Danmarks Geologiske Undersøgelse.
II. Række. Nr. 63.

Varvighed

i danske og skaanske

senglaciale Aflejringer.

Med særlig Hensyntagen til

Egernsund Issøsystemet.

Af

Sigurd Hansen.

With an English Summary.
Hertil 1 Atlas med 45 Tavler og 2 Kort.

I Kommission hos
C. A. Reitzels Forlag
Axel Sandal
København 1940

Pris: 15 Kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.
II. Række. Nr. 63.

Varvighed

i danske og skaanske

senglaciale Aflejringer.

Med særlig Hensyntagen til

Egernsund Issøsystemet.

Af

Sigurd Hansen.

With an English Summary.
Hertil 1 Atlas med 45 Tavler og 2 Kort.

I Kommission hos
C. A. Reitzels Forlag
Axel Sandal
København 1940

Nielsen & Lydiche (Axel Simmelkiær)
København

Forord.

Materialet til nærværende Afhandling er, for saa vidt det hidrører fra det egentlige Danmark, indsamlet i Marken i Aarene 1927—28 og 1931—34, hvorimod Hovedparten af de Iagttagelser, som vedrører Skåne, indsamledes paa Rejser i Sommeren 1932. Omkostningerne ved Undersøgelsen af de skaanske Lokaliteter dækkedes ved en Bevilling fra Carlsberg-Fondet, til hvis Direktion jeg herved skal udtale min bedste Tak for den ydede Støtte. Størstedelen af Arbejdet i Marken er imidlertid udført som Tjenestearbejde for Danmarks Geologiske Undersøgelse, medens kun en mindre Del er udført paa egen Bekostning, som f. Eks. de sammenlignende Studier i Lübeck-Issøens Omraade og Undersøgelsen af Issø-Aflejringerne paa Angels Nordkyst.

Den ret omfattende Undersøgelse og Kortlægning af Issø-Aflejringerne paa Nordsiden af Flensborg Fjord har jeg foretaget som Assistent hos Statsgeolog Axel Jessen under Bearbejdelsen af det geologiske Kortblad Sønderborg. Statsgeolog Jessen har ikke alene været saa elskværdig at tillade mig at arbejde selvstændigt med den Opgave at udrede disse Issø-Aflejringers Geologi, men han har ogsaa vist mig den Velvillie at opfordre mig til at bearbejde og publicere Resultaterne. At en Fremstilling af dette vort største og mest interessante Issøsystem, der ydermere indenfor sit Omraade rummer de bedst udviklede og mest velbevarede Varv, vi kender i Danmark, har kunnet knyttes til min Behandling af Varvproblemet, er afgjort et stort Plus for Afhandlingen, og jeg er Statsgeolog Jessen megen Tak skyldig herfor.

Afdelingsgeolog Werner Christensen har paa Danmarks Geologiske Undersøgelses kemiske Laboratorium udført en Række kemiske Bestemmelser for mig, fortrinsvis af Kalciumkarbonat i Lerprøver. De i Kapitel VII omtalte Slæmningsanalyser af Issø-Aflejringer er velvilligst udførte af Fru E. L. Mertz paa Danmarks Geologiske Undersøgelses geotekniske Laboratorium. Statsgeologerne V. Milthers og V. Nordmann og Hr. Dr. phil. S. A. Andersen, hvilke alle har beskæftiget sig med enten samme eller nærliggende Problemer, har ved Diskussioner og Drøftelser givet mig Opmuntring og frugtbare Ideer. —

Rentegningen af Diagrammer og Profiltegninger er med særdeles Omhu udført af Malerinden, Frk. Ingeborg Frederiksen.

Til alle de nævnte udtales min bedste Tak.

En ganske særlig Tak maa rettes til min oprindelige Læremester, Professor Gerard De Geer i Stockholm. Min Interesse for Hovedproblemerne i nærværende Afhandling blev vakt under et Studieophold ved Stockholms Högskolas Geokronologiska Institut i Vinteren 1925—26. Den daglige Berøring med en af den moderne Glacialgeologis Grundlæggere, som derved blev mig beskaaret, har hos mig efterladt ikke alene en Række af de skønneste Minder, men ogsaa en dyb Respekt for hans videnskabelige Ildhu og det enorme Arbejde, der ligger bag hans Udarbejdelse af den svenske Tidsskala og den glacialgeologiske Detailundersøgelse af Stockholms-Egnen. At jeg ved mine mere indgaaende Undersøgelser af Varvforekomster i Danmark og SV-Skåne har maattet kassere de fleste af De Geers Maalinger indenfor dette Omraade, svækker paa ingen Maade den Agtelse og Beundring, jeg fortsat nærer for Varvmaalingsmetodens og den senkvartære Geokronologis Fader. — For økonomisk Støtte til Gennemførelsen af Studieopholdet i Stockholm er jeg det svenske Clara Lachmanns Fond Tak skyldig.

Endelig maa jeg takke den tidligere Direktør for Danmarks Geologiske Undersøgelse, Dr. phil. Victor Madsen for megen velvillig Støtte, bl. a. ved at muliggøre det for mig at foretage de fleste Rejser som Tjenesterejser, saavel som den nuværende Direktør, Dr. phil. Hilmar Ødum for at maatte publicere de skaanske Undersøgelser i Sammenhæng med de danske.

Sidst men ikke mindst maa jeg takke en meget lang Række af Teglværks- og Lergravsejere Landet over for den Elskværdighed, hvormed de altid har givet mig Tilladelse til at arbejde paa deres Grund, og for den Interesse mange af dem har udvist ved beredvilligt at meddele mig Oplysninger om Lejringsforhold eller Boringer og Fund gjorte i de paagældende Aflejringer.

En væsentlig Del af de Synspunkter og principielle Resultater, der fremlægges i nærværende Arbejde, indeholdtes i en mere kortfattet Fremstilling, der i Januar 1929 indleveredes til Universitetet som Besvarelse af den dengang udsatte Prisopgave i Geologi, ligesom de i 1933 kortelig fremsattes paa Tryk i en foreløbig Meddelelse om de glaciale Aarsvarv i Skåne (Sigurd Hansen 1933).

Danmarks Geologiske Undersøgelse, Februar 1939.

SIGURD HANSEN.

Indhold.

Side

Kap. I. Indledning 7
Kap. II. Litteratur om Varvighed i Scanodania 29
Kap. III. Bemærkninger om de senglaciale Leraflejringers Geologi (Issøernes Geologi) 60
A. Indledning 60
B. Litteratur 63
C. Issøerne og deres Aflejringer 71
a. Plateaubakke-Issøer (Fladbakke-Issøer) 73
b. Andre Issøer 80
c. Baltiske eller sydbaltiske Issø 87
d. Smeltevandssøer 88
D. Andre lacustrine Leraflejringer (Nedskyls-Ler) 88
E. Marine Smeltevandsaflejringer 90
Kap. IV. Egernsund Issøsystemet og dets Aflejringer 94
A. Indledning 94
B. Issø-Aflejringernes Udbredelse, Mægtighed m. m. 97
C. Issøsystemets morfologiske Hovedtræk 110
D. Issøsystemets Ophør 137
E. Oversigt over Sedimentforhold og Varvighed 143
F. Slutning 156
Kap. V. Arbejdsmetoder 161
Kap. VI. Lokalitetsbeskrivelser 172
A. Lacustrine Smeltevandsaflejringer (Issø-Aflejringer) 173
a. Egernsund Issøsystemet 173
b. Øvrige Jylland 214
c. Fyn 233
d. Sjælland og Bornholm 267
e. Skåne 311
B. Andre lacustrine Leraflejringer (Nedskyls-Ler) 331
C. Marine, senglaciale Leraflejringer 335
a. Vendsyssel og NØ-Himmerland 337
b. Skåne 346
Kap. VII. Fysiske og kemiske Forhold vedrørende varvigt Ler og dets Afsætning 365
A. De foretagne Bestemmelser paa varvigt Ler 366
B. Bemærkninger om Betingelserne for Udvikling af Varvighed i Smeltevandsler 373
Kap. VIII. Oversigt over Resultaterne 385
A. Varvigheden 385
B. Andre geologiske Forhold 395
Efterskrift 400
Fortegnelse over Lokaliteter 401
Litteraturfortegnelse 405
Summary of the Contents 413

KAPITEL I.

Indledning.

En af de mest iøjnefaldende Egenskaber ved de fleste glaciale og senglaciale, vandaflejrede Sedimenter er Lagdelingen, der i visse Tilfælde kan mangle eller være ganske overordentlig lidet fremtrædende, men som dog oftest er det Karaktertræk, som Iagttageren allerførst hefter sig ved.

Ved Lagdeling i sedimentære Aflejringer forstaar man (Andrée 1915) de vertikale Materiale- eller Teksturvekslinger indenfor et Parti af Aflejringen, hvilke i det horisontale (eller oprindelig horisontale) Plan kan forfølges over større eller mindre Flader, saaledes at hver af disse Lagflader under Bundfældningen af Sedimentpartiklerne har repræsenteret et synkront Niveau. Lagfladerne har oprindelig i Række efter hinanden nede fra opefter udgjort Dele af Lithosphærens Overflade.

Ved en systematisk Betragtning af de forskellige Arter af Lagdeling kan man enten søge at opstille et beskrivende, morfologisk System udfra Lagdelingsbilledet, som det fremtræder for Iagttageren (Andrée 1915), eller man kan straks forsøge at gennemføre en genetisk Betragtning og indordne dem efter de Aarsager, der under Sedimentationsprocessen betingede Lagvekslingerne (Brinkmann 1932). Den sidste Betragtningsmaade synes afgjort at være den mest frugtbare.

Saalænge der i et Sedimentationsrum (Vandmasse) hersker stabile Tilstande i fysisk og kemisk Henseende, opstaar der en homogen Afsætning, men en nævneværdig Ændring i disse Tilstande vil blive afspejlet i en afvigende Beskaffenhed af det Materiale, der synker til Bunds, saaledes at der opstaar et nyt Lag. Lagvekslingen bliver saaledes et Udslag af en eller flere bestemte Kræfter, der bevirker den paagældende Ændring bort fra Ligevægtstilstanden. Oftest vil der være Tale om, at samme Kraft eller Samspil af Kræfter med mere eller mindre regelmæssige Intervaller bringer Tilstandene til at svinge frem og tilbage, saa at Lagvekslingen faar Præg af en vis Planmæssighed.

De udefra kommende Kræfter, der enten paavirker Materialetilførselen til vedkommende Vandbassin eller blot den fysiske Tilstand i Vandmassen, kan foruden af mere spontan, tilfældig Art være flere

forskellige, eksempelvis: tektoniske Bevægelser, vulkanske Foreteelser, Tidevandet eller klimatisk Paavirkning, saaledes at man alt efter den inducerende Kraft kan tale om f. Eks. Tidevandslagdeling eller klimatisk Lagdeling. Denne sidste Lagdelingsform kan være Udslag for 1) de mere regelbundne og udprægede Perioder i klimatiske og meteorologiske Forhold, Døgnet eller Aaret eller for 2) de mere regelløst og uden bestemte Perioder optrædende Svingninger i disse (f. Eks. vekslende Vejrperioder i Forbindelse med Lufttrykminimernes Vandringer). Medens Døgnlagdeling og Aarslagdeling under gunstige Forhold kan optræde saaledes, at de let lader sig paavise og udsondre fra andre under- eller overordnede Lagvekslinger eller Lagdelingsenheder, lader de Lagvekslinger, der foraarsages af de under 2) nævnte Svingninger, sig sjældent eller aldrig nærmere udrede.

Ved »Varvighed« forstaar man efter De Geer (1912) og Antevs (1925) de Former af Lagdeling i Sedimenter, hvis Lagvekslinger registrerer de klimatiske Variationer, der betinges af Aarstidernes regelmæssige Følgen efter hinanden. Et »Varv« betegner herefter hele den Del af Aflejringen i det paagældende Profil, der er blevet afsat i Løbet af et og samme klimatiske Aar, hvadenten denne Del udgør et enkelt homogent Lag, 2 Lag af forskellig Udvikling, hvilket er hyppigere, eller endnu flere Lag, ja der er i Virkeligheden ikke noget i Vejen for, at et Varv kan bestaa af 50—100 mindre Lag. Begrebet et Varv gengives ofte paa Dansk ved »et Aarslag«, hvilken Betegnelse virker lidt misvisende i de Tilfælde, hvor Varvet faktisk omfatter et betydeligt Antal enkelte Lag. Adjektivet »varvig« angiver i Overensstemmelse med disse Definitioner blot, at en Aflejring er lagdelt paa en saadan Maade, at man i den kan udsondre de enkelte Aars Afsætning. Saaledes som Antevs udformer Definitionen paa »Varv« og de deraf afledede Begreber, maa Betegnelserne nødvendigvis anvendes paa alle Former af Sedimenter, der nogenlunde tydelig udviser en Sondring mellem det i Løbet af et Aar afsatte Materiale og det, der afsattes de forudgaaende og efterfølgende Aar uanset Sedimentets Karakter iøvrigt. Betegnelserne kan derefter ogsaa bruges om kemiske Aflejringer (f. Eks. om Stensalt og Kildekalk) eller organogene Aflejringer (f. Eks. Brunkul og Gytje), naar blot det synes muligt med Øjet at udskille det enkelte Aars Afsætning. De Geer, som er den Forsker, der har gjort Begrebet Varv som Aarsaflejring verdenskendt (De Geer 1882, S. 159; 1884, S. 3; 1912, S. 253), synes derimod oprindelig ved Varv fortrinsvis at have tænkt paa saadanne Former af Lagdeling, der var knyttede til Vekslinger i Materialetilførselen ved Smeltevandsfloderne under disses Høj- og Lavvandstadier, hvilke kulminerede i henholdsvis Sommer- og Vintermaanederne. Senere har De Geer og hans Elever (f. Eks. Lidén 1913) dog ogsaa

benyttet Betegnelsen Varv eller Årsvarv i Forbindelse med postglaciale Deltasedimenter i det nordlige Sverige, hvilke er afsatte uafhængigt af Tilførsel af Gletscherslam.

Selve Ordet Varv er af oldnordisk Oprindelse (svensk hvarf, hvarv eller varv, islandsk hwerf). Det betyder en Kreds, Vending, Omgang eller Tur, og Anvendelsen af det er ofte knyttet til en periodisk Gentagelse, en regelmæssig Tilbagevenden af visse Forhold, som f. Eks. i det danske Ord Solhverv.

Naar Betegnelsen »hvarfvig« efter Midten af forrige Aarhundrede af Hampus von Post (1855) knyttedes til et bekendt aquæoglacialt Sediment i Mellem- og Øst-Sverige (Glaciallera eller Ishavslera) skyldtes det netop, at denne »hvarfviga lera« viser en Lagveksling, hvori en vis periodisk stadig gentagen Rækkefølge gør sig gældende. I typiske Profiler ser man mere sandede (og lysere) Lag veksle med lerede (og mørke) Lag paa en saadan Maade, at hvert Sandlag er skarpt afgrænset mod det underliggende Lerlag, medens det opadtil gaar jævnt over i det overliggende Lerlag, der atter oventil er skarpt afgrænset mod det følgende Sandlag. Navnet »hvarfvig lera« blev efterhaanden den gængse stratigrafiske Betegnelse for dette bestemte Led i den skandinaviske kvartære Lagserie, selv om det ogsaa kunde bruges rent beskrivende om andre kvartære Leraflejringer med en markeret Lagveksling mellem grovere og finere Materiale (f. Eks. Issø-Ler). Oprindelig føjedes der ikke til Navnet nogen Forestilling om, at den enkelte periodiske Lagcyclus i Leret var afsat just i Løbet af et Aar, og helt op til de seneste Aartier har man i svensk geologisk Litteratur brugt Navnet rent beskrivende og ved Siden af »årsvarvig« som to ikke homologe Begreber (f. Eks. Munthe 1920, S. 90). Da nu imidlertid Definitionen paa et Varv som Aarets Aflejring gennem De Geers og Antevs' Arbejder er blevet internationalt kendt og taget i Brug i alle Verdensdele, bør man for at bevare Klarhed vedrørende Begreberne undgaa denne rent beskrivende Anvendelse af »varvig« og kun bruge »Varv« og »varvig« som direkte sigtende paa Aarets Aflejring. En Konsekvens heraf maa blive, at man undgaar Betegnelser som »Døgnvarv« og erstatter den med »Døgnaflejring« eller »Døgnlag«, og at man ikke bør skrive eller sige »Aarsvarv« men i Stedet for nøjes med »Varv« alene. — I den internationale geologiske Litteratur bør man — for at undgaa Forvirring — kun bruge Benævnelsen »Varv« (»Varvighed«, »varvig«) i Forbindelse med den i Løbet af et klimatisk Aar aflejrede Sedimentmængde.

Den første, som har udtalt sig for, at Lagvekslingerne i den mellemsvenske »Glaciallera« skulde være betinget af Aarsperioden, skal være

Carl Frederic Nordenskjöld (1769), hvilken Udtalelse dog gik i Glemmebogen og ikke førte til nogen nærmere Drøftelse eller Undersøgelse af de hermed i Forbindelse staaende Problemer. Samme Forfatter bruger ogsaa, som en af de første, Betegnelsen »hvarf«. Godt et Aarhundrede senere fremkaldte disse Leraflejringers udpræget regelmæssige Lagdeling hos den dengang ganske unge Geolog Gerard De Geer den Tanke, at Aarsagen til den periodiske, regelmæssig tilbagevendende Lagveksling ligesaavel som til Træernes Aarringe var at søge i Aarets Veksling mellem Sommer og Vinter, og denne unge og begejstrede Forsker indsaa snart, at der paa Grundlag af denne Erkendelse aabnede sig en Mulighed for at skabe en Kronologi for hele eller visse Dele af Istiden. Han slap derfor ikke Tanken, men udvidede efter de første Aars Iagttagelser og Maalinger (1878 i Ronneby-Egnen, Bleking) stadig sit Materiale og fremsatte ved Foredrag i Geologiska Föreningen i Stockholm 1884 og 1885 (»Om möjligheten af att införa en kronologi för Istiden, särskildt för det skede deraf, då den hvarfviga leran bildades«) den Anskuelse, at Varvene i denne Leraflejring var Aarslag, og at denne Udvikling af Lagdelingen stod i nær Afhængighed af den aarlige Ablation af Indlandsisen, en Opfattelse, som han allerede 1882 i anden Sammenhæng havde givet Udtryk for. At De Geer senere gennem en Menneskealders Arbejde paa »Geokronologien«s Omraade har bragt tilstrækkelig empirisk Bevis for sin Opfattelses Rigtighed, kan ikke for Alvor bestrides, og man tør saaledes nu betragte denne Anskuelse som en fastslaaet Kendsgerning. — — —

De Geers Betragtning af Varvigheden i Glacialleran, som denne er udviklet i Stockholms-Egnen, var i Hovedsagen saaledes: Aflejringen er for saa vidt en Smeltevandsaflejring, som den er afsat i Yoldiahavet (eller længere sydpaa den baltiske Issø) paa Dybder fra mindre end et halvt Hundrede op til halvandet Hundrede m i et Bælte foran Indlandsisens daværende Rand og af Materiale, der saa godt som udelukkende tilførtes af Smeltevandsfloder, som mundede ud ved Isranden. Det lysere Lag af fint Sand eller »mjäla« forneden i et Varv repræsenterer Foraaret eller Forsommeren med den stærke Smeltning af Sne og Is, der fik Smeltevandsfloderne til at svulme op, medføre meget mere Materiale og skabe mere bevægede Forhold i Vandmassen foran Isens Rand. Der aflejredes derfor mere og grovere Materiale paa Havbunden end til andre Tider paa Aaret. Det ovenpaa Finsandet hvilende Lag eller Baand af mellemfint Ler — ofte rødbrunt af Farve — udgør de Mængder af fint Mineralslam, som i Løbet af Efteraaret afsattes under roligere Forhold med mindre stærk Smeltning af Isen, medens sluttelig det øverst liggende, sortegraa Baand »Vinterlaget« bestaar af det allerfineste Lerslam, som langsomt bundfældedes, efter

at Smeltevands- og dermed Materialetilførselen var ophørt først paa Vinteren. Den skarpe Grænse mod det næste derover følgende Varv repræsenterer Midvinteren, hvor Smeltevandsfloderne helt eller saa godt som helt var ophørt at rinde, og Issøens eller Havets Overflade efter al Sandsynlighed var dækket af Vinteris, saaledes at der indtraadte fuldstændig Ro i Vandmassen. Med næste Vaars Tøbrud og Afsætning af Finsand begynder det følgende Aars Cyclus, saaledes at Lagvekslingen indenfor et Varv paa den smukkeste Maade afspejler Aarstidernes Veksling. Naar Nabovarv derimod viser sig snart at være tykkere snart tyndere, tolkes dette som Vidnesbyrd om, at de paagældende Aar har været varmere eller koldere end Gennemsnittet. — I disse Tykkelsesvekslinger fandt De Geer et Middel til at sammenstille Varvene i det ene Profil med dem i andre Profiler i Nærheden, hvilket første Gang lykkedes for ham i 1884 med Maalinger fra tre Steder langs Djurgårdsbrunnskanalen Øst for Stockholm; de yderste af disse laa 177 m fra hinanden, og der kunde paa alle tre paavises nøjagtig den samme Række af Varv med samme Vekslinger i Tykkelse. Herudfra saa De Geer Muligheden for ved tilstrækkelig mange metodisk gennemførte Maalinger af Varvtykkelserne paa hinanden nærliggende Lokaliteter at faa Tal og Nummerering paa alle Varvene i en bestemt Egn. Ved trinvis at fortsætte Maalingerne nordpaa til de Omraader, der paa senere og senere Stadier frilagdes for Indlandsis, skulde der efterhaanden kunne skabes en Aarsregistrering for den Del af Afsmeltningstiden, da Isranden under den stærke Klimaforbedrings Indvirkning trak sig tilbage fra de midtsvenske Randmoræner.

Den grafiske Metode, som De Geer allerede i 1884 anvendte til Sammenligning og Konnektion mellem Varvene i to adskilte Profiler gennem varvigt Ler, der naturligvis helt eller delvis maa være samtidigt afsat, er senere blevet anvendt af alle, der har beskæftiget sig med Maaling eller Undersøgelse af Varv. Metoden, saaledes som den anvendes i Nutiden og i nærværende Afhandling, er nærmere omtalt i Kap. V (S. 161). Dens Fordel er, at den giver et hurtigt Overblik over de aarlige Mægtighedsvekslinger og derved Mulighed for en bekvem Sammenligning med Vekslingerne paa andre Lokaliteter, selv om de gennemsnitlige Mægtigheder af de samme Varv paa disse er betydelig mindre eller større.

Det var først i Efteraaret 1904, at De Geer fik Lejlighed til i Stockholms-Egnen at gøre et mere omfattende Forsøg paa at gennemføre sin Plan om en saadan Lerregistrering ved Hjælp af den grafiske Metode. Sammenstillingen af Varvdiagrammerne fra en Snes forskellige Profiler lykkedes særdeles vel, og ved at nummerere alle de sammenstillede Varv og lægge særlig Vægt paa Bundvarvet i hvert Profil

viste det sig, at man derved paa en overraskende klar Maade fik belyst Israndens Tilbagetrækning mod Nord over Byens Omraade. I Aaret 1905 startedes derfor med Assistance af 20 Studenter en Undersøgelse med flere Hundrede Observationspunkter, liggende paa en 200 km lang Linie strækkende sig fra det midtsvenske Randmoræne-bælte ved Nynäs forbi Stockholm og Uppsala nordpaa til Dalälvens Munding. De paa Grundlag af alle disse Maalinger og Tællinger oprettede Varvdiagrammer viste sig meget vel at kunne konnekteres, saaledes at Metodens Brugbarhed til at sammenknytte Varvene indenfor et større Omraade hermed var bevist. Blandt de mange Detailresultater af Undersøgelsen kan nævnes, at det viste sig, at det enkelte Varv oftest kun kan følges 40—50 km mod Syd fra den Linie, der betegner dets Nordgrænse og derved Israndens Stilling i det paagældende Aar. I et 100—200 m bredt Bælte Syd for et vist Aars Israndstilling hviler det til samme Aar hørende Varv direkte paa Bundmoræn̈en (Fig. 1), medens det i foranliggende Bælter af lignende Bredde overdækker henholdsvis 1, 2, 3 og flere Varv, alt efter hvor mange Vinterrandstillinger der ligger mellem Stedet og Isranden. Følgelig har den aarlige Tilbagesmeltning af Isranden, der i nævneværdig Udstrækning kun skete i Sommerhalvaaret, for Stockholms-Egnen andraget 100—200 m. I Vinterhalvaaret, hvor Israndens Stilling oftest var stationær, sammenskubbedes der sine Steder, f. Eks. i Egnen ved Bromma NV for Stockholm, meget smukke og markerede smaa Randmoræner, hvis Tydning som Aars- eller Vintermoræner bekræfter Tolkningen af Leraflejringens Varv som Aarsaflejringer (se Fig. 1 samt De Geer 1932 A, S. 54). Et andet empirisk Bevis for sin Anskuelses Rigtighed fandt De Geer i Stockholms-Egnens Aase, der som bekendt er opbyggede som marginale Grusdeltaer, bestaaende af den ene Aaskærne (afsat i et Sommerhalvaar) følgende efter den anden som Perler paa en Snor. De Geer har vist, at der mellem Aaskærnerne i Stockholms-Aasen og Varvenes Proksimalrande er en tilsvarende aarsagsbestemt Sammenhæng som den, der for Vintermoræn̈ernes Vedkommende er antydet i Fig. 1.

I de følgende Aar gennemførte De Geer tildels med Assistance af den samme Medhjælperstab lignende Maalinger og Tællinger langs Linier fra NØ-Skåne til de midtsvenske Randmoræner og fra Dalälven op til Stedet for Indlandsisens Tvedeling (Bipartitionen) i Jämtland. Herved var Grundstammen udarbejdet til den geokronologiske Standardlinie gennem Sverige, som han i 1910 holdt Foredrag om ved den internationale Geologkongres i Stockholm (De Geer 1912). Tidsberegningen omfatter ikke alene Tiden fra Israndens Tilbagevigen fra Linderödsåsens NØ-Side til de midtsvenske Randmoræner (gothiglacial Tid, som angaves til ca. 3000 Aar) og videre mod Nord til den Stilling af Isranden, ved hvilken Bipartitionen af den sidste Indlands-

isrest fandt Sted i det sydlige Jämtland (finiglacial Tid, angaves til ca. 2000 Aar), men ogsaa en betydelig Del af den postglaciale Tid, takket være de delvis varvige, yngre Fjord- og Søsedimenter paa Bunden af den i 1796 kunstigt udtømte Ragunda Sø i Jämtland. Aaret for Bipartitionen sattes som 0-Aar (Istidens Slutaar, smlg. Fig. 20, S. 398), og Længden af det postglaciale Tidsrum angaves til ca. 7000

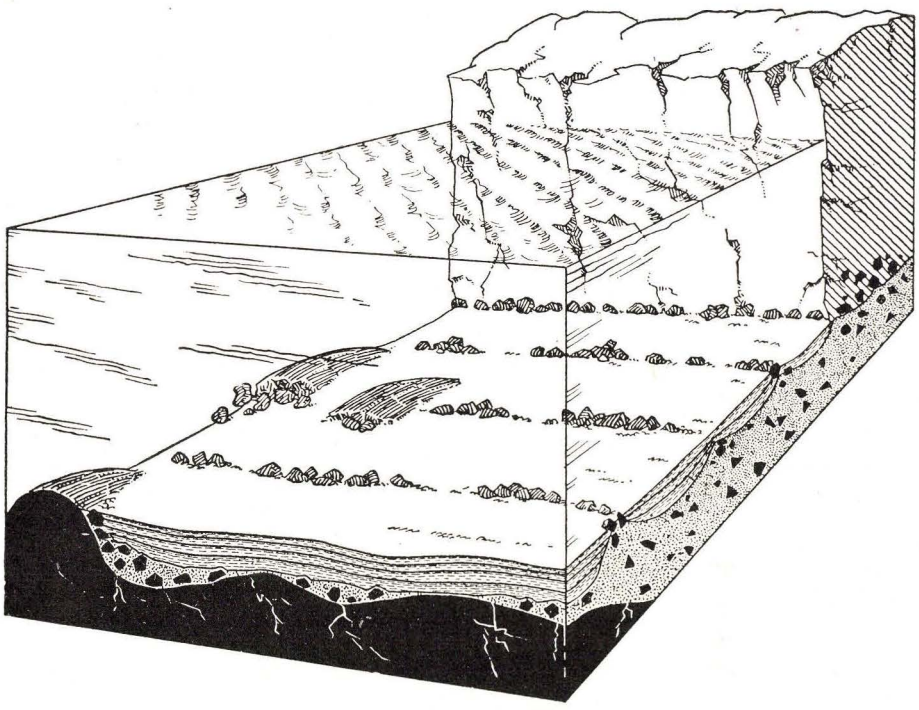

Fig. 1. Skematisk Perspektiv af Indlandsisens Rand staaende i det daværende Hav i Stockholms-Egnen. Foran Isranden ses 4 Vintermoræner og 4 Aars Aflejring af varvigt Ler. Varvenes Tykkelse er stærkt overdrevne i Forhold til Iskantens Højde og Vintermoræernes indbyrdes Afstand. (Magnusson & Granlund 1936).

Aar, et Tal som senere, efter at Lidén (1911 og 1913), Caldenius (se Ahlmann m. fl. 1924) og De Geer selv havde udført nye Undersøgelser i Omraadet, er rettet til 8700 Aar.

Disse Resultater vakte en meget betydelig Interesse i og udenfor geologiske Kredse. De geologiske og fysiske Metoder, man hidtil har haft til Raadighed for Bestemmelser af hele Jordens eller bestemte geologiske Aflejringers absolute Alder, kendetegnes alle ved en ret betydelig Unøjagtighed, selv de Resultater, man ved Anvendelse af de radioaktive Metoder er naaet til som Maal for Jordens Alder som Klode (kosmologiske Alder) eller for den faste Jordskorpes Alder (geologiske Alder) saavel som for de forskellige geologiske Tidsperio-

ders Ælde, er alle behæftede med en saa stor Usikkerhed, at den rigtigste Anvendelse af dem vil være alene at opfatte dem som foreløbige Angivelser af de Størrelsesordener, som man kan regne med. Netop for Tidsrummet siden den sidste store Nedisning, altsaa sen- og postglacial Tid, har der i det sidste halve Aarhundrede før Fremlæggelsen af De Geers Standardlinie været foretaget en stor Mængde Forsøg paa Beregning af dets Varighed. Resultaterne har dog været yderst varierende. Eksempelvis skal nævnes, at Forsøgene paa at benytte den Hastighed, hvormed Hestesko-Faldet ved Niagara i Nutiden skærer sig tilbage, til deraf at beregne Længden af den Tid, der har været nødvendig for Udskæringen af hele Niagara Canyon, har givet Værdier fra 3000 til 50 000 Aar. Da Udgravningen af Canyonen først kan være paabegyndt, da Indlandsisen smeltede bort fra Egnen, skulde disse Tal ogsaa angive Længden af sen- + postglacial Tid. Andre Beregningsforsøg paa Grundlag af forskellige Sedimenters (f. Eks. Gytjes) Aflejringshastighed har givet lignende usikre Resultater.

De Geers geokronologiske System danner imidlertid paa væsentlige Punkter en Modsætning til alle øvrige astronomiske, geologiske eller fysiske Metoder til absolut geologisk Tidsbestemmelse. Først og fremmest har det sit store Fortrin i den betydelige Eksakthed, der fremkommer ved Opsummering af de enkelte Aar. Til Gengæld ligger der en Svaghed deri, at Metoden hidindtil kun har kunnet bringes til Anvendelse i de fortidige, større Nedisningsomraader og i det væsentlige kun for Tiden efter sidste Nedisnings Maksimum. At en saadan geokronologisk Tidsskala, selv om den foreløbig kun gælder for et begrænset, kort Afsnit af Jordens lange Historie, kan have meget stor Betydning for mangeartede naturvidenskabelige Studier er indlysende. Nævnes skal kun de foran antydede Bidrag til Forstaaelsen af Indlandsisens Afsmeltning i Øst-Sverige (særlig Stockholms-Egnen) gennem De Geers egne Specialundersøgelser, Studier over Klimatvariationer, der registreredes gennem den varierende Hastighed af Indlandsisens Bortsmeltning, samt over Niveauforandringer (Lidén 1913), Arkæologi og Dyrs og Planters Indvandringsforhold m. m. (De Geer 1914).

Som det var at vente efter den Opsigt, De Geers Arbejde havde vakt, blev der i Løbet af de følgende to Aartier efter Geologkongressen i Stockholm gennemført betydelige geokronologiske Undersøgelser ogsaa i Lande udenfor Sverige. En nødvendig Betingelse for større Resultater af saadanne er dog, at der i vedkommende Egn findes ret udstrakte, helst sammenhængende aquæoglaciale Leraflejringer fra sidste Nedisning og dens Afsmeltningsperiode. Større Partier af ubrudte Tidsskalaer fra disse Tidsafsnit er saaledes udarbejdede i Finland (Sauramo 1918, 1923 og 1926) og i Nord-Amerika (Antevs 1922,

1925, 1928 og 1931, Reeds 1926 og 1927), ligesom De Geers Elever ogsaa andre Steder har gjort mere eller mindre omfattende Forsøg paa at skabe lokale Standardlinier paa Grundlag af Varvkonnektioner f. Eks. Caldenius (1932) i Argentina og Chile (De Geer 1927 og 1929 B), Norin i Asien (1925 og 1927) samt Nilsson (De Geer 1934 B) i Øst-Afrika.

Hjemme i Sverige helligede De Geer sig i de første Aar efter 1910 kompletterende Maalinger og videre Udbygning af den skabte svenske Tidsskala samtidig med, at han stadig forøgede sit anselige Forraad af Detailmaalinger i Stockholms-Egnen, hvor der ialt er udført over 700 Varvmaalinger. Imidlertid mente De Geer (1916 A) i Aaret 1915 at kunne paavise, at lange Maaleserier fra Punkter beliggende ved en og samme Israndstilling kunde konnekteres selv paa meget lange Afstande og gav sig straks til at prøve saadanne Fjærnkonnektioner mellem Maalinger paa det svenske Fastland helt op til Norrbotten og i Norge, hvor særlig en Maaling udført af Rekstad (1915) ved Moen i Aardal ved Sognefjord og omfattende over 2000 formentlige Varv blev inddraget i disse Sammenstillinger. Medens den hidtidige Arbejdsmetode havde været radielt at forfølge Israndens Tilbagerykning Trin for Trin gennem Maalinger, der skulde placeres med ganske faa eller helst kun en enkel km's Mellemrum, blev det nu efter De Geers Mening muligt at arbejde med tangentielle Konnektioner, hvorved naturligvis Chancerne for at opnaa større Resultater ved mindre Arbejde og Bekostning voksede kolossalt. Da Forsøgene med Fjærnkonnektioner mellem norske, nordsvenske og finske Observationspunkter fik et Udfald, der tilfredsstillede De Geer, drog han deraf den Slutning, at de Klimatsvingninger, der bestemte Varvenes Mægtighedsvariationer, var af en mere universel Art end han hidtil havde turdet antage, ja at de vel i sidste Instans maatte kunne føres tilbage til Variationer i Solstraalingens Intensitet. Efter disse Betragtninger skulde det være muligt at foretage Konnektioner mellem Varvdiagrammer fra forskellige vidt fra hinanden fjernede Nedisningsomraader. I Aaret 1920 startede De Geer derfor, ledsaget af sin Hustru (hans mangeaarige Medarbejder) og Eleverne Dr. Lidén og Dr. Antevs, en Ekspedition til Nordamerikas vigtigste glaciale Leromraader (De Geer 1921, 1926), fra hvilken der hjemførtes et stort Antal Maalinger. Paa Grundlag af dette Materiale mente De Geer snart efter Hjemkomsten at kunne korrelere omkring 2500 Varv af de amerikanske Maalinger med Dele af den svenske Tidsskala rækkende fra og med det finiglaciale Grænsemoræne-Stadium og over hele den efterfølgende Afsmeltningstid til Istidens Slutaar og endvidere omtrent de første 650 Aar af den postglaciale Tid. Antevs forblev i Amerika og fortsatte i det følgende Aarti paa egen Haand de geokrono-

logiske Undersøgelser, særlig i New England (Antevs 1922, 1928) og Provinserne Ontario og Quebec (Antevs 1925), idet han udarbejdede vigtige Maalelinier i Connecticut-Dalen og paa visse Strækninger mellem Toronto og James Bay samt en mindre ved Grass River i Manitoba (Antevs 1931). I 1926 publicerede De Geer de udførlige Resultater af sine Forsøg paa direkte Varvkonnektioner mellem Nord-Europa og Nord-Amerika, idet han paa den amerikanske Side foruden den nævnte Ekspeditions Resultater benyttede Antevs' i Mellemtiden udarbejdede Serie i Connecticut og de Maalinger, som Reeds (1926) havde foretaget ved Hackensack, New Jersey, og paa den europæiske Side foruden Dele af den tidligere udarbejdede svenske Tidsskala ogsaa en Række ikke tidligere publicerede Diagrammer fra det sydvestlige Skåne og de danske Øer. De Geer omtaler tre Grupper af transatlantiske Konnektioner: 1) Et Antal amerikanske Lokaliteter beliggende ved eller tæt bag den yderste Moræne i det nordøstlige U. S. A. (New-York Morænen), af hvilke den vigtigste er Hackensack ved Hudson River. Diagrammerne fra disse Lokaliteter konnekterer han med en Række skaanske (Ängelholm, Glimmingebro og Kabusa) og sjællandske (Tølløse, Merløse, Vedde og Allerød) og drager deraf den vidtgaaende Slutning, at New-York Morænen ikke, som hidtil antaget, er synkron med Nedisningens yderste Grænse i Nord-Europa, men derimod med den baltiske Moræne (eller den Israndstilling, som repræsenterer den gothiglaciale Ydergrænse). 2) Amerikanske Lokaliteter knyttede til en Israndstilling Toronto—Niagara med Dele af den svenske Tidsskala repræsenteret ved Lokaliteter i Sörmland og Väster Götland svarende til Tiden omkring de midtsvenske Randmoræners Afsætning. Herigennem mener De Geer at have bestemt Tidspunktet for Niagara-Faldets Opstaaen med stor Nøjagtighed. 3) Konnektion mellem Dele af den svenske Tidsskala omkring Tiden for Istidens Slutaar og tilsvarende Varvserier i Canada, Nord for Lake Timiskaming.

I Afhandlingen fra 1926 er givet de vigtigste og udførligste Oplysninger om De Geers transatlantiske Konnektioner, og den udgør derfor ogsaa det nærmestliggende Grundlag for Forsøg paa Bedømmelse af Berettigelsen af Telekonnektioner. For dansk Kvartærgeologi har Afhandlingen sin store Interesse derved, at De Geer heri med Varvdiagrammer viser sine Konnektioner mellem en Række danske og sydskaanske Lokaliteter og ydermere gennem det lange Varvdiagram (omfattende ca. 2550 Aar) fra Hackensack ved New York faar sine scanodaniske[1]) Lokaliteter knyttet til Hovedstammen af den svenske Tidsskala, saa den hidtil for Skalaens Udstrækning mod Syd

[1]) Sernander (1909) anvender Betegnelsen »Scano-Dania« som en geomorfologisk-geografisk Betegnelse analog med »Fenno-Scandia«.

spærrende skaanske Horstbarriere (Linderödsåsen) nu skulde være lykkeligt overvundet. De i 1926 for Lokaliteterne givne Talværdier har De Geer (1934 A og 1935, S. 536) dog senere reduceret med 1958 Aar.

Telekonnektioner mellem Lokaliteter med meget store indbyrdes Afstande foretoges i de følgende Aar mellem Syd-Amerika paa den ene Side og den svenske Tidsskala paa den anden (De Geer 1927 og 1929 B), idet De Geer paa sit i Stockholm i Aaret 1924 oprettede »Geokronologiska Institutet« tog det af Caldenius (1932) fra Chile og Argentina hjemsendte Diagrammateriale op til Behandling. Norin meddelte 1925 og 1927 Konnektioner mellem mindre Diagramstykker fra et Par Lokaliteter i NV-Himalaya og den svenske Tidsskala, af hvilken indtil da stadig kun usammenhængende Brudstykker var blevet gjort offentlig tilgængelig gennem Publikation. Offentliggørelsen af Tidsskalaen er dog siden skredet ret godt frem, f. Eks. gennem Data 15 (De Geer 1930 A) og Data 19 (De Geer 1934 A). Flertallet af Kvartærgeologer vilde dog sikkert have foretrukket at faa den svenske Tidsskala som saadan publiceret i een Sammenhæng i Stedet for de Brudstykker, der af og til er fremkomne, naar De Geer har fundet Lejligheden passende til at vise een eller anden Konnektion med et transatlantisk eller et transæquatorialt Omraade. Af Institutets Diagrammateriale er desuden offentliggjort et Par Brudstykker af et Par Varvmaalinger fra Punkter paa Alpernes Nordside (De Geer 1934 A, Pl. 1) og et Par Diagrammer fra SV-Island, alle konnekterede med Dele af den svenske Tidsskala, samt en Mængde værdifulde Detailler vedrørende Varvmaalinger og Isrecession m. m. fra Stockholms-Egnen (De Geer 1932 A). Endelig meddeltes i Data 20 og 21 (De Geer 1934 B og 1935) Resultatet af Forsøg paa Konnektering af de af Nilsson (1931) i Øst-Afrika maalte »palæolitiske« Varv med polske, norske, danske og canadiske Varvmaalinger, hvilke Serier alle blev forbundne med den svenske Tidsskala. Alle de anvendte og publicerede Varvdiagrammer synes at repræsentere Maalinger af Lagdelingsenheder i glaciale Smeltevandsaflejringer med Undtagelse af Nilssons afrikanske fra tropiske Søsedimenter, hvis regelmæssige, periodiske Lagvekslinger af Nilsson og De Geer tolkes som Udslag af det regelmæssige Skifte mellem Regntider og tørre Perioder; men da man i den ækvatoriale Zone maa regne med to Regntider indenfor et astronomisk Aar, maa der normalt beregnes to periodiske Lagcycler paa et Aar.

Allerede ved De Geers Fremsættelse af sin Plan om og første Forsøg paa at sammenstille nordamerikanske Varvserier med skandinaviske fremkom Högbom (1916 og 1917) med Indvendinger og Betænkeligheder ved den Antagelse, at Sommermaanedernes Temperatur-

forhold under Afsmeltningstiden skulde stemme saa vel overens i to saa vidt adskilte og forskellige Landomraader, og siden da har en lang Række Forskere opponeret baade mod Muligheden af at foretage saa detaillerede Konnektioner mellem Varvserier afsatte under saa afvigende geografiske Forhold og senere ogsaa mod at opfatte de af De Geer med publicerede Diagrammer belyste Konnektioner som sandsynlige endsige overbevisende. Den udførligste Kritik mod Fjærnkonnektioner i Almindelighed og mod De Geers Kurvesammenstillinger i Særdeleshed har De Geers egen tidligere Elev Antevs leveret (Antevs 1930, 1931, 1932 A, 1935 A), men ogsaa Brückner (1921, S. 55), Coleman (1929), Köppen (1924, S. 238 og 1928) og adskillige andre har fremført teoretiske og klimatologiske Indvendinger mod de transatlantiske Konnektioner. Zenzén (1932 og 1933) og Sandegren (1929, S. 577) har kritiseret De Geers Fjærnkonnektioner ud fra Undersøgelser over de senglaciale Lagserier henholdsvis ved Moen (Aardal, Sogn) og i Gävle-Egnen; Sandegren (1934) desuden Anvendelsen af de af ham maalte polske Varv, hvilke baade af Sandegren og alle polske Geologer er blevet regnede for at være af interglacial Alder (Halicki 1932). De Geer har senest i tre Afhandlinger (De Geer 1932 B, 1934 A og 1935) ret udførligt søgt at imødegaa Antevs' Kritik, ligesom han ogsaa har besvaret Indvendingerne angaaende Moen-Diagrammet (De Geer 1932 C) og Gävle (De Geer 1931 A og B, 1938).

I det foranstaaende korte Rids over Udviklingen af Hovedresultaterne i De Geers geokronologiske System er Danmark og Skåne kun i Forbigaaende nævnt som Led i Helheden, idet der i det efterfølgende Kapitel II gives en udførligere Fremstilling af den historiske Udvikling og den foreliggende Litteratur vedrørende Varvstudier i Scanodania, til hvilket der henvises angaaende Detailler. Ret snart efter De Geers Publicering af de første Maalingsresultater fra Danmark (De Geer 1916 A) meldte der sig mellem de i Terrænet arbejdende danske Glacialgeologer og De Geer en betydelig Modsætning i Syn paa forskellige Forhold vedrørende Afsmeltningen og vore senglaciale Aflejringers Stratigrafi. Divergenserne angik særlig Israndsliniernes Forløb og Retning og deres Relation til de Smeltevandsaflejringer, i hvilke De Geer og hans Medhjælper (E. Antevs) havde maalt Aarslag, dels de paagældende Lags stratigrafiske Forhold til de saakaldte Allerødlag, der som bekendt oftest er udviklede som Gytjelag og afsatte under en kortvarig Oscillation (Klimaforbedring) i senglacial Tid. Vedrørende Allerødlagene førte De Geers Sammenstilling af Diagrammerne fra de forskellige Lerprofiler til den nødvendige Antagelse, at de maatte være afsatte under mindst to i Tid vidt adskilte

Oscillationer. Angaaende Israndsliniernes Forløb tog V. Milthers og angaaende Allerødlagene V. Nordmann til Orde mod De Geers Resultater (De Geer 1918). Disse Modsætninger mellem De Geer og de danske Geologer havde dog indtil videre nærmest kun lokal Interesse, omend Forholdet oprindelig var det, at De Geers Interesse for det danske Omraade i Aarene 1906—1916 beroede paa hans Haab om at faa sin geokronologiske Maalelinie, hvis Udbygning gennem Sverige jo var blevet baseret paa Konnektioner knyttet til tætliggende Lokaliteter beliggende paa radielt stillede Undersøgelseslinier, ført videre over de skaanske Horstomraader gennem SV-Skåne og over de danske Øer til det mellemeuropæiske Fastland og derigennem helt ud til den sidste Nedisnings Ydergrænse i Nordtyskland. Da De Geer omkring 1915—17 optoges saa stærkt af sit Arbejde med Fjærnkonnektioner, overlod han i 1918—20 E. Antevs at udføre en Række Varvmaalinger paa Sjælland og i Stenstrup Issøens Omraade.

Først da De Geer i 1926 fik Chester A. Reeds' Varvdiagrammer fra Hackensack ved New York i Hænde og forsøgte at konnektere disse med sydsvenske og danske Diagrammer, blev Maalingerne fra Danmark taget op til fornyet Gennemgang, hvilket resulterede i den foran omtalte større Publikation (De Geer 1926), der udkom noget ind i Aaret 1927, og hvori en længere Række sjællandske og fynske Varvdiagrammer offentliggjordes medsamt deres Sammenknytning med skaanske og nordamerikanske. Nogen bedre Overensstemmelse end i 1918 mellem Varvmaalingerne og de øvrige kvartærgeologiske Forhold var her ingenlunde Tale om, endskønt De Geer havde ændret væsentlig i Aldersrækkefølgen af Lokaliteterne paa de danske Øer.

Med Afhandlingen fra 1926 var de danske Varvlokaliteter som Mellemled mellem svenske og amerikanske Lokaliteter og Maalelinier blevet anbragt i Brændpunktet af den geokronologiske Interessesfære, hvilket bl. a. medførte, at V. Milthers (1927) paany og i mere udførlig Form fremsatte sin Skepsis over for De Geers danske Varvmaalinger, hvilken han begrundede med den iøjnefaldende Mangel paa Overensstemmelse mellem De Geers og de af de danske Geologer gennem terrænmæssige Israndsstudier vundne Resultater. Den betydelige Interesse, som i disse Aar knyttedes til de danske Varvlokaliteter, gav sig ligeledes Udslag i, at Københavns Universitet i Aaret 1926 udsatte en Prisopgave om Emnet[1]). Nærværende Forf., der allerede tid-

[1]) »En Undersøgelse af det »varvige« Ler, som den af De Geer for Sveriges Vedkommende gennemførte, er hidtil ikke i større Udstrækning forsøgt i Danmark. Der ønskes derfor en Undersøgelse af danske senglaciale Leraflejringer, for om muligt at paavise Tilstedeværelsen af lignende Aarsvarv som de svenske og at forsøge en Udformning af en »geokronologisk« Tidsregning for Danmarks Vedkommende, eventuelt i Tilknytning til den svenske«.

ligere havde faaet Interesse for de hertil knyttede Problemer og yderligere faaet denne oplivet gennem et Studieophold ved Stockholms Högskolas Geokronologiska Institut hos Professor De Geer i Vinteren 1925—26, besluttede da at iværksætte en mere indgaaende Undersøgelse af Varvenes Forekomst, Udbredelse og specielle Udvikling samt Dannelsesmaade i de danske senglaciale Aflejringer.

Hvad de Maal angaar, som maatte sættes for en saadan ny og uafhængig, dansk Behandling af Problemerne bør det pointeres, at hverken V. Milthers eller Nordmann (1916, 1922 A og B) ved deres Kritik af De Geers Resultater gik ind paa en Undersøgelse af, om den Enhed i Lagdelingen, som De Geer har opfattet som angivende Aarsperioden i de danske Lerprofiler og derfor maalt og fremstillet i Diagram, nu ogsaa virkelig repræsenterer Aaret i Sedimentationsfølgen, medens de derimod ud fra de af dem paaviste stærke Modsætninger mellem De Geers og de ad andre Veje opnaaede Resultater mere eller mindre klart har udtalt den Opfattelse, at der maatte være noget galt ved De Geers Undersøgelser og Maalinger. Ligeledes bør det tages i Betragtning, at De Geer ved sine Maalinger i Danmark og SV-Skåne sjældent eller aldrig tog Maalestedets nærmere Omegns almindelige geologiske Forhold op til nøjere Behandling, hvilket vel dels skyldtes nødvendig Hensyntagen til Tid og Økonomi, men dog vistnok fortrinsvis den ubetingede Tillid, De Geer selv nærede til sin Afgørelse af, hvad der i det enkelte Tilfælde var Aarsperioden i den paagældende Sedimentationsfølge og til de Resultater, han ventede at opnaa ved de erhvervede Diagrammers Konnektion (»Inte titta och tycke, utan mäta och mixtra«). Opgaven maatte derfor blive denne (og saaledes maatte da ogsaa en Geolog, der paa det daværende Tidspunkt var inde i disse Forhold, læse Universitetets Prisopgaves Ordlyd): at gaa ud og undersøge i Naturen de paagældende varvige(?) Aflejringer for at afgøre, om der ikke ved De Geers Maalinger og Undersøgelser skulde være begaaet en eller anden principiel Fejl, hvorved Fremkomsten af det krasse Modsætningsforhold mellem De Geers og Milthers' gennem terrænmæssige Israndsstudier vundne Resultater kunde forklares. Forfatteren satte sig derfor i Overensstemmelse hermed følgende Maal: 1) en kritisk Gennemgang i Naturen af De Geers danske Lokaliteter, 2) Opsøgning og Gennemgang af saa mange nye Varv-Lokaliteter som muligt, 3) en alsidigere og mere omfattende Konstatering af de geologiske Forhold vedrørende den enkelte Aflejring end De Geer havde praktiseret. Kun ad disse Veje syntes det muligt at naa til den fornødne Klaring i Spørgsmaalene om Varvighedens Optræden i de paagældende Leraflejringer, Rigtigheden eller Urigtigheden af De Geers Maalemateriale og derigennem sluttelig i Spørgsmaalet om Mulighederne eller Vanskelighederne for en gennem-

ført Geokronologi for det scanodaniske Omraade. Anlæggelsen af disse Synspunkter førte nødvendigvis til, at Arbejdet formede sig som en ny Undersøgelse fra Grunden af, uden at der byggedes paa de af De Geer indtil da publicerede Resultater, ligesom det heller ikke føltes tilfredsstillende at begrænse det til en blot og bar kritisk Gennemgang af De Geers publicerede Materiale, der almindeligvis kun angiver et Lokalitetsnavn, som i mange Tilfælde alene er et Sognenavn eller Navnet paa en Jærnbanestation i Forbindelse med det meddelte Varvdiagram. Iagttagelserne i Naturen blev derfor ret omfattende, saaledes at over 200 Lerforekomster (oftest Teglværksgrave) i Aarenes Løb blev besøgt og mere eller mindre grundigt undersøgt. Det egentlige Iagttagelsesmateriale, som er fremlagt i Kapitel VI, er derved blevet af betydeligt Omfang og maaske af en noget tungt haandterlig Karakter. Forf. er imidlertid af den Anskuelse, at den Fylde af Iagttagelser over mere perifere Enkeltheder i Forbindelse med Smeltevandslerets Optræden og Udvikling i det danske Landskab (Issø-Aflejringer, Dødis, Afløbsforhold o. s. v.), der er indsamlet ved disse Undersøgelser dels har en væsentlig Betydning som nødvendig Baggrund for Kendskabet til og Forstaaelsen af de hidtil paaviste Varv og deres Dannelsesbetingelser, dels i sig selv giver en Række vigtige Bidrag til Forstaaelse af den geologiske Rolle, som det sidste Indlandsisdække spillede her i Landet, særlig under dette Dækkes endelige Afsmeltning. Iagttagelsesmaterialet er derfor i Kap. VI gengivet i ret vid Omfang selv for de Lokaliteter, paa hvilke der ikke opnaaedes Paavisning endsige Diagramoptagelse af Varv. De ovenfor anførte Betragtninger og de Resultater, der efterhaanden kom frem ved Arbejdet, førte bl. a. til, at Forf. i flere Tilfælde ikke eller næsten ikke kom til at beskæftige sig med de Lokaliteter, der for De Geer var Hovedlokaliteterne, men maatte lægge Vægten paa andre, indtil da som Varvlokaliteter ukendte, der med Hensyn til de principielle Synspunkter viste sig at være langt mere belysende.

Angaaende Undersøgelsens geografiske Omfang maatte Prisopgavens Ordlyd opfattes som henvisende til det egentlige Danmark (med Bornholm), til hvilket Omraade Forf. derfor ogsaa ved det første Par Aars Iagttagelser indskrænkede sig. Dog foretoges i 1928 og 1931 mindre Undersøgelsesrejser til det nordlige Angel (Lokalitet 28) og Lübeck-Issøens Omraade, men da der sidstnævnte Sted kun opnaaedes at anstille visse sammenlignende Iagttagelser af mindre Interesse og ingen positiv, sikker Paavisning af Varv, er disse ikke meddelte i Kap. VI.

Af den foreliggende Litteratur, baade den ældre og særlig af De Geers Afhandling af 1926 (se Kap. II, S. 41), fremgaar det med ret stor Tydelighed, at Varvlokaliteterne i Syd-Skåne maa anses for at

staa i nærmere Tilknytning til saadanne paa de danske Øer end til Varvlokaliteter i det øvrige Sverige. At noget saadant er Tilfældet ligger jo i og for sig nær efter de store Overensstemmelser, der geomorfologisk og glacialmorfologisk findes mellem de to Omraader. Medens SV-Skåne i glacialgeologisk Henseende slutter sig fuldkomment til SØ-Danmark, finder man tilmed længere mod NV (Egnene Landskrona—Ängelholm) en Mængde glacialgeologiske Paralleller til vendsysselske Forhold, hvilke dog væsentlig betinges af de marine senglaciale Aflejringers fællesartede Optræden i begge Omraader. Betegnelsen Scanodania (i Analogi med Fennoskandia), der er anvendt baade af Sernander og De Geer som henholdsvis plantegeografisk og geomorfologisk Benævnelse for Danmark og S-Skåne, understreger den antydede, karakteristiske Samhørighed. — Efterhaanden som det ved Forfatterens Arbejde indenfor det egentlige Danmark viste sig, at Nordmanns og V. Milthers' Skepsis over for De Geers Resultater var særdeles berettiget, følte det mere og mere paakrævet, at ogsaa det sydlige og vestlige Skånes Varvlokaliteter blev taget op til fornyet Behandling ud fra de Synspunkter, som var blevet gjort gældende overfor de danske. En saadan eventuel Revision vilde tilmed ikke alene have lokal Interesse, idet Forholdene i hvert Fald dengang var saaledes, at Forbindelsen mellem det sydligste (og ældste) Stykke af den svenske Tidsskala repræsenterende den Del af Is-Tilbagesmeltningen, der foregik SV for Linderödsåsen, og Tidsskalaens Hoveddel kun eksisterede via danske og nordamerikanske Lokaliteter (Hackensack og Duchess Junction).

Ved en Bevilling fra Carlsberg-Fondet i København blev Forf. i Sommeren 1932 sat i Stand til at foretage den tiltrængte Gennemgang af skaanske Lokaliteter for glaciale og senglaciale, varvige Leraflejringer. Ved Undersøgelsen i Marken besøgtes 52 Punkter, næsten udelukkende Teglværker, af hvilke nogle faa Stykker viste sig at være baserede paa Moræneler, et enkelt paa Silurskifer, medens 6—7 Stykker anvendte ældre, glaciale, vandafsatte Leraflejringer og ialt 35 gav Lejlighed til Studium af senglaciale Leraflejringer dannede i Afsmeltningstiden under Medvirken af Smeltevand og Slam fra Indlandsisen og dens Dødis-Rester, altsaa netop de Dannelser, i hvilke man skulde kunne studere Spørgsmaalet om Varvene og deres Optræden. — Da de varvige Aflejringer i NØ-Skåne (Nord for Linderödsåsen) er blevet saa grundigt og omhyggeligt beskrevne af Antevs (1915), besøgtes der i dette Omraade kun et Par Lokaliteter i Sammenligningsøjemed (Lok. Nr. 122), hvorved der opnaaedes for det første en Bekræftelse paa Rigtigheden af de af Antevs her foretagne Varvmaalinger og for det andet et stærkt Indtryk af de meget væsentlige, næsten principielle Forskelle mellem Issø-Aflejringerne henholdsvis NØ og SV for

Linderödsåsen. — I Kapitel VI er de skaanske Lokaliteter (Nr. 99—122, 137—146) indordnede mellem de danske, alt efter Arten af den Aflejring, hvori Varvigheden er eftersøgt.

Hvad de eftersøgte Aflejringers nærmere Art angaar, er det ikke alle aquæoglaciale Aflejringer af ung glacial eller senglacial Alder, der er tagne i Betragtning, idet Eftersøgningen og Iagttagelserne fortrinsvis er blevet knyttede til Aflejringer af Ler og eventuelt Finsand og fint Sand, som optræder i Veksellejring med eller nær Tilknytning til Leret, medens de mangfoldige og udstrakte Aflejringer af Smeltevandsgrus og -sand (Aas-Aflejringer, Diluvialgrus- og -sand-Felter, Hedesletter, Terrasseaflejringer i Dale o. s. v.) er ladte ude af Betragtning, endskønt det ikke er udelukket, at man hist og her kunde finde Udslag af Aarsperiodernes Veksling i det paagældende Sediment. Til Gengæld er senglaciale Leraflejringer (»Nedskyls-Ler«), som er prægede af mere eller mindre arktisk Klima og afsatte i Ferskvand (Dryas-Ler, Anodonta-Ler, »svämlera«) men uden nævneværdig Tilførsel af primært Smeltevandsslam, medtagne (Kap. VI, Afsnit B), idet tidligere Forfattere har ment at kunne paavise Varv i saadanne, hvilke Paavisninger dog intetsteds bekræftedes. De øvrige Aflejringer, der toges i Betragtning, er saadanne, hvis Materiale afsattes af Smeltevand fra Indlandsisen eller dens Dødisrester enten i Smeltevandssøer (Issøer) eller i Havet nær Isens Rand eller eventuelt ved Mundingen af slamførende Smeltevandsfloder. Over disse Smeltevandsaflejringers Geologi er der i Kap. III givet en kortfattet Oversigt, medens Iagttagelserne fra de enkelte Lokaliteter som foran antydet er meddelt i Kap. VI, Afsnit A (Ferskvands-, Issø-Aflejringer) og Afsnit C (marine Aflejringer). — Under Arbejdet i Marken viste det sig, at de Lokaliteter, der kom til at betyde mest for Forstaaelsen af de danske Varv, set ud fra de nye Synspunkter, var den store Gruppe, der var knyttet til de indtil da ubeskrevne og næsten ukendte Issø-Aflejringer ved Flensborg Fjord og i Sundeveds sydlige Del, hvor Forf. allerede i Efteraaret 1926 paaviste særdeles veludviklede Varv. Det viste sig nemlig, at Aflejringerne fra dette store Issøkompleks, der her er benævnt Egernsund Issøsystemet, og som i en kortere Del af Afsmeltningstiden indtog betydelige Arealer paa Nordsiden af den dengang dødisfyldte Flensborg Fjord, afgav særlig glimrende Lejligheder til sammenlignende Studier over de forskellige Typer af Lagdelingsforhold og Varvighed i danske Aflejringer og Overgangene mellem disse Typer. Da de her anstillede Iagttagelser tilmed gav en Mængde almene Træk til Forstaaelse af adskillige Sider ved Issøers Opstaaen, Udvikling og sluttelige Forsvinden, Smeltevandssedimenternes Afsætning, Dødis- og andre Forhold ved Isdækkets Bortsmeltning, er dette meget vigtige Issøsystems geologiske Forhold, hvoraf forøvrigt nogle Hoved-

træk, baserede paa nærværende Forfatters Undersøgelser, allerede i 1930 meddeltes paa Tryk af Victor Madsen (1930), her behandlet særskilt i Kap. IV. Det udførlige Iagttagelsesmateriale fra de enkelte Lergrave er derimod meddelt i Kap. VI (Lokaliterne Nr. 1—28).

Ved mere indgaaende Studier over aquæoglaciale eller andre kvartære, nogenlunde sorterede, minerogene Jordarter bør man, særlig naar det drejer sig om laboratoriemæssige Undersøgelser, søge nedennævnte Betegnelser tillæmpede, idet disse er opstillede i Tilknytning til det internationalt vedtagne Kornstørrelsesskema (Mertz 1937, S. 103):

Grus	20	— 2	mm
Sand	2	— 0,2	mm
Finsand	0,2	— 0,02	mm
Mel-Ler	0,02	— 0,002	mm
Ler (-Substans)	<	0,002	mm

Ved glacialgeologiske Arbejder i Marken melder der sig dog betydelige Vanskeligheder for en udførligere Brug af disse Benævnelser, hvilke har medført, at de fleste Forfattere har nøjedes med de mere ubestemt afgrænsede Betegnelser: Grus, Sand og Ler. Vanskelighederne bestaar fortrinsvis deri, at selv naar man har med udpræget velsorterede, vandudslæmmede Aflejringer at gøre, finder man dog som Regel kun Blandinger af disse forskellige Kornstørrelsesgrupper. En fuldkommen ren Slæmningsfraktion vil man næppe nogen Sinde kunne paavise i vore kvartære Aflejringer. Spørgsmaalet bliver da: hvilket Procentindhold af den bestemte Kornstørrelsesgruppe skal et Sediment indeholde for at tilkomme den paagældende Benævnelse (f. Eks. Mel-Ler). Saadanne Regler og Grænseværdier for Benævnelsernes Udstrækning overfor Kornstørrelsesblandinger er ikke og lader sig næppe med noget større Udbytte fastsætte, idet Sedimentets hele Karakter paavirkes meget væsentlig af, om den bestemte Mængde af fremmed Indblanding fortrinsvis hidrører fra fjernere eller en Gruppe ovenfor eller nedenfor Hovedgruppen i Skalaen. Indtil man faar fastlagt brugelige Regler for disse Benævnelsers Anvendelse paa Blandinger og faar etableret Medbringelse af Typeprøver i Forbindelse med regelmæssig Laboratoriekontrol af indsamlede Jordprøver under Arbejdet i Marken, hvilket altsammen næppe kan tænkes iscenesat uden i Forbindelse med en agrogeologisk Kortlægning, vil man derfor oftest være henvist til den ældre, mindre distinkte Terminologi med: Sand—leret Sand—sandet Ler—Ler. Hist og her har det dog under de her behandlede Undersøgelser været ønskeligt at anvende Benævnelserne Finsand og Mel-Ler, særlig om Issø-Aflejringer, naar den paagældende Kornstørrelsesgruppe i en større Lagserie har været særlig præggivende. Anvendelsen har

dog ikke kunnet gennemføres med nogen større Konsekvens eller Regelmæssighed, dels paa Grund af de ovenfor antydede Vanskeligheder, dels paa Grund af Mangel paa laboratoriemæssig Kontrol. En nøjagtig Anvendelse af den specifikke Terminologi paa disse Omraader har utvivlsomt stor Betydning for Opnaaelsen af eksakte, detaillerede Beskrivelser af kvartære, vandaflejrede Sedimenter, særlig i geoteknisk Øjemed, men vil dog ofte være mindre væsentlig for den glacialgeologiske Specialist, der gennem Arbejdet i Marken søger at naa frem til en Tolkning af Aflejringernes Genese.

Hovedresultaterne, som ved nærværende Arbejde er fremdragne ad empirisk Vej gennem de foretagne Iagttagelser og Undersøgelser, fortrinsvis i Marken, skal paa dette Sted kun ganske kortelig skitseres, saaledes som de tegner sig for Forf. selv. — For det første er paavist Uholdbarheden af de af De Geer fra Scanodania publicerede Varvdiagrammer paa nær 11 korte Diagrammer, hvoraf 2 publiceredes i 1926 og 9 (fra Stenstrup Issøen) i 1935. Af disse Varvrækker tæller ingen over 35 Varv, ligesom ingen af dem spiller nogen Rolle for De Geers Sammenknytning af danske og skaanske Lokaliteter indbyrdes eller med nordamerikanske. Tykkelsen af Varvene i disse Diagrammer, som altsaa kan godkendes, ligger gennemgaaende fra nogle faa cm til 1—2 dm. Flertallet af de af De Geer offentliggjorte Varvdiagrammer fra Omraadet maa derimod forkastes, saaledes alle de lange Diagrammer med flere Hundrede op til Tusind Varv, hvis Gennemsnitstykkelse almindeligvis ligger under 1 cm. Den Enhed i Lagdelingen, som De Geer paa denne sidste Gruppe af Lokaliteter har maalt, kan ikke antages at være Aarslag eller Varv, men derimod Underafdelinger af saadanne, registrerende mindre Perioder i Vandbevægelsens Styrke eller Mængden af tilført Slam, hvilke Underafdelinger har vist sig ofte at optræde i ret iøjnefaldende Udvikling paa Lokaliteter, hvor selve Aarsperioden ikke har givet sig noget umiddelbart synligt Udslag. Denne antydede Erkendelse fører til, at alle Fjærn- eller Telekonnektioner mellem danske og skaanske Varvlokaliteter indbyrdes og mellem scanodaniske paa den ene Side og nordamerikanske paa den anden Side maa anses for bortfaldne.

Til Gengæld for dette betydelige Maalemateriales Bortfald er det lykkedes at paavise ægte Varv paa en lang Række nye Lokaliteter ud over de to (Dronningmølle og Stenstrup Issøen), paa hvilke De Geer og hans daværende Medhjælper Antevs undtagelsesvis havde maalt Aarslag, som nu bagefter kan anerkendes som saadanne. De ægte danske Varv afviger imidlertid fra de øvrige af De Geer maalte »Varv« ved en langt større gennemsnitlig Mægtighed, i større Issøer almindeligvis 5—20 cm (Minimum vistnok 2—3 cm), i smaa lokale

Issøer, hvor Varvene for øvrigt langt fra altid lader sig udsondre, op til 1 m. Det ny fremdragne Maalemateriale er registreret og gengivet i omkring 100 nye Varvdiagrammer, af hvilke dog ingen, bortset fra den periferisk beliggende Lokalitet »Ängelholm« (Nr. 137), hvorfra De Geers Maaling utvivlsomt er rigtig, tæller 45 Varv eller derover. I Forbindelse med Maalingen og Registreringen af Varvene paa de mange nye Forekomster er der indsamlet en Mængde Iagttagelser til Belysning af Varvighedens Optræden eller Manglen i de forskellige Aflejringer, hvoriblandt der her skal peges paa Paavisningen af tydelige Varv i marine (men stærkt smeltevandsprægede) Sedimenter ved Aalborg (Lok. 136) og Lomma i Skåne (Lok. 146). At de paa det nye Grundlag tilvejebragte Varvdiagrammer gennemgaaende er korte, omfattende fra nogle faa til omkring 30 (kun undtagelsesvis over 40) Varv, er en naturlig Følge af, at de scanodaniske Varv gennemsnitlig er betydelig mægtigere end f. Eks. de øst- og midtsvenske. Hvad selve de enkelte Varvs Udvikling angaar, kan der i Hovedsagen skelnes mellem en Normal-Type (Egernsund-Typen), der i sin afbrudte, cycliske Udvikling af Lagfølgen indenfor et Varv nærmest svarer til den gængse Beskrivelse af Rækkefølgen op gennem et Varv, og en anden Hovedtype, her kaldet Zonedelingsvarv, som synes at være en specifik scanodanisk Type. Zonedelingsvarvenes Mægtighed er gennemgaaende 2—3 Gange saa stor som Egernsund-Typens, hvorfor de Varvdiagrammer, der er opmaalt paa saadanne, sjældent naar over 15 Aar. Til hver af disse to Hovedtyper af scanodaniske Varv slutter sig et Antal mindre særprægede Variationer eller Undertyper, der sammenstillede kan give en Række Overgange mellem dem.

Paa det foreliggende, altsaa for største Delen nytilvejebragte, Diagrammateriale har Konnektioner eller Sammenstillinger med nogen Sikkerhed kun kunnet istandbringes indenfor samme Aflejringsomraade. For Diagrammerne fra Stenstrup Issøen paa Fyn, fra hvilken der efter Revisionen foreligger 23 brugelige saadanne, er det saaledes forsøgt at give en hel omfattende Konnektion, der viser, at Afsætningen af alle Aarslagene der er sket indenfor de samme 45 Aar. For Egernsund Issøens Vedkommende er det endda kun lykkedes at sammenknytte Varvserier fra samme Dele af Issøen med hinanden, medens Diagrammerne fra SV- og NØ-Hjørnet af Søen endnu ikke med Sikkerhed har kunnet lade sig forbinde. Konnektioner mellem Diagrammer maalt paa Aflejringer i forskellige Issøer eller i forskellige Landsdele synes der foreløbig slet ikke at være nogen Mulighed for, saaledes at Mulighederne for at etablere en sammenhængende geokronologisk Maalelinie gennem Danmark og SV-Skåne synes yderst ringe. Aarsagen hertil er først og fremmest, at de varvige Aflejringer her kun optræder som spredte, smaabitte Pletter paa Landkortet i Mod-

sætning til f. Eks. Ø- og Mellem-Sverige eller S-Finland, hvor man har langt mere udbredte sammenhængende Aflejringer af varvig Karakter. Den uheldige Virkning af den spredte Optræden forstærkes ved, at Varvene i det scanodaniske Omraade almindeligvis er ret mægtige, fra 1/2—1 dm op til 1 m. Rækken af Varv i et enkelt Diagram bliver derfor naturligvis ret kort og Chancen for, at Diagrammet fra een Lokalitet skal række ind over Diagrammet fra en anden Lokalitet, der maaske ligger 30—80 km borte, bliver meget ringe. Finder man alligevel ved at sammenligne to saadanne Diagrammer med hinanden en antydningsvis Overgribning, bør man dog efter Antevs (1925, S. 83) ikke bygge for meget paa Overensstemmelsen mellem to korte Diagramstykker, naar Antallet af Varv i den f. Eks. er mindre end en Snes.

Selv om den foretagne Undersøgelse som Hovedresultat har vist nedslaaende Udsigter for en gennemført Geokronologi for det scanodaniske Omraade, saa er en udførlig begrundet Paavisning af disse ringe Muligheder utvivlsomt af Værdi. At man derimod gennem Arbejdet i Marken med Varvene og Optagelse af Varvdiagrammer kan faa gode, fyldestgørende Oplysninger om Issøernes Levetid m. m. er vist for saavel Egernsund- som Stenstrup Issøernes Vedkommende. Begge disse Issøers Levetid er bestemt til omkring eller lidt over 50 Aar.

De foran antydede Iagttagelser over almene geologiske Forhold vedrørende de paagældende Leraflejringer, hvilke er opfattede som et nødvendigt Grundlag for Varvstudierne, har ført til Betragtninger og Resultater, dels og særlig vedrørende Egernsund Issøsystemet (Kap. IV), Stenstrup Issøen (Kap. VI, S. 252) og det marine Ler ved Lomma i Skåne (Kap. VI, S. 359), dels for Issøer i Almindelighed (Kap. III) og desuden til Betragtninger over Sedimentationen af Smeltevandsmateriale fortrinsvis i Ferskvand og de hermed i Forbindelse staaende fysiske og kemiske Forhold (Kap. VII).

Trods den ved det gennemførte Arbejde opnaaede Klaring paa de Felter, der foran (S. 20) angaves som Maal for Undersøgelsen, staar der selvsagt endnu Arbejder og Problemer tilbage paa de behandlede Omraader. For det første bør de detaillerede Varviagttagelser og -Maalinger paa enkelte af de bedre Omraader (f. Eks. Egernsund Issøens og Stenstrup Issøens) fortsættes. I Forbindelse hermed bør endnu flere Problemer vedrørende Sedimentationsforhold i Afsmeltningstidens Vandsamlinger tages op til en grundig Behandling for gennem disses Løsning at faa et endnu bedre Grundlag for Forstaaelsen af Varvighedens Optræden eller Manglen. Herunder bør de empiriske Iagttagelser i Marken i langt højere Grad end hidindtil suppleres med Laboratorieundersøgelser hjemme. Ja, det er ligefrem nærværende Forfatters Anskuelse, at den fremtidige Behandling af de antydede Forhold bør

foretages af en laboratorietrænet Geolog eller Geotekniker, og det er hans Haab, at den nærværende Afhandling maa komme til at tjene — og gøre Fyldest — som ren geologisk Basis og Udgangspunkt for en saadan Udredning. Dog skal det tilføjes, at den udførlige limnologiske, bathymetriske, sedimentationsmæssige Undersøgelse af en Smeltevandssø ved Indlandsisen i Grønland, som bør knyttes til en saadan fremtidig Undersøgelse, dog nok bør udføres af en Geolog, som er oplært i terrænmæssigt Arbejde og helst kendt med arktiske Arbejdsforhold.

KAPITEL II.

Litteratur om Varvighed i Scanodania.

Allerede A. Erdmann (1868) omtaler »hvarfvig mergel (glacial-lera)« i SV-Skåne, nemlig fra Egnen langs Øresunds Kyst mellem Landskrona og Malmö. Ogsaa Torell nævner i sit berømte Arbejde »Undersökningar öfver istiden I« i 1872, at den stenfri, lagdelte Leraflejring ved Lomma Nord for Malmö »ibland är hvarfvig«, ligesom Betegnelsen »hvarfvig« i flere af de i den følgende Snes Aar udkomne Beskrivelser til sydskaanske geologiske Kortblade (E. Erdmann 1881 A, Holst 1892 og Moberg 1895 A) stadig anvendes om Lomma-Leret og andre smeltevandsafsatte Leraflejringer. Det fremgaar dog af disse ældre Beskrivelser, at vedkommende Forfattere ikke i Betegnelsen har lagt anden Betydning, end at Leret var tydeligt og markeret lagdelt med et vist regelmæssigt Præg. Denne alment beskrivende Brug af Ordet hvarfvig, hvilket Ord omkring 1915 i svensk Skriftsprog ændrede Stavemaade til »varvig«, fortsættes længe efter, at De Geer i 1882 havde offentliggjort sin Anskuelse om, at Varvene i den saakaldte Glaciallera i det sydlige Sverige var Aarslag, der genspejlede Aarets periodisk tilbagevendende Temperatur- og Klimasvingninger paa en lignende Maade som Træernes Aarringe. Efterhaanden gik Betegnelsen »varvig lera« imidlertid over til fortrinsvis at bruges som et stratigrafisk Begreb omfattende de Leraflejringer, der i den sydbaltiske Issø eller det noget yngre Yoldiahav afsattes og hovedsagelig betingedes af Tilførselen af Smeltevandsslam fra den bortsmeltende Indlandsis, uanset om Leret paa den enkelte Lokalitet viste nogen skelnelig Aarslagdeling eller ej. I de sidste to Aartiers Litteratur har der dog gjort sig en Tendens gældende til atter at begrænse Anvendelsen af »Varv« og deraf afledede Betegnelser til saadanne Aflejringer, som paaviselig eller formodet er præget af Aarets periodiske Cyclus.

Set ud fra disse Betragtninger er det saaledes ikke »Varvighed« i nærværende Arbejdes Forstand, der omtales af de ovennævnte ældre Forfattere. Saavidt bekendt har ingen Forskere paa Tryk omtalt Aarslagdeling fra SV-Skåne og Danmark, førend De Geer (1882) fremsatte sin Opfattelse om de typiske Varvs Karakter af Aarslag. I Beskrivelsen til det geologiske Kortblad Lund (De Geer 1887) omtaler

De Geer ikke varvige Aflejringer og anvender ikke som de nævnte ældre Forfattere Betegnelsen »hvarfvig« paa Lomma-Leret; derimod omtaler De Geer (1889 A og B) for NØ-Skånes Vedkommende saavel Forekomsten af »hvarfvig lera« = »ishafslera« i disse Egne som sin egen Tolkning af det som aarslagdelt.

For det egentlige Danmarks Vedkommende er vistnok den første Anvendelse af Ordet »Hvarf« at finde i Beskrivelsen til det geologiske Kortblad Nyborg (Victor Madsen 1902), hvor Forf. meddeler, at han i 1898 i Højby Aasen lige Vest for Jærnbanen Odense—Svendborg iagttog et Profil i lagdelt Grus, hvori Lagdelingen var af en saadan Art, at den

»dannede, hvad en Svensker vilde kalde »Hvarf«, Serier af Smaalag, i hvilke Kornstørrelsen aftog jævnt opad fra groft Grus med indtil halvanden Decimeter store Sten nederst i Serien gennem finere Grus med en Centimeter store Sten midt i Serien til Sand, hvis Korn var en Millimeter eller mindre, øverst i Serien. Ovenpaa Sandet fulgte saa pludselig uden Overgang det grove Grus i den næste Serie af Smaalag. Denne Bygning af Aasen viser, at den aabenbart ikke er bleven dannet paa én Gang, men periodevis. Den Isspalte eller Ishvælving, i hvilken Aasen er bleven dannet, er nu og da bleven gennemstrømmet af Smeltevand, som saa afsatte en Serie af Smaalag. Til at begynde med var Vandets Hastighed stor, og der blev kun afsat det groveste Grus, senere afsattes, efterhaanden som Vandets Hastighed aftog, finere Grus og tilsidst Sand«.

Som det ses, tages der ikke heri Stilling til Spørgsmaalet om Perioden for disse »Varv« er et Aar eller eventuelt af mindre Varighed.

Det første Forsøg paa at udsondre og maale Aarslagdelingen i scanodaniske, senglaciale Leraflejringer foretoges i Aaret 1906 i Stenstrup Issøens Aflejringer i Syd-Fyn af selve Geokronologiens Fader, der herom i en Fodnote (De Geer 1912, S. 253) meddeler følgende Oplysninger:

»As to the first of the late-glacial sub-epochs, which properly may be called the Dani-glacial one, or that part of the last ice-recession when the ice-border retired from the extreme limit of the last glaciation past Denmark and to Central Skåne, its duration is not yet known, though from some measurements in 1906 of annual varves in the extinct Lake Stenstrup of the island of Fyen I think there may be a possibility by and by to get some time-estimates by means of the ice-dammed lakes«.

Naar De Geer allerede i 1906 besøgte Fyn, var Formaalet dog vistnok først og fremmest at forsøge at finde en »ny« Israndsgrænse for sin »sista baltiska isström« (De Geer 1906) til Erstatning for Grænselinien for »den sista eller baltiska nedisningen« (De Geer 1896, Tafl. 2), hvis Uholdbarhed var blevet paavist af Ussing (1903). De Geer (1906) kom til det Resultat, at den af ham tidligere undersøgte Morænelinie Malmö (Oxie)—Ystad

»en gång utgjort gränsen för den sista baltiska isströmmen. Denna synes hafva öfverskridit hela Själland och, såsom Ussing framhållit,

nått fram till de af Miltthers beskrifna ändmoränerna på öns nordvästra del. Vid ett i somras företaget besök på Fyn trodde sig tal. [De Geer] finna, att det ändmoränlandskap, som går fram förbi den bekanta isdämda sjön vid Steenstrup, fortsätter förbi Svendborg samt derpå sannolikt börjer af mot NO under sundet mellan Fyn och Langeland, hvars moränblock enligt Grönwall ju tyda på, att här framgår gränsen för en isoscillation. Sannolikt har därför den sista baltiska isströmmen framskjutit med sin hufvudlob öfver Öresund samt Själland och sydvästra Skåne och därjämte med en mindre lob i fjärden söder om Lilla Belt.« — »Gränsen mellan det *dani-* och det *gotiglaciala* skedet förlägges till den yngsta baltiska isströmmens maximiutbredning, hvilken efter hvad jag tror mig hafva funnit, i hufvudsak torde motsvaras af den nordostliga isens randläge utefter linien: Engelholm—Konga—Eslöf—Holmby—Öfved och vidare mot sydost fram till den baltiska isströmmens ändmoränlandskap utmed Skånes sydkust, om än isranden under någon tid tycks hafva nått ännu ett stycke längre fram, eller till östra delen af Romeleryggen.« (De Geer 1911).

Gennem disse Betragtninger og Sammenstillinger fremkom den gothiglaciale Grænselinie, der skulde angive Israndens Stilling ved Begyndelsen af det Tidsafsnit under Isafsmeltningen, hvorunder Götaland — det gamle Gothia — op til de bekendte midtsvenske (fennoskandiske) Randmoræner blev frigjort for Isdækket. Denne Grænselinie, der kom til at spille en væsentlig Rolle i den senere Diskussion om geokronologiske Maalinger i østdanske Aflejringer og efterhaanden fremstilledes paa flere Kort (De Geer 1912 og 1914), var saaledes oprindelig støttet paa almindelige, geologiske Forhold (Randmoræner, isdæmmede Søer og Blokudbredelser); men De Geers første Anvendelse af sine Varvmaalinger fra Stenstrup Issøens Aflejringer og fra det sydlige Skåne var et Forsøg paa gennem dem yderligere at motivere eller bevise denne Linies tidsmæssige Sammenhæng. De Geer (1916 A) meddeler selv herom, at han har opnaaet Konnektioner

»mellan Svedala-Bara vid den sydskånska issjön och den isdämda sjön vid Stenstrup å Fyen. Därmed vanns direkt bekräftelse på förloppet af den gränslinje för den yngre baltiska isströmmen, till hvilken tal. [De Geer] förlagt början af det gotiglaciala skedet. Isranden hade här varit nästan stationär under inemot ett tusental år efter en framryckning, som transgredierat öfver delar af de omedelbart underliggande, björkförande s. k. Allerödslagren, hvilka sålunda äro åtskilliga tusen år äldre, än hvad man på flera håll ansett.«

Varvdiagrammerne fra Svedala (og Bara?) skyldtes Opmaalinger paa en Rejse i 1911, paa hvilken De Geer ogsaa foretog Maalinger ved Allerød i Nord-Sjælland. Efter Litteraturen at dømme skulde der saaledes først saa sent som i 1911 være foretaget Varvmaalinger i det sydlige Skåne, medens der i NØ-Skånes senglaciale Issø-Aflejringer (afsatte i den baltiske Issø) allerede før Aarhundredskiftet var maalt Varv af De Geer. Da den store Liniemaaling, som kom til at danne Basis for De Geers svenske Tidsskala, i 1906 førtes gennem det

mellemste og sydlige Sverige, droges en Gren af denne Undersøgelseslinie i N—S-lig Retning gennem NØ-Skåne fra Egnen ved Vittskövle op til Egnen omkring Hanaskog i Helgeåns Dalgang. Dette ældre foreliggende Iagttagelsesmateriale udvidedes i betydelig Grad ved E. Antevs' Undersøgelser i denne Landsdel i Sommeren 1913, hvilket førte til en fortræffelig Fremstilling af »Landisens recession i nordöstra Skåne« (Antevs 1915). Varvmaalingerne er i dette Felt ført saa langt mod SV som til Landsbyen Ö. Sönnarslöf og Godset Vittskövle beliggende tæt op til det ret stejle NØ-Affald af Linderödsåsen. Resultatet af Antevs' geokronologiske Undersøgelser viser imidlertid, at denne Landsdel hvad angaar Isafsmeltningens Forløb, det varvige Lers Forekomst og Varvighedens Udvikling helt og holdent bør sammenstilles med de østsvenske Kystegne, særlig Bleking. Endskønt NØ-Skåne saaledes er det eneste Omraade i Scanodanias Nærhed, hvis varvige Aflejringer er blevet mere planmæssigt og grundigt undersøgt i Retning af geokronologiske Muligheder, skal disse Resultater dog ikke refereres her, men i Stedet for henvises der til Antevs' let overskuelige Fremstilling af dem.

Vender vi tilbage til Scanodania og De Geers Meddelelse om sine første Resultater derfra, er der Grund til at bemærke, at der i dette kortfattede Foredragsreferat naturligt ingen Oplysning gives om de paagældende Varvs nærmere Beskaffenhed, gennemsnitlige Mægtighed og øvrige Forhold. Det var derfor fra de danske Geologers Side ikke muligt at tage Stilling til selve de omtalte Konnektioner mellem skaanske og fynske Lokaliteter, hvorimod de tilknyttede Bemærkninger om Allerødlagene i Referatet af De Geers Foredrag Januar 1916 straks kaldte V. Nordmann frem med en Indsigelse (Nordmann 1916, i April-Heftet af Geol. För. Förhandl.), hvori han først redegør for sin egen Anbringelse af den Klimasvingning, der markeres af Allerødlagene, i et Skema over den senkvartære Tids Inddeling i Nordeuropa paa Højde med Øyens Mytilus-Trin i Kristiania-Egnen (i Tid nærmest svarende til den finiglaciale Periodes Begyndelse). Nordmann fandt, at der i De Geers korte Referat savnedes Antydning af, med hvilken Ret han lægger Allerødlagene adskillige Tusende Aar længere tilbage i Tiden end hidtil antaget, ligesom Nordmann kom til det Resultat, at De Geer ikke var ganske klar over Forholdene paa de Lokaliteter, hvor Allerødlagene er paaviste. For det første var Lokaliteter, hvor man af Lagfølgen kunde se, at Isranden havde transgredieret ud over Dele af Allerødlagene ikke kendte af danske Geologer. For det andet har det senere vist sig, at den fordums Sø paa Hovedlokaliteten Allerød Teglværk ikke har været isdæmmet i den Periode, i hvilken Gytjelagene (Allerødlagene) og de derover liggende senglaciale Lerlag dannedes, medens det til-

svarende Forhold endnu ikke var eftervist for Stenstrup Issøens Aflejringers Vedkommende, men Nordmann synes at formode, at det i Stenstrup forholder sig som i Allerød. Han finder derfor, at der ingen særlig Grund er til at tvivle paa, at alle de saakaldte Allerødlag tilhører een og samme Temperaturoscillation og paapeger til Slut den store Interesse, hvormed danske Geologer maa imødese Publiceringen af De Geers Primærmateriale vedrørende de paastaaede Konnektioner. — Allerede i samme Hefte af Geol. Fören. Förhandl. (De Geer 1916 B) svarer De Geer (Om tidpunkten för Allerödoscillationen) paa Nordmanns Indvendinger, hvilket medfører Fremlæggelsen af noget mere udførlige Oplysninger om de foretagne Varvmaalinger og Varvkonnektioner i Scanodania:

»På den åtföljande kartan [De Geer 1914, Pl. 1] angafs för södra Skåne israndens långvarigaste stationära läge utmed den stora Malmö—Ystadmoränen, invid hvilken med en röd prick markerades läget af Svedala tegelbruk, där jag år 1911 i den årshvarfviga issjöleran uppmätt ej mindre än 600, eller ungefär ett halft årtusen hvarf. — Hösten 1915 lyckades jag emellertid identifiera undre delen af denna hvarfserie med öfre delen af de hvarf jag uppmätt något längre mot norr, vid Bara tegelbruk, hvaraf omedelbart framgick, att issjön varit uppdämd af landisen under mer än 800 år och antagligen ej obetydligt mera. Här förefanns ej ringaste tvifvel därom, at leran måste hafva aflagrats i en isdämd sjö och att hvarfvigheten för öfrigt såsom vanligt varit betingad af den årliga perioden hos det från isen tillströmmande smältvattnet. Kort efteråt lyckades jag också identifiera mäktighetsvariationen hos hvarfserien vid Bara med två motsvarende hvarfserier, som jag 1906 uppmätt vid den isdämda sjön Stenstrup på Fyen. För min del har jag ej funnit någon anledning betvifla, att den forna Stenstrupsjön i enlighet med Madsens utredning varit isdämd och har för öfrigt svårt att inse, huruledes eljes så pass mäktigt, tydligt årshvarfvigt lersediment under ett par århundraden på detta ställe kunnat aflagras. Dessutom framgår ju af konnektionen med årshvarfven i den skånska isdämda sjön, att båda aflagringarna uppkommit vid samma stationära läge af isranden, just vid den gotiglaciala tidens början. Räknar man denna, såsom ju är lämpligast, från den yttersta gräns för den gotiglaciala isoscillationen då den nådde fram till Romeleryggens fot, omfattar det gotiglaciala skedet säkerligen mer än 4000 år, om också den definitive siffran ännu ej kan uppgifvas. — Med afseende på lersedimentet vid själva Alleröd, efter hvilket Hartz namngifvit hithörende lager och oscillation, har jag vid besök 1911 funnit, att också detsamma är årshvarfvigt, hvarjämte variationskurven synes väl öfverensstämma med den från Svedala. Om detta bekräftas, då hela lagerserien hunnit jämföras, torde alltså den ganska betydande hvarfserien vid Alleröd betingas af samma stationära läge af isranden, hvilket gaf upphof åt Malmö—Ystadmoränen och således låg något innanför den gotiglaciala islobens yttersta gräns. Från Allerödtrakten omtalas emellertid flera liknande lerförekomster, under det man ännu saknar närmare kunskap såväl om deras inbördes sammanhang som angående läget af den isrand, från hvilken det lerförande smältvattnet kom.«

De Geer, der ud fra den dengang foreliggende danske Litteratur om Allerødlagene med nogen Berettigelse maatte opfatte Lagfølgen: Issø-Ler — Allerød-Gytje — øvre Ler (Dryas-Ler) som en sammenhørende Lagrække (jfr. Victor Madsen 1903), hævder derfor stadig sin Anskuelse om Allerød-Oscillationens højere Alder. Saa ung som en Romerike-Oscillation af Isranden kan den efter De Geers Mening umuligt være, da han betragter det som givet, at Raerne ved Kristianiafjord og de mellemsvenske Randmoræner samt Salpausselkä i Finland er sammenhængende (det fennoskandiske Randmoræne-bælte) i Tid, og han altsaa ikke fandt nogen Anledning til at tvivle om, at Lerlagene over Allerød-Gytjen paa de danske Lokaliteter var afsat af Smeltevand fra nærbeliggende Isrande.

Naar De Geers Interesse for det scanodaniske Omraade i disse Aar omkring 1914—1918 var saa stærkt voksende, skyldtes det sikkert hans Paavisning i 1915 af, at Varvserier fra Punkter med meget stor indbyrdes Afstand særdeles vel kunde konnekteres, naar blot de laa i Nærheden af samtidige Israndstillinger, idet denne nye Arbejdsmaade med Fjærnkonnektioner langt bedre end den ældre skulde kunne lade sig anvende i Danmark og Syd-Skåne, hvor jo Aflejringer af varvigt Ler med stor sammenhængende Udbredelse som foran antydet ganske savnes, og hvor der kun findes pletvis optrædende Issø-Aflejringer til Raadighed for geokronologiske Arbejder. Allerede paa de skandinaviske Naturforskeres 16. Møde i Kristiania (Juli 1916) kom det da igen til Diskussion om de paagældende Æmner i Tilknytning til Foredrag af V. Milthers (1918) og Nordmann (1918). De Geer gav her Udtryk for den Interesse, som knyttede sig til Danmarks kvartære Historie, særlig fordi Landets Beliggenhed med Hensyn til de forskellige marine Transgressioner og Isstrømmes Retninger var af speciel Vigtighed. Han mente imidlertid, at Kombinationer mellem de i Terrænet iagttagne Endemoræneſtykker var behæftede med Usikkerhed og fremhævede, at Fjærnkonnektioner mellem Varvserier afsatte i Søer ved Isranden (Bara, Svedala, Allerød og Stenstrup) var en sikrere Metode. Med Hensyn til Allerødlagenes Alder bemærkede De Geer (Milthers 1918, S. 414):

»Vid själva Alleröd hade de årsvarviga issjölagren uppmätts något utanför det lokala bäcken, i vilket de egentliga insjölagren afsatt sig, varför omedelbar överlagring var utesluten. Om de såkallade Allerödlagren på Bornholm var det ännu vanskligt att uttala sig, men det syntes mycket antagligt, att de vore avgjort yngre«.

Nordmann (1918, S. 418) beskæftigede sig udførligere med Allerødlagenes Aldersforhold og udtalte, at han absolut ikke kunde slutte sig til De Geers Anskuelse om, at disse Aflejringer skulde være adskillige Tusind Aar ældre, end man ellers havde ment:

»De Geer begrunder sin Antagelse bl. a. paa den Overensstemmelse, som han har ment at finde mellem Aars-varvene i Leret over Allerødlagene ved Stenstrup paa Fyn, Allerød paa Sjælland og det senglaciale Ler ved Svedala-Bara i Skaane, hvilken Overensstemmelse efter hans Mening finder sin Forklaring ved alle disse Lags nøje Tilknytning til en og samme Israndslinje, som formodes at have dannet Grænsen mellem det daniglaciale og gotiglaciale Trin. — Rent bortset fra, at en saadan Israndslinjes Tilstedeværelse ingensinde er bleven paavist med Sikkerhed, saa kan — saaledes som det vil være fremgaaet af den foregaaende Talers, Statsgeolog V. Milthers's Foredrag — Aflejringerne ved Stenstrup og Allerød ikke være samtidige. Men selv om nu ogsaa denne Mulighed kunde tænkes, saa er der endnu tilbage Allerødlagene ved Femsølyng i Nordsjælland, ved Tøvelde paa Møen, ved Grænge paa Lolland og ved Vallensgaard, Anhøj, Søhjem o. fl. St. paa Bornholm, og alle disse Lokaliteter kan umuligt have ligget ved en og samme Isrand. Der er saaledes kun to Muligheder: enten kan man ikke tillægge den paastaaede Overensstemmelse i det varvige Ler paa de forskellige Steder den Betydning, som G. De Geer vil tillægge den, eller ogsaa maa man antage, ikke en, men flere »Allerød-Perioder« ɔ: gentagne Oscillationer af Klimaet, og dette kunde Taleren af flere Grunde vanskelig tænke sig«.

I Diskussionen efter Nordmanns Foredrag fremhævede V. Milthers Vigtigheden af De Geers Angivelse af, at de varvige Lerlag, som han havde maalt ved Allerød (i 1911) ikke laa i selve det Bassin, hvor Allerød-Gytjen fandtes, men i Bakkerne deromkring. Milthers mente, at dette Ler svarede til det skaanske »Platålera« og altsaa var ægte senglacialt Ler, afsat i en isdæmmet Sø og muligvis sammenhørende med Lerlagene under Allerød-Gytjen, omend det sandsynligvis burde anses for noget ældre. Desuden betonede Milthers, at disse Lag af lagdelt, senglacialt Platålera (eller Bakkeler) var betydeligt ældre end det ældre Dryas-Ler paa Bornholm, som der danner Underlaget for Allerød-Gytjen.

Efter Naturforskermødet i Juli (1916) besøgte De Geer allerede samme Sommer atter Stenstrup Issøens Omraade samt en Række nye Lokaliteter paa Sjælland og Bornholm. Foruden paa den foran nævnte Rejse i 1911, hvor i hvert Fald Allerød besøgtes, har De Geer efter egen Angivelse i saavel 1912 som 1914 maalt Varv paa sjællandske Lokaliteter, men der foreligger i Litteraturen ingen Oplysninger om, paa hvilke Punkter han under disse to Rejser foretog Maalinger. Om Iagttagelserne paa sin Rejse i Sommeren 1916, der saaledes var hans femte Besøg ved danske Varvlokaliteter, gav han en Oversigt i et Foredrag: »Om fjärrkonnektioner längs de gotiglaciala gränsmoränerna i Scanodania och Nordamerika«. I Referatet (De Geer 1917) meddeles følgende om scanodaniske Lokaliteter:

»Under ett sistlidna sommar tillsammans med tal:s hustru, V. Madsen, V. Milthers och V. Nordmann företaget besök på Sjælland och Fyen hade tal. uppmätt hvarfserier dels vid flera nya punkter, eller

Hedehusene, Töllöse och Knabstrup, dels kontrollerat sina tio år tidigare utförda mätningar inom den bekanta isdämda sjön vid Stenstrup på Fyens södra del. Här hade sålunda bekräftats, att de hvarfserier, som af tal. identifierats med lagren i den sydskånska issjön, hvilade ofvanpå typiska s. k. Allerödslager af torf, kalkrik gyttja och Anodontaförande insjölera. Äfven under dessa icke hvarfviga insjölager funnos vackert hvarfviga issjölager, som uppmättes och sedermera kunnat konnekteras med hvarfserier från Töllöse och Knabstrup. Vid Töllöse fortgick afsättningen af issjöhvarf, medan Anodontalera afsattes vid Stenstrup; och det synes påtagligt, att vanliga insjölager vid sistnämnda ställe kommo till aflagring under en relativt kort tid, då den gotiglaciala isrand, som vid de undre hvarfvens afsättning dämde upp Stenstrups issjö, drog sig något tillbaka från sitt maximiläge, så att smältvattnet från isen ej längre nådde in i bäckenet. Härvid kunde omgifningens björkskog för en tid undantränga *Dryas* och öfriga israndsväxter, som sedan jämte isranden återkommo. — Lagringsförhållandena vid själfva Alleröd syntes också vara betingade af en liknande om också något senare israndsoscillation.

Vid ett besök på Bornholm, företaget i sällskap med V. Milthers, hade tal. uppmätt hvarfserier inom tre olika små isdämda sjöars områden vid öns norra sida samt efteråt erhållit konnektion ej blott mellan dessa inbördes utan också med isdämda sjölager vid Rörum i Skåne, söder om Stenshufvud. Här hade påträffats en hvarfserie om mer än tusen hvarf, motsvarende de årshvarf, som afsattes under israndens recession genom nordöstra Skåne ända upp till en karakteristisk hvarfserie, hvilken visat sig utmärka Göteborgsmoränens israndslinje, och genom fjärrkonnektion kunnat följas från Göteborgstrakten, genom södra Halland till närheten af den högsta senglaciala strandlinjen i norra Skåne och Bleking. — — — — — — — — Göteborgsmoränens oscillation betecknade tidpunkten för landisens slutliga afsmältning såväl från skånska kusten och den lokala Rörumissjön som från Bornholms kust. Som de s. k. Allerödslager, hvilka beskrifvits från Bornholm, tillhöra en liten oscillation under detta skede, äro de närmare tvåtusen år yngre än de lika benämnda lagren på Fyen, hvarför dessa lager icke beteckna ett och samma skede utan skilda, smärre växlingar af israndens läge och motsvarande förskjutningar mellan de växtbestånd, som voro med hänsyn till isranden mer eller mindre proximala. — Däremot torde själfva den betydande framryckningen af den sista baltiska isströmmen fram till den ofta så väl markerade, gotiglaciala gränsmoränen beteckna en viktig klimatoscillation. Från det närmast föregående, varmare afsmältningsskedet äro dock hos oss ännu inga fossilförande lager anträffade. Emellertid varade det efterföljande kalla skedet med tämligen stationär isrand ett tusental år och utmärker sig därigenom skarpt från hela den återstående, noga kända delen af den senglaciala tiden«.

I Marts 1918 fremstillede De Geer i et Foredrag i Dansk Geologisk Forening i København sit Helhedsbillede af »dani- och gotiglaciala tidsbestämningar«, saaledes som det paa det daværende Tidspunkt formede sig paa Grundlag af de foran omtalte Varvkonnektioner. Hvad den tidsmæssige Placering af de enkelte scanodaniske Varvlokaliteter i dette Helhedsbillede angaar, vises denne bedst ved hosstaaende Fig. 2 (V. Milthers 1927, S. 167). Ved Tølløse (og

Knabstrup) afsattes varvigt Ler, som efter De Geers Mening lod sig konnektere med tilsvarende Ler under Allerødlaget i Stenstrup Issøens Aflejringer, men medens varvigt Issø-Ler fortsat afsattes ved Tølløse, dannedes i Forbindelse med en Tilbagerykning af Isranden ved Stenstrup samtidig Allerødlag (Gytje og Anodonta-Ler). Sammenhørende i Tid med Leret over Allerødlaget i Stenstrup var ifølge Konnektionerne Issølagene ved Bara (og Svedala?). For de øvre Issølag ved Bara var paavist Samtidighed med de nedre ved Svedala, medens Issølagene ved Allerød lod sig sammenstille med tilsvarende ved Sve-

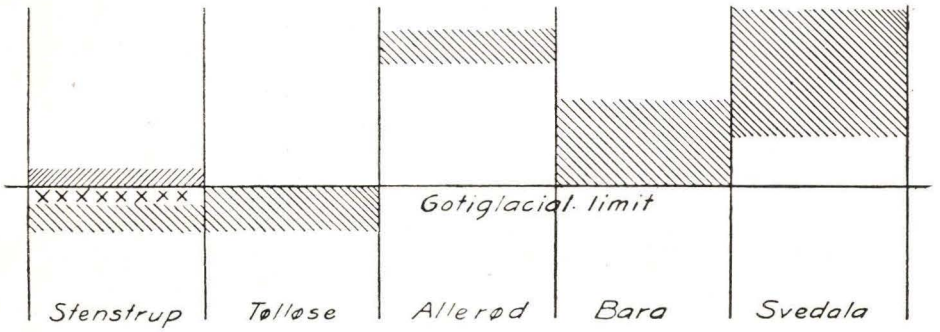

Fig. 2. Nogle scanodaniske Varvlokaliteters tidsmæssige Placering ifølge De Geers Undersøgelser 1911—1917. (Efter V. Milthers 1927).

dala. Den gothiglaciale Grænselinie skulde herefter i Tid ligge tæt forud for Bara—Svedala og Aflejringerne paa disse to Lokaliteter tilsammen omfatte 800—1000 Aar og repræsentere en kold Periode med næsten stationær Isrand, der fulgte efter en Fremrykning af Isranden frem til den gothiglaciale Grænselinie, hvis foran (S. 30) angivne Forløb forbi Stenstrup, gennem NV-Sjælland og med en Slynge ned gennem Skåne Syd for Eslöf, fastholdtes. — Da Issø-Leret (Bakkeleret) ved Allerød er ældre end de derværende Allerødlag, ses det umiddelbart af Figuren, at Allerødlagene ved Stenstrup og Allerød efter disse Resultater maatte være afsatte under to i Tid vidt adskilte Klimaoscillationer, medens de bornholmske Allerødlag endda efter De Geer maatte være yderligere et Par Aartusinder yngre. —

I den efter Foredraget følgende Diskussion hævdede Nordmann (De Geer 1918) først i Almindelighed, at De Geer havde lagt alt for ensidig Vægt paa de Resultater, som Diagrammerne af Varvserierne paa de forskellige Lokaliteter havde givet ham, uden at tage Hensyn til den mulige Overensstemmelse med eller Modstrid mellem disse og andre Iagttagelser, f. Eks. Forløbet af Israndslinier, de lokale biologiske Forhold m. m., hvorefter Indvendingerne mod Allerød-Oscillationens Flerdeling atter fremførtes, idet Nordmann fremhævede, at man paa den sjællandske Øgruppe kendte en halv Snes Lokaliteter

for Allerødaflejringer, af hvilke flere findes paa hver sin Side af en Israndslinie, men dog saa tæt ved hverandre, at de maa antages at være bleven paavirkede samtidig af de klimatiske Forhold. Hvis De Geer havde Ret, maatte man absolut vente, at der i alt Fald paa nogle Steder var fremkommet mindst to Allerødlag over hinanden, adskilt ved varvigt Ler, men et saadant Fænomen er aldrig paavist. — V. Milthers fremhævede i sit Diskussionsindlæg de store Vanskeligheder ved at bringe De Geers Anskuelser i Samklang med de af ham paaviste Israndslinier paa Sjælland (V. Milthers 1918). Milthers, der selv havde deltaget i De Geers Undersøgelser ved Stenstrup, nærede en stærkt begrundet Tvivl om, at de over de derværende Allerødlag liggende Lerlag virkelig var Aarsvarv, aflejrede af Smeltevandsfloder. De havde i alt Fald en ganske anden Karakter end de smukt udviklede Varv under Allerødlagene saavel her som ved Allerød Teglværk og andre Steder. — I Sammenhæng hermed vilde han bemærke, at Leret over Allerødlagene ved Stenstrup ikke kan være kommet fra Isranden langs Østsiden af den isdæmmede Sø, da der imellem denne Israd og Teglværkerne omkring Stenstrup Station findes et lavtliggende Bassin (N for Slædbæk Teglværk), som i dette Tilfælde først maatte være bleven udfyldt med det udskyllede Ler. — Da Milthers nærmest havde Indtrykket af, at De Geer ansaa Resultaterne af sine Undersøgelser paa de danske Lokaliteter for præliminære og endnu ikke tilstrækkeligt fastslaaede, haabede han, at der senere skulde vise sig Overensstemmelse mellem Varvene og vore Israndslinier.

Medens De Geer i Aarene omkring 1920 var optaget af sine Planer om og Gennemførelsen af den geokronologiske Ekspedition til Nord-Amerika, fik han aabenbart mindre Tid til at beskæftige sig med det danske Omraade, men han lod dog sin daværende Medhjælper E. Antevs i Aarene 1918, 1919 og 1920 foretage Rejser til og Maalinger paa Fyn og Sjælland. Nøjere Oplysninger om disse Maalinger og Stederne for dem foreligger ikke i Litteraturen; foruden Stenstrup synes Antevs at have besøgt bl. a. Dronningmølle, Dønnevælde, Maarum, Merløse (Vandløse), Vedde (Orebo) og Nyrop (Kyringe) paa Sjælland. Om Resultaterne af disse Maalinger gaves dog først i 1926 og 1935 nogle Oplysninger.

De Indvendinger, som Nordmann ved de ovenfor anførte Lejligheder fremførte mod De Geers Flerdeling af Allerød-Oscillationen, gentager han i udvidet og illustreret Form i en lille populært skrevet Oversigt over »De Geer's kvartærgeologiske Tidsberegning« i »Naturens Verden« (Juli 1922). Nogle Betragtninger dersteds over De Geers egentlige Arbejdsobjekt: de danske »Aarshvarv«, fortjener at citeres:

»Hvad de danske Aflejringer angaar, saa vilde jeg gerne her gøre opmærksom paa, at hvis Hvarvene ogsaa her er Aarshvarv — og der er m. H. t. Udseendet ingen Forskel at se paa de danske og svenske Hvarv — saa er de ganske forbavsende tynde, naar Hensyn tages til, at de skal være dannede umiddelbart op ad en Isvæg; dette gælder jo i ethvert Fald de Hvarv, som er dannede i vore isdæmmede Søer. Hvorledes dette skal forklares, er ikke nemt at se, thi selv om man vil indrømme, at Udfyldningen af Bassinet neppe kan skyldes Tilførsel fra en Smeltevandsflod, der sikkert vilde have været i Stand til i meget kort Tid helt at fylde det forholdsvis lille Bækken, men at Tilførslen kun er sket ved den almindelige Afsmeltning fra Isvæggen, saa er det lidet troligt, at den »levende« Is, som dog har aflejret vore ingenlunde uanselige Rand- og Bundmoræner, skulde have været saa fattig paa Sand og Ler, at den end ikke ved sin Rand kunde danne mere anselige Hvarv, end Tilfældet har været her i Danmark. Muligvis ligger Forklaringen deri, at vort hvarvige Ler er dannet forholdsvis sent, og ikke af den levende Is, men af større eller mindre Klumper af »død« Is, der er blevne ladte tilbage, efter at Hovedmassen af Indlandsisen havde rømmet Landet. — — Men hvis den her fremsatte Formodning er rigtig: at vore danske hvarvige Lerlag skylder saadanne døde Ismasser deres Oprindelse, saa siger den os intet om, hvor den levende Israndstod, da de blev dannede«.

Vanskelighederne ved Polemiken mod De Geer i Aarene 1916—1922 beroede for en Del paa, at de danske Geologer selv savnede fornøden Klarhed over de omdiskuterede senglaciale Ferskvandsaflejringers Stratigrafi og genetiske Sammenhæng. Et Punkt, som særlig voldte Vanskelighed, var Victor Madsens (1903) Hævdelse af, at Stenstrup Issøen to Gange efter hinanden havde været isopstæmmet, og at Ferskvandsleret over Allerødlaget var afsat af fra Indlandsisen udslæmmet Ler under den anden Opdæmning. Hvad angaar disse Forhold betegner den Afhandling, som Nordmann (1922 B) samme Aar udsendte om »Nye Iagttagelser over den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn«, et særdeles betydningsfuldt Fremskridt. Anledningen til disse nye Iagttagelser var nogle større Udgravninger ved Reguleringer af Højerup Aa i det flade Terræn SØ for Gaarden Kroghenlund i den vestlige Halvdel af Issø-Omraadet. Ved Studiet af de ved disse Gravninger fremkomne lange Profiler, hvori der saas Allerødlag liggende i en flad, nedadbøjet Bue af ca. 30 m Udstrækning, kom Nordmann til den Anskuelse (som allerede tidligere havde dæmret for ham), at Ferskvandsleret over Allerødlagene i Stenstrup Issøens Aflejringer ikke var Smeltevandsler afsat i en isdæmmet Sø, men derimod udskyllet Materiale bundfældet i smaa lokale Vandsamlinger paa den tidligere Søbund, efter at Issøen var udtømt, altsaa i Virkeligheden omlejret Issø-Ler, nedskyllet fra de omgivende lidt højere liggende Dele af Issøbunden ved den atmosfæriske Nedbørs Medvirken. Denne nye Erkendelse, som Nordmann ogsaa finder stemmende overens med Forholdene i de tidligere undersøgte Tegl-

værksgrave i Issøens østlige Omraade, førte til, at den isdæmmede Søs Udviklingshistorie kunde simplificeres, saaledes at man derefter regnede med, at Stenstrup-Søen kun een Gang har været isdæmmet. Det første og vigtigste Skridt i Retning af at gennemføre den principielle Sondring mellem 1) det smeltevandsafsatte Issø-Ler og 2) Nedskyls-Seriens Lag: Nedre Dryas-Ler, Allerødlag, Øvre Dryas-Ler var hermed taget, selv om Nordmann ikke selv fremhæver Sondringen saa stærkt, som det nu bagefter synes ønskeligt og gavnligt. Nordmann slutter sin Afhandling med følgende Betragtninger:

»Det vil af det foregaaende være klart, at der ikke blot intet Bevis findes for, at det »øvre« Ler er dannet i en isdæmmet Sø, men alt tyder paa, at det kun er dannet i isolerede Bassiner i Slutningen af den senglaciale og Begyndelsen af den postglaciale Tid.

Det er altsaa ikke — som De Geer mente — aarshvarvigt Issø-Ler, afsat direkte af Smeltevandet nær ved en Iskant. Om den Hvarvighed, som han mente at kunne paavise i det, virkelig betegner »Aarshvarv«, maa for Øjeblikket henstaa i det uvisse, men eet er sikkert: denne »Hvarvighed« siger os i Virkeligheden intet om den mere eller mindre fjerne Israns Plads. Hvor langt Isranden har været borte, da det øvre Ler dannedes, kan for Øjeblikket ikke siges, men at Smaasøerne, der opstod paa den gamle Stenstrup-Søs tørlagte Bund, intet har at gøre med den gothiglaciale Israndslinje, maa være klart, ligesaa vel som at den mulige Overensstemmelse i Diagrammerne mellem det »øvre« Ler ved Stenstrup og det »nedre«, virkelige Issø-Ler (Bakkeleret) ved Allerød ikke kan berettige til en Sønderdeling af Allerødoscillationen; denne maa fremdeles opretholdes som en Helhed. Om der som Følge heraf muligvis kan drages Konsekvenser angaaende »Aarshvarvigheden«s Anvendelighed i andre Leraflejringer, f. Eks. i de svenske, skal jeg ikke i Øjeblikket komme nærmere ind paa«. — —

Man ser heraf, hvorledes Nordmanns Bestræbelser for at gennemføre en kritisk Kontrol over for De Geers offentliggjorte Resultater af hans Varvmaalinger paa de danske Øer, dels førte til en vigtig Afklaring angaaende de stratigrafiske Forhold for de paagældende Dannelser, dels frembragte en vel begrundet Basis for en vis Mistillid til De Geers dengang stadig upublicerede Iagttagelsesmateriale subsidiært hans Konnektioner vedrørende disse danske Maalinger.

Efter den geokronologiske Ekspedition til Nord-Amerika i 1920 og Publiceringen af de første, foreløbige Resultater i 1921 (De Geer 1921) anvendte De Geer de nærmest følgende Aar til Studium af de yngre (postglaciale) Niveauforandringer (Stormstrandlinier) i Mellem-Sverige. Hans endelige Bearbejdelse af de amerikanske og i Forbindelse dermed de scanodaniske Maalinger blev derved udskudt til Sommeren 1925, men allerede i Afhandlingen fra 1926 (On the Solar Curve as Dating the Ice Age, the New York Moraine, and Niagara

Falls through the Swedish Timescale) meddeler han, som korteligt omtalt i Kapitel I, sine Resultater af Konnektionsforsøgene. I de vidtrækkende Telekonnektioner mellem paa den ene Side skandinaviske og paa den anden Side nordamerikanske Varvdiagrammer, som han der anfører, spiller Maalinger fra skaanske og østdanske Lokaliteter en meget betydelig Rolle, og det er tydeligvis alene dette Forhold, man kan takke for den saa længe efterlyste Offentliggørelse af Maalingsresultaterne fra disse. Da De Geers Interesse for de scanodaniske Varvlokaliteter imidlertid kun angaar disses direkte Brug ved Telekonnektionerne med Amerika, anføres der praktisk talt ingen Oplysninger om dem og deres Forhold i Afhandlingens Tekst. Kun for Stenstrup Issøens Vedkommende meddeles der om en Erosionsdiskordans, som De Geer mener at have paavist i dennes Aflejringer, ellers nævnes de enkelte Lokaliteter kun flygtigt i Teksten. Om Diskordansen i Leret ved Stenstrup meddeler De Geer følgende:

»By measuring the annual clay varves within this lake I found near the bottom of several sections a sudden change in the thickness of the varves, combined with an erosional discordance. Above this followed a regular series of somewhat thinner, beautiful varves, which are well accessible at several brickyards. The easily recognisable bottom-varve of this series seems to be most fitted to represent an exact chronologic limit between the Gotiglacial and the preceding Daniglacial subepoch. — The varve named corresponds with varves probably not very far from the bottom of the long varve series in marginal icedammed lakes in southern Scania and north Sjelland, deposited along the border of the gotiglacial Baltic ice-lobe, where it was stationary for probably about 2,000 years at the maximum of its oscillation«.

Allerød-Oscillationens Lag nævnes intetsteds i Afhandlingen ligesaa lidt som det Øvre Dryas-Ler eller Varv i dette. De to Varvdiagrammer, der gengives fra Stenstrup (Pl. 11), hører ifølge det foran gengivne hjemme nær Bunden af Issø-Leret, og for de øvrige scanodaniske Lokaliteters Vedkommende angives der intet om deres Forhold til denne vigtige Klimaoscillation, som dog i Virkeligheden er det eneste, man iøvrigt har til Raadighed i Retning af synkrone Niveauer i de senglaciale Aflejringers Stratigrafi. De vigtigste Oplysninger om scanodaniske Varv og Varvlokaliteter i Afhandlingen indeholdes i de paa Tavle 1 og 2 gengivne og med hinanden sammenstillede Varvdiagrammer. I nedenstaaende Liste er opført de scanodaniske Lokaliteter, for hvilke der er gengivet Diagrammer eller Diagramstykker med Angivelse af det Antal Aar, Diagrammet omfatter, og yderst til højre disse Aars Placering i den svenske Tidsskala, hvor Tallene angiver Antal Aar før Istidens Slutaar. Grænseaaret mellem dani- og gothiglacial Tid er, som De Geer selv gør det i dette Arbejde, præliminært sat til ÷ 9.500, hvilken Ansættelse er anvendt ved Tidsangivelsen for den

nederste Gruppe af Lokaliteter under den vandrette Streg. De over Stregen anførte er efter De Geer gennem Hackensack sat i direkte Forbindelse med den svenske Tidsskala. Tallet i Parentes foran hver Lokalitets Navn angiver Lokalitetsnummeret i nærværende Afhandling.

yngst	(76)	Hedehusene	89	÷ 5.629	——	÷ 5.541
	(71)	Tølløse	89	÷ 5.629	——	÷ 5.541
			96	÷ 5.783	——	÷ 5.688
	(137)	Engelholm	70	÷ 5.860	——	÷ 5.791
	(111?)	Glimmingebro	62	÷ 5.883	——	÷ 5.822
	(111?)	Kabusa	226	÷ 5.891	——	÷ 5.666
	(67)	Vedde	108	÷ 6.174	——	÷ 6.067
	(69)	Merløse	79	÷ 6.174	——	÷ 6.096
	(81)	Allerød and environs	290	÷ 6.578	——	÷ 6.289
	(99)	Svedala	142	÷ 9.391	——	÷ 9.250
	(50G)	Petersminde	251	÷ 9.500	——	÷ 9.250
	(94)	Maarum	276	÷ 9.525	——	÷ 9.250
	(96)	Dronningmølle	31	÷ 9.538	——	÷ 9.508
	(50J)	Svendborg (Fyen)	23	÷ 9.614	——	÷ 9.592
ældst	(108)	Bara	214	÷ 9.650	——	÷ 9.437

Sammenholdes ovenstaaende Liste og Fig. 3 med Pl. 1 og 2 i De Geers Afhandling, faar man nogenlunde let Overblik over Resultaterne. Pl. 1$_1$ viser Sammenstillingen af de 6 nederste Lokaliteter i Listen (2 skaanske og 4 danske) omkring det i Petersminde (Stenstrup) fastlagte Grænsevarv. Man bemærker, at den tidligere (d. v. s. før 1918) angivne direkte Konnektion mellem Svedala og Bara, ikke er vist her, hvor disse to Lokaliteter kun synes forbundne gennem Maarum og Petersminde, hvorimod de ganske korte Diagrammer fra Dronningmølle og Svendborg ikke har nogen Betydning for Sammenknytningen. Pl. 1$_3$ viser Konnektion mellem et Diagramstykke benævnt »Allerød and environs« paa 290 Varv og et tilsvarende Stykke af Reeds' Diagram fra Hackensack ved New York (Reeds 1926), medens Pl. 1$_4$ viser Diagrammer fra Vedde og Merløse sammenstillede med hinanden og med et Stykke af Hackensack Diagrammet. Pl. 2$_1$ gengiver Konnektionerne af de yngste scanodaniske Lokaliteters Diagrammer med et yngre Stykke af Diagrammet fra Hackensack omfattende ca. 350 Varv. En Del af Tølløse Diagrammet er direkte sammenstillet med Kabusa og gennem dette Diagram atter med Engelholm og Glimmingebro (alle tre i Skåne), Resten af Tølløse Diagrammet og Hedehusene er derimod kun indirekte gennem de amerikanske forbundne med de tre skaanske Lokaliteter. Man ser, at alle de 7 danskskaanske Lokaliteter over Stregen i ovenstaaende Liste i hele deres angivne Udstrækning er forbundne med Hackensack Diagrammet, af hvilket hertil er anvendt 3 Stykker: ÷ 6.578 —— ÷ 6.289, ÷ 6.174 —— ÷ 6.066 og ÷ 5.892 —— ÷ 5.541. Af andre amerikanske Diagrammer

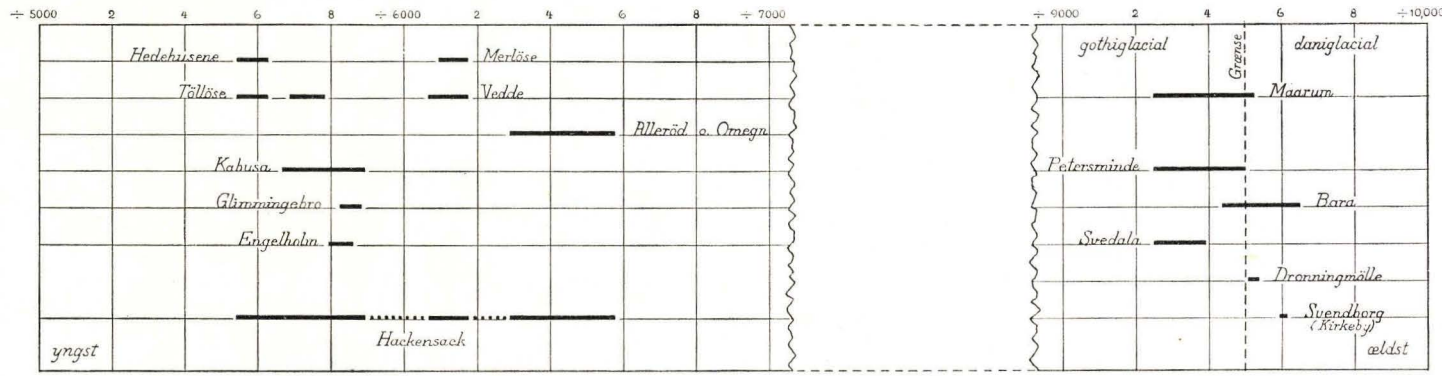

Fig. 3. Nogle scanodaniske Varvlokaliteters tidsmæssige Placering efter De Geers Helhedsbillede af 1926.

er kun to: Connecticut Valley (Kombinationsdiagram efter Antevs) og Duchess Junction (Staten New York) sammenstillede med de scanodaniske Lokaliteter.

I Teksten omtales, hvorledes det var lykkedes De Geer at identificere Diagrammet fra Duchess Junction i Staten New York med 5 Lokaliteter langs NV—SØ-Aksen gennem Skåne, og da Duchess Junction ved Antevs' Hjælp var bleven forbundet med Connecticut Dalens Diagramserie (Antevs 1922), hvilken sidste af De Geer i 1925 var blevet sat i direkte Forbindelse med den svenske Tidsskala, blev saaledes ad denne Vej de 5 skaanske Lokaliteter sat i Forbindelse med selve den svenske Tidsskala. Hvorvidt de tre foran nævnte skaanske Lokaliteter indgaar blandt de i Teksten omtalte 5, fremgaar ikke klart af Afhandlingen, men dette maa vel formodes at være Tilfældet. Forbindelserne frem og tilbage over Atlanten bliver derefter saaledes:

Ældre Del af Tidsskalaen (1925)	Connecticut Dalens Diagram
Connecticut Dalen	Duchess Junction (efter Antevs)
Duchess Junction	5 Lokaliteter (NV—SØ Akse, Skåne)
Connecticut + Duchess	Hackensack
Hackensack	8 scanodaniske Lokaliteter.

Herefter skulde altsaa den detaillerede svenske Tidsskala, takket være Turen over Atlanterhavet, i Aarene 1925—26 lykkeligt være ført videre frem mod SV fra dens tidligere Sydende i NØ-Skåne og S-Halland ud til Ystad-Egnen og Egnen mellem Holbæk og Slagelse paa Sjælland, medens Stenstrup Issøens Aflejringer paa Fyn kun ved den præliminære Ansættelse af den gothiglaciale Tidsgrænse (mod daniglacial) til ca. ÷ 9.500 Aar var tilknyttet Skalaen.

Ejendommeligt nok omtales de foran nævnte ældre (d. v. s. fra før 1918) Konnektioner mellem bornholmske-skaanske og skaanske-hallandske Lokaliteter slet ikke, ligesom der viser sig adskillige andre Divergenser, naar man sammenligner De Geers Helhedsbillede af 1926 med det fra 1918. En af de mest iøjnefaldende er, at Tølløse, Knabstrup og Allerød, hvilke i Helhedsbilledet af 1918 placeredes dels lidt under, dels noget over det gothiglaciale Grænseaar, nu i Helhedsbilledet af 1926 anbringes i et 3000—3500 Aar yngre Niveau.

Af betydelig større reel Betydning end Studiet af disse Tidsangivelser og Konnektioner i De Geers Afhandling er en Betragtning af Varvtykkelserne i de scanodaniske Diagrammer paa hans Pl. 1 og 2. Hovedparten af Diagrammerne er gengivet i halv naturlig Størrelse, hvad Varvmægtigheden angaar, kun Hackensack er i naturlig Størrelse, medens Svendborg (= Kirkeby Teglværk, Lok. 50 J) er i Maalestokken 1 : 4 og Dronningmølle i 1 : 8. Disse Variationer i det anvendte Maalestoksforhold er betingede af, at Varvene fra Dronningmølle og Svend-

borg i Forhold til de øvrige er særlig mægtige, nemlig for Dronningmølles Vedkommende op til omkring 25 cm og for Kirkeby Teglværks Vedkommende indtil 10 cm. Af de øvrige scanodaniske Lokaliteter viser Baras nederste Varv (ca. 50) en ret stor Mægtighed: fra 2—6 cm, ligeledes de nederste ved Maarum (ca. 20 Varv): 1—3 cm, Dele af Kabusa: 2—4 cm, Engelholm 4—8 cm og Glimmingebro 2—4 cm. Den langt overvejende Del af Diagrammerne viser dog Varv af under 1 cm Tykkelse, ja for en stor Dels Vedkommende ret betydeligt under dette Maal. Andre Egenskaber ved de enkelte Varv i Diagrammerne fremgaar naturligvis ikke af Diagrammerne.

Omtrent samtidig med De Geers vigtige Afhandling fremkom Antevs (1926) med en lille Oversigt over »sista istäckets försvinnande i Nordamerika«, hvori han for første Gang men endnu ret forsigtigt tager Afstand fra De Geers transatlantiske Konnektioner Varv for Varv: »Det är högst troligt att de mera markerade klimatväxlingarna i de båda nedisningsområdena i senglacial tid stämde överens, medan de årliga relativa sommartemperaturerna, den årliga issmältningen och leravsättningen ej kan antagas ha överensstämt«. I Slutningen af Afhandlingen omtaler Antevs kortelig Isrecessionen i Nord-Europa og anfører herunder nogle Betragtninger over Forholdene i Scanodania. Vigtigst er det, at han paa et ledsagende Kort lægger Grænsen mellem de i henholdsvis dani- og gothiglacial Tid for Isen befriede Omraader langs Hallands- og Linderödsåsenes NØ-Sider[1]). Paa Grundlag af det store Antal Varv paa de af De Geer og til Dels ham selv maalte danske Lokaliteter finder han:

»att isrecessionen från de danska öarna och sydvästra Skåne representerar en mycket lång tid. Mäktiga lokala avlagringar av tunnvarvig lera antyda samma sak; ty ehuru dessa ofta representera många hundra år, så förutsätter deras bildning att iskanten stod praktiskt stilla. I allt måste isrecessionen från de pommersk-baltiska ändmoränerna till nordöstra Skåne ha tagit många tusen år, troligen 10.000 à 15.000«.

De samme Betragtninger i lidt udførligere Form havde Antevs forøvrigt et Aars Tid tidligere fremsat i sit Arbejde om det sidste Isdækkes Bortsmeltning fra det østlige Canada (Antevs 1925).

De Geers Afhandling af 1926, der modtoges med stor Interesse af danske Kvartærgeologer, foranledigede snart Fremsættelsen af en Kritik: »On the so-called Gothi-glacial Limit in Denmark. Critical Observations concerning De Geer: On the Solar Curve.« (V. Milthers 1927), hvori det paapeges, at den gothiglaciale Grænselinie, saaledes som denne Israndstilling sidst var afbildet af De Geer (1926, Pl. 3), i sit Forløb var i Modstrid med velkendte glacialgeologiske Fakta. Allerede da De Geer i 1906 og 1911 fremstillede sin Grænselinie som forløbende Syd og SØ om Stenstrup Issøen, saaledes at den tilsvarende

[1]) Tekstfigur 20, Side 398 i nærværende Afhandling.

Istunge dækkede baade Langeland og SØ-Fyn, begik han en væsentlig Fejl, idet han motiverede dens Forløb med Henvisning til Udbredelsen af de af Grönwall (1904) behandlede forsteningsførende Blokke i disse Egne. Det, som Grönwall viser, er netop Modsætningen mellem paa den ene Side Hovedparten af Langeland og paa den anden SØ-Fyn i Henseende til Blokkenes Forekomst. Det er derfor vildledende at bruge Ræsonnementet med Udbredelsen af de »langelandske« Blokke i Forbindelse med Randmorænerne, der mod S og SØ slutter sig til Stenstrup Issøens Bassin. Forøvrigt er det efter Milthers' Mening umuligt, at Randen af Indlandsisen kan have forløbet enten paa langs af Langeland eller langs Randmorænerne SØ for Stenstrup paa den Tid, da de omdiskuterede Varv i Stenstrup Issøen afsattes. Hvad enten man tager den oprindelige Anskuelse hos Victor Madsen (1903) eller den ændrede Opfattelse af Issøens Udviklingshistorie hos Nordmann (1922 B), var det Is Vest og NV for Stenstrup, som besørgede Issøens Opdæmning, saaledes at de af De Geer paaberaabte Støttepunkter for Trækning af en vigtig glacialgeologisk Grænselinie gennem Syd-Fyn efter Milthers' Mening fuldstændig bortfalder.

Dernæst viser Milthers, at den paagældende Linies Forløb gennem det nordlige Sjælland er lige saa daarlig begrundet, og at De Geers Grænselinie her gaar rent paa tværs af de Israndslinier, hvis Forløb han selv (Milthers 1918 og 1922) har udredet. Milthers viser paa et Kort (Fig. 2) Beliggenheden af sine Israndslinier sammen med De Geers Varvlokaliteter i det nordlige Sjælland og opstiller en Liste med Lokaliteternes Aldersfølge, saaledes som han finder, at denne maatte være efter Israndstillingernes Forløb, naturligvis forudsat, at Afsætningen af det varvige Ler paa hvert enkelt Punkt var betinget af Stedets Isfrigørelse og Beliggenhed uden for eller ved en Israndt. Denne Aldersfølge sammenligner Milthers med Tidsrækkefølgen efter De Geers Sammenstillinger (se Listen foran Side 42) og finder derved:

»Clay beds, which from their position in relation to the ice-edge lines must be regarded as among the oldest, thus appear according to the varve measurements among the most recent, and vice-versa. Beds from localities regionally closely related, as Maarum and Allerød, are, according to the varve measurements, separated in point of age by a period of some 3.000 years. On comparing the chronology of the new publication with the results from before 1918 we find that strata then regarded as uniform in point of age (Tølløse and Stenstrup) are here placed about 3.700 years apart. — We find then, instead of closer agreement between the varve measurements and the ice-edge lines ascertained, that the divergence between the results has now attained such an extent as rather to suggest that varve measurements as a basis for our quaternary geological investigations in Sjælland are likely to lead to complete chaos. And if this is

the case in an area where we have, in other methods of research — investigation of landscape and strata in relation one to the other — reasonable possibilities of arriving at satisfactory results as regards the course of development during the melting of the ice, the De Geers's new results are more than disappointing. It may be necessary for us, in our investigations, entirely to disregard these results when it is seen that they cannot be made to fit in with what has been ascertained by other means«.

I Slutningen af sin Afhandling kommer Milthers med ret forsigtige Ord ind paa Mulighederne for Fejl ved Varvmaalingsmetoderne:

»It is no less necessary, however, that in making use of the varves, due consideration should be paid to the nature of landscape and soil, where these present marked characteristics. Up to now, the varve measurements in Scanodania have not exhibited such nice agreement, but have required correction. The method had its possibilities of error, like other methods. And it cannot therefore, as yet claim exemption from all consideration of what has been arrived at in other quarters. Indeed, its scope may well appear to be somewhat restricted«.

Dog er det værd at bemærke, at Milthers ikke drister sig til at udtale eller ikke nærer nogen direkte Formodning om, at de Resultater, som han anser for utvivlsomt fejlagtige, kan tænkes at bero paa en urigtig Opfattelse af, hvad der er Aarslag og hvad ikke.

I Sommeren 1928 indsendte De Geer til det internationale Geologmøde i København en Afhandling: »Dating of the Gothiglacial Ice-Recession in Scanodania«, som her dog først fremkom i Tryk 1930 (De Geer 1930 B), hvorfor De Geer i Mellemtiden offentliggjorde samme Afhandling paa Svensk i Aaret 1929. Han meddeler heri, at han gennem en fortsat, nøjagtigere Sammenligning af alle de scanodaniske Diagrammer havde faaet disse sammenknyttede paa en saadan Maade, at det stationære Stadium ved den gothiglaciale Periodes Begyndelse delvis faldt sammen med Stadier fra det efterfølgende Recessionsstadium, hvorved det var lykkedes at faa en exakt Datering af det Varv, som han i den foregaaende Afhandling havde foreslaaet at betragte som repræsenterende Begyndelsesaaret i den gothiglaciale Periode. Det Aar, som modsvarer dette Varv, viste sig at ligge meget nær 7.800 Aar før Istidens Slutaar, hvilket Tal altsaa skulde erstatte det i Afhandlingen af 1926 præliminært til ÷ 9.500 Aar anslaaede. De paagældende Tal for Lokaliteterne under Stregen i Listen S. 42 skulde herefter formindskes med 1.700. Efter Omtalen af dette Grænsevarv fortsætter De Geer:

»Från Stenstrupissjön äro ungefär 450 av de följande understa gotiglaciala varven indentifierade med motsvarande undre varvserie från Maarum i norra Själland. Betydande delar av denna serie äro också identifierade vid Svedala och vid Skurup i södra Skåne. Detta är den mellersta leran vid Stenstrup, som avslutar den första gotiglaciala isoscillationen. Varven från det följande seklet hava hittills varit tillgängliga endast inom Maarumserien, men högre upp är denna serie konnekterad och kontrollerat för

850 år med flera serier, såväl vid Skurup och Stenstrup som även vid Hackensack, och här för icke mindre än 800 år«.

I Mellemtiden havde Københavns Universitet, som omtalt i Kapitel I, udskrevet en Prisopgave om Varvigheden i Danmark, for hvilken Indleveringsfristen udløb i Januar 1929. Denne Prisopgave besvaredes af to yngre danske Kvartærgeologer, S. A. Andersen og Sigurd Hansen. Begge havde — takket være Professor De Geers sædvanlige store Imødekommenhed — haft Lejlighed til at studere Varvmaalingsmetoder m. m. paa Stockholms Högskolas Geokronologiska Institut og i Stockholms Omegn, og begge tog — i Modsætning til Nordmann og Milthers — først og fremmest Spørgsmaalet om Tydningen og Opfattelsen af de i Danmark maalte Varv op til Prøvelse. Trods det Forhold, at de arbejdede uafhængigt af hinanden, netop fordi det drejede sig om en Prisopgavebesvarelse, kom de dog i første Omgang til samme Resultater i principiel Henseende. De nye Anskuelser om Varvene i Danmark blev nogle Maaneder før Udløbet af Prisopgave-Fristen kortelig fremstillet i en foreløbig Meddelelse af Andersen (1928) og senere belyste ved et Par Foredrags- og Diskussionsmøder i Dansk Geologisk Forening (Referat: Andersen 1929 A, Sigurd Hansen 1929). Den her fremsatte nye Opfattelse af de danske Varv, som ret snart fandt Tilslutning blandt andre danske Geologer, gik ud paa, at De Geers og Antevs' indtil da publicerede Varvmaalinger paa de danske Øer maatte forkastes paa nær to smaa Varvrækker, der ikke spillede nogen Rolle i De Geers vidtrækkende Konnektioner, nemlig de som var maalte ved Dronningmølle (Lok. 96) og Svendborg (Lok. 50 J). De maalte Enheder maatte, bortset fra disse to Lokaliteter, anses for ikke at være Aarslag, men Underafdelinger af saadanne, registrerende mindre Perioder i Vandbevægelsens Styrke, foraarsagede af forskellige Faktorer, f. Eks. 1) solvarme Dage med stærkere Issmeltning, 2) stærke Regnskyl, 3) Storme og uroligt Vejr ved Passage af et Barometerminimum, 4) skiftende Frost og Tø i Foraars- og Efteraarstiden. Det er disse Underafdelinger, som Andersen vel mest for at have en kort, praktisk Benævnelse kalder »Døgnvarv«, thi i Virkeligheden er det i de allerfleste Tilfælde umuligt at afgøre, hvilke Underafdelinger eller Lagskifter, der skyldes den ene og hvilke den anden Faktor. Denne Opfattelse, hvilken begge Undersøgere som antydet uafhængigt af hinanden var naaet til, var allerede dengang baseret paa indgaaende, sammenlignende Undersøgelser af Hundreder af Profiler i glaciale og senglaciale Leraflejringer. Det viste sig ved Undersøgelserne, at ægte Varv lod sig eftervise paa mange Punkter ud over de to Steder, hvor Antevs og De Geer »uforvarende« havde maalt de ægte Aarslag, uden at de selv paa nogen Maade havde fremhævet netop disse to meget korte Varvrækker.

Blandt de Steder, hvor der fortrinsvis var blevet maalt nye, ægte Varv, fremhævedes Egernsund Issøen, Stenstrup Issøens Omraade, Ubberup Teglværk (Lok. 62) m. fl. Efter de to Undersøgeres Mening afviger imidlertid de ægte danske Varv fra de øvrige af De Geer maalte »Varv« ved en langt større gennemsnitlig Mægtighed, i større Issøer almindeligvis 5—20 cm, i smaa lokale Issøer, hvor Aarslagene for øvrigt langt fra altid lader sig udsondre, op til 1 m. Af nye Lokaliteter nævner Andersen (1928) Dønnevælde (Lok. 95) og Munke-Bjærgby (66), fra hvilket Sted Andersen gengiver et af Antevs i 1919 opmaalt Diagram.

Paa det skandinaviske Naturforskermøde i København 1929 fremlagde Andersen i et Foredrag nogle Betragtninger »Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warwen«, hvoraf et Referat fremkom i Beretningen fra Mødet (Andersen 1929 B). Han opstiller en Varvtype af autochthone Varv, betingede af lokalt Smeltevand fra Sneansamlinger, Dødis-Partier og smaa Gletschere, i hvilket Døgnvariationerne i Smeltningen fuldt ud kan gøre sig gældende ved Sedimentationen, saaledes at man faar tydeligt fremtrædende »Døgnvarv«, hvilken Betegnelse Andersen mener ofte maa tages bogstaveligt, idet Antallet af 60—80 skarpe Døgnvarv pr. Aarsvarv paa mange Lokaliteter tyder paa, at et Døgnvarv er aflejret i Løbet af et Døgn, medens han i andre Tilfælde blot opretholder Betegnelsen for at pointere, at Aflejringsperioden er mindre end et Aar. Modsætningen til de autochthone Varv er allochthone Varv, hvilke er afsat af Smeltevand, som er kommet langvejs fra, saaledes at de døgnlige Variationer i Tilførselen af Smeltevand ikke formaar at gøre sig gældende. Disse Varv kan bestaa af et stort »Sommerhovedvarv« af ulagdelt Materiale, medens Vinterlaget og de dertil nærmest grænsende Dele af Efteraars- og Foraarsniveauerne kan være skarpt lagdelt. Allochthone Varv har Andersen fundet forneden i Lagserierne baade ved Bara i Skåne og paa de fleste sjællandske Lokaliteter. Reglen er, at denne Varvtype i et vist Niveau temmelig pludselig afløses af autochthone Varv, som afslutter Lagserien opad og er afsat af lokalt Smeltevand hidrørende fra den omgivende Dødis. Denne Veksling i Varvtype skulde indtræde temmelig samtidig over hele Sjælland og angive, at de virkelig store Smeltevandsstrømme paa det tilsvarende Tidspunkt var blevet aftappede gennem Storebælts eller Øresunds Dalsænkninger. Andersen fremhæver, at De Geer i de allerfleste Tilfælde har maalt »Døgnvarv« i Stedet for Aarslag, saaledes at De Geer f. Eks. fra Maarum angiver over 800 Varv (Andersen 110), Stenstrup Issøen mindst 400 (kun ca. 30 tydeligt udviklede). Desuden foreslaas det at supplere De Geers Kurvekonnektion med egentlige »Varvkonnektioner«, idet

man opskriver Enkelthederne i de enkelte Varvs Opbygning under Opmaalingen og derefter søger at paavise Overensstemmelser mellem de enkelte Varv, som ifølge en Kurvekonnektion skulde være samtidige. Endelig fremsætter Andersen paa en halv Side Resultaterne af sine egne geokronologiske Undersøgelser paa Sjælland og ved Stenstrup paa Fyn. Han finder, at Bundvarvene ved Ruds Vedby (Lok. 65) og Selsø (75) er samtidige, hvorimod Bundvarvet ved Stenstrup (Lok. 50) er 37 Aar yngre og Bundvarvet ved Allerød et Par Aar ældre. Endnu ældre er Maarum (Lok. 94), hvis Bundvarv er ca. 30 Aar ældre end Allerøds. Andersen faar derved følgende Rækkefølge: »Maarum (ca. 115 Aar) — ca. 30 Aar — Allerød-Egnen (ca. 80 Aar) — 2 Aar — Ruds Vedby og Selsø (ca. 100 Aar op til Anodonta-Leret) — 37 Aar — Stenstrup (ca. 60 Aar op til Anodonta-Leret). Den samlede Aarsrække bestaar saaledes af $30+2+37+60=129$ Aar«, medens De Geer for Stenstrup-Maarum-Allerød angiver ca. 2500 Aar.

I Slutningen af den Afhandling, som De Geer indleverede i 1928, men som først tryktes i 1929 og 1930, tager han til Orde mod den fra dansk Side fremsatte Opfattelse, at de fleste af hans danske Varvmaalinger skulde gengive Underafdelinger af Aarslag, idet han fremhæver, at der intetsteds paa de Tusinder af Lokaliteter i mange forskellige Lande, som er blevne nøje granskede af øvede Iagttagere, er fundet mindste Spor af nogen anden periodisk Lagdeling end den aarlige. De Geer betvivler derfor, at virkelige Døgnvarv kan udsondres i Aflejringerne paa de danske Øer og opretholder derfor sin Tolkning af de af ham maalte tynde Lag som Aarslag, hvilke blot maa tænkes afsatte af smaa Smeltevandsbække eller i nogen Afstand fra større Smeltevandsstrømme. »Tillräcklig erfarenhet och mycken kontroll äro utan tvivel nödvändiga, innan tillförlitliga resultat kunna erhållas, men om vägen också är tämligen lång, så skall den helt visst leda till ett gott slut«.

Ved et Møde i Geologiska Föreningen i Stockholm i Maj 1930, hvor De Geer holdt Foredrag: »Om Stockholmstrakten och geokronologiens metoder« (De Geer 1930 C) kom det til en fornyet Diskussion mellem Nordmann og Foredragsholderen, idet førstnævnte fremholdt den danske Opfattelse kontra De Geers og paapegede, at Aarsagen til den store Uoverensstemmelse mellem svenske og danske Varv rimeligvis kunde forklares ved de betydelige Forskelle, der findes mellem Aflejringerne i Sverige og i Danmark, idet nemlig Varvene i det østlige Sverige er afsatte ud langs Bunden af et stort Indhav, medens de danske Varv er afsatte i relativt smaa Bassiner, som oftest begrænsede af Dødis. De Geer fremhævede heroverfor atter, at man intet andet Steds i Verden havde fundet periodisk prægede Underafdelinger af Aarslagene og mente derfor ikke, at man kunde lægge Vægt paa

»att däremot ett par unga nybörjare just i sin hemtrakt trott sig finna« saadanne[1]).

De meget kortfattede Oplysninger om sine Varvforekomster og -maalinger paa Sjælland, som Andersen fremkom med i 1929, er ikke siden da blevet væsentlig supplerede. I Arbejdet om Susaa-Omraadets Aase og Terrasser (Andersen 1931) nævnes ganske vist ofte Varv og Vinterlag, men det er gerne i Smeltevandsgrus og -sand, at Andersen mener at kunne paapege saadanne, dog nævnes der ogsaa Eksempler paa Varv i stenfrit Ler, f. Eks. fra Kyringe Issøen (Lok. 68) og Næsby Bro ved Susaaens Mellemløb, men Diagrammer og Konnektioner af saadanne eller andre Oplysninger om den lokale geokronologiske Maaleserie, som han havde udarbejdet for Sjælland, gives ikke.

Sommeren 1932 foretog nærværende Forfatter sin Undersøgelse af »De glaciale Aarsvarv i Skåne«, hvorom en lille foreløbig Meddelelse publiceredes i 1933 (Sigurd Hansen 1933). Denne fornyede Hævdelse af de danske Synspunkter og tilmed disses Overførelse paa sydskaanske Varvlokaliteter affødte et omgaaende Svar: »Årsvarv, äkta och oäkta, i Scanodania« fra De Geer (1933), hvori han særlig opponerer mod Sigurd Hansens Forsøg paa at reducere Varvantallet ved Rörum (Lok. 112) i Skåne og Ubberup (Lok. 62) paa Sjælland, idet han bl. a. hævder, at det af Sigurd Hansen afbildede store Varv fra Ubberup, der maaler ca. 40 cm, omfatter mere end 25 regelmæssige, virkelige Smaavarv, saa tydelige, at de af De Geer ret sikkert kunde opmaales efter Fotografiet paa Tavlen. De Geer hævdede endog, at han med delvis udmærket Overensstemmelse kunde identificere denne lille Varvrække med Varvserier fra Borup, Ullerød og Kabusa. Da der fra den store baltiske Isstrøm maa have udmundet dels større Smeltevandsfloder, dels mere lokale Smaabække af vekslende Størrelse, kan der i det scanodaniske Omraade findes saavel mægtigere som mere tynde Aarslag, i Særdeleshed da Varvslammet fra et og samme Vandløb her som altid aftog i Mægtighed fra Flodmundingerne mod den distale Retning. De undtagelsesvist forekommende mægtigere, »ægte« Aarslag — og som saadanne anerkender De Geer de af Sigurd Hansen fra Egernsund Issøens Aflejringer, Lundgaard (Lok. 43 a) og Veberöd, Skåne (Lok. 109) afbildede Varvprøver — har saa forledt de danske Undersøgere til den fejlagtige Forestilling, at virkelige Aarsvarv i Reglen skulde udmærke sig ved en vis Minimumstykkelse.

At det danske Synspunkt i denne Strid om Varvenes Tolkning ikke alene repræsenteredes af »ett par unga nybörjare«, understregedes paa

[1]) Sammenlign Sauramo (1931) samt Side 382 og 389 i nærværende Afhandling.

ny ved den Tilslutning, som Nordmann (1934) i en Anmeldelse af Sigurd Hansens Meddelelse af 1933 gav dette.

I De Geers Data 19 (1934 A), der fortrinsvis beskæftiger sig med den af Antevs rejste Diskussion om de transatlantiske Konnektioners Rigtighed, meddeles det, at det nu endelig er lykkedes at faa en direkte Forbindelse gennem Halland mellem selve den hjemlige Hoveddel af den svenske Tidsskala og de skaanske Partier af samme, saaledes at det ikke længere skulde være nødvendigt for i Skalaen at komme fra Mellem-Sverige til Syd-Skåne at gaa Omvejen over Amerika. Meddelelsen lyder saaledes (S. 43):

»The autumn 1932, after iterated efforts, since many years in vain, I succeeded by new varve measurements in Scania and the adjacing part of the province Halland finally to fill out this indeed very obstinate gap.

Thereby I discovered, happily, a rather deplorable erratum. On my earlier diagrams to the south of the gap in question, where the sequence of years from the main part of the time scale was cut off, by some curious lapsus I happened to start with a wrong figure.

And this was afterwards, unfortunately, overseen, though the great length thereby seemingly conceded to the gap ought to have been suspected.

Still the main thing is that the whole of the time scale hitherto fixed is now combined into one continuous chronologic series and that the erratum had nothing at all to do with the mutual varve connections to the south of the gap.

Now all the years belonging to varves south of the gap named must be reduced by the figure 1958 or exceptionally, may be, by a unit more or less«.

Paa den til Arbejdet hørende Tavle: »Biennial maxima of the Swedish Timescale« er skematisk angivet Tidslængder for nogle scanodaniske Varvlokaliteter: Kabusa ÷ 3710 —— ÷ 3930, Merløse ÷ 4120 —— ÷ 4200, »Denmark«-Maarum ÷ 4400 —— ÷ 5000 og Skurup ÷ 4500 —— ca. ÷ 4640 med den anførte Korrektion indført i de paagældende Talværdier.

Heller ikke i Data 20 (De Geer 1934 B) omtales scanodaniske Lokaliteter i Teksten paa anden Maade end i Forbigaaende, men paa Pl. 3 fremstilles Konnektioner mellem Varvdiagrammer fra Bara og Vismarlöv med to polske og et østafrikansk Diagram. Bara ligger her mellem ÷ 5.974 og ÷ 6.024 og tilhører saaledes den ældste Del af den indtil da udarbejdede svenske Tidsskala.

Af størst Interesse for Studiet af Varv i Scanodania er blandt De Geers Publikationer i de senere Aar Data 21, »The transbaltic Extension of the Swedish Time Scale« (De Geer 1935). Hovedresultatet, som fremlægges heri, er en Sammenknytning af 12 polske Varvlokaliteter, liggende dels lidt før men dog særlig indtil 500 Aar efter det gothiglaciale Grænseaar (Stenstrupia discors) med en Gruppe af 6 Diagrammer hidrørende fra Skåne og ydermere med en Række Dia-

grammer fra Stenstrup Issøens Aflejringer. Hele denne samlede Diagramgruppe, der i Tid skulde ligge mellem ÷ 5.400 og ÷ 6.200, sammenholdes i væsentlig Grad ved det 900 Aar omfattende lange Diagram fra Maarum, der desuden giver den kronologiske Forbindelse over til en betydelig yngre Diagramserie (Dønnevælde, Skurup (yngre Del) og Hackensack) omkring ÷ 5.000 —— ÷ 5.200. Det lange Maarum-Diagram kommer herved til at spille samme Rolle som langt, forbindende, gennemgaaende Diagram for den allerældste Del af den gothiglaciale Subepoke, som Hackensack-Diagrammet for et noget yngre Afsnit af samme (se De Geers Fig. 5). — De Geer fremhæver igen, hvorledes den svenske Tidsskala allerede for længe siden var ført gennem næsten hele Sverige, men at Arbejdet dermed imidlertid i dens sydlige Ende, i Skåne, havde mødt alvorlige Vanskeligheder, hvilke var af to forskellige Slags. Den første var foraarsaget af de markerede tektoniske Linier i Skåne og særlig af den store Horstbarriere, der med Retning NV—SØ deler Provinsen i to Dele. Den Undersøgelseslinie, som Tidsskalaen var baseret paa, var for flere Aartier siden ført frem til NØ-Siden af denne Barriere, men kunde ikke føres videre frem ad direkte Vej paa Grund af Mangelen paa varvigt Ler oppe paa Horstryggen. Paa Sydsiden af denne var der ganske vist opmaalt et Antal Varvserier, trods det at man her savnede de udbredte sammenhængende Aflejringer af varvigt Ler, hidrørende fra den baltiske Issø, men ingen af de der maalte Serier havde været lange nok til at registrere hele Isrecessionen over til den nordlige Side af Horstbarrieren. Omvejen over Telekonnektioner mellem scanodaniske og amerikanske Diagrammer og fra de sidste tilbage til selve den svenske Tidsskala havde derfor været nødvendig, indtil De Geer endelig i 1932 opnaaede direkte Sammenknytning via Halland med den svenske Tidsskalas Grundstamme, hvorved det viste sig, at Aarstallene for de scanodaniske Lokaliteter skulde korrigeres med 1958 Aar. I sin videre Udvikling synes De Geer nu at erkende de betydelige, ja i Virkeligheden principielle Forskelle, der har været mellem de Forhold, hvorunder henholdsvis det varvige Ler Nord for Horstbarrieren og Issø-Leret i de fortrinsvis bitte smaa Aflejringsbassiner Syd for samme er blevet afsat. Dog hævder han stadig sin Opfattelse af de mindste, cyclisk prægede Lagdelingsenheder som bestemte af Aarsperioden. Dernæst beskæftiger De Geer sig med en nøjere Fastlæggelse af den Diskordans i Leret ved Stenstrup, som han allerede i 1926 havde valgt til at repræsentere Grænseaaret mellem den ældre, daniglaciale, og yngre, gothiglaciale Epoke af Afsmeltningstiden. Dette Aar (Stenstrupia discors) fastlægges nu i Tidsskalaen til ÷ 5.879 (1926 præliminært: ÷ 9.500, 1929: ÷ 7.800) og dets Beliggenhed i Forhold til Varvdiagrammerne fra denne Issøs Aflejringer vises paa den her i Fig. 4 gengivne Tegning. Man bemær-

ker særlig den store Forskel mellem Varvtykkelserne i de 9 korte Diagramstykker til Højre for Diskordans-Aaret og de 4 meget længere Diagrammer til Venstre for samme. De Geer selv tyder denne Forskel som et klart Bevis paa, at Hovedparten af de Smeltevandsfloder, der tilførte Lerslammet, i det paagældende Diskordans-Aar er blevet



Fig. 4. Varvdiagrammer fra den fortidige Issø omkring Stenstrup paa Fyn. Maalestok for Varvtykkelser: ca. $^1/_7$. Prikker: Lag af Sand eller Grus. Stiplede Linier i Kurverne: lokale Afvigelser. Eg = Egebjærg, Pe = Petersminde, Svb = Kirkebys, H.Kn. = Stationsteglværket, Stp = Stenstrup Nye Teglværks, Ju = Juelsbjærgs og La = Langhøjs Lergrave. (Efter De Geer 1935).

indfangede og afledte til et eller andet nyt Afløb, hvorefter Lerafsætningen blev meget stærkt reduceret. Af de i Fig. 4 angivne Diagrammer var kun to, nemlig Svb (Lok. 50 J) og Pe (50 G) tidligere publicerede af De Geer, medens alle de øvrige er nye. Det fremgaar umiddelbart af Fig. 4, at set ud fra det danske Synspunkt vedrørende Varvbetragtning vil man straks betegne Diagrammerne fra de ældre Lag under Stenstrupia discors som repræsenterende ægte Varv i Modsætning til Diagramstykkerne over Diskordansen, men denne Mulighed

drøfter De Geer slet ikke paa det paagældende Sted. Sluttelig opfordrer De Geer til fortsat Arbejde for at føre Tidsskalaen længere mod Syd i Tyskland og Polen, saa den daniglaciale Tidsperiode kan blive fastlagt i hele sin Udstrækning og bemærker i Tilslutning hertil, at han kunde tænke sig at forlægge den forlængst af ham selv vedtagne Tidsgrænse mellem dani- og gothiglacial Tid til et endnu ældre Trin, 500 Aar under Stenstrupia discors, hvorved hele den gothiglaciale Isoscillations Forløb vilde komme til at falde indenfor den tilsvarende benævnte Tidsepoke.

Paa den ledsagende Tavle Pl. I, hvor de nævnte Konnektioner mellem sjællandske, skaanske, amerikanske, polske og østafrikanske Diagrammer er viste, finder man følgende Diagramstykker fra scanodaniske Lokaliteter:

yngst	(94) Maarum	÷ 5.000 —— ÷ 5.900	(Afbrydelse ÷ 5.530 —— ÷ 5.570)
	(95) Dønnevælde..	÷ 5.000 —— ÷ 5.100	
	(105?) Skurup	÷ 5.100 —— ÷ 5.274,	÷ 5.542 —— ÷ 5.751
	— Oxie	÷ 5.650 —— ÷ 5.696	
	(99) Svedala	÷ 5.718 —— ÷ 5,755	
	— Klågerup	÷ 5.800 —— ÷ 6.034	
	(108) Bara	÷ 5.815 —— ÷ 6.024	
ældst	— Vismarlöv ...	÷ 6.020 —— ÷ 6.074	

Som man ser af dette De Geers sidste Arbejde, hvori han berører de scanodaniske Varv, staar han stadig fast paa sit Standpunkt over for de danske Indvendinger mod hans Maalinger fra dette Omraade. Det kan derfor have sin Interesse at se, hvorledes den anden svenske Geolog, Dr. E. Antevs, der jo oprindelig som De Geers Medhjælper opmaalte et ret stort Antal af de danske Varvdiagrammer, som De Geer senere publicerede, har stillet sig i Diskussionen. Det bør herved erindres, at den udførlige, lokale Varv-Kronologi i NØ-Skåne skyldes Antevs, og at han ved sine senere udførte betydningsfulde geokronologiske Arbejder og Varvundersøgelser i U. S. A. og Canada har erhvervet sig Ry som en af de mest erfarne og kendte Specialister paa dette Felt. Antevs havde 1926, som foran omtalt, benyttet det paafaldende store Antal Aar, der var repræsenterede i De Geers og hans egne danske Maalinger, til at drage den Slutning, at Isafsmeltningen fra de danske Øer og Skåne havde krævet en meget lang Tid og nævnt Tallet 10—15.000 Aar.

Den samme Betragtning anvender Antevs (1928) i »The Last Glaciation«, men i 1931 er han aabenbart i Tvivl om, hvorvidt De Geers Opfattelse af de tynde Aarslag kan opretholdes:

»Nor in Denmark is the rate of uncovering from the ice determined by clay studies. Here glacial clays do occur locally and have been studied by De Geer, Antevs, Andersen, and Hansen; but no agreement has been

reached as to what constitutes the annual deposit, the varve, in these clays. The clays are largely thinly laminated. Most of the thin laminæ are regarded by De Geer as varves, while by Andersen (1928, 1929 A, 1929 B) and Hansen (1929) they are thought to be deposits of the daily melting, »day-laminæ«. The varves according to Andersen and Hansen consist of a number, sometimes as many as 100, of such »day-laminæ«, and are in many cases up to 2 feet thick. The varve limits are marked by dark layers of stiff winter clay which stands out clearly on samples that are moistened and cut after having thoroughly dried, but is very seldom distinct enough to permit measuring in the field. Less commonly the varves are formed of layers of poorly assorted sand and clay and of a lamina of stiff winter clay. This is a typical varve. — — The so-called day-laminæ are in many cases marked by a great difference in the grain size between the lower and the upper part. Could such a differential settling of the glacier mud take place in the course of 24 hours, or in a few days if melt-periods of that length be assumed?« — — — — »If the lakes were warmer in summer, if they in other words were ordinary temperate lakes, it is not clear how the sediments could be so distinctly laminated. The peculiar structure of the clay was perhaps due to fluctuations in the depth of the (ice-dammed?) lakes. The problem has clearly to be settled by studies of sedimentation, and for the time being the Danish clays had better be left out of consideration. This is also Nordmann's (1929) view«. (Antevs 1931, S. 31).

Fire Aar senere er Antevs imidlertid blevet ret imødekommende over for det danske Synspunkt, hvilket fremgaar af en »Report of the Comittee on Sedimentation« (Antevs 1935 B), hvori han skriver:

»The lateglacial clays of Denmark and southern Skåne (southernmost province of Sweden) have been studied for some years with important results by the Danish geologists S. A. Andersen and Sigurd Hansen. These glacial clays appear to be of three kinds, viz.:

1) Typically varved; rather rare.
2) Varved, varves composite, including a number of laminae or layer-pairs; rare. Occasionally the deposit between two consecutive winter layers may represent two or more years and thus not be a varve.
3) Laminated, but unvarved, laminae of the same kind as in type No. 2; common.

The composite varves (clay No. 2) may consist of several to 50 or more layer-pairs. The varves vary between two inches and three feet in thickness and are frequently about six inches thick. The varve limit is marked by a dark-colored layer of stiff winter clay and by its abrupt demarcation against the overlying silt or sand. The winter layer stands out clearly on samples that are moistened and cut after having thoroughly dried but is seldom distinct enough to permit measuring in the field. The several layer-pairs within the varve consist of laminae of light-colored sand or silt alternating with more or less dark-colored, mostly medium coarse clay. The lamination ranges from faint to very marked, so that it is often impossible to tell whether a layer-pair is a short-term deposit or a varve. Therefore, and because an occasional varve limit may be observed in a clay that otherwise is of type No. 3, the distinction between types 2 and 3

is not sharp. The occasional varve limits suggest that in clay No. 2 the beds between two consecutive winter layers may at times represent the sedimentation of two or more years during which no winter layers were formed, rendering this clay of doubtful value for chronological studies.

During a visit in Copenhagen in January, 1933, the writer had opportunity to study Andersen's and Hansen's clay collections and agreed with their distinction between short-term layer-pairs and varves. The layer-pairs of the clay types Nos. 2 and 3 were, before 1921, incorrectly measured as varves by Gerard De Geer and the writer; and some of the incorrect measurements have been published by De Geer«.

De tre Publikationer: De Geer 1935, Antevs 1935 B og Sigurd Hansen 1933 giver saaledes tilsammentagne Stillingen i Diskussionen om de scanodaniske Varv, saaledes som den fremtraadte under Udarbejdelsen af nærværende Arbejde, i hvilket Iagttagelsesmaterialet er søgt fremlagt saa objektivt som muligt og i saa udførlig Form, at det forhaabentlig kan danne et reelt og solidt Grundlag for andre Geologers Bedømmelse af Problemet om de scanodaniske, senglaciale Leraflejringers Varvighed.

I allernyeste Tid er nogle danske og skaanske Varvlokaliteter omtalte af Vierke (1937) som Grundlag for Sammenligning med østpommerske Varvlokaliteter. Vierke synes helt igennem at anerkende den danske Betragtningsmaade for Varvene i det daniglaciale Omraade og erkender som Følge deraf ogsaa Vanskelighederne for Skabelsen af geokronologiske Maalelinier gennem Scanodania og Nordtyskland. Ikke desto mindre afbilder han en Varvkonnektion mellem Bara (Lok. 108) i Skåne og Neuenhagen (Rügenwalde) i Østpommern omfattende 25 Varv. Diagrammet fra Bara, som Vierke har anvendt, er taget fra De Geer (1926, Pl. 11) og Vierkes Tavle viser en Sammenstilling af dette Diagram ikke alene med Neuenhagen-Diagrammet men ogsaa med 3 andre pommerske Lokaliteters Diagrammer. Til Vierkes Konnektion er imidlertid blot at bemærke, at han har afbildet Diagrammet forkert vendt, saaledes at de nederste Varv i Lergraven ligger øverst paa Tavlen, medens de tyske Diagrammer ifølge Teksten er rigtig afbildet med de dybeste og ældste Varv nederst i Figuren. Vierkes »Konnektion« er saaledes absolut ikke noget Bevis paa Samtidighed, men tværtimod et straalende, ufrivilligt erlagt Bevis paa, at selv ret gode Overensstemmelser mellem Diagramstykker paa indtil 25 Varv afgjort ikke behøver at bevise Samtidighed for saadanne Varvrækkers Vedkommende[1]). —

Foruden Bara nævner Vierke i Forbigaaende en Række andre scanodaniske Lokaliteter: Undløse (Lok. 70), Fladbjærg (29) og Veberöd (109).

[1]) Se Fig. 10 Side 169.

Udover den Litteratur, der her er omtalt, og som mest knytter sig til Diskussionen om den ret hurtig efter De Geers første Omtale af danske Varv opstaaede Divergens mellem De Geer paa den ene Side og de danske Geologer paa den anden, foreligger der i Litteraturen om danske og skaanske senglaciale Aflejringer væsentlig kun lejlighedsvise Angivelser om Forekomst af Varvighed. Disse mere tilfældige Udtalelser er gerne holdte i en yderst forsigtig Form uden indgaaende Betragtninger over Spørgsmaalet: »ægte Varv« eller Underafdelinger, og er som Regel givne uden særlig Tanke paa geokronologiske Muligheder. For Fuldstændigheds Skyld skal nogle af disse Angivelser anføres her.

Foran er nævnt Victor Madsens (1902) og Andersens (1931) Angivelser af cyclisk prægede Lagvekslinger i grovere Materiale i Aase paa de danske Øer. Milthers (1925) omtaler lignende Vekslinger fra Anst Aasen i Sydjylland; men medens Andersen straks synes at tyde saadanne Vekslinger som Udslag af Aarsperioderne (Vinterlag o. s. v.), holder de to andre Forfattere sig til en objektiv Omtale af Forholdene uden at fremføre nogen hypotetisk Tolkning. Om Forekomst af Aarslag eller Varv i Leraflejringer fra Senglacialtiden forefindes der kun faa Angivelser i Litteraturen ud over dem, der stod i direkte Forbindelse med De Geers Maalinger. Nævnes kan det fossilfrie Yoldialer i det sydlige Vendsyssel, hvilket Axel Jessen (1918) i Forbigaaende sammenstiller med »hvarfvig lera« uden dog at komme ind paa de hertil knyttede Problemer. Paa en lignende Maade omtaler V. Milthers (1922), at Leret ved Teglværket i Niverød (Lok. 88) i Nord-Sjælland »fremviser nogen »Hvarvighed««. Ogsaa Rosenkrantz's (Rosenkrantz & Henriksen 1921) Omtale af Varv i Leret ved Vintappermosen (Lok. 77) er præget af forsigtig Tilbageholdenhed og Usikkerhed. I nyeste Tid har Nørvang (1936) i Aasen Strø Bjærge iagttaget varvigt Ler med Varv, af hvilket han gengiver udtagne Varvprøver og 4 Diagrammer med op til 17 Varv. Varvtykkelsen i de med hinanden sammenstillede Diagrammer varierer fra knapt 1 til 30 cm. Axel Jessens (1935) udførligere Omtale af Varvigheden i Leret paa Lok. 31. (Fredsted Teglværk ved Haderslev Dam) er refereret S. 217.

Som tidligere antydet nævnes i den ældre, mere lokalt prægede glacialgeologiske Litteratur vedrørende Syd-Skåne stadig Forekomst af »hvarfvig lera«, »hvarfvighet« eller »marin hvarfvig lera« uden at der i disse Benævnelser laa nogen distinkt Angivelse af Aarslag eller Varvighed i strengere Betydning. Noget tilsvarende er imidlertid ogsaa Tilfældet med den noget nyere Litteratur, f. Eks. betegner Westergård (1906) den sydskaanske »platålera« som »hvarfvig« uden dertil at knytte nogensomhelst Betragtning over de vekslende Aarstiders Sedi-

mentation i de paagældende Issøer eller over geokronologiske Muligheder. Paa ganske samme Maade omtales Varvighed i en Række af nyere sydskaanske Kortbladsbeskrivelser (Westergård 1912, S. 39, Munthe 1920, S. 90). Derimod har Holst (1911) paa Kortbladet Börringe Kloster i en Lergrav Øst for Genarp Kirke søgt at maale Varvene og derved fundet en Gennemsnitsmægtighed paa 2,35 cm: »Sålunde skulle 2,35 m glaciallera hafva bildats på blott 100 år«.

De her i Slutningen af dette Kapitel anførte Tilfælde paa Anvendelsen af Navnet eller Begrebet Varvighed i den glacialgeologiske Litteratur om Danmark og Skåne vil naturligvis ved en endnu nøjere Granskning af denne Litteratur kunne formeres med adskillige Eksempler, men fælles for saavel de nævnte som de unævnte er det, at der ikke er knyttet nævneværdige geokronologiske Betragtninger til dem.

KAPITEL III.

Bemærkninger om de senglaciale Leraflejringers Geologi (Issøernes Geologi).

A. Indledning.

I Diskussionen mellem De Geer og de danske Geologer har det hele Tiden været et iøjnefaldende Punkt, at De Geer ved sine Undersøgelser eller rettere sagt Varvmaalinger i de forskellige Lergrave næsten fuldstændig havde undladt Hensyntagen til de paagældende Leraflejringers geologiske Optræden og Forhold til Omgivelserne, hvad særlig V. Milthers (1927) har anket over. Denne Fejl har utvivlsomt i væsentlig Grad været medvirkende til, at De Geer er kommet ind paa og senere har fastholdt sit uheldige Standpunkt i Opfattelsen af Varv kontra Finlagdeling i de danske senglaciale Leraflejringer.

Ved de i nærværende Arbejde refererede Undersøgelser er der derfor lagt stor Vægt paa at belyse de scanodaniske varvige Aflejringers almene geologiske Forhold og saa vidt muligt se Varvighedens Optræden eller eventuelle Manglen i Forbindelse med disse, hvorfor det i nærværende Kapitel skal forsøges at give en vejledende Oversigt over de senglaciale Leraflejringers Geologi, idet der ved senglaciale Aflejringer forstaas saadanne, der er afsatte i Tiden efter, at det sidste Isdække (Würm- eller Weichsel-Nedisningen) begyndte sin Tilbagesmeltning fra Hovedopholdslinien i Midt- og Vest-Jylland indtil det Tidspunkt, da Landets af det arktiske Klima betingede Tundravegetation (med Overvægt af urteagtige Planter særlig Cyperaceer og Gramineer) efter et Par forbigaaende Omslag (Allerød Perioden, Iversen 1934 og 1936[1]) endelig for Alvor erstattedes af den boreale Skovbeklædning, i hvilken Birken til en Begyndelse havde Overvægt over Fyrren[2]). Denne Definition maa dog tages med nogen Modifikation, idet der naturligvis samtidig med, at der afsattes senglacialt, lacustrint Smeltevandsler i Egernsund Issøsystemet eller Grejs Issøen, kunde aflejres Moræneler f. Eks. paa Lolland-Falster eller i SØ-Skåne, og dette Moræneler vil

[1]) Det bør her bemærkes, at den »Tvetoppethed« for Allerød Periodens Pollendiagrammer, som Iversen har fundet, er noget helt andet end den af De Geer tidligere forfægtede »Flerdelthed« af Allerød Perioden.

[2]) Dette Tidspunkt falder, saavidt man ved, her i Landet nogenlunde sammen med alle betydende Dødisresters fuldstændige Forsvinden.

man være nødsaget til at betegne som glacialt af Alder. Strengt taget bør Tidsgrænsen mellem »glacialt« og »senglacialt« fastsættes for hvert enkelt Punkt, saaledes at Overgangen indtræder først for Punkter beliggende længst mod Vest og Syd men senere og senere for Punkter mod Nord og Øst. En altfor usmidig Anvendelse af De Geers Fastsættelse af Begyndelsen for Senglacial- (og dermed Daniglacial-) Tid vil saaledes medføre den antydede Meningsløshed, at vi i Østersø-Egnene faar Masser af »senglacialt« Moræneler, men til Gengæld hæfter der ved den ældre Definition den Mangel, at hverken Begyndelsen eller Slutningen af Tidsafsnittet bliver synkrone over blot nogenlunde store Omraader. Da Allerød Perioden med dens dobbelte Klimaoscillation absolut maa betegne et synkront Niveau i vore senglaciale Aflejringer, bør altsaa den Ældre Dryas-Tid for Lokaliteter f. Eks. i de vestlige Limfjordsegne eller i Lillebæltsomraadet være af længere Varighed end for saadanne paa Bornholm eller i det sydlige Skåne. Derimod bør Overgangen fra Senglacial-Tid til Boreal-Tid, der ogsaa er markeret ved Planteverdenens Reaktion over for en mere vidtspændende Klimaændring, nok antages at være indtraadt nogenlunde samtidig for hele det scanodaniske Omraade.

I det hele er Terminologien og Definitionerne vedrørende Begreberne »glacial« og »senglacial« særdeles vanskelige. Den ældre danske Definition kunde strængt taget kun gælde for den enkelte Lokalitet, medens De Geers var mere kronologisk præget og skulde være gældende for hele Nord-Europa men til Gengæld medførte, at den altovervejende Del af glacigene Aflejringer i Mellem- og Nord-Sverige maatte betegnes som sen- og postglaciale af Alder. Man bliver derfor ved Betragtning af et lidt større Omraade, som f. Eks. det scanodaniske, tvunget til at operere med en Kombination af de to Betragtningsmaader, og at dette kan gøres paa noget forskellig Maade ses bl. a. af V. Milthers' Nordøstsjællands Geologi (1922), hvor de største og talrigste Aflejringer af Smeltevandsler (Plateaubakkernes Issø-Ler) er behandlede under glaciale Aflejringer, medens der til senglaciale Aflejringer fortrinsvis kun regnes de fossilførende Leraflejringer. Milthers paapeger imidlertid flere Gange den store Vanskelighed ved at drage Grænsen mellem glaciale og senglaciale Aflejringer. Den betydelige Forskel mellem Milthers' og nærværende Forfatters Anvendelse af Begreberne bør imidlertid pointeres. At Milthers, der behandler et snævrere Omraade og tilhører den ældre Generation af danske Geologer, i højere Grad negligerer De Geers Tidsbegreb »senglacial« er i øvrigt særdeles forstaaelig. — Saavidt angaaende Begrebet senglacial.

Paa tilsvarende Maade skal Begrebet Leraflejring heller ikke tages for strengt efter den i Kap. I (S. 24) meddelte Definition paa Ler (opbygget af Partikler mindre end 0,002 mm), men i den ældre mere

omfattende Forstand som Modsætning til Sand og Grus. Aflejringer af Mel-Ler og Finsand falder saaledes ind under de her behandlede Aflejringer, i Særdeleshed naar de optræder i Vekselleiring med egentlig Ler.

Det foreliggende Iagttagelsesmateriale viser, at skelnelig Varvighed praktisk talt kun forekommer i aquæoglaciale, lacustrine og marine Sedimenter, d. v. s. Smeltevandsaflejringer afsat i Bassiner med nogenlunde stillestaaende Vandmasser, men derimod ikke i Aflejringer afsat under arktiske Klimaforhold i Søbassiner af atmosfærisk Nedbørsvand, hidrørende fra vedkommende Bassins eget lille begrænsede Nedbørsomraade (Nedskyls-Ler). Blandt de marine Aflejringer er det paa tilsvarende Maade kun i de Aflejringer, hvis Materiale ganske overvejende eller helt og holdent hidrører fra Tilførsel af Smeltevand fra Indlandsisen, at der — endda kun i sjældnere Tilfælde — kan paavises nogen Varvighed. Hovedobjektet for Varvundersøgelser i Scanodania vil derfor altid være de aquæoglaciale, lacustrine, lerede Sedimenter, hvilket væsentlig vil sige Issø-Aflejringerne. Dette vil ogsaa gælde, hvis man en Gang udstrækker Eftersøgningen af Varv til ældre glaciale Aflejringer, i hvilke man hidtil kun paa et Par Steder i Danmark har paavist Spor af Varvighed (se Kap. VI, S. 338 samt Jessen & Milthers 1928, S. 22). Interessen samler sig derfor om Smeltevandssøerne og deres Aflejringer, fortrinsvis Issø-Ler, saaledes at disse bliver Hovedæmnet for nærværende Kapitel.

Heller ikke Betegnelserne: Smeltevandssø, isdæmmet Sø eller Issø har været særligt veldefinerede i den ældre Litteratur. Smeltevandssø maa imidlertid helst defineres som en Sø, hvis Tilløb af Vand fortrinsvis udgøres af slamførende Smeltevand fra Gletscher- eller Indlandsis, men hvis Udstrækning i Terrænet og Afløbsforhold iøvrigt er uafhængige af saadan Is. Ved isdæmmet Sø maa forstaas en saadan, hvis topografiske Udstrækning, eventuelt hele Eksistens, eller/og Afløbshøjde er direkte bestemt af »levende« eller »døde« Ismasser. Teoretisk behøver Vandmassen i en isdæmmet Sø ikke at være Smeltevand, men i Scanodania kendes Eksempler paa andet næppe, hvorimod man i Mellem-Tyskland med de sydfra kommende Bjærgfloder, hvis Dale mod Nord spærredes af den skandinaviske Indlandsis, har haft talrige isdæmmede Søer (Stauseen), hvis Vandmasse hovedsagelig hidrørte fra alm. atmosfærisk Nedbør i de mellemtyske Bjærge. Dog bør det straks bemærkes, at ogsaa den sydbaltiske Issø maaske nærmest burde henregnes til denne Kategori af isdæmmede Søer, selv om man saa temmelig savner Mulighed for at afgøre, hvor stor en Brøkdel af dens aarlige Vandtilførsel, der hidrørte fra Isafsmeltning og hvormeget fra de russiske, polske og tyske

Floder, medens det paa den anden Side er klart, at Forholdene i de til enhver Tid nordligste Dele af dette Vandbassin var overordentlig stærkt prægede af Tilførselen af Smeltevand og dermed Slam fra Indlandsisdækket, som udgjorde denne isdæmmede Søs stadig vigende Begrænsning mod Nord.

Vanskeligst stiller det sig med Definitionen paa »Issø«, der imidlertid her foreslaas anvendt for enhver isdæmmet Sø, hvis Vandtilførsel og Sedimentationsforhold fortrinsvis bestemmes af Smeltevand og opslæmmet Materiale fra Gletscher- eller Indlandsis. For det scanodaniske Omraade vil dette i Praksis sige, at alle betydeligere over Havets daværende Niveau afsatte senglaciale Aflejringer af Smeltevandsler (og -Mel-Ler) kan betegnes som Issø-Aflejringer, ihvert Tilfælde saalænge man endnu ikke har paavist nogenlunde betydelige Aflejringer af Ler afsatte i ikke isdæmmede Smeltevandssøer.

B. Litteratur.

Studier over Issøer og deres Aflejringer er i Udlandet særlig blevet drevet i Nord-Amerika og Skandinavien. I Nord-Amerika[1]) er det særlig Udforskningen af den udstrakte Lake Agassiz i Manitoba og »the Great Lakes« med deres vekselrige Udviklingshistorie under Isdækkets Bortsmeltning, der har dannet Basis for Kendskabet til Forholdene vedrørende isdæmmede Søer (»marginal glacial lakes« eller blot »glacial lakes«). Enkeltheder i disse mægtige Issøers Udviklingsforhold kan imidlertid her i Nord-Europa kun sammenlignes med selve den store baltiske Issø. I Norge havde Andreas M. Hansen allerede 1886 fremsat sin Teori om, at der henimod Istidens Slutning fandtes »brædæmte sjøer« mellem Hovedvandskellet og Indlandsisresten mod Øst og Syd. Denne Tanke blev ret snart optaget af svenske Geologer, og nu findes der en meget betydelig Litteratur om »isdämda sjöar« eller »issjöar«[2]) i det skandinaviske Fjældomraade (Østerdalen, Jämtland og Norrland og i det nordlige Småland[3]). For baade de nordamerikanske og de egentlige skandinaviske Issøer gælder det, at Udredningen af deres forskellige Forhold ganske overvejende har været knyttet til Studier over deres Strandlinier, Strandvolde og Strandterrasser samt eventuelle Deltakegler, Aftapningsslugter og lignende Fænomener, medens Studier af selve de lacustrine Sedimenter har spillet en mindre

[1]) Se Upham (1895), van Hise & C. K. Leith (1911), Leverett & Taylor (1915) og Leverett (1929).

[2]) Navnet »issjö« er i hvert Fald saa tidlig som 1890 anvendt af De Geer.

[3]) Gavelin & Högbom (1910), Munthe (1910), Frödin (1913) og Holmsen (1915).

Rolle. Af afgørende Betydning for saadanne Issøsystemers Udvikling har foruden de dæmmende Ismassers Bortsmeltning tillige de »olikformiga« Niveauforskydninger været, hvilket naturligvis ogsaa gælder den sydbaltiske Issø. Som Grundlag for Sammenligninger med danske Issøer er disse amerikanske og central-nordskandinaviske Undersøgelser derfor mindre velegnede, da vi ved danske Issøer meget sjældent finder kendelige Spor af Strandlinier og derfor i Stedet maa basere Studiet af dem paa de egentlige Bundaflejringer.

I Nordtyskland og Skåne finder man derimod Issø-Aflejringer, som i flere Henseender stemmer bedre overens med danske. Tyske Kvartærgeologer har saaledes allerede i forrige Aarhundrede omtalt det saakaldte »Deckton« i Øst-Pommern og Øst-Prøjsen[1]), som synes ret nært at svare til danske og skaanske Forekomster af Plateau-Issø-Ler, idet Aflejringen hyppig ligger paa ret højt- og fritbeliggende Punkter i Terrænet. Andre »Staubecken«-Aflejringer, f. Eks. ved Pyritz SØ for Stettin[2]) og omkring Lübeck[3]) er derimod nærmere knyttede til nutidige Sænkninger i Terrænet og repræsenterer derfor antagelig noget yngre Stadier under Afsmeltningens Forløb. I nyeste Tid er fremkommen Omtale af »Staubeckentone« fra Egnen mellem Havel og Oder[4]) samt fra det nordligste Øst-Pommern[5]), for hvilke sidste Aflejringer det synes karakteristisk, at Kystlinier sjældent eller intetsteds har kunnet paavises. Alle de nævnte nordtyske Omraader med Issø-Aflejringer ligger ved eller indenfor den »indre baltiske Randmorænelinie« og tilhører derfor »det pommerske« eller endnu yngre Stadier under Isafsmeltningen. Kun de af Beschoren behandlede Aflejringer omkring Eberswalde og Zehdenick synes at være lidt ældre end den mindre Isfremrykning, der skabte det nævnte Stadiums Israndslinie.

Vedrørende Issø-Aflejringer i Skåne foreligger en ret betydelig Litteratur, angaaende hvilken dog kun visse Hovedlinier skal omtales her. Allerede Nathorst (1872) og Holmström (1873) omtaler Leraflejringer, hvis Aflejringsmaade ikke dengang kunde tolkes helt rigtig: »en fossilfri lera, hvilkens förekomst ofta på toppen af de högsta kullarna i trakten tydligen utvisade, att den ej gärna kunde vara afsatt under nu rådande reliefförhållanden ock hvilken således om ock måhända en sötvattensbildning . . . . (Nathorst, S. 123). Den første, der indfører Begrebet isdæmmede Søer eller Issøer for Skånes Vedkommende er imidlertid Holst (1892). Han antager, at en Del gla-

[1]) Klebs (1884), Keilhack (1892 og 1895) samt Meyer (1918).

[2]) Soenderop (1911).

[3]) Schlunck (1914), Friedrich & Gagel (1915), Gagel & Schlunck (1915).

[4]) Beschoren (1934).

[5]) Vierke (1937).

ciale Ler-, Sand- og Grusaflejringer, særlig i Egnen omkring Rörum Nord for Simrishamn, hvilke laa oven for den efter hans Mening velkendte, marine Grænse i denne Egn, var blevet afsatte i Bassiner, som dannedes »till någon del af inlandsisen eller kanske af s. k. »döda« partier, som denna lämnat efter sig«, og allerede 1895 udtaler han, at denne Opfattelse bør kunne anvendes paa de af Nathorst og Holmström omtalte Leraflejringer, hvortil senere Holmström (1899) selv slutter sig. I Aarene 1904—1906, da Sveriges Geologiska Undersökning foretog geologisk Kortlægning paa flere Kortblade i Omraadet mellem Malmö og Ystad, blev Studiet af Issø-Aflejringerne i disse Egne taget op paa bredere Basis. Allerede et Par Aar tidligere havde Rektor Bobeck begyndt at nivellere Højden paa Strandmærker (mest Terrasser) i forskellige Egne af Skåne (Bobeck 1906). Bobeck selv opfattede Hovedparten af de af ham paaviste Terrasser som marine, selv op til 30—60 m eller mere over Havets nuværende Højde, paa hvilket Punkt han dog snart mødte Modsigelse hos Munthe. Samtidig udsendte Westergård (1906) en lille, men vigtig Afhandling om »Platålera, en supramarin hvarfvig lera från Skåne«, hvori denne Aflejring for første Gang behandles mere udførligt, ligesom der gives en Tolkning af dens Afsætning som sket i isdæmmede »bäcken, där jökelälfvarnas vatten kommit til ro«, men uden at Navnet Issø nævnes. Den betydelige Interesse, der i disse Aar voksede frem for Issøer og deres Aflejringer, affødte et Indlæg af Munthe (1907) om »Den skånska issjöfrågans innebörd«, hvori Problemkomplekset blev oprullet under en videre Synsvinkel, idet der heri gaves en Oversigt over de forskellige Issødannelser og deres Optræden samt forsøgtes fremstillet den sandsynlige Udviklingsgang af den sidste Nedisning og dens Afsmeltning i Skåne, mundende ud i Betragtninger over Issøernes Relation til de forskellige Isstrømme. Munthe søger desuden at fastslaa Betegnelserne Issø-Ler (-Sand og -Grus) for de paagældende Sedimenter i Stedet for tidligere anvendte temmelig varierende Betegnelser (»ytlera, supramarin glaciallera, platålera« o. s. v.) og omtaler for første Gang »nunataksjöar« samt sand- og grusførende Deltadannelser afsatte i Issøerne af de tilstrømmende Smeltevandsfloder. Som hørende til disse sidste Issø-Aflejringer tolkes mægtige Sand- og Grusaflejringer, der f. Eks. i Egnen omkring Sjöbo hviler ovenpaa Issø-Ler og -Finsand. Munthe paapeger ligeledes disse Deltadannelsers Betydning for Fastlæggelsen af de paagældende Issøers Maksimalvandstand, særlig da denne sjældnere er markeret af tydelige Erosions- eller Akkumulationsterrasser. Endelig henvises til den Betydning, som den lavbaltiske Isstrøms Fraspaltning fra NØ-Isen under Isdækkets endelige Afsmeltning har haft for Fremkomsten af Issøsystemerne i Midt-Skåne.

Faa Aar efter Munthes grundlæggende Arbejde fremkommer Nathorst (1910) med »Några ord om förhållandet mellan Skånes issjösediment och dess senglaciala växtförande aflagringar«, hvori paavises, hvad Nathorst med sit usædvanlige Skarpsyn allerede 1872 havde anet, at disse sidste Aflejringer er yngre end Aflejringerne af egentlig Issø-Ler, hvorigennem han er inde paa, men ikke helt gennemfører den vigtige principielle Sondring mellem smeltevandsaflejret Issø-Ler paa den ene Side og det af atmosfærisk Nedbørsvand sekundært aflejrede »Nedskyls-Ler« (svämlera) paa den anden. Nathorst, der jo selv i 1870 havde foretaget den berømte Paavisning af arktiske Planterester i saadant Ferskvandsler, slutter sin Afhandling med:

»Det är emellertid i issjölerorna, snarare än i de senglaciala sötvattenslerorna, som vi hafva att söka lämningarna af de vid och efter isens afsmältning först invandrade djuren och växterna. Härvid möter dock den svårigheten, att issjölerorna liksom ju äfven de senglaciala lerorna äro af sinsemellan något olika ålder, samt att naturligtvis intet hindrar, att en t. ex. i samband med den lågbaltiska isströmmen afsatt issjölera i södra Skåne kan vara samtidig med en senglacial sötvattenslera något längre i nordväst. Säkerligen skall man framdeles, då issjölerorna blifvit mera kända, komma till insikt därom, att många af dem äro fossilförande, om ock fossilen naturligt nog icke kunna väntas förekomma i samma mängd som i de senglaciala sötvattenslerorna, hvilka till stor del afsattes sedan den arktiska växtligheten redan nått den utveckling, att den hunnit utbreda sig öfver snart sagdt hela det från isen befriade området«.

I Beskrivelsen til Kortbladet Börringe Kloster omtaler Holst (1911) foruden de smaa lokale Issøer, der maa formodes at være opstaaet omkring Romeleåsens højere Dele snart efter, at Isafsmeltningen havde frigjort selve den 175 m høje Romeleklint (Nunatak-Issøer), ogsaa den store isdæmmede Sø (mosjön), som paa et senere Stadium under Afsmeltningen fyldte hele »moslättens dalgång« (Veberöd-Dalen). Oplysningerne om »platåleran« og de Issøer, hvori denne Aflejring afsattes, er væsentlig de samme, omend i lidt udvidet og mere detailleret Form, som i Westergårds oprindelige Publikation, hvilket ogsaa gælder Beskrivelsen til Kortbladet Trelleborg.

Omtrent et Aarti senere fremkom i Beskrivelsen til det geologiske Kortblad Sövdeborg (Munthe 1920) den mere detaillerede Redegørelse for Resultaterne af de skånske Issøstudier, om hvilke Munthe i 1907 meddelte visse Hovedlinier. Behandlingen af Issøerne og dertil knyttede Fænomener, som indtager ca. 30 Sider af Kortbladsbeskrivelsen, skal ikke her refereres i Enkeltheder. Kun skal det nævnes, at Munthe samler de foran antydede Spor af Nunatak-Issøer paa Romeleåsens højere Dele under en Fællesbenævnelse: Øvre Romele-Issø, medens Nedre Romele-Issøen bruges som Betegnelse for et yngre Stadium med Isresternes Overflade liggende i et lavere Niveau, saa der nu dannedes et Issøsystem med ringere Vandspejlshøjde, men langt

større horisontal Udbredelse. Dette yngre Issøsystem, der arealmæssig altsaa ikke har været et enkelt, sammenhængende Vandbassin, strakte sig mod Vest helt til Oxie SØ for Malmö og mod Øst til Fyledalen, og i dette afsattes Issø-Leret paa de forskellige Plateauler-Bakker, som findes indenfor dette Omraade. Trinvis sænkedes Vandspejlet i Issøsystemet fra over 90 m, vistnok gennem Aftapninger mod NV. De østlige Dele af det sidstnævnte Omraade indtoges paa et noget senere Tidspunkt af Sövde Issøen, der antages at have haft sit Afløb mod NV forbi Eslöv og N. Svalöv til Kågeröd (Paspunkt 70 m). Det yngste af de store Issøstadier er Sjöbo Issøen, hvis Areal omfattede den nordlige Del af Sövdeborg-Bladet, den sedimentfyldte Klingvallslätten samt Moslätten, saaledes at Sjöbo-Issøen i hvert Fald i nogen Grad falder sammen med Holsts »mosjön«. Da det lavbaltiske Isdække i Egnen mellem Lund og Landskrona efterhaanden fortæredes af Afsmeltningen, fik Sjöbo Issøen sit Afløb forlagt mod SV antagelig først gennem Kvistofta-Dalen og senere over Örtofta gennem Saxåns Dal forbi Landskrona.

Munthes udmærkede Fremstilling af disse store og interessante Issøsystemers Udvikling skæmmes noget af det snærende Baand, der er paalagt den ved, at Fremstillingen er knyttet til Kortbladsbeskrivelsen af et meget begrænset lille Omraade, nemlig Sövdeborg-Bladet. Dette rummer i Virkeligheden næppe $^1/_{10}$ af Issøsystemernes hele Omraade, men for dets Vedkommende har det været Opgaven at skildre Enkelthederne nogenlunde udførligt, medens de Forhold, der knyttede sig til Issø-Aflejringer, Afløbsdale, Deltadannelse m. m. uden for Kortbladsomraadet kun kunde behandles oversigtsmæssigt, selv naar det var Undersøgelse af dem, der var absolut afgørende for Problemernes rette Løsning. Man maa derfor meget haabe, at hele det skaanske Issøproblem paa det af Munthe skabte fortræffelige Grundlag maa blive taget op til en samlet og udførlig Fremstilling.

Issø-Aflejringerne indenfor det nuværende Danmarks Grænser har i den glacialgeologiske Litteratur haft en endnu mere tilbagetrukken Plads end de tilsvarende skaanske, og en sammenhængende Fremstilling af Issøers og deres Aflejringers Forhold findes slet ikke i den hidtidige Litteratur. — Den utvivlsomt ældste eksisterende nogenlunde udførlige Beskrivelse af et dansk Issøbassin og dets Aflejringer (Skullerupholm Issøen) er givet af Rørdam (Dagbog 1890), men den er ingensinde fremkommen paa Tryk. Uden at kende Benævnelsen Issø og uden at være fortrolig med Begrebet »dæmmende Dødis« giver Rørdam her en fortræffelig Skildring af denne Issø og paaviser bl. a. Smeltevandsflodernes Udmundingspunkter med Deltadannelser i Bassinets sydøstligste Hjørne. Skildringen er derfor citeret ret udførligt i Kap. VI under Lokalitet 72 (S. 283). Rørdam & Mil-

thers (1900) omtaler de senglaciale Leraflejringer ved Knabstrup og andre Steder i NV-Sjælland og anfører, at Leret »maa antages kun at kunne aflejres ved, at Isen helt eller delvis udgjorde Randen af det Bassin, hvori det afsattes«, og under Beskrivelsen af Forholdene ved Allerød Gytje Forekomsten i Kathale Mose ved Allerød anfører Hartz & Milthers (1901), at »Bakkeleret« i denne Egn maa stamme fra det allersidste Afsnit af Isbedækningen, og at man maaske kan tænke sig det dannet i nær Tilknytning til Isen, »f. Eks. i Issøer«.

Den første omfattende Behandling paa Tryk, og indtil nu den eneste foreliggende, af en enkel Issø er Victor Madsens: »Om den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn samt om Dannelsen af Teglværksleret i Stenstrup-Egnen«, der udkom i Aaret 1903. Denne betydningsfulde Afhandling er baseret dels paa de Arbejder, der i Forbindelse med den geologiske Kortlægning af Kortbladene Nyborg (1897) og Svendborg (1900) udførtes i Stenstrup-Egnen, dels paa en særlig palæontologisk Undersøgelse, der sidstnævnte Aar udførtes af Malakologen V. Nordmann og Botanikeren N. Hartz. Begrebet »isdæmmet Sø« indførtes gennem denne Afhandling i den danske Litteratur, idet det paavistes, at den Sø, i hvilken det undersøgte stenfrie Ler bundfældedes, og som i hvert Fald mod Vest og NV savnede en naturlig Begrænsning for Vandmasserne, kun kan tænkes eksistere ved Hjælp af en Barrière dannet af Indlandsis, som kunde udgøre Søens Bred til disse Sider. Til de andre Sider lykkedes det ganske vist kun paa forholdsvis faa Steder at paavise mere eller mindre tydelige Kystlinier; Hovedparten af Afhandlingen beskæftiger sig iøvrigt med Lergravene og de i dem fundne Plante- og Dyrelevninger. Da man imidlertid omkring Aarhundredskiftet endnu ikke var naaet frem til Sondringen mellem smeltevandsaflejret Issø-Ler paa den ene Side og Nedskyls-Ler (Dryas-Ler, eventuelt omsluttende Allerødlag med forbigaaende Ændring i Sedimentafsætningen) paa den anden, blev Omtalen af Fossilerne i Issø-Ler og Dryas-Ler (i hvert Fald det Nedre) i Hovedsagen slaaet sammen, og det maa formodes, at Hovedparten af Fossilfundene særlig for Molluskernes Vedkommende hidrører fra Dryas-Leret, der efter den nugældende Anskuelse ikke i og for sig har noget med Issøen at gøre, uden for saa vidt, at Afsætningen af Nedskyls-Leret eller Dryas-Leret kan være sket i de Rest-Søer, der blev tilbage ved Issøens Aftapning. Da ikke alene det Ældre Dryas-Ler under, men ogsaa det Yngre Dryas-Ler over Allerødzonen opfattes som afsat i Smeltevand i den isdæmmede Sø, der følgelig skulde have eksisteret 2 Gange efter hinanden paa samme Sted, bliver Madsens Fremstilling af »Den isdæmmede Søs Udvikling« i Afhandlingens sidste Afsnit væsentlig afvigende fra den, man nu vilde give af samme. — Den nødvendige Korrigering af Madsens Fremstilling med Udskillelsen af Dryas-

Leret og Allerødlagene som ikke havende noget med selve Issøen som saadan at gøre sker først to Aartier senere ved Nordmanns lille, men vigtige Afhandling (Nordmann 1922 B), hvorefter man kun behøver at regne med, at Stenstrup-Søen har været isopstæmmet een Gang. Saavel Madsen som Nordmann bruger Betegnelsen isdæmmet Sø; kun til Slut, hvor Nordmann omtaler De Geers Stilling til disse Aflejringer, bruger han Benævnelsen Issø i Forbindelsen Issø-Ler. Samme Aar giver V. Milthers i »Nordøstsjællands Geologi« under Behandlingen af »det uforstyrrede Diluvialler« en interessant Fremstilling af Forekomster af »platålera« i Nord-Sjælland. Saavel den Terrænform, der karakteriseres af disse Issø-Aflejringer, som Aflejringerne selv skildres paa en meget illustrerende Maade, maaske dog uden i tilstrækkelig Grad at betone Dødisens Betydning for disse Issøers Opstaaen og Eksistens. Det er egentlig først med denne Skildring, at Betegnelsen Issø for Alvor er indført i den danske Litteratur, men foreløbig dog uden at der var givet nogen nærmere Definition derpaa.

I Tiden mellem 1903 og 1922 havde Harder (1908) beskrevet fire Smeltevandssøer fra Gudenaaens Vandomraade under det Stadium af Isafsmeltningen, der markeres ved den østjyske Israndslinie. De fire senglaciale Søer er Uldum-Kær-Søen Vest for Horsens, Lygumgaard (Lyngbygaard) Aa's Sø Vest for Aarhus og Lerbjærg samt Rosenholm Smeltevandssøerne Syd og SØ for Randers. For alle disse fire Søer er Vandspejlsniveauet ret sikkert bestemt i Forbindelse med Harders grundige Udredning af den senglaciale, smeltevandsprægede Gudenaas Forhold. De to sydligste af disse Søer samt Rosenholm Søen har efter Harders Fremstilling tilfulde fortjent Benævnelsen Issøer, idet de alle paa flere km lange Strækninger havde selve Indlandsisen som Begrænsning, hvorimod Vandspejlshøjderne betingedes af fjernere liggende Paspunkter. Lerbjærg-Søen kan derimod kun tilkomme Betegnelsen Smeltevandssø, da den laa 10—12 km foran Isranden. Kun for Lygumgaard Issøens Vedkommende har Harder anstillet Iagttagelser over Issø-Aflejringerne og det endda kun i en 1 m dyb Teglværksgrav og i et Par andre mindre Profiler ved Galten. Han fandt her stenfrit, lidt sandet Ler med vandret, ganske svagt bølget Lagdeling. I de øvrige af de tidligere Søbassiner er Hovedparten af de senglaciale Lag nu begravede under mægtige Lag af postglacial Tørv. Ligeledes omtalte Milthers (Grönwall & M. 1916) smaa Aflejringer af lagdelt Ler paa Bornholm, der maa være afsat i isdæmmede Bassiner, f. Eks. Øst for Oleskirke. I nyere Tid er det forholdsvis sjældent, at Issøer er blevet omtalt i den danske Litteratur. Rosenkrantz (1921) beskriver en ganske lille Sø, opdæmmet af Is, formodentlig Dødis, ved Vintappergaard i Nord-Sjælland. Andersen (1924) omtaler Bakker med »platålera«, for hvilke han foreslaar Navnet »Fladbakker«, fra

Egnen SV for Sorø (Lindebjærg) og paapeger, at de paagældende Issøers Vandspejl i det mindste maa have ligget omkring 85 m Niveauet. I et senere Arbejde omtaler Andersen (1931) i Forbigaaende Smeltevands- og Issøer fra det centrale og sydlige Sjælland, f. Eks. antydes en saadans Optræden i Aamosens Dalsænkning, i hvilken Assentorp-Randdeltaet skulde være afsat. Endvidere nævnes Kyringe Issø NV for Gyrstinge Sø, en isdæmmet, større Haraldsted Issø med Vandspejl ved 37,5 m Niveauet og »blødt« Sand som Sediment, samt Kongskilde Issøen ved Tystrup Søs Vestende. Denne sidste Issø angives at have haft en Vandspejlshøjde omkring 40 m Niveauet, altsaa 20—25 m under det nærliggende men ældre Lindebjærg Issøsystem.

V. Milthers (1925) fandt ved den geologiske Kortlægning paa Kortbladet Bække Spor af isdæmmede Afsmeltningssøer i den indre Del af Vejle Dalen hidrørende fra det Tidspunkt af Afsmeltningstiden, da den sammenhængende Is's Rand laa længere mod Øst i Dalen og spærrede til denne Side, saaledes at der mellem Paspunktet i Frederikshaab Plantages Floddal (65 m) og denne Spærring blev opdæmmet Smeltevand. Blandt Stadierne her er et med Spor af en Kystlinie omkring 40—42 m benævnt Spjarup-Sø, og et noget yngre med Vandspejlsniveau omkring 30 m kan maaske benævnes Skibet Issøen. Fælles for de omtalte Issøer i Vejle Aa Dalen er det, at de hidtil kun er sporede ved Kystlinier (Terrassehak) og særlig ved Terrasseflader opbyggede af stenfrit Sand, medens Ler-Sediment ikke er omtalt fra dem. Fra Kolding Aa Dal ved Ejstrup omtaler Milthers ligeledes en Terrasseflade med Sand- og Gruslag, som har udgjort Bunden af en senglacial, isdæmmet Sø paa et Tidspunkt, da Indlandsisens Rand overskar Dalen i Omegnen af Kolding. Heller ikke fra denne Issø omtales Leraflejringer. — I 1932 omtaler V. Milthers i anden Forbindelse et betydeligt Dødisomraade i NV-Fyn, hvori han særligt paapeger de flade Bakker og konsolformede Flader, der er opbyggede af stenfrit Glacialler, afsat i Issøer i Dødisperioden (V. Milthers 1932, S. 27).

Vedrørende et Issøsystem i Haderslev Fjords Tunneldal har Jessen (1935) givet en udførligere Skildring. Ifølge denne var under det paagældende Afsnit af Isens Afsmeltning Tunneldalen omkring Haderslev Dams Vestende hele Tiden opfyldt af Dødis, saaledes at man der intet Spor finder af Issødannelser. I Tunneldalens Midtstykke mellem Fredsted paa Nordsiden af Haderslev Dam og Sverdrup-Aastrup midtvejs mellem Haderslev By og Lille Bælt findes derimod et Antal ret tydelige Kystlinier og Akkumulationsterrasser udarbejdede af en Issø-Vandmasse, hvis Begrænsning mod Øst først var en Isrand gennem Haderslev Bys nuværende Plads (Vandspejlshøjder paa 26 og 20 m) og senere ved Sverdrup-Aastrup (Vandspejlshøjder paa 18,

15½ og 12 m). For to af Stadierne, nemlig dem med de højstbeliggende Vandspejl under hvert af de to Hovedafsnit (altsaa 26 og 18 m), findes Kystmærkerne kun paa Dalens sydlige Side, saaledes at man maa regne med, at den nordlige Dalside maa have været dækket af Dødis, medens Mærkerne indridsedes paa Sydsiden; man har saaledes paa de dertil svarende Tidspunkter haft Randsøer opdæmmede mellem Højlandet mod Syd og Dødismasser ude i Tunneldalen. Øjensynlig drejer det sig i Virkeligheden kun om een Issø eller samme Vandsamling, der blot efterhaanden har skiftet Vandspejlshøjde og horisontal Udbredelse. Af Aflejringer er kun observeret finere, stenfattigt Sand og tynde Gruslag med fint Grus, men intet Ler. — Da Vandskellet mod Vesterhavet ved Vojens ligger ca. 40 m o. H., kan Issøen eller Issøerne med de angivne Højder ikke have haft Afløb denne Vej, men Jessen mener, at Isens Dræning maa have haft en tilbagegaaende Retning ud mod de dybe Render i Lille Bælt: »mulig kan derfor de efterhaanden aftagende Vandspejlshøjder sættes i Forbindelse med Hovedisstrømmens Afsmeltning og Israndens Tilbagerykning i Lille Bælt Lavningen og den dermed følgende lavere »Grundvandstand« i Isen i Haderslev Fjord«.

Af den foranstaaende Oversigt over Litteraturen fremgaar det, at nogen sammenfattende Behandling af danske Issøer og deres Forhold hidtil ikke er givet og formodentlig ogsaa, at en saadan vil kunne være af Værdi til Belysning af mangfoldige Forhold under det sidste Isdækkes Bortsmeltning fra Nord- og Øst-Danmark. I det herefter følgende Afsnit C skal der imidlertid kun gives en kort Oversigt over danske Issøer i Almindelighed, for at denne kan tjene til Baggrund for Forstaaelsen af Varvproblemerne, hvilken Fremstilling saa kompletteres og støttes med den udførlige Behandling i Kap. IV af Egernsund Issøsystemets Forhold og Udviklingshistorie.

C. Issøerne og deres Aflejringer.

Medens den sidste Nedisnings mægtige Iskappe endnu dækkede Skåne, de danske Øer samt det nordlige og østlige Jylland indtil den bekendte Ussing'ske Hovedopholdslinie, dannedes der, saavidt vi ved, ikke paa Isdækket eller ved dets Rand betydeligere og længere varende Vandsamlinger med stillestaaende Smeltevand. Dette Stadium var netop karakteriseret ved, at Smeltevandet fra Isen gennem smaa og store Floder, hvilke efterhaanden forenede sig til et Faatal større, førtes fra Midtjylland ud gennem Vestjyllands lavere Landstrækninger til Vesterhavet, idet Floderne derunder opbyggede de vestjyske Hedesletter eller »Sander« af det medførte Grus og Sand, medens Ler-

slammet altsammen førtes ud i Havet mod Vest eller Nordvest. Ude foran Isranden dannedes der paa dette Stadium ingen større Samlinger af Smeltevand, idet alle Sænkninger, hvortil Floderne fik Adgang, ret hurtigt udfyldtes med Sand og Grus, og hvad der eventuelt dannedes af Smeltevandssamlinger oppe paa Isen har næppe kunnet efterlade kendelige Spor til vore Dage. Ligesaa snart den begyndende Af- og Tilbagesmeltning af det mægtige Isdække tog Fart, opstod der imidlertid i højere Grad Muligheder for Issøers Fremkomst, f. Eks. i Jylland mellem den tilbagevigende Israndmod Øst og Hovedvandskellet mod Vest. Under Isens fortsatte Afsmeltning mod Øst er der paa en Mængde Punkter i Øst-Jylland, paa Fyn, Samsø, Sjælland og Bornholm samt i Skåne opstaaet saadanne Vandsamlinger af Smeltevand i Bassiner, for hvilke Isen i Form af levende, bevæget Indlandsis eller som Dødis udgjorde en Del af Begrænsningen og derved oftest var den nødvendige Faktor for Søens Opstaaen. De Kombinationer, der har været realiserede, af højere Terræn, levende Is, Dødis og Vandsamlinger, er utvivlsomt talløse, men det er klart, at vore Undersøgelser af disse Forhold nu maa indskrænke sig til de Tilfælde, hvor der enten er blevet dannet Kystlinier i en Bakke- eller Dalside eller afsat nogenlunde betydelige Bundaflejringer, og hvor ikke disse Dannelser senere er blevet ødelagte ved Fremrykning af Isen under de mindre Oscillationer, der maaske har fundet Sted under Afsmeltningen, eller eventuelt ødelagte af andre geologiske Kræfter i den siden da forløbne Tid. Det er saaledes antagelig kun en ret ringe Brøkdel af de Issøer, som har eksisteret under Isafsmeltningen, der virkelig har efterladt sig saadanne Dannelser, at man nu er i Stand til at rekonstruere deres Forhold. Af dette Tal er ydermere kun en Brøkdel opdaget eller undersøgt af Geologer; særlig for Nordjyllands Vedkommende er det smaat med geologiske Iagttagelser paa dette Felt.

Søger man efter en Plan eller et Inddelingsgrundlag for de hidtil erkendte og undersøgte Issøer, møder man betydelige Vanskeligheder. En tænkelig Mulighed havde været at behandle dem i Aldersfølge, men dette vilde kræve, at man nogenlunde kendte det tidsmæssige Forløb af Isdækkets Bortsmeltning fra Øst- og Nord-Danmark, hvilket ikke kan siges at være Tilfældet. Det er i Virkeligheden kun Retningslinier for Forløbet af denne Afsmeltning, man kender nogenlunde og een af Hovedopgaverne for Studiet af Smeltevandsaflejringer (fluviatile og lacustrine) vil netop være at fastlægge det tidsmæssige Forløb af Bortsmeltningen nøjere end det hidtil har været gørligt. Foreløbig er det imidlertid kun indenfor mindre Omraader, at man paa morfologisk Grundlag kan stille forskellige Issø-Aflejringer i kronologisk Relation til hinanden, idet der her næsten altid gælder den Regel, at højere Vandspejlshøjder svarer til ældre Stadier end lavere saadanne. Da en

Betragtning af østdanske Issøer saaledes ikke kan anvende Aldersfølgen som Ramme, bliver det nødvendigt at søge anstillet en morfologisk Klassificering, men en saadan viser sig at være om muligt endnu vanskeligere end en tilsvarende for recente danske Søer. Foreløbig synes det næsten kun muligt at udsondre en enkelt særlig iøjnefaldende morfologisk Gruppe, nemlig de Issøer, hvis »Bunde« er blevet bevarede som »platålera« og som maa have været omgivne af Is til alle Sider. Modsætningen bliver saaledes »andre Issøer«, hvis Bredder dels har bestaaet af Is, dels af almindelige Terrænelementer. Endelig kan det være rimeligt at udskille den baltiske Issø, der alene ved sine Størrelsesmaal adskiller sig fra alle andre nordeuropæiske Issøer.

a. Plateaubakke-Issøer (Fladbakke-Issøer).

Denne Form af Issøer er absolut den mest særprægede og karakteristiske, idet ikke alene selve Issøerne under deres Eksistenstid har ligget særlig højt i Forhold til Terrænet, men ogsaa de i Issøerne afsatte Bundaflejringer ligger den Dag i Dag sædvanligvis højt og frit i Forhold til Omgivelserne. I de typiske Tilfælde er Aflejringerne saa mægtige og afsatte paa en saadan Maade, at den tidligere Søbund nu udgør en næsten ganske plan eller kun svagt bølget Plateauflade, der hæver sig 5—20 m over Omgivelserne. Almindeligvis udgøres Hovedparten af Aflejringerne af lagdelt, stenfrit Issø-Ler, men man støder ogsaa paa Tilfælde, hvor man i en i det Ydre normal, meget typisk fremtrædende Plateaubakke kun finder lagdelt Grus og Sand, i hvilke Tilfælde man maa antage, at den paagældende Issø har haft en saa stærk Vandgennemstrømning og Materialetilførsel, at Bassinet meget hurtigt er blevet udfyldt med Sand og Grus. En saadan Aflejring vil man som Regel ikke være tilbøjelig til at betegne som Issø-Aflejring, men snarere som en Art Kame-Dannelse. Som Eksempel paa saadanne kan nævnes Stensbjærg ved Kallerup paa Refsnæs, Bakker ved Arrie SØ for Malmö, samt de højtliggende Grusplatauer omkring og Vest for Vissenbjærg Kirke paa Fyn. Ofte vil disse Dannelser ogsaa kunne tolkes som Overgange til og mellem 1) plateauformede Deltapartier i Issøer, 2) Aasstrøg med lokale Udvidelser (Plan-Aase), 3) Hedesletter (en lille plateauformet Grusbakke NØ for Rødekro i Jylland ligger 1 km Øst for Hedeslettens Proksimalrand og hæver sig ca. 2 m over dennes Højde), 4) Munthes skaanske »randfält« blandt hvilke der i de »isoleret liggende smärre grusfälten« ofte træffes Issø-Ler under Grusbænkene (Munthe 1920, Side 86). Da disse i og for sig særdeles karakteristiske Grus- og Sandbakker vidner om Vandsamlinger med meget stærk Gennemstrømning og i de fleste Tilfælde ikke indeholder Issø-Ler, der kan danne Grundlag for Varvstudier, skal de i

nærværende Oversigt ikke tages nærmere med i Betragtning, omend det bør nævnes, at en enkelt af de danske Plateaubakke-Issø-Aflejringer (Fladbjærg ved Lundtoft, Lok. 29) af ret fedt Ler med gode Varv dog opadtil er dækket af metertykke Lag af Grus og Sand, vistnok i hele Bakkens Udstrækning, saaledes at man her staar over for et af de antydede Overgangstilfælde.

Vender vi os derfor til de mere typiske Tilfælde af saadanne Issøer, hvor Gennemstrømningen og Materialetilførselen ikke har været stærkere, end at der kunde afsættes normalt Issø-Ler i den største Del af Bassinet, er det angaaende de efterladte Lerplateauers Beliggenhed i Landskabet værd at bemærke, at de særdeles ofte træffes i det stærkere kuperede Terræn mellem Randmoræner eller andre Israndsdannelser; er der kun Tale om en enkelt, meget udpræget Randstilling med en stærkere udviklet »glacial Serie«, træffes de hyppigst i et Bælte fra 1 til 10 eller 20 km bag Randstillingen. Denne Placering gør sig f. Eks. tydelig gældende for de i Litteraturen først beskrevne Forekomster ved Bublitz og Wurchow i Bagpommern, men er ogsaa ret fremtrædende for de skaanske og nordsjællandske Forekomsters Vedkommende. De skaanske optræder saaledes indenfor det bekendte, stærkt kuperede Endemoræneomraade mellem Malmö og Ystad. Ogsaa for Lindebjærg Fladbakkerne i Sorø-Egnen og Fladbjærg i Syd-Jylland kan der paavises nær Tilknytning til Israndslinier, henholdsvis Eskildstruplinien og Kidskelundlinien. Naar de typiske Plateaulerbakker optræder i større Antal i en bestemt Egn eller et mindre Omraade, faar man her en ganske særlig, ejendommelig Landskabsform, som genfindes fra Landsdel til Landsdel: Skåne, Nord-Sjælland og Midt-Fyn, og som ogsaa efter K e i l h a c k s Skildringer (1892, S. 165) er knyttet til Forekomsten af »Deckthon« i Bagpommern og Vest-Preussen. Denne Landskabsform domineres naturligvis af de paagældende plateauformige Bakker, der i Virkeligheden hovedsagelig bestaar af Moræneler, som imidlertid øverst er dækket af en Kalot af det stenfrie Issø-Ler, hvilket kan have en Mægtighed af 6—10 m, men ofte kun maaler 1—2 m og pletvis helt kan mangle. Bakkernes Overflade kan være paafaldende plan, men er dog ofte ret kuplet, men i alle Tilfælde er Issø-Lerets Overflade af et iøjnefaldende afglattet jævnt Præg. Lerfladernes Højde over det omgivende Terræn kan f. Eks. være 10—15 m og de enkelte Lerplateauers Størrelse fra 100—200 m til 3—4 km i Tværsnit. Siderne af Bakkerne kan være meget stejle, og Terrænet mellem de enkelte Plateaubakker er i det typiske Plateaubakke-Landskab ualmindelig stærkt smaakuperet med talrige Mose- og Søhuller, »Sölle«, samt hyppig rigt paa Morænegrus og større Blokke. Tænker man sig Issø-Ler Kalotterne fjernede fra Bakkerne, vil disse dog i de fleste Tilfælde alligevel falde i Øjnene ved deres Størrelse og Form. Undertiden kan



Fig. 5. Fladbakker med Issø-Ler, Øst for Lynge i Nord-Sjælland. 1 : 20 000. Herpaa Lokaliteterne 80 B (Olden), 81 B (Høveltsvang) og 82 (Høvelts Bjærg). Autoriseret Reproduktion efter Geodætisk Instituts Kort. (V. Milthers 1922).

Lerbeklædningen fortsætte ned fra en Bakkes Overflade og, dækkende over en noget mere jævnt affaldende Bakkeside, fortsætte lidt ud over det lavere Terræn. De enkelte Bakkers højeste Punkt ligger ofte marginalt og i samme Egn gerne mod samme Verdenshjørne. Ligeledes er

der sædvanligvis i samme Egn en vis Overensstemmelse i de Højder, hvortil Bakkernes Overflader og specielt de nævnte højeste Punkter paa de enkelte Bakker naar op. Saadanne Landskaber findes i Skåne f. Eks. SV, Syd og SØ for Svedala, i Nord-Sjælland dels ved Maarum-Græsted og særlig i Egnen Lynge-Birkerød-Lillerød, i Midtsjælland (Kongsdal-Undløse, Vest for Gyldenløves Høj og ved Lindebjærg SV for Sorø) samt paa Fyn (Tommerup Egnen, omkring Bækgaard NV for Stenstrup, Væde ved Langesø i Nord-Fyn og ved Ørsted i Vest-Fyn). I Jylland er der Tilløb til Landskabsformen i Sundeved Syd for Bovrup[1]), men formodentlig vil den ogsaa kunne findes adskillige Steder i Øst-Jylland mellem Vejle og Randers. Uden for de nærmere angivne Strøg finder man Plateauler-Bakkerne mere enkeltvis og da ofte paa et mindre udviklet Stadium, d. v. s. Afsætningen af Issø-Ler er i saa Fald blevet afbrudt, inden den fuldt typiske Fladbakkeform er naaet. Af mere ensomt beliggende men fuldt udviklede Plateaubakker kan nævnes Ubberup ved Kallundborg (Lok. 62), Fladbjærg ved Lundtoft (29), Brundby paa Samsø (49), Altanbakke ved Heldager Gd. Nord for Svendborg (51) samt Basselund i Vest-Fyn (56). Af lignende Issø-Aflejringer, som blot ikke er naaet frem til fuld typisk Udvikling som Plateaubakke kan nævnes den ved Kallerup Gaard paa Refsnæs (Lok. 61), Stenderup(?) i Bjærge Herred (36), Tilst Vest for Aarhus (42), Ladby i Syd-Sjælland (74), Orebo ved Vedde (67) og Prøvelyst ved Karlebo (87). Et Par belysende Eksempler paa Overgangstilfælde mellem denne sidste Gruppe og virkelig fuldt udviklede Issø-Ler-Bakker finder man tæt Nord for Lynge (Maglebjærg, Lok. 83 A og Solevad Gaard, 83 B) i Vestranden af det foran omtalte Omraade med Plateaubakker. Blandt bemærkelsesværdige Træk ved de enkelte Bakker kan nævnes en ret ofte optrædende karakteristisk Tvedeling af Plateaubakkerne. Den forholdsvis lille Dal, der i saadanne Tilfælde adskiller de to Dele af Plateaufladen, rækker oftest igennem Issølagene og ned i Morænen derunder. Dalens Form er sædvanligvis saadan, at man ikke kan tolke den som en yngre Erosionsdal, der fra den ene Side er eroderet ind i og gennem Plateauet, idet Dalens to Ender gennemgaaende synes at være af samme Størrelsesorden. I visse Tilfælde fortsætter Plateauleret sig temmelig langt ned ad Skraaningen mod Dalbunden, og i Lergravene ved Lilleskov Teglværk ved Tommerup (Lok. 60) ser man f. Eks., hvorledes Paalejringsgrænsen for Issø-Ler paa Morænen fra ca. 80 m Niveauet øverst paa Dalsiden synker 6—8 m ned mod Dalbunden, hvoraf med Sikkerhed fremgaar, at i hvert Fald denne Dal ikke skyldes nogen Overfladeerosion yngre end Issø-Lerets Afsætning. Andre Steder, hvor man kan studere disse ejendommelige Tværdale i Plateauerne, er f. Eks. ved Mariebergs Jærnbanestation Syd for Svedala i Skåne (Lok. 100), Basselund (56) i Vest-Fyn, Brokbjærg

[1]) Brokbjærg og Bovrup Bjærg (se Kort I).

i Sundeved samt ved Maarum (94) i Nord-Sjælland. Nogen rimelig Forklaring paa denne karakteristiske Tvedeling af et Antal Plateaubakker er det ikke lykkedes at finde.

Væsentlig lettere at tolke er de ofte meget markerede Erosionsslugter, der hist og her ses at gennemskære Plateaurandene, men hvis hele Længde ofte er paafaldende kort i Forhold til Dybden. Saadanne Aftapningsslugter er der iagttaget en Del af ved de skaanske Plateaubakker, medens de synes at være sjældnere i Nord-Sjælland. Paa Fyn finder man den mest imponerende Tapningsslugt af denne Art ved Fuglevig Mølle i Østranden af Bred Plateaubakken (Lok. 58).

Issø-Leret i Plateaubakkerne er sædvanligvis helt eller næsten helt stenfrit og regelmæssig vandret lagdelt. Lagstillingen kan være jævnt bølgende rettende sig efter Underlagets Ujævnheder, men undertiden optræder der andre Uregelmæssigheder i Lagstillingen, uden at disse altid i Enkeltheder kan forklares (f. Eks. guirlandeformige Bølger i Lok. 59, linseformige Sandpartier o. s. v.). Ude i Fladbakkens Rand ser man dog ret ofte en hældende Lagstilling, som sikkert hyppigst er sekundær, fremkaldt ved Nedsynkning af Lagserien ved den støttende Isvægs Bortsmeltning. Underlaget for Issø-Aflejringen er hyppigst Moræneler, men kan være baade lagdelt Grus og Sand, hvilke Dannelser i nogle Tilfælde staar i genetisk Sammenhæng med Issø-Leret. At fastslaa en saadan Sammenhæng eller Uafhængighed mellem Dannelserne er dog ofte praktisk ugørligt. Er Underlaget Moræneler, finder man dog hyppigt paa Grænsefladen en ganske tynd Sandbestrøning eller et lidet mægtigt Sandlag (f. Eks. 1—10 cm), der i saa Fald naturligvis maa medregnes til Issølagene. Ogsaa oppe i Issø-Leret kan man ofte ud over de Sandlag, der eventuelt regelmæssigt og normalt indgaar i Lagserien, finde enkelte Bænke paa en kvart — et Par m af lagdelt, stenfrit, grovere eller finere Sand, hvilke Bænke undertiden nok kan forklares som den distale, subaquatiske Del af en eller anden underordnet lokal lille Deltadannelse, hvis Afsætning hurtigt er ophørt igen. I enkelte Tilfælde kan Issølagserien opadtil afsluttes af en tyndere Bænk af stenfrit, finere Sand, men hyppigt finder man, at netop de øverste Lag af Lagserien fremviser det fedeste Ler, saaledes at Plateaubakkernes Overflade af den Grund kan være vanskelige som Dyrkningsjord. I mange Tilfælde træffer man i en større Del af en Plateaubakkes Omkreds Sand- og Grusdannelser, om hvilke det, som ovenfor antydet, kan være svært at afgøre, om de hører med til Issøens Aflejringer, men hyppigere finder man dog Sand- og Grusaflejringerne begrænsede til en Plateaubakkes ene Side og liggende saadan, at de tydeligvis hører med til Issøens Lagserie og undertiden endda kan forfølges op i det ovenfor omtalte marginalt stillede højeste Punkt paa Bakken. I saadanne Tilfælde er der ingen Tvivl om, at man har at gøre med en

Deltaaflejring fra et indmundende Smeltevandstilløb. Indtil det Punkt, der nu udgør Deltaaflejringens Kegletoppunkt, maa man tænke sig, at Tilløbet havde sit Leje i eller snarere oven paa den Dødismasse, der til den paagældende Side dannede Issøens Begrænsning. Naar flere Plateaubakker i en Egn alle har Deltakegler med Sand og Grus liggende i f. Eks. deres sydøstlige Hjørne, som Tilfældet er i Issøomraadet Syd for Svedala i Skåne, tør man deraf drage den Slutning, at under Issøstadiet havde Isens Overflade i Egnen Fald mod NV, hvilken Faldretning saa ogsaa »Grundvandspejlet« i Ismasserne og derigennem ogsaa Smeltevandsløbene fulgte. At det virkelig har forholdt sig saaledes, har man næsten et Bevis paa i den foran nævnte paafaldende Overensstemmelse, der kan være i de Højder, hvortil de forskellige Deltakegler i et Kompleks rækker op. Har man gennem et saadant Tilfælde faaet bestemt Retningen af Faldet i Grundvandspejl og Smeltevandsløb i den fortidige Dødis, tør man i Hovedsagen ogsaa betragte denne Retning som identisk med den, som den sidste Bevægelse i Ismasserne har haft. Paa Sjælland finder man tydelige Eksempler paa Tilløbsmundinger i Plateaubakkernes SØ- eller Øst-Rand ved Maglebjærg og Solevad Nord for Lynge (Lok. 83 A og B), ved Blovstrød Teglværk (80 A) samt maaske allersmukkest ved Maarum (94), hvor Deltakeglen i SØ-Randen af Lerplateauet har sit eget Navn, Torøgle Bakke, og hæver sig 10 m over det tilstødende, mosefyldte Terræn langs Gribskovs NV-Rand. Derimod synes Plateaubakkerne i Egnen NV for Bregnerød at have haft Tilløb fra NØ. Stærkest udviklet er Deltaaflejringerne her i Høvelts Bjærg, hvor Deltatoppen naar 65 m o. H. At Faldretningen virkelig har været fra NØ mod SV i denne Issøgruppe tilkendegives ikke alene ved Deltaaflejringernes Placering nær Bakkernes NØ-Rand, men ogsaa ved at Deltatoppunkternes maksimale Højde er faldende mod SV: 65, 63, 63, 61, 59, 55 og 56 m. For de fleste jyske og fynske Plateaubakker savnes tilstrækkelig detaillerede Iagttagelser, til at der kan gives nærmere Oplysning om Tilløbsretningerne, men der er ingen Tvivl om, at disse i de allerfleste Tilfælde let vil kunne bestemmes. Vanskeligere stiller det sig med Bestemmelse af Afløbenes Forhold. Bortset fra at disse utvivlsomt i Hovedsagen har fulgt den ved Tilløbenes Forhold groft angivne Faldretning, vides der ikke noget om Afløbenes Placering og andre Forhold, idet man næppe bør regne med, at de nu paaviselige Aftapningsslugter har haft noget som helst med de egentlige Afløb at gøre.

Hvad angaar den nærmere strukturelle Opbygning af Plateaubakkernes Issø-Ler, hører Hovedparten af det til Type B, d. v. s. Sorteringen er sædvanligvis ret vel gennemført indenfor det enkelte Lag eller Smaalag, vidnende om at Lerslammet, inden det afsattes, nogenlunde længe havde været under Behandling af rindende Vand. Finlagdelingen i

Leret er i Forbindelse hermed ret markeret og let skelnelig (om de to Typer A og B af Issø-Ler se nærmere i Kap. IV, S. 145). Det, at Leret hører til Type B, stemmer vel overens med, at Omgivelserne har været Dødis, og at Søerne har haft en i Forhold til Vanddybden forholdsvis betydelig fri Vandoverflade i direkte Berøring med Atmosfæren. Varvigheden er sjældnere veludviklet. Gode, men ganske vist mægtige Varv af Normal-Typen kendes kun fra Fladbjærg (Lok. 29), medens meget veludviklede Zonedelingsvarv er maalte baade ved Tommerup (Lok. 59) og Ubberup (62). I de fleste Plateaubakke-Issø-Aflejringer iagttoges der slet ingen skelnelige Varv, i enkelte Tilfælde tvivlsomme eller daarligt udviklede saadanne (Lok. 102, 81 B). Angaaende Varigheden af Issøernes Eksistenstid har man derfor forholdsvis faa Oplysninger. I Tommerup Issøen er der dog konstateret 12 Aars Lerafsætning, og man kan som almen Angivelse sige, at Plateau-Issøerne kun har eksisteret forholdsvis faa Aar; de foran antydede ikke fuldt udviklede (embryonale) Issø-Aflejringer repræsenterer sikkert kun nogle faa, de bedre udviklede antagelig kun 1—2 Snese Aar. — — Foruden den hyppigst optrædende Form for Issø-Ler, Type B, træffer man, særlig i de fynske Aflejringer, ret hyppigt nederst i Issøbakkens Lag en særlig Form for Issø-Ler, der nærmest maa karakteriseres som en Overgangsform mellem Moræneler paa den ene Side og Issø-Ler (af Type A?) paa den anden. Dette Ler indeholder ingen større Sten, men en Del Smaasten og er iøvrigt præget af at være afsat uden nogen effektiv Finsortering af Materialet, selv om det nok i Lervæggen kan vise en tydelig vandret Bænkning (Lok. 56, 58 og 59). Muligvis kan denne Overgangsform mellem Moræneler og Issø-Ler tænkes afsat under et overhængende Tag af Gletscheris? (Kap. IV, Side 155). Blandt Issø-Aflejringerne findes en Form, der terrænmæssigt adskiller sig fra den her anvendte Definition paa en Plateau-Issø ved, at Issø-Ler til een Side støtter sig til højere liggende Terræn. Denne Konsol-Form paa en Issø-Aflejring er tydeligst repræsenteret ved Bred paa Fyn (Lok. 58), hvor Issø-Lerets Plateauflade (80—85 m) mod Nord og NØ støtter sig til Sydranden af de foran omtalte store, højtliggende (105—120 m) Grusplateauer ved Vissenbjærg. Bortset fra dette Forhold udviser Bred Plateaufladen iøvrigt fuldstændig samme Præg som de helt fritliggende Plateauer. Nævnes kan det her, at Leraflejringen ved Assenbølle Teglværk (Lok. 57), ca. $1^1/_2$ km NV for Vissenbjærg Kirke, hvilken ligger i en Højde af ca. 90 m og derfor antagelig hidrører fra samme Tidsafsnit og Trin i Issøernes Udvikling i denne Egn som det højtliggende Grusplateau, synes at være den eneste iagttagne Plateau-Issø-Aflejring med afgjort Type A Ler.

Den nærmere Aarsag til, at disse karakteristiske Issøers Bassiner paa et meget tidligt Trin i den sammenhængende Dødis's Afsmeltning netop

er opstaaet over de under Isen liggende højeste Terrænpartier eller enkelte Bakker, er vanskelig at udfinde. Westergård tænkte sig, at de paagældende Højder ved Isens Afsmeltning i højere Grad end Omgivelserne havde absorberet Varme- og Lysstraaler. Denne Forklaring er det dog svært at gennemføre i Enkeltheder (jfr. Munthe 1907, S. 13), bl. a. fordi Isens Absorption i langt højere Grad afhænger af Tilstedeværelsen eller Manglen af indesluttet Morænemateriale i Isens øverste Lag end af Tilstedeværelsen af fast Underlag i større eller mindre Dybde. En rigeligere Mængde af Morænemateriale paa Isens Overflade vil for øvrigt under passende Klimaforhold som bekendt næsten totalt kunne standse Dødisafsmeltningen. Mere sandsynligt lyder det at antage, at der allerede ved Indlandsisens sidste Bevægelser i den paagældende Egn var fremkommen et Deficit af Is over de paagældende Terrænhøjder, foraarsaget af, at Istilførselen til Egnen ved den sidste Isbevægelse særlig kom Sænkningerne mellem Højderne til Gode. Denne sidste Forklaring forudsætter imidlertid en overordentlig udpræget Differentiering i Ismassernes Bevægelsesforhold, som ikke synes tilstrækkeligt begrundet, naar man ser paa et Omraade med saa smaa Landskabselementer som det, der er afbildet i Fig. 5. Ejheller viser de paagældende Sænkninger mellem Plateaubakkerne noget Steds Spor eller Antydninger af at have huset tungeformige Ispartier, der kunde have staaet i Modsætning til Isen ovenpaa eller bag Højderne. Tværtimod tyder Landskabsformen paa, at hele Udviklingen er sket under en fælles, sammenhængende Iskage. Spørgsmaalet om Aarsagen til Plateau-Issøernes paafaldende Placering i Forhold til Terrænet synes derfor indtil videre at maatte staa aabent.

b. Andre Issøer.

Som bekendt er det ved en Betragtning af vore recente danske Søer, betingede af glaciale Landskabsforhold, kun muligt at udsondre en enkelt god og veldefineret Type nemlig Langsøerne (Tunneldale-Søerne), medens hele Resten af disse Søer egentlig slet ikke lader sig tvinge ind i noget Inddelingsskema, baseret paa genetiske og morfologiske Forhold. Paa en tilsvarende Maade forholder det sig med Afsmeltningstidens Issøer. Blandt disses store Mangfoldighed kan kun de foran skildrede Plateau- eller Fladbakke-Issøer udskilles som en genetisk-morfologisk velkarakteriseret Gruppe. For alle de øvrige Issøer er det overordentlig vanskeligt at foretage nogen Inddeling i Grupper og endogsaa at omtale fælles Træk, da Variationsmulighederne i næsten alle Henseender er saa store. Fælles for dem er, hvad de ydre Forhold angaar, egentlig kun det, at deres topografiske Udstrækning og deres Afløbshøjde har været direkte bestemt af Indlandsis, uden at de dog

— som Plateau-Issøerne — for at eksistere har krævet Isdæmning til alle Sider. Alle Grader eller Trin fra fuldstændig Omslutning af betydelige Ismasser til blot Tilstedeværelsen af mindre Dødispartier i Afløbsdalen fra en Sø kan tænkes og har sikkert ogsaa været realiseret indenfor Begrebet Issø. I nærværende Oversigt kan man derfor bedst henvise til nogle enkelte belysende, nærmere behandlede Tilfælde, f. Eks. Egernsund Issøsystemet (Kap IV), Stenstrup Issøen (Lok. 50, Kap. VI, Madsen 1903 og Nordmann 1922 B) og Skullerupholm Issøen (Lok. 72). Vandspejlshøjden i disse Søer lader sig i nogle Tilfælde bestemme, i andre ikke. Ligeledes kan Tilløbene af Smeltevand undertiden bestemmes med Hensyn til Retning og Udmundingssted (Egernsund Issøsystemet og Skullerupholm Issøen). Afløbene kan derimod sjældent eller aldrig bestemmes indenfor det nuværende danske Omraade, hvorimod Afløbene for f. Eks. Lübeck Issøen og den store midtskaanske Issø er bedre belyste, og Sporene af dem kan i større eller mindre Grad bringes i Samklang med Kystlinier eller andre Vidnesbyrd om Vandspejlshøjden. Desuden kan man ligesom ved Plateau-Issøerne undertiden finde Slugter udgravede under en hastig Tapning af Søen (Iller Issøen). I adskillige Tilfælde, særlig vedrørende Issøer, der var knyttede nær til de østjyske Fjorddale, og hvor Vandspejlshøjden nogenlunde lader sig bestemme, synes det udelukket at paapege andre Udveje for Afløbet end »baglæns«, ind under Isdækket (subglacialt) mod Øst. Størrelsen af en Issø kan, naar der ses bort fra den baltiske Issø, i enkelte Tilfælde naa et Hundrede km^2 eller lidt mere (den midtskaanske Issø i dens forskellige Stadier), men indenfor det danske Omraade træffer man næppe Tilfælde paa over 10—20 km^2. Noget Minimum kan man næppe tale om; adskillige nu paaviselige Issø-Aflejringer vidner om Issøer af mindre Udstrækning end $^1/_4$ km^2. De største Issøer er som Regel dem, hvis Forhold man bedst kan faa Rede paa, og det synes forøvrigt, at de større Issøer gennemgaaende har haft længere Levetid end de smaa, idet de førstnævnte bedømt efter Varvene i deres Aflejringer udviser en Levetid paa et halvt Aarhundrede eller lidt mere. Formen for Varvighed er i de større Issøer som Regel den typiske normale, der nærmest stemmer overens med den ofte beskrevne i det mellemsvenske varvige Ler, medens man i de mindre Issøers Leraflejringer hyppigere møder den specielle danske Form for Varvighed, som her betegnes som Zonedelingsvarvighed (f. Eks. ved Dronningmølle, Lok. 96). Hvad Søsedimenterne iøvrigt angaar, gælder de fleste under Plateau-Issøerne omtalte Forhold ogsaa for de øvrige Issøers Sedimenter, men Mulighederne for Variationer i Kornstørrelsesforhold, Lagdelingsforhold, Forstyrrelser ved Glidninger o. s. v. er saa talrige, at der herom kun kan henvises til den specielle Behandling af de enkelte Issøers Aflejringer. Den foran omtalte Over-

gangsform mellem Moræneler paa den ene Side og Issø-Ler paa den anden (afsat under Isloft?) kan ogsaa træffes i andre Issø-Aflejringer end dem, der hidrører fra Plateau-Issøer (f. Eks. i Egernsund Issøen, Lok. 6). En Uregelmæssighed, der træffes saavel i Plateau-Issøernes som i andre Issøers Aflejringer, er tynde ($^1/_{10}$—1 m) Morænebænke af forholdsvis stenfattigt og smaastenet Materiale (Borup, Lok. 84, Knabstrup, Lok. 64 og flere). Milthers (1922, S. 84) mente, at det var selve Indlandsisen, der til Tider havde skudt sig lidt ud i Bassinet og havde afsat Moræneleret uden at forstyrre de allerede aflejrede Lerlag nævneværdigt, men det er nu sandsynliggjort, at disse morænelignende Lag er afsat som vandrende Slammorænemasser, der ved Foraarstid er gledet eller vandret ud over Vinterisen paa de paagældende Søer og derefter senere blideligt er sunket til Bunds paa den efterhaanden afsmeltende og mere og mere belastede Vinterisflage (se ogsaa Lomma, Lok. 146 D).

Muligt er det, at man senere vil kunne opstille en Inddeling af de ydre Forhold vedrørende Issøer efter hvorvidt det Sediment, der afsattes i dem, er af Type A eller B, idet det dog maa erindres, at en Sø særdeles vel kan begynde sin Eksistens med Forhold, der betinger Afsætning af Type A-Ler, og disse senere eventuelt meget pludseligt kan ændres til saadanne, der bevirker Afsætning af Type B-Ler. Type A-Ler er i større Udstrækning blevet afsat under Afsmeltningen i Jylland, medens Type B-Forhold har præget Afsætningen af Hovedmængden af Øernes Issø-Ler. Det er da rimeligt at antage, at de Forhold, der betinger Afsætningen af Type A-Ler, er de stærkest glacialt prægede, medens Type B-Lerets Afsætning normalt repræsenterer et senere Trin i Afsmeltningen med tyndere Ispartier (Dødis) og mindre kraftigt flydende Smeltevandsstrømme, men til Gengæld friere Adgang for atmosfærisk Indvirkning paa Sedimentationen. Da de to Lertyper findes allerbedst udviklede indenfor Egernsund Issøsystemets Aflejringer, henvises der iøvrigt om deres Præg, Optræden og nærmere Forhold til Kap. IV (S. 145). Dog skal det her paapeges, at Opfattelsen af, at Type A-Leret er afsat under stærkere glacialt betonede Forhold end Type B-Leret, støttes af nyere Undersøgelser over Issø-Ler i Nordtyskland fremkomne efter Forfatterens Undersøgelse af Egernsund Issøsystemets Aflejringer. Vierke (1937) fandt saaledes i Bagpommern, at en Varvlokalitet normalt nederst viste tykke Aflejringer af ulagdelt Sand eller Ler, medens der opadtil i Profilet efterhaanden optræder skelnelige Varv, der var allerbedst udviklede øverst i Væggene, altsaa repræsenterende en Sedimentudvikling, der synes at stemme vel overens med den, der præger de fleste Profiler i Egernsund Issøsystemet. Beschoren (1934) fandt derimod, at der i Issø-Leret i Havel-Oder Omraadet altid fandtes den bedste Udvikling af Varvigheden i de

dybeste Horisonter, og at Varvenes Tydelighed normalt aftog opad, saaledes at de øvre Partier af Leret som Regel maatte betegnes som uvarvigt, og han har i intet Tilfælde fundet den omvendte Anordning. Nu forholder det sig netop saaledes, at man for de paagældende Issø-omraader i Sundeved og Bagpommern blandt de øvrige glacialgeologiske Forhold fortrinsvis har Vidnesbyrd om Af- og Tilbagesmeltning under Issøperioderne, medens man for Beschorens Omraade mellem Angermünde og Eberswalde har Beviser for en Fremrykning af Isranden (Oder-Tungen, Woldstedts »Pommersches Stadium«), der bragte Indlandsis og Moræne ind over Issø-Leret paa de nordøstligste af Beschorens Lokaliteter. Det synes derfor antagelig, at Beschorens »Warwentone« nærmest maa sidestilles med Type B og hans »geschichtete Tone bzw. undeutlich geschichtete Tone« med Type A, og at den omvendte Fordeling af Lertyperne i Beschorens Omraade sammenlignet med Bagpommern og Sundeved netop skyldes den omtalte Isfremrykning i Oder-Dalen i Modsætning til den fremherskende Tilbagesmeltning i de to andre Omraader.

Vil man absolut forsøge yderligere at inddele den store Gruppe af scanodaniske Issøer, som ikke kan henføres til Plateau-Issø-Gruppen, kan man maaske nok fremholde Egernsund, Stenstrup, Grejs og Skullerupholm Issøerne som en almindelig men temmelig daarlig afgrænset Hovedtype, hvortil saa slutter sig en Række ligeledes daarligt definerede Undertyper. Blandt disse sidste bør fremhæves Rand-Issøer, d. v. s. Issøer, som særlig kendes fra de østjyske Fjord- eller Tunneldale, og som har haft deres Plads ret højt oppe ad den ene Dalside støttet ud mod Dalen af mægtige Dødismasser. Et særdeles typisk Eksempel er den vestlige Gren af Iller Issøen, ligesom Nybøl-Grenen af Egernsund Issøen ogsaa bærer Præg af en tilsvarende Placering af Søbassinet (Fig. 7, S. 113). Andre Eksempler er Fredenshøj ved Aabenraa (Lok. 30), Kolding (33), Lysbro (?, 38) samt Stilling (39). Leret, der er afsat i disse Rand-Issøer, er gennemgaaende af Type A, uden skelnelige Varv og ofte med brokket Struktur, ret stærke Forstyrrelser og undertiden med Dæksandlag og vidner saaledes i flere Henseender om, at Forholdene omkring Bassinerne i Aflejringstiden har været stærkt glacialt prægede.

En anden Undertype af Issøer, hvis Aflejringer ligeledes fortrinsvis kendes fra de østjyske Fjorddale, er de Terrasse-Issøer, der paa et noget yngre Trin af Afsmeltningen indtog de indre eller mellemste Dele af Fjorddalene, medens disse mod Øst endnu lukkedes af levende eller død Is. Som omtalt i Litteratur-Afsnittet i nærværende Kapitel kendes disse Issøer, hvis Vandspejl gerne laa lavere end Rand-Issøernes, og hvis Sedimenter fortrinsvis omfatter grovere Sand, liggende i smukt udviklede Kystterrasser, saavel fra Haderslev som fra Kolding (Ej-

strup) og Vejle Fjorddalene. Da der ikke kendes Leraflejringer fra denne særlige Type af Issøer, er de ikke i nærværende Fremstilling repræsenterede ved Lokalitetsbeskrivelser.

Den store midtskaanske Issø staar, baade hvad Sedimenterne, hvoriblandt der findes meget udstrakte Aflejringer af Sand og Finsand (»Mo-Sletten«), og hvad Afløbsforhold angaar, som en særlig Type, til hvilken vi intet Modstykke har indenfor det nuværende danske Omraade. Denne Issø, der her kun er repræsenteret ved Lokalitet 109 (Veberöd), kan som Issø-Type bedst sammenlignes med Lübeck Issøen.

Forsøger man at opstille en Slags normal Række- eller Aldersfølge for Issøtyper, saaledes som de efter de indsamlede Erfaringer antagelig vilde optræde og efterfølge hinanden i en bestemt Egn i det scanodaniske Omraade under den fremadskridende Afsmeltning, vil man kunne opstille følgende Række, idet de enkelte Trin i Mangel af Navne paa Typer eller Undertyper angives ved Eksempler fra de foreliggende Iagttagelser:

1) Plateau-Issøer, 100 % Isomslutning, tildels stærkere glacialt prægede Forhold, atmosfærisk Indvirkning paa Sedimentationen dog ofte ret stærk. Eksempler se foran (S. 76).
2) Rand-Issøer, Isomslutning 50 % eller mere, stærkt glacialt prægede Forhold. Eksempler foran.
3) Issøer af Type som Egernsund eller maaske Skullerupholm Issøerne. Isomslutning vel hyppigst 50—100 %; oprindelig stærkt glacialt prægede Forhold, senere noget mindre. Bassinformen gør sig ikke gældende i det nutidige Terræn.
4) Issøer af Type som Grejs (Lok. 34), Tølløse (71) og Borup (84). Isomslutning større eller mindre; den atmosfæriske Indvirkning paa Sedimentationsbetingelserne betydelig. Bassinformen gør sig enten ikke eller kun ganske lidt gældende i det nutidige Terræn.
5) Issøer af Type som Stenstrup Issøen (Lok. 50). Isomslutning maaske mindre end 50 %; atmosfærisk Indvirkning paa Sedimentationsforholdene betydelig. Bassinformen gør sig tydelig gældende i det nutidige Terræn.
6) Terrasse-Issøer. Eksempler foran.
7) Issøer af Type som Issøen NV for Hedehusene (Lok. 76A), Vanløse (69) og Ullerød (85). Isomslutning ringe, kan eventuelt omtrent savnes; den atmosfæriske Indvirkning paa Sedimentationsbetingelserne meget betydelig. Bassinformen gør sig ret stærkt gældende i det nutidige Terræn. Opadtil kan Aflejringen gaa gradvis over i Nedskyls-Ler uden skarp Grænse.
8) Søer af Type som den ved Ejby Station paa Fyn (Lok. 123), idet denne fuldstændig synes at have staaet paa Overgangen mellem Issøer (Smeltevandssøer) paa den ene Side og Søbassiner med Ned-

skyls-Ler paa den anden. Betingelserne for Plante- og Dyreliv synes ganske at have svaret til dem, der herskede i de senglaciale Bassiner med Afsætning af Nedskyls-Ler (Dryas-Ler), endskønt der næppe er Tvivl om, at de ret betydelige Slammængder maa være tilført med Smeltevand fra død eller levende Indlandsis.

Sammenstillingen er, som det ses, forsøgt gjort med Henblik paa flere forskellige Momenter, der taget hver for sig ikke helt nøjagtigt vilde betinge den samme Rækkefølge. Iøvrigt findes der naturligvis ikke nogen enkelt Egn, hvor man har alle disse Trin udviklet. I Jylland træffer man hyppigst Eksempler paa Grupperne 1, 2, 3 og 6, paa Øerne hyppigst 1, 3, 5, 7 og 8. Type A-Leret træffes mest udpræget i Forbindelse med Gruppe 2 og 3, Type B-Ler i Aflejringer fra Issøer hørende til Gruppe 4, 5, 7 og 8 samt 1. Varvighed kendes ikke fra Aflejringer hørende til Gruppe 2, 6 og 8, sjældent og daarligt udviklet fra saadanne hørende til Gruppe 7. Den bedste og mest typiske normale Varvighed træffes i Mellemformer f. Eks. 3 og 5. Den specielt danske Varvtype: Zonedelingsvarv dog fortrinsvis i Gruppe 1.

Selv om det er ganske tydeligt, at den angivne Trinrække i Hovedsagen gengiver den successive Udvikling af Betingelserne for Issøernes Opstaaen og Eksistens under en jævnt fremadskridende Afsmeltning, hvor Forholdene paa det enkelte Sted gradvis ændrer sig fra at være stærkt prægede af større Ismængder og mere glaciale Forhold til næsten eller helt isfrit Terræn, maa de anførte Trin dog tages med betydelig Modifikation, da de lokale Variationsmuligheder i næsten alle Henseender er saa overvældende store i Tal og Udslag.

Paa dette Sted vil formentlig nogle Bemærkninger om Issø-Lerets Fossilføring være paa sin Plads. I Litteraturen er Issø-Ler og Smeltevandsler paa den ene Side oftest omtalt som fossilfrit, medens man paa den anden Side hos Hartz (1902), Madsen (1903) og Johansen (1904) finder talrige Angivelser om ret stor Fossilrigdom i lagdelt, stenfrit senglacialt Ler. Selv om disse ældre Forfattere gennemgaaende ikke har skelnet mellem virkeligt Issø-Ler og de tyndere, yngre, ovenpaa liggende Aflejringer af Nedskyls-Ler, fremgaar det dog, at den største Del af Fundene, særlig af Molluskskaller, hidrører fra Nedskyls-Seriens Lag. En Del af Materialet hidrører dog givetvis fra virkeligt Issø-Ler, saaledes de fra Knabstrup Teglværksgrav anførte Mollusker og en betydelig Del af det botaniske Materiale fra Stenstrup Issøens Omraade. Indtil der bliver foretaget nye palæontologiske Undersøgelser af de paagældende Lokaliteter under Hensyntagen til den moderne stratigrafiske Sondring mellem Leraflejringernes forskellige Horisonter, vil det dog ikke være muligt at opstille Fauna- og Floralister for Issø-Leret til Sammenligning med saadanne for Nedskyls-Leret. At Issø-Leret sædvanligvis indeholder en Del ældre

Fossilmateriale paa sekundært Leje er velkendt. Iversen (1936) har paavist, at dets Indhold af Pollen overvejende eller udelukkende skyldes sekundært, indslæmmet Materiale. Allerede Hartz (1902) meddeler, at der i det senglaciale Ler ret hyppigt findes Rav, Brunkulstykker (Rhæt-Lias?), Klumper af ældre, komprimeret (interglacial?) Tørv, ja Frugter af *Carpinus* og Frø af *Brasenia,* samtidig med at han paapeger, at disse Fund naturligvis maa have ligget paa sekundært Leje og være udslæmmede fra ældre Aflejringer ligesom Rav-Pindelagenes Fossiler. Derimod kan man ikke tvivle om, at adskillige af Plantefundene f. Eks. i Issø-Aflejringen ved Knabstrup *(Batrachium, Calluna vulgaris, Dryas octopetala, Menyanthes trifoliata, Salix polaris* og *reticulata* samt *Saxifraga oppositifolia)* maa hidrøre fra den Plantevækst, der har levet i Issøernes nærmeste Omgivelser, ofte sikkert oven paa Dødisens Morænedække. Det samme gælder Fundene i visse af de dybere liggende »Mos«-Lag i Leret ved Stenstrup, idet disse angives at være iagttagne i 3—4½ m Dybde og derfor næppe kan hidrøre fra Nedskyls-Serien. For eventuelle fremtidige palæontologiske Undersøgelsers Skyld skal Opmærksomheden særlig henledes paa det uvarvige Issø-Ler (d) i Juelsbjærg Teglværks Lergrav (Lok. 50 C, Tekstfigur 15, S. 238), der indeholder hele smaa Mospuder i Sandlagene.

At der i Afsmeltningstiden ogsaa fandtes højere Dyreliv i Issøerne og deres Omgivelser vidner Fundet af Skeletdele af en ung *Anser sp.* (fundet i Leret nær Gravbunden i Juelsbjærg Lergrav) og Fundet af Skeletter af *Coregónus lavaretus* L. i sikkert Issø-Ler ved Testrup Teglværk (Lok. 40) om. Ogsaa fra Egernsund Issøens Aflejringer kendes Beretninger om Fund af et eller flere Fugleskeletter i 7—8 m Dybde, hvorimod hidtil ingen af de senglaciale Fund af Rensdyr- eller Hjortegevirer med Sikkerhed lader sig henføre til Issø-Ler. Disse faa Angivelser vil utvivlsomt efterhaanden kunne suppleres med flere tilsvarende. Det vil paa Forhaand være at vente og er ogsaa bekræftet af Iagttagelser, at Ler afsat i Issøer, der har været beherskede af stærkere glaciale Forhold (Gruppe 1, 2 og 3 i Opstillingen foran), er væsentlig fattigere paa Fossiler end Leret fra Issøer, som kan henføres til Grupperne 4—8, saaledes at ogsaa Fossilmangel eller Fossilmængden i de forskellige Aflejringer kan tages som Vidnesbyrd om Rigtigheden af Hovedlinierne i Opstillingen af denne Trinrække.

Man vil af det her anførte se, at Nathorsts foran citerede Bemærkning fra 1910 om, at det er i Issø-Aflejringerne, at vi maa søge Levningerne af de ved og efter Isens Afsmeltning først indvandrede Dyr og Planter, saaledes den Dag i Dag fuldt ud har Aktualitetens Interesse og burde kunne anspore til en indgaaende palæontologisk Undersøgelse af vore Issø-Aflejringer.

c. Baltiske eller sydbaltiske Issø.

Den store baltiske Issø var i sit sidste Stadium (Sauramo 1929, Side 70) Nord-Europas mægtigste Issø og opfangede Hovedparten af al Smeltevandet fra de udstrakte, afsmeltende Ismasser over Mellem- og Nord-Sverige, den botniske Vig og Syd-Finland, foruden at den modtog meget betydelige Flodtilløb fra Syd, SØ og Øst. Den maa antages at have begyndt sin Tilværelse omkring Overgangen mellem dani- og gothiglacial Tid som een eller flere smaa Issøer i Omraadet mellem Rügen, Skåne og Bornholm, hvilke efterhaanden flød sammen til en større samlet Issø, men forøvrigt kendes Enkeltheder i Udviklingen af disse Forstadier ikke. De Geer (1917) forestiller sig en Skåne-Kalmar Issø, begrænset mod Syd af en kraftig Islobe, der, samtidig med at Smaalands-Isen i Nord smeltede stærkere af, skød sig frem til Stenshufvud. Der synes imidlertid ikke at være tilstrækkelig Grund til at antage, at det varvige Ler i NØ-Skåne skulde være afsat i et andet Bassin end det, hvis Vandoverflade indridsede de senglaciale, »marine« Strandlinier paa Bornholms Kyster, og dette Bassin har jo allerede paa dette Stadium haft en saadan Udstrækning, at det fuldt ud fortjener at benævnes den baltiske Issø. Tilmed var Vanddybderne i det ret anselige efter Issø-Forhold, omkring Bornholm 6—20 m og nordligere indtil 60 m større end i Nutiden. I de Dele af denne Issø, som strakte sig ind over det nordøstlige Skåne og Vest-Bleking, afsattes de varvige Leraflejringer, der er blevet undersøgte af Antevs (1915), og som i Forbigaaende er omtalte under Lok. 122 i nærværende Fremstilling. Paa Bornholm kendes fra dette Stadium ingen Leraflejringer, men foruden Terrassehak kun grovere Kystaflejringer af Sand og Grus. Lignende Forhold som paa Bornholm synes at kunne spores langs Skånes Sydkyst mellem Ystad og Falsterbo, hvor man tidligere har søgt at paavise en »marin«, senglacial Grænse 10—20 m over Østersøens nuværende Vandspejl. Hvorvidt disse spredte Antydninger af Kystlinier paa denne Strækning hidrører fra et Antal lokale smaa Issøer eller fra den sammenhængende baltiske Issø er endnu ikke tilstrækkelig klarlagt. Munthe (1920) omtaler Aflejringer fra den sydbaltiske Issø i Egnen Øst for Ystad, hvilke efter ham skulde naa op til en Højde af 23—25 m over Havets nuværende Niveau. Muligvis kan Issø-Leret ved Glimmingebro (Lok. 111) anses for afsat i det samme Bassin, men Forholdene paa denne Lokalitet kan lige saa godt eller bedre forklares ved at antage Eksistensen af en lokal, kortvarig Issø, der muligvis har strakt sig fra Ystad til Ingelstorp og kan have været opdæmmet af en Randstilling af Isen omtrent langs den nuværende Kystlinie. En saadan lokal Issø kan særdeles vel tænkes at have eksisteret som eet af Forstadierne til den baltiske Issø. Da Behandlin-

gen af det varvige Ler i Skåne NØ for Linderödsåsen falder udenfor nærværende Arbejdes Ramme, og Leraflejringen ved Glimmingebro (Lok. 111) ikke behøver at anses for afsat i den baltiske Issø, skal dennes Forhold ikke underkastes nærmere Omtale her.

d. Smeltevandssøer.

Teoretisk kan Sedimentet i en Sø, som ikke har været isdæmmet, være nøjagtig lige saa stærkt præget af Smeltevand og Slam fra Indlandsisen som det, der afsættes i virkelige Issøer. Der er derfor ikke paa Forhaand noget i Vejen for at tænke sig at finde Varv i Leraflejringer afsatte i saadanne Søer, ja man maatte egentlig kunne vente at finde særligt veludviklede Varv i disse, da mange af de Uregelmæssigheder og Uromomenter (Istryk, Kælvning, Isbjærge m. m.), der kan optræde i Issøer, her har været udelukkede. Imidlertid spiller Aflejringer fra saadanne ikke isdæmmede Smeltevandssøer, saa vidt vi ved, en meget ringe Rolle i Danmark og Skåne, saaledes at der ikke ved Eftersøgningen af varvige Sedimenter er truffet paa en eneste helt sikker Lokalitet med en saadan Aflejring. Utvivlsomt er det den særlige Afsmeltningsmaade for Indlandsisdækket, som gjorde sig gældende under Bortsmeltningen fra Øst-Jylland, Øerne og Skåne, med udstrakte Bælter og Partier af Dødis, der bevirkede, at denne Søtype kom til at spille saa ringe Rolle sammenlignet med Issøerne. Et sikkert og udpræget Eksempel har H a r d e r (1908) omtalt fra Lerbjærg Syd for Randers, hvor Smeltevandsfloden gennem Lilleaaens Dal passerede et større Bassin, hvori der maa have været samlet betydelige Mængder af slamholdigt Smeltevand. Aflejringerne paa Søbunden er dog ikke geologisk undersøgte, da Hovedparten af dem nu er dækkede af Tørv. Derimod bør det fremhæves, at flere af Søaflejringerne paa de undersøgte Lokaliteter er afsatte i Søer, der enten dannede Overgangsformer mellem Issøer og ikke isdæmmede Smeltevandssøer eller ogsaa i deres første Udviklingsstadier har været Issøer og senere hen er gaaet over til kun at være simple Smeltevandssøer. Disse Betragtninger synes f. Eks. at gælde for Aflejringen ved Hedehusene (Lok. 76 A), Ejby Station paa Fyn (123) og maaske Ullerød (Lok. 85) eller Kollerød (83 C) i Nord-Sjælland. Ved meget indgaaende Detailundersøgelser vil antagelig endnu flere navnlig sjællandske Forekomster kunne henføres til saadanne Overgangstilfælde.

D. Andre lacustrine Leraflejringer (Nedskyls-Ler).

Ved andre lacustrine Leraflejringer forstaas her saadanne, som er afsatte i Søbassiner, hvis Vand og det tilførte Slam ikke hidrører fra

Indlandsisen og dens Smeltevand. Det vil altsaa sige, at Tilløbet til saadanne Bassiner, hvilke oftest kun har været af meget begrænset Størrelse (Smaasøer og Damme) alene eller i hvert Fald overvejende har bestaaet af Nedbørsvand faldet som Regn eller Sne indenfor vedkommende Bassiners egne, terrænmæssigt bestemte Tilløbsomraader. Det Lerslam, som er kommet til Afsætning i disse mindre Bassiner, er da Materiale, som Smaabække eller Regnvands- og Tøbrudsstrømme har taget fra de nærmest tilstødende Bakkeskraaninger, hvilke paa Grund af det stadig herskende senglaciale, arktiske Klima endnu har været uden sammenhængende Vegetationsdække. Desuden er det en Nødvendighed for Fremkomsten af saadanne Aflejringer af Nedskyls-Ler, at det omgivende Terræn er opbygget af lerholdige Dannelser saasom f. Eks. 1) Moræneler, 2) ældre stenfrit Diluvialler eller 3) Issø-Ler. I Egne med sandede og grusede Overfladedannelser har der dels ikke eksisteret saa mange Vandsamlinger, dels bestaar de eventuelt nedskyllede Aflejringer af Finsand eller Sand, som det er vanskeligt at skelne fra det glaciale Underlag. Hyppigst og i rigest Udvikling optræder Nedskyls-Leret, der ogsaa benævnes Dryas-Ler, Anodonta-Ler eller blot fossilførende senglacialt Ler, paa Omraader, hvor man har smaakuperet Terræn, og hvor Underlaget desuden bestaar af Issø-Ler eller en anden fed, leret Aflejring, men dette Forhold bør ikke medføre, at man tilskriver Nedskyls-Leret paa saadanne Lokaliteter en anden stratigrafisk Stilling end det paa Lokaliteter med Moræneler som Underlag (sammenlign for Skånes Vedkommende de svenske Betegnelser »moränsjöar« og »moränsjöleror« (Ekström 1934)).

Hvor saadanne senglaciale Nedskyls-Aflejringer er særlig mægtige og veludviklede, finder man som Regel den ofte beskrevne Lagfølge med 1) Nedre Dryas-Ler, 2) Allerød Gytje og 3) Øvre Dryas-Ler, hvor Allerød Gytjen repræsenterer en kortvarig Klimaforbedring. Disse forskellige Aflejringer indeholder som bekendt Rester af en meget rig Fauna og Flora af arktisk og subarktisk Præg og staar ogsaa derved i stærk Modsætning til de virkelige Issø-Aflejringer.

Da Aflejringerne af Nedskyls-Ler ved Forfatterens Undersøgelse ikke har givet positive Resultater i Retning af Paavisning af Varvighed, trods det at De Geer i 1916 mente at have maalt Varv i Dryas-Leret over Allerødlag, skal disse senglaciale, fossilførende Leraflejringer, hvis Afsætning altsaa ikke har været smeltevandsbetinget, ikke omtales nærmere her. Kun skal det fremhæves, at Iagttagelsesmaterialet fra nærværende Undersøgelse absolut peger i Retning af, at skelnelig Varvighed indenfor det scanodaniske Omraade kun findes i de glaciale og senglaciale Leraflejringer, hvis Afsætning er sket i Smeltevand fra Indlandsisen og af Materiale hidført som Gletscherslam fra selve Indlandsisen eller Partier af Dødis. Dette Synspunkt er i Virkeligheden i

Overensstemmelse med Hovedlinierne i De Geers egne Fremstillinger af de Forhold, hvorunder skelnelige Aarslag afsættes.

I den specielle Del af nærværende Afhandling (Kap. VI) er de Lokaliteter med Nedskyls-Ler, hvor dette ligger oven paa en Issø-Aflejring, for Nemheds Skyld omtalt sammen med denne i dette Kapitels Afsnit A, medens det lille Antal Lokaliteter, hvor Underlaget er Moræneler, er omtalte for sig i Afsnit B (Lok. 123—126), hvor ogsaa de nærmere Betragtninger over Lagdelingsforholdene og Mangelen paa paaviselig Varvighed er fremsatte.

E. Marine Smeltevandsaflejringer.

Takket være den betydelige Hævning, der fra Afsmeltningstiden til nu har bragt store Partier af Vendsyssel og NV-Skåne, der dengang laa under Havets Overflade, op over denne, har vi nu i disse Landsdele gode Muligheder for at studere de i Senglacialtiden paa Havbunden udenfor Isranden afsatte Dannelser, og i dem eftersøge Aarslag. Dette er særdeles nærliggende, forsaavidt man har Formodning om, at det paa Havbunden afsatte Materiale hidrører fra Smeltevandets Slammasser. Man maa nemlig regne med, at de Smeltevandsfloder, der paa den Tid førte Smeltevand og dermed Slam ud til Isranden i Havet, i deres Vand- og Slamføring viste samme regelmæssige, periodiske Veksling efter Aarstiderne som de Smeltevandsstrømme, der udtømte deres Vand i den ferske, baltiske Issø eller i de mindre, lokale Issøer i de sydligere Dele af de dani- og gothiglaciale Afsmeltningsomraader. At Betingelserne for Slammets Bundfældning i salt Vand er væsentlig anderledes end i fersk Vand er en anden Sag, som omtales nærmere i Kap. VI (S. 336) og VII.

Hvad de almene geologiske Forhold vedrørende disse Aflejringer angaar, staar man her paa Forhaand langt bedre orienteret end overfor Ferskvandsaflejringerne, idet der særlig for Nord-Jyllands Vedkommende i Litteraturen foreligger fortrinlige og udførlige Skildringer af det senglaciale Yoldialer i dets forskellige Udviklingsformer (det normale, fossilførende mod NØ og det skalfrie Yoldialer mod Syd og SV), dets Lejringsforhold, Fossilføring o. s. v. (Jessen 1899, 1905 og 1918). Til disse Skildringer skal der derfor henvises, idet det kan bemærkes, at de seneste Aartier har bragt Klarhed over, hvor ualmindelig hurtig Bundfældningen af Gletscherslam i salt Vand foregaar, saaledes at man nu paa Grundlag af Kendskabet til dette Forhold tør regne med, at de væsentligste Partier af Yoldialeret i det nordlige Vendsyssel er afsat meget hurtigt og i relativ ringe Afstand (nogle faa km) fra den efterhaanden mod NØ tilbagevigende Israud. At det Nedre Saxi-

cava-Sand er afsat i Havet i umiddelbar Tilknytning til Isranden er derimod en Slutning, som Jessen (1918) selv har draget. Af størst Interesse for Eftersøgningen af Varv er Jessens Beskrivelse af, hvorledes de lave Egne af det sydvestlige Vendsyssel i Afsmeltningstiden har været dækket af en udadgaaende Strøm (mod NV) af lerfyldt Smeltevand, hvilken Strøm har været saa mægtig, at den har kunnet holde Havvandet ude og derved hindre alt marint Dyreliv. Som det vil fremgaa af det specielle Afsnit (Kap. VI, Lok. 136) er det alene i den under disse Forhold afsatte Leraflejring Vest for Aalborg By, at det er lykkedes at paapege sikre Varv.

For Skånes Vedkommende savner man i Litteraturen en nyere sammenhængende Oversigt over de marine, senglaciale Leraflejringers (Ishavslerets) Geologi, men den marine »hvarfviga mergel« i NV-Skåne omtaltes allerede ret udførligt af A. Erdmann (1868), foruden at dens Udstrækning fremstilledes paa samme Forfatters Oversigtskort over »glaciallerans« Udbredelse i det sydlige Sverige (A. Erdmann 1866). Tager vi foreløbig det egentlige nordvestlige Omraade (Hälsingborg-Båstad), har vi i den af Erdmann givne Fremstilling suppleret med Bemærkningerne om Ishavsleret i de tre geologiske Kortbladsbeskrivelser (Lindström 1878 og 1880 samt Hummel 1877) og endelig med De Geers Kort (1910) over »Södra Sverige i senglacial tid« et nogenlunde udførligt omend noget forældet Billede af de almene geologiske Forhold vedrørende Ishavsleret i NV-Skåne. Den nyeste Omtale af Forholdene i dette Omraade er givet af Sundelin (1925). — Her skal kun paapeges, hvorledes der paa en Mængde Punkter hersker Overensstemmelse med de tilsvarende Dannelser i det nordligste Jylland. Ishavsleret (Yoldialeret) over- og underlejres ogsaa her paa sine Steder af lagdelt Sand (»glacialsand«), hvilke Dannelser øjensynligt genetisk og stratigrafisk omend ikke absolut tidsmæssig svarer til det Nedre og Øvre Saxicava-Sand i Vendsyssel. Selv i den Højde, hvortil det senglaciale Hav er naaet op, er der Overensstemmelse, idet de højeste senglaciale Strandmærker, som De Geer paa sit Kort har anført for Hallandsåsen, ligger ca. 60 m o. H. og Jessens (1918) tilsvarende fra Frederikshavn-Egnen ved 62—63 m. Ogsaa hvad Forekomsten af Drivissten i Leret angaar, finder man analoge Forhold, idet man mod SV i Egnene mellem Kattarp og Höganäs træffer et ret stort Antal af Kalk- eller Kridtstykker som Drivissten, medens dette Indhold i Leret længere mod Nord og Øst er mere blandet, ganske svarende til Forholdene i Vendsyssel, selv om Lagserien sidstnævnte Sted maaske allerede var færdigdannet, inden Afsætningen begyndte i NV-Skåne. Af yderligere Lighedspunkter mellem Aflejringerne i de to geografisk nu saa temmelig vidt adskilte Egne kan nævnes den ejendommelige Smaabrokkethed af Leret, der ligesom Rigdommen paa

Smaabrokker af Kridt i begge Omraader er stærkest mod Syd og Sydvest. For at finde Aflejringer med Fossilføring som Yoldialeret omkring Hjørring synes det dog at være nødvendig at gaa over paa Nordsiden af Hallandsåsen, men herfra meddeles der da ogsaa en Fauna omfattende *Yoldia arctica, Saxicava, Tellina, Balanus, Bulla* m. fl. Arter. Fattigdommen paa fossile Mollusker i det senglaciale Yoldialer Syd for Hallandsåsen er utvivlsomt betinget af en rigelig Smeltevandstilførsel til de Vige fra Kattegat (med Kullen som en foranliggende Ø), hvori Ishavsleret blev afsat, hvorved Lighedspunkterne med det fossilfrie Yoldialer i SV-Vendsyssel naturligt forklares. Efter Aflejringernes Strukturforhold og særlig Varvighedsforhold kan der skelnes mellem Leret ved Ängelholm (Lok. 137) med veludviklet Varvighed, hvis Beskaffenhed formodentlig er bestemt ved den relativt store Vanddybde, der raadede her i senglacial Tid og det paa de højere liggende Lokaliteter (med ringere Vanddybde) nemlig: Vegeholm (138), Rögle (139), Danshult (140), Åstorp (141), Hyllinge (143) og Vrams Gunnarstorp (144), paa hvilke Aarsperiodernes Veksling næppe med Sikkerhed kan skelnes i Sedimentationsfølgen. Ved Klippan (Lok. 142) længst inde i den fortidige Skälderviken har den store Mængde af fersk Smeltevand sandsynligvis helt været i Stand til at holde Saltvandet ude, hvorfor det er forstaaeligt, at man her finder en meget tydelig Varvighed udviklet. — Efter Iagttagelserne ved senglaciale og recente Randdelta-Dannelser i Grønland at dømme maa man regne med, at saavel de omtalte vendsysselske som ogsaa de nordvestskaanske Leraflejringer er afsatte paa Steder med direkte, stærk Tilførsel af slamførende Smeltevand, og at altsaa den levende Indlandsis eller betydelige Dødismasser har befundet sig i Nærheden under Lerets Afsætning. For Vigenes Vedkommende kan der dog ogsaa være Tale om Udtømning af Smeltevand gennem betydelige Flodløb fra fjærnere liggende Ismasser; saaledes er det tænkeligt, at den senglaciale Vig Vest for Söderåsen modtog Smeltevand (og Slam?) fra den muligvis samtidige midtskaanske Issø i dens ældre Stadier, for hvilke der antages en Overgang at have eksisteret et Afløb mod NV over Eslöv og Kågeröd.

Medens Forholdene i hvert Fald i Hovedtrækkene synes at være ret enkle angaaende de marine, senglaciale Aflejringers Optræden i det egentlige NV-Skåne, faar man af Litteraturen et meget uklart Billede af Spørgsmaalet om marine Aflejringers Optræden i Vest-Skåne mellem Landskrona og Malmö. Paa alle de ældre Oversigtskort (Erdmann 1866, De Geer 1910 og Munthe 1910) er der foruden en ret udstrakt Havbedækning af Kystegnene paa denne Strækning ogsaa antydet Eksistensen af en Havvig, der gennem Kävlingeåns Dalgang strakte sig ind i og omkring Våmbsjön, og Holst (1911) kortlagde i Enkeltheder, hvad han formodede var en senglacial, marin Kyst-

linie ved Niveauer mellem 20 og 25 m i Sognene Øst og NØ for Malmö. Efter Munthe (1920) maa dette Billede af Forholdene i Vest- og SV-Skåne dog ændres betydeligt. Den af Munthe selv i 1910 angivne Udbredelse af Yoldia-Havet over Kystegnene mellem Malmö og Sandhammeren maa der ses bort fra, og Havvigen ind til Våmbsjön erstattes med den ferske midtskaanske Issø, ligesom Forestillingerne om Yoldia-Havets Vandspejlshøjde og Udbredelse i Vest-Skåne maa reduceres betydeligt. At Munthes Revision af disse Betragtninger ikke er trængt helt igennem blandt de svenske Geologer viser sig ved, at selv et Par erfarne Forskere som Johansson (1937, S. 450) og Ekström (1936, S. 73) i nyeste Tid anfører marine Kystniveauer fra ca. 30 m Højde i Terrænet Øst for Lund. — Efter nærværende Forfatters Undersøgelser i disse Egne synes det endda rigtigst slet ikke at regne med en egentlig Havbedækning op til et eller andet bestemt Niveau over Havets nutidige Stand. Derimod tyder alt paa, at de tidligere som marine betragtede Leraflejringer i disse Egne er afsatte i en Række Bassiner og Vige mellem uregelmæssige Partier af store Dødisdækker, saaledes at Konfigurationen af disse Bassiner var ganske uafhængige af den nuværende Kystlinies Form. Disse Smeltevandsbassiners eller Issøers Vandspejl laa fra 0 til nogle faa m over det daværende og ligeledes højst nogle faa m over det nuværende Havspejl; i et enkelt af disse Bassiner laa Vandspejlet i Niveau med Havspejlet, og dette Bassin (Egnen omkring Lomma) maa derfor opfattes som havende været en Vig af Havet, omgivet til de fleste Sider af Dødismasser. Ind i dette Bassin trængte gennem en kortere Aarrække saa meget salt Vand, at Polartorsken, *Gadus saida* Lep. kunde optræde derinde trods den stærke Sedimentation af Smeltevandsslam (10—60 cm aarlig). Da de øvrige Kystarealer i disse Egne lidt senere befriedes for deres Dødisdække, synes Havspejlet allerede at være blevet forsænket under det nuværende Niveau gennem den kraftige Hævning, der skabte en Landbro mellem Skåne og Nordtyskland og derved tillod den baltiske Issø i det følgende Aartusinde at hæve sit Vandspejl flere Snese Meter over Verdenshavets.

Angaaende Enkeltheder vedrørende Lomma-Leret og de dertil knyttede Forhold henvises til Kap. VI (Lok. 146 A—E).

KAPITEL IV.

Egernsund Issøsystemet og dets Aflejringer.

A. Indledning.

Hovedopholdslinien for Isranden under den sidste Nedisning udgør i sit Forløb ned gennem det mellemste og sydlige Jylland ofte en tydelig og saare vigtig Grænse i landskabelig og terrænmæssig Henseende. Noget mindre iøjnefaldende er Liniens Betydning for Afvandingen, idet Hovedvandskellet fra Egnen omkring Hald Sø og ned til Rigsgrænsen ved Padborg kun i store Træk følger den Terrængrænse, der betegner Israndens Hovedopholdslinie. Trods Manglen paa fuldkommen Overensstemmelse mellem de to Linier er det dog tydeligt, at den ene i væsentlig Grad er afhængig af den anden. Det er let at forstaa, at hvor Randen af en Indlandsis i længere Tid indtager samme Stilling i et Landskab, vil der, hvor ikke særlige Forhold gør sig gældende, ske en stærk ekstramarginal, marginal eller submarginal Sedimentation, og i et Lavland som Danmark vil vigtige Vandskelslinier i mange Tilfælde herigennem blive betingede, selv om de ved den nye Sedimentation mere eller mindre begravede ældre Terrænformer nu og da vil blive udslaggivende. Naar Forløbet af Hovedopholdslinie og Hovedvandskelslinie ikke falder sammen paa en eller anden Strækning, kan det dels skyldes saadanne ældre Terrænformers Indflydelse, dels det Forhold, at Hovedopholdslinien ofte ikke udgøres af en enkelt skarpt markeret Israndslinie, men af 2 — flere saadanne følgende mere eller mindre tæt efter hinanden, i hvilket Tilfælde Sænkningerne mellem Randmorænelinierne hyppigst afvandes mod Vest. Et af de mest udprægede Eksempler herpaa haves i Terrænet mellem Aabenraa og Flensborg Fjorde, hvor Vidaaens Afvandingsomraade ikke alene omfatter Hedesletten uden for den vestligste af de her paaviselige tre tydelige Israndstillinger, men ogsaa Sænkningerne mellem disse (f. Eks. Hostrup Sø) og tilmed yderligere griber flere km ind i det udprægede østjyske Terræn.

Da Indlandsisens Rand begyndte sin Retræte fra Hovedopholdslinien og de store Hedesletters proksimale Rand, gik Afløbet for Smeltevandet under den første Etape endnu i flere Tilfælde mod Vest i Overensstemmelse med den nutidige Vandskelslinies Beliggenhed;

undertiden udformedes der Afløbsdale liggende i noget lavere Niveau end de store Hedesletters østligste Dele (Karup-Aa Dalen og Frederikshaab Plantages Floddal ved Randbøl). Den endelige, stærkere Tilbagerykning af Isranden, som afskar Smeltevandsmasserne fra Vejen mod Vest over Vandskellet (»den jyske Højderyg«), foregik imidlertid først og hurtigst mod Nord. Hvorledes Smeltevandet her, følgende den tilbagevigende Israng, successivt fik Afløb gennem Falborg Dalen, Skalsaa Dalen og endelig til Kattegat gennem Randers Fjord er udredet af Ussing (1907). Under det senere Stadium, der betegnes ved den østjyske Israndslinie, afvandedes da saavel Isranden som det af Isen forladte Omraade mellem denne og Hovedvandskellet i hele det østlige Midtjylland gennem et veludviklet Floddalsystem, der væsentlig knyttede sig til Gudenaaens Dal, og som er beskrevet indgaaende af Harder (1908). Denne Afvanding rakte mod Syd saa langt ned som til Engom, kun ca. 4 km Nord for Vejle Fjord. Her tæt Nord for Vejle Fjord ligger da et meget vigtigt Skel i den jyske Halvøs senglaciale (daniglaciale) Afvanding; medens vi Nord herfor i Gudenaaens Dal og de dertil knyttede Dalsystemer havde udviklet en udpræget marginalt rettet Afvanding, er der gennem Sydjylland, Slesvig og Holstein ikke fundet Spor af en saadan; først fra Segeberg-Lübeck Egnen mod SØ kan man igen tale om en marginalt rettet Afvanding, nemlig gennem Elbe-Urstromtal. For hele den mellemliggende Strækning fra Vejle Fjord til Lübecker Bucht gaves der ikke saadanne Udveje for Smeltevandet. Paa det Tidspunkt, da Isranden her trak sig tilbage fra Vandskelslinien, maatte Smeltevandet, der kom frem fra Isranden, dæmmes op i Vandsamlinger, der i nogle Tilfælde — naar Tilførslen var tilstrækkelig stor — kunde naa til at skaffe sig Afløb over Vandskellets lavere Pashøjder, medens andre af Vandsamlingerne aldrig naaede til at løfte deres Vandspejl op til et saadant Niveau, i hvilke Tilfælde disse Smeltevandssøer altsaa enten maatte have Afløb ind under Isen, eller deres Vandstand maatte reguleres ved Fordampning, eller de kunde endeligt, i hvert Fald under de lidt senere Faser af Isens Bortsmeltning, rent lokalt faa et marginalt rettet Afløb.

Mere udførlige Behandlinger i Litteraturen af disse Issøer og deres Aflejringer foreligger kun for den sydligste af dem, Lübecker Stausee, der jo imidlertid i Nutiden næppe kan regnes med til den jyske Halvø i geografisk Forstand, samt for Haderslev Issøen (Jessen (1935), se Kap. III, S. 70). Isdæmmede Søer af den antydede Art i Vejle- og Kolding-Tunneldalene er kortelig omtalte af Milthers (1925). Sporene af isdæmmede Søer Øst for Hovedvandskelslinien i den Tunneldal, som rummer Flensborg Fjord, var tidligere kun antydningsvis omtalte i den geologiske Litteratur (f. Eks. H. V. Clausen 1926). En »Schleistausee« med Vandspejl 10 m over Havets nu-

værende Højde og Isspærring ved Missunde er omtalt af Eggers (1934).

Den isdæmmede Spjarup Issø i Vejle Aas Dal har formodentlig i den første Periode af sin Eksistenstid haft Afløb mod Vest gennem Frederikshaab Plantages Floddal, og Lübeck Issøen havde paa samme Maade Afløb over Vandskelslinien gennem Stecknitz's Dal. De Smeltevandssøer, der kendes fra Kolding-, Haderslev- og Flensborg-Fjorddalene har derimod ikke kunnet hæve deres Vandspejl tilstrækkeligt højt, endda de nærbeliggende Pashøjder paa Vandskelslinien henholdsvis ved Lunderskov, Vojens og Padborg alle ligger saa lavt som omkring eller endog noget under 40 m.

Blandt de her nævnte isdæmmede Søer er der to, der i Henseende til Udstrækning og Righoldighed i de bevarede Aflejringers Forhold væsentlig overtræffer de øvrige, nemlig paa den ene Side Lübeck Issøen og paa den anden det snævert sammenhørende System af Issøer, der er knyttet til Halvøen Holnis og Egnen mellem Graasten og Skelde ved Flensborg Fjord. Af disse to er Lübeck Issøens Aflejringer og øvrige Forhold blevet beskrevet i flere Afhandlinger og Beskrivelser til de preussiske geologiske Kortblade (Schlunck 1914, Gagel & Schlunck 1915), hvorimod de ret udstrakte Issødannelser ved Flensborg Fjord kun lige netop er blevet nævnt i den geologiske Litteratur, trods den store Betydning de har haft for Teglværksindustrien.

Paa Nordsiden af Flensborg Fjord ligger der et Par Omraader — omkring Nybøl Nor og Syd for Broager —, som dels ligger lavere end de tilstødende, nogenlunde plateauformede Grundmoræneflader, dels ligger ligesom i Læ bag ret betydelige Bakkepartier for en Isbevægelse fra Øst og ganske særlig for en Isbevægelse gennem Flensborg Fjord Dalen.

Paa et bestemt Tidspunkt, nogen Tid efter at Afsmeltningen af Isen her Øst for den nærmeste, tydelige Israndslinie over Kværs-Hokkerup havde taget Fart, er der aabenbart i de her liggende Ismasser ved den sidste Bevægelse i Isen — foraarsaget af Tilførsel af levende, frisk Is fra Øst — paa disse Læ-Arealer fremkommen et Deficit af Is, der foraarsagede tilsvarende Sænkninger i Forhold til de omgivende Land- og Isoverflader. I disse Sænkninger samledes det slamførende Smeltevand, baade det lokale, der sivede ned fra de tilstødende Ismasser, og saadant, der tilførtes gennem de større Smeltevandsfloder, der kommende fra SØ — i Isbevægelsens Retning — Nord og Syd om de mest fremtrædende, lægivende Bakkepartier, som væsentlig udgøres af Bakkebuen omkring Vemmingbund, snart fandt frem til disse Sænkninger og udtømte deres Vandmasser i dem.

De i disse Smeltevandssamlinger afsatte Issø-Aflejringer har faaet saa

stor Betydning for Teglværksindustrien i nyere Tid, at Issøomraadet for Tiden huser 16—17 Teglværker med en Produktionsevne paa ca. 55 Mill. Stkr. Teglvarer aarlig, medens baade Værkernes Antal og den samlede Produktionsevne ved Aarhundredskiftet var det dobbelte. Teglværkerne ligger alle paa de af Issø-Aflejringer dækkede Arealer og ligeledes alle ud til Kysten af Nybøl Nor eller selve Fjorden.

Basis for denne store Industri, som er den største i sin Branche her i Landet, udgøres af de Aflejringer af stenfrit Ler og Finsand, som bundfældedes i dette System af mere eller mindre sammenhængende Smeltevandssøer, hvis Begrænsning for en væsentlig Del udgjordes af Dødismasser.

Det eneste Materiale, vi nu har tilgængelig til Brug for et Forsøg paa at skabe os et Billede af de datidige Forhold i dette Omraade, er disse paa Søbunden samt de i Tilløbenes Mundinger og lidt op ad deres Løb afsatte Sedimenter. Det er paa Grundlag af dem, at vi maa drage alle Slutninger om Issøernes Udstrækning, Vandspejlshøjde, Tilløb og Afløb, Længden af det Tidsrum, hvori Søerne eksisterede, og — med Tilhjælp af visse Erosionsforeteelser — om hvorledes de forsvandt etc. Det er nemlig ikke lykkedes at paavise Terrassehak eller andre Spor af Kysterosion omkring Søbassinerne.

B. Issø-Aflejringernes Udbredelse, Mægtighed m. m.

Udbredelsen af Issø-Aflejringerne fremgaar af Kort I. Issø-Leret er aldeles dominerende blandt Sedimenterne, hvorfor der i det følgende hyppigt kun bruges Benævnelsen Issø-Ler som ensbetydende med de samlede Søaflejringer. Det største sammenhængende Areal med Issø-Ler indtager den vestligste og langt den største Del af Skodsbøl Halvøen. Grænsen for dets Udbredelse mod Øst og SØ løber fra et Punkt ved Stranden umiddelbart Øst for Egeskov Teglværk mod Nord først følgende Ryggen af et lavere Bakkedrag og dernæst NV-Skraaningen af samme til Skæring med den gamle Landevej ved den lille Villaby ved Lerbæk (Skodsbølmark Huse). Nærmest NØ for Egeskov Teglværk naar Issø-Leret op til 20 m o. H., idet det dækker Bakketoppen her og ogsaa synes at kunne følges lidt ned ad Østsiden af samme. Fra Lerbæk drejer Grænsen mod NØ og løber omtrent midt mellem Teglværkerne ved Skodsbøl Strand og Skodsbøl Landsby stadig paa NV-Siden af et lavt Bakkedrag, der er opbygget af Moræneler og som Syd for Nybølnor Gaard atter naar 20 m Højde. Vest for Gaarden Bøllemose naar den fulgte Grænse ned til Stranden ved Nybøl Nor. Det herved afgrænsede Omraade paa Halvøen udgør et Areal paa 5,3 km^2 og rummer det største Antal af Teglværkerne foruden den

ret store Arbejderby Egernsund, som er opkaldt efter det smalle Sund, der sætter Nybøl Nor og Sildekulen i Forbindelse med Flensborg Fjord.

Et andet betydende Areal med Issø-Ler og Issø-Finsand ligger langs NØ-Kysten af Nybøl Nor mellem Noret og Landsbyen Nybøl; Aflejringerne dækker paa en $2^1/_2$ km lang Strækning den største Del af Skraaningerne mellem den tidligere Jærnbane og Landevejen paa den ene Side — mod Øst og Nord — og Noret til den anden Side — mod SV.

Grænselinien, der løber i en Bue, konveks mod NØ, fra Smølled til NV-Hjørnet af Skoven Møllesned, passerer paa den første Strækning indtil Nybøl Præstegaard et forholdsvis højt Parti (20—29 m), der strækker sig mod Øst og NØ for Nybøl Kirke. Dette Parti er opbygget saaledes, at man finder nogle faa m lagdelt Sand og fint Grus liggende oven paa Moræneler. Vest for Nybøl Præstegaard støder Issø-Leret direkte op til noget lavere liggende Arealer med fedt Moræneler. Nybøl Bæks Dal, hvis Sydrand danner Grænsen paa den første Strækning, ligger endog kun 7—9 m over Havet. — Dette Nybøl-Parti huser paa et Areal af 1,2 km² 3 Teglværker.

Omkring den Bugt af Nybøl Nor, som gaar ind til Adsbøl, findes kun Moræneler, men faa Hundrede m Nord for Graasten Teglværk træffer man igen Issø-Ler, som indtager hele Fiskenæs Halvøen (1,1 km²) med de to Skove Nederstjernen og Overstjernen. Fra Overstjernen løber Issø-Leret ud i en Flig til det nordøstlige Hjørne af Graasten Slotspark, hvorfra Grænsen gaar ud til Sildekulen gennem Vandsamlingerne Øst for Graasten By. NV og SV for Grænselinien er der kun temmelig lavt liggende Arealer med fedt Moræneler (0—8 m, kun paa et Punkt 13 m o. H.). — Paa Fiskenæs Omraadet er der nu kun eet Teglværk.

Det fjerde og mindste af Arealerne omkring Nybøl Nor med Issø-Ler indtager den østlige Ende af den lille Alnor Halvø, hvis Bredde kun er 8—900 m. Vest for Grænselinien, der løber omtrent Nord—Syd, er der flade Morænelers-Arealer, der kun naar 8—10 m over Havets nutidige Stand. Dette lille Omraade (0,5 km²) rummer kun et Teglværk.

De fire beskrevne Issø-Ler Arealer danner i flere Henseender en Enhed, saa selv om de maaske nok i Begyndelsen af Issøsystemets Eksistenstid kan have dannet 2—3 Issøer, har disse — som det senere vil blive vist — utvivlsomt haft fælles Vandspejl og har antagelig i sidste Stadium dannet een sammenhængende Issø.

Vel sondret fra dette Nybøl-Nor-Omraade ligger der Syd for Broager By i en Afstand af 2—5 km fra Skodsbøl Halvøens Issødannelser et ret stort, uregelmæssigt formet, men dog sammenhængende Areal med Issø-Ler (2,6 km² i Areal) foruden et ganske lille Areal, knapt

400 m i Diameter (Arealet ca. $^1/_8$ km^2), NØ for Gaarden Overskov. Det første er — groft regnet — hesteskoformet. Den vestlige Gren støder op til SØ-Kysten af Broager Vig, hvor Issødannelserne dækker Hovedparten af Skraaningerne op til Vejen Broager-Brunsnæs. Mod SV ligger Grænsen dog paa Nordsiden af et lille Bakkedrag, opbygget af glaciofluvialt Sand (ældre end Issøsystemets senere Faser), en halv km NØ for Dampskibsbroen ved Brunsnæs. Denne vestlige Gren staar gennem et smallere, noget bugtet Bælte, der tilnærmelsesvis følger Sænkningen mellem Mølmark og Broager, i Forbindelse med den østlige Gren, der fra denne Sænknings Fortsættelse i Krumbækkens øvre Dal strækker sig mod SØ op paa det jævne, plateauformede Terræn, som med svag Skraaning mod Nord indtager den sydlige Del af Broagerland. Issø-Leret kan følges op til et Punkt umiddelbart Vest for Gammelgab Skole.

Grænsen for Omraadet udgøres mod Nord — fra Broager Vigs inderste Spids til Dynt Mølle — af Ydersiden af det ofte stærkt kuperede Bakkedrag, som i en Bue omslutter Vemmingbund. Det paa denne Strækning til Issø-Aflejringerne grænsende Terræn er derfor uroligt, snart opbygget af Moræneler, snart af grusholdigt Diluvialsand, og Højderne varierer fra faa m over Havfladen til henimod 35 m. Gennem den markerede Dalslugt, hvori Dynt Jærnbanestation tidligere laa (ca. 10 m o. H.), har den østlige Gren af Omraadet i Nutiden Afløb mod Øst gennem Krumbækken. Mellem Krammark og Gammelgab er det tilstødende Terræn meget jævnt og beliggende 20—27 m o. H.; det opbygges dels af Moræneler, dels af glaciofluvialt Sand, hvilket sidste dog vist kun udgør et tyndere Dæklag oven paa Morænen. Ved Gammelgab støder et Omraade med lagdelt Sand og fint Grus op til Issø-Leret. Dette Omraade ligger 25—30 (32) m o. H. og minder i mangt og meget om Partiet ved Nybøl Kirke. Terrænet mellem Hesteskoens to Grene, altsaa mellem Iller, Mølmark og Gammelgab, er meget jævnt og ligger 20—30 m o. H., det er mod Øst og Nord opbygget af Moræneler, medens der mod SV ved Overskov og Iller ligger et jævnt Dække af skarpt Sand.

Det foran omtalte lille Omraade med Issø-Ler mellem Overskov og Rode indtager en ganske flad Sænkning i Terrænet liggende 20—30 m o. H. Issø-Leret begrænses mod Nord og Øst af Moræneler, mod Vest af det nævnte Sandparti ved Overskov og Iller Landsby. SV for Iller Skole begrænses den vestlige Grens Issø-Ler af et mindre Morænelers-Areal (10—20 m o. H.), og endelig udgør helt ude ved Kysten de foran nævnte Sandbakker (indtil 29 m høje) Begrænsningen mod SV.

Endelig finder man i det mellemste Afsnit af Krumbækkens Dalgang, NV for Skelde, nær den tidligere Banelinie i en Højde af 7,5—

12 m o. H. et mindre Areal, hvor man netop er i Stand til at konstatere Tilstedeværelsen af et tyndt Slør af Finsand og Issø-Ler over det Moræneler, som ellers danner Jordbunden her.

Issø-Aflejringerne paa Halvøen Holnis (dansk Navneform: Holdnæs) er ligesaa lidt som Aflejringerne paa den danske Side nærmere behandlede i den geologiske Litteratur. Holnis er egentlig et ret jævnt hvælvet Bakkeparti af kantet Omrids, der er placeret midt i den store Bredning, i hvilken Flensborg Fjords ydre og indre Afsnit skærer hinanden under en næsten ret Vinkel. Halvøen, der tidligere i postglacial Tid var en Ø, er senere ved et Drej (»Drei«) blevet landfast med Angel og i nyeste Tid ved kunstig Landvinding gjort landfast med dette Landskab i $1^1/_4$ km Bredde. Den ret paafaldende Konformitet, som Halvøens Kyster udviser med de overforliggende danske Kyster, naar man ser paa et nyere Kort, er derfor i ligesaa høj Grad betinget af postglaciale Kystprocesser som af glaciale Opbygningsforhold. De finkornede Issø-Aflejringer indtager den nordvestlige Del af Halvøen (ca. $^1/_2$ km^2), men hertil slutter sig en Aflejring af grovere, lagdelt Sand, der indtager den midterste Del af Nordkysten og herfra rækker ca. 400 m ind i Land og som bl. a. omfatter Halvøens højeste Punkt (26,7 m). Denne Sandaflejring, der mod Vest og SV støder op til de egentlige Issø-Aflejringer, maa sikkert tydes som en Flodaflejring, dannet i nær Relation til Issøsystemet. Den østlige Halvdel af Halvøen er opbygget af Moræneler, der synes at udgøre en ældre Kærne op til og bag hvilken Flod- og Issø-Aflejringerne synes at være afsatte. I Klinterne paa begge Siderne af Nordøstspidsen ser man dog, at der paa Morænen er lejret tyndere Lag af Issø-Aflejringer, mest Finsand; disse smaa Aflejringer ligger som smalle Striber langs Kysten og synes næppe at række mere end ca. 100 m ind i Landet (se Fig 6).

De Issødannelser, som dækker de her beskrevne Arealer, kan kun paa et mindre Antal Steder studeres nøjere i naturlige Profiler. Blandt saadanne kan dog nævnes et udmærket lille Profil i den lave Kystbrink ud mod Nybøl Nor ved Sydenden af Nederstjernen (Fig. 4, Tvl. II), hvor man ser 1—$1^1/_2$ m stenfrit, lagdelt Ler over graabrunt Moræneler og et andet i Kystlinien Syd for Alnor Landsbygade med godt 1 m stærkt forvitret, stenfrit Ler over 4—5 m Moræneler; ganske tilsvarende Forhold ses i den 4—5 m høje Kystklint umiddelbart SØ for Kapellet i Egernsund, hvor Lagdelingsforholdene og Varvighedens Udvikling, som det senere skal omtales, er af ganske særlig Interesse. Store, men urene og daarlige Profiler i Issødannelserne ses i den betydelige Klint paa Vestsiden af Holnis. Imidlertid har man heldigvis rig Lejlighed til at studere Issøsedimenternes Karakter og Lejringsforhold i kunstige Profiler i de talrige Teglværksgrave.

Issøsedimentdækkets Mægtighed er meget svingende; man træffer Steder, hvor det kun udgør et tyndt Slør over den underliggende Moræne, saa det næsten er gjort uskelnelig ved Pløjning og anden Kultivering, og paa andre Punkter finder man 8—10 m Issø-Ler eller lokalt helt op til > 18 m Mægtighed for Issødannelserne. Bedst kendes Tykkelsen paa Skodsbøl Halvøen, hvor der synes at gælde den Regel, at Dækket er tyndest mod SV og Syd og tiltager i Tykkelse mod Nord og NØ. Ved Egernsund Bygade og omkring Laagmade synes Mægtigheden ofte ikke at overstige 2 m, og paa flere Smaapletter gaar det underliggende Moræneler endog i Dagen. Nordpaa fra Bygaden mod Teglværket

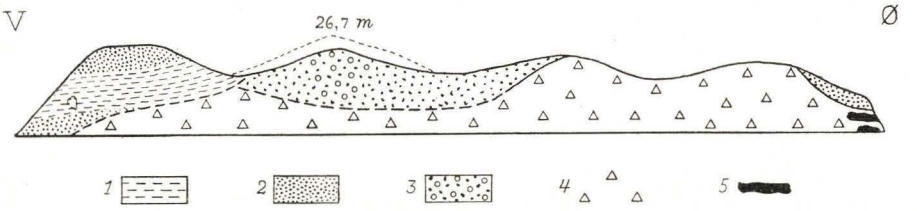

Fig. 6. Skematisk Tværsnit gennem Holnis Halvøens nordlige Del.
1 = Issø-Ler, 2 = Issøsand og -Finsand, 3 = Smeltevandssand og -grus, 4 = Moræneler, 5 = Flage af Eem-Ler.

Holm stiger Mægtigheden jævnt til 5—6 m, og mellem »Grønland« (det nordøstligste af Teglværkerne ved Egernsund) og Kobbelskov naar Issø-Leret henved 10 m Mægtighed. Ved Rendbjærg og Egeskov Teglværker naar Issø-Aflejringerne (her for en Del fint Sand og Finsand) samme eller endog lidt større Mægtighed; følgende Tal kan nævnes: Nord for Rendbjærg Have 7 m, midt mellem de to Teglværker mindst 11—12 m, Nord for Egeskov 8 m, NØ for samme 4 m. For det Indre af Halvøen mellem Præsteskoven og Kobbelskov haves ingen Tal, udover at Aflejringerne flere Steder er observeret at være mere end 2 eller 3 m tykke. Medens man ved SØ-Hjørnet af Kobbelskov næppe finder større Mægtighed end 4—5 m, stiger den stærkt mod Øst langs Skodsbøl Teglværkerne, hvor man flere Steder kan konstatere, at Mægtigheden overstiger 7—8 m. I Graven Syd for Skodsbøl Teglværk II (Lok. 18) naar den samlede Lagtykkelse endogsaa over 18 m, hvilken Værdi nok omtrent betegner Maksimum for Sedimentdækkets Tykkelse.

Ud mod Lerdækkets ydre Grænse bliver dog Tykkelsen her ved Skodsbøl — ligesom paa Alnor Halvøen og ved Graasten Slotspark — ganske ringe: 0,3—1,5 m, hvilket er iagttaget saavel Syd for Nybølnor Gaard som i et Profil fremkommet ved Anlæget af den nye Landevej Øst for Præsteskoven.

Paa Alnor Halvøen er den iagttagne Maksimumstykkelse af Issø-

Leret nær 4 m, men for det meste ligger Mægtigheden derunder; i Kystklinten Syd for Landsbygaden er observeret mellem 1 og $1^1/_2$ m Issø-Ler over Morænen. Hvorledes Dækket af Issø-Ler her tynder ud mod Vest til under $^1/_2$ m Tykkelse kan bedst iagttages i en gammel, rendeformet, ret dyb Grav, som fra Sildekulens Sydkyst gaar mod Syd ind i Halvøen.

Paa Fiskenæs Halvøen er Issø-Lerets Mægtighed størst omkring Graasten Teglværk og i den nordlige Del af Skoven Nederstjernen. Der er her i Lergravene ret nær Teglværksbygningerne observeret $6^1/_2$ m Mægtighed, og det synes, at Tykkelsen af Leret ned mod Nybøl Nor tiltager. I Kystklinten ved nævnte Skovs Sydende er Issø-Aflejringernes oprindelige Tykkelse omkring 4 m, og formodentlig har den paa selve Næsset været lidt mindre, men her er nu omtrent al Leret afgravet ned til den underliggende Moræne. Ved Landevejen paa Bakken oven for Graasten Præstebolig og ved Slotsparken Vest derfor er Issø-Lerets Tykkelse svundet ind til $^1/_2$ m eller endnu mindre.

I Nybøl Omraadet er det Forhold, at Issødannelsernes Mægtighed tiltager ned mod Noret endnu mere udpræget end paa Norets SV- og Vestside (Fig. 7 a og b). Længst mod Vest i Skoven Møllesned er Mægtigheden dog i det hele ringe (0,2—1,5 m), men allerede ved det vestligste af Teglværkerne (Nybøl I) er der en karakteristisk Forskel mellem de mindre Grave længst mod Nord, hvor Tykkelsen kun er 1—3 m og den store, nedre, mod Noret vendende Gravvæg, hvor Mægtigheden overstiger 9 m. I Gravene til de to østligere beliggende Teglværker observerer man omkring 8 og 9 m Tykkelse, uden at Underlaget naaes ved den sædvanlige Lergravning. Efter indhentede Oplysninger fra Brøndgravninger og Skorstensfunderinger ved de tre Teglværker synes det dog, at Totalmægtigheden næppe væsentlig overstiger 10 m nærmest ned mod Stranden.

I den østlige Gren af Iller Issøens Omraade haves der ingensomhelst Observationer af Issødannelsernes Mægtighed, men den kan vel næppe antages at være særlig stor. For Iller-Grenens Vedkommende foreligger der takket være de tre Teglværkers Tilstedeværelse en Række Minimumstal, hvoraf det største er $12^1/_4$ m, samtidig med at Oplysningerne om Brøndgravning m. m. ved Værkerne lader formode, at Totaltykkelsen ikke væsentlig overstiger det nævnte Tal. Der er næppe Tvivl om, at Aflejringen op mod Plateauet Syd for Mølmark gradvis tynder ud paa samme Maade som ved Aflejringerne rundt om Nybøl Nor, men der er ingen Profiler iagttagne, som sikkert viste dette Forhold. Derimod kan man af Profilerne ved Brunsnæs Teglværk slutte, at der her maa være en skarpere, næsten lodret Grænse mellem Issø-Leret og de Syd derfor liggende Sandaflejringer.

Ogsaa paa Holnis finder man den sædvanlige Regel, at Issødannel-

serne er mægtigst ned mod Stranden mod Vest, samtidig med at de mod Øst op mod Halvøens Morænelerskærne har aftagende Mægtighed.

Størstedelen af disse Issø-Sedimentdækkers Overflade ligger fra 5 til 15 m over Havets nuværende Vandspejl. I Nybøl-Nor Omraadet er det kun i det sydlige Hjørne ved Rendbjærg og Egeskov og paa Strækningen op mod Nybøl Kirke og den tidligere Jærnbanestation, at de kan følges op til større Højder, i begge Tilfælde til omkring 24—25 m. Karakteristisk nok er Issø-Leret netop paa disse højere Forekomststeder enten af et finsandet Præg (Mel-Ler) eller ligefrem erstattet af Finsand og fint Sand. Almindelig fedt Issø-Ler kan dog forefindes paa Punkter, der ligger over 20 m Kurven, f. Eks. Syd for Præsteskoven.

I Iller Omraadet kan Issøsedimenterne følges op til lidt større Højder, saaledes Overgange mellem Ler og Finsand ved Gammelgab til ca. 27,5 m og ved Iller Landsby helt op til 29 m. Nord for Smedien i Iller er det endog ret fedt Issø-Ler, der naar op til denne Højde, medens man SV for Landsbyen finder Finsand og fint Sand fra ca. 15 m til ca. 29 m's Højde. Halvdelen eller maaske lidt mere af Issø-Lerets Overflade i dette Omraade ligger over 15 m Kurven. Paa Vestsiden af Holnis gaar udprægede Issø-Aflejringer (Finsand) op til 22 m; fedt Issø-Ler er dog kun observeret til ca. 15 m Højde, hvorimod de grovere Smeltevandsaflejringer i Midten af Halvøens Nordside rækker op til 26,7 m.

Med Hensyn til Sedimentdækkernes Underkant er Niveauforholdene naturligvis mindre kendte. Ved Nybøl-, Iller- og Graasten Værkerne synes den — efter Angivelser af Teglmestrene — omtrent at ligge i Havets Niveau, paa Alnor 2—8 m, paa Fiskenæs 1—4 m højere, medens paa Skodsbøl Halvøen Niveauet svinger fra ca. + 10 (omkring Laagmade) til henimod ÷ 8 m (ved Skodsbøl Teglværk II). Ved Vestenden af Kobbelskov ligger Lerets Underkant nær Havets Niveau. Paa Holnis synes Underkanten at hæve sig baade mod SV ved Teglværket og mod NØ i den nordlige Kystklint, medens man op mod Halvøens Nordvesthjørne finder fedt Issø-Ler nede i Havets Niveau.

Issøsedimenternes Underlag er, saavidt det har kunnet konstateres, ganske overvejende Moræneler. Moræneler under Issø-Ler er iagttaget i de tre tidligere nævnte smaa Kystprofiler paa Fjordens Nordside, endvidere i de forladte Lergrave yderst paa Fiskenæs, i Skoven Møllesned, ved Skodsbøl Teglværk IV, paa en Mængde Punkter mellem Sundet Egernsund og Skovgade, Vest for Rendbjærg Have og Øst og NØ for Egeskov nedlagte Teglværk. I Teglværket Toft's Lergrave paa Alnor, nær Sildekulens sydlige Bred, er der mellem Moræneleret og Issø-Leret et indtil 40 cm tykt Lag af groft Sand. Antydninger af et tyndt Sandlag, undertiden kun en fin Sandbestrøning af Morænelerets Overflade, er iagttaget paa flere af de nævnte Steder. Mellem Bøs-

bæk og Lerbæk, Øst—SØ for Kobbelskov, naar man nederst i Gravene fint Sand, hvis Underlag ikke er kendt. Sandets Beskaffenhed tyder dog paa, at det er Issøsand og ikke Diluvialsand i almindelig Forstand. Omtrent 200 m Syd for Teglværket Holm paa et Sted, hvor Issø-Lerdækket er omtrent fuldstændig bortgravet, hvad der forøvrigt gælder en stor Del af Arealet Nord for Hovedvejen gennem Egernsund ud til Skovgade og Kobbelskov, saas i en lille Grav groft Grus med mange hovedstore Sten og enkelte endnu større (Lok. 9). Over Gruset var bevaret ca. 1 dm uforvitret Issø-Ler, udgørende $1^1/_2$ Varv. Dette Grus kan jo næppe antages at være en Issø-Aflejring, men er maaske snarere at opfatte som hørende til en Grus-Indeslutning i Morænen. Saadanne Grus-Indeslutninger er nemlig ret hyppige i Egnen NV for Graasten.

Ogsaa for Iller Issøens Vedkommende vil man efter de omgivende Dannelser at dømme fortrinsvis vente at finde Moræneler under Issø-Leret. Ved Teglværket Iller I er der dog Sand under Leret tæt Syd for Værkets Bygninger, og der oplyses om Fund af fint, skarpt »Havsand« i en Brønd ved det sydlige Værk (Iller II). Der er næppe Tvivl om, at dette underliggende Sand er en Art Issøsand aflejret paa Søbunden straks efter eller ved Søbassinets Fremkomst. — Paa Holnis Nordkyst er der Profiler, som viser Moræneler under Issø-Leret, medens man tæt Vest og NV for Teglværket finder adskillige m Smeltevands- eller Issøsand under Leret.

Medens Optræden af fint eller endog grovere Sand som Bundlag blandt Issø-Aflejringerne ikke har kunnet bringes ind under noget positivt genetisk Synspunkt, lykkes dette bedre ved Betragtning af Hovedfordelingsforholdene for fedt Ler, Mel-Ler og Finsand blandt Issø-Aflejringerne. Den udførligere Behandling af Sedimenternes nærmere Forhold med Hensyn til Type, Varvighed o. s. v. gives i Slutningen af dette Kapitel og de detaillerede Oplysninger om de enkelte Profiloptagelser i Kap. VI, men for at kunne drage de nødvendige Slutninger om Issøsystemets morfologiske og andre Træk maa her anføres Hovedlinierne i Udbredelsen af de sandede og finsandede Issø-Aflejringer, ligesom de op til Issødannelserne stødende Smeltevandsaflejringer maa omtales lidt nærmere.

Ved et første Blik paa Fordelingen mellem finere og grovere Sedimenter kunde det synes, at denne kun var afhængig af de paagældende Punkters Højde over Havets nutidige Niveau. Denne Betragtning slaar imidlertid ikke til, dels finder man, som tidligere antydet, paa enkelte Steder ret fedt Ler paa Punkter, der ligger mere end 20 m over Havet, dels vil man ved at studere et af de større Partier af fint Sand eller Issø-Finsand som f. Eks. det mellem Rendbjærg og Egeskov finde, at de sandede Aflejringer rækker helt ned til ca. 10 eller flere m under

Sandaflejringens højeste Top (24 m), ligesom Lagene heller ikke under dette Niveau er fedt Ler, men bedst kan karakteriseres som prægede af Mel-Ler. Det fremgaar heraf, at det er andre Faktorer end netop de sedimenterede Lags Nærhed ved Issø-Vandoverfladen og Bølgeslagsvirkningen, der har været bestemmende for Fordelingen af de grovere eller finere Partikelstørrelser i Sedimentmassen.

Ved den geologiske Kartering af Issøomraadet er der kun sondret mellem Issøsand (hvorunder -Finsand) paa den ene Side og Issø-Ler paa den anden. Mellem virkeligt Ler og Mel-Ler er der ikke søgt gennemført nogen Sondring ved disse Overfladekorts Optagelse, dels fordi en sikker Adskillelse mellem disse Typer er ret vanskelig at gennemføre uden en hyppig Laboratoriekontrol, dels fordi en kartografisk Fremstilling af Vekslingerne mellem dem i Overfladelagene vilde være aldeles uoverskuelig i de eksisterende Korts smaa Maalestoksforhold. Forøvrigt har det i paafaldende mange Tilfælde vist sig, at selv om man nedadtil i en Lervæg har haft en hyppig Vekslen af Niveauer med henholdsvis Mel-Ler og fint Ler som dominerende Kornstørrelsesart, har man øverst ved Jordoverfladen haft federe, fint Ler.

Holder vi os derfor til en Betragtning over Udbredelsen af det virkelige Issø-Sand og -Finsand, bemærkes en mere udstrakt Optræden af saadant i Omraadet mellem Egeskov og Minte Teglværker, strækkende sig helt op til og omkring Præsteskoven. De bedste Profiler i Lagene her ses i den ret store Sandgrav, der er anlagt ind i Kystskrænten mellem de to for nylig nedlagte Teglværker Rendbjærg og Egeskov (Fig. 15, Tvl. VIII), og hvorfra vistnok begge Teglværkerne har hentet deres Forbrug af fint Sand. Graven rækker godt 100 m ind fra Kystklinten og dens Bund ligger fra 12—15 m over Fjordens Vandspejl. Det højeste Punkt længst til venstre i Figuren umiddelbart ved Randen af Kystklinten naar 24 m Højde og er det højest beliggende Punkt paa Halvøen Vest for Skodsbøl Landsby, idet dette Punkt ogsaa naar ca. 4 m større Højde end selv den største Højde, hvortil Halvøens Issø-Aflejringer naar op langs deres østlige Begrænsning. Materialet i Graven er stenfrit, velsorteret, ret enskornet fint Sand og Finsand, der ligger med Lagstilling hældende svagt mod Nord og NØ (Fig. 14, Tvl. VII). Lagdelingen fremtræder kun som en Art Bænkning med Bænke paa $^1/_2$—1 m, og indenfor den enkelte Bænk er Sandet ret homogent uden nogen stærkere skiftende Sorteringsstruktur. Fra Gravbunden og nedad i Kystklinten er der som antydet foran overvejende skiftende Lag af Finsand og Mel-Ler. Forsøger man at rekonstruere Terrænet nærmest omkring Sandgraven, som det maa have set ud før Sandgraven og Rendbjærgs Grave tæt Vest herfor blev anlagte, og saaledes som det gamle preussiske Maalebordsblad (Glücksburg, 1877) omtrentlig viser det, faar man en smuk lille Halvkegle med Toppunkt paa 24 m, stejlt

afskaaret ned mod Fjorden og med jævnt skraanende Flader mod NV, Nord og NØ. Indenfor samme Sandomraade ser man tæt Syd for Præsteskoven et Par mere udjævnede Antydninger af Kegletoppe, men for øvrigt virker hele det sammenflydende Issøsand-Areal Syd for Præsteskoven som een stor, noget udjævnet Aflejringskegle, under hvilken Moræneunderlaget i Virkeligheden ligger i dybere Niveau end den gør tæt NØ for Egeskov Teglværk og umiddelbart Nord for Rendbjærg, saaledes at der til den, stort set, halvkegleformede Sandaflejring i Overfladen svarer en skaalformig Sænkning i Morænelersunderlaget. Som Profilerne i de østligste af Rendbjærgs Grave viser, ligger denne Sand- eller Finsandskegle oven paa mere finkornede Issødannelser, undertiden virkeligt Issø-Ler, men hyppigst dog magert Ler eller Mel-Ler. Den paalejrede Sandaflejrings Tykkelse er ret vekslende; i de ved Undersøgelsen tilgængelige Profiler var den flere Steder saa lille som 1—2 m, andre Steder væsentlig større, helt op til henimod 10 m, uden at det var muligt at se nogen rigtig Plan i disse Vekslinger. I Præsteskoven, hvor Terrænets Skraanen ned mod Nord og NØ fortsættes, finder man saa godt som kun federe Issø-Ler, men tæt NØ for Skoven ligger der rundt om Gaarden der, paa begge Sider af den nye Landevej, atter et Omraade med Issøsand og -Finsand, der kulminerer i en lille, smukt kegleformet Top paa 17 m Højde o. H., og som mod Nord sender en Sandtunge op til Lerbæk ved den gamle Landevej. Der synes at gælde den samme Regel for dette Omraade som for det større sydvestlige, nemlig at Finsandet i Keglen og de tilstødende Flader kun udgør en mindre Del (maaske Halvdelen) af Issø-Aflejringernes samlede Tykkelse paa vedkommende Sted; ogsaa her er der dybest i Profilerne, der var synlige ved Anlæggelsen af den nye Landevej i 1928, observeret mere normalt Issø-Ler under Finsandet. — Paa en Række enkelte Punkter NV for Præsteskoven op imod Skovgade er der iagttaget Smaapletter af overfladisk liggende Finsand.

I den øvrige Del af Skodsbøl Halvøen findes der ingen Aflejringer af Issø-Finsand eller -Sand blandt Overfladelagene, medens derimod Smaabænke eller tykkere Lag af Mel-Ler eller Finsand ret ofte optræder i Profilvæggene i Lergravene til Skodsbøl Teglværkerne. — Paa lignende Maade optræder ganske underordnede Lag eller Smaabænke af Finsand i Gravene ved Graasten Teglværk og i Strandprofilet ved Nederstjernens Sydrand paa Fiskenæs Halvøen, men derudover spiller Sand eller Finsand ingen nævneværdig Rolle blandt Issø-Aflejringerne paa Fiskenæs- og Alnor Halvøerne, i hvert Fald ikke som Overfladelag.

I Nybøl Teglværkernes Grave finder man ret betydende Lag eller Bænke dominerede af Mel-Ler eller Finsand, men ofte er der dog øverst ved Jordoverfladen over saadanne vekslende Bænke ret fedt Issø-Ler, saaledes at Issø-Finsand eller -Sand som Overfladedannelse

kun træffes nordøstligst i Omraadet, omkring og Syd for Nybøl Kirke og den tidligere Jærnbanestation stødende op til og dannende Overgange mellem henholdsvis de tidligere nævnte glaciofluviale Sandaflejringer mod Øst og de finere mere normale Issø-Aflejringer mod SV. Dette Bælte af Overgangsdannelser (med Overgangskornstørrelser) mellem de grovere fluviatile Aflejringer mod NØ og de finere lacustrine Dannelser til den anden Side strækker sig over en Længde af 6—700 m fra 8,4 km Stenen Syd for Præstegaarden langs med og tæt Syd for Landevejen hen til den tidligere Jærnbanestation og herfra mod Syd nogenlunde følgende Jærnbanelinien ned til Dalen ved Smølled. Desværre er der af Profiler kun set et ganske lille tæt Syd for Skæringen mellem Landevejen og den tidligere Jærnbane med meget velsorteret, ret enskornet Finsand. Hele Overgangsbæltet ligger imellem Niveauerne 17,5 og 25 m o. H.

De omtalte glaciofluviale Aflejringer, som her ved Nybøl støder op til og med Overgange er forbundne med Issø-Aflejringerne, indtager et ret stort Areal, strækkende sig fra Nybøl Præstegaard mod Øst til et Punkt ved Sognegrænsen NV for Frydendal Kro og mod Nord rækkende op omtrent til Stenderup Skole, medens Omraadets Sydrand omtrent følger Nordsiden af Østerskov (se Kort I). Det østligste og højeste Punkt af disse fluviatile Aflejringer med det groveste Sediment træffer man i en lav og flad Ryg i den lille Skov NV for Gaarden Hvilehøj. Ryggen, hvori der er et Par smaa Grusgrave, naar 31 m o. H. I de smaa Profiler i Grusgravene ser man dels groft Sand, dels Grus med nødde-ægstore Sten (enkelte haandstore). I det østligste af Profilerne er der saaledes under 25 cm gruset Muld ca. 60 cm saadant Grus og derunder atter godt 1 m groft, stridt, stærkt krydslejret Sand med underordnede Lag af fint Grus (ærte-nøddestore Sten). Krydslejringen er dog med smaa (spidse) Vinkler, og Hældningen indenfor den synes at antyde Vandbevægelse mod Vest og NV. Forfølger man Aflejringen herfra mod Vest, finder man som tidligere antydet en temmelig jævn Sandflade liggende for Størstedelen 25—30 m o. H. og mellem Østerskov og Stenderup naaende en Bredde af ca. 1 km. Ned gennem Østerskov og Øst om Bøffelkobbel strækker der sig ganske vist ogsaa et Par smalle Bælter med glaciofluviale Aflejringer, men disse er af en helt anden Karakter, bestaaende for Størstedelen af Finsand og tydeligvis af en anden Oprindelse og formodentlig ældre end Nybøl-Flodaflejringen. I et Par Grave Nord for Landevejen, liggende henholdsvis 700 m og 1 km Vest for den omtalte Grusryg, som repræsenterer Aflejringens højeste og østligste Punkt, kan man konstatere, hvorledes Sedimentets Grovhed aftager mod Vest. I den østligere Grav (omtrent ud for 6,6 km Stenen), hvor Aflejringens Mægtighed i hvert Fald overstiger 4 m, er Materialet omtrent af samme Be-

skaffenhed som i Grusryggen NV for Hvilehøj Gaard, dog er Gruset under Muldlaget kendeligt finere. De krydslejrede Dele af Lagserien hælder alle tydeligt i Retninger hørende til den vestlige Kompashalvdel. I den vestligere Grav er derimod Gruszonen under Muldlaget erstattet af fintgruset Diluvialsand, hvori de forekommende Smaasten er af Ærte- og Nøddestørrelse, hvilket nedadtil erstattes af ret groft Diluvialsand næsten fuldstændig frit for Gruslag, men i Stedet for med tyndere Lag af rødgult, leret Sand. Paa Strækningen fra Stenderup Frimenighedskirke ned mod Smølled finder man da med Boret og i de her tilgængelige Smaagrave, hvad man vil kalde almindeligt Diluvialsand, inden man kommer ud i det omtalte Overgangsbælte mod Issø-Aflejringerne. Selve Sandfladen, hvis Overflade altsaa falder fra 31 m o. H. i Øst til ca. 25 m i Vest (6 m paa knapt 2 km), er i sine Overflade- og Hældningsforhold vel nok for uregelmæssig til at man kan anvende Betegnelsen Hedeslette paa den, men det synes dog utvivlsomt, at man kan opfatte Sandaflejringen som en Floddannelse, der lige saa utvivlsomt omkring 25 m Niveauet med Overgange gaar over i de lacustrine Aflejringer.

Sandfladen er mod NV, N, NØ og S omgivet af et Terræn, der maa betegnes som jævnt bølgede Moræneflader, og som ligger i samme Niveauinterval som Sandfladen, saa man selv ud fra et meget detailleret Højdekort alene ikke vilde kunne sondre mellem de to Terrænformer. Det for det blotte Øje mest paafaldende Træk i Sandfladens Overflade er den ret udprægede lille Erosionsdal, i hvilken Nybøl Bæk krydser Sandfladen fra Stenderup Skov til Nybøl Præstegaard og som maa antages at være udformet efter Issøperioden i Løbet af sen- og postglacial Tid. I denne lille Dal spores Moræneleret, som øjensynligt udgør Underlaget for Aflejringen, i ca. 17 m Højde over Havet, hvoraf fremgaar, at Sandaflejringen her er 7—9 m mægtig.

Fra Sandfladens Østende — nær den bekendte Krigergrav ved Bøffelkobbel Skov — strækker der sig mod Øst forbi Frydendal Kro, Avnbjærg (som er en toppet Sandbakke naaende op til 53 m Højde), Syd om Dybbøl By og nogenlunde følgende Landevejens Nordside et Sandstrøg med mere uregelmæssigt fordelte Sandpartier, der kan følges helt op til Dybbøl Bankes Top. Kongeskansen og Møllen samt Mindehøjen ligger paa hertilhørende Sandpartier, men hvorvidt og hvorledes disse Sanddannelser har nogen genetisk Samhørighed med Nybøl Sandfladen maa foreløbig henstaa uafgjort; urimeligt er det dog ikke at tænke sig dem aflejrede af samme Flodløb, især da de i de fleste Tilfælde er overfladiske Dannelser paalejrede Hovedmoræne n i denne Egn.

For Iller Issøens Vedkommende finder man to Steder saadanne Sandaflejringer, der støder op til og med Overgange er forbundne med

Issø-Aflejringerne, nemlig en for hver af »Hesteskoen«s Grene, henholdsvis ved Landsbyerne Gammelgab og Iller, af hvilke Aflejringen ved Gammelgab udviser Forhold, som i mangt og meget svarer til dem ved Nybøl-Partiet, medens derimod Sandaflejringen ved Iller frembyder en Række Vanskeligheder ved Tolkningen.

Sandaflejringen ved Gammelgab indtager et meget mindre Areal end den tilsvarende Dannelse ved Nybøl, Udstrækningen Øst—Vest er kun ca. 700 m og Nord—Syd 1200 m. Den indtager foruden selve Landsbyens Omraade ogsaa de nærmeste Marker mod NØ (ned til den lille Lund), Øst og SØ i ca. 1/2 km Afstand fra Landsbyen. Det højeste Punkt i Sandaflejringens Omraade ligger SØ for Landsbyen kun fjernet højst 100 m fra Aflejringens Sydøstrand. Herfra løber en meget udjævnet og affladet Ryg mod NV gennem Landsbyen og videre et Stykke langs Vejen mod Dynt i nordlig Retning. Fra 32 m o. H. sydøstligst synker Ryggens Overflade ganske jævnt ned til omkring 25 m NV og Nord for Byen. Denne stærkt affladede Ryg fortsættes i skraanende Sandpartier mod NØ (med svagere Fald) og Syd (med noget stærkere Fald) ned til omkring 20 m Niveauet. Materialet er længst mod SØ omkring det højeste Punkt pletvis fint Grus, men ellers almindeligt Diluvialsand og Finsand, som her og der gaar over til Mel-Ler. Mod NV støder Sandaflejringen op til Issø-Aflejringerne, som her bestaar af ret fedt Ler, og langs denne Grænselinie er Overgangsformerne mellem Sand og Ler (Finsand og Mel-Ler) særlig vel udviklede. Overgangen sker mellem Niveauerne 25 og 30 m o. H., omkring 27,5 m Kurven, men desværre er der ingen Profiler observeret, i hvilke man kunde have haft Lejlighed til at iagttage de nærmere Forhold ved denne Overgang fra utvivlsomt fluviatile Dannelser til de lacustrine. Til alle andre Sider er Sandaflejringen omgivet af Morænelersarealer, og Boringer i Sandarealets Randpartier viser, at Sandet kun udgør et forholdsvis tyndt Dække oven paa Moræneleret.

Tæt SV for Gammelgab ligger der ned mod Fjordkysten et Par smaa men langstrakte Diluvialsandspartier, men hvorvidt disse staar i nogen Forbindelse med den fluviatile Aflejring omkring Landsbyen, er der ikke opnaaet Klarhed over. — Derimod ligger der Syd for Dynt op til Gaarden Krammark et mindre, ret ubetydeligt Sandparti, der imidlertid støder direkte op til Issø-Aflejringerne, og da der herudfor er iagttaget Overgange fra Issø-Ler til Mel-Ler og Finsand, er det muligt, at man her har en lignende tilsluttende fluviatil Aflejring som ved Nybøl og Gammelgab. Sandpartiet naar kun indtil 20—22 m o. H.

Ejendommeligt nok er ogsaa den hesteskoformede Iller Issøs vestlige Gren mod SØ begrænset af en Sandaflejring, der paa flere Punkter fremviser Forhold svarende til de just beskrevne tilsluttende Sandflader af glaciofluvial Oprindelse, medens den i andre Henseender

frembyder en Række Vanskeligheder for Tolkningen. Sandaflejringen indtager foruden det Areal, som selve Landsbyen Iller ligger paa, ogsaa en langstrakt smal Tunge, som strækker sig mod Nt.Ø langs med og hovedsagelig Øst for Vejen til Broager samt hele Arealet mellem Iller og de to Gaarde Midtskov og Overskov. Omraadet, der altsaa mod NV støder op til Issø-Aflejringerne, er til alle andre Sider omgivet af Moræneler, idet det dog mod Øst ogsaa støder op til og dets Sandaflejringer synes at staa i en vis Forbindelse med Leraflejringen i det lille, Side 99 omtalte, Issøbassin NØ for Overskov.

Materialet i Sandaflejringen er overvejende finere Diluvialsand samt Finsand, medens Grusindblandinger slet ikke synes at forekomme. Finsand forekommer særlig, men ikke alene, omkring den vestlige Del af Iller-Landsbyen, hvor Overgange gennem finere Kornstørrelser til Issø-Ler findes, omend desværre ikke synlig i Profiler. Iller-Sandfladen synes som i de andre Tilfælde at være aflejret oven paa Moræneler, og den ligger i tilsvarende Højde (20—29 m o. H.), men Hældningsforholdene for dens Overflade eller Fordelingen af det grovere og finere Materiale viser ikke den samme Lovmæssighed. Endvidere er det uklart, om den lidt højere, ret markerede, aasformede Sandryg, der længst mod Syd i Omraadet fra Overskov løber mod Vest med Retning mod Brunsnæs, i Henseende til Oprindelse hører sammen med den øvrige fluviatile Sandflade, eller om den staar i nærmere Forbindelse med den mægtige Diluvialsandsaflejring, der med en brat, næsten lodret Grænse danner Begrænsningen for Issø-Aflejringerne længst mod SV i Nærheden af Brunsnæs.

Udprægede Partier af Issø-Finsand er indenfor Iller-Issøomraadet kun observeret paa de nævnte to Punkter ved Gammelgab og Iller, altsaa i Forbindelse med de omtalte tilsluttende Sandpartier.

C. Issøsystemets morfologiske Hovedtræk.

Af det Iagttagelsesmateriale angaaende Issø-Aflejringernes almindelige Forhold, hvoraf der her er fremstillet Hovedlinierne, medens visse Sider af Materialet behandles mere indgaaende nedenfor i Afsnit E og i Kapitel VI, kan der drages en Række Slutninger om Hovedtrækkene af Issøernes Morfologi, saaledes om Issøernes Udstrækning, Form, Vandspejlshøjder (og dermed Vanddybder), om deres Begrænsninger, Sammenhængen mellem de forskellige Afsnit, om Tilløbenes Retninger, Beliggenheden af disses Udmundingssteder, Størrelsen og Betydningen af de enkelte Tilløb o. s. v., altsammen Slutninger, der baseres paa Kendskabet til de beskrevne, paa Søbunden samt i Tilløbenes Mundinger og lidt op ad deres Løb afsatte, Sedimenter. Det er derimod

ikke lykkedes at paavise Spor af Kysterosion (Terrassehak eller lignende Fænomener) omkring Søbassinerne, men ved Hjælp af visse Erosionsforeteelser, der beskrives i Afsnit D, kan vi yderligere faa en Række Antydninger af, hvorledes Forløbet af de Begivenheder var, der sluttelig førte til, at Søerne efterhaanden, d. v. s. i flere — hver for sig ret pludseligt indtrædende — Trin, udtappedes og forsvandt.

Foruden at Studiet af Issø-Aflejringerne og deres forskellige Forhold saaledes skaffer os Materiale til Forstaaelse af Issøsystemets almindelige morfologiske og geografiske Hovedtræk, saa giver det os desforuden eller rettere sagt derigennem ogsaa et Bidrag til et videregaaende og bedre udbygget Kendskab til vigtige glacialgeologiske og fysiogeografiske Forhold under et vist (ret tidligt) Trin af Indlandsisdækkets Bortsmeltning fra et Terræn af ødansk eller østjysk Karakter. En Del af det ved disse Studier indvundne Kendskab til forskellige Forhold af principiel Betydning faar givetvis en videre rækkende Betydning ved at kunne anvendes — med en vis Forsigtighed — ved Studiet af Afsmeltningsforholdene ogsaa i Egne af Landet, hvor man ikke er saa heldig at have Aflejringer saa veludviklede og saa forholdsvis lette at tyde fra Afsmeltningsperioden for det sidste Indlandsisdække.

Udstrækning og Formen af Issøerne fremgaar umiddelbart af Issøsedimenternes Udbredelse (Kort I), kun kan der være Tvivl om, hvorledes det forholder sig med de i Nutiden vanddækkede Arealer tilhørende Flensborg Fjord, Nybøl Nor samt Sildekulen ved Graasten. En Betragtning af visse Forhold i Issø-Aflejringerne langs Norets Sydkyst (Side 101) og den Maade, hvorpaa Sedimentmassen, som tidligere omtalt, særlig langs Nord- og Sydsiden af Nybøl Nors østlige Halvdel er aflejret med stærkt tiltagende Mægtighed ned mod den nutidige Strand samt den fuldstændige Mangel paa Issø-Aflejringer omkring Nybøl Nors NV-Hjørne synes altsammen at vise, at disse lavere liggende og i Nutiden »tilfældigvis« vanddækkede Arealer ikke i Issøperioden har været Søbund. Den eneste rimelige Forklaring paa dette Forhold er den, at baade selve Flensborg Fjord Dalen og Nybøl Nor Sænkningen har været udfyldte med store Partier af Dødisrester, ligesom en betydelig Isklump maa have udfyldt Sildekulen. Særlig for Nybøl Nors Vedkommende er det tydeligt, at der i hvert Fald under den største Del af Issøperioden maa have været en Isfyldning i denne Sænkning. For det første maa Ispartierne omkring Adsbøl have strakt sig i det mindste noget ud i det nuværende Nors Omraade, siden Kysten mellem Løkkegaard og et Punkt Nord for Graasten Teglværk er totalt fri for Issøsediment, men for det andet har Dødismasser — som der her alene kan være Tale om — i Almindelighed Tendens til at forekomme hyppigst og holde sig længst i Sænkninger og Huller i et

Terræn, hvorfor der ingen Grund er til at tro, at Isen ude i Noret ikke skulde have holdt sig lige saa længe, som Partierne omkring Adsbøl.

Denne Opfattelse bestyrkes i høj Grad af Lejringsforholdene for Issø-Leret ved Graasten Teglværk, i Nybøl Partiet og paa Norets Sydkyst mellem Tornskov og Bøllemose. Dette ligger nemlig lejret ned ad en ret stærk skraanende Flade (Hældningen f. Eks. 1 paa 50), og saaledes at Sedimentdækkets Tykkelse allerøverst er ganske ringe (1/4—2 m) og saa stærkt tiltagende nedad mod Norets Bred (8—18 m), hvor Teglværksgravene ligger. Forholdene illustreres ved de skematiske Tegninger i Fig. 7. Sedimenternes Mægtighed er her længst ud mod Noret ganske urimelig stor sammenlignet med hele den sydvestlige Del af Skodsbøl og Alnor Halvøerne. For Nybøl Partiets Vedkommende kan den store Mægtighed delvis tænkes forklaret ved Beliggenheden i Nærheden af den tilsluttende Flodaflejring ved Nybøl, men denne Forklaring er ikke fuldt tilstrækkelig og i hvert Fald ikke anvendelig over for det lille Omraade ved Graasten Teglværk eller for Strækningen langs Skodsbøl Teglværkerne, hvor man finder de største kendte Sedimenttykkelser tiltrods for, at man ikke paa sidstnævnte Sted har fundet Spor af noget Tilløb, der kunde have givet en lokal større Aflejringsmægtighed. Da der tilmed nederst i næsten alle Lergravene omkring den østlige Del af Noret er iagttaget visse Forstyrrelser i Lerlagene, som aabenbart skyldes Udglidninger, der bedst tænkes foraarsagede ved den successive Afsmeltning af Isklumpen ude i Norets Sænkning, er der næppe nogen Tvivl om, at der i Nybøl Nor i den væsentligste Del af Issøstadiet har ligget en Isklump sammenhængende med Isdækket omkring Adsbøl. Fig. 7 a viser et meget skematiseret Snit gennem Jordlagene fra den tidligere Nybøl Jærnbanestation gennem Nybøl Teglværk III ud i Noret og Fig. 7 b et tilsvarende lagt noget vestligere gennem Nybøl Teglværk I eller II. Nybøl Partiets Aflejringer maa saaledes være bundfældede i et ganske smalt, langstrakt Bassin, hvis Vandmasser imidlertid maa antages — paa Grund af Vidnesbyrdene om en tilsvarende Vandspejlshøjde — at have staaet i direkte Forbindelse med den Issødel, der dækkede Skodsbøl Halvøen enten igennem Render over Isfyldningen i Noret eller omkring den langs Norets Østrand. At Issøsedimenternes Ydergrænse ud mod Noret nøjagtigt skulde følge den forholdsvis tilfældige nuværende Kystlinie er naturligvis ikke givet, man kunde f. Eks. tænke sig den Mulighed, at det meget fladvandede Areal ud for Nederstjernen i nogen Udstrækning kan have været issødækket. Den dybe Rende gennem Egernsund og videre ind til den dybeste Del af Noret har formodentlig ikke eksisteret i Issøperioden og altsaa heller ikke været dødisfyldt, saaledes at Issøvandmasserne over Alnor Halvøen utvivlsomt direkte flød sammen med dem i det større Issøparti paa Skodsbøl Halvøen og dette vel ogsaa

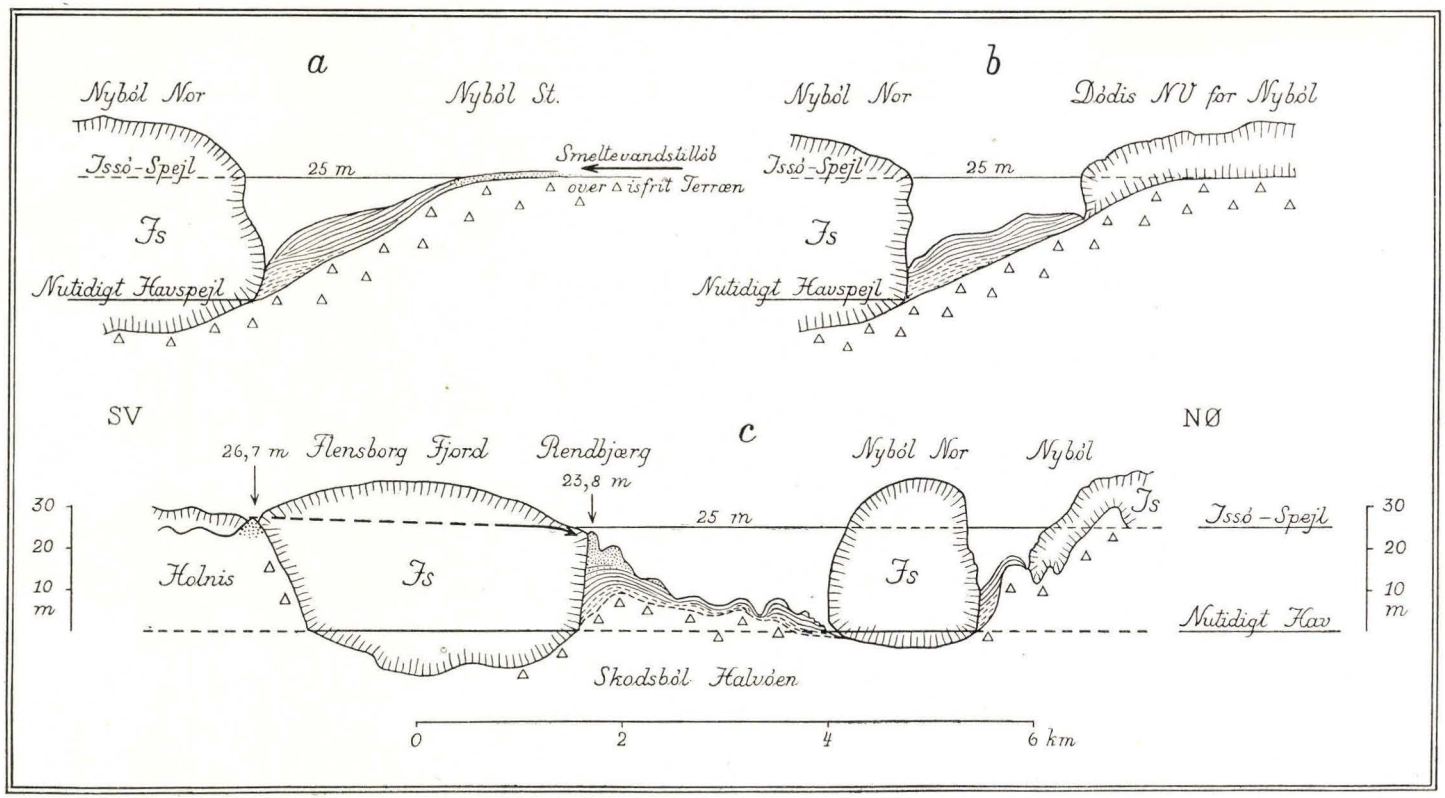

Fig. 7. Skematiske Tværsnit gennem Issøomraaderne fra Holnis i Angel over Skodsbøl Halvøen til Nybøl i Sundeved. Højderne stærkt overdrevne i Forhold til Længderne. Maalestoksangivelserne gælder kun for Fig. c.

stod i nogenlunde bred Forbindelse med Fiskenæs-Halvøens Søgren. Issøafsnittet ved Nybøl har formodentlig ogsaa kun gennem en snævrere Forbindelse langs det nuværende Nors Sydøstkyst staaet i Forbindelse med Hovedomraadet paa Skodsbøl Halvøen. Man maa altsaa — i hvert Fald for et Hovedafsnit af Issøperioden — tænke sig et sammenhængende Vanddække over Skodsbøl og Alnor Halvøerne med en ret bred Forbindelse med Issøgrenen over Fiskenæs Halvøen og en antagelig snævrere Forbindelse med Nybøl Grenen.

Hele denne Issø med de to Grene, Fiskenæs Grenen og Nybøl Grenen, foreslaas det for Simpelheds Skyld at benævne Egernsund Issøen. Berettigelsen til at benævne det hele som een enkelt Issø ligger i den utvivlsomt fælles Eksistenstid og fælles Vandspejlshøjde for de forskellige Afsnit. Det Areal, der med Sikkerhed kan angives at have udgjort Bund i denne Sø, er 8,1 km^2, og da der ingen Tvivl er om, at Gennemsnitsmægtigheden af Søaflejringerne ligger op mod 4 m, bliver den samlede aflejrede Sedimentmasse mindst 20 Mill. m^3.

For Issøen mellem Iller og Gammelgab foreslaas Navnet Iller Issøen, saaledes som det allerede er anvendt adskillige Gange i det foregaaende. Dette Navn er mere bekvemt end en Navngivning efter Gammelgab eller Mølmark, da al Teglværksdriften er knyttet til Iller og Kysten, saaledes at man kun der kan se Issø-Aflejringerne i Profil. De to Grene Iller Grenen og Gammelgab Grenen har jo haft en saa bred og tydelig en Forbindelse, at der ingen Tvivl er om deres Samhørighed til en enkelt Issø. Derimod er det mere tvivlsomt, om den lille Issø, der har efterladt sine Aflejringer tæt NØ for Overskov Gaard, har staaet i fri Vandspejlsforbindelse med Iller Issøen. Efter hvad der kan sluttes om Issøernes Vandspejlsniveauer, synes det dog sandsynligt, at Overskov Issøen Syd om Gaarden Rode kan have haft en lavvandet Forbindelse med Gammelgab-Grenen, men at Vanddybden og dermed Sedimentationen i denne Forbindelsesgren har været saa ringe, at det tynde Sedimentdække ikke har kunnet holde Stand over for senere Tiders Paavirkning (Dyrkning o. s. v.). For Iller Grenens Vedkommende taler lignende Forhold som ved Nybøl og Skodsbøl Teglværkerne for, at Issøens Vestgrænse har ligget omtrent i den nutidige Kystlinie.

Regnes den lille Overskov Issø-Aflejring med til Iller Issøen, bliver den tredie nogenlunde betydelige Sø i Issøsystemet da den, der har efterladt sine Aflejringer paa Vestsiden af Halvøen Holnis og som vel bedst benævnes Holnis Issøen. Denne Sø maa da paa samme Maade i Udstrækning regnes at svare til den Side 100 beskrevne Udbredelse af Issødannelserne paa Halvøen, saaledes at man ogsaa her maa antage en Isfyldning af de tilstødende Dele af Flensborg Fjord. Berettigelsen heraf vil blive mere indgaaende belyst under Omtalen

af Issøernes Tilløbsforhold, men ogsaa det tidligere nævnte Forhold, at Issø-Aflejringerne her paa Holnis har en meget stor Mægtighed (10—12 m) i den mod Vest vendende Kystklint, medens de mod Øst gradvis kiler ud oven paa Halvøens Morænelersunderlag, der som omtalt delvis er dækket af en op til Issødannelserne stødende glaciofluviatil Sandaflejring, taler for, at Issøens vestlige Begrænsning har været en Isvæg i Nærheden af den nutidige Kystlinie, saa heller ikke denne Issø har dækket noget nævneværdigt af Fjordens Areal. De to smaa Aflejringer af Finsand i smalle Striber langs NV- og SØ-Kysten af Halvøens yderste Spids hidrører sikkert fra smaa akcessoriske Smeltevandsdamme af endnu mindre Format end den omtalte ved Overskov (Fig. 6, S. 101).

Smaa Partier af stenfrit Ler og Ruiner af forhenværende Teglværker ved Brenstoft paa den danske Kyst og Schausende (Skovsende) paa den tyske lader formode, at der langs Randen af Fjordens Dødismasser har været opstæmmet adskillige saadanne ganske smaa Smeltevandsdamme eller »Isdamme«, men om alle disse har været samtidige med og eventuelt har staaet i Forbindelse med det store Issøsystem lader sig næppe afgøre med Sikkerhed.

Efter at have omtalt Udstrækningen og vedtaget Benævnelser for de enkelte Dele af Issøsystemet bliver det næste Trin at se paa, hvorledes Issøernes Vandmasser kan have været begrænsede til at indtage de beskrevne Arealer. Et nøjere Studium af Kortets Højdekurver og det nutidige Terræns Højdeforhold i Forbindelse med de givne Oplysninger om de Højder, hvortil Issødannelserne gaar op, viser snart, at i det nutidige Terræn er der intet, der kan forklare netop den forefundne Udbredelse af disse Dannelser. Da nemlig Issø-Leret (og -Sandet) ved Nybøl Kirke kan følges op til ca. 25 m Højde over Havets nuværende Spejl og i Iller Issøens Omraade til 27—29 m, maa Issøerne i hvert Fald i en Del af deres Eksistenstid have haft Vandspejl i det mindste i disse Højder. Een af de vigtigste Slutninger, vi kan drage af det i de foregaaende Afsnit fremførte Iagttagelsesmateriale, bliver da den, at Smeltevandssøerne i praktisk taget hele deres Omkreds har været isdæmmede og altsaa virkelig fortjener Navnet Issøer. Der er flere Gange i det foregaaende blevet fremført Argumenter for den Opfattelse, at de Sænkninger, der nu indtages af Flensborg Fjord og dens Forgreninger, i Issøperioden maa have været opfyldte af Ispartier, der har tjent som Vægge for Vandet i Issøerne. Disse Ispartier kan i Betragtning af Sænkningernes Form og Beliggenhed i Forhold til Issøerne og den eventuelle »levende« Indlandsis SØ for Broagerland kun have været Dødis, hvilken Opfattelse yderligere støttes af det Forhold, at Issødannelserne intetsteds i de tilgængelige

Profiler har vist Forstyrrelser af en saadan Art, at de nødvendigvis maa tilskrives Tryk fra bevægende Indlandsis.

Dødismasserne i Fjordsænkningerne maa for at kunne have virket som Vægge for Søer med Vandspejl i 25—29 m Højde naturligvis mindst have naaet op til dette Niveau, eller rettere sagt lidt højere, da Gletcherisens Vægtfylde er ca. 0,91. En betydende Del af Fjordbunden Syd for Skodsbøl Halvøen og en Del af Nybøl Nors Bund ligger ca. 10 m under den nutidige Havflade og altsaa ca. 35 m under et Issø-Vandspejl i 25 m Niveauet. For at holde Ligevægt med en Vandmasse til denne Højde kræves ca. 40 m Is, hvilket altsaa er et Minimumstal for Tykkelsen af den Dødis, der dækkede de antydede Dele af Fjordens Bund.

Imidlertid er det ikke tilstrækkeligt at tænke sig de nuværende Fjordpartier opfyldte af Is; følger man de tre større Issøers Omkreds, hvor denne nu ligger paa Land, vil man finde, at kun ved Nybøl Kirke, Gammelgab og Iller Landsbyer finder man smaa Strækninger, hvor Issø-Aflejringernes Rand rækker op til Højder, som staar Maal med de anførte Vandspejlshøjder. Bortset fra disse Steder finder man denne Grænse paa Niveauer, der ligesom de tilstødende Arealer hyppigst ligger fra 5—20 m o. H. Det er derfor betydelige Arealer, der ind mellem Issøerne og til næsten alle Sider for Issøsystemet ligger under det Niveau, ved hvilket vi maa regne, at Issøernes Vandspejl har staaet, og for alle disse Arealer, hvis Udstrækning fremgaar af Kort I, hvor dels 25 m Kurven, dels 30 m Kurven er særligt markerede, maa man slutte, at de kun ved at være dækkede med et Isdække kan være blevne beskyttede mod at blive Plads for Smeltevandssamlinger med dertil hørende Slamafsætning. For disse Omraader har man saaledes et direkte Bevis for Isbedækning i Issøperioden, hvorved det naturligvis ikke skal være sagt, at der ikke fandtes Isdække paa mange højere liggende Arealer stødende op til disse lavere.

Det største og mest iøjnefaldende af disse Arealer liggende under 25 m Kurven er det omkring Adsbøl (Løkkegaard-Kobberholm og Graasten Dyrehave); det maaler godt 2 km i Nord—Syd og lidt over 3 km i Øst—Vest; det fortsætter sydpaa i et ligeledes ret bredt Bælte (over 1 km), der strækker sig Vest om Graasten ned til Aarsbjærg og Trappe. Paa Broagerland ligger næsten hele Arealet indenfor Linien Egeskov Tglv.—Smølled—Skovgaard—Smøl Vold—Laadnemose—Broager Bys Sydspids under 25 m Kurven; blandt de faa Toppe, der rager op over dette Niveau, er der en ejendommelig, aaslignende Bakkeryg SV for Laadnemose. Ogsaa dette Areal saavel som Partiet mellem Smøl, Bebyggelsen Vemmingbund og Dybbøllund maa have været isdækket under Issøstadiet. Hvormeget af Broager Bakkepartiet, som jo naar

40 m Højde ved Broager Kirke og i det mere urolige Afsnit ned mod Fiskerlejet Vemmingbund endog 49 m, der eventuelt har været isfrit, er det ikke let at have nogen Formening om. At Bugten Vemmingbund maa have været opfyldt af Is fremgaar af, at Smeltevandsfloden, der har aflejret Sandfladen ved Nybøl, har taget Retningen N t. V fra Egnen ved Dybbøl Mejeri. Paa Sydskraaningen af Bakkepartiet mellem Broager Mejeri og Dynt Mølle maa der have været sammenhængende Ispartier, idet Issø-Aflejringerne her kan følges op til ret vekslende Højder, men intet Steds op til Niveauet for Søens Vandspejl. Hele den sydøstlige Del af Broagerland Syd for det høje (57 m) og meget stærkt kuperede Bakkeparti, Dynt Bakker, begrænset af en Linie fra Mølskov til Dynt og ned til den lille Skov SØ for Gammelgab, ligger lavere end Iller Issøens Vandspejlsniveau og maa saaledes — i hvert Fald i den første Del af Issøstadiet — have været dækket af Ismasser mindst op til denne Højde. Inde i Omraadet mellem Iller, Mølmark og Gammelgab maa Arealerne mellem 20 og 27,5 m Kurverne, hvilke er frie for Issøsediment, have været dækkede af antagelig ret tynde, pladeformede Dødismasser.

Skønt Issø-Aflejringerne paa Holnis kun rækker op til ca. 22 m Højde, er der dog Grund til at tro, at Vandspejlet i Holnis Issøen har ligget i et Niveau omtrent svarende til Iller og Egernsund Issøernes Vandspejlshøjder. Herpaa tyder bl. a., at den tilstødende glaciofluviale Sandaflejring ved Halvøens Nordkyst rækker op til 26,7 m o. H., men selv om man holder sig til Tallet 22 m, vil man dog se, at ogsaa denne Issøs Begrænsning paa Landsiden maa have været Isdækker, da de begrænsende Moræneler spartier og Sandbakker for en større Dels Vedkommende kun naar 5—15 m Højde.

Disse Ispartier, der har haft deres Plads paa de Strækninger, der i Nutiden er Land, flød naturligvis sammen med og var aabenbart kun en Slags tyndere Udløbere af de tidligere omtalte Ispartier og -Klumper i Fjorden og dens Forgreninger. For Holnis Halvøens Vedkommende vil det altsaa blot sige, at Fjordens Ispartier var saa mægtige, at de omhyllede hele den nutidige Halvø og samtidig dækkede dens østlige Del kun ladende en mindre nordvestlig Part fri, hvilken Aabning Smeltevandet saa benyttede til at samle sig i. Hele Ismassen over Egnen omkring Trappe og Graasten maa ligeledes mod Syd have hængt sammen med Fjordens Ismasse, og foruden at udfylde alle de nutidige Søhuller omkring Graasten maa den desuden være gaaet i eet med Isklumpen i Sildekulen. Isdækket omkring Adsbøl maa som omtalt paa samme Maade have været direkte sammenhængende med den store Isklump i Nybøl Nor. At Ispartierne over Landskabet Skodsbøl-Smølled og Vemmingbund maa have været sammenhængende og ræk-

kende tilstrækkeligt højt op, maa man jo slutte af Manglen paa Issø-Aflejringer eller unge glaciofluviale Dannelser i dette Omraade, ligesom man maa antage, at dette Dække over Skodsbøl og Nejsmølle har hængt sammen med Fjordsænkningens Ismasser i Broager Vig. Den Tanke, at der paa Bunden af Fjorden mellem Iller og Skodsbøl Halvøens Sydkyst skulde ligge Issø-Aflejringer som et Bindeled mellem Aflejringerne fra Egernsund og Iller Issøerne, er paa Forhaand at betragte som ganske usandsynlig og modbevises positivt ved Forekomsten af den udprægede Mundingsdeltakegle mellem Rendbjærg og Egeskov nu nedlagte Teglværker, hvis nærmere Udtydning senere skal omtales.

Den sidste levende Is, der bevægede sig hen over det sydlige Sundeved, maa, efter hvad man kender til Israndsstillinger mellem Tinglev og Graasten at regne, være kommet fra Retninger liggende mellem Øst og SØ; efter Broagerlands Terrænformer at dømme vel hovedsagelig fra omkring Øt.S. Holder man sig denne Bevægelsesretning i Erindring og paa Kortet betragter de tre større Issøers Udstrækning og Placering i Forhold til hinanden og til Terrænets Bakkepartier og Sænkninger, kan man næppe, som ogsaa tidligere antydet, undlade at drage den Slutning, at ogsaa Ispartierne, der havde deres Plads mellem Iller Grenen, Egernsund Issøen og Holnis Issøen samt Vest for denne sidste, ligesom Isklumperne i Nybøl Nor og Sildekulen maa have været Dødis, altsaa Gletscheris, der var uden Bevægelse og som ikke modtog nogen ny Tilførsel fra den nærmere eller fjernere liggende, levende Indlandsis mod SØ. Men lige saa indlysende er det, at hele Isbæltet Vest og NV for Egernsund Issøen, hvis Minimumsudbredelse er antydet af 25 m Kurvens Forløb, maa have været Dødis. At en levende Gletscheristunge skulde kunne bugte sig Nord eller Syd om hele det komplicerede Issøsystem til Egnen mellem Naldmadebro og Trappe og der danne en mod Øst vendende, mindst 15 m høj, lige afskaaret Ismur som Begrænsning for Issøens Vandmasser mod denne Side er ganske utænkelig for hver den, der er lidt fortrolig med Gletscherisens Karakter og Egenskaber.

Da den fluviatile Sandflade mellem Nybøl og Hvilehøj Gaard er saa forholdsvis regelmæssig og uforstyrret, og der i hvert Fald ikke noget Steds i den er observeret Vidnesbyrd om Istryk, er det med en Isbevægelse fra sydøstlig Retning ret vanskeligt at tænke sig, at den Ismasse, der samtidig med Sandfladens Aflejring her dannede den nordlige Begrænsning for saavel Issøens Nybøl Gren som for Sandfladens Aflejringer, skulde være en »levende« Gren af Indlandsisen i Vemmingbund eller Fjorddalen Syd for Als. Fuldt saa gode Argumenter for, at Isen mellem Broager By, Egeskov nedlagte Teglværk og Smølled under Issøperioden har været død, kan ikke fremføres, men i Betragt-

ning af Terrænets Former med de fremtrædende Bakkedrag Øst for Broager By (49 m) og ved Smøl (Smøl Vold 46 m) og af, at der intetsteds langs Issøgrænsen her er observeret Vekselleiring mellem Issø-Ler og Moræneler eller Forstyrrelser, der kunde tænkes at skyldes Istryk, maa det dog anses for ret givet. Isdækket over Arealet Mølmark—Iller Smedie—Rode, altsaa mellem Iller Issøens to Grene, kan umuligt tænkes at have været levende Is, men derimod kan det ikke med Bestemthed angives, at ikke Isen Øst for Gammelgab og Dynt kan have været levende i det første (og Hoved-) Afsnit af Issøperioden; at den senere maa være gaaet over til at være Dødis fremgaar af Aftapningsforholdene, som skal behandles i det følgende Afsnit. Isen i den ydre bredere Del af Flensborg Fjord kan ligesom Isen i Vemmingbund meget vel tænkes at have været levende i Issøperioden, idet direkte Beviser for eller imod foreløbig næppe lader sig fremføre, men forsøger man at skabe sig et Overblik over Tilstanden ved og Forløbet af Issøstadiet for hele Egnen, vil det stemme bedst med alle de kendte og hidtil oplyste Forhold desangaaende, hvis man regner med, at ogsaa Isen i disse dybere, mere tungeformige Sænkninger er smeltet bort gennem et Overgangsstadium som Dødis og ikke med en fri, afsmeltende Israud.

De Slutninger om Tilstedeværelse af Dødis samt om dens Udbredelse, Mægtighed og til Dels om dens Varighed, der kan drages paa Grundlag af Studierne over Egernsund Issøsystemet, faar en ikke ringe Betydning for Diskussionen om den Rolle, som Dødis i det hele taget har spillet ved den sidste Indlandsis' Bortsmeltning fra Danmark, men da det med nærværende Afsnit kun er Hensigten at give en Oversigt over Egernsund Issøsystemets Morfologi som Udgangspunkt for den detaillerede Behandling af Issøsedimenternes Varvighed og dermed i Forbindelse staaende Træk, skal Problemerne vedrørende Dødis i Almindelighed ikke optages til Drøftelse paa dette Sted. — —

Tilløbsforholdene for de forskellige af Systemets Issøer og Vandspejlshøjderne i dem er adskillige Gange blevet berørte i det foregaaende, idet det ved Fremstillingen paa flere Punkter har vist sig nødvendig at foregribe de Slutninger desangaaende, der kan udledes af Iagttagelsesmaterialet. Da det imidlertid er indlysende, at de herhenhørende Forhold spiller en stor Rolle for Forsøget paa at rekonstruere Billedet af Issøsystemet, skal det her forsøges at give en sammenhængende Oversigt over de Slutninger, der kan drages om disse Forhold paa Grundlag af det foreliggende Materiale. Først maa Tilløbene behandles, omend det er vanskeligt at holde Omtalen af dem adskilt fra Betragtningen af Vandspejlsforholdene.

Ved at studere Issøsedimenternes Beskaffenhed, Aflejringsforhold og særlig Fordelingen af de mere finsandede Partier samt de delvis op

til Issøbredderne sluttende, foran (Side 107) beskrevne, glaciofluviale Aflejringer er det lykkedes at paavise to Flodudmundingssteder for hver af de to største Issøer. Konstateringen af de tre af disse fire Tilløb er baseret paa de beskrevne Flodaflejringer, der henholdsvis ved Nybøl, Gammelgab og Iller støder op til og med Overgange er forbundne med Issø-Aflejringerne. Om dem alle gælder det, at det ikke er muligt at forklare dem paa nogen anden Maade end som aflejrede af Smeltevandsfloder, der kommende fra Retninger mellem Øt.S og St.Ø har udtømt deres Vandmasser i de samtidige Issøbassiner. De aflejrede mere eller mindre regelmæssige Sandfladers distale Begrænsning mod Issødannelserne med en Række Overgange gennem finere Diluvialsand, Finsand og Mel-Ler til federe Issø-Ler, hvilke Overgange optræder i et ret bestemt Niveau men i en forholdsvis ringe Bredde i Modsætning til den mere langsomt foregaaende Overgang i Kornstørrelse fra groft Sand eller fint Grus i Aflejringens proksimale og højeste Ende til det finere Sand i Aflejringens mellemste Dele, tillader næppe nogen anden Forklaring paa deres Oprindelse. Den nære Overensstemmelse mellem de Niveauer, ved hvilke de forskellige Flodaflejringer gaar over i Issø-Aflejringerne (Nybøl ca. 25 m, Gammelgab 25—29 m og Iller 27,5—30 m), viser med tilstrækkelig Tydelighed, at alle disse Flodaflejringer er samtidige, da man ikke kan vente, at en Issø, der i ni Tiendedele af sin Omkreds er begrænset af Isvægge i alt for lange Tidsrum kan holde saa nært samme Vandspejlshøjde. Da Flodaflejringerne til næsten alle andre Sider end dem, der vender ud mod Issøerne, er omgivne af Morænelersflader, der overvejende ligger lavere end Sandaflejringernes Overflade, maa ogsaa disse smaa Flodsletter i alt væsentlig have været begrænsede af Ispartier, som sikkert fortrinsvis har bestaaet af Dødis, da der intet er set til Sammenskydninger eller andre Forstyrrelser af Fladernes Sandaflejringer. De proksimale Toppunkter af Nybøl og Gammelgab Flodsletterne maa opfattes som de Punkter, paa hvilke de fra sydøstlig Retning kommende Floder, der forinden enten maa have løbet oven paa Isen eller i saa snævre Kanaler mellem Ispartierne, at der ikke kunde ske nogen Aflejring, for første Gang naaede frem til Steder, hvor Isdækket var saa tyndt, at Strømmene kunde begynde at brede sig ud, samtidig med at de havde faaet sig smeltet eller eroderet ned til Isens Underlag. Disse proksimale Toppunkter for de to tydeligste Flodsletter ved Nybøl (31 m) og Gammelgab (32 m) stemmer i deres Højde endnu bedre sammen end de samme Flodsletters distale Ender. Saafremt man tør regne den Øst—Vest gaaende Sandryg ved Midtskov Syd for Iller med til Iller Flodsletten, stemmer ogsaa dennes Toppunktshøjde (31 m) meget godt overens med de to andre Flodsletters højeste Punkter. For begge de to tydelige Sandsletters Vedkommende ser man, at Sandaflejringen fort-

sætter lidt SØ for de omtalte proksimale Toppunkter, men at Sandet dér ligger i et noget lavere Niveau; for disse Dele af Flodaflejringerne tør man formodentlig slutte, at de oprindelig er aflejrede paa et Dække af Is, som efter sin Bortsmeltning har efterladt Sandet liggende nogle m lavere end oprindelig aflejret af Smeltevandsfloderne. At forfølge vedkommende Smeltevandsfloder videre tilbage op ad deres Løb lader sig ikke gøre med nogenlunde Sikkerhed. Om Nybøl Floden længere mod Øst har fulgt Sandstrøget over Dybbøl Mejeri og Dybbøl Bjærg, eller om den kan have fulgt den Sænkning i Ismasserne, som man kan tænke sig har været til Stede mellem den mere hvælvede Ismasse i Vemmingbund paa den ene Side og Dybbøl Bjærg Bakkedraget (68 m) paa den anden, lader sig foreløbigt næppe afgøre. Paa lignende Maade tør vi nok slutte, at Gammelgab Floden er kommet fra SØ, løbende med den hvælvede Fjordis som Begrænsning mod Syd og med Dødisen over det ca. 20 m høje Terræn omkring Skelde som nordlig Begrænsning, men om Strømmens Leje paa en eller anden Maade kan have været bestemt af Sænkningen over Skelde- og Vigsmose, eller om den har ligget nærmere den nutidige Kystlinie, kan heller ikke afgøres. Om Iller Tilløbets Løb kan der siges endnu mindre, kun synes det usandsynligt, at ogsaa Iller Floden ligesom Gammelgab Floden skulde have haft sit Løb over Egnen Borreshoved—Skelde Vig uden at have fundet den nærmere Vej ud i Issøen ved Gammelgab; man maa derfor tage i Betænkning, om man skal forestille sig dette Tilløb kommende tværs over Fjordismassen fra Angels Kyst, eller om det skal tænkes forklaret som bestaaende udelukkende af mere lokalt Smeltevand. Af de to tydeligere Tilløb maa Nybøl Floden have leveret dobbelt saa meget eller maaske endnu mere Vand end Gammelgab Floden, saa vidt det kan bedømmes paa Grundlag af de i Mundingsdeltaerne aflejrede Sedimentmængder. Iller Tilløbet er det paa Grund af de mere uklare Forhold vanskeligt at sammenligne med Størrelsen af de to andre.

For alle tre Flodsletters Vedkommende gælder det, at man, da Udstrækningen i Smeltevandsflodernes Løberetning, saavelsom Faldet (ved Nybøl Tilløbet ca. 3 m paa 1000 m) er saa relativt ringe, til en vis Grad kan have Lov til at betegne Flodsletterne som supraaquatiske Dele af Deltaer; dog maa det bemærkes, at der ikke er noget harmonisk Forhold mellem vedkommende Mundingsdeltaers sub- og supraaquatiske Afsnit, saa helt berettiget er en saadan Benævnelse ikke. For Nybøl Tilløbets Vedkommende er det ret forbavsende at se, at allerede i Gravene til Nybøl Teglværk III finder man regulære Issølag, der kun i ringe Grad bærer Vidnesbyrd om at være aflejrede i en Afstand af kun faa Hundrede m fra en Flodmunding.

Det fjerde af de konstaterede fire større Tilløb til Issøsystemet mun-

dede ud i Egernsund Issøen paa Skodsbøl Halvøens Sydside mellem Rendbjærg og Egeskov. Det er den i forrige Afsnit (Side 105) beskrevne Aflejring af Issø-Finsand liggende i en noget udjævnet Aflejringskegle paa dette Sted, der danner Grundlaget for den Slutning, at der her maa have udmundet et Tilløb. Allerede den store Mægtighed af Issølagene i den halvkegleformede Bakke (sikkert 15—20 m) i Modsætning til de smaa Mægtigheder (1—3 m), som man finder faa Hundrede m Vest for Kegletoppen eller i Østsiden af Egeskov Teglværks Grave, viser hen til den Forklaring, at der her har været et Tilløb og hertil kommer saa yderligere, at indtil ca. 10 m af de øverste Issølag der paa Stedet bestaar af Finsand og fint Sand. Aflejringen kan derfor kun tydes som en subaquatisk Deltakegle, der øjensynligt har været bygget tæt op til men ikke over Issøens Vandspejl. At Opbygningen ikke er naaet væsentlig over Vandspejlet fremgaar af, at Sandet i de bevarede Dele hverken fremviser nogen stærkere skiftende Sorteringsstruktur eller Krydslejring; Kornstørrelsen af Materialet tyder i samme Retning, idet man ikke ser grovere eller blot almindelig Sand, men i det højeste fint Sand i de tilgængelige Profiler. Det Punkt af Aflejringen, der udgør Kegletoppen, naar nu 24 m Højde over Havet, og da man maa indrømme Sandsynligheden af, at den er blevet 1—2 m lavere i Løbet af Sen- og Postglacialtid, faar vi her en Antydning af Issøvandspejlets Højde, der stemmer saa vel overens med Vidnesbyrdet fra Nybøl Tilløbets Udmunding, som man overhovedet kan ønske sig.

Rendbjærg Tilløbets Smeltevandsflod kan kun tænkes at være kommet fra østlig eller sydlig Retning, og i Realiteten er der kun to Muligheder, naar man erindrer Tilstedeværelsen af den Dødismasse, der nødvendigvis maa tænkes at opfylde Fjorddalen paa dette Tidspunkt for overhovedet at faa en Begrænsning af Issøen langs Skodsbøl Halvøens Sydkyst, nemlig enten at vedkommende Smeltevandsstrøm er kommet fra SØ over det nutidige Land eller i hvert Fald langs Randen af dette, eller som den anden Mulighed at Strømmen er naaet frem til Udmundingsstedet gennem eller over Fjorddalen og de i den liggende Dødismasser. I første Tilfælde vilde det være ubegribeligt, at Udmundingsstedet ikke laa i det sydøstligste Hjørne af Issøbassinet, omend man heroverfor kunde gøre gældende, at det var muligt at tænke sig, at Issøens østlige Begrænsning i et væsentlig Afsnit af Issøperioden (i hvilket Rendbjærg Tilløbet var i Funktion) ikke havde ligget forskudt saa langt mod Øst, som Kortet over Totaludbredelsen af Issølagene viser, men at det Hjørne af Issøen, der efter dette Kort ligger Øst for Egeskov Teglværks Grave, i vedkommende Tidsafsnit havde ligget netop der, hvor Aflejringskeglen nu ligger. Kortet og Forholdene paa Stedet viser imidlertid med saa stor Tydelighed, som ønskes kan, at Aflejringskeglen eller Deltakeglen er en h a l v Kegle og

ingenlunde nogen k v a r t Kegle, som man maatte vente at finde i Fald den tænkte Mulighed havde været realiseret.

Yderligere kan det fremhæves, at hvis Rendbjærg Tilløbet var kommet fra SØ over eller langs Randen af det nutidige Land, maatte det nødvendigvis samtidig med at være Tilløb til Egernsund Issøen have været Afløb fra Iller Issøen; denne sidste Tanke er ikke antagelig, thi havde Rendbjærg Tilløbet paa sin Vej passeret Iller Issøen, hvor de sedimenterede Lag overvejende er meget fedt Ler, vilde den ikke have kunnet aflejre Deltakeglen med fint Sand og Finsand ved Rendbjærg. Ved dette Ræsonnement er der naturligvis gaaet ud fra, at Issøsystemets Søer er samtidige, hvilken Opfattelse vil blive nærmere belyst under Omtalen af Vandspejlsforholdene. I Virkeligheden er der den største Sandsynlighed for, at der har eksisteret en saadan Forbindelsesstrøm mellem de to Issøer, men da denne netop ikke har kunnet medføre nævneværdigt af Sediment, og dens Leje vel maa have ligget i Dødis, er det i Nutiden næppe muligt at paavise noget som helst Spor af den; i hvert Fald kan det ikke være en saadan Forbindelsesflod, der udmundede ved Rendbjærg Deltakeglen, idet man ganske vist nok kan forestille sig, at en saadan »afklaret« Strøm paa ny paa sin Vej optager Slammateriale i sig, men ikke at den paa saa kort en Strækning som i dette Tilfælde kan faa Lejlighed til at optage saa store Mængder af Sand af bestemte Kornstørrelsesgrupper. — Man kommer derfor nødvendigvis til den Slutning, at Tilløbet maa være kommet fra sydlig Retning over eller gennem de Ismasser, som opfyldte Fjorddalen. Der kan da, under Forudsætning af at denne Slutning er rigtig, tænkes to Muligheder for den nærmere Retningsangivelse, enten er Tilløbet kommet fra St.V vinkelret over Fjorddalens Retning paa dette Sted, altsaa med andre Ord ovre fra Holnis, eller ogsaa maa Flodløbet have fulgt Fjorddalens Sænkning Syd om Broagerland. Den sidste Mulighed er højst usandsynlig, da Dødis i større Sænkninger i Terrænet almindeligvis har Tendens til at ligge som større hvælvede Masser. At denne Tendens hos større Dødisklumper har faaet Lov til at gøre sig gældende i Issøperioden i det omhandlede Terræn fremgaar af den paaviste Tilstedeværelse af Dødisklumper i Nybøl Nor og Sildekulen og ydermere af, at Smeltevandssamlingerne i Forhold til Fjordisen opstæmmedes langs dennes Rande (paa Nordsiden over Skodsbøl Halvøen, langs Broager Vigs Østside og paa Fjordens Sydside over Holnis). Den karakteristiske R a n d - I s s ø - F o r m, hvilken saavel Holnis Issøen som ogsaa Iller-, Skodsbøl-Tglv.- og Nybøl-Grenene af de store Issøer fremviser, yder os tilstrækkelig Grundlag for at hævde den Opfattelse, at netop de større Sænkninger i Terrænet husede højere, hvælvede Dødispartier. Det vil derfor være urimeligt at antage, at Rendbjærg Tilløbet netop løb i en Rende eller lignende, følgende Ryg-

gen af Fjordens Dødismasser. Tilbage staar kun den Mulighed, at Tilløbet, antageligt i en noget nedsænket Rende, har passeret tværs over Fjordens Dødis fra Holnis til Rendbjærg. — Til denne Slutning er vi imidlertid kun naaet frem ved hele Tiden at forudsætte, at Tilløbene var supraglaciale eller i hvert Fald subaeriske. Forestiller man sig Tilløbene som helt eller delvis subglaciale, var der intet som helst i Vejen for at tænke sig Rendbjærg Tilløbet følgende Fjorddalens dybeste Del, tværtimod vilde dette netop være det rimeligste, saafremt Isen var levende, altsaa i Bevægelse. Imidlertid er der intet ved de øvrige Tilløbs (Nybøl-, Gammelgab- og Iller-Tilløbene) Forhold, der tyder paa, at disse har været subglaciale selv i noget større Afstand fra Issøerne. I det hele taget er det forbundet med Vanskelighed at forestille sig subglaciale Strømme under Dødis i et fladt Terræn som det danske. En Række Erfaringer fra Studiet af Issøer og Dødisforhold tyder i Retning af den Antagelse, at Afvandingen i et større Dødisomraade fortrinsvis er sket subaerisk. Medens en levende Indlandsis' Randbælte altid maa tænkes at have en nogenlunde betydelig Hældning, for hvilken der ved det fremadskridende Kendskab til Isbevægelsesforholdene, der bygger paa H. Philipps »Scherflächen«-Teori[1]), sikkert inden længe kan beregnes en Minimumsværdi, ligger der i, at et Randbælte gaar over til Dødis, netop at denne Hældning er blevet for ringe til at holde Bevægelsen i Gang. Man tvinges derfor til at antage, at den karakteristiske Afvandingsmaade for et Dødisomraade som det, der har omgivet Egernsund Issøsystemets Søer, er ved supraglaciale eller i hvert Fald subaeriske Strømme.

Er den fremsatte Opfattelse af Rendbjærg Flodens Retning som kommende fra Holnis rigtig, bør man paa denne dens Vej kunne paavise grovere Smeltevandsaflejringer end det fine Sand og Finsand, som opbygger Deltakeglen mellem Rendbjærg og Egeskov, svarende til at de øvrige Smeltevandstilløb har aflejret det af dem medførte fine Grus, grove og middelkornede Sand i Sandfladerne ved Nybøl, Gammelgab og Iller. Smeltevandsaflejringer af grovere Sand findes netop paa Midten af Holnis' Nordkyst (se Side 100). Denne Sandaflejring har ganske vist ikke Form som nogen Sandflade, hvilket kan forklares ved, at Flodens (og de omgivende Ismassers) Højde over Halvøens Morænelers-Kærne har været for stor i Forhold til Materialemængden, til at der kunde opbygges en Sandflade, som kunde bevare sin Form efter Dødismassernes Bortsmeltning. Sandaflejringen rækker som anført til 26,7 m o. H.[2]), og til denne Højde maa Floden altsaa mindst have naaet. Gaar man ud fra denne Højde paa den

[1]) Se Sigurd Hansen 1932, S. 375.

[2]) Svarer til ca. 26,95 m over dansk Normal-Nul.

ene Side og Rendbjærg Deltakeglens Højde paa den anden Side, faar man en Højdeforskel paa ca. 3 m (Deltakeglens Top er paa det preussiske Maalebordsblad 130, Glücksburg, angivet til 23,8 m over preussisk Normal-Nul[1]). Faldet langs det Stykke af Flodløbet, der krydsede Fjordens Dødismasse, skulde saaledes have været omtrent 3 m paa de 3 km, som Afstanden mellem de nævnte Punkter beløber sig til, hvilket er lidt mere end den recente Kongeaas gennemsnitlige Fald. Om Floden kan have aflejret nævneværdigt Materiale paa sin Vej fra Holnis til Rendbjærg lader sig ikke sikkert afgøre. Selv de detaillerede Dybdekort over Fjorden viser ikke noget Træk i Fjordbunden, der med nogen Sandsynlighed kan henføres til en saadan Aflejring. Det vil ogsaa være rimeligt at antage, at Floden ved Passagen over den hvælvede Fjordismasse har maattet løbe i en saa snæver Rende, at der ikke var nogen Mulighed for Aflejring af ret meget Materiale. Side 116 er omtalt, at man kan beregne en Minimumsværdi paa 40 m for Tykkelsen af Dødisen i Fjorden, hvoraf fremgaar, at nævnte Rende har været mindst 5 m dyb, da der intet er, der tyder paa, at Flodlejets Bund har ligget ret meget højere end de to Aflejringskeglers Toppunkter (ca. 24 og ca. 27 m) antyder.

Forholdet paa Holnis mellem Rendbjærg Floden og Holnis Issøen synes ikke ganske klart. Issøen maa formodentlig betragtes som et Side-Bassin til Floden, saaledes at den baade har faaet den væsentligste Del af sin Vandmasse fra Floden og samtidig har haft sit Afløb gennem Floden over til Egernsund Issøen. Den Højde, hvortil Issø-Aflejringernes øverste finsandede Dele naar op (22 m), kan meget vel tænkes i Forbindelse med Flodens Niveau omkring 27 m, men paa den anden Side er Aflejringen af Issølag og den uregelmæssige Smeltevandskegles Lag af grovere Sand ikke sket i umiddelbar Forbindelse med hinanden. De to Dannelser støder paa en 1/2 km lang Strækning direkte op til hinanden med en ret skarp Grænse uden Overgangslag af Materiale med fremherskende mellemliggende Kornstørrelser (se Fig. 6). Man maa derfor tænke sig de to Aflejringer til en vis Grad afspærrede fra hinanden under Dannelsen, sandsynligvis ved mindre Dødispartier.

Om Spørgsmaalet, hvorfra Rendbjærg Smeltevandsfloden er kommet til Holnis, kan man kun udtale mere eller mindre sandsynlige Formodninger. Da de øvrige Tilløb til Issøsystemet alle viser hen til en Afvandingsretning fra SØ mod NV, er det rimeligt at antage, at Floden er kommet til Holnis løbende mellem og over Dødismasser omtrent over det nuværende Drei (Drejet), og at Forløbet iøvrigt har været fra SØ mellem den højere, hvælvede Dødismasse i den ydre

[1]) Svarer til ca. 24,05 m over dansk Normal-Nul.

Flensborg Fjord paa den ene Side og NØ-Randen af Angels kuperede Moræneplateau paa den anden. Efter Erfaringerne fra Nybøl og Gammelgab Tilløbene er det næppe sandsynligt, at man ved Smeltevandsaflejringer kan rekonstruere dette fjernere Forløb af Floden.

Ved den foran givne Behandling af Isdæmnings- og Tilløbsforholdene for Issøsystemet har det været nødvendigt at berøre Spørgsmaalene om Issøernes Vandspejlshøjder og paa Forhaand at nævne de fleste af de Slutninger, der kan drages om disse Vandspejl. Som en Overgang til Drøftelse af Spørgsmaalet om, hvorhen Issøsystemets Afløb har gaaet, skal de herhenhørende Forhold og Betragtninger dog kortelig omtales i Sammenhæng. — —

De nærmest foreliggende Vidnesbyrd om en fordums Søs Vandspejlshøjde er naturligvis de Højder, hvoroptil Søaflejringerne rækker, hvilke giver en Minimumsværdi. I andre Tilfælde (f. Eks. Stenstrup Issøen paa Fyn og mange svenske Issøer) har man kunnet fastlægge Vandspejlet nøjere, eventuelt paa forskellige Tidspunkter af Udviklingen, ved Hjælp af mere eller mindre tydeligt udviklede Terrassehak, som Søens Kysterosion har afstedkommet. Dette sidste Hjælpemiddel svigter imidlertid ganske ved Egernsund Issøsystemets Søer, idet Søerne ikke til nogen Side har haft anden Begrænsning end Dødis og — paa visse Punkter — Deltaaflejringer fra Tilløbene, i hvilke sidste der i Følge Sagens Natur ved Terrassehak kun kan markeres eventuelle lavere Vandspejlshøjder fra Tidspunkter senere end Deltaets egen Aflejring. Af saadanne lavere Mærker er der imidlertid intet som helst Spor fundet i nærværende Issøsystem, ejheller er der paa noget Punkt i Systemet iagttaget Vidnesbyrd om flere efter hinanden følgende Trin med forskellige Vandspejlshøjder, tværtimod lader alle Bestemmelserne sig samle til et udstrakt — som det synes — sammenhængende Vandspejlsniveau, der kun udviser en Afvigelse paa nogle ganske faa m fra Sø til Sø, altsaa ikke større Differencer end man paa Forhaand maatte vente mellem Søer, hørende til samme Afløbsomraade men liggende kilometervidt fra hinanden.

For Egernssund Issøens Vedkommende har man først den Side 105 omtalte Deltakegle af fint Sand og Finsand aflejret i Issøen mellem Rendbjærg og Egeskov Teglværker af den Smeltevandsflod, som maa antages at være kommet fra Holnis. Saavel allerøverst som længere nede i denne Deltakegle bestaar Lagdelingen i det fine Sand kun af en Art Bænkning med Bænke paa $^1/_2$—1 m og med ret homogent Sand indenfor den enkelte Bænk uden nogen anden Sorteringsstruktur. Var Deltakeglen blevet bygget op over Issøens Vandspejl, vilde man i dens øverste Del vente at finde Skiften af Lag med grovere og finere Materiale, Krydslejring eller Diskordanser, og i Keglens ydre Form kunde man vente en affladet Top. Da ingen af disse Kendetegn findes, maa

man have Lov til at drage den Slutning, at Keglens Opbygning højest er naaet tæt op mod Vandoverfladen, hvorved vi faar en Minimumsværdi paa ca. 24 m for Egernsund Issøens Vandspejlshøjde. — Mere udførlige Oplysninger om denne Vandspejlshøjde erholder man ved at studere Forholdene omkring og Syd for Nybøl Kirke. Issø-Aflejringerne hæver sig her op mod 20—25 m Niveauerne, idet de støtter sig op til og ved Overgange er forbundet med Nybøl Tilløbets fluviatile Aflejringer, der fortrinsvis repræsenteres ved den tidligere omtalte Sandflade Øst for Nybøl. Nogen udpræget Deltakegle eller Deltaform ser man i hvert Fald ikke i de ydre Former paa dette Sted, og ejheller kan man ved en Overflade-Kortlægning af Aflejringerne paapege nogen nøjagtig Grænse mellem fluviatile og lacustrine Dannelser. Da Profilerne i Lergraven til Nybøl Teglværk III kun viser Issølag, savner man i Overgangszonen brugelige Profiler til at bedømme de nærmere Forhold ved den omtalte Overgang. Virkeligt Issø-Ler forekommer paa flere Punkter i Jordoverfladen op til 15 eller endog 20 m o. H.; fra dette Niveau og op til 25—26 m er det Overgangslagene (fint Sand og Finsand), der dominerer. Selv om Bredden af dette Overgangsbælte altsaa ikke kan bestemmes nøje, synes der dog ikke at være Anledning til at tro, at den overstiger et Par Hundrede m. Kommer man lidt over 25 m Kurven, er man derimod oppe paa den udprægede, jævne, svagt faldende fluviatile Slette, hvor Forandringen i Materialets Grovhed, efterhaanden som man gaar østpaa, sker gradvis men ret langsomt i Modsætning til Overgangszonens hurtigere Skiften. Da Sandfladens Aflejringer og hele Præg er saa afgjort fluviatil, faar vi af Forholdene her ved Nybøl en udmærket Maksimumsangivelse for Vandspejlshøjden, nemlig 25—26 m, medens den Minimumsangivelse (ca. 20 m), som de højest liggende observerede Leraflejringer i dette Hjørne af Issøomraadet giver, er mindre belysende. Sandfladens hele Beliggenhed i Forhold til Issø-Aflejringerne viser imidlertid ogsaa, at den nævnte Maksimumsværdi ikke kan ligge ret meget over den virkelige Værdi. Udfra disse Betragtninger tør man regne med, at Issøens Vandspejl ved Nybøl, i hvert Fald i Hovedparten af den Tid, da Nybøl Tilløbet var i Funktion, har ligget meget nær 25 m over det nutidige Havspejl. Det ses da, at Overensstemmelsen mellem de Vidnesbyrd om Vandspejlshøjden, man kan faa henholdsvis ved Nybøl Udløbet og Rendbjærg Deltakeglen, er saa god, som det med Rimelighed kan forventes; og da der intet som helst er observeret, der kunde pege paa andre Niveauer, kan man formentlig foreløbigt gaa ud fra, at Egernsund Issøen i en betydelig Del af eller maaske i hele sin Eksistenstid har haft sit Vandspejl liggende nær 25 m Niveauet.

For Iller Issøens Vedkommende falder den Minimumsgrænse for

Vandspejlets Højde, som man faar gennem Opsøgning af Maksimumshøjden, hvoroptil Issølagene kan spores, saa nært sammen med det Niveau, som Tilløbenes Forhold bærer Vidnesbyrd om, at man faar en endnu bedre Bestemmelse af Vandspejlshøjden end for Egernsund Issøen. Det højest beliggende Omraade, der er kortlagt som Issø-Ler, ligger Nord for Iller Landsby fra 25 til 29 m o. H.; mærkeligt nok er det endogsaa fedt Issø-Ler, der er konstateret op til 29 m Højde tæt NV for Smedien i Iller. I de øvrige Dele af Issøens Omraade rækker Aflejringerne i Regelen kun op til 15—25 m, medens den lille Issø-Aflejring ved Overskov helt og holdent ligger 20—25 m o. H. Forholdene ved de to Udmundingssteder for Tilløbene ved Gammelgab og Iller Landsbyer giver meget gode Niveaubestemmelser, særlig for det førstnævntes Vedkommende. Som foran beskrevet, falder Gammelgab Sandfladen jævnt fra sit sydøstligst beliggende Toppunkt paa 32 m ned til omkring 27,5 og 25 m Kurverne. Issø-Leret kan sammesteds følges op til i Nærheden af 25 m Kurven og Overgangsaflejringerne af fint Sand og Finsand ligger i Niveauet fra 25 m op til omtrent 30 m. Iller Tilløbets Forhold og Aflejringer er som omtalt S. 110 i det hele vanskeligere at tyde, men det Vidnesbyrd, som de afgiver om Vandspejlsforholdene, er dog ret klart. Ser man bort fra den noget tvivlsomme Sandryg, der løber fra Øst mod Vest forbi Gaardene Overskov og Midtskov, ligger den som fluviatil opfattede Sandflade 25—27 m o. H., medens Finsand, der udgør Overgange mellem Sandfladens Sand og Issøens Ler, særlig træffes mellem 20 og 27,5 m Kurverne. Finsandet findes dog fortrinsvis Vest og SV for Landsbyens Vejkryds, medens der langs Vejen fra Iller mod Mølmark synes at være en paafaldende brat Overgang mellem det finere fluviatile Sand mod Øst og ret fedt Issø-Ler Vest for Vejen. En Gennemgang af saavel Gammelgab- som Iller Tilløbenes Forhold giver saaledes Værdier for Vandspejlshøjden for Iller Issøen mellem 26—27 m som Undergrænse og knapt 30 m som Overgrænse. Tages alle Forhold i Betragtning, vil det være rimeligt at regne med en Vandspejlshøjde omkring 28 m; sandsynligvis har den været noget svingende med Udslag paa en m eller to til forskellige Aarstider, medens der ikke er fundet noget d i r e k t e Vidnesbyrd om Forandringer i Vandstanden i forskellige Afsnit af Issøens Eksistenstid. Ganske vist vil det i næste Afsnit blive vist, at der er Grund til at tro, at Iller Issøens vestlige Gren i et formodentlig kortvarigt Slutstadium har haft en 10 m lavere liggende Vandflade, men fra dette Stadium er der ikke bevaret eller i hvert Fald ikke iagttaget noget direkte Vidnesbyrd om Vandfladens Højde i Form af Erosionshak eller andre Kystmærker. — At den lille Overskov Issøs Vandspejl skulde have ligget lavere end selve Iller Issøens maa anses for udelukket; den lille Issøs Aflejringer giver kun en Mini-

mumsværdi (24—25 m), og som tidligere nævnt er der Mulighed for, at den kun har været en lille Gren af eller et Sidebassin til Iller Issøen.

For Holnis Issøens Vedkommende er Vidnesbyrdene om Vandspejlets Højde udførligt behandlede under Omtalen af Smeltevandsfloden, der havde sin Udmunding i Rendbjærg Deltakeglen. Selve Issølagene giver en Minimumsværdi paa 22 m, medens de fluviatile Sandaflejringer, forudsat at Tydningen af dem som afsatte af Rendbjærg Tilløbet er rigtig, giver et Mindstemaal paa ca. 27 m for Flodens Niveau og dermed vel ogsaa for Issøen, eftersom Afstanden mellem dem kun har været højst 200 m. Om nogen Maksimumsværdi haves der ikke Vidnesbyrd paa Holnis, men i Betragtning af det ret ringe Fald i Vandspejlshøjde mellem Iller- og Egernsund Issøerne (28 ÷ 25 = 3 m) eller helt fra den fluviatile Sand- og Gruskegle SØ for Gammelgab til Egernsund Issøen (32 ÷ 25 = 7 m), er der næppe Grund til at tro, at Vandspejlet i Floden og Issøen paa Holnis laa mere end 1—2 m over de ca. 27 m, som den fluviatile Aflejring rækker op til.

Ser man paa Resultaterne af denne Gennemgang af de forefundne Vidnesbyrd om de forskellige Vandspejls Beliggenhed: Egernsund Issøen = 25 m, Iller Issøen = 28 m, Holnis Issøen = 27—28 m i Forbindelse med Vidnesbyrdene om Smeltevandsflodernes Niveauforhold: Nybøl Tilløbet = 31—25 m, (Rendbjærg Tilløbets Deltakegle = ca. 24 m), Gammelgab Tilløbet = 32—25 m, Iller Tilløbet = 31—25 m, Holnis Floden = ca. 27 m, viser der sig en meget paafaldende Overensstemmelse, der i Virkeligheden maa anses for at være fuldt tilstrækkeligt Grundlag for at regne alle de her beskrevne Dannelser og Tilstande for fuldt samtidige og sammenhørende, saaledes at alle Issøerne og Tilløbene til dem og Forbindelserne mellem de enkelte Søer allesammen kan anses for Led i en større fælles Helhed, nemlig et stort i og paa Egnens Dødisdække liggende »Grundvandspejl«, der længst mod Øst og SØ efter en Linie: Dybbøl Præstegaard—Dynt—Gammelgab har ligget ca. 32 m over Havets nutidige Niveau, men som mod NV over Trappe—Graasten—Adsbøl kun laa ca. 25 m o. H., altsaa med Fald fra SØ mod NV. Paa den ca. 10 km lange Strækning fra Sandaflejringen SØ for Gammelgab til Graasten Hovedgaard bliver Faldet saaledes ca. 7 m, altsaa kun ca. $^3/_4$ m pr. km. Hvorvidt denne ringe Værdi for »Grundvandspejlet«s Fald i Smeltevandstrømmenes Løberetning kan anses for karakteristisk for andre Dødisdækker under Afsmeltningen i Øst-Danmark eller ej, kan naturligvis være Diskussion underkastet, men den her fremdragne Værdi maa i hvert Fald efter nærværende Fremstilling anses for et konkret, paaviseligt Eksempel paa, at et saadant Fald kan være overordentlig ringe, omend det maa indrømmes, at man ved at lægge Maalelinien gennem to ret store Søer kan have faaet en lavere Værdi, end man rimeligvis vilde faa paa Strækninger i Dødisdækket,

der ikke rummer saadanne Søer. Det synes jo ogsaa, at Flodaflejringerne ved Nybøl og Gammelgab vidner om en noget hurtigere Stigning i »Grundvandspejlet« fra Søbredderne mod Øst (Nybøl Sandfladen f. Eks. 3 m pr. km).

Efter at det nogenlunde er lykkedes at udrede en Række af de vigtigste Spørgsmaal om Issøsystemets Udstrækning, Vandspejlshøjder (hvorved bl. a. Vanddybderne i de forskellige Dele af Systemets Issøer er bestemte) samt de vigtigste Træk i Tilløbsforholdene m. m., bliver der dog stadigvæk en Række Spørgsmaal tilbage at søge Svar paa. Blandt saadanne melder sig Spørgsmaalet om, hvor Issøsystemets Afløb eller Afløbene var, og ad hvilken Vej Afløbsvandet blev ført frem til Oceanet. Alle de foran behandlede Angivelser af Søernes Vandspejlshøjder og Tilløbsflodernes Niveauforhold fremviser en ret betydelig Regelmæssighed eller Stabilitet i hele det hydrologiske Kompleks, der var knyttet til og betingede Issøsystemet. Denne Stabilitet vil simplest kunne forklares ved Eksistensen af et regulerende Afløb med en fast Tærskelværdi. Man vil derfor paa Forhaand være indstillet paa at kunne finde Sporene af et saadant et eller andet Sted indenfor det paagældende Omraade. Ganske vist vil der altid være betydelig større Chancer for at paavise Tilløb til Issøer end for at finde Spor af Afløb, idet Tilløbene som Regel vil have været saa stærkt materialeførende, at de fordums Flodløb paa et eller andet Punkt afslører sig ved afsatte Sedimenter. Afløbet fra en nogenlunde betydelig Issø vil derimod være saa vidt klaret, at det videre medførte Slam (Mel-Ler og Ler-Substans) næppe vil kunne komme til Afsætning i et Flodløb. — Imidlertid maa det straks anføres, at det ikke er lykkedes at finde nogetsomhelst Spor af Afløb fra Søsystemet, men alligevel vil det være nødvendigt at gennemgaa de forskellige Afløbsmuligheder indenfor Omraadet, omend Resultatet af saadanne Betragtninger hidindtil har været negativt.

Da der efter nærværende Fremstilling er kommet Tilløb til Issøsystemet fra adskillige Retninger, fordelte over hele den sydøstlige Halvdel af Kompassets Skive, lige fra Drei paa Holnis forbi Iller og Gammelgab over Vemmingbund til Dybbøl-Stenderup Egnen (næsten 180^0, hvis man tager Rendbjærg Deltakeglen som Midtpunkt i Systemet), vil man i første Omgang naturnødvendig søge Afløbet i vestlig eller nordvestlig Retning, saa meget mere som Faldet i det omtalte Grundvandspejl, der fortrinsvis giver sig til Kende ved Søspejlenes Højder, ogsaa meget tydeligt er rettet mod NV. Det ligger da nært først at se paa Terræn og Højdeforhold i den nordlige Del af Sundeved (Ullerup og Sottrup Sogne), da Afløbet, saafremt det tænktes gaaet med nordlig Retning ud til Lillebælt eller Aabenraa Fjord, maatte være gaaet her hen over. Ser man paa Kortet (Kort I), hvor 30 m Kurven og til Dels 25 m Kurven er optrukket for disse Egnes Vedkommende, for om mu-

ligt i dette Terræn at finde et Sted, hvor Afløbet kan have været, bliver man imidlertid skuffet. Vandskelslinien mellem de nutidige Afløb til Aabenraa- og Als Fjorde paa den ene Side og til Flensborg Fjord paa den anden begynder ved den lille Landsby Traasbøl, hvor begge disse Afløbsomraader støder op til Vidaaens Afvandingsomraade, og løber herfra tæt Nord om Kiding, over Avnbølmark, Syd om Avnbøl, tæt Nord om Nybøl Mølle, Nord om Stenderup og videre over Dybbøl Præstegaard og Kro op over Kongeskansen til Dybbøl Bjærgs Top. Fra Traasbøl til Avnbøl gaar den gennem ret stærkt bakket, noget højereliggende Terræn (40—60 m), medens Resten af Forløbet indtil Dybbøl Bjærg er gennem lavere (32—40 m) Terræn, der for største Delens Vedkommende kan betegnes som Moræneflade. Paa den førstnævnte Strækning er der kun et nogenlunde udpræget Paspunkt nemlig mellem den Sænkning, hvori Fiskebæk flyder mod Syd til Nybøl Nor og den, som Bovrup Bæk, der danner NV-Grænsen for Landskabet Sundeved, gennemstrømmer paa sin Vej ud til Blaakrog ved Als Fjord. Højden af dette Paspunkt er ca. 42 m o. H. Paa Strækningen Avnbøl—Dybbøl ligger Vandskelslinien kun 1—2 km NØ for Egernsund Issøen og Nybøl Sandfladen. Vandskelslinien naar kun paa kortere Strækninger lidt over 40 m, og de laveste Punkter paa den ligger 32—37,5 m o. H. Betegner man disse Punkter som Pas, maa man i hvert Fald erindre, at de paa ingen Maade fremtræder som iøjnefaldende saadanne ude i Naturen; de er blot lave, ganske umarkerede Sænkninger, som man overhovedet ikke vilde kunne fastlægge i Terrænet uden meget detaillerede Højdekort. Tæt SV for Avnbøl Gaard er der et af disse lavere Punkter i Linien, som maaler ca. 37,5 m o. H.; ved Bøgegaard Øst for Nybøl Mølle et andet, hvor Tærskelværdien er meget nær 32,5 m; $^3/_4$ km Syd for Sottrup Jærnbanestation et tredie paa ca. 32 m, og hvor Vandskelslinien krydser den tidligere Jærnbanelinie til Broager endnu et Lavpunkt paa ca. 33 m. Endelig finder man tæt Øst for Stenderup Landsby en Passage paa 34—35 m og ved Dybbøl Præstegaard en paa ca. 35 m. Dette sidste Paspunkt ligger kun ca. $^3/_4$ km NØ for Nybøl Sandfladens Toppunkt ved Hvilehøj Gaard. Ingen af de nævnte lavestliggende Passagepunkter over Vandskelslinien viser nogen skelnelig Rende eller andre Mærker af nogen fluviatil Erosion. Størst Interesse knytter sig naturligvis til de to laveste af Paspunkterne, nemlig det paa 32 m Syd for Sottrup Jærnbanestation og det andet paa ca. 32,5 m Nord for Bøgegaard. Det første af disse ligger paa næsten fladt, jævnt bølget Terræn, uden nogen Antydning af fra- eller tilførende Render ell. lign.; det andet ved Bøgegaard har i Nutiden Afløb mod Nord gennem et Par krogede, smalle Render ved Lundsgaard og Kasmose Mølle ud til Snogbæk. Disse Sænkninger bærer imidlertid intet som helst Præg af nogen senglacial, ekstramarginal Floderosion; sammen med Lundsø lidt vest-

ligere og en lille Sænkning ved Snogbæk Præstegaard udgør de en lille Gruppe uregelmæssige Sænkninger i Morænefladen, hvilke formodentlig er fremkomne ved en lokal, subglacial Erosion paa et Tidspunkt, der ligger længere tilbage end Issøsystemets Eksistens, og som utvivlsomt har haft en mod SV gaaende Vandbevægelse. Vigtigst er det dog ved Betragtningen af dette Paspunkt at bemærke, at der ikke paa selve Paspunktet eller Syd derfor findes noget som helst Spor af Render eller andre Udslag af Floderosion. Om Sedimenter aflejrede af en Afløbsflod er der heller ikke Tale, idet hele Terrænet heromkring er opbygget af ret fedt Moræneler.

Der savnes altsaa ved alle de sundevedske Passer over Vandskelslinien alle saadanne Spor af fluviatil Erosion eller Sedimentation, som kunde berettige til at drage den Slutning, at Issøsystemets Afløb var gaaet hen over det nordlige Sundeved til Lillebælt, og desuden ses det, at de laveste af de fundne Pashøjder er beliggende 7—8 m højere end den fundne Værdi for Egernsund Issøens Vandspejl.

Søger man med mere vestlig Retning ud fra Egernsund Issøens Vestrand, finder man først et Bælte paa 4—5 km Bredde, opbygget af Moræneler men væsentlig mere bakket end den sundevedske Moræneflade, hvilket nu afvandes ned til Nybøl Nor og Flensborg Fjord. Vestranden for dette Bælte er Grænsen mod Vidaaens Afvandingsomraade, der netop her griber allerlængst ind i det østjyske Morænelersterræn. Dette Vandskel løber fra Traasbøl mod Syd og S t. V, tæt Vest om Grøngrøft, over Snurom, Engskov, Buskmose Skov, Melskov og Koldmose til Keldbjærg og Landevejen Syd for Hokkerup. Pashøjden paa denne Linie ligger imidlertid oftest betydeligt over 50 m, kun Syd for Jærnbanen og paa et Punkt ved Snurom nær Grøngrøft kan Linien overskrides uden at berøre 50 m Kurven. De nutidige Pashøjder her maaler saaledes det dobbelte af Egernsund Issøens Vandspejlshøjde. Tanken om et Afløb mod SV langs med Flensborg Fjords Nordkyst stemmer ret daarligt overens med Retningen af Tilløbene og med Faldretningen for Grundvandspejlet i Isdækket. Ved Brenstoft paa Fjordens Nordkyst Syd for Rinkenæs har der ligget et Par Teglværker, og der synes at forekomme smaa Rester af Issø-Ler paa dette Sted. Disse Rester naar dog ikke op paa saa højt Niveau, at man kan drage nogen Slutning om, at den lille Issø, der formodentlig har været her, maa have korresponderet med Egernsund Issøsystemet i Tid eller i Vandspejlshøjde, og de giver altsaa heller ingen Vejledning i Spørgsmaalet, om der kan have gaaet et Afløb denne Vej. En paafaldende, sine Steder 10 m høj Erosionsskrænt, som fra Aarsbjærg ved Trappe løber med sydlig Retning ud til Brenstoft og danner et skarpt Skel mellem det 30—40 m høje Morænelersplateau omkring Rinkenæs og det lavtliggende, stærkt smaakuperede Terræn omkring Dalsgaard og Sandager, kunde

man fristes til at søge Forklaring paa ved Erosionen af en saadan Afløbsflod med Retning ind mod den indre Del af Fjorden. Skrænten lader sig imidlertid ogsaa opfatte som en blot særlig markeret Del af Fjorddalens Side, altsaa udskaaret ved subglacial Vanderosion, saaledes at den neden for Skrænten liggende Landstrækning morfologisk set udgør en Del af Flensborg Fjords Tunneldals Bund. Langs den øvrige Del af den indre Fjords Nordkyst fra Stranderød til Kollund er der intet som helst Spor fundet af nogen senglacial vestgaaende Smeltevandsflod. Passet, der ved Padborg Jærnbanestation paa Rigsgrænsen fører fra Krusaa Dalen og Fjorden over til Meynaaens Afvandingsomraade, ligger i en Højde af ca. 37 m over Havets nutidige Stand; en anden Forbindelse, der synes at være lidt lavere (ca. 35 m), findes lidt Nord for Nørre Smedeby, men denne er beliggende paa fuldstændig fladt Terræn uden Antydning af nogen Rende eller markeret Sænkning. Paspunkterne fra Fjordens sydlige Gren over til Søholm Aa's og Trenes Afløbsomraader ligger vistnok en Ubetydelighed højere.

Det vil af foranstaaende være fremgaaet, at alle de Paspunkter mod SV, Vest, NV og Nord, over hvilke man kunde tænke sig Afløbet gaa, i Nutiden ligger fra 7—30 m for højt eller for at tage et Par af de vigtigste: Nybøl Mølle 7 m og Padborg (Nørre Smedeby) ca. 12 m for højt. Den eneste Mulighed for at tænke sig Afløb over disse ligger da i Antagelsen af, at Uligformigheden i de Niveauforandringer, som har ramt Egnen siden Afsmeltningstiden, skulde have været saa stor, at Punkter, der nu f. Eks. har en Niveauforskel paa 7 m, den Gang laa i samme Niveau. En saadan Antagelse er imidlertid lidet sandsynlig, da man ikke her har noget Grundlag for — som f. Eks. i Øresundsomraadet — at regne med betydelige, lokale tektoniske Bevægelser. Den nødvendige Hældningsgradient for de samlede Niveauforandringer fra Issøperioden til Nutiden skulde nemlig i Retning over Sundevedpassene være: 7 m paa 1,5 km = 4,1 m pr. km, altsaa langt større, end man ellers kender for tilsvarende Forhold her i Landet. Et tænkt Afløb over Pashøjderne ved Padborg eller Nørre Smedeby vilde give et Minimum for Hældningsgradienten paa ca. 2 m pr. km, hvilket allerede vilde være en meget usædvanlig Størrelse (Knud Jessen 1923, S. 13).

Reflektionerne over disse Niveauforandringsforhold giver altsaa til Resultat, at selv om man havde kunnet paavise Spor af Afløbsrender mod Nord eller SV, vilde man have den største Vanskelighed med at finde Overensstemmelse i Niveauforholdene. Foreløbig maa man derfor drage den Slutning, at hverken mod Nord, NV eller SV kan der have været noget Afløb for Issøsystemet.

Efter at have konstateret dette negative Resultat af Eftersøgningen af et Afløb i de Retninger, i hvilke det, støttet paa gode Grunde, maatte forventes at have været, bliver det nødvendigt at overveje de andre Mulig-

heder, der kan tænkes at have foreligget. Den første, der melder sig, er da den Tanke, at der skulde have kunnet være et Afløb, der subglacialt førte Vandet tilbage mod SØ ud til andre og større subglaciale Forbindelser i den eventuelt endnu levende Is, der dækkede Sønderborg Bugt og hele Yderfjorden mellem Angel og Als paa det paagældende Tidspunkt, og hvorfra der saa kunde tænkes videre subglaciale Forbindelser NØ om Als op gennem Lillebælt. En saadan Mulighed synes dog hartad utrolig; den Kombination af Tilløb og Afløb, flydende over og under eller mellem hinanden paa noget forskellig Niveau, men med stik modsatte Strømningsretninger, synes ganske urealisabel. I hvert Fald er det en fysisk Umulighed, at en Issø med lavere Vandspejl (Egernsund) kan have Afløb, selv et subglacialt saadant, til og igennem en anden samtidig Issø med højere liggende Vandspejl (Iller Issøen). Selv den Mulighed, at et subglacialt Afløb fra den førstnævnte Sø skulde passere blot nogenlunde tæt forbi den anden, synes allerhøjest usandsynlig. Vil man virkelig for Alvor drøfte Muligheden af et »baglæns« subglacialt Afløb fra Egernsund Issøen, maa man i hvert Fald se bort fra den Mulighed, at dette Afløb skulde passere direkte igennem eller nogenlunde tæt forbi Iller Issøen. Tilbage bliver da egentlig kun den Udvej, at tænke sig det subglaciale Afløb gaa fra Nybøl Nors Østende over Smølled ned til de formodede større subglaciale Render under Vemmingbunds Isdække. Terrænets Pashøjde ligger her ved Skovgaard paa ca. 20 m, saa i hvert Fald teoretisk var et Afløb denne Vej tænkelig, omend det forudsætter en højst mærkelig Konstellation i de hydrologiske Forhold i Isen omkring Vemmingbund, naar man samtidig skulde have et supraglacialt Tilløb til Issøen med Retning fra Dybbøl Bjærg over Dybbøl Mejeri, Hvilehøj Gaard og Nybøl Sandfladen, beliggende i et Niveau, som vi ikke kan angive nærmere over Dybbøl, men som ved Hvilehøj Gaard var ca. 31 m og ved Nybøl Landsby 25 m, og paa den anden Side et subglacialt Afløb over Smølled ud i eller rettere under Vemmingbund i et Niveau, der ved Passagen over Smølled ikke kan have ligget dybere end 22 m. Afstanden mellem de to Strømme, der i ca. 10 m fra hinanden fjernede Niveauer skulde løbe i direkte modsatte Retninger, vilde kun være ca. 1 km. Den Vejlængde, paa hvilken de saa at sige skulde »følges ad i modsat Retning«, maatte beløbe sig til ca. 5 km. Saadanne Forhold vilde utvivlsomt være ganske uholdbare selv for en enkel Sommer, og at de skulde have kunnet være opretholdt gennem Størstedelen af det halve Aarhundrede, hvori Egernsund Issøen har eksisteret, maa anses for temmelig usandsynlig.

Siden Undersøgelsen af Issøsystemet ved Flensborg Fjord foretoges, har Gripp (1934) taget til Orde for, at man skulde tænke sig, at Lübeck Issøen paa et senere Stadium i hvert Fald delvis havde et »baglæns« Afløb til Storebælts Render. At der ved denne Issøs sluttelige

Udtapning eller allerseneste Levestadier har optraadt et Afløb mod Øst ligesaavel som ved Egernsund og Iller Issøernes Udtapning er der naturligvis ingen Tvivl om, men denne Udstrømning kan sandsynligvis godt tænkes at have fundet frem ad supraglaciale Veje. Det afgørende Spørgsmaal er imidlertid, om et virkeligt subglacialt Afløb var i Funktion i Issøens »Velmagtsdage«, altsaa om Gripps Formodning om, at Passet ved Mölln (19 m) dengang kun var et »Overløb« mod SV og ikke Hovedafløbet, kan begrundes tilstrækkeligt. Af Gripps Fremstilling fremgaar det ikke, at han nærer større Betænkeligheder ved at operere med et subglacialt tilbagegaaende Afløb, men da Gripp ikke behandler Enkelthederne ved Lübeck Issøens Afløbs- og Tilløbsforhold, har han formodentlig heller ikke været stillet over for lignende Vanskeligheder som dem, der er knyttet til Tanken om et subglacialt Afløb gennem Vemmingbund eller Flensborg Fjord.

Endnu en Udvej staar tilbage, ganske vist ikke nogen Mulighed for en Maade at tænke sig Afløbet paa, men tværtimod for at tænke sig Søsystemet helt uden Afløb. Denne Udvej er den Antagelse, at Fordampningen af Is og Smeltevand fra Is- og Søoverflader har været tilstrækkelig kraftig til at fjerne Overskuddet af Smeltevand i det paagældende Afsnit af Afsmeltningstiden. V. Milthers (1925) har for de lavere Stadier af Smeltevandssamlingerne i Vejle Aa's Dalsystem, som ikke kan have haft Afløb mod Vest gennem Frederikshaab Plantages Floddal, antaget, at den Faktor, der betingede Vandspejlshøjderne i de forskellige Tidsafsnit, var Fordampningen. Anvendelsen af denne Forklaring over for Egernsund Issøen volder dog en Række Vanskeligheder, rent bortset fra at det overhovedet synes meget vanskeligt at tænke sig et saa tørt Klima her i Landet paa dette Tidspunkt, at en mindre Søs Overflade ved Fordampning kunde afgive hele den Vandmasse, som flere ret betydelige Tilløb udgød i den. Da man, som det senere skal omtales nærmere, kender Tykkelsen af den aarlige Slamafsætning samt den omtrentlige Vanddybde paa en Mængde Punkter i Egernsund Issøen, kan man let beregne, hvor mange Gange Vand med et vist Slamindhold maatte veksles i Løbet af et Aar i Søen for at faa sedimenteret et Slamdække af den kendte Aarstykkelse og herved faa nogen Vejledning i Spørgsmaalet om, hvorvidt Fordampning overhovedet kan tænkes at have gjort sig saa stærkt gældende i Afsmeltningstiden, at den kunde bortskaffe saa store Vandmængder.

I omstaaende Tabel er anført Vægtangivelser for Slammængder i nogle nutidige Smeltevandsbække, foruden at der er anført Tykkelsen af det Slamdække, der vilde kunne bundfældes fra en 20 m høj Vandsøjle af vedkommende slamførende Vand, idet det færdig aflejrede Lers Vægtfylde er regnet til 2. De 20 m Vandsøjle er tænkt repræsenterende den gennemsnitlige Vanddybde i den vestligste, mest rolige Del

		Slammængde Vægt-angivelse	20 m Vand-søjle giver Slamdække (Vægtfylde 2) paa	Egernsund Issøen fyldes pr. Aar ca.
A. Jessen (1896, S. 105)	Elv Vest for Sermilik Bræ, Julianehaab Distrikt, Grønland.	0,07 g/l	0,07 cm	140 Gange
W. A. Johnston (1922)	Bæk fra Victoria Gletscher ved Lake Louise, Alberta, Canada.	506 pr. million	0,506 cm	20 Gange
F. A. Forel[1])	Rhonen ovenfor Genfersøen Aarsgennemsnit 1886.	620 g/m^3	0,62 cm	16 Gange
— — —[1])	Rhonen ovenfor Genfersøen Juli 1886.	1570 g/m^3	1,57 cm	7 Gange
J. A. D. Jensen (1881)	Elven Isortok (67° 20') Sydgrønland.	9744 g/m^3	9,74 cm	1 Gang
H. F. Reid[1])	I Saltvand foran Muir-Gletscheren, Alaska. 750 m fra Gletscheren, 110 m Dybde.	12,98 g/l	12,98 cm	mindre end 1 Gang

af Egernsund Issøen, hvor den gennemsnitlige aarlige Aflejring har været ca. 1 dm. I sidste Rubrik er endelig angivet det Antal Gange, Vandmængden i Søen maatte veksles pr. Aar i de forskellige Tilfælde for at opnaa den faktisk skete Aflejring pr. Aar. Man kan naturligvis ikke vide noget sikkert om, hvilken af de anførte Slamholdigheder Vandet i Egernsund Issøen nærmest kan have svaret til, men man maa dog antage, at Maalingen fra Muir Gletscheren viser en ganske eksceptionel stor Slammængde. Salt Vand kan ikke ret længe holde store Mængder Slam i Suspension; det med Prøven fra 110 m Dybde opfangede Slam repræsenterer derfor sikkert ikke de i mere varig Opslæmning værende Partikler, men derimod de store Slammængder, der fra den overliggende Vandsøjle har været paa Vej mod Bunden under den hurtige Udfældning, som foraarsages af Berøringen med det salte Vands Elektrolyter. Ved Egernsund Issøens vestlige rolige Del drejede det sig for det første om ferskt Vand, og for det andet var Afstanden til den nærmeste større Flodmunding 3 km i Stedet for de 3/4 km ved Muir Gletscheren. Højst sandsynlig kan man bedre sammenligne Slamføringen i den roligste Del af Issøen med Rhone Flodens ovenfor

[1]) Efter Hans Hess (1904, Side 181).

Genfersøen. Under alle Omstændigheder fremgaar det af Sammenstillingen, at Issøen maa have haft en saa stor Vandtilførsel, at denne svarede til, at Søen fyldtes i det mindste een Gang, og sandsynligvis flere Gange, i Løbet af et Aar. Man maa derfor se bort fra den Mulighed, at Issøen skulde have kunnet være uden egentlig Afløb, og at Fordampning alene skulde have kunnet holde Ligevægt med Tilløbet. De forskellige fremdragne Vidnesbyrd om Vandspejlshøjderne og Tilløbenes Niveauforhold viser desuden hen til en paafaldende Stabilitet i de hydrologiske Forhold, som slet ikke kunde tænkes herske i og omkring en Sø, hvor Vandmængde og dermed Vandstand reguleredes gennem Fordampning alene.

Forfatteren har derfor indtil videre maattet lade det henstaa uafgjort, hvor og i hvilken Retning Issøsystemet har haft sit Afløb. Over for dette noget nedslaaende, negative Resultat ligger den eneste Trøst i at fremhæve, at den samme Gaadefuldhed gør sig gældende angaaende de forskellige Smeltevandsamlinger, der paa tilsvarende Tidspunkter af Afsmeltningen i Østjylland fandtes i Vejle Aa Dalen (Spjarup Issøen), Kolding Aa Dalen (Ejstrup Terrasserne) og i Haderslev Fjord Dal, og hvis Vandspejl var saa lave, at de ikke kunde faa Afløb mod Vest over det jyske Hovedvandskel, medens Indlandsisen mod Øst laa som en spærrende Masse.

D. Issøsystemets Ophør.

I foregaaende Afsnit er draget en Række Slutninger om Issøsystemets ydre Forhold paa Grundlag af Studiet af Issø-Aflejringerne og hele Egnens morfologiske Forhold. Selv om der er visse Sider af Issøsystemets Forhold, f. Eks. Afløbsspørgsmaalet, som har unddraget sig den endelige Udredning, maa man dog indrømme, at betydelige Hovedtræk af de ydre, morfologiske Forhold er ret vel belyste. Det Billede, som det er forsøgt at give af disse, omfatter imidlertid fortrinsvis Søsystemet i dets største Udvikling eller Højststadium. Endskønt denne største Udvikling efter alt at dømme har været en ret vel stabiliseret Tilstand, der formodentlig har været raadende i Hovedparten af Systemets Eksistenstid, er det dog givet, at Søsystemet ikke paa en Gang er opstaaet fikst og færdigt, men ret langsomt har udviklet sig og er vokset til den Form, hvorom Fremstillingen i Afsnit C forhaabentlig har givet en nogenlunde klar Forestilling, og som rimeligvis har været baade et Hoved- og Slutstadium. De forudgaaende Voksestadier i Systemets Udvikling er det ikke lykkedes at faa noget Billede frem af, kun nu og da er der ved Detailundersøgelsen kommet Iagttagelser frem, som har kunnet kaste spredte Strejflys ind over de Udviklings-

trin, der maa være gaaet forud for Hovedstadiet. — Ganske naturligt vil man have større Forventning om at faa Rede paa Slutstadiet eller Issøsystemets Ophør end paa dets første Voksestadier. Et nogenlunde komplet Billede af Systemets Ophør og de Begivenheder, der knytter sig dertil, kan ikke gives, men det er dog lykkedes at sammenknytte en Række Iagttagelser, som tilsammen giver interessante Antydninger af, hvorledes de Begivenheder formede sig, som sluttelig førte til Issøernes fuldstændige Udtømning, som jo blev den uundgaaelige Følge af Ismassernes Bortsmeltning. Sammenlignet med almindelige Søer, som er opdæmmede eller begrænsede af mere holdbare og solidere Materialer, har Issøerne som Regel kun en Døgnfluetilværelse, geologisk set. Enten gaar Isen frem og ødelægger Søen og dens Aflejringer, eller den smelter bort, hvorved Betingelserne for Søens Eksistens forsvinder. Sjældnere, som i enkelte Tilfælde i Grønland i Nutiden, fyldes og tømmes en Issø stadig med Dages eller Ugers Mellemrum. — Den Levetid, som blev beskaaret det her behandlede Issøsystem, beløb sig, som det senere skal paavises, saaledes kun til ca. et halvt Aarhundrede.

Som Udgangspunkt for Studiet af de Antydninger, vi kan faa frem angaaende Issøsystemets sluttelige Skæbne, tjener et meget paafaldende Stykke slugtformet Dal, hvori det ganske lille Vandløb Krumbækken, der udspringer tæt Øst for Broager By, passerer forbi Dynt Mølle et Par km SØ for Broager. Dalstykket, der neden for Dynt Mølle staar med meget stejle indtil 20 m høje Dalsider, særlig mod NØ, har i Bunden en Bredde af kun ca. 100 m, medens Bredden foroven er ca. 200 m. Længden (NV—SØ) er ca. 400 m, og Bunden, der bestaar af postglacialt Ferskvandsdynd, ligger 9—10 m over Havfladen (se Tekstfigur 8 samt Fig. 1 og 2, Tvl. I). At denne Dal eller Slugt, som Jærnbanen fra Broager til Skelde tidligere benyttede, og hvori Dynt Jærnbanestation laa, maa have en særlig Oprindelse, bliver man hurtig klar over, og med Kendskabet til Issøerne i Baghaanden kan man ikke finde nogen anden Løsning end den, at der her igennem er sket en Udtapning, en Sænkning af Vandspejlet i Iller Issøen. Den affladede, lidet fremtrædende, lave Ryg, som mellem Gammelgab og Dynt dannede Iller Issøens Begrænsning mod Øst, utvivlsomt støttet af Dødismasser bag ved og maaske oven paa, hæver sig kun ganske faa m op over Bunden af Issøens østlige Gren; det er derfor let forstaaeligt, at der her, efter som Afsmeltningen angreb Ismassernes Overflade, maatte blive et svagt Sted, og det ser ud til, at Vandet paa to Punkter har begyndt at trænge over Dæmningen, nemlig foruden gennem den Sænkning, der nok forud har været paa det Sted, hvor nu Erosionsslugten ligger, ogsaa paa et Punkt ca. 100 m NV for Gaarden Krammark. Af de to konkurrerende Afløbs»embryoner« har

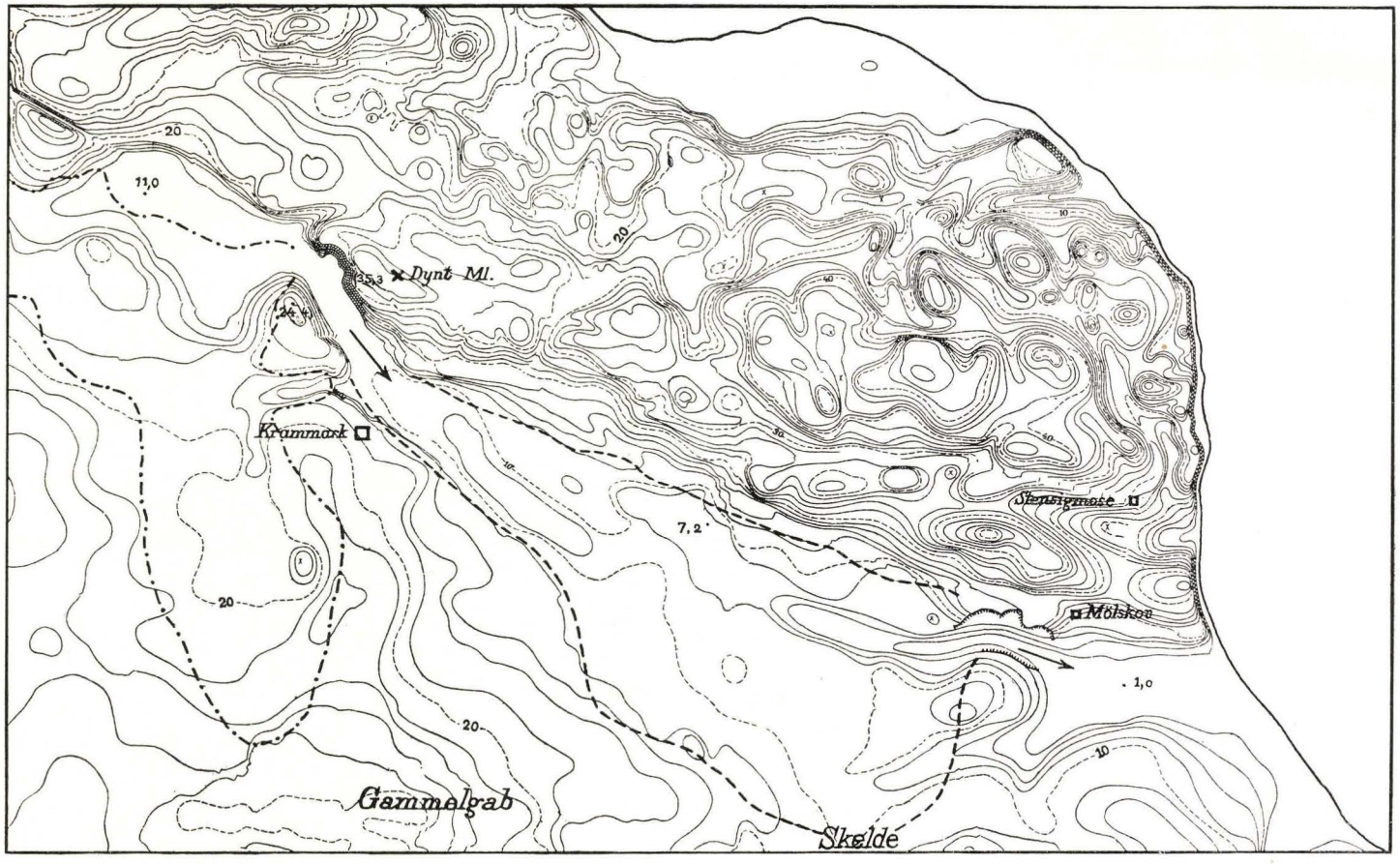

Fig. 8. Højdekort over Terrænet omkring og SØ for Dynt paa Broagerland. Ækvidistance: 2 m. Efter Kurveplan til Geodætisk Instituts Maalebordsblade. Maalestok: ca. 1 : 25 000. ---------- = Omridset af Iller Issøens østlige Gren. - - - - - - - - = Omridset af »Slusetrin« Issøen.

da aabenbart det nordlige faaet Forspringet, saa den egentlige Tapning er foregaaet herigennem, og den sydlige Rende er blevet staaende som en ufuldbaaren Tapningsrende (se Fig. 8). Saaledes forklares i alt Fald lettest denne Rende, der mellem den nedlagte Dynt Jærnbanestation og Krammark skærer sig ned i den omtalte brede og flade Ryg mellem Gammelgab og Dynt, selv om den Mulighed ogsaa er tænkelig, at Renden først senere under selve Udtapningen er blevet udgravet ved, at Vandmasserne, der strømmede ud gennem den store Erosionsslugt, hævede Vandstanden bag Isdæmningen paa dette Sted saa meget, at Isdæmningen delvis blev hævet fra Bunden ved Opdriften i Vandet, og der derigennem blev aabnet en mindre, ny Passage, hvorigennem en Del af det sidste Tapningsvand naaede ud.

Ved Tapningen er aabenbart hele den østlige Halvdel af Iller Issøen Øst for Mølmark blevet tømt ud omtrent til Bunden; i den vestlige Halvdel kan der derimod kun være sket en Vandspejlssænkning fra ca. 28 m til ca. 18 m, altsaa paa 10 m. For at faa et Udtryk for den udtappede Vandmængdes Størrelse, kan man maaske skønsmæssig regne med en Vandmasse svarende til en Sænkning af 10 m over hele Søarealet (2,6 km^2), hvilket giver 26 Mill. m^3. At denne Vandmængde ved et forholdsvis ringe Fald skulde have formaaet at fjerne nogle Hundrede Tusinde m^3 Jord (ca. 150 m $\times$ 400 m $\times$ 10 m = 600.000 m^3, meget skønsmæssigt) synes maaske ikke videre rimeligt, men der foreligger jo endelig den Mulighed, at ogsaa Egernsund Issøens Vandspejl kan være blevet sænket noget ved samme Lejlighed, idet man maaske kan tænke sig en Forbindelse mellem Søerne udenfor Nejsmølle, selv om det ikke er lykkedes at finde noget Spor af en saadan.

De udtømte Vandmasser har utvivlsomt SØ for Dynt, paa det lavere Terræn der, mødt en Mængde uregelmæssige Dødispartier, hvoraf nogle maaske kan være kommet ud at sejle, og hvorved der i første Instans er skabt ret forvirrede Forhold, men de foran omtalte smaa Aflejringer af Issøsand, Issø-Finsand og Issø-Ler NØ for den tidligere Banelinie omtrent midt mellem Dynt og Skelde, der ligger som et tyndt Slør over den underliggende Moræne op til en Højde af ca. 12 m o. H., lader formode, at der her har været en kortvarig Vandsamling op til det nævnte Niveau (se Kort I og Tekstfigur 8, hvor Omridset for denne forbigaaende Issø er lagt som en stiplet Linie omtrent efter 12 m Niveauet). Dette Slusetrin i Aftapningen er tydeligvis blevet foraarsaget af den Barriere, der med en Højde af 10—15 m afgrænser dette mellemste Afsnit af Krumbækkens Dal mod Øst, kun gennemskaaret af to smaa smalle Render, der fører henholdsvis Vanstedbæk og Krumbækken ud til Havet. Den sydligste af Renderne er ganske ubetydelig, medens den nordligste paa dens mest udprægede Stykke SV for Gaarden Mølskov har en Bredde paa godt et halvt

Hundrede m og staar med smukke, ret stejle Erosionsskrænter (6—8 m høje). Den nordlige Skrænt er vist paa Fig. 3, Tvl. II. Først efter Gennemgravningen af denne Rende kunde Vandmasserne udtømmes fuldstændigt i Sønderborg Bugt, hvor man nu har 25 m dybt Vand nær ind til Skeldebro, saa man derved er forhindret i videre at følge Vandstrømmenes Vej. — Hvorlænge efter Tapningskatastrofen den reducerede vestlige Halvdel af Iller Issøen har kunnet bestaa kan foreløbig ikke oplyses, men sandsynligvis har det ikke kunnet vare længe, inden de dæmmende Isrester i Broager Vig blev saa svækkede, at de ikke længere formaaede at tilbageholde Søens Vandmasser. Det er foran nævnt, at det ikke er lykkedes at finde nogen Kystlinie fra denne Periode, i hvilken Søen, hvor kort Tidsafsnittet end har været, var en ren typisk Rand-Issø.

Det ganske lille Issøomraade mellem Rode og Overskov afvandes i Nutiden gennem en ganske vist lille, men meget skarpt skaaret Erosionskløft, kaldet »Gruen« ned til Flensborg Fjord. Da man ellers ikke omkring ved Broagerlands Kyster ser Erosionskløfter af denne Type, er det tænkeligt, at Kløftens Anlæg trods dens Lidenhed alligevel gaar tilbage til en lille Tapning af Overskov Issøen. En saadan Tapning af resterende Vandmasser kan selvfølgelig have fundet Sted, selv om Overskov Issøen ikke har været en selvstændig Issø, men som tidligere antydet eventuelt har staaet i direkte Forbindelse med Iller Issøen gennem en fladvandet Forbindelsesgren forbi Gaarden Rode.

Medens det saaledes er lykkedes at faa nogen Antydning af, paa hvilken Maade Iller Issøen ophørte at eksistere, kan der om Egernsund Issøens Slutskæbne saa godt som intet siges. Da Issøens Eksistens jo ene og alene var muliggjort ved den dæmmende Is' Tilstedeværelse, maatte Søens Vandmasser givetvis finde Vej andetsteds hen, naar Ismasserne smeltede ned til en vis ringere Mægtighed, men om denne Udtømning fandt Sted som en enkel eller et Par større Katastrofer eller som mange hver for sig mindre Vandspejlssænkninger, er det hidtil ikke lykkedes at klarlægge; ejheller om Tilløbene ophørte at flyde nogle Aar forud for eller først ved en eventuel større Udtapning. Kun tør man formodentlig regne med, at de større Tilløb næppe kan have fortsat at føre Vand til Søen, efter at Vandspejlet var sænket nævneværdigt, uden at Sporene heraf vilde have været synlige. Forøvrigt vilde det være i Modstrid med hele Totalopfattelsen af de hydrologiske Forhold i Omraadet under Afsmeltningen at operere med denne Mulighed. Højst sandsynlig er de større Tilløb alle hørt op at flyde et eller flere Aar, før nogen væsentlig Tapning fandt Sted.

Som foran nævnt kan man tænke sig, at Egernsund Issøens Vandspejl kan være sænket noget i Forbindelse med Udtapningen af Iller Issøens Vandmasser ved Dynt. Denne Sænkning kan dog højst have

bragt Vandspejlet ned til 17—18 m over den nutidige Havflades Niveau, da Tærskelen mellem Mølmark og Broager ligger i denne Højde. Der er ganske vist ikke iagttaget noget Spor, hverken af et saadant Trin i Vandspejlshøjden eller af nogen Rende, der kunde have udgjort Forbindelsen. En Forbindelse maa sikkert i Issøsystemets Hovedstadium have eksisteret, men den kan have ligget i saa højt Niveau (25—28 m), at den ikke kunde fungere som »Returledning« ved en saadan Tapning. Iøvrigt maa saadanne Forbindelsesrender saavel under Hovedstadiet som i Tapningstiden sandsynligvis have ligget i eller paa Dødis, hvorfor Chancen for at finde bevarede Spor af dem er ganske overordentlig ringe, særlig i Betragtning af at saadanne Forbindelsesstrømme ikke kan have medført nævneværdigt grovere Materiale, der kunde aflejres og derved røbe Beliggenheden af Løbet.

Hvad enten nu noget af Egernsund Issøens Vandmasse er sluppet ud ad Vejen over Mølmark og Dynt eller ej, maa der før eller senere være sket en eller flere Udtapninger af Søens Vandmasser, selv om de nærmere Omstændigheder herved ikke kan klarlægges. Det ligger dog meget nær at sætte Forekomsten af den dybe Rende gennem Egernsund i Forbindelse med en saadan Udtapning. Renden, der paa det smalleste og dybeste Sted i Sundet naar 16 m Dybde, staar med overordentlig stejle og skarptskaarne Sider. Mellem Fiskenæs og Skodsbøl Halvøen er den delt i to smaa Løb, der omslutter en meget fladvandet Grund midt i Farvandet; NØ herfor taber Renden sig i den dybere Del af Nybøl Nor. Sidegrenen, der gaar ind i Sildekulen, er kun 5 m dyb. Den dybeste Del af Renden med 16 m Vand staar ikke direkte i Forbindelse med tilsvarende Dybder ude i Fjorden, men mellem dem er der Syd for Egernsund Kapel en Tærskel med kun 7—8 m Vand; Renden lader sig derfor kun med Vanskelighed tyde som Flodrende fra Fastlandstiden og faar vel bedst sin Forklaring ved at opfattes som en Tapningsrende, selv om man ikke helt kan udelukke den Mulighed, at den er af ældre, subglacial Oprindelse og kan have overlevet Issøperioden ved Hjælp af Dødisfyldninger.

For Holnis Issøens Vedkommende er det ikke lykkedes at paavise noget Spor af Tapninger eller andre Vidnesbyrd ved denne Issøs Ophør.

Omend de positive Momenter, der har kunnet fremdrages om Issøsystemets Ophør, er faa og ufuldstændige, saa bidrager de dog alligevel til at gøre Billedet af det Kompleks af Tilstande, hvoraf Issøsystemets Skæbne var afhængig, mere levende. Den store Betydning og Udstrækning, som Dødismasserne havde under den Proces, hvorved denne Egn endelig blev frigjort for Indlandsisdækket, bliver ogsaa herved kraftig understreget. Særlig er det værd at bemærke, at da Isdæmningen omkring Iller Issøen svækkedes saa meget ved den fremad-

skridende Smeltning, at Søen blev udsat for Tapning, var det den østlige paa et højere Niveau liggende og derfor vel mindre tykke Isdæmning, der gav efter før den største af de Ismure, der omgav Søen, nemlig den i Broager Vig. Den Opfattelse, at det netop var de i Terrænets dybeste Sænkninger liggende Dødisrester, der ragede højest op og holdt sig længst, bekræftes herved. Forløbet af Tapningen viser i det hele taget, at Isen, enten man nu antager, det drejede sig om Dødis eller ej, allerede var svækket stærkt helt ude i Sønderborg Bugten og over hele Skelde-Dynt Egnen paa et Tidspunkt, da der i Fjorden mellem Holnis og Iller endnu laa meget betydelige, solide Dødismasser tilbage.

E. Oversigt over Sedimentforhold og Varvighed.

Den Fremstilling af Egernsund Issøsystemet, der er givet i de foranstaaende Afsnit, har væsentlig holdt sig til Systemets udadvendte, morfologiske Forhold. Sedimenternes nærmere Beskaffenhed og Udvikling er der kun taget Hensyn til og ofret Omtale paa, hvor det har været nødvendigt for Tydningen af vigtigere, større Træk af Morfologien, f. Eks. ved Behandlingen af Tilløbsforholdene, idet nemlig Omtalen af de enkelte Profiler og den mere detaillerede Behandling af Varvigheds- og andre Sedimentforhold udskydes til Kap. VI. For at afrunde og samle Fremstillingen af Issøsystemet skal der dog allerede i nærværende lille Afsnit meddeles en Oversigt over Sedimentforhold og Varvigheden, særlig for saa vidt som disse har Betydning for Totalbilledet af Issøsystemet.

Udredningen af de ydre, morfologiske Forhold ved en Issø kan ofte volde meget store Vanskeligheder. Det Usikkerhedsmoment, der næsten altid spiller ind ved et Studium af Detailforhold vedrørende glaciale Dannelser, beroende paa Isens særlige Form for Optræden som geologisk virkende Kraft, gør sig ogsaa her stærkt gældende. Selv i mere gunstige Tilfælde, som f. Eks. det her behandlede Issøsystem, nødes man til at lade vigtige Problemer henstaa uløste. Er Vanskelighederne her store, er de dog ikke mindre, hvis man retter sin Opmærksomhed mod en Issøs mere interne Forhold, altsaa Sedimenternes nærmere Beskaffenhed, Fordeling, Aflejringsmaade, Aflejringshastighed m. m., kort sagt alle de fysiske og kemiske Forhold ved Issøvandet, Slammet og Sedimentationen af dette. I disse Spørgsmaal staar man ofte ganske paa bar Bund, selv om De Geers store Indsats over for Varvproblemerne i sig selv betød et væsentligt Fremskridt, der atter blev Foranledning til andre specielle Undersøgelser særlig i Finland og Amerika, medens man her i Danmark fuldstændig savner videre-

gaaende Undersøgelser paa disse Felter. Af stor Vigtighed for fremtidige Studier over saadanne Forhold vil sikkert grundige Undersøgelser af recente Issøer eller Smeltevandssøer f. Eks. i Grønland være.

I det foreliggende Tilfælde har det ikke været muligt at foretage virkelig indgaaende fysiske og kemiske Undersøgelser af Sedimenternes Forhold. Det har været nødvendigt at indskrænke Iagttagelserne paa de enkelte Profilsteder til en grovere Bestemmelse af de geologisk set vigtigste Forhold, saasom Kornstørrelsesforhold, Sorteringens Gennemførthed, den almindelige Lagdelings Udvikling, Lagstillingsforholdene og Forstyrrelserne i disse samt andre direkte iagttagelige særlige Forhold, medens kun de særlige Udslagsformer af Lagdeling, der tilskrives Aarsperiodens Virkninger og benævnes Varvighed, er blevne iagttagne og beskrevne saa grundigt som muligt. Alligevel har Studiet af Sedimentforholdene givet Resultater af Værdi for Belysningen af Forholdene indenfor Søernes Isvægge; af ganske særlig Interesse er naturligvis de Oplysninger, der herigennem er vundne om Længden af Issøsystemets Levetid, ligesom det har været muligt at klarlægge en Del interessante, omend spredte Enkeltheder ved Sedimentationen og andre hermed i Forbindelse staaende Forhold.

Issø-Leret, som aflejredes i Egernsund Issøsystemets Søer, synes ikke paa nogen Maade principielt at afvige fra det i andre danske Issøer aflejrede, saavidt angaar Materialets Kornstørrelser og den procentvise Fordeling af Partiklerne i Kornstørrelsesgrupper. Det samme gælder Lerets kemiske Forhold, angaaende hvilke det dog her bør bemærkes, at Leret med Hensyn til Kalkindhold særdeles vel stemmer overens med andre sydøstdanske, glaciale Leraflejringer. Indholdet af $CaCO_3$ ligger saaledes fortrinsvis mellem 20 og 35 pCt., men forøvrigt henvises der til den i Kap. VII givne Redegørelse for de foreliggende Slæmningsanalyser og kemiske Bestemmelser.

Typisk Issø-Ler adskiller sig som bekendt fra Moræneler ved at være 1) stenfrit, 2) sorteret og 3) lagdelt, hvilke Egenskaber jo er betingede af, at Aflejringen er sket i stillestaaende eller svagt bevæget Vand. Ingen af disse tre Punkter repræsenterer dog absolutte Fordringer. Der kan hist og her i Leret træffes enkelte, spredtliggende Sten, der almindeligvis maa tydes som Blokke, der af Drivis — hyppigt vel Søens egen Vinteris — er førte ud i Søen og der aflæssede ved Isens Smeltning. Kun paa et enkelt Sted, nemlig i Kystklinten ved Egernsund Kapel, er der iagttaget en større Rigdom af Sten i Issø-Leret, hvilket imidlertid skyldes særegne, ganske lokale Forhold, som nærmere omtales nedenfor (se S. 154 og 183). Sorteringen giver sig oftest til Kende ved, at Sedimentet er lagdelt, saa der i visse Lag ligger aflejret Materiale med overvejende større Kornstørrelser og i Lagene

over og under disse saadant med fremherskende mindre Kornstørrelser. Imidlertid kan man ogsaa tale om, at der gør sig en vis Sortering gældende, selv om man ikke finder nogen udpræget lagvis Skiften, men f. Eks. indtil flere m tykke Bænke af Ler, som er meget ensartet, d. v. s. rummer en ret ensartet Kombination af Kornstørrelser, i de forskellige Niveauer. Saadant Issø-Ler, der er stenfrit og tydeligt vandsorteret, men ikke viser nogen egentlig Lagdelingsstruktur, spiller en betydelig Rolle blandt Egernsund Issøsystemets Aflejringer; det er i Lokalitetsbeskrivelserne betegnet som »homogent«, hvorved altsaa ikke skal forstaas, at Leret udelukkende bestaar af Materiale af en bestemt Kornstørrelsesgruppe, men derimod — som næsten altid i naturlige Ler- og Sandaflejringer — af en Blanding af flere forskellige Kornstørrelsesgrupper. Afvigelsen fra det typiske lagdelte Ler bestaar altsaa særlig deri, at Anordningen i tyndere Planer med skarpe Grænser mellem disses, hvad Kornstørrelsesforhold angaar, forskelligartede Materiale mangler. Som det fremgaar af Tabellen (S. 367) over Slæmningsanalyser, hvor det »homogene« Ler er repræsenteret af Slæmmeprøve Nr. 6, afviger Mængden af Materiale i de forskellige Kornstørrelsesgrupper ikke paa afgørende Vis fra de andre Former af Issø-Ler; der er altsaa kun Tale om en Strukturforskel og ikke om nogen egentlig Materialeforskel. En vis uregelmæssig og utydelig Lagdeling kan dog være til Stede i Partier af Smeltevandsler, som ellers efter hele Præget henhører til den beskrevne Strukturtype, men Lagdelingen bestaar i saa Fald gerne af uregelmæssige Striber og Smører af Mel-Ler eller Finsand med uskarpe Grænser opad og nedad. Differencen i gennemsnitlig Kornstørrelse mellem Finsands- og Mel-Ler-Striberne paa den ene Side og den øvrige Lermasse paa den anden er som Regel ret ringe. Naar Lagstriberne overhovedet kan udsondres i det »homogene« Ler, kan man hyppigst kun følge dem over ganske korte Strækninger (nogle dm eller m), ligesom de iøvrigt er prægede af en karakteristisk Mangel paa skarpe Grænser og indbyrdes Planparallelitet. I de Tilfælde, hvor Lagdelingen er nogenlunde synlig eller dog kan anes, finder man i overordentlig mange Tilfælde, at den er ret stærkt forstyrret ved Sammenkrølning, Glidninger etc., og i ekstreme Tilfælde kan endda federe og magrere Partier af Leret ligge hulter til bulter imellem hinanden. Graver man med Spade i Ler af den beskrevne Art, fornemmes det som en fuldstændig »homogen« Masse. — Den ved disse Antydninger karakteriserede Strukturtype af Issø-Ler vil her foreløbigt blive kaldt A-Typen.

Modsætningen til denne Type er den, i hvert Fald paa Øerne, mere almindeligt forekommende B-Type, der adskiller sig fra den ved, at Lagdelingen altid er tydeligere og mere regelmæssigt udviklet og almindeligvis uforstyrret. Sorteringen i Massen er langt mere gennem-

ført, skarpt begrænsede Lag af middelkornet eller endog groft Sand findes næsten altid og dominerer hyppigt Lagdelingsbilledet. Ved Opgravning af Ler af denne Type har Lerklumperne en mere eller mindre stærk Tilbøjelighed til at falde i skiveformede Stykker. B-Typen er den aller hyppigst optrædende Type af Issø-Ler, særlig da paa Sjælland, hvor A-Typen ikke i større Udstrækning findes repræsenteret blandt Smeltevandsaflejringer hidrørende fra det sidste Isdækkes Bortsmeltning.

I Egernsund Issøsystemets Aflejringer er man flere Steder saa heldig at træffe begge Typer af Issø-Ler i karakteristisk Udvikling i samme Profilvæg, hvilket hjælper væsentlig til at faa klarlagt Forholdet mellem Typerne. I Virkeligheden synes Forholdet at være saaledes, at alle herhenhørende lerede og finsandede Issø-Aflejringer lader sig indordne i en lang Række med jævne Overgange fra de mest ekstreme Eksempler af A-Typen paa den ene Side, i hvilke Aflejringen fremtræder med yderst ringe Finsortering og endda undertiden med uregelmæssige Klumper af morænelignende Materiale liggende mellem klumpformede Partier af Ler, Finsand eller Sand og de mest ekstreme Tilfælde af B-Typen paa den anden Side med en stærkt gennemført Finsortering. Nærmere at angive de Faktorer, der er afgørende for, om Lerslammet i en Issø aflejres som Ler af den ene eller anden Type er meget vanskeligt. Der kan angaaende dette Spørgsmaal henvises til Drøftelserne i Kap. VII; kun skal det her fremholdes, at netop Erfaringerne fra Egernsund Issøsystemet har vist, at der er Grund til at mene, at Ler af Type A fortrinsvis aflejres, saa længe Søens Forhold er stærkt glacialt prægede (snævrere Bassin, højere Isvægge) altsaa i en tidligere Fase af en Issøs Eksistenstid, medens Type B fortrinsvis aflejres paa et senere Stadium i en i længere Tid eksisterende Issøs Levetid, naar de glaciale Forhold er blevet væsentlig mindre fremherskende (den frie Vandoverflade større i Forhold til Vanddybden, Slammængden i Vandet relativt mindre o. s. v.) eller ligefrem i Smeltevandssøer, der slet ikke er betingede af nogen Isdæmning, men helt udtømmende er denne Forklaring ingenlunde.

Tager man Egernsund Issøsystemet som Helhed, ser det ud til, at Leraflejringer af A-Type og B-Type optræder i nogenlunde lige stort Omfang. Profilerne ved Holnis Teglværk var hverken i 1928 eller 1931 gode, men man fik dog det Indtryk her ligesom i Kystklinternes Profiler, at hele den lerede Part af Issølagene er af udpræget A-Type. Hvad Iller Issøens Aflejringer angaar, kendes Lerets Beskaffenhed kun fra den vestlige Gren af Issøens Omraade fra Gravene ved de to Iller Teglværker og det lille Brunsnæs Teglværk. I Issøens østlige Gren, hvor man maaske kan vente at finde regelmæssigt lagdelt — og vel ogsaa varvigt — Ler, savnes der desværre fuldstændig Profiler. De

mægtige Leraflejringer i Teglværksgravene i Issøens vestlige Gren (indtil over 11 m tykke) hører helt og holdent til samme Type af Issø-Ler som det nedre Ler i Skodsbøl Teglværkerne, nemlig Type A; Leret er ret fedt, næsten uden nogen som helst Antydning af Lagdeling, helt uden skarpt afgrænsede Sandlag og uden skelnelig Varvighed.

I Egernsund Issøen forekommer derimod begge Lertyper i rig Udvikling. Forneden i alle Gravene ved Teglværkerne omkring Nybøl Nors Østende (Nybøl Tglv. I—III, Skodsbøl Tglv. I—IV) optræder der indtil ca. 10 m Issø-Ler af Type A, hvorovenpaa der i de allerfleste Tilfælde ligger 1—6 m Issø-Ler af mere eller mindre udpræget Type B. Kun ved Skodsbøl Tglv. I er den øvre Zone med Type B ikke iagttaget med Sikkerhed. Iøvrigt er der en Forskel mellem Lejringsforholdene i Gravene Nord og Syd for Noret. I Nybøl Teglværkernes Grave finder man nemlig en Art gradvis Overgang fra den nedre Lerhorisont med Ler af Type A til Ler af Type B i den øvre Horisont (se Fig. 24 og 25, Tavle XIII), medens man i Gravene ved de to mellemste af Skodsbøl Teglværkerne (Fig. 18, Tavle X) finder en yderst skarp og markeret Grænse mellem de to Horisonter. Nærmest ud mod Issø-Lerets Grænser saavel ved Nybøl Værkerne som ved Skodsbøl Værkerne ser det ud til, at den nedre Zone med Ler af Type A tynder ud og hører op, saa vi der — f. Eks. i den gamle Grav Nt.Ø. for Nybøl I — har det yngre Ler af Type B liggende direkte paa Moræneleret. Ogsaa i Gravene ved de nu nedlagte Værker Egeskov og Rendbjærg finder man, særlig paa Steder, hvor den samlede Lermægtighed overskrider 5—7 m, nederst Ler af Type A. I Rendbjærgs Grave og allervestligst i Egeskovs Grave ligger der over dette Ler den tidligere omtalte Deltakegleaflejring af Finsand. Derimod synes det, at hele den øvrige Del af Issøens Omraade, altsaa Hovedparten af Skodsbøl Halvøen, Alnor og Fiskenæs Halvøerne, har Type B Issø-Ler liggende direkte paa Moræneunderlaget, eventuelt med en tyndere Bænk eller et Lag af groft Sand indskudt mellem de to Dannelser. Den nedre Horisont med Ler af Type A synes altsaa fortrinsvis at optræde, hvor Issø-Aflejringerne rækker dybt ned, helst ned under den nutidige Havflade og aabenbart særlig paa de Partier af Søarealet, der laa tættest op mod de mest mægtige, hvælvede Dødispartier, altsaa paa Steder, hvor Issøerne eller Grene af dem havde mest udpræget Rand-Issø Form (Iller Grenen, Nybøl Grenen, Skodsbøl Tglv.-Grenen). Det ser ud til, at Grænsen mellem den større mere fladvandede Hoveddel af Egernsund Issøen over Skodsbøl Halvøen og den Sidegren over Skodsbøl Teglværkernes Omraade, som er karakteriseret ved at have dybtrækkende Type A Ler, er ret skarp og beliggende tæt Vest for Skodsbøl Teglværk I. Angaaende Aflejringerne af B-Type Ler i Hoved-

parten af Egernsund Søen skal det her kun paapeges, at hvor Mægtigheden af Leret svulmer op over de sædvanlige 2—5 m, som f. Eks. i Gravene til Teglværket Grønland, nærmer Leret opad i Lagserien sig mere og mere til A-Typen. Ogsaa for Kystprofilet ved Nederstjernen og for Profilerne i Gravene ved Graasten Teglværk gælder det, at man opad i Lagserien finder forskellige Antydninger af, at Forholdene ved Aflejringen paa et saadant noget senere Trin har begyndt at ligne dem, der betingede Aflejringstype A.

Selv om man ikke nøjere kan karakterisere de Forhold under Issøsystemets Udvikling, der var afgørende for, om den ene eller anden Lertype blev sedimenteret, og man heller ikke er i Stand til at afgøre, hvorvidt A-Type Forhold kunde forekomme i en vis Del af en Issø samtidig med, at der i Hovedparten af Søen herskede de Forhold, som betingede Aflejring af Slammet i B-Type Ler, er der dog tilstrækkelig Grund til at mene, at A-Type Tilstanden i Hovedsagen er ældre end B-Type Tilstanden for samme Issø, samt at Udbredelsen af Issø-Ler af Type A giver brugelige Antydninger af Udstrækningen af Issøsystemets Søer i et ældre Stadium end det Hovedstadium, der anskueliggøres af Kort I, hvilket nærmest vil modsvare B-Type Perioden i Systemets Udvikling. Kun bliver de nævnte Antydninger af en invers Lagudvikling i Leret ved Grønland og paa Fiskenæs vanskelige at forklare ud fra denne Tankegang, men sandsynligvis maa Tendensen til den afvigende Udvikling skyldes et lokalt Forhold af en eller anden hidtil uopklaret Art.

Da Undersøgelsen af Aflejringerne i Egernsund Issøsystemet foretoges, forelaa der ikke i Litteraturen noget brugeligt Sammenligningsgrundlag for disse Lertyper, hvorfor de foranstaaende Betragtninger er baserede alene paa Aflejringerne i dette Omraade. Det er derfor af betydelig Interesse at se, at senere Iagttagelser over Issø-Aflejringer i Nordtyskland (Beschoren 1934, Vierke 1937) har bekræftet, at det, som omtalt i Kapitel III under den almene Behandling af Issøforhold, drejer sig om Forhold, der har regional Betydning. Formodningen om, at Afsætningen af Type A Ler repræsenterer stærkere udpræget glaciale Forhold (Isfremstød?) end Afsætningen af smukt varvigt Type B Ler (Tilbagesmeltning?), synes tilstrækkelig bevist ved at sammenligne Forholdene i Aflejringerne ved Flensborg Fjord med dem i Aflejringerne i Havel-Oder Omraadet (Beschoren) og Øst-Pommern (Vierke). Der er herefter ingen Tvivl om, at man ogsaa i Studiet af Sedimentationstyper i Issø-Aflejringerne har et godt Middel i Hænde til Udredning af Forholdene under Isafsmeltningen fra Nordtyskland og Danmark.

En ret betydelig Del af den i Egernsund Issøsystemet aflejrede Sedimentmængde viser meget udpræget og ganske utvivlsom Varvighed,

som for mange Lokaliteters Vedkommende fremtræder med en Skarphed og Tydelighed, der meget vel kan taale Sammenligning med den mellemsvenske »varviga leran«s, og hvortil her i Landet kun Stenstrup Issøens Leraflejringer kan opvise noget af et Sidestykke. Den ualmindelig rige Udvikling af den særegne Form for Lagdeling, der benævnes Varvighed, og som nu fra praktisk taget alle Kvartærgeologers Side indrømmes at have sin Aarsag i og modsvare den aarlige Svingningsperiode i Temperatur- og andre Vejrforhold, er dog saa godt som udelukkende knyttet til Egernsund Issøen, medens Holnis og Iller Issøerne ikke har givet noget Bidrag af Betydning. De for et Studium af Varvene særlig gunstige Profiler er yderligere fortrinsvis beliggende i Issøens sydvestlige og vestlige Del, paa Alnor Halvøen, paa Fiskenæs og omkring Egernsund ud til Kobbelskov og Minte Teglværk mod Øst, altsaa paa Omraader, hvor Issø-Lerets Mægtighed er under 4—5 m, og som ligger forholdsvis langt fra de store Tilløbs Udmundingssteder (Issø-Leret ved Minte Teglværk er skilt fra Deltaaflejringerne Øst for Rendbjærg ved en nær til Jordoverfladen opragende Ryg af Moræneler). Af Betydning for en tydelig Udvikling af Varvigheden har det sikkert ogsaa været, at Underlaget paa disse Arealer er en meget regelmæssig, kun lidet ujævn Morænelerflade, der ikke i større Grad har givet Anledning til Glidninger og deraf følgende Forstyrrelser i Lermasserne. At Varvene her i Søens sydvestligste Del er de tydeligste synes at staa i en vis Aarsagsforbindelse med, at de ogsaa er de tyndeste, hvilket bekræftes ved, at naar man hist og her ogsaa finder meget veludviklede Varv i andre Dele af Issøen, viser de sig netop ogsaa at være af ringe Mægtighed. Tykkelsen af Varvene paa disse Lokaliteter er gennemgaaende lidt under eller omkring 1 dm, sjældnere 2 dm eller mere, og som f. Eks. Fig. 4 og 6 Tavle II og III viser, fremtræder Varvigheden her ved, at Lermassen er baandet (laminated) i vandret Retning med bredere lysere og smallere mørke Baand. De lyse Baand eller Lag, der er Sommerlagene, er de tykkeste (5—10 cm) og bestaar af mere finsandet Materiale, medens de mørke Baand, der udgør Vinterlagene, er tyndere ($^1/_2$—2 cm) og samstemmende med deres mørkere Farve, der i den tørre, noget sprukne Væg kan synes helt sort, bestaar af mere rent, fedt, stift Ler. Overgangen fra et Sommerlag opad til det derpaa følgende Vinterlag er i næsten alle Tilfældene jævn (successiv), selv om den i disse Profiler sker gennem en forholdsvis lille Afstand. Derimod er Overgangen fra et Vinterlag til det næste Sommerlag i de typiske og fleste Tilfælde knivskarp, forsaavidt ikke sekundære Glidninger og Forstyrrelser har ødelagt den. Denne pludselige Overgang, der vidner om en næsten fuldstændig Standsning af Sedimentationen i sidste Del af Vinterhalvaaret, anses af mange for at være det bedste Kendetegn

paa, om man ved en saadan Veksling af Lag har med ægte Varvighed at gøre eller ej. Efter mange Varvbeskrivelser vil man vente at finde en tydelig Aftagen af Kornstørrelserne op gennem Sommerlaget; dette Forhold kan ogsaa findes her, men synes i de fleste af Varvene at være relativt lidet udtalt. Betragter man et Sommerlag for sig, viser det sig at være fint lagdelt med Lag af mindre Enhed end Aarslagdelingen. Denne finere Lagdeling ses tydeligst paa en ikke for forvitret, noget tørret Lervæg i Form af millimetertynde, lyse Striber af Mel-Ler eller Finsand i den sædvanlige graa, middelfede Lermasse, der opbygger Sommerlaget. Ogsaa i de sorte Vinterlag kan der af og til findes en eller flere Striber af lyst Finsand, selv om Leret i Vinterlaget ikke ellers viser nogen synlig Lagdeling. At Vinterlaget alligevel er i Besiddelse af en Slags Lagdeling viser sig deri, at hvis man lader en Prøve tørre, springer de fedeste af Vinterlagene itu i flade, bladede Stykker ligesom mange Gytjeaflejringer. Lag af udpræget skarpt Sand spiller efter den direkte Iagttagelse at dømme en meget ringe Rolle paa Fiskenæs, Alnor og ved Egernsund, men derimod udgør i et Sommerlag fra Teglværket Tofts Grave fint Sand og Finsand ($>$ 0,02 mm) ifølge Slæmmeanalysen (Nr. 4), der er anført Side 367, tilsammen over 40 pCt. (Vægtprocent), medens egentlig Lersubstans kun udgør 20 pCt. af Sommerlagets Masse. I et Vinterlag fra samme Sted fandtes der 42 pCt. egentlig Ler-(substans) og kun ca. 22 pCt. Finsand og Sand, af hvilke Tal man faar et Indtryk af Forskellen mellem Materialet i henholdsvis Sommer- og Vinterlag.

I den angivne sydvestlige Del af Issøen, for hvilket Omraade den her antydede Beskrivelse af Varvigheden nærmest gælder, finder man de omtalte veludviklede Varv gennem Issø-Lerets hele Mægtighed fra den som Regel med en Bestrøning af grovere Sand yderlig markerede Grænse mod Morænelersunderlaget op til et Niveau tæt under Grønsværet, hvor Forvitring og Dyrkning har gjort de oprindelig tilstedeværende Varv ukendelige. Fra dette Omraade kan den veludviklede Varvighed følges mod Øst i Profilerne langs Nybøl Nors Sydside indtil Nybølnor Gaard, men her kun i den øvre Lagserie af Ler hørende til Type B (Tekstfig. 12 og 13) og altsaa ikke, hvor denne øvre Horisont i Leret undtagelsesvis mangler, som f. Eks. i Grav A tæt Syd for Skodsbøl Teglværk I (Lok. 17). Nærmest over Grænsen mellem de to Lerhorisonter i Lergravene paa denne Strækning er Varvene af en tilsvarende ringe Mægtighed og stor Tydelighed som sydvestligst i Issøen omkring Egernsund-Alnor, men opad i den varvige, øvre Lerhorisont tiltager Mægtigheden af de enkelte Varv i betydelig Grad, samtidig med at Regelmæssigheden og Tydeligheden i deres Udvikling bliver ringere, aabenbart foraarsaget af mere urolige Forhold paa Stedet under Aflejringstiden i Forbindelse med Tiltagen i Sedimen-

tationen og kun i ringere Grad af senere sekundære Forstyrrelser ved Udglidninger og Spring. Den samme Udvikling fra tyndere, regelmæssige Varv nederst gennem jævne Overgange til tykkere, mere uregelmæssige øverst kendes fra Teglværket Grønlands Grave, og er endogsaa sporet saa langt mod Vest som i Profilet ved Nederstjernen paa Østsiden af Fiskenæs Halvøen, paa hvilke to Steder man har det varvige Ler af Type B liggende direkte paa Moræneunderlaget. I det »homogene« Ler (Type A) forneden i Skodsbøl Teglværkernes Grave er det ikke lykkedes at paavise nogen sikker Varvighed. I Nybøl Partiet, hvor man ogsaa har Type A Ler under den øvre Horisont med Ler af Type B, er Forholdene noget anderledes, idet man i den nedre Lerhorisont, hvor Lagdelingen ligesom i Skodsbøl Partiet er yderst lidet fremtrædende, dog kan finde Spor af en utvivlsom Varvighed i Leret med store Varv ($^1/_2$—1 m eller maaske mere), som nu er næsten fuldstændig ødelagte, saa Vinterlagene kun ses som iturevne Smaastumper. Disse Vinterlag har været indtil omtrent 1 dm tykke. Grænsen opad mod Type B Leret foroven i Profilerne er ikke som paa Norets Sydside skarp, men Leret gaar gennem ret jævne Overgange over til Type B med skarp og udpræget Detail-Lagdeling, velgennemført Finsortering og mindre Varv. I Overgangszonen er Varvene af 4—1 dm Tykkelse, medens de foroven i Profilerne har en Gennemsnitsmægtighed af 8—12 cm (se f. Eks. Varvdiagram Nr. 35, Tvl. XXXXII). I Hovedtrækkene er disse Forhold ens i alle de tre Nybøl Værkers Grave. Forhold, der minder om de her antydede, træffer man desuden i Egeskov og Rendbjærg Teglværkers Grave, blot at man over den nedre Zone med A-Type Ler i Stedet for Ler af Type B træffer Aflejringerne af Delta-Finsand og -Sand. Profilerne Egeskov E og F (Diagrammer Nr. 20 og 21, Tvl. XXXXI) viser, at der paa dette Sted gennem ca. 10 Aar i Overgangstiden mellem Dannelsen af det underliggende fede, »homogene« Ler og det overliggende lagdelte, fine Sand var Betingelser for Aflejring af skelnelige Varv, der i væsentlige Træk minder om de saakaldte »Zonedelingsvarv« i deres Opbygning.

Det vil af ovenstaaende være fremgaaet, at Egernsund Issøens Ler af Type A kun undtagelsesvis er varvigt, og naar det er Tilfældet, finder man kun stærkt forstyrrede og ødelagte »Kæmpevarv« af $^1/_2$—1 m Mægtighed. Det mere velsorterede Ler af Type B er derimod i denne Søs Aflejringer saa godt som altid overordentlig tydeligt varvigt med en Mægtighed for den aarlige Afsætning, der gennemsnitlig ligger omkring 9—12 cm. Hvor man har Overgange mellem Ler af Type A og B, som f. Eks. mellem de to Horisonter i Nybøl Teglværkernes Grave og i Egeskov Teglværks Grav E eller øverst i Profilerne ved Nederstjernen og Teglværket Grønland, finder man ogsaa Overgange eller Mellemformer mellem den forstyrrede og daarligt udviklede Varvig-

hed i Type A Leret og den smukke typiske, veludviklede Varvighed i de for Varvmaalinger bedst egnede Profiler i B-Type Leret.

Det er dels ved det usædvanlige store Antal Punkter, hvorpaa man indenfor samme Søbassin kan studere Varvene, dels ved disses særlig gode, tydelige Udvikling, specielt i Issøens sydvestlige Hjørne, men dog ganske særlig fordi man her indenfor samme Issøs Omraade har repræsenteret de mangeartede Overgangsformer mellem tydelige, udiskutable Varv og saadanne, der afviger saa meget fra tidligere almenkendte Varvtyper, at en Geolog, der kun var kendt med svenske eller finske Udviklingsformer af Varv, ikke umiddelbart ved at blive stillet over for et Profil med disse vilde kunne antage, at det drejede sig om Varv, at Egernsund Issøens varvige Aflejringer faar deres særlige, store Betydning som Udgangspunkt for Studiet af Varvigheden i danske glaciale og senglaciale Smeltevandsaflejringer. Foruden at fremhæve den Betydning, som Issøens Aflejringer har haft og har som Støtte- og Udgangspunkt for Undersøgelsen af og Diskussionen om, hvilken Enhed i den synlige Lagdeling, der repræsenterer den ægte Varvighed i slige Aflejringer i Danmark og Skåne, skal her kortelig omtales de vigtigste Bidrag, som denne veludviklede Varvigheds Tilstedeværelse har givet eller kan give til Forstaaelsen af Issøsystemets Forhold. For det første giver en Tælling og Opregning af Aarslagene i et enkelt Profil os et Mindstetal for det Aaremaal, som Aflejringen har været om at dannes og dermed ogsaa for Varigheden af Issøens Eksistenstid. Adskillige af Profilerne viser en Registrering af mellem 25 og 30 Aar (Grave ved Teglværkerne Toft samt Nybøl I og III), medens Profilet ved Skodsbøl Teglværk II har tilladt Optælling af 37 tydelige Varv, over hvilke der fulgte 2—4 ødelagte Varv under Grønsværen. Den længste Række Varv i samme Lervæg er dog maalt i Graasten Teglværks Grav tæt SØ for Teglværksbygningerne (Fig. 5, Tvl. III), hvor der fra Morænelersunderlaget op gennem Issø-Leret til 40 cm under den nuværende Jordoverflade iagttoges 43 Varv. Da det ser ud til, at der ved tidligere Tiders Teglværksdrift paa dette Sted er borttaget et Lag Rødler, hvis Tykkelse kan anslaas til ca. 1 m, og da den gennemsnitlige Varvtykkelse er lidt over 1 dm, kan man ved Ekstrapolation op til den oprindelig øverste Søbund sikkert regne med yderlig ca. 10 Aarslag, saaledes at Lagserien her ved Graasten Teglværk leverer Vidnesbyrd om et Mindstemaal for Issøperioden paa ca. 50 Aar eller lidt derover. Nogen Grund til at antage at der i et yngre Afsnit af Senglacialtiden eller i ældre Dele af Postglacialtid skulde være sket nogen nævneværdig Bortfjernelse af endnu højere liggende Lerlag er der næppe; højest vil man kunne tænke sig, at det drejer sig om nogle faa Aars Aflejring. Denne Opfattelse støttes af det Forhold, at man, trods de smaa Afstande ned til Fjorden og dens Forgreninger, næppe noget Steds i de af Issø-Ler dækkede Omraader kan paavise nogen-

lunde fremtrædende postglaciale Erosionskløfter. Omend der altid vil klæbe nogen Usikkerhed ved Spørgsmaalet om, hvor mange Aarslag, der senere kan tænkes at være fjernet fra et bestemt Punkt i Issø-omraadet, er det dog mest nærliggende at ville forklare Forskellene i de maalte Varvrækkers Længde ved den Antagelse, at de forskellige Punkter af Søbunden ikke samtidigt er blevet befriede for Isdækket. Tilstedeværelsen af det uvarvige Type A Ler forneden i Profilerne omkring Nybøl Nors Østende udelukker dog praktisk taget alle disse fra at blive draget med ind i saadanne Sammenligninger.

Foruden at en Optælling af Varvene i de enkelte Profiler giver os en væsentlig Vejledning i Spørgsmaalet om Længden af Issøens Eksistenstid, vilde en gennemført Sammenstilling eller Konnektering af de forskellige opmaalte Varvdiagrammer, hvilke for Egernsund Issøens Vedkommende udgør ca. 45 Stykker, tillige kunne give os et godt Billede af, i hvilken Rækkefølge og med hvor mange Aars Mellemrum de forskellige Profilpunkter var blevet frigjorte for Isdækket. Vanskelighederne ved at gennemføre saadanne Konnektioner er dog betydelige. Fuldt sikre og utvivlsomme Konnekteringer er det kun lykkedes at paapege mellem Varvrækker opmaalte i nogle ganske faa Hundrede m's Afstand fra hinanden, f. Eks. i de forskellige Grave eller Gravdele omkring eller ved samme Teglværk (se Diagramkonnekteringerne for de lokale Varvprofiler omkring hvert enkelt af Værkerne Minte, Toft og Graasten fremstillede paa Tvl. XXXIX og XXXX), hvorved Forskellen i Tidspunkterne for Isfrigørelsen paa de forskellige Punkter har vist sig at være 0 eller kun 1—2 Aar. I Gravpartiet NV for Teglværket Toft paa Alnor er det østligste Punkt for Varvmaaling (Gravdel A) blevet isfrigjort 1 Aar før Maalingspunkterne B og C, beliggende henholdsvis ca. 50 og ca. 250 m vestligere. Israndens Tilbagerykning (forsaavidt man kan bruge dette Udtryk i nærværende Tilfælde) er altsaa sket fra Øst mod Vest, og Afstanden mellem A og C (250 m) kan da i det højeste svare til 2 Aars Tilbagerykning, og Afstanden B—C (ca. 200 m) højest til 1 Aars. Den mindst tænkelige Værdi for den aarlige Tilbagerykning paa dette Sted paa det paagældende Tidspunkt bliver da ca. 200 m, medens man ikke udfra den anførte Konstatering kan sige noget om det mulige Maksimum for denne Tilbagerykning, der jo sikkert i Virkeligheden er gaaet springvis for sig.

Noget usikre er derimod Forsøgene paa Konnektering af Varvprofiler med endnu større indbyrdes Afstande (1—3 km) indenfor den sydvestligste Del af Issøens Omraade. Hvis f. Eks. den paa Tvl. XXXXI viste ret sandsynlige Konnektion mellem Gennemsnitskurverne for Profilerne ved Minte Teglværk, Graasten Teglværk og dem omkring Teglværket Toft er rigtig, er det Parti af Issøens Bund, hvorpaa førstnævnte Værks Bygninger og Grave nu er beliggende, blevet isfrigjort 3 (5) Aar efter Graasten, medens Toft er blevet isfrigjort 2 (3) Aar efter

Graasten, og den ovenfor antydede nærmestliggende Antagelse, at Forskellen i Varvrækkernes Længde hovedsagelig skulde skyldes en tilsvarende Forskel i Tidspunkterne for vedkommende Punkters Isfrigørelse, holder i saa Fald ikke Stik i det foreliggende Tilfælde.

Helt usikre er de Antydninger af Overensstemmelse, som man finder mellem Varvkurverne fra det øvrige Omraades Profilpunkter indbyrdes eller mellem disse Kurver og Diagrammerne fra det sydvestlige Omraade. En gennemført Sammenstilling af Varvene for hele Egernsund Issøen maa derfor udskydes, indtil der ved stadig gennemførte Varvmaalinger gennem en længere Aarrække paa de efterhaanden nyblottede Profildele kan blive tilvejebragt et væsentlig større Diagrammateriale. I hvert Fald maa der være gode Muligheder for at opnaa lokale Konnektioner indenfor henholdsvis Skodsbøl og Nybøl Teglværksgruppernes Omraade ved at følge Lergravningen gennem en Aarrække. Et regelmæssigt foretaget Eftersyn med to eller tre Aars Mellemrum vil formentlig være det fordelagtigste Middel til at opnaa et saa stort Materiale af Varvdiagrammer, at der virkeligt kunde være Udsigt til at opnaa den ønskelige omfattende Sammenstilling af denne Issøs Varv, hvilket vilde kunne give en meget længere Række Detailler angaaende Issøens Udviklingsforløb end dem, det hidtil er lykkedes at uddrage.

Under Sediment- og Varvighedsforhold maa endnu omtales nogle Iagttagelser, der gjordes i Strandklinten paa Strækningen fra Udmundingen af Sundet Egernsund østpaa henimod Laagmade. Som tidligere berørt er Klinten her opbygget saaledes, at Hovedparten af den indtil 6—7 m høje Væg indtages af Moræneler, som dybest nede er uforvitret, og der indeholder en Del Indeslutninger af glaciofluvialt Materiale. Tykkelsen af Issø-Ler-Dækket over denne Moræne er i dette Omraade gennemgaaende kun $^1/_2$—2 m, men Dækkets Mægtighed i Kystklintprofilerne er iøvrigt vanskelig at angive, da man ikke kan paapege nogen skarp Grænse mellem de to Dannelser. Man finder f. Eks. i et af de bedste Profiler, længst mod Vest, nederst i den blottede øvre Halvdel af Klintevæggen 1—$1^1/_2$ m svagt forvitret men iøvrigt normalt Moræneler og derover ca. 2 m stærkt forvitret »varvigt Moræneler«. Den nederste m af dette sidste bør maaske dog kun betegnes som »lagdelt Moræneler«, men i den øvre Del af Leret er Vinterlagene meget udprægede, medens Sommerlagene fuldstændigt har Karakter af usorteret Moræneler, ja der optræder i det adskillige haandstore Sten og observeredes endog en enkel hovedstor. Havde Leret ikke været saa stærkt forvitret, vilde man endnu bedre have kunnet studere Vinterlagenes Detailforhold til disse Sten, men man kan dog i mange Tilfælde tydeligt se, hvorledes Sten hørende til Foraarszonen ved Faldet under Aflejringen er slaaet igennem Vinterlaget og nu lig-

ger ragende helt ned i forrige Aars Efteraarszone med deres Underkant. Nedadtil i Profilet er Varvene omkring eller over 1 dm, men foroven er de tyndere, helt ned til 3—4 cm. Tilstedeværelsen af de regelmæssige, gennemgaaende Vinterlag viser med Sikkerhed, at Aflejringen af den ejendommelige Overgangsdannelse dog er sket i Issøens Vandmasse. Det beskrevne Profil (smlgn. Lok. 5, Kap. VI) bør derfor formentlig tolkes paa den Maade, at vi tænker os, at der paa det paagældende Sted i et Afsnit af Issøperioden har været en overhængende Isvæg eller ligefrem et Stykke Isloft. Denne Udragning eller dette Istag over en Bræmme af Issøens Randparti behøver man naturligvis ikke at tænke sig ragende frit ud i Luften, det rimeligste er at tænke sig Isen rækkende saavel et Stykke over som under Søens Vandspejl, saa der mellem Istaget og Søbunden kun har været Vand. I Vinterens Løb har Issøvandets Temperatur været meget nær 0^0, og der er følgelig ikke sket nogen nævneværdig Afsmeltning af Isloftet og Isvæggene og altsaa heller ikke nogen Neddrysning af Morænemateriale, hvorfor det fine Slam, der fra Efteraaret har svævet jævnt fordelt i hele Vandmassen, uforstyrret har kunnet synke til Bunds og danne et normalt Vinterlag. I Sommertiden har Søvandets Temperatur været et Par Grader højere, saaledes at Afsmeltningen og den deraf følgende Neddrysning af Morænemateriale har været saa meget stærkere, at Vandlaget ikke har kunnet bevirke en nogenlunde Sortering af Materialet.

Ganske vist tillader Profilet i Kystklinten ikke at forfølge den formodede jævne Overgang til normalt Issø-Ler med finsorterede Sommerlag længere inde paa Halvøen og altsaa længere borte fra den datidige Isfyldning i Fjordsænkningen, men i det nærmeste Gravprofil (Lok. 7, Kap. VI) tæt ved Postkontoret ca. 200 m fra Kystklinten var Issø-Leret i hvert Fald af den normale Type. Det overhængende Tag kan derfor i hvert Fald ikke have haft saa stor Bredde, da der intet er, der tyder paa, at Kystklintens Tilbagerykning i Løbet af postglacial Tid har været af nogen nævneværdig Størrelse. Indtil man faar Rede paa Bredden af det Bælte langs Kysten, som indtages af den beskrevne Overgangsdannelse og helst ogsaa paa Størrelsen af Klintens Tilbagerykning siden Issøperioden, tør man dog ikke helt afvise den Mulighed, at Materialeneddrysningen kan have bestaaet i Nedstyrtning af Moræne fra en lodret eller meget stejl Isvæg, som ikke just var overhængende, men da der, som det senere vil blive omtalt, flere Steder ved fynske Issø-Aflejringer er iagttaget lignende Overgangsdannelser (f. Eks. i Tommerup Teglværks Lergrave) under Forhold, som viser, at det udragende Istag øjensynligt maa have været indtil flere Hundrede m bredt, er der al rimelig Grund til at regne med et saadant Isloft af større eller mindre Bredde ogsaa her.

En Forekomst af lagdelt Moræneler under Issø-Ler, som man ser

ved Nederstjernen paa Fiskenæs i den lave Klint ud mod Nybøl Nor (Lok. 1, Kap. VI) faar gennem denne Opfattelse sin naturlige Forklaring som dannet paa tilsvarende Maade, og det kan anføres, at man herved faar et nyt og mere positivt Bevis for, at selve Nybøl Nor ligesom Fjorddalen under Issøperioden har været dødisfyldt (smlgn. S. 111).

Særlig omkring Graasten Teglværk men ogsaa i Gravene tæt SØ for Kobbelskov og enkelte andre Steder er der foroven i Issø-Leret iagttaget nogle bemærkelsesværdige Klumper — eller snarere linseformede, flade Partier — af fint Grus (ærte-nøddestore Sten), der ganske umotiveret optræder enten lige i Jordoverfladen eller i Gravvæggene kan ses ned til 1—1½ m Dybde. I Gruspartiets Form og Lejring er en vis Konformitet med Lerets Lagdeling kendelig. For disse spredte Grusklatter i de øverste Dele af Issø-Leret kunde der ikke ved den første Undersøgelse findes nogen plausibel Forklaring, men efter Iagttagelserne i Gravene ved Lomma i Skåne Sommeren 1932 (Side 362) synes det klart, at de højst sandsynlig maa tydes paa en lignende Maade som de fortidige Moræneslamdækker, der saas i Lomma-Leret og desuden kendes fra Issø-Leret paa en Række sjællandske Forekomster, i nærværende Tilfælde vel altsaa at opfatte som smaa Grusdeltakegler, der af underordnede Smeltevandsbække eller gennem smaa Tøbrudsrender er nedskyllede paa Issøens Vinterisdække. Det paagældende Stykke af Vinterisen, som bar en saadan lille Grusaflejring, maa da tænkes efter Tøbruddet at have drevet rundt paa Søens Overflade, indtil Afsmeltningen havde gjort denne Isflage saa meget mindre og tyndere, at den ikke længere var i Stand til at bære Vægten af sin Last, men ganske stille er sunket til Bunds med den. I Egernsund Issøens Aflejringer er der ganske vist ikke fundet Morænelersindlejringer, der kunde forklares ved en tilsvarende Optræden af Moræneslamdækker, saaledes som paa de paagældende sjællandske Issø-Ler-Lokaliteter eller ved Lomma, men da vi endnu ikke har tilstrækkeligt Grundlag for at kunne udtale noget sikkert om de nærmere terrænmæssige eller klimatiske Betingelser, der kunde være afgørende for disse Processer[1]), udelukker dette Forhold ikke den antydede Opfattelse af de paagældende Grusklatters Opstaaen.

F. Slutning.

Til den i de foregaaende Afsnit givne Fremstilling af, hvad der paa Grundlag af det hidtil indvundne Iagttagelsesmateriale kan klarlægges

[1]) Dog er selvfølgelig et ret solidt Dække af Vinteris paa Issøerne en nødvendig, men ikke tilstrækkelig Betingelse.

om Issøsystemets Morfologi og Udviklingshistorie, kan der her tilføjes nogle Bemærkninger om mere sekundære Forhold, der har Berøring med Issøsystemet og dets Aflejringer.

Som det forhaabentlig vil være fremgaaet af det foregaaende, er det endnu ikke muligt ad ren geokronologisk Vej at give en Aldersbestemmelse for det Tidsrum, indenfor hvilket Issøernes Eksistens strakte sig, og de dertil knyttede Begivenheder udspilledes. Man maa derfor, som ved almindelige geologiske »Tidsbestemmelser«, nøjes med at forsøge at stille vedkommende Tidspunkt eller Tidsrum i en omtrentlig rigtig Relation til samtidige eller omtrent samtidige Udviklingstrin. Af Indledningen til dette Kapitel fremgaar det, at Issøperioden for det sydlige Sundeved udgør en Del af Isafsmeltningsperioden for den sidste Nedisnings Isdække, formodentlig væsentlig yngre end dette Isdækkes Maksimaludbredelse og en Del yngre end den Ussing'ske Hovedopholdslinie, der i sit Forløb dels falder sammen med, dels ligger bag Ydergrænsen for sidste Isbedækning. Efter de herskende Anskuelser om Isafsmeltningens Forløb (Victor Madsen 1928) maa dette Issøsystem endvidere anses for at være lidt yngre end den eventuelle Klimasvingning, der antydes af Gytjen under Moræneleret i Profilet paa Smidstrup Mark og Isfremstødet frem til den østjyske Stilstandslinie. Paa Kortet Tvl. II til det nævnte Arbejde er den østjyske Stilstandslinie nemlig draget Vest om Rinkenæs. Det ligger da nær at anse Isafsmeltningen og Issøstadiet i Sundeved for jævnaldrende med Isafsmeltningen over Samsø og Nordfyn, for hvilket Omraade V. Milthers (1932) har optrukket Hovedlinierne i Israndens Tilbagerykning.

Trods det Forhold, at de veludviklede Varv i Issøsystemets Leraflejringer viser os, at hele Issøperioden med alle dertil knyttede Begivenheder kun omfattede højst 50—60 Aar, hvilket maa siges at være et Vidnesbyrd om en meget kraftig Issmeltning, der igen maa formodes at være Resultatet af en tilsvarende stærk Klimaforbedring, er dog Leraflejringerne, hvad Beskaffenhed og Fossilindhold, eller rettere Mangel paa Fossiler, angaar, rent glacialt præget. Der er ikke ved Undersøgelsen i Issø-Aflejringerne observeret Tegn paa andet end rent glaciale Forhold. De Kul- og Ravstykker, der ret hyppigt findes i Leret, er naturligvis af ældre Oprindelse og ligger her paa sekundært Leje. Planteførende Striber eller Sandlag, som de kendes fra Stenstrup Issøens Aflejringer, er ejheller iagttagne, ligesaalidt som det ved Undersøgelsen er lykkedes at paavise andre Fossiler i Issødannelserne. Forhører man sig om Fund af Dyre- og Planterester i Leret hos Teglværksarbejderne, faar man i de fleste Tilfælde den Besked, at de intet har fundet; dog fortalte Arbejderne ved Skodsbøl Teglværk II i 1927, at de for mange Aar siden i mindst 7—8 m Dybde havde fundet Ske-

lettet af en Fugl liggende i fast Ler. Desværre er dette Fund ikke bevaret, men sammenholdt med Fundet af *Anser sp.* i Leret nær Gravbunden i Juelsbjærg Lergrav ved Stenstrup (Victor Madsen 1903) og lignende Fund eller Beretninger om Fund i Knabstrup (Lok. 64) og Olden (80 B) Lergrave, er der ingen Grund til ikke at tro paa Beretningens Rigtighed. En anden Teglværksarbejder oplyste, at han før Krigen (1914—18) ved det nu nedlagte Teglværk ved Nybøl Nors inderste Spids havde været med til af Leret at fremdrage et »Hirschgeweih«. Dette Fund kunde heller ikke skaffes til Veje, idet Teglværksejeren, der ellers havde opbevaret det, viste sig at være faldet i Krigen og Enken bortflyttet fra Egnen. Det bliver da næppe nogensinde opklaret, om det i dette Tilfælde har drejet sig om et Fund af Takker af Rensdyr liggende dybere i Leret eller blot om et mere overfladisk Fund af en anden Hjorteart.

I Betragtning af den overordentlig store Rolle, som Studiet af de til Stenstrup Issøens Aflejringer knyttede Dannelser fra Dryas- og Allerød-Tid spillede for Undersøgelsen af denne Issøs Forhold (Victor Madsen 1903), holdtes der ved den geologiske Kortlægning af Egernsund Issøsystemets Omraade og Gennemgangen af Lergravene i Aarene 1927—28 skarpt Udkig efter tilsvarende Dannelser. Som bekendt mente man i den første Snes Aar af indeværende Aarhundrede, at Allerødlaget og det Øvre Dryas-Ler inden for Stenstrup Issøens Omraade svarede til senere Stadier af den isdæmmede Issøs Udvikling; først senere (Nordmann 1922 B) blev man klar over, at Dryas-Ler-Serien ikke havde nogen primær genetisk Forbindelse med Issø-Aflejringerne, men kun en sekundær saadan, idet det drejer sig om Ler- og Gytjelag udslæmmede i og aflejrede i Smaabassiner, i hvilke der havde samlet sig smaa Vandsamlinger ernærede af den lokale Nedbør indenfor Bassinomraadet, saaledes at Afsætningen af disse Lag er sket uden Medvirken af Smeltevand fra Indlandsisen, og saaledes at det udslæmmede Materiale normalt hidrører fra Bassinets Nedbørsomraade (»Nedskyls-Ler«). Endskønt Betydningen af eventuelle Fund altsaa efter den nyere Opfattelse maa anses for at være af ringere Betydning for Udredningen af Issøernes Forhold end antaget ved Undersøgelsen af Stenstrup Issøen, blev der dog ved den nævnte Lejlighed søgt meget grundigt efter saadant senglacialt, fossilførende, bassinudslæmmet Ler, men imidlertid uden Held. Det negative Resultat var Forf. tilbøjelig til at forklare som Resultatet af de gode Afløbsforhold, og deraf at Aflejringerne enten danner jævne Flader eller ligger som Beklædning paa Skraaningerne ned mod Nybøl Nor og Fjorden; kun i Sænkningen mellem Broager og Dynt tidligere Jærnbanestation syntes der at maatte være større Chancer for at finde saadanne Aflejringer, men uheldigvis savnedes i dette Omraade ganske Profiler.

Ved Eftersyn af Teglværkernes Lergrave i Efteraaret 1931 fandt Forf. imidlertid til sin Overraskelse, at der i Vestsiden af den siden 1927 stærkt udvidede sydlige Grav (A) til Skodsbøl Teglværk I[1]) (Lok. 17) paa en 30 m lang Strækning sydligst i Graven var kommet et smukt og veludviklet Allerødlag til Syne (se Side 194, Kap. VI og Fig. 17, Tvl. IX) liggende 1/2—1 m under Væggens øverste Kant svarende til 1 1/2—2 m under Jordoverfladen. Mægtigheden af det til Serien hørende Nedre Dryas-Ler lod sig kun med Vanskelighed angive, da nogen skarp Grænse mellem Issø-Ler og Nedskyls-Ler her — som sædvanligt — ikke umiddelbart lod sig trække, men de bassinudskyllede Dannelser, som her hviler paa de primære Issø-Aflejringer, synes dog tilsammen at opnaa henimod 3 m Mægtighed; de udfylder delvis en lille ret markeret Dalsænkning, der fra Skodsbøl Teglværk II's Bygninger strækker sig 500 m mod Vest med Retning mod Kobbelskovs sydøstlige Hjørne. Om denne Sænkning før Teglværksdriftens Tid har været et lukket Bassin er nu vanskeligt at afgøre, da de nærmest tilstødende Arealer mod Nord og Øst er saa stærkt forandrede ved Lergravningen.

En detailleret pollenanalytisk Undersøgelse af Aflejringerne paa Bunden af den dybeste Del af Nybøl Nor vilde sikkert give meget vigtige Resultater. Formodentlig vilde man derigennem kunne faa Rede paa, om Isklumpen i Norets Sænkning overlevede Ældre Dryas-Tid eller eventuelt ogsaa Allerød-Tid, og endvidere vilde man antagelig kunne faa en Bestemmelse af det Tidspunkt af Postglacialtiden, da det salte Vand trængte ind i Sænkningen.

Om Omraadets og Issø-Aflejringernes videre Skæbne gennem Postglacialtid vides der meget lidt. I en Sænkning beliggende ca. 250 m NV for Graasten Teglværks Bygninger umiddelbart paa eller tæt op til Randen af Issø-Aflejringerne var der i Oktober 1926 blevet nedlagt en Kloakledning. Udgravningerne var desværre atter tildækkede ved Ankomsten til Stedet, men ved Hjælp af de opgravede Masser lykkedes det nogenlunde at rekonstruere Lagfølgen med senglacialt Anodonta-Ler nederst og derover et Gytjelag overlejret af Mose- eller Søkalk. Analyser af Prøvernes Pollenindhold saavelsom Bestemmelse af det øvrige Fossilindhold (bl. a. Skaller af *Planorbis stroemi* m. fl. Mollusker) henviser disse Lag til ældre postglacial Tid. Gytjelagets Pollenspektrum viser: *Betula* 87 pCt., *Pinus* 12 pCt., *Salix* 1 pCt. pegende paa ældre boreal Tid (Birke-Fyrreperiode). Kalklaget (med 15 pCt. *Pinus)* synes kun at være lidt yngre.

Paa visse Strækninger har Kysterosion i den yngre Del af postglacial

[1]) Dette Teglværk benævnes paa Egnen Tornskov Teglv. eller Store Tornskov Teglv., medens det næste Teglværk mod Vest (Lok. 16) lokalt kaldes Lille Tornskov eller Bøsbæk Teglværk.

Tid borteroderet en formodentlig dog ret smal Strimmel af Issø-Ler, f. Eks. ud mod Nybøl Nor ved Nederstjernen og mellem Nybøl Tglv. I og II samt ud mod Fjorden mellem Laagmade og Rendbjærg Teglværk. Af postglacial Erosion gennem rindende Vand kan kun ubetydelige Spor paavises.

Bortset fra Dryasaflejringerne ved Skodsbøl Tglv. I og den ovenfor omtalte Aflejring fra Birke-Fyrreperioden NV for Graasten Teglværk, hvilken sidste eventuelt hviler direkte paa Moræneler og ikke paa Issø-Ler, er der ikke observeret nævneværdige yngre Aflejringer oven paa Issø-Aflejringerne, dog vil en nøjere Undersøgelse af Sænkningen SØ for Broager By forventelig vise, at der her ogsaa under det postglaciale Ferskvandsdynd og -ler ligger Issø-Ler.

Den betydeligste Paavirkning, som Issø-Aflejringerne i postglacial Tid har været underkastet, er — bortset fra Forvitringsprocesserne — utvivlsomt den Bortgravning af Ler, som den i det sidste Par Aarhundreder stærkt blomstrende Teglværksindustri i dette Omraade har medført. At denne indenfor Kongerigets nuværende Grænser hører til de ældste i sin Art, er der næppe Tvivl om, og Bortgravningen har efterhaanden — særlig omkring Byen Egernsund — ført til, at mange Hektar af det oprindelige Issøomraade nu praktisk taget er berøvet hele Dækket af Issø-Aflejringer.

Teglværksdriftens Udvikling og Historie skal ikke nærmere behandles her, kun skal det bemærkes, at dens stærkeste Udvikling ligger i anden Halvdel af forrige Aarhundrede og omkring Aarhundredskiftet, medens saavel Værkernes Antal som Produktionskapaciteten siden da er gaaet betydeligt ned. Omkring 1864 opgaves Antallet af Teglværker ved Flensborg Fjord til 57, hvoraf i hvert Fald 35—40 var knyttede til det her behandlede Issøomraades Aflejringer. Ved disse 57 Teglværker var beskæftiget ca. 1200 Arbejdere, hvoraf ca. 200 var indvandrede Tyskere (fortrinsvis fra Lippe-Detmold). Den største samlede Produktionsevne synes at være naaet omkring Aarhundredskiftet med ca. 100 Mill. Stkr. Teglvarer aarlig. Driften er nu overvejende fabriksmæssig med moderne Maskiner og Ringovne; kun to af Teglværkerne: Minte ved Laagmade og Brunsnæs har til vore Dage bevaret gammeldags Ovne og mere primitive Arbejdsindretninger.

Den Virkning, som denne betydelige Industri har haft for de vedkommende Sognes Forhold i økonomisk, trafikmæssig, ja endog i bebyggelsesmæssig og social Henseende, er meget betydelig; særlig Broager Sogn adskiller sig derigennem paa mange Punkter fra de øvrige sundevedske Landsogne.

KAPITEL V.

Arbejdsmetoder.

De Undersøgelses- og Arbejdsmetoder, der nu anvendes ved Studier over Varvighed i Leraflejringer saavel ude i Marken som hjemme i Institutet eller Laboratoriet, er i alle væsentlige Henseender udarbejdet af den geokronologiske Forsknings Fader Gerard De Geer. Vigtige Bidrag til Undersøgelsesmetodikken er dog givne af baade Antevs (1922, 1925) og Sauramo (1918, 1923). En kort, populær Fremstilling paa Dansk af De Geers Arbejdsmetode har Nordmann (1922 A, S. 12) givet.

Ved Undersøgelserne her i Danmark og Skåne, hvilke delvis artede sig som en Revision af De Geers Arbejder og Maalinger paa de samme Lokaliteter, kom det dog ikke blot an paa at faa Lejlighed til at maale saa mange Lagvekslinger, der kunde formodes at være Varv, som muligt, men det var først og fremmest af Vigtighed i de enkelte Tilfælde at skaffe sig et saa velbegrundet Skøn som overhovedet muligt om, hvorvidt man stod over for virkelige Varv eller blot den almindelige Lagveksling (Finlagdeling). Dertil kræves imidlertid saa store og gode Profiler i Leraflejringen som muligt, hvortil bør knyttes en saa udførlig Orientering om vedkommende Aflejrings almene Forhold som muligt. Som Iagttagelses- og Maalesteder er derfor som Regel anvendt Lergrave, helst Teglværksgrave, hvor Lerets Lejringsforhold, Lagdelingsforhold og Strukturejendommeligheder kunde studeres i nogenlunde store Profilflader. Hvor ikke Lergravene i sig selv har vist Leraflejringens Underlag (hyppigst Moræneler eller glaciofluvialt Sand), er der som Regel ved Gravning af en mindre Grav ved Profilfoden eller ved Boring gjort Forsøg paa at bestemme Underlagets Beliggenhed og Art. For at kunne studere Aflejringens Lagdelings- og Strukturforhold i Detailler er det sædvanligvis nødvendigt at afstikke et nogenlunde lodret Profil i Lergravens Væg og bagefter renskrabe denne Profilflade med en særlig lille Graveske (»lerslev«). Hvad enten Lervæggen gav Lejlighed til Maaling af Varv eller blot til Iagttagelser over Strukturforholdene i Almindelighed, rettedes Bestræbelserne altid mod at faa en saa stor renset Lerflade som mulig til Raa-

dighed. Hvis den rensede Lervæg bruges til Maaling af Varvenes Tykkelser, altsaa den aarlige Sedimentations Mægtighed gennem en Række efter hinanden følgende Aar, burde Lervæggen teoretisk set naturligvis afgraves, saa den var absolut lodret. Dette er imidlertid ikke altid gørligt og vilde oftest i hvert Fald repræsentere en betydelig Indsats af Tid og Penge, hvorfor det normalt ikke er gjort. Derimod er Væggenes Hældning i en Del Tilfælde maalte for at fremskaffe et Overblik over Størrelsen af den Fejl, der fremkommer ved Maaling paa en skraa Vægflade. Det viste sig herved, at de Vægge i Teglværksgrave, hvorom der her som Regel er Tale, almindeligvis danner en Vinkel paa 60—80° med Horisontalplanet. Hvis man regner med gennemsnitlig 70°, vil det sige, at en maalt Varvtykkelse paa 10 cm skal reduceres til 9,4 cm og for andre Værdier i Forhold dertil. Denne Reduktion er ikke foretaget for de i nærværende Arbejde afbildede Diagrammer over Varvenes Mægtigheder og heller ikke for de i Teksten angivne Varvtykkelser. Forudsat at Fladen, hvorpaa der maales, er nogenlunde plan, faar Reduktionen ingen Betydning for de senere foregaaende Sammenligninger mellem Diagrammerne over Mægtighedsvariationerne, idet det herved udelukkende eller overvejende kommer an paa de relative Vekslinger. Selv ved Beregninger over den aarlige Slamafsætnings Størrelse i et Issø-Bassin kommer Fejlen ved Maaling paa de skraa Lervægge ikke til at spille nogen nævneværdig Rolle, da Bestemmelserne af Bassinets Areal og Gennemsnitstykkelsen af et Varv ud over dette alligevel ikke kan gøres med saa stor Nøjagtighed, at den første Fejl paa Varvtykkelsen faar nogen Betydning.

Efter at den paagældende Lerflade er renskrabet og dens Hældning eventuelt maalt, har det vist sig at være mest praktisk at foretage Notering af de gjorte Iagttagelser over Lejringsforholdene og udfærdige en Beskrivelse af Lagdelingens almindelige Forhold og nærmere Beskaffenhed, Kornstørrelsesforholdene, Sorteringen o. s. v. Forstyrrelser i Varvrækken ved Glidning, Spring eller Foldning eller andre Udslag af eventuelt optrædende Sidetryk i Lermassen søges ogsaa udredet om fornødent ved Udvidelse af den rensede Lerflade[1]). Derefter kan man mest praktisk nummerere Varvene fra neden af opefter. Har man naaet Moræneler som Underlag, vil der som Regel ikke være nogen Vanskelighed ved at bestemme, hvad der er Varv Nr. 1, men hvis Leraflejringen nedadtil gennem Veksellejring gaar mere eller mindre gradvis over i Issøsand eller glaciofluvialt Sand, kan det hyppigt være vanskeligt at bestemme, hvad der udgør den første Aarsaflejring paa Iagttagelsespunktet. Selv om Leraflejringens Underlag er Moræneler og Forholdene iøvrigt regelmæssige, vil det nederste Varv dog ofte være tyndere ved f. Eks. at savne Foraars- og even-

[1]) Se Holmquist 1898 samt Tekstfigur 17, Side 247 i nærværende Arbejde.

tuelt ogsaa Sommerafsætningen, hvilket i saa Tilfælde har sin naturlige Forklaring deri, at det paagældende Punkt af Issøens Bund først i Løbet af vedkommende Sommer eller Efteraar er blevet frigjort for Is, saaledes at Sedimentationen kunde tage sin Begyndelse.

Naar man saaledes har gjort sig Varvgrænsernes Beliggenhed og Rækkefølgen af Varvene klart, kan man passende med en Blyant eller en anden spids Genstand ridse Nummeret ind i de enkelte Varv, og derefter, om der findes Anledning dertil, fotografere Lervæggen. Er Leret uforvitret og Vinterlagene udviklede som tydelige, fede, mørkere Baand, kommer Vinterlagene og dermed Varvigheden sædvanligvis godt frem paa de fotografiske Optagelser. Det har imidlertid vist sig, at ved en vis gulbrun Forvitringsfarve af Leret vil Vinterlag, der for det menneskelige Øje er særdeles tydelig fremtrædende, slet ikke komme frem paa en fotografisk Plade. Denne Ulæmpe ved Forvitringsfarven kan imidlertid hæves ved Anvendelse af et passende Gulfilter.

Den endelige Opmaaling af de enkelte Varvs Mægtighed kan, naar det drejer sig om et lille Antal decimeter- til halvmetermægtige Varv, særdeles vel foretages med et almindeligt Centimetermaal, der lægges ind paa Snitfladen gennem hvert enkelt Varv, hvorefter Maalene nedskrives, idet man erindrer som en ubrydelig Regel, at det nederste af de afdækkede eller skelnelige Varv gives Nr. 1. Til Listen over Varvenes Tykkelser føjes saa Notater om Underlaget, om Forstyrrelser ved Glidning eller Spring i selve Maalelinien, om Seriens Afslutning opad, Afstanden fra det øverste maalelige Varv til den oprindelige Jordoverflade, Forvitringsgraden m. m. Særlig vigtigt er Angivelser om de enkelte Varvs Udvikling, Vinterlagets Tykkelse og Afgrænsning henholdsvis opad og nedad, Finlagdelingens Optræden og Art. Drejer det sig om Maaling af et større Antal tyndere Varv, benytter man fordelagtigst en Afmærkning af Varvtykkelserne paa en lang, i Retningen op—ned paa Lervæggen anbragt Papirstrimmel (f. Eks. Tegnepapir i 2 cm Bredde). Paa Papirstrimmelen afmærkes med vandrette Blyantstreger Varvgrænserne samt markeres Vinterlagenes Tykkelse med en buet Linie, desuden paaskrives Varvets Nummer i Overensstemmelse med det i Lervæggen indridsede Nummer[1]). Mere fremtrædende Sandlag eller andre Forhold af Betydning kan ofte markeres paa Papirstrimmelen, allerede medens denne holdes paa Væggen. I gunstige Tilfælde kan Strimmelen under Arbejdet fastholdes med et Par Naale ind i Væggen, i andre Tilfælde, hvor Varvserien er gennemsat af Spring eller Dele af den forskudt i Forhold til andre, kan det blive nødvendigt at flytte Papirstrimmelen et Par Gange, hvorved de i Lervæggen indridsede Numre er af væsentlig Værdi til at sikre en rigtig Optælling. At Papirstrimmelen yderligere forsynes med Angivelser af Loka-

[1]) Se Fig. 45, Tavle XXIII.

litetens Navn, eventuelt Profilets Nummer, Maalerens Navn og Dato er en Selvfølge. Papirstrimmelen hjembringes bedst i sammenrullet Form.

Medens den her beskrevne Form for Maalearbejde i Marken er i fuld Overensstemmelse med De Geers Arbejdsmetode før i Tiden, har denne Forsker i de to sidste Aartier i adskillige Tilfælde benyttet den Metode samtidig med Maalingen paa Papirstrimmelen ude i Lergraven og eventuelt i Stedet for denne at udtage en sammenhængende Prøveserie i Zinkæsker (Zinkrender) fra hele Profilhøjden og anvende denne hjemme i Institutet til en kompletterende eller berigtigende Opmaaling. Denne sidst antydede Anvendelse af en Hjemmemaaling kan der naturligvis ikke indvendes noget imod, naar begge Maalinger stadig sammenholdes paa betryggende Maade, hvorimod man bør stille sig skeptisk over for den Arbejdsmetode, som enkelte af De Geers Elever lejlighedsvis har anvendt, nemlig at foretage selve Originalmaalingen paa hjembragte Prøver alene. Erfaringerne fra et stort Antal nøje undersøgte, udstrakte Lervægge viser, at denne Metode er alt for farlig, da man staar hjælpeløs over for alle Vanskeligheder fremkaldte af Spring, Glidninger og andre Uregelmæssigheder i Varvrækken, hvilke man ofte kan have stort Besvær med at faa bortelimineredе selv fra Profiler med store gode Lervægge ude i Naturen. Man bør derfor altid gøre sit Bedste for at faa Originalmaalingen optaget ude paa Lokaliteten og helst kun benytte Prøverenderne til Demonstration og Detailstudium af Lagdelingsstrukturen. For de omtalte Zinkrender til Prøveudtagning har De Geer søgt at fastslaa en Standardstørrelse paa 50 cm Længde, 5 cm Bredde og med en Kanthøjde paa 2 cm. Prøveudtagningen foregaar paa den Maade, at den tomme Zinkrende lægges ind paa den i Forvejen lodret og plant afskaarne Lervæg med Bunden vendt udad[1]). Er Leret meget fedt og fugtigt, kan det være klogt at skære eller bore et Hul i Zinkrendens Bund, for at den indespærrede Luft kan undslippe ad denne Vej. Efter at have trykket Renden godt fast paa Væggen, vil det være praktisk med en Kniv at følge Rendens Omkreds, saaledes at Knivsbladet skærer nogle cm ind i Lervæggen. Herefter vil Zinkrenden som Regel kunne presses helt ind ved et jævnt Tryk, eventuelt maa der bankes lidt paa Bunden. Naar Renden er bragt helt i Stilling, bør man ved en indridset Pil paa Bunden eller paa anden Maade markere, hvad der er op og ned samt eventuelt indridse Mærker for Varvgrænserne og Varvenes Numre. Derefter graver man med Graveske forsigtigt det omgivende Ler bort og, idet man støtter Zinkrenden med den venstre Haand, tilsidst ogsaa en Del af Leret indenfor og bagom Renden. Paa et vist Tidspunkt kan da Zinkrenden med den deri siddende Lersøjle løsnes fra Væggen

[1]) Se Fig. 45, Tavle XXIII.

og væltes bagover til vandret Stilling. Er Udtagningen lykkedes, saaledes at man i Renden har en hel og ubrudt Lersøjle, rager denne gerne tagrygformig nogle cm opover Zinkrendens Kanter. Af denne Ryg bortskæres straks det yderste, saaledes at man lader Leret rage 1—2 cm op over Zinkrendens Kanter. Prøverenden etiketteres dernæst og rulles ind i et mangedobbelt Omslag af Avispapir, der omsurres med Seglgarn. Udtager man flere Prøver i Forlængelse af hinanden, maa man huske at sørge for en passende Overgribning af Lersøjlerne (5—10 cm). At den Lerflade, man i Prøverenden faar til Betragtning, i Virkeligheden er et Spejlbillede med højre og venstre ombyttet i Forhold til den Væg, man betragtede ude i Lergraven, faar næppe i noget Tilfælde nogensomhelst Betydning. Efter Hjembringelsen og Udpakningen af Prøven skærer man med megen Omhu Lersøjlens Overside til som en plan Flade, hvortil bedst anvendes en Kniv med et tyndt, smidigt Blad. Om muligt tilstræber man, at den glat afskaarne Flade ligger et Par mm over Zinkrendens Kanter. Er der gaaet længere Tid mellem Prøvens Udtagning og Udpakningen, vil den naturlige Jordfugtighed ofte være borttørret, i hvilket Tilfælde man maa fugte Prøven inden Tilskæringen. Naar Fladen er afglattet saa godt gørligt, bør man overhælde den med Glycerin, hvilket gentages en halv Snes Gange gennem een eller to Uger. Bortdampningen af Lerets Fugtighed vil da fremme Glycerinens Indtrængen. Skal Prøverenden fotograferes, bør man undgaa at faa den for stærkt vædet med Glycerin, da de finere Træk i Lagdelingsstrukturen derved kommer til at træde daarligere frem. En rigtig behandlet Lerprøve kan, uden at sprække eller revne, tydeligt og klart fremvise Lagdelingsforholdene i Almindelighed og Varvigheden i Særdeleshed selv efter 10—15 eller endog 20 Aars Forløb.

Resultatet af den paa Papirstrimlen optegnede Maaling af Varvtykkelserne omtegnes efter Hjemkomsten i et Varvdiagram efter en Metode, der allerede 1884 udarbejdedes af De Geer med det Formaal paa en grafisk Fremstilling at kunne sammenligne Mægtighedsvariationerne i en Varvrække med dem i andre Lokaliteters Varvrækker ud fra den Forudsætning, at man i forskellige Profiler vilde kunne træffe Varv afsatte i samme Aar og ud fra den Forventning, at de relative Mægtighedsvariationer indenfor to Rækker synkrone Varv skulde vise en vis Overensstemmelse, hvilket straks viste sig at slaa til i rigtig valgte Tilfælde (De Geer 1885). Princippet vedrørende et Diagrams Fremstilling demonstreres bedst ved De Geers egen Figur (Tekstfigur 9). Nu anvendes dog mest en nedliggende Form af Diagrammet, saaledes at man paa Abscisseaksen aflæser Varvnumrene med Nr. 1 (nederste Varv) længst til højre og øverste Varv længst til venstre. Afstanden mellem Numrene paa denne Grundlinie er i Ar-

bejdstegninger valgt til 1 cm ligesom ved De Geers Maalinger fra Stockholms-Egnen. De Geer er ellers gaaet over til at anvende 1/2 cm Afstand mellem Mægtighedslinierne, bl. a. i de af ham offentliggjorte Diagrammer fra danske Lokaliteter. De enkelte Varvs Mægtighed angives altsaa som Ordinater og paa Arbejdstegningerne helst i naturlig

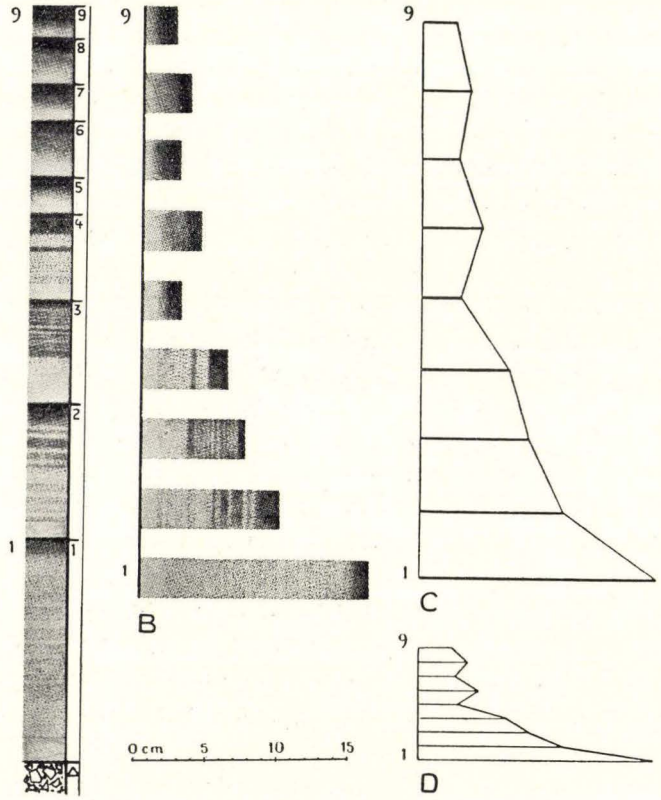

Fig. 9. Fremstillingen af et Varvdiagram.
Til venstre ses Varvserien med Papirstrimmelen paategnet Varvgrænser og Varvnumre. D er det endelige Diagram for de 9 Varv. (Efter De Geer 1932 A).

Størrelse. Er Varvmægtighederne over 20 cm, vil det dog være mest praktisk at afsætte Ordinaterne i 1/2 eller 1/4 naturlig Størrelse uden derfor at ændre Abscisseaksens Maalestoksforhold. Et Diagram, hvor Mægtighederne paa denne Maade er angivne i formindsket Maalestok, bør dog altid paa et iøjnefaldende Sted være forsynet med Reduktionstallet. En vigtig Regel for Diagrammerne bliver altsaa, at man, hvis der anvendes en lodretstillet Basislinie (som f. Eks. Vierke 1937), ligesom i Tekstfigur 9 anbringer nederste Varv nederst, og hvis man bruger en vandret Basislinie anbringer nederste (og ældste) Varv længst til højre. Den sidste Regel har imidlertid Antevs fraveget,

idet han for sine nordamerikanske Diagrammer anbringer ældste Varv længst til venstre. For at sammenligne et nordamerikansk og et europæisk Diagram er det derfor nødvendigt enten helt at omtegne det venstrevendte eller, hvad der er væsentlig lettere, vende Papiret med det sidste helt rundt, saa Mægtighedslinierne paa det gaar fra Basislinien nedad. Kurvernes Forløb skal da, hvis der er Overensstemmelse mellem de to Diagrammer, være Spejlbilleder af hinanden (se f. Eks. De Geer 1926, Pl. 13). Antevs' Maade at aftegne Diagrammet paa er beklagelig set ud fra Synspunktet om Ønskeligheden af international Standardisering, men Ulæmperne lader sig dog afbøde ved blot at erindre, at nordamerikanske Diagrammer (deriblandt ogsaa C. A. Reeds' fra Hackensack) er venstrevendte i Modsætning til europæiske. Fra denne sidste Regel er der kun enkelte uheldige Afvigelser, nemlig de af Andersen (1928) publicerede 2 Varvdiagrammer fra Sjælland og Fyn samt Jessens (1935) Diagrammer fra Fredsted (Lok. 31). Ved Trykning af Varvdiagrammer vil det ofte af økonomiske Grunde være nødvendigt at bruge en Maalestoksreduktion til $^1/_2$ for Abscissen og varierende Reduktioner for Ordinatmaalestokken, saaledes som det er gjort i nærværende Arbejde, hvor det Reduktionstal, der staar anført ved hvert Diagram, angiver Mægtighedsliniernes Formindskelse, idet Abscisse-Enheden overalt er den samme (reduceret til $^1/_2$ i Forhold til Arbejdsdiagrammerne). Resultatet heraf bliver saaledes, at kun hvor det ved Diagrammet angivne Brøktal er $^1/_2$, bliver det umiddelbare Indtryk af Diagrammets Habitus helt identisk med Arbejdstegningens. De Variationer i samme Kurves Præg, som fremkommer ved forskellige Maalestoksforhold, vil imidlertid aldrig betyde noget væsentlig for den omhyggelige Sammenligning Stykke for Stykke af to Kurver. Stigninger og Fald vil følge efter hinanden nøjagtig paa samme Maade i den Kurve, man faar frem ved en Omtegning, men Stejlheden i de stigende og faldende Stykker vil naturligvis ændres alt efter Forholdet mellem de to Maalestoksreduktioner, man anvender.

Den vigtigste Anvendelse af Varvdiagrammer bliver ubestridelig til Fremskaffelse af Konnektioner, d. v. s. at knytte Forbindelse mellem to Observationspunkter for Varv, saaledes at man faar bestemt, hvilke Aarslag i det ene Profil der svarer til dem i det andet, eller med andre Ord at faa dateret de enkelte Varv paa de to Punkter i Forhold til hinanden. Til det Formaal sammenligner man de paagældende to Diagrammer derved, at man lægger dem over hinanden og studerer Kurvebilledet, idet man stadig forskyder det ene Diagram i Forhold til det andet, indtil man eventuelt finder en Placering af dem, hvor Stigning og Fald samt Toppe i den ene Kurve stadig modsvares af tilsvarende Udslag i den anden. Under Eftersøgning af en

saadan Placering vil det stadig være Varvenes relative og ikke deres absolutte Mægtighedsforhold udtrykt i Kurvens Forløb, det kommer an paa. Mener man at have fundet en Placering af de to Diagrammer, der for et Stykke viser paafaldende Overensstemmelse, er det meget vigtigt at undersøge hele det ifølge denne Sammenstilling fælles Diagramstykke for at se, om Overensstemmelsen er gennemgaaende. Herunder er det af Vigtighed at holde sig for Øje, at forskellige Former af Kurvebilledet er af meget ulige Værdi, f. Eks. er en simpel savtakket Form af Kurven med Top for hvert andet Varv af ringe Værdi, medens andre mere karakteristiske Konstellationer (eksempelvis et Kurvestykke med 5 Varv med jævnt stigende Mægtigheder, efterfulgt af 3 Varv med stærkt faldende Mægtigheder) har langt større Værdi. Ved Forskydningen af det ene Diagram over det andet vil man nemlig med to Kurver af en simpel savtakket Form faa en Mængde tilsyneladende lige gode Kombinationsmuligheder, saaledes at man ikke bliver i Stand til at føle sig overbevist om en bestemt Placerings Forrang frem for andre. Hvor stor Kurveoverensstemmelsen skal være for at bevise den virkelige Samhørighed af Varvene i de to Profiler, kan ikke umiddelbart angives, men her maa i sidste Instans anvendes et subjektivt Skøn. Under Udøvelsen af dette bør man blandt andet erindre, at det ikke teoretisk set er udelukket, at i hvert Fald to kortere Diagrammer, der repræsenterer bevisligt synkrone Varv, ingen som helst Overensstemmelse udviser (smlgn. Varvdiagram 41 og 42 (Tvl. XXXXII), der Varv for Varv svarer til hinanden). Paa den anden Side bliver Mulighederne for at to smukt overensstemmende Varvrækker i k k e skulde være synkrone mindre og mindre, jo længere Rækkerne er. Drejer det sig kun om 4—5 Varv, er denne Mulighed imidlertid ganske betydelig (se Fig. 10). Vedrørende Konnektioner mellem nærliggende Maalesteder indenfor samme fortidige Sedimentationsomraader er alle Forskere, der har beskæftiget sig med saadanne, dog enige om, at en gennemgaaende god Overensstemmelse mellem saadanne to Kurver, naar Varvantallet ikke er mindre end en halv eller hel Snes, maa betyde Garanti for, at Konnektionen er ægte. Angaaende Konnektioner mellem Varvmaalingspunkter med stor indbyrdes Afstand og hørende til forskellige Sedimentationsomraader har der været diskuteret meget om, hvor stor Overensstemmelse i Kurveforløbet, der skal forlanges, for at en forsøgt Konnektion vil kunne anses for sandsynlig eller bevist. A n t e v s (1931, S. 38) har hævdet, at da man ved Sammenligningen væsentlig kun kan tage Hensyn til, om det enkelte lille Led (Linien der forbinder Overenderne af Mægtighedslinierne for to Nabovarv) i Diagrammet danner en 1) vandret, 2) til venstre eller 3) til højre faldende Linie, vil en Sammenligning mellem to ganske tilfældige Kurver altid give mindst 33 pCt. Overens-

stemmelse. Han anser derfor Overensstemmelser bestemte paa denne Maade til 40—50 pCt. for værdiløse og saadanne paa 55—65 pCt. for at have meget ringe Værdi. Efter Antevs' (1931) Opgørelse viser de af De Geer (1921 og 1926) publicerede Fjærnkonnektioner 54 pCt. Overensstemmelse. Som en Følge af eller et Svar paa denne Kritik har De Geer siden 1932 udvidet sin almindelige Sammenligning af Kurverne med Betragtninger over Fordelingen i Kurverne af Toaarsmaksima paa henholdsvis lige og ulige Aar. Af et Par af De Geers seneste Arbejder (1934 A og B) faar man endog det Indtryk, at det næsten udelukkende er Fordelingen i Grupper af disse »biennial

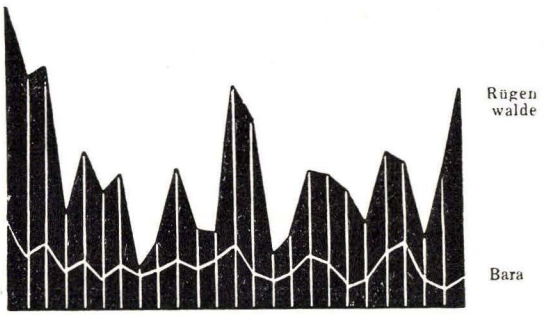

Fig. 10. Vierkes Konnektion mellem et Varvdiagram fra Rügenwalde i Øst-Pommern og det forkert vendte Diagram fra Bara (Skåne). Eksempel paa en god Overensstemmelse mellem to Kurver, trods det at virkelig Samhørighed er absolut udelukket. Se nærmere S. 57. (Efter Richter 1937).

maxima«, fremstillede i et »Klaviaturdiagram«, d. v. s. horisontale Linier med vertikale »Tangenter« markerende Beliggenheden af de paagældende Maksima, der er lagte til Grund for Konnektionerne. Antevs (1935 A) behandler ogsaa denne Metode kritisk og afviser »Klaviaturdiagrammerne« som Basis for Fjærnkonnektioner.

I Tidens Løb er adskillige andre Veje til Udvidelse eller Kompletteering af Konnektion ved den ganske enkelte Kurvesammenligning blevet forsøgt; f. Eks. har baade Sauramo (1918) og Antevs (1925) anvendt den Metode ved et sort Baand indtegnet under Kurven i Diagrammet yderligere at fremstille Vinterlagets Tykkelse for hvert Varv. Fremstillingsmaaden bør naturligvis kun benyttes, hvor Vinterlaget nogenlunde markeret sondrer sig ud fra Varvets øvrige Del, men forøvrigt har den ikke været anvendt i større Stil til Konnektionsbrug, men derimod af og til ved Fremstilling af specielle Forhold vedrørende Sedimenteringen af varvigt Ler. Sauramo (1923, S. 12) har endvidere i Finland anvendt en »stratigraphic correlation« til at af-

bøde Manglerne ved den enkle diagrammatiske Metode. Sauramo anvender herved de fysiske Egenskaber hos Leret (Farve, Kornstørrelse, Hygroskopicitet, Plasticitet, Fordelingen af Korn af forskellig Grovhed i Varvene o. s. v.) og adskiller ved Hjælp af disse Egenskaber Serier af Varv, af hvilke hver enkelt omfatter Varv med ret overensstemmende Forhold, afvigende fra dem i Nabo-Serierne. Vekslingerne mellem disse tydelige, forskellige Facies af Varv mener han over vidtstrakte Omraader (i Finland) vil være mere konstante end Variationerne i Tykkelse hos de enkelte Varv. Anvendelsen af denne Konnektionsmaade er utvivlsomt berettiget i Finland som Kontrol paa og Støtte for den almindelige Kurvekonnektion, men i Danmark og Skåne med de talrige smaa, adskilte Sedimentationsbassiner for varvigt Ler synes Vekslingerne i de fysiske Forhold gennemgaaende ikke at være saa regelmæssige eller af passende regional Udbredelse til at kunne anvendes i samme Øjemed.

I Forbindelse med danske Varv har Andersen (1929 B), maaske under Paavirkning af Sauramos Metode, foreslaaet at komplettere De Geers Kurvekonnektion med en egentlig »Varvkonnektion« bestaaende i, at man under Opmaalingen opskriver alle direkte iagttagelige Karaktertræk og Enkeltheder vedrørende de enkelte Varv og bagefter søger at paavise Overensstemmelser mellem de Varv, der efter en forsøgt Kurvekonnektion skulde være synkrone for derigennem at faa Kontrol eller Bevis paa dennes Rigtighed. — — Hverken Sauramos eller Andersens Fremgangsmaader synes at fortjene Benævnelsen »Metoder«; de er snarere blot at betragte som nyttige Udslag af en Reaktion mod overdreven Dyrkelse af »Varvdiagrammet« som Arbejdsgrundlag, hvorved de almene geologiske Forhold vedrørende den varvige Aflejring ofte kunde blive for lidet paaagtede.

Ved Publiceringen af sit geokronologiske Materiale har Antevs (1922, 1925, 1928, 1931) anvendt Normal-Kurver, idet han først paa Arbejdsdiagrammerne har foretaget den almindelige Konnektion og Sammenstilling af Diagrammerne ved Hjælp af de primære, individuelle Kurver, hvorunder det forudsattes, at Arbejdet i Marken var udstrakt til saa mange Maalinger, som Tid og Omstændigheder havde tilladt, saaledes at der helst var 3—4 eller flere korresponderende Maalinger til Raadighed. Derefter er de Kurver eller Dele af saadanne, som omfattede uforstyrrede Varv med normal Variation og Tykkelse, udvalgte til Konstruktionen af Normal-Kurven, idet alle de foreliggende Kurver blev sammenlignede med Henblik paa Varvenes Tykkelse og Kurvernes Udsving, og de Kurver udskudte, som viste store Afvigelser i Varvtykkelse i Forhold til Flertallet eller i det hele taget ringe Overensstemmelse i Kurveformen. Normal-Kurven blev

derefter konstrueret ud fra de udvalgte Enkeltkurver ved Beregning af Gennemsnitstykkelsen for hvert enkelt Varv. Paa de publicerede Normal-Kurver har Antevs særdeles omhyggeligt for hvert enkelt Stykke markeret Antallet af Kurver, der er anvendt ved Konstruktionen og angivet disses Numre i Originalmaterialet.

De Geer har i Modsætning til Antevs fortrinsvis publiceret Enkeltdiagrammer, hyppigt 4—5 Stykker, dækkende det samme Aaremaal, men lejlighedsvis (De Geer 1932 A) ogsaa Stykker af »den almänna normalkurvan« eller Middelkurver for bestemte mindre Omraader (f. Eks. den nordlige Del af Stockholms-Omraadet). Ved Anvendelse af større og større Mængde af Diagrammateriale mener De Geer, at saadanne Kurver mere og mere skal nærme sig til den universelle Solarkurve, som skulde registrere Svingningerne i Solens Varmeudstraaling.

Da Arbejdet med Konnektioner af det scanodaniske Varvdiagrammateriale, som det vil fremgaa af det følgende Kapitel, har maattet holdes indenfor meget snævre Rammer (nemlig korte Diagrammer fra nærliggende Lokaliteter indenfor samme Aflejringsbassiner), har det været tilstrækkeligt at operere med Originaldiagrammerne efter den ældre, enkle Kurvemetode uden Fremstilling af Normal-Kurver og »Klaviaturdiagrammer«. Kun for Egernsund og Tommerup Issøernes Vedkommende har der været Materiale og Anledning til at forsøge Udarbejdelse af Gennemsnitskurver.

For de kemiske og fysiske Undersøgelser af Varvene og varvigt Ler (Kap. VII) er der ingen Anledning til her at drøfte Arbejdsmetoder, dels fordi saadanne Arbejder ved nærværende Undersøgelse har spillet en mindre Rolle og dels fordi det her i Hovedsagen eller udelukkende drejer sig om de almene kemiske, fysiske og geotekniske Arbejdsmetoder.

KAPITEL VI.

Lokalitetsbeskrivelser.

I nærværende Kapitel er samlet Beskrivelserne af de undersøgte Lokaliteter for aquæoglaciale Sedimenter indenfor det behandlede Omraade. Hver Lokalitet eller snævert sammenhængende Gruppe af Lokaliteter er forsynet med et Nummer, som henviser til Oversigtskortet Kort II. Endvidere gives der straks Henvisninger til eventuelle Varvdiagrammer med Nr. og Tavle og til Afbildninger i Tavlehæftet samt til eventuelt foreliggende ældre Litteratur. Den derefter følgende Omtale af Aflejringens og Omgivelsernes almindelige geologiske Forhold er for Lokaliteterne indenfor Egernsund Issøsystemets Omraade indskrænket til faa Bemærkninger eller helt udeladt, idet der desangaaende henvises til Kapitel IV, medens omvendt den detaillerede Beskrivelse af de enkelte Profiler, Beskaffenheden af Aflejringerne i dem, Lagdelingsstrukturen og eventuelt de enkelte Varv er givet mest udførlig for dette Omraade. For de spredtliggende Lokaliteters Vedkommende er Beskrivelsen af Aflejringernes og Omgivelsernes almindelige geologiske Forhold gjort saa udførlig, som det skønnedes nødvendig for at undgaa den Mangel, der i saa Henseende hæfter ved Publiceringen af de af De Geer her i Landet optagne Varvmaalinger.

For de Lokaliteters Vedkommende, paa hvilke man havde villet vente, at de paagældende Aflejringer viste Udslag i Sedimentationsforløbet for Aarsperioderne, men hvor nogenlunde sikker Varvighed alligevel ikke lod sig paavise, er Omtalen i det hele taget gjort ganske kort. At det for en saadan Leraflejrings Vedkommende hidtil ikke er lykkedes at iagttage sikre Varv betyder dog ingenlunde, at der ikke findes Muligheder for senere at paavise saadanne paa Lokaliteten. Det viste sig nemlig et Par Gange ved Undersøgelsen, at naar en saadan Lokalitet paany besøgtes efter et Par eller flere Aars Forløb, var der i Mellemtiden blevet blottet nye Profiler, i hvilke nogenlunde sikre Varv lod sig udsondre.

A. Lacustrine Smeltevandsaflejringer (Issø-Aflejringer).

a. Egernsund Issøsystemet.

1. Nederstjernen.

Varvdiagram Nr. 1. Tvl. XXXIX.
Fot. Fig. 4. Tvl. II.

Den østlige Side af Fiskenæs Halvøen ved Graasten indtages paa en længere Strækning af Skoven Nederstjernen. Det jævne Terræn, opbygget af Issø-Ler, hvorpaa Skoven staar, afsluttes ud mod Nybøl Nor af en lav, oftest tilskredet Brink, hvori man dog ud for Skovens Sydende finder et Par smaa Profiler visende Issø-Lerets Paalejring paa Moræneler. I det lille Profil, som er vist i Afbildningen, iagttoges graabrunt, smaastenet Moræneler, overlejret af 1—1½ m stenfrit, lagdelt Issø-Ler. Grænsen mellem de to Dannelser, der her ligger 2.6 m over Havfladen, er overordentlig skarp og yderligere markeret af en rustrød Sandstribe. Den ses paa Fig. 4 i Niveau med Overkanten af Spadens Metalbeslag. Moræneleret nærmest under Paalejringsgrænsen viser nok en usorteret Karakter, naar man ser paa et mindre Prøvestykke, men set i Væggen er det dog præget af en vis Bænkning eller Lagdeling forløbende parallelt med Paalejringsfladen, hvortil kommer dets Fattigdom paa lidt større Sten. Som omtalt Side 155 synes saadanne Forhold ved Moræneleret her og andetsteds bedst at kunne forklares ved den Antagelse, at dets Aflejring er sket i Vand under et overhængende Istag eller under et svømmende Dække af Gletscheris i en kortere Periode, før de rene Issøforhold indtraadte paa det paagældende Sted.

Issø-Leret er stenfrit, ret fedt, regelmæssig og smukt vandret lagdelt. Hele Lermassen er baandet (»laminated«) i vandret Retning med bredere lyse og smallere mørke Baand. De lyse Baand eller Lag er de tykkeste (5—10 cm) og bestaar af mere finsandet Materiale, medens de mørke Baand er tyndere (½—2 cm) og bestaar, samstemmende med deres mørkere Farve, der i den tørre, noget sprukne Væg kan synes helt sort, af mere rent, fedt, stift Ler. Overgangen fra et af de lyse Lag opad til det derpaa følgende mørke Lag er i næsten alle Tilfældene jævn (successiv), selv om den i dette Profil sker gennem en forholdsvis lille Afstand. Derimod er Overgangen fra et af de mørke, fede Lerlag til det ovenpaa følgende lysere Lag knivskarp, forsaavidt ikke sekundære Glidninger og Forskydninger har ødelagt den. Den næste opad følgende Overgang fra det lysere, mægtigere Lag til det derover liggende tynde Lag af mørkt, stift Ler er saa atter successiv, saaledes at hele Serien udgøres af en regelmæssig tilbagevendende Lagrække med en lovbunden Udvikling (cyclisk Lagveksling). Denne særegne Lagdelingsstruktur træder her frem med en saadan Tydelighed og viser en saa karakteristisk Overensstemmelse med den i de velkendte mellemsvenske og finske Aflejringer af typisk varvigt Ler, at næppe nogen Geolog, der af Selvsyn kender den mellemsvenske »varviga leran«, ved at stilles over for dette og andre af Issø-Ler-Profilerne i Nærheden, vil betvivle, at man ogsaa her i Egernsund Issøens Aflejringer har med ægte Varvighed at gøre. Dette gælder saavel det umiddelbare Indtryk af Lervæggen, som ogsaa en nøjere Granskning af Kornstørrelsesvekslingerne mellem og indenfor den cycliske Lagrækkes enkelte Lag. De tykkere, lysere Lag, der ofte er opbygget af det mest grove Materiale nederst, skal da repræsentere Sommeren og de tyndere, mørkere Baand Vinteren, paa hvilken Aarstid Tilførselen af Slam har været stærkt begrænset eller helt standset, saa det i Vinterens Løb aflejrede Lag væsentlig er blevet præget af de fineste Ler-Partikler, som ikke

har faaet fornøden Ro til at bundfældes i den for Issøen mere urolige Sommerperiode. Et af de hyppigst anførte Kriterier for Bedømmelsen af, om en cyclisk Lagserie tør anses for at være varvig, er det formodede Sommerlags gradvise Overgang — hvad Kornstørrelsesforhold angaar — opad gennem et mere finkornet Efteraarsniveau til det fede Vinterlag, i Modsætning til dets sædvanlig knivskarpe Grænse mod det underliggende Vinterlag, svarende til den Pludselighed, hvormed Sne- og Issmeltningen oftest optræder ved Foraarstøbruddet, efter at der i sidste Del af Vinterhalvaaret har været et næsten fuldstændigt Ophør i Sedimentationen. Denne Fordring til typisk udviklede Varv opfylder Lagvekslingen i Profilet ved Nederstjernen fuldt ud, medens et andet Forhold ved Kornstørrelsessuccessionen, nemlig en jævn og tydelig Aftagen i Kornstørrelsen op igennem Sommerlaget, der dog ikke kan opstilles som nogen absolut Fordring, nok kan iagttages her, men i de fleste af Varvene dog synes at være relativt lidet udtalt.

Da Forf. i Oktober 1926 opdagede dette lille Profil i Kystbrinken ud mod Nybøl Nor, var han da ogsaa straks klar over, at han her for første Gang stod over for sikre, ægte Varv i Danmark, medens Besøgene paa flere af de af De Geer omtalte sjællandske Lokaliteter ingenlunde havde givet noget saadant Indtryk.

Betragter man et Sommerlag for sig, viser det sig at være fint lagdelt med Lag af en mindre Enhed end Aarslagdelingen. Denne finere Lagdeling ses tydeligst paa en noget tørret Lervæg i Form af millimetertynde, lyse Striber af fint Finsand eller Mel-Ler i den sædvanlige graa, middelfede Lermasse, der opbygger Sommerlaget. Ogsaa i de sorte Vinterlag kan der af og til findes en indskudt Stribe af lyst Finsand, selv om Leret i Vinterlaget ikke ellers viser nogen synlig Lagdeling. At Vinterlaget alligevel er i Besiddelse af en Slags Lagdeling viser sig deri, at hvis man lader en Prøve tørre, springer Vinterlaget itu i flade, bladede Stykker ligesom mange Gytjeaflejringer. Lag af udpræget skarpt Sand er der ikke i Issø-Leret her, selv om i hvert Fald Sommerlaget ved Slæmmeanalyse vil vise sig at indeholde en hel Del — ogsaa grovere — Sandkorn. Det beskrevne Ler fra denne Lokalitet hører ubetinget til den Strukturtype, som her er benævnt B-Typen (se S. 145).

De nederste 7 Varv, der var de tydeligste, er maalte og indgaar i Diagram 1; deres Mægtigheder ses at svinge mellem 6,5 og 11 cm. Lokaliteten synes at være blevet isfrit i et Foraar, da det nederste og ældste Varv (Nr. 1) tydeligt repræsenterer et helt Aar. Over Varv Nr. 7 kunde der spores yderligere 6—7 Varv, men Leret var der saa sprukkent, forvitret og gennemsat af Rødder, at det ikke var muligt at maale dem. Man kunde dog se, at disse Varvs Mægtigheder var af samme eller næsten samme Størrelse som de maalte 7.

Ved et Punkt ca. 20 m Syd for Maalestedet for Varvdiagram 1 rensedes ligeledes Paalejringsgrænsen mellem Moræne og Issø-Ler. Morænelerets Overkant ligger her 3,4 m over Havfladen. Der kunde i Issø-Leret over den tælles 12 Varv af samme typiske Udvikling som paa Maalestedet med gennemsnitlig vistnok lidt mindre Mægtigheder. Leret var dog her saa sprukkent, at nogen Maaling ikke kunde udføres. 2—4 m over Paalejringsgrænsen og umiddelbart under den derværende Udsigtshøj rensedes et lille Profil gennem de allerøverste af Issø-Lerets Lag. Nederst genfandtes aabenbart Zonen med de ikke maalte Varv øverst i Hovedprofilet (1—1,2 m), men derover fulgte en $^3/_4$ m mægtig Zone af Finsand med ret for-

styrret Finlagdeling og uden skelnelige Varv — maaske udgørende et enkelt Varv — dækket af 30—40 cm federe Ler, hvori der dog heller ingen Varv kunde udsondres paa Grund af den stærke Forvitring, det er blevet underkastet ved at ligge op til Jordoverfladen.

Bemærkninger til Varvdiagram 1. Bund naaet, Varv 1 hviler direkte paa Moræneler; Varv 7's Afgrænsning opad er usikker. Samlet Mægtighed: 71 cm. Maalt 24. Juni 1927.

2. *Graasten Teglværk.*

Varvdiagrammer Nr. 2, 3, 4, 5 og 6. Tvl. XXXIX.
Kurvesammenstilling og Gennemsnitskurve Tvl. XXXIX.
Fot. Fig. 5, 6, 7 og 8. Tvl. III og IV.
Fot. af Varvprøverender: Fig. A, B og C. Tvl. XXXV.

Graasten Teglværk, paa Fiskenæs Halvøen Nord for Nederstjernen, har sine Grave beliggende umiddelbart Øst og Syd for Teglværkets Bygninger mellem Jærnbanelinien og Stranden mod Nybøl Nor. Terrænet ligger her 7½—12½ m o. H., og Issø-Aflejringernes Mægtighed er, som tidligere anført, tæt SØ for Teglværksbygningerne maalt til ca. 6½ m. Underlaget, der er Moræneler, synes at falde ned mod Stranden. I 1927 var der i Hjørnet mellem Jærnbanen og Tørreskurene Syd for og umiddelbart op til Teglværkets Bygninger blottet smukke Profiler i en Rødlersgrav (Grav A), som imidlertid i 1931 var forladte og tilgroede. I den store Grav (B) SØ for Teglværksbygningerne gravedes der begge Aar kun i Sydvæggen, fortrinsvis i dennes vestlige Del.

G r a v A. I tre Afsatser, som stødte umiddelbart op til og forløb vinkelret paa Jærnbanelinien, gravedes mere eller mindre forvitret Issø-Ler. Afsatsernes samlede Højde udgjorde knapt 3 m. Underlaget naaedes ikke. Under ca. 20 cm fedt, leret Muld følger paa dette Sted ca. $^3/_4$ m stærkt forvitret, sprukkent, stenfrit Ler, som er rødgraabrun flammet med mørkegraa Partier, og hvori Lagdelingsstrukturen end ikke ved Rensning af Væggen kan studeres. I de to nederste Afsatser, i hvilke Forvitringen har gjort sig gældende i væsentlig ringere Grad, fremtræder Lerets Varvighed derimod meget smukt. I en lille Gravning, der udførtes til samme Formaal i Randen af Jærnbaneudgravningen, maaltes Varvstrimmelen til Varvdiagram 2 (27 Varv). Varvene er her yderst veludviklede og sikre og i det væsentlige af samme Karakter som de beskrevne fra Nederstjernen-Profilet (Lok. 1). Kun i de nederste 5—6 Varv er Leret uforvitret. Lagdelingsstrukturens og Varvighedens almindelige Præg fremgaar iøvrigt af de to Fotografier af Prøverender, Fig. A og B, hvoraf Fig. A repræsenterer det øvre noget forvitrede Ler (Varv 13—19 i Diagram 2), medens Fig. B repræsenterer de nederste iagttagne, uforvitrede Varv (Varvene 1—6) i samme Profil og Diagram. Vinterlagene er, som det ses, overordentlig tydelige, og Varvene gennemgaaende lidt under 1 dm tykke. Den foran omtalte finere Lagdeling indenfor Sommerzonerne i de enkelte Varv træder meget tydeligt frem i begge de afbildede Prøverender, ligesom man iagttager flere Tilfælde af indskudte Striber af lyst Finsand liggende i de mørke Vinterlag. Da Underlaget ikke er naaet, er Varv Nr. 1 ikke Bundvarvet her paa Stedet, men efter Kurvesammenstillingen paa Tavle XXXIX skulde der dog kun være Grund til at vente 2—5 Varv under det foreløbig nederste. Efter dette skulde Underlaget for Issølagene her op mod Jærnbanen hæve sig ret betydeligt over dets Niveau i Grav B.

G r a v B. Alle Iagttagelser i denne Grav er anstillede i den vestligste Halvdel af Sydvæggen (50—150 m SØ for Teglværkets Bygninger) i og ved

de Profiler, fortrinsvis i uforvitret Ler, der i 1927 og 1931 har været synlige her. I en Afvandingsgrøft i Gravbunden foran Profilerne saas 1931 Underlaget for Issø-Aflejringerne, stenrigt, uforvitret Moræneler. Ved Foden af Profil I nordligst i en tilbagestaaende Næse, opover hvilken Højspændingsledningen fører, naaedes Moræneleret ved en lille Gravning $^3/_4$ m under Profilets Fod. Der er paa dette Sted kun en tynd Sandbestrøning paa Moræneleret Overflade som Mellemlag mellem de to Aflejringer. Ved Profil II i Østsiden af den omtalte Næse, 22 m sydligere, maatte der graves et 2 m dybt Hul, og der naaedes endda ikke ned til Moræneunderlaget men kun Flydesand, der syntes at udgøre den nedre opsvulmede Del af dette og Profil I's Varv 1, idet de nederste Varv i de to Profiler direkte kan genkendes fra det ene til det andet. Tilsvarende Tilfælde med to Maalepunkter i en Gravbund i ringe Afstand fra hinanden, af hvilke det ene viste et tyndt, regelmæssigt Varv 1 liggende direkte paa sandbestrøet Moræne, medens det andet havde tykke Lag af fint Sand nederst i Varv 1 (eller mellem dette og Morænen), er f. Eks. iagttaget i Minte Teglværks nordvestlige Grav (Lok. 4, Grav B) samt enkelte andre Steder. Det synes værd at bemærke som noget almengyldigt for Egernsund Issøens Vedkommende, at Render og Sænkninger i Morænelers-Søbunden ofte straks første Aar efter Isfrigørelsen er blevet udjævnede med fint Sand; Sandbestrøningen, der saa hyppigt er observeret paa Morænens Overflade udenfor disse Render og Sænkninger, maa da øjensynligt betragtes som Udløbere af disse Sandfyldninger. Oven for de ret store Profilvægge i Gravens Sydvesthjørne synes der gennemgaaende at være bortgravet omkring 1 m Rødler, og da de tilgængelige Profilvægge (med en samlet Længde paa 70—100 m) gennemgaaende maalte ca. 5 m i Højden, bliver Issø-Aflejringens samlede Mægtighed her ca. $6^1/_2$ m. Rødfarvningen ved Forvitring er trængt ca. $2^1/_2$ m ned. Materialet i Væggen er overvejende lagdelt, stenfrit, ret fedt Issø-Ler, selv om Sommerlagene uanset denne Benævnelse her som altid i danske Issø-Aflejringer indeholder en stor Procentdel Mel-Ler. Fint Sand og Finsand forekommer dels som nævnt i Form af Udfyldninger af Sænkninger i Moræneunderlaget, dels som ret tykke Lag indenfor Sommerzonerne i de særlig mægtige Varv i visse Niveauer i Lagrækken og endelig ret hyppigt som Rækker af smaa (centimeterstore) Klumper eller Linser liggende mellem Lag af finere Materiale. Den Maade, den enkelte Række af disse Klumper ligger paa, viser, at de i hvert Fald hører til et enkelt Lag, der vistnok oprindelig har været et sammenhængende, normalt Lag, idet man kan finde Overgange mellem saadanne Rækker af Klumper, der undertiden ligefrem har Rullepølseform, og virkelig normale, ubrudte Lag af fint Sand eller Finsand. Disse Klumprækker kan muligvis tydes som opstaaede ved en Glidning eller Forskubning af den oven over liggende Lermasse, hvorved et Finsandlag er kommet til at tjene som baade »Brud«- og »Bevægelsesplan«, samtidig med at Lagets Materiale har fungeret som »Ruller« under den sig bevægende Lermasse. Store, uregelmæssigt formede, lyse Klumper som de, der ses paa Fig. C særlig i Varv 15, kan dog ogsaa repræsentere begyndende Konkretionsdannelse i Leret, hvad der sikkert er Tilfældet med de to nederste i dette Varv, medens den lyse Klump højere oppe tæt op mod Grænsen til Varv 16 tydeligvis er een af Rulningsklumperne.

Lervæggens almindelige Udseende fremgaar af Fig. 5, 6 og 8, Varvigheden er overordentlig tydelig og iøjnefaldende. Studerer man Varvene nærmere, bliver man dog opmærksom paa en Række Uregelmæssigheder, hvorved dels Lagrækken, dels de enkelte Varv adskiller sig fra de mere

regelmæssigt udviklede Varv i Grav A. For det første optræder der hist og her i Gravens Profiler ret store Glidnings-Diskordanser i Lagserien, hidrørende fra, at betydelige Dele af Lagserien efter Aflejringen har været underkastet Glidningsbevægelser i mere eller mindre vandret Retning. F. Eks. er Maalingen af Varvdiagram 3 i det i 1927 rensede Profil (Fig. 8) opadtil standset ved en saadan Glidningsdiskordans. Andre Uregelmæssigheder i de enkelte Varvs Udvikling fremgaar af Fig. C og 7, der gengiver Detailler fra Niveauet omkring Varvene 15—24 i Profil I svarende til Diagram 4. Særlig paafaldende er en vis uregelmæssig Opsplitning af nogle af Vinterlagene, hvilken fremtræder som en Indskydning særlig i Vinterlagenes øverste Del af flage- eller smørelignende Partier af lysere Materiale (Mel-Ler eller Finsand), se f. Eks. Varv 14 og 15 i Fig. C og 19—24 i Fig. 7. Denne Opsplitning skyldes nok i visse Tilfælde den ovenfor omtalte Optræden af Finsands-»Rullepølser« hidrørende fra mindre, horisontale Glidninger, som ikke har foraarsaget Diskordanser, men i de fleste Tilfælde har den sikkert en anden, hidtil uopklaret Aarsag. Et mindre Antal af Vinterlagene er dog næsten fuldendt regelmæssige som trukne efter en Lineal, f. Eks. i Profil I i Varvene 4, 5 og 6. Varvenes Sommerlag viser snart en veludviklet Finlagdeling, der ogsaa i en Del Tilfælde kan være cyclisk præget, snart en mere homogen Struktur uden skelnelig Lagdeling og fremvisende »matte« uregelmæssigt krummede Brudflader, naar man bryder en Prøve itu. Denne homogene Struktur hænger oftest i nogen Grad sammen med en større Enskornethed af Materialet i de paagældende Tilfælde.

I visse Niveauer i Lagserien svulmer en kortere Serie af Varv op til paafaldende Mægtigheder i Forhold til Gennemsnitsværdierne, der for de nedre Dele af Lagserien ligger en Smule under og for de øvre Dele lidt over 1 dm. I Varvdiagram 6, maalt i et af de i 1927 rensede Profilvægge, naar Varv 9—10 saaledes Mægtigheder paa indtil 63—85 cm, medens de derover følgende Varv 11—15 maaler 15—25 cm. I Varvdiagram 4's øverste Del (Varv 32—43) træffes lignende Opsvulmning af Varvmægtighederne til over 20, ja indtil 61 cm. Disse Fortykkelser af en Række Nabovarv er her i Graven et ret lokalt Fænomen og synes ikke at kunne forfølges ret mange Tital m ud til Siden; saaledes kan Opsvulmningen omkring Varv 9—10 paa Maalestedet for Diagram 6 knapt spores i de øvrige Diagrammer fra denne Lokalitet, højst kan den lige netop anes i Diagram 5 (smlg. Kurvesammenstillingen Tvl. XXXIX). De to Opsvulmningsniveauer i Diagrammerne 4 og 6 ligger efter denne Kurvesammenstilling at dømme adskilte med ca. 20 Aar i Tid eller ca. $2^1/_2$ m i Lagfølgen. I disse særlig tykke Varv er det Sommerlaget, der er forholdsvis mest opsvulmet; Vinterlaget maaler oftest kun 3—5 cm mod 1—3 cm for de mere normalt udviklede Varvs Vedkommende. Medens Leret i Gravene ved Graasten Tglv., hvad Strukturtype angaar, i Hovedsagen afgjort maa henføres til B-Typen, viser Materialet i de nævnte tykke Sommerlag netop visse Antydninger af Overgange til A-Typen.

Til Diagramsammenstillingen paa Tvl. XXXIX bør bemærkes, at Sammenstillingen af de to Varvdiagrammer 4 og 5 (henholdsvis fra Profil I og II) er baseret paa direkte Forfølgelse og Genkendelse af en Række enkelte Varv fra det ene Profil til det andet. Nummereringen af Varvene i de to Diagrammer er derfor sammenfaldende fra Bunden til omkring Varv 23. Efter Kurveligheden at dømme maa der i dette Niveau i det ene af Profilerne være sket en Fejlregning i Varvantallet. Aarsagen til denne Fejltælling, som allerede opdagedes paa Stedet, søgtes uden Held eftersporet. Varvrækken i

det paagældende Niveau i Profil I var saa regelmæssig og uforstyrret, at det syntes umuligt at antage, at Spring eller Glidningsdiskordanser her skulde have faaet et eller andet Varv til at indgaa 2 Gange i Serien. I Profil II er der derimod iagttaget visse Uregelmæssigheder omkring Varv 19, saa der er nogen Anledning til at antage, at der her ved en Glidningsdiskordans kan være bortfjernet et Varv, selvom det ikke var muligt direkte at paavise, at noget saadant var sket. I Kurvesammenstillingsdiagrammet er der derfor i Diagram 5 mellem de oprindelige Numre 22 og 23 indskudt et ekstra Varv, naturligvis dog uden nogen Mægtighedsangivelse. Sammenstillingen mellem de øvrige Kurver indbyrdes og af disse og de to førstnævnte er derimod væsentlig baseret paa Ligheder i Kurvernes Forløb, men støttes dog stærkt af det Forhold, at de nederste maalte Varv i de forskellige Diagrammer ikke kan antages at ligge mere end nogle faa Aar fra hinanden i Tid.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 2. Grav A. Varvprøverender Fig. A og B. Bund ikke naaet. Varv 12 skal muligvis tvedeles eller Grænsen til Varv 13 flyttes 3 cm til Fordel for denne. Over Varv 27 er der ca. 1 m forvitret Ler til den oprindelige Jordoverflade. Samlet Mægtighed af de 27 Varv: 220 cm. Maalt 19. Juli 1927.

Varvdiagram 3. Grav B, østligt. Fot. Fig. 8. Bund ikke naaet. Maalingen opadtil standset ved en Glidningsdiskordans, flere m under den oprindelige Jordoverflade. Uforvitret. Samlet Mægtighed af 15 Varv: 150 cm. Maalt 18. Juli 1927.

Varvdiagram 4. Grav B, Profil I. Fot. Fig. 5, 6 og 7. Varvprøverende Fig. C. Varv 1 hviler paa Moræneler, og dets Sommerlag repræsenterer kun den allersidste Del af Sommeren. Fra Varv 43's Overkant til Jordoverfladen 40 cm (+ 1 m?). Forvitring fra Varv 30 opad; bedst og mest regelmæssig udviklet er Varvene omkring 3—8 og 15—18. Varv 19 kan ved Maaling 1 m nordligere faas til 12 cm. I Varvene 34 og 41 ligger udprægede Glidningszoner. Varv 41: 61 cm, Varv 42: 7,5 cm, Varv 43: 23 cm. Samlet Mægtighed af 43 Varv: 560 cm. Maalt 30. September 1931.

Varvdiagram 5. Grav B, Profil II, 22 m Syd for Profil I. Tvivlsom Bund; under Varv 1, hvis Underkant er ubestemt, er der vandfyldt Finsand og Sand (hører maaske med til Varv 1). Morænen ikke naaet. Mellem Varv 18 og 24 sandsynligvis en Glidningsforstyrrelse, hvorved et Varv er udgaaet af Rækken. Samlet Mægtighed af 30 Varv: 310 cm. Maalt 1. Oktober 1931.

Varvdiagram 6. Grav B. Bund ikke naaet. Over Varv 15 følger mindst 4—5 decimetertykke Varv, som ikke lod sig maale. Varvene henholdsvis under og over Varv 8 er maalt paa Punkter med nogle Tital m Afstand, men lod sig sikkert sammenknytte. Varvene 9 og 10 maaltes dog ogsaa paa det første Punkt og der til henholdsvis 48 og 42 cm. Samlet Mægtighed af de 15 Varv: ca. 285 cm. Maalt 18. Juli 1927.

3. Teglværket Toft, Alnor.

Varvdiagrammer Nr. 7, 8, 9 og 10. Tvl. XXXX.
Kurvesammenstilling og Gennemsnitskurve Tvl. XXXX.
Fot. Fig. 9 og 10. Tvl. V.
Tekstfigur 11.

Teglværket er beliggende paa den yderste Pynt af Alnor Halvøen. Et ret stort Areal NV for Teglværket, stødende op til Sildekulen og beliggende 2—8 m o. H., udnyttes til Lergravningen. At Gravningen er sket og stadig sker over saa forholdsvis stort et Areal har dels sin Aarsag i, at Issø-Lerets Mægtighed i det hele taget ikke er særlig stor, idet den størst iagttagne Værdi for denne er 3,9 m, dels deri at Underlaget for Issø-Leret, særlig længst mod NV, er saa stærkt kuperet med Huller og smaa stejle Banker, over hvilke Lerets Mægtighed svinder ind til $^1/_2$ m eller mindre, hvorfor ret store Arealer maa afsøges for at fremskaffe tilstrækkelige Lermængder til

Værkets Drift. Underlaget for Issølagene er ret stenet Moræneler (Fig. 9), hvis stærkt kuperede Detailtopografi først røber sig ved Issø-Lerets Bortgravning, idet Terrænet før Gravningens Begyndelse synes at have været overordentlig udjævnet eller næsten plant. Paa Grund af Issø-Lerets ringe Mægtighed og de gode Afløbsforhold for Grundvandet paa Halvøen er ikke alene Issø-Leret, men som Regel ogsaa de øverste Dele af Morænen, rødfarvede af Forvitring. Varvene er paa denne Lokalitet yderst veludviklede og smukke; paafaldende er deres ringe gennemsnitlige Mægtighed, som næppe ligger ret meget over 6 cm, ligesom ogsaa de mindste iagttagne Tykkelser paa absolut sikre Varv (omkring 2,5 cm) er maalte her. Indskudte Lag af grovere Sand, Opsplitning af Vinterlag, Forekomst af Zoner med særligt opsvulmede Varv eller Niveauer med Rækker af klump- eller linseformede Partier (Rulningsklumper) af Finsand og andre Forstyrrelser i mindre Format er forholdsvis lidet fremtrædende. Derimod er der observeret flere store og meget iøjnefaldende Glidningsdiskordanser, særlig i den vestlige Del af Gravomraadet, hvor Moræneunderlaget er saa voldsomt kuperet. De forskellige smaa Grave eller Gravafsnit er i Følge Sagens Natur kun lidet bestandige; i 1927 var Profiler tilgængelige ved A ca. 200 m Syd for Halvøens Nordpynt og ved B et halvt Hundrede m længere mod Vest, medens der i 1931 kun var brugelige Profiler ved C, ca. 200 m Vest for B.

Grav A. I den Ø—V-gaaende Væg observeredes en Totalmægtighed paa 3,9 m af Issø-Leret, som var forvitret helt igennem. Diagram 7 maaltes her. Varv Nr. 1 begynder med en sort Stribe (Manganudskillelser?), over hvilken følger ca. Halvdelen af et normalt Sommerlag (sammenlignet f. Eks. med Varv 2 og 3) og et knapt 1 cm tykt Vinterlag. Mellem Bundvarvet og Morænen var der 30—40 cm groft Sand. Varvmaalingen kunde kun føres op til og med Varv 17, da der i et Niveau, der skærer Varvene 14—17, laa en meget stor Glidningsdiskordans, som det ikke var muligt at komme uden om i dette Profil. Ogsaa mindre, fint udviklede, lodret stillede Spring, der fremtraadte saa smukt, at de kunde tjene som Skoleeksempler, iagttoges, f. Eks. er der i det Aar, i hvilket Varv 13 afsattes, opstaaet et Spring, som har revet Varv 11's Vinterlag itu med en lodret Forskydning paa 4 cm. Andre Spring viser op til 40 cm i Springhøjde. Ca. 20 m Øst for A hævede Moræneleraundergrunden sig saa meget, at der kun blev ca. $1^1/_2$ m Issø-Ler op til Jordoverfladen. Nogen Mulighed for her at komme uden om Glidningsdiskordansen var der ikke, da hele Aflejringen var saa gennemforvitret, at Varvmaaling syntes umulig.

Grav B. Ved Punktet B ca. 50 m Vest for A var Profilet i 1927: ca. 2,50 m forvitret Issø-Ler over et tyndt Sandlag (1—2 cm), der her var det eneste Mellemlag mellem Moræneunderlaget og Issø-Leret. Maalingen af Varvene (Varvdiagram 8) vanskeliggjordes noget ved, at der skraat ned gennem det rensede Profil gik et meget skarpt trukket Spring med en Springhøjde paa 35 cm. Det syntes at gaa helt fra Overfladen ned i Moræneleraunderlaget. Varvene er tydeligt af mindre Gennemsnitsmægtighed forneden i Profilet end foroven. I forskellige Niveauer var der 2—3 indskudte Sandlag af Mægtigheder paa $^1/_2$—1 cm. — Som det fremgaar af Diagramsammenstillingen paa Tvl. XXXX er Punkt A blevet isfrit noget hen paa Sommeren i et Aar, der i lokal Tidsberegning (for Tglv. Toft) kan betegnes som Aar 1, medens Punkterne B og C først i Foraaret Aar 2 er blevne befriede for Isdækket. Afsmeltningen er altsaa her paa Alnor — som nærmere omtalt Side 153 — foregaaet fra Øst mod Vest.

Grav C. De nye Profiler i 1931 var beliggende et godt Stykke uden for

det Omraade, som paa Maalebordsbladet (Revision 1922) er angivet som Gravareal. Gravomraadet var mod NV udvidet dels nært ud til den lille Kystklint mod Sildekulen, dels tæt op til den gamle rende- eller kløftformede Grav mod Vest. Det bedste af de nye Profiler var ca. 50 m langt og liggende parallelt med og i ca. 45 m Afstand fra den lille Kystskrænt mod Sildekulen. I næsten hele Profilets Længde saa man Issø-Ler hvilende paa Moræneler, dog sank Grænselinien mellem de to Dannelser af og til under Gravbunden takket være Morænelersundergrundens ujævne Relief. Tæt ved Profilets Vestende fandt man dog Moræneler helt op i Jordover-

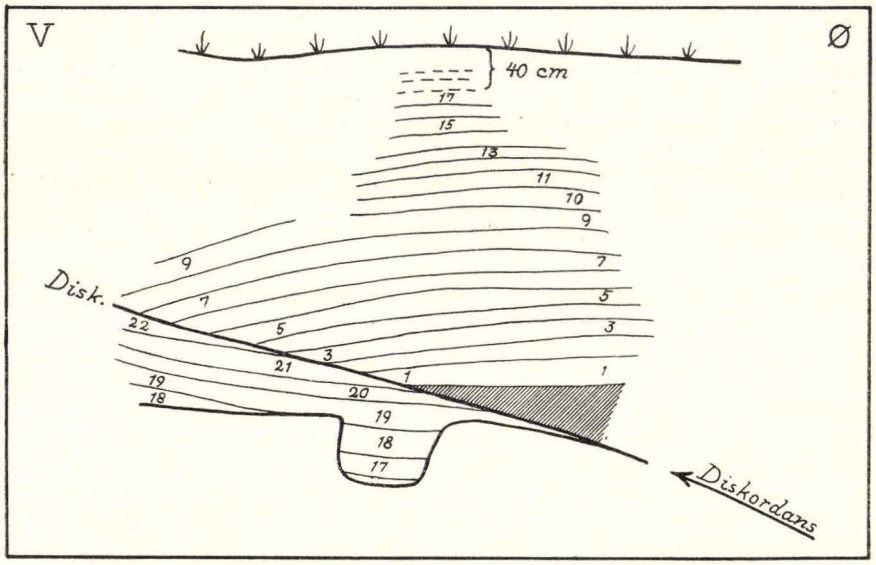

Fig. 11. Skitse af Varvene i den øvre Væg paa Maalestedet for Diagram 10 i Grav C (Lok. 3). En skraatliggende Diskordans (Spring- eller Glidningslinie) gennemskærer Varvserien. Det skraverede Parti er sammenæltet Ler med helt ødelagt Lagdeling. Varv 1 i den øvre Serie = Varv 19 i den nedre. Profilets Højde 2—2½ m.

fladen. Ca. en Snes m fra dette Sted manglede en af Morænebuklerne kun ¾ m i at naa op til Jordoverfladen, medens der paa en 15 m lang Strækning mellem vedkommende Bukkel og Vestenden var en Sænkning udfyldt af Issø-Ler til mindst 3 m Dybde. Alt det synlige Issø-Ler og Moræneler var stærkt forvitret. I Profilets Vestende og i et Par Smaahuller deromkring saas der en ejendommelig Optræden af flagelignende Partier af Issø-Ler i meget uregelmæssige Stillinger vekslende med stenet Moræneler, ud i hvilket Vinterlagene fra Issø-Ler-Partierne undertiden kunde forfølges. Der iagttoges indtil 6—7 Issø-Ler-Bænke i Morænen i et 2½ m højt Profil. Saavel disse Forhold som Morænelersunderlagets Uregelmæssighed vidner om, at der ved Tilbagesmeltningen mod Vest af Issøens Vest-Væg maa have hersket ejendommelige komplicerede Forhold paa dette Sted. De enkelte Varv er gennemgaaende regelmæssigt og smukt udviklede, saa kun de større Glidningsdiskordanser og eventuelt den gennemgribende Forvitring kan vanskeliggøre Varvmaalingen. I Vestenden af Profilet maaltes saaledes, trods de her herskende noget forvirrede Forhold, Diagram 9 med 13 gode Varv. Fra Østenden af Profilet hidrører Diagram 10, paa hvis Maalested Profilet

ved en Sporafsats var delt i en nedre Væg med henimod 15 gode, uforstyrrede Varv og en øvre 2 m høj Væg derover. Forneden i denne øvre Væg krydsede Maalelinien en meget fremtrædende Glidningsdiskordans (Fig. 10 Tvl. V og Tekstfig. 11). Maalingen maatte derfor ske paa to Varvstrimler, en for Lagene over og en for Lagene under Diskordansen. Sammenknytningen mellem de to Dele af Diagram 10 kunde ikke ske paa Stedet, men blev først mulig ved Konnektering med Diagram 8 (se Kurvesammenstillingen Tvl. XXXX), hvorved det viste sig, at 4 Varv var fælles for de to Delkurver. Ved en Maaling af Varvprofilet i et ganske smalt Profil eller blot paa hjembragte Prøverender, ved hvilke Metoder man let vilde have kunnet overse Diskordansen, havde man derfor højst sandsynlig faaet 2—4 Varv for mange i Diagrammet, hvorfor dette Tilfælde sammen med mange andre viser Betydningen af at rense tilstrækkelig store Flader af Lervæggen forud for Diagramoptagelsen. Kurvesammenstillingen paa Tvl. XXXX viser forøvrigt, hvor godt de forskellige Diagrammer paa denne Lokalitet stemmer overens med hinanden, f. Eks. væsentlig bedre end de fra Graasten Tglv. gør det indbyrdes. Dette er i Overensstemmelse med, at man her ved Toft, som foran bemærket, har den bedste og mest regelmæssige Udvikling af de enkelte Varv indenfor Egernsund Issøens Omraade.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 7. Grav A. Bund naaet. Under Varv 1 groft Sand og Diluvialgrus, 30—40 cm mægtigt, derunder Moræneler. Diagrammet omfatter nederste Afsats i Væggen, over Afsatsen flere betydelige Glidningsdiskordanser, der forhindrede videre Maaling opad. Varv 1's Vinterlag knapt 10 mm, de øvrige 3—15 mm. Samlet Mægtighed af de 17 Varv: 105 cm. Maalt 20. Juli 1927.

Varvdiagram 8. Grav B. Bund naaet. Under Varv 1 et tyndt Sandlag (1—2 cm), hvorunder Moræneler. Over Varv 30 40—50 cm stærkt forvitret og brokket Ler til Jordoverfladen. Varv 18 er noget ødelagt, men antageligt et selvstændigt Varv (ellers sammen med 17). Samlet Mægtighed af 30 Varv: 197 cm. Maalt 21. Juli 1927.

Varvdiagram 9. Grav C (Vestenden). Bund naaet. Varv 1 hviler paa Moræneler. Over Varv 13 følger en Glidningszone (19 cm) med 2 ell. 3 Varv (?), derover et velbevaret Varv (Nr. 16 eller 17?) 7 cm mægtigt. Over dette sidste Varv følger Sporniveauet med Afsats og derover en $1^3/_4$ m høj Væg med brokket Rødler. Samlet Mægtighed af 13 Varv: 62 cm, til og med Nr. 16 (ell. 17?): 88 cm. Maalt 18. Septbr. 1931.

Varvdiagram 10. Grav C (Østenden). Fot. Fig. 10 og Tekstfig. 11. Bund naaet. Varv 1 hviler paa tyndt Sandlag over Morænen. Sammensat af 2 Delkurver for Varvene under og over den skraatliggende Diskordansflade, der ca. $1^1/_2$ m under Jordoverfladen afskærer Varvene 19—22. Varv 13 kan maaske opfattes som to Varv? Varv 13, 14 og 15 viser Antydninger af en mindre Glidningszone. Over Varv 35 ca. 40 cm brokket, stærkt forvitret Rødler. Samlet Mægtighed af 35 Varv: 212 cm. Maalt 19. September 1931.

4. Teglværket »Minte«, Egernsund.

Varvdiagrammer Nr. 11, 12, 13 og 14. Tvl. XXXX.
Kurvesammenstilling og Gennemsnitskurve Tvl. XXXX.
Fot. Fig. 11 og 12. Tvl. VI.
Fot. af Varvprøverender: Fig. D og E. Tvl. XXXV og XXXVI.

Omkring det lille, gammeldags drevne Teglværk Minte mellem Rendbjærg og Egernsund Kapellet grupperer sig en Række mindre Profiler; foruden Værkets Grave bemærker man særlig den ca. 10 m høje Kystklint mellem Minte og Rendbjærg. Klinten er for en stor Del bevokset, men der er dog Lejlighed til at iagttage, at den bestaar af graat, uforvitret Moræneler. Allerøverst i den ses dog Rester eller Spor af Issø-Ler, øjensynligt tilbageladte Partier fra en Bortgravning. Hvor meget der kan være bortgravet her kunde ikke afgøres, men det drejer sig næppe om mere end allerhøjest et

Par m. Teglværket har dels en Grav (A) i ret østlig Retning for Bygningerne, hvilken Grav strækker sig helt op til Vejen ved Haven til Rendbjærg, dels en uregelmæssig bueformet Grav (B) paa Marken NV for Værket, mellem Laagmade og Minte. Saavel disse Grave som et Par Smaaprofiler nærmere Bygningerne viser ligesom Kystklinten, at Issølagenes Mægtighed heromkring er ret ringe, 1—3 m, hvilket stemmer overens med, at man Nord for Teglværket og omkring Laagmade Fyr finder Pletter af Moræneler, som ligger op i Dagen.

Grav A. I Østenden af denne lange men kun lidet dybe Grav træffer man nær op til Rendbjærg-Vejen øverst under Mulden en ret grov Sandaflejring (20—50 cm), der dog nedadtil bliver leret og gaar ret jævnt over i et 20—30 cm tykt Lag af gulbrunt, forvitret, almindeligt Issø-Ler, hvori der kan paavises Spor af Varvighed. Herunder følger saa med skarp Grænse en meget fed, kobberbrun Aflejring af stenfrit, homogent Ler uden skelnelig Lagdeling. Moræneunderlaget naaedes med Meterboret fra Gravens Bund. I Midten af Graven fandtes mere normale Forhold, dog var der ogsaa her øverst godt en halv m groft Sand uden Lagdeling, men derunder fulgte henimod en halv m temmelig magert, stærkt forvitret Issø-Ler opbygget af temmelig store Varv (Nr. 9—13) og under dette atter 30—40 cm fedt, rødbrunt, smukt varvigt Ler med tyndere Varv og noget forvitret. Dette sidste Ler hvilte med skarp Grænse og uden noget Mellemlag paa graat Moræneler. Grænsen fremhævedes ved en ganske tynd Sandstribe, og ved at det øverste Moræneler var særligt stenrigt. I Midten af Graven maaltes Varvdiagram 11 med 13 Varv.

Grav B. Teglværket er kun baseret paa Produktion af røde Sten, fortrinsvis Tagsten, hvilket er i Overensstemmelse med Mulighederne paa Stedet; dets anden, nordvestlige, Grav er nemlig ligeledes en Rødlersgrav og kun ca. 2 m dyb netop svarende til Issø-Lerets Tykkelse. Ikke alene Issø-Leret, men ogsaa den underliggende Moræne, som allerøverst er temmelig sandet, er derfor forvitret. Paa Grund af den ringe Mægtighed af det udnyttede Lerlag skifter Gravpartierne ret ofte Plads. I den i 1927 tilgængelige Væg maaltes Varvdiagram 12. Særlig de midterste Varv i Profilet var udmærket sikre og smukke, medens de øverste af de maalte Varv frembød en Del Uregelmæssigheder med Opsplitning m. m. af Vinterlagene. I 1931 rensedes et Profil I vistnok beliggende lidt længere mod NØ end Maalestedet fra 1927; Issø-Leret og Varvene (Varvdiagram 13) svarede udmærket til Forholdene i det ældre Profil, men Lejringsforholdene var for saa vidt afvigende, som der under Leret gravedes over 1 m i leret Sand uden skelnelige Vinterlag uden at naa Morænelersbund. Over dette Sand følger saa knapt 1 m smukt varvigt, stærkt forvitret Ler (Varv 1—13). Et andet Profil (II), hvorfra Varvdiagram 14 og Prøverenderne (Fig. D og E) hidrører, gravedes ca. 60 m længere mod SØ paa lidt lavere Niveau og knapt 100 m fra Teglværksbygningerne. Her naaedes Morænen direkte under ca. 2 m Issø-Ler uden Mellemlag mellem Varv 1 og Morænen. Varv 1 synes at have sin fulde Mægtighed, saa det paagældende Punkt af Issøbunden maa være blevet isfrit i Foraaret eller tidligt i Forsommeren. Varvene Nr. 1—9 er særdeles velbevarede trods den stærke Forvitring, de har været underkastet, dog at Nr. 7—9 er lidt smaakrøllede og med nogen Opspaltning af Vinterlagene. Nr. 10 er derimod usædvanlig mægtig og noget forstyrret; da dets Vinterlag imidlertid meget vel svarer til en større Mægtighed af hele Varvet, har det dog sikkert sin Rigtighed med den store Mægtighed. Den stærke Udvikling af den underordnede, almindelige Lagdeling

(Finlagdelingen) særlig i de nedre Varv fremgaar tydeligt af Varvprøverenderne Fig. D og E. Leret hører absolut til Type B af Issø-Ler, og Varvene maa i detailstratigrafisk Henseende nok betegnes som de smukkest tænkelige. Fra omtrent ved Sommerlagets Midte og opad er der ofte en overordentlig jævn og fint udviklet Kornstørrelsesaftagen opad til Vinterlagets skarpe Overkant (se ogsaa Fig. 11).

De tre Varvdiagrammer fra Gravomraade B lader sig, som det fremgaar af Kurvesammenstillingen Tvl. XXXX, meget smukt sammenstille indbyrdes og med Kurven fra Grav A. Om denne Konnektions Rigtighed er der ingensomhelst Grund til at tvivle. De tre Diagrammers Bundvarv bliver derefter identiske, medens Diagram 12, hvis Optagelsessted ligger ca. 20, 80 og 250 m Vest for henholdsvis Maalestederne for 13, 14 og 11, omfatter to endnu ældre Varv, saaledes at dette det vestligste af Profilpunkterne omkring Minte er blevet isfrit to Aar før de øvrige Punkter, paa hvilke Sedimentationens Begyndelse falder i samme Sommer.

Angaaende en mulig Konnektion mellem Gennemsnitskurverne for Graasten, Toft og Minte se Tavle XXXXI samt Side 153.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 11. Grav A. Bund naaet. Varv 1 hviler direkte paa Moræneler. Over Varv 13, der ikke har noget egentlig Vinterlag, følger $^1/_2$ m Sand uden Lagdeling. Samlet Mægtighed af 13 Varv: 90 cm. Maalt 9. September 1927.

Varvdiagram 12. Grav B, vestligst. Bund vistnok naaet, idet der under Varv 1 er leret Sand med Kalkbrokker, hvilket sandsynligvis repræsenterer den øverste sandede Del af Morænen. Over Varv 14 er der godt ½ m muldet Ler til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 14 Varv: 100 cm. Maalt 9. September 1927.

Varvdiagram 13. Grav B. Profil I. Bund vistnok naaet. Under Varv 1 yderligere et Vinterlag tilhørende et ikke fuldt udviklet Varv (Nr. 0) og $>$ 1 m leret Sand. Samlet Mægtighed af 13 Varv: 82 cm. Maalt 16. September 1931.

Varvdiagram 14. Grav B, østligst. Profil II. Bund naaet. Fot. Fig. 11. Varv 1 hviler paa Moræneler. Over Varv 10 følger brokket »Rødler«, hvori Varvigheden næppe kan skelnes. Fra Varv 10's Overkant ca. 1 m til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 10 Varv: 92 cm. Maalt 17. September 1931.

5. *Kystklinten SØ for Kapellet i Egernsund.*

Varvdiagram Nr. 15. Tvl. XXXXI.

Denne Klint er 4—5 m høj og stod i 1927 paa flere Steder meget ren. Den opbygges af forneden blaagraat, foroven rødgult Moræneler, der er ret stenrigt og indeholder flere betydelige Klumper eller Indeslutninger af grovere, lagdelt Sand eller Grus. Omtrent midt mellem Kapellet og det vestligste Hus i Laagmade saas desuden øverst i Klinten 1—$1^1/_2$ m forvitret Issø-Ler med Varv, liggende over Morænen. Dette Issø-Ler afveg paa flere Punkter fra de sædvanlige Forhold. For det første indeholdt det en hel Del Smaasten (Kridtbrokker, Flint m. m.), som sad spredt i Sommerlagene. For det andet traadte Grænsen nedad mod Moræneleret ikke tydeligt frem. Det øverste af Moræneleret var paa dette Sted sandet og burde maaske benævnes Morænesand, medens Sommerlagene i Issø-Leret derover i Virkeligheden bestod af ganske tilsvarende magert, stenet Ler. Om ikke de tydelige, stærkt graablaa, ja næsten hvide, Vinterlag havde været til Stede, havde man næppe kunnet finde paa at opfatte det som Issø-Ler. Vinterlagene var smækfulde af smaa, indtil ærtestore Forvitringskonkretioner. Tydningen af denne ejendommelige Aflejring falder sammen med den i Kap. IV (S. 154) og under Lok. 6 nærmere angivne.

Bemærkninger til Varvdiagram 15. Bund forsaavidt naaet, men Varv 1's Sommerlag kunde ikke bestemt afgrænses fra det underliggende Moræneler. Varv 1's Vinterlag er 3 cm. Fra Varv 6 til Jordoverfladen 1 m Issø-Ler, hvis Varvighed sekundært er ødelagt af Forvitring. Samlet Mægtighed af 6 Varv: ca. 75 cm. Maalt 10. Septbr. 1927.

6. Klinten St.Ø for Egernsund Færgested.

I denne Del af Kystklinten saas 1931, 200—250 m SØ for Færgestedet, et Par Profiler igennem lignende Dannelser som omtalte under Lok. 5, men i noget bedre Udvikling. Særlig i et af Profilerne, beliggende ned for en ubebygget Grund, traadte de paagældende Forhold særdeles tydeligt frem, som beskrevet i Kap. IV (S. 154), og gav Anledning til at forsøge en Tydning af denne usædvanlige Afart af Issø-Ler som dannet under en overhængende Isvæg eller et lille Istag. Desværre var Leret dog ikke egnet som Grundlag for Maaling af noget Varvdiagram, ligesom Forholdene paa Stedet ikke tillod Optagelse af Fotografier af Væggen eller Udtagning af Prøverender. De mest veludviklede Varv (den øverste Halvdel af Profilet) er lidt tyndere end normalt i Egnen (fra 3—4 cm til 6—7 cm). Efter en simpel Tælling af de skelnelige Vinterlag maa den formodede Tilstand med overhængende Isvæg eller -Loft paa dette Punkt have vedvaret 15—20 Aar.

7. Grav nær Egernsund Postekspedition.

Varvdiagram Nr. 16. Tvl. XXXXI.

Paa Marken tæt Øst for Postekspeditionen laa 1927 en ganske lille Rødlersgrav med et $1^1/_2$ m højt Profil i ret stærkt forvitret, smukt varvigt Issø-Ler. Paa Grund af Tilstedeværelsen af Vand i Graven kunde der ikke graves dybere ned. Med Haandboret føltes det, som om Underlaget naaedes i ca. 1 m Dybde, hvorefter Aflejringens Mægtighed her skulde være 2—$2^1/_2$ m. Leret er ret fedt og Varvene overordentlig smukt udviklede, omtrent af dm-Størrelse. Der saas i denne Grav, der ligger ca. 200 m fra Kysten, ingen Antydning af en tilsvarende særegen Udvikling af Issø-Leret som ude i Kystklinten paa Lokaliteterne 5 og 6. — Maaske er der en svag Mulighed for en Konnektion af Varvdiagrammet herfra med den øverste Del (Varv 18—28) af Diagram 8 fra Teglværket Toft.

Bemærkninger til Varvdiagram 16. Bund ikke naaet; den ligger muligvis ca. 1 m under Varv 1. Af Diagrammets Varv 1 saas kun Vinterlaget og et Par cm af Sommerlaget. Vinterlagene til Varv 8—10 er noget opsplittede, og i dem saas en Del smaa, hvide, blæreformede Forvitringskonkretioner. Fra Varv 11's Overkant er der ca. 30 cm leret Muld til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 10 hele Varv: 103 cm. Maalt 14. September 1927.

8. Grav 300 m Nt.Ø for Egernsund Kapel.

Varvdiagram Nr. 17. Tvl. XXXXI.

I en af de lidet dybe Lergrave paa Markerne Nord for Bygaden, nær Bebyggelsens østlige Udkant, maaltes under et Hegn ved Højspændingsledningen et Varvdiagram i et lille $2^1/_2$ m højt Profil med til Dels temmelig sandet, forvitret Issø-Ler. Leret er ret storvarvigt, idet Varvene hyppigt er over 1 dm tykke. De er dog gennemgaaende veludviklede og sikre, omend en større Del af Vinterlagene er temmelig medtagne, opsplittede og undertiden ligefrem sammenløbende. En Del Sandstriber forekommer ogsaa, særlig opadtil i Profilet. Det maalte Varvdiagram bør derfor paa den ene Side ikke tillægges for stor Betydning, medens der paa den anden Side ingen som helst Grund er til at tvivle paa Rigtigheden af den principielle Opfat-

telse af Issø-Leret som varvigt. — Paa de omkringliggende Marker er observeret en Række mindre Profiler med ofte ret sandet og stærkt forvitret Issø-Ler. Mægtigheden af Leret synes at være 2—3 m, men Profilerne var gennemgaaende ikke egnede til at foretage Varvmaaling paa.

Bemærkninger til Varvdiagram 17. Bund ikke naaet. Af Varv 1 saas kun Vinterlaget ($2^1/_2$ cm). Samlet Mægtighed af 12 hele Varv: 132 cm. Maalt 14. September 1927.

9. Grav ca. 400 m Nord for Egernsund Kapel.

I denne Grav, beliggende midt inde paa Halvøen, saas der i 1927 i Sydvæggen et 50 m langt og indtil $4^1/_2$ m højt Profil i Issø-Ler, som var forvitret til $2^1/_2$ m Dybde. Fra Gravbunden var der ca. $^3/_4$ m til Lerets Underkant, under hvilken angaves at følge Grus, saa Mægtigheden af Issø-Leret er her godt 5 m. Leret var øverst meget finsandet og yderligere stærkt kontortet. Nederst i den blottede Væg saas meget tykke Vinterlag, ret uregelmæssige af Udvikling. De paagældende Varv lader sig næppe maale, kun kan det anføres, at den gennemsnitlige Varvmægtighed maa være ret betydelig, maaske 20—30 cm.

Tæt Nord for dette Profil observeredes i Nærheden af et toetages Arbejderhus det i Kap. IV S. 104 nærmere omtalte lille Profil med meget groft Grus under Issø-Leret.

10. Grav ca. 200 m SØ for Teglværket Holm.

Varvdiagram Nr. 18. Tvl. XXXXI.

I en Næse, der i Forlængelse af et Hegn ragede murformigt frem i det her ellers afgravede Omraade, saas i 1927 et $4^1/_2$ m højt Profil i Issø-Ler, der hviler paa Moræneler, som ved Gravning fandtes 1 m under Gravens Bund. Leret var nederst pænt varvigt med Varv lidt over dm-Størrelse, men ret snart derover blev Varvene mægtigere (1—2—3 dm) og Vinterlagene meget uregelmæssige i deres Udvikling. Allerede foroven i det uforvitrede Ler optræder stærk Kontortning, ved hvilken Betegnelse dog ikke skal være angivet noget bestemt om Aarsagen til de paagældende Forstyrrelser, men kun om Lagenes Udseende; Forstyrrelserne viser sig blandt andet deri, at Vinterlagene hyppigt indeholder store Klumper og linseformede Partier af »Sommersubstans«, hvilke undertiden frister til at tyde et Vinterlag som to. Leret var fedest nederst og øverst i Profilet. I de nedre Dele af den forvitrede Zone var det meget magert og bestod til Dels væsentlig af Finsand. Det synes overhovedet at være et Fællestræk for alle Profilerne i dette Omraade indenfor Issøen, at netop de mest magre eller finsandede Partier er de mest forstyrrede og samtidig har de mægtigste Varv. Kun de nederste Varv er helt sikre, baade hvad Antal og de enkelte Varvs Mægtigheder angaar; opadtil var Maaling af Mægtighederne temmelig illusorisk og ikke engang Antallet eller Nummereringen af Varvene i Diagrammet kan betragtes som sikker.

Bemærkninger til Varvdiagram 18. Bund naaet. Varv 1 hviler paa Moræneler. De 4 nederste Varv er absolut sikre; Varv 5 skal muligvis tvedeles, 7 og 8 eventuelt slaas sammen, 9 og 10 tvedeles? Over Varv 12 følger adskillige store Varv, der ikke lod sig maale. Samlet Mægtighed af 12 Varv: ca. 130 cm. Maalt 15. September 1927.

11. Teglværket »Island« ved Egernsund.

I den lange Række af Teglværker, som er placerede langs Stranden mellem Færgestedet og Kobbelskov, er Island det næstsidste regnet mod Øst. Medens de 5—6 gamle Teglværker, der ligger eller laa umiddelbart ud til

det egentlige Sund, saa godt som helt er udgaaede af de producerende Værkers Række, har de 3—4 østligste Værker i det sidste Par Aartier ikke alene opretholdt men ogsaa udvidet Driften. Da Statsskoven Kobbelskov ligger og spærrer for Udvidelser mod Øst af disse Teglværkers Gravomraade, føres Gravningen efterhaanden ned til og forbi Skovgade langs Skovens sydlige Rand, ja undertiden helt om til Skovens Sydøsthjørne. Værket Island har Gravpartier baade NV og SØ for Skovgade.

Grav A. I disse Gravpartier saas i 1927 ret store, men noget tilskredne Profiler i fedt, forvitret Issø-Ler. Gravningen er i Hovedsagen ført ned til Morænelersbunden, saaledes at det af Væggenes Højde fremgaar, at Issø-Lerets Mægtighed veksler mellem $3^1/_2$ og $4^1/_2$ m.

Grav B. I denne store Grav gravedes der i 1927 kun i NØ-Siden i en 130 m lang Væg med en Totalhøjde paa godt 5 m. Moræneleret under Issø-Aflejringerne syntes ikke at kunne naas med Meterboret, saa de sidstnævntes Mægtighed er her noget større end ellers i Sydvesthjørnet af Skodsbøl-Halvøen. Gravningen foregik i to Afsatser, hver paa godt 2 m Højde. I den øverste Afsats var Leret ret stærkt forvitret og Lagdelingsforholdene desuden ret forstyrrede. Sandsynligvis har man heller ikke før Forvitringen fandt Sted kunnet finde nogen sikker skelnelig Varvighed i denne Aflejring, men der var dog Spor, som muligvis kunde tydes som repræsenterende helt sønderrevne og udvalsede Kæmpe-Vinterlag i Leret. Leret i den øvre Afsats svarede helt igennem til det i den øvre Horisont i Grønlands Grave (Lok. 12) baade hvad Kontortning, Forekomst af meterstore Klumper af meget fedt, mørkebrunt Ler og af Finsand angaar. De fede Lerpartier indeholdt paa et Par Steder, hvor de laa nogenlunde nær Jordoverfladen, Forvitringskonkretioner og fremviste den dermed sammenhørende graablaa Forvitringsfarvning af Leret. Hvad Issø-Ler-Type angaar, ligger denne Aflejrings øvre Del nærmere Type A end B. I nedre Afsats var Leret kun allerøverst lidt forvitret. Tilsvarende Forstyrrelser og Uregelmæssigheder som i øvre Afsats saas ogsaa her, men altsammen i noget mindre udpræget Grad. Opadtil kunde ogsaa her kun findes Spor af forstyrrede Kæmpe-Vinterlag, men nederst i Væggen saas dog nogenlunde velbevarede store Varv 15—20—30 cm mægtige. Sammenligner man Profilet med dem fra Grønlands Grave, er der dog Grund til at tro, at man nederst gennem jævne Overgange vil naa til Ler af Type B med væsentlig mindre og bedre bevarede Varv.

12. Teglværket »Grønland« ved Egernsund.

Varvdiagram Nr. 19. Tvl. XXXXI.
Fot. Fig. 13. Tvl. VII.

Teglværket, som i de senere Aar har været et af de stærkest producerende inden for Teglværksomraadet, har tidligere taget sit Ler direkte ud mod Nybøl Nor mellem Værkets Bygninger mod Vest og Kobbelskov mod Øst. Disse store ældre Gravpartier (A) var dog i 1927 og 1931 tilskredne og tilvoksede, medens Gravningen af svagt forvitret og uforvitret Ler var henlagt til en nyere Grav B lidt længere inde i Landet og ud for den vestligste Spids af Kobbelskov. Rødler hentedes fra en Mark stødende op til den nævnte Skovs SØ-Hjørne (Grav C) ad et Tipvognsspor lagt gennem Skoven.

Grav A. Disse gamle Grave staar som Afsatser eller Terrasser ned mod Stranden. Issø-Leret er i den nederste og største Afsats afgravet næsten helt ned til Morænelersunderlaget, idet Moræneleret etsteds konstateredes liggende omtrent i Havets Niveau og Gravbunden for en stor Del kun ligger

½—1 m over Norets Vandspejl. De tilgroede Vægge var nær Skovkanten indtil 9 m høje, saa Issø-Aflejringerne synes her at have en Mægtighed paa 9—10 m.

Grav B. Denne Grav var 5½ m dyb og fremviste 1927 i NØ-Væggen et 130 m langt Profil. Issø-Leret afgraves lige ned til det underliggende Moræneler, som danner en meget regelmæssig Flade, liggende godt 2 m over Havfladen. Grænsen mellem de to Dannelser er knivskarp, markeret ved en fin Sandbestrøning paa Morænelerets Overflade. Særlig i den nederste af de to Afsatsvægge (Fig. 13) var der smukke Profiler i ret fedt, varvigt Issø-Ler, hvori Varvene var bedst udviklede nederst, hvor de var decimetermægtige eller lidt mindre. Opad i Profilet blev de ret snart mægtigere og samtidig mere uregelmæssige med opsplittede og noget foldede Vinterlag. Her observeredes Varvtykkelser paa 15—20—30 cm. Allerøverst i Afsatsvæggen iagttoges endogsaa betydelige Forstyrrelser. Vinterlagene var sammenkrøllede, afbrudte etc., og i Sommerlagene saas stærk Kontortning, foruden at der undertiden endogsaa optraadte indtil meterstore, klumpformige Partier af Finsand. Jo længere man kom sydpaa i Graven, jo mere fremtrædende blev Forstyrrelserne og jo tykkere Varvene. Den øverste Afsatsvæg var forvitret ned til Foden (2½—3½ m Dybde). Lerets Beskaffenhed heri iøvrigt meget vekslende; visse uregelmæssigt formede Partier af det var meget fedt, men en betydelig Del af det var til Gengæld meget magert eller finsandet. Lejringsforholdene i Detail ret forstyrrede. Varvighed kunde spores nederst i Væggen, men var forøvrigt fuldstændig ødelagt eller har aldrig eksisteret. Leret var for største Delens Vedkommende stærkt detailkontortet. Ligesom i Teglværket Islands nærbeliggende Grave har man altsaa øjensynligt ogsaa her en Lagrække, der nederst vidner om roligere Sedimentationsforhold, hvilke betinger Aflejring af Issø-Ler af Type B, medens man foroven gennem jævne Overgange er kommet op i Lag, der repræsenterer Type A. Denne Rækkefølge, af hvilken Antydning ogsaa er iagttaget ved Nederstjernen paa Fiskenæs (Lok. 1), viser os, at Uregelmæssighederne i Type A Leret snarere maa antages at skyldes særegne, urolige Forhold under Sedimentationen end sekundære Paavirkninger fra Udglidninger, Istryk, Spring eller lign., da saadanne jo ikke vilde have kunnet undgaa ogsaa at ramme Type B Leret nederst i Profilerne her. Varvdiagrammet maaltes i den nederste Afsatsvæg nær Gravens nordvestlige Ende. En Konnektion med Varvdiagram 11 fra Teglværket Mintes østlige Grav, saa Varvnumrene direkte svarer til hinanden, ser ret sandsynlig ud, men et Diagram paa 10 Varv er for kort, til at selv en ret god Overensstemmelse kan tages som andet end en Antydning af en mulig Konnektion.

Grav C. Teglværkets Rødlersgrave ved Kobbelskovs SØ-Hjørne bestod i 1927 af to lidet dybe Grave, højst 2 m dybe, hvoraf den ene var vandfyldt og utilgængelig, medens den anden lidt sydligere og højere liggende viste 80 m lange Profiler i stærkt forvitret Issø-Ler. Af særlig Interesse var det, at der her oven paa Issø-Leret (eller vel oprindeligt i dets øverste Dele) under Grønsværet observeredes et Par Klumper af det karakteristiske fine Grus (Kap. IV, S. 156). Den ene Klump var indtil 1½ m tyk og 3—4 m lang. Ved den anden saas en Stribe Grus indlejret i Leret 10—15 cm under selve Klumpen. Nederst i Væggen var Forvitringsgraden ikke større, end at Tilstedeværelsen af Varvighed kunde konstateres. De paagældende Varv var omtrent decimetermægtige, men mærkelig nok langt mere regelmæssige og ogsaa af mindre Tykkelse i Østvæggen end i Vestvæggen trods den ringe Afstand mellem disse (højst 10 m). Varvmaaling lod sig dog ikke anstille

uden større Gravearbejder. Noget Underlag for Issølagene observeredes ikke. I 1931 var Graven udvidet betydeligt, og i Bunden saas flere Steder Underlaget for Issø-Leret, bestaaende af fint Sand (»Sug«). Varv, der øverst naaede indtil 3 dm Tykkelse, sporedes, men de var ikke egnede til Maaling.

Bemærkninger til Varvdiagram 19. Grav B. Bund naaet. Varv 1 hvilte paa Moræneler, paa hvis Overflade saas en tynd Bestrøning af groft Sand. De 10 Varv virkelig gode og sikre. Over Varv 10 mindst $3^1/_2$ m Issø-Ler med mere uregelmæssige Strukturforhold til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 10 Varv: 80 cm. Maalt 12. September 1927.

13. Teglværket Rendbjærg ved Egernsund.

Fot. Fig. 14 og 15. Tvl. VII og VIII.

Gravomraadet ligger Øst og NØ for Teglværksbygningernes tidligere Plads væsentlig indenfor et Omraade, hvor Jordbunden er kortlagt som Issøsand, hvilket i Kap. IV (S. 105 og 122) er beskrevet og tydet som en Deltadannelse, aflejret af et Smeltevandstilløb fra Holnis tværs over Dødismassen i Flensborg Fjord. Grav A, beliggende omtrent midtvejs mellem Rendbjærg og Egeskov, er en ren Sandgrav placeret netop i Toppen af Deltakeglen. De øvrige Gravpartier, der ligger i en Linie fra dette Punkt mod NV, er Lergrave, hvoraf de sydøstligste har 2—4 m Sand eller Finsand over Issø-Leret. Teglværket er i 1930 blevet endelig nedlagt og Bygningerne nedbrudte.

Grav A. Denne Grav er omtalt saa udførligt i Kap. IV, at der ikke vil være væsentligt at tilføje her. Nogen Afgørelse af, hvorledes de enkelte Bænke i Finsandet forholder sig til Aarsperiodens Indslag ved Sedimentationen, lader sig næppe træffe. Gravens Udseende fremgaar af Fig. 14 og 15. Paa Næsen SV for Deltasandkeglen var der i 1931 ved Udglidninger blevet blottet et Profil i Skrænten øverste Halvdel, i hvilket man havde Lejlighed til at se en ret skarp Grænse mellem Issø-Finsand foroven og Issø-Ler af Type A forneden.

Grav B. Den østligste af Lergravene, der er fingerformigt krummet mod NØ, var allerede i 1927 forladt og praktisk talt tilvokset. Nogen Oplysning om Jordarterne kunde dog alligevel faas ved at studere de tilskredne Vægge. I den fjerneste Spids af Graven, hvor Retningen næsten er Øst—Vest, var Dybden kun 4—5 m. Allerinderst var der ca. 2 m fint Sand over stenfrit Issø-Ler. 60—70 m vestligere, hvor Graven tager Retning mod Syd, syntes fint Sand eller Finsand at optage hele Gravdybden. I det Nord—Syd-gaaende Midtstykke var Gravdybden noget større (6—7 m); der fandtes ogsaa her øverst fint, stenfrit Sand eller Finsand, hvis Mægtighed androg ca. 3 m og derunder graablaat, stenfrit Ler, som i hvert Fald paa det Par Punkter, hvor det var synligt, var temmelig magert. Overgangen fra Finsand til Issø-Ler syntes, efter hvad der iagttoges ved en lille Gravning, at være meget jævn. I det brede og dybe Mundingsstykke af Graven, der tragtformig aabner sig mod SV, er Forholdene noget mere komplicerede. I Østvæggen saas f. Eks. paa Grænsen mellem Gravens mellemste Del og Mundingsstykket en fremspringende Næse, der bestod af stenfrit Ler helt op til Jordoverfladen, endskønt dette Punkt ikke ligger ret mange dam NV for Sandgravens (Grav A) nordvestlige Hjørne. Faa m Syd derfor konstateredes der derimod fint Sand i $^3/_4$ af Væggens Højde. Gravens Dybde var her 9—10 m. Ved et Punkt yderst i Næsen mellem Gravpartierne B og C, hvor Væggen stod nogenlunde ren, saa man øverst godt 2 m fint, lagdelt, stenfrit Sand som i Grav A og derunder 2 m fedt, graa-

blaat stenfrit Ler, under hvilket atter fulgte mindst 2—3 m fint, stenfrit Sand. Grænserne mellem Leret og Sandet var baade opad og nedad meget skarpe.

Gravafsnit C. Dette Gravafsnit fremviste fortrinsvis Sand og Finsand. Det bedste Profil iagttoges i Afsnittets nordøstre Hjørne, hvor Væggens Totalhøjde var 7—8 m, hvilken hele Højde indtoges af fint, stenfrit Sand eller Finsand, som i alle væsentlige Forhold ganske svarede til det i Grav A. Kun de øverste 1½—2 m af Sandet var rødgult farvet af Forvitring, Resten var hvidt eller graablaat af Farve. Materialet syntes opadtil jævnt at blive grovere. Lagdelingen, der var lidet fremtrædende og maaske nærmest burde benævnes Bænkning, var tilnærmelsesvis vandret. Desværre saas det ikke, hvorledes Sandaflejringens Forhold til det Issø-Ler, der formodentlig underlejrer den, var. Lidt NØ for dette Profil konstateredes det trods Væggens Bevoksning, at den øvre Sandhorisont var svundet ind til yderst ringe Mægtighed. Iagttagelserne i Gravpartierne B og C synes at vise, at Underkanten af den Halvkegle, som Deltasandaflejringen danner, ingenlunde er nogen plan Flade, men at Aflejringen øjensynligt har sin største Tykkelse over en eller flere Render eller Dale, som antagelig udgaar fra Deltatoppunktet ved Grav A og med radierende Retninger er nederoderede i de Leraflejringer, hvorpaa Deltaaflejringerne hviler. Hvorvidt saadanne Render kan antages at være uderoderede subaquatisk, eller kan opfattes som Antydninger af større Fluktuationer i Vandspejlets Højde under Deltaets Dannelse, foreligger der næppe tilstrækkeligt Grundlag til at udtale sig om.

Grav D. Ind NØ om Rendbjærggaard er der ført en lang tarmformig Grav helt ind til Vejen til Præsteskoven. Ved Indgangen til dette snævrere Gravparti var der i 1927 i Gravbunden gravet en Afvandingsgrøft, i hvilken man faa dm under Gravens Bund var naaet ned i blaagraat, ret stenrigt Moræneler. Issølagenes totale Mægtighed kunde derved paa dette Sted bestemmes til at være 7 m. Issø-Leret i Gravvæggen var forvitret til 2—3 m Dybde og fedest forneden, naar undtages den allernederste dm. I de øvre forvitrede Dele af Væggen var Forholdene meget uregelmæssige, nogle Partier af Leret var meget fede, andre meget magre, og der forekom ret talrige Linser, Klumper etc. af fint Sand. Allerøverst i Væggen iagttoges et Par større saadanne Klumper (2—4 m Udstrækning) af grovere Sand. Spor af Lagdeling forefandtes, men denne var ret ofte stejlt stillet og meget uregelmæssigt udviklet. For Maaling af Varvdiagram var der ingen Mulighed. I Gravens nordligste Spids var der kun gravet til 5—6 m Dybde. Her fandtes kun Issø-Ler, der overvejende var meget fedt, selv om det ogsaa indeholdt Klumper eller Linser af fint Sand. Forholdene under Aflejringen har aabenbart været mere rolige her. Lagdeling kunde saaledes paavises, selv om den var ret forstyrret. Paa et Punkt konstateredes nederst i Væggen endog et Par velbevarede Vinterlag. I den tilskredne Gravvæg umiddelbart neden for Enden af Gaardens Ladebygning syntes der at være $^1/_2$—$1^1/_2$ m Sand over Issø-Leret.

14. Teglværket Egeskov ved Egernsund.

Varvdiagrammer Nr. 20 og 21. Tvl. XXXXI.

Teglværkets Gravpartier ligger Nord og Syd for det store Kompleks af Bygninger, der indtil Værkets Nedlæggelse omkring 1930 havde sin Plads paa det delvis opfyldte Omraade ved Stranden paa Nordsiden af den lille

Broager Vig. Værket, der ejedes af et Aktieselskab, som ogsaa besad Rendbjærg og et af Værkerne ved selve Egernsund, angives før Nedlæggelsen at have haft en Produktionskapacitet paa 6 Mill. Stkr. Teglvarer aarlig. Forholdene i Egeskovs Grave, der i nogle Henseender nært svarer til dem i Rendbjærgs Grave, men afviger meget fra dem, man træffer omkring Egernsund i snævrere Forstand, er i Hovedsagen betingede af Gravomraadets Beliggenhed dels tæt op mod Issø-Aflejringernes SØ-Grænse, langs hvilken Aflejringernes Mægtighed tynder ud, dels tæt op til og endog ind i det under foregaaende Lokalitet omtalte Deltaomraade med Finsandsaflejringer.

Grav A. Tæt Øst for Præsteskovens SØ-Hjørne havde Værket i 1927 to smaa, lidet dybe Rødlersgrave med 1—1½ m høje Profiler i ret fedt, men stærkt forvitret Issø-Ler, i hvilket det kun paa et Par enkelte Punkter var muligt at skelne nogen Antydning af Varvighed. Vestligst ved Skovhjørnet fulgte der i ret ringe Dybde under Leret Zoner af Finsand eller sjældnere alm. Sand, under hvilke der atter syntes at ligge Issø-Ler. Østligst i Gravene konstateredes derimod mindst 2 m forvitret Issø-Ler uden saadanne væsentlige Sandhorisonter, hvilket aabenbart staar i Forbindelse med, at man mod Øst fjerner sig fra Deltaaflejringen. Omkring disse Rødlersgrave kan ret fedt Issø-Ler følges helt op i Nærheden af 20 m Kurven, selv om man nok ved og særlig over dette Niveau mærker en Tendens til Overgang til Mel-Ler og Finsand.

Grav B. Dette Gravparti østligst i Gravomraadet udgøres af en 4 m høj »Næse«, i hvilken der i 1927 øverst saas en Lagserie af meget magert Ler eller Finsand med ret regelmæssig om end noget hældende (20° mod SØ) Lagdeling. Lagserien var varvig, idet der forekom 3—4 Vinterlag, der hver kun var et Par cm mægtig, medens de tilsvarende Sommerlag naaede 20—30 cm. Der optraadte imidlertid ogsaa Striber af fedt Ler, som ikke kunde være Vinterlag, saa Stedet var alligevel ikke egnet til Varvmaaling. Denne ret regelmæssigt lagdelte Serie hviler paa en anden mere uregelmæssig og forstyrret Aflejring af stenfrit Ler, som i visse Partier er ret magert, men i Hovedsagen dog væsentlig federe. I den saas Smører og Striber af ødelagte Vinterlag og Sandlag, som i flere Tilfælde var stejlt stillede. Uregelmæssighederne i den nedre Aflejring maa tydeligvis enten være opstaaet i Forbindelse med selve Sedimentationen eller i hvert Fald før Afsætningen af den øvre Lagserie. — Fra Næsen ved B henimod Huset ved Markvejen Øst for Værket kunde i nogle smaa overfladiske Grave iagttages, hvorledes Issø-Leret tynder ud, idet ret stenrigt Moræneler efterhaanden kommer nær op til Jordoverfladen.

Grav C. I dette Gravafsnit udgravedes i 1927 Størstedelen af det anvendte Ler i en 3½—4 m høj Væg. Gravningen førtes helt ned til det underliggende Moræneler. Selve Issø-Leret, der snart var magrere, snart ret fedt, indeholdt ogsaa enkelte Sten. Forvitringen rakte ned til 3 m Dybde. Der iagttoges Spor af store, ødelagte Vinterlag, men ellers var al eventuel oprindelig tilstedeværende Varvighed fuldstændig ødelagt ved den stærke »Omrodning«, der samtidig med Sedimentationen eller paa et senere Tidspunkt har ramt disse Leraflejringer, som nærmest maa henføres til Type A af Issø-Ler.

Grav D. Nordligst i Gravomraadets vestlige Del var dette Gravafsnit ført ind som en Lomme mod Vest. Hele Gravdybden var her ca. 7 m. Moræneunderlaget naaedes ikke. I Sydvæggen i denne Grav saas udelukkende fedt, stenfrit eller meget stenfattigt Ler, der ikke fremviste nogen

paafaldende Lagdeling eller skelnelig Varvighed, og som efter Helhedsindtrykket maa betegnes som hørende til Type A. I Gravafsnittets NV-Hjørne iagttoges øverst i Væggen rødt, forvitret, stenfrit, vel sorteret Sand, som samlede Grundvandet og derved fremkaldte Væld i Væggen, saa Grænsen mod det underliggende fede Issø-Ler af tilsvarende Art som det i Sydvæggen ikke kunde iagttages eller Sandaflejringens Tykkelse bestemmes.

Grav E. Ind i den halvøformige »Næse«, der stod tilbageladt umiddelbart Nord for Teglværkets Bygninger, var der i 1927 fra Øst ført en lille Grav af ringe Udstrækning men med en Totaldybde paa ca. 8 m. Graven var temmelig stærkt tilskredet, men ved smaa Gravninger kunde det dog konstateres, at der nederst i den, til $3^1/_2$ m over Bunden, var fedt, stenfrit Ler uden eller med stærkt forstyrret Lagdeling og Varvighed, øjensynligt ganske svarende til Type A Leret nederst i Grav D's Sydvæg. Over denne Aflejring fulgte ca. $4^1/_2$ m lagdelt Finsand, svarende til den omtalte Lagserie øverst i Grav B. Lagstillingen var overordentlig regelmæssig, vandret eller svagt hældende mod Nord; ingen Forstyrrelser i større Stil saas. Aflejringen var storvarvig (Varv paa 1—3 dm), kun allerøverst i den ellers stærkt tilskredne Nordvæg saas Tilløb til mere normale Varv af leret Materiale og med Mægtigheder omkring 1 dm. Vinterlagene bestod til Dels af Ler, medens der i Sommerlagene var mindre Lag af virkeligt Sand og Materialet iøvrigt maatte betegnes som Finsand; det hele benævntes dog af Teglværksfolkene som magert Ler. I denne øvre Aflejring maaltes Varvdiagram 20.

Grav F. Vestligst i Egeskovs Gravkompleks, i Nærheden af det N—S-gaaende Hegn, var der i 1931 i den meget gamle Gravvæg vendende ud mod Fjorden ved Udskridning i Forbindelse med et Væld blevet et Profil synligt. Profilvæggen var $3^1/_2$—4 m høj og viste øverst omkring 2 m finsandet Materiale, lagdelt og stærkt forvitret; nederst var der ret fedt homogent Ler af A-Typen, der formodentlig gaar ned omtrent til Havets Niveau. Derind imellem var der ca. 1 m temmelig finsandet, smukt lagdelt Ler, i hvilket Varvighed kom tydeligt til Syne. Denne varvige Zone laa netop paa Grænsen mellem Forvitringszonen og det uforvitrede Ler. De nederste Varv var ret mægtige (12—15 cm) med tynde ($^1/_2$ cm) Vinterlag, medens de øverste derimod var tyndere men med tykkere Vinterlag. Varvene og dermed Lagdelingen i det hele taget hældede temmelig stærkt mod Øst bort fra Deltakeglen. Det paagældende Profil i Forbindelse med det her optagne Varvdiagram 21 viser altsaa, at der paa dette Sted gennem 7 Aar i Overgangstiden mellem Dannelsen af det underliggende fede A-Type Ler og det overliggende lagdelte Finsand (Delta-Issøsandet) var saadanne rolige Forhold til Stede, at Varvighed kunde udvikles i en skelnelig Form. Det er dog ogsaa muligt, at Finsandet længere opad i Lagrækken kan have haft Varvighed (Lerrande med temmelig store Sommerlag?), som nu var gjort vanskelig iagttagelig ved Forvitringens Indgriben. — Allerede ca. 100 m Vest for dette Profil saas Smaaprofiler, som viste, at der her var mere proksimalt præget Deltasand over Type A Leret.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 20. Grav E. Bund ikke naaet. Af Varv 1 er angivet Vinterlaget, under hvilket følger en Stribe fint Sand og derunder det stærkt forstyrrede nedre Ler af Type A. Varv 1—8 maalte paa Væg hældende ca. 50°, Nr. 9, 10 og 11 paa Flade hældende ca. 35° i Forhold til Vertikalen. Varv 11 er ret tvivlsom. Samlet Mægtighed af 11 Varv: 240 cm. Maalt 6. September 1927.

Varvdiagram 21. Grav F. Bund ikke naaet. Under Varv 1: fedt, homogent A-Type Ler (ca. 1 m var synlig). Varv 1's Vinterlag tydelig og god, men Begrænsningen af Varvet nedad usikker. Over Varv 7 fulgte ca. 2 m Finsand. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 78 cm. Maalt 14. September 1931.

15. Profiler NØ for Præsteskoven.

Ved Anlæggelsen af en ny Vej fra Broager til Egernsund blottedes der i August 1928 et Par lange men lidet dybe Profiler gennem Issølag. Østligst ved og tæt indenfor Issø-Aflejringernes Østgrænse var der en godt 200 m lang Gennemskæring med indtil 3 m høje Vægge, visende Snit gennem de her udtyndende Lag af Issø-Ler ($^3/_4$—$1^1/_2$ m) over ligeledes forvitret Moræneler. Mellem de to Dannelser saas et enkelt Sted et dm-tykt Lag af groft Sand, medens de andre Steder var lejrede direkte paa hinanden.

Fra selve NØ-Hjørnet af Skoven omtrent hen til Gaarden Syd for Vejen var der særlig i den sydlige Vejside ret lange, indtil 3 m høje, Profiler synlige, hvori udelukkende iagttoges Issølag, som øverst til $1^1/_2$ m Dybde udgjordes af Finsandslag, noget finere end Materialet i en lille Sandgrav i Toppen af den lille, kegleformige Bakke med Kote 17, som ligger tæt Syd for samme Vej. I Vejprofilerne gik Finsandet nedad med jævne Overgange over til finere Materiale (Mel-Ler og Ler). Paa Grænsen mellem Finsandet og Issø-Leret var der stærke Væld. Opfatter man den nævnte lille Bakke som Kegletoppunktet i et lille Delta, hvad dens Form og Beliggenhed i Forhold til det omgivende Finsandsomraade vel berettiger til, maa man for det første antage, at vedkommende Deltas Opbygning næppe svarer til Issøens allersidste Eksistensaar, da den formodede Deltaaflejring er omgivet af fedt Issø-Ler til alle Sider, hvilket maa antages aflejret i et senere Tidsrum end det, i hvilken en større Smeltevandstrøm kunde tænkes at have sit Udmundingssted i Bakketoppen; men for det andet viste Profilerne i Vejgennemskæringen, at Deltadannelsen her, ligesom ved Rendbjærg, ejheller kan være foregaaet i den ældste Del af Issøtiden. Udsondring af Varv var ikke mulig i nogen af de ved Vejarbejderne blottede Profiler; i det østligste Profil, hvor Mulighederne skulde have været størst i Betragtning af den større Afstand fra Deltakeglen, og hvor Leret tydeligvis var af Type B, havde Forvitringen været for indgribende.

16. Teglværket Lille Tornskov (Bøsbæk).

Varvdiagrammer Nr. 22 og 23. Tvl. XXXXI.
Fot. Fig. 16. Tvl. IX.

Lille Tornskov Teglværk ligger lidt for sig selv mellem de tæt sammentrængte 4 Skodsbøl Værker mod Øst og Kobbelskov mod Vest. De geologiske Forhold omkring Værket og dets Grave, hvilke ligger relativt langt Syd for Bygningerne, staar i væsentlig nærmere Tilknytning til Omraaderne omkring Kobbelskov og Præsteskov end til dem, der hersker i den forholdsvis smalle Gren af Issø-Omraadet, paa hvilken Skodsbøl Værkerne ligger. De gamle Grave nærmest omkring dette og to nu forsvundne Naboværker staar med helt tilskredne og tilgroede Vægge, saa her kunde ingen Iagttagelser gøres.

G r a v A laa ca. 1100 m St.V for Værkets Bygninger paa en flad Mark. I denne Rødlersgrav saa man i 1927 i den buede Nordvæg et udmærket 2 m højt Profil i stærkt forvitret, smukt varvigt Issø-Ler. Varvene var lidt under eller omkring 1 dm; de kunde spores op til $^1/_2$ m under Jordover-

fladen. Stort set syntes der ingen Forstyrrelser at være, men rensedes Væggen, fandt man Vinterlagene noget detailforstyrrede, opsplittede og til Dels flerdelte med Indskydning af lysere Striber af Sommerlagsubstans. Vinterlagsubstansen havde paa denne Lokalitet en ejendommelig kobberbrun Tone. Varvene 4—15 i Varvdiagram 22 maaltes her i Nordvæggen. Varv 4 bestod af et Vinterlag hvilende paa middelgroft Sand, der sikkert bør opfattes som Issøsand, og hvoraf en Del vel maa antages at udgøre Varv 4's Sommerlag. I Vestenden af Graven ved Opkørslen var der gravet en Sandgrav $1^1/_2$—2 m under den øvrige Gravbund; man saa i denne Grav (Fig. 16) øverst 20—30 cm Issø-Ler opbygget af 3 smukke Varv (over Spadehaandtaget i Figuren), Nr. 5, 6 og 7 i Diagrammet. Varv 4's Vinterlag kunde genkendes som værende det samme som det nederst synlige Varvs ovre i Nordvæggen, hvorved de to Delstykker af Diagrammet sammenknyttedes. Sandet under dette Vinterlag kan muligvis opdeles i 4 Varv, hvoraf det øverste sammen med det nævnte Vinterlag skulde være Nr. 4. De tre derunder følgende Varv var, hvis denne Antagelse er rigtig, mere kendetegnet ved lyse Foraarszoner end ved typiske Vinterlag. To af disse lyse, mere grovkornede »Foraarslag« ses over Vandfladen i Fig. 16. Noget Underlag under Issøsandet sporedes ikke. — Hele den paagældende Mark er af Teglværket i praktisk Øjemed blevet gennemboret og undersøgt, hvorved der viste sig overalt at være 2—3 m Rødler over fint, stenfrit Sand. Nogen Moræne under dette Sand var ikke naaet.

Grav B ligger væsentlig nærmere Værket, nemlig paa Marken Øst for Bækløbet ved SØ-Hjørnet af Kobbelskov. Issø-Lerets Mægtighed synes her at være ret ringe vestligst ned mod Bækløbet, hvor der er truffet Sand under ca. 1 m fedt, stærkt forvitret Issø-Ler, uden at der dog var Vished for, at der ikke derunder igen kunde følge Issø-Ler. Østligst i Graven, tæt op mod Vejen til Værket, var der derimod blottet 5 m Issø-Ler, uden at der mærkedes noget til Underlaget. Der gravedes i 1927 i tre Afsatser med Væggene vendende mod NV. Leret syntes gennemgaaende federe og mere regelmæssigt, hvad Lejringsforhold angik, i Gravens sydvestlige Ende, hvor Varvene ogsaa er bedst udviklede og tyndere (4—11 cm), men hvor Leret desværre er meget stærkt forvitret. I Østenden, hvor Issølagenes Totaltykkelse synes betydeligt større, var de iagttagne enkelte Varv ogsaa væsentlig tykkere, men desuden langt mere uregelmæssige og forstyrrede, samtidig med at Materialet var grovere (d. v. s. mere finsandet). Hvad Diagrammet 23 angaar, maa det bemærkes, at der ikke er nogen Tvivl om, at det drejer sig om ægte og sikre Varv, men at Værdien af de angivne Mægtighedsvariationer næppe er ret stor, idet Vinterlagene selv paa det Sted, nederst i Væggen omtrent midt i Graven, hvor Diagrammet optoges, var ret stærkt paavirkede af disse ejendommelige Forstyrrelser, der efter alt at dømme maa være sket samtidig med eller højst nogle Maaneder efter vedkommende Lags Aflejring.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 22. Grav A. Bund ikke naaet. To Deldiagrammer; Varv 1—4 maalte i Issøsand, Varv 5—15 nogle dam derfra i Issø-Ler. Over Varv 15 ca. 1 m stærkt forvitret Issø-Ler til Jordoverfladen; i den nederste $^1/_2$ m heraf saas fremtrædende, men uregelmæssige Varv, der ikke egnede sig til Maaling. Samlet Mægtighed af 15 Varv: 188 cm, hvoraf Varv 1 >33 cm (Foraarszonen under Vand), Varv 2: 37 cm (Foraarszone 14 cm), Varv 3: 20 cm (Foraarszonen 5 cm), Varv 4: 27 cm (normalt Vinterlag, Sommerlag af leret Sand). Maalt 5. September 1927.

Varvdiagram 23. Grav B. Bund ikke naaet. Mægtighederne ret usikre. Samlet Mægtighed af 11 Varv: 87 cm. Maalt 3. September 1927.

17. Skodsbøl Teglværk I (»Tornskov«, Hüls & Christiansen).

Fot. Fig. 17. Tvl. IX.

Dette Teglværk har sine Grave liggende Syd og SV for og tæt op til de omfattende Bygninger. Issø-Aflejringerne er allerede her stærkt prægede af, at man nu er kommen ind i det Omraade, der dækkedes af den karakteristiske, snævre Issøarm mellem Skodsbøl og Nybøl Nors SØ-Side.

Grav A. Direkte Syd for Teglværket naaende op til den Ø—V-gaaende Vej er der siden Maalebordet optoges (1922) anlagt en Grav, hvorfra Teglværket baade i 1927 og 1931 tog den væsentligste Del af sit Ler ved Gravning med Maskine. Det angaves, at Underlaget for Leret ikke er kendt, og at man har gravet ned til 7—8 m Dybde, hvor Issø-Leret var meget fedt. Der saas ved Besøgene Profiler af indtil 5 m Højde i temmelig magert Issø-Ler, der vistnok udelukkende kunde henregnes til Type A. Det indeholdt ret rigeligt af Mel-Ler og Finsand i Form af Striber eller uregelmæssige Klumper. Allerøverst syntes det atter at være lidt federe. Forvitringen var kun trængt ca. 2 m ned, vel paa Grund af at Jordoverfladen her danner noget af en Sænkning. I de ikke længere friske Profiler ind mod Vejene mod Syd og Øst saas i 1927 et Par Steder Antydninger af Vinterlag, uden at det dog syntes, at der var Tale om en Optræden af den øvre Zone med varvigt Ler af Type B, saaledes som Tilfældet er ved de øvrige Skodsbøl Teglværker.

I 1931 var denne Grav udvidet ret stærkt mod SV op mod den lille Allé, der fører hen til Teglværksejer Christensens Bolig. Alt det i Profilerne tilgængelige Ler var imidlertid uden synlig Varvighed og uden fremtrædende Lagdeling. Af størst Interesse var det derfor, at der i den sydligste Del af Vestvæggen under den Sænkning, der var her i Markens Overflade, saas et formodet, omend tyndt Allerødlag (Fig. 17). Væggens Højde paa dette Sted var henimod 4 m, hvortil kommer omkring 1 m Afrømning af Muld etc. Allerødlaget, der bestod af sort Gytje og Tørv (maaske en Driftgytje), laa $^1/_2$—1 m under Væggens Kant, altsaa $1^1/_2$—2 m under Jordoverfladen; det saas paa en 30 m lang Strækning, og var i det i Oktober 1931 synlige Profil kun $^1/_2$—4 cm tykt men meget vedholdende i hele Længden. Ud mod Syd- og Nordenderne løb det opad og tyndede tilsidst ud. Det Ældre Dryas-Ler var ikke let at udsondre fra Issø-Leret; kun nærmest op mod Allerødlaget observeredes der Skaller af *Pisidium* i det; det formodedes, at Mægtigheden laa omkring $^3/_4$—1 m. I det Nedre Dryas-Ler observeredes kun Pisidier, medens der i det Øvre Dryas-Ler saas Skaller saavel af *Valvata* og *Sphærium* som *Pisidium*. Mærkeligt nok saas hverken i det Øvre eller det Nedre Dryas-Ler nogen Skal af *Anodonta*. Teglværksejeren angav, at Tørvelaget ved Gravningen i Aarene 1929 og 1930, altsaa lidt længere mod Øst, havde været meget mægtigere, saa det ligefrem havde været generende for Lergravningen.

Grav B. I det større Gravomraade umiddelbart SV for Værkets Bygninger er der kun undtagelsesvis mindre Profiler i den $5^1/_4$ m høje og 125 m lange Sydvæg. Man fik dog af disse smaa Profiler det Indtryk, at Leret i denne Væg er af Type A, altsaa svarende til det »homogene« Ler, som udgør den nedre af de to Horisonter i de øvrige Skodsbøl Værkers

Grave. Øverst saas der dog hist og her Antydninger af daarligt udviklede Vinterlag, saa det er muligt, at der er Tale om Overgange mellem de to i de øvrige Skodsbøl Grave saa skarpt adskilte Horisonter, selv om Udviklingen paa dette Sted ikke er naaet frem til Aflejring af typisk B-Ler med regelmæssig Varvighed. Hvilke Aarsager, der har betinget de urolige Forhold, som har givet det her aflejrede Ler A-Type Karakter, er endnu mere uklart end for de øvrige Skodsbøl og Nybøl Profilers Vedkommende, thi man befinder sig her saa temmelig centralt i Issøomraadet, at det volder Vanskelighed at forestille sig en Udmunding af noget større Tilløb, som kunde tænkes at have været Aarsag til Varvenes store Mægtighed og forstyrrede Lejringsforhold. Ej heller det Spørgsmaal, hvorfor der ikke her fandtes nogen øvre Lerhorisont med Type B Ler og mindre men mere regelmæssige Varv, lader sig saa let besvare, naar der selv saa langt inde i den smalle Issøarm som ved Skodsbøl Værkerne III og IV i det paagældende senere Stadium har været tilstrækkelig rolige Betingelser for Aflejring af en saadan. Gravpartiets Vestvæg var endnu mere tilvokset og tilskredet end Sydvæggen. Det saas dog, at Leret var varvigt med en Størrelsesorden paa 1—2 dm for de enkelte Varv. De paagældende Vinterlag var dog temmelig forstyrrede og uregelmæssige. Det samme Vinterlag kunde snart være tykt, snart tyndt, og undertiden syntes et Vinterlag at løbe sammen med et andet.

Grav C. Fra Gravparti B's Sydvesthjørne var der i September 1927 nylig lagt en Afvandingsledning ned til Teglværksejerens Bolig. Den dertil nødvendige 5—6 m dybe Grøft, som førte gennem den flere Gange nævnte Sænknings nordlige Begrænsning, fremviste dengang et godt Profil, i hvilket Forvitringen var trængt $2^1/_2$ m ned. Nederst i det uforvitrede, graablaa Issø-Ler saas lignende Forhold som forneden i Nybøl Tglv. I's Grav med uregelmæssigt formede Partier af magert Ler (eller Finsand) og mørkere Partier af fedt Ler imellem hinanden. Allerede 3—4 m under Overfladen var der dog noget mere regelmæssige Forhold med nogenlunde sammenhængende Vinterlag hørende til Kæmpevarv af $^1/_2$—1 m Tykkelse. Vinterlagene var dog temmelig forstyrrede, bøjede og krummede og løb undertiden sammen. Enkelte af Varvene havde kun 10—15 cm Mægtighed. Vinterlagene kunde, selv om de var 6—7 cm tykke, være overordentlig typisk udviklede med tiltagende Fedhed opad og skarp Grænse mod det følgende Sommerlag. Varvmaaling paa Varv af denne Udvikling lønner sig næppe.

18. Skodsbøl Teglværk II.

Varvdiagrammer Nr. 24, 25 og 26. Tvl. XXXXI.
Fot. Fig. 18. Tvl. X.

Dette Teglværks Hovedgrav ligger direkte Syd for Værket, Vest for og stødende tæt op til Vejen mod Skodsbøl. Issø-Lerets Underlag er heller ikke her naaet, endskønt der er konstateret indtil 18 m Tykkelse af Aflejringen. Graven, hvis Bund hæver sig ret stærkt mod Nord mod Udkørselen, var i 1927 delt i 4 Afsatsvægge vendende mod Vest. Issø-Leret er her ligesom i de fleste Grave rundt omkring den indre Del af Nybøl Nor delt i to forskellige Horisonter, nemlig en nedre »homogen«, uvarvig og en øvre varvig. I Profilerne sydligst i Graven maalte den varvige Zone ca. $4^1/_2$ m, medens den uvarvige udgjorde Resten af Profilhøjden. Det varvige Ler indtog længst mod Syd kun de øverste Afsatsvægge c og d, det uvar-

vige de nederste a og b. Ca. 25 m fra Sydenden kom det varvige Ler dog til Syne foroven i Afsatsvæg b, og i den nordlige Halvdel af denne saas ca. 2 m af det varvige Ler. Allerlængst mod Nord saas det ogsaa i Østvæggen ved Opkørselen fra den dybeste Del af Graven, altsaa i den nordligste Del af Afsatsvæg a. Grænsen mellem de to Zoner, som iøvrigt er meget skarp, syntes at falde noget mod Nord. Faldet var her i Østvæggen dog vist kun 3—4 m i Gravens Længde.

I nederste Afsatsvæg a (mod Syd 3 m, nordligere $1^1/_2$—2 m høj) saas i den sydligste Del kun uvarvigt, »homogent« Ler af Type A, der imidlertid paa de nordligste 30 m overlejredes af smukt varvigt Ler med Varv under eller indtil 1 m Mægtighed. Det uvarvige Ler var som sædvanligt ret stærkt vekslende mellem magrere Partier med rigeligt indblandet Smører, Klumper etc. af lysere Mel-Ler eller Finsand og federe Partier med mørkere Farve og mere homogent Præg. Spor af ødelagte Vinterlag var det vanskeligt at finde. Af det varvige Ler (Type B) saas der nordligst i denne Væg indtil 2 m. Grænsen mellem det uvarvige og det varvige Ler var som nævnt meget skarp. Det uvarvige Ler var f. Eks. paa det rensede Parti nordligst i Væggen (Fig. 18) nærmest under Grænsen noget brokket og ellers ret fedt, strukturløst, af samme Karakter som længere nedad i Væggen; ovenpaa Grænsen fulgte saa det første Varv uden noget som helst Mellemlag. Grænsefladen var ikke ganske jævn, dels var den i sig selv lidt smaabølget, ujævn, dels var den her i Væggen gennemsat af i det mindste 3 Spring, hvoraf det nordligste, hvis Springhøjde var 75 cm, ses paa Fig. 18. Springet hældede 45—50° mod Syd, saaledes at det var Leret Syd for Springet, der var sunket i Forhold til det Nord for det. Forstyrrelserne ved Springet med Slæb etc. var forøvrigt ganske smaa. Umiddelbart Syd for det afbildede Spring maaltes Varvstrimmelen til Diagram 24. Varvene var overordentlig smukke med $^1/_2$—$1^1/_2$ cm tykke Vinterlag, der, særlig paa den halvtørre Væg, traadte frem som kulsorte Baand, hvilke i nogle Tilfælde viste sig skarpt begrænsede opadtil med diffus Overgang nedadtil, men ogsaa ofte var næsten lige skarpt afgrænsede til de to Sider. Den stiplede Varvkurve i Diagram 24 maaltes ca. 10 m nordligere. De to Kurver stemmer, som det ses, ret vel overens, dog maa der ved Varv 14 eller 15 være en Fejl i den ene af Maalingerne. Varv 14's Vinterlag var paa det nordligere Maalepunkt udviklet lidt tvivlsom, medens ellers alle Varvene i Maalingen syntes absolut sikre. Som Kurverne viser, tiltager Varvtykkelsen ret jævnt opad, idet de nederste ca. 10 Varv har Mægtigheder paa mindre end 1 dm.

De sydligste og nederste Dele af Afsatsvæg b (Højden sydligst $4^1/_2$—5 m men aftagende nordpaa) viste ligesom i Væggen a Profil i uvarvigt Type A Ler, men allerede ret nær Sydenden kom det varvige Ler frem foroven i Væggen og indtog længst mod Nord hele Væggen. Grænsen mellem de to Dannelser var dog ikke helt saa tydelig som i Væggen a, selv om Leret i de to Zoner ellers viste de samme Forhold som omtalt ved nederste Afsatsvæg. Ogsaa i denne Væg var de nederste (7—8) Varv af mindre Mægtighed, medens de følgende viste omkring eller over Decimeterstørrelse. Varvene her maa antages direkte Nummer for Nummer at svare til de i Væg a maalte, selv om den direkte Forfølgning fra Væg til Væg paa Grund af den mellemliggende Afsats ikke var gennemførlig. Paa en lille Strækning ikke langt fra Væggens Nordende var de fleste af Varvene temmelig sammenkrøllede, saaledes at kun de to nederste var ganske uforstyrrede.

Afsatsvæg c var den største, omkring 4 m høj. Den viste kun varvigt

Issø-Ler, der øverst var rødgult forvitret. Varvene var næsten alle omkring 1 dm eller derover i Tykkelse, enkelte henimod $^3/_4$ m. Varvene laa meget regelmæssigt, saa man meget vel kunde følge et Varv gennem det meste af Væggens Længde. Man kunde derved blandt andet observere, at et af de mægtigere Varv paa 50—70 m Distance kunde svinde ind til sin halve Mægtighed, medens Nabovarvene kunde være omtrent uforandrede paa den samme Strækning. I denne Væg maaltes Varvdiagram 25 med 37 Varv. Der savnes antageligt et Par Varv, maaske flere, ned til den omtalte Grænse mellem de to Horisonter. Det mægtigste af Varvene var Nr. 23 »det blaa Kæmpevarv«, der paa Maalestedet var 63 cm tykt. Den store Mægtighed skyldtes tykke Lag af Finsand og fint Sand midt i Sommerzonen, medens dets Vinterlag kun var ca. 3 cm. De sandede Dele af Varvets Sommerlag var voldsomt sammenkrøllede og sammenrullede, men af disse stærke Forstyrrelser saas der næppe Spor i Vinterlaget, saa de maa enten antages at være primære og foregaaede i Slutningen af paagældende Sommer eller ogsaa sekundære og hidrørende fra en Sammenrulning af Smaalagene i dette bestemte Niveau ved en Glidning af hele den overliggende Lagserie under eet paa disse. Varv Nr. 30 var ogsaa usædvanligt mægtig, men nederst ligeledes meget forstyrret, saa der er Mulighed for, at der heri laa skjult et ødelagt Varv, som i saa Fald har haft en Mægtighed paa omkring 1 dm. De finere Lag indenfor en 10—15 cm mægtig Zone nederst i Varvet var meget stærkt sammenkørte. Et $^1/_2$ cm tykt Lag af groft Sand, der var blevet stærkt rustfarvet ved Forvitring, var fuldstændig oprevet og fandtes nu i Form af pølseformede Partier eller sammensnoet til Ovaler, Ottetaller, Uendelighedstegn eller elegante Siksak-Figurer. Et Par andre Lag af lyst Finsand var næsten lige saa stærkt oprevne. Den øvre Del af Varv 30 var derimod ganske uforstyrret. — Den øverste lille Afsatsvæg (godt 1 m Højde) viste kun Fyld, Muld og meget stærkt forvitret Issø-Ler, i hvilket sidste der nok kunde spores Varv, men hvor Forsøg paa Optagelse af Varvdiagram ikke lønnede sig. — Det er fra denne Grav Syd for Skodsbøl Tglv. II, at Arbejderne berettede om Fund af et Fugleskelet i Leret (S. 157).

Ved Besøg i Graven i Høsten 1931 viste det sig, at Graven var blevet udvidet stærkt mod Sydøst og Sydvest. Den lange Østvæg, der ydede saa gode Profiler i 1927, var nu i hele sin Længde tilskredet og bevokset, medens der i Stedet for gravedes i 3 bueformige Afsatsvægge i Gravens SV-lige Side. I den nederste af disse saas kun det nedre Ler (Type A); i den mellemste, højeste Afsatsvæg saas overvejende det samme Ler; kun i det sydøstligste Hjørne var dette overlejret af ca. $^1/_2$ m smaavarvigt, »øvre« Ler. Endelig i den øverste Væg saas 2 m varvigt Ler af Type B over ca. 2 m uvarvigt nedre. Grænsen mellem nedre og øvre Ler stiger saaledes stærkt mod Syd, samtidig med at det øvre Ler aftager i Mægtighed. I mellemste Afsatsvæg var Grænsen mellem de to Aflejringer knivskarp, medens den i den øvre Væg var mindre udpræget, samtidig med at der her begyndte at optræde enkelte Sten i det nedre Ler paa en lignende Maade, som det er beskrevet under Skodsbøl IV (S. 204). I Midten af øvre Afsatsvæg maaltes et Varvdiagram (Nr. 26) med 18 Varv, hvilket ligesom Diagram 24 repræsenterer den nedre Del af det »øvre« Ler.

Man maa efter de beskrevne Lejringsforhold i Graven gaa ud fra, at de to Diagrammer 24 og 26 umiddelbart dækker hinanden for de nederste 10—15 Varvs Vedkommende. Nogen direkte Kurvekonnektion lader sig dog næppe eftervise, omend man maa indrømme, at de to Kurvers almene Præg stemmer ret vel overens. Paa lignende Maade er der Grund til at regne

med, at begge disse Kurver delvis svarer til den nedre Ende af Kurven i Varvdiagram 25, omendskønt det for denne sidstes Vedkommende vides, at der savnes mindst et Par Varv nedefter til Grænsen mod det nedre Ler. Ved Forsøg paa at sammenstille alle tre Diagrammer falder det dog straks i Øjnene, at den nedre Del af Kurven i Diagram 25 viser et helt andet Præg end Kurverne i Diagrammerne 24 og 26. Mulighederne for selv lokale Varvkonnektioner stiller sig saaledes tydeligvis væsentlig daarligere her i Skodsbøl Gravene end ude i det Omraade, der i sin Tid udgjorde Issøens vestligste Del.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 24. Afsatsvæg a. Fot. Fig. 18. Bunden af Issø-Leret ikke naaet. Varv 1 hvilte direkte paa det nedre Type A Ler. Varvene fremtraadte smukt og sikre undtagen Nr. 8, 9 og 10. Nr. 7 og 11 var uforstyrrede og sikre, muligt kunde der ligge 4 Varv mellem disse, men næppe to. Varv 10's Vinterlag godt bevaret, Varv 8 og 9's daarligt. Samlet Mægtighed af 15 Varv: 101 cm. Det stiplede Diagram blev optaget 10 m Nord for det første. Angaaende Varv 14's Vinterlag kunde der være lidt Tvivl, ellers var alle Varvene smukke og sikre. Ved den gode Overensstemmelse mellem Kurverne fra de to Parallelmaalinger ophæves Tvivlen om Varvene 8, 9 og 10 i det første Diagram. Samlet Mægtighed af 16 Varv i det stiplede Diagram: 119 cm. Maalt 1. September 1927.

Varvdiagram 25. Afsatsvæg c. Issø-Lerets Bund ikke naaet. Under Varv 1 savnes der antagelig et Par (3?) Varv ned til Grænsen mod det »nedre«, »homogene« Ler. Af Varv Nr. 1 saas kun Vinterlaget i Bunden af det 1 m dybe Hul, der førtes ned ved Væggens Fod. Over Varv 37 fulgte 2—4 forvitrede og forstyrrede Varv, som ikke lod sig maale. Varv 37: 22 cm. Varv 36: 22 cm. Varv 30: 32,5 cm. Varv 23, det »blaa Kæmpevarv«: 63 cm. Varv 18 var noget tvivlsom som selvstændigt Varv og skal maaske slaas sammen med Nr. 17. Samlet Mægtighed af 37 Varv: ca. 500 cm. Maalt 2. September 1927.

Varvdiagram 26. Øvre Afsatsvæg i Vestsiden. Issø-Lerets Bund ikke naaet. Varv 1 hvilte paa det nedre, homogene, mørke, uvarvige Issø-Ler. Over Varv 18 ca. 1 m til Jordoverfladen, først et Par Sandlag (15 cm), derefter en Række tyndere, men usikre Varv. Samlet Mægtighed af 18 Varv: 172 cm. Maalt 18. Oktober 1931.

19. Skodsbøl Teglværk III.

Varvdiagrammer Nr. 27, 28 og 29. Tvl. XXXXI.
Fot. Fig. 19 og 20. Tvl. X og XI.
Tekstfigur 12. S. 200.

Dette Teglværks Gravomraade ligger ligesom Tilfældet er ved de andre Skodsbøl Værker direkte Syd for og op til Værkets Bygninger. Det indtager et ret stort Areal (300 × 200 m), som er afgravet indtil 6—7 m under den oprindelige Jordoverflade. Moræneleret, som efter Iagttagelserne ved Skodsbøl Teglværk IV maa antages at udgøre Underlaget for Issø-Aflejringerne, er ikke observeret noget Steds i denne Grav, men efter alt at dømme maa det ligge ret højt mod SØ og dets Overflade herfra synke stærkt mod Vest og NV.

Ved Undersøgelsen i 1927 iagttoges i den Del af Gravomraadet, som ligger Øst for Teglværkets mod Syd gaaende Markvej, kun et Par smaa Profiler, dels paa et Punkt, hvor der toges Rødler umiddelbart op mod Grænsehegnet mod Øst, dels længst mod SØ i det Hjørne af Gravomraadet, der rækker ind paa Nabogrunden. Det første Sted var Leret stærkt forvitret og indeholdt enkelte Sten, men maatte dog alligevel opfattes som Issø-Ler. Kun dybest i den 2 m høje Væg saas Antydninger af Vinterlag. Det andet Profil var opstaaet ved et lille Skred, og der saas i det nogle ganske faa decimeterstore Varv.

De største og bedste Profiler i Gravomraadet var dog knyttede til dets sydvestlige Hjørne, der siden Maalebordsrevisionen i 1922 var udvidet ret stærkt mod SV. Gravningen var her ført $3^1/_2$ m under det store Gravomraades Bund, saaledes at man her havde Lejlighed til at studere Issø-Leret til $9^1/_2$ m Dybde under Jordoverfladen. Den forsænkede Grav var 100—125 m lang (N—S) og 60—70 m bred. I Østsiden var Væggen følgelig af mindre Højde ($3^1/_2$ m), medens man i Vestsiden havde to ved en lille Afsats adskilte Vægge, af hvilke den nederste svarede til Østvæggen, medens den øverste desværre var meget tilskredet.

Den nederste Afsats i Vestvæggen ($3^1/_2$ m) var væsentlig opbygget af den samme »nedre« Lerhorisont af A-Type Ler, som foran er omtalt fra Graven ved Skodsbøl Teglværk II. Leret var oftest ret fedt og mørkt, men med Partier og Klumper af mere magert Materiale (dog sjældent Finsand). Nogen egentlig Lagdeling saas ikke, men paa den nylig rensede Væg iagttoges Spor af stærkt forstyrrede, mørke Striber eller Baand, der muligvis kunde repræsentere ødelagte Vinterlag i Fald man vilde forsøge at opfatte Leret i Lighed med Nybøl Teglværkernes nedre Lerhorisont som opbygget af et mindre Antal sandfrie, ødelagte Kæmpevarv. I den nordlige Halvdel af denne Væg saas kun saadant Ler, i den sydlige laa derimod ovenpaa dette, overmaade regelmæssigt og næsten vandret, et Dække af 70—80 cm Tykkelse af blaagraat, ret fedt, smukt varvigt Issø-Ler med ca. 12 Varv (Ler af Type B). Det varvige Ler var betydeligt federe end Leret i den nedre Horisont af A-Typen, hvilket nærmest op mod Grænsen til det varvige indeholdt Striber og fine Lag af Finsand. Vinterlagene var meget mørke, næsten lige stærkt afgrænsede opad og nedadtil. Paa et Punkt, en Snes m Nord for Væggens Sydende, maaltes Varvstrimmelen til Diagram 27. Gennemsnitstykkelsen for Varvene her var kun 6—7 cm. — Den modstaaende Østvæg i den forsænkede Gravdel viste tilsvarende Forhold, selv om A-Type Leret oftest var noget mere sandet. Der saas tydelige Rester af formodede Vinterlag, der dog i alle Tilfælde var stærkt forstyrrede og undertiden stod paa Højkant, men som alligevel talte for Sandsynligheden af at opfatte dette Ler af Type A som opbygget af forstyrrede Kæmpevarv. Længst mod Nord saas en ca. 12 m lang bassinformig Nedsænkning i det nedre Ler udfyldt med det regelmæssige, smaavarvige B-Type Ler. Væggen var her kun $1^1/_2$ m høj, og Bassinet naaede paa sit dybeste Sted lidt under Gravens Bund. De paagældende Varv befandtes dog ved Rensning af Væggen ikke at være særlig velegnede til Maaling. — Den øvre Afsatsvæg i Gravens Vestside var 3—$3^1/_2$ m høj og helt igennem opbygget af temmelig storvarvigt Issø-Ler, kun allerøverst i Nord- og Sydenden saas forvitrede Varv, som kun maalte 1 dm eller derunder. Ovenfor Væggens Overkant var der afrømmet knapt 1 m. Forvitringen rakte i en stor Del af Væggens Længde kun ca. 2 m ned. Paa det rensede Sted af Væggen (Fig. 19 og 20) var der øverst endog kun ca. 1 m forvitret Ler. Betragtede man Varvigheden paa den urensede Væg, fik man som i adskillige andre Tilfælde Indtrykket af en stor Regelmæssighed og Uforstyrrethed, men en Rensning og Glatning af et Stykke Væg afslørede som næsten altid et større eller mindre Antal Forstyrrelser ved Spring, Glidningsdiskordanser, Uregelmæssigheder i selve Vinterlagenes Udvikling og Forløb eller andre Forhold. Hele Varvserien heroppe i den øvre Væg maa sandsynligvis være en Fortsættelse af den iagttagne lille Varvserie i Overkanten af nedre Afsatsvæg (Varvdiagram 27), ligesom den i flere Henseender ledte Tanken hen paa den mellemste, decimetervarvige Zone i

Nybøl Teglværkernes Grave. Varvstrimmelen til Diagram 28 med 24 Varv maaltes paa det Sted nordligst i Væggen, som ses paa Fig. 19 og 20. Der syntes at være Mulighed for, at Varv 9 i Diagram 27 er identisk med Varv 1 i 28. De to Maalesteder ligger ca. 40 m fra hinanden. Varv 8 og 9 i Diagram 28 viste talrige Eksempler paa udpræget cyclisk Udvikling af Finlagdelingen indenfor Varvenes Sommerzoner. Disse »Pseudovarv« eller »Urolag« af 1—2—3 cm Tykkelse viste ofte en meget elegant udviklet Aftagen i Materialets Kornstørrelse opadtil og en skarpt trukket Grænse mod det derover følgende Lag af Finsand, der saa i sin Tur opad aftager i Kornstørrelse. Ifølge hele Situationen eller Helheden i dette Profil er det dog ganske klart, at denne Anordning af Kornstørrelsesvariationen kun er en Følge af den skete Sortering i Vandet ved en enkelt, kortvarig »Erup-

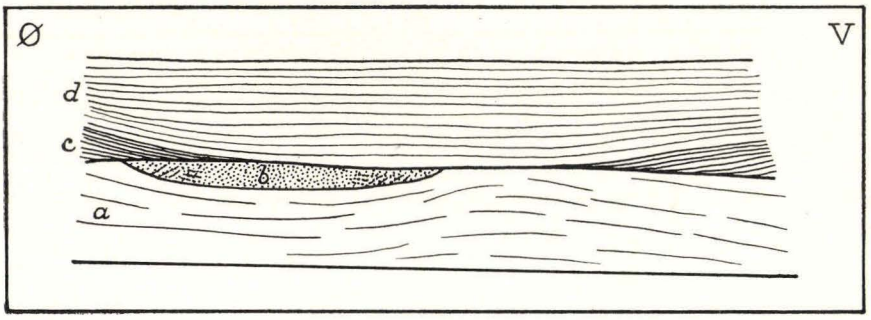

Fig. 12. Skitse af Sydvæggen (1931) i Lergraven ved Skodsbøl Teglværk III (Lok. 19). a = »nedre Ler«, b = fint, graat Sand, c = smaavarvigt Ler af Type B, d = storvarvigt Ler af Type B (Varvdiagram 29). Profilets Højde 4—5 m.

tion« (for at sammenligne Forholdet med Sorteringen i et Mo-Lers-Askelag), hvad enten nu »Eruptionen« skyldes en enkel Storm, en Tøvejrsdag eller den forhøjede Isafsmeltning paa en særlig varm Sommerdag.

Ved Besøget i 1931 saas til Dels de samme Vægge, dog var den øvre Væg i Vestsiden ret utilgængelig for Iagttagelse. Til Gengæld var der frembragt et rengravet Parti af den øvre Gravdels Sydvæg et halvt Hundrede m Vest for Markvejen og lige ud for den forsænkede Gravs Østvæg. Det nye Profil var 4—5 m højt og 30—40 m langt (Tekstfigur 12). De nederste $2^1/_2$ m af Væggen indtoges af det »nedre Ler«, der her imidlertid hverken kunde kaldes homogent eller ulagdelt, det var nemlig ret tydeligt omend noget uregelmæssigt lagdelt, og hele denne Aflejring burde forøvrigt nærmere kaldes Finsand end Ler. Lagdelingen bestod da ikke i nogen Veksling mellem Finsand og Ler, men kun i fine Vekslinger i Finsandets Kornstørrelsesforhold. Lagstillingen var svagt diskordant mod Grænsefladen opad mod det derpaa følgende varvige Ler. I det »nedre Ler« umiddelbart op til Grænsen mod det øvre varvige var der en fladt linseformig Indlejring af fint, graat Sand, der i Linsens tykkeste, vestligste Del viste Krydslejring. Denne Sandlinse, der mindede paafaldende om den i Sommeren 1931 i Sydvæggen af Juelsbjærgs Teglværks Lergrav ved Stenstrup synlige, var maaske alene Aarsagen til Diskordansen ved Grænsefladen. I det »nedre Ler« saas normalt ingen Antydninger til Varvighed, kun nederst i Væggen fandtes et enkelt mørkere, federe Lerlag, der mindede om et Vinterlag. Over den omtalte Grænseflade fulgte saa det varvige Ler delt i

to Sorter, en nedre med et Antal (5—8) af tyndere, decimetermægtige eller lidt tyndere Varv, hvilken Aflejring i dette Profil laa som Kiler i Profilets østlige og vestlige Side, opadtil (og maaske ogsaa nedadtil) begrænsede af Glideflader. Den storvarvige Zone herovenover (15 Varv paa Maalestedet for Diagram 29) syntes i alle Henseender at svare til Varvserien i Diagrammerne 33 og 34 i Skodsbøl Teglværk IV's Grav A og maa antageligt ogsaa helt eller delvist dækkes af Varvdiagram 28. De ikke maalte Varv i den smaavarvige Zone (»Kilerne«) var tydeligvis af ganske samme Karakter som de mindre Varvserier, der i 1927 saas i nedre Vestvægs Sydende og i Østvæggen samt maaltes førstnævnte Sted (Varvdiagram 27). Der er efter Erfaringerne om Glidefladerne i det nyere Profil ingen Grund til at regne med, at denne lille Serie (Diagram 27) kan bringes i sammenhængende Forbindelse med Hovedvarvserien (Diagram 28) fra denne Grav eller med Diagram 29 fra Gravens Sydende.

Nogen sikker Konnektion med de andre Diagrammer fra Nabogravene mod Øst (Skodsbøl Tglv. IV) og Vest (Skodsbøl Tglv. II) synes der ikke at være Mulighed for. En ret lidet fremtrædende Lighed mellem Kurveforløbet i Diagrammerne 28 og 33 (Varv 7 i 28 = 12 i 33) er alt for usikker, til at man tør drage videregaaende Slutninger paa Grundlag af den. Paa lignende Maade viser Kurveforløbet i Diagram 28 nogen Lighed med det i Diagram 25 (Skodsbøl Teglv. II), saaledes at f. Eks. Varv 9 i Diagram 28 skulde svare til Varv 8 i 25. Forsøger man imidlertid paa Basis af de antydede mere eller mindre gode Overensstemmelser at sammenligne alle Diagrammerne fra de tre østligste Skodsbøl Teglværkers Grave, møder man saa mange Uoverensstemmelser og Afvigelser, at man ret snart tvivler paa Rigtigheden af de som Udgangspunkter valgte Ligheder.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 27. Overkanten af nederste Afsatsvæg i Gravens Vestside. Bunden af Issø-Leret ikke naaet. Underlaget for Varv 1 var brokket, finsandet A-Type Ler. Varvene udmærket gode. Samlet Mægtighed af 9 Varv: 61 cm. Maalt 30. August 1927.

Varvdiagram 28. Smlign. Fig. 19 og 20. Øvre Afsatsvæg i Gravens Vestside. Bunden af Issø-Leret ikke naaet, ejheller Grænsen mod den nedre Zone med Ler af Type A. Varv 1 bestod af en ganske tynd Vinterstribe, hvorunder saas indtil 20 cm temmelig fedt, mørkt, strukturløst Ler. I Varv 4 muligvis en Glidningsdiskordans. Angaaende Varvene 17, 18 og 19 var der en Del Tvivl, idet der fandtes noget forstyrrede ekstra Baand. Samlet Mægtighed af 24 Varv: 260 cm. Maalt 31. August 1927.

Varvdiagram 29. Sydvæggen (Tekstfigur 12). Bunden af Issø-Leret ikke naaet. Varv 1 hvilte paa den i Tegningen angivne Glideflade over et Bælte af smaavarvigt Issø-Ler. Fra Varv 15's Overkant var der ca. $^3/_4$ m til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 15 Varv: 173 cm. Maalt 18. Oktober 1931.

20. Skodsbøl Teglværk IV.

Varvdiagrammer Nr. 30, 31, 32, 33 og 34. Tvl. XXXXI og XXXXII.
Kurvesammenstilling Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 21. Tvl. XI.
Fot. af Varvprøverende: Fig. F. Tvl. XXXVI.
Tekstfigur 13. S. 203.

Dette Teglværk, der ogsaa undertiden benævnes Nybølnor Teglværk, tilhører Teglværksejer C. A. Pedersen. Værket angives at være meget gammelt, og i Tidens Løb er da ogsaa 3—4 Tdr. Land Syd og SØ for Bygningerne blevet afgravede for Ler, endskønt Driften næppe nogensinde har været særlig intensiv. Gravvæggene ligger derfor i en stor Bue mod Ø, SØ og S. De bedste Profiler iagttoges dels længst mod NØ i Gravomraadet nær

op mod Hegnet, Vest for Nybøl-Nor Gaards Have (Grav A), dels i to Vægge, vinkelrette paa hinanden, i Sydranden af hele Gravomraadet (Grav B).

Grav A. Hovedprofilet i denne Gravdel udgjordes i 1927 af en 2—3 m høj Væg af 30—40 m Længde og vendende mod Nord. Der saas i den kun smukt varvigt Issø-Ler af Type B, som for største Delen var forvitret. Varvene, og de dermed parallelle men iøvrigt af dem uafhængige, skarpt begrænsede Sandlag, var svagt bølgeformige i deres Forløb (maaske efter Underlagets Form), men ellers meget regelmæssige. Der saas næppe noget Spring eller Diskordanser hidrørende fra Glidninger i dette Profil. Omtrent i Midten af Væggens Længde maaltes Strimmelen til Varvdiagram 30 paa 20 Varv med gennemsnitlig Decimeterstørrelse og iøvrigt af en smuk og tydelig Udvikling. De foran nævnte i Lagserien indskudte Lag af Sand eller grovere Sand, der ofte var rustfarvede af Forvitring, og som kunde være indtil 1 cm tykke, optraadte særlig i Varvene 6—11. Allerlængst mod Vest i Profilet, hvor Gravbunden laa $1^3/_4$ m dybere, saas noget dybereliggende Dele af Lagserien, hvilke bestod af magert Ler (Mel-Ler) med indlejrede uregelmæssige Klumper af Finsand og opbygget af nogenlunde skelnelige Varv, som havde Mægtigheder paa flere dm — $^1/_2$ m. Det var tydeligt, at man her var kommet ned i Overgangslag til Zonen med de af magert Ler opbyggede meget store Varv, saaledes som denne Overgang ogsaa kan iagttages i Nybøl Værkernes Grave og i Modsætning til den skarpe Grænse mellem de to Hovedzoner, som er omtalt fra Gravene ved Skodsbøl Værkerne II og III. — Ude i Gravbunden foran den omtalte Væg og 30—40 m V-NV for Maalestedet for Varvdiagram 30 førtes en lille Gravning ned, i hvilken Underlaget for Issølagene dog heller ikke naaedes, men hvor der maaltes en Varvstrimmel (Diagram 31) med 8 tildels ret tykke Varv, som ogsaa var svagt forvitrede. Disse Varv hører alle til i Lagserien under det nederste af de i Diagram 30 optagne.

Ved Besøget i 1931 var Hovedvæggen i Gravpartiet rykket 20—30 m tilbage mod Syd, hvorved den mod Vest vendende Sidevæg i eller under Gærdet var blevet tilsvarende længere. I denne Væg rensedes derfor et Profil af 3 m Højde i foroven forvitret Issø-Ler, der afgjort hørte til Type B med vel gennemført Finsortering. Der maaltes her Varvdiagram 33 med 21 Varv, hvoraf de allerfleste var udmærket karakteristiske, decimetermægtige eller deromkring med simple (teoretisk rigtige) Vinterlag, der kun i faa Tilfælde var lidt opdelte. Iøjnefaldende var ogsaa her de ret talrige, indskudte, skarpt begrænsede Lag af Sand, der dog oftest kun var 1—2 mm tykke, men alligevel fremtrædende paa Grund af de i dem siddende Rustudskillelser. Disse Sandlag syntes at kunne ligge hvor som helst i et Varv saavel i Foraars- som i Sommerzonen; i Varvene 4 og 8 fandtes endogsaa ret udprægede saadanne Striber eller Lag af Sand oppe i Vinterlaget. Varvdiagrammet maaltes i det rensede Profils højre (sydlige) Side, idet der forneden i venstre Side optraadte ret stærke Glidnings- og Rulningsforstyrrelser. Paa Maalestedet var Forholdene meget mere regelmæssige, omend det ikke kunde anses for udelukket, at der mellem Varv 10 og 12 kunde findes en Glidningsflade, og dermed Mulighed for at et eller flere Varv var udskudte af Serien. I den øverste m af Leret kunde Varvene ikke udsondres; her iagttoges endog ca. $^1/_2$ m under den oprindelige Jordoverflade en Grusstribe (nødde- ægstore Sten) i Leret.

I den mod Nord vendende Væg, der altsaa svarede til Hovedprofilet fra 1927, rensedes i Vestenden et $2^1/_2$ m højt Profil, fra hvis Overkant der var

en ny Afsats og ca. 2 m op til den oprindelige Jordoverflade. Issø-Lerets Bund naaedes heller ikke her, og Vand ved Foden af Profilet hindrede yderligere Gravning. Umiddelbar Forbindelse mellem den her maalte Varvserie (Diagram 34) og den i Diagram 33 optegnede kunde ikke etableres. De maalte Varv var lidt mægtigere end i Profilet ved Gærdet, og Vinterlagene var ikke nær saa regelmæssigt udviklede (Varvprøvefot. F. med Varvene 6, 7, 8 og Vinterlaget af Varv 5), selv om de i og for sig var utvivlsomme nok. Til Gengæld syntes her ingen Fare at være for Tællingsfejl foraarsagede af Glidningsforstyrrelser. De skarpt begrænsede Lag af væsentlig grovere Materiale (Sand) spillede ingen Rolle i dette Profil. Som Fotografiet af Varvprøven viser, er Finlagdelingen i de fleste

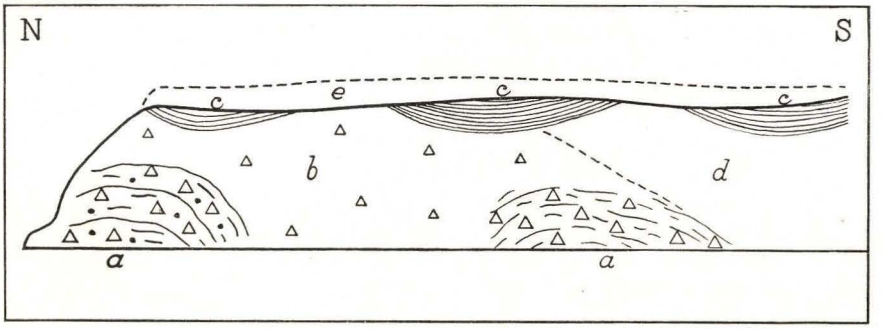

Fig. 13. Skematisk Tegning af Lervæg i Grav B ved Skodsbøl Teglværk IV (Lok. 20). a = buede Bænke af meget stenrigt Moræneler, b = Overgangsdannelse mellem Moræneler og A-Type Issø-Ler, c = varvigt Issø-Ler, d = uvarvigt Issø-Ler (Type A), e = bortgravet Issø-Ler. Profilets Højde ca. 5 m, Længden ca. 45 m.

Niveauer ret veludviklet, saa Leret afgjort maa henregnes til Type B, omend visse Træk, f. Eks. de ret store Varvtykkelser (Varv 8 : 17 cm), et »homogent« Præg af visse Niveauer i Sommerlagene og endelig Vinterlagenes uregelmæssige Udvikling peger hen paa Overgange til Type A. Forsøg paa Konnektering af Diagrammerne 30, 33 og 34 gav til Resultat en nogenlunde Overensstemmelse mellem de tre Kurver, naar disse omtrent dækker hinanden (se Kurvesammenstillingen Tvl. XXXXII).

Grav B. I dette Gravafsnit iagttoges i 1927 østligst en mod Nord vendende, 7 m høj Væg, der næsten udelukkende viste graablaat, temmelig stenet Moræneler, der aabenbart i ret stor Udstrækning har været anvendt til Teglværksbrug, endskønt det indeholdt betydelige Klumper og Indeslutninger af ret groft, vandsorteret Grus. Allerøverst i Væggen var der dog vist $^1/_2$—1 m Issø-Ler, men dette var saa ødelagt af Forvitring, at der ingen Lagdeling eller Varvighed kunde udsondres. Hovedprofilet i denne Grav var imidlertid saavel i 1927 som i 1931 den i Tegningen Figur 13 viste Væg. Væggens Længde var ca. 45 m og Højden 5 m. For neden i Væggen saas to lyse Partier, hvilke, som antydet i Skitsen, bestod af opad buede Bænke af meget stenrigt Moræneler. Disse Buer overlejres mod Nord og i Midtpartiet af Væggen af en meget stenfattig »Lokalmoræne«(?) af A-Type Issø-Ler, der dog sandsynligvis rigtigere kan opfattes som en Overgangsdannelse mellem Moræneler og Issø-Ler af Type A end som en Lokalmoræne af den sidste Dannelse. Denne interessante Aflejring, der indtager Hovedparten af Profilvæggen, gaar mod Syd ganske jævnt over i stenfrit,

normalt Issø-Ler af Type A, ganske svarende til det, der er truffet i mange andre Profiler rundt om Nybøl Nor. Ligesom vi i Kystklinten ved Egernsund (Lokalitet 5 og 6) har udviklet en Overgangsdannelse mellem Moræneler og Issø-Ler af Type B, har vi altsaa her et lignende Forhold med Hensyn til Leret af Type A. Der er dog den Forskel, at man langt lettere kan forestille sig de Naturforhold, hvorunder Overgangslagene til Type B Leret er afsatte end i nærværende Tilfælde med Type A Leret, hvilket dog naturligt hænger sammen med Vanskelighederne ved at forklare de Aflejringsbetingelser, der har ført til Afsætning af et Sediment som Leret af Type A. Foroven i Profilvæggen laa der i tre Smaabassiner af kun 1—2 m Dybde en Aflejring af smukt varvigt, forvitret, stenfrit Issø-Ler, som helt igennem var af Type B. Kun i Bunden af det dybeste af Bassinerne var dette Ler uforvitret. Imellem Bassinerne svandt Issø-Leret ind i Tykkelse til $^1/_2$ m eller forsvandt maaske helt. Det maa dog bemærkes, at der var afrømmet $^1/_2$—1 m Rødler ovenfor Væggens øvre Kant. Bassinformen ses bedst paa den nogenlunde friske Væg i Fig. 21. Varvigheden i Bassinaflejringerne var overordentlig smukt udviklet (Varvdiagram 32) og mindede stærkt om den i Profilet ved Nederstjernen (Lok. 1). Her som der havde Vinterlagene nogen Tendens til at være ens afgrænsede opad og nedad. De nederste 7 Varv i Diagrammet viste sig at stemme fint overens med de 7 Varv i det lille Diagram 31 fra Gravdel A.

Sydvest for det omtalte Hovedprofil saas i 1931 en ny noget lavere Væg af 3—4 m Højde. Gravningen førtes ned til Moræneler i Bunden. Væggen bestod næsten udelukkende af stenfrit Issø-Ler af Type A uden Varvighed og næsten uden Lagdeling. Kun hist og her saas foroven i Væggen Rester og Spor af varvigt Issø-Ler, der tydeligvis ogsaa har ligget i Smaabassiner.

Bortset fra det korte Diagram 31 lader Diagrammet (32) fra Grav B sig næppe med nogen Sikkerhed konnektere med Diagrammerne fra Grav A (30, 33 og 34). Der er dog en svag Mulighed for, at Varv 15 i Diagram 32 kan svare til Varv 9 i Diagram 30. Gaar man foreløbig ud fra denne ret lidet iøjnefaldende Lighed som genetisk betinget, har man alle 5 Diagrammer fra Skodsbøl Teglværk IV sammenknyttede.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 30. Grav A. Hovedprofilet. Bund ikke naaet. Over Varv 20 var der bortgravet $^1/_2$—1 m Rødler og Muld. Kun de nederste 3—4 Varv helt uforvitrede. Samlet Mægtighed af 20 (19) Varv: 177 cm. Maalt 29. August 1927.

Varvdiagram 31. Grav A. Foran Hovedprofilet. Bund ikke naaet. Varv 1 $>$ 12 cm. Over Varv 8 sikkert bortgravet 1—2 m Ler eller mere. Samlet Mægtighed af 8 Varv: 84 cm. Maalt 29. August 1927.

Varvdiagram 32. Grav B. Fot. Fig. 21. Bunden ikke sikkert naaet. Man var dog omtrent $^1/_2$ m nede i tydelige Overgangslag mellem Moræneler og Issø-Ler, uden at nogen skarp Grænse mellem varvigt og uvarvigt Ler kunde angives. Varv 2 bestaar maaske af 3(?) Varv, Varv 5 skal muligvis tvedeles. Over Varv 15 var ca. 1 m Muld og Rødler bortgravet. Samlet Mægtighed af 15 Varv: 135 cm. Maalt 30. August 1927.

Varvdiagram 33. Grav A. Bund ikke naaet. Fra Varv 21's Overkant ca. 1 m til den sande Jordoverflade. Samlet Mægtighed af 21 Varv: 191 cm. Maalt 17. Oktober 1931.

Varvdiagram 34. Grav A. Bund ikke naaet. Fra Varv 17's Overkant var der mindst 2 m op til den oprindelige Jordoverflade. Varvene 6, 7 og 8 (samt Vinterlaget af 5) er gengivet i Varvprøvefot. F. Samlet Mægtighed af 17 Varv: 232 cm. Maalt 17. Oktober 1931.

21. Nybøl Teglværk I.

Varvdiagrammer Nr. 35, 36 og 37. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 22 og 23. Tvl. XII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. G. Tvl. XXXVI.

Dette det vestligste af Værkerne paa Nybøl-Siden af Noret har sine Grave liggende NØ og Ø for Teglværksbygningerne. Grav A strækker sig i en Bue fra Tilkørselsvejen tæt Nord og derefter Øst om Bygningerne og ender længst mod SØ i en fremstaaende Næse, der øverst krones af Enden af et N-S-gaaende Hegn. Grav B ligger Øst for og tæt op til dette Hegn som en 300 m lang N-S-gaaende Rende. Teglværksmesteren angav, at man ikke sikkert kendte Underlaget for Leret. Da Skorstenen byggedes, gravede man ca. 4 m ned og naaede derved stærkt vandførende, fint Sand, hvori der maatte rammes Pæle ned for at tilvejebringe et tilstrækkelig sikkert Fundament. Antageligt hører ogsaa dette Sand til Issøsedimenterne.

Grav A. I den vestligste Del af denne Gravbue var Væggen tildels overhældt med Fyld og iøvrigt fuldstændig græsbevokset, medens man i den midterste Del af Gravbuen foroven i Væggen langs Gravens Kant kunde se urene Profiler i forvitret, rødgult, stenfrit Ler, hvori der saas en Del decimeterstore eller endnu mægtigere Varv. Lergravningen foregik udelukkende i den sydøstlige Del af Gravbuen, særlig i den omtalte Næse under Hegnet. Profilet her var i 1927 delt i 3 Afsatsvægge alle vendende mod SV og med en Totalhøjde paa knapt 10 m. Naar man hertil lægger de fire m af Issølag, der gennemgravedes ved Skorstensfunderingen, kan man aabenbart regne med en oprindelig Mindstemægtighed for Issølagene paa 12—14 m. Den nederste Væg af ca. 5 m Højde og et halvt Hundrede m Længde viste kun uforvitret, graablaat, stenfrit Ler, der ikke syntes videre fedt; i hvert Fald var der flere Steder, særlig omtrent i den halve Højde, noget lysere Partier, der sandsynligvis endog kunde betegnes som Finsand. Enkelte ganske smaa Klumper og Smører af fint Sand fandtes ogsaa, hvorimod skarpt begrænsede, gennemgaaende Lag af grovere Sand ikke optraadte. De i denne Afsatsvæg synlige Varv var meget stærkt forstyrrede, saa man f. Eks. kunde se Dele af ret mægtige (omtrent decimetertykke) Vinterlag staa i næsten lodret Stilling. Et Par Steder, hvor Leret var mere sandet og lysere af Farve, saas det, at Lagene var fuldstændig sammenkrøllede (Fig. 22).

De Varv, hvoraf Leret i de nederste $^3/_4$ af Væggen var sammenæltede, har utvivlsomt været halv- —helmetermægtige. Øverst i denne Væg blev Forholdene noget mere regelmæssige, Varvene var bedre bevarede og kun 1—3 dm mægtige. Leret besidder altsaa Egenskaber, der anbringer det som en Overgang mellem Type A og Type B, saaledes at Type A Karaktererne var stærkest fremtrædende forneden i Væggen og aftagende opad, hvilken Regel om tiltagende Type B Karakter opad ogsaa gjaldt de to højere liggende Vægge, saaledes at Forholdene allerede i den 3 m høje mellemste Væg var saa regelmæssige, at der kunde foretages Maaling af Varvene (Diagrammerne 35 og 36). De nederste af Varvene havde Mægtigheder mellem 15 og 30 cm, men særlig de nederste 3 af de angivne Varv i Diagram 35 er dog endnu ret usikre, hvad Antal og Mægtighed angaar; opad til aftager Mægtighederne til 5—10 cm. Det i 1931 maalte Diagram 36 (Fig. 23) viser i Hovedtrækkene den samme Udvikling som Diagram 35 fra 1927, uden at det dog er gørligt at konnektere disse to, der ganske sikkert rumligt er maalte meget nær hinanden og utvivlsomt delvis omfatter Varv fra de

samme Aar. I den øverste Afsatsvæg lige under Hegnet, hvor Profilet i det forvitrede, stenfrie Ler i 1927 var $1^1/_2$ m højt, kunde der nederst udsondres 4—5 Varv med Mægtigheder omkring 10—12 cm, uden at disse dog maaltes. Den øverste m var som sædvanlig saa sprukken, at Varvigheden var fuldstændig udvisket.

Grav B. Denne Grav angives at være gravet af et Teglværk, der før Aarhundredskiftet laa Vest for Nybøl I og hørte til den derværende Vandmølle. Leret omkring Møllen slap imidlertid op, hvorfor der blev lagt et Spor Nord om Nybøl I langs Bækken til en ny Grav. Nærmest Bækken fandt man imidlertid kun et tyndt Lag Issø-Ler over Moræneleret, hvorfor Gravningen stadig maatte føres længere og længere ned mod Norets Strand. Medens denne Grav var ganske utilgængelig for direkte Iagttagelser i 1927, observeredes der i Oktober 1931 i dens Østvæg mindre end 100 m fra Bækken et lille Profil, der var fremkommet ved et Skred. Her lykkedes det ved Gravning at faa maalt og sammenknyttet 25 Varv (Diagram 37) med en gennemsnitlig Mægtighed paa ca. 11 cm, idet Tykkelsen af de øverste kun var 6—8 cm. Bunden naaedes ikke, men antagelig savnedes der kun nogle ganske faa Varv. At Leret i dette Profil er udpræget af Type B synes at staa i en vis Forbindelse med, at man her er højere oppe paa Skraaningen af Morænelersunderlaget (Tekstfigur 7 b, Side 113) og nærmere Issøens Rand. Leret er fedt, og kun faa Steder i Sommerlagene gaar det over i Mel-Ler og Finsand. Varvene (Varvprøverende Fig. G) er smukt udviklede, regelmæssige og temmelig uforstyrrede. Vinterlagene er 1—3 cm tykke og skarpt afgrænsede opadtil med en mere diffus Overgang nedad mod Sommerlaget. Baade den nedre Del af et Vinterlag og hele Sommerzonen i et Varv er uhyre fint lagdelt med Smaalag, hvis Mægtighed ofte ligger under 1 mm. Ogsaa denne Finlagdeling er oftest helt uforstyrret, men i andre Tilfælde kan den fremvise stærkt fremtrædende Uregelmæssigheder, idet Smaalagene synes rullet sammen i pølseformige Klumper og Partier. Mest forstyrrende virker disse, naar de, som Tilfældet er i Varv 6 og 7 paa den afbildede Varvprøverende, er placerede oppe i eller endogsaa over Midten af Vinterlaget og i saadanne Tilfælde kan det blive nødvendigt at rense og undersøge Lervæggen adskillige Meter ud til Siderne for at blive sikker paa, at man virkelig kun har med et Vinterlag at gøre. Det bør til Fig. G bemærkes, at naar Vinterlaget til Varv 9 synes væsentlig mægtigere end dets Naboer, skyldes det, at der nedenfor det egentlige Vinterlag ligger en 2 cm tyk Zone af Sommerlaget, der ved begyndende Forvitring er blevet farvet rødbrunt af udskilte Ferriforbindelser. De 3 Varvdiagrammer fra Nybøl I lader sig ikke med nogen større eller mindre Sikkerhed konnektere med hinanden; til Konnekteringsforsøg med andre Lokaliteter bør Diagram 37 naturligvis betragtes som det bedst egnede. Antagelig dækker de tre Diagrammer i nogen Grad hinanden, men Spørgsmaalet om, hvorvidt de nederste Varv i Diagram 37 svarer til de forstyrrede Kæmpevarv i nederste Afsatsvæg eller til Dele af Diagrammerne fra mellemste Afsatsvæg lader sig paa Grund af den manglende Konnektering ikke besvare. At faa Rede paa dette Forhold vilde være af Interesse for Forstaaelsen af de Naturforhold, der har ført til Aflejringen af de stærkt forstyrrede Lag forneden i Issø-Aflejringerne ned mod Noret.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 35. Grav A. Mellemste Afsatsvæg. Under Varv 1 fandtes 4—5 m Issø-Ler med forstyrrede halv-helmetermægtige Varv. Over Varv 19: $1^1/_2$ m forvitret Ler, hvori nederst skelnedes 4—5 Varv med Mægtigheder omkring 10—12 cm.

Varv 16—19 forvitrede. Varv 2—3 ret tvivlsomme (maaske 3—4 Varv). Varvene 9 og 15 muligvis ikke selvstændige. Vinterlagene i flere Tilfælde 4—5 cm, ellers 2—3 og i enkelte Tilfælde 1 cm eller mindre. Samlet Mægtighed af 19 Varv: 272 cm. Maalt 12. August 1927.

Varvdiagram 36. Fig. 23. Grav A. Bund ikke naaet. Mellemste Afsatsvæg. Under Varv 1 adskillige m forstyrret Issø-Ler med Kæmpevarv(?). Over Varv 12 ny Afsats med tilhørende Væg af indtil $1^1/_2$ m Højde med forvitret Issø-Ler og sprukne, umaalelige Varv. Samlet Mægtighed af 12 Varv: 212 cm. Maalt 3. Oktober 1931.

Varvdiagram 37. Grav B. Østvæggen. Bund ikke naaet, men der var næppe ret langt fra Varv 1 til Morænelersunderlaget, som ses i Bækkløften lidt nordligere. Varv 6—11 helt eller delvist repræsenterede i Fig. G. Samlet Mægtighed af 25 Varv: 267 cm. Maalt 5. Oktober 1931.

22. *Nybøl Teglværk II.*

Varvdiagrammer Nr. 38, 39 og 40. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 24 og 25. Tvl. XIII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. H. Tvl. XXXVI.

Dette Teglværk er ligesom de andre Nybøl Værker bygget paa delvis opfyldt Grund i Stranden, og Graven er derfor lagt bueformet Nord og Øst om Bygningerne ind i Skrænten. Afstanden fra Nybøl I er kun 500 m og Forholdene i den ret lange og indtil ca. 9 m høje Gravvæg, der dog paa Grund af rigelig Grundvandstilførsel oftest er temmelig tilskredet, svarede ved Undersøgelsen ret nær til dem i Gravene ved Nybøl Teglværk I. Modsætningen mellem det nedre Type A Ler med ret lidet fremtrædende, men iøvrigt meget uregelmæssige og forstyrrede Lagdelingsforhold, og det øvre tydeligt varvige Type B Ler fremtraadte endnu bedre end ved Nybøl I, idet Grænsen mellem de to Arter af Ler sine Steder var meget skarp, medens der andre Steder var en jævnere Overgang gennem store Varv og ved, at der i de øvre Dele af A Leret var en skelnelig, nogenlunde vandret Lagdeling. I Vestenden saas i 1927 kun 2—3 m af det nedre Ler med udpræget Type A Karakter, hvilket syntes opbygget af et ubestemmeligt Antal sammenæltede Kæmpevarv af temmelig homogent Ler, medens der derover fulgte en Overgangszone paa 2—3 m med — stort set — ret uforstyrrede Varv af 1—3 dm Mægtighed. Studerede man denne Zone nøjere, observerede man dog en Mængde Detailforstyrrelser (smlgn. Varvprøverende Fig. H). Herover fulgte en forvitret Zone med Varv af gennemsnitlig $1^1/_2$ dm Tykkelse (Diagram 38) og øverst 1 m meget stærkt forvitret, sprukkent Issø-Ler, hvori Varvene ikke lod sig maale. Selv i de Varv, der maalte 2 dm, laa Vinterlagenes Tykkelse sædvanligvis mellem 1 og 2 cm. Skarpt trukne Smaalag af fint eller grovere Sand saas i adskillige af Varvene, hyppigst forneden i Sommerzonen og ofte fremhævede ved udskilte Striber af Rust. De mørke Vinterlag var i flere Tilfælde noget flossede og undertiden temmelig opdelte med ligesom indskudte »Smører« af lysere Sommerlagsubstans. De to i 1931 maalte Varvdiagrammer er hovedsageligt tagne i Overgangszonen med Varvmægtigheder op mod 2 dm og for det vestligste Punkts Vedkommende temmelig uregelmæssige og opsplittede Vinterlag, men de rækker dog begge med de øverste Varv op i den øvre Zone med Type B Ler og regelmæssige, tyndere Varv. Fig. H viser for Varv 5 og 6's Vedkommende, hvorledes denne Opsplittethed og Sønderrevethed af Vinterlagene tager sig ud; som man ser, er Finlagdelingen i Sommerzonerne i disse Varv, hvis Ler maa henregnes til Overgangsformer mellem Type A og Type B, men dog liggende nærmest denne sidste, ofte ret uforstyrret. Det er tænkeligt, at nogle af For-

styrrelserne, som f. Eks. de, der præger Vinterlaget i Varv 6, kan skyldes fremvoksende konkretionsagtige Dannelser af $CaCO_3$ eller andre Stoffer.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 38. Midt i Gravbuen. Bund ikke naaet. Under Varv 1 vistnok flere af Overgangszonens større Varv. Varvene 3 og 4 samt 5 og 6 skal muligvis sammenslaaes. Vinterlagene 1—2 cm, kun i Varv 6 3—4 cm. Varvene 7—11 stærkt og 1—7 svagt forvitrede. Over Varv 11 fulgte ca. 1 m stærkt forvitret, sprukkent Ler til Jordoverfladen. Sammenlagt Mægtighed af 11 Varv: 143 cm. Maalt 15. August 1927.

Varvdiagram 39. Profil a, lidt Øst for Midten af Gravbuen. Fig. 25. Bund ikke naaet. Af Varv 1 saas 27 cm (hvoraf øverste Del var Vinterlag, 4—5 cm), derunder mindst $^1/_2$ m fint, vandførende Sand, antageligt udgørende en Del af Varv 1's Sommerlag. Derunder igen adskillige m af det nedre Ler (Type A). Over Varv 12 var der $^1/_2$ —$^3/_4$ m stærkt forvitret, brokket Ler til Jordoverfladen; i Varvene 1—7 repræsenterede Leret en Overgang mellem Type A og B, medens Varvene 8—12 afgjort var af Type B. I de nederste 7 Varv var derfor Vinterlagene af en ret daarlig Udvikling, kun i Varv 3 og 5 var de gode. Sammenlagt Mægtighed af 12 Varv: 210 cm. Maalt 6. Oktober 1931.

Varvdiagram 40. Fig. 24. Varvprøverende Fig. H. Profil b, ca. 25 m Øst for a. Bund ikke naaet. Varv 1's Afgrænsning nedadtil ikke observeret; Vinterlaget ca. 8 cm. Under Varv 1 flere m Ler af Type A. Over Varv 11 var der $^1/_2$—$^3/_4$ m til Jordoverfladen. Leret forvitret undtagen i Varv 1. Der var her ingen Tvivl om Varvtallets Rigtighed. Nogle af de øverste Varvs Vinterlag var ganske vist noget opsplittede, men dog paa en saadan Maade, at man let kunde holde dem ude fra hinanden. Sammenlagt Mægtighed af 11 Varv: 150 cm. Maalt 6. Oktober 1931.

23. Nybøl Teglværk III.

Varvdiagrammer Nr. 41, 42, 43 og 44. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 26. Tvl. XIV.

Det østligste af de tre Teglværker paa Nybølsiden af Noret er det største, men den bueformede Hovedgrav her har kun Vægge mod N og NØ, idet der Øst for Værkets Bygninger gaar en lille Dalsænkning med en vandførende Grøft i Bunden ned til Noret. Afstanden til Lergraven ved Nybøl II er kun 3—400 m, hvorfor væsentlige Hovedtræk i Aflejringernes Forhold i de to Grave da ogsaa stemmer overens. Totalprofilhøjden var NØ for Bygningerne $8^3/_4$ m, bortset fra at der vistnok paa det Sted, hvor den maaltes, allerede var afgravet $^1/_2$—1 m Rødler. Ejeren angav, at Leret naaede meget dybt ned, men at det nedadtil blev noget magrere. Forvitringszonen rækker til $2^1/_2$ m Dybde. Den for Iagttagelse bedst egnede Del af Hovedgraven var saavel i 1927 som 1931 den østligste, som er afbildet i Fig. 26. I Fotografiets højre Rand skærer Væggen en større bueformet Spring- eller Glidningsflade, efter hvilken et større Lerparti af et halvt Hundrede m Udstrækning var gledet ud i østlig Retning ned mod det nævnte lille Bækløb. De Dele af den skaalformede Springflade, der blottedes ved Gravningen, viste elegante, blanke Glideflader med »Skurestriber«. Springhøjden var godt 3 m. Den ved Udglidningen fremkomne lille Afsats i Markens Overflade var allerede saa stærkt udjævnet med lerblandet Muld, at den skete Indsynkning næppe røbede sig deroppe. Hvad den afbildede Væg iøvrigt angaar, var der vestligst forneden 1) omkring 2 m mørkt, meget fedt Ler af et homogent, retningsløst Præg, altsaa af Type A, omend der ikke i det saas saa tydelige Forstyrrelser som i de tilsvarende Niveauer i Gravene ved Nybøl I og II. Herover fulgte 2) en Zone med et Par yderst uregelmæssige Striber eller Rækker af Klumper af lysere Mel-Ler eller Finsand, hvilken Zone kun var 1—2 dm mægtig. Derover fulgte 3) et Par

m med regelmæssigt lejret, graablaat Ler, lidt mere sandet end det nederste mørke Ler. Varvene i dette Ler var veludviklede, af Størrelsesorden 1 dm og lidt over 20 i Tal (Diagram 41). Denne Zone gik opad over i 4) ca. 2 m graablaat, uforvitret Mel-Ler eller Finsand, udgørende 2—3 Varv. Over dette var der en meget fremtrædende, knivskarp Forvitringsgrænse, og oven over denne Grænse laa saa et 5) 1 m mægtigt Varv, stærkt forvitret og med et 10 cm tykt Vinterlag; hele Resten af Varvet bestod af ret skarpt, middelkornet Sand uden større Variationer gennem Laget. Over dette meget tydelige og iøjnefaldende Kæmpevarv fulgte saa 6) knapt 1 m rødbrunt, temmelig finsandet, stærkt forvitret Ler, der vistnok udgjorde 2—3 Varv, hvis Vinterlag imidlertid var yderst lidet fremtrædende. Allerøverst fulgte saa endelig 7) nogle faa veludviklede, men stærkt forvitrede Varv af Decimeterstørrelse med særdeles gode Vinterlag. Hele den beskrevne Lagserie repræsenterer næppe mere end 30 Aars Aflejring. Østpaa i Væggen forandredes Serien. Af den nedre Horisont med det fede, homogene Ler blev efterhaanden mere synlig, smlgn. Fig. 26, hvor denne nedre Horisont fremtræder tydeligt som forskellig fra den derover liggende, udpræget lagdelte Leraflejring. Den nævnte Finsands-Horisont (4) og det mægtige Sandvarv (5) kiler begge ud mod Øst. Tænker man sig de to sidstnævnte Horisonter fjernet af Lagrækken (som det altsaa syntes realiseret længst mod Øst, hvor dog den omtalte Indsynkning vanskeliggjorde Iagttagelsen), stemmer Lagserien ret vel overens med dem i de to andre Nybøl Værkers Grave. Aarsagen til disse sandede Zoners Optræden i Lerlagene her maa sikkert søges i, at man her er saa nær (500 m) Flodmundingen ved Nybøl Kirke. Man har altsaa i disse et Vidnesbyrd om, at den Flod, som ved Nybøl udtømte sit Vand i Søen, ihvertfald har været i Funktion hen mod Slutningen af Tiden for Afsætningen af Teglværksleret ved Nybøl III. Diagram 41 maaltes ca. 10 m Vest for den omtalte Springflade, og kun 10 m længere mod NV maaltes Diagram 42 som Forsøg paa Kontrol, men Varvene der viste sig mindre gode, og endskønt de nederste 16 Varv i de to Diagrammer Nr. for Nr. svarer til hinanden, er Ligheden i Kurveforløbet ikke særlig stor. Diagram 43 maaltes i 1931 10 m Vest for Springet, der danner Indsynkningens Rand, men Gravvæggen laa dog sandsynligvis paa dette Tidspunkt et Par dam længere mod NØ end i 1927, da de to første Diagrammer maaltes. Den sidste Maaling forsøgtes ført helt igennem fra Type A Lerets Overgrænse til Jordoverfladen, saaledes at Varv 1—2 repræsenterer Overgangen mellem Type A og B Leret, medens de gode Varv 3—18 repræsenterer Horisont (3), Varv 19—22 (4) og (5) og endelig Varv 23—25 Horisonterne (6) og (7). Numrene i Diagram 41 og 43 maa derfor antages ret nær at svare til hinanden, uden at Ligheden mellem Kurveforløbene i de to Diagrammer er iøjnefaldende.

I 1931 gravedes der Rødler til Vinterlagring oppe paa Marken, 200 m Nord for Teglværksbygningerne. I det herværende $1^1/_2$ m høje og over 100 m lange Profil i ret fedt, stærkt forvitret Rødler maaltes Varvdiagram 44 med 8 Varv i Væggens Vestende. I den østligste Halvdel saas dog kun et Par enkelte Varv, af indtil $^1/_2$ m Tykkelse; disse samme Varv kunde følges vestpaa, hvor deres Mægtighed stadig blev mindre (Varv 1—3 i Diagrammet). Allervestligst kom der ovenpaa disse et mindre Antal af ca. decimeterstore Varv, som Forvitring imidlertid kun paa et enkelt Punkt, ca. 20 m Øst for Vejen, havde skaanet saa vidt, at Maaling af dem lod sig udføre. Den iagttagne Udtynding af Varv 1—3 vestpaa i Profilet staar sikkert i Forbindelse med Flodudmundingen og Deltaaflejringen ved Nybøl Kirke, men

hvorvidt det Forhold, at Varvene 5—8 østpaa i Væggen kiler ud mod Jordoverfladen, skyldes en senere Erosion af Skraaningerne ned mod den omtalte lille Dalsænkning Øst om Teglværket, eller et mere primært Forhold (som f. Eks. at de yngste Varv her skulde være aflejret ved en lavere Vandspejlshøjde end de ældre) kunde ikke afgøres.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 41. Fot. Fig. 26 (længst til højre i Billedet). Hovedgraven, ca. 10 m Vest for Springfladen. Bund ikke naaet. Under Varv 1 var 2 m synlig af det nedre Type A Ler. Diagrammet svarer til Horisont (3) i Beskrivelsen af Hovedgraven. Varv 1 og 2 var højst usikre med Hensyn til Mægtigheden. Sand- og Ruststriber forekom i flere Niveauer. Samlet Mægtighed af 21 Varv: 229 cm. Maalt 19. August 1927.

Varvdiagram 42. Bund ikke naaet. Maalt i samme Horisont som Diagram 41, 10—15 m NV for Maalestedet for dette og dækkende de samme Varv som den nederste Del af Diagram 41. Varvene dog mindre gode paa dette Sted. Samlet Mægtighed af 16 Varv: 154 cm. Maalt 18. August 1927.

Varvdiagram 43. Bund ikke naaet. Hovedgraven, ca. 10 m Vest for Springet i Væggen af 1931. Nederst var ca. 2 m fedt, forstyrret Ler af Type A synlig. Varv 1's Grænse nedad sattes ved Overkanten af et tykt, fedt, mørkt Lerlag (Vinterlag i et Kæmpevarv?). Varv 1 og 2 havde tykke, uregelmæssige og noget opsplittede Vinterlag, saa Værdien af Mægtighedsangivelsen for disses Vedkommende næppe er stor. Fra Varv 3—10 (incl.) var Varvene meget regelmæssige, smukt udviklede og absolut sikre. Fra Varv 11 opefter var Regelmæssigheden væsentlig mindre. Vinterlagene var tykkere, mere opspaltede og med sammenrullede Partier af Sommerlagsubstans liggende inde mellem de opspaltede Dele. Over Varv 19's tykke Vinterlag fulgte en Zone paa 130 cm Tykkelse, der i Diagrammet er opført som Varv Nr. 20, selv om det ikke er helt sikkert, at det repræsenterede et Aar. Indenfor denne Zone saas nederst 32 cm graablaat, finsandet, uforvitret Ler, hvori iagttoges enkelte smaa opspaltede Dele af det store Vinterlag i Varv 19, og over dette 77 cm gulbrunt, forvitret Finsand og herover atter 21 cm graat, noget federe Ler (Mel-Ler), som opad afsluttedes med et meget normalt Vinterlag af 2—3 cm Tykkelse. Ogsaa Varv 22 var af betydelig Mægtighed (111 cm), idet der over ca. 8 cm graablaat, uforvitret Ler nederst fulgte forvitret, fint, fast Sand, der opadtil langsomt gik over i Ler og øverst afsluttedes med et Vinterlag af den almindelige forvitrede Type (ca. 3 cm tykt). For begge Varvs Vedkommende skyldtes den store Mægtighed tydeligvis, at det paagældende Punkt af Søbunden i begge Aarene en kort Tid af Sommeren, hvor Smeltevandstilløbet ved Nybøl Kirke flød kraftigst, er blevet inddraget i Deltaets Aflejringsområde. Det samme gælder muligvis Varv 26 med 44 cm Mægtighed (Vinterlaget ca. 5 cm). Fra dette Varv var der $^3/_4$ m forvitret Ler med umaalelige Varv op til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 26 Varv: 655 cm. Maalt 16. Oktober 1931.

Varvdiagram 44. Rødlersgraven, tæt Øst for Værkets Tilkørselsvej, 200 m Nord for Værkets Bygninger. Bund ikke naaet. Mellem Varv 8's Overkant og Jordoverfladen var der $^1/_2$ m stærkt forvitret Ler og Muld. Vinterlagene i Varv 2 og 3 var usædvanlig tykke (12—15 cm), henimod Halvdelen af Varvets Tykkelse. I Varv 4 saas foroven i Sommerlaget 3—4 ret tydelige Sandstriber, ellers var der ingen iøjnefaldende Sandlag i Profilet. Samlet Mægtighed af 8 Varv: 110 cm. Maalt 16. Oktober 1931.

24. Iller Teglværk I.

Teglværkerne ved Broager Vigs Østkyst ligger paa en lignende Maade i Forhold til Issø-Aflejringerne, som de ved Nybøl gør. Dette det nordligste af Værkerne benævnes ogsaa »Cathrinesminde«. Det havde ved Undersøgelsen dels en stor Grav ført ca. 200 m ind i Skraaningen Øst for Teglværksbygningerne, dels nogle mindre Gravpartier paa det lavere liggende Areal umiddelbart Syd for Bygningerne. Den store Grav fremviste en $12^1/_2$ m høj Lervæg, der ganske vist var stærkt udskridende, saa Leret i fugtige Perioder kommer spadserende ud i Graven, undertiden i Form af Vælling, og stadig begraver Tipvognssporene. Kun paa et Par enkelte Punkter saa man derfor Profil i de nedre Dele af Lermassen. Leret var

der fedt, graablaat og af homogent Præg uden nogen som helst synlig Antydning af Varvighed eller nogen anden Udviklingsform for Lagdeling. Ejheller kunde der skelnes mørkere Baand eller andre Strukturtræk i det; højst kunde visse Partier af Leret være af en lidt mere finsandet Karakter end Resten. Foroven i Væggen, hvor Profilerne var noget større, saa man, at Forvitringszonen rakte ned til 2—3 m, men bortset fra de ret indgribende Forandringer, som Forvitringen havde foraarsaget, var Leret her af samme Karakter som forneden i Væggen. Hele Leraflejringen paa dette Sted maa derfor henføres til Type A og kan bedst sammenlignes med de nedre Dele af Issølagene i Skodsbøl og Nybøl Værkernes Grave. Noget Spor af en øvre Aflejring med Type B Ler observeredes ikke i denne Grav. I Gravens Nordrand under Vejen mellem Gaarden Cathrinesminde og Teglværket saas et lille Profil i hvidt, stenfrit, skarpt Sand, der antageligt er Issøsand, men som under alle Omstændigheder hører hjemme under Issø-Leret, saa man deraf, trods det at Grænsen mellem dette Sand og Issø-Leret ikke direkte er observeret i denne Grav, tør slutte, at Issø-Lerets totale Mægtighed paa dette Sted næppe væsentlig overstiger de maalte 12½ m.

I Smaagravene umiddelbart Syd for Værkets Bygninger gravedes ret stærkt forvitret Ler ned til ca. 4 m Dybde. I den vestligste af Gravene observeredes 1931 Issøsand under Leret; begge Dele i forvitret Form, hvoraf man kan slutte, at Leraflejringen her heller ikke før Afgravningen af Arealet kan have været mere end 2—4 m tyk. I Leret saas hverken Sandlag eller nogen anden Form for Lagdelingsstruktur, hvilket jo i nogen Grad kunde tænkes at skyldes Forvitringen, men alt tydede dog paa, at Leret ogsaa primært var af udpræget Type A. Heller ikke i disse Grave kunde der saaledes anstilles positive Iagttagelser over Varvighed. — Saavel i Hovedgraven som i Smaagravene var Udviklingen af Forvitringen og Forvitringszonerne særlig udpræget og smuk i Lighed med, hvad Tilfældet var i Leret ved Iller Teglværk II.

25. *Iller Teglværk II.*

Ogsaa dette Værk har sin Grav liggende Øst for Bygningerne og rækkende ca. 200 m ind i Landet, hvor den sluttede med en ca. 11 m høj Østvæg, hvori Leret udviste Forhold ganske og aldeles som dem, der er omtalte ovenfor under Iller Teglværk I. Teglmesteren angav, at der under Leret i Havets Niveau eller lidt derover forekommer fint, skarpt »Hav«-sand, hvori f. Eks. Værkets Brønd er sat. Dette Sand er højst sandsynligt den samme Aflejring, som det formodede Issøsand, der iagttoges i Gravene til Iller Teglværk I. Foroven i den store Lervæg saas meget gode Profiler i det forvitrede Ler, og Forvitringszonerne i dette var saa vel udviklede, at de fortjener en kortere Omtale, særlig fordi de paagældende Karaktertræk, omend ofte i mindre udpræget Form, synes at være almengyldige for Forvitringen af de øvre Dele af nogenlunde fedt Issø-Ler. Den øverste Forvitringszone (a) i Lerprofilerne her ved Iller er ½—1 m mægtig og meget stærkt rødbrun farvet — »Rødler« i snævreste Forstand — og overmaade stærk sprukken. Dette Ler bliver, naar det ligger opgravet i længere Tid — maaske dog særlig naar det udsættes for Frost —, til et løst Pulver af smaa Lerbrokker. Den næste Zone (b) er præget af en stærk graablaa eller snarere grønblaa Farve og indeholder desuden talrige Forvitringskalkkonkretioner. Den blaa Farve paa det forvitrede Ler i denne Zone er meget kraftigere blaa end Farven paa uforvitret, graablaat Ler

og ydermere med et grønligt Skær. De smaa Kalkkonkretioner, der oftest er kugle- til klumpformet (kompakte), men ogsaa hyppigt minder om oprullede Ormerør og da er hule, hører netop hjemme i de allerkraftigst blaagrønt farvede Partier af Zonen. De er utvivlsomt dannede ved fornyet Udskilning af det i Zone a opløste $CaCO_3$ og bliver her i Iller Lergravene sjældent større end en 1-Øre eller højst en 2-Øre. Det er imidlertid ikke hele Lermassen i denne Zone, der er saa stærkt blaagrønt farvet. Farvningen — og dermed ogsaa Kalkkonkretionerne — følger navnlig Revner, Huller efter Rødder og lign. og kan f. Eks. hyppigt ses som to pladeformige Belægninger paa begge Sider af en Sprække, medens det Indre af de mere kompakte Klumper af Leret har en brungul Farve af samme Art som den, der karakteriserer Zone c. Tykkelsen af Zone b varierer fra $^1/_2$—$1^1/_2$ m. Grænsen mellem Zonerne b og c er meget uregelmæssigt forløbende. Den sidste Zone (c) repræsenterer det almindelige, gulbrune Forvitringsler, i hvilket Jærnforbindelserne er iltede til Ferriforbindelser, men hvor $CaCO_3$ endnu ikke eller kun i ringe Grad er udludet. Forvitringen i Zone c viser i alle Hovedtræk den samme Udvikling som i de nedre Dele af Forvitringszonen i et almindeligt Moræneleršprofil. Den særlige Udvikling, som ses i Zonerne a og b, synes derimod at være knyttet til fede, sandfrie og ret kalkholdige Aflejringer af Glacialler.

Med Hensyn til Lagdelingsstruktur i Almindelighed og Varvighed i Særdeleshed kunde der her, lige saa lidt som i Gravene ved Iller I, gøres positive Iagttagelser; men Leret frembyder derimod et godt Eksempel paa Issø-Ler af Type A. Vel paa Grund af Mangelen paa vandrette Strukturelementer løsnede Leret sig øverst i Væggen her efter de omtalte Sprækker med blaagrøn Farvetone, inden det faldt ned, hvorved Præget af Lervæggens øvre Del kom til at minde lidt om Søjlestruktur i en Basaltvæg.

26. Iller Teglværker (nedlagte) III.

Den 800 m lange Strækning mellem Iller Teglværk II og Brunsnæs Teglværk bærer tydelige Spor af, at der her tidligere har været en stærk Teglværksvirksomhed. Det angives af den stedlige Befolkning, at der før Krigen 1914—18 skal have ligget indtil 5 Værker paa denne Strækning, og Issø-Leret er da ogsaa i større eller mindre Udstrækning afgravet paa et Bælte, der rækker godt 200 m ind fra Stranden.

I det forladte Gravområde saas kun mindre, brugelige Profiler. Det største af disse fandtes umiddelbart Syd for Villaen beliggende ved den Vej, der fra Gravområdet fører op til Iller Landsby. Bedst var et godt 2 m højt Profil foroven i denne Gravs nordøstlige Hjørne, hvor den iøvrigt tilskredne og tilvoksede Gravvæg var 7—8 m høj. Leret i dette Profil var sammenlignet med de andre Iller Grave temmelig finsandet og havde endog millimetertynde Lag af fint Sand. Denne Lagdeling viste dels Hældning mod NV, dels var Lagene i Profilets ene Ende bøjede sammen til en smuk lille Fold. I den sydøstligste Ende af Profilet saas der over de omtalte Lag af fint Sand et mørkere Baand af fedt Ler, der var tæt spækket med de smaa hvide Forvitringskonkretioner, og som maaske kunde tænkes at være et noget sønderrevet Vinterlag (?). Skulde denne Formodning være rigtig, maa de paagældende, utydelige Varv have været mindst metermægtige.

27. Brunsnæs Teglværk.

Dette lille Værk, der endnu i 1931 havde en gammeldags Ovn uden Skorsten og dreves uden Maskinkraft, har sin Grav liggende Øst og SØ for

Værkets Bygninger, rækkende indtil 200 m mod SØ. Saavel Værkets Bygninger som Graven grænser mod Syd umiddelbart op til den Sandaflejring, hvori der her er to store Sandgrave med indtil 14 m høje Profiler. Der gravedes ved Undersøgelsen i den nævnte Gravs sydøstlige Hjørne til 4—5 m Dybde. Leret var ligesom ved de andre Værker i Iller Grenen af Issøen stærkt udskridende, saa man kun fik smaa Stykker af den faste Lervæg at se. Leret var ret fedt, men Varvighed eller nogen distinkt gennemgaaende Lagdeling kunde ikke iagttages. Et Steds saas dog uskarpt begrænsede Baand af lysere og mørkere Farve. I de mørkere (og fedeste) Baand var der udskilt talrige smaa Forvitringskonkretioner, og i det hele taget var de tilgængelige Dele af Leraflejringen mere eller mindre forvitrede. Paa flere Punkter — vistnok i store uregelmæssige Partier — gaar Leret over i Finsand eller Sand, særligt foroven og mod Vest i Sydvæggen. Hvorledes Lerets Lejringsforhold er i Forhold til Sandet i de to store Sandgrave umiddelbart Syd for Lergraven kunde desværre ikke ses. Grænsen maa imidlertid, saadan som Forholdene er paa Stedet, snarest være lodret eller i hvert Fald meget stejlt stillet. — Heller ikke i denne Grav kunde der saaledes gøres Iagttagelser over Varvighed.

De omtalte Sandgrave Syd for Værket dannede to store Halvbuer aabne mod NV. Den sydvestligste af disse var næsten fuldstændig tilgroet, medens den anden viste meget gode Profiler. Totalprofilhøjden var som anført 14 m. Materialet var Diluvialsand, næsten uden Sten, kun i det øverste Par m optraadte fint Diluvialgrus som Indblanding. Nederst dominerede store, tykke Bænke af hvidt, stenfrit, enskornet (ret fint) Sand, hvori Lagdelingen ikke var videre fremtrædende; øverst spillede grovere Sand en større Rolle sammen med Lag af Diluvialgrus. Bænkningen var i Hovedsagen vandret. Foroven havde man Lejlighed til at se smukke Eksempler paa Krydslejring, diskordant Parallelstruktur etc. Der synes at være en vis Parallelisme mellem denne Sandaflejring med de mægtige, homogene Bænke nederst og med den mere udtalte Lagdeling, mindre Bænke eller Lag, og stærkere Veksling mellem grovere og finere Materiale i Lagene foroven i Profilet og f. Eks. Issø-Ler Aflejringerne i Nybøl-Værkernes Grave med Type A Leret nederst og Type B Ler derover — som om det var samme Lovmæssighed udtalt i to forskellige Kornstørrelsesserier.

28. Holnis Teglværk.

Tekstfigur 6. Side 101.

Teglværket er beliggende paa Halvøens Vestside knapt 1 km Syd for Nordvestpynten i Sydranden af de kuplede Bakker, som Issø-Aflejringerne indtager her (Side 100).

G r a v A. Den store Blaalergrav umiddelbart NØ for Værkets Bygninger var ved Undersøgelsen 6—8 m dyb og nogenlunde kredsrund; der gravedes ikke i den paa det paagældende Tidspunkt, men Væggene stod dog flere Steder saa rene, at man nok kunde faa Overblik over Leraflejringens Opbygning. Forholdene syntes i mangt og meget at ligne dem ved Iller. Hovedparten af Leret var graablaat, uforvitret og stenfrit (enkelte Sten saas dog deri) af Type A og stærkt brokket. Regelmæssige, skarpt trukne Sandlag fandtes ikke i de nedre Dele af Leraflejringen. Oppe i den forvitrede Zone blev Lagdelingsforholdene mere regelmæssige og Aflejringen gik efterhaanden over i Finsand. Allerøverst var der endogsaa pletvis smaagruset Materiale. Trods den mere fremtrædende Lagdeling foroven i Væggen, kunde der dog ikke skelnes nogen cyclisk Lagdelingsstruktur, der

kunde antages at repræsentere det klimatiske eller astronomiske Aar. — Baade tæt NV for og tæt SØ for — ind mod Haven til Holnishof — var der Grave i Sand (Issøsand), dels fint, dels ret groft.

Grav B. Teglværket havde baade 1928 og 1931 sine Rødlersgrave liggende paa Marken ca. 250 m NØ for Værket. Disse Grave var dog kun 2—3 m dybe; Materialet var stærkt forvitret og skiftende fra fedt Ler til mellemkornet Sand. Pletvis laa der endogsaa noget Grus mellem Leret og Mulden. Lejringsforholdene var ydermere ret uregelmæssige med foldede og noget krøllede Lag. Aflejringen syntes derfor at tilhøre Type A, og det lykkedes da heller ikke at paapege Varv i den.

Som anført under Omtalen af Holnis Issøen (Side 100) træffer man foroven i Klinterne saavel tæt Vest som tæt Syd for den nordøstligste Spids af Holnis (»Norder Brücke«) smaa Aflejringer af Finsand og Ler, der synes at være afsat i smaa Smeltevandsdamme (Randsøer, der har været begrænsede af Dødis til den ene Side og af Halvøens Moræneler skerne til den anden). Da disse Aflejringer ikke rækker højere end til ca. 10 m over Havet, er det sandsynligt, at de hidrører fra et lidt yngre Tidspunkt end selve det store Issøsystems Eksistenstid. — I den ca. 8 m høje Klint Vest for Norder Brücke var der i 1931 nylig sket et Skred, hvorved følgende Lagrække var blevet blottet: (øverst) ca. 2 m vekslende Lag af fint Sand, Finsand og ret fedt Issø-Ler (forvitret), derunder 3—3½ m groft, men stenfrit, vandret lagdelt Issøsand hvilende paa fedt Moræneler, hvoraf ca. 3 m var synligt. I Klinten (6—8 m høj) Syd for Pynten saas et interessant Profil, idet der op til en Højde af 3—3½ m o. H. var blaat, uforvitret Ler, der maatte betegnes som en Lokalmoræne af Cyprina-Ler med talrige Skalfragmenter (endnu liggende samlede). Derfra op til Jordoverfladen fulgte saa regelmæssig lagdelt, vandretliggende, fint Sand og Finsand med tyndere Lerbænke, der alt sammen maa opfattes som Issø-Aflejringer (Tekstfigur 6). I intet af de nævnte to Klinteprofiler kunde der skelnes Varv.

b. Øvrige Jylland.

29. Fladbjærg ved Lundtoft Station.

Varvdiagrammer Nr. 45 og 46. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 27 og 28. Tvl. XIV og XV.

I Nordsiden af den ovaltformede, fladtoppede Bakke, der omtrent 2 km SV for Lundtoft St. hæver sig ca. 20 m over det omgivende ret kuperede Randmoræne landskab, er der en Lergrav efter et nu nedlagt Teglværk. Der graves dog stadig lejlighedsvis lidt Ler til forskellig Brug. Selve Bakken, der kun ligger 1½ km bag Hovedopholdslinien for Isranden ned gennem Jylland under sidste Nedisning, er tydeligvis en Plateau-Issøbakke (se Kap. III, S. 73), og dens Beliggenhed i en Israndszone stemmer meget vel overens med Beliggenheden af de nordsjællandske og skaanske Forekomster af Plateau-Issø-Ler. I 1928 saas der foroven i Gravens Sydvæg over Leret en 1—3 m tyk Aflejring af lagdelt Sand med Smaasten, der som en Kappe synes at dække hele Bakken. Ganske vist var det ikke med Haandboret gørligt direkte at konstatere Tilstedeværelsen af Issø-Leret i Bakkens midterste og sydlige Dele. Der kunde derfor heller ikke fremskaffes nogen nærmere Begrundelse for den Formodning, at Udmundingen af det Smeltevandstilløb, der under Isafsmeltningen havde hidbragt Materiale til Ler- og Sandaflejringerne, skulde være mod SØ. At denne lille

Issø, hvis Aflejringer rækker op til ca. 65 m o. H., maa være væsentlig ældre end hele Egernsund Issøsystemet er indlysende.

Under den delvis afgravede Sandkappe saas der i den store sydlige Væg Profil i 3—5 m smukt lagdelt, stenfrit, blaagraat Issø-Ler af udpræget B-Type med talrige, oftest ret tætliggende, skarpt begrænsede Lag af Sand og Finsand. Opadtil bliver Aflejringen mere finsandet, saa man faar noget af en naturlig Overgang til Sandkappen over Leret. Issølagenes Underlag, der sandsynligvis ligger lige saa højt eller snarere højere end det omgivende Terræn, er ikke iagttaget paa noget Punkt. I den af en tynd Forvitringsskorpe dækkede Væg saa man en Zonedeling med lysere Baand, der indeholder flere og tykkere Sandlag, vekslende med mørkere Baand, i hvilke Sandlagene er mere underordnede. Disse lyse Zoner er f. Eks. 6—10 cm tykke, medens de tilsvarende mørke naar 15—30 cm Tykkelse. Ved at rense større Dele af Væggen, befæstedes Indtrykket af, at det er Sandlagenes Tykkelse og Tætliggenhed, der er afgørende for Forskellen mellem Zonerne. Da denne Zonedeling kunde gennemføres med forholdsvis Regelmæssighed gennem en stor Del af Væggen, ligger det nær at opfatte den som repræsenterende den aarlige Periode i Sedimentationen. Ved øverst i de mørke Zoner at søge efter et Vinterlag finder man i mange Tilfælde en skarp, traadfin, sort Stribe, der maaske kan opfattes som det egentlige Vinterlag. Et af disse »Zonedelingsvarv« falder saaledes i tre Dele, nemlig nederst en lys »Foraarszone« udgørende $^1/_4$—$^1/_3$ af Varvets Tykkelse, derover en mægtig »Sommer-Efteraarszone« udgørende næsten hele Resten af Varvet, og endelig i gunstige Tilfælde et traadfint Vinterlag. Dette sidste er naturligt nok i mange Tilfælde blevet ødelagt ved det næstfølgende Foraars stærkere Uro i Vandmasserne. Opfattelsen af de skildrede Enheder som Varv var oprindelig behæftet med nogen Tvivl, men sammenholdt med de til Dels senere gjorte Erfaringer fra Tommerup, Ubberup og Dronningmølle Teglværkers Lergrave synes den dog fuldt beretiget. Som Varvdiagram 45 viser, ligger Varvtykkelserne i dette Profil mellem $2^1/_2$ og 6 dm.

Ved en fornyet Undersøgelse i 1933 viste Sydvæggen sig yderst lidet egnet til Iagttagelser, da der kun var gravet ganske lidt i de mellemliggende Aar. Til Gengæld var der i en lille Næse i Gravens Nordrand mellem den forladte Tipvognsudkørsel og Vognudkørselen fremkommet et nogenlunde frisk Profil i det lagdelte, stenfrie, her forvitrede Issø-Ler visende to overordentlig smukke, normalt udviklede Vinterlag (Fig. 27), hvoraf det øverste var 7—8 cm tykt og det nederste i Profilets Østside 7 cm, men derimod i Vestsiden kun 3 cm, medens det i sin fulde Udstrækning paa Fotografiet synlige hele Varv nøjagtigt maalte 50 cm. Ved Gravning blev Profilet forstørret, saa Varvdiagram 46 kunde maales her. Den gennemsnitlige Mægtighed af de maalte 5 Varv er $36^1/_2$ cm, medens Gennemsnitstykkelsen af de 7 Varv i Sydvæggen (Diagram 45) er 42 cm. Varvene i det nye Profil afveg fra Zonedelingsvarvene i Sydvæggen ved deres veludviklede, tykke Vinterlag af 7—12 cm Tykkelse og med tiltagende Fedhed og mørk Farvetone opad indtil Varvets skarpt trukne Overgrænse, som det ses i Fig. 28, der viser Opbygningen af Varv 3, endvidere ved at den lyse Del af Varvet (Foraars- eller Sommerzonen) her indtager den største Del ($^2/_3$) af Varvtykkelsen, medens den i Zonedelingsvarvene kun udgjorde $^1/_4$—$^1/_3$ af Varvets Tykkelse. Endvidere optræder der i Varvenes Vinterlag eller -zoner en Del ret fremtrædende Glidningsforstyrrelser, der er blevne placerede her dels paa Grund af »Vinterleret«s større Plasticitet og maaske til Dels

af den Aarsag, at Profilet ligger i Yderranden af Issøbakken. Af Overensstemmelser mellem Varvene i de to Profiler er der dels den paapegede Lighed i Størrelsesorden, dels den i Fig. 28 synlige Opbygning af den nedre, lyse Zone (Foraars- eller Sommerzone) af cyclisk prægede Smaalag, hvoraf hvert enkelt som Regel viser hele den karakteristiske, cycliske Kornstørrelsessuccession. Antallet af disse Smaalag inden for et Varv varierer fra ca. 15 til ca. 30, men i Reglen er der i Efteraarsniveauet eller forneden i Vinterlaget en Del mindre veludviklede, eventuelt forstyrrede Smaalag, som vanskeligt lader sig tælle. Varvene her i Fladbjærg Gravens nordlige Profil viser saaledes i flere Henseender god Overensstemmelse med dem i Ubberup Teglværks Lergrav paa Sjælland (Lok. 62).

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 45. Østlige Del af store Sydvæg. Bund ikke naaet. Fra Varv 7's Overkant var der endnu 1—1½ m op til Profilets Overkant (bortset fra den bortrømmede Overjord), men Lagene var her ret kontortede. De lyse »Foraar«szoners Tykkelser: Varv 1: usikker, Varv 2: 4—5 cm, Varv 3: 15 cm, Varv 4: 11 cm, Varv 5: 13 cm, Varv 6: 8 cm, Varv 7: 25 cm. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 295 cm. Maalt 14. Oktober 1928.

Varvdiagram 46. Fot. Fig. 27 og 28. Mindre Profil nordligst i Graven ved Udkørselen. Bund ikke naaet. Over Varv 5 var der ca. $1^1/_2$ m til Jordoverfladen, hvoraf $^3/_4$ m indtoges af meget forvitret, sandet Ler, der ikke viste flere tydelige Vinterlag. Udsondringen af Varv 1 var noget tvivlsom, det syntes snarest at være et Zonedelingsvarv som de i Sydvæggen, men dets Underkant blev ikke naaet ved Gravningen. Samlet Mægtighed af 5 Varv: 182 cm. Maalt 24. September 1933.

30. Fredenshøj Teglværk ved Aabenraa.

Dette Teglværk ligger ca. 1 km NV for Aabenraa Jærnbanestation i Nordsiden af den Gren af Aabenraa Tunneldalsystem, igennem hvilken Jærnbanen føres op til Rise. Værket tager sit Ler i den øverste Halvdel af den store Dalside umiddelbart Nord for Bygningerne. Geologisk er denne Skrænt opbygget saaledes, at man nederst har en meget mægtig (maaske 10—15 m tyk) Morænelershorisont, indeholdende ret betydelige løse Flager af fossilførende Eem-Ler. Denne Horisont overlejres af en Issø-Aflejring af fedt Ler af Type A, som har ret forstyrrede Lejringsforhold. Issø-Leret syntes for største Delen at være uden Lagdeling, medens man dog paa enkelte Punkter kunde skelne bredere Baand af lysere Materiale (Mel-Ler eller Finsand), derimod fandtes intet Steds nogen mere markeret Finlagdeling, og det var ikke gørligt at udsondre nogen Antydning af Varvighed. — I 1935 saas der 3—400 m vestligere ved Skedebjærg store Profiler i samme Dalside, takket være store Vejarbejder, og her genfandtes nøjagtig den samme Lagserie. Det fede Issø-Ler foroven i disse Profiler var ret forvitret og gav heller ikke nogen Lejlighed til Varviagttagelser. — Den paagældende Leraflejring synes at være et meget typisk Eksempel paa Sedimentation i en Rand-Issø, hvori Sedimentet er aflejret op mod Dødisresterne i Tunneldalens Nordside, i hvilken Henseende den maa sammenlignes med Leraflejringerne ved Seest og Kolding, blot er disse aflejrede mellem Tunneldalens Sydside og Dødisfyldningen.

31. Fredsted Teglværk ved Haderslev.

Varvdiagrammer Nr. 47, 48 og 49. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 29. Tvl. XV.
Jessen, A. 1935, Side 41.

Værket, der ligger tæt Nord for »Dammen«, er baseret paa lagdelt Istidsler, der til Dels er morænedækket, men i Hovedsagen ligger ret uforstyrret.

Gravomraadet ligger ud mod NV for Bygningerne. Det vigtigste Profil var i 1931 og ved senere Besøg en ret stor Ø—V forløbende Sydvæg (b), hvori der gravedes Blaaler. Af Væggens Højde (4—5 m) indtoges Hovedparten af stenfrit, smukt lagdelt Smeltevandsler, der dækkedes af en snart tyndere, snart tykkere Bænk af ret stenfattigt Moræneler, aabenbart en Lokalmoræne af Smeltevandsleret. Morænebænken var østligst i Væggen sine Steder kun 1/2—1 m tyk, men svulmede vestpaa op til 2—4 m Tykkelse, saa det lagdelte Ler til sidst sank ned under den her noget højere liggende Gravbund. Lagstillingen i Leret var saaledes, at Lagene syntes at hælde meget svagt mod Øst (i Virkeligheden mod SØ). Leraflejringen var ganske udpræget af Type B, men trods dette saas enkelte spredte Sten i Leret, ligesom der paafaldende nok flere Steder i Væggen med 1/4—1/2 m Mellemrum saas Lag af smaastenet, usorteret Materiale. Midt i Væggen optraadte der et Par Glidningszoner af ca. 1/4 m Tykkelse med talrige »Rullepølser« af Finsand og Mel-Ler. Den meget iøjnefaldende Lagdeling udgjordes af en Vekslen mellem Lag af Finsand eller fint Sand, hyppigst 1/2—1 cm tykke (sjældnere over 2 cm), og Lag af federe Ler, der gerne var lidt tykkere, saaledes at Lermassen blev overvejende over Finsandet. Saavel Sand- som Lerlagene var hyppigst nogenlunde lige skarpt afgrænsede opadtil og nedadtil, men ret ofte var der dog i Forbindelse med den yderst vel gennemførte Sortering af Materialet en smuk Kornstørrelsessuccession med gradvise Overgange nede fra opad fra Sand- til Lerlagene, men skarpe Skel mellem et Lerlag og det derover liggende Sandlag. Trods det Forhold, at disse Lagdelingselementer saaledes i mange Tilfælde er cyclisk udviklede, kan man dog ikke, naar den samlede Sum af Erfaringer fra de store Issøomraader (Egernsund- og Stenstrup-) tages i Betragtning sammen med Lerets Beskaffenhed og de paagældende Lags Mægtigheder, anse dem for at repræsentere Aarsperioden i Sedimentationsforløbet, til hvilket Resultat ogsaa J e s s e n er kommet. Lagvekslingen maa derimod repræsentere en væsentlig kortere Periode end Aarets, og da den er saa usædvanlig smukt og distinkt udviklet, er det rimeligt, som J e s s e n gør, at antage, at Vekslingen i Virkeligheden i visse Niveauer svarer til Døgnets Veksling mellem Dag og Nat, saaledes at man her kan tale om D ø g n l a g (»Døgnvarv«). Dog maa det indrømmes, at man savner Midler til at afgøre, hvilke af Lagvekslingerne, der eventuelt kunde skyldes stærke Regnskyl, vekslende Perioder med Blæst og stille Vejr eller Vekslen af andre ydre Faktorer, hvilke dog alle normalt skulde savne det Præg af Regelmæssighed i deres Vekslen, som er det mest paafaldende i Aflejringerne her (se J e s s e n, Fig. 9, Side 42). Paa et Sted i Væggens Østende iagttoges der i det renskrabede Profil i ca. 1 1/2 m Højde over Gravbunden et ret kraftigt, men noget forstyrret, fedt, mørkt Lerlag af 5—10 cm Tykkelse, hvilket havde en skarp Grænse opad, men en mere diffus nedefter. Dette Lag ansaas for højst sandsynligt at repræsentere et ægte Vinterlag. Det havde i Virkeligheden alle de Egenskaber, man fordrer af et Vinterlag paa nær den, at et saadant maa forventes gentaget højere op og længere ned i Lagrækken med en vis rytmisk Regelmæssighed i Mellemrummenes Størrelse. Opadtil var der visse Glidningsforstyrrelser i Væggen, men nedad, hvor Lagene laa overordentlig regelmæssige, var der ingen Antydninger af noget lignende Lag, saa Tykkelsen af den eventuelle Aarsaflejring blev her $>$ 1,5 m (50 Smaalag). Øjensynligt drejer det sig om det samme Vinterlag, hvilket J e s s e n (Side 44) omtaler som Led i et 1,3 m mægtigt »Aarsvarv«.

I de nordligste Dele af Gravomraadet, hvor selve Leraflejringen var bort-

gravet, saa man i nogle mindre Grave i den gamle Gravbund fint, stenfrit, lagdelt Sand med smukt udviklede Lerrande, hvilken Aflejring utvivlsomt repræsenterer Issø-Aflejringernes ældste Led. I et Profil a (Fig. 29) her maaltes de endnu mere end i Lerprofilet iøjnefaldende Smaalag. De enkelte Smaalag (2—6 cm) i dette Profil var usædvanlig smukt cyclisk prægede, saa de ovenfor anførte Ræsonnementer om Muligheden for at opfatte nogle af Smaalagene som Døgnlag gælder endnu mere for denne Serie end for Lervæggens. Forsøger man at sammenstille Diagrammer over Smaalag i Lervæggen (b) med saadanne fra Sandprofilet (a), faar man muligvis følgende Forhold: et Aarslag (Varv) med 70 Smaalag (Døgnlag) og af ialt 186 cm Tykkelse, hvoraf nederst ca. 1 m fint Sand med Lerrande, derover ca. 75 cm Issø-Ler med talrige Lag af fint Sand og Finsand samt endelig et Vinterlag paa ca. 12 cm af federe, mørkt Ler. Hele den i Fig. 29 afbildede Lagserie vil under disse Forudsætninger være afsat i Løbet af ca. Halvdelen af en »glacial« Sommer. — Der findes næppe noget andet Profil i danske Issø-Aflejringer, der i den Grad frister til Opmaaling og Studium af Smaalag (eller eventuelle Døgnlag), som det i denne Sandaflejring forneden i Fredsted Teglværks Grav.

I 1933 var der paabegyndt en ny, lille Rødlersgrav (c) oven for og Syd for den store Grav (30—100 m Vt.S for Værkets Skorsten). Den nye Gravvæg, der vendte mod Syd, fulgte en mod Vest førende Markvej og viste indtil 2 m høje Profiler i stærkt forvitrede Partier af stenfattig Lokalmoræne og varvigt Issø-Ler. De to Dannelser var paa en meget uregelmæssig Maade flettet ind i hinanden, saa Profilernes Udseende vekslede stærkt fra Sted til Sted. Man fik dog det bestemte Indtryk, at det ikke drejede sig om løse Flager af Issø-Ler, der var slæbte med af den Is, der afsatte Morænen, og tilfældigt aflejrede her, men at begge Dannelser derimod var afsatte paa Stedet i nær Tilknytning til hinanden. Sandsynligvis har man i Afsmeltningstiden her haft lignende Forhold som dem, der er omtalte ved Lok. 5 og 6 og i Kap. IV, Side 154; der saas nemlig ogsaa her Eksempler paa Varv, hvor Vinterlaget var normalt og veludviklet, medens der paa Sommerlagets Plads fandtes Moræneler. Varvene var kun 4—5 cm tykke, hvoraf Vinterlagene udgjorde $^1/_2$—2 cm. Varvtypen var nærmest som i Egernsund Issøens Aflejringer (Minte og Toft Værkernes Grave). I Væggen maaltes Varvdiagrammerne 47 og 48, der dog ikke med nogen Sikkerhed kunde konnekteres indbyrdes eller med de af Jessen (S. 43) meddelte Diagrammer.

Gennemsnitsprofilet for den samlede Lagserie i Gravene ved Fredsted Teglværk bliver da saaledes:

1)	$^1/_4$—$^3/_4$ m	stærkt forvitret Moræneler.	Rødler.
2)	$^1/_4$—$^3/_4$ m	stærkt forvitret, smukt varvigt Issø-Ler.	
3)	1—3 m	stenfattig, forvitret Lokalmoræne af Issø-Ler.	
4)	4—5 m	stenfrit, lagdelt Issø-Ler af Type B med veludviklet Finlagdeling (Døgnlag?) og muligvis metermægtige Varv (?), øverst forvitret.	Blaaler.
5)	$3^1/_2$ m	lagdelt, stenfrit, fint Sand med smukke, cyclisk udviklede Smaalag (Døgnlag?).	fint Sand.
6)	Underlaget ikke observeret.		

Efter alt at dømme synes der ikke at være nogen Tvivl om, at hele Lagrækken med 5) indbefattet er en Issø-Aflejring fra Afsmeltningstiden for det sidste Isdække over Egnen. Hen mod Slutningen af Aflejringstiden maa

da den paagældende Issø, hvis Udstrækning og Grænser nu næppe lader sig paapege, være blevet ramt af en Oscillation af Isranden.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 47. Issø-Aflejringens virkelige Bund ikke naaet. Optaget i den nye Rødlersgrav (c) ca. 50 m Vt.S for Værkets Skorsten i en ca. 40 cm tyk Bænk af varvigt Ler i det forvitrede Moræneleredsdække over den store Aflejring af Issø-Ler. Profilhøjden paa Maalestedet var 1,7 m. Under Varv 1 var der Moræneler, vistnok kun af ringe Mægtighed. Over Varv 9 var der ca. 80 cm Moræneler til Jordoverfladen. Af Varv 1 var kun Vinterlaget udviklet, idet Sommerlaget var erstattet af Moræneler, i hvilket der dog 20 cm dybere saas en Antydning af et Vinterlag, der smøg sig omkring en mer end nævestor Sten. Varv 7's Mægtighed var usædvanlig stor, men Vinterlagets Tykkelse ($1^1/_4$ cm) ringe i Forhold hertil. Dette Vinterlag var det eneste, der var utilfredsstillende, forsaavidt som det syntes skarpere afgrænset nedad end opad. Samlet Mægtighed af 9 Varv: 38 cm. Maalt 25. September 1933.

Varvdiagram 48. Issø-Aflejringens virkelige Bund ikke naaet. Optaget i den nye Rødlersgrav (c) i den øvre, varvige Issø-Ler-Aflejring. Samlet Mægtighed af 12 Varv: 52 cm. Maalt 6. September 1935.

Varvdiagram 49. 3 Diagramstykker, delvist dækkende hinanden, er her gengivne i vendt og omtegnet Tilstand efter Jessen (Fig. 10, S. 43). A og B er tagne midt i den store Sydvæg (b), C ca. 20 m østligere. Issø-Aflejringens Bund ikke naaet.

32. Seest Teglværker ved Kolding.

De to sammenhørende Teglværker ligger tæt ovenfor den sydlige Dalside af Kolding Tunneldalen. De Aflejringer, hvorpaa Værkerne er baserede, er Issølag afsatte paa den øverste, svagt skraanende Del af Dalsiden, altsaa i en typisk Rand-Issø. Aflejringerne, hvori det bedste Profil saas i en lang Væg umiddelbart Vest for det øverste Teglværk, var baade af yderst vekslende Beskaffenhed og med stærkt forstyrrede Lejringsforhold. Der kunde i samme Væg optræde ret groft Grus, fint Sand og fedt, brokket Ler. Ogsaa Jordoverfladens Form er meget uregelmæssig, stærkt kuperet. Lagstillingen var i det hele meget uregelmæssig, for Sandpartiernes Vedkommende med stærkt hældende Sandlag og for Lerpartierne med brokkede, sønderbrudte Lag. En Del af det finere Sand var ejendommeligt ved sit tertiære Præg, næsten fuldstændig sort af Farve og med mange Glimmerkorn. Enkelte Steder i det federe Ler, særlig i de dybere, uforvitrede Dele af Gravvæggen, kunde der ses Striber af mørkere, fedt Ler, hvilke maaske kunde tydes som Rester af Vinterlag, men disse er i saa Fald næsten fuldstændig ødelagte, sønderrevne og mishandlede. Noget positivt Resultat af en nøjere Undersøgelse af Varvigheden her syntes ikke at kunne ventes.

Paa den stærkt kuperede Mark Øst for Vejen mellem de to Værker var der en Mængde mindre Grave, der snart viste groft, stridt Sand, snart fedt, brokket Ler. I en lille Grav i en af de smaa Bakker saas en interessant Aflejring af lagdelt, sort, humøst Sand med saa rigeligt af Planterester, at den stedvis kunde betegnes som Driftgytje, medens den andre Steder nærmede sig til Mosekalk.

Vest for det nederste Teglværk saas en lille, men frisk Væg i de herværende gamle, store Grave. Nederst i Sporniveauet var der fint, lyst, melislignende Sand, derover fedt, brokket, stærkt forvitret Ler, hvori man kun vanskeligt kunde spore nogen Lagdeling og slet ingen Varvighed. Over dette fulgte $^1/_2$—1 m stærkt gennemforvitret Moræneler, og øverst var der saa et Dække af muldet, stenfrit Ler.

Den paagældende Issø-Aflejring NV for Seest Landsby har en Udstræk-

ning paa ca. $1^1/_2$ km og korresponderer sandsynligvis med lignende Rand-Issø-Aflejringer ved Paaby (Nord for Dalen) og Vranderup (paa Sydsiden længere mod NV).

33. Kolding Teglværk.

Fot. Fig. 30. Tvl. XVI.

Dette Værk ligger sydøstligst i Kolding By. Baade Grave og Bygninger er anbragte i den stejle, sydlige Dalside, hvor Issø-Aflejringen, der er af ringe horisontal Udstrækning, ligger som en Svalerede klistret op ad Skrænten, altsaa aabenbart aflejret i en Art Rand-Issø. Gravens sydlige Overkant svarer i Virkeligheden til Kanten af Plateauet Syd for Byen. Gravdybden herunder var 7—8 m, og Smeltevandsaflejringernes samlede Mægtighed er sandsynligvis endnu større. Øverst i den synlige Lagfølge var der ret groft, men stenfrit Sand af 2—3 m Mægtighed, der dog visse Steder vekslede med uregelmæssige Partier af ret fedt Ler. Under denne Aflejring af forstyrret Issøsand fulgte en $1^1/_2$— 2 m tyk Zone af Sandlag vekslende med Lerlag, hvoriblandt Sandlagene vel nok var overvejende. Saavel Sand- som Lerlagene var 2—5 cm tykke. Lagstillingen heri var forholdsvis regelmæssig, dog saas et Steds en meget smuk Fold (Fig. 30); i dette grovere Sediment saas ikke nogen Antydning af Udslag af Aarsperioden. Under denne Horisont fulgte det egentlige Ler, optagende 2—3 m. Dette Ler var meget fedt og næsten uden Sandlag, men derimod med lidet iøjnefaldende fine Striber af Finsand eller Mel-Ler. Den mest paafaldende Egenskab ved Leret var dets stærke Brokkethed, der var mest udpræget i de mørkeste og fedeste Lag. Længst nede mod Gravbunden var de mørke Lag i Leret ikke saa stærkt brokkede, og nogle af dem viste tiltagende mørk Farve og ret skarp Grænse opad; deres Tykkelse var almindeligst $^1/_2$—$1^1/_2$ cm, og de lysere Mellemlag var af nogle faa cm Tykkelse. Opfattes denne Lagveksling som Varv, bliver Varvmægtigheden, hvor Lagene er udviklede paa den beskrevne Maade, 4—8 cm, men nogen Overbevisning om, at det drejede sig om virkelige Varv, kunde man ikke komme til. Et Par andre Steder, omtrent i tilsvarende Niveau, mindede Leret mere om det homogene, ulagdelte Ler (Type A) ved Iller og andre Steder, men der saas ogsaa i det tykkere (1—2 dm) Bænke af federe Ler, af hvilke en enkel opadtil havde en Afslutning, der nogenlunde svarede til Kravene til et Vinterlag. Den Varvtykkelse, der eventuelt skulde svare til disse Bænke eller Baand som Vinterlag, vilde dog være $^1/_2$—1 m.

34. Bøgager Teglværk ved Grejsdal.

Fot. Fig. 31. Tvl. XVI.
Fot. af Prøverende: Fig. I. Tvl. XXXVI.
Nordmann 1928, S. 240.

Bøgager Teglværk og det under Nr. 35 omtalte Højgaard Teglværk udnytter et Omraade med stenfrit Ler beliggende mellem Landsbyerne Hover, Fløjstrup og Grejs. Dette Issøomraade er kun flygtigt omtalt i den geologiske Litteratur, men en nærmere Behandling vil antagelig snart fremkomme i Beskrivelsen til det geologiske Kortblad Fredericia (D. G. U. I. Række). Skønt Forf. allerede for snart 20 Aar siden har gjort en Del Iagttagelser over de almindelige Forhold vedrørende denne Issø, skal disse derfor ikke behandles her, men kun Spørgsmaalet om Tilstedeværelsen af Varvighed underkastes Betragtning.

Den store Lergrav med udmærkede Profiler ligger St.V for Værkets Bygninger og saaledes, at et Hjørne af Graven støder tæt op til en Erosionskløft, der Syd om Skrædderbakken fører ned til Grejsdalen. Graven ligger oppe paa det Plateau, som indtages af Issø-Aflejringerne, 90 m o. H. Issølagene her, der ganske overvejende bestaar af Ler, har en Mægtighed paa 4—6 m eller sine Steder noget mere. Underlaget er iagttaget paa et Par Punkter og viste sig at være Moræneler, mellem hvilket og Issø-Leret der laa 1—1½ m groft Smeltevandssand med Gruslag (nødde-ægstore Sten). Det ligger nær at anse dette lagdelte Sand for at være Sedimentseriens Bundlag. Forvitringen er trængt forbavsende langt ned i eller ofte helt igennem Leraflejringen, hvilket aabenbart skyldes det gode Vandaftræk, som det underliggende grusholdige Sand giver Mulighed for ud til Grejsdalens Skrænter. Leret hører ubetinget til B-Typen, idet hele Lermassen indeholder ret regelmæssige, skarpt begrænsede Lag af ret groft, stridt Sand, hvilke ligger saa tæt, at Leret ved Gravning falder i Skiver. Denne stærkt fremtrædende Lagdeling faar man et Indtryk af gennem Fig. 31, der viser et renset Profil gennem noget forvitret Ler. De iøjnefaldende sorte Lag i Væggen var i Naturen ikke sorte men røde, og Materialet i dem var ikke, som man kunde tro, federe Vinterlag-Ler, men derimod rustfarvede Lag af relativt groft Sand. Ogsaa Fotografiet af den ret stærkt forvitrede Prøverende viser de samme Lagdelingsforhold. Ser man paa Graven under eet, er ogsaa Lagstillingen meget regelmæssig, med kun meget lidt fremtrædende bølgeformig Anordning af Lagene i Tilknytning til Uregelmæssighederne i Issølagenes Underlag.

Varvighed lykkedes det ikke at konstatere. Vinterlag af den normale Art (Egernsund Typen) fandtes absolut ikke i de undersøgte Vægge, traadfine Vinterlinier som i Dele af Stenstrup Issøens Aflejringer kan have eksisteret og nu være ødelagt ved Forvitringen. Forsøg paa at opdele Leret i Zoner med Overvægt af Lerlag og saadanne med Overvægt af Sandlag, der kunde repræsentere henholdsvis Vinter- og Sommerzoner, mislykkedes.

35. Højgaard Teglværk.

Varvdiagram Nr. 50. Tvl. XXXXII.

Dette Teglværk ligger paa den nordøstlige Del af Grejs Issøens Omraade, adskilt fra Lerbæk Partiet ved Grejsdalen og fra Sønderskov Gaard Partiet ved Fruensmøllested Bæk. Gravene ligger paa et lidt lavere Niveau end Bøgager Teglværk (ca. 75 m). Værket hører til de mindre. Vestvæggen af Graven ud Vest for Teglværksbygningerne var i 1928 kun ca. 2 m høj og Leret derfor stærkt gennemforvitret; Underlaget naaedes ikke, og over Leret var der kun et tyndt Mulddække. Leret var overordentlig smukt og regelmæssigt lagdelt med skarpt afgrænsede, ret tætliggende Lag af middelfint Sand. Sandlagene og Lerlagene vekslede yderst regelmæssigt; begges Mægtigheder svingede mellem 1 mm og 1 cm, men som Helhed var Leret dog betydeligt overvejende. Hvad Varvigheden angaar, vilde man, saafremt den havde været udviklet med tydelige Vinterlag af Egernsund Typen, have kunnet se disse trods Lerets stærke Forvitring, men der saas ikke Spor af saadanne. Derimod vil en Varvighed med meget fine, tynde Vinterlag, som den delvis er udviklet i Egebjærg Teglværks Lergrav ved Stenstrup, om den oprindelig havde eksisteret her, være bleven gjort uskelnelig gennem den stærke Forvitring.

Godt 200 m Syd for Teglværket paa Skraaningen ned mod Fruensmølle-

sted Bæk havde Værket i 1928 og 1931 nær Skovkanten en ganske lille Grav, hvori der toges Pottemagerler. Paa Stedet syntes der i tidligere Tid at være sket en Afgravning af Rødler, saa Leret i den 2 m høje Væg var næsten uforvitret. Dog var en Del af Væggen gennemsat af rodformige Forvitrings»rør« med koncentrisk Struktur. Leret var ellers blaagraat og meget fedt; dets Konsistens og Lagdeling var væsentlig anderledes end i Teglværkets Hovedgrav. Skarpt afgrænsede Lag af groft eller middelgroft Sand forekom kun undtagelsesvis, og Leret var af en langt mere homogen Karakter og faldt ikke i Skiver ved Opgravning. Det mindede saaledes i mangt og meget om Leret i de dybere Dele af Gravene ved Nybøl Nor. Trods Lerets Fedhed var der dog Finsand-Striber, men disse var millimetertynde, lidet synlige og ikke saa retliniet forløbende eller gennemgaaende som de skarpt trukne Sandlag i Værkets Hovedgrav; Leret maa henføres til en Overgangsform mellem de to Issø-Ler-Typer, dog staaende nærmest ved A-Typen. De primære Forstyrrelser ved Glidninger etc. i Lermassen syntes at have været ret store, men dog fandt man tydelige, utvivlsomme Vinterlag i de uforvitrede Dele af Leret. Disse var nærmest af samme Type som Egernsund-Vinterlagene med en overordentlig jævn, langsom Overgang fra det lysere — men dog ret fede — Sommerlag til Vinterlaget, der saa var meget skarpt afgrænset opad mod næste Aars lysere Foraarslag, der kunde være noget finsandet. Paa Grund af Grundvandets høje Stand under Besøget i 1928 lykkedes det kun at faa fire Vinterlag og Resterne af et femte fremdragne. Vinterlagene, der i nogen Grad var ødelagte og udvalsede ved primære Forstyrrelser, maaler 2—5 cm i Tykkelse. Kurven i Varvdiagram 50 har næppe nogen større Værdi udover at vise Aarsaflejringens omtrentlige Mægtighed her.

Bemærkninger til Varvdiagram 50. Bund ikke naaet. Varv 5: Mægtigheden usikker, mellem 10 og 20 cm. Varv 2's Vinterlag: 5—6 cm, Vinterlagene ellers 1—3 cm. Samlet Mægtighed af 5 Varv: 109 cm. Maalt 7. November 1928.

36. Stenderup Teglværk i Bjærge Herred.

Teglværket ligger tæt ved Stenderup Station paa Juelsminde-Banen. Gravene til Værket ligger dels Syd for Bygningerne og dels lidt længere mod SØ, Øst for Vejen mod Braa. Den første Grav viste ved Besøget i 1928 kun Moræneler, medens der i den østlige var gode Profiler i ganske vist stærkt forvitret Issø-Ler, hvis Mægtighed naaede op til $2^1/_2$—3 m. Underlaget var kalkrigt Moræneler og Issøomraadets horisontale Udstrækning syntes ganske ubetydelig, vistnok kun nogle faa Tønder Land. Muligvis har der dog ogsaa paa det lille Omraade mellem Kirken og Værkets Bygninger været Issølag, som nu er bortgravede. Aflejringens Beliggenhed i Terrænet er ret frit, nærmest paa et lille Højdedrag, og dens Karakter var i de synlige Profiler afgjort af B-Typen, idet Lagdelingen gennemgaaende var vandret og uforstyrret, men svagt bølget og med talrige, skarpt afgrænsede Sandlag, saaledes at Leret, hvor det ikke var alt for gennemforvitret, ved Opgravning faldt i Skiver. Derimod saas der ingen Brokkethed i det. Et enkelt Sandlag var 6—7 cm tykt, men ellers var Sandlagene sjældent over 1 cm, hvilket ogsaa gjaldt Lerlagene, der dog tydeligt i Antal og Tykkelse dominerede over Sandet. Vinterlag af den normale Type som i Egernsund Issø-Omraadets Leraflejringer kunde absolut ikke paavises. Traadfine Vinterlinier kunde tænkes at have eksisteret, men var i saa Fald helt ødelagte af Forvitring, og Forsøg paa at zonedele Leret i Sommer- og Vinterzoner gav intet Resultat.

37. Ejstrup Teglværk ved Ejstrupholm.

Varvdiagram Nr. 51. Tvl. XXXXII.
Milthers, V. 1939, S. 44.

Teglværket ligger SV for Ejstrupholm Station og dets Grave tæt Nord for Bygningerne. Det Ler, Værket benytter, er lagdelt, stenfrit Istidsler og efter al Sandsynlighed afsat i en Issø under Afsmeltningstidens første Stadier. Det hvilede i det i 1931 i Gravens Vestvæg synlige Profil paa en tynd Bænk af Moræneler, der atter underlejredes af tykke Lag af lagdelt Smeltevandssand. Over Leret laa der som Overjord $^1/_2$—$1^1/_2$ m gruset og stenet Sand, der for største Delen var lagdelt, men som paa andre Steder mere havde Karakter af Morænesand eller Morænegrus, hvori Stenene kunde naa Hovedstørrelse. Issø-Aflejringens Udstrækning eller den geologiske Opbygning af Omgivelserne var der ikke Lejlighed til nærmere at undersøge. Leraflejringens Lejringsforhold var i Vestvæggen forholdsvis regelmæssige med Lagdelingen liggende nogenlunde vandret og regelmæssig, konformt med Undergrund og Overlag. De øverste 2 m af Leret var ret stærkt forvitrede og med talrige Sandlag, der ofte næsten kunde kaldes Bænke, idet de naaede 5—15 cm Mægtighed. Den nederste Halvdel af Væggen (2 m) bestod derimod af meget fedt, uforvitret Ler uden det mindste Spor af Sandlag; særlig fra 1 til 2 m over Underlaget var det usædvanlig fedt. Leret var desuden stærkt sprukken, saa det var meget vanskeligt at skrabe en Væg plan. I den nederste m af dette Ler kunde Varvighed ret sikkert paavises. Nederst var der ca. 30 cm Ler, som udgjorde en udpræget Glidningszone med mørkere og lysere Lag i stærkt forstyrret Tilstand, men derover fulgte et lille Antal meget udprægede og uforstyrret liggende Varv af 10—20 cm Mægtighed. Vinterlagene var mørke Baand af 1—2 cm Tykkelse af Egernsund Typen og altsaa for en stor Dels Vedkommende teoretisk rigtige, d. v. s. med skarp Grænse opad og passende jævn Kornstørrelsessuccession ned efter. Længere oppe i det fede Ler (1—2 m over Underlaget) saas kun et Par mere tvivlsomme Vinterlag, der — hvis de opfattes som saadanne — antyder en Aarsaflejring paa 30—40 cm. — Finlagdelingen inden for det enkelte Sommerlag er meget svag og lidet fremtrædende, men kan dog konstateres.

Bemærkninger til Varvdiagram 51. Bund ikke naaet. Under Varv 1 var der paa Maalestedet en Glidningszone med forstyrrede Lag paa 16 cm Tykkelse til den omtalte Morænelersbænk. Vinterlagene til Varvene 2, 3, 4 og 5 er bedst udviklede. Varv 7 og 8 i det hele taget noget tvivlsomme. Samlet Mægtighed af 8 Varv: 140 cm. Maalt 23. Oktober 1931.

38. Lysbro Teglværker ved Silkeborg.

Mellem Silkeborg og Funder undersøgtes i Efteraaret 1928 Gravene ved 4 Teglværker for deri at forsøge at paavise Varvighed. De 4 Værker var Lysbro I og II samt Bøgild-Værket og Funder-Skovhus Teglværk. Den Leraflejring, hvorpaa disse Værker er baserede, ligger paa en tilsvarende Maade som Aflejringen ved Kolding Teglværk paa Siden og til Dels Bunden af Funder Tunneldalen. Leret er udpræget af Type A og antagelig dannet i en Art Rand-Issø. Det var i de synlige Profiler gennemgaaende dækket af $^1/_2$—2 m groft, smaastenet Smeltevandssand, men maa dog alligevel antages at være dannet i Afsmeltningstiden under det sidste Isdækkes Bortsmeltning fra Midtjylland; Underlaget saas intet Steds. Leret var sine Steder i Gravene ret fedt, men Partier af saadant fedt Ler vekslede ofte brat med saadanne, der kunde nærme sig til at være morænesandsagtige,

ligesom Kornsorteringen i det hele taget ofte var meget daarligt gennemført. Andre Steder saas dog i det fede Ler mørke Baand af endnu federe Ler eller Striber af lysere Mel-Ler eller Finsand, men saavel disse Lagdelingselementer, som ogsaa nogle sparsomt forekommende Lag ($^1/_4$—2 cm tykke) af graat, grövere Sand, var placerede ret uregelmæssigt i Lermassen og saa lidet fremtrædende, at man slet ikke bemærkede dem paa den urensede Væg, og at Leret ved Gravning slet ikke faldt i Skiver, men brødes med mat, »muslet« Brud.

I Bøgild Værkets nordlige Grav saas ret tykke (1 dm) Lag af meget groft Sand, men ellers var Lejringsforholdene ogsaa her ret kaotiske. I Graven til det sydvestligste af Værkerne (Funder Skovhuse) syntes Lejringsforholdene dog at være noget regelmæssigere end i de øvrige Grave, selv om der ogsaa her forekom Klumper af Moræne i Leret og uregelmæssige 5—10 cm tykke Sandlag. Resultatet af Eftersøgningen blev, at der ikke i Gravene her omkring Lysbro Teglværkerne kunde paapeges noget saadant regelmæssigt Træk i Lagdelingsforholdene, der kunde opfattes som et Udslag af de regelmæssige Vekslinger i Sedimentationsforholdene indenfor Aarsperiodens Cyclus.

39. Teglværker ved Stilling Station.

Tæt Sydvest for Jærnbanestationen ligger 2 Teglværker, hvoraf det østligste, Stilling Teglværk, er det mindste. I dets Grav Nord for Bygningerne saas i 1928 ca. 5 m stenfrit Ler under ca. 2 m lagdelt Sand, det sidstnævnte med underordnede Lerlag. Underlaget for Leraflejringen observeredes ikke. Det nederste af det synlige Ler var overordentlig fedt og indeholdt næsten intet Sand; det var noget storbrokket og iøvrigt af et homogent, strukturløst Præg, omend der sine Steder skelnedes en vis Lagdeling foraarsaget af mørke Lag eller Bænke, fra faa cm Tykkelse op til 1—3 dm. Denne Lagdeling viste sig imidlertid at være stærkt forstyrret, idet der optraadte store, veludviklede, men til Dels overkippede Folder eller rene Udtværinger af Lagserien. I den øvre Del af det synlige Ler var Lagdelingen noget mere udpræget og Lagstillingen næsten helt regelmæssig og vandret. Lagdelingen udgjordes af et mindre Antal Lag af ret groft Sand (2—8 cm) vekslende med 2—3 dm tykke Bænke af fedt, mørkt, brokket Ler, og i en bestemt Zone forholdsvis nær under det stærkt forvitrede Dæksand af et Antal ofte kun centimetertykke, mørkere Lag vekslende med noget tykkere, lysere Lerlag. Ingen af disse Arter af mørke Lerlag syntes dog at være virkelige Vinterlag, dels savnede de gennemgaaende den karakteristiske Egenskab med den skarpere Grænse opadtil end nedadtil, dels var hele deres Optræden saa ganske uregelmæssig.

Det andet Teglværk, det vestligste, er større, men dets Blaalergrav laa kun et Par Hundrede m NV for det førstes. Leraflejringens og Dæklagets Forhold svarede da ogsaa til dem i Stilling Teglværks Lergrav; dog bemærkedes her ret højt oppe i Leret en Del uregelmæssige Klumper eller Partier af morænelignende Materiale.

Den Aflejring, som Stilling Værkerne er baserede paa, ligger ved eller paa Randen af en Tunneldal, nemlig den gennem Solbjærg- og Mos-Sø, og maa derfor foreløbig — saalænge Egnen endnu ikke er nærmere geologisk kortlagt — antages at være aflejret i en Rand-Issø. Denne Leraflejring maa derfor sammenstilles med Aflejringerne ved Kolding og Lysbro Teglværker (Lok. 33 og 38), med hvilke den stemmer overens hvad angaar

1) Forekomsten af Dæksandlag, 2) brokket Struktur, 3) Forstyrrelse af Lagstillingen, 4) homogent, strukturløst Præg af Leret (Type A), 5) Mangelen paa skelnelige Varv, 6) Beliggenheden i Randen af en Tunneldal.

40. Testrup Teglværk ved Maarslet Station.

Værket er baseret paa en Issø-Aflejring, der indtager et mindre Areal Vest for Testrup Landsby, efter Angivelse mod Vest begrænset af Ravnholt Skov og mod Nord og Syd omtrentlig af de to offentlige Veje, der fra Landsbyen fører henholdsvis Nord og Syd om Teglværket. Aflejringen, hvori der i 1927 saas et udmærket, ca. 200 m langt Profil SØ for Værket, bestaar af uforstyrret, smukt vandret lagdelt, stenfrit Ler, hvoraf de øverste Dele i de da synlige Vægge var temmelig sandede og endog stedvis erstattede af indtil 1 m lagdelt Sand, i hvilket der endda kunde forekomme fint Grus med indtil ærtestore Sten. Leraflejringens Mægtighed i de synlige Vægge var 3—5 m, og Underlaget, lagdelt Sand og Grus, observeredes flere Steder. Forvitringen var kun trængt et Par m ned. Terrænet omkring Teglværket ligger ca. 63 m o. H. og falder mod NØ og Nord, i hvilke Retninger der utvivlsomt maa have været Isspærringer for at en Smeltevandssø kunde fremkomme paa Arealet.

Den synlige Lagdeling bestod i en Vekslen mellem skarpt markerede Lag af ret stridt Sand, hvis Tykkelse hyppigst var $^1/_2$—1 mm, men kunde stige til 2—4 cm, og Lag af meget fedt Ler, hvis Masse udgjorde $^1/_2$—$^2/_3$ af hele Aflejringen; saavel Sand- som Lerlag var skarpt og ret ens begrænsede opad og nedad, og da Aflejringen var saa godt som uforstyrret, havde man her et udmærket Eksempel paa Issø-Ler af Type B. I de nedre, uforvitrede Dele af Leret observeredes et Par Striber med samme sortblaa Farve, som kendes saa godt fra Vendsyssels marine, senglaciale Leraflejringer. I det marine Ler ses det tydeligt, at denne Farvetone er knyttet til organiske Rester, f. Eks. i det Indre af et Par sammenlukkede Muslingeskaller. Den blaa Farvetone skyldes derfor sandsynligvis de organiske Resters reducerende Indflydelse og deraf fremgaaede kemiske Forbindelser, f. Eks. Ferriferroforbindelser (Blækfarver, Berlinerblaat) eller Fosforforbindelser (Vivianit)? Hvad Varvighed angaar, saa lykkedes det intet Steds at paapege Vinterlag af Normaltypen ligesaalidt som traadfine Vinterlinier, og Forsøgene paa at eftervise en regelmæssig, rytmisk Fortætning af henholdsvis Sand- og Lerlagene i Zonedelingsvarv faldt ogsaa resultatløse ud.

I August 1923 indsendtes der af Højskoleforstander Kr. Tårup til D. G. U. fra denne Grav en Del Fiskerester, som bestemtes til Rester af Helt (*Coregónus lavarétus* Linné). Saavel ved det Besøg, daværende Afdelingsgeolog, Dr. Knud Jessen i 1924 aflagde paa Stedet, som ved Forfatterens Besøg i 1927 angaves Findestedet overensstemmende at være i Graven SØ for Værket og i Underkanten af Leret tæt over Grænsen mod Sandet. Dette Fund har betydelig Interesse, fordi det her synes givet, at det drejer sig om et Fossilfund i Ler afsat af Smeltevand fra Indlandsisen i et Bassin, der til 2 eller 3 Sider har haft Is til Begrænsning, og Fundet danner derfor et Modstykke til Forekomsten af den marine *Gadus saida* Lep. (Polartorsk) i Leret ved Lomma i Skåne.

41. Slet Teglværk ved Tranbjærg.

Ved Værket var der i 1927 en ret stor Grav i stenfrit, lagdelt Smeltevandsler, som for Størstedelen var dækket af ret betydelige Grus- og Sand-

masser og paa sine Steder endogsaa af Moræneler. Dette Dække syntes at kunne naa 3 m eller noget derover i Tykkelse, ligesom ogsaa selve Leraflejringens Mægtighed syntes at kunne være meget stor, maaske 5—8 m. I Gravens Sydøsthjørne var der dog ogsaa Steder, hvor Mægtigheden sank til 1—2 m, idet Undergrunden, der her udgjordes af lagdelt Sand og Grus og stedvis af Moræneler, ragede op i uregelmæssige Bukler. Lagdelingen var uforstyrret omend flere Steder stærkt bølget, men denne Bølgethed var tydeligvis betinget af Underlagets Uregelmæssigheder. Trods det betydende Dække af andre Aflejringer, maa man vel nok betragte Aflejringen som afsat i en Issø ved Slutningen af sidste Nedisning. Lagdelingen i de synlige Profiler bestod i en hyppig Vekslen af Sand- og Lerlag af ganske samme Karakter som i Graven ved Testrup Teglværk. Ofte var Sandlagene 1—2 mm og Lerlagene kun 3—4 mm, men Sandlagenes Mægtighed kunde stige til 3—4 cm. Leret faldt ved Opgravning i Skiver og var i det hele taget saa udpræget af Type B, som man sjældent ser det. Nogen regelmæssig Veksling af Materialet af større Maal end den omtalte Finlagdeling, hvilken kunde opfattes som repræsenterende ægte Varvighed, lod sig ikke sikkert paavise, hverken i Form af Zonedeling eller ved Paavisning af normale Vinterlag. En svag Antydning af en Zonering af Størrelsesmaal 10—15 cm var ikke tydelig nok til, at der kunde bygges noget derpaa.

42. Tilst Teglværk ved Mundelstrup.

Nord for Værket og Landevejen laa i 1928 en meget stor, god Grav med udmærkede Profiler; Syd for Landevejen var der en ældre, mindre god. Begge Gravene var i stenfrit, lagdelt Istidsler af omtrent samme Karakter som Leret ved Slet og Testrup. Leret var kun dækket af $^1/_2$—$^3/_4$ m Sand, der kunde være lidt fingruset (Sten af indtil Ærtestørrelse). Aflejringen hvilte sine Steder paa Moræneler, andre Steder paa lagdelt Sand eller Grus, men denne Undergrunds Form var meget uregelmæssig, hvilket genspejledes i store Bølger i Lagdelingen. Forvitringen var trængt forbavsende langt (indtil ca. 5 m) ned, hvilket dels maa tilskrives, at Aflejringen i Hovedsagen synes meget sandet, dels Gravomraadets forholdsvis frie og høje Beliggenhed i Terrænet paa et jævnt plateauformet Bakkedrag. Lagdelingen i de synlige Vægge viste et usædvanligt udpræget Eksempel paa B-Type Lerets skarpt markerede Finlagdeling. Sandlagene var oftest 2 mm—1 cm tykke, men kunde sine Steder naa 7—10 cm Tykkelse. De enkelte Sandlag kunde i mange Tilfælde uden Vanskelighed følges over Strækninger paa 100—150 m i Væggene. Betragtningerne over Muligheden for Paavisning af Varv i denne Aflejring bliver ganske som ved Slet og Testrup Teglværkernes Grave. Forsøg paa at udsondre Zoner med større eller mindre Overvægt af Sandlag viste en yderst usikker Mulighed for saadanne med omkring $^1/_2$ m Mægtighed.

Der er næppe Tvivl om, at det drejer sig om en Issø-Aflejring fra sidste Nedisnings Afsmeltningsperiode, men Aflejringens Udbredelse og Forhold udover Lergravene blev ikke undersøgt.

43. Teglværker ved Stoholm Station.

Paa begge Sider af Jærnbanelinien SØ for Stoholm Jærnbanestation træffes en Del stenfrit Ler i Siderne af og i Nærheden af Jordbro Aa's Dal. Godt $1^1/_2$ km SØ for Stationen udnyttes dette Ler i to Teglværker ved Lundgaard. Det ene, Lundgaard Teglværk, ligger tæt Syd for Banelinien

og umiddelbart op til Vestranden af Parken omkring Lundgaard. Det andet, Pipers Teglværk, ligger lidt længere mod SV, Syd for men tæt op til den Ø—V-gaaende Vej, der fører til Stoholm. Desuden ligger der et mindre Værk (Stoholm Teglværk) nær Jærnbanestationen med sine Grave Nord for Banelinien.

a. Lundgaard Teglværk.

Varvdiagrammer Nr. 52, 53 og 54. Tvl. XXXXII.
Fot. Fig. 32. Tvl. XVII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. J. Tvl. XXXVII.

Ved dette Værk var der i 1933 to Gravafsnit, dels vestligst nærmere mod Aadalen et noget større Areal (Grav A), der afgravedes mere uregelmæssigt, og dels et mindre men noget dybere Gravparti (Grav B) mellem Værkets Bygninger og den sydvestlige Del af Parken til Lundgaard.

G r a v A. Dette Gravparti var i 1928 det eneste, der udnyttedes. Gravningen foregik paa en noget uregelmæssig Maade over et ret stort Areal. Det da synlige Materiale var ret stærkt forvitret Issø-Ler, som længst mod S og SV overlejredes af et Dæksandlag, som sine Steder naaede indtil 1 m eller mere i Tykkelse. Uforvitret Ler eller Bund naaedes ikke, idet Profilerne kun var smaa og daarlige, hvorfor der ogsaa kun maaltes 6 Varv (Varvdiagram 52) i det lille Parti af Væggen, som kunde renses. I 1933 var Forholdene i dette Gravparti langt gunstigere for Iagttagelse. Leret, hvoraf væsentlig det øverste forvitrede, Rødleret, udnyttedes, syntes nordligst ved Jærnbanelinien at have gaaet direkte i Dagen, medens der mod Syd op mod Vejen var eller havde været ca. 1 m Afrømning af groft, stenet, podsoleret Sand. Noget Underlag for Leraflejringen naaedes ikke, men Arbejderne mente, at der var Blaaler til stor Dybde. Forvitringen havde angrebet det øverste af Leret i det synlige Profil, som var ca. 45 m langt og indtil 3 m højt (bortset fra Afrømningen), ret stærkt, men var dog kun naaet ned til ca. 2 m Dybde takket være Lerets store Fedhed. Det meste af Leraflejringen var nemlig ganske overordentlig fedt af Issø-Ler at være; det syntes at staa paa Overgangen mellem Type A og B, i flere Henseender maaske nærmest Type A. Leret havde nemlig et forholdsvis homogent Præg, idet der ingen Sandlag observeredes, kun Striber af Finsand eller Mel-Ler. Medens Lagstillingen i Hovedsagen var regelmæssig og uforstyrret, var der en Del Detailkontortning at se. Vinterlagene traadte meget tydeligt frem, særlig i de forvitrede Dele af Væggen (Varvprøverende Fig. J), saa det frembød ikke større Vanskeligheder at faa maalt Varvdiagram 53 med 22 Varv. Varvene under og over Nr. 13 adskiller sig i flere Henseender fra hinanden, idet de nedre gennemgaaende var af større Mægtighed (indtil ca. 4 dm) og med Vinterlag paa indtil 1 dm, medens ingen af Varvene 13—22 naaede $1^1/_2$ dm Mægtighed, og disse sidste kendetegnedes af Vinterlag paa 1—4 cm. Disse tyndere Vinterlag i den øvre Del af Lagserien viste ofte det normale Forhold for et Vinterlag med en skarp Afgrænsning opefter og en langsommere, gradvis Overgang nedadtil mod den forudgaaende Sommers Sedimentationsmateriale, medens de tykkere Vinterlag forneden i Væggen hyppigere viste lige skarp Begrænsning opad og nedad. I flere Tilfælde fik man det Indtryk, at Forskellen mellem Kornstørrelsesfinheden i henholdsvis Sommer- og Vinterlagene næppe var ret stor, men at Udslaget i Farveforskel — særlig indenfor Forvitringszonen — alligevel var betydelig.

Trods den Uregelmæssighed, som var fremkommet ved Afgravning af

Rødler og Afrømning af Dæksandlaget over den største Del af dette Gravomraade, saa man tydeligt, at den Lagdeling i Leret, der traadte saa stærkt frem gennem de tydelige Vinterlag, i Virkeligheden var diskordant i Forhold til Dæksandlaget og den oprindelige Jordoverflade, et bemærkelsesværdigt Forhold, der ogsaa kendes fra en Række andre Aflejringer af Issø-Ler.

Grav B havde i 1933 baade en Øst- og en Sydvæg. I begge var Leraflejringen dækket af et Dæksandlag paa indtil 1—$1^1/_2$ m Tykkelse, hvilket overalt laa med en meget skarp Grænse (Erosionsgrænse) mod Leret, der i begge Vægge trods dets store Fedhed var stærkt forvitret. I Østvæggen, som stod renest, kunde man netop ane en nogenlunde regelmæssig Lagdeling, der muligvis hældede svagt mod Nord, men nogen sikker Varvighed kunde ikke udsondres. Sydvæggen, der stod mindre frisk, var for saavidt bedre, som det fede, uvarvige Ler fra Østvæggen fra et vist Punkt i Væggen og vestpaa overlejredes af en stadig tykkere Zone af varvigt Ler, der kilede sig ind mellem det førstnævnte Ler og Dæksandlaget. Lagdelingen, som den gav sig Udtryk i Varvigheden, syntes konkordant med Grænsen mod det underliggende Ler, men diskordant mod Dæksandlagets skarpe Undergrænse. Varvene i denne Sydvæg (Varvdiagram 54) var 1—4 dm tykke med Vinterlag paa 3—7 cm. Et enkelt Sted i denne varvige Zone saas en ret ubetydelig, 2 cm tyk Smøre eller Indlejring af usorteret, moræneagtigt Materiale.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 52. Varvprøverende Fot. Fig. J. Grav A. Bund ikke naaet. Vinterlagene 7—22 mm. Hele Profilet forvitret. Samlet Mægtighed af 6 Varv: 67 cm. Maalt 10. November 1928.

Varvdiagram 53. Fot. Fig. 32. Grav A. Bund ikke naaet. Varv 4—22 maalte i Væggens Midte. Varv 1—7 i samme Vægs nordøstlige Ende. Sammenknytningen sket ved Hjælp af Varv 7. Under Varv 1 var der $>$ 1 m mørkere fedt, til Dels homogent præget Ler. I Varv 1 og 2 iagttoges ret fremtrædende Detailforstyrrelser; ret store Puder, Pølser, Ruller etc. af lysere Sommersubstans (Mel-Ler) laa oppe i disse Varvs Vinterlag, der som Følge deraf paa sine Steder svulmede op til at indtage langt over Halvdelen af Varvets Tykkelse; begge disse Varv havde imidlertid opadtil meget gode og skarpe Grænser for Vinterlagene. Varv 7, der anvendtes som Ledeniveau mellem de to Maalesteder, naaede indtil $3^1/_2$ dm Tykkelse og var let kendelig ved en fremtrædende Finsandstribe ca. 1 dm under Vinterlaget. Varvene 8—11 maalte 1—2 dm og havde noget forstyrrede Vinterlag, som ikke altid var skarpest afgrænsede opad. Varv 12 var tydelig og sikker, 4 dm tyk og med et Vinterlag paa 9 cm. Varv 18—20 noget tvivlsomme, da der syntes at være ekstra mørke Striber i denne Zone. Varv 21 og 22 var særlig veludviklede og smukke, men stærkt forvitrede. Over Varv 22 har der sandsynligvis ligget $^1/_2$—$^3/_4$ m Ler, som nu var bortgravet. Samlet Mægtighed af 22 Varv: 342 cm. Maalt 12. September 1933.

Varvdiagram 54. Grav B. Bund ikke naaet. Varv 1 $>$ 10 cm; Varv 2: 34 cm (Vinterlag 7 cm); Varv 3: Vinterlag 3 cm; Varv 4: Vinterlag 4 cm. Varvene 5, 6 og 7 var tydeligt til Stede, men saa forvitrede og sprukne, at de ikke lod sig maale. Samlet Mægtighed af 4 Varv: ($>$) 73 cm. Maalt 13. September 1933.

b. Pipers Teglværk.

Varvdiagram Nr. 55. Tvl. XXXXII.

Gravomraadet ligger tæt Syd og Sydvest for Værkets Bygninger. Længst mod Øst bemærkedes et 5—6 m dybt Parti af Graven med en stor Østvæg, som hovedsagelig indtoges af forvitret Moræneler, hvori fandtes indlejret store Flager eller Partier lagdelt, noget forstyrret, skarpt Sand, der anvendtes af Teglværket til Iblanding i det fede Ler. Øverst over Morænen

fandtes netop Spor af Issø-Leret, repræsenteret ved et tyndt Lag stærkt forvitret Ler, hvori man kunde se et Par Vinterlag.

I den egentlige Lergrav Vest for Værkets Bygninger var der mellem disse og Bestyrerboligen i 1933 blottet et godt 70 m langt, men kun 2 m højt Profil i stærkt forvitret, stenfrit Ler, der gik direkte i Dagen kun dækket af et Muldlag. Sine Steder saas ret markerede Sandlag i Væggen, og i det hele taget syntes Leret her at ligge noget nærmere Type B end det ovre i Lundgaard Teglværks Grave gør. Den stærke Forvitring havde bevirket, at i den øverste m af Leret lod Varvigheden sig ikke længere udsondre, og for den nederste m af Leret i Væggen, hvor Forvitringsgraden var mindre, gjaldt det som i Gravene ved Lundgaard Teglværk, 50—100 m derfra, at den tørre, sprukne Væg ganske vist lod Vinterlagene træde frem paa en overmaade iøjnespringende Maade, men at Varvene trods dette ved en Rensning af Væggen befandtes at være ret uregelmæssige og mindre sikre end først tænkt.

Bemærkninger til Varvdiagram 55. Vest for Værkets Bygninger, ca. 15 m fra Bestyrerboligens Havegærde. Bund ikke observeret. Varv 1 > 18 cm; Varv 4's Vinterlag: $2^1/_2$ cm; Varv 7's Vinterlag: 2 cm. Varv 1 og 2 var ret usikre, ogsaa om Varv 3 kunde der være Tvivl; de øvrige Varv var gode. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 100 cm. Maalt 13. September 1933.

c. Stoholm Teglværk.

Dette Værk, der ligger tæt NØ for Stoholm Jærnbanestation, er fortrinsvis omgivet af Sandgrave. Dets Lergrav ligger ogsaa Nord for Banen, men noget østligere i Vestsiden af Jordbro Aa's Dal. I 1928 var heri et godt, indtil 4 m højt Profil, som viste øverst 1 m groft, stridt Dæksand med lidt Grus og derunder henimod 3 m meget fedt, næsten sandfrit Ler, der trods manglende Sandlag nok kunde ses at være nogenlunde vandret lagdelt, men iøvrigt var ret homogent af Beskaffenhed. Der var ingen Vinterlag af Normaltypen at se, og heller ingen andre Tegn paa Udslag af Aarsperiodens Indvirkning under Sedimentationen kunde paapeges.

Leraflejringen i denne Grav er sikkert af samme Alder og Oprindelse som den ved Lundgaard. Der er Anledning til at tro, at dette Smeltevandsler Øst for Stoholm Station er afsat under det Stadium af Isafsmeltningen, der af K. Milthers (1935) er benævnt IV a, saaledes at Dannelsestiden ligger omkring Tidspunktet for Karup-Dalens nedre Terrasses Udvikling, hvor Smeltevandet fra saavel Karup-Floden som fra Egnen Øst og SØ for Skive havde Afløb fra Skive mod Vest ud til Venø Bugt.

44. Højslev Teglværk.

Dette Værks Bygninger ligger i Stationsbyen af samme Navn, medens dets Lergrave ligger et Par km længere mod SØ, tæt op mod Vestranden af Bakkedraget omkring Røgind. Efter K. Milthers' Fremstilling af Afsmeltningsforholdene i denne Egn ligger dette Sted netop godt beskyttet bag Røgind Bakkeøen under hans Stadium IV, saaledes at man meget vel kan tænke sig Leret afsat i stillestaaende Smeltevand hidrørende enten fra selve Karup Smeltevandsfloden eller fra den lokale Isafsmeltning mellem Ørslevkloster og Stoholm. Ussings Sammenstilling af Leret her med lagdelt Ler ved Sparkjær som afsat af Falborg Dalens Vandmasser skulde derefter ikke holde Stik (Ussing 1907, S. 168). Dog er Omgivelsernes geologiske Forhold ikke nærmere undersøgt, saa det er ogsaa muligt, at det drejer sig om Dannelser fra et endnu ældre Afsnit af Afsmeltningstiden.

Grav A ligger umiddelbart Nord for Landevejen tæt op til Korsbakke, og det i 1928 synlige Profil var ca. 100 m langt og indtil $3^1/_2$ m højt. Den Lerhorisont, der udnyttedes, strakte sig gennem Gravens hele Længde, dækket af 1—$1^1/_2$ m Dæksand, hist og her med noget Grus. I Væggens Midtparti, hvor Gravdybden paa Grund af en Forhøjning i Jordoverfladen var størst, saa man under Lerhorisonten fint, stridt, stenfrit Sand med en noget bølget Lagdeling, der dog i Hovedsagen var konkordant med Lerhorisonten, hvilken sidste paa sine Steder svandt ind til kun 1 m Tykkelse, medens den andre Steder naaede en Tykkelse paa henimod 3 m. Lagdelingen i Leret traadte kun svagt frem, men den syntes dog at være nogenlunde konkordant med Lerhorisontens Udstrækning. Lerets Beskaffenhed var ejendommelig, idet det var ret fedt, men i Væggen af en tør, brokket Konsistens og for en Del af en ret stærk rødbrun Farvetone. Kun et enkelt Sted observeredes skarpe, nogenlunde tykke (2—3 cm) Sandlag i Leret. Vinterlag som dem i Leret ved Lundsgaard Teglværk lykkedes det ikke at finde, og Varv af Zonedelingstypen kunde man næppe forestille sig i Ler af den paagældende Konsistens.

Grav B ligger godt $^1/_2$ km SV for Grav A. Det Ler, som Teglværket udnyttede, laa her dækket af 2—3 m gruset Sand. Leret var mindst 4 m mægtig og af en lyseblaagraa Farve. Gode Vinterlag eller Varv i det hele taget kunde ikke paavises; ganske vist fandtes der mørkere Lag eller Horisonter i Leret, men disse var saa uregelmæssige, at de nærmest gav Leret et flammet Udseende.

45. Overgaard Teglværk ved Struer.

Dette Teglværk, der er beliggende tæt NØ for Struer Jærnbanestation, drives paa stenfrit, lagdelt Issø-Ler. Beliggenheden af Issø-Aflejringen ude paa den trekantede Vrald Odde er ejendommelig. Leraflejringen, der utvivlsomt tilhører Afsmeltningstiden for sidste Isbedækning i disse Egne, er ganske vist for største Delen — maaske helt og holdent — dækket af et tyndt Morænelersdække, der stedvis saas at svulme op til 1 m Tykkelse, men ogsaa kunde svinde ind til et tyndt Slør eller Overtræk. I de Gravpartier, der stødte nærmest op til Stranden saavel mod SØ som mod NV paa Odden, syntes Forholdene at være saaledes, at Issø-Leret kilede ud, saa det overliggende Moræneler indtog hele Profilhøjden, hvorefter det kunde se ud, som om Odden i alt væsentlig var opbygget af Issø-Ler, der i de indre Partier af den trekantede lille Halvø havde et tyndt Morænelerslag over sig, hvilket sidste rundt med Stranden svulmede op til en Art begrænsende Morænelersvold. Mægtigheden af Issø-Leret var $2^1/_2$—5 m eller maaske mere. Underlaget, groft, hvidt Sand med underordnede Gruslag, iagttoges kun paa et enkelt Punkt. For oven i Lervæggene var Zonerne med de forskellige Grader af Forvitring særdeles smukt udviklede. I det forvitrede Ler kunde man hverken studere Lagdelingen i Almindelighed eller paavise Antydninger af Varv, hvilke jo netop efter Erfaringerne fra Lundgaard eller Egernsund Issøomraadet skulde kunne være blevne meget iøjnefaldende ved Forvitringen. Det uforvitrede Ler var noget mørkere og mere blankt end det i Egernsund Issøsystemets Omraade (maaske beroende paa en rigeligere Iblanding af tertiært Materiale), men Forekomsten af Finsands-Lag eller -Smører og Kontortning mindede alligevel meget om det nedre, homogent prægede Ler (Type A) i Teglværksgravene ved Skodsbøl. Enkelte sorte Baand i Leret (1—4 cm), der dog ikke havde den teoretisk

rigtige Afgrænsning opad og nedad, vilde muligvis kunne opfattes som forstyrrede Vinterlag af store Varv, men en saadan Tydning var dog endnu mere tvivlsom end i de tilsvarende Tilfælde i Egernsund Issøens nedre Leraflejring.

I Graven til det andet Teglværk inde i Struer By iagttoges i 1931 mindst 5—6 m stenfrit, stærkt forstyrret Ler under 3 m Moræneler. I dette Ler, der muligt er af samme Alder som det i Overgaard Teglværks Lergrav, men ogsaa kan være ældre, og som til Dels fuldstændig er af Brokkeler-Karakter (udpræget Type A), fandtes ingen skelnelige Antydninger af Varv.

46. Bregnholt Teglværk (Humlum Sogn).

I de lidet dybe Grave ca. 400 m SØ for det lille, gammeldags Teglværk saas i 1931 Profiler i for største Delen ret forvitret, stenfrit Smeltevandsler uden noget Dække af Moræne- eller andre Glacialaflejringer. Leret var dog trods dette ret forstyrret, hvad Lagstilling angik, idet det ofte laa i uregelmæssige Partier vekslende med stenfrit, middelgroft og fint Smeltevandssand. I de stærkt forvitrede Partier var al Lagdelingsstruktur udslettet, men i Smaagrave ned i Bunden af Gravomraadet saas uforvitret, lagdelt Ler, der dog var temmelig finsandet og nedadtil vistnok gik over i Sand. Lagdelingen viste sig her som 3—5 cm tykke, federe blaa Baand vekslende med 15—20 cm tykke mere lysegraa Baand af mere finsandet Ler. For den Opfattelse, at disse Baand skulde repræsentere henholdsvis Vinter- og Sommerlag, kunde der dog ikke findes nogen overbevisende Motivering, da de eventuelle Vinterlag ikke havde nogen rigtig Forskel paa op og ned, og der heller ikke kunde paapeges nogen tilstrækkelig paafaldende rytmisk Regelmæssighed i Vekslingen mellem de to Lagdelingselementer.

47. Ydby Teglværk.

Fot. af Varvprøverende: Fig. K. Tvl. XXXVII.

Dette Værk ligger tæt Nord for Jærnbanestationen af samme Navn. Leraflejringen, der udnyttes her, er stenfri og lagdelt, men helt dækket af Moræneler. Den Is, der har aflejret dette Dække, har ogsaa paavirket ret store Dele af Leraflejringen paa en ret kraftig Maade, saaledes at der baade optræder Foldninger og brokket Struktur. Man faar dog alligevel det Indtryk, at den over det stenfrie Ler aflejrede Moræne maa antages at hidrøre fra en mindre betydende Oscillation af Indlandsisen paa et relativt tidligt Stadium af sidste Nedisnings Afsmeltning i Sydty. Imod den Antagelse, at Leraflejringen skulde hidrøre fra endnu ældre Afsnit af Istiden, taler Forvitringsforholdene, men afgørende Bevis for Aflejringens Alder kan ikke føres ud fra Lejringsforholdene.

G r a v A. Ved Undersøgelsen i 1931 saas der umiddelbart Syd for Værkets Bygninger en mindre Rødlersgrav med øverst $^1/_2$—$1^1/_2$ m rødbrunt Moræneler indeholdende talrige smaa Flintesten og en Del Kalkbrokker, hvorunder fulgte stenfrit, lagdelt, ret fedt og temmelig forvitret Smeltevandsler. Profilet var 2—3 m højt, og kun paa et enkelt Punkt observeredes der netop i Gravbunden under det stenfrie Ler mørkegraat, uforvitret Moræneler med talrige Kalk- og Kridtbrokker. Lagdelingen i Leret var temmelig lidt fremtrædende, men af de faa mere markerede Sandlag saa man dog, at Lerets Lagstilling kun var yderst lidt paavirket af den Is, der maa have aflejret Morænen over det. Nogen Lagdelingsstruktur, der kunde have Forbindelse med Aarsperioden, iagttoges ikke i denne Grav.

Grav B er Hovedgraven, beliggende NV for Værkets Bygninger. Det dækkende Moræneler er her 1—3 m tykt og ligesom i Grav A meget flintholdigt og ret gennemforvitret, saa det øverste af Smeltevandsleret paa sine Steder ogsaa er svagt forvitret. Leraflejringens Liggende er ret skarpt, krydslejret Smeltevandssand, der saas i en mindre Grav i Bunden af Hovedgraven. I Leraflejringen, der efter alle Lejringsforhold at dømme ligger paa primært Leje, var der i 1931 en udmærket ren og fin Væg paa 70 m Længde og 2—5 m Højde. Hele Leraflejringen har vist oprindelig været varvig bortset fra, at der i Vestenden af Gravens Nordvæg skød sig 2—3 indtil metertykke Finsandsbænke ind i Lermassen, hvilke her fik Aflejringens Mægtighed til at stige til 5 m. Resten af Leret var overvejende varvigt med Varv fra 2—3 cm op til Decimeterstørrelse. Bortset fra de sekundære Trykforstyrrelser syntes Varvene at have været meget regelmæssige og smukke (se Fot. af Varvprøverende). Vinterlagene naar for de tyndeste Varvs Vedkommende af og til Sommerlagets Tykkelse, altsaa Halvdelen af Varvet. Kornstørrelsessuccessionen var mange Steder overordentlig nydelig. De senere foregaaende Trykforstyrrelser har desværre i ret høj Grad deformeret Vinterlagene, revet dem itu og gjort dem brokkede samt frembragt Diskordanser og Glidningszoner, saa en Maaling af Varvene i Væggen vilde være ret illusorisk. Leret var saa godt som frit for Sandlag; Lagdelingen inden for Sommerlagene, som udgjordes af i Leret indskudte Finsandslag, var ikke særlig fremtrædende i de dengang synlige Profiler.

Næs Sund Teglværk NØ for Ydby viste sig at udnytte smukt lagdelt (Type B), men stærkt forstyrret Diluvialler i de høje Brinker ud mod Sundet. Den synlige Lagdeling kunde dog ikke antages at have nogen Forbindelse med Aarslag.

Helligsø Teglværk, SV for Ydby, viste derimod i sine Grave Smeltevandsler af Type A med daarlig udviklet Lagdeling og i visse Henseender mindende om det i Ydby Værks Grav, men uden noget Dække af Moræneler og uden paaviselige Varv.

48. Hvalpsund Teglværk.

Det er uafgjort om Leraflejringen her er afsat under Afsmeltningstiden eller om den er betydelig ældre; adskillige Træk tyder paa det sidste. Lagdelingen var i hvert Fald i de i 1931 synlige Profiler overordentlig stærkt forstyrret, og visse Zoner af Leret var udpræget Brokkeler. Mørke Baand og Striber i Leret fandtes, men disse var stærkt sønderrevne og forstyrrede. Leraflejringen synes saaledes i det mindste at være bleven meget stærkt forstyrret ved Istryk eller er maaske ligefrem beliggende paa sekundært Lejested.

49. Brundby Teglværk, Samsø.

Milthers, V. 1932, S. 19.

Den Leraflejring, hvorpaa dette Værk er baseret, ligger i Forhold til Omgivelserne nærmest som en Plateau-Issø-Aflejring. I 1934 var der Øt.S for Værket et meget godt, 2—3 m højt og 70—100 m langt, Profil i lagdelt, ret stærkt forvitret Issø-Ler, som hvilte paa Moræne, der i typisk Form kun observeredes i en opragende Morænekuppel eller -revle, som naaede nær op til Jordoverfladen tæt ved Profilets Sydende. De nederste 1—1½ m af Issø-Aflejringen udgjordes af en lignende Overgangsdannelse mellem Moræneler og Issø-Ler, som iagttoges i Lervæggene ved Tommerup (Lok.

59), altsaa uden skarpt gennemført Sortering og uden udpræget Lagdeling men dog med en grovere Sortering af Materialet og kun forholdsvis faa og oftest mindre Sten (smlgn. ogsaa »Isloftet« i Klinten ved Egernsund, Kap. IV, S. 154).

Foroven i Væggen var Lagdelingen af normal Udvikling og ret udpræget, uden at tydelig og sikker Varvighed kunde paapeges i det Profil, som den Gang var synligt. Forøvrigt var hele Aflejringen forholdsvis stærkt forvitret, og foroven i Leret optraadte et betydeligt Antal af de karakteristiske Kalkforvitringskonkretioner. — Issø-Aflejringens Beliggenhed i Hjørnet mellem de to sammenløbende Bakkerækker, som repræsenterer Israndsstillinger under Afsmeltningen af det sidste Isdække fra Samsø, er omtalt af V. Milthers.

c. Fyn.

50. Stenstrup Issøen.

Næstefter Egernsund Issøsystemets Omraade er dette Issøomraade beliggende i Sydfyn omkring Stenstrup Jærnbanestation utvivlsomt det betydeligste i Danmark. Det var derfor naturligt, at dette Teglværks- og Leromraade var et af de første Steder, hvor De Geer (1912, S. 253) gjorde Forsøg paa at maale Aarslag i danske Aflejringer (se Kap. II, S. 30). Ligeledes var det en Selvfølgelighed, at der ved en grundigere Gennemgang af danske Lokaliteter for mulige Paavisninger af Varv maatte ofres betydelig Opmærksomhed paa dette Omraade. Det var imidlertid ikke som ved Egernsund Issøsystemet nødvendigt at begynde med et Forsøg paa at udrede denne fynske Issøs glacialmorfologiske Forhold fra Grunden af, idet en Række af disse forelaa undersøgte og beskrevne (Victor Madsen 1903, Nordmann 1922 B). Ganske vist synes det ifølge disse Undersøgelser foreliggende Helhedsbillede af Issøen og dens Udvikling mindre klart og detailleret end det, som nu er tilvejebragt for Egernsund Issøens Vedkommende. Ved Forfatterens første Besøg i Teglværksgravene ved Stenstrup (April 1928) paabegyndtes en Række Iagttagelser over Omraadet i videre Forstand, for om muligt at udvide dette Helhedsbillede med eventuelle Oplysninger om Til- og Afløb eller med en fyldigere Udredning af Vandspejlsforhold m. m., men da denne Indsamling af nyt Iagttagelsesmateriale syntes at maatte gøres meget omfattende for at faa Resultater frem, indskrænkedes Arbejdet ved de senere Besøg (August 1928 og August 1931) til fortrinsvis at gælde et nøjere Studium af selve Lergravenes Vægge i det lille Omraade tæt Syd for Stenstrup Jærnbanestation, hvor næsten alle Værkerne ligger samlede.

De spredte Iagttagelser om Issøens almindelige Forhold er derfor omtalte under de enkelte Grave i den følgende Gennemgang af disse, idet der iøvrigt for de almindelige Forholds Vedkommende henvises til de nævnte Afhandlinger af Madsen og Nordmann eller til en

kort Oversigt i en Ekskursionsfører (D. G. U. 1928). Dog er der maaske her Anledning til at bemærke, at Forfatterens Iagttagelser fuldt ud har bekræftet den af Nordmann (1922 B) fremsatte ændrede Opfattelse af Udviklingsforløbet for Issøen. Nogle yderligere Betragtninger over Issøens og Issø-Aflejringernes almindelige Forhold findes S. 252.

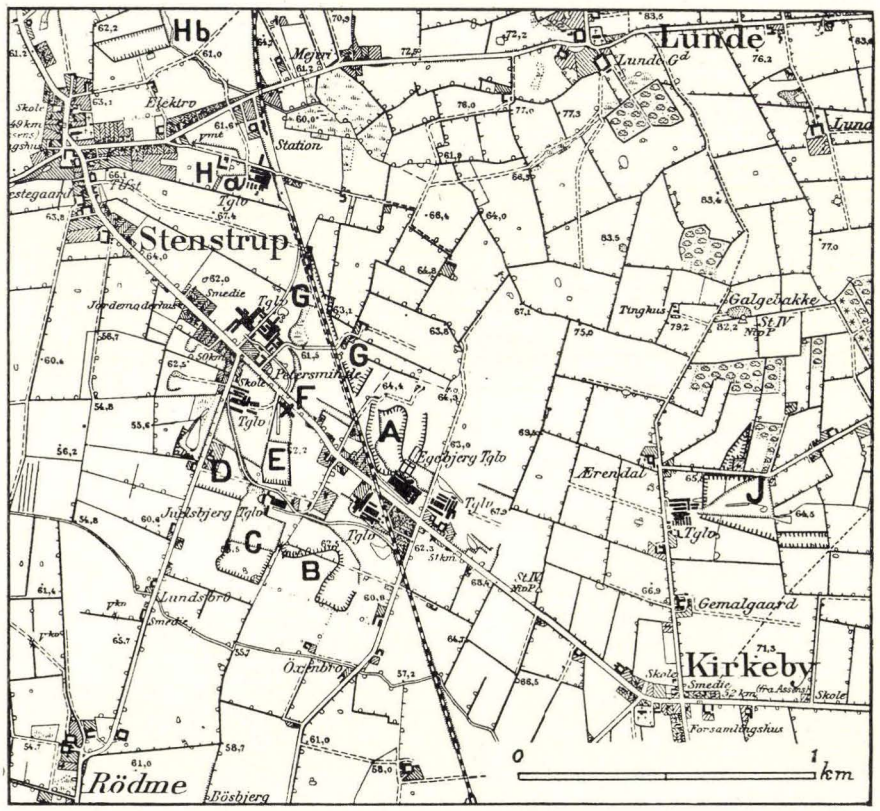

Fig. 14. Kort over Teglværksomraadet med Lergravene omkring Stenstrup i Syd-Fyn (Lok. 50 A — J). Autoriseret Reproduktion efter Geodætisk Instituts Kort.

50 A. Egebjærg Teglværks Lergrav.

Varvdiagrammer Nr. 56, 57 og 58. Tvl. XXXXIII.
Madsen, Victor 1903, S. 15.
Nordmann 1922 B, S. 12.
D. G. U. 1928, S. 10.
Andersen 1928, S. 95.
De Geer 1935, S. 538.

Den til dette Teglværk hørende Grav, der ikke er blevet nærmere beskrevet siden 1903, ligger umiddelbart Nord for Teglværkets Bygninger, Øst for Jærnbanelinien (Tekstfigur 14). Der graves i den N—S forløbende Østvæg, hvis Overkant imidlertid i Aarene omkring 1930 repræsenterede Bunden af en ældre, mindre dyb Grav. Den totale Gravdybde var mindst 6 m, og Issø-Lerets Underlag naaedes ikke ved Gravningen. Den nærmere

undersøgte Væg var ca. 2 m høj og ca. 180 m lang, men kun godt Halvdelen af den indtoges af Issø-Ler, idet dette særlig mod Syd dækkedes af ret tykke Aflejringer af Dryas-Ler med Allerød Gytje. Issø-Leret, der nordligst indtog hele Væggen, sank med sin Overkant Nord for Midten af Væggen ned under Gravbunden og viste sig længere mod Syd kun paa en kort Strækning som en opragende Kuppel forneden i Væggen. Grænsen mellem Issø-Leret forneden og Dryas-Leret foroven kan ikke fastlægges med en Centimeters Nøjagtighed, men nok omtrent med en Decimeters; den bestemmes baade ved de to Leraflejringers ret forskellige Konsistens og Lagdelingsforhold og, i den sydlige Del af Væggen, ved at følge Molluskernes Forekomst nedadtil. Pisidierne og Valvataerne synes nemlig at stoppe op 1—2 dm over den petrografiske Grænse. Dryas-Leret afviger i adskillige Henseender fra Issø-Leret; det er oftest betydeligt federe (i vaad Tilstand endda ofte som Smør at stikke i), Sandlagene er oftest tynde og af mindre Betydning, saa den horisontale Lagdeling nok kan ses, men dog gør sig overmaade lidet gældende, hvis man graver i det eller brækker en Klump itu. I Gravvægge har Leret derimod Tendens til at slaa store vertikale Sprækker. Ved almindeligt Issø-Ler af Type B er den horisontale Lagdeling altid væsentlig mere fremtrædende. Endvidere var Farven af Dryas-Leret i de her synlige Vægge af en brungraa Tone i Modsætning til det uforvitrede Issø-Lers blaagraa Farvetone. Denne Farvetone hos Dryas-Leret kan tænkes at staa i Forbindelse med et større Indhold af organisk Materiale.

Issø-Leret, hvoraf der altsaa saas højst 2 m, fortrinsvis i den nordlige Halvdel af Væggen, maa i Følge de nævnte Lejringsforhold antages at repræsentere den øverste Del af Issø-Sedimentserien omkring Egebjærg Værket. Kun nordligst i Gravvæggen var der en lille Mulighed for, at lidt af det øverste af den primære Smeltevandsaflejring var blevet bortfjernet ved senere Erosion af Overfladen. Det saaledes fjernede Materiale maa højst sandsynligt søges som sekundær aflejret Bestanddel af den gennem Bassinudslæmning afsatte mægtige Aflejring af Dryas-Ler i samme Gravs sydlige Del. Naar Dryas-Leret i denne Ende af Graven har naaet større Tykkelse end i andre kendte Profiler indenfor Stenstrup Issøens Omraade, maa det skyldes, at der her har været et usædvanligt dybt Hul i den glaciale Undergrund, paa hvilken Issø-Leret ligger lejret, et Hul som, trods den udjævnende Virkning, som Afsætningen af Issø-Leret maa have haft, alligevel har været af betydelig Dybde, dengang da Issøen udtømtes paa nær de Damme, som i denne og andre lignende Sænkninger overlevede Afsmeltningens Ophør i denne Egn. Det synlige Issø-Ler var for Størstepartens Vedkommende smukt og regelmæssigt lagdelt med ret tætliggende og meget iøjnefaldende Lag af Finsand eller Mel-Ler, altsaa udpræget af Type B. Nær dets Overgrænse var der endog en Zone (omkring $^1/_2$ m mægtig) med talrige tætliggende Sandlag af indtil 2 cm Tykkelse, hvilke ret hyppigt svulmede op til linseformige Partier paa 4—5 cm Tykkelse. Man fik det Indtryk, at Lagene af middelfint Sand eller Finsand udgjorde indtil Halvdelen af Massen i denne Zone. Allernordligst i Gravvæggen gik denne sandede Zone helt op nær Jordoverfladen, længere sydpaa, hvor den sank ned i Nærheden af eller under Gravbunden, kunde den bruges som et Ledeniveau ved Forsøg paa Bestemmelse af Grænsen mellem Issø-Ler og Dryas-Ler.

I den omtalte sandede Zone lykkedes det ikke ved Forfatterens Undersøgelse at udsondre nogen utvivlsom Varvighed. Allernordligst i Væggen var endvidere det under den sandede Zone følgende Ler af en for Issø-

Leret sjældnere fed Konsistens og med forholdsvis lidet fremtrædende Lagdeling, saaledes at der heller ikke deri kunde paapeges noget Udslag af Aarsperiodens Virkninger. Først midt i Profilet kunde der under den omtalte sandede Horisont, som her nedad afsluttedes med et 20 cm tykt Lag af ret groft Sand, paapeges sikker Varvighed og maales 12 Varv (Varvdiagram 56). Som et i nogen Grad kombineret Profil kunde for dette Punkt anføres:

øverst 2—2½ m: Øvre Dryas-Ler (bortgravet paa nær 80 cm),
14 cm: sort, fast Gytje } Allerødlag,
7 cm: søkalkblandet Gytje }
233 cm: Nedre Dryas-Ler,
30—40 cm: den omtalte sandede Zone, i hvilken de 20 cm med groft Sand var en ren lokal Opsvulmning,
15 cm: ret fedt Ler,
93 cm: de maalte 12 Varv,
nederst 17 cm: fedt Ler.

Underlaget for Issølagene naaedes ikke.

Hvad Varvenes Udvikling angaar, staar denne i et vist Forhold til, at dette varvige Ler saa stærkt er præget af B-Typens Karakterer. Vinterlagene saas paa den paa Maalestedet særlig rensede Væg som ret svage, mørke Baand, der langt fra var saa tykke og fremtrædende som de i Egernsund Issøens Aflejringer, men dog hyppigt opad afsluttede af en meget skarp Grænse ved en tynd, traadfin og kulsort Stribe. Denne tynde Linie var i mange Tilfælde ude i Naturen den bedste Hjælp til at afgrænse de enkelte Varv fra hinanden derved, at dens Tilstedeværelse adskilte de ægte Vinterlag fra tilfældigt tykkere, mørkere Smaalag indenfor Varvenes Sommerzoner. Disse sidste viste nemlig i Overensstemmelse med Lerets udprægede B-Type en meget fremtrædende og skarpt markeret Finlagdeling saaledes, at der for Varvet som Helhed som Regel slet ingen Tale var om nogen jævn Succession af aftagende Kornstørrelser nedefra opefter. At de saaledes maalte Enheder var virkelige Aarslag, var der ingen Tvivl om, dels stemte nemlig disses Mægtigheder (4—12 cm) udmærket med, hvad man kunde vente at finde efter Erfaringerne fra Egernsund Issøens Aflejringer, specielt Varvene nederst i Graasten Teglværks Lergrav, dels kunde der ikke paapeges nogen anden Enhed i Lagdelingsforholdene med passende cyclisk Udvikling og rytmisk Optræden, der kunde tænkes at repræsentere Aarsperioden i Aflejringen. I den sandede Zone øverst i Issølagene fandtes som nævnt ingen Vinterlag, saa enten var Varvigheden ikke udviklet deri, eller ogsaa skal maaske hele denne Zone tænkes dannet i Løbet af et enkelt Aar? Heller ikke over denne Zone op i Grænselagene mod Dryas-Leret eller i dette sidste kunde Forfatteren konstatere nogen Varvighed. — De Geer har i 1935 publiceret to Stykker Varvdiagram fra denne Lokalitet. Det nederste Stykke omfattende 13 Varv af 2—7 cm Tykkelse (Varvdiagram 58) gengiver utvivlsomt ægte Varv, medens det øverste Stykke omfattende ca. 40 Varv af gennemgaaende omkring eller under 1 cm Tykkelse næppe gengiver ægte Varv, men sandsynligvis Finlagdelingens Enheder (smlgn. Tekstfigur 4, Side 54).

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 56. Optaget paa det forannævnte Sted. Bunden af Issø-Leret ikke naaet. Lidt Tvivl om, hvorvidt Varv 8 og 9 skulde adskilles eller ej. Lag af virkeligt Sand (¼—½ cm tykke) observeredes i Varv 7, 11's Vinterlag og lige over Varv 12's Vinterlag; ellers var der ingen udpræget skarpe Sandlag i Varvene, men kun meget iøjne-

faldende, omend i Virkeligheden ofte noget detailforstyrrede, Lag af Finsand eller Mei-Ler. Samlet Mægtighed af 12 Varv: 93 cm. Maalt 29. Juli 1928.

Varvdiagram 57. Andersen 1928. S. 95. Diagrammet er her gengivet omtegnet og vendt, saaledes at de ældste Varv er fremstillede til højre i Diagrammet.

Varvdiagram 58. De Geer 1935, S. 539. Gengivet omtegnet efter Fig. 4.

50 B. Langhøj Teglværks Lergrav.

Varvdiagrammer Nr. 59 og 60. Tvl. XXXXIII.
Madsen, Victor 1903, S. 13.
De Geer 1935, S. 539.

Graven, hvis Omrids og Beliggenhed i 1931 fremgaar af Tekstfigur 14, var gennemgaaende ca. 2 m, højst 4 m, dyb. Issø-Leret var for Størstedelens Vedkommende temmelig gennemforvitret og helt uden Dække af Dryas-Ler, idet man snarere maa antage, at noget af Materialet i Dryas-Leret i Juelsbjærg Lergrav hidrører fra det her indtil 4 m højere liggende Areal, saaledes at man kan vente, at en Del af de oprindelig øverst liggende Lag er fjernede. Leret var i de synlige Profiler smukt og regelmæssigt vandret lagdelt ofte med fremtrædende Sandlag ($^1/_2$—1 cm tykke), hvilke var stærkt rødbrunt farvede af Rust, og fine lyse Finsandslag, altsaa af B-Typen. Lokalt kunde man finde enkelte Sandlag indtil 1 dm tykke. I flere Henseender syntes Leret at svare til det øvre, uvarvige, planteførende Issø-Ler i Juelsbjærg Lergraven (Lok. 50 C). Hele Lag af Planterester (Mospuder) kunde paavises her og der liggende paa ganske samme Maade som i denne Lergrav. Vinterlag eller andre synlige Udslag af Aarsperiodernes Veksling kunde ikke paapeges ved nogen af de foretagne Eftersøgninger, hvorimod De Geer selv eller E. Antevs paa et tidligere Tidspunkt har maalt to Diagrammer ved Langhøj Teglværk, hvilke dog først er blevet offentliggjort i 1935. Hvorledes Maalestedet eller Maalestederne for disse Diagrammer er beliggende i Forhold til Gravenes Placering i 1931 vides ikke. Da de angivne Varv maaler fra 6,5 til over 20 cm Tykkelse, og Diagrammerne nogenledes lader sig konnektere med det øvrige Diagrammateriale fra Issøens Omraade, er der al mulig Grund til at regne de paagældende Varv for ægte. De Geers Konnektion mellem de to Diagrammer indbyrdes er bibeholdt, medens Konnektionerne med De Geers øvrige Kurver takket være det nu foreliggende fyldigere Diagrammateriale er ændrede.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 59. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935 (Langhøj I). Under Varv 1 angives et Sandlag, men om dette betegner Bund er uvist.

Varvdiagram 60. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935 (Langhøj II). Bund ikke angivet.

50 C. Juelsbjærg Teglværks Lergrav.

Varvdiagrammer Nr. 61, 62, 63 og 64. Tvl. XXXXIII.
Fot. Fig. 33, 34 og 35. Tvl. XVII og XVIII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. L. Tvl. XXXVII.
Tekstfigur 15. S. 238.
Madsen, Victor 1903, S. 8.
De Geer 1935, S. 539.

Den store Grav Syd for Værket har gennem et Par Aartier bevaret omtrent samme Form og Udstrækning, kun er Sydvæggen i Aarenes Løb flyttet ganske langsomt sydpaa. Denne Lervæg, hvis Beliggenhed i 1931 ses af Tekstfigur 14, har derfor stadig frembudt gode Profiler og maa utvivlsomt

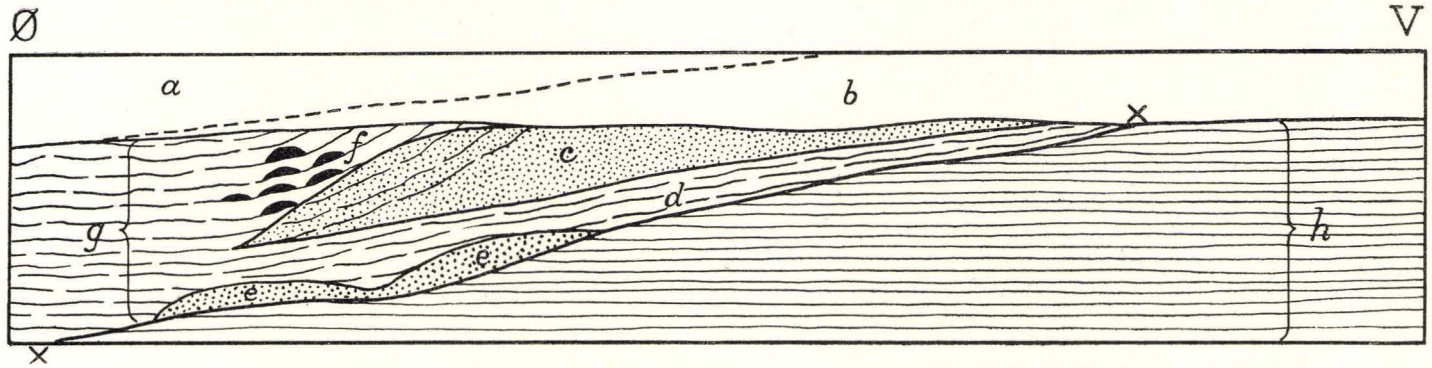

Fig. 15. Skematisk Tegning af Profilet (1928) i Vestenden af Sydvæggen i Juelsbjærg Teglværks Lergrav (Lok. 50 C). a = Dryas-Ler, b = forvitret, ret fedt Issø-Ler, c = den store Sandlinse, d = temmelig sandet Issø-Ler uden Varvighed, e = Lag af groft Sand med linseformigt opsvulmede Partier, f = mosførende Sandlag, g = Issø-Ler uden Varvighed men med skarpt begrænsede Sandlag, h = varvigt Issø-Ler (Varvdiagram 61). x—x = Diskordanslinie.

betegnes som den interessanteste indenfor Issøomraadet. Væggens Retning har gennemgaaende været Ø—V; dens Overkant laa i 1931 57½—58¾ m o. H., og dens egen Højde var 4—5 m. Hovedtrækkene af det geologiske Profil, som Væggen viste i Aarene omkring 1930, fremgaar dels af den skematiske Tegning, Tekstfigur 15, dels af Fotografiet Fig. 33. Overensstemmende med at Terrænet omkring Graven er lavest mod Øst, indtog Dryas-Ler med Allerødlag i Væggens østlige Halvdel den øverste Del af Væggen og længst mod Øst endda den største Del af Højden, medens man i den vestligste Ende af Væggen udelukkende havde ægte Issøsedimenter. Forholdene her var, som det ses af den skematiske Tegning, ret komplicerede. Det, der baade i 1928 og 1931 faldt mest i Øjnene, var en paafaldende, stor Linse af hvidt, ret groft Sand (15—20 m lang, 1—2 m tyk), men øjensynlig af endnu større Vigtighed var en tæt under Linsens nogenlunde plane Underkant liggende Diskordansflade, som skilte mellem smukt varvigt Issø-Ler (h) forneden til højre i Profilet og uvarvigt Issø-Ler (d) med ret talrige, skarpt begrænsede Lag af grovere Sand foroven til venstre. Disse Lag mellem Sandlinsen og Grænsefladen mod det varvige Ler var konkordante med Sandlinsens Underkant (der hældede 11° mod Øt.S og strøg N 15° Ø) og afskar altsaa den varvige Serie i et skraat Snit, hvoraf man maa slutte, at den uvarvige Serie (med Sandlinsen) er yngre end det varvige Issø-Ler. Foruden ved at indeholde den store og et Par mindre Sandlinser, adskilte Leret over Diskordansen sig fra det ældre Ler ved at være af en væsentlig anden Beskaffenhed, det var mere sandet med forholdsvis talrige, skarpt afgrænsede Sandlag, og det indeholdt i uforvitret Tilstand temmelig mange stærkt blaafarvede Pletter — formodentlig hidrørende fra visse Former af organisk Stof. — Enkelte Lag var planteførende, og visse Steder var der hele smaa Mospuder i Sandlagene.

Øverst til venstre i Tegningen er angivet Dryas-Ler (Nedre) over det uvarvige Issø-Ler, men særlig oppe i Forvitringszonen var det vanskeligt for ikke at sige ugørligt at paapege nogen sikker Grænse mellem de to Dannelser. I hele den østlige Halvdel af Væggen saas det varvige Issø-Ler kun paa et enkelt Punkt dukke op over Gravbunden, medens Væggen iøvrigt indtoges af 1—2 m uvarvigt Issø-Ler dækket af 1—3 m Dryas-Ler-Aflejringer.

At finde en udtømmende Forklaring paa denne ejendommelige Lagfølge volder betydelige Vanskeligheder. Tolkningen af Dryas-Leret (a) som bassinudslæmmet og altsaa omlejret Materiale afsat i en fladvandet Dam ovenpaa Issø-Leret i den arktiske Periode nærmest efter Issøens Forsvinden i Overensstemmelse med Nordmanns (1922 B) Opfattelse ligger nær for Haanden. Det varvige Ler allervestligst i Gravvæggen maa opfattes som en umiddelbar Fortsættelse af Leret i den nærliggende, lange Gravvæg i Stenstrup Nye Teglværks Lergrav, hvilket ligger regelmæssigt og uforstyrret paa Søens oprindelige Bund af Moræneler og saaledes repræsenterer Lerafsætningen under Issøstadiets Hovedafsnit. Vanskeligheden ligger i at forklare de Forhold og Betingelser, der gjorde sig gældende ved Afsætningen af det uvarvige Ler (Serien g) med dets Indhold af Sandlinser og Planterester. Tidspunktet er ganske vist nogenlunde bestemt som liggende efter det normale Hovedafsnit af Issøens Eksistenstid (antagelig dog kun gældende for dens østlige Halvdel) repræsenteret ved den varvige Lagserie (h) og før Dryas-Lerets Aflejringsperiode. Diskordansen mellem de to Serier af Issø-Ler kan kun forklares ved en stedfunden Erosion af den ældre Serie før Aflejringen af den yngre. Anser man derfor, som rimeligst er, det varvige

Ler for afsat i den ældre og østligere, større »Halvdel« af Søen (Madsens Stadium med Kystlinie I og Vandspejl ved ca. 79 m), maa man derfor antage, at der efter den paagældende Periode med det høje Vandspejl sandsynligvis ret hurtigt er sket en Vandspejlssænkning ned til et Niveau lidt over eller lidt under 60 m, idet man ikke kan antage, at en saadan betydende Erosion, som den, der her er Antydninger af, kan finde Sted paa noget større Vanddybde. Derimod var det en tænkelig Mulighed, at netop en pludselig Sænkning af Vandspejlet til et saa meget lavere Niveau kunde iværksætte den paagældende Erosion, der antagelig har bestaaet i Udgravning af en N—S forløbende meget bred Rende af 3—5 m Dybde, hvis Vestrand repræsenteres af den iagttagne Diskordansflade. Det vilde være fristende at tyde den under Egebjærg Teglværks Grav omtalte sandede Zone foroven i det primære Issø-Ler dersteds for at være aflejret i Forbindelse med de samme Processer. Denne sandede Zone synes at ligge i et Niveau omkring 60—62 m o. H. Efter Vandspejlssænkningen og den derved fremkaldte Erosion fulgte saa atter roligere Forhold ved det nye, lavere Vandspejlsniveau (der maaske kan være hævet lidt igen), hvorunder Lagene d afsattes. Skønt Sandet i den store Sandlinse er fuldstændig stenfrit, kan man dog vanskeligt tænke sig det aflejret midt i en Sø med et 10 eller 20 m's Vanddække over sig, Linsens Tilstedeværelse tyder derfor ligesaavel som Diskordansens paa et relativt lavt Vandspejl. Af den Maade, hvorpaa Lagene indenfor Sandlinsen er stillede rumligt, fremgaar det med stor Tydelighed, at deres Materiale eller den Bundstrøm, der har aflejret dem, er kommet fra Vest, og man faar i det hele taget det bestemte Indtryk, at denne Strøm før den bragte Sandlinsens Materiale til Aflejring ned over den skraanende Diskordansflade først har passeret hen over det meget jævne Areal omkring og Syd for Grav 50 D, som indtages af den varvige Issø-Ler-Serie, øjensynligt uden at have aflejret noget videre eller udgravet nævneværdige Render. Det synes derfor rimeligst at regne med, at dette Areal, der i Hovedsagen ligger umiddelbart under 60 m Kurven, netop har været vanddækket af 1 eller maaske 2 m Vand, altsaa svarende til et Vandspejl i Issøen omkring et Niveau, der i vore Dage ligger 60—62 m over Havfladen. Da der mellem Stenstrup Præstegaard, Kroghenlund Gaard og Lundsbro ligger udstrakte Partier med fedt Issø-Ler op i Dagen, er det utænkeligt, at den paagældende Bundstrøm skulde være løbet hen over den derværende, noget lavere Søbund. Det sandsynligste er, at Strømmen netop hidrører fra den østlige Rand af Dødisen, som Madsen (l. c. S. 60) formoder den Gang stod omtrent langs den vestlige Grænse af de senglaciale Sandpartier Øst for Hundtofte og Sydøst for Stenstrup og derfra strakte sig videre langs med den lave, sandede Bakkeryg, der begynder 400 m Nord for Rødme og derfra strækker sig mod SSØ og SØ gennem Egebjærg. I det Stykke af denne Israndslinie, der forløber forbi Smedien og Jordemoderhuset tæt Vest om Petersminde og Stenstrup Nye Værkernes Bygninger findes der, hvor Sandryggen hæver sig til godt 62 m Højde, en Grusgrav, hvori Gruslag med nødde- ægstore Sten (enkelte haandstore) gaar helt op til Jordoverfladen. Denne Grusaflejring kan næsten kun forklares som afsat i Forbindelse med Dødismassens Østrand, og Materialet i den skulde altsaa være af ganske samme Alder, Art og Oprindelse som det i Sandlinsen i Juelsbjærg Gravens Profil, nemlig hidbragt af Smeltevand fra Dødismassens Overflade. At Grusaflejringen i den nævnte Ryg med 62 m Højde ikke er lerdækket stemmer særdeles vel overens med Tydningen af Profilet med Sandlinsen. Nærmere ned mod Lundsbro, hvor Terrænet er lavere, er derimod de Sand-

aflejringer, som her eventuelt skulde markere Randstillingen, begravede under yngre Issø-Ler (M a d s e n l. c. Tvl. IV).

Alle de her anførte Iagttagelser og Betragtninger viser dels, at den af M a d s e n formodede N—S-gaaende Randstilling af Dødisen i Virkeligheden maa betragtes som overordentlig sikker, dels at Vandspejlssænkningen allerede paa det Tidspunkt, der svarer til denne Randstilling, har været ført ned til et Niveau paa 60—62 m, hvilken Stilling af Vandspejlet sikkert er identisk med den, der har betinget Udskæringen af de af M a d s e n paaviste Kystlinier ved ca. 200' (ca. 63 m).

Hvad Varvstudier angaar, var der intet at udrette med de omtalte yngre Aflejringer, kun i Lagserien h (Tekstfig. 15), den stratigrafisk ældste Del af Aflejringerne i Profilvæggen, kunde der udsondres tydelig og sikker Varvighed. Der saas her baade i 1928 og 1931 udmærkede, indtil 5 m høje Profiler i meget smukt varvigt og regelmæssigt liggende Issø-Ler. Underlaget naaedes ikke ved en mindre Gravning ned i Gravbunden, men man tør efter Kendskabet til Forholdene i Graven 50 D formode, at det er Moræneler. De nederste synlige Dele ($1^1/_2$ m) af Lagserien bestod af ret tykke (indtil flere dm) Lag af graat Finsand, hvoraf de nederste var de groveste og samtidig vandførende, saa der herved sattes en Grænse for Udvidelse af Profilet nedadtil, men fra Overkanten af denne Lagserie opefter var Leret i hele det rensede Profil (Fig. 34) smukt og udpræget varvigt indtil højt oppe i Rødleret, hvor Lagdelingsstrukturen var ødelagt gennem Forvitring. Lervæggens Karakter og Varvighedens Beskaffenhed fremgaar af Nærfotografiet Fig. 35 og af den afbildede Varvprøverende (Varv 4—11 i Diagram 61). Man ser, at Issø-Leret udpræget er af Type B med meget iøjnefaldende Finlagdeling ikke alene inden for Sommerzonerne, men ofte endog inden for de mørke Baand (almindeligvis $^1/_2$—1 cm tykke), som udgør Vinterzonerne. I de fleste af de Tilfælde, hvor Vinterlaget saaledes er opdelt ved lysere Mel-Lers- eller Finsandslag, kunde man dog ude i Naturen paapege en tynd, traadfin Linie øverst i det ved de indskudte lysere Smaalag i nogen Grad utydeliggjorte Vinterlag. Glidninger og Sammenæltninger af Lag spiller i dette Profil en forholdsvis ringe Rolle. Kun omkring Varv 21—23 i Diagram 62 har Maalingen været vanskeliggjort af den Art Forstyrrelser. Efter Konnektionen mellem de to Diagrammer (Nr. 61 og 62) at dømme, synes der netop her at være talt et Varv for lidt i Diagram 62. Varvenes Mægtighed er gennemsnitlig 8—10 cm. Varvdiagram 62 viser 33 Varv, hvorover fulgte lidt over 1 m stærkt forvitret Ler til Jordoverfladen. Ekstrapolerer man her op igennem med en anslaaet Varvtykkelse paa ca. 12 cm, kommer man — da der nedad til Moræneundergrunden næppe er mere end 1—2 Varv — til en samlet Aflejringstid for denne ældste Issølagserie (Issøens første Afsnit) paa ca. 40 Aar, hvortil maa bemærkes, at man i nogen Grad maa regne med, at ogsaa Lagserien paa Maalestedet, der var beliggende i den lille Udbuening i Hjørnet mellem Vest- og Sydvæggen, kan have været underkastet Erosion under de Begivenheder, der førte til Diskordansfladens Opstaaen, hvorved et mindre Antal Varv kan være blevet fjernede paa dette Punkt.

D e G e e r anfører herfra 1935 to Varvdiagrammer, hvilke efter alt at dømme gengiver ægte Varv (Nr. 63 og 64). Den nedre Ende af Diagram 63 stemmer ret vel overens med de øvrige Diagrammer fra Juelsbjærg, ligesom ogsaa den øverste Ende viser nogen Overensstemmelse med de øverste Dele af disse. Derimod er Varvene i de mellemste Dele af Diagrammet afvigende

ved usædvanlig ringe Mægtigheder (ned til 2—3 cm), ligesom Antallet af dem synes for stort, saaledes at de to karakteristiske Partier henholdsvis i Neder- og Overenden er blevne ligesom forskudte for langt bort fra hinanden. Muligvis er der her ved Maalingen sket en Optælling af for mange Varv, der til Gengæld har faaet for smaa Mægtigheder.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 61. Varvprøverende Fot. Fig. L. Bund ikke naaet. Optaget i Gravens Sydvesthjørne. Varv 5—10 indgaar helt og Varv 4 og 11 delvist i Fotografiet af Varvprøven. Varvene meget veludviklede. Samlet Mægtighed af 31 Varv: 280 cm. Maalt 30. Juli 1928.

Varvdiagram 62. Fot. Fig. 34 og 35. Bund ikke naaet. Optaget i Gravens Sydvesthjørne. Under Varv 1's Vinterlag var der mindst 1,3 m med tykkere, skiftende Lag af Mel-Ler eller Finsand, men hvor meget af disse, der skulde regnes med som Varv 1's Sommerlag lod sig ikke afgøre; antagelig repræsenterer disse Lag yderligere et Aar forud for Varv 1. Varv 4 og 5 indeholdt temmelig tykke Lag af næsten homogent, lidet sorteret Materiale, der dog ikke i dette Tilfælde syntes at hidrøre fra Sammenæltning ved Glidning af Lagmasserne ovenover, men maaske fra nedsunkne, belastede Isflager (?). Varvene Nr. 6—20 var alle regelmæssige, uforstyrrede med veludviklede Vinterlag og fremtrædende Finlagdeling (oftest 20—40 Smaalag) gennem hele Sommerzonen. Som ovenfor omtalt fandtes der Glidninger i Lagene omkring Varvene 21—23. Varvene 24—27 var smukt og regelmæssigt udviklede; fra Varv 27 opefter var Leret forvitret. I Varv 28 og 29 saas atter nogen Glidning og Æltning, saa der er Mulighed for, at der i hvert af disse skjuler sig 2 Varv. Varv 30—33 igen var meget regelmæssige, om end noget forvitrede. Dette og Diagram 61 lader sig med stor Sikkerhed konnektere. Samlet Mægtighed af 33 Varv: 298 cm. Maalt 31. August 1931.

Varvdiagram 63. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935 (Juelsbjærg I). Under Varv 1 angives Sand, men om dette betegner Bund er uvist. — De øverste 7 Varv, om hvis Ægthed der kan rejses Tvivl, er udeladte.

Varvdiagram 64. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935 (Juelsbjærg II). Bund ikke angivet. Stemmer godt overens med de øvrige Diagrammer.

50 D. Stenstrup Nye Teglværks Lergrav.

Varvdiagrammer Nr. 65, 66, 67, 68, 69 og 70. Tvl. XXXXIII.
Fot. Fig. 36 og 37. Tvl. XIX.
Tekstfigur 16, S. 243.
Fot. af Varvprøverende: Fig. M. Tvl. XXXVII.
Madsen, Victor 1903, S. 8.
De Geer 1935, S. 539.

Denne Gravs Beliggenhed Øst for og tæt op til Rødme Vejen kun 200—400 m NV for Juelsbjærg Gravens interessante Profil fremgaar af Tekstfigur 14. Ogsaa her var det bedste Profil i Gravens Sydvæg, hvis Retning var Ø—V og Længde ca. 160 m. Den geologiske Opbygning var her meget enkel. Over et Underlag af Moræneler, hvis Overflade syntes ret jævn og i Hovedsagen laa vandret og først helt mod Øst ved Randen af den gamle Del af Juelsbjærg Graven sænkede sig ned mod Øst, laa der ca. 4 m varvigt Issø-Ler med i Hovedsagen vandret, regelmæssig og uforstyrret Lagstilling. Paa Grund af at Morænelersunderlaget var lidt højere omkring Profilets Midte (ved Drejeskiven), dannede dog ogsaa Lagene i Issø-Leret en svag Opadbøjning herover med et yderst svagt Fald baade mod Øst og Vest. Forvitringen i Væggen var naaet godt 2 m ned; dens Nedtrængen har været lettet af Arealets forholdsvis høje og tørre Beliggenhed (sammenlignet med Juelsbjærg Graven). Mellem Morænelersunderlaget og Issø-Leret var der paa de fleste Punkter et tyndere Lag af groft, vandsorteret Sand. Længst mod Øst, hvor Væggen i hele sin Højde var forvitret, var der paafaldende mange Sandlag i den nedre Halvdel af Væggen, af hvilke adskillige svulmede

op til ret tykke Sandindlejringer af indtil 3 dm Tykkelse og 20—30 m Længde. Leret er næsten fuldstændig af samme Type som i den varvige Serie i Juelsbjærg Graven, altsaa ret fedt og af B-Typen med stærkt fremtrædende Finlagdeling. Ved Hovedmaalingsstedet i 1931, omtrent midt i Sydvæggen umiddelbart Øst for den daværende Drejeskive, var Væggen omkring $4^1/_2$ m høj. Morænen laa her omtrent i Gravbundens Niveau, og

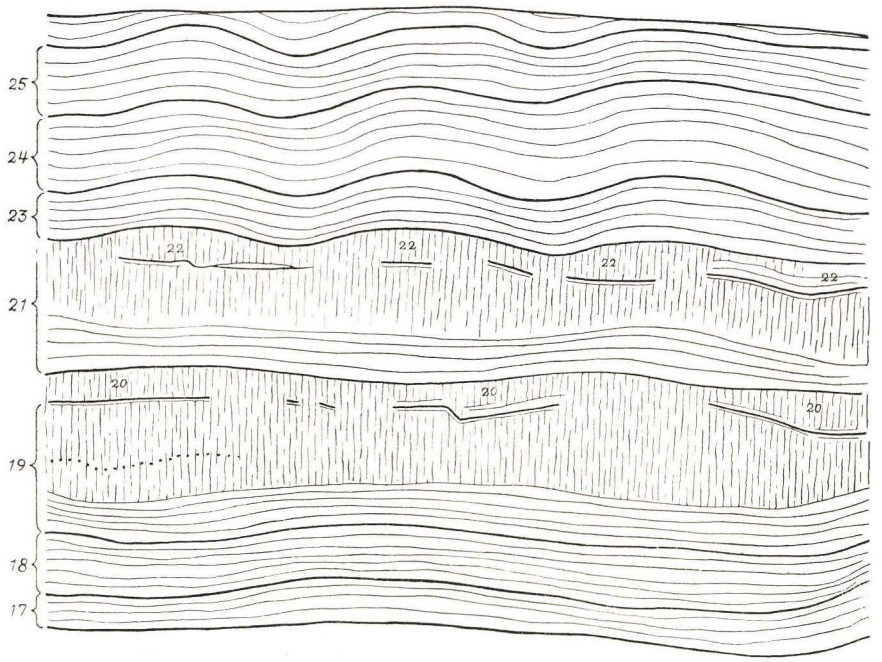

Fig. 16. Skematisk Tegning af Varvigheden og Finlagdelingen i Sydvæggens Østende (Lok. 50 D, Stenstrup Nye Teglværks Lergrav), Maalestedet for Varvdiagram 69. To Glidningszoner i Varvene 19—22. De lodret skraverede Partier er sammenæltet, strukturløst Ler. De uforstyrrede Varvs Tykkelse er 6—10 cm. Tallene angiver Varvnumre for dette Profil.

derover fulgte der 2,1 m blaat, uforvitret, fedt, varvigt Ler, og derover igen $1^3/_4$ m gulrødt, forvitret Ler, i hvilket der kun nederst kunde udsondres 2—3 Varv; ca. 1 m oppe i denne forvitrede Zone var der 2 fremtrædende Lag af rustrødt, groft Sand (2—4 cm tykke), hvilke kunde følges gennem en stor Del af Gravvæggen. Allerøverst var der ca. 1 m omgravet Rødler.

Varvtypen er som i Juelsbjærg Gravens Profil eller til Dels endnu smukkere og mere regelmæssig udviklet, saa man undertiden nærmer sig Egernsund-Varvene i distinkt Udvikling. Varvene er 4—12 cm tykke med udpræget Finlagdeling saavel i Sommerzonerne som sine Steder ogsaa i Vinterzonerne (se Varvprøverende Fot.). Den traadfine Vinterlinie foroven i de 1—3 cm tykke Vinterlag kunde oftest paapeges og bruges til Støtte for Fastlæggelsen af Varvgrænserne. Trods den hyppige Veksling i Kornstørrelse, som Finlagdelingen betinger, kunde der dog ret ofte paavises en veludviklet Kornstørrelsessuccession fra Sommerzonen gennem en »Efteraarszone« til den traadfine »Midvinterlinie«. Smaa Spring iagttoges, men disse spiller

lige saa lidt som de mindre Glidninger og den derved fremkomne Sammenæltning af Finlagene til homogene, strukturløse Baand nogen nævneværdig Rolle for Helhedsindtrykket af Lervæggen, hvorimod disse smaa Glidningszoner kan spille en væsentlig Rolle for Arbejdet med at faa det rette Antal og de rette Maal paa Varvene frem ved Maalingerne. Et Eksempel paa disse Forstyrrelsers Art er givet i Tegningen Figur 16, Side 243. Baand af sammenæltet, strukturløst Ler ses paa Fotografiet af Varvprøverenden indenfor Varvene 11 og 14. Som Regel resulterer saadanne Baands Optræden i, at man faar nogle Varv af dobbel eller i hvert Fald usædvanlig Størrelse. I det i Tegningen viste Tilfælde var der ingen Tvivl om, at Forstyrrelserne skyldtes Glidninger, hvorimod man, naar det strukturløse Baand ligger indenfor samme Varv, opadtil og nedadtil begrænset af uforstyrrede Smaalag, ofte kan være i Tvivl om, hvorvidt det drejer sig om en Glidnings-Sammenæltning, eller om man har med en Indlejring af usorteret Materiale fra en paa Søbunden nedsunken sedimentbelastet Isflage at gøre.

I 1928 maaltes et Varvdiagram (Nr. 65) omtrent midt paa Sydvæggen og i 1931 fire i den da noget sydligere (ca. 25 m) beliggende Væg, nemlig Nr. 66 paa Hovedmaalingsstedet et Par m Øst for Drejeskiven ved Midten af Profilet og Nr. 68 25 m østligere samt endelig Nr. 67 vestligst og Nr. 69 østligst i Væggen. Alle disse Maalinger førtes ned til Morænelersbunden, og da de fem Diagrammer med betydelig Sikkerhed lader sig konnektere (Tvl. XXXXIII), faar man altsaa Oplysning om, i hvilken Rækkefølge disse forskellige Punkter i Graven er blevne isfrie. Det viser sig, at Hovedmaalingsstedet midt i Væggen af 1931 først blev isfrit; Aaret efter blev Maalestedet 25 m østligere og Maalestedet ved Rødme-Vejen (Diagram 68 og 67) isfrie, medens der paa Maalestedet østligst nær Grænsen til Juelsbjærg Graven først 4 Aar senere kunde paabegyndes nogen Sedimentation. Endelig blev Maalepunktet fra 1928 (Diagram 65) isfrit 5 eller 6 Aar efter Hovedmaalestedet. Dødisen paa det paagældende Parti af Søbunden er altsaa ikke paa nogen regelmæssig Maade smeltet tilbage fra Øst mod Vest, som man nærmest havde ventet sig, men er forsvundet i uregelmæssige Partier. — I De Geers lille Diagram paa 13 Varv, hvilket offentliggjordes i 1935, er der ikke angivet noget Bundvarv. Dets Konnektering med de øvrige Diagrammer fra denne Lokalitet er iøvrigt ikke absolut sikker.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 65. Bund naaet, nemlig Moræneler, hvoraf saas 15 cm. Optaget omtrent midt i Gravens Sydvæg. Væggen hældede 75°. Forvitring til godt 2 m Dybde (Varv 15 var svagt forvitret). Varv 14 og 15 udgør muligvis tilsammen kun et enkelt og da særlig tykt Varv. Fra Varv 24's Overkant var der 1,80 m til den naturlige Jordoverflade. Samlet Mægtighed af 24 Varv: 170 cm. Maalt 29. Juli 1928.

Varvdiagram 66. Varvprøverende Fot. Fig. M. Bund naaet; Moræneler i Gravbundens Niveau. Optaget omtrent midt i Sydvæggen (Hovedmaalingsstedet, 2—8 m Øst for Drejeskiven). Lagrækken her er anført foran. I de nederste Lag (til og med Varv 14) var der en Række Glidningsforstyrrelser. Varvprøverenden omfatter Varvene 10—15. Samlet Mægtighed af 31 Varv: 234 cm. Maalt 27. August 1931.

Varvdiagram 67. Bund naaet. Gravens Vestende, 20—30 m fra Rødme Vejen. Varv 1 hvilte paa et 1 cm tykt Sandlag, der atter hvilte paa Moræneler. Fra 1—10 var Varvene sikre og veludviklede, Varv 11 var noget tvivlsom med en Glidningszone, ogsaa i Varv 15—16 og 18—19 var der smaa Glidninger og Spring. Samlet Mægtighed af 20 Varv: 144 cm. Maalt 28. August 1931.

Varvdiagram 68. Bund naaet. Sydvæggen 25 m Øst for Hovedmaalestedet. Nederst 15 cm Moræneler, derover 5 cm sammenblandet lagdelt Sand og Ler. Varv 1 var kun repræsenteret ved sit Vinterlag og disse sammenblandede Lag. Varv 2 og 3 var regelmæssige og uforstyrrede. I 4, 5 og 6 var der en Glidnings- og Æltningszone, som gjorde

at Maalingen maatte føres 2—3 m til højre i Væggen for at faa fat i de rigtige Mægtigheder. Derover regelmæssige Forhold indtil Varv 23—25, hvor der optraadte en ny, mindre Æltningszone. Varv 18 i dette Diagram kunde direkte forfølges mod Vest, hvor det ækvivalerer Varv 19 i Diagram 66. Varv 31 laa 1—2 dm under de foran omtalte meget fremtrædende Sandlag oppe i den stærkt forvitrede Del af Leret. Samlet Mægtighed af 31 Varv: 208 cm. Maalt 28. August 1931.

Varvdiagram 69. Fot. Fig. 36 og 37. Tekstfigur 16, Side 243. Bund naaet. Sydvæggen længst mod Øst, ca. 15 m fra Randen af den gamle Del af Juelsbjærg Graven. Varv 1 hvilte paa $1^1/_2$ dm Sand, som atter hvilte paa Moræneler. Varvene fra 1—18 maatte anses for fuldkommen sikre; i Varv 19 (+ 20) var der en Glidningszone og ligeledes i Varv 21 (+ 22). Saavel Varv 19's som Varv 21's nederste Dele var dog smukt finlagdelte og uberørte af Æltningen (Figur 16). I de æltede, strukturløse Dele af de to store Varv kunde maaske ligge flere sammenæltede Vinterlag skjult, men den senere fundne Konnektion med de øvrige Diagrammer fra denne Grav viser dog, at de to Varvs forholdsvis store Mægtighed sikkert er primær. Samlet Mægtighed af 25 Varv: 143 cm. Maalt 28. August 1931.

Varvdiagram 70. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935. Bund ikke angivet.

50 E. Petersminde Teglværks sydligste Lergrav.

Denne Grav ligger 200—400 m Syd for Værket, SV for Landevejen, og dens Sydvæg, hvori de bedste Profiler forefandtes, var i 1931 kun fjernet 20—30 m fra Skellet mod Juelsbjærg Teglværks Grund, umiddelbart Nord for dette Værks Bygninger. Den ca. 100 m lange Sydvæg viste et indtil 4 m højt Profil i Issø-Leret. Underlaget naaedes ikke ved selve Profilvæggen, men længere op mod Landevejen i Bunden af den gamle Gravdel observeredes det underliggende Moræneler flere Steder i en Afvandingsgrøft. I de smaa Profiler her saas mellem Issø-Leret og det ret stenrige Moræneler et 5—10 cm tykt Lag af ret groft Grus, der maaske kan være opstaaet som en Udskylningsrest af Morænen. Nordligst i denne Grøft udgjordes de dybeste Issølag af decimetertykke Lag af fint, graat Sand (som i 50 F); længere mod Syd var der graat, fedt Ler med ganske underordnede Sandlag helt ned til den skarpe Grænse mod Gruset og Moræneleret. I disse Bundlag saas Antydninger af 2 Vinterlag, der, hvis de er rigtigt tydede, hører til et nederste, meget tykt Varv paa $^1/_2$ m og et deroverliggende paa 15—20 cm.

I selve Sydvæggen var der foroven enten afgravet eller omgravet henved 1 m Muld og Rødler. Trods Lerets Fedhed og trods Mangelen paa fremtrædende Sandlag var Leret forvitret ret stærkt ned til 2—$2^1/_2$ m Dybde. Forvitringen var saa indgribende, at man ikke kunde faa noget Holdepunkt for, hvorvidt alt Leret var primært Issø-Ler, eller om de øverste Dele af det maatte regnes for Dryas-Ler. Fossiler saas der meget lidt til, kun et mindre Fragment af en *Anodonta*-Skal iagttoges (i $^3/_4$—1 m Dybde under den oprindelige Overflade). Allerødlag saas der dog ikke Spor af. Hverken i det forvitrede eller i det uforvitrede Ler kunde der paavises nogen sikker Varvighed. Nederst i de under Sporniveauet forsænkede Smaagrave var der ret fremtrædende Sandlag med blækblaa Partier (organisk Stof), men tæt derover blev Leret saa ensartet, at man kun med Vanskelighed kunde paapege tynde, svagt lysere Finsands- og Mel-Lers-Striber. At Varvighed ikke kunde ses kan ikke skyldes manglende Fedhed hos Leret, thi dette er federe end Leret paa de fleste Varvlokaliteter; det kan maaske sammenlignes med det federe, uvarvige Ler nordligst i Egebjærg Lergrav (50 A), hvilket kunde paavises at være en direkte Fortsættelse af den varvige Zone i Midten af samme Grav.

50 F. Petersminde Teglværks Grav umiddelbart Syd for Landevejen.

Varvdiagrammer Nr. 71, 72, 73 og 74. Tvl. XXXXIII.
Fot. Fig. 38. Tvl. XX.
Tekstfigur 17. Side 247.

I Juli 1931 aabnedes der en ny lille Grav Syd for Landevejen og umiddelbart Øst for den lille Vejunderføring, gennem hvilken Leret fra 50 E køres til Teglværket Nord for Vejen (Fig. 14, Side 234). Graven, der gravedes ind i Randen af den gamle græsbevoksede Gravdel, var af Form som en ligesidet Trekant, hvis ene Side (NØ-Side) laa lige under Tjørnehækken ud imod Landevejen. SØ-Væggen var lidt lavere, da der tidligere var gravet et Lag Rødler bort her. Mod Vest var Graven aaben ud mod den gamle Gravdel. Graven var ført ned til $3^1/_2$ m under den oprindelige Overflade; i SØ-Væggen var Profilhøjden 2 m. Issø-Lerets oprindelige Mægtighed her var ca. 3 m, idet der mellem det og Morænen, som laa umiddelbart under Gravbunden, var indskudt $^1/_4$—$^1/_2$ m Issøsand (graat, uforvitret Finsand — fint Sand). I Gravbunden ragede flere større (indtil halvmeterstore) Blokke fra Morænen op gennem de tilbageblevne Rester af Issøsandet. Forvitringen var trængt omtrent ned til Issøsandet. Flygtigt set syntes Lejringsforholdene ret regelmæssige. Øverst i Profilerne var der 1) ca. 1 m gulbrunt, stærkt forvitret Issø-Ler med meget tydelige Varv (gennemsnitlig 5—10 cm, se Figur 17 og Fot. Fig. 38), herunder fulgte en Zone af 2)forvitret, rødgult Issø-Ler af mere homogent Præg ($^3/_4$—1 m), hvori der nogle Steder saas ret betydelige Partier med Finlagdeling og Stykker af Vinterlag, medens Lervæggen andre Steder i Zonen var overvejende homogen eller strukturløs. Den nederste Zone udgjordes af 3) Issø-Finsand og de nedre Dele af Leret med Overgange til Finsand og med mellemlejrede Lag af Sand, der her kunde være middelkornet. Et saadant centimetertykt Sandlag i Sydvæggen (forneden i Varv 2) ses paa Fig. 38 og paa Tekstfigur 17.

Et nøjere Studium af den rensede Sydvæg viste dog, som det ogsaa fremgaar af Afbildningerne, at Lejringsforholdene, naar de undersøges i Detailler, ingenlunde var enkle. Kun et Par enkelte Varv (Nr. 14 og 15 i Diagram 71) syntes at gaa virkelig ubrudt gennem det 6 m lange rensede Profil. De øvrige Varv var saa godt som alle paa større eller mindre Dele af Væggen ramte af Spring, Glidnings- eller Æltningsforstyrrelser. Det foreliggende Profil afgiver derfor et udpræget Eksempel paa, hvor vigtigt det ved Studium og Maalinger af Varv er at rense og studere saa store Flader paa Lervæggene som muligt, inden man skrider til Diagramoptagelse. Ved at studere et Profil som nærværende faar man desuden et levende Indtryk af, hvor stor Risiko, der løbes ved den Arbejdsmetode, der en Overgang har været anbefalet af visse Forskere, og som gaar ud paa at begrænse Arbejdet ude i Lergravene til væsentlig kun at bestaa i en Udtagning af en »sammenhængende« Række Varvprøverender, medens den egentlige Diagramoptagelse og det nøjere Studium af de enkelte Varv senere foretages hjemme paa de udtagne Prøver. Endvidere fik man af Iagttagelserne i dette Profil befæstet det Indtryk, der var vundet i de øvrige Stenstrup-Lergrave, nemlig at den overvejende Del af de observerede Baand eller Zoner af tilsyneladende homogent, strukturløst Materiale (uden Finlagdeling) i Virkeligheden er sekundære Foreteelser og hidrører fra de Glidninger og den deraf følgende Sammenæltning, som Lagserierne har været udsat for, vel først og fremmest ved Søbundens Tørlæggelse. I nogle Tilfælde ligger disse Zoner eller Baand af strukturløst Materiale vandret i smukt varvigt Ler

(f. Eks. i Varv 16—17, Diagram 71) og er saa tynde, at de tydeligvis kun omfatter Dele af et enkelt eller et Par Varv, men i andre Tilfælde er Glidningsforstyrrelserne knyttede til skraat stillede Spring- eller Glideflader, hvorved Uregelmæssighederne rammer mange Varv, hvis Vinterlag da ofte kan findes som smaa sønderrevne, krøllede Stumper (forneden til venstre i Figur 17) i den i Hovedsagen strukturløse Lermasse.

Varvigheden var i de uforstyrrede Partier af Leret ganske veludviklet med Varv af en Type, der nærmede sig Egernsund Typen. I de øverste Varv (23—14, Diagram 71) var Vinterlagene indtil 2—3 cm tykke, saa i de tyndere blandt disse Varv var der en tilnærmelsesvis lige tyk Vinter- og

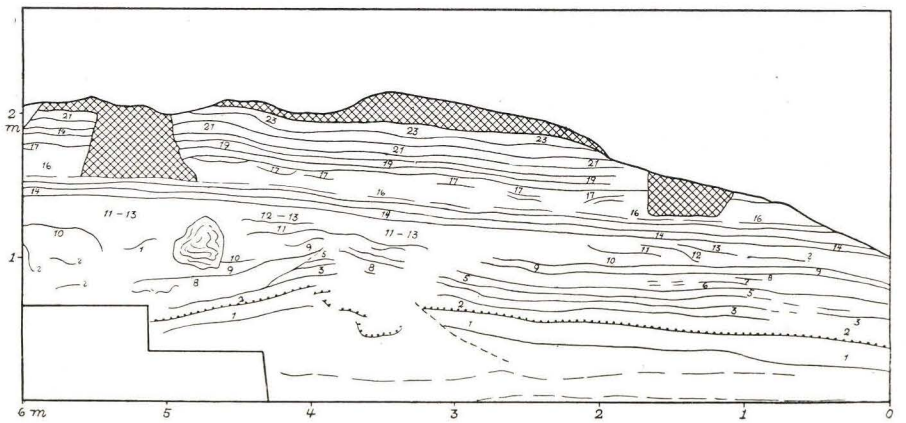

Fig. 17. Skematisk Skitse af Varvigheden i renset Parti af Sydvæggen i Grav 50 F (Petersminde); Maalestedet for Varvdiagram 71. De krydsskraverede Partier af Væggen er Fyld. Smlgn. Fig. 38, Tvl. XX.

Sommerdel. Vinterlagene i disse Varv var som Regel opadtil ganske jævnt tiltagende i Fedhed og afsluttedes saa øverst med en meget fin, skarp Grænse mod næste Aars Foraarszone, hvis groveste Sand dog hyppigst laa $^1/_2$—1 cm højere oppe. Laa der grovere Materiale umiddelbart over Varvgrænsen, var den fine Grænselinie gerne ødelagt ved Erosion, men man kunde dog ofte i saa Tilfælde paa Grundlag af Resten af Vinterlaget alligevel fastslaa Varvgrænsen. Længere nede i Leret (Varv 13—1) var Vinterlagene mindre fremtrædende ($^1/_4$—$^1/_2$ cm tykke) og Leret i dem kun lidet federe end i Varvets Hoveddel. Til Gengæld var saa den skarpe, traadfine Grænselinie som Regel endnu tydeligere. I de uforstyrrede Varvs Sommerzoner var Finlagdelingen ganske overordentlig veludviklet.

Det vigtigste af Diagrammerne (Nr. 71) er optaget som Kombination af alle Iagttagelserne i den afbildede Væg, medens de tre smaa Diagrammer repræsenterer forskellige Smaaprofiler i Graven. Det fremgaar af Sammenstillingen af alle 4 Diagrammer, at Glidningszonen, der er knyttet til det store, opsvulmede, strukturløse »Varv« Nr. 16 i den afbildede Væg, forefindes hele Graven rundt, saaledes at denne Forstyrrelse i hvert Fald har en betydelig horisontal Udbredelse, ud over hvad man kan slutte af Figur 17. Efter Konnektionen mellem Diagram 71 og Diagrammerne fra Stenstrup Nye Teglværks Grav er Søbunden paa nærværende Punkt blevet isfri i de samme Aar som Søbunden paa det Sted, hvor Grav 50 D nu ligger.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 71. Fot. Fig. 38. Tekstfigur 17. Morænelersunderlaget naaet, men mellem dette og Varv 1 fandtes ½—¾ m homogent Ler og Finsand. Diagrammet optoges i den afbildede Væg vestligst i Gravens Sydvæg. Forholdene fremgaar af Afbildningerne og er iøvrigt nærmere omtalte ovenfor. Samlet Mægtighed af 23 Varv: 155 cm. Maalt 25. August 1931.

Varvdiagram 72. Bund ikke naaet. Optaget foroven i Gravens Sydvæg. Under Varv 1 fulgte en større Glidningszone maaske omfattende 3 Varv. »Varv« 3 (21 cm) indeholder en Glidningszone med strukturløst Materiale og kan derfor muligvis omfatte 2 eller flere (?) ødelagte Varv. Samlet Mægtighed af 10 Varv: 83 cm. Maalt 24. August 1931.

Varvdiagram 73. Bund ikke naaet. Optaget i Gravens Nordvæg. I Varv 3 (19,5 cm) et betydeligt, strukturløst Baand. Under Varv 1 var der 1½ m væsentlig homogent Ler med mindre Partier af Ler med den oprindelige Finlagdelingsstruktur bevaret. Det var derfor ugørligt at maale Varvene heri. Samlet Mægtighed af de maalte 8 Varv: 68 cm. Maalt 25. August 1931.

Varvdiagram 74. Bund ikke naaet med Maalingen, idet der under Varv 1 var 2 m forstyrret Ler over Morænelersundergrunden. Optaget i Gravens Nordvæg. En Glidningszone paa 23,5 cm svarer muligvis til 2 Varv, maaske kun til et. Samlet Mægtighed af de af Diagrammet omfattede Lerlag (8 Varv): 66 cm. Maalt 24. August 1931.

50 G. Petersminde Teglværks Grave langs Jærnbanen.

Varvdiagram Nr. 75. Tvl. XXXXIII.
Madsen, Victor 1903, S. 6.
De Geer 1926, S. 261 og Pl. 1; 1935, S. 539.

Petersminde Værk har foruden de foran omtalte nyere Gravpartier ogsaa haft en Lergrav ved Vestsiden af Vejen til Rødme (Madsen, S. 6), hvilken Grav nu forlængst er forladt, men bortset fra denne har Teglværket i ældre Tid hovedsagelig taget sit Ler fra Terrænet mellem Bygningerne og Jærnbanelinien. Der savnes i Litteraturen nærmere Angivelser af, hvor De Geer har optaget sine Diagrammer fra Stenstrup Issøens Aflejringer udover de, der indeholdes i Benævnelserne »Peterminde« og de øvrige Teglværksnavne, men det maa antages, at saavel det i 1926 publicerede lange Diagram som Diagram 75 hidrører fra en Lervæg i det afgravede Omraade mellem Jærnbanen og Teglværket, ligesom man ogsaa efter Teksten (S. 261) og Tavlen maa gaa ud fra, at den omtalte Diskordans, som De Geer lægger saa megen Vægt paa, at han oprindelig foreslog at bruge Aaret for dens Fremkomst som Tidsgrænse mellem daniglacial og gothiglacial Tid, ogsaa er iagttaget her. Af de 250 »Varv«, som De Geers Diagram af 1926 omfatter, gengaves i 1935 atter de nederste 39 men derudover et nyt Diagramstykke omfattende 14 væsentlig mægtigere Varv (Diagram 75). Mellem de to Diagramstykker angiver De Geer en Lakune paa 20 Aar, som tænkes fremkaldt ved Erosion knyttet til den af ham fremhævede Diskordans (Stenstrupia discors). Medens det nu foreliggende Materiale angaaende Stenstrup Issøens Varv efter nærværende Forfatters Mening ganske tydeligt viser, at de 250 »Varv« maa være maalte paa Finlagdelingens Enheder, er der til Gengæld næppe Tvivl om, at det mindre Diagramstykke gengiver ægte Varv. Herpaa tyder saavel Varvenes gennemsnitlige Tykkelse (omkring 5—6 cm) som det Forhold, at Stykket med nogenlunde Sikkerhed lader sig konnektere med de øvrige Diagrammer. Forudsat at denne Konnektion (Tvl. XXXXIII) er rigtig, er Søbunden i nærværende Lergrav blevet isfri i de samme Aar som den blev paa det Sted, hvor Stenstrup Nye Teglværks Grav nu er beliggende.

I Aaret 1901 anstillede Madsen (l. c.) Iagttagelser i »den nordligste af de Lergrave, som grænse op til Banelinien«, saa efter alt at dømme er Om-

raadet til Stadighed gennem mindst 30—40 Aar blevet udnyttet til Lergravning, hvorfor det er forstaaeligt, at dette Terræn nu næsten er renset for stenfrit Ler, tilmed da Underlaget for Issø-Leret (Moræneler eller lagdelt Sand) ligger temmelig højt her. I 1924 anlagdes derfor en Sporunderføring under Jærnbanen, saaledes at Lergravningen i Aarene omkring 1930 fortrinsvis foregik i en Række Smaagrave Øst for og parallelt med Jærnbanen i en Udstrækning af ca. 500 m. I disse Graves Vægge saas 1—4 m høje Profiler i oftest ret stærkt forvitret Issø-Ler, der sydligst, hvor Aflejringen var tyndest, hvilte paa lagdelt Sand af en karakteristisk, fingruset Beskaffenhed, hvilket Sand utvivlsomt er Issøsand ligesom det, der observeredes omkring Stationsteglværket. Lagdelingen i Issø-Leret fremhævedes ved stærkt fremtrædende og skarpt markerede Lag af Sand eller Finsand; Lagstillingen var nogenlunde vandret og uforstyrret med Lagene liggende i lange, jævne Bølger, antagelig paavirkede af de Rygge eller »Revler«, som det underliggende Issøsand ligger afsat i. I øvrigt var Leret i de synlige Profiler helt igennem af udpræget Type B med ret tætliggende Sandlag, hyppigst indtil 3 mm tykke, medens der dog med 5—10 cm Mellemrum gerne optraadte endnu tykkere Sandlag ($^1/_2$—2 cm). De rene Lerlag var oftest paa ca. $^1/_2$ cm, men kunde være indtil 2 cm. Paa 50 cm Væg kunde tælles 43 nogenlunde tydelige Sandlag. Enkelte af de tykkere Lerlag var noget federe end Leret i de øvrige Lerlag, men Farven var ikke mørk som i ægte Vinterlag, snarere i det brungraa, ejheller var der nogen skarp Grænse opad paa det fede Lag og kommende nede fra heller ingen jævn Aftagen i Kornstørrelse. Den fineste Veksling i Lagdelingen af Størrelsesorden $^1/_4$—1 cm kan derfor ikke anses for identisk med Aarslag. Efter De Geers Diagram og Gennemsnitstykkelsen af Lagene deri er det indlysende, at det er Finlagdelingens Tykkelsesvariationer, der har fanget hans Øje og er blevet fæstede paa hans Maalestrimmel, men hvis han havde haft Lejlighed til at se det i 1928 synlige Profil i Nordenden af Egebjærg Teglværks Grav og der set, hvorledes Finlagdelingen, der er saa fremtrædende i Smaagravene Nord og NV for denne Grav og ogsaa behersker Indtrykket af denne Vægs nordligste Del, længere sydpaa i samme Væg direkte fortsætter ind i og indgaar som Underafdeling af den her efterhaanden tydeligere fremtrædende Varvighed, havde han formodentlig selv villet berigtige sin Fejltagelse.

Bemærkninger til Varvdiagram 75. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935. Bund angivet som Moræneler under Varv 1.

50 H. Stationsteglværkets Grave.

Varvdiagram Nr. 76. Tvl. XXXXIII.
Madsen, Victor 1903, S. 6.
De Geer 1935, S. 539.

Tæt Vest for Værkets Bygninger og omtrent paa det Sted, hvor »Hans Knudsens Lergrav« laa i 1901, saas der 30 Aar senere en lille Sandgrav (H a Fig. 14), hvis Vægge øverst viste godt 1 m rødgult forvitret og meget finsandet Issø-Ler, som med ret skarp Grænse hvilte paa $2^3/_4$ m fint, hvidt, stenfrit Sand med smukt udviklede Lerrande liggende med 10—30 cm Mellemrum i Sandmassen. Den af disse Lerrande markerede Lagdeling var i Hovedsagen vandret og regelmæssig og mindede i mangt og meget om de formodede Døgnlag i Gravene ved Fredsted (Lok. Nr. 31) og Ubberup (Lok. 62), hvorfor det er rimeligst at tyde Sandaflejringen som Issøsand. Sammenlignet med Døgnlagene paa de nævnte Lokaliteter er Mægtigheden

af de enkelte Lagdelingsenheder dog ganske overvældende, og hvis man paa den anden Side forsøgsvis vilde antage, at Lerrandene repræsenterede Vinterlag, saaledes at Aflejringen skulde være normalt varvig, havde man i hvert Fald her en Type paa Aarslag, som ikke tidligere var observeret noget Steds i Danmark, og for hvilken man vilde have meget vanskelig ved at forestille sig Aflejringsbetingelserne. Havde der været en jævnere Overgang mellem Issøsandet og det overliggende Issø-Ler, og havde man kunnet paavise Aarsperioden i Leret, vilde man have haft nogen Vejledning i Spørgsmaalet om Døgn- eller Aarslag. Nu var imidlertid Grænsen mellem de to Aflejringer ret skarp, og sikker Varvighed kunde ikke paapeges i det forvitrede Issø-Ler, hvorfor nogen Afgørelse foreløbig ikke kunde træffes. De Geers Diagram fra 1935 med 13 ret mægtige Varv hidrører sandsynligvis fra et ret nærliggende Punkt.

Teglværket tager nu sit Ler ca. 600 m NV for Værkets Bygninger i en udstrakt, men lidet dyb (2—3 m), Grav (H b) i en Mark Vest for den derværende lille Bæk. Issø-Leret, der saas i et Par 100—150 m lange Vægge, ligger her direkte paa Moræneler eller Grus i Modsætning til, hvad der er Tilfældet omkring Petersminde og Stationsteglværket, hvor det hyppigst hviler paa utvivlsomt Issøsand. Moræneunderlaget var ganske overordentlig smaakuperet, saa Issø-Leret laa i en Række meget fremtrædende Bassiner med stejle Vægge. Forholdene i denne Grav lignede saaledes paa flere Punkter dem i Teglværket Tofts Grave indenfor Egernsund Issøens Omraade. Leret selv var af Type B og forvitret temmelig langt ned og snart meget magert, snart mere fedt, men sikre Vinterlag kunde ikke udsondres i det i de i 1928 og 1936 synlige Vægge.

Efter Teglmesterens Udsagn var der tidligere paa et nu helt afgravet Parti østligst i Graven blottet et Tørvelag, der efter Beskrivelsen muligvis kan have været et Allerødlag.

Bemærkninger til Varvdiagram 76. Gengivet omtegnet efter De Geer 1935. Under Varv 1 angives Sand, men om dette betegner Bund er uvist.

50 J. Kirkeby Teglværks Grave.

Varvdiagrammer Nr. 77 og 78. Tvl. XXXXIII.
Madsen, Victor 1903, S. 21.
De Geer 1926, Pl. 1; 1935, S. 539.

Dette Teglværk, der tidligere benævntes Svendborg Aktieteglværk, ligger ca. 600 m N for Kirkeby Kirke. Hovedgraven ligger umiddelbart Nt.Ø for Bygningerne, mod Nord stødende op til Vejen Ærendal — Dongshøjrup. Det nu afgravede Parti i denne Grav strækker sig aabenbart betydelig ud over det Omraade, paa hvilket der i de datidige Lervægge i 1901 iagttoges saa smukke Profiler gennem Dryas- og Allerødlagene. Den Sænkning i Terrænet, hvortil disse Aflejringer var knyttede, ses af Generalstabens ældre Maalebordsblade at have været beliggende omtrent midt i den nuværende Gravs Omraade. Der saas da heller ikke i Aarene omkring 1930 noget Allerødlag og næppe heller Dryas-Ler i de da synlige, forholdsvis lave Profilvægge. Den sydlige Gravvæg viste kun $1^1/_2$—2 m høje Profiler i stærkt forvitret Rødler, der nok var tydelig vandret lagdelt med Sandlag, som lokalt svulmede op til smaa Grusindlejringer, men hvori det ikke lykkedes at paapege Varv. Nærmest Værkets Bygninger var lidt af det øverste Ler i Væggen muligvis omlejret (Dryas-Ler?), medens man særlig sydøstligst fik det Indtryk, at Issø-Lerets Underlag laa ret højt, idet der sine Steder

iagttoges Grusrygge i Gravbunden. Den deraf følgende ringe Mægtighed af Issø-Leret forklarer ogsaa den stærke Forvitring af dette.

I den store Gravs nordvestlige Væg og i Væggene i en mindre Grav umiddelbart Nord for den omtalte Vej var Profilerne bedre og højere (indtil 4 m), saaledes at Leret i Væggenes nedre Del var uforvitret. Underlaget for Issø-Leret naaedes ikke her. Leret var i de i 1931 synlige Profiler smukt og regelmæssigt lagdelt med Lagene liggende i lange flade Bølger. Det mest iøjnefaldende ved Lagdelingen var de meget markerede, regelmæssige og ret tætliggende ($^1/_2$—3 cm Afstande) Lag af middelfint Sand eller Finsand, saaledes at Leret i den Henseende bedst kan sammenstilles med det i Petersmindes Grave og ligesom dette betegnes som udpræget af Type B. Øverst var Issø-Leret ret fedt, medens Finsand nedadtil tydeligvis udgjorde en større og større Bestanddel af Massen. Sandlagene fremtraadte som meget skarpt begrænsede opadtil og nedadtil. At hver af de enkelte Sandlag med det overliggende tykkere Lerlag her ligesaa lidt som i Petersminde Gravene repræsenterer et Aarslag maa anses for givet. De ganske faa federe Lerlag, som man saa hist og her, havde ingen saadanne Egenskaber eller Karakterer, at man følte nogen Anledning til at opfatte dem som Vinterlag.

De Geer har derimod henholdsvis i 1926 og 1935 publiceret to Diagrammer fra en Lokalitet, som han benævner: Svendborg (Fyen), og som sikkert er identisk med Kirkeby Teglværk. Det første (Diagram 77) omfatter 23 Varv af $4^1/_2$—$10^1/_2$ cm Tykkelse og det sidste (Diagram 78) 17 Varv af $3^1/_2$—15 cm Tykkelse. Sammen med det sidste er gengivet 40 Varv fra et højere Niveau i Lagrækken, men dette Diagramstykke (Svb 16), der ligger over den formentlig vigtige Diskordans, omfatter kun Varv af gennemsnitlig ca. 1 cm Tykkelse, hvorfor det foreløbig vistnok bør betragtes som repræsenterende Finlagdelingens Enheder. Den paa Tvl. XXXXIII viste Konnektion mellem de to Diagrammer indbyrdes er ikke særlig iøjnefaldende, men efter Forholdene i Issøens Aflejringer i det hele taget er det dog mere rimeligt at antage, at de delvis dækker hinanden eller i det mindste ligger nær op til hinanden, end som De Geer at lægge dem vidt adskilte (Diagram 77: 92—114 Aar og Diagram 78: 17—33 Aar under hans Stenstrupia discors, smlg. Pl. 1_1 1926 og Tekstfigur 4, S. 54.

De Geers Diagrammer kan vel bedst tænkes at være maalte ude i den dybere Del af Gravomraadet Øst for Værket, hvor Dryas-Leret og Allerødlaget i de omkring Aarhundredskiftet tilgængelige Gravvægge (Madsen, S. 21) dækkede Issø-Leret. Det saas jo tydeligt i Egebjærgs Grav (50 A), at Varvigheden kunde være ret veludviklet i de dybere liggende Dele af Issø-Leret, som er dækkede af Dryas-Ler, medens den blev mere utydelig og tilsidst forsvandt mod Nord, hvor Underlaget hævede sig og Dryas-Leret kilede ud.

Som Tavle XXXXIII viser, er de af De Geer optagne Diagrammer forsøgt konnekterede med den øvrige Række af Diagrammer fra Stenstrup Issøens Omraade gaaende ud fra ret iøjnefaldende Ligheder med de nederste og mellemste Dele af Diagrammerne fra Juelsbjærg Teglværks Grav.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 77. Bund ikke angivet. Gengivet i omtegnet Tilstand efter De Geer, 1926, Pl. 1.

Varvdiagram 78. Bund ikke angivet. Gengivet i omtegnet Tilstand efter De Geer 1935 (Svendborg).

50 A—J. Oversigt over Iagttagelser vedrørende Stenstrup Issøen.

Med Hensyn til Issøens almindelige Forhold viste det sig, at blandt de i Aarene omkring 1930 synlige Profiler var det i Sydvæggen af Juelsbjærg Teglværks Lergrav (50 C) af størst Interesse. Af dette Profil, der er gengivet i Fot. Fig. 33 og ved den skematiske Tegning i Tekstfigur 15, kan drages en Række Slutninger af Betydning for Forstaaelsen af Issøens Udvikling. Først og fremmest maa Betydningen af den af Madsen (1903, S. 60) formodede Randstilling for den mod Vest liggende Dødismasse understreges, hvilken Stilling denne Forf. tænkte sig forløbende omtrent langs den vestlige Grænse af de senglaciale Sandpartier Øst for Hundtofte (Sandbjærg?) og SØ for Stenstrup (Stationsteglværket og den smaagrusede Sandryg 200 m Vest for Stenstrup Nye Teglværks Bygninger) samt over Lundsbro og derfra SØ om Rødme til det høje Land Vest for Egebjærg. Foruden i de lave Rygge af Sand, der pletvis er gruset, og som gaar i Dagen uden Lerdække langs visse Strækninger af den antydede Linie, giver denne Linies retningsbestemmende Tendens sig ogsaa meget tydelige Udslag i de Sandrevler eller -rygge, som paa Petersmindes og Stationsteglværkets Gravomraader underlejrer Issø-Leret, og hvis Form og Retningsforløb har nogen Betydning for Leraflejringens praktiske Udnyttelse. De paagældende Sandaflejringer maa tydes som opbyggede af Materiale medført af Smeltevand over Dødismasserne fra Vest eller NV; nærmest Isranden blev Aflejringen derfor smaagruset, medens den i nogen Afstand derfra fik fuldstændig Karakter af stenfrit Issøsand.

Denne vigtige Israndslinie har antagelig været Grænse mod Vest for Udstrækningen af Issøens ældre Stadium med det højtliggende Vandspejl (Madsens Stadium I med Vandspejlshøjde ca. 79 m). I den dertil svarende Periode blev hele den smukt varvige Lagserie af Issø-Ler afsat, saaledes som denne f. Eks. er repræsenteret i Juelsbjærg Gravens Sydvæg (Lagserien h). Efter at Dødisens Rand gennem flere Aartier havde indtaget Stillingen langs den omtalte Linie, maa der være sket en sandsynligvis ret hurtig Udtapning af en betydelig Del af Issøens Vandmasse og en dermed i Forbindelse staaende Sænkning af Vandspejlet ned til et Niveau, der i Nutiden ligger omkring 60—62 m o. H. Under dette nye Udviklingstrin afsattes stadig Issø-Ler (til Dels plantebørende), der i Profilet i Juelsbjærg Graven var uvarvigt (Lagserien d) og ved Erosionsdiskordansen adskilt fra den ældre varvige Serie. Issøens Omraade, der mod Vest var begrænset af den flere Gange omtalte Linie og til de andre Sider bestemt ved en Niveaukurve omkring 60—62 m, har en Overgang været paafaldende lille, ligesom dens Vandmasse maa have været ret begrænset. Ganske lokalt aflejredes snart efter Vandspejlssænkningen paa en Del af Juelsbjærg Teglværks Om-

raade en mindre Deltaaflejring af fint Søsand, hvilken i Profiltegningen fra Gravens Sydvæg fremtræder som »Sandlinsen« c. Medens Erosionsdiskordansens Tilstedeværelse bærer Vidnesbyrd om en Udtapning og Vandspejlssænkning, fortæller Deltaaflejringen om en umiddelbart derpaa følgende Periode, hvor Søens Vandspejl ikke kan have ligget væsentlig over det nævnte Niveau. Efter denne lokale Afbrydelse fortsattes Afsætningen af uvarvigt Issø-Ler (de planteførende Lag f) indtil hele Lagserien g var afsat. Straks efter Afsætningen af Deltasandet er Dødisens Rand sandsynligvis begyndt Tilbagerykningen mod Vest, saaledes at ogsaa Issøomraadets vestlige Del efterhaanden kunde blive vanddækket og forsynet med en Sedimentkappe, der efter den her skildrede Opfattelse i det mindste maa være yngre end Deltalagene i »Sandlinsen«. Disse yngre Aflejringer, hvortil Issø-Leret ved Kroghenlund og antagelig ogsaa Leret i Graven 50 Hb hører, er maaske helt uden Varvighed; de af Nordmann (1922 B) fra Kroghenlund omtalte »Varv« er ret sikkert kun at opfatte som mere eller mindre cyclisk udviklede Smaalag, idet Rigtigheden af De Geers Tolkning af saadanne som ægte Varv paa det daværende Tidspunkt endnu ikke var bleven direkte bestridt.

Efter Aftapningen af denne Sø med Vandspejlet omkring eller lidt over 60 m Niveauet ophørte Issøstadiet, idet de tilbageblivende Smaasøer og Damme dels i deres Eksistens direkte var betingede af Terrænets Former alene og dels næppe længere modtog Smeltevand fra Isen; i dem afsattes efterhaanden under vekslende Klimaforhold de yngre Lagserier af Dryas-Ler, Allerødlag og postglacial Tørv m. m. i Overensstemmelse med den Fremstilling, Nordmann (1922 B) har givet af disse Forhold.

Det synes altsaa, at man ved at tage dels Nordmanns Iagttagelser og Tolkninger og dels de her meddelte nye Iagttagelser i Betragtning kan give en, omend i Enkeltheder noget usikker, saa dog sammenhængende og sandsynlighedspræget Tolkning af den interessante Stenstrup Issø, i hvis Udvikling et Par særlig bemærkelsesværdige Hovedlinier udgøres af 1) en stadig foregaaende trinvis Sænkning af Vandspejlshøjden og 2) en samtidig foregaaende stadig Forskydning af Issøens Vandmasse mod Vest. I hvert Fald paa eet Tidspunkt, nemlig da den omtalte Erosionsdiskordans blev udformet, maa disse Bevægelser være sket med betydelig Pludselighed, men iøvrigt kan de meget vel tænkes at være foregaaet mere gradvis. Fordelen ved de nye Tolkninger fremfor Madsens mere omstændelige fra 1903 skulde særlig ligge deri, at man undgaar at operere med Omsving i Udviklingen med paa ny hævet Vandspejl eller forstørret Udbredelsesomraade, idet Variationer, der kunde give Udslag i den Retning, ikke kan anses for karakteristiske for de Dødismasser mod Vest og NV, der jo dog sikkert

har været bestemmende for saavel Issøens Udbredelse som Vandspejlshøjde paa de forskellige Trin af Udviklingen.

Hvad Varvigheden i Issø-Leret angaar, omtaltes denne ikke af Madsen i 1903. De Geer har foretaget Varvmaalinger her i 1906 (De Geer 1912) og 1916 (De Geer 1917 og 1926). Paa et senere Tidspunkt har Dr. Antevs maalt for De Geer (De Geer 1935). De i 1906 maalte Varv angaves at hvile ovenpaa Allerødlagene, medens der i 1916 fandtes »vackert hvarfviga issjölager« under Allerød Gytjen og Anodonta-Leret, hvilke konnekteredes med Varvserier fra Tølløse og Knabstrup. Som det vil fremgaa af Omtalen af Muligheden for at finde Varvighed i Dryas-Leret (S. 334), maa »Varvene« i det Øvre Dryas-Ler være uægte. Af de to først publicerede Varvserier fra Stenstrup Søen (De Geer 1926, Pl. 1) gælder det samme den lange Serie benævnt »Peterminde« (250 »Varv«), som nedadtil skulde afsluttes af en Erosionsdiskordans, hvilket blandt andet fremgaar af de paagældende Lagdelingsenheders overordentlig ringe Gennemsnitsmægtighed sammenlignet med de talrige, utvivlsomme Varv fra Egernsund- og det øvrige af Stenstrup Issøens Omraade. Gennemsnitsmægtigheden af de paagældende Smaalag, som De Geer har opfattet som Varv, er nemlig kun omkring $^1/_{10}$ af de ægte Varvs. Derimod er den lille Serie samme Steds benævnt »Svendborg« (= Kirkeby Teglværk) paa 23 Varv, som De Geer gengiver i $^1/_4$ naturlig Størrelse, utvivlsomt ægte Varv, idet Mægtighederne ligger mellem 4 og 10 cm (Diagram 77). Paa en lignende Maade forholder det sig med de af De Geer i 1935 meddelte Varvdiagrammer fra en Række Punkter indenfor Stenstrup Issøens Omraade, idet 4 Diagramstykker (fra Egebjærg, Petersminde, Svendborg [Kirkeby] og Hans Knudsens [Stationsteglværket] Lergrave) omfattende 30—40 »Aar«, hvilke af De Geer er placerede over Diskordansen (Stenstrupia discors, De Geer 1935, Fig. 4, Side 539), maa antages at repræsentere Finlagdelingens Enheder, medens 9 Diagrammer under denne Grænse, hvilke alle gengiver væsentlig tykkere Varv, maa anses for at fremstille ægte Varv. Disse 9 Diagrammer er derfor i Modsætning til de nævnte 4 Diagrammer medtagne i nærværende Afhandling (Nr. 58, 59, 60, 63, 64, 70, 75, 76 og 78), idet dog de øverste 7 Varv i Juelsbjærg I, om hvis Ægthed der kunde næres Tvivl, er udeladte i Diagram 63. Ogsaa Andersen (1928) har maalt Varv i Stenstrup Omraadet (Diagram 57). Han fandt ligesom nærværende Forf. betydelig større Mægtigheder end i de af De Geer til Konnektionerne mellem Danmark og Skaane anvendte Diagrammer.

Hvad Issølagenes almindelige Lagdelings- og Varvigheds-Forhold angaar, hører Issø-Leret udpræget til B-Typen, idet baade Finlagdelingen indenfor Varvene i de varvige Dele og den tilsvarende almindelige Skiften mellem mm—cm-tykke Sand- og Lerlag i de uvarvige Dele af

Leret er overordentlig fremtrædende. Kun sjældnere er der i Lagserierne Partier eller Zoner af et mere kompakt, ulagdelt Præg, hvilke i mange Tilfælde bør tydes som opstaaede ved Sammenæltning af oprindelig lagdelt Ler gennem Glidningsforstyrrelser. Issø-Leret repræsenterer endda bedre B-Typen end de regelmæssigt lagdelte Partier af Egernsund Issøens Aflejringer, og dette gælder saavel de Dele af Stenstrup Issø-Leret, hvori der ikke er paavist Varv, som den varvige Del. Varvighed er kun iagttaget i den ældre Lagserie, som maa anses for dannet under Issøens ældre Stadium med den højere Stand af Vandspejlet og under mere glacialt prægede Forhold, hvormed det staar i Forbindelse, at denne Lagserie er fattig paa Planterester. Varvigheden er dog ikke udviklet i hele den ældre Lagserie, men kun i de Dele af den, der er beliggende saaledes, at Vanddybden var nogenlunde betydelig. De paa Sand rigere Aflejringer af Issø-Ler nordligst i Egebjærg Grav (50 A), i Petersmindes Grave (50 G) og i Langhøjs Grav (50 B) skulde saaledes tænkes at være aflejret paa for ringe Dybde. I hvert Fald synes den Maade, hvorpaa de varvige Dele af Issø-Aflejringen ligger i Forhold til de uvarvige Dele, at tyde paa, at det kun har været i de dybere Dele af det daværende Søbassin, hvor Forholdene var mere rolige, at den aarlige Periode i de klimatisk-meteorologiske Forhold kunde præge Afsætningen af Lerslammet, saa vi nu kan udsondre Aarslagene. Taget i Almindelighed maa det ganske vist antages at være Sammenspillet mellem en lang Række Faktorer, der bliver afgørende for, om Aarsperioden kommer til synligt Udtryk i en Leraflejring, men for forskellige Punkter i samme Issø, i hvilken visse af de paagældende Faktorer er givne og fælles, kan det altsaa være Vanddybden, der bliver udslaggivende. Gaar man ud fra Madsens Tal: Kote ca. 79 m for Vandspejlshøjden under Issøens ældste Stadium, bliver der for de sidstnævnte Lagserier Tale om Dybder paa 15—20 m, medens de varvige Aflejringer skulde være afsat paa Dybder mellem 20 og 27 m. Som tidligere omtalt kunde Overgangen mellem det uvarvige »lavere«-Vands Issø-Ler og det varvige »dybere«-Vands Issø-Ler studeres i den nordlige Del af Egebjærg Teglværks Lergrav.

Sammenligner man de i Stenstrup Omraadet iagttagne ægte Varv med de i Kap. IV og foran beskrevne fra Egernsund Issøens Omraade, bliver der visse Forskelle at gøre opmærksom paa. Varvene ved Stenstrup naar normalt (naar det er afgjort uforstyrrede Varv) ikke over 12—16 cm i Mægtighed, hvorimod Gennemsnitsmægtigheden (6—9 cm) nogenlunde er den samme som f. Eks. ved Minte eller Toft Teglværker. Vinterlagene er ikke saa tykke og veludviklede som i Hovedparten af Tilfældene i Egernsund Issøen, men til Gengæld udmærker Varvene ved Stenstrup sig ved, at mange af dem foroven i Vinterlaget har en meget skarp, traadfin, sort Linie, der utvivlsomt markerer en fuldstæn-

dig Standsning i Sedimentationen i Vinterens sidste Del. I adskillige Varv følger der ikke direkte ovenpaa denne Linie magrere, lysere Sommersubstans, men derimod mørkere Ler, der opadtil gaar jævnt over i normalt Sommerlagsubstans. I saadanne Tilfælde er den traadfine Linie regnet for at være Varvgrænse. Dette Forhold tør maaske betragtes som beroende paa, at der vedkommende Foraar ikke har været en kontinentalt præget, pludselig Overgang mellem Vinter og Foraar, men at der i Stedet for har været en Overgangsperiode med skiftende Frost og Tø, i hvilken der ikke er kommet videre stærk Smeltevands- og Slamtilførsel til Issøen. En Sammenligning af Stenstrup Varvene med f. Eks. mellemsvenske fra Upsala (Bergsbrunna) viste betydelige Forskelligheder, men et af Karaktertrækkene, den traadfine Vintergrænse, var dog fælles. Tages en mere sandet og tykkere Udvikling af svenske Varv (f. Eks. Sveavägen, Stockholm) og de forskellige Varvtyper fra Egernsund Issøen med ind i Sammenligningen, bliver der ikke fjerneste Tvivl tilbage om, at det er berettiget at opfatte de skildrede Varv fra Stenstrup Issøens Aflejringer som ægte »Aars«-Varv.

Ved Forfatterens Undersøgelser indenfor Stenstrup Issøens Omraade i 1928 og 1931 er der maalt 12 Diagrammer med sikre Varv, hvortil kommer Andersens Diagram (Nr. 57) fra Egebjærgs Grav og 10 Diagrammer eller Diagramstykker publicerede af De Geer i 1926 og 1935, nemlig de Dele af hans Diagrammateriale, der maatte anses for at gengive ægte Varv, ialt 23 Diagrammer, hvilke altsaa udgør det hidtil foreliggende Varvmaalingsmateriale fra denne Issøs Aflejringer. Dette Diagrammateriale er samlet fremstillet paa Tvl. XXXXIII, hvor Kurverne er konnekterede med hinanden, altsaa sammenstillede paa den Maade, der, efter en Række Sammenligninger mellem Kurverne to og to eller den enkelte med alle de øvrige samt efter Lejringsforholdene for den varvige Serie paa de enkelte Steder, maa anses for den mest sandsynlige. Denne Konnektion er sikkert i Hovedsagen rigtig, men i Enkeltheder er der tydeligvis en Række Smaafejl, beroende paa Fejltællinger paa et eller to Varv. Disse Fejl, der ikke behøver at skyldes Mangel paa Omhu ved Opmaalingen ude i Naturen, men kan være uundgaaelige, idet enkelte Varv som Følge af Spring, Glidninger eller andre Forstyrrelser kan være udskudte eller undtagelsesvis optræde to Gange, bevirker af og til, at Stykker af to Varvdiagrammer, der iøvrigt synes at passe sammen, nok viser Kurvelighed, men at der maa en Forskydning paa 1 à 2 Varv til Siden af det paagældende Brudstykke af det ene Diagram til for at opnaa, at karakteristiske Partier ogsaa paa det paagældende Stykke kommer til at ligge over hinanden i Kurvesammenstillingen. Som Eksempler kan anføres den midterste Del af Diagram 67 sammenlignet med Diagram 65 eller Diagrammerne 69 og 61.

Ved 6 af Diagramoptagelserne, hvoraf 5 beliggende i Stenstrup Nye Teglværks Grav, er Underlaget for Issø-Leret naaet, men desuden er der ingen Tvivl om, at de nederste (noget opsvulmede) Varv er med i Diagram 62 trods det, at Moræneunderlaget ikke direkte er observeret. Som omtalt Side 244 er de 5 Punkter i Stenstrup Nye Teglværks Lergrav blevne isfrie med indtil 5—6 Aars Mellemrum, men ikke i nogen bestemt Rækkefølge f. Eks. fra Øst mod Vest, hvad man kunde have ventet. Man kan af denne uregelmæssige Form for Isens Bortvigen fra dette Parti slutte, at der paa dette Tidspunkt næppe har været nogen udpræget stejl, regelmæssigt mod Vest tilbagevigende Isvæg. Paa Gravomraaderne for Petersminde Teglværk og Stationsteglværket (50 G og H og Terrænet mellem dem) tyder de rygformige Sandrevler, der her træffes under Issø-Leret, imidlertid paa, at man har haft en mere distinkt udviklet, trinvis tilbagevigende Isvæg.

Ses der foreløbig bort fra den øverste Ende af Diagram 57, til hvilken der ikke ved de øvrige Maalinger er opmaalt noget Modstykke, samt tages et vist Forbehold med Hensyn til den øverste Ende af Diagram 63, viser Diagramsammenstillingen paa Tvl. XXXXIII, at Afsætningen af den varvige Serie har staaet paa i 35—39 Aar + et Antal Aar for de øverste, stærkt forvitrede, umaalelige Dele af Profilerne, f. Eks. $1^3/_4$ m i et af Profilerne i Stenstrup Nye Teglværks Lergrav (Diagram 66); regnes der ved Ekstrapolation med en gennemsnitlig Varvtykkelse paa 10 cm paa dette Sted, kommer man op paa et Tal lidt over 50 Aar, hvorhos det jo ikke er udelukket, at der yderligere paa et saadant Punkt i Løbet af Sen- og Postglacialtiden kan være bortfjernet endnu et Antal Varv ved Erosion af Jordoverfladen. I hvert Fald hidrører det allermeste af Materialet i Dryas-Ler Aflejringerne jo sikkert fra Issø-Ler, som er blevet udslæmmet fra Omgivelserne ned i de Smaasøer og Damme, der blev tilbage paa Arealet efter den glaciale Søs endelige Udtømning. Sætter man Varigheden af Issøens ældste Stadium (med det højtliggende Vandspejl) til ca. 50 Aar, bliver man i Følge Forholdene i Graven 50 D nødt til at anse den ofte omtalte Israndstilling for at være af en lignende Varighed. Hvorvidt Isdækket har rømmet Terrænet omkring Kirkeby Teglværks Grav væsentlig tidligere end Partiet omkring Egebjærg og Stenstrup Nye Teglværk lader sig ikke afgøre paa Grundlag af det foreliggende Materiale. Det nederste af de Varv, De Geer har maalt fra denne Lokalitet, skulde efter Konnektionen paa Tvl. XXXXIII være fra samme Aar, som det nederste af Varvene i Juelsbjærg Teglværks Grav, saa foreløbig er der ikke noget, der kan modbevise den Antagelse, at Isdækkets Rømning af det Omraade, der udgjorde Issøens Bund under det ældste Stadium, skulde være sket ret hurtigt.

Intet Steds i Lerprofilerne ved Stenstrup lykkedes det at paapege

Varvighed i det Nedre eller Øvre Dryas-Ler. I Graven 50 C (Juelsbjærg) laa hele den uvarvige Issø-Ler-Serie (Serie g) mellem det varvige Ler (Lagserie h) og det Nedre Dryas-Ler og selv i Egebjærgs Grav, hvor Forholdene ikke var komplicerede ved nogen Erosionsdiskordans, var der mellem de øverste skelnelige Varv og Grænsen mod det Nedre Dryas-Ler en, nordligst i Graven meget sandet, Zone af Issø-Ler, i hvilken der ikke kunde paapeges sikker Varvighed. Man maa derfor foreløbig antage, at de Varv, De Geer i 1906 maalte over Allerødlagene, har været af samme Art, nemlig repræsenterende den almindelige Finlagdeling, som de »Varv« samme Forf. gengav i Diagrammet fra Petersminde. Ligeledes kan der være Grund til at være skeptisk overfor de øverste (ca. 10) Varv i Andersens Diagram fra Egebjærg Teglværks Grav (50 A), idet disse rækker ud over det Tidsrum, der er repræsenteret i de øvrige Diagrammer og efter Andersens egen Angivelse kun adskiltes fra Allerødlaget ved »enkelte varv«, saaledes at de maaske helt eller delvist er maalte i Nedre Dryas-Ler.

51. Heldager Gaard, 5 km Nord for Svendborg.

Umiddelbart Vest for Heldager Gaard ligger en ret stor plateauformig Bakke, der bærer Navnet Altanbakke, og som hæver sig 90—100 m o. H. I denne Bakkes sydlige og østlige Del konstateredes der ved den geologiske Kortlægning (1900) stenfrit, lagdelt Ler, hvilket indtil da var blevet udnyttet af det nedlagte Teglværk Nord for Gaarden. Sidenhen er Leret blevet udnyttet til Pottemageri i Svendborg, saaledes at der i 1928 var et Par smaa Profiler tilgængelige i SV-Siden af den gamle Hovedgrav ca. 300 m SV for nævnte Gaard. Leret i disse Profiler var temmelig fedt og Lagdelingen yderst lidet fremtrædende. Nævneværdige Sandlag saas slet ikke, og Lagdelingen traadte kun frem i saadanne Partier af Lermassen, som var passende indtørrede, i Form af en fin Stribning af mm-tynde Finsands- eller Mel-Lers-Lag. Nogen Form for Varvighed i dette Ler, der bør henføres til Type A, kunde ikke skelnes. Det meste af det synlige Ler var ret stærkt forvitret. Underlaget for Aflejringen er Moræneler, der iagttoges i en lille Afsatsvæg under den Vej, der fører gennem Gravarealet.

Forekomsten her ved Heldager Gaard er tydeligvis en Plateauissøbakke, hvorpaa baade Bakkepartiets ydre Form (det karakteristiske Navn: »Altanbakke«) og Issø-Lerets høje Beliggenhed, 20—30 m over de omgivende Lavninger, tyder. Det højeste Punkt, hvortil Leret gaar op, er 99,7 m, saaledes at Vandspejlet i den daværende Plateau-Issø har ligget mindst 100 m over Havets nuværende Vandspejlshøjde. Hvorvidt Tidspunktet for denne Issøs Eksistens kan tænkes at falde sammen med Stenstrup Issøens ældre Stadium er det vanskeligt at sige noget sikkert om, men da Afstanden mellem de to Issøers Plads kun er ca. 2 km og Differencen i deres Vandspejlshøjde mindst 20 m, er det nok rimeligst at anse Issøen ved Heldager Gaard for noget ældre, da man i et Afsnit af Indlandsisdækket, som enten allerede var gaaet over til Dødis eller stod i Begreb dermed, næppe har haft saa stærkt Fald i Smeltevandets Niveau.

Ved Stenbanker og Bækgaard, ca. 4 km Vt.N for Stenstrup Kirke, findes ligeledes nogle Plateaulerbakker, i hvilke der ved Bækgaard har været gra-

vet Teglværksler. Det stenfrie Ler gaar her op til 70—80 m o. H. og kan saaledes maaske bedre end Leret ved Heldager Gaard anses for jævnaldrende med Stenstrup Issøens ældste Stadium.

52. Fjellerup Teglværk ved Fjellerup Station.

Milthers, V. 1928, S. 19.

Det senglaciale Ler mellem Fjellerup og Nørremark er aflejret i et ret stort, isdæmmet Søbassin, der havde sin Plads nede i den senglaciale Floddal, der forløber V—Ø fra Ringe til Lamdrup. Omraadet med stenfrit Ler er ret stort og ligger ingenlunde i de dybeste Partier af Dalgangen, snarere ligger Leret som lave Plateaustykker, der hæver sig lidt over Dalens dybeste Dele. De i 1931 udnyttede Grave laa 1—1½ km SV for Teglværkets Bygninger. I to Grave saas omkring 2—2½ m meget stærkt forvitret Issø-Ler af Type B med ret skarpt markerede Lag af middelgroft Sand. Lerets Lagdeling mindede meget om den i Leret i Petersminde og Kirkeby Teglværkers Grave. Nogen Form for Varvighed lykkedes det ikke at faa Øje paa. Underlaget for Leraflejringen saas ikke noget Steds, men antageligt er det Sand at dømme efter den stærke Forvitring, Leret har været underkastet. Leraflejringen gaar kun paa mindre Pletter direkte i Dagen, oftest er den dækket af ½—1½ m forholdsvis fint, stærkt udvasket og podsoleret Sand. I Leraflejringens bølgede Overflade, som er konkordant med Lagdelingen i Leret, udfylder dette Sand Sænkningerne; hvor denne Sandaflejring var tykkere, saas den at være nogenlunde regelmæssigt og vandret lagdelt, medens Lagdelingen ellers var ødelagt af Podsoleringen.

53. Ejby Teglværk, 4 km Øst for Odense.

Varvdiagram Nr. 79. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 39. Tvl. XX.

Værket ligger ½ km Nord for 4 km Stenen, tæt Syd for Odense Aa og tæt op til Skrænten mellem den senglaciale Flodslette og det glaciale Højland. Graven, der ligger 100 m Vest for Bygningerne, er netop anlagt med denne Skrænt som Udgangspunkt. Hovedvæggen (Vestvæggen) har Retning N—S og havde i 1932 en Længde paa ca. 170 m. Leraflejringen der udnyttes, er glacialt Smeltevandsler, som ganske vist er dækket af en Moræne, der pletvis naar 3 m Tykkelse, men ofte kun er omkring 1 m tyk; da Lerets Lagstilling m. m. ydermere synes ganske upaavirket af den Is, der maa have aflejret Morænen, er der al mulig Grund til at antage, at Afsætningen af Morænen kun skyldes en mindre Oscillation af Isen, saaledes at det lagdelte Ler alligevel kan henregnes til Afsmeltningstiden for det sidste Isdække over Fyn. Henimod Væggens Nordende sænkede Morænebænkens Underkant sig først sammen med Jordoverfladen, hvorved de øverste Dele af Leraflejringens regelmæssige Lagserie afskaares, men derefter kilede Morænelersbænken ud, saaledes at der midt i Skraaningen eller Skrænten ned mod Floddalen kun saas ⅓ m stærkt stenet, noget sandet Muld som Dæklag over Smeltevandsleret. Morænen maa her tænkes fjernet ved den senglaciale Floderosion, som har udformet denne Skrænt ned mod Odense Aa's Dal. Moræneleret var helt igennem forvitret og indeholdt en Del ret store Blokke og iøvrigt en Mængde Kalksten, Kridtstykker og Flint. Noget Underlag for Smeltevandsleret iagttoges intetsteds i Graven, men flere Steder saas det, at Materialet forneden i Væggen blev mere og mere sandet, hvorfor det ikke lønnede sig at føre Gravningen dybere.

Smeltevandsleraflejringen var i de synlige Profilvægge 6—7 m mægtig, uden at dens Underlag var naaet. Lagstillingen var som antydet helt uforstyrret, næsten fuldstændig vandret, kun med en ganske svag Bølgning. Forvitringens gulrøde Farvetone rakte $2^1/_2$—3 m ned i det lagdelte Ler, altsaa omkring 4 m ned under Jordoverfladen, hvilket store Tal har sin Forklaring dels i Grundvandets lave Stand, dels i at Leret ikke er særlig fedt. Mel-Ler og Finsand udgør tydeligvis en betydelig Del af Leret, omend egentlig Sand i større Mængde kun optræder allernederst i Væggene. I et Stykke af den uforvitrede Lervæg, som rensedes og renskrabedes, virkede Leret meget tørt mel-lers-agtigt. Lagdelingen bestod her i en Veksling af $^1/_2$—1 cm tykke Lerlag og mm-tynde Lag af Mel-Ler eller Finsand, men andre Steder udgjordes den kun af vekslende Lag af Mel-Ler og Finsand af forskellig Finhed. De enkelte Lag af Ler, Mel-Ler, Finsand eller eventuelt fint Sand var altid regelmæssigt prægede, gennemgaaende, og deres Materiale yderst velsorteret, bærende Vidnesbyrd om passende lang Transportvej eller Vanddybde under »Slæmningsprocessen«. De smaa Lerlag viste her og der men ikke overalt i Lervæggen en cyclisk udviklet Kornstørrelsessuccession. Tager man Leraflejringens forholdsvis grove Beskaffenhed og Kendskabet til danske Varv i det hele taget i Betragtning, synes det dog udelukket, at man kan betragte den Periode, der herved indenfor $^1/_2$—1 cm skulde være markeret, for at være Aarsperioden. Søgte man imidlertid i et lille renskrabet Vægprofil efter Antydninger af en noget større, regelmæssigt og rytmisk tilbagekommende Periode i Lagdelingen, blev man skuffet, i hvert Fald syntes Regelmæssigheden at savnes i saadanne antydningsvis vekslende Perioder.

Derimod viste det sig, at man, ved at stille sig i passende Afstand (mindst 20—30 m) fra Væggen og betragte den under eet, fik et tydeligt Indtryk af en regelmæssig Zonedeling visende 7—8 nogenlunde fremtrædende mørkere (federe) Vinterzoner, saaledes at de synlige Dele af det lagdelte Ler ialt skulde repræsentere ca. 10 Aars Aflejring. For overhovedet at se disse Zonedelingsvarv maa man altsaa dels staa i nogen Afstand og dels maa Væggen være i en passende (vist helst halvtør) Tilstand; hvorvidt de vilde kunne ses, hvis et stort Stykke af Væggen blev renset og renskrabet, tør ikke siges med Bestemthed, men antagelig vilde den som Varighed tydede Veksling være helt eller omtrent umulig at faa Øje paa, medens den under Væggens senere fremadskridende Tørring sikkert paa visse Trin af Tørringen vilde komme til at træde smukt og tydeligt frem. En passende Belysning af Væggen synes forøvrigt ogsaa at være nødvendig eller ønskelig. Afmærker man de paagældende Zonedelingsvarv som vist paa Fig. 39 og derefter undersøger de enkelte Vinterzoner noget nærmere, undgaas det næppe, at man lider nogen Skuffelse. I enkelte af Tilfældene kan den fra den større Afstand afmærkede Zone nærmest vise sig at være mere sandet end Materialet i de mellemliggende som Sommerzoner tydede Partier af Leret, medens Forholdene i andre Tilfælde stemmer bedre med Teorien. Vinterzone 2 paa det afbildede Sted syntes saaledes endog at omfatte et 2 cm tykt virkeligt Vinterlag. Det er derfor ikke værd at stole alt for fast paa Enkeltheder i Varvdiagrammer maalte paa saadanne Zonedelingsvarv, men paa den anden Side er der ingen Grund til at tvivle om, at man her har fat i den principielt rigtige Aarsrytme. Maalingen af Diagrammet har derfor næppe anden Betydning, end at man deri har en Række Eksempler paa Mægtigheden af det i den sandsynlige Aarsperiode aflejrede Sedimentlag.

Bemærkninger til Varvdiagram 79. Bund ikke naaet. Maalt i Vestvæggen paa det i Fig. 39 afmærkede Sted. Vinterzone Nr. 4 er noget usikker, saa Varv 4 og 5 bør muligvis slaas sammen, medens Varv 6 eventuelt kan deles i to. Samlet Mægtighed af 8 Varv: 590 cm. Maalt 24. Septbr. 1932.

54. Signekær Teglværk, 2 km Nord for Haarby.

Den store, ældre Lergrav mellem Teglværksbygningerne og Landevejen var ved Besøget i 1935 vandfyldt og forladt, og en ny lille Grav af 5—6 m Dybde var aabnet paa Marken Syd for Nabogaarden. Profilet viste øverst 1—1½ m Sand med Gruslag og regelmæssig, vandret Lagdeling, hvilken Aflejring baade petrografisk og terrænmæssig var fuldstændig af Hedeslettetype. Derunder fulgte en ⅓—½ m mægtig Zone af fedt, stærkt forvitret (rødbrændende) Smeltevandsler med nogen Antydning af Lagdeling. Herunder kom en 2—2½ m tyk Bænk af magrere Ler, indeholdende faa og smaa Sten og med Lermateriale af noget usorteret Præg; nogle Steder i denne Bænk saas dog en lidet fremtrædende Lagdeling, der syntes forstyrret af Sidetryk, vel nok fra Øst. Et Par mørke Lag, der tydedes som sønderrevne Vinterlag, saas i næsten lodret Stilling. Under denne Bænk fulgte saa endelig nederst 1—2½ m stenfrit, lagdelt Ler med nogenlunde regelmæssig, vandret Lagstilling. Dette nederste Ler var nærmest af Type B med ret udprægede Sandlag. Der saas i det flere Steder ret gode Vinterlag af 1—3 cm Tykkelse opbyggede af fedt, mørkt Ler og med den skarpeste Grænse opad. Øverst i Aflejringen saas 2—3 saadanne liggende med regelmæssige Afstande svarende til Aarsmægtigheder paa 8—12 cm. Længere nedad traadte disse federe, mørke Lag ikke frem med nogen synlig Regelmæssighed, i hvert Fald ikke uden en større Rensning af Væggen. Aarslagene syntes dog snarest at være af større Mægtighed nedad. De formodede Vinterlag var 2—4 cm tykke, men mellem to af disse saas dog i flere Tilfælde 3—5 tyndere (d. v. s. mindre end 1 cm tykke), federe Lag, saaledes at der i det hele taget er heftet en vis Usikkerhed til Tolkningen af dem som Vinterlag.

55. Vistorp Teglværk, 2 km SØ for Turup.

Dette Værks Grav er anlagt i en Leraflejring, der muligvis er at opfatte som en Issø-Aflejring i en Randsø knyttet til en Dødisfyldning i den subglaciale Sænkning Vistorpdam. Graven ligger NØ for Teglværksbygningerne. Øverst i Lergravens Vægge saas 1—3 m rødgult, forvitret, stenfrit Issø-Ler med forholdsvis lidet fremtrædende Lagdeling og uden skelnelig Varvighed. Derunder fulgte 1—4 m stenfattigt Moræneler og endelig under dette blaat, uforvitret, meget fedt stenfrit Ler, af hvilket 1—2 m var synligt, og hvori Lagdelingen var endnu svagere fremtrædende. Der syntes derfor heller ikke i dette Ler, der nærmest maa henregnes til Type A, at være nogen Mulighed for Paavisning af Varv. Morænelersbænken angiver sandsynligvis en Oscillation, hvorpaa ogsaa det Forhold tyder, at der i det nedre stenfrie Ler optraadte indæltede Smører af en arktisk præget Tørveserie, af hvilken den bedste for Tiden synlige (1935) laa ¾ m under Morænelerets Underkant.

56. Basselund Teglværk, 2 km NV for Ørsted.

Dette Værk og dets Grav ret Vest for Bygningerne ligger oppe paa, men nær Nordranden af, en stor, smukt udviklet Plateaulerbakke, hvis Over-

flade ligger 65—70 m o. H. Der var i 1931 og 1935 kun godt 2 m høje Profiler i Issø-Leret. Kun øverst i Væggene, hvor Forvitringen har dannet Rødler, var Leret virkelig fedt og stenfrit, men eventuelt oprindelig tilstedeværende Lagdeling var her ødelagt. Længere nede var Leret en Overgangsform mellem Moræneler og Issø-Ler, ligesom den nederste Del af Leret i Graven til Tommerup Teglværk (Lok. 59). Det indeholdt faa større Sten men ret talrige Smaasten, og Materialet var uden nogen Finsortering, trods det at Leret i Væggen tydelig viste en vandret Bænkning. Muligvis kan man her paa Nordranden af denne Issø-Ler-Bakke anvende den samme Tydning for en saadan Aflejring som for Leret i Tommerup Lergraven og i Kapelklinten ved Egernsund, nemlig som afsat under et overhængende bredere eller smallere Istag (Kap. IV, S. 154). Blandt Stenene i Leret var en graa, paleocæn (?) Grønsandskalk overordentlig almindelig. For Paavisning af Varv syntes der ikke at være nogen som helst Mulighed.

57. Assenbølle Teglværk, Vissenbjærg Sogn.

Graven ligger umiddelbart Nord for Teglværket ind i et Stykke af en Plateaulerbakke. Jordoverfladen er derfor nogenlunde plan (90 m o. H.), medens Issø-Ler-Dækkets Tykkelse er meget varierende. Underlaget er Moræneler, som var blottet adskillige Steder ved Besøget i 1931. I Leret, der til Dels var ganske overordentlig fedt, iagttoges flere Steder indskudte Flager eller Partier af Moræneler. Selve Issø-Leret var absolut stenfrit men uden udpræget Lagdeling; i den øvre forvitrede Del var der absolut ingen saadan synlig og i den nederste, federe, blaafarvede Del iagttoges kun meget uregelmæssige Mel-Lers-Striber, der kunde være krøllede, stærkt hældende etc. Issø-Leret hører absolut til Type A, og at finde noget Udtryk for Aarsperioden i denne Aflejring syntes udelukket.

58. Bred Teglværk.

Det Ler, som udnyttes i Værkets Grav, beliggende ca. 900 m NØ for Bred Jærnbanestation, er Plateau-Issø-Ler afsat i det samme System af Issøer, som Leret ved Assenbølle Teglværk men sandsynligvis paa et senere Trin, idet Plateaufladen omkring Bred Teglværks Grav ligger 10 m lavere end Fladen ved Assenbølle Værk. Gravens bedste Væg var i 1931 Sydvæggen, som forløb parallel med og 50—70 m Nord for Vejen Bred—Fuglevig Mølle, idet denne Væg var 55 m lang og 4 m høj. Materialet var Plateauler mindende om det ved Basselund og Tommerup. Nederst saas dog $1^1/_2$ m Ler, der maatte betegnes som Moræneler, omend ikke almindeligt Moræneler, idet det absolut ikke indeholdt større Sten, men talrige smaa (indtil nøddestore). Over denne Aflejring, der udgør et Trin paa Vejen til en Overgangsdannelse mellem Moræneler og Issø-Ler, fulgte saa 1—$1^1/_2$ m stenfrit Ler, som helt maatte siges at staa paa Overgangen mellem de to Aflejringer, i hvert Fald var det ganske umuligt nedadtil at trække en Grænse for Issø-Leret. De øverste 2 m af Lagserien maatte derimod betegnes som udpræget Issø-Ler, idet Leret i denne Del af Væggen var stenfrit, meget fedt og med en nogenlunde tydeligt fremtrædende Lagdeling med lysere Mel-Lers-Striber. Forvitringen, der her i denne Grav, hvor Grundvandet ligger dybt, har angrebet næsten hele Lermassen ned til Gravbunden, havde imidlertid gjort Lagdelingsforholdene noget utydelige selv i de nedre Dele af Væggen. Lagdelingen har dog sikkert ogsaa primært været ret lidet fremtrædende, men det saas dog, at den laa regelmæssigt og nogenlunde vandret, omend de lyse

Mel-Lers-Striber langtfra var gennemgaaende, naar man forsøgte at følge dem ud til Siderne. Der var saaledes intetsteds i Sydvæggen Lejlighed til at paapege Varvighed.

Ved et Besøg i 1932 stod Sydvæggen meget uren, hvorimod der gravedes i Gravens nordøstlige Hjørne, tæt op til det derværende Hegn. I Profilerne her saas dog intet til det underliggende Moræneler eller den moræneleragtige Overgangsdannelse, men hele Væggens Højde (ca. 3 m) udgjordes af ret fedt Issø-Ler, som kun hist og her viste Antydning af Lagdeling (lysere Striber af Mel-Ler), endskønt Lerets Detailstruktur (f. Eks. dets skinnende Snitflader) paa en vis Maade vidnede om en ret vel gennemført Sortering. Hvilke Forhold, der kan have betinget denne paafaldende homogene, strukturelle Opbygning af Leret, er det vanskeligt at udtale sig om. Derimod bør de forneden liggende Overgangszoner mellem Moræneler og Issø-Ler antagelig, ligesom de tilsvarende Aflejringer ved Basselund og Tommerup, tydes som afsatte ved eller under et overhængende Istag.

Medens der ingen Varv kunde paavises i de i 1931 og 1932 synlige Profiler, iagttoges der ved et flygtigt Besøg i Graven i August 1935 i det paa ny udvidede NØ-Hjørne et Profil med 6—7 tydelige Varv af fuldstændig samme Type og Gennemsnitstykkelse som Varvene i Vestvæggen i Tommerup Teglværks Lergrav.

I 1935 var der 500 m NV for den beskrevne Grav anlagt et nyt Værk (Lundegaards Teglværk), i hvis Grav Vest for Bygningerne der iagttoges Issø-Ler og lagdelt Sand med meget interessante Lejringsforhold. Nogen Paavisning af Varv lykedes det dog ikke at præstere.

59. Tommerup Teglværk.

Varvdiagrammer Nr. 80, 81, 82 og 83. Tvl. XXXXIV.
Sammenstillings- og Gennemsnitskurve Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 40, 41 og 42. Tvl. XXI og XXII.

Dette Teglværks Lergrav ligger ca. 800 m Vt.N for Værkets Bygninger i Tommerup Stationsby i Nordranden men nær Nordvesthjørnet af en stor Issø-Ler-Bakke, Talleruplund Plateauet, hvis Overflade ligger 70—80 m o. H., medens den Sænkning, som Jærnbanen følger Vest for Stationsbyen, kun ligger i godt 50 m Højde. Gravens Form er vifteformig med Sporudførsel mod Øst. I Profilerne har Væghøjden som Regel ikke oversteget $3^1/_2$—$4^1/_2$ m, og den allerstørste Del af det synlige Ler har været ret stærkt forvitret. Profilernes Placering i Graven har været noget vekslende ved de forskellige Besøg (1928, 1932 og 1935), men de vigtigste har dog stadig været i en Sydøst-, en Vest- og en Nordvestvæg.

A. Sydøstvæggen har været ret konstant med Hensyn til Profilbilledet; dens Længde har været noget over 100 m og dens Højde nordligst indtil $4^1/_2$ m, medens den sydpaa som Følge af Gravbundens stærke Stigning i den Retning var stærkt aftagende, indtil 1 m. Nordligst i Væggen saa man paa en ganske kort Strækning forneden i Væggen Moræneler, der ganske vist maatte betegnes som ret stenfattigt, men som dog ellers var næsten normal i sin Beskaffenhed. Dette Moræneler gik opad og sydpaa i Væggen uden nogensomhelst skarp Grænse jævnt over i en Overgangsdannelse mellem Moræneler og Issø-Ler, hvilken Aflejring udmærkede sig ved 1) kun at indeholde ganske faa og oftest ogsaa ganske smaa (nødde- valnødstore) Sten og ved 2) sin Mangel paa Finsortering, saaledes at grove Sandskorn og Lerpartikler ligesom i Moræneler endnu laa Side om Side. Ser man kun et lille Haandstykke af denne Bjærgart, vil man uvilkaarligt henføre

den til Moræneler. Endelig saas i denne Dannelse 3) en ejendommelig Struktur, bestaaende af Striber, Linser, Flammer eller Klumper af groft Sand, der laa uregelmæssigt indlejrede i den iøvrigt morænelerslignende Grundmasse. Denne Struktur optraadte ikke nederst i Væggen i det mest morænelerslignende Ler og ej heller foroven i Overgangszonen, hvor Leret nærmer sig til Issø-Ler i Beskaffenhed, men fortrinsvis midt i Zonen. Undertiden kunde Sandstriberne og Sandflammerne antyde en vis »Lagdeling«, men denne var snart stærkt hældende, snart lodret og kunde aldrig følges ret langt til Siderne, hvorfor den sikkert ikke bør betegnes som Lagdeling. Blandt Stenene i dette Overgangslag bemærkedes særlig en Mængde smaa (indtil nøddestore) Stykker af Brunkul eller Rhæt-Lias-Kul. — Overgangsaflejringen rakte længst mod Nord i denne Væg op til ca. 3 m Højde, hvor den med en gradvis og jævn Overgang uden skarp Grænse gik over i helt stenfrit, vel finsorteret men ikke lagdelt Issø-Ler, der ligesom det meste af Leret i denne Væg var meget stærkt forvitret. Det virkelig finsorterede Issø-Ler naaede i hele Sydøstvæggen kun 1—2 m Mægtighed. Dette Ler var væsentlig federe end Overgangszonens Ler og syntes gennemgaaende at være fri for Lag af grovere Sand. Hvis Leret oprindelig har haft en Finlagdeling (med Mel-Lers-Striber), var den i hvert Fald gjort usynlig af den stærke Forvitring. Enkelte Steder saas i 1—2 m Dybde Antydninger af Rester af fede, mørke Baand (1—4 cm tykke) i Leret; disse Baand var dog stærkt krøllede og ødelagte og derfor umulige at finde Sammenhæng i, hvorfor det maatte opgives at paavise Varv i denne Væg.

B. Nordvestvæggen var i 1928 og 1932 lavere (indtil 3 m) og kortere end Sydøstvæggen. Den virkelige Moræne med nogenlunde normalt Stenindhold saas da slet ikke i denne Væg, og selv Overgangszonen saas kun i Væggens østlige Halvdel som Underlag for det virkelige Issø-Ler; der iagttoges ca. $1^1/_2$ m af den, og dens Beskaffenhed svarede meget godt til Overgangsdannelsen i Sydøstvæggen. Issø-Leret, som indtog Resten af Væggen, afveg fra det i Sydøstvæggen ved at besidde en ret udpræget og velbevaret Lagdeling, som udgjordes af fine (millimetertynde), vekslende Lag af lysere Mel-Ler eller Finsand og noget tykkere Lag af mørkere og federe Ler; begge Arter af Lag var udmærket gennemgaaende paa lange Afstande. Ogsaa Materialets Finsortering var meget udpræget. I den østlige Ende af Væggen var der dog $^1/_2$—1 m af det nederste af det egentlige Issø-Ler, i hvilket Lagdelingen ikke var saa fremtrædende, og hvori Lagene tilmed syntes at være temmelig forstyrrede. Medens den omtalte Finlagdeling kommer frem ved Veksling mellem Lagdelingsenheder af Millimetertykkelse eller i det højeste Centimetertykkelse, saa man, bedst naar man var noget paa Afstand fra Væggen, i den desuden et af de smukkeste Eksempler paa Zonedelingsvarv, en regelmæssig periodisk Vekslen i Leret paa omkring 2—4 dm, bestaaende af lysere, mere Mel-Ler-holdige eller finsandede Zoner med udpræget Finlagdeling og mørkere, federe, mere sprukne Zoner af stivere Ler, i hvilke sidste Finlagdelingen ofte var lige saa fremtrædende. Disse Zoner traadte især kraftig frem paa passende halvtør Væg (Fig. 41). Det mest karakteristiske Træk ved disse Zonedelingsvarv var, at Vinterzonerne gerne var af samme eller endnu større Mægtighed end Sommerzonerne. Endvidere var det ejendommeligt for denne Væg (og Vestvæggen), at Zonedelingsvarvene (og dermed ogsaa Finlagdelingen) dannede smukke, guirlandeformige Bølger med en »Bølgebredde« paa 2—12 m (se Fig. 40 og 41). »Bølgetoppene« var meget stejle og korte i Sammenligning med Dalene. »Bølgehøjden« var næppe noget Steds mere end 1 m. I nogle af de Tilfælde,

hvor Bølgedalens Bredde kun var et Par m, saa man tydeligt, at Bølgningen var stærkest forneden i Væggen og udjævnet opefter, hvilket Forhold f. Eks. kan ses i venstre Side af Fig. 41. De nederste af Zonedelingsvarvene var de mægtigste (indtil $^3/_4$ m), medens de opadtil aftager i Tykkelse (ned til 2 dm). Øverst i Væggen, hvor man maaske skulde have kunnet træffe saadanne af 1 dm Tykkelse, var Varvene desværre gjort usynlige af Forvitringen. De fleste Steder kunde man derfor kun faa Tag i 6—7 Varv, medens Totalantallet syntes at være 12—15. Sine Steder var Vinterzonen i et Varv opadtil meget tydeligt skarpere afgrænset end nedadtil, og da Vinterzonens Materiale i saadanne Tilfælde ogsaa var betydeligt federe end Materialet i Sommerzonen, nærmede saadanne Vinterzoner sig til at være virkelige Vinterlag. Finlagdelingen var hyppigst mest fremtrædende forneden i Vinterzonen; eksempelvis skønnedes 30—40 Smaalag indenfor en Vinterzone, men kun det halve Antal indenfor den tilsvarende Sommerzone.

Ved Besøget i 1935 fandtes der i Nordvestvæggen installeret en elektrisk drevet Gravemaskine, saa den nu henved 200 m lange Væg stod som en 6—8 m høj, frisk afgravet Skraaflade. Gravningen førtes derved 3—4 m dybere end Bunden af den gamle Gravdel. Medens Iagttagelsesforholdene for det øvre varvige Issø-Lers Vedkommende var daarligere i den skraa Flade end tidligere i den lodrette, fik man i den nye Væg et bedre Indblik i de nedre Aflejringer. Østligst saas der saaledes nederst indtil $2^1/_2$ m uforvitret, graablaat, noget sandet Moræneler, der nærmest var stenfattigt. Denne Aflejring gik opadtil ganske jævnt over i »Overgangsdannelsen«, der her ganske lignende den i SØ-Væggen, og allerøverst var der saa ca. 2 m helt gennemforvitret, meget fedt Issø-Ler, hvori Lagdeling næppe kunde skelnes. Profilet forandredes vestpaa, saaledes at man i den vestligste Trediedel af Væggens Længde nederst fandt ca. 4 m graablaat, uforvitret, næsten helt stenfrit, velsorteret Issø-Ler mindende meget om Type A Leret indenfor Egernsund Issøsystemets Omraade. Heller ikke her var der nogen helt gennemgaaende Lagdelingsstruktur, selv om man hist og her saa uregelmæssige Partier i Leret med Finlagdeling, undertiden med Lagene i oprejst Stilling. Herover fulgte saa 2—$2^1/_2$ m Issø-Ler med mere regelmæssig Lagstilling svarende til det Issø-Ler, der var synlig i samme Væg i 1928 og 1932.

C. Vestvæggen har været temmelig uforandret ved de forskellige Besøg. Dens Udseende i 1935 fremgaar af Fig. 42, og Varvene i den er gengivne i Varvdiagram 83. Profilet svarede iøvrigt helt til det i Nordvæggen, dog saas i 1932 uventet i den nordligste Del en Bukkel af det nedre ulagdelte Issø-Ler hæve sig lidt over Gravbunden.

Den viste Sammenstilling af Varvdiagrammerne giver et Totaltal for Varvene paa 12, men Issøens Eksistenstid har dog antagelig været omkring 2 Aartier.

At de Overgangsdannelser mellem Moræneler og Issø-Ler, der spiller saa stor en Rolle i denne Lergrav, virkelig er Overgangsled mellem de to nævnte Dannelser kan næppe betvivles. Derimod er det vanskeligt nærmere at angive de Betingelser, hvorunder Afsætningen af disse Dannelser kan have fundet Sted. Normalt Moræneler bliver almindeligvis tydet som afsat enten ved direkte Udskillelse af Bundmoræne under den levende Indlandsis eller som afsat ved Nedfældning af det i en Dødismasse indesluttede Morænemateriale paa Underlaget ved en saadan Ismasses endelige Bortsmeltning. Dog synes Iagttagelser ved den grønlandske Indlandsis' Rand at tyde paa, at man ogsaa kan faa Aflejringer af Morænelerstype ved Ophobning af be-

vægede Slammasser fra Overfladen af Isen i Randpartierne. Issø-Leret opfattes derimod almindeligvis som afsat i en opdæmmet Smeltevandsamling, der nok har haft levende eller død Is til Sidebegrænsning, men som normalt har haft et fast Underlag af tidligere aflejrede, glaciale Aflejringer og til Begrænsning opad den fri Atmosfære. Da Overgangsdannelserne i petrografisk Henseende er en Mellemform mellem de to Bjærgarter, vilde det være rimeligt at tænke sig dem afsatte under Betingelser, der repræsenterede en Mellemform mellem de Betingelser, hvorunder hver enkelt af de to Bjærgarter afsattes. Derved ledes Tanken hen paa Muligheden af en Tydning af Leret i Overgangslagene som afsat i Vand under et (i Vandet eller i et Niveau omkring Vandoverfladen) udragende Tag af Is. Det maa dog indrømmes, at Forholdene her i denne Grav ikke stemmer saa fint med denne Teori, som Tilfældet er med dem i Kapelklinten ved Egernsund (Lok. 5 og 6). Trods dette er det dog nok rigtigst foreløbig at antage, at Teorien om et overhængende eller overragende Istag er rigtig, selv om der endnu savnes Oplysninger om, hvor langt ind mod Midten af Bakken Overgangslaget kan følges. Muligheden for en Afsætning af Overgangslaget ved Moræneslamstrømme, der er flydte ned i den Sænkning i Isen, som det nyopstaaede Søbassin udgjorde, kan dog ikke helt afvises. — I adskillige Henseender minder Forholdene her i Tommerup Lergraven saaledes om dem i Gravparti B ved Skodsbøl Teglværk IV (Lok. 20, S. 203), hvor visse Former af Overgangsdannelser mellem Moræneler og Issø-Ler af Type A var saa udmærket blottede.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 80. Bund ikke naaet. Optaget i Vestvæggen 30—40 m fra Mergelgraven i Hegnets Sydende. Vinterzonernes Tykkelse var: Varv 2: 17 cm, Varv 3: 21 cm, Varv 4: 32 cm, Varv 5: 17 cm, Varv 6: 34 cm, altsaa i alle Tilfældene over Halvdelen af Varvets Tykkelse. Varv 6 var ret usikker paa Grund af Forvitring. Efter Konnektionen paa Tvl. XXXXIV af de fire Diagrammer fra Tommerup Graven, svarer Varvene i Diagram 80 til de nederste kendte herfra. Samlet Mægtighed af 6 Varv: 213 cm. Maalt 14. November 1928.

Varvdiagram 81. Bund ikke naaet. Optaget i NV-Væggen i det Parti af denne, som er gengivet paa Fig. 40 og 41. Over Varv 7 var der ca. ¾ m stærkt forvitret Ler til Jordoverfladen. Vinterzonernes Tykkelse: Varv 2: 21 cm, Varv 3: ca. 19 cm, Varv 4: 17 cm, Varv 5: 20 cm, Varv 6: 11 cm, Varv 7: 9 cm. Efter Kurvesammenstillingen Tvl. XXXXIV repræsenterer disse Varv de øvre i den herfra paaviste Serie. Samlet Mægtighed af 6 Varv: 187 cm. Maalt 26. Septbr. 1932.

Varvdiagram 82. Bund ikke naaet. Optaget i NV-Væggens Midte. Over Varv 9 saas 3—4 meget utydelige og umaalelige Varv. Efter Konnektionen omfatter dette Diagram de øverste kendte Varv i Varvserien i denne Issø-Aflejring. Samlet Mægtighed af 9 Varv: 242 cm. Maalt 26. Septbr. 1932.

Varvdiagram 83. Bund ikke naaet. Optaget i Vestvæggen (Fig. 42). Vinterzonernes Tykkelse: Varv 1: 20 cm, Varv 2: 15 cm, Varv 3: 16 cm, Varv 4: 27 cm, Varv 5: 24 cm. Kurvesammenstillingen viser, at dette Diagram paa nær et Varv omfatter de samme Varv som Diagram 80. Samlet Mægtighed af 5 Varv: 155 cm. Maalt 23. Septbr. 1935.

60. Lilleskov Teglværk ved Tommerup.

Værkets Bygninger ligger nede i Dalen mellem Talleruplund- og Storskov Issø-Ler-Plateauerne. Lergravningen foregik saavel i 1932 som i 1935 i en Grav beliggende opad Sydskraaningen paa den førstnævnte Plateaubakke, 100—200 m Nord for Værket. Issø-Leret udgjorde her kun et Dække paa ½—2 m over rødgult, ret stærkt forvitret, temmelig stenfattigt Moræneler. Gravens øverste Ende naaede op til 80 m Kurven. Mellem Issø-Leret og Morænen var der en meget skarp men overordentlig ujævn og grubet

Grænse. Tyndest var Dækket af Issø-Ler allerøverst i Graven (kun $^1/_2$ m). Issø-Leret selv var ret fedt, blaagraat forvitret og temmelig brokket. Lagdeling saas der ikke meget til, men et enkelt Sted iagttoges dog Spor af tynde Lag af lysere Mel-Ler eller Finsand. En stor Del af Leret var paa alle smaa Sprække- og Brokkeflader oversaaet med smaa Forvitrings-Marlekor. Varv var det ikke muligt at paapege i denne Gravs Issø-Ler.

d. Sjælland og Bornholm.

61. Kallerup Teglværk paa Refsnæs.

Dette Værk er beliggende umiddelbart Vest for Kallerup Gaard paa den nordlige, lavere og morænelersklædte Del af Refsnæs Halvøen. Det stenfrie Ler, som udnyttes af Værket, indtager i det mindste Arealet mellem Gaarden og Overbjærg, men dets Udstrækning til Siderne er ikke kendt, da Aflejringen ikke er angivet paa det geologiske Kort over Egnen (Rørdam & Milthers 1900); den spiller forøvrigt heller ikke nogen nævneværdig Rolle i Terrænet, idet den kun bestaar af et tyndt Overtræk ($^1/_2$—4 m tykt) over Egnens Moræneler. Det højeste Punkt, Leret strækker sig op til, ligger ca. 21 m o. H. Da Aflejringen til alle Sider omgives af lavere Terræn, maa Leret være afsat i en Issø; rimeligvis bør man opfatte Aflejringen som en begyndende Plateaubakke, der ikke er naaet frem til fuld Udvikling.

Issø-Leret selv synes at være noget federe end Issø-Ler almindelig plejer at være. Skarpt udprægede Lag af grovere Sand mangler saa godt som fuldstændig, medens saadanne jo meget ofte i Issø-Ler er en af de vigtigste Komponenter af Lagdelingen. Studerer man kun en Haandprøve af Leret, vil man faa det Indtryk, at det ingen Lagdeling er i Besiddelse af, idet et saadant Stykke ved Itubrydning slet ikke spalter efter Lagflader men efter ru, »muslede« Brudflader. Ved derimod at betragte en større Væg, kunde man nogenlunde tydeligt skelne en Lagdeling omtrentlig parallel med Underlaget eller Overfladen. Denne Lagdeling fremtraadte ved, at der i Leret med Mellemrum af $^1/_4$—1 m fandtes decimetertykke Zoner af magrere Ler, indenfor hvilke Lagdelingen var nogenlunde skelnelig, idet der endogsaa hist og her optraadte rigtige Lag af velsorteret Finsand. De lysere, mere finsandede eller mel-lers-agtige Zoner lod sig glatte paa almindelig Vis, medens de mellemliggende tykkere Zoner af fedt Ler sprækkede saa stærkt, at det var meget svært at faa fremstillet en glat Flade.

Muligvis kan disse Zoner i Leret tydes i Overensstemmelse med dem i Lergraven ved Tommerup Teglværk, nemlig som repræsenterende henholdsvis Sommer- (de lyse, tyndere) og Vinteraflejringer (de mørke, federe og tykkere), men Forholdene var for lidt udprægede til, at man kunde foretage Maalinger af disse eventuelle Varv, hvis Gennemsnitsmægtighed kommer til at ligge mellem $^1/_2$ og 1 m.

Hovedparten af Leret maa betegnes som værende af Type A; sammenlignet med Egernsund Issøsystemets Aflejringer stemmer det ret vel overens med Leret i Iller Teglværkernes Grave. — Ved Besøget i 1928 iagttoges i Østvæggen i 3—$3^1/_2$ m Dybde en indlejret Klump af en lagdelt, sandet Gytje, ret rig paa Planterester og Skaller af Ferskvandssnegle.

Leraflejringen synes at indgaa i en Serie af Smeltevandsaflejringer, som ligger knyttede til Nordranden af Israndslinien Kalundborg—Raklev — Nyrup—Kongstrup—Ulstrup—Refsnæs, og som begynder med grove Aflejringer ved Lerchenfeld og Gaasetofte (ca. 30 m o. H.) og fortsætter med

plateauformede Bakker af Grus og Sand (Stensbjærg, 23—24 m), hvortil saa kommer den her omtalte Leraflejring ved Kallerup Gaard (21 m). Strømretningen for det paagældende Smeltevand skulde altsaa have været fra SØ mod NV. Denne Serie af Smeltevandsaflejringer forstaas bedst ud fra den Tolkning, der lader Israndslinien gennem Refsnæs' Sydside repræsentere en fra NØ kommende Is under det Stadium af Isafsmeltningen ved Slutningen af sidste Nedisning, da de første Punkter af det nuværende Sjælland dukkede frem fra Isen. Efter det Oversigtsbillede, V. Milthers (1918) har givet af Isens Bortsmeltning fra Sjælland, er Issø-Leret her ved Kallerup Gaard at opfatte som den ældste Issø-Aflejring paa denne Ø.

62. Ubberup Teglværk, 5 km Øst for Kalundborg.

Varvdiagrammer Nr. 84 og 85. Tvl. XXXXIV.
Fot. af Varvprøverende: Fig. N. Tvl. XXXVIII.
Rørdam & Milthers 1900, S. 46.
Andersen 1928, S. 92.

Tæt NØ for Ubberup Landsby ligger en smuk lille Plateaubakke med stenfrit Issø-Ler. Bakken, der kun maaler 300—400 m i Diameter, hæver sig til 31 m over Havet eller ca. 15 m over Omgivelserne. I mindst et halvt Aarhundrede har der været knyttet Teglværksdrift til denne Leraflejring, der maaske er den mindste veludviklede Plateaubakke her i Landet. Det nuværende Teglværk ligger tæt neden for Bakkens NV-Rand. Gravomraadet omfatter efterhaanden den allerstørste Del af det lille Plateau. Issø-Lerets Underlag er ikke iagttaget ved de i 1928 og 1932 synlige Profiler, men det angives at være Moræneler. Af Issø-Leret saas der i Profilerne indtil 4 m, og efter Angivelse af Teglværksejeren skulde Mægtigheden variere mellem 4 og 6 m, saaledes at den var størst i Randpartierne.

De væsentligste af Iagttagelserne i denne Leraflejring er anstillede i en næsten lodret Væg, 4 m høj og godt 20 m lang, beliggende 50—100 m SØ for Teglværksbygningerne. Denne Væg, der vendte mod Øst og laa ret nær Bakkens Rand, stod næsten uforandret fra det første Besøg til det andet. Leret er af Type B med regelmæssig og tilnærmelsesvis vandret Lagstilling, dog saas der i en mindre, i Forhold til Bakken radialt stillet, Væg Antydning af en Hældning ind mod Bakkens centrale Del af Lagene. Paa Grund af Profilernes daarlige Tilstand i den største Del af Gravomraadet lykkedes det ikke at paavise saadanne Grus- eller Sandaflejringer, at man kunde faa nogen Mening om, hvorvidt den Smeltevandsstrøm, der har hidbragt Slammet, maa være kommet fra NØ eller SØ, hvilke to Retninger i Følge Terrænforholdene maa anses for at være dem, der har størst Sandsynlighed for sig. Leret i den særlig undersøgte Væg var meget magert, saaledes at meget store Dele af det burde benævnes Mel-Ler eller Finsand. Lag af almindelig Sand spillede derimod ikke nogen særlig Rolle i dette Profil. I Forbindelse med denne Magerhed og Lerets Beliggenhed i en Bakke over Grundvandspejlet staar det, at Forvitringen var trængt henimod 4 m ned i Leret.

I den nærmere undersøgte Væg var der øverst ca. 1 m Muld og stærkt forvitret, sandet Rødler, men i Leret derunder fremtraadte der allerede ved første Blik paa den urensede Væg en vis Zonedeling, der henledte Tanken paa den Form af Varvighed, der er konstateret i Sydvæggen i Lergraven i Fladbjærg (Lok. Nr. 29), i Lergraven til Tommerup Teglværk (Lok. 59) eller i Lergraven ved Dronningmølle (Lok. 96). Ved Rensning og nærmere Studium af et Parti af Væggen viste det sig dog, at Forholdet her var langt

mere udpræget, idet Vinterzonerne normalt var meget tyndere og væsentlig bedre afgrænsede, særlig opadtil; de kan derfor særdeles vel betegnes som egentlige Vinterlag. Ligheden med Zonedelingsvarvene ligger da kun i Varvenes store Mægtighed (13—87 cm), og i at Finlagdelingen er saa stærkt iøjnefaldende. Som Eksempel paa Varvenes Opbygning kan anvendes det i Varvprøverende Fig. N afbildede Varv 5. Man ser, at denne større cycliske Enhed, der maaler 36,5 cm i Tykkelse, hvoraf 30 cm udgør den nedre, mere finsandede og lysere Del og 6 cm den øvre, federe og mørkere Del, omfatter en lang Række mindre Lagvekslinger, af hvilke de i Varvets nedre Del er mest udprægede, idet ogsaa disse mindre Enheder er tydelig cyclisk udviklede. I den øverste Trediedel af Sommerzonen er det cycliske Præg af Finlagdelingen derimod mindre fremtrædende, og øverst i selve Vinterzonen fremtræder Finlagdelingen kun som en Stribning af lyse, underordnede Mel-Ler-Striber i det fede Ler. Medens Finlagenes Antal i Varvets Sommerdel ligger omkring 60, kan der i Vinterdelen kun tælles 15—20 Striber. De bedst udviklede og samtidig tykkeste Finlag ligger i dette Varv fra 5—20 cm oppe over dets Underkant. Den største maalte Tykkelse af et enkelt Finlag er 2 cm, af hvilket den lerede Del kun udgør 3—4 mm. — Da der saaledes i denne Leraflejring kan paavises to Enheder i Lagdelingen, som begge er cyclisk udviklede, er der Grund til lidt nøjere at betragte Spørgsmaalet, om det virkelig er med Rette, at den største af disse her opfattes som repræsenterende det termiske Aar, bl. a. fordi De Geer (1933) har fremsat den Opfattelse, at den mindste af de to Enheder (Finlagdelingen) skulde være den ægte Repræsentant for Aarsperioden. Indtil videre savner vi imidlertid saadanne kemiske eller fysiske Metoder, at man ved Anvendelse af dem kan afgøre, paa hvilken Aarstid et bestemt Lag eller Del af et Lag er bundfældet, ligesom de af Afdelingsgeolog, Dr. J. Iversen udførte, præliminære Forsøg paa Bestemmelser af denne Art gennem Pollenanalyse mislykkedes. Man har da som eneste Udvej sammenlignende regionale, empiriske Iagttagelser at støtte sig til. Det maa da være klart, at Sammenligning i dette Tilfælde bør ske med andre danske varvige Aflejringer fremfor øst- eller mellemsvenske. Sammenligner man med andre danske, varvige Aflejringer, vil man for det første finde, at Materialets overvejende finsandede Beskaffenhed i Forhold til det i de tydelige Varv i Leret i Egernsund- og Stenstrup Issøerne, i hvilket de »normale« Varvtykkelser ligger omkring 7—10 cm, absolut taler for, at vi her i Ubberup maa vente en Varvmægtighed over eller vel endda væsentlig over 10 cm. Opfattes den lille Enhed som Aarslag, bliver derimod Gennemsnitstykkelsen $^1/_2$ cm eller derunder, medens den for den store Enhed er ca. 38 cm. For det andet maa det erindres, at der i adskillige af de i nærværende Kapitel omtalte Varv med mere normal Tykkelse (5—12 cm) fra Lokaliteter, om hvis Varvighed ingen Geolog nogensinde har rejst Tvivl (se f. Eks. Fotografier af Varvprøverender fra Juelsbjærg (Fig. L), Graasten (Fig. B) og Skodsbøl IV (Fig. F)), findes en ofte meget fremtrædende Finlagdeling, i hvilken der nu og da kan paapeges cyclisk prægede Partier. For det tredie findes der altsaa i Lervæggen her ved Ubberup Teglværk foruden den mindre ogsaa registreret en større Periode i Sedimentationens Forløb, hvis regelmæssige Tilbagevenden i Lagserien ganske vist kun kan konstateres 7—8 Gange efter hinanden. Tydeligheden af denne større Periode fremgaar tilstrækkelig klart af Fig. N, og dens Præg af rytmisk Regelmæssighed desuden af Varvdiagrammerne. Antager man som De Geer, at Finlagdelingen registrerer de enkelte Aar, vil de store, mørke Niveauer med fedt

Ler svare til klimatiske eller andre Variationer i Naturforholdene, der skulde vende tilbage med Perioder paa 60—100 Aars Længde. Da betydelige Vekslinger af saadan Periodelængde ikke kendes fra Nutiden eller Spor af saadanne i andre Aflejringer fra Kvartærtiden med sikre Aarslag, maa der her holdes fast ved den Opfattelse, at de glaciale Aarslag i Leret ved Ubberup har en gennemsnitlig Tykkelse paa 2—5 dm, medens de smaa Lagdelingsenheder maa repræsentere Vekslinger, der i Tid er Underafdelinger af et Aar. Netop i Tilfælde som her (Varv 5, Fig. N), hvor den cycliske Udvikling af Smaalagene i de nedre 2 Trediedele af Sommerzonen er saa udpræget, kan der virkelig være Grund til, som Andersen har gjort, at formode, at den lille cycliske Enhed repræsenterer Døgnet. I den øverste Trediedel af Sommerzonen i dette Varv saavelsom i de allerfleste af de andre Tilfælde, hvor der indgaar en tydelig Finlagdeling i Opbygningen af et Varv, vil det dog være saa tvivlsomt, hvad der har været den ydre Foranledning til de enkelte Vekslinger i Finlagdelingen, at det maa anses for utilraadeligt at benytte Navnet »Døgnvarv« som fast Benævnelse for disse Underafdelinger af Aarslagene, hvilke i Stedet for kunde benævnes »Urovarv« eller maaske bedst simpelthen Smaalag eller Finlag. De mindre Perioder i Vandbevægelsens Styrke, som registreres af disse mindre Lag, kan nemlig tænkes foraarsagede af forskellige Faktorer udover solvarme Dage med stærkere Issmeltning, f. Eks. 1) stærke Regnskyl, 2) Storm eller uroligt Vejr ved Passage af et Barometerminimum eller 3) skiftende Frost og Tø i Foraars- og Efteraarstiden. I de allerfleste Tilfælde vil det være umuligt at afgøre, hvilke Underafdelinger eller Lagskifter, der skyldes den ene og hvilke den anden Faktor, hvorfor en Benævnelse, som intet udsiger om Aarsagen, vil være at foretrække som almen Betegnelse. — Med Hensyn til Resultaterne af de paa Prøver herfra udførte kemiske Bestemmelser henvises til Kap. VII (Side 369).

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 84. Bund ikke naaet. Optaget i den beskrevne Væg. Over Varv 7 var der ca. 43 cm sandet, stærkt forvitret Rødler (Sommerzone af Varv 8?) og derover ca. 65 cm Muld. Under Varv 1 saas en ret mægtig Vinterzone af et Varv. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 1: ca. 16 cm, Varv 2: 1—2 cm, Varv 3: 2—3 cm, Varv 4: 4 cm, Varv 5: 6 cm? Varv 6: 6 cm, Varv 7: 32 (?) cm. Den afbildede Varvprøverende omfatter Varv 5 i dette Diagram. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 271 cm. Maalt 28. Maj 1928.

Varvdiagram 85. Bund ikke naaet. Maalt i samme Væg som foregaaende Diagram. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 2: 5 cm, Varv 3: 5 cm, Varv 4: ?, Varv 5: 27 cm. Varv 1 i dette Diagram = Varv 3 i Varvdiagram 84. Samlet Mægtighed af 4 Varv: 191 cm. Maalt 21. Decbr. 1932.

63. Asnæs Teglværk, Odsherred.

Værket ligger umiddelbart Nord for Landsbyen i den sydlige Side af en Bakke; det har tidligere udnyttet Diluviallersflager liggende i Morænen oppe i Bakken, men har senere i Stedet for benyttet uforstyrrede Issølag liggende i et yderst lille, men meget dybt (>9 m) Bassin mellem Værkets Bygninger og Vejen Vest derfor. I de i 1928 synlige Profiler var Aflejringerne ret sandrige, endog med decimetertykke Lag af ret groft Sand. Aflejringen var udpræget af Type B; Underlaget var ikke naaet. Visse Horisonter i Leret var ret fede, og hvor disse nærmede sig Overfladen saas talrige Forvitringskonkretioner. Et 2 m højt Profil rensedes midt i Væggen, men selv heri var det ikke muligt at finde Vinterlag af Egernsund Typen, ligesaa lidt som Forsøg paa en Opdeling af Leret i Zoner (Zonedelingsvarv) kunde gennemføres.

64. Knabstrup Teglværk.

Varvdiagram Nr. 86. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 43. Tvl. XXII.
Rørdam & Milthers 1900, S. 49.
Andersen 1928, S. 95.

Beliggenheden af og de vigtigste geologiske Forhold vedrørende den Leraflejring, som dette Værk udnytter, er omtalt af Rørdam (1900). I de senere Aar har der fortrinsvis været 3 Profilvægge tilgængelige; først og fremmest en stor Gravemaskinevæg (Fig. 43) østligst i Graven, gravet ned fra Bunden af den gamle Grav, og desuden en lang, buet nordvestlig (og vestlig) Væg samt en mindre sydlig Væg. Endskønt Gravemaskinegraven rækker 6—8 m under den gamle Gravs Bund, var Issølagenes Underlag dog ikke naaet, men Væggen, der vender mod Øst, repræsenterer dog de dybeste synlige Dele af den ifølge Rørdam 16 m mægtige Lagserie. En stor Del af Sedimentet i denne Væg maatte dog betegnes som Issø-Finsand, og foruden Lag af almindeligt Ler optraadte ogsaa indtil $^1/_2$ m tykke Lag af middelgroft Sand. Forøvrigt kunde alle Grader fra middelgroft Sand ned til fedt Ler paapeges i Væggen. Stort set var Lagdelingen, som Fig. 43 viser, regelmæssig og ogsaa i Hovedsagen nogenlunde vandret trods et tydeligt bølgeformigt Forløb, dog fandt man ved at studere Væggen i Detailler en Del mindre Diskordanser, smaa Spring og Glidningsforstyrrelser. Finlagdelingen var ofte papirfint udviklet og Aflejringen saaledes af Type B, men at der skulde findes nogen lagdelingsmæssig Enhed mindre end 1—2 dm, der kunde opfattes som repræsenterende Aarsperioden, syntes lidet troligt. At opfatte de i Fig. 43 længst til højre synlige 3—4 mørkere Zoner i Aflejringen som mægtige Vinterzoner, der i saa Fald vilde svare til en Tykkelse af Aarsaflejringen paa 1 m eller derover, synes heller ikke tilfredsstillende. Hist og her fristedes man til Forsøg paa at udsondre en mindre Periode muligvis omkring $^1/_2$ m, men Periodens eventuelle Optræden var i hvert Fald saa uregelmæssig, at det var svært at blive overbevist om dens Eksistens. I 1932 iagttoges i den sydlige Halvdel af Gravemaskinevæggen i dennes halve Højde en af de af Rørdam omtalte fossilførende Zoner eller Bænke med Rester af Mollusker og Planter; den paagældende Zone var 2—3 dm tyk. I 1928 var der endnu brugelige omend noget tilskredne Profiler i Hovedgravens allerøstligste Væg, tæt under den sydgaaende Vej. Forholdene var her meget vekslende. Baade øverst ved Jordoverfladen og længere nede var der uregelmæssige, metertykke Partier af lagdelt Sand (Issøsand?). Derindimellem saas Bænke af finsandet Ler som i Gravemaskinevæggen, i hvilket der optraadte et ca. 20 cm mægtigt Lag af »Moræne«. Saavel Forekomsten af det lagdelte Sand som af »Morænebænken« er i Overensstemmelse med, at man her befinder sig nær Bassinets Østrand.

Den store Nordvestvæg har gennemgaaende været 100—200 m lang og haft sin største Højde længst mod Nordøst ved Sporopkørselen. Der saas i denne Væg kun Issø-Ler, af hvilket det meste var temmelig fedt. Lag af groft Sand saas slet ikke, kun et Par enkelte Lag af alm. eller ret fint Sand. Materialet i denne Del af Gravomraadet synes saaledes væsentlig finere og federe end mod Sydøst, fra hvilken Side Materialetilførselen er sket. I Forbindelse med denne Fordeling af Materialet staar det, at Forvitringszonen i Nordvestvæggen kun rakte til godt 2 m Dybde. Lagstillingen i Væggen var overordentlig regelmæssig, tilnærmelsesvis vandret og med lidet fremtrædende Bølgning. Enkelte iøjnefaldende Lag kunde følges gennem hele

den lange Væg. Selve Lagdelingen udgjordes af fine, mm—½ cm tykke Striber eller Lag af Mel-Ler (eller Finsand) i en Hovedmasse af mørkt, fedt Ler. I Hovedsagen tilhørte Leret i Væggen nok Type B, men hvor det fede, mørke Ler blev særlig dominerende, indskrænkedes Mel-Lers-Lagene til uregelmæssigt formede og forløbende Striber, hvorved Leret paa saadanne Steder nærmede sig Type A. Paa disse Steder var der endnu mindre Tale om noget cyclisk Præg af Finlagdelingen end i de øvrige Dele af Leret. Det lykkedes da heller ikke ved de forskellige Besigtigelser af denne iøvrigt gode Væg at paapege nogen Varvighed med typiske, normale Vinterlag som dem i Issø-Leret ved Egernsund. Kun paa et enkelt Punkt i den sydlige Del af Væggen fristedes man til at foretage Maaling af en eventuel Zonedeling, som muligvis kunde tænkes at staa i Forbindelse med Aarsperiodernes Veksling (Varvdiagram 86). Disse 2—4 dm mægtige eventuelle Zonedelingsvarv viste ligesom de tilsvarende i Tommerup Teglværksgrav (Lok. 59) Vinterzoner, der var mindst lige saa tykke eller ofte dobbelt saa tykke som Sommerzonerne. Andre Steder i Væggen syntes der ikke at være noget Grundlag for Udsondring af Zonedelingsvarv, endda der var store og gode Profiler til Raadighed, hvilket er en vigtig Betingelse for at kunne paapege saadanne Varv som dem, der optræder i Leret ved f. Eks. Ejby (Lok. 53) eller Tommerup (Lok. 59) Teglværker paa Fyn.

Da det af Andersen (1928) publicerede Diagram fra Knabstrups »øvre Ler« kun har en gennemsnitlig Varvtykkelse paa omkring eller lidt over 1 dm, er det aabenbart et andet Element i Lagdelingen, som han har hæftet sig ved og foretaget Maaling paa.

Paa flere Steder i denne Væg saas nær Jordoverfladen, der dog ikke overalt var den naturlige, et ejendommeligt Lag af 5—10 cm Tykkelse opbygget af et moræneagtigt Materiale. Der gjorde sig dog alligevel en vis Lagdeling gældende indenfor Laget, saa at det i hvert Fald sprækkede parallelt med det omgivende Ler ved Indtørring, men Kornstørrelserne i Materialet var væsentlig større og mere uensartede end i det øvrige Ler. Laget indeholdt indtil ægstore Knolde af Kalk eller Kridt. Det drejer sig tydeligvis om et Lag af samme Art eller maaske ligefrem det samme Lag, som iagttoges i den daarlige Østvæg af Gravemaskinegraven, hvilket Lag muligvis atter er identisk med det af Rørdam omtalte Morænelerslag. Denne Forfatter tolker forsøgsvis det af ham afbildede, 3—4 dm tykke Lag, som afsat ved en Nedskylning af Materiale fra de omgivende Bakker. Da det paagældende Lag (eller et lignende) nu ogsaa er observeret i Gravomraadets nordvestlige Del og med en saa ringe Tykkelse som 5—10 cm og uden ledsagende Forstyrrelser i de nærmest underliggende Lag, er der sikkert Anledning til ogsaa her at anvende den af nærværende Forf. ved Lomma (Lok. 146 C og D, Side 363) anvendte Tydning af saadanne Lag i lagdelt Ler som vandrende Slammoræne masser, der engang i Afsmeltningstiden ved Foraarstid er gledet eller vandret ud over Vinterisen paa de paagældende Vandsamlinger. Af Interesse var det, at Moræneslamlaget i denne Væg, naar det fulgtes hen til det Punkt, hvor Maalingen af Varvdiagram 86 foretoges, netop traf eller rettere sagt udgjorde en Sommerzone (Varv 5's), hvilket efter den her fremsatte Tolkning ingenlunde skulde være nogen Tilfældighed.

Af lige saa stor Interesse som de beskrevne Morænelerslag eller -bænke er Forekomsten af de ligeledes af Rørdam omtalte fossilførende Horisonter i Leret. Foruden den foran under Omtalen af Gravemaskinevæggen nævnte saas en saadan 4½—5 m under Jordoverfladen i den sydlige Del

af NV-Væggen. Horisonten var ca. 15 cm tyk og af en nogen anden Karakter end det øvrige Ler. Leret indenfor Horisonten indeholdt kun en enkel Sandstribe, men var ellers ulagdelt, saaledes at Materialet gjorde et noget mere usorteret Indtryk end Leret ovenover og nedenunder. Skrabedes Lerets Overflade glat, viste Fladen sig at være spættet af mange smaa, stærkt blaafarvede Stænk og Striber. Paa en almindelig Brudflade saas det umiddelbart, at disse repræsenterede Planterester. Ind mellem disse fandtes saa mere spredt indtil nøddestore Smaasten og Molluskskaller, dels af Pisidier, dels af større Snegle, hvis Skaller imidlertid var meget skøre. — Der kan ikke være fjerneste Tvivl om, at hele den mægtige Leraflejring (10—16 m) er en Smeltevandsaflejring i egentligste Forstand. Forekomsten af disse fossilførende Horisonter midt i eller i hvert Fald i betydelig Dybde i denne Aflejring er derfor særdeles bemærkelsesværdig og et af de faa udprægede Tilfælde med rigeligt forekommende »autochthone« Fossiler i sikre glaciale Smeltevandsaflejringer her i Landet[1]).

Sydvæggen i Gravomraadet var højst mod Øst (4—5 m) og lavest mod Vest (2 m). Væggen prægedes særlig af, at der øverst mellem Mulden og Teglværksleret laa indtil godt 1 m groft, lagdelt eller i hvert Fald vandsorteret Sand, som hist og her var gruset; i det øverste Par m af det underliggende Ler saas da ogsaa i flere Niveauer ret tykke Lag af groft Sand (indtil 1 dm tykke). Forvitringen gik som Følge af dette Sands Tilstedeværelse ret langt ned — indtil 3—3½ m. Lidt under Forvitringsgrænsen saas et 5—10 cm tykt Lag af Morænekarakter, muligvis det samme Lag som det, der observeredes foroven i Vestvæggen. I Midten af Væggen fandtes 3—4 m under Jordoverfladen en fossilførende Horisont, der, som Lejringsforholdene i Graven er, næppe kan have været den samme som den i den dybe Gravemaskinegrav. Den var her 1—2 dm mægtig og ret rig paa Molluskskaller. Sine Steder i Sydvæggen mindede Lagdelingsstrukturen en Del om den i Dronningmølle Lergraven (Lok. 96), men at gennemføre en Zonedeling af Lagene syntes dog ikke muligt.

Sydøst for det egentlige Gravomraade lidt op ad Bakkeskraaningen Øst for den sydgaaende Skovvej saas i 1933 en Række meget belysende Profiler i de forskellige Vægge i Teglværkets Sandgrav. I den østligste Væg saa man glaciofluvialt Grus med Lagene hældende mod Vest og med Sten af Æg-Hovedstørrelse liggende i Veksling med groft Sand. Øverst i denne Væg saa man saaledes et smukt Eksempel paa, hvorledes meget groft Grus udfyldte et fordums Bækleje af 1—1½ m Tværmaal og ¾ m Dybde, saaledes at man her tydeligvis stod over for en Smeltevandsaflejring afsat over Issøens Vandspejl. I de to andre Vægge beliggende lidt vestligere og lidt lavere saa man samtidig, hvorledes de mod Vest hældende Gruslag hurtigt gik over i regelmæssigt liggende Lag af grovere og tilsidst finere Sand (Issøsand) med underordnede finsandede Lerlag. Det næste Led i Overgangsrækken bliver da de mægtige Lag af fint Sand og Finsand i den store Gravemaskinevæg. Disse Profiler i Værkets Sandgrav gav saaledes et levende Indtryk af, at Søens Tilløb og dermed Materialetilførselen er kommet fra SØ, hvilket Indtryk stemmer overens med den Maade, hvorpaa det federe og magrere Materiale i det hele taget er fordelt i Hovedgraven.

Paa de højtliggende Marker (70 m o. H.), ½—1 km Øst for Værkets Bygninger, udnyttedes i 1933 et tyndt overfladisk Rødlerslag, bestaaende af

[1]) Fra 1904 foreligger et Fund af et Albueben af *Anser sp.* (Graagaas?) taget i 5—10 m Dybde, men om Fundet er gjort i en af de fossilførende Horisonter kan ikke nu oplyses.

et lidet mægtigt ($^1/_4$—1 m tykt) Overtræk af Issø-Ler over den stærkt stenede Moræne. Da Laget var saa tyndt og forvitret, var det ikke muligt at studere Lerets Lagdelingsforhold. Mest interessant var det at iagttage, hvordan det for Issø-Ler ryddede Gravareal gav et godt Billede af, hvorledes Morænens naturlige Overflade og Stenbestrøning har set ud i denne Egn inden Menneskets Indgriben, idet det tynde Lerdække hidindtil netop havde tilladt Dyrkning oven paa Stenbestrøningen, medens denne paa Egnens øvrige Morænelersarealer for Aarhundreder siden er blevet bortryddet. Denne lille morsomme Issø-Aflejring maa nærmest antages at være samtidig med eller lidt ældre end den store Issø-Aflejring i Hovedgraven.

Bemærkninger til Varvdiagram 86. Bund ikke naaet. Optaget i den sydlige Del af NV-Væggen. Ikke helt sikkert om det er ægte Varv. Typen er Zonedelingsvarv med mægtige Vinter- (Efteraars-) Zoner. Vinterzonernes Tykkelse: Varv 2: 32 cm, Varv 3: 19 cm, Varv 4: 23 cm, Varv 5: 14 cm. Samlet Mægtighed af 5 Varv: 181 cm. Maalt 16. Oktober 1933.

65. Ruds Vedby Teglværk.

D. G. U. 1928, S. 6.
Andersen 1929 B, S. 168.
D. G. U. 1930, S. 129.

Før Forfatterens Besøg ved dette Værk i Maj 1928 var Issø-Leret her ligesaalidt som de i dette forekommende smaa Bassiner med tykke Lag af Dryas-Ler (med Allerødlag) kendt af Geologer. Forekomsten er ikke angivet paa det geologiske Kort over Egnen, hvilket vel staar i Forbindelse med, at den intensive Teglværksdrift først er begyndt i 1904, medens den geologiske Kortlægning af Egnen blev foretaget 1894—95. Udstrækningen af den i Areal vistnok ganske lille Issø-Aflejring er derfor heller ikke nu nærmere kendt. Beliggenheden er umiddelbart Vest for Landsbyen, 40—50 m o. H., ud for Nordenden af en 2 km lang N—S-gaaende aaslignende Bakke, uden at der dog synes at være nogen genetisk Sammenhæng mellem Afsætningen af de to Dannelser, Issø-Leret paa den ene Side og Aassandet eller Aasgruset paa den anden. Teglværksgraven var i 1928 udvidet indtil 200 m længere mod Vest og SV end vist paa Maalebordsbladet (1911).

Det for Lejringsforholdene mest belysende Profil var i en ca. 150 m lang Sydvæg i den nye Gravdel. Væggen, hvis Østende var ved Sporopkørselen, maalte i 1928 gennemgaaende 3—$3^1/_2$ m Højde. Omtrent midt i Væggen ragede Issø-Lerets Underlag, graablaat, uforvitret, smaastenet Moræneler op i en Pukkel til $^1/_2$ m over Gravbunden. Det lagdelte, uforvitrede Issø-Lers Lagstilling var tydelig paavirket af Tilstedeværelsen af denne »Bakke« af Moræneler, saaledes at man efter Lagstillingen af Issø-Leret maa antage, at Issø-Lerets Underlag mod Vest og Øst hurtigt sank ned til forholdsvis betydelig Dybde under Gravbunden. I dette Midtparti af Væggen syntes selve Issø-Lerets Mægtighed at være $3^1/_2$—4 m, idet der dog var Mulighed for, at noget af Issø-Leret var borteroderet. Saavel Øst som Vest for Morænelerspuklen i Væggens Midte sank Issølagene saa dybt ned, at de gik helt under Gravbunden, og de tilsvarende Sænkninger i Issø-Lerets Overflade udfyldtes da af sen- og postglaciale Bassinaflejringer. Den østligste Ende af Væggen var noget tilskredet, men alligevel var man i Stand til at se Hovedtrækkene i det herværende Dryas-Ler-Bassins Opbygning. Allerøstligst ved Sporopkørselen var der $2^1/_2$ m Nedre Dryas-Ler (over Issø-Ler?), som foroven var svagt forvitret. 10—15 m længere mod Vest kom et 20 cm tykt Allerødlag frem ved Jordoverfladen og sænkede sig stærkt mod Vest.

30 m fra Væggens Østende i det dybeste Punkt i Snittet gennem dette lille Bassin var Profilet:

øverst: 5—10 cm Rester af et postglacialt Tørvelag.
2—2½ m Øvre Dryas-Ler, den nederste Halvdel ret rig paa Skaller af Pisidier, Sphærier og Snegle.
10 cm stærkt sprukken, sort Gytje (Allerødlag).
60 cm graablaat, fedt, sandfrit Nedre Dryas-Ler; særlig 20—30 cm under Gytjelaget saas talrige Skaller af Pisidier og Snegle. 40—50 cm under Gytjelaget saas endnu adskillige store Anodontaer.

Allerødlaget kunde herfra kun følges ca. 40 m mod Vest, saa kilede det ud mod Jordoverfladen, idet man her nærmede sig den omtalte Kuppel i Issølagene foraarsaget af »Bakken« i Moræneleršunderlaget. — I Profilets vestligste Trediedel sænkede Lagene sig igen ned i et nyt Bassin, af hvilket Profilet dog kun omfattede den østlige Halvdel med stadig synkende Lag. Paa et Punkt her, hvor Væggen var 2½ m høj, og hvor der var afrømmet 30—40 cm tørveagtig Muld, var Profilet:

øverst: 110 cm graat, svagt forvitret Øvre Dryas-Ler.
25 cm Allerødzonen, her bestaaende øverst og nederst af centimetertynde Gytjestriber og derimellem kalk- og skalrig Lergytje med Planterester, Skaller af Sphærier, Pisidier, Anodontaer og Snegle.
> 100 cm Nedre Dryas-Ler.

8 m længere vestpaa sank Allerødlaget ned under Gravbunden; inden dette skete, var de to begrænsende Gytjelag blevne betydeligt tykkere (5—6 cm) og Laget af Kalkgytje mellem dem skrumpet ind. I den vestligste Ende af Graven saas paa en Strækning af ca. 20 m kun Øvre Dryas-Ler, dækket af lidt postglacial Tørv. Heller ikke i det vestlige Dryas-Ler-Bassin saas *Anodonta*-Skallerne forekomme i større Dybde end knapt ½ m under Allerødlagets Underkant.

I 1932 var Graven udvidet saa meget mod SV, at det vestligste Bassin med Dryas-Ler slet ikke mere saas; det Sted af Væggen, hvor den omtalte Moræneršpukkel i Undergrunden saas, var rykket et mindre Stykke tilbage. I den nye Væg indtog Moræneleret nu et langt større Stykke og rakte næsten op til Jordoverfladen. Derimod var den Del af Profilet, som gennemskar det østlige Bassin med Dryas-Ler, næsten urørt fra 1928.

Selve Issø-Leret saas foruden i den beskrevne Væg ogsaa i Væggene i en Gravdel, der var forsænket ned i Bunden af Midtpartiet af Hovedgraven. Da Moræneršunderlaget ikke observeredes i denne dybere Gravdel, ligger dette altsaa væsentlig dybere i Midten af Gravpartiet end ved den beskrevne Sydvæg. Alle Steder, hvor det uforvitrede Issø-Ler iagttoges, fremtraadte det smukt og regelmæssigt lagdelt. Det hører udpræget til Type B, idet Sorteringen var overordentlig vel gennemført. Lerlagene og de mellemliggende Sandlag var oftest saa skarpt trukne og tynde, at Leret ved Opgravning faldt i Skiver. De enkelte Lerlag var gerne lige skarpt afgrænsede opadtil og nedadtil, kun undtagelsesvist saas en cyclisk Udvikling af Lagene. Sine Steder var Sandet overvejende, idet Sandlagene naaede op til 3—4 cm, medens de enkelte Lerlag mellem dem kun var millimetertynde. Andre Steder var Forholdet omvendt. Enkelte Lerlag, der kunde opfattes som særlige Vinterlag, saas ikke i de synlige Vægge. I de øvre Dele af Issølagene var der dog et Par Steder, hvor de lidt tykkere Lag af Ler optraadte 2 eller

3 sammen, eller et enkelt tykkere optraadte med et større Antal af de tyndere Lerlag samlet forholdsvis tæt under sig, saa der blev Tale om en noget federe Zone. Vilde man paa Grundlag heraf forsøge at udsondre en Zonedelingsvarvighed, blev Mægtigheden af Aarslagene muligvis 20—35 cm, men det hele syntes for usikkert til at udtrykkes i Tal. For at give en Forestilling om Sandlagenes Hyppighed skal anføres, at der midt i Lagrækken taltes 63 Sandlag paa 50 cm af Væggen; de fleste heraf var naturligvis mm-tynde, 2 naaede henimod 1 cm, 16—17 omkring 4—5 mm Tykkelse. Allesammen var de lige skarpt afgrænsede opadtil og nedadtil.

Medens det Nedre Dryas-Ler, hvad Lagdelingen angik, i Hovedsagen svarede til Issø-Leret, mod hvilket der jo heller ikke med Centimeters Nøjagtighed kunde sættes nogen Grænse, afveg det Øvre Dryas-Ler i Konsistens og Lagdelingsforhold væsentlig fra Issø-Leret. Materialet var gerne federe; Lagdelingen, der udgjordes af fine Striber af Finsand i Leret, prægede i det hele taget i mindre Grad dette, saa i Lervæggen spaltede eller sprækkede det ofte op efter lodrette Planer i Modsætning til Issø-Leret, der beherskedes af vandrette Planer. Hverken i det Øvre eller Nedre Dryas-Ler syntes der at være nogensomhelst Mulighed for Udsondring af Aarsperioden.

66. Munke Bjærgby Teglværk.

Varvdiagram Nr. 87. Tvl. XXXXIV.
Rørdam & Milthers 1900, S. 43.
Andersen 1928, S. 95.

Omkring Landsbyen Munke Bjærgby findes der efter Rørdam saavel stenfrit Ler liggende i et bestemt Niveau i Bakkerne, dækket af Grus og Sand, som saadant, der ligger i tydelige Bassiner i Terrænet (»senglacialt« Ler), hvilket sidste angives at danne jævne Overgange til de ældre alluviale Ferskvandsdannelser. — Teglværket, der ligger Vest for Landsbyen, har aabenbart tidligere udnyttet »Bakkeleret«, men ved Besøget i 1932 var den store Grav i Bakkesiden umiddelbart SØ for Bygningerne helt tilskredet og tilvokset, hvorimod et Par Tønder Land af det lavere liggende Omraade Nord for Værket i Aarene forud for Besøget var blevet afgravet for Ler, øjensynligt yngre Bassinler. Profilerne i det nye Gravafsnit var paa dette Tidspunkt daarlige, højst 2—2½ m høje. Denne Leraflejring, der i Modsætning til »Bakkeleret« hvilede paa Moræneler og sine Steder kun var 1½ m tyk, var temmelig forvitret og viste ikke nogen fremtrædende Lagdeling. At paapege nogen Varvighed af den ene eller anden Art i de dengang synlige Profiler syntes ugørligt. — Andersen publicerede 1928 et Diagram omfattende 16 Varv af 4—16 cm Tykkelse opmaalt af Ernst Antevs 1919 ved dette Teglværk, men uden at man fik nogen Oplysning om, hvorvidt Diagrammet var opmaalt i den ene eller den anden af de to Lerarter. Endskønt Iagttagelserne i 1932 var saa mangelfulde, er der dog, naar alle Forhold tages i Betragtning, mest Grund til at antage, at Maalingen er foretaget i det noget ældre »Bakkeler« eller egentlige Issø-Ler, ligesom der i Betragtning af de af Antevs maalte Varvs relativt store Gennemsnitsmægtighed er Mulighed for, at de Enheder, denne Maaling angiver, virkelig er ægte Varv og ikke blot Smaalag.

Bemærkninger til Varvdiagram 87. Bund naaet(?). Under Varv 1: Sand > 1 m; over Varv 16: stribet Sand, Moræneler og Allerødlag? Diagrammet er gengivet i vendt og omtegnet Form efter Andersen 1928. Maalt 22. Juli 1919 af Ernst Antevs.

67. Orebo Teglværk ved Vedde.

Rørdam & Milthers 1900, S. 53.
De Geer 1926, S. 268 og Pl. 1_4; 1929, S. 252.

Dette Teglværks Grav maa antages at være identisk med De Geers Lokalitet »Vedde (Sjell.)«. — Ved Undersøgelsen i 1932 indtog Gravarealet, der er beliggende Syd og St.Ø for Værkets Bygninger, en ret betydelig Del af det Areal, der paa det geologiske Kort er angivet som lagdelt Ler. Der gravedes kun til henimod $2^1/_2$ m Dybde, uden at Underlaget dog nogetsteds saas. Aflejringen syntes helt og holdent at være en Smeltevandsaflejring, men Terrænformen er saadan, at der næppe har behøvet ret store Spærringer af Is for at opdæmme Smeltevandet til en Issø. En Grusaflejring paa den lille Landsby Brandstrups Plads, hvilken støder direkte op til Sydsiden af Issø-Aflejringerne, betegner muligvis Udmundingsstedet for et sydfra kommende Smeltevandstilløb. Issø-Leret var udpræget af Type B; Lagdelingen var yderst fremtrædende med skarpt begrænsede Sand- og Lerlag og yderst vel gennemført Sortering, saa Leret ved Opgravning faldt i Skiver. Det var iøvrigt fedest opadtil og syntes nedadtil gennemgaaende at blive mere finsandet. Under den stærkt forvitrede øverste Zone med rødbrændende Ler saas smaa Marlekor liggende i de federe Lerlag. Smaalagene af fedt Ler og Mel-Ler eller Finsand viste undertiden nogen, men dog ikke særlig fremtrædende cyclisk Udvikling. Typiske, egentlige Vinterlag kunde absolut ikke paapeges i de dengang synlige Profiler. Derimod kunde der nok hist og her i Aflejringen paavises et enkelt eller 2—3 tæt sammenliggende tykkere og federe Lerlag, der kunde friste til Forsøg paa en Zonedeling, men da Fordelingen i vertikal Retning af disse federe Zoner syntes ganske irregulær og uden Forbindelse med nogen cyclisk Variation i de mellemliggende Dele af Lagrækken, ansaas det for rigtigst ogsaa at opgive disse Forsøg. — Der er næppe Tvivl om, at det af De Geer publicerede Diagram betegnet »Vedde (Sjell.)«, er maalt i denne eller en nærliggende Grav. Den publicerede Del af Diagrammet omfatter 108 »Varv«, hvis Maksimumstykkelse er $2^1/_2$ cm, medens Gennemsnitstykkelsen antagelig ligger omkring 6—8 mm. Det maa derfor efter Forfatterens Iagttagelser og efter Sammenligning med Forholdene paa andre sjællandske Lokaliteter antages, at det, der er maalt i De Geers Diagram, kun er Finlagdelingens Lagvekslinger.

68. Kyringe Teglværk ved Nyrup.

Rørdam & Milthers 1900, S. 53.
Andersen 1931, S. 69.

Dette Teglværk er beliggende 2 km Syd for Nyrup Jærnbanestation, ca. 400 m Øst for den N—S-gaaende Del af Vilsted Aasen. Leret, der udnyttes i Gravene umiddelbart Øst for Værkets Bygninger er efter Andersen afsat i en Issø, Kyringe Issø, i hvilken der med et Vandspejl ved 36 m over Havets nuværende Niveau er afsat dels Sand (ogsaa grovere), dels Issø-Ler. I Teglværkets Grav saas gode, indtil $2^1/_2$ m høje, Profiler i dette Ler, hvoraf den øverste m var stærkt forvitret og rødbrændende. Underlaget saas ikke noget Steds ved Besøget i 1932; Leret var kun dækket af 1—2 dm Muld. Hele Leraflejringen var udpræget af Type B. Leret var nemlig yderst velsorteret, og hvor ikke Forvitringen havde ødelagt den, var Lagdelingen ret fremtrædende. Hele Lagstillingen var overmaade regelmæssig, og Lagene viste kun ganske ringe Bølgning, hvilket antydede, at Underlaget paa dette

Sted var nogenlunde plant. Lag af groft Sand, Spring eller andre Uregelmæssigheder saas ikke i Lagserien. Lagdelingen betingedes væsentlig af fine Mel-Lers- eller Finsandslag. Paa de Steder, hvor Lagdelingen traadte tydeligst frem, saa man en Veksling mellem fine Mel-Lers-Striber og Lerlag, hvoraf de første kun havde en Mægtighed paa Brøkdele af en mm, medens Lerlagene f. Eks. var 1 mm. Med nogle Centimeters eller Decimeters Mellemrum kom der da større Lag af Mel-Ler eller Finsand, hvilke naaede indtil $^1/_2$ cm i Tykkelse. I Fordelingen af disse tykkere Lag af det grovere Materiale var det dog ganske umuligt at finde nogen som helst Plan. Det kunde ogsaa hænde, at de nævnte fineste Mel-Lers-Lag i et eller andet Niveau svandt helt bort, saa man fik et noget tykkere, kompakt Lerlag uden Finlagdeling, men de paagældende Lerlag var alligevel meget lidet fremtrædende og havde paa ingen Maade Karakter af Vinterlag, lige saa lidt som de optraadte med nogensomhelst Planmæssighed eller kom igen paa nogen regelmæssig Maade. Kun den allerfineste Finlagdeling viste sine Steder Antydning af en cyclisk Udvikling. Der kunde derfor efter nærværende Forfatters Mening ikke i de i 1932 synlige Profiler paavises nogen ægte Varvighed. —

I Følge mundtlig Meddelelse fra Professor De Geer skal Ernst Antevs i 1919 eller 1920 have maalt et Diagram, der saavidt vides ikke er blevet publiceret, paa et Sted, der betegnedes som Nyrup. Saavidt det kan skønnes, maa denne Lokalitetsangivelse antages at gælde en Grav ved Kyringe Teglværk.

Andersen (1931) fandt, at Issø-Leret i Gravene her ved Kyringe var tydeligt varvigt med fremtrædende Døgnvarv og tynde Vinterlag og havde i det iagttaget en halv Snes »Aarsvarv« uden at naa Bunden af Aflejringen. Denne Forskel mellem Resultaterne af Andersens og nærværende Forfatters Iagttagelser maa da formodes enten at ligge i, at der ved førstnævntes Besøg paa Stedet kan have været bedre Profiler synlige end i Efteraaret 1932 eller deri, at der af de to Iagttagere er stillet ulige store Fordringer til den Grad af Tydelighed, hvormed eventuelle Vinterlag og det cycliske Præg af Lagvekslingen skal fremtræde, for at man tør benævne en saadan Leraflejring som »varvigt Ler«.

69. Vanløse Teglværk, NV for Merløse.

Rørdam & Milthers 1900, S. 53.
De Geer 1926, S. 268 og Pl. 1_4; 1929, S. 252; 1934 A, Pl. 2.

Dette Værk tog i 1932 sit Ler i en flad Sænkning $^1/_2$ km SV for Bygningerne. Der gravedes i lave, spredtliggende, uregelmæssige Smaagrave af højst $1^1/_2$ m Dybde. I de lavestliggende Dele af Gravomraadet syntes Leret mest at gøre Indtryk af senglacialt, udslæmmet Bassinler, afsat uden direkte Medvirken af Smeltevand fra Indlandsis, endskønt der ikke observeredes Fossiler i de lave, tilskredne Vægge, men i det lidt højere liggende Parti af Gravarealet op mod Vejen til Teglværket bar Leret dog noget mere Præg af at være virkeligt Issø-Ler. Det var her ogsaa dækket af indtil $^1/_3$ m smaagruset Sand; iøvrigt var det tydeligt lagdelt med ret talrige, skarpttrukne Lag af middelgroft Sand. Hist og her forekom der enkelte, flere cm tykke Lag af groft, rustrødt Sand. — Der syntes ikke i dette Gravparti at være nogen som helst Mulighed for at kunne udsondre sikre Varv i de dengang ganske vist lave og urene Profiler. —

Ca. $1^1/_2$ km vestligere havde Teglværket aabnet en ny lille Lergrav i Ran-

den af Engdraget tæt NV for Nyrøds Gaard. Der gravedes her ca. $^3/_4$ m udpræget Moseler (svagt forvitret, bassinudslæmmet Ler). Sandlag og Lagdeling kunde sine Steder observeres, men noget Udslag af Aarsperiodens Veksling under Lerets Afsætning syntes der ikke at kunne paavises i de synlige Smaaprofiler.

Det er sandsynligvis fra Grave ved dette Teglværk, at De Geer anfører et Diagram med Lokalitetsbetegnelsen »Merlöse«. Det publicerede Diagram omfatter 79 »Varv«, hvoraf det mægtigste maaler ca. 2 cm i Tykkelse; Gennemsnitstykkelsen ligger mellem $^1/_2$ og 1 cm. Efter Erfaringerne fra Stenstrup Issøens Aflejringer og andre danske Lokaliteter maa man indtil videre antage, at de Enheder, som er angivne i De Geers Diagram, kun er Finlagdelingens almindelige Smaalag.

Medens De Geer i 1926 daterer den ovennævnte Varvrække til ÷ 6174—÷ 6096, angiver han i 1934 i et Skema, som ikke viser selve Varvkurven, Merløse som omfattende ca. 80 Aar fra ÷ 4200 — ÷ 4120.

70. *Undløse Teglværk.*

Varvdiagrammer Nr. 88, 89 og 90. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 44, 45 og 46. Tvl. XXIII og XXIV.
Fot. af Varvprøverende: Fig. O. Tvl. XXXVIII.
Rørdam & Milthers 1900, S. 45.

Undløse Teglværk, der ligger SØ for Kirkelandsbyen af samme Navn, er baseret paa et lille Parti af smukt lagdelt og udpræget varvigt Issø-Ler, der her gaar i Dagen. Efter Rørdam & Milthers udgør Partiet muligvis blot en Del af en i Omraadet omkring Østenden af Aamose hyppigt optrædende Lerhorisont, der normalt er dækket af 1—flere m Diluvialgrus. Aflejringens Forhold til de omgivende Dannelser er imidlertid ikke klarlagt i Detailler, saa det er ogsaa tænkeligt, at Leret ligesom Issø-Leret ved Ruds Vedby er aflejret i et, i Forhold til de omgivende Dannelser, yngre, isdæmmet Bassin af et Omrids omtrent svarende til den Udstrækning, Leret er angivet med paa det geologiske Kort. I de i Oktober 1932 synlige Profiler i Værkets Lergrave var Leraflejringens Mægtighed ret varierende fra kun $^3/_4$ m vestligst til mindst $4^1/_2$ m østligst i Gravomraadet. Leret er dækket af et tyndt Dække af sandet og stenet Muld, der i de dengang synlige Profiler oftest kun var $^1/_3$ m tykt, men som undtagelsesvist, f. Eks. nordøstligst i Gravomraadet over en Sænkning i Lerets Overflade, naaede $1^1/_2$ m Tykkelse. Paa dette Sted indeholdt Dæklaget dog ogsaa aske- og kulholdige Lag og nederst et decimetertykt Lag af uren Tørv[1]). Dæklaget repræsenterer muligvis foruden Dyrkningsmuld og -Fyld ogsaa et primært Overtræk af Smeltevandssand, saaledes som det kendes fra flere andre Aflejringer af Issø-Ler. Underlaget for Leraflejringen er paa flere Punkter observeret at være lagdelt, stenfrit Smeltevandssand, der muligvis tør betegnes som Issøsand.

Ved Undersøgelsen var kun 2 Vægge tilgængelige for Iagttagelse, nemlig Nordvæggen i en lille Grav (A) umiddelbart Nord for Værkets Bygninger og desuden den store Nordvæg i Hovedgraven (B) NØ for Bygningerne. De to Profiler laa omtrent i Forlængelse af hinanden men med ca. 100 m Mellemrum.

Grav A. Profilet heri var godt 30 m langt og indtil $2^1/_2$ m højt bortset fra, at der paa Gravbunden foran Væggen flere Steder var gravet 1 m ned i det

[1]) En senere Undersøgelse af Afdelingsgeolog, Dr. J. Iversen har godtgjort, at Tørven er et Allerødlag.

omtalte Issøsand. Væggens Udseende paa det Punkt, der benyttedes til Varvmaaling og Prøveudtagning, fremgaar af Fig. 44 og 45. Issø-Lerets hele Mægtighed var her 1,8 m og Grænsen mod Issøsandet meget skarp. Hele Aflejringen i denne Væg var meget stærkt gennemforvitret, hvilket har sin naturlige Aarsag i, at Jordoverfladen her ligger flere m højere end omkring Grav B og i Tilstedeværelsen af Sand under Leret; dette er som Helhed ikke videre fedt, men meget smukt lagdelt, saa det maa henregnes til Type B. Varvigheden er overordentlig smukt fremtrædende, og dens Tydelighed synes, naar bortses fra den øverste Halvdel af Væggen, ingenlunde at være svækket af Forvitringen, der ved at paavirke de Mel-Ler-holdige Lag i Sommerzonerne stærkere end Vinterlagene snarest har bidraget til at fremhæve Vekslingen mellem disse to Elementer. Varvigheden i Leret her er slaaende lig den Type, der dominerer i Leret i den sydvestlige Del af Egernsund Issøens Omraade; ganske særlig minder den om den i Gravene ved Minte Teglværk (Lok. 4). Varvenes Tykkelse varierer fra 7—ca. 20 cm, og de bedste og mest typiske Vinterlag maaler 2—4 cm. Materialet i disse sidste er meget fedt og mørkt og staar saaledes i stærk Kontrast til Sommerzonerne og disses Lag af Mel-Ler. I nogle Tilfælde er Vinterlagene lige skarpt afgrænsede opad og nedadtil, men ofte viser de nedad en jævnere Overgang med stadig tættere liggende Smaalag af lysere Mel-Ler, hvorimod Grænsen opad mod næste Aars Foraarsaflejring saa godt som altid er knivskarp. Endskønt Varvigheden saaledes er særdeles tydelig og ubetvivlelig udviklet, kan Vekslingen mellem Sommer- og Vinterlag ikke betegnes som udpræget cyclisk; ikke alene er Grænsen mellem Sommer- og Vinterzone som anført undertiden skarp, men hertil kommer, at det groveste Materiale inden for Sommerzonen hyppigst ligger i Midten og i nogle Tilfælde endda øverst i denne. Finlagdelingen er indenfor Sommerzonerne særdeles fremtrædende. Tælling af Antallet Smaalag er dog som sædvanlig ret illusorisk, da man ved Anvendelse af en endnu stærkere Lup ofte kan fortsætte med at underafdele de først talte Lag, saa Antallet derved kan bringes betydeligt over 100 (f. Eks. i den 10 cm tykke Sommerzone i Varv 3). Den cycliske Succession ses i denne Zone ret vel paa en mindre Del af Smaalagene, maaske bedst paa de tykkere, som maaler 2—4 mm. Af de fineste under Lup skelnelige Smaalag gaar der 4—6 paa en mm. Ved Studium af disse Smaalag bemærker man ofte et Antal ganske smaa, men skarpt trukne Spring, hvor Springhøjden i mange Tilfælde er mindre end et Par mm. I Tilfælde, hvor et Lerlag blandt Smaalagene er stærkere udviklet, ser man undertiden tydeligt, at dettes Overkant har været underkastet en Erosion, som har efterladt det paagældende Lerlag med en uregelmæssig, smaagrubet Overflade. Hvorvidt der i saadanne Tilfælde kun er fjernet lidt af Lerlaget, eller Erosionen kan have borttaget et helt eller flere overliggende Lagpar (Smaalag), lader sig ofte ikke afgøre. I Sommerzonen i Varv 3 ses der paa en hjembragt Varvprøverende endvidere nogle smaa, meget smukke Partier med skraalejrede Lag, i hvilke de skiftende Lag er betydelig under Millimetertykkelse.

De her beskrevne regelmæssige Forhold gælder kun de nederste 6—7 af de i denne Væg synlige Varv (Varvdiagram 88); de øverste 4—5 Varv er dels meget tykkere (indtil 23 cm) og dels temmelig forstyrrede (ved Glidningsforstyrrelser?) med meget tykke Vinterlag, der baade viser nogen Sammenæltning og ogsaa er opdelte af indskudte Lag eller Striber af Sommerlagmateriale.

Grav B. Nordvæggen i Hovedgraven var godt 100 m lang og 3—5 m høj. Underlaget for Issø-Leret er ogsaa her lagdelt Sand (Issøsand), men Græn-

sen mellem de to Dannelser, der, som Sammenligning mellem Varvdiagrammerne (Nr. 88 og 89) viser, er synkron i de to Grave, ligger i Grav B et Par m eller mere under dens Niveau i Grav A, hvorfor der førstnævnte Sted er bevaret $2^1/_2$—3 m Ler, hvis tilsvarende Lag i Grav A er blevet fjernet ved senere Erosion. Af samme Aarsag er Forvitringen mindre gennemtrængende i det store Profil i Grav B.

De nøjere Iagttagelser over Lagdelingsforhold og Varvighed anstilledes omtrent i Midten af Væggen, hvor der gravedes i to Afsatsvægge. Leret i den nederste af disse var fuldstændig uforvitret (Fot. Fig. 46 og Fotografiet af Varvprøverende), og de Varv, der indtog de nederste $^2/_3$ af denne Væg, kunde ogsaa umiddelbart, uden Optegning af Diagrammer, een for een konnekteres med de nederste Varv i Grav A. Over Varv 7 eller 8 (Varvdiagram 89) bliver de enkelte Varv ogsaa her meget tykkere og meget uregelmæssige i deres Udvikling. Vinterlagene er opsplittede, flerdelte, krøllede og udtværede, hvilke Forstyrrelser man vel først forsøger at tænke sig opstaaet sekundært, f. Eks. ved Glidningsforeteelser efter Aflejringens Dannelse. At Forstyrrelserne opadtil (i øvre Afsatsvæg) igen aftager i Styrke samtidig med at Varvtykkelserne (Varvdiagram 90) atter gradvis aftager ned til 6—7 cm, medens Varvene i den stærkt forstyrrede mellemste Del af Serien maaler 23—38 cm, kunde dog tyde paa, at de forstyrrende Faktorer alligevel stod i nær Tilknytning til de primære Forhold under Sedimentationen. De to Varvdiagrammer fra dette Profil, 89 og 90, kunde paa Grund af disse uregelmæssige Forhold i den mellemste Del af Serien i Forbindelse med, at Afsatsen mellem øvre og nedre Vægdel netop laa her, ikke sikkert sammenknyttes, men den Fejl, der begaas ved at opfatte Diagram 90 som værende en umiddelbar Fortsættelse opad af Diagram 89, er næppe mere end et eller to Aar. Fra Varv 14 i Diagram 90 var der paa Maalestedet ca. 1 m til Jordoverfladen (forvitret Ler og Muld); anslaas dette Ler til at repræsentere 5—6 Aar, bliver Issø-Lerets hele Aflejringstid hen imod 30 Aar, saaledes at Væggen i Grav A (Fig. 44) kun svarer til den første Trediedel af dette Tidsrum.

Et Indtryk af Detailstrukturforholdene i de nedre, uforvitrede og nogenlunde uforstyrrede Dele faas af Varvprøverende-Fotografiet. Finlagdelingen i Sommerzonerne svarer ganske til den under Grav A beskrevne. Kun en mindre Del af Smaalagene er cyclisk prægede. I Sommerzonerne til Varvene 5 og 6 taltes med Lup ca. 40 Smaalag, men disse syntes at være af mindst to forskellige Størrelsesordener, dels $^1/_2$—1 cm og dels $^1/_2$—1 mm, saaledes at man herved faar tre Systemer ligesom kinesiske Æsker indeni hinanden: 1) decimeterstore »Aars«varv, 2) centimeterstore Smaalag og 3) millimeterstore allerfineste Lag. Bemærkelsesværdig er et $1^1/_2$—2 cm tykt Lag af »Moræneler« liggende godt 1 cm over Underkanten af det næsten $1^1/_2$ dm tykke Varv 7 (Varvdiagram 89). Da dette Lag saaledes ligger i et Foraarsniveau, maa det efter Erfaringerne fra Lomma i Skåne opfattes som opstaaet ved, at et Slammoræne dække er vandret ud paa Søens Vinteris og senere gaaet til Bunds med den efterhaanden reducerede Isflage, paa hvilken det er blevet flaadet ud til det mere centrale Parti af Søbassinet.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 88. Fot. Fig. 44 og 45. Grav A. Bund naaet, nemlig lagdelt Sand, muligvis Issøsand, der maaske kan opfattes som Sommerlag til Varv 1 (> 1 m). Varv 1's Vinterlag 1—$1^1/_2$ cm. Over Varv 11 var der ca. 30 cm til Jordoverfladen (stærkt forvitret og smuldrende Ler, hvori Varvene ikke kunde udsondres; repræsenterer maaske to—tre Varv). Varv 2 og 3 fuldt regelmæssige, smukt udviklede. Forneden i Varv 4 var der en Afvigelse fra Regelmæssigheden, idet der her var et 3—4 cm tykt, noget

mere leret Bælte i Forsommerniveauet. Efter 3 smukke, regelmæssige Varv fulgte de meget uregelmæssige Nr. 8 og 9, der eventuelt skal slaas sammen (?), medens Varv 10 og 11 var mægtigere, men sikrere. Samlet Mægtighed af 11 (10) Varv: 136 cm. Maalt 7. Oktober 1932.

Varvdiagram 89. Fot. Fig. 46. Varvprøverende Fot. Fig. O. Grav B. Maalt i den nedre Afsatsvæg, Midten af Nordvæggen. Bund naaet (som i Diagram 88). Af Varv 1 saas kun Vinterlaget, hvorunder fulgte Issøsand. Af Varv 4 indtages de nederste 6 cm af en Glidnings- eller Æltningszone, hvorover følger $3^1/_2$ cm normal Sommerzone og 2 cm Vinterlag. Mægtigheden af Varv 9 er tvivlsom, idet Varvet baade var uregelmæssigt udviklet og desuden laa i Afsatsen mellem øvre og nedre Afsatsvæg. Samlet Mægtighed af 9 (8) Varv: 110 cm. Maalt 7. Oktober 1932.

Varvdiagram 90. Grav B. Maalt i øvre Afsatsvæg, Midten af Nordvæggen. Bund ikke naaet, men Varv 1 er mulig identisk med eller følger umiddelbart over Varv 9 i Diagram 89. Fra Varv 14's Overkant var der ca. 1 m til Jordoverfladen. Varv 1 $>$ 25 cm, Varv 2: 38 cm, Varv 3: 37 cm (Vinterlag ca. 9 cm). Varvene var nederst tykkere og yderst uregelmæssigt udviklede, opadtil tyndere og langt mere regelmæssige. Samtidig aftager Vinterlagene i Tykkelse fra 9 cm til $^1/_2$—$1^1/_2$ cm. Samlet Mægtighed af 14 Varv: 210 cm. Maalt 7. Oktober 1932.

71. Tølløse Teglværk.

Rørdam & Milthers 1900, S. 53.
De Geer 1917, S. 242; 1926, S. 268, Pl. 2_1.

Leraflejringen indtager et ret ringe Areal fortrinsvis NØ for Værkets Bygninger, Nord for Tølløse Jærnbanestation. Den synes aflejret i et nu lidet fremtrædende Bassin, der mod Øst begrænses af et Terræn, som kun er faa m højere, mens det mod Vest og NV af en mere fremtrædende lille Vold afgrænses fra det mod Vest (ved Jærnbanelinien) liggende lavere Omraade. Bassinets Randpartier indtages af Sand (Issøsand?), medens Midterpartiet af Leraflejringen dækkes af en postglacial Gytje-Aflejring, der imidlertid ved Dyrkning o. s. v. enten er helt ødelagt eller reduceret til et 2—4 dm tykt Lag. Ejendommeligt nok faar man det Indtryk, at ogsaa Leret nærmest under Gytjen er Issø-Ler, saaledes at ihvertfald det Nedre Dryas-Ler og eventuelt hele den senglaciale Serie af Bassinaflejringer, der andre Steder hyppigt mellemlejrer Issø-Leret og de postglaciale Lag, her skulde mangle.

Issø-Lerets Mægtighed er mindst 3 m; det er smukt lagdelt (Type B), stenfrit og temmelig finsandet. Lagstillingen er svagt bølgeformigt men ellers regelmæssig og uforstyrret. Forvitringen er trængt længere ned, end man skulde vente efter Forekomsten af Gytje-Aflejringer over Leret. Lagdelingen er næsten overalt, men dog særlig i de forvitrede, mere finsandede Partier, meget iøjnefaldende. Finsand udgør hyppigt den største Del af Massen. Vekslingen mellem Finsands- og Mel-Lers-Lagene er meget ofte cyclisk, men Tykkelsen af et saadant sammenhørende Lagpar er normalt ikke over $1^1/_2$—2 cm og i mange Tilfælde mindre end $^1/_2$ cm. Enkelte afstikkende Sandlag kan bestaa af groft Sand og maale 2—3 eller flere cm i Tykkelse. Antallet af Finsandlag (eller Lagpar) indenfor 1 dm kan være ret varierende, men f. Eks. ligge omkring 15.

Sammenligner man Aflejringen her og dens Lagdelingsforhold med Aflejringerne i Stenstrup Issøen (f. Eks. Petersminde Grav 50 G samt Egebjærg Teglværks Grav 50 A), kan man ikke tvivle om, at de omtalte Lag her i Tølløse Graven maa betragtes som »Smaalag«, altsaa repræsenterende mindre Enheder end dem, der svarer til Aarsperiodernes Veksling. Forsøg paa at udsondre Zonedelingsvarv af en eller anden væsentlig større gennemsnitlig Mægtighed gav i de i 1928 synlige Profiler ikke noget anvendeligt Resultat. — De Geer har forsøgt Maaling af Varv i Grave ved dette Teglværk i Sommeren 1916 (De Geer 1917). De Diagrammer herfra, som han publicerer

i 1926, viser, at han opererer med »Aars«varv af 0,2—4 cm Tykkelse eller med en omtrentlig Gennemsnitstykkelse paa lidt under $^1/_2$ cm. Det fremgaar heraf med al ønskelig Tydelighed, at det er de ovenfor omtalte »Smaalag«, han har maalt og benyttet i sine Diagrammer.

72. *Skullerupholm Teglværk.*

Rørdam 1890, Dagbog Nr. 2. Side 55. D. G. U.'s Arkiv.
Rørdam 1899, Kortet: Roskilde.
Milthers, V. 1935, Side 91 og 120.

De geologiske Forhold omkring denne Lokalitet er korteligt omtalte af Milthers, men en mere indgaaende Omtale er givet af Rørdam i Tilknytning til den geologiske Kortlægning af Egnen. Da denne — ikke publicerede — Beskrivelse af »Skullerupholm Issøen« vistnok er den ældste foreliggende af et dansk Issøbassin fra Afsmeltningstiden, skal et Uddrag af den gengives her:

»Skullerupholm Teglværk benytter Diluvialler, stenfrit lagdelt Ler der omkring Teglværk[et] forekommer med aldeles vandret Overflade og vandret afsatte Lag paa en stor Strækning som mod Nord og Øst er omgivet af Bakker overdækkede med Moræneler og mod Vest grændser op til ..... »Bæsteskov« og »Bjergskov«. Uden Tvivl er hele denne flade Strækning gammel Søbund, hvori Leret er skyllet ud og har afsat sig, gjennem en i Terrænet meget tydelig udpræget Rende som nu er udfyldt af Tørvedannelser har denne Sø havt Afløb til Lindholm Fjord. Grus og Sandstrækningerne omkring Kisserup ere at opfatte som Slemmerester der ere blevne tilbage efterat Leret er bortskyllet. Da der ikke foreligger Oplysninger om hvad Underlag der findes under Diluvialleret er en Tidsbestemmelse af dette ikke let, Forholdene taler dog for at Leret er afsat ved Istidens Slutning under Afsmeltningsperioden efter at det sammenhængende Isdække havde trukket sig tilbage. ..... Nord for denne flade Strækning findes den ene høje Bakke ved Siden af den anden, alle ere de bedækkede med Moræneler. ..... Det stenfri Ler som benyttes ved Skullerupholm Teglværk strækker sig fra Kisserup til Kirkeskov-Huse mod Syd og Nord og [fra] Bæsteskov [til] Markerne vest for Røgerup Skov mod Vest og Øst. De ikke ubetydelige men tildels opdyrkede Mosedrag »Store Enghave« i Lerpartiets Østkant og Kisserup Mose i Vestkanten maa betragtes som dybere Partier i den Sø hvori Leret er udskyllet. Langt senere rimeligvis er Tørvedannelsen foregaaet. Da Sand og Grusmasserne findes i Bassinets sydøstligste og tildels sydligste Rand maa Vandstrømmene der have medført og aflejret Leret have haft deres Udgangspunkt her.«

Denne Beskrivelse i Forbindelse med Kortene (Milthers 1935; Rørdam 1899, i Beskrivelsen omtaler Rørdam ikke Leraflejringen) giver et udmærket Indtryk af Hovedtrækkene i denne Søaflejrings Forhold. Ligeledes fremgaar det af Skildringen, hvorledes Teglværket, ved at lægges 600 m Vest for Gaarden, har faaet den bedst tænkelige Placering i det nordvestlige Hjørne af Søomraadet modsat Tilførselsflodernes Udmundingssted ved Kisserup, idet det fedeste og bedste af Issø-Leret i Overensstemmelse med de omtalte Aflejringsforhold fortrinsvis bør optræde i dette Hjørne af den fordums Sø.

Skal man nu — efter snart et halvt Aarhundredes Forløb — komplettere Rørdams Beskrivelse, bliver der egentlig blot at tilføje, at efter vort nuværende Erfaringsgrundlag og de foreliggende geologiske Kort, maa vi anse det for sikkert, at Søbassinet til flere Sider har været omgærdet af

Dødis, medens Delta-Aflejringerne (Grusbakkerne) mod SØ kan have støttet sig til den sammenhængende Indlandsis (Milthers, S. 120). De to omtalte tilstødende Sænkninger maa vi — i Modsætning til hvad Rørdam mente — anse for at have været udfyldte med Dødispartier under Issøstadiet. Denne Opfattelse støttes af en Række Forhold, som baade kan ses i Naturen og aflæses af det geologiske Kort. Den Stribe af Sand, der indtager den østlige Rand af Issøfladen fra Kisserup og til tæt Syd for Skullerupholm Gaard, vilde næppe være kommet til Aflejring, hvis den mod Øst tilstødende Sænkning, Store Enghave, havde været en Del af Issøen. De smaa lave Morænelersbakker, der angives at indtage en Del af Kisserup Moses Omkreds, maatte have været overdækkede af et tyndere eller tykkere Dække af Issø-Sediment, saafremt ikke denne Sænkning og dens allernærmeste Omgivelser ligeledes havde været udfyldt af Is. Endvidere bør tilføjes, at Midten af den flade Søbund i Nutiden ligger ca. 47 m o. H., medens Søens Vandspejl synes at have staaet omkring et Niveau som det nutidige 55 m's, og at Deltagrusbakkerne ved Kisserup naar op til ca. 60 m o. H., samt at Søens Udstrækning i N—S og Ø—V har udgjort henholdsvis $2^1/_2$ og godt 1 km.

Større Profiler i Issølagene er kun iagttagne i Teglværkets Grave, hvilke er beliggende Syd for Værket og strækker sig ned mod Nordranden af Bæstedskov. Gravomraadet ligger saaledes kun faa Hundrede m fra den af Rørdam omtalte dybe Rende, der fører mod NØ til Lejre Vig, og som — selv om den næppe repræsenterer et Afløb i almindelig Forstand fra Issøen — saa dog sikkert har spillet en Rolle ved Søens endelige Udtapning. — Værkets Gravomraade er ret stort i Areal, men der gravedes ved Undersøgelsen i 1928 kun til godt 2 m Dybde. Mægtigheden af Issølagene er ikke nærmere kendt, men Teglværkets Bestyrer mente dog, at den omkring Værket kun var 3—5 m. Issø-Leret i Profilerne var ret finsandet og udpræget af Type B med skarpt markerede, men temmelig tynde Sandlag, der kun sjældent maalte over $^1/_2$ cm, medens 1—$1^1/_2$ cm var Maksimum. De mellemliggende Lerlag var af lignende Tykkelse. Issø-Lerets Lagdelingsforhold var helt igennem overordentlig regelmæssige; der saas ingen Morænelershorisonter ejheller Foldninger eller større Glidninger og kun et enkelt smukt lille Spring med ringe Springhøjde. Vinterlag eller i det hele taget Varv af den normale eller Egernsund Typen saas der ved Undersøgelsen intet Spor af, ligesaalidt som det lykkedes at gennemføre nogen Zonedeling af Lagene (Zonedelingsvarv af Dronningmølle eller Ubberup Typen). Den ret kraftige Forvitring, der oftest rakte ned til Gravbunden (2 m Dybde), kan efter Erfaringerne fra Egernsund Issøsystemet næppe antages at have gjort en eventuel tidligere tilstedeværende Varvighed af den førstnævnte Type vanskelig at iagttage, medens den nok kan tænkes at have svækket Tydeligheden af en Zonedelingsvarvighed noget. Mangelen paa efterviselige Varv i Leret er saa meget mere paafaldende, som man her staar over for den, hvad Udstrækning angaar, største blandt de undersøgte sjællandske Issø-Aflejringer, og Erfaringerne fra Jylland og Fyn netop har vist, at et passende stort Areal for den paagældende Issø er een af de i gunstig Retning virkende Faktorer, naar det drejer sig om Udvikling af en skelnelig Varvighed.

Over større Dele af Gravomraadet iagttoges over det egentlige Issø-Ler et $^1/_2$—2 m tykt Dække af ligeledes stærkt forvitret, omlejret Ler, øjensynligt gennem Senglacialtid af atmosfærisk Nedbørsvand udskyllet i de flade Bassiner paa den ellers tørlagte Søbund. Dette Ler var af et væsentlig andet

Præg end det egentlige Issø-Ler, oftest mere homogent med ingen eller lidet fremtrædende Lagdeling. Da visse Dele af det indeholdt talrige Skaller af *Pisidium, Anodonta* og *Sphærium,* er det sandsynligt, at Leret foruden det rent arktiske Tidsrum (Dryas-Tid) ogsaa repræsenterer Allerød-Oscillationens eller ældre boreal Tid. I det typiske Issø-Ler fandtes derimod ingen Fossiler, heller ingen planteførende Lag, men et enkelt Sted dog Striber af blækblaa Partikler, liggende paa Lagfladerne, hvilken Farvetone er Indikator for Forekomst af organisk Stof.

73. Antvorskov Teglværk ved Slagelse.

Dette ret store Teglværk beliggende tæt Syd for Slagelse By benytter nu Moræneler som Raamateriale, men da man omkring ved Værkets Grave finder Rester af smukt lagdelt Issø-Finsand, ligger det nær at formode, at der paa det Areal, som de store Moræneleregrave nu indtager, oprindeligt har ligget en mindre Issø-Aflejring, og at Teglværket ved sin Anlæggelse har været baseret paa dertilhørende Ler. Der saas ved Undersøgelsen i 1928 to indtil 4 m høje Profiler i regelmæssigt liggende, smukt lagdelt Finsand med fremtrædende lerede Rande. Aflejringen mindede med sine cyclisk udviklede Lagvekslinger i høj Grad om Sandet i Profil a ved Fredsted Teglværk (Lokalitet 31), saaledes at ogsaa her alt taler for, at det drejer sig om Smaalag, der eventuelt kan tolkes som Døgnlag, men sikkert ikke som »Aars«varv.

74. Ladby Teglværker ved Næstved.

De to Teglværker, af hvilke det større ligger tæt Syd for Jærnbanelinien og det mindre i Landsbyens sydvestlige Udkant, udnytter begge en Issø-Aflejring, der fra Landsbyen og Kirkeruinen strækker sig godt 1 km mod SØ mellem Humlehøj og Egebjærg. Det Areal, der indtages af Issø-Leret, hælder mod NØ og Øst ned mod Susaa og ligger 15—30 m o. H. Sedimenttykkelsen synes at være ret ringe, 1—2 m mod Syd og Øst og maaske indtil 4 eller 5 m mod Vest og Nord. Profiler i Issø-Leret ses kun i de to Teglværksgrave, 100—400 m SØ for Kirkeruinen, i hvilke der ved Undersøgelsen i 1933 iagttoges indtil $3^1/_2$ m høje Profiler i Issø-Ler og Overgangslag mellem dette og det underliggende Moræneler. Denne Overgangszone, der mindede om den i Østvæggen ved Tommerup Teglværk (Lok. 59), bestod af groft sandet Ler med en meget lidt fremtrædende Lagdeling og forsynet med Smaasten strøet hist og her i Massen, saaledes at Finsorteringen i Materialet var meget daarlig gennemført. Ofte saas der ligesom i Tommerup Profilet i Stedet for de i det hele taget utydelige Sandlag ligefrem ejendommelige krølleformede Sandsnore. Overgangszonen, der her syntes at naa indtil omkring 2 m Tykkelse, kan vel ligesom den ved Tommerup og flere andre Steder bedst tolkes som afsat i Vand under et Istag eller eventuelt som en Ophobning af større Slammoræ nemasser i det nyopstaaede Bassin inden dette fyldtes med Vand (?). De rene Issølag derover viste stærk Veksling mellem Sand og Ler, men sjældent eller aldrig Grus; Lagene af fint Sand eller Finsand var indtil decimetertykke. »Overgangen« mellem Overgangszonen og de rene Issølag var ganske jævn. Hist og her saa man mellem de nedre Issø-Ler-Lag Baand eller Zoner af moræ nelignende Overgangsmateriale. I de øvre Issølag var derimod Detailsorteringen vel gennemført, men Aflejringen her bar i høj Grad Præg af at være dannet paa lavt Vand; dette Ler hører saaledes afgjort til Type B, medens Overgangs-

laget har nogle, men ikke alle Egenskaber tilfælles med Type A. Aflejringen som Helhed tør maaske betegnes som en embryonal Issø-Plateaulerbakke. Udviklingen til en Issø var lige netop blevet paabegyndt, men ikke naaet særlig vidt frem, før Bassinet er blevet aftappet.

Gode typiske Vinterlag eller Varv af Egernsund Typen lykkedes det ikke at finde. Tages Sandlagenes (eller -bænkenes) Tykkelse og Talrighed i Betragtning, maa man antage, at den her i Løbet af et Aar aflejrede Sedimentmængde maa have en ret betydelig Mægtighed, maaske $^3/_4$—1 m, men nogen regelmæssig rytmisk Udvikling som i Issølagene over Overgangszonen i Tommerup Profilerne eller Zonedelingsvarv af Typer som i Ubberup- eller Dronningmølle-Profilerne kunde ikke paapeges. Afsætningen af Lagene og Issøstadiet i det hele taget har formodentlig været af kort Varighed (5—10 Aar?).

I de Profiler der, ved Planeringen af de nye Grundarealer for Papirfabrikerne ved Næstveds nye Havn, fremkom ca. 800 m St.V for Lille Næstved Mølle saas i Oktober 1936 en Del uregelmæssige Partier af lignende Issø-Aflejringer som dem i Ladby Lergravene. Lejringsforholdene var dog væsentlig mere urolige, og den største Del af Issølagene var endog dækkede af $^1/_2$—2 m Moræne. Trods dette syntes der dog ikke at være Tvivl om, at det drejede sig om Tilløb til smaa Issøer under Afsmeltningstiden for det sidste Isdække over Egnen. Paa et Sted, hvor Leret var nogenlunde fedt, lykkedes det at finde et Par ret sikre Vinterlag, der antydede en Mægtighed af 1—3 dm for den aarlige Aflejring.

75. *Selsø Teglværk i Hornsherred.*

Andersen 1929 B, S. 168.

Dette Værk tager sit Ler fra et meget lavt liggende Gravareal beliggende i Randen af Mosen et Par Hundrede m Syd for Værkets Bygninger, Øst for Vejen til Selsø Kirke. Gravomraadet, i hvilke de yngste for Iagttagelse brugelige Grave ligger længst mod SV, ligger mindre end 2 m o. H. og maa antages under Litorina-Tiden at have været dækket af brakt eller salt Vand. I den sydvestligste Gravvæg saas ved Undersøgelsen i 1933 i den ca. 3 m høje Væg følgende Profil: 25 cm Muld, 10 cm sort, brokket, noget formuldet Tørv og nederst $2^1/_2$ m + lagdelt, stenfrit Issø-Ler. Grænsen mellem den sorte Tørv og Issø-Leret var meget skarp, vandret og paafaldende plan, saa det var ganske let at afgrave Tørven og Mulden fra Lerets Overflade, hvilket da ogsaa var gjort i en Bræmme paa 5 m Bredde. I den saaledes blotlagte Overflade af Issø-Leret saas et smukt System af Sprækker paa indtil 8 cm Bredde, hvilke dannede et Næt med en Maskevidde paa 1—2 m. Revnerne var fraoven udfyldte med en Tørvefyldning, der kunde forfølges 10—20 cm ned i Lermassen. Antagelig drejer det sig om et Tør-Sprække-System af senglacial eller tidlig boreal Alder, idet en Prøve af Tørven over Issø-Leret gennem Pollentælling bestemtes til at være af boreal Alder (91 % Pinus). Noget marint Lag fra Litorina-Tiden saas saaledes ikke i Profilet, men kan tænkes at indgaa i de anførte 25 cm Muld.

Issø-Leret var intetsteds i de dengang tilgængelige Gravdele gennemgravet, end ikke i Pumpebrøndene, saa dets Mægtighed er mindst 3 m. Leret er meget smukt lagdelt med vandret, regelmæssig og uforstyrret Lagstilling. Forstyrrelser i Leret hidrørende fra Tryk eller Glidninger saas der intet til, ligesaalidt som der iagttoges Dyre- eller Plantefossiler. Lagdelingen frem-

kommer ved Veksling mellem Lag af mere rent Ler og mere finsandet Materiale. Groft eller mellemkornet Sand forekommer næsten ikke, hvorimod Finsandlag spiller en ret stor Rolle. Materialets Sortering er ret vel gennemført og Detailstrukturen, i hvert Fald i de hjembragte Prøver, af en saadan Beskaffenhed, at Leret bør betegnes som hørende til Type B. Vekslingen mellem de lerede og finsandede Lag er derimod i mindre Grad cyclisk præget. Gode, udprægede Vinterlag kunde intetsteds paapeges i Leret, og de Forsøg, der anstilledes med Udsondring af Zonedelingsvarv gav saa usikre og tvivlsomme Resultater (8—15 cm som repræsenterende Aarsperioden?), at de opgaves.

Leraflejringens Udbredelse i Terrænet og Totalmægtighed er ikke tilstrækkelig oplyst. Paa det geologiske Kort angives Leret at indtage Vest- og NV-Randen af Dalsænkningen mellem Teglværket og Stenled Gd. paa en godt 1 km lang Strækning, men om Leret indtager Resten af den paagældende Dalsænkning under Alluviet vides ikke. Det kan derfor ikke endelig afgøres, hvilken Form det datidige Søbassin har haft, eller om dets Begrænsning til nogen Side har været Is, saa at Benævnelsen Issø-Ler i nærværende Omtale er anvendt med fuld Ret. Derimod er der ingen Tvivl om, at Leraflejringen er opstaaet som en Smeltevandsaflejring og for saa vidt kunde have fremvist Varvighed.

A n d e r s e n anfører, at han ved Selsø har fundet Allerød-Aflejringer hvilende paa ensartet, ulagdelt Ler, som nedad efterfølges af »døgnvarvigt« Ler, der atter hviler paa Ler med allochthone Varv. Disse angivne Forhold staar i flere Henseender i Modstrid med Forfatterens Iagttagelser, ved hvilke der ikke kunde paavises noget Allerødlag, trods det at Profilerne i Graven i 1927—28, i hvilke Aar A n d e r s e n s Iagttagelser vel maa være anstillede, angaves saa nogenlunde at stemme overens med dem i 1933. Det er imidlertid tænkeligt, at det formodede Allerødlag er identisk med det foran omtalte decimetertykke Lag af sort Tørv, idet det deroverliggende Muldlag sine Steder i Vestvæggen var af en saa leret Konsistens, at det i en Tørvejrs-Periode kunde tage sig ud som en øvre Lerhorisont (svarende til Øvre Dryas-Ler). For at undersøge denne Mulighed toges Prøve til Pollentælling i det sorte Tørvelag, men da Spektret herfra, som foran nævnt, viste afgjort boreal Alder, maa Selsø Teglværk sikkert helst udgaa af Listen over kendte Allerød- Lokaliteter. I de i 1933 forefundne Profiler fandt Forf. heller ingen Grund til at skelne mellem en øvre Zone af Leret med Døgnlag og en nedre med allochthone Varv. Smaalagene, der ikke her var særlig udpræget cycliske og derfor næppe bør benævnes Døgnlag, kunde ganske vist undertiden være noget tydeligere i de øvre, svagt forvitrede Dele af Væggen end i de uforvitrede Dele af Leret, men at der heri skulde ligge en Forskel af principiel Værdi, var det ikke muligt at se.

76. Hedehus Teglværket.

Varvdiagrammer Nr. 91, 92 og 93. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 47 og 48. Tvl. XXIV og XXV.
J o h a n s e n 1906, S. 14.
D e G e e r 1917, S. 242; 1926, Pl. 2_1.
M i l t h e r s, V. 1927, S. 169; 1935, S. 125 og 137.

Den ret hyppigt anvendte Lokalitetsangivelse »Hedehusene« maa i alle de Tilfælde, der har Interesse for nærværende Undersøgelse, antages at gælde Lergrave beliggende mellem Nye Fløng og Langebjærg Gd., Vt.N for Hedehusene Jærnbanestation. Dette gælder saaledes D e G e e r s Varvmaa-

ling i 1916, der enten er foretaget i den vestlige (A) eller østlige (B) af disse Grave. De Indsamlinger af Fossilmateriale, der tidligere er foretaget ved Hedehusene, og hvis Resultater kun antydningsvis er blevet publiceret, er vistnok fortrinsvis sket i Gravene nærmest Øst for Værkets Bygninger (Gravomraade C). Ganske ny er Gravomraade D Vest for Reerslev.

Grav A (Havesbjærg Gd.-Graven) er den største af Værkets Grave, beliggende $2^1/_2$ km NV for Værket, men kun 400 m St.Ø for Havesbjærg Gd. Baade denne og Grav B er anlagte i den nordlige, svagt stigende Del af en ret dyb, kilometerstor Sænkning i Terrænet, hvis dybeste Del findes et Par Hundrede m SØ for Aasen Langebjærg. Yngre postglaciale Dannelser tilslører derfor det stenfrie Lers Udbredelse, og Lergravene er naturligvis anlagte paa Steder, hvor disse yngre Lag var tynde. I Grav A har der i det sidste Aarti stadig været gode Profiler i den Nordvæg, som Gravemaskinen har arbejdet i. Leraflejringen viste sig i 1934 som en 1—4 m mægtig, smukt lagdelt Smeltevandsaflejring med bølget Lejring efter Undergrundens Uregelmæssigheder, men iøvrigt uforstyrret Lagstilling. Leret hvilte paa fintgruset Sand, der dog vistnok kun er et Mellemlag, saaledes at der derunder kan ventes Moræneler. Ved denne sidste Besigtigelse observeredes ikke nogen *Anodonta*-førende Zone i Leret, men i tidligere Aar har Profilet ogsaa vist postglaciale Tørvelag og i Leret en øverste Zone med Ferskvandsmolluskskaller. Hvad Lagdelingsstruktur angaar, henhører Leret tydeligt til Type B med skarpt markerede, tynde Lag udvisende velgennemført Sortering af Materialet. Egentlige Vinterlag har ikke kunnet paavises i de eftersøgte Profiler, og oftest har Forsøg paa at opdele Lagene i Zoner (Zonedelingsvarv) ogsaa givet negative Resultater. Kun i et Parti af Væggen, der paa dette Tidspunkt var paa et vist, gunstigt Trin af Udtørring, saas i September 1934 det i Fig. 47 viste Billede af Lagdelingsforholdene. Bortrensedes den yderste halvtørre Skorpe fra Væggen, forsvandt det ellers iøjnefaldende Indtryk af Zonedeling helt for Øjet. Disse Zonedelingsvarv var langt fra saa overbevisende som dem i Dronningmølle eller Tommerup Profilerne, og det var med ret stor Betænkelighed, at de opmaaltes og her gengives i Varvdiagram 91.

Selv om den Opmaaling, De Geer foretog i Sommeren 1916, naturligvis er gjort paa en anden Lervæg end den, der var tilgængelig i 1934, er der dog næppe Tvivl om, at den er foretaget i den selv samme, sammenhængende Aflejring. Det af De Geer (1926) publicerede Diagram omfatter ca. 90 »Varv« med en Maksimumsmægtighed paa 3 cm og en gennemsnitlig Mægtighed paa vel ca. $^3/_4$ cm. At disse Lagdelingsenheder skulde have noget med Aarsperioden at gøre, kan allerede paa Grundlag af det foran behandlede Erfaringsmateriale betragtes som udelukket.

Grav B ligger ca. 600 m østligere. Gravningen sker her med Haandkraft. Aflejringens Tykkelse var i 1934 omtrent som i Grav A, og begge Steder var Lerets Forvitringsgrad meget ringe. Lagdelingsforholdene var ganske som i Grav A, men paa et Sted, hvor hele Lagrækken buede nedad, kunde *Anodonta*-Skaller paavises indtil $^1/_2$ m under Jordoverfladen, uden at denne øvre Del af Leret afveg væsentlig fra den dybere Del af Aflejringen. Det kunde dog ikke paa Grundlag af disse Profiler sikkert afgøres, om det skalførende Ler her, ligesom indenfor Stenstrup Issøens Omraade, kun udfylder flade Bassiner i Smeltevandslerets Overflade, eller om Forholdet er saaledes, at *Anodonta*-Skallerne i det hele taget forekommer i de øvre Dele af selve den uafbrudte Smeltevandsaflejring. Denne sidste Mulighed er saa meget mere tænkelig, som det synes sandsynligt, at den paagældende

senglaciale Sø, hvori det lagdelte, stenfrie Ler afsattes, heller ikke under det nedre Lers Afsætning har været i direkte Berøring med Indlandsisen, hvis Rand bedst kan tænkes have haft sit Forløb gennem Stationsbyen og over Kallerup Grusbakker. Det vil derfor maaske være rigtigst kun at benævne den datidige Sø en Smeltevandssø og ikke en Issø.

Gravomraade C omfatter dels ældre, nu delvis utilgængelige, Gravvægge tæt Øst for Teglværket og dels yngre spredte Smaagrave længere mod Øst paa begge Sider af Jærnbanen. Flere af disse sidste viste Moræneler, men tæt SV for Charlottegaard saas der Eksempler paa denne Egns Smaabassiner med stenfrit Ler. Lerets Mægtighed oversteg næppe 1 m; det var svagt forvitret, smukt og regelmæssigt lagdelt og hvilte paa mindst $^1/_2$ m groft Sand eller fint Grus. Om det er Smeltevand eller atmosfærisk Vand, der har besørget Udslæmningen, er ikke sikkert afgjort, det sidste er vel nok det sandsynligste. — Nærmest Øst for Værket fandtes et Par Profiler paa $1^1/_2$ m Højde i den Leraflejring, paa hvilken Teglværket oprindelig var baseret. Leret hvilte paa lagdelt Sand med Lerrande. Lagdelingen i Leret var kendelig, men ikke særlig markeret. Dette Ler er temmelig sikkert smeltevandsaflejret og vel endda i en Issø. Intet af Profilerne i dette Gravomraade gav imidlertid noget positivt Udbytte ved Varveftersøgning.

Grav D (Reerslev Graven) er beliggende SV for Hedehusene, 1 km Vest for Reerslev Kirke. Lergravning i dette Felt med stenfrit Ler, hvilket allerede er angivet paa det geologiske Kort (R ø r d a m 1899), paabegyndtes først i 1935. Aflejringen er en Issø-Aflejring, der synes at være noget ældre end Leraflejringerne i de tre øvrige Gravomraader, hvilket giver sig Udslag i Aflejringens nære Tilknytning til den Israndstilling, som V. M i l t h e r s (1922) har paapeget forløber gennem Hedehusene mod SV og Syd forbi Tune og Havdrup og desuden i dens forholdsvise høje Beliggenhed 50—55 m o. H. Den Issø, fra hvilken det stenfrie Ler hidrører, fremtræder dog ikke terrænmæssigt markeret hverken som »Bassin« eller »Plateau«. Lergraven var i Efteraaret 1937 langstrakt i N—S, 300 m lang men højst et halvt Hundrede m bred og 4—8 m dyb. Aflejringen som Helhed og dens Lejringsforhold er temmelig præget af, at den synes afsat nær Issøens Østrand; særlig i den nordlige og midterste Del af Graven optræder betydelige Partier af Sand (Issøsand eller Smeltevandssand) paa indtil 5 m Tykkelse. I Midten af Graven, hvor Jordoverfladen hæver sig 2—4 m i en jævn Bue, indtager stenfrit Smeltevandssand (Deltasand?) de nederste $^2/_3$ af Væggens Højde. Dette Sand er snart fint, snart grovere, stenfrit, tydelig lagdelt med Lagene hældende 5—15° mod Øst. Leret over denne Sandkuppel er kun godt 2 m mægtigt og som Følge af Beliggenheden ret stærkt forvitret. Mod Syd synker Grænsen mellem Sand og Ler jævnt ned under en gammel Mergelgrav, hvis Bund og Fyld ved Lergravningen bliver staaende tilbage som en Spærring mellem Gravens større nordlige og mindre sydlige Del. Op mod Grænsen mellem Sandet og Leret bliver Sandet gerne finere og indeholder en Del ret tykke Lerrande. Grænsefladen mellem de to Aflejringer hælder ogsaa mod Øst, men ikke saa stejlt som Lagene i Sandet.

Selve Leret er i mindre Grad præget af Israndens og Issøbreddens Nærhed, idet det er meget fedt. Hovedparten af det staar som Issø-Ler betragtet paa Overgangen mellem Type A og Type B. De nederste Dele af Leret i den nordlige Gravdel (renset Profil a) er dog ret udpræget af Type B med veludviklet Finlagdeling, medens de dybeste og øverste Dele af Leret i den sydligste Ende af Graven (Syd for renset Profil b) er meget fede og med lidet fremtrædende Lagdeling, saaledes at disse Dele af Leraflejringen nær-

mest maa henføres til Type A. Varvigheden, der præger det meste af Leret, forholder sig i Overensstemmelse hermed. Forneden i Profil a (Diagram 92) og i Midten af Profil b (Diagram 93) har man meget smukke, regelmæssigt udviklede, tyndere (4—9 cm) Varv med tydelige og gode Vinterlag, som i de mest typiske Tilfælde er fede, sorte og sluttede samt nogenlunde lige skarpt afgrænsede opad og nedad. I mange Tilfælde er de dog ikke helt sluttede men lidt delte, idet de baade opad og nedad gaar over i de tilgrænsende Sommerlag gennem et Antal efterhaanden tyndere og tyndere mørke, fede Striber. Over den halve Snes af disse veludviklede, tyndere Varv følger paa begge Maalesteder tykkere Varv, som er langt mere uregelmæssige i deres Udvikling; de mest ekstreme nærmer sig egentlig en Form for Zonedelingsvarv f. Eks. mindende om dem fra Tommerup Issøen. Vinterzonerne kan da naa 6—9 cm i Tykkelse eller lige saa meget som de tilsvarende Sommerzoner, idet Varvtykkelsen naar indtil 20 cm. I det sydlige rensede Profil (b) følger imidlertid ogsaa under den regelmæssige, smukt udviklede Varvserie 5—6 Varv af den uregelmæssige Type (Fig. 48). Denne lille Serie savnes i Profil a, hvor man forøvrigt faar et stærkt Indtryk af, at Grænsen mellem Issøsand og Issø-Ler ikke er nogen normal Paalejringsgrænse, men snarere en Glidningsdiskordans. Glidningen maa efter Lagstillingen at dømme være sket mod Øst og er utvivlsomt foraarsaget ved et støttende Ispartis Bortsmeltning. Den nedre Serie af større Varv er derfor nu kun repræsenteret af en Lerzone paa 17 cm (under Varv 1 i Diagram 92) bestaaende af sammenæltede, stærkt forstyrrede, umaalelige Varv (maaske 2—4 i Tal?) og talrige indpressede Sandslirer. — Vi har altsaa i Leret paa denne Lokalitet repræsenteret saavel det mere almindelige Forhold, at Type A Ler med større, uregelmæssige Varv opadtil gaar over i Type B Ler med tyndere, mere regelmæssige Varv som ogsaa den sjældnere optrædende Udvikling fra de sidste til de første (smlgn. Leret i Graven til »Grønland« ved Egernsund, Lok. 12). De to Diagrammer fra denne Grav lader sig ret sikkert konnektere saaledes, at Nr. 11 i 92 = Nr. 18 i 93; ser man paa den nedre Del af de to Diagrammer, synes dog ogsaa Nr. 2 i 92 = Nr. 8 i 93, hvilket imidlertid sammenholdt med den første Konnektionsmulighed forudsætter en Fejltælling paa 1 Varv i det ene eller andet af de to Diagrammer.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 91. Fot. Fig. 47. Maalt i Midten af Nordvæggen i Grav A. Bund ikke naaet. Varv 7's Overkant laa ca. 1 m under den for Muld rensede Leroverflade; den øverste Del af Lervæggen var ved Maalingen for tør til at »Zonerne« kunde udskilles. Væggens Hældning afveg 40 ° fra Vertikalen, saa ved en Beregning af de virkelige Lagtykkelser skal alle Diagrammets Maal reduceres til $^3/_4$ af deres angivne Størrelser. Zonedelingsvarvenes Værdi ret tvivlsom. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 174 + cm. Maalt 19. September 1934.

Varvdiagram 92. Maalt i den nordligste Del af Grav D (Profil a, ca. 50 m Nord for den gamle Mergelgrav). Bund naaet, nemlig fint Issøsand, derover 17 cm Ler med forstyrret Lejring (2—4 Varv?). Derover de 15 maalte Varv (128 cm). Derover atter 4—5 uregelmæssige, mægtigere Varv og øverst ca. 50 cm stærkt forvitret Ler. Ialt 290 cm. Kun Varv 2—8 uforvitrede. Maalt 26. Oktober 1937.

Varvdiagram 93. Fot. Fig. 48. Maalt i den sydlige Del af Grav D, ca. 25 m Syd for den gamle Mergelgravs Sydrand (Profil b). Bund naaet. Varv 1 udgøres af et 6 cm tykt Vinterlag og derunder 2—3 cm Ler, medens Resten af Varvets Sommerlag mangler eller ækvivaleres af en Del af det underliggende Issøsand. Maalt 26. Oktober 1937.

77. *Vintappermosen ved Lyngby.*

Rosenkrantz & Henriksen 1921.
Milthers, V. 1935, S. 138.

Forholdene ved den Issø-Aflejring, der indtager et 1/2 km langt Bælte Øst for selve Vintappermosen, er udførligt beskrevne af Rosenkrantz, hvorved det paavistes, at den Sø, hvori disse Finsands- og Leraflejringer afsattes, ihvertfald i en Del af dens Eksistenstid, har været isdæmmet. Den rigt fossilførende Lagserie under een i 1915 iagttaget Diskordans anses dog for afsat, inden Søen blev direkte isopstæmmet. Rosenkrantz omtaler ogsaa Forekomsten af eventuelle Varv baade over og under den omtalte Diskordans; han anfører, at de største Varv opnaaede en Tykkelse af 15 cm og fortsætter: »man vil sikkert kunne tælle Hvarv paa denne Lokalitet; men Forholdene er vanskelige at udrede, særlig for de nedre, lerede Lags Vedkommende, idet Hvarvgrænserne gennemgaaende er lidet tydelige. Da jeg ikke anser Resultaterne af mine Hvarvtællinger for tilstrækkelig sikre, vil jeg her forbigaa dem«. Man ser allerede her en vis Reservation overfor den af De Geer indførte Betragtningsmaade: at opfatte de mindste synlige Lagdelingsenheder i danske, senglaciale Aflejringer som værende Aarslag.

Ved Forfatterens Undersøgelse i 1927 var Lergravningen ophørt og Lervæggene utilgængelig for direkte Iagttagelser, kun ved Gravning kunde der faas smaa Profiler i Issøsand (øvre Serie) og Smeltevandsler (nedre Serie). Leret var, hvad Lagdelingsforhold angaar, tydeligt af Type B. Hverken Studiet af de paagældende smaa Profiler eller af Rosenkrantz's Fotografier af Lagserien afgav noget brugeligt Grundlag for Konstatering af ægte Aarslag.

78. *Teglværker ved Birkerød.*

Milthers, V. 1935, S. 90 og 93.

Tæt SØ for Bygaden har flere nedlagte Teglværker efterladt en Del Grave, hvis Vægge dog i mange Aar har været daarligt tilgængelige for Iagttagelser. I 1927 saas nogenlunde brugelige Profiler dels nær den halvt nedbrudte Teglovn nærmest Jærnbanelinien og dels ca. 100 m Syd for Vindmøllen ved Hovedlandevejen. Begge Profiler viste overmaade regelmæssigt lagdelt, temmelig forvitret, noget sandet og stenfrit Ler (Type B). I det førstnævnte Profil saas smukke Eksempler paa det af Milthers omtalte Forhold med Indlejringer af Moræneler i forskellige Niveauer nede i Leret (1/4—1/3 m tykke) eller liggende allerøverst som Afslutning paa Issølagserien (1—1½ m tykt Morænelag). I intet af de to Tilfælde var Lerlagene under Morænelers-Bænken videre forstyrrede af Side- eller Vægttryk. Disse Indlejringer bør derfor som i andre lignende Tilfælde (Knabstrup, Borup og Lomma) tolkes enten som hidrørende fra Skred af Moræneler eller en Vandring af Moræneslamdækker ud paa Issøens Vinteris i Afsmeltningstiden. 100—150 m SØ for den omtalte Teglovn saas smaa Profiler i stenfrit, rødgult, fint Sand med regelmæssig Lagdeling. Søen, hvori Leret og Sandet er blevet aflejret, har tydeligvis været begrænset af Is til flere eller maaske alle Sider, og Sandets og Finsandets Fordeling i Gravomraadet kunde tyde paa, at Materialetilførselen ved Smeltevand var kommet fra Syd eller Sydøst. Det lykkedes i de smaa og urene Lerprofiler hverken at paavise rigtige Vinterlag eller nogen Zonedelingsvarvighed.

79. Tornevang Teglværk.

Milthers, V. 1935, S. 91.

Denne Lokalitet for Issø-Ler er af Milthers omtalt som »Teglværksgrave NV for Birkerød«. Leret ligger i to Partier paa hver sin Side af en lille Bækdal, der mod NØ fører ud i Mosedraget »Ulerne«. Under Lerets Afsætning maa antagelig saavel Bækdalen som den større Mosesænkning have været udfyldt med død eller levende Is, hvorfor Leret rettelig kan betegnes som Issø-Ler. Brugelige Gravvægge fandtes dels umiddelbart NV for Værkets Bygninger, dels ca. 100 m Nord for Arbejderhuset. De viste indtil 2 m høje Profiler i lagdelt, temmelig forvitret og ret stærkt finsandet Issø-Ler udpræget af Type B. Lagstillingen var flere Steder ret stærkt hældende. Sikre Vinterlag eller Zonedelingsvarv saas ikke, dog optraadte der i et bestemt Niveau mellem de ellers millimetertynde »Smaalag« med 2—4 cm Mellemrum et Antal 2—4 mm tykke, federe Lerlag, ind mellem hvilke der med Lup taltes omkring en Snes Smaalag. Dette Udseende mindede en Del om de Varv, som maaltes i Stenstrup Nye Teglværks Lergrav (Lok. 50 D), men syntes alligevel ikke at være tilstrækkelig overbevisende.

I en lille Grav umiddelbart SØ for Værkets Bygninger saas øverst Profil i lagdelt Sand med lerede Horisonter og ret uregelmæssig Lagstilling. Dette Sand kan maaske opfattes som Deltalag afsat ved et Smeltevandstilløbs Udmunding i Issøen. Under dette Sand saas »lagdelt« Moræneler, hvis Afsætning her som andet Steds (Lok. 1 og 5) antagelig bør tolkes som foregaaet under et Istag i et Randparti af Søen.

80. Blovstrød Teglværk.

Tekstfigur 5. S. 75.
Hartz & Milthers 1901, S. 32.
Milthers, V. 1935, S. 93.

Dette Teglværk udnyttede ved Undersøgelsen i 1928 Aflejringerne i to Plateauissøbakker, nemlig dels den, der støder umiddelbart op til NV-Siden af Værkets Bygninger (Grav A), og dels den lave, flade Bakke, hvorpaa den spredte Bebyggelse Olden ligger, ca. 3 km SV for Værket (Grav B).

Grav A. Issøbakken, som paa begge Sider af Jærnbanelinien indtager Pladsen mellem Blovstrød og Allerød Værkerne, er næsten kredsrund, ca. 400 m i Tværmaal, og hæver sig til 60 m o. H. eller ca. 15 m over den Moselavning (Allerødsø), der omrammer Bakkens Syd-, Vest- og NV-Side. Næsten hele Bakkens Overflade er dog nu afgravet, saa den minder i sin nuværende Tilstand nærmest om en hul Tand. — Et overordentlig interessant Profil fandtes nær Bakkens SØ-Rand umiddelbart Vest for den lille Bakketop med Kote 60 m. Der iagttoges her i Gravbunden Moræneler, som muligvis udgør Søsedimenternes Underlag, og derover saas i Gravvæggen 3—4 m noget forvitret, ret finsandet Issø-Ler med talrige, skarpt afgrænsede Lag af groft Sand, hvilke almindeligvis var ca. ½ cm tykke men undertiden naaede 10 cm, saaledes at Lagdelingen i det hele taget traadte meget stærkt frem. Indskudt i denne Leraflejring saas i Væggens sydlige Del flere linseformige Partier af gulhvidt, stenfrit, regelmæssigt næsten vandret lagdelt Sand. Disse Sandlinser, der naaede over 1 m i Tykkelse og 12—13 m Længde, bør sikkert tydes som repræsenterende Strømlejer eller Strømlinier, ad hvilke det fra SØ tilførte Smeltevand har grenet sig ud over Søbunden. I Væggens nordlige Del saas saadanne Linser ikke, men i Stedet derfor lignende Morænelersindlejringer i Issø-Leret som omtalt under Birke-

rød (Lok. 78). Over den beskrevne Leraflejring forekom der en 1—1½ m mægtig Horisont af lagdelt Sand med næsten vandret Lagstilling, konkordant med Issø-Lerets Lagdeling. Gennem hele Væggen fulgte over denne Lagserie med diskordant Paalejring en 2—3 m mægtig Serie af hældende, skiftende Lag af Issøsand og -grus. Sydligst maaltes flere Hældninger paa 25—32° mod NV med Strygninger mellem Nt.Ø og NØ. Profilet giver altsaa for det første Oplysning om, at Smeltevandstilførselen er sket fra SØ, og for det andet giver det et meget belysende Eksempel paa, hvorledes Lagfølgen kan blive i de distale Dele af en Deltaaflejring, naar Deltalagene enten paa Grund af en Vandspejlssænkning eller Sedimentopfyldning »transgredierer« ud over de ældre Søbundsaflejringer.

I den nedre Lerhorisont rensedes et Par Steder et Stykke Væg for derpaa at søge efter Aarslag i Leret. Lerets Type var B. Vinterlag og Varv af de Typer, som kendes fra Egernsund og Stenstrup Issøernes Profiler saas der intet til, og Forsøgene paa at opdele Leret i Zonedelingsvarv mislykkedes.

Betydelig større Profiler i Issø-Ler fandtes i den samme Issøbakkes nordvestligste Hjørne umiddelbart op til og Vest for Jærnbanelinien. Der saas her godt 4 m Issø-Ler af Type B med meget regelmæssig, uforstyrret Lagdeling hvilende paa Moræneler. Opadtil i Leret blev Sandlagene tykkere og talrigere, saa man øverst nærmest havde leret Issøsand. Hverken den ene eller anden Type af Varv kunde udsondres.

Grav B. Plateauet ved Olden (Tekstfigur 5) indtager en indtil 1 km i Tværmaal stor Bakke, som i det nordøstlige Hjørne naar 61 m o. H. eller godt 10 m over det omgivende smaakuperede Terræn. I det gamle Gravareal Nord for den Ø—V-gaaende Vej synes Issø-Lerets Tykkelse at have været noget større end i det yngre Gravparti Syd for Vejen, hvor Mægtigheden ofte kun har været 1—1½ m og kun pletvis over Sænkninger i Moræneunderlaget har naaet over 3 m. Forvitringen har derfor gennemtrængt al Issø-Leret og ogsaa paavirket det underliggende Moræneler, paa hvilket Issø-Leret hvilte direkte uden noget Mellemlag af Sand eller Grus. Lagstillingen i Leret var i Hovedsagen uforstyrret og horisontal. I et lille Profil, der rensedes for deri at studere Lagdelingsforholdene, saas Leret at være udpræget af Type B, karakteriseret af skarpt afgrænsede 2—6 mm tykke Lag af temmelig groft Sand. Forneden var de derimellem liggende Lerlag kun 1—3 cm, opadtil derimod ofte 3—5 cm. Nogen Form af Varvighed kunde ikke paapeges. — I 1934 eller 1935 skal der efter Angivelse i den sydlige Lergravs østlige Del i 4 m(?) Dybde være fundet Skelettet af en Fugl, hvilket imidlertid ved en Arbejders Uagtsomhed var gaaet tabt.

81. Allerød Teglværk.

Varvdiagram Nr. 94. Tvl. XXXXIV.
Tekstfigur 5. S. 75.
Hartz & Milthers 1901, S. 32.
De Geer 1916 B, S. 240; 1917, S. 243; 1926, S. 268, Pl. 1_3.
Milthers, V. 1927, S. 164; 1935, S. 133.

Grav A. Værket har i adskillige Aartier hentet hele eller den største Del af sit Lerforbrug fra Terrænet omkring Skovlund Gaard, ca. 2½ km Syd for selve Teglværket. Den Grav, hvori Hartz og Milthers omkring Aarhundredskiftet foretog deres vigtige Studier over de senglaciale Lag, paa hvilket Grundlag de opstillede den senglaciale Allerød-Klimaoscillation, laa saaledes et Par Hundrede m Øst for nævnte Gaard. De Lerlag, hvori disse

Studier foretoges, laa ganske vist paa Bunden af en Mose, og de maa derfor efter alt at dømme ved Hjælp af atmosfærisk Nedbørsvand være udslæmmet i Mosesænkningen paa et saa sent Tidspunkt, at Dødisfyldningerne i Egnens Mosesænkninger for største Delen var bortsmeltede, men Materialet til denne stærke Udslæmning hidrører dog fra de betydelige Aflejringer af Issø-Ler, »Bakkeler«, der beklæder en stor Del af de omgivende mere eller mindre fladtoppede Bakker. Det er ogsaa disse sidste Aflejringer, der i det lange Løb har leveret Hovedparten af Ler til Teglværket, og det maa antages at være i dem, at De Geer allerede saa tidligt som i 1911 har forsøgt at maale Varv. I Aarene omkring 1930 gravedes der imidlertid kun Ler i nogle Smaagrave nærmest Syd for Gaarden. Issø-Leret udgjorde over en større Del af Gravomraadet kun et tyndt, gennemforvitret Slør ovenpaa Moræneleret, men længst mod Syd saas dog ogsaa Profiler i 3—4 m Issø-Ler med ret stærkt hældende Lagstilling. Leret var, hvad Lagdelingsforholdene angaar, af Type B. Varv lykkedes det ikke at paavise i disse Profiler.

Det af De Geer (1926) publicerede Diagram: »Alleröd and environs (Sjelland)«, hvilket enten er fremskaffet ved De Geers Maalinger i 1911 eller ved Antevs' senere eventuelle Besøg, refererer sig sandsynligvis først og fremmest til Gravpartier her omkring Skovlund Gaard, men Betegnelsen antyder jo, at Maalinger fra nærliggende Lokaliteter (Tornevang og Birkerød?) er inddragne i dette Kombinationsdiagram, der omfatter henimod 300 »Varv«. De største af disse Lagdelingsenheder maaler omkring 3 cm, de mindste mindre end 3 mm, og det maa derfor efter det nu foreliggende Erfaringsgrundlag vedrørende Forekomsten af Varv i danske Aflejringer anses for udelukket, at dette Diagram registrerer andet end Smaalagenes Veksling, der i hvert Fald i de Tilfælde, hvor Lagene ikke er cyclisk udviklede, stadig maa betegnes som beroende paa saakaldte »tilfældige« Aarsager. De Geers Konnektion af denne Kurve med Reeds' Diagram fra Hackensack ved New York maa derfor, da dette sidste ganske sikkert gengiver Aarslag, anses for værdiløs.

Grav B ligger 1½ km Vt.S for Skovlund Gaard i Sydvestsiden af den udprægede Plateaulerbakke »Høveltsvang«, der som en rygformig fladtoppet Bakke hæver sig ca. 15 m over Omgivelserne (Tekstfigur 5). Bakkens Længdeudstrækning er Vt.N—Øt.S; den har to lave Toppunkter, der begge naar 63 m o. H., men dog kun hæver sig ca. 3 m over dens plateauformede Overflade. Begge Toppunkterne ligger nærmest Nordkanten, hvilket formodentlig staar i Forbindelse med, at Tilløbene til Issøen er komne fra nordøstlig Retning. Graven, der i 1928 med rektangulær Form rakte godt et halvt Hundrede m ind i Bakken fra Syd, har derfor den bedst tænkelige Placering. I Gravens Vægge saas dengang udmærkede, indtil 5 m høje Profiler i regelmæssigt og uforstyrret liggende lagdelt Issø-Ler. Lagene hældede almindeligvis svagt udad mod Bakkeranden. I Gravens yderste Del saas dog i Bakkefoden mere uregelmæssige Forhold med stærkere hældende Lerlag, foruden at der optraadte Moræne- og ret tykke Grusindlejringer; et af disse sporedes helt ind i Gravens inderste Ende som et tilsidst kun 20 cm tykt Sandlag liggende 1½ m over Gravbunden. Bortset fra denne gennemgaaende Horisont spillede Lag af rigtigt Sand ingen større Rolle i Gravens indre Dele. Underlaget for Issølagene blev ikke observeret. Leret tiltog tydeligt i Fedhed opadtil, men Forvitringen rakte dog — som Følge af Grundvandspejlets relativt dybe Beliggenhed — saa dybt ned, at selv de dybeste Lag i Graven var svagt forvitrede. Issø-Leret er iøvrigt udpræget af Type B med skarpt markeret Lagdeling, hvis mindste Enheder oftest be-

staar af millimetertynde Lag af lyst Mel-Ler og fedt sort Ler, hvilke to og to sammen kan vise særdeles fremtrædende cyclisk Udvikling. I de paa Undersøgelsens Tidspunkt tilgængelige Profiler lykkedes det kun etsteds, nemlig inderst i Graven og i en 1¼ m tyk Zone umiddelbart over det omtalte tykkere Sandlag at finde en saadan Udvikling af Lagdelingsforholdene, at den maatte tydes som repræsenterende Aarsperiodernes vekslende Virkning paa Sedimentationen. Ind mellem de i dette Tilfælde ret iøjnefaldende sorte Ler-Smaalag med hver sit tilhørende underliggende lyse Mel-Lers-Lag, hvilke to normalt staar i et vist genetisk betinget Forhold til hinanden, saaledes at der til et tykkere lyst Lag ogsaa hører et tykkere mørkt, fandtes nemlig her og der med 6—25 cm Mellemrum ½—2 cm tykke, meget fede, sorte Lerlag, der i de fleste Tilfælde var skarpt begrænsede baade opadtil og nedadtil, og hvortil der ikke umiddelbart nedenunder fandtes noget i Størrelse og Udvikling passende lyst Lag, sammen med hvilken det kunde udgøre et normalt Lagpar af Smaalag. Disse tykkere sorte Lag, der antagelig bør opfattes som Vinterlag, er dog i visse Tilfælde opdelte af meget fine, lyse Mel-Lers-Lag og svarer derfor ikke ganske til Vinterlagene i den for Egernsund Issøen typiske Varvform. Mest Overensstemmelse finder man med Varvene i Juelsbjærg og Stenstrup Nye Teglværkers Grave (Lok. 50 C og D, smlg. Varvprøverende Fig. L, Tvl. XXXVII). Man bestyrkes i Opfattelsen af disse Lag som Vinterlag ved at finde, at f. Eks. i Varv 2 og 3 i det nedenfor omtalte Diagram er de nederste 3—4 cm af Varvene væsentlig mere finsandede end Hovedmassen af Sommerlaget, hvilket jo stemmer overens med, at de paagældende Partier maa repræsentere Foraarsniveauerne, i hvilke man i de sikkert bestemte Varv som Regel finder det groveste Materiale. De skelnelige Varv kunde som anført opad kun følges 1½ m over det store Sandlag; højere op var det ikke muligt at gennemføre Sondringen ligesaalidt som i Resten af den synlige Leraflejring under dette Sandlag.

Bemærkninger til Varvdiagram 94. Maalt i Nordvæggen af Grav B. Bund ikke naaet. Over Varv 7 var der 115 cm Ler til Jordoverfladen. Varv 1 hvilte paa det 20 cm tykke Sandlag. Varv 1: Vinterlaget to mørke, noget uregelmæssige Lag, af hvilke det øverste opadtil var skarpt begrænset. Smaalag-Parrene naaede midt i Sommerzonen 1—2 cm (Døgnlag?); heri ogsaa to Morænelinser indtil 7 cm tykke. Varv 2: Vinterlag 1 cm, meget smuk Kornstørrelsessuccession (cyclisk Udvikling) saavel i Smaalagene som for Varvet som Helhed. Varv 4: Burde maaske tvedeles. Varv 6: Vinterlag 2 cm. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 117 cm. Maalt 24. Juli 1928.

82. *Lergrav i Høvelts Bjærg, 2½ km St.V for Lillerød.*

Tekstfigur 5. S. 75.
Fot. Fig. 49. Tvl. XXV.
Milthers, V. 1935, S. 93.

Plateaulerbakken Høvelts Bjærg ligger kun 400 m Vest for Høveltsvang-Bakken (Lok. 81) og minder meget om denne; dog er den mere kredsrund i Formen (½ km i Tværmaal), men den har ligesom Høveltsvang- og Olden-Bakkerne samt en fjerde Plateaulerbakke ved Herredsled Gd., SV for disse, sit højeste Punkt (Toppunktet) liggende nær op til Bakkens NØ-Rand (Tekstfigur 5). Man faar derved det Indtryk, at disse fire Bakker, der landskabelig danner en meget karakteristisk Enhed, først beskrevet af Milthers, er afsatte samtidig i et System af Huller i den paa det daværende Tidspunkt til et Dødisdække overgaaede Indlandsis, samt at det har været det samme »Grundvandspejl« i Isen, der har bestemt Vandspejlet og dermed i nogen Grad Opbygningshøjden for Issøsedimenterne i disse Huller. Det

maa da ogsaa antages, at det har været den nogenlunde regelmæssige Faldretning for dette Grundvandspejl, der har medført, at disse Issøer i denne Gruppe alle har faaet deres Smeltevandstilløb fra NØ, hvilket har givet sig Udtryk i, at de smaa Plateauflader, som repræsenterer Slutstadiets Issøbunde nogenlunde velbevaret, alle hælder svagt fra NØ mod SV samt i Optræden af sandede og grusede Deltaaflejringer i vedkommende Issøs NØ-Hjørne. Dette sidste Fænomen er i større Udstrækning dog kun paavist for den nordvestligste af de fire Plateaubakkers Vedkommende (smlgn. S. 77).

I de centrale Dele af Issøbakken har Teglværket ved Farum Kalkværk en ret stor Grav, i hvilken man i 1928 saa udmærkede, store Profiler i 5 m tykke Issø-Aflejringer bestaaende af finsandet, lagdelt Ler med overordentlig regelmæssig, horisontal Lagstilling. Underlaget naaedes ikke. Lagserien var mest finsandet forneden og tiltog regelmæssigt i Fedhed opadtil. Moræneleršindlejringer eller væsentlige Forstyrrelser saas ikke. Hvad Lagdelingsforholdene iøvrigt angaar, iagttoges her rene Skoleeksempler paa Type B (Fig. 49). Gode Vinterlag kunde imidlertid ikke paavises og Forsøg paa Udsondring af Zonedelingsvarv gav saa tvivlsomme og usikre Resultater, at de opgaves.

Paa Nordskraaningen af Issøbakken nedenfor Toppen med 65 m Koten laa to Grusgrave; i den vestlige af disse saas nogle mindre Profiler i tilsyneladende uforstyrrede Sand- og Gruslag. I den østlige saas derimod et 4—5 m højt Profil i Sand- og Gruslag hældende mod NØ (eksempelvis 27 °). Partier af Gruset var saa groft, at det prægedes af æg-haandstore Sten. Det drejer sig her sikkert om en proksimal Del af det fordums Delta, der var blevet aflejret hvilende halvt paa Issø-Aflejringerne og halvt paa Gletscheris, og som ved dette sidstes Bortsmeltning som en sammenhængende Lagpakke er sunket ned paa Foden af Lerbakken, hvorved Lagene opnaaede den Hældning, med hvilken de nu forefindes.

83. Hammersholt Teglværker.

Milthers, V. 1935, S. 91 og 114 (Kollerød).

De to Værker, der er beliggende ved Jærnbanelinien 3½ km SØ for Hillerød, henter deres Ler ad lange Skinneveje, der mod SV fører ud til Issø-Aflejringerne ved Kollerød (Grav C), Solevad Gaarde (Grav B) og Maglebjærg Gd. (Grav A), af hvilke den sidste og fjerneste kun ligger 1 km Nt.Ø for Lynge Kirke, men 6 km fra Teglværkerne.

Grav A er anlagt 1932 i den vestlige Del af Issøbakken Maglebjærg, et Par Hundrede m SØ for Gaarden med det samme Navn. Denne Issøbakkes ydre Form er ikke saadan, at den fortjener Benævnelsen Plateaulerbakke, men genetisk set hører den alligevel nær sammen med Issøbakkerne omkring Olden og Høvelts Bjærg. Maglebjærg er langstrakt i Ø-V, højest (56 m) og smallest i Østenden, lavere og bredere mod Vest. Dette sidste Afsnit af Bakken er overtrukket med 1—4 m Issø-Ler, medens den østlige højere Del af Bakken er opbygget af lagdelt Sand og Grus, hvilket utvivlsomt bør tydes som en Art Deltaaflejring for en fra St.Ø kommende Smeltevandstilførsel. Ved Undersøgelsen i 1932 var der dels en mindre østlig Grav med indtil 4 m høje Profiler i Issø-Leret og dels en større Grav vestligere, hvilken var anlagt vifteformigt med Indkørsel fra Nord, men ikke viste mere end 2 m høje Profiler. Underlaget for Issø-Leret er Moræneler, og om noget overliggende, sammenhængende Sanddække var der ikke Tale i denne vestlige Del af Issøbakken, derimod iagttoges flere af de fra Egernsund Issøens

Omraade kendte, pletvis liggende Partier af fint Grus; efter Muldens Afrømning bortgravedes disse Gruspletter, inden det rødbrændende Ler omgravedes til Vintring, hvorved der fremkom en karakteristisk grubet Leroverflade. I begge Gravene var Leret stærkt gennemforvitret helt ned til Gravbunden, men trods dette Forhold traadte Lagdelingen skarpt og tydeligt frem (Type B), markeret ved iøjnefaldende Lag af groft Sand foruden en finere Lagdeling med Finsandlag. De først nævnte Lag af groft Sand svulmede af og til op til 1—2 dm (undtagelsesvist 7,5 dm). — Eftersøgning efter virkelige Vinterlag gav intet brugeligt Resultat, ligesaalidt som Forsøgene paa Zonedeling af Lagserien.

Grav B, tæt Øst for Solevad og Røgle Gaarde, var større end Grav A, men endnu mere uregelmæssigt gravet. Issø-Lerets Mægtighed vekslede mellem $^1/_3$ og 3 m. Issø-Leret var her ligesaa gennemforvitret som i Grav A og i det hele af ganske den samme Udvikling og Karakter og som det syntes med de samme daarlige Muligheder for Paavisning af Varv. Et bemærkelsesværdigt Forhold var, at der nordligst i Graven, tæt op til Vejen, saas 1¼ m Moræneler, som indeholdt indtil hovedstore Sten, over Issø-Leret. Dette Moræneler kunde kun følges et halvt Hundrede m mod Syd i Østvæggen, saa tyndede Horisonten ud, og sydligere gik Issø-Leret frit i Dagen. Morænen mindede ikke om de paa Sjælland og i Skåne ellers saa almindelige Morænelersindlejringer i Issølagene, hvilke bedst tydes som Slammorænedækker, men inden man tyder Morænen her som repræsenterende en Fremrykning af Indlandsisen over den daværende Issøbund, bør man erindre den Mulighed, at den kan være aflejret ved et større Skred af Overflademoræne ned i Søbassinet.

Grav C ligger umiddelbart Øst for den lille Landsby Kollerød og har været udnyttet gennem mange Aar. I 1932 var Gravningen dog ophørt og henlagt til Gravene A og B. Det egentlige Gravparti var derfor utilgængelig for Iagttagelse, men i Østenden af Omraadet var der anlagt Rangerplads for Tipvognstogene og derved fremkommet en Række smaa Profiler, der viste en lang Række belysende Tilfælde paa Overgange mellem Issøsedimenter lige fra Ler til ret groft Deltagrus i 4 m høje Profiler. Kollerød Issøen har saaledes ligesom Maglebjærg og adskillige andre Issøbassiner i disse Egne haft Tilløb fra østlig Retning.

84. Borup Teglværk ved Skævinge.

Milthers, V. 1935, S. 79 og 93.

Dette Værk er baseret paa en i Udstrækning ganske lille Issø-Aflejring, der indtager Omraadet nærmest omkring Værkets Bygninger og derfra strækker sig sydpaa ned til Borup Gaard, saaledes at Aflejringen optræder paa begge Sider af Havelse Aa's lille Rende. En meget betydelig Del af Arealet er allerede afgravet. Issølagenes Underlag er Moræneler, som er uforvitret og meget rigt paa Kalk og Flint; dets Overflade er meget stærkt smaakuperet, hvorfor Issø-Lerets Tykkelse varierer meget stærkt lige fra $^1/_2$ til 6 m. Forvitringsgraden er gennemgaaende ret stærk. Ved Undersøgelsen i 1932 gravedes der sydøstligst i Graven, nær Borup Gaard, hvor Issø-Leret kunde studeres i en lang, 4—5½ m høj, Væg. Morænelersunderlaget var her jævnere og Lagstillingen regelmæssig, uforstyrret, kun med enkelte, mindre Spring. Hvad selve Lagdelingen angaar, var Leret afgjort af Type B; Lagdelingens skarpt markerede Præg beroede væsentlig paa Tilstedeværelsen af et stort Antal tykkere og tyndere Lag af groft og middelkornet Sand,

som maalte ¼—15 cm i Tykkelse. Enkelte af disse Lag havde Karakter af smaa Gruslag med ærtestore Sten. Den finere Lagdeling bestod i en Vekslen mellem tynde Lag af Finsand og Mel-Ler, hvilke maalte 2—8 mm; i visse Zoner var denne Lagdeling meget markeret og cyclisk udviklet, saa der er Mulighed for, at det drejer sig om Døgnlag, hvorimod andre Zoner i Væggen, f. Eks. i Nærheden af de store Sandlag, viste en mere udvisket Lagdelingsstruktur. De omtalte tykkere Lag af groft Sand stod derimod ikke i nogen genetisk Forbindelse med de over hvert enkelt følgende Lag, ligesom de heller ikke viste nogen cyclisk Udvikling. — Varvighed lod sig ikke paavise i de dengang synlige Profiler.

Mest iøjnefaldende i den omtalte sydøstlige Væg var en gennemgaaende Bænk af Moræneler, der kunde følges omkring 100 m, liggende omtrent i Væggens halve Højde. Dens Tykkelse var noget svingende: 15—80 cm. I Væggens østligste Ende, hvor Profilet ikke var rent, syntes Mægtigheden at naa indtil 1 m. Moræneleret indenfor dette Baand var meget rigt paa smaa Sten af Kalk og Flint. I dette Tilfælde er Forholdet mellem det Areal, som Morænelersmassen indtager og Bænkens Tykkelse saa ekstremt, at man ikke ret vel kan tænke sig nogen anden Tolkning end den flere Gange anførte, nemlig som Moræneslamdækker, der ved Foraarssmeltningen er vandrede ud paa Søens Vinteris, af hvilken sidste saa senere store Flager langsomt er sunket til Bunds med deres Last.

85. Ullerød Teglværk ved Hillerød.

Milthers, V. 1935, S. 90 og 113.

Den Leraflejring, som dette Værk udnytter, er beliggende i en større, men ikke særlig udpræget Lavning i Terrænet. Der saas ved Undersøgelsen 3—4 m stenfrit, lagdelt Smeltevandsler af Type B med særlig skarpt begrænsede, udpræget regelmæssigt liggende Sandlag, hvoraf et mindre Antal maalte 4—5 cm. Paa 60 cm Væg i Højden taltes uden Lup f. Eks. 48 Sandlag. Typiske Vinterlag kunde ikke paavises, hvorimod der iagttoges svage Spor af en daarligt udviklet Zonedeling, der, hvis den virkelig betyder noget, nærmest mindede om Zonedelingsvarvene i Tommerup Lergraven (Lok. 59), idet Sommerzonen i et eventuelt Varv syntes at være mindre (f. Eks. 5 cm) end Vinterzonen (f. Eks. 10 cm). Forholdet var dog for usikkert til at danne Grundlag for en nøjere Opmaaling. — Til de af Milthers i 1920 observerede Morænelerslinser i tre Niveauer over hverandre saas der i 1928 intet Spor. Som Milthers anfører kan denne Leraflejring meget vel tænkes afsat i et almindeligt Bassin, uden at man nødvendigvis maa tænke sig nogen Isbarriere som Væg for Søens Vandmasse; derimod er der næppe Tvivl om, at Materialetilførselen til Søen udelukkende eller saa godt som udelukkende er sket ved Smeltevand fra Indlandsisen.

86. Gadevang Teglværk og Strødam Grusgrav, Nord for Hillerød.

Varvdiagram Nr. 95. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 50 og 51. Tvl. XXVI.
Milthers, V. 1935, S. 87.

Det nu nedlagte Teglværk har været baseret paa en Leraflejring med ringe Udstrækning og omgivet af ret kuperet Terræn, hvori Indholdet i Bakketoppene er meget gruset. Disse Grusaflejringer, der sine Steder synes at strække sig ud over Leraflejringen, har i adskillige Tilfælde Karakter af Morænegrus. Selve Leret var i de tidligere synlige Profiler ret finsandet

og med meget svagt markeret Lagdeling i Forbindelse med mindre vel gennemført Sortering af Materialet i de enkelte Lag eller Niveauer, idet der, sammenlignet med f. Eks. Ullerød Gravens Ler (Lok. 85), savnedes de tydelige, skarpt trukne Lag af virkeligt Sand; det minder i det hele taget om det nedre Ler i Profilerne omkring Nybøl Nor indenfor Egernsund Issøsystemets Omraade og bør lige som dette henføres til Type A. Aflejringen er ret stærkt forstyrret enten foraarsaget af Istryk eller opstaaet ved Sammenstyrtninger af Aflejringen, da underlejrende eller omgivende Is er bortsmeltet. Miltthers (S. 88) henregner denne Lerforekomst til det nordsjællandske »Brokkeler«, hvis nærmere Alder ikke er blevet bestemt, men ved Undersøgelsen i 1928 af de daværende smaa, daarlige Profiler i de forladte Teglværksgrave iagttoges der ikke noget af den for denne Aflejring typiske Brokkestruktur, hvorimod Leret snarere viste Lighedspunkter med de betydelige Leraflejringer, som indtager ret store Arealer omkring Niverød og Nivaa (Lok. 88 og 89).

Grusgraven i »Strødam Aas« ligger ca. 400 m NV for Gadevang Teglværks tidligere Grave. Om Forekomsten af varvigt Ler i denne Grusgrav fik D. G. U. i August 1938 en elskværdig Meddelelse fra Lektor V. Pettersson i Hillerød. »Aasen« er trods Navnet en meget udpræget Randmoræne-Bakke. Den ret store Grav viser mest lagdelt Grus med uregelmæssige Lagstillinger, men man finder ogsaa Morænegrus med fodstore Sten. Grusgravningen har givet den nordlige Del af Ryggen Udseende som en hul Tand med tilbagestaaende Rande. Parallelt med Randen staar der endvidere en mindre Ryg tilbage inde i Graven, idet man ved Udnyttelsen har ladet et Parti af lagdelt Ler og Finsand staa. I Østsiden af denne lille Ryg saas et mod Øst vendende 3 m højt Profil visende (Fig. 50):

øverst 40 cm groft Grus med indtil hovedstore Sten,
52 cm smaastenet Ler, udpræget lagdelt, 5—6 Varv,
19 cm grovere Sand med lidet fremtrædende eller slet ingen Lagdeling,
88 cm Ler og Finsand med 14 Varv,
17 cm lagdelt Sand,
nederst 50 + cm Grus med indtil hovedstore Sten.

Lagstillingen er stærkt hældende, indtil 32 ° mod SV, saaledes at Hovedparten af Varvmaalene burde reduceres; Lagfladerne er imidlertid ret stærkt krummede og bøjede. Profilvæggen ligger omtrent i Strygningsretningen. I Lagserien er der adskillige Glidninger særlig under Midten af den nedre større Varvserie. Lejringsforholdene viser tydeligt, at Aflejringen ligger paa sekundært Lejested. Hvor langt den er transporteret af Isen kan ikke afgøres. Mest sandsynligt er det vel, at den udgør et Brudstykke af Sedimentpakken fra Bunden af en Pyt eller Dam paa Indlandsisen, selv om det synes paafaldende, at en saadan Vandsamling skulde kunne fortsætte sin Eksistens uden større Ændringer af de fysiske Forhold gennem en hel Snes Aar. Leret er iøvrigt ikke særlig fedt, temmelig smaastenet og ret gennemforvitret; en meget betydelig Del af Massen er Finsand og Mel-Ler. Lagdelingen er distinkt og Sorteringen vel gennemført. Varvudviklingen er meget typisk og god (nærmest Egernsund Typen), Vinterlagene er ½—3 cm. Fedheden i Vinterlagene er jævnt tiltagende nedefra opefter og Afslutningen af Vinterlagene opad er gerne meget skarp. Undertiden er der dog en Marmorering med lysere Partier i Vinterlaget, hvor Finlagdeling iøvrigt mangler. Sommerzonerne af Varvene er overvejende opbygget af Finsand

med meget stærkt fremtrædende Finlagdeling med millimetertynde Lag. Antallet af saadanne i den enkelte Sommerzone er hyppigst 10—20; tykkere Lag af Finsand optræder uregelmæssigt. I Sommerlagene finder man temmelig mange Sten (ogsaa Kridt-), hvoraf en enkelt var af Haandstørrelse.

Bemærkninger til Varvdiagram 95. Fot. Fig. 51. Paa Maalestedet under Varv 1: groft, lagdelt Grus. Varv 1: 19,5 cm, hvoraf Sommerlaget af Sand udgør 17 cm. Varv 1—14 udgør nedre Lerhorisont. Varv 15 maaler 21 cm bestaaende af Sand og et Vinterlag paa 1 cm. Varv (?) 21 udgøres af 9 cm Ler, hvorover følger Sand, der atter overlejres af Grus med indtil hovedstore Sten. Maalt 10. September 1938.

87. Prøvelyst Teglværk ved Karlebo.

Paa et lille Omraade med stenfrit Ler omkring 300 m Nord for Prøvelyst Gaard, hvor der tidligere — i Slutningen af forrige Aarhundrede — har været et Teglværk, er et saadant paany anlagt omkring Aar 1935. Beliggenheden af det nye Værk er lidt længere mod NV, men Gravningen foregaar Øst for Bygningerne i en godt 100 m lang ny Grav (Ø—V orienteret), der er anlagt umiddelbart op til Nordranden af det gamle Gravomraade. Der saas ved Undersøgelsen i 1936 indtil 4 m høje Profiler i smukt lagdelt, stenfrit Issø-Ler med regelmæssig, horisontal, kun svagt bølget Lagstilling uden andet Dække end Muld og af mindst 4 m Mægtighed. Underlaget blev ikke iagttaget. Issø-Leret er, hvad Lagdelings- og Sorteringsforhold angaar, ganske udpræget af Type B med skarpt markeret Lagdeling indenfor de enkelte Partier. Sand- og Finsandlag spiller talmæssigt en ret stor Rolle, men Hovedmængden af dem er kun millimetertykke. Paa de fleste Steder kunde man dog finde et Par Sandlag af 1—3 cm Tykkelse et eller andet Sted i Profilets Højde. Undtagelsesvist observeredes et 5 cm tykt Lag af lyst, fint Sand. Paa et Punkt, hvor Væggen renskrabedes, taltes i omkring 3 m Dybde i uforvitret Ler paa ½ m Væg i Højden 48 Finsandlag. Flertallet af disse millimetertynde Lag og de mellemliggende, gennemgaaende centimetertykke Lerlag viste ingen Forskel paa op og ned, altsaa intet cyclisk Præg. Kun 2—3 Lerlag indenfor det angivne lille Stykke af Væggen viste en jævn Kornstørrelsesaftagen opadtil og altsaa Antydning af cyclisk Udvikling. Gode typiske Vinterlag var det ikke muligt at finde noget Steds i Profilerne, og Forsøgene paa at eftervise Spor af en Zonedelingsvarvighed el. lign. af en eller anden større Maalestok end den centimetertykke Enhed i Finlagdelingen paa det Sted, hvor denne undersøgtes nøjere, gav ikke noget sikkert Holdepunkt for en saadan Opdeling af Lagserien.

I Østenden af Graven saas paa en 35 m lang Strækning en ret sandet og stenrig Moræneaflejring, der ved nøjere Undersøgelse viste sig at hvile paa uforstyrret Issø-Ler og i Midten af Graven at kile ud i et Niveau lidt over den halve Højde af den synlige Lervæg. Det drejer sig altsaa om en af de ogsaa andre Steder observerede Morænelersindlejringer i Issø-Ler, hvilken i dette Tilfælde er ualmindelig tyk (indtil godt 1 m) og meget stenet med adskillige fodstore og mange hovedstore Sten. En saa mægtig og stenrig Morænelersbænk kan næppe tydes som opstaaet af et Moræneslamdække, men maa snarere tænkes at være bragt til Aflejring paa sin nuværende Plads ved et Skred af overfladisk liggende Moræne fra Isen ned i Søbassinet. At et saadant Skred kan have undladt at forstyrre de underliggende Lerlag kan maaske tænkes muliggjort ved Medvirkning af et Vinterisdække. Allerøstligst i Graven saas en mindre Morænelerslinse (6—8 m lang og indtil 20 cm tyk) af den Type, der er normal for disse udvandrende Moræneslamdækker (faa og smaa Sten, svage Antydninger af Lagdeling).

88. Karlebo Teglværk ved Niverød.

Milthers, V. 1935, S. 94 og 128.

Teglværket med det noget misvisende Navn ligger kun et Par Hundrede m Vest for Landsbyen Niverød, men derimod 5 km NØ for Karlebo Kirke, til hvis Sogn det imidlertid hører. Lergraven strækker sig fra Værkets Bygninger godt et Par Hundrede m mod Vest ned mod Langstrup Mose og er saaledes gravet ned i Vestskraaningen af det affladede Bakkedrag, hvorpaa Landsbyen Niverød ligger. Der er saaledes ikke Tale om, at det Smeltevandsler, som Teglværket udnytter, er knyttet til noget i Terrænet synligt eller paaviseligt Bassin. Efter det foreliggende geologiske Kort skulde Aflejringen ydermere være dækket af Moræneler, hvilket Forhold dog ikke traadte frem i den ved Undersøgelsen i 1932 tilgængelige 150 m lange Sydvæg. Noget Underlag for Leraflejringen saas ikke, saa denne maaler mindst de iagttagne 8 m i Tykkelse. Leret var stenfrit og med nogen, omend ikke særlig skarpt markeret, Lagdeling, saa det nærmest maa betegnes som hørende til Type A eller i hvert Fald staaende paa Overgangen mellem de to Typer. Lagstillingen var i den lavestliggende, vestlige Halvdel af Gravvæggen nogenlunde regelmæssig, men østligst i Sporopkørselens Vægge saas store uregelmæssige Klumper af Sand foldet ind i og sammenæltet med Leret. I de i mindre Grad forstyrrede Dele af Væggen var Leret forholdsvis fedt uden Lag af grovere Sand, men med indtil 2—3 cm tykke Lag eller Striber af Finsand, hvilke oftest var mindre skarpt afgrænsede fra Leret over og under hvert enkelt af dem. Særlig set lidt paa Afstand viste den noget tørrede og sprukne Væg (der i dette Tilfælde paany var blevet fugtet) hist og her et System af mørkere Baand, der dog hver for sig, ligesom Finsandlagene, var ret diffust afgrænsede saavel opad som nedadtil. De var 1—5 cm tykke og laa med Mellemrum paa 3—12 cm, men lignede ikke helt nogen af de paa andre Steder her i Landet paaviste Typer af Vinterlag. Endvidere viste de ikke nogen lovmæssig Kornstørrelsessuccession eller cyclisk Udvikling, og deres Optræden i Aflejringen, særlig med Hensyn til deres indbyrdes Mellemrum, var meget uregelmæssig, saaledes at disse mørke Baand med de mellemliggende lysere Zoner, naar man vilde gøre det Forsøg at opfatte dem to og to som værende Varv, savnede det Præg af en vis regelmæssig Rytme i Mægtighedsvariationerne, der, som Erfaringen viser, alligevel altid præger Serier af ægte Varv. Det vil derfor indtil videre være rigtigst ikke at opfatte de Vekslinger, som de omtalte Baand i Lagserien antyder, for at være Udslag af Aarstidernes Skiften under Lerets Aflejring.

89. Niverød Teglværk ved Lave Skov, Nivaa.

Milthers, V. 1935, S. 94.

Dette Teglværk havde i 1932 et Tipvognspor, der førte under Kystbanen og gennem Lave Skov op til Markerne NV for denne, hvor der var afgravet et tyndt Overtræk af stenfrit Rødler, der, saavidt det kunde ses i de lave, daarlige Profiler, i dette Omraade ligger som et Slør hen over Egnens yngste Morænelersaflejring. Denne Issø-Aflejring maa antages at høre til de alleryngste af de Dannelser, der afsattes i denne Egn før Isdækkets endelige Bortsmeltning, og har saaledes næppe nogen genetisk Forbindelse med de store Aflejringer, hvorpaa de fire Teglværker, der ligger indenfor en Afstand af 1½ km fra Nivaa Jærnbanestation, iøvrigt er baserede.

Teglværkets Hovedgrav ligger umiddelbart Vest for Bygningen. I 1932

gravedes der med Gravemaskine i SV-Hjørnet af dette Gravparti. Forholdene i de indtil 6 m høje Vægge var ret uregelmæssige. Smeltevandsleret hører, hvad Lagdelings- og Sorteringsforhold angaar, til den paa Sjælland mindre hyppige Type A. Almindelig Lagdeling saas næsten ikke. Store Partier af Leret mangler Finsortering og indeholder ret rigeligt af smaa Kridtbrokker og andre Gruskorn, men dog ingen eller næsten ingen større Sten. Pletvis optraadte ogsaa en moræneligne nde Lerart med Stenindhold næsten som almindeligt Moræneler, hvilken man dog trods dette maatte betegne som en Afart af Smeltevandsleret. Indpresset eller indæltet i det ulagdelte Smeltevandsler forekom talrige meterstore Flager eller Smører af finere, stenfrit Sand, der heller ingen Finlagdeling besad. Disse Flager syntes fortrinsvis at være skraatstillede, og i den undersøgte Østvæg hældede tre større saadanne Flagepartier mod SØ. Sine Steder observerede man decimetertykke Lag af Ler liggende i Flagernes Sandbænke, men andre Steder saa man derimod virkelige Breccie- eller Brokkepartier, i hvilke Klumperne bestod af Lerbrokker. Alle disse forskelligartede Fænomener er sikkert at opfatte som Resultater af Istryk eller stærke Sammensynkninger i omgivende Ismasser efter Lerets Aflejring. At flere af Flagerne hældede mod SØ kan meget vel tydes som Vidnesbyrd om Istryk fra denne Retning, hvilket stemmer overens med, hvad man af andre Grunde maa anse for den sandsynlige Isbevægelsesretning i Nivaa-Egnen for den sidste Istunge i Øresund. Nogen Moræne kunde ikke paavises over den forstyrrede Smeltevandsaflejring paa dette Sted, men det er tænkeligt, at en tyndere saadan kan være blevet fjærnet ved tidligere Tiders Lergravning. — De i 1932 synlige Lervægge frembød ikke nogen Mulighed for Paavisning endsige Studium af Varv.

90. Sølyst Teglværk ved Nivaa.

Værkets Bygninger ligger mellem Stranden og Strandvejen, umiddelbart Syd for Niverød Teglværk, men dets Grave mellem Ejendommen Sølyst og Kystbanen. Ved Undersøgelsen i 1932 gravedes der i en Nord- og en Vestvæg tæt op til Jærnbanelinien. I Nordvæggen saas Lejringsforholdene bedst; her gravedes med to Gravemaskiner i to Afsatser over hinanden, saaledes at den øverste lille Maskine kun gravede 1½ m dybt og derved fjærnede en Morænelersbænk af denne Tykkelse, som her overlejrede den mægtige Aflejring af Smeltevandsler. Moræneleret var ret normalt, men dog nærmest lidt stenfattigt og stærkt forvitret. Overgangen nedad til Smeltevandsleret syntes at være jævn og gradvis.

I selve Smeltevandsleret saas der et 6 m højt, udmærket Profil i den nedre Afsatsvæg. Aflejringen var af ganske samme Beskaffenhed som i Niverød Teglværks Grav (Lok. 89), der da ogsaa kun ligger ca. 200 m nordligere. Meget store Partier af Leret her lignede paa en Maade en fed, noget sorteret Moræneaflejring med ret talrige Kridtbrokker og meget smaa Sten eller Gruskorn. Lagdeling saas der ikke noget til. Sandflager eller Sandlinser spillede maaske knap saa stor en Rolle som i Naboteglværkets Grav. Sandpartierne optraadte mere som klumpformige Masser eller som smaa, tykke Linser. Hele Aflejringen udgør et overordentlig typisk Eksempel paa Issø-Ler af Type A, endda i dennes mest ekstreme Form, hvis Afsætningsbetingelser har nærmet sig stærkt til Morænelerets. — Haabet om at finde udviklet nogen Form for Varvighed i en saadan Aflejring maatte ganske opgives.

91. Nivaagaards Teglværk.

Rørdam 1893, S. 40.
Milthers, V. 1935, S. 94.

Dette Teglværk har tidligere haft udstrakte Grave mellem Øresund og Strandvejen, men ved Undersøgelsen i 1932 gravedes der kun i et nyere Gravparti beliggende ca. 300 m NØ for Nivaa Jærnbanestation. I denne Grav udnyttes den samme Aflejring som i Gravene ved de to nordligere Værker, og Forholdene svarede i Hovedtrækkene til de foran under Lok. 89 og 90 beskrevne. Dog var Overmorænen lidt tyndere end i Sølyst's Grav, og det morænelignende Smeltevandsler udgjorde en mindre Del af Leret her. Ligeledes var Sandlinserne færre og mindre og Leret noget federe og af en mere brokket Karakter. En Del af det var ogsaa ret velsorteret, men dog uden nogen fremtrædende Lagdeling. I Bunden af den synlige, mindst 7 m tykke, Leraflejring saas enkelte Steder ret regelmæssige og markerede, centimetertykke Sandlag samt Antydning af en Veksling mellem Sand og Ler i Zoner paa 1—2 dm (Sand) og 3—4 dm (Ler), hvilken kunde minde lidt om Udviklingen af Varvigheden ved Lomma (Lok. 146 D), skønt Lagene her ved Nivaa er betydeligt mere mishandlede, brokkede og udtværede. De tør derfor ikke med Sikkerhed tydes som angivende Aarslagvekslingen.

Hele den Aflejring af Smeltevandsler, som man har saa udmærket Lejlighed til at studere i Gravene ved de fire Teglværker omkring Nivaa og Niverød, staar, hvad Lejringsforhold og Lertype angaar, i den stærkeste Modsætning til de allerfleste af de her beskrevne Issø-Aflejringer i NØ-Sjælland. Kun den daarligt tilgængelige Aflejring ved det nedlagte Gadevangs Teglværk viser nogen Overensstemmelse med dem. I flere Henseender kan den minde om det nordsjællandske Brokkeler, men det er dog utvivlsomt rigtigere, som Milthers har gjort, at sammenstille Nivaa-Diluvialleret, som man kunde benævne det, med Nordsjællands yngre Diluvialler (Issø-Ler); dog bør det vel sættes i en Undergruppe for sig. Det kan sammen med lignende Aflejringer paa Ven og i Skåne Nord for Landskrona bedst tænkes afsat foran eller ved en Isrand, der samtidig med eller snart efter Lerets Afsætning gik over i en Fremstødsfase. Det ligger nær i denne Forbindelse at tænke paa Øresunds-Istungen og dens Udbredelse mod Nord til Egnen tæt Syd for Hälsingborg eller endnu nordligere under det lavbaltiske Stadium. Dog er det ikke udelukket at forklare Forholdene blot ved et ganske lille lokalt Fremstød paa nogle faa km eller endnu mindre. — Den Fremstilling, Rørdam har givet af Lejringsforholdene, synes ikke paa tilfredsstillende Maade at kunne bringes i Samklang med Forholdene i de nu forefindende Profiler.

92. Humlebæk Teglværk.

Værket, der ligger ca. ½ km SV for Humlebæk Jærnbanestation, er oprindelig blevet anlagt for at udnytte en lille Aflejring af stærkt gennemforvitret Issø-Ler, der her, ligesom paa Markerne NV for Lave Skov, ligger som et tyndt Slør hen over Egnens yngste Morænelersaflejring. Da Issø-Leret intet Steds i de synlige Profiler naaede over 1 m i Tykkelse, var det saa stærkt forvitret, at det ikke var muligt at studere Lagdelingsforholdene nærmere. Fra 1931 er Værket da ogsaa gaaet over til at udnytte det underliggende Moræneler.

93. Gurreholm Teglværk.

Ca. 1½ km NØ for Kvistgaard Station udnytter dette Værk en lignende, kun indtil 1½ m tyk, Issø-Aflejring, som den under Humlebæk Teglværk (Lok. 92) omtalte.

94. Maarum Teglværk.

Milthers, V. 1927, S. 169; 1935, S. 93.
De Geer 1926, Pl. 1_1; 1929 A, S. 251; 1930 B, S. 245; 1934 A, Pl. 2; 1935, S. 543 og Pl. 1.
Andersen 1929 B, S. 167.

Dette Teglværk er knyttet til en ganske lav, men i Udstrækning ret betydelig, Issø-Plateaulerbakke, som er beliggende faa Hundrede m Vest for Maarum Kirke. Den tidligere Issøbunds Udstrækning i S—N er 1½ km og i Ø—V godt ½ km. Overfladen af Plateauet har det udjævnede, afglattede Præg, der er saa karakteristisk for disse Aflejringer, og ofte staar i stærk Kontrast til Omgivelsernes mere uregelmæssige, smaakuperede Landskabsform, i dette Tilfælde dog særlig mod SØ. Kontrasten i Højde er ligeledes mest udpræget mod SØ, hvor Issøbundens højeste Punkt, Torøgle Bakke, tæt ud til Plateauets Rand, naar 39 m o. H. eller ca. 10 m over de tilstødende Smaabassiner med Tørveaflejringer, medens Issø-Leret mod Vest og NV ikke hæver sig nævneværdigt over det tilstødende Terræn. Lerplateauet er nu tvedelt, idet det lille Vandløb, Hæssemose Aa, i en lille, 6 m dyb, Dal gennemskærer det fra NØ—SV. En saadan Tvedeling af et fortidigt Søbundsomraade, der i Jylland og paa Fyn træffes i saa mange Tilfælde, at den ikke bør betegnes som nogen Tilfældighed, er ikke andre Steder paa Sjælland iagttaget saa tydeligt som her. I den omtalte Bakketop, Torøgle Bakke, har der ved de forskellige Besøg som Regel været Profiler synlige i mindst 2 m tykke Aflejringer af næsten vandret lagdelt og ret regelmæssigt liggende Smeltevandssand. Undtagelsesvis saas ogsaa et gennemgaaende Gruslag, 10—12 cm tykt, med indtil ægstore Sten. Nogen Skraalejring og Diskordanser med temmelig spidse Vinkler har ogsaa kunnet paapeges i det 30—50 m lange Profil. Fra denne Sandgrav strækker sig Sandaflejringerne i Følge det geologiske Kort nordpaa mellem Pagerøgle Gd. og Annexgaard op mod Gallebro som en først mod NV og senere mod Nord svagt skraanende Flade. Der kan ikke være Tvivl om, at man bør opfatte Torøgle Bakke og den dertil knyttede Sandflade, der dels ligger hævet lidt over og dels glider jævnt over i Fladen med stenfrit Ler, som en Art Deltaaflejring afsat i SØ-Randen af Issøbassinet af det fra SØ eller Øst kommende Smeltevandstilløb, hvilket i opslæmmet Form maa have tilført Issøen det Materiale, der blev aflejret som Issø-Ler og Issøsand. Smeltevandsfloden maa have hentet denne sin Byrde fra den i Indlandsisen indesluttede Morænemasse, hvis oprindelige Sammensætning med en vis Variationsvidde maa regnes for at have været lig normalt sjællandsk Moræneler. De forskellige Komponenter af denne Moræne er tydeligvis ikke alle og heller ikke i de rigtige Mængdeforhold blevet udskyllede i det Slæmmebassin, som den datidige Issø faktisk har udgjort. For det første mangler Sten og Grus helt eller saa godt som helt, og for det andet optræder Ler, Mel-Ler og Finsand i dette Tilfælde i alt for overvejende Mængder i Forhold til det egentlige Sand. I mange andre Plateaulerbakker, hvor egentlig Sand spiller en uhyre lille Rolle, er dette Misforhold dog langt mere udpræget.

Teglværket ligger paa SV-Randen af Issøbakken tæt Nord for Landevejen, medens dets Hovedgrav strækker sig Nord og NØ for Værkets Bygninger

indtil Nord for Pagerøgle Gd. Ved Undersøgelsen i 1932 gravedes der ogsaa Rødler i et Par lidet dybe Grave Nord for Hæssemose Aa, men Profilerne der var saa daarlige, at de ikke lod sig udnytte til Studier over Lagdelingsforholdene. I Hovedgraven har der i de senere Aar været gravet med Gravemaskine i den lange NV-Væg, i hvilken der som Regel har været et indtil 100 m langt og 5—6 m højt Profil tilgængeligt. Underlaget for Issø-Leret var hverken i 1928 eller 1932 synligt, og dets Dybde under Gravbunden kunde ikke oplyses. Umiddelbart NV for Pagerøgle Gaard gennemskar den her noget smallere Hovedgrav en iøjnefaldende Sand- og Grusryg, som naaede op til 2—2½ m under Overfladen og ogsaa nedad underlejredes af Issø-Ler. Denne »Revle« forløber med NV—SØ-lig Retning ind under Pagerøgle Gaard og peger saaledes lige mod Deltakeglen i Torøgle Bakke. Det er derfor sandsynligt, at man her staar over for Sporene af et hen over den datidige Issøbund forløbende Strømleje. Hovedaflejringen selv var i de undersøgte Profiler derimod almindeligt, ikke videre fedt Issø-Ler, udpræget af Type B, yderst velsorteret og almindeligvis helt stenfrit. Lagdelingen deri er meget iøjnefaldende og Lagstillingen horisontal og regelmæssig med kun ringe Tendens til Bølgning. Antallet og Tykkelsen af Lag med egentlig (eller grovere) Sand var meget ringe trods den ringe Afstand (ca. 300 m) fra det formodede Deltatoppunkt. Den skarpt markerede Lagdeling foraarsages derimod ved Veksling mellem federe og magrere Ler, Mel-Ler og Finsand. Tykkelsen af de enkelte Lag er oftest kun nogle faa mm eller endnu mindre; paa 10 cm i en hjembragt Prøverende taltes ca. 55 smaa Lagpar. Udviklingen af disse smaa Lagdelingsenheder er ofte, men ikke altid, cyclisk præget, saa et Finsandlag og det derover følgende Lerlag naturligt og genetisk hører sammen til en Enhed. Da hele den iagttagne Del af Leraflejringen maaler 6 m i Tykkelse, skulde f. Eks. 50 Lag (eller rettere Lagpar) pr. 10 cm give ialt 3000 »Aar«, hvis man var saa optimistisk at opfatte disse smaa Enheder som Aarslag. — Typiske, gode Vinterlag lykkedes det intetsteds at finde i Lervæggene. Forsøgene paa at gennemføre en Zonedeling af Serier af de smaa Lagdelingsenheder gav meget usikre, svingende og vistnok ganske tilfældige Resultater, eksempelvis: (øverst) 20, 40, 29, 70, 30, 42, 22, 28 og 25 cm (nederst), saaledes at det ikke var muligt at naa til nogen Overbevisning om, at disse zonevise Fortætninger af henholdsvis Ler- og Finsandslagenes Tal og Tykkelse stod i nogen virkelig Forbindelse med Aarstidernes Vekslen under Sedimentationstiden.

De Geer offentliggjorde 1926 fra Maarum et Diagram paa 276 »Varv«, hvoraf de øverste ca. 250 synes at have en Gennemsnitsmægtighed paa omkring eller lidt over 5 mm. Der er derfor næppe Tvivl om, at det her ligefrem er den fine Lagdelings Enheder, der er maalte. Den nederste Ende af Diagrammet, omfattende ca. 25 Varv, repræsenterer derimod en gennemsnitlig Tykkelse af Lagparrene paa henimod 2 cm. Denne nedre Ende konnekterede De Geer med Diagrammet fra Dronningmølle (Lok. 96), hvilket sidste omfatter utvivlsomt ægte Varv. — Medens det, efter de her fra Danmark foreliggende Erfaringer, maa anses for givet, at de førstnævnte 250 Varv, der af De Geer forøvrigt er konnekterede med Diagrammer fra Petersminde (Stenstrup), Svedala og Bara, er falske og næppe repræsenterer andet end de almindelige Smaalag i Lagserien, kan der være nogen Tvivl om, hvorvidt det samme gælder Diagrammets nedre Ende. I 1935 publicerede De Geer udover det nævnte Stykke en lang øvre Ende af Diagrammet, rækkende fra ÷ 5900 til ÷ 5000 i hans Tidsregning. Sammenholdt med Skemaet paa hans Pl. 2 (1934) har man ialt Angivelse af

1400 »Varv« fra Maarum (÷ 5900 — ÷ 4500). Desuden vises i 1935 Konnektioner med Hackensack, flere polske Lokaliteter samt en Række skaanske (Bara, Svedala, Skurup, Oxie og Klågerup) samt en enkel dansk (Dønnevælde). I Overensstemmelse med de foran anførte Resultater af den direkte Undersøgelse af Lagdelingsforholdene i Leret ved Maarum Teglværk, maa der tages bestemt Afstand fra alle de af De Geer angivne Konnektioner af denne Lokalitet med andre, saavel hvor det drejer sig om to Lokaliteter, hvor de maalte Lagdelingsenheder paa begge Steder efter nærværende Forfatters Mening er Finlagdelingens som i det Tilfælde (Hackensack — Maarum), hvor det ene Diagram angiver Finlagdelingens Enheder (Maarum), medens det andet Diagram angiver utvivlsomt ægte Varv.

Andersen angiver fra Maarum 115 Varv, dog uden nøjere Omtale af deres Karakter eller Mægtighed, saa man ikke har Lejlighed til at tage nærmere Standpunkt til Spørgsmaalet om denne Angivelses Rigtighed; kun kan man regne med, at disse 115 Varvs Gennemsnitstykkelse maa ligge mellem den Størrelsesorden for Varv, som De Geer opererer med, og den, som ovenfor er anført for de af nærværende Forf. forefundne usikre Antydninger af Zonedelingsvarv, altsaa mellem ½ cm som Undergrænse og 30—40 cm som Overgrænse. Da Forf. ikke ved sine Iagttagelser paa denne Lokalitet har kunnet finde nogen Antydning af egentlige Vinterlag eller Zonedelingsvarv angivende Varv af Mægtigheder indenfor disse Rammer, maa Angivelsen vedblivende staa for Andersens egen Regning.

95. Dønnevælde Teglværk ved Græsted.

Fot. af Lerprøverende: Fig. P. Tvl. XXXVIII.
Andersen 1928, S. 93.
Milthers, V. 1935, S. 93.
De Geer 1933, S. 656; 1935, S. 544 og Pl. I.

Dette Teglværk er anlagt neden for, men tæt op mod SØ-Randen af en lille Plateaulerbakke, der ligger 2½—3 km Nt.V for den ved Maarum (Lok. 94). Dønnevælde Issøbakken maaler kun 300—400 m i Tværmaal, men i Henseende til Højdeforhold slutter den sig dog nær til Issø-Aflejringen ved Maarum, idet dens højeste Punkt naar godt 45 m o. H., altsaa 6 m højere end Torøgle Bakke i Randen af Issøbunden ved Maarum. Det højeste Punkt paa Dønnevælde Plateauet, der endog er trigonometrisk Station, repræsenterer dog ikke her noget Toppunkt af en Deltaaflejring, men aabenbart kun en Bakketop i Issølagenes ældre Underlag, der i Issøperioden er blevet overtrukket med et Lag ret fedt Issø-Ler. Den Udjævning, der ellers fremkommer ved Issølagenes Afsætning ovenpaa Moræneunderlaget, har i dette Tilfælde ikke været tilstrækkelig til helt at skjule Bakken. Noget Udmundingssted for Smeltevandstilløbet er ikke paavist; kun iagttoges det, at Lag af grovere og egentlig Sand i Leret kun observeredes østligst i Hovedgraven, hvilken indtager Lerbakkens centrale og østlige Del umiddelbart Vest for Værkets Bygninger, hvoraf man maaske tør slutte, at Smeltevandstilførselen i Hovedsagen er sket fra Øst, muligvis gennem flere smaa Strømme, af hvilke ingen har været i Stand til at fragte større Sandmængder. Foruden Leret i Hovedgraven udnyttedes ved Undersøgelsen i 1932 Rødler i en lidet dyb Grav paa Plateaulerbakkens Vestskraaning mellem den trigonometriske Station og Gaarden Bosøre.

Issø-Leret i Bakkens Indre, saaledes som man saa det i den indtil 6 m dybe Hovedgrav, udviser ganske tilsvarende Forhold som i de øvrige nordsjællandske Plateaulerbakker. Lagstillingen er regelmæssig, uforstyrret

og hovedsagelig horisontal, omend der dog er maalt en Hældning paa 9°. Forvitringen rækker ned til godt 3 m Dybde, vel paa Grund af Grundvandstandens forholdsvis dybe Beliggenhed. Underlaget for Issø-Leret har ikke været tilgængeligt ved noget af Besøgene i Graven, saa Aflejringens Maksimalmægtighed er antagelig en Del over 6 m. Selve Issø-Leret er, hvad Sorterings- og Lagdelingsforhold angaar, udpræget af Type B med meget iøjnefaldende Lagdeling og vel gennemført Sortering indenfor de enkelte Lag. De grovere Lag bestaar af Finsand eller Mel-Ler; ofte maaler et Lagpar kun 1 mm og sjældnere over 1 cm. Lagenes Udvikling er hyppigst cyclisk præget. Lag af egentlig Sand kunde næppe paavises i den store Nordvæg. Sikre Vinterlag af den fra Egernsund Issøens Aflejringer velkendte Type kunde ikke paavises, omend der i et bestemt Niveau saas en halv Snes noget tykkere Lag af fedt Ler, hvilke maalte ¼—½ cm i Tykkelse og laa med indbyrdes Afstande paa 2—5 cm. Disse meget mørke Lerlag var imidlertid lige skarpt begrænsede opad og nedad, og da de heller ikke iøvrigt viste nogen som helst planmæssig eller regelmæssig Tilknytning til eller Afhængighed af Forholdene i de mellem dem liggende mere finsandede Zoner (Antallet af Smaalag i disse Zoner var eksempelvis 8—30), er der næppe tilstrækkelig Grundlag for at betegne dem som Vinterlag. Forsøg paa Zonedeling af Lagserien andre Steder i Væggen gav heller ikke noget brugeligt Resultat (se Fot. af Lerprøverende). — Andersen har derimod ment at kunne paavise i hvert Fald en Del Vinterlag i Lagserien her. — De Geer publicerede i 1935 herfra et Varvdiagram (maalt af Antevs 1919), hvilket i hans Tidsregning rækker fra ÷5100—÷5000, og som bestaar af »Varv«, hvis Gennemsnitstykkelse synes at ligge i Nærheden af eller lidt under 1 cm. Der er næppe Grund til at tvivle paa, at Enhederne i dette Diagram ligesom i det fra Maarum repræsenterer Finlagdelingen i Leret.

96. Dronningmølle Teglværk.

Varvdiagrammer Nr. 96, 97, 98 og 99. Tvl. XXXXIV.
Fot. Fig. 52 og 53. Tvl. XXVII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. Q. Tvl. XXXVIII.
Milthers, V. 1927, S. 169; 1935, S. 91, 116 og 183.
De Geer 1926, Pl. 1_1.
Andersen 1928, S. 95; 1929 B, S. 167.

Issø-Aflejringen, hvorpaa Teglværksdriften er baseret, indtager et langstrakt lille Omraade mellem Bebyggelsen Villingebæk og Gaarden Dronningmølle. Den ligger aabent ud mod Havet, men rækker mod Syd næppe mere end et Par Hundrede m ind i Landet, medens Udstrækningen Ø—V andrager ca. ¾ km. Det sandede Issø-Ler naar til 8—9 m over Havets Overflade; sydligst er Partier af det dækket af Moræneler og i Forbindelse dermed er Issølagene buede og foldede. Langs Kystklinten er de derimod delvis dækkede af postglacialt Flyvesand, der dels danner en Vold langs Klintens Overkant, dels tidligere har ligget som en derpaa vinkelret forløbende, markeret Ryg (16 m), der dog nu er helt bortfjernet for Lergravningens Skyld. Kun mod SV støder Issøomraadet op til højere liggende Moræne-Terræn, til alle andre Sider maa den paagældende Issø i Afsmeltningstiden have været omgivet af Is. At Aflejringens Sydrand i ret stor Bredde er foldet og overdækket af Moræneler fra Syd virker paafaldende i Betragtning af Forløbet af den Israndslinie, Milthers trækker forbi denne Lokalitet, men lader sig dog sandsynligvis nok paa en eller anden Maade forklare gennem de ved et, fra et Lavland bortsmeltende, Isdækkes Rand herskende meget skiftende og uregelmæssige Forhold.

Tidligere er Gravningen foregaaet nærmest Vest for Værkets Bygninger og Syd for Landevejen, men i det sidste Aarti har der kun været gravet længere mod NV mellem Kysten og Landevejen. Alle de her meddelte Iagttagelser og Maalinger er derfor anstillede i denne Grav, der efterhaanden er blevet udvidet ret stærkt mod SV og Syd, medens det ikke vides, om De Geers Diagram (Nr. 99), der maaltes af E. Antevs i Sommeren 1919, hidrører fra den ældre, nu utilgængelige Grav eller fra den nyere Grav, der dengang ihvertfald ikke kan have været ret stor. Gravningen har været ført ned til 8—10 m Dybde, men er anlagt saaledes, at der ud mod Kysten er blevet en Vold af Issø-Ler dækket af Flyvesand staaende tilbage. Sydvæggen i Graven var særlig vel blottet i 1932, da man her østligst saa ret betydelige Partier af lagdelt Sand og Finsand, der sandsynligvis bør opfattes som aflejrede i Issøen. I Resten af Væggen saas i to store Gravemaskinevægge over hinanden en mægtig Bænk af Moræneler, der med vekslende Tykkelse, f. Eks. 6—7 m, overlejrede de noget foldede, sandede Issølag nederst i Profilet. I Nordvestvæggen saa man en Række spredte, mindre Profiler, i hvilke man kunde følge, hvorledes Morænen, der længst mod Syd naaede fra Jordoverfladen omtrent til Gravbunden, efterhaanden tyndede ud til en forholdsvis ubetydelig Bænk nærmest under Jordoverfladen, indtil den endelig ret nær Bagsiden af Klitvolden helt forsvandt og efterhaanden erstattedes med Flyvesand. Ogsaa i Bunden af Graven er der flere Steder observeret noget Moræneler, der dog syntes at danne yderst uregelmæssige Partier. Hele den nederste Del af Aflejringen maa være afsat under stærkt vekslende og urolige Forhold; der træffes nemlig Partier af Moræneler og af lidet sorteret Issøsand eller -Finsand ind mellem hinanden med talrige Diskordanser og andre Uregelmæssigheder. Ligeledes forekommer der Smaasten, ja endog Blokke i flere Niveauer af Aflejringen. I Overensstemmelse hermed henhører visse Dele af de dybere Partier af Aflejringen nærmest til Type A, medens de mest regelmæssige Forhold findes øverst i Aflejringen og særlig foroven i Væggen i den omtalte Vold, man ved Gravningen har maattet lade staa tilbage ud mod Havet. Selv i disse Dele af Aflejringen, der enten maa betegnes som staaende paa Overgangen mellem Typerne A og B eller for større Partiers Vedkommende bør henføres til Type B, træffes dog Diskordanser og stærke Hældninger af Lagserierne i forskellige Retninger, ligesom Sedimentets Kornstørrelsesforhold er saadanne, at man maa betegne Hovedmassen af det som Issø-Finsand.

Som Følge af disse Forhold maatte det nøjere Studium af Lagdelingsforholdene indskrænkes til den omtalte Nordvæg, der særlig i 1928 viste gode Profiler i Issø-Ler og Issø-Finsand til ret stor Dybde (> 8 m), medens Væggen i de senere Aar har været mere tilskreden. Diagrammerne, Fotografierne og den afbildede Varvprøverende hidrører derfor fra dette Aar. Som det vil fremgaa af det sidstnævnte Illustrationsmateriale ser man — eller saa man — selv paa den urensede Væg i det lerede Finsand en ret iøjnefaldende Opdeling af Væggen i lysere og mørkere Zoner, hvilke i den øvre Del af Lagserien stadig veksler med en vis rytmisk Regelmæssighed. Man kan derfor ikke undlade at tage Stilling til det Spørgsmaal, om denne Veksling kan tænkes at repræsentere et Udslag af Aarsperiodernes Veksling under Sedimentationstiden. Sammenholdt med Erfaringerne fra Fladbjærg i Jylland (Lok. 29), Tommerup paa Fyn (59), Ubberup paa Sjælland (62) samt med de senere gjorte Iagttagelser ved Lomma i Skåne (Lok. 146) kan man dog ikke godt tolke Forholdet anderledes, end at man her har med ægte

Varvighed at gøre og det i en Udvikling, som man passende kan kalde Zonedelingsvarvighed. Bedst stemmer Dronningmølle Varvene overens med dem i Tommerup Lergraven; dog er i Dronningmølle Graven de mørke Zoner (Vinterzoner eller »Efteraarszoner«?) gennemgaaende mindre mægtige end de lyse Zoner (»Foraarszoner«), medens et mere markeret sort »egentligt Vinterlag« som Afslutning opad paa »Efteraarszonen« kun sjældent ses i Dronningmølle Varvene (se dog nederst i Varvprøverende Fot.), hvilket sidste Forhold dog let kan forklares ved, at Betingelserne under Lagenes Afsætning i denne Issø sikkert har været væsentlig mere urolige end paa de to andre Lokaliteter. Vinter- eller »Efteraars«zonerne maaler i de fleste Tilfælde 2—12 cm i Tykkelse, men der er almindeligvis ikke Tale om nogen karakteristisk Forskel paa op og ned. Tynde, lyse Lag af Finsand forekommer næsten altid gennem hele Vinter- eller »Efteraarszonen«, omend de mørke Lag af finsandet Ler naturligvis er overvejende. De lyse Zoner, Sommerzonerne, bestaar af fint Sand og Finsand liggende i en ret uregelmæssig og lidet markeret Finlagdeling; mellem Finsandlagene forekommer der ganske tynde, underordnede Rande af mørkere Mel-Ler eller Ler. Ogsaa for Sommerzonerne gælder den Regel, at der ikke er nogen synlig principiel Forskel paa op og ned. Lagdelingen kan altsaa ikke siges at være cyclisk præget paa samme Maade som de normale typiske Varv.

Dronningmølle er en af de faa for ikke at sige den eneste Varvlokalitet i Danmark angaaende hvilken hidtil alle Undersøgere synes at være enige i hvert Fald om Størrelsesordenen af Varvene, og om at man har med principielt ægte Varv at gøre. Det af E. Antevs maalte Diagram viser en Gennemsnitstykkelse for Varvene paa ca. 12 cm, medens Diagram 96 giver ca. 20 cm, 97 ca. 21 og 98 ca. 15 cm. Naar Antevs' Diagram viser en noget ringere Gennemsnitstykkelse, skyldes det udelukkende, at det midterste Parti af Diagrammet (13 Varv) omfatter væsentlig mindre Varvmaal end de to Endestykker. Resten af Varvene har, taget for sig selv alene, en Gennemsnitstykkelse paa mellem 15 og 20 cm. Da det ikke vides, i hvilken Grav eller i hvilket Niveau Antevs har foretaget sin Maaling, kan en nøjere Kontrol af de paagældende 13 Varvs Godhed næppe gennemføres nu. Overhovedet synes Konnektioner mellem Antevs' Diagram (Nr. 99) og de øvrige her meddelte Diagrammer næppe mulig. En meget svag Antydning af Overensstemmelse mellem Diagrammerne 99 og 98 (Varv Nr. 7 i 98 = Varv Nr. 23 i 99 = Varv X265 hos De Geer) er for usikker til, at der kan lægges videre Vægt paa den. — Andersen omtaler kun denne Lokalitet ganske kort, og hans Diagrammer herfra er ikke publicerede.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 96. Bund ikke naaet. Nordvesthjørnet af Graven NV for Landevejen. Maalt foroven i Væggen. Noget usikre Zonedelingsvarv. Varv 1 usikker; dets Vinterzone: 20—30 cm. Samlet Mægtighed af de øvrige 7 Varv: 140 cm (gennemsnitlig 20 cm). Maalt 22. April 1928.

Varvdiagram 97. Bund ikke naaet. Nordvæggen af Graven NV for Landevejen, østligere end Diagram 96. Maalt foroven i Lervæggen. Varvprøverende Fig. Q omtrent fra dette Punkt viser 4 Vinterzoner og 3 derimellem liggende Sommerzoner. Nogenlunde gode Zonedelingsvarv. Vinterzonerne: Varv 1: 10 cm, Varv 2: 2, Varv 3: 4, Varv 4: 6, Varv 5: 4, Varv 6: 3, Varv 7: 7 cm. Samlet Mægtighed af 7 Varv: 145 cm (gennemsnitlig 21 cm). Maalt 22. April 1928.

Varvdiagram 98. Fot. 52 og 53. Bund ikke naaet. Næse i Nordvæggen af Graven NV for Landevejen. Maalt foroven i Lervæggen. Gode Zonedelingsvarv. Hele Profilhøjden forvitret; fra Varv 1 var der ca. 1 m ned til de uforvitrede Issølag. Varv 11 laa

næppe langt under den ægte Overflade, der har været dækket af Flyvesand. Vinterzonerne: Varv 5: ca. 6 cm, Varv 6: ca. 7, Varv 7: ca. 7, Varv 8: ca. 6, Varv 9: 4—5, Varv 10: 5—6, Varv 11: 4—5 cm. Svag Mulighed for Konnektion: Varv 7 = Varv 23 i Diagram 99. Samlet Mægtighed af 11 Varv: 160 cm (gennemsnitlig 15 cm). Maalt 2. December 1928.

Varvdiagram 99. Gengivet efter De Geer. Lokalitetsangivelse: Dronningmølle. Bund ikke naaet. Samlet Mægtighed af 30 Varv: 350 cm (gennemsnitlig 12 cm). Maalt 1919 af E. Antevs.

97. Sigte Bæk ved Rø, Bornholm.

Grönwall & Milthers 1916, S. 205.

Issø-Aflejringerne paa denne Lokalitet indgaar som et Led i den Række af Smeltevandsaflejringer, der i Afsmeltningstiden dannedes i Dalstrøgene mellem Hammeren og Ø. Larskirke SV for og til Dels støttet op til den her liggende Israndl. Alle disse Aflejringer er udførligt kortlagte og beskrevne af Milthers. Et af de største Partier af Issø-Ler ligger i Sigte Bæks Dal mellem Sigtehus og Lensgaard SØ for Rø. Tæt Øst for det nedlagte Sigte Teglværk med dets vandfyldte og utilgængelige Grave fandtes ved Undersøgelsen i 1928 faa m Syd for Bækken en Mergelgrav, hvori det var muligt at grave et lille Profil, endskønt der kom meget Grundvand frem af Væggen. Leret var forvitret lige ned til Vandspejlet i Bunden af Graven. Leret i den nederste Del af Profilet (40—45 cm), som var blaaflammet, idet det dannede Overgangszonen mellem det forvitrede og uforvitrede Ler, viste næsten ingen Lagdeling, og de Spor af en saadan, som fandtes, syntes noget uregelmæssige. Skarpt markerede Sandlag var der i hvert Fald ingen af i det ret fede Ler. Herover fulgte ca. ½ m af lignende Ler, noget mere forvitret og lidt mere finsandet. Heller ikke heri fandtes skarpt afgrænsede Sandlag, men derimod optraadte uregelmæssige Striber af Finsand mere almindeligt her end i den nedre Afdeling. Leret paa denne Lokalitet staar saaledes paa Overgangen mellem Typerne A og B. I denne øvre Del af Profilet observeredes foruden Finsandstriberne 3—4 mørkere Lerbaand af Tykkelse 1—2 cm, hvilke antageligt er daarligt udviklede Vinterlag af Egernsund Typen. I de fleste Tilfælde havde Vinterlagene ikke nogen skarp Grænse opad, kun paa det øverste af dem var den tydelig. Der er saaledes foreløbig nogen Grund til at antage, at disse mørke Lerbaand er Vinterlag, saaledes at Aflejringen er varvig, og at Forholdene i en kort Periode under Afsætningen af den mellemste Del af Leraflejringen altsaa har været saa regelmæssige og rolige i denne Del af den ikke helt lille Issø, at det virkelig er kommet til Dannelse af tydelige Vinterlag. Det øverste af disse Vinterlag danner i Forbindelse med sit Sommerlag et ret smukt Varv, 14—16 cm mægtig, der, hvad Tydeligheden angaar, godt kunde være et af Varvene i Egernsund Issøens Leraflejringer. At maale de øvrige i Profilet tilgængelige Varv vilde næppe være af nogen Værdi, da Lagene var temmelig forstyrrede, saa foreløbig maa man lade sig nøje med Konstateringen af ægte Varvs Tilstedeværelse og Angivelsen af den Størrelsesorden, de tilhører.

98. Bromme Bro m. fl. Lokaliteter, Bornholm.

Grönwall & Milthers 1916, S. 205.
De Geer 1917, S. 243.

Ved Bromme Bro, hvor Vejen fra Rø skærer N. Borgdal, har Milthers iagttaget et Profil med tydelig Lagdeling i Aflejringen fra en lille Issø »Bromme Issøen«. Ved Undersøgelsen i 1928 var den paagældende Mergelgrav uden brugelige Profiler. Ved Gravning i Bunden lykkedes det dog at

faa de nederste Lag af Issø-Leret at se. Dette var af Type B med talrige Sandlag. Virkelige Vinterlag kunde ikke paavises, og Profilet var for lille til derpaa at forsøge Udsondring af nogen Zonedelingsvarvighed.

Blandt de af Milthers iøvrigt angivne Lerforekomster besøgtes Omraaderne ved Lindeskov Bæk, SØ for Onsbjærg Gd., Vest og Syd for Krashave Gd., Stenby ved Spæling Mose, Bosted Bakke, Øst for Oleskirke samt Øst for Brogaard for eventuelt at finde tilgængelige Profiler, hvilket dog ikke lykkedes. Kendskabet til de bornholmske Issø-Aflejringer kan derfor næppe uden større Gravninger eller Boringer udvides ud over det af Milthers meddelte.

De Geer angiver 1917, at han paa Bornholms nordlige Del har opmaalt Varvserier i 3 smaa isdæmmede Søers Aflejringer og konnekteret disse med et Diagram fra Rörum (Lok. 112) i Skåne. Man tør derfor vel antage, at de maalte Varv har været af samme Størrelsesorden og Karakter som paa denne skaanske Lokalitet og saaledes næppe ægte Varv. — Skønt det maa indrømmes, at Iagttagelsesmaterialet paa de bornholmske Lokaliteter for Issø-Ler er ganske overordentlig ringe, kan det dog fremhæves, at der i hvert Fald ikke er fundet Forhold, som tydede paa, at de paa Sjælland og i Syd-Skåne gjorte Erfaringer angaaende Lagdelingsforhold og Varvighed ikke skulde kunne anses for i deres almindelige Træk ogsaa at have Gyldighed for Bornholms Vedkommende.

e. Skåne.

99. Svedala Teglværk.

Westergård 1906, S. 410.
Holst 1911, S. 77.
De Geer 1916 B, S. 239; 1926, Pl. 1_1; 1935, Pl. I.

Dette Teglværk ligger paa en Flig af Issø-Ler, der fra S. Lindholmens Lerplateau fortsætter ud over den nordlige Plateaukant frem til Svedala Stationsby, saaledes som omtalt af Holst og Westergård. Værket, der ligger umiddelbart SØ for Stationsbyen, drives nu af A/B Forsökstegelbruket Svedala i Forbindelse med Teglmesterskole og Lerlaboratorium. Det nuværende Gravomraade ligger tæt Øst og SØ for Værkets Bygninger. Ved Undersøgelsen i 1932 fandtes kun smaa og ganske lave (< 1 m) Profiler i ret stærkt forvitret, stenfrit, lagdelt Issø-Ler, i hvilket der ikke kunde paavises nogen Lagdelingsenhed, som efter Erfaringerne fra Sjælland kunde antages at have nogen Forbindelse med Aarsperiodernes Veksling i Sedimentationstiden.

De Geer har saa tidligt som i 1911 opmaalt »ej mindre än 600, eller ungefär ett halft årtusen hvarf« i »den årshvarfviga issjöleran« ved dette Teglværk. I Efteraaret 1915 mente De Geer at kunne identificere den nedre Del af denne Varvserie med den øvre Del af de Varv, som han havde opmaalt ved Bara Teglværk længere nordpaa, hvorved en sammenhængende Serie paa mere end 800 Aar tilvejebragtes. Gennem Bara konnekteredes Serien ved Svedala ogsaa med Varvserier fra Stenstrup Issøens Omraade paa Fyn (De Geer 1916 B). I 1926 offentliggjorde De Geer den nederste Del af Diagrammet fra Svedala omfattende 142 »Varv«, hvis gennemsnitlige Mægtighed næppe overstiger $^1/_2$ cm. Paa Grundlag af Forfatterens Iagttagelser i 1932 og ud fra Analogislutninger paa Grundlag af Erfaringer fra de øvrige undersøgte Aflejringer paa Sjælland og i Skåne,

tør man nok antage, at det heller ikke her drejer sig om virkelige Varv. — I 1935 publicerede De Geer et nyt Diagramstykke (÷ 5755 — ÷ 5718) konnekteret med Maarum og en Række polske Lokaliteter. Sammenholdt med Maarum dækker det nye Diagramstykke en Del af Diagrammet fra 1926, uden at de paagældende to Diagramstykker dog er identiske.

100. Teglværker ved Mariebergs Station.

Westergård 1906, S. 411.
Holst 1911, S. 77.

De tre Teglværker, der er beliggende ganske nær Jærnbanestationen Marieberg, men hvoraf det ene dog fører Navnet Minnesberg, henter alle deres Ler fra en stor men lidet dyb Lergrav V t. S for de to største af Værkerne. Lerforekomsten er en udpræget Plateaulerbakke, og Stedet ligger da ogsaa i Centrum af det af Westergård og Holst beskrevne sydskaanske Plateauområde. Man kan fra Marieberg næppe bevæge sig i nogen Kompasretning uden før eller senere at støde paa disse karakteristiske Bakker, saa tæt ligger de i dette Omraade mellem Ö. Grevie, Svedala, Börringe og Anderslöv. Gravområdet for Teglværkerne ved Marieberg ligger omtrent i Midten af en af de større Plateaubakker, som fra Gaarden Snapparp strækker sig $2^1/_2$ km mod Syd ned mod Alstads Station, idet Jærnbanen Svedala-Trälleborg ret nær følger Plateaubakkens Østrand. Hvor Vejen fra Mariebergs Jærnbanestation føres op over Plateaukanten ved Minnesberg Gaard saas gode Profiler i Sand- og Grusaflejringer, hvilke sandsynligvis kan tydes som Deltaaflejringer. I Lergraven toges kun Rødler og gravedes derfor kun til omkring 1 m Dybde. Leret var derfor i de ved Undersøgelsen i 1932 synlige Profiler stærkt forvitret, saaledes at det end ikke ved Smaagravninger i Gravbunden lykkedes at faa tilvejebragt Profiler, som kunde muliggøre et nærmere Studium af Lagdelingsforholdene. Det bør dog bemærkes, at saafremt Leraflejringens øverste Dele havde indeholdt typiske Vinterlag som de, der kendes fra Egernsund Issøens sydvestlige Del eller som de tydelige Vinterlag i Leret ved Veberöd (Lok. 109), vilde disse ganske sikkert have været lette at se trods Forvitringen, men der saas intet Spor af saadanne.

101. Tegelberga Teglværk.

Westergård 1912, S. 30.

Dette Teglværk er beliggende kun godt 1 km SØ for Mariebergs Station og de under Lok. 100 nævnte Teglværker, men Værket udnytter Leret i en anden, mindre Plateaulerbakke Øst for Jærnbanelinien. Ogsaa her var Graven kun ca. 1 m dyb og Betingelserne for Iagttagelser over Lagdelingsforholdene derfor lige saa daarlige som i Gravene paa den større Plateauflade omkring Minnesberg.

102. Östra Grevie Teglværk.

Holmström 1899, S. 251.
Westergård 1912, S. 30.

Dette Teglværk, der ligger ved Jærnbanestationen af samme Navn, henter sit Ler oppe paa den Plateaulerbakke, som danner det tydeligt markerede SV-Hjørne af hele det sydskaanske Plateauleromraade, nemlig »Gustavsberg«-Bakken, 2—3 km Ø t. S for Ö. Grevie Station. Værket og Lergravene er forbundne med et Tipvognspor, men hvor dette fører op over Plateau-

kanten, har man maattet anlægge Dobbeltspor og et Maskinanlæg, som trækker Vognene op med Tove.

Den fjerneste af Gravene oppe paa Plateauet laa NØ for den vestligste af Gaardene i Bebyggelsen Gustavsberg. Denne Grav var ved Undersøgelsen i 1932 en Rødlersgrav, hvori der kun gravedes til godt 1 m Dybde i temmelig fedt, stærkt forvitret, stenfrit Issø-Ler, hvilket i alle Henseender syntes at svare til det sædvanlige skaanske Plateauler. Lagdeling saas kun hist og her som tykkere, noget uregelmæssigt forløbende, lysere Baand, hvilke indeholdt mere Mel-Ler eller Finsand end den øvrige Masse, men disse Baand var imidlertid slet ikke gennemgaaende. Skarpere markerede Lag af egentlig Sand saas der ikke Spor af. Tydelige Vinterlag fandtes ikke, og andre Former af Varvighed kunde heller ikke paapeges, hvilket dog kunde tænkes at skyldes Profilernes Lidenhed og den stærke Forvitring.

Hovedgraven laa nærmere Sporopkørselen, 100—200 m Vest og NV for den foran omtalte Gaard. Leret var af samme Beskaffenhed som i den fjernere Grav dog med den Forskel, at det her kun var de øverste 30 cm, der var saa stærkt forvitret, at det var kalkfrit og absolut rødbrændende. Straks under den nævnte Dybde var der en Zone med Forvitringskonkretioner (Marlekor). I de øverste, helt indtørrede Dele af Lervæggen saa man ligesom i Rødlersgraven en Del Baand af lysere Mel-Ler eller Finsand, hvilke maalte 2—4 cm i Tykkelse, men i de mere friske Partier af Væggen saa man desuden en vis Stribethed (ikke gennemgaaende Lag) med $^1/_2$—1 mm tykke Finsandstriber. Paa et af de Steder, hvor Væggen stod mest frisk og var nøjagtig 2 m høj, rensedes denne, hvorved der i dens nedre Del kom nogle meget uregelmæssige, mørke Baand frem, hvilke mindede om meget opsplittede Vinterlag. Opfattes de som saadanne, hvad dog nok bør ske med nogen Reservation, bliver Aarsmægtigheden i denne Aflejring 14—20 cm. De tilsvarende eventuelle Sommerlag bestod nedadtil af Finsand, som nederst (i Foraarszonen) stedvis kunde kaldes fint Sand. Selv det mest iøjnefaldende Element i disse Lagvekslinger, de mørke Baand, var saa stærkt sønderrevne, at de ikke lod sig forfølge ret langt til Siderne i Sammenhæng, saaledes at Forsøg paa Maaling af et Varvdiagram næppe vilde have haft nogen Værdi.

103. Börringe Teglværk.

Westergård 1906, S. 411.
Holst 1911, S. 76.

Teglværket ligger ret nær op til Börringe Jærnbanestation som sædvanlig umiddelbart ved Randen af Lerplateauet, medens Lergravene ligger $^1/_2$ km sydligere oppe paa den vestlige Del af den Plateauler-Aflejring, der indtager den største Del af Arealet mellem Börringe og Hafsgård Søerne. Dette Plateau er dog ikke særlig udpræget i landskabelig Henseende, ligesom Skrænten mod Nord ned mod Teglværket var lidet iøjnefaldende. Ved Undersøgelsen i 1932 viste det sig desværre, at heller ikke dette Teglværk fører sin Lergravning i Dybden, men sædvanligvis kun afskræller den øverste tynde Zone med rødbrændende Ler, saa Gravene ikke naaede til mere end ca. 1 m Dybde, medens til Gengæld efterhaanden et meget stort Areal (1 km²?) er afgravet. Leret var i de synlige Profiler særdeles stærkt forvitret, saa end ikke ved Smaagravninger i Gravbunden lykkedes det at faa Lejlighed til nærmere Studium af Lagdelingsforholdene. — Det er ved dette Teglværk, at der ved Boring i Lergraven er konstateret en Mægtighed for Plateauleret paa 7,7 m.

104. Stävesjö Teglværk.

Ogsaa dette Teglværk ligger ved en Jærnbanestation og tæt neden for Randen af en Plateaulerbakke, paa hvilken Lergraven er anlagt, Nordvest for Værket. Forholdene her var som ved Naboværkerne, saa der kun gravedes rødbrændende Ler til højst 1 m Dybde, saaledes at Lagdelingsforholdene heller ikke her kunde studeres. Der angaves at forekomme Grus tæt under Gravbunden.

105. Skurup Teglværks Grav ved Nyvång.

Westergård 1906, S. 413.
Holst 1911, S. 78.
De Geer 1929 A, S. 251; 1930 B, S. 245; 1934 A, Pl. 2; 1935, Pl. I.

De Geer har paa et eller andet Tidspunkt maalt et Varvdiagram »vid Skurup i södra Skåne«. Da der ligger et Teglværk tæt Øst for Skurups Station, og der tidligere er blevet gravet Ler i Værkets umiddelbare Nærhed, er der Grund til at tro, at De Geers først i 1935 publicerede Diagram, hvilket angives at være konnekteret med Stenstrup samt Maarum og Hackensack, hidrører fra en Grav i Nærheden af Teglværket. I De Geers Tidsregning vises i 1934 Skurup som rækkende fra ca. ÷ 4635 —— ÷ 4500, medens Diagrammet fra 1935 dækker ÷ 5751 —— ÷ 5542 og ÷ 5274 —— ÷ 5100.

Ved Forfatterens Besøg paa Stedet i 1932 var Lergravningen i Nærheden af Værket ophørt, og alt Leret blev pr. Lastbil hentet i en nyere Grav beliggende ca. 3 km Nord for Stationsbyen ved Nyvång Gaard, som ligger paa en Plateaubakke Øst for Svanesjön. Gravningen foregik umiddelbart Nord for og parallelt med Alléen, der fører op til Gaarden, i en godt 100 m lang og indtil 2 m høj Væg. Leret var fedt, stenfrit Plateauler forvitret helt til Gravbunden. Den udvaskede, kalkfri, rødbrændende Zone øverst var $^1/_2$ m tyk, og derunder fulgte 1—1½ m rødgult Ler med blaahvide Overtræk af udskilt Kalk paa Sprækkefladerne og en Del indtil hasselnødstore Marlekor. Lagdelingen var overordentlig lidt synlig, den saas egentlig kun i en mindre Zone $^3/_4$—1 m under Jordoverfladen. Hvad Leret dybere nede angik, havde man nok Indtryk af, at det var lagdelt, men direkte paapege Lagene var næppe gørlig. Hvor Lagdelingen saas, traadte den frem som 1—2 mm tykke Lag visende en Veksling mellem mere groft og mere finkornet Ler. Lag af egentlig Sand saas ikke. Et enkelt Sted midt i Væggens Længdeudstrækning saas dog desuden flere indtil 3 mm tykke Lag af Finsand med ret regelmæssige Afstande paa 3—5 cm og ind mellem dem de omtalte 1—2 mm tykke Smaalag. Nogen Paavisning af Varv kunde ikke ske paa dette Grundlag. — Issø-Leret maatte iøvrigt ligesom paa de andre Plateaulerforekomster nærmest henføres til Type B trods den forholdsvis lidet fremtrædende Lagdeling.

2—3 km Nord for Nyvång ligger mellem Gaardene Skönabäck og Kämparp den nordøstligste af Plateaulerbakkerne i det sydskaanske Plateauleromraade. Denne Bakke udviser som omtalt af Westergård og Holst (S. 75) ret karakteristiske og typiske Træk, bl. a. med Hensyn til Forekomsten af Grus- og Sandaflejringer i Bakkens Syd- eller SØ-Side og Optræden af en Udtapningserosionskløft. Det paa Plateaubakkens nordlige Del beliggende Teglværk forefandtes dog ved Besøget i 1932 at være nedlagt, saa der ikke paa dette Tidspunkt eksisterede brugelige Profiler.

106. Vegarp Teglværk, SØ for Häckeberga.

Dette Teglværk ligger ca. 4 km SØ for Häckeberga Gaard ved Genarp, og er baseret paa Leret i et ganske lille Lerfelt, der nogenlunde viser Plateaubakke-Forhold. Gravningen foregik ogsaa her til kun $1^1/_4$ m Dybde i stærkt forvitret Issø-Ler, i hvilket Lagdelingen næppe kunde skelnes, og som saaledes ikke afgav noget brugeligt Grundlag for Iagttagelser over Lagdelingsforholdene.

107. Yddinge Teglværk.

Dette Teglværk er beliggende ca. 1 km NØ for Holmeja Station paa Jærnbanelinien Lund—Svedala. De Geer har tidligere, ifølge mundtlig Meddelelse, maalt et endnu upubliceret Varvdiagram paa en Lokalitet, der benævntes Holmeja, og som efter alt at dømme maa antages at være identisk med dette Værk.

Leraflejringen, paa hvilken dette Værk er baseret, er tydelig lagdelt, stenfrit Issø-Ler. Beliggenheden er ganske vist i Nordranden af Omraadet for de karakteristiske Issø-Plateaulerbakker i SV-Skåne, og Aflejringen danner heller ikke landskabelig set nogen Plateaubakke, men der er dog Grund til at anse Afsætningen af Leret for at være tilnærmelsesvis samtidig med Plateau-Issø-Lerets Afsætning, ligesom Tilfældet er med »den på Genarpslätten förekommande leran« (Westergård 1906, S. 411).

Ved Undersøgelsen i 1932 gravedes der med Gravemaskine i en ganske ny Grav Syd for Værkets Bygninger; Graven rakte ned i Nærheden af den nordøstligste Gaard i Yddinge By. Gravningen førtes ned til $2^1/_2$ m Dybde, men paa Grund af Arbejdsmaaden var der ingen lodrette Vægge. Leret var stenfrit og smukt lagdelt med i Hovedsagen vandrette Lag; det var lige ned til Gravens dybeste Partier stærkt forvitret og efter Angivelse kalkfrit og rødbrændende. Gravningen standsede ved et Par decimetertykke Sandlag, men gravede man ned gennem dem, stødte man atter paa gulbrunt, stærkt forvitret Ler. Senglacialt Bassin-Ler (Dryas-Ler) saas der ikke noget Spor af. Lagdelingen er — som det ogsaa fremgaar af en hjembragt Prøverende — stærkt fremtrædende. Bortset fra de to tykkere Sandlag i Gravbunden naaede disses Tykkelse almindeligvis kun 1—$2^1/_2$ cm. Hovedparten af Sandlagene er dog kun fra 1 mm til $^1/_2$ cm, medens de mellemliggende Lerlag er ½—4 cm tykke. Leret virker som Helhed ret sandet, og Materialet i Sandlagene er da ogsaa temmelig groft, saaledes at Leret i Teglværksdriften kan benyttes uden særlig Iblanding af Sand; det minder i flere Henseender om Leret i Grejs Issøen (Lok. 34 og 35). — At de smaa Enheder i Lagdelingen skulde repræsentere Aarsperioderne, er der intet, der tyder paa. Ejheller fandtes der noget Træk ved Lagdelingsforholdene, der kunde give Anledning til at forsøge en Opdeling af Lagserien i Zonedelingsvarv.

Medens Issø-Lerets Underlag ikke kunde naaes i Hovedgraven, observeredes der Moræneler i Bunden af Værkets sydvestlige, ældre Grav, hvor Issø-Lerets Tykkelse kun var 1—2½ m; ogsaa her var Leret stærkt forvitret og svarede iøvrigt ganske til det i Hovedgraven.

108. Bara Teglværk.

Nathorst 1910, S. 218.
Holst 1911, S. 96.
De Geer 1916 A, S. 19; 1916 B, S. 239; 1926, Pl. 1_1; 1934 B, Pl. 3 C og 1935, Pl. I.
Andersen 1929 A, S. 368 og 1929 B, S. 166.

Teglværket, der er beliggende tæt SØ for Bara Jærnbanestation, henter sit Ler fra den lavtliggende Lerslette Syd og SV for Stationsbyen. Værkets Gravareal ligger 300—500 m Syd for Bygningerne og Syd for den lille mod Vest løbende Bæk. Saadan som Terrænforholdene er, kan Lerforekomsten ikke henregnes til Plateauleret, men Aflejringen bør betegnes som en Smeltevandsaflejring afsat i en isfri Sænkning i Terrænet ligesom visse Aflejringer af Smeltevandsler paa Sjælland (Kollerød, Lok. 83 og Ullerød, 85). Fossilførende senglacialt Ler er fra meget nærliggende men nu forladte Grave til de nedlagte Teglværker »Sallerup« og »Torup« omtalte flere Steder i den ældre Litteratur; men N a t h o r s t betoner, at der paa alle tre Lokaliteter, hvilke tydeligvis henhører til samme Lerbækken, findes fossilfrit eller saa godt som fossilfrit Smeltevandsler (»supramarin glaciallera«) under de fossilførende Lag af senglacialt Ler (Dryas-Ler). Den Grav ved Bara Teglværk, i hvilken N a t h o r s t 1909 fandt Ostracoden *Cytheridea torosa* J o n e s i Smeltevandsler (Issø-Ler), har sandsynligvis ligget nærmere Værkets Bygninger end det i 1932 udnyttede Gravomraade.

Ved Undersøgelsen i 1932, hvor der forefandtes et ganske udmærket, omkring 200 m langt og indtil 3½ m højt Profil, iagttoges der dog intetsteds i Graven Dryas-Ler eller i det hele taget fossilførende, yngre, bassinudslæmmede Lag. Den omtalte Væg indtoges saaledes udelukkende af Issø-Ler, som angaves at hvile paa Sand. Issø-Leret var absolut stenfrit og meget smukt og regelmæssig lagdelt med svagt bølgeformig Lejring. Som Smeltevandsaflejring er Leret afgjort af Type B. Lagdelingen fremtræder ved Veksling af Lag af Finsand og Ler. Finsand og Sand spillede en voksende Rolle nedadtil i Væggen. Paa en hjembragt Varvprøverende viser Lagvekslingen sig at være meget smukt cyclisk præget. Lagparrene eller den cycliske Enhed er almindeligvis 1—3 cm mægtige. Det eneste uregelmæssige Træk ved Lagparrene er, at der i næsten alle Lerlagene forekommer nogle faa millimetertynde, lysere Lag af Finsand eller Mel-Ler uregelmæssigt indlejrede i Lerlagenes øvre, federe Del. Disse underordnede Lag er ikke cyclisk betonede. Sammenlignet med Forholdene paa tilsvarende danske, særlig sjællandske Lokaliteter kan man ikke ret vel tyde denne Udvikling af Lagdelingen anderledes, end at denne cycliske Enhed paa 1—3 cm Tykkelse svarer til den sædvanlige Finlagdeling (»Døgnlag« eller »Urovarv«) i usædvanlig klar Udvikling med paafaldende regelmæssig og jævn Kornstørrelsesaftagen opad gennem et Lagpar. Nederst i Væggen var mange af Lagparrene 3—4 cm tykke, medens de oppe i den forvitrede Zone gik ned til gennemgaaende noget under 1 cm Mægtighed. Forsøgene paa at eftervise en eller anden rytmisk tilbagekommende Veksling med større Intervaller op gennem Lagserien, hvilken kunde tænkes at repræsentere Aarsperiodernes Veksling, lykkedes ikke. Der er næppe nogen anden Lokalitet indenfor det undersøgte Omraade, hvor Finlagdelingens enkelte Lag har haft saa stor Tykkelse sammen med en saa stærkt udpræget cyclisk Udvikling som netop her, og det er derfor særdeles forstaaelig, at tidligere Undersøgere, der ikke havde et saa omfattende Sammenligningsmateriale fra det dansk-skaanske-nordtyske Omraade til deres Raadighed, maatte opfatte denne iøjnefaldende Udvikling af Lagdelingen som repræsenterende Aarslag. Antallet af disse Lag i den i 1932 synlige Væg kunde anslaas til henimod 300, hvilket altsaa efter disse Undersøgeres Anskuelse skulde være et Mindstemaal paa Tiden for Aflejringens Afsætning.

D e G e e r har foretaget Varvmaalinger paa denne Lokalitet allerede

før 1915. Hans i knap Form publicerede Resultater før Aaret 1918 gik ud paa en Konnektion af de øvre Dele af Lagserien i Bara med de nedre Dele af Serien i Svedala, hvilke tilsammen konnekteredes med Stenstrup paa Fyn samt med Allerød og Tølløse paa Sjælland. Først i 1926 publicerede De Geer et Varvdiagram fra Bara paa 214 »Varv«, hvilket Diagram netop forneden viste en gennemsnitlig Varvtykkelse paa omkring 3 cm, medens denne opad aftog til ca. ½ cm. Diagrammet er vist konnekteret med Diagrammer fra saavel sjællandske (Maarum og Dronningmølle) som fynske Lokaliteter (Petersminde og Svendborg = Kirkeby Teglværk ved Stenstrup). I 1934 offentliggør De Geer et Stykke Diagram (50 Varv) fra Bara konnekteret dels med to Diagrammer fra Aflejringer i Polen, hvilke alle øvrige Forfattere, der omtaler dem, betragter som værende af interglacial Alder, samt med et Diagram over saakaldte »Palæolithic African Varves« fra Melawa River i Britisk Øst-Afrika. I 1935 gengiver han paa Pl. I saa nogenlunde Diagrammet fra Bara, saaledes som han havde publiceret det i 1926. Det dateredes nu fra ÷ 6024 —— ÷ 5815, altsaa omfattende 210 Aar. I Nederenden af Diagrammet i den nye Gengivelse er der udeladt 3 Varv og i Overenden yderligere tilføjet et Varv. Mere paafaldende er det dog, at der mellem ÷ 6000 og ÷ 6004 er en Lakune i Diagrammet af 1935, altsaa omfattende 3 Varv, men at dette Interval i Diagrammet af 1926 modsvarer 5 Varv. Der er altsaa her i Tiden fra 1926 til 1935 forsvundet 2 Varv eller »Varvpladser«, uden at der angives noget om, at Rettelsen beror paa nogen ny Revision i Marken, eller der anføres nogen anden motiveret Begrundelse for Ændringen. Anvendelsen af den Art Rettelser i Diagrammerne uden nærmere Motiveringer kan næppe virke fremmende for Tiltroen til de af De Geer fremførte Konnektioner.

Udover de i 1934 viste Konnektioner mellem den nederste Ende af Bara-Diagrammet og Melawa River samt to polske Lokaliteter, fremstilles der i 1935 Konnektioner mellem Bara og en ikke tidligere omtalt skaansk Lokalitet »Klågerup« samt den polske Lokalitet Grudziadz, ligesom den i 1926 for første Gang fremstillede Konnektion mellem den nedre Del af Maarum-Diagrammet med den øvre Del af Bara-Diagrammet atter anføres.

Til Slut skal det betones, at alene paa Grundlag af de anstillede egne direkte Iagttagelser paa de to Lokaliteter Maarum og Bara maa nærværende Forfatter ganske og aldeles se bort fra den Mulighed, at nogle af de her omtalte Konnektioner skulde kunne være rigtige eller blot overhovedet have nogen Forbindelse med Virkeligheden. — Andersen, der ogsaa har foretaget Maalinger af Varv ved Bara, uden at hans Diagrammer er publicerede, synes imidlertid at dømme efter de korte Bemærkninger, han har fremsat derom, at opfatte de samme Enheder for ægte Varv, som De Geer gør.

109. Teglværker ved Veberöd Station.

Varvdiagrammer Nr. 100, 101, 102 og 103. Tvl. XXXXIV og XXXXV.
Fot. Fig. 54. Tvl. XXVIII.
Fot. af Varvprøverende: Fig. R. Tvl. XXXVIII.
Holst 1911, S. 78.
Munthe 1920, S. 113.

De Issø-Aflejringer omkring Veberöd Station, som udnyttes af Teglværkerne, anses af Munthe for at være afsat i den udstrakte Sövde Issø og dens umiddelbare Efterfølger: Sjöbo Issøen. Issø-Ler har derfor en meget betydelig Udstrækning heromkring, men dækkes sædvanligvis af et indtil 2—3 m tykt Dække af Issøsand.

a. Veberöd nye Teglværk ligger Vest for Stationsbyen, umiddelbart Syd for Jærnbanelinien. Lergraven ligger et Par Hundrede m SØ for Værket og havde ved Undersøgelsen i 1932 en Længde paa 300 m, løbende Ø—V. Der gravedes med elektrisk Gravemaskine i en mod Nord vendende Væg. Issø-Leret, hvis Mægtighed i de synlige Profiler mindst var 2 og højst 3½ m, dækkedes kun af en temmelig tyk Muldhorisont og hvilte paa groft, lysegraat Sand, der utvivlsomt er Issøsand. Næsten hele Leraflejringen var gennemforvitret, kun hvor dens Mægtighed var allerstørst, kunde der nederst være $^1/_3$—$^1/_2$ m Blaaler, men selv paa saadanne Punkter var gerne den nederste dm af Leret igen forvitret med rødgul Farvetone, ligesom der i Overkanten af Issøsandet umiddelbart op til Leret kunde ligge en tynd Skal af haard Rust.

Selve Issø-Leret var noget federe end almindelig dansk Issø-Ler, det var tydeligt lagdelt med stort set regelmæssig og vandret Lagstilling og saa godt som stenfrit; de enkelte forekommende Smaasten syntes mærkeligt nok alle at være en silurisk(?), sandet Skifer. Lagdelingen bestod dels af en mindre iøjnefaldende, men dog skarpt markeret Finlagdeling, dels af en usædvanlig tydelig og ganske uomtvistelig Varvighed med som oftest flere cm tykke, fede, sorte Vinterlag. Der var Partier af Leret med ideelt udseende Varv af 5—10 cm Tykkelse, medens andre Partier viste Varv af 15—35 cm Mægtighed. Hvor Varvmægtigheden var saa stor, syntes der dog gerne at være forskellige Glidningsforstyrrelser til Stede, saa Vinterlagene kunde være noget sammenæltede eller ogsaa opspaltede i flere snart sammenløbende, snart paany divergerende Baanddele. Disse forstyrrede store Vinterlag kunde udgøre $^1/_3$—$^1/_2$ af hele Lermassen, medens Vinterlaget i de mere regelmæssige tyndvarvige Dele vel højst kunde udgøre $^1/_5$—$^1/_6$ af hele Massen. Forholdene i disse Henseender syntes at svare meget nær til velbekendte lignende i Egernsund Issøens Aflejringer.

Ved Maalestedet A ca. 120 m fra Gravens Vestende gravedes en lille Løbegang op gennem Gravemaskinens Skraavæg. Issø-Lerets Tykkelse var her ca. $2^3/_4$ m. I Siden af denne Gravning maaltes Varvdiagram 100 med 14 Varv, af hvilke de nederste og øverste var regelmæssigt og smukt udviklede ($^1/_2$—$1^1/_2$ dm tykke), medens der i Midten var større Varv med tykke Vinterlag og udprægede Glidningsforstyrrelser. Finlagdelingen med millimetertynde, asymmetrisk cycliske Smaalag kunde dog iagttages i begge Udviklingsformer af Leret, men traadte ret naturligt bedst frem i de tyndere, regelmæssige Varv.

Maalestedet B laa yderligere 35 m mod Øst. Her saas et godt Profil gennem Bundlagene af Leret i en nygravet Dræningsgrøft. Profilet viste nederst 10 cm groft, rødgult Sand (Issø-Sand) og derover 80 cm gulligt, rødt Issø-Ler med smukke, velbevarede og typiske Varv. 30 cm oppe i Leret saas der en knapt $^1/_2$ cm tyk Stribe eller Lag af rustrødt Sand, ellers var der kun Finsand og Mel-Ler i Sommerlagene og intet virkeligt groft Sand, hvilket ogsaa gjaldt Profil A. Ved B maaltes Varvdiagram 101 med 8 Varv.

b. Veberöd gamle Teglværk ligger NV for Jærnbanestationen mellem Jærnbanen og Vejen til Dalby. Værkets Grav ligger tæt NØ for Jærnbaneoverskæringen og var i 1932 lidt over 200 m lang, forløbende S—N. Leraflejringen her er tydeligvis af samme Oprindelse, Alder og Dannelsesmaade, som den ved det nye Teglværk, endskønt Stedet her syntes at ligge adskillige m højere end Graven til det nye Teglværk. Det øvre Issøsand, som slet ikke saas i hin Grav, er her veludviklet; det var længst mod Syd

af størst Mægtighed (2—2½ m eller lidt mere), medens det i Væggens nordlige Halvdel aftog jævnt og langsomt fra 2 m til kun at være ⅓—½ m nordligst. Sandet var fint, svagt lerblandet, stenfrit og ret velsorteret, omend det — vel paa Grund af Forvitringen — ikke viste nogen Lagdelingsstruktur. Af Podsolering saas kun svage Spor.

Selve Leraflejringens Mægtighed var mere konstant, men den kunde kun maales paa 5—6 Steder, hvor der for Afvandingens Skyld var gravet Huller gennem Lerbunden ned i det nedre Issøsand. Lerets Mægtighed syntes ikke at gaa under 1½ m og næppe heller over 2½ m. Det nedre Issøsand saas der som Følge deraf ogsaa kun lidet til; det var graat, uforvitret og væsentlig mere grovkornet end det øvre Sand. Arbejderne angav, at Sandet rakte til ret stor Dybde.

Ved Maalestedet A 50 m fra Gravens Nordende var Profilet:

0— 20 cm Sandmuld,
20— 80 cm øvre Issøsand,
80—225 cm Issø-Ler,
225—235 cm Issøsand med Lerrande,
235—250 cm nedre Issøsand.

Grænsen mellem det øvre Issøsand og Issø-Leret var skarp. Issø-Leret var øverst ganske overordentlig fedt, medens nedadtil Sommerlagene dog bestod af Mel-Ler eller fint Finsand. Forvitringen var trængt helt ned til det nedre Issøsand. Varvigheden svarede ret nær til den i Graven ved det nye Teglværk (Punkt B). Der maaltes Diagram 102 med 9 Varv, hvoraf særlig de to øverste var tykke og ret uregelmæssige (Fig. 54 og Varvprøverende Fot.). Vinterlagene var flere cm tykke, oftest næsten lige skarpt begrænsede opad og nedadtil. Finlagdelingen var temmelig lidet fremtrædende, hvilket maaske kan skyldes den stærke Forvitring. Intetsteds i selve Leret var der Lag af virkeligt Sand, højst Finsand. Øverst fulgte sluttelig ½ m meget fedt Ler med uregelmæssige, ligesom sammenæltede men ganske underordnede Finsand-Striber. I denne Zone var det ganske umuligt at holde Rede paa Varvene, men sandsynligvis repræsenterer den kun 2—3 Aar, saaledes at hele Aflejringen af Issø-Ler er fuldbyrdet i Løbet af ca. 12 Aar. — Varvene i den nedre Del af Aflejringen kunde særdeles vel sammenlignes med dem fra de bedste Lokaliteter i Egernsund Issøsystemets Omraade, f. Eks. Minte Teglværk (Lok. 4).

Ved Maalestedet B, 100 m sydligere, var Leraflejringens Tykkelse 205 cm og Overjorden 1½ m mægtig. Her, hvor Diagram 103 med 9 Varv maaltes, var det særlig de øvre, tykkere Varv, der var tilgængelige, men Varvene var i det hele mægtigere. Forholdene var iøvrigt i Hovedtrækkene som ved det nordligere Maalepunkt, men selve Varvenes Mægtigheder og Diagrambilledet var dog væsentlig anderledes. Uden større Gravninger mellem de to Punkter lod det sig ikke afgøre, om det nederste Varv ved B var det samme som ved A, og de to Diagrammer viser ejheller saa megen Overensstemmelse, at det kan afgøres ved en Konnektion mellem dem.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 100. Nye Teglværk. Punkt A, 120 m fra Gravens Vestende. Bund naaet: Issøsand. Varv 1—4: noget usikre. Varvene 5—9: typiske store Varv med fremtrædende Forstyrrelser særlig af Vinterlagene. Tallet paa disse Varv sikkert rigtig, men Angivelsen af Mægtighederne mindre værdifuld. Varvene 11—14: meget smukke Eksempler paa typiske gode Varv af en lignende Overbevisningskraft, som Varvene ved Egernsund; Vinterlagene 1—3 cm. I Varv 13's Vinterlag saas en lidet fremtrædende Tvedeling. Over Varv 14 ca. 60 cm forvitret Ler og 40 cm Muld til Jordoverfladen. Samlet Mægtighed af 14 Varv: 218 cm. Maalt 18. Aug. 1932.

Varvdiagram 101. Nye Teglværk. Punkt B, 35 m Øst for A. Bund naaet: Issøsand. Varvene 1—5: overordentlig smukke og regelmæssige af Egernsund Typen. Vinterlagenes Grænse nedadtil oftest ret skarp. Varv 5's Sommerlag var ret groft Finsand, og i Overkanten af dets Vinterlag laa et Lag af Sand, det eneste der iagttoges i Leraflejringen. Varvene 6—8 var mindre sikre, særlig hvad Mægtighederne angik; de hørte til den Type af mægtige Varv, hvor der ofte i det ret store Vinterlag ligger en 3—7 cm tyk Linse eller Pølse af Finsand overensstemmende med Sommerzonens Materiale, hvorved Vinterlaget ligesom opsplittes, og der samtidig foraarsages væsentlige Afvigelser fra de regelmæssige Mægtighedsforhold. Samlet Mægtighed af 8 Varv: 85 cm. Maalt 18. Aug. 1932.

Varvdiagram 102. Fig. 54. Varvprøverende Fot. Gamle Teglværk. Punkt A, 50 m fra Gravens Nordende. Bund naaet: Issøsand. Varvene 1—3: normale typiske Varv af Egernsund Typen med Vinterlag paa 1—3 cm, hvilke dog er skarpt begrænsede opadtil og oftest ogsaa nedadtil. Varvene 5—7: tykkere og af en noget anden Type, idet det mørke, fede Vinterlag udgør indtil $^2/_3$ af Aarets Aflejring. Uregelmæssighederne i Vinterlaget er her endnu større, særlig i Varv 6's Vinterlag. I Varv 8 er Forstyrrelserne endnu stærkere, idet der i det 11 cm tykke Vinterlag paa sine Steder saas indtil 4 cm tykke Klumper eller »Smører« af Sommerlag-Finsand eller Mel-Ler. Varv 9 lod sig kun med stor Usikkerhed afgrænse opad, idet man her efterhaanden kom op i et Virvar af fedt, mørkt Ler og uregelmæssigt indæltede Partier af lysere Mel-Ler eller Finsand. Over Varv 9 ca. ½ m af dette Ler, hvorover fulgte 60 cm øvre Issøsand og 20 cm Sandmuld. Samlet Mægtighed af 9 Varv: 92 cm. Maalt 20. Aug. 1932.

Varvdiagram 103. Gamle Teglværk. Punkt B, 100 m Syd for A. Bund naaet: Issøsand. Varv 1—2: tykkere end ved A, Vinterlagene ca. 3 cm. Varv 3—5: ret tvivlsomme, stærke Forstyrrelser i Vinterlagene. Varv 6—8: forholdsvis sikre, Vinterlagene $^2/_3$ af Mægtigheden. Varv 9 usikker: 27 cm. Over Varv 9: 70 cm til Lerets Overkant, Varv kan ikke maales deri. Øverst 140 cm Issøsand. Samlet Mægtighed af 9 Varv: 140 cm. Maalt 20. Aug. 1932.

110. Ullstorp Teglværk ved Tomelilla.

Munthe 1920, S. 95.

De forholdsvis højtliggende og finsandede Issø-Aflejringer i Tomelilla Egnen er beskrevne af Munthe, der angiver, at det lerede Finsand, som anvendes ved dette Teglværk, i uforvitret Tilstand har en tydelig Varvighed, hvilken Benævnelse dog efter Munthes Sprogbrug ikke udelukkende angiver Aars»varvighed«, men aabenbart ogsaa anvendes om cyclisk præget Lagdeling, uden at der er taget endelig Standpunkt til Tolkningen af dens Oprindelse (l. c. S. 90). — Da Afgravningen ved dette Værk foregaar over et stort Areal til ret ringe Dybde, fandtes der ved Besøget i 1932 kun smaa Profiler østligst i Gravomraadet. I det lerede Finsand, der dels var forvitret og dels gennemvokset af Planterødder, traadte Lagdelingen kun i ringe Grad frem. De faa lidt mørkere farvede Zoner i Væggen, som kunde udskilles, var ligeledes lidet iøjnefaldende og syntes snarere at skyldes fint fordelt organisk Materiale end nogen bestemt Periodicitet i Forbindelse med det klimatiske Aar.

111. Ingelstorp Teglværk ved Glimmingebro.

Moberg 1895 A, S. 27.
De Geer 1926, S. 268 og Pl. 2_1; 1934 A, Pl. 2.

De Geer offentliggør Varvdiagrammer fra to Lokaliteter Kabusa og Glimmingebro, uden at der gives nærmere Oplysninger om deres Beskaffenhed eller nøjere Beliggenhed. Denne sidste maa dog antages at være i Omraadet mellem Mundingen af Kabusa Aa og Glimminge Kirke, 10—15 km Øst for Ystad. Ved Besøget paa denne Egn i 1932 lykkedes det dog kun at finde et enkelt Teglværk, hvilket benævntes Ingelstorp, endskønt det

var beliggende i den sydligste Spids af Glimminge Sogn omtrent midtvejs mellem den lille Landsby Kabusa og Jærnbanestationen Glimmingebro. Efter det geologiske Kortblad (Moberg) at dømme, er det nuværende Værk identisk med »tegelbruket i Glemminge«, men hvorvidt nogen af De Geers to Lokaliteter er sammenfaldende med det maa staa hen.

Lergraven ligger Nord for Værket og umiddelbart Nord for Vejen fra Nybro til Ingelstorp. Det stenfrie, lagdelte Ler ligger her i en lav, jævn Flade og gaar udækket i Dagen. Det drejer sig utvivlsomt om Smeltevandsler, men om det er afsat i en ganske lokal Issø eller i selve den store sydbaltiske Issø lader sig ikke afgøre uden et mere indgaaende Studium af de geologiske Forhold i hele Egnen. Det maa i Forbindelse med dette Spørgsmaal erindres, at den Udbredelse, som paa de geologiske Kortblade er vist for disse Issø-Aflejringer (f. Eks. paa Bladet »Sövdeborg« til ca. 23 m o. H.), ikke kan tages som noget Bevis paa, at den egentlige, baltiske Issø har dækket de paagældende Arealer. En Randstilling langs den nuværende Kyst af Isen vilde særdeles vel kunne foranledige en lokal, kortvarig Issø af netop en saadan Udbredelse. Sedimentets Beskaffenhed kunde tyde paa, at de paagældende Aflejringer var opstaaede i en saadan Vandsamling af mere begrænset Udstrækning.

Leret og dets Lagdeling kunde studeres i en mod Sydvest vendende, 100 m lang og 2—2½ m høj, Gravvæg. Leret var smukt lagdelt, kun var Lagdelingen i den øverste m af Leret gjort usynlig ved Forvitringen. Lagstillingen var præget af lange Bølger, hvilke vel tør tydes som Tegn paa, at Underlaget for Leraflejringen ikke laa særlig dybt under Gravbunden. Moberg fandt ved Boring, at Leret ved det af ham omtalte Teglværk var 4 m mægtigt, men han mente dog, at dette var mere end almindeligt i Omraadet.

Lagdelingens mest fremtrædende Træk var gennemgaaende Lag af fint, graat Sand, som maalte ½—2 cm. Disse Lag viste ret stor Stabilitet, og de enkelte af dem kunde følges temmelig langt til Siderne; de laa i en indbyrdes Afstand paa 6—30 cm. Leret mellem disse Sandlag var saa ydermere vandret lagdelt med millimetertynde Striber eller Lag af leret Finsand eller Mel-Ler. Denne finere Lagdeling havde imidlertid et ret uregelmæssigt Præg, idet de lysere Striber af Finsand ingenlunde var gennemgaaende, og den af dem antydede Sortering meget lidt markeret. Nogen regelmæssig cyclisk Kornstørrelsessuccession saas højst som Antydninger enkelte Steder i Væggen. Leraflejringen maa saaledes nærmest regnes til Type B, endskønt Finlagdelingens Forhold peger mod Type A.

Det var ikke muligt hverken i Forbindelse med den finere Lagdeling eller med de omtalte Sandlag at spore noget som helst Træk, der kunde tænkes bragt i Forbindelse med Aarsperiodernes Vekslen. Forsøg paa at udsondre en eventuel Zonedelingsvarvighed med en eller anden større Varvtykkelse gav ogsaa rent negative Resultater.

112. Rörum nedlagte Teglværk.

Fot. Fig. 55. Tvl. XXVIII.
Holst 1892, S. 58.
De Geer 1917, S. 243; 1933, S. 656.

Den Aflejring af Issø-Ler, som dette Teglværk tidligere har udnyttet, er baade af Holst og De Geer opfattet som afsat i et Bassin opdæmmet af Isen mod Øst og af en ganske betydelig Udstrækning (De Geers Skåne-Kalmar Issø). De uregelmæssige Forhold, hvorunder Issø-Leret og

glacialt Smeltevandssand, som ikke bærer Præg af at være Issøsand, optræder i Egnen omkring Rörum Kirke og den gamle Lergrav, synes dog bedre at kunne tolkes paa den Maade, at der nok, som tidligere antaget, har været en Art Opdæmning af Indlandsisen mod Øst, men at denne ikke har været ret langt borte, og at Omraadet omkring det nuværende Rörum samtidig var ret rigt paa mindre Partier af Dødis, et Begreb som allerede Holst bragte i Anvendelse ved Forklaringen af Smeltevandsaflejringerne paa Kortbladet »Simrishamn« (l. c. S. 60). De uregelmæssige Partier af Issø-Ler omkring Rörum kan sikkert bedre forklares som afsat i uregelmæssigt formede Smaabassiner begrænsede af Dødispartier end i en saa mægtig Issø, som den De Geer forestillede sig.

Den 4—5 m dybe men efterhaanden næsten fuldstændig tilvoksede Lergrav besøgtes baade i 1927 og 1932 for at studere Lagdelingsforholdene i Issø-Leret. Da der stadig tages lidt Ler til forskellig Anvendelse, kunde disse studeres i et $2^1/_2$—3 m højt Profil i SØ-Siden af Graven. Medens Leret her gaar udækket i Dagen, og Underlaget ikke naas, saas der i Gravens sydvestlige Hjørne Profiler i groft, lagdelt Sand, uden at det kunde afgøres, om denne Sandaflejring over- eller underlejrede Issø-Leret. I Gravens vestlige Del saas store Kalksandsblokke af sammenkittet Smeltevandssand. Disse uklare og uregelmæssige Lejringsforhold forstaas bedst, naar man opfatter Aflejringen som afsat i et mindre Bassin mellem Dødispartier. Leret i den synlige Væg var forvitret helt ned til Gravbunden, hvilket tyder paa, at Underlaget er Sand og ligger nogenlunde nær under Gravbunden. I den øverste m af Leret var Forvitringen saa stærk, at Enkeltheder vedrørende Lagdelingen ikke kunde iagttages. I øvrigt var Lagdelingen meget smukt og tydeligt udviklet med vandret, regelmæssig Lagstilling. Leret hører afgjort til Type B.

Under den nævnte øverste Zone, hvori Lagdelingen var mere eller mindre fuldstændig udslettet af den stærke Forvitring, fulgte en mellemste Zone (60 cm), hvori Lagdelingen gjorde sig meget stærkt gældende. Mest iøjnefaldende var en cyclisk præget, fin Lagdeling bestaaende i en Veksling mellem 2—4 mm tykke, fede Lerlag og $^1/_2$—1 mm tykke, lyse Lag af Finsand eller Mel-Ler. Sorteringen viser sig i Prøver herfra særdeles vel gennemført, og den asymmetrisk cycliske Kornstørrelsessuccession er yderst veludviklet. Undtagelsesvist kan der indenfor denne Lagdelings Enheder yderligere skelnes en endnu finere Lagdeling. Det er i og for sig meget forstaaeligt, at De Geer, da han endnu ikke var fortrolig med de danskskaanske Varvtyper, opfattede den nævnte cyclisk prægede Lagdeling med millimetertykke Lag som Repræsentant for Sedimentationsaaret. Paa Baggrund af det nu foreliggende Erfaringsgrundlag vedrørende Finlagdeling og Aarslag for Omraadet, vil det være mest rimelig at opfatte de paagældende Lagdelingsenheder som »Urovarv« eller »Døgnvarv«, d. v. s. en cyclisk præget Form af Finlagdeling, og derfor søge at finde Aarsperioderne markerede ved eventuelle rytmiske Udslag af større Størrelsesorden, hvad Mægtigheden angaar. I den nederste Zone (80 cm), som ogsaa var forvitret i hvert Fald kraftig rødgult farvet, traadte den cycliske Finlagdeling væsentlig mindre frem, saaledes at visse Partier af Leret her viste sig mere homogent præget (Antydning af Type A). Saavel i den mellemste som i den nedre Del af Profilet saas et Antal lyse, ret iøjnefaldende Lag af lyst Finsand eller fint Sand (Fig. 55). Af disse taltes 5—6 Stykker; de enkelte af disse Lag var af 1—$1^1/_2$ cm Tykkelse og de indbyrdes Afstande mellem Lagene eksempelvis 14, 17 og 19 cm. Placeringen af dem i Væggen i For-

hold til den øvrige Lagdelingsstruktur syntes imidlertid ganske tilfældig og uafhængig af de øvrige Lagdelingsforhold, saa det var ikke muligt at bringe dem i Forbindelse med nogen Zonedelingsvarvighed eller anden Form for Varvighed. Derimod saas øverst i den omtalte mellemste Zone to mørke Baand af federe Ler (henholdsvis over og under Uhret i Fig. 55), af hvilke det øverste laa ca. $^3/_4$ m under Jordoverfladen og det nederste 13 cm dybere. Det øvre var 2 cm tykt og det nedre 1 cm. Antallet af Smaalag mellem dem var ca. 40, men nogen egentlig regelmæssig Kornstørrelsessuccession op gennem den mellem dem liggende »Sommer«zone kunde ganske vist ikke paapeges, og de to eventuelle »Vinter«lag var nogenlunde lige skarpt begrænsede opad og nedad. Alligevel mindede de to Baand saa meget om Vinterlag i Egernsund Issøens Aflejringer, at det syntes fristende forsøgsvis at tyde dem som repræsenterende den ægte Varvighed. Gaar man ud fra den Aarsmægtighed, som disse formodede Vinterlag angiver (ca. 15 cm) og anslaar hele Leraflejringens Tykkelse til 5 m, faar man en Aflejringsperiode paa kun 30—50 Aar i Stedet for De Geers Resultat: »mer än tusen hvarf«.

De Geers Diagram, der maaltes før 1917 og tydeligvis fremstiller de smaa Lagdelingsenheder eller Finlagdelingen, har han — som omtalt under Lok. 98 — ment at kunne konnektere med Diagrammer fra tre forskellige smaa isdæmmede Søers Omraade paa det nordlige Bornholm samt med »de årshvarf, som afsattes under israndens recession genom nordöstra Skåne ända upp till en karakteristisk hvarfserie, hvilken visat sig utmärka Göteborgsmoränens israndslinje, och genom fjärrkonnektion kunnat följas från Göteborgstrakten, genom södra Halland till närheten af den högsta senglaciala strandlinjen i norra Skåne och Bleking«.

113. Gunnarp Teglværk ved Tjörnarp.

Nathorst 1877, S. 301.

Denne Lokalitet ligesom den næstfølgende hører allerede ifølge deres Beliggenhed ikke længere til det sydvestskaanske Omraade, i hvilket Issøerne og Lagdelingsforholdene i deres Aflejringer kunde forventes at vise Forhold, som var i nær Overensstemmelse med dem indenfor Danmarks Grænser. Gunnarp ligger nemlig oppe paa Grundfjældshorsten Linderödsåsen, og den Leraflejring, som Teglværket udnytter, viser sig da ogsaa at være af en særlig Type, idet det her drejer sig om en mellemskaansk, senglacial Aflejring fra en lokal Issø. Det maa derfor antages, at Aflejringsbetingelser og andre Forhold vedrørende denne fortidige Issø ret nært har svaret til dem i smaalandske, supramarine Issøer.

Ved Besøget i 1932 laa Graven Vest for Jærnbanen og fremviste i Vestvæggen et 200 m langt Profil, hvori man saa det stenfrie, lagdelte »Ler« ligge nogenlunde uforstyrret men dog i temmelig bølget Lagstilling som en $^1/_2$—4 m mægtig Kappe hen over en Række »Stenøer«, d. v. s. Morænekuller bestaaende af en Sammenhobning af indtil meterstore Blokke, nogenlunde svarende til Egnens almindelige Moræneovertræk over Grundfjældet.

Selve Aflejringen var som antydet af en væsentlig anden Karakter end de tidligere undersøgte sydskaanske eller i det hele taget scanodaniske Issø-Aflejringer. Mest ejendommelig var dens Konsistens, idet Hovedmassen af »Leret« var præget af en bestemt, stærkt dominerende Kornstørrelsesgruppe liggende mellem Sand og Ler, nærmere bestemt en grovere Mel-Ler. Teglmesteren betegnede Jordarten som »kväg-lera«. Virkelige Lerpartikler spil-

ler i Hovedmassen af Leret en meget ringe Rolle eller savnes næsten ganske. Som Følge af disse Kornstørrelsesforhold virkede Aflejringen ude i Naturen ret fugtig og kunde sine Steder nærme sig til, hvad man kunde kalde »fint Flydesand«. Lagdelingen i Aflejringen fremtræder som en Veksling i Kornstørrelser mellem Finsand og Mel-Ler i tyndere Bænke (f. Eks. 2—8 cm). Indenfor de enkelte Bænke var Massen oftest paafaldende homogen. I de nedre Dele af Aflejringen optraadte desuden et Antal Lag af virkelig fedt Ler med meget mørk Farve. Disse Lag, der maalte 1—3 cm i Tykkelse og laa med indbyrdes Afstande paa 5—15 cm, viste en karakteristisk Brokkethed, som antagelig skyldes mindre Glidninger i Lermassen paa det ujævne Underlag. Muligvis tør de opfattes som Vinterlag, selv om der ikke i dem eller i de mellemliggende »Sommer«zoner kunde paapeges nogen cyclisk præget Kornstørrelsessuccession. Den endelige Tagen Stilling til Spørgsmaalet, om man her staar over for ægte Varv, bør sikkert kun ske i Forbindelse med Iagttagelser over andre mellemskaanske og smaalandske Issø-Aflejringers Varvighed.

114. Hässleholm Teglværk.

Dette lille Værk ligger nær Søbredden, Vest for Sjöröd paa Finjasjöns NØ-Side. I den lille Grav Syd for Værket gravedes kun til ca. 2 m Dybde. Issø-Aflejringen, der opadtil var dækket af et tyndt Dække af postglaciale Dannelser, hvilte paa stenet Moræne. Materialet var Mel-Ler, som i mange Retninger mindede meget om Leret ved Gunnarp Teglværk, med hvilket det ogsaa i geografisk og stratigrafisk Henseende bør sammenstilles. Nogen Lagdeling var overhovedet ikke synlig, idet Massen syntes helt homogen eller kompakt. Der var saaledes ingen Mulighed for at kunne udsondre nogen Art Varvighed i denne Aflejring.

115. Åkarp Teglværk.

Holmström 1899, S. 238.

Denne Lokalitet er fra gammel Tid velkendt af svenske og danske Geologer, ligesom Egnens glacialgeologiske Forhold er beskrevne ret indgaaende af Holmström. De nyere Lergrave ligger dog over 1 km N t. Ø for Værket ved Jærnbanestationen, men Lagfølgen her viste sig i 1932 ganske at være i Overensstemmelse med Holmströms Beskrivelse. Den tynde, dækkende, baltiske Moræne var næsten overvældende rig paa Saltholmskalk, Bryozokalk, Skrivekridt og Flint. Af »hvitåleran« eller Issø-Leret saas der oftest kun omkring 1 m; den var forøvrigt ret stærkt forvitret, da den baltiske Moræne kun var af faa dm Tykkelse. Issø-Leret indeholdt en Del spredte Sten og af og til indskudte Sand- og Gruslag. Kun i den nyeste, nordlige Grav saas Spor af daarligt bevarede 1—2 cm tykke, eventuelle »Vinterlag«, som syntes at have ligget med indbyrdes Afstande paa 1—1½ dm før Forstyrrelserne i Forbindelse med den baltiske Is' Fremrykning fandt Sted. Det var dog ikke muligt at foretage nogen Maaling af de formodede Varv.

At Leraflejringen er afsat under Afsmeltningstiden for det sidste nordeuropæiske Isdække er ganske utvivlsomt, men paa den anden Side er den sandsynligvis lidt ældre end de fleste af de foran omtalte Issø-Aflejringer i Skåne.

116. Flyinge Teglværk.

Dette Værk, som ligger umiddelbart ved Jærnbanestationen Flyinge, har sin Lergrav liggende ½—1 km Nt.Ø for Stationen paa det Omraade, der paa det geologiske Kortblad (De Geer 1887) er afsat som »hvitålera«. I Graven, der har Form som en Halvkugle vendende Konkaviteten mod SV, gravedes der i 1932 til 6—7 m Dybde, men Bunden af Graven optoges af vældige Dynger af Sand og afrømmet Jord. Det stenfrie, lagdelte Ler, som Teglværket anvender, udgjorde nemlig kun en ringe Del af Gravvæggen, der iøvrigt indtoges af oftest fint, lagdelt Sand. I Almindelighed laa Leret øverst, men paa sine Steder strakte det sig dog ned til den angivne Dybde af 6—7 m. Lejringsforholdene var nemlig meget uregelmæssige og stærkt forstyrrede; Leret laa til Dels i store, stejltstillede Flager, hvilke ydermere ofte var stærkt foldede og saaledes sammenæltede med Partier af det lagdelte Sand, at de mest overraskende Kombinationer fremkom. Selve Leret var ret fedt, omend det i de uforvitrede Partier saas at indeholde Finsand som ret tæt liggende, lyse Striber, der ofte svulmede op til Linseform og ikke var særlig gennemgaaende. Derimod saas der i de fleste Partier af Leret en Del 1—3 cm tykke Lag af federe, mørkere Ler, hvilke sikkert bør opfattes som Vinterlag. Nogen skarp Grænse opadtil i Forbindelse med en jævn Overgang i Kornstørrelse nedadtil syntes dog ikke at præge disse Lag, men paa dette Punkt som paa en Række andre stemte Lagene netop overens med mange af de bedst udviklede Vinterlag indenfor Egernsund Issøens Aflejringer. De Aarsmægtigheder, som disse formodede Vinterlag angav, kunde trods de temmelig forstyrrede Forhold angives til 10—25 cm. Paa et Par Steder, hvor der var mere velbevarede Partier af Ler nær Jordoverfladen, traadte Varvene i det forvitrede Ler endnu bedre frem, takket være Forvitringen, der her, som ogsaa observeret paa adskillige andre Lokaliteter, naar den ikke er for indgribende, kan virke i Retning af at fremhæve Varvigheden. Mange af Vinterlagene var ligesom opsplittede i 2—3 Baand, der snart løb sammen, snart adskiltes af indskudte, afbrudte Baand eller Partier af Sommersubstans. Da Mægtighederne af de enkelte Varv baade paa Grund af denne Opsplitning og som Følge af de stærke Foldninger og Æltninger veksler ret regelløst fra Punkt til Punkt, var det ikke muligt at optage noget Diagram, som man kunde tillægge Værdi.

Trods det Forhold, at Leraflejringen muligvis har været overskredet af Indlandsisen eller i hvert Fald har været underkastet et stærkt Istryk, er der dog Grund til at regne med, at Aflejringen, saa overfladisk den ligger, alligevel hidrører fra sidste Isdækkes Bortsmeltningstid fra Sydskandinavien. Det er dog sandsynligt, at Issø-Leret her er noget ældre end paa de fleste andre af den Art skaanske Lokaliteter, idet det kan tænkes at repræsentere et af de allerældste Stadier af Aabningen af det midtskaanske Interlobatomraade, som efterhaanden kom til at rumme de meget store Issøer. Lokalitetens Beliggenhed er tæt Vest for den af De Geer (1887) i Detail optrukne Grænse mellem de Omraader, i hvilke henholdsvis den yngre baltiske og den (ældre?) NØ-Moræne gaar i Dagen, en Grænse som af Ekström (1936) drages med noget ændret Forløb, saaledes at Flyinge Teglværks Grav efter ham kommer til at ligge uden for den lavbaltiske Isstrøms Omraade. Lejringsforholdene i Graven syntes da ogsaa at stemme bedst overens med Forestillingen om Istryk fra NØ (den yngre NØ-Is, Munthe 1920, S. 104).

117. Borgeby Teglværk.

Erdmann, E. 1881 A, S. 20.

Dette Værk ligger tæt Syd for Lödde-Ström, et Par km fra dens Udløb i Øresund. Graven, hvori der gravedes i 1932, laa godt 200 m Øt.S for Værket, og i dens 150 m lange og 4 m høje Vægge saas udmærkede store Profiler visende lagdelt, stenfrit Smeltevandsler overlejret af et Dække paa ¾—2 m Tykkelse bestaaende af vandaflejret og vandsorteret Sand og Grus, i hvilket dog nedsivende Vand og Forvitringen havde udslettet al finere Lagdeling; kun de mere fremtrædende Gruslag havde bevaret Karakteren af Lag. Stenene i Gruset var almindeligvis af Nødde-Valnødstørrelse. Et enkelt Sted nær Gravens Østende, hvor Dækket var mindre mægtigt, syntes den nederste Del af Dæklaget at have Karakter af Moræneler, men om det var virkeligt Moræneler eller blot maatte opfattes som sammenæltet Grus og Smeltevandsler, var vanskeligt at afgøre. E. Erdmann tydede Dæklaget som »grusig postglacialsand«, og Leraflejringen saaledes som værende uden Moræne bedækning. — Størrelsen og Udstrækningen af den Issø, hvori Leret maa være afsat, kan hidindtil ikke nærmere angives, ligesom Aflejringens hele stratigrafiske Stilling er noget uklar. Muligt er det, at den — ligesom Leret ved Kanik Teglværk (Lok. 145) — er afsat samtidig med og i nær Tilknytning til Lomma-Leret.

Leraflejringen var ikke særlig fed, meget af den maa sikkert betegnes som Mel-Ler eller Finsand. Lagdelingen var meget regelmæssig, i Hovedsagen uforstyrret og vandret men dog liggende med svage Bølger. I Væggens østlige Ende saas imidlertid en svagere Foldning, der særlig havde ramt Lagene midt i Væggens Højde, hvor der saas en Fold i Lagene paa indtil ½ m Højde. Aflejringen var forøvrigt af Type B med ret udpræget Finlagdeling, men derudover var Leret gennemgaaende bænket eller storlagdelt med 20—40 cm Tykkelse af de enkelte Bænke eller Lag.

Da Finlagdelingen ikke er særlig vel gennemført og ejheller cyclisk præget, kan der næppe være Grund til at forsøge at tyde den som Varvighed. Derimod vil man snarere kunne tolke de tykkere Bænke som repræsenterende en Art Zonedelingsvarv. I Væggens halve Højde saas de fleste Steder et Par af disse, som saa ret rimelige ud med en »Aars«mægtighed paa omkring 20—30 cm, men baade over og under disse forekom der Zoner af større Mægtighed (paa 65 og over 100 cm), som imidlertid daarligt lod sig indpasse i »Zonedelingen«. Formodentlig er Forholdene i Virkeligheden dog saaledes her, at den aarlige Aflejrings Tykkelse ligger mellem $1^1/_4$ og $^1/_5$ m, men at »Aarszonerne« ikke er saa udprægede, at man tør tælle og maale dem.

118. Högs Teglværk ved Västanhög Station.

Erdmann, E. 1881 A, S. 20.
Moberg 1895 B, S. 558.

Dette Værk ligger ca. ½ km Vest for Högs Kirke umiddelbart op til Nordranden af Kävlinge Aaens Dal. Lergraven, hvori der gravedes med Gravemaskine, ligger ud Vest for Bygningerne. Der gravedes i 1932 i en ca. 100 m lang N—S-gaaende Væg vendende mod Øst. Den Smeltevandsaflejring, der udnyttedes af Værket, var blottet i indtil 7 m Dybde. Den gik nærmest Aaen praktisk taget direkte i Dagen, men allerede faa m længere nordpaa fandtes der over den et tyndt (¼—¾ m) Dække af Ler og Sten, der kunde tydes enten som virkeligt Moræneler eller ogsaa blot som et Stenlag sam-

menblandet med det stenfrie Lers øverste Dele. Længere nordpaa i Gravvæggen og særlig Nord for dens Midte fandtes der nemlig direkte paa Lerets Overkant et tyndt Stendække ($^1/_{10}$—$^1/_2$ m) med indtil hovedstore Sten, hvilket igen dækkedes af grusede Lag af Diluvialsand, der var bedst udviklede og havde størst Mægtighed nordligst i Gravvæggen og i den korte Nordvæg, hvor Mægtigheden naaede indtil 3 m. Selv om sikker Morænepaalejring ikke blev konstateret ved denne Lejlighed, maa man dog ud fra det iagttagne og fra det Helhedsbillede af Egnens Geologi, som man faar ved et Studium af Erdmanns og Haddings (1917) Beskrivelser, gaa ud fra, at Aflejringens stratigrafiske Stilling er mellem de to for Egnen karakteristiske Morænebænke, den nederstliggende NØ-Moræne og den i Overfladen liggende lavbaltiske Moræne. Moberg var derimod af den Mening, at Leret her er direkte sammenhørende med Lomma-Leret. Den første Opfattelse støttes ved, at Stenindholdet i det omtalte Stenlag er af afgjort lavbaltisk Præg. — At to saa nær hinanden liggende, mægtige og hinanden lignende Leraflejringer som dem ved Borgeby og Högs Teglværker skulde være af forskellig stratigrafisk Alder synes dog paa Forhaand noget usandsynlig. En sikker Bestemmelse af deres Samhørighed vil imidlertid nok kun kunne naas ved en Undersøgelse af Ledeblokkene i Morænen under Borgeby-Leret.

Lagstillingen i Leraflejringen var mindst lige saa regelmæssig som i Borgeby Teglværks Lergrav, men skønt Leret i Hovedsagen var meget federe, saas der dog her i Væggens halve Højde 2—3 meget flade, linseformede Partier af groft, lagdelt Sand med ret talrige smaa Kridtstumper. Disse Sandlinser naaede 20—40 m Længde og 5—40 cm Tykkelse. I Midten af Gravvæggen var den øverste m af Aflejringen væsentlig grovere end Hovedmassen, saa den maatte betegnes som Finsand. Leraflejringens samlede Tykkelse syntes at være omkring 6 m, idet der et Par Steder i Gravbunden var naaet en gruset og sandet Moræne(?).

Hvad Lagdelingsforholdene angik, maatte Leret som Type paa Smeltevandsler stilles mellem A og B. Lagdelingen var ganske vist ret iøjnefaldende, idet den udgjordes af lyse Finsandstriber, der maalte fra 1—8 mm i Tykkelse, almindeligvis dog kun 1—2 mm. Finsandet laa imidlertid uden nogen markeret Finsortering og uden nogen synlig regelmæssig Kornstørrelsessuccession, ligesom det ikke dannede skarpt tegnede, gennemgaaende Lag, men optraadte i ligesom mere tilfældigt indstrøede Striber. De mellemliggende Lerlag var 1 mm—5 cm tykke og havde særlig i de tykkere (og mørkere) Lag et udpræget homogent Præg uden nogen synlig Lagdelingsstruktur. Disse Forhold tilsammentagne fører Leret som Helhed ret nær hen mod Type A.

I en Aflejring af denne Type er der ingen andre Muligheder for Varvstudier end den at forsøge at paapege Zoner med en vis Fortætning og Overvægt af henholdsvis de tykkere, federe Lerlag og Finsandstriberne. Kan en saadan Zoneveksling paapeges, og det viser sig, at den gennem større Dele af Væggen optræder med en passende rytmisk Regelmæssighed, vil det være naturligt at opfatte disse Zoner som betingede af Aarsperioden under Sedimentationen. Et løseligt Forsøg i denne Retning gav paa denne Lokalitet følgende Tykkelsesmaal: (nederst) 22, 35, 19(?), 17, 21, 20, 18, 13, 6(?) og 10 cm (øverst). Selv om disse Maal anføres med al mulig Forbehold, synes der dog at være noget Grundlag for at anse Aflejringen for varvig med Aarsmægtigheder paa 10—25 cm.

119. Hildesborg Teglværk.

Erdmann, E., 1874, S. 22.
Erdmann, E. 1881 B, S. 103.
Madsen, Victor 1917, S. 597.

Værket ligger NV for Gaarden af samme Navn ud for Mundingen af en lille Dalsænkning, der skærer ned gennem den herværende 10—15 m høje Kystklint. Værket er det sydligste af de tre, der udnytter Leraflejringerne iblandt de af Erdmann og Madsen samt flere ældre Forskere beskrevne forstyrrede »diluviallager« eller Smeltevandslag i Kystklinterne mellem Landskrona og Ålaboderna. Teglværkets største Grav var i 1932 i Sydsiden af den nævnte Dalkløft neden under en meget velbevaret Skanse, som kroner Bakken Syd herfor. Lejringsforholdene i denne Grav var dog yderst forstyrrede. Længst mod Øst saa man en Del Moræneler og ellers lagdelt Sand og stenfrit Ler i vildeste Uorden. Nogen Plan i Fordelingen af Lerflager m. m. var det ikke muligt at udlede. Hovedparten af det stenfrie Ler var uforvitret, meget fedt, ret haardt og noget glimmerholdigt samt oftest homogent og uden nogensomhelst synlig Lagdelingsstruktur; sine Steder saas dog en mindre udpræget Stribning af Finsand. Lagstillingen var snart lodret, snart skraatstillet, og kun Diluvialsandslagene øverst i Væggen syntes at have Tilbøjelighed til at være nogenlunde vandret stillede. — Forholdene i Graven her mindede iøvrigt en Del om dem i Graven ved Flyinge, men Vinterlag af den Type, som optraadte paa denne Lokalitet, kunde ikke paapeges.

I Strandklinten Nord for Bygningerne havde Værket en anden Grav, i hvilken der flere Steder saas 1—3 m vandret lagdelt Sand øverst i Klinten over en flere m mægtig Moræne. Paa det Punkt, hvor Væggen var renest, savnedes dog Morænen, medens der her under 3—4 m lagdelt, nogenlunde regelmæssigt liggende Sand laa vekslende Partier af lagdelt Ler og Sand gennemskaarne af Spring og sammenskudte i uregelmæssig Lagstilling. Dele af Leret var ret sandet med vekslende Lag af sandet Ler og Finsand, og i disse vekslende Partier saas undertiden tyndere (ca. 1 cm), federe Lerlag liggende med 5—10 cm Mellemrum, men noget afgørende Indtryk af, om disse kunde være Vinterlag, kunde ikke erholdes. Nederst ved Stranden var der en mindre Gravdel, der var ført ned til eller under Havets Vandspejl. I denne saas imidlertid kun fedt Ler vistnok uden skelnelig Lagdeling. Lagstillingen syntes at være lodret.

120. Glumslöv Teglværk.

Örsted 1844, S. 22.
Torell 1872, S. 57.
Madsen, Victor 1917, S. 598.

Dette er det mellemste af de tre Værker paa denne Kyststrækning. Det var i 1932 langt det største af dem med en Aarsproduktion paa 8 Mill. Sten og var paa danske Hænder. De almindelige geologiske Forhold svarer til de under den foregaaende Lokalitet omtalte. Den synlige Del af de forstyrrede Smeltevandsdannelser var her over 20 m mægtig og dækket af en uforstyrret indtil 4 m mægtig baltisk Moræne. Derimod viste de Blokke, der kunde udpilles af de grusede Partier af det store forstyrrede Lagkompleks, hen paa en NØ-Is. Man tør heraf muligvis slutte, at de stærke Forstyrrelser af den lagdelte Serie er sket ved Istryk fra NØ-Isen, og at hele Komplekset saa bagefter er blevet overskredet af den lavbaltiske Is, der har afsat den mere regelmæssigt optrædende øvre Moræne.

Selve det lagdelte Lers Lagstilling var saa stærkt vekslende, at Lagene hyppigt stod lodret. I nogle Tilfælde var Leret en saa fed, kompakt, noget brokket Masse, at der slet ingen Lagdeling saas, og Lagstillingen saaledes ikke kunde bestemmes. Kun paa et Par Steder saas en Udvikling af Lagdelingen, der kunde lede Tanken hen paa Varvighed, idet der optraadte nogle ½—1 cm tykke, mørkere Lag, der eventuelt kunde tydes som Vinterlag; sammen med de mellemliggende »Sommer«lag vilde de give en Aarsmægtighed paa 8—10 cm. Noget sikkert Indtryk af Berettigelsen af denne Tolkning kunde dog ikke opnaas.

Det af Madsen omtalte Sundvik Teglværk synes enten at være identisk med dette Værk eller at have ligget ganske nær det. Der har i det hele taget tidligere ligget adskillig flere men smaa Værker paa denne Kyststrækning.

Under et flygtigt Besøg i April 1939 gjorde fil. lic. E. Mohrén Forf. opmærksom paa et nyt lille Profil forneden nær Klintefoden, hvor der saas en disloceret Lagpakke af fedt Ler med en halv Snes veludviklede, indtil decimetertykke Varv mindende om dem i Leret ved Flyinge Teglværk (Lok. 116).

121. Strandnäs Teglværk.

Ved det nordligste af de tre i geologisk Henseende nært sammenhørende Teglværker var der en udmærket Grav tæt NØ for Bygningerne. Graven, der var trekantet, havde i 1932 6—8 m høje Vægge. I Sydvæggen saas stenfrie, ret finkornede Sandaflejringer med Lagstilling hældende ud mod Havet, medens der i Nordvæggen var graablaat, uforvitret Moræneler af adskillige Meters Tykkelse. I Østvæggen gravedes der i en mægtig Dannelse, der syntes at kunne tydes som en Lokalmoræne af stenfrit Ler og nu indeholdt en Del spredte Blokke og Sten. Havde man kun Leret i et Haandstykke, vilde man utvivlsomt benævne det lagdelt Ler. Hvor det i Lokalmorænen indgaaende lagdelte Ler var meget fedt, havde Aflejringen Karakter af Brokkeler. Oftest var Lerets Lagdeling helt udslettet, men hist og her kunde den dog paavises, men derudover kunde der ingen Iagttagelser gøres over Lagdelingsforhold.

Efter de her meddelte Iagttagelser (Lok. 119—121) over de lagdelte Istidsaflejringer i Egnen mellem Landskrona og Hälsingborg sammenholdt med hvad der tidligere er publiceret om dem, maa man regne med, at man her har at gøre med udstrakte, i hvert Fald oprindelig sammenhængende, Smeltevandsaflejringer, der er blevne iturevne og mishandlede af en fra NØ kommende Is. Som Madsen fremhæver, saa han ingen Overskydninger af den Type, som kendes fra de danske dislocerede Klinter (Lønstrup, Ristinge); paa nær et enkelt 11 m stort Spring, der af ham anses for at være af tektonisk Oprindelse, tyder ogsaa han Forstyrrelserne som fremkomne ved Istryk. Hvad Aflejringernes Alder angaar, kan den Mulighed, at de hidrører fra en tidligere Nedisning, ikke helt afvises, men det rimeligste vil dog være at henlægge deres Dannelsestid til det Tidspunkt, da en ældre NØ- eller Øst-Is begyndte at smelte tilbage fra disse Egne. En Oscillation af denne Is

skulde da snart efter Afsætningen have ramt Aflejringerne og frembragt Forstyrrelserne, og først paa et noget senere Tidspunkt blev Egnen atter dækket af Is nemlig den fra SV-Syd kommende, »genoplivede« Øresundsis (lavbaltisk Is). Finder man større eller mindre Serier af Varv i disse Leraflejringer, maa man altsaa gaa ud fra, at de er noget ældre end de fleste skaanske Issø-Aflejringer; kun med Leraflejringerne ved Hög, Flyinge og Åkarp kan der være nogen Mulighed for Samtidighed.

At der lige over for Kyststrækningen mellem Ålaboderna og Landskrona henholdsvis paa Ven og omkring Nivaa (Lok. 89, 90 og 91) forekommer Leraflejringer, der i flere Henseender stemmer overens med de her omtalte, er næppe rent tilfældigt. Indtil nøjere Undersøgelser foreligger, bør man sikkert som en Arbejdshypothese gaa ud fra, at de paagældende Aflejringer er sammenhørende, hvad angaar Dannelsesmaade og Alder; det kan endog tænkes, at de er afsatte i samme Aflejringsbassin maaske af Materiale fra samme Tilløbsflod.

122. Teglværker ved Viby Station Øst for Kristianstad.

Antevs 1915, S. 356.

Da de Aflejringer, der afsattes af den baltiske Issø foran den tilbagerykkende Indlandsis i det nordøstlige Skåne, i Henseende til Varvighed er saa grundigt undersøgte af Antevs, besøgtes de to Lergrave ved Kvarnäs og Herkules Teglværker kun i Sammenligningsøjemed. Besøget i Aaret 1932 i disse Grave med deres udmærkede Profiler gav ikke nogen som helst Grund til at tvivle paa den principielle Rigtighed af de Varv, der tidligere er maalte i dette Omraade eller af den Fremstilling, som Antevs har givet af Forholdene for denne Landsdels Vedkommende. Issø-Leret her paa Kristianstad-Sletten er af en væsensforskellig Beskaffenhed sammenlignet med Leret i de danske og sydvestskaanske Issø-Aflejringer; hvad Fedhed, Lagdelingsforhold og almindelig Habitus angaar, viser det langt større Overensstemmelse med øst- og mellemsvensk varvigt Ler, saaledes som man ser det i Stockholms- og Uppsala-Egnen. At Afsætningsbetingelserne i Almindelighed og særlig Tykkelsen af den i Løbet af et Aar sedimenterede Lagpakke maatte blive væsentlig anderledes i et milestort Bassin som denne Del af den sydbaltiske Issø med Vanddybder paa 50 m eller mere end i de smaa, lokale danske og sydvestskaanske Issø-»Pytter«, hvis Tværmaal oftest kun var nogle faa Hundrede m og Vanddybden nogle ganske faa m, kan jo næppe virke overraskende. Antevs angiver da ogsaa for den aarlige Lerafsætnings Mægtighed i Omraadets mellemste og nordlige Dele en Gennemsnitsværdi paa ca. 1 cm. Kun i Profilernes Bundlag, hvilke er blevne afsatte umiddelbart op til Isen, fandt han tykkere Aarslag, f. Eks. 6 cm, hvilke betegnes som »ovanligt mäktiga«.

Hvad specielt de to besøgte Lokaliteter angaar, svarer de til Antevs' Punkter 17 (Herkules) og 18 (Kvarnäs). Antevs har ifølge Tabellen Side 356 ikke faaet fat i noget Bundvarv paa nogen af Lokaliteterne. Heller ikke ved nærværende Forfatters Besøg var det muligt at faa Tag i de nederste Varv, hvilket i nogen Grad skyldes Lokaliteternes lave Beliggenhed (kun faa m o. H.). Profilerne ved Kvarnäs var de største og bedste, men i begge Lergrave kunde paapeges den af Antevs omtalte Farvegrænse omkring Varv ÷ 120 saavel som det usædvanlig tykke, rødbrune Varv, hvilket han har givet Nr. ÷ 100 i den lokale Tidsskala (= ca. ÷ 4000 Aar i den svenske Tidsskala). Da Afstanden mellem disse to Varv i Profilerne var 20—24 cm, bliver Varvtykkelsen for de øvre Dele af Varvserierne ca. 1 cm. Varvene er ikke i særlig Grad cyclisk prægede. Sommerlaget bestaar i typiske Tilfælde af 2—4 mm Mel-Ler og Vinterlaget af f. Eks. 5—8 mm overordentlig fedt, rødbrunt farvet Ler, der nu og da indeholder enkelte lyse Mel-Ler-Striber, men som iøvrigt er en kompakt sammenhængende Masse, der ikke viser nogen kendelig Forskel paa op og ned saalidt som nogen for det blotte Øje synlig Kornstørrelsessuccession.

Besøget ved de paagældende Lokaliteter i det NØ-skaanske Issø-omraade gav altsaa for det første en Bekræftelse paa Rigtigheden af de af Antevs her foretagne Varvmaalinger og for det andet et stærkt Indtryk af de meget væsentlige, næsten principielle Forskelle mellem Issø-Aflejringerne henholdsvis NØ og SV for Linderödsåsen. Hvad Leraflejringernes Beskaffenhed og Varvenes Forhold angik, var det næsten, som var man kommet til helt andre Himmelstrøg.

B. Andre lacustrine Leraflejringer (»Nedskyls-Ler«).

Under Gruppe A er behandlet de Lokaliteter, paa hvilke der er gjort Iagttagelser over Varvigheden eller dens eventuelle manglende Optræden i de Ferskvandsaflejringer fra Afsmeltningstiden for den sidste Isbedækning over Nord- og Øst-Danmark samt Skåne, for hvilke man maa regne med, at Afsætningen er sket i nogenlunde stillestaaende Ferskvand, og at det bundfældede Materiale udelukkende eller ganske overvejende hidrørte fra Indlandsisen og dens Smeltevand. Gruppe A omfatter altsaa alle Smeltevandssøer og Issøer, saaledes som disse Begreber er definerede i Kap. III. I den paagældende Afsmeltningstid og i den nærmest derefter følgende Tid, medens Klimaet endnu var arktisk, afsattes der dog paa de isfrie Omraader ogsaa andre Ferskvandsaflejringer, Sand, Ler, Gytje, Søkalk eller undtagelsesvist Tørv, hvilke, for saa vidt i dem fundne organiske Rester vidner om arktisk prægede Klimaforhold, ogsaa betegnes som senglaciale. Blandt disse har Leraflejringerne Interesse i Forbindelse med Eftersøgning af Varv, særlig fordi De Geer i hvert Fald paa et enkelt Sted i Danmark har ment

at kunne maale Varv i dem. Det drejer sig her om Ferskvandsler, der er afsat i større eller (hyppigst) mindre Søer og Damme, til hvilke Tilløbet alene eller ganske overvejende har bestaaet af Nedbørsvand faldet som Regn eller Sne indenfor det paagældende Bassins eget terrænmæssigt bestemte Tilløbsomraade. Naar det, som det oftest er Tilfældet med disse Leraflejringer, kun drejer sig om smaa Damme af nogle faa Hundrede Meters Tværmaal, udgjordes Nedbørsomraadet kun af de nærmest tilstødende Bakkeskraaninger, fra hvilke da ogsaa Materialet til Aflejringen er taget. I den danske geologiske Litteratur gaar disse Leraflejringer under forskellige Navne saasom 1) Dryas-Ler, 2) Anodonta-Ler, 3) fossilførende senglacialt Ler, eller naar det ligger i Bunden af en Mose 4) Moseler. I den svenske geologiske Litteratur har man derimod en bestemt, kort Benævnelse: »senglacial svämlera«, der klart udtrykker Lerets Dannelsesmaade. Paa Dansk savner man et tilsvarende godt Navn, maaske kunde det kaldes »Nedskyls-Ler«, eller man kunde vedtage at anvende Benævnelsen Dryas-Ler ogsaa for de Tilfælde, hvor Rester af *Dryas octopetala* ikke var fundet eller kunde paavises.

Et bemærkelsesværdigt Forhold vedrørende disse Aflejringers Forekomst er, at de meget hyppigt og i deres største og bedste Udvikling optræder i Sænkninger paa de Omraader, hvor man i Forvejen har en Aflejring af Issø-Ler som Underlag. Dette er i Virkeligheden ret forstaaelig, da de paagældende Skraaninger ned mod et saadant lille Bassin i den vegetationsfattige Senglacialtid naturligvis endnu lettere end Morænelerskraaninger lod sig angribe af den atmosfæriske Nedbør og de Smaastrømme, denne foraarsagede, saaledes at Lerudskylningen i Smaasøer, der laa paa en tidligere Issøbund, blev særlig stærk. Hvor der ved nærværende Undersøgelse er truffet disse yngre Nedskyls- eller Dryasaflejringer oven paa den undersøgte Issø-Aflejring, er de førstnævnte omtalte sammen med vedkommende Issø-Aflejring under Gruppe A, hvilket gælder Lokaliteterne 17 (Skodsbøl I), 50 A (Egebjærg), 50 C (Juelsbjærg), 65 (Ruds Vedby), 69 (Vandløse), 72 (Skullerupholm), 76 (Hedehusene). Fra Lokaliteterne 81 (Allerød, Skovlund Gaard) og 108 (Bara) er de yngre Lag kendte fra tidligere Undersøgelser, men ikke iagttagne af nærværende Forfatter. — Under Afsnit B skal derfor kun omtales nogle faa Lokaliteter, hvor Nedskyls-Ler eller Dryas-Ler optraadte uafhængigt af Issø-Lag.

123. Ejby Teglværk ved Ejby Station, Fyn.

Hartz 1902, S. 35.

Af de tre Teglværker, der tidligere har været paa dette Sted, var der i 1931 kun et, det sydvestligste, tilbage. Værkets Grav laa knapt et Par Hundrede m Vest for Gæstgivergaarden lidt over 20 m Kurven paa et forholdsvis fladt Omraade. I den lange, indtil $3^1/_2$ m høje, Væg var der god Lejlighed

til at studere Fossilindhold og Lagdeling. Øverst var der ca. 25 cm dyndet Muld og derunder viste Leret, som var smukt vandret lagdelt med uforstyrret Lagstilling, sig rødbrun farvet af Forvitring indtil ½ m over Gravbunden. Underlaget naaedes ikke, men Ferskvandslerets Mægtighed angaves af Hartz til ca. 5 m. Lagdelingen i Leret var næsten fuldstændig af samme Karakter som i Issø-Ler af Type B med vel gennemført Detailsortering. Hist og her forekom større uregelmæssige Sandlag, ellers var Sandlagenes normalt største Tykkelse indtil 1 cm, selv om Flertallet kun var nogle mm tykke. Lerlagene, der naturligvis repræsenterede Hovedkomponenten, naaede 1—2 cm Tykkelse, men man kunde ofte i dem paapege ganske tynde fine Mel-Lers- eller Finsandstriber. Stærkt blaafarvede Punkter eller Klumper markerende organisk Stof saas flere Steder særlig i de nedre Lag. — Nogensomhelst Form af Varvighed var det ikke muligt at paavise i Leret.

De iagttagne Fossiler var Skaller af *Anodonta, Pisidium, Sphærium*(?) og flere Sneglearter, men fra Hartz's Undersøgelser og Indsamlinger kendes der en endnu rigere Fauna og Flora fra dette Ler. Sandsynligvis indtager Aflejringen en Mellemstilling mellem Issø-Ler og »Nedskyls-Ler«; dens store Mægtighed gør det sandsynligt, at noget Lerslam er tilført fra en eller anden Smeltevandstrøm, medens Fossilindholdet paa den anden Side viser, at Livsvilkaarene har været lige saa gunstige som i andre Søbassiner, hvor der aflejredes »Anodonta«- eller »Dryas-Ler«. Sandsynligvis staar Aflejringen i dette Bassin i en vis Forbindelse med det stenfrie Ler under den store Ejby Mose NØ for Stationsbyen; det Smeltevandslam, der er tilført dette Bassin udover det fra Omgivelserne nedskyllede Materiale, maa efter Forløbet af Egnens Israndslinier være kommet fra Øst. Det mindre Bassin Vest for den nuværende Stationsby har da haft en forholdsvis beskyttet Beliggenhed langt borte fra Smeltevandstrømmenes Udmunding og tilmed mere eller mindre tydeligt adskilt fra det store Bassin ved en afgrænsende Tærskel, paa hvilken nu Stationsbyen ligger. Paa den Maade kan det maaske forklares, at her træffes saa tykke Leraflejringer, at man maa antage Tilførsel af Smeltevandslam, og at man samtidig har haft Livsbetingelser for en saa rig Fauna og Flora, som den Hartz's Fund vidner om.

124. Skalbjærg Teglværk, Fyn.

Dette Værk, der er beliggende umiddelbart SV for Jærnbanestationen af samme Navn, udnyttede i Aarene omkring 1931 kun senglacialt, fossilførende Ler (Anodonta-Ler). De ældre Grave laa Syd for Jærnbanelinien, men nu gravedes Leret i et Gravomraade Nord for Banelinien, NØ for Stationen. Jordoverfladen var ret jævn, vistnok svagt skraanende mod SV, hvorimod Underlaget for Leret var stærkt smaakuperet, saaledes at Anodonta-Lerets Mægtighed hyppigt vekslede mellem 2 og ½ m. Underlaget var pletvis Sand, men ellers stærkt stenet Moræneler. Selve Aflejringen var temmelig gennemforvitret. Skaller af *Anodonta* kunde paavises lige til Bunden; desuden fandtes Rester af Characéer og Mosser. Nogen Antydning af Allerød-Gytje eller -Muld kunde ikke findes. — Lagdelingen var ret iøjnefaldende, men gav intet Grundlag for Paavisning af Varv.

125. Gørlev Teglværk, Sjælland.

Teglværket, der er beliggende ved Landevejen ca. 1 km SV for Stationsbyen, er baseret paa uregelmæssigt forekommende Partier af senglacialt

Bassinler (Nedskyls-Ler), hvilket særlig er blevet afgravet omkring og Syd for Værket. I 1932 gravedes der ca. $^1/_2$ km SØ for Bygningerne i det ret lavtliggende flade Omraade der. Profilet i Graven var saaledes:

(øverst)	0— 25 cm:	sort, noget dyndet Muld.
	25—145 cm:	senglacialt Ler, hvoraf øverst 80 cm forvitret.
	145—160 cm:	groft, lagdelt Sand.
(nederst)	160—380 cm:	groft, graat, kalk- og flintrigt Moræneler.

Det senglaciale Ler indeholdt talrige Molluskskaller og var lagdelt med noget uskarpe Finsandstriber. At disse Striber og Sorteringen i det hele taget ikke var saa markeret kan imidlertid tænkes at staa i Forbindelse med den ret stærke Udfoldelse af det organiske Liv i Vandsamlingen under Lerets Aflejring. Noget som helst brugeligt Grundlag for at udsondre Aarsperioden i denne Leraflejring kunde ikke paapeges.

126. Sigersted Teglværk, Sjælland.

Dette Værk ligger ca. $1^1/_2$ km NØ for Fjenneslev Kirke umiddelbart Syd for Hovedlandevejen. Gravomraadet ligger imidlertid $^1/_2$ km Syd for Værket i en Lavning og Leret, der anvendes, er senglacialt Nedskyls-Ler (fossilførende Bassinler). I 1932 saas der foruden lange, men kun $^1/_2$ m høje, Vægge endvidere i NV-Hjørnet af Sænkningen et bedre indtil $1^1/_2$ m højt Profil, hvori den nedre Del af Leret var uforvitret og viste et mindre Antal af ret udprægede Lag af groft Sand, hvis Nærværelse her maaske skyldtes, at Stedet befandt sig i Randen af Udslæmningsbassinet, men derudover var Lagdelingen i Leret meget lidet fremtrædende, og Forsøgene paa at finde noget Træk, der kunde staa i Forbindelse med Varvighed, glippede ganske.

Der er saaledes ved nærværende Undersøgelse søgt efter Varv i det senglaciale Nedskyls-Ler (svämlera, Dryas-Ler, Anodonta-Ler) paa ca. 15 Lokaliteter, uden at det efter Forfatterens Skøn nogetsteds er lykkedes at finde den mindste Antydning af skelnelige Udslag af Aarsperiodernes Veksling i disse Dannelser. Mangelen paa Sondring mellem disse Aflejringer og det egentlige Issø-Ler har medført en Del Forvirring af Begreberne angaaende herhenhørende Forhold, hvilket særlig har gjort sig gældende i De Geers Publikationer. Heller ikke Andersen (1928) synes at lægge tilstrækkelig Vægt paa den principielle Forskel mellem de to Arter Aflejringer til Trods for, at den her fremhævede Adskillelse mellem dem allerede paa et tidligere Tidspunkt er paapeget af Nordmann (1922 B). De Geers (1917) formentlige Paavisning af Aarslag i det Øvre Dryas-Ler maa derfor tydeligvis være baseret paa Maaling af den almindelige Lagveksling, altsaa repræsenterende den samme Fejltagelse som hans Maaling f. Eks. af det meget lange Diagram fra Petersminde (Stenstrup) paa flere Hundrede Varv. Undertiden finder man, at Nedskyls-Leret er næsten »homogent«, uden nogen fremtrædende Lagdeling, men næsten lige saa hyppigt træffer man en ret udpræget Skiften af Sand- og Lerlag paa en lignende Maade som i mange Aflejringer af Issø-Ler. Denne Lagdeling

synes dog paa ingen Maade at repræsentere den aarlige Periode i Sedimentationen. Det er imidlertid forstaaeligt, at De Geer, naar han paa en Lokalitet har maalt sine tynde formodede Varv paa Lagskifterne i Issø-Leret, saa har fortsat Maalingen videre op i det Nedre Dryas-Ler og — efter at være sprunget over Anodonta-Zonen og Allerød-Gytjen — ogsaa i det Øvre Dryas-Ler. Den Vekslen mellem Sand- og Lerlag, man kan finde i Dryas-Leret, kan nemlig i høj Grad minde om Finlagdelingen i det underliggende Issø-Ler. Man bør herefterdags næppe forvente Paavisning af Varv i disse yngre Aflejringer, hvilke, som det bl. a. ogsaa fremgaar af Nordmanns Udredning af Allerødlagets og Dryaslagenes Forhold til Issølagene i Stenstrup Issøens Omraade, er afsatte ganske uafhængige af Indlandsisen og dens Smeltevand. Ganske vist maa det indrømmes, at det rent teoretisk ikke var umuligt at tænke sig, at ogsaa disse Aflejringer kunde have været præget af Aarsperiodernes Veksling, f. Eks. kunde det aarlige Tøbrud tænkes at være blevet registreret i Sedimentationen, men selv om Aarsperiodernes Veksling paa den Maade var blevet markerede — hvad det altsaa dog ikke er lykkedes at finde noget Eksempel paa —, vilde de paagældende Varv i hvert Fald ikke have haft noget direkte at gøre med Indlandsisen og dens Smeltevandsfloder, allermindst dens Rand og dennes successive Tilbagerykning.

Med Erkendelsen af Mangelen paa skelnelige Varv i Dryas-Leret bortfalder hele Grundlaget for De Geers Standpunkt i Diskussionen med Nordmann om Flerdelingen af Allerød-Oscillationen (De Geer 1916 B, Nordmann 1916 og 1922 A). I Afhandlingerne fra 1926 og 1935 forbigaar De Geer Allerød-Gytjen og dens Stilling i den dansk-amerikanske Tidsskala i Tavshed, ligesom Varvdiagrammer fra det Øvre Dryas-Ler hverken afbildes eller omtales, hvilket maaske kan tyde paa, at De Geer har skiftet Standpunkt med Hensyn til disse Spørgsmaal.

Dette Resultat, at Varvighed savnes i de danske, senglaciale Aflejringer af »Nedskyls-Ler«, stemmer overens med Antevs' Anskuelse, at varvigt Ler kun dannes af Materiale hidbragt af Smeltevandsfloder (Antevs 1925, S. 33).

C. Marine, senglaciale Leraflejringer.

Blandt de kendte marine Aflejringer fra Afsmeltningstiden og det nærmest efterfølgende arktisk prægede Tidsafsnit kommer naturligt nok væsentlig kun Leraflejringerne i Betragtning ved Eftersøgning af Varv, da Aarsperioderne yderst sjældent registreres i Sedimentationen af grovere Materiale. Aflejringer fra dette Tidsafsnit spiller som be-

kendt en meget stor Rolle i det sydvestlige Sverige lige fra Egnen omkring Oslo Fjorden til det sydligste Halland, medens de indenfor det her behandlede Omraade, Danmark og Skåne, kun forekommer i Vendsyssel (med det nordøstlige Himmerland), paa Læsø og i det nordvestlige Skåne. Til Gengæld forekommer de i Vendsyssel og NV-Skåne med meget betydelig Udbredelse.

Det vilde ikke have været unaturligt, om Opmærksomheden ved den første Eftersøgning af Varv i Danmark var blevet rettet mod disse senglaciale, marine Leraflejringer i Vendsyssel. Dette Ler modsvarer nemlig rent umiddelbart i højere Grad det mellemsvenske, varvige Ler end nogen anden Aflejring her i Landet. Begge Aflejringer har sædvanligvis i Litteraturen gaaet under Navnet Yoldialer, og begge er aflejrede paa Bunden af det Hav, der mellem Jylland—Småland paa den ene Side og det mellemste Skandinavien paa den anden dannede Forbindelsen mellem det baltiske Brakvandshav og Verdenshavet, omend man maa antage, at væsentlige Dele eller det allermeste af de paagældende jyske og skaanske Aflejringer var afsatte allerede paa et meget tidligt Tidspunkt af dette Havs Udvikling, inden der var aabnet Forbindelse saa langt mod Øst som til det mellemsvenske Sund. Udtapningen af den opstæmmede sydbaltiske Issø Nord om Billingen maa formodes at være en yngre Foreteelse end Afsætningen af disse marine Lag, til hvilke Materialet efter alt at dømme for en meget stor Del hidrører fra Indlandsisens Smeltevandstrømme.

Imidlertid er det ikke gaaet saadan; De Geer rettede sin Opmærksomhed mod de smaa Issøer, der vidstes at have eksisteret paa de danske Øer, saa om Muligheden for at finde Varvighed i dette marine Ler foreligger kun spredte Antydninger (f. Eks. Jessen 1918, S. 151).

Eftersom Studiet af det mellemsvenske varvige Ler (Yoldialeret) udstraktes fra det oprindelige Studieomraade, Østsverige, specielt Uppland og Stockholms-Egnen, mod Vest til Västergötland og Bohuslän, virkede de her fundne Resultater heller ikke opmuntrende paa Forventningerne om at finde skelnelige Aarslag i de vendsysselske, marine Aflejringer. Det fremgik nemlig heraf, at Varvigheden blev mindre og mindre fremtrædende vestpaa ud mod Skagerrak, hvilket havde sin Aarsag i den hurtigere Bundfældning af det fine Slam, der foregaar, naar dette føres ud i Saltvand sammenlignet med Ferskvand; et Forhold, der allerede 1892 var paavist eksperimentelt af Högbom paa kunstigt opslæmmede Prøver af varvigt Ler (glacial-lera) (Högbom 1892) og senere er blevet yderligere belyst bl. a. af Odén (1916) og Sauramo (1923) (se Kap. VII, S. 376).

I Betragtning af disse Forhold var det klart, at man i Vendsyssel

burde rette sine Forhaabninger mod det fossilfrie »Yoldialer« i Egnene mod Syd og Vest ned imod Limfjorden, hvor Leret, som beskrevet af Jessen (1905), er blevet bundfældet i et meget brakt, maaske næsten fersk Farvand.

Hvad Skåne angik, havde De Geer allerede tidligere (De Geer 1926) maalt et Par Varvdiagrammer ved Ängelholm, men derudover maatte man forøvrigt anvende det samme Ræsonnement som overfor de vendsysselske Aflejringer, at de bedste Udsigter for Varvpaavisning burde ventes mod SØ, d. v. s. inde i de snævrere Ender af de Fjorde eller Vige, der under og umiddelbart efter Isafsmeltningen med Retning mod SØ strakte sig indtil 30 km ind fra den nutidige Kyst. Længst borte fra det aabne Hav laa Bugten eller Fjorden ved Lomma, tæt Nord for Malmö, hvor de stærkt smeltevandsprægede Leraflejringer sikkert dog alligevel er afsatte i Havets Niveau og i Vand, der i hvert Fald lejlighedsvis blev opblandet med salt eller brakt Havvand, saaledes at Forholdene her, hvad Saltholdighed angaar, øjensynligt har lignet dem i det sydlige Vendsyssel.

Saavel i Vendsyssel som i Skåne viste den foretagne Eftersøgning, at det virkeligt var muligt at paavise Varvighed i de sydøstligst beliggende, mest smeltevandsprægede Aflejringer.

a. Vendsyssel og NØ - Himmerland.

127. Sindal Teglværk.

Jessen, A. 1936, S. 101.

Teglværket ligger umiddelbart SØ for Jærnbanestationen og dens Lergrav igen tæt Syd for Bygningerne. Leret heri er et typisk Eksempel paa det fossilførende, »nordøstlige«, senglaciale Yoldialer. Molluskskaller, særlig af *Saxicava arctica,* forekommer meget talrigt. Betragter man en Væg i Leret noget paa Afstand, fremtræder Lagdelingen som ret regelmæssig og uforstyrret; ser man imidlertid nærmere til, viser det sig, at Finsorteringen efter Kornstørrelse alligevel ikke er videre gennemført, og at kun en Del Sandlag af 1—flere cm Tykkelse er virkelig gennemgaaende. Da det, efter den rige Fauna at dømme, er givet, at Aflejringen af Leret er sket i salt Vand, stemmer disse Forhold meget vel overens med Sauramos Opfattelse af symmiktisk Lagstruktur som betinget af Afsætning i salt eller brakt Vand (Sauramo 1923).

I de i 1928 synlige Profiler kunde der skelnes mellem en nedre, federe og en øvre, mere sandet Del af Leraflejringen. I den nedre Del var Leret fedest og rigt skalførende. Lagdelingen var meget udpræget og udgjordes dels af Lag af skarpt, ret groft Sand (½—1 cm tykke), der dog kun repræsenterede en yderst ringe Brøkdel af hele Aflejringen, dels af sortblaa Striber af organisk Stof. Om nogen Varvighed med Varv paa nogle mm eller faa cm i Forbindelse med disse Lagdelingsenheder syntes der slet ikke at kunne være Tale. I den øvre Del af Lagserien var Leret som Helhed mere sandrigt og finsandet. Lagdelingen var imidlertid noget mindre iøjnefaldende; den markeredes dog af omkring en halv Snes regel-

mæssige, ret skarpt trukne Sandlag af 2½—6 cm Tykkelse, og desuden vekslede Leret med Bænke (30—50 cm tykke) af mere finsandet Materiale. Saa man nøjere paa denne Bænkning og forsøgte at indordne den under en vis Zonedeling, fik man f. Eks.: 25 cm (hvoraf »Sommer«zone kun 5—6 cm) og 47 cm (hvoraf »Sommer«zone kun 10—13 cm), men noget som helst overbevisende Indtryk af, at det kunde dreje sig om Aars-Zoner, fik man ikke. Indenfor Bænkene var der en lidet fremtrædende og temmelig forstyrret Finlagdeling, der netop særlig udviste det karakteristiske symmiktiske Strukturpræg.

For saa vidt man tør drage Slutninger ud fra Iagttagelserne over Lagdelingsforholdene i en enkel Lergrav (hvilke dog senere er blevet bestyrkede ved et flygtigt Besøg i Hørmested Mergelgrav 3 km Øst for Sindal), nødes man til at anse det fossilførende Yoldialer i det nordlige Vendsyssel for uegnet til Grundlag for Undersøgelser over Varvighed.

128. Kystklinten Nord for Nørre Lyngby.

Jessen, A. 1899, S. 169; 1918, S. 146; 1931, S. 85 samt Planchen.

De geologiske Forhold i dette Klinteparti er saa vel og udførligt beskrevne af Jessen i ovenanførte m. fl. Arbejder, at nærmere Omtale af dem er unødvendig. Det senglaciale Yoldialer her staar allerede paa Overgangen til det sydvestlige, »fossilfrie« Yoldialer bl. a. ogsaa, hvad Lagdelingsforhold angaar. I de forskellige mindre Profiler, som Forf. ved forskellige Lejligheder har rengravet for at studere Lagdelingsstrukturen, har det altid vist sig, at Lagdelingen var meget fremtrædende. Eksempelvis bestod den af millimetertynde, skarpt markerede Striber af forholdsvis groft Sand, mellem hvilke der laa Lameller af ret fedt Ler (½—2 cm tykke). Det ene Sandlag udmærkede sig sjældent fremfor de andre. Den blaasorte Farvetone, der hidrører fra Omdannelser af organisk Stof, er ofte fordelt i Lag eller Striber, f. Eks. knyttet til enkelte noget tykkere Sandlag, selv om den ogsaa ofte optræder i Forbindelse med mere uregelmæssige, klumpformige Partier. Alle Forsøg paa i Vægpartier med halvtørret Skorpe at gennemføre nogen Form af Zonedeling, der her nærmest skulde tænkes at ligne den i Leret ved Dronningmølle (Lok. 96) mislykkedes ganske[1]).

129. Hvorupgaard Teglværk.

Jessen, A. 1905, S. 99.

I de nyere Grave Øst for Jærnbanelinien ved dette Teglværk har det fossilfrie, senglaciale Yoldialer stadig været tilgængelig i de seneste Aar-

[1]) I de Lag af Diluvialler og -finsand, der indgaar i Flagerne i den forstyrrede Del af Klinten længere nordpaa ud for Rubjærg Bakkeø, observeredes adskillige Steder f. Eks. omkring Nørre grønne Rende og umiddelbart Syd for Søndre Stenstue Rende en saadan Udvikling af Lagdelingsforholdene i disse Dannelser, at Dele af denne Smeltevandsaflejring bør betegnes som varvig. Den cycliske Anordning af Materialet indenfor et enkelt Varv og den skarpt markerede Grænse mellem et Vinterlag og det derover følgende Sommerlag var sine Steder meget udpræget, hvilket bl. a. kan tjene som Bevis for, at de løsbrudte Flager i de paagældende Dele af Klinten ikke ved de voldsomme Begivenheder er blevne anbragte i invers Stilling. Aarsmægtighederne var paa nøjere betragtede Steder stærkt svingende fra 10 cm til 1,5 m. Da den store Smeltevandsaflejring, hvorfra Flagerne hidrører, maa være afsat før den sidste Nedisnings Fremrykning (Jessen 1931, S. 107), skal denne Varvighed og de Forhold, der knytter sig dertil, ikke behandles nærmere her. Dog skal det anføres, at Forekomsten af en saa tydelig Varvighed i denne Aflejring bidrager til at bekræfte Indtrykket fra de senglaciale Issø-Aflejringer af, at Varvigheden udvikles bedst og sikrest i de større Issøbassiner.

tier. Leret er overensstemmende med Jessens Beskrivelse fedt, regelmæssigt og vandret lagdelt med ret iøjnefaldende Lagdeling. Denne fremhæves mest ved de ret skarpt markerede Lag af Finsand, som kan naa 1—2 cm, men oftest kun er et Par mm tykke. Lerlagene, der er 1—flere cm tykke, overgaar i Mægtighed og Masse langt Sandlagene. Set paa nogen Afstand virker Lagdelingen i Leret her ligesom ved Nørre Lyngby meget tydelig og markeret, men ser man paa smaa Haandstykker eller hjembragte Prøverender, vil man alligevel se, at Finsorteringen ikke er saa gennemført som f. Eks. i de udprægede Tilfælde af Type B blandt Issø-Ler-Forekomster. Trods Beliggenheden saa forholdsvis langt mod SØ, hvor det senglaciale Yoldialer er gaaet over til i særlig Grad at være smeltevandspræget, er der alligevel i Finsorteringen Spor af den symmiktiske Struktur, som var saa særlig udpræget i Leret ved Sindal. Indenfor de enkelte, flere cm tykke, Lerlag eller smaa Lerbænke optraadte der saaledes en Stribning af Finsand eller Mel-Ler, som ikke var gennemgaaende eller særlig markeret. Desuden iagttog man indenfor de fleste af de tykkere og federe Lerlag en vis Tendens til Brokkethed, der særlig blev fremtrædende, naar Leret tørrede, idet dette da undertiden kunde falde hen til smaa skarpkantede Brudstykker. Denne Egenskab har Leret her forøvrigt fælles med det meste af det senglaciale Yoldialer i Aalborg-Egnen. Angaaende Aarsagen til denne Brokkethed har man tænkt sig, at Aflejringerne paa et eller andet Tidspunkt (f. Eks. i Fastlandstiden før Litorina-Transgressionen) kan have ligget saa højt over Grundvandspejlet, at de kunde blive gennemtørrede og derved sprukne. Denne sidste Egenskab skulde saa i afsvækket Grad have holdt sig endog gennem Litorina-Tiden, hvor Grundvandet i Leret maa have naaet endnu højere end i Nutiden. — Jessen anfører en Slæmmeanalyse af Leret fra dette Teglværk, hvilken viser, at 94,3 pCt. (Vægt) af Partiklerne i Leret ligger under 0,01 mm i Kornstørrelse.

En tydelig cyclisk Udvikling af de enkelte Lerlag eller Finsandslag saas næppe, ligesom vel afgrænsede federe Striber, der kunde lede Tanken hen paa Vinterlagene i Issø-Leret ved Egernsund, fuldstændig savnedes. Da det heller ikke var muligt at konstatere nogen rytmisk Veksling i Tætheden af Sand- og Lerlagene, hvorpaa der kunde tænkes grundet en Zonedeling, maatte ethvert Forsøg paa at eftervise Sporene af Aarsperiodernes Veksling under Sedimenteringen opgives.

130. Lindholm Teglværker ved Nørresundby.

Jessen, A. 1905, S. 99.

Ved de to Teglværker tæt Vest for Lindholm Aa saas udmærkede Profiler i 4 m mægtige Lag af senglacialt Yoldialer. Underlaget var Moræneler. I Hovedsagen er Leret af den sydvestlige fossilfrie Type, men det adskiller sig alligevel i nogen Grad fra det ved Hvorupgaard og Nørre Lyngby, idet det, sammenlignet med Issø-Ler-Typerne, staar nærmere ved Type A. Sandlagene er nemlig ikke saa skarpt trukne og afgrænsede, saaledes at de snarest har Karakter af ikke gennemgaaende Finsandstriber. Kridtstumper spillede en stor Rolle i Lervæggen. Efter Jessens Slæmningsanalyse (S. 96) skulde Leret omkring Lindholm Værkerne være væsentlig magrere end det ved Hvorupgaard. — Det lykkedes ikke trods Rensning af Vægdele i Gravene til begge Værker at paapege nogensomhelst Vinterlag i Leret eller finde den mindste Antydning af Zonedelingsvarvig-

hed. Ejheller var det muligt at paavise en lignende Form af Varvighed som den, der iagttoges i »Norden«s Grav Syd for Limfjorden (Lok. 136).

131. Nørre Uttrup Teglværk ved Nørresundby.

Jessen, A. 1905, S. 98 og 108.

I Lergraven mellem Landsbyen og Jærnbanen saas 5—6 m høje Profiler i senglacialt, skalfrit Yoldialer. Ved Undersøgelsen her i 1927 gik Leret over den største Del af den 100 m lange SV-Væg i Dagen kun dækket af et tyndt Muldlag. Dog var der i Midten af Væggen i Lerets Overflade en skaalformig Sænkning synlig; dennes Tværmaal var 15—20 m. Sænkningens Dybde var 1,60 m, og den var udfyldt af stridt, groft Sand (øvre Saxicavasand?); mellem dette Sand og Muldlaget var der dog ydermere en tynd Horisont af Sand med Mængder af Cardiumskaller (postglacialt Sand). Selve Yoldialeret var stenfattigt, og de mindre Sten deri var fortrinsvis Kridtbrokker. Lagdelingen var stort set meget smukt udviklet, regelmæssig og vandret og svarede saaledes ret nært til den ved Hvorupgaard, medens den var væsentlig mere fremtrædende end paa de senere omtalte Lokaliteter Syd for Limfjorden. I et nærmere studeret, renskrabet lille Profil foroven i øverste Afsatsvæg fandtes kun nogle faa Sandlag paa 2—3 cm Tykkelse, medens den normale Tykkelse var 1—6 mm. Der var dog maaske en Tendens til, at flere af de tyndere Sandlag laa tættere sammen i Bælter eller Baand paa 2—3 cm Tykkelse. Det var imidlertid undtagelsesvist og som det syntes ganske tilfældigt, naar der nærmest under et saadant »Bundt« af Sandlag fulgte et Lerlag, der var mere fedt og mørkere end normalt. Disse svage Antydninger af Mulighed for Varvighed var dog overordentlig lidet overbevisende. I den nedre Afsatsvæg var Lagene eller Bænkene i Leret meget mægtigere end i den øvre Del af Leraflejringen, idet Sandlagene naaede 12—15 cm Tykkelse og Lerlagene endnu mere. En Varvighed, der var knyttet til disse Lag eller Bænke, maatte antages at have en Aarsmægtighed paa $^1/_3$—1 m, men det syntes i det hele taget, at Paavisning af Varv i Leret paa denne Lokalitet maatte opgives.

132. Ø. K.'s Cementfabriks Lergrav ved Nørresundby.

I de store Profiler i denne Grav, som er beliggende mellem Jærnbanen og Limfjorden, gravedes der i 1931 saavel postglacialt, marint Ler som senglacialt, fossilfrit »Yoldialer«. Dette sidste udviste i alle Henseender de samme Forhold som det senglaciale Ler i Nørre Uttrup Teglværks Lergrav.

133. Aalborg Portland (Rørdal) Cementfabriks Lergrave.

Denne Fabriks meget betydelige Lergrave ligger 2—3 km NØ for Bygningerne paa det meget flade og lavtliggende Terræn, der paa 3 Sider begrænses af Langerak. Leret, der graves med Gravemaskine, var i 1927 næsten udelukkende senglacialt, skalfrit Yoldialer, medens de postglaciale Lag, der hist og her dækker dette, udgøres af Strandsand, Tørv og sjældnere leret Dynd. Ses de store Gravemaskinevægge, i hvilke Yoldialeret naar mindst 7—8 m Mægtighed, fra nogen Afstand, faar man Indtryk af en meget regelmæssig, vandret Lagdeling, der dog nærmest fremtræder som en Art Bænkning med indtil halvmetertykke Bænke. Ved at studere et mindre Profil i Enkeltheder saas Leret imidlertid at være meget fedt og i Besiddelse af en meget stærk Brokkethed, hvorimod egentlig Lagdeling næppe bemærkedes. De tynde Sandstriber, der dog som Regel kunde paapeges,

var ikke helt vandrette og næppe gennemgaaende over flere m. Sammenlignet med Leret ved Hvorupgaard eller i Nørre Lyngby Klinten er det snarest af Type A. Leret er ligeledes mere stenfattigt end det ved Hvorupgaard eller i »Nordens« Lergrav, men Brokker af Kridt og Flint forekommer dog. De omtalte Sand- eller Finsandstriber syntes ikke at burde opfattes som almindelige Udslag af Strømninger eller Uro i Vandet saaledes som almindelig Sedimentsortering, men derimod muligvis som klumpvis nedsunkne Partier af Morænemateriale fra Drivis. Herpaa tydede det Forhold, at Sandstriberne ofte var knyttede til en lille Kridtbrok eller Flintesten, men medens Stribens Tykkelse ellers f. Eks. kun var 1—3 mm, var den i mange Tilfælde nærmest op til den paagældende Sten 1—2 cm. Denne Tilknytning til Stenene i Leret forstaas bedst, naar begge Dele betragtes som nedsunkne fra Drivis. — Da der i Leret hverken kunde paavises noget i Retning af almindelige Vinterlag eller nogen Mulighed for en Zonedeling efter Aarsperioder, opgaves det at finde Varvighed i denne Aflejring.

Efter at Forf. i 1931 i »Nordens« Lergrav C (Lok. 136) havde fundet en speciel Form for Varvighed i Leret der, besøgtes Rørdals Lergrav paany for eventuelt ogsaa at finde denne Form repræsenteret her, hvilket dog ikke lykkedes.

134. Cementfabrikken »Danmark«s Lergrav ved Aalborg.

Lergraven til denne Fabrik ligger 600—700 m Vest for Fabrikkens Bygninger umiddelbart Syd for det nedlagte Godthaab Teglværks Grave. Mod Vest begrænses Gravomraadet, der ligger meget lavt, af den kanaliserede Østeraa. Gravens Beliggenhed er saaledes midt ude i den Dalsænkning, der fra de centrale Dele af Aalborg By fører sydpaa, og som saavel i senglacial Tid som under Tapes- (Litorina-) Transgressionens Tid har rummet ikke ubetydelige Fjorde, i hvilke der i begge Tidsafsnit har fundet en meget betydelig Sedimentation Sted. Gravens dybeste Dele har ved Besøgene oftest været vanddækkede og foroven i Væggene var Cardiumdynd og marint skalførende Sand fra Litorina-Tiden som Regel dominerende, saaledes at de senglaciale Lag, der her, i Modsætning til hvad der var Tilfældet i Godthaab Teglværks Grav, kun udgjordes af Ler, oftest kun har været blottet i mindre Partier.

Det senglaciale, skalfri Yoldialer i denne Grav viste sig, naar Væggen saas paa nogen Afstand, vandret uforstyrret og ret tydelig lagdelt. Skarpt markerede gennemgaaende Lag af egentlig Sand spillede dog ingen større Rolle, hvorimod det vigtigste Led i Lagdelingsstrukturen var fine, lysere Finsandstriber, der ikke var særlig gennemgaaende og slet ikke skarpt markerede. Sammenlignet med Issø-Ler ligger Strukturen paa Overgangsomraadet mellem Type A og B, men dog nærmest den første. Sorteringsstrukturen har derfor i dette og andet Yoldialer nærmest omkring Aalborg et vist symmiktisk Præg (ligesom f. Eks. Leret ved Sindal, Lok. 127), hvilket dog i dette Omraade næppe bør tydes som en Virkning af Havvandets Indhold af Elektrolyter, men snarere som foraarsaget af de samme endnu ikke tilstrækkeligt udredede Aarsager, hvilke har givet de i rent fersk Vand afsatte Issø-Aflejringer af Type A deres symmiktisk betonede Præg. Mellem det nordvestlige Yoldialer-Omraade (omkring Hjørring) med symmiktisk Sorteringsstruktur i Leret foraarsaget af Havvandets Saltindhold og det sydøstlige Omraade (omkring Aalborg), hvor en lignende Struktur altsaa er kommet til Udvikling ved Afsætning i Vand, som utvivlsomt har været svagt brakt eller helt ferskt, ligger jo desuden et Overgangsomraade (Hvo-

rupgaard—Nørre Lyngby Klinten), i hvilket Yoldialerets Lagdelingsstruktur er væsentlig mere diataktisk præget (ligger nærmere ved Type B).

Tendensen til Brokkethed i Leret var særlig i de fede, nedre Partier af Leret udviklet ganske ligesom paa de foran omtalte Lokaliteter. Indholdet af Kridtbrokker og andre Drivissten var ret ringe. — Nogensomhelst Mulighed for en Udsondring af Varv med ringe Mægtigheder (½—2 cm) var der absolut ikke Tale om, derimod kunde der i de nedre, federe Dele af de synlige Lervægge hist og her paavises nogle svage, mørkere Baand i Leret, hvilke dog fremtraadte saa svagt, at det ikke var muligt hverken at maale eller fotografere dem. Tænkes disse svage Antydninger af Vinterlag opfattet som saadanne, markerer de Aarsmægtigheder paa 5—15 cm, men noget overbevisende Indtryk af deres Betydning kunde ikke erholdes. Den Form af Varvighed, som det i 1931 lykkedes at paavise i »Norden«s Lergrav Vest for Aalborg, var det ikke muligt at paavise i Graven her.

135. Teglværket Godthaab ved Aalborg.

Dette Værk, der nu er nedlagt, havde sin Beliggenhed umiddelbart SØ for Kjærsmølle Fabrikker i Byens sydlige Udkant, og dets Lergrav laa tæt Nord for den foran omtalte Lergrav til Cementfabrikken »Danmark« og altsaa ligesom denne midt ude i den dybere Del af den fordums Fjordarm. Værket udnyttede ikke alene det senglaciale Ler i Bunden af Graven, men ogsaa den yngste geologiske Dannelse paa Stedet, en 4—5 m mægtig, skalførende Aflejring af postglacialt Cardiumler, til Teglbrænding. Nærmest over det senglaciale Ler fulgte en 2—3 m tyk Bænk af Øvre Saxicavasand, og mellem denne og det postglaciale Ler var der en særlig smuk Aflejring repræsenterende en Del af den lange Regressionsperiode mellem den senglaciale Transgression (Yoldialeret) og Litorina-Transgressionen (Cardiumleret)[1]). — Det senglaciale Ler, i hvilket der kun saas smaa og lave Profiler, viste, hvad Lagdelings- og Strukturforhold angaar, ganske de samme Træk som det tilsvarende Ler i Fabrikken »Danmark«s Lergrav.

136. Cementfabrikken »Norden«s Lergrave ved Aalborg.

Varvdiagrammer Nr. 104, 105, 106 og 107. Tvl. XXXXV.
Kurvesammenstilling Tvl. XXXXV.
Fot. Fig. 56 og 57. Tvl. XXIX.

Denne Cementfabrik ligger paa det ganske lave og flade Kystland Vest for Aalborg By, og medens Fabrikkens Kridtgrav er anlagt ind i den høje Skrænt i det nordvestlige Hjørne af Hasseris Bakkedraget, ligger alle dens Lergrave ud til NV—SV for Bygningerne tæt op til Limfjordens Bred og saa lavt (under 5 Fods Kurven), at Gravarealerne oftest maa beskyttes med Diger mod Oversvømmelse. Leret, der graves, er dels postglacialt Fjordler,

---

[1]) Det drejede sig om en indtil ½ m tyk Tørveaflejring med talrige opretstaaende Fyrrestubbe. Denne Tørv hvilte med skarp Grænse oven paa Saxicavasandet, i hvis øverste Del der saas et meget markeret Podsoleringsprofil. De opretstaaende Fyrrestubbe ragede i adskillige Tilfælde flere dm op over den stærkt sammenpressede Tørvemasse, altsaa op i Cardiumleret. Tørven, der helt igennem er terrestrisk, rakte i de dybeste af de flade Sænkninger i Saxicavasandets Overflade ned til ÷ 3,90 m i Forhold til det nutidige Havspejl. Bestemt ved Pollenanalyse er Tørven af boreal Alder, saaledes at de øvre Dele af den viser ret karakteristiske Mullerupspektra, og Litorina-Transgressionen er paa dette Sted gaaet ind over Tørveaflejringen snart efter det udprægede Hasselmaksimum i Skovudviklingen. — Dette her i Landet næsten enestaaende veludviklede Niveauforandringsprofil var desværre kun tilgængelig i Aarene 1926—33, idet Graven siden da er blevet omdannet til Losseplads.

dels senglacialt, fossilfrit »Yoldialer«. I Aarene 1927—28 gravedes der postglacialt Ler i en Grav A og senglacialt Ler i en anden Grav B, medens Gravningen i 1931 var ændret saaledes, at det senglaciale Ler toges i en ny Grav C og postglacialt Ler i en ligeledes ny Grav D i Klostereng. Gravene ligger eller laa alle mindre end 100 m fra Fjordbredden i Rækkefølge fra Øst til Vest: A, C, B og D rækkende fra Cementfabrikkens direkte Udskibningsbro til ind i Klostereng. Blandt disse Grave knytter den største Interesse sig til Grav C.

Grav A laa ca. 300 m Vt.N for Fabrikkens Bygninger. I denne Grav, der var indtil 6 m dyb, saas kun postglaciale, fossilførende Lag, blandt hvilke et 4 m tykt Lag af graat, lagdelt, fossilførende Ler udnyttedes. De senglaciale Lag naaedes ikke.

Grav B laa ca. 800 m SV for Bygningerne og rakte længere ind i Landet end Grav A. De postglaciale Lag var derfor her væsentlig indskrænkede til et tyndere Dække af Sand og Tørv, der dækkede over en 3—4 m mægtig Aflejring af senglacialt, lagdelt, fossilfrit Ler, der i Gravens Sydøsthjørne saas at hvile paa Moræneler. De synlige Dele af denne Moræne var meget rige paa indtil haandstore Kridtbrokker, selv om de ogsaa indeholdt krystallinske Sten. Ogsaa i det senglaciale Ler var der mange Kridtbrokker, saa Antallet af »Drivissten« i det er mange Gange større end i de almindelige Issø-Aflejringer. Leret var iøvrigt fedt, graablaat og lagdelt, omend Lagdelingen var yderst lidt fremtrædende, nærmest blot markeret ved smaa uregelmæssige, uskarpt begrænsede Finsand-Striber, hvis Materiale ikke gjorde Indtryk af at være stærkt udslæmmet, men tværtimod snarest havde Morænekonsistens. Skarpe, udpræget gennemgaaende Lag af grovere Sand forekom ikke; de nævnte Finsand-Striber var 1—2 mm tykke og laa med 5—10 cm Afstande. Et Par af dem bestod nærmest af smaa fine Kridtkorn. I et enkelt Niveau i Lagserien fandtes Antydning af mørkere Baand i Leret, hvilke dog ikke syntes at staa i nogen rytmisk præget, regelmæssig Forbindelse med Finsand-Striberne, hinanden eller andre Elementer i Lagdelingen, hvorfor der ikke syntes tilstrækkelig Grund til at tyde dem som nogen Form af »Vinterlag« el. lign. — I 1931 var denne Grav vandfyldt.

Grav C, der var blevet aabnet mellem 1927 og 1931, viste de for denne Egn interessanteste Profiler. Den ligger 200—500 m Vest for Fabrikkens Bygninger. Opkørselen var i den østlige tilspidsede Ende af Graven, tæt Nord for Mølholm Købmandshandel, og Gravens Udseende i 1931 fremgaar af Fotografiet Fig. 56, der er taget mod Vest fra et Punkt ved Nordsiden af den nævnte Opkørsel. Graven stod næsten udelukkende i senglacialt Yoldialer, hvis Underlag ikke saas. Arbejderne angav imidlertid, at man i den vestligste, dengang vandfyldte Del af Graven var naaet ned til Moræneleret, hvilken Angivelse stemmer overens med, at man der kun var 100—200 m fra det sydøstligste Hjørne af Grav B, hvor Moræneleret tidligere var observeret. Dybden ned til Moræneleret var her aabenbart noget større (mindst 7 m) end i Grav B. I Gravens sydlige Langside gik Yoldialeret næsten i Dagen, idet det kun var dækket af et tyndt Sandlag (¼—½ m tykt) med postglaciale Skaller. I Gravens Nordvæg var de postglaciale Aflejringer derimod stærkere repræsenteret og maalte op til godt 2 m i Tykkelse. Ligesom i det store Profil i Godthaab Teglværks Lergrav kunde man her sine Steder skelne mellem en nedre graabrun, noget podsoleret Sandaflejring (Øvre Saxicavasand?), en Tørvebænk paa ½—1 m Tykkelse (Tørv fra Fastlandstiden?) og en øvre Serie af marine Lag, mest skalførende Lag af grovere og finere Sand (Litorina-Tidens Aflejringer), hvilke sidste

undtagelsesvist atter var dækket af et tyndt Lag af kornet, postlitorinal Tørv.

Af selve Leraflejringen, det skalfrie »Yoldialer«, var saaledes 6—7 m synlig i Profilerne; det svarede i flere Henseender ret nær til det i Fabrikkens Grav B. Dog viste det sig, at der forneden i flere af Profilerne optraadte et vist regelmæssigt og rytmisk præget Element i Lagvekslingen, som ganske vist i flere Retninger afveg fra de fra Issø-Ler kendte Former af Varvighed, men som paa den anden Side viste en saadan Stabilitet i Udviklingen baade horisontalt og vertikalt betragtet, at ogsaa denne Form for Lagveksling maa antages at være betinget af Aarsperiodernes Veksling. Denne formodede Varvighed studeredes og maaltes i tre forskellige Vægge eller Profiler, der her skal omtales hver for sig. — Profil I var Væggen til højre i Mellemgrunden i Fig. 56; den var 3½—4 m høj og viste et udmærket langt Profil, hvori Lagdelingen ikke var særlig fremtrædende i den urensede Væg. Set lidt paa Afstand var den dog nogenlunde iøjnefaldende. Lagstillingen var meget regelmæssig med en ganske svag Bølgning i Lagene og muligvis en svag Stigning østpaa. Leret var mørkegraablaat, ret fedt og meget ensartet op gennem Væggen. I Forhold til Egnens andre Profiler i Yoldialeret indeholdt det ret faa Sten, selv Kridtbrokker forekom ret sparsomt; ogsaa Brokketheden var noget mindre fremtrædende end i andre Profiler. Et Stykke af Væggen (Fig. 57) rensedes for bedre at kunne studere Lagdelingsforholdene i Detailler. Betydeligere gennemgaaende Lag af egentlig Sand saas næppe. Derimod optraadte der mere rigeligt af lyst Finsand i Aflejringen; dette forekom oftest i fine kun millimetertynde Lag, der var bølgede, uregelmæssige og lidet gennemgaaende. Finsandet optraadte dog ogsaa som ret uregelmæssige, klumpformige Partier paa en lignende Maade som i Leret i »Danmark«s og andre Lergrave, i hvilke Yoldialeret i Type nærmer sig til A. Kun i den nederste Meter af Væggen var der en anden Lagdelingsstruktur synlig. Den bestod (se Fig. 57, hvor de hvide Pilespidser peger paa dem) af lyse ½—1½ cm tykke Baand, der med stor Regelmæssighed kunde følges ud til Siderne, saaledes at ogsaa de indbyrdes Afstande mellem disse Baand viste en paafaldende Regelmæssighed (5—11 cm). Disse lysere Baand maa derfor utvivlsomt betegne et meget vigtigere Element i Lagdelingsforholdene end de spredte uregelmæssige Finsandstriber. At dette Element ogsaa optræder paa fuldstændig tilsvarende Maade i næsten hele Højden af Lervæggene II og III virker ogsaa med til at fremhæve dets almindelige Betydning. Det synes derfor ingenlunde urimeligt at opfatte det som fremkommen ved Aarsperiodernes Veksling under Lerets Sedimentation, saaledes at et af de tyndere lysere Lag plus et tykkere mørkt Lag tilsammen repræsenterer et Aar af Aflejringstiden. At finde Varvighed i Leret her efter de ved Eftersøgningen i Vendsyssel opnaaede negative Resultater er ret paafaldende. Det synes imidlertid kun at være i Yoldialerets nedre Dele, at den er udviklet, saaledes at en Forklaring, efter hvilken denne Del af Leret kunde være blevet aflejret i et mere eller mindre aflukket Bassin fyldt med fuldstændig ferskt Vand, kunde tænkes mulig, omend den næppe er sandsynlig. I Profil I fik man det Indtryk, at Leret i de tyndere, lysere og i de tykkere mørkere Baand var nogenlunde lige fedt, trods det Forhold, at Farveforskellen normalt vil betyde, at et lysere Lag er grovere end et mørkere, men i Væg III saas det tydeligt, at Materialet i de lyse Lag var væsentlig federe end i de mørke, tykkere Baand; man maa derfor regne med, at de tynde, lyse Baand repræsenterer Vintertiden, hvilket i og for sig ikke er saa uforklarligt,

som det ved første Øjekast kunde synes. Forsøger man at forestille sig de lokale Forhold under Lerets Afsætning, maa man til Jessens Skildring af disse (Jessen 1936, S. 105) sandsynligvis føje nogle stejle, nøgne Skrivekridtklinter SØ, Syd og SV for det Areal, hvorpaa Aalborg By nu ligger. I Vinterhalvaaret, hvor sikkert baade Smeltevands- og Lerslamtilførselen har været mindre, medens Bølgeslagets Styrke mod Kridtklinterne udenfor og mellem Perioderne med Havisbedækning til Gengæld snarest har været større, vil det fra Kridtklinterne nedbrudte Kridtslam have kunnet gøre sig mere gældende i Forhold til Smeltevandslammet end i den øvrige Del af Aaret. Naar Smeltevandsmængden i Vinterhalvaaret har været mindre end om Sommeren, vil dette Forhold ydermere have bevirket, at Vandets Saltholdighed kunde være lidt større om Vinteren end om Sommeren. Elektrolytvirkningen af Saltet i Vandet vil derfor have medvirket til, at de opslæmmede Masser af Kridtslam, hvilket jo altid bestaar af meget fine Partikler, kunde bundfældes ret hurtigt igen, Hovedparten af det maaske indenfor et Bælte af 1 km Afstand fra Kysten. — Gennem disse Reflektioner faar man da en acceptabel Forklaring paa, at de om Vinteren fra Kystklinten nedbrudte, i sig selv ikke særlig betydelige, Kridtmasser kan være kommet til at præge Sedimentationen i Vinterhalvaaret paa det Omraade, hvor nu Grav C er beliggende, og at vi her lokalt har det omvendte af det normale Træk, hvad angaar Farveforholdet mellem Sommer- og Vinterlag. — Angaaende Detail-Lagdelingsstrukturen skal yderligere kun anføres, at den teoretisk fordrede, asymmetriske cycliske Kornstørrelsessuccession kun delvis og i et enkelt Tilfælde (Varv 1's Vinterlag) kunde paavises, og at den rigfige Kornstørrelsesrækkefølge gennem saavel Sommer- som Vinterlag intetsteds kunde paapeges. Det syntes, at Finsand-Striberne ofte samlede sig særlig tæt omkring de lyse Vinterlag, og at de ydermere i saadanne Tilfælde var mest hyppige op mod Underkanten af de lyse Vinterlag, altsaa vel nærmest i en Efteraarszone i Varvet. Som det fremgaar af Fig. 57, var det kun forneden i denne Væg, at den beskrevne Form for Varvighed optraadte; nærmest over det Niveau, ca. 80 cm oppe i Væggen, til hvilken de 9 Varv (Diagram 104) maaltes, kunde man antydningsvis paapege et Par ret tvivlsomme Vinterlag, men endnu højere oppe var det ikke muligt at finde noget Spor af denne Varvighed.

Profil II var beliggende i Grav C's sydvestligste Hjørne (den mørkt beskyggede Væg tilvenstre i Baggrunden i Fig. 56). Væggens Højde var her 2—2½ m, og over Yoldialeret var kun fjernet ½—1 m Afrømning. Lerets Forhold var i alt væsentlig som i det udførligere beskrevne Profil I, dog var Varvigheden her endnu tydeligere og bedre udviklet, saaledes at der kunde maales en endnu længere Varvstrimmel (Diagram 105 med 13 Varv). Varv 13 her viste umiddelbart en betydelig Lighed med Varv 9 i Diagram 104.

Profil III (den beskyggede Væg i den fjernere Mellemgrund midt i Billedet Fig. 56) undersøgtes baade i August og November 1931. I den 3—4 m høje Væg maaltes henholdsvis 16 og 21 Varv, og de to Diagrammer lader sig med Sikkerhed konnektere. Mest typisk for Lokaliteten var de nederste 8 Varv (Diagram 107) med veludviklede fede — men lyse — Vinterlag paa 1—2 cm Tykkelse, medens de 6—12 cm tykke Sommerlag var mere mørkegraa. De lyse men fede Vinterlag kunde dog paavises op til Varv 14. Fra Varv 9 opad optraadte der imidlertid tæt omkring — samt tildels i — de enkelte Vinterlag en udpræget Fortætning af de Finsand-Striber og -Lag, der i de nederste 8 Varv kun forekom meget tyndt og jævnt spredt i Sommerlagene.

Over Varv 14 (hvor de egentlige, fede Vinterlag ophørte, kun Varv 16 havde ogsaa et saadant) optraadte denne Zone med Fortætning af Finsand-Striberne som et Surrogat for de ægte, fede Vinterlag, selv om denne Forskel ikke umiddelbart faldt i Øjnene, men først observeredes ved nøjere Iagttagelse. Takket være dette Forhold tillodes en nogenlunde sikker Tælling ogsaa af de øvre Varv op til Væggens Overkant.

Et meget væsentligt Argument for at opfatte de maalte og beskrevne Lagdelingselementer som udgørende ægte Aarslag er det, at alle 4 Diagrammer fra denne Grav med største Lethed og betydelig Sikkerhed lader sig konnektere (se Sammenstillingsdiagrammet), men iøvrigt syntes Varvene at være saa regelmæssig og rytmisk udviklet og den anvendte Forklaring paa, at de fede Vinterlag her undtagelsesvist er lyse af Farve, at være saa nærliggende, at der ikke bør tvivles paa disse Varvs Ægthed.

Grav D var beliggende 12—1400 m SV for Bygningerne, men den viste kun 2—3 m høje Profiler i postglacialt Ler, der flere Steder laa i smuk lagvis Skiften med Tangtørv og ogsaa selv var meget dyndblandet.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 104. Fig. 57. Bund ikke naaet. Optaget i den nedre Del af Væggen i Profil I, Grav C. Over Varv 9 var der henimod 3 m Yoldialer og over dettes Overkant fjernet ½—1½ m Afrømning (postglacialt Sand med Skallag). Samlet Mægtighed af 9 Varv: ca. 80 cm. Maalt 4. Aug. 1931.

Varvdiagram 105. Bund ikke naaet. Optaget i Profil II sydvestligst i Grav C. Over Varv 13 var der 1—1½ m Yoldialer og øverst ½—1 m Sand. Samlet Mægtighed af 13 Varv: ca. 110 cm. Maalt 4. Aug. 1931.

Varvdiagram 106. Bund ikke naaet. Optaget i Profil III dybest i Grav C. Samlet Mægtighed af 16 Varv: ca. 165 cm. Maalt 4. Aug. 1931.

Varvdiagram 107. Bund ikke naaet. Optaget i Profil III dybest i Grav C. Varv 21 laa i Overkanten af Afsatsvæggen, ellers kunde Tællingen muligvis have været fortsat opefter. Samlet Mægtighed af 21 Varv: 220 cm. Maalt 17. Novbr. 1931.

b. Skåne.

137. »Villan«s Teglværk ved Ängelholm.

Varvdiagrammer Nr. 108, 109 og 110. Tvl. XXXXV.
De Geer 1926, S. 268 og Pl. 2_1.

Ved dette Værk, beliggende umiddelbart Øst for Ängelholm By, forefandtes i Efteraaret 1932 tæt Øst for Bygningerne en pragtfuld Grav af ca. 10 m Dybde, hvori der var udmærkede Profiler i den 7,8 m mægtige Aflejring af senglacialt, marint Ler. Underlaget for Aflejringen er ret stenet Moræneler, hvilket traadte frem i en større Del af Gravbunden, medens Leret opad var dækket af indtil 2½ m ret groft, krydslejret Sand, hvilket enten er aflejret i Slutningen af senglacial eller i postglacial Tid. Det ligger naturligvis nær at sammenstille denne Sandaflejring med det Øvre Saxicavasand, og i dette specielle Tilfælde at tænke sig Sandet afsat som Deltaaflejring for Rönne å, medens dennes Munding under den senglaciale Regression forskødes udad mod den nuværende Kattegatskyst.

I Leraflejringen, der bekvemt kunde studeres i to haandgravede Afsatsvægge, saas hist og her enkelte ret store Drivissten. Lagstillingen var overordentlig regelmæssig, kun forstyrret af smaa Spring med Springhøjder paa nogle faa cm til 1 dm. Lagdelingen selv foraarsagedes dels af meget tynde,

fine Striber eller Smaalag af Finsand, hvilke bevirkede, at Leret faldt i Skiver ved Opgravning, dels af Variationer i selve Leret, idet der saas en meget tydelig Veksling mellem noget tykkere (d. v. s. nogle cm) Lag eller Baand af mørkt, grovere Ler (med indskudte Finsand-Striber) og tyndere (d. v. s. ½—1 cm) Lag af lyst, federe Ler. Disse sidste Lag syntes at tilfredsstille den for typiske, gode Vinterlag gældende Regel om en diffus, gradvis Overgang nedad og en skarp, mere markeret Grænse opad. Da Vekslingen mellem de nævnte to Enheder desuden syntes at foregaa nogenlunde regelmæssigt gennem hele Lermassen, og da der ingen andre større eller mindre periodiske Vekslinger iagttoges, og der tilmed var et meget rimeligt Forhold til Stede mellem Lerets Grad af Finhed og den omtalte Vekslingsenheds Tykkelse (almindeligvis 3—8 cm), var der ikke Spor af Tvivl om, at man stod over for ægte Varv. De lyse Vinterlag ledte Tanken hen paa Varvigheden i »Norden«s Grav ved Aalborg, selv om der vel næppe kan findes en tilsvarende Forklaring paa deres Farvetone i dette Tilfælde.

De Geer publicerede 1926 et Diagram fra »Engelholm« omfattende 70 Varv, hvilket maa antages at være maalt i samme eller en nærliggende Grav. Som det ses ved at sammenligne dette Diagram (gengivet omtegnet i Diagram 110) med de to ikke sammenrækkende Diagramstykker, der maaltes i 1932, er der tydeligvis ingen Difference i Opfattelsen af, hvad der i denne Aflejring repræsenterer Aarsperiodernes Veksling under Sedimentationen, idet de gennemsnitlige Varvtykkelser stemmer særdeles vel overens. Ganske vist lader de to nymaalte Diagrammer sig ikke med fuld Sikkerhed konnektere med De Geers Diagram, men det er dog sandsynligt, at Varv 7 i Diagram 108 er lig De Geers Varv 1, og Varv 1 i Diagram 109 er muligvis lig De Geers Varv 55. Under alle Omstændigheder er dog den principielle Rigtighed af De Geers Varvdiagram fra Ängelholm herved tilstrækkelig bekræftet.

Som det vil fremgaa af den efterfølgende Omtale af de øvrige besøgte Lokaliteter for senglacialt, marint Ler i Nordvest-Skåne indtager Leret ved Ängelholm i flere Henseender en Særstilling blandt disse Forekomster, særlig med Hensyn til Varvighedens Optræden og Varvenes Mægtighed. Om Aarsagen til denne Særstilling er det ikke let at udtale noget bestemt; maaske kan det dog ved Lerets Sedimentation have spillet en Rolle, at man her har befundet sig i den dybeste Rende af det Dalføre, der under senglacial Tid indtoges af den udvidede Skälderviken. Hovedparten af Leraflejringen ligger ogsaa den Dag i Dag under Havets Overflade, saa at der her under det senglaciale Havs højeste Stand maa have været en Vanddybde paa henimod 60—70 m.

Bemærkninger til Varvdiagrammerne.

Varvdiagram 108. Bund ikke naaet, men fra Varv 1's Underkant var der formentlig kun ca. 1 m til Moræneler. Optaget i nedre Afsatsvæg i Lergravens Nordside. Samlet Mægtighed af 26 Varv: 122 cm. Maalt 7. Sept. 1932.

Varvdiagram 109. Bund ikke naaet. Optaget i øvre Afsatsvæg i Lergravens Nordside. Fra Varv 20 var der ca. 3 m til Leraflejringens Overkant. Samlet Mægtighed af 20 Varv: 91 cm. Maalt 7. Sept. 1932.

Varvdiagram 110. Gengivet i omtegnet Stand efter De Geer 1926, Pl. 2. Varv 1 mulig lig Varv 7 i Diagram 108. Varv 55 mulig lig Varv 1 i Diagram 109. Samlet Mægtighed af 70 Varv: ca. 375 cm.

138. Vegeholms Teglværk.

Lindström 1880, S. 27 og 32.

Værket ligger tæt SV for Vegeåns Udløb i Skälderviken, og det bedste Gravparti laa i Eftersommeren 1932 ca. 100 m Syd for Bygningerne. Graven var her 3½—4 m dyb og Ishavsleret, der leverer Værkets Raamateriale, angaves at fortsætte dybt under Gravbunden. Leraflejringen var dækket af ¼—¾ m postglacialt Strandsand med en Del Sten og tørveagtige Striber af Muld. Leret selv var knapt saa fedt som det i Lergraven ved Ängelholm, men væsentlig federe end Leret i Graven ved Rögle (Lok. 139). Da Aflejringen kun ligger ganske faa m over Havets nuværende Vandspejl, maa den oprindelig være aflejret paa omtrent lige saa stor Vanddybde som Leret ved »Villan«s Teglværk. Leret var i Besiddelse af en endnu stærkere Tendens til Brokkethed end det ved Rögle og afveg paa dette Punkt stærkt fra Leret i Graven ved Ängelholm, hvor der ingen paafaldende Brokkethed iagttoges. Lagstillingen var regelmæssig og uforstyrret. Lag af egentlig Sand paa 1—2 cm Tykkelse forekom undtagelsesvist, ellers saas der kun tynde Striber eller Lag af Finsand. Dog kunde man ogsaa her paavise mere eller mindre tydelige Lag eller Baand af federe, mørkebrunt Ler, som vekslede med lysere (og mindre fede) Lag eller Baand. De mørkere Baand naaede f. Eks. 1—2 cm i Tykkelse men viste almindeligvis gradvise, diffuse Overgange saavel opad som nedad. Desværre optraadte disse Baand eller Lag med alle Grader af Tydelighed eller rettere Utydelighed, og uden at der kunde ses nogen Rytme eller Regelmæssighed i deres indbyrdes Afstande. Hvis de mørke Baand turde tydes som Vinterlag, vilde Aarsmægtighederne i Leret være paa 10—20 cm; men Grundlaget forekom alligevel for usikkert til, at der kunde forsøges Maaling af de eventuelle Varv.

139. Rögle Teglværk.

Ogsaa dette Værk er baseret paa Udnyttelse af det nordvestskaanske Ishavsler. Værket ligger umiddelbart op til og Vest for Jærnbanestationen af samme Navn, og Gravomraadet strakte sig i Eftersommeren 1932 fra Bygningerne ca. 150 m mod Vest og SV. Leret toges med Gravemaskine i Sydvæggen, hvor man saa en lang, 4 m høj Væg med et udmærket Profil i fuldstændig regelmæssigt og vandret lejret, smukt lagdelt Ler, der kun hist og her indeholdt enkelte Drivissten. Trods Manglen paa Fossiler i Aflejringen var der, naar Egnens hele geologiske Opbygning tages i Betragtning, ingen Tvivl om, at Leret er senglacialt Ishavsler. Gennemgaaende syntes Aflejringens Mægtighed at være større end de 4 m, men i Gravens vestlige Del saas dog en Del Sten paa Gravbunden, som kunde tyde paa, at Gravemaskinen her havde rørt ved Ishavslerets Moræneunderlag. Over Leret saas kun et enkelt Sted lidt ret groft Sand, men ellers gik Aflejringen frit i Dagen kun dækket af et tyndt Lag tørveblandet Muld. Selve Leret var ret fedt, men dog ikke saa fedt som Ishavsleret ved de to foran omtalte Lokaliteter, da Sandlagene i det for en stor Del bestod af virkeligt Sand (middelgroft eller ret fint) og ikke blot af Finsand eller Mel-Ler. Aflejringen minder, som det ogsaa var at vente, i ret høj Grad om det nordjyske marine Ler, bl. a. ved den tilstedeværende Tendens til Brokkethed, omend denne dog her var lidt svagere end i Aalborg-Egnens Ler. Den store Rigdom paa Smaasten af Skrivekridt er der naturligvis ikke noget Modstykke til her.

Lagdelingsstrukturen studeredes nøjere i et mindre, renskrabet Profil,

hvor det saas, at den ret iøjnefaldende Lagdeling fremkaldtes af en Vekslen mellem Sand- og Lerlag. Hovedparten af de sandede Lag var ½—2 cm tykke og opbyggede af virkeligt Sand, men ind mellem disse optraadte ogsaa mindre iøjnefaldende Striber af Finsand og Mel-Ler. Særlig disse sidste var indistinkte og lidet gennemgaaende, ligesom man hist og her saa uregelmæssigt formede Klumper af lyst Finsand. Selv om Leret set noget paa Afstand paa Grund af den ret stærkt fremtrædende Lagdeling mindede om Issø-Ler af Type B, var Detailstrukturen i en lille Haandprøve dog ret symmiktisk præget. Lerlagene bestod dels af en mere brun (lidt grovere) og dels af en mørkere blaa (mere finkornet) Varietet. Ler af disse to Farvetoner syntes dog at afløse hinanden ganske uden noget kendeligt planmæssigt Forhold til den øvrige Lagdeling. — Vinterlag af de ellers fra Danmark og SV-Skåne kendte Typer kunde absolut ikke paavises i de undersøgte Partier af Leret. Heller ikke Forsøgene paa Udsondring af Zonedelingsvarv gav noget tilfredsstillende Resultat. Et Sted, hvor der gjordes et Forsøg, fremkom følgende Tal: (nederst) 11½, 12, 13½, 17 og 13½ cm (øverst) med sandede »Sommer«-Zoner paa 2—4 cm. Da de paagældende tvivlsomme Zonedelingsvarv ikke kunde forfølges videre til Siderne eller Delingen gennemføres højere op gennem Væggen, bør de kun betragtes som en usikker Antydning af en mulig Størrelsesorden for Aarsaflejringens Tykkelse.

140. Danshult Teglværk ved Ingelsträde St.

Teglværket, der ligger knapt en km Øst for Jærnbanestationen, havde sin Lergrav beliggende umiddelbart Nord for Vejen gennem Hulta. Lerarten, der udnyttedes, var senglacialt Ishavsler, som imidlertid kun havde en Mægtighed paa 1—2½ m, og som uden nogen Mellemlejring hvilte paa kalk- og flintrigt Moræneler, som havde en ujævn Overflade. Ishavsleret var i de Profiler, som var synlige i September 1932, sædvanligvis dækket af ¼—½ m gruset, groft Sand, men der saas flere Steder ejendommelige skaalformede (i Virkeligheden vel rendeformede) Sænkninger af 1—1½ m Dybde i Lerets Overflade udfyldte med lagdelt, groft Sand.

Ishavsleret selv var næsten absolut stenfrit, regelmæssigt og smukt lagdelt med uforstyrret Lagstilling. Det havde i de fleste Tilfælde ret stærk Tilbøjelighed til at henfalde i Brokker og var væsentlig federe end Leret ved Rögle, idet det almindeligvis ikke indeholdt grovere Sandlag og forholdsvis faa Finsand-Striber. Lagvekslingen i Leret fremkaldtes dels af disse Finsand-Striber, dels af en Skiften mellem magrere og federe Lerlag. De federe blandt disse havde imidlertid ikke de Karakterer, der almindeligvis fordres af Vinterlag. Et Forsøg, der alligevel udførtes paa at maale Aarslag(?) forneden i Aflejringen, gav Mægtigheder paa 2—5 cm for Aarets Aflejring, men noget overbevisende Indtryk af Varvighed kunde de paagældende Lagvekslinger ikke give.

141. Villekulle Teglværk ved Åstorp.

Beliggenheden er ca. 1½ km Nord for Åstorp Station, ved Grytevadsbro, umiddelbart Øst for Jærnbanelinien. Lergraven laa i September 1932 et halvt Hundrede m Øst for Jærnbanen tæt op til Nordøstsiden af en Ryg af Smeltevandssand og -grus, som her rager op gennem Egnens Dække af Ishavsler. I Gravens Sydende tyndede Leraflejringen derfor ud, medens den nordligst var blottet i indtil 6 m høje Profiler. Leret var iøvrigt af

den for Ishavsler i denne Egn sædvanlige Udvikling, dog afveg det ved at være lidt magrere end ellers og særlig ved at indeholde et ret stort Antal af uregelmæssigt fordelte Lag af 1—3 cm Tykkelse bestaaende af groft, skarpt Sand. Disse Sandlag skyldes sandsynligvis Nærheden af den omtalte Grusryg eller selve Söderåsen, hvor den senglaciale Kystlinie kun har ligget i et Par km Afstand. — Hvad Muligheden for Paavisning af Varv angaar, maa Lokaliteten sidestilles med Rögle, Danshult og Hyllinge (Lok. 143). Renskrabede man et Vægparti i det blaa, uforvitrede Ler, syntes det ganske umuligt at ane noget Udslag af Aarsperioderne i det, men betragtede man derimod den urensede, med en indtørret Skorpe forsynede, Væg paa nogen Afstand, syntes det derimod sine Steder muligt at skelne en Veksling, som kunde tænkes at være betinget af Aarsperiodernes Veksling under Lerets Sedimentation. Kom man derefter nær til Væggen eller forsøgte at rense den paa det paagældende Sted, var det dog ikke muligt at fastholde Indtrykket. De eventuelle Aarsmægtigheder, paa hvilke der dog ikke tør lægges nogen Vægt, skulde derefter være 6—12 cm, men alt i alt syntes Iagttagelsen alt for usikker.

142. Klippans Teglværk.

Varvdiagram Nr. 111. Tvl. XXXXV.

Dette Værk ligger godt 1 km Nord for Jærnbanestationen, NØ for Gæstgivergaarden i Åby og umiddelbart Øst for Bryggeriet. Medens Bygningerne ligger oppe paa Plateaufladen mellem de to Dalgange, som er udgravede af henholdsvis Rönneån (Syd om Klippans St.) og dens Tilløb fra NØ, Vedby å, er Lergravene anlagte i Skraaningerne ned mod den sidstnævnte Dal. Oppe ved Værkets Bygninger ligger der Sand og fint Grus over Ishavsleret, men disse overlejrende Lag er sammen med en Del af Ishavsleret ved Erosion fjernet fra de Arealer, hvorfra Lergravningen sker. Ved Besøget i September 1932 var den store kvadratiske Hovedgrav ret tilskredet. Man fik dog Indtryk af, at der var 3—8 m Ishavsler over den meget sandede og storstenede Moræne (som ogsaa ses dybest i Vedby å's Erosionsrende). Friske Profiler i det senglaciale Ler saas særlig i en mere nyanlagt, østligere beliggende Grav, hvor Gravemaskinen gravede i en 100 m lang mod Nord vendende Væg. Ishavsleret var ogsaa her uden noget Dække, kun 3—4 m mægtig og hvilende paa Morænen; den øverste m af det var stærkt forvitret og Resten af det lagdelte Ler iøvrigt svagt forvitret næsten til Gravbunden.

Lagdelingen i Ishavsleret i dette Profil bestod fortrinsvis i en Veksling mellem federe (mørkere og mere blaalige) Baand paa den ene Side og magrere (lysere, mere gulbrunt farvede) Baand paa den anden Side. Disse Baand var af ret stor Mægtighed, og de to Arter af Ler syntes at udgøre omtrent lige store Dele af Lermassen. Sammenholdt med Erfaringerne fra Egernsund Issøsystemets Omraade med de rigt varierende Former eller Typer af Varv, er der ikke nogen Tvivl om, at de her iagttagne Lagdelingselementer bør tydes som ægte Varv, trods de federe »Vinterlag«s usædvanlige Tykkelse i Forhold til Sommerlagene. Vinterlagene syntes gennemgaaende nedadtil at vise en jævnere Overgang i Modsætning til den væsentlig skarpere Grænse mod det overliggende Sommerlag, ligesom der ikke saas nogen anden regelmæssig Periode i Aflejringen. Kun paa enkelte Steder i Sommerlagene saas en Finlagdelingsstruktur med millimetertynde Lag af Finsand og Mel-Ler. Indenfor Vinterlagene saas derimod ikke Spor af Smaalag. Lagstillingen og dermed Varvene var en Del forstyrret ved Glid-

ninger og smaa Spring, ligesom nogle af Vinterlagene (f. Eks. Varv 4's) var noget opsplittede, men det drejede sig i alle Tilfælde om Forhold, som der var observeret Mage til i de Partier af Egernsund Issøens Aflejringer, hvor Varvtykkelsen er af en lignende Størrelse som i Leret ved Klippan. — Som Diagrammet viser, maaltes der indtil 8 Varv med Tykkelser fra 17 til 44 cm. Hele Væggen vilde antagelig svare til 10—12 Varv, men man maa antage, at dette Profil og dette Antal kun svarer til den nederste Halvdel eller Trediedel af Egnens Ishavsler, idet der som foran bemærket maa være fjernet en Del af Aflejringen ved senere Erosion.

Aarsagen til at Varvigheden i Leret paa denne Lokalitet er anderledes og væsentlig bedre udviklet end paa Lokaliteterne mellem Åstorp og Kullen ligger sandsynligvis i, at Stedet i Senglacialtiden laa inde i den inderste, snævre Del af den udvidede Skälderviken, saa Vandet, som Aflejringen afsattes i, formodentlig har været rent ferskt. Da Varvigheden faktisk er saa veludviklet, tør man omvendt netop deraf slutte, at Materialet til Leraflejringen sikkert er tilvejebragt ved en kraftig Smeltevandstilførsel.

Bemærkninger til Varvdiagram 111. Bund ikke naaet, men der angaves kun at være ca. 1 m fra Varv 1 til Moræneunderlaget. Optaget i den østlige Endevæg i den nyanlagte Gravemaskinegrav. Fra Varv 8 var der ca. 30 cm til Jordoverfladen. Varv 7 og 8 var ret tvivlsomme (stærk Forvitring). Varv 2 og 3 kunde muligvis slaas sammen til et særlig mægtigt Varv. Varv 1, 4 og 5 var smukke, veludviklede Varv næsten af Egernsund Normaltype. I Varv 5's Vinterlag laa der nogle usammenhængende Striber af groft Sand, det eneste grove Sand, der overhovedet saas i Profilet. Leret i Vinterlagene var meget fedt, brokket og homogent. I Vinterlagene 4, 5 og 6 saas mange af de hule Forvitringskonkretioner (Marlekor), der her naaede indtil Nøddestørrelse. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 1: 17 cm, 2: 25, 3: 14,5, 4: 8,5, 5: 18, 6: 12, 7: 14, 8: 8 cm. Samlet Mægtighed af 8 Varv: ca. 260 cm. Maalt 9. Sept. 1932.

143. Hyllinge Teglværk.

Værket ligger umiddelbart Syd for den i 1927 standsede Hyllinge Stenkulsgrube, og Lergraven, der i September 1932 var tilnærmelsesvis kvadratisk af Omrids, laa mellem 100 og 200 m Øst for Teglværkets Bygninger, umiddelbart SØ for de store Affaldsdynger fra Grubedriftens Tid. I Gravens Østvæg gravedes med Gravemaskine til ca. 4 m Dybde. Ishavsleret, som leverer Værkets Raamateriale, gaar her direkte i Dagen uden noget som helst Dække af yngre Aflejringer. Nedadtil hviler det paa en pletvis temmelig sandet og smaagruset Aflejring af Moræneler, som er overraskende rig paa Kalk og Flint. Ishavslerets Totalmægtighed er saaledes her henimod 4 m, og Forvitringen er kun trængt ned til ca. 1 m Dybde. Det forvitrede Ler gravedes med Haanden i en lille, øverste Afsats, og heri saa man i den tørre Væg nogenlunde tydeligt en vis Baandethed, men betragtedes Lagene paa nært Hold eller rensedes Væggen, var den dog næsten usynlig. Noget afgørende Indtryk af om den kunde repræsentere ægte Varvighed kunde ikke erholdes. Forsøgtes Maaling, fik man Mægtigheder som 5, 5½ og 7½ cm. Det uforvitrede Ler var temmelig fedt og kompakt. Drivisstenene var forholdsvis smaa og faa i Antal; man fik dog alligevel her som andre Steder i det nordvestskaanske Ishavsler det Indtryk, at Stenene i det var af nordøstlig (smaalandsk) Oprindelse, hvorved de stod i en bemærkelsesværdig Modsætning til den underlejrende Moræneaflejring, der baade ved Ingelsträde og her var stærkt præget af Kridt-, Kalk- og Flintstykker, altsaa var af »lavbaltisk« Karakter. I de uforvitrede Dele af Leret var det ikke muligt at finde nogen Antydning af Varvighed. Et enkelt Sted saas et mørkere Baand, men dette syntes at være foraarsaget af organisk

Stofs Tilstedeværelse. Derudover saas kun lidet iøjnefaldende Finsand-Striber (med 1—10 dm Afstand) og i et enkelt Tilfælde et centimetertykt Morænelers-Lag. Ellers var Leret af en meget kompakt, storbrokket Struktur; kun paa et mindre Parti midt i Væggen og i dens halve Højde anedes der paa den halvtørre, skraa Væg en vis Bænkning, der imidlertid blev ganske usynlig, naar Væggen rensedes. Saafremt denne Bænkning, hvad der dog er ganske usikkert, skulde være et Udslag af Aarsperiodernes Veksling, vilde man her have en Aarsmægtighed paa f. Eks. 12 cm. Nogenlunde sikre Aarslag kunde saaledes ikke paavises i denne Grav.

144. Vrams Gunnarstorp Teglværk.

Værket ligger umiddelbart Øst for Västkustbanan midt mellem N. Vram og Herresædet Gunnarstorp. Teglværket er ganske lille med en gammeldags Ovn, og Lergraven, der i Eftersommeren 1932 laa tæt Nord for Bygningerne, var kun lille og 2—2½ m dyb. Leret var ret stærkt forvitret gennem hele Væggens Højde. Iøvrigt var det fedt, stenfrit, uforstyrret Ishavsler uden andet Dække end Muld. Det syntes helt og holdent at svare til Leret ved Hyllinge og »Villekulle« Teglværker. Nogen Form af Varvighed kunde ikke paavises i det.

145. Kanik Teglværk ved Flädie.

Varvdiagram Nr. 112. Tvl. XXXXV.
Fot. Fig. 58. Tvl. XXX.
De Geer 1887, S. 49.

Medens selve Værket ligger tæt op til Holdepladsen Kanik paa Lund—Bjärred Jærnbanen, strækker den store Lergrav sig 200—300 m længere mod Nord, stødende op til Vejen til Flädie. I Sommeren 1932 gravedes der kun i Nordvæggen (med Gravemaskine), hvor Profilet var 250 m langt og 3—4 m højt. Hele denne store Væg viste kun een og samme Dannelse, nemlig regelmæssigt, tilnærmelsesvis vandret liggende, uforstyrret lagdelt Ler, der kun var dækket af et tyndt Muldlag. Sten saas kun undtagelsesvis i Leret, dog var der i Midten af Gravvæggen blevet udgravet en meterstor Blok (Drivisblok). Leret var fedest opadtil, og Aflejringens nederste Trediedel burde benævnes Mel-Ler eller Finsand. Tæt under Gravbunden fandtes endog fint Sand. Væggen var gennemgaaende gulbrunt farvet af Forvitring i hele sin Højde, kun paa et enkelt Sted fik man blaagraat, uforvitret Finsand at se forneden.

Som det nogenlunde fremgaar af Fig. 58 udgjordes de grove Træk i Lagdelingen af mørkere, federe Zoner vekslende med lysere, mellemliggende Zoner. I den vestlige Endevæg studeredes disse Lagdelingsforhold nærmere. Skarpt markerede Lag af grovere Sand fandtes ikke. Baade i Finsandzonerne og i de federe Lerzoner udgjordes Finlagdelingen af en fin, millimetertynd Stribning af Finsand vekslende med finere Materiale. Denne Finlagdeling var dog ikke overalt til Stede. Den antydede Zonedelingsvarvighed gav som mindste Varvtykkelse ca. 10 cm og som største ca. 40 cm. Det var dog egentlig kun forneden i Profilet (Varv 1—5), at den optraadte i en nogenlunde tydelig Udvikling; opadtil blev Udsondringen væsentlig vanskeligere. Noget Spor af Varvighed med Aarsmægtigheder af en mindre Størrelsesorden var det absolut ikke muligt at paavise, saa indtil videre maa man gaa ud fra, at denne Leraflejring virkelig er blevet sedimenteret med 1—4 dm aarlig.

Hvorvidt selve Leraflejringen er en marin Aflejring eller en Dannelse afsat i en Issø, synes ikke endelig afgjort. Ældre Forfattere regnede det flere Gange grundigt undersøgte lagdelte Ler i Kystklinten og Lergraven ved det forlængst nedlagte Bjärred Teglværk, hvilket ifølge de geologiske Kort (De Geer 1887 og Erdmann 1881 A) er direkte sammenhængende med Leret omkring Kanik og Önnerup, for at være en Fortsættelse mod Nord af det marine Lomma-Ler. Selv om Undersøgelserne ved Kanik og Lomma i 1932 ikke har givet sikre Resultater angaaende dette Punkt, synes der dog ikke at være Tvivl om, at Leraflejringen ved Kanik Teglværk er nogenlunde samtidig med Lomma-Leret. I det højeste er det tænkeligt, at Kanik-Leret kan være aflejret i en fersk Issø med et Vandspejl nogle faa m højere end det daværende Havs Vandspejl. Spærringen mellem de to Vandbassiner har da sandsynligvis bestaaet af Dødisrester. For en saadan Opfattelse kunde det paafaldende høje Niveau, hvortil Kanik-Leret gaar op, tale. Et Punkt, som kun ligger ca. 150 m Nord for den store Gravvæg og som ifølge det geologiske Kort ogsaa indtages af det lagdelte »hvitålera«, men hvis Højde over Havet desværre ikke kendes, synes endda at være det højeste Punkt i flere km Omkreds, og selve Gravvæggens Overkant ligger ikke mange m lavere end dette Punkt.

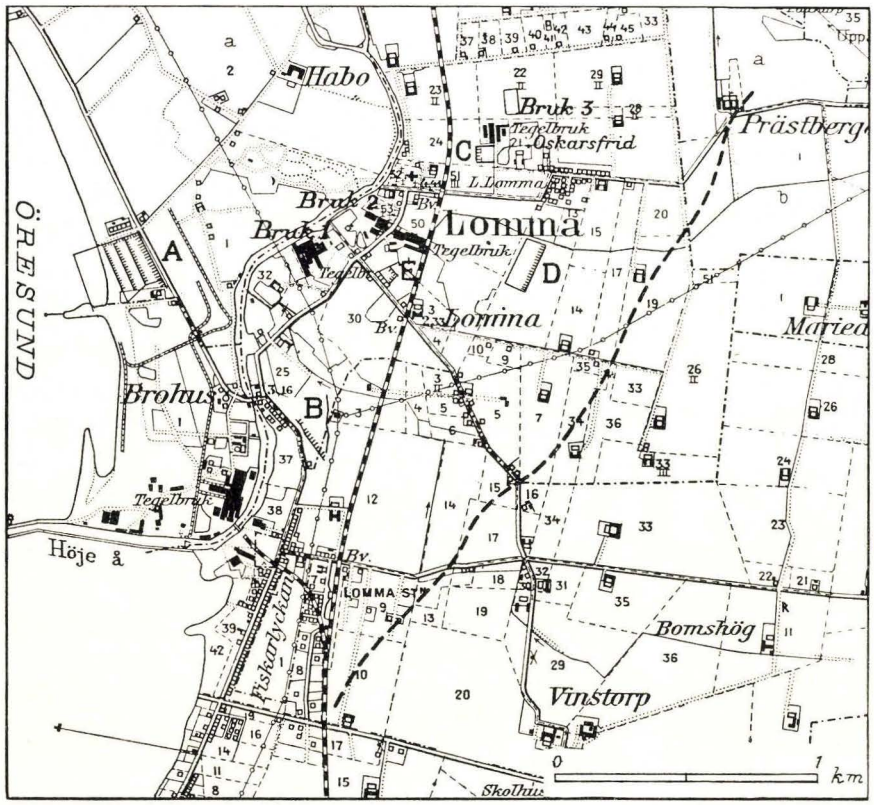

Fig. 18. Kort over Placeringen af Teglværker og Lergrave omkring Lomma (Lok. 146 A—E) Nord for Malmö. Den stiplede Linie forløbende SV—NØ angiver Begrænsningen mod Øst af Lomma-Leret efter Holst & Moberg (1895).

Bemærkninger til Varvdiagram 112. Bund ikke naaet. Optaget i den vestlige Endevæg for Gravens store Nordvæg. Nedadtil gaar Aflejringen over i fint, lagdelt Sand. Usikre Zonedelingsvarv. Fra Varv 6's Overkant: 1,90 m Ler til Jordoverfladen, hvilket ikke med nogen Sikkerhed kunde opdeles. Samlet Mægtighed af 6 Zonedelingsvarv: ca. 120 cm. Maalt 25. Aug. 1932.

146. Lergrave omkring Lomma.

I Litteraturen om Skånes kvartære Aflejringer er Leret ved Lomma en meget hyppig omtalt Dannelse, lige fra Torells og A. Erdmanns Tid. De tidligere vekslende Anskuelser om dets Alder og den ret skarpe Polemik, der omkring 1895 førtes mellem De Geer paa den ene Side og Holst og Moberg paa den anden, er refereret i det udførlige Arbejde, hvori Holmström 1899 meddelte sine grundige og for Aldersspørgsmaalet ret afgørende Studier over de diluviale Dannelsers Lejringsforhold i Egnen Lomma—Åkarp. Det fastsloges heri, at Lomma-Leret, hvad iøvrigt alle havde været enige om, er af marin Oprindelse, og ydermere at det aldersmæssig set er en senglacial Dannelse, yngre end Egnens lavbaltiske Morænebænk. Siden Fremkomsten af Holmströms Afhandling er Lomma-Leret som Regel kun mere i Forbigaaende nævnt i Litteraturen (Holst 1911, S. 81, Knud Jessen 1923, S. 11, Grönwall 1927, S. 14), gerne i Forbindelse med Diskussion om det senglaciale Havs Udbredelse i Vest- og SV-Skåne, og uden at der er meddelt nye Oplysninger af større Betydning om det.

146 A. Skånska Cement Aktiebolagets Grav ved Stranden NV for Lomma.

Fot. Fig. 59, 60 og 61. Tvl. XXX og XXXI.
Tekstfigur 18, S. 353.
Torell 1887, S. 4.
De Geer 1887, S. 47.
Holst & Moberg 1895, S. 5.
Holmström 1899, S. 234.

Denne Grav, der er beliggende mellem Landevejen mod Landskrona og Stranden, ca. ½ km NV for Landevejsbroen over Höje å (smlgn. Figur 18), er en Efterkommer af »Cementbrukets lergraf« i den ældre Litteratur, idet denne efterhaanden er »vandret« ca. ½ km mod Nord. Graven, hvis Bredde og Længde begge er henimod et Par Hundrede m, er indtil 8—9 m dyb i den dybeste østligste Del. Profilerne var ganske overordentlig vel blottede ved Undersøgelsen i 1932 (Fig. 59). Der gravedes med 3 Gravemaskiner i 3 parallelle Afsatsvægge, af hvilke den dybeste laa midt i Graven, de to andre vestligere. Den øverste Maskine bortgravede dog kun Afrømning, d. v. s. yngre, postglaciale Lag af marint Sand eller gruset Sand, Tørv og undtagelsesvis Gytje, medens den mellemste Maskine gravede »cementlera« og den nederste »tegellera«, hvilke to sidste tilsammen udgør den senglaciale, marine Aflejring, hvis samlede Mægtighed her ligger omkring eller over 8 m. Grænsen mellem Lomma-Ler og de postglaciale Dannelser synes i denne Grav fortrinsvis at ligge omkring $\div 1 - + 1$ m, idet hele Gravomraadets naturlige Jordoverflade ligger højst 2—3 m over Havspejlet, men i NØ-Hjørnet naaede de postglaciale Lag dog i et Par Sænkninger i

Lomma-Lerets Overflade 6—7 m Tykkelse, saaledes at Grænsen mellem Leret og »grønlig-graa leret Gytje med mange Plantelevninger« her maaltes til ÷ 5,15 m. Teglmesteren angav, at Underlaget for Leraflejringen var »märgellera« med Kalk- og Kridtstykker, og at denne Grænse laa tæt under den dybeste Gravbund. Mægtigheden af denne Moræne, som der tydeligvis er Tale om, angaves til ca. 6 m, og derunder skulde paany ifølge udførte Undersøgelsesgravninger ligge en mægtig Aflejring af »cementlera«, hvilke Oplysninger i alle Henseender stemmer særdeles vel med Holmströms Skildring af Forholdene (1899, Fig. 6, S. 235). Ved Besøget i 1932 var den underliggende Moræne netop tilgængelig paa et enkelt Punkt af dybeste Gravbund (Fig. 60, under Spadebladet), idet en mindre Bukkel af Morænen, som tydelig havde givet Lagene i det senglaciale Ler en Opadbuening, netop var blevet ramt af Gravemaskinens Skovle. Materialet var lysegraat Moræneler, rigt paa Smaasten, af hvilke en stor Mængde var Kalk-, Kridt- eller Flintstumper. At denne Moræne er afsat af den samme lavbaltiske Isstrøm, som har hidbragt Overflademorænerne i hele Omegnen, er der ingen Grund til at tvivle om.

Af de regelmæssige Lejringsforhold med den svagt bølgede Lagstilling og fuldstændige Mangel paa Forstyrrelser faar man et Indtryk gennem Fig. 59 og 61. De spredt forekommende Drivisblokke var ret sparsomme i Tal; der saas blandt dem foruden Grundfjældsbjærgarter saavel Skrivekridtstykker som sorte Flintboller. Iøjnefaldende, skarpt markerede Lag af groft eller grovere Sand iagttoges ikke, men ellers saas Lagdelingen bedst i den øvre Del af »cementleran« og i den nedre Del af »tegelleran«, altsaa henholdsvis øverst og nederst i øvre og nedre Lervæg. Den mellemste Zone af Leret var næsten fuldkommen homogen og uden nogen blot nogenlunde synlig Lagdelingsstruktur. Lagdelingens større Træk traadte iøvrigt frem som en ret iøjnefaldende Zonedeling eller Bænkning, udviklet paa en lignende Maade men blot tydeligere end paa de Lokaliteter i det nordvestskaanske Ishavsomraade, med hvilke Forekomsten ved Lomma ellers viser væsentlige Overensstemmelser (Rögle, Danshult, Hyllinge og Vram) trods dens geografisk afsondrede Beliggenhed i Forhold til disse. Opfatter man denne Zonedeling eller Bænkning, der særlig nederst i »tegelleran« var meget smukt udviklet (Fig. 61, hvor det lyse, sprukne Overtræk dækker de federe Vinterzoner), som repræsenterende Aarsperiodernes Veksling under Lerets Afsætning, hvad der næppe bør betvivles, faar man en aarlig Afsætning paa $^1/_3$—$^1/_2$ m. En saa mægtig Slamafsætning i Saltvand kan man næsten kun tænke sig foregaaet i Nærheden af levende eller døde Ismasser eller i et snævert, indelukket Farvand, hvori een eller flere Smeltevandsfloder udmundede. En Tælling af disse store Zonedelingsvarv gav foroven i »cementleran« ca. 8 Aar og nederst i »tegelleran« ca. 5 Aar. Til de derved registrerede 13 Aar kommer saa et Antal Aar for den mellemste, federe Lerzone, men alt i alt skulde man herefter anslaa Dannelsestiden for hele den senglaciale Aflejring for saa kortvarig som 2—4 Aartier.

De Lagdelingselementer, der i Lervæggene her tydedes som Varv, afveg i Virkeligheden en Del fra det oprindelige Begreb Zonedelingsvarv, saaledes som disse var udviklede paa Typelokaliteten Dronningmølle, idet de fede Zoner (Vinterlagene) var ret ensartet fede og ikke blot udgjordes af visse Niveauer, hvori Lerlag var overvejende over Sandlagene. I Vinterlagene saas nemlig meget lidt til Finsand-Striber, og oftest var Leret heri ganske kompakt og fri for Lagdelingsstruktur. I de mere finsandede Sommerhorisonter var derimod som Regel en Finlagdeling synlig, hvilken ud-

gjordes af en Veksling mellem lysere, graat Finsand og Mel-Ler paa den ene Side og Lerrande eller Lerlag paa den anden. I adskillige Tilfælde var Forholdene saaledes, at der var en gradvis Overgang fra Sommerlaget opad mod Vinterlaget, medens Vinterlaget opadtil havde en mere brat Overgang til groft Finsand. Nogen gennemgaaende cyclisk Udvikling af Lagvekslingen var der dog ikke Tale om, hvilket sandsynligvis staar i Forbindelse med det symmiktiske Præg af Finlagdelingen. At maale Varvdiagram viste sig ret vanskeligt paa de skraa Gravemaskinevægge, hvorfor denne Maaling henlagdes til Grav B.

Det er fortrinsvis fra Grav A eller snarere dens sydligere beliggende Forgænger, fra hvilken De Geer angiver en Mægtighed paa 11—12 m for Leraflejringen, at de bekendte Fund af Skeletdele af Polartorsken (*Gadus saida* Lepechin) hidrører (Torell 1887). Det angives særlig at være fra »tegelleran«s nedre Dele, at man har fremdraget disse Fossilfund.

146 B. Lergraven 200 m SØ for Landevejsbroen ved Lomma.

Varvdiagram Nr. 113. Tvl. XXXXV.
Fot. Fig. 62. Tvl. XXXII.

Denne Grav, hvis nærmere Beliggenhed fremgaar af Fig. 18, udnyttedes i 1932 af Cementaktiebolaget, men tilhører egentlig »Lomma Tegelfabriks A/B«. Et stort Areal mellem Landevejen mod SV, Transformatorstationen mod Øst og det nedrevne Teglværk mod Nord er i Tidens Løb afgravet til 3—5 m Dybde, men paa Undersøgelsens Tidspunkt saas kun den afbildede Væg stødende tæt op til Landevejen. Væggens Højde var 3½—4½ m og den viste overhovedet kun Lomma-Ler, der her gaar udækket i Dagen. Noget Underlag for den senglaciale Leraflejring saas ikke, end ikke i et 1½ m dybt Hul ude i Gravbunden. Lomma-Lerets Mægtighed var her saaledes mindst 5½ m.

Hvad Lerets Beskaffenhed angik, svarede det ret nært til det i den mellemste Afsatsvæg i Grav A (»cementleran«), og det anvendtes da ogsaa ligesom denne til Cementfabrikation i Limhamn. Væggen her stemte endda saa nøje overens med den nævnte i Grav A, at man ogsaa her nederst fandt den homogene, ulagdelte Zone, af hvilken der dog kun saas 1—1½ m. Herover fulgte saa Horisonten med Zonedelingsvarv, hvilke særlig traadte tydeligt frem længst mod Syd. Der kunde her tælles 13—14 Varv, der gennemgaaende aftog i Tykkelse opad (fra ca. ½ m nederst til 1½—2 dm øverst). I de nederste Varv var Sommerzonerne temmelig fede af saadanne at være, og skrabede man Væggen frisk ren, kunde man allernederst slet ikke genfinde Sommer- og Vinterzonerne; bedst saas de paa nogen Afstand, naar Væggen var i en vis passende tørret Tilstand. I de øvre Varv fik Sommerzonerne en tiltagende Magerhed gaaende over til Finsandethed i Forbindelse med en tydeligere Finlagdeling, saa Varvene opadtil i det hele taget sikrere kunde skelnes. Vinterzonerne var saavel foroven som forneden opbygget af meget fedt, homogent men temmelig brokket Ler. Lag af groft eller grovere Sand spillede ingen Rolle. Nogen Tvivl om at Zonedelingen angiver ægte Varv kan der næppe være.

Bemærkninger til Varvdiagram 113. Bund ikke naaet. Optaget i »cementlera« ca. 20 m fra Sydenden af den afbildede Væg (Fig. 62). Under Varv 1 var der 1¼ m fedt, uvarvigt Ler. Varv 12—14 usikre. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 1: 25 cm; Varv 2: 20; Varv 3: 14; Varv 6: 12; Varv 7: 10; Varv 8: 15; Varv 9: 8; Varv 10: 10; Varv 11: 13 cm. Samlet Mægtighed af 14 Varv: 360 cm. Maalt 17. Sept. 1932.

146 C. Lergrav umiddelbart SV for Teglværket Oskarsfrid (»Bruk 3«).

Varvdiagram Nr. 114. Tvl. XXXXV.
Fot. Fig. 63. Tvl. XXXII.
Holmström 1899, S. 236.

Oskarsfrid er det nordøstligste af de tre Værker, der hører under Lomma Tegelfabrik A/B. Beliggenheden er 300—400 m NØ for Lomma Kirke. De store ældre Grave Øst og NØ for Værkets Bygninger var ved Besøget i 1932 vandfyldte, saa Profiler saas kun i den nyere og mindre Grav tæt SV for Bygningerne. Lomma-Leret overlejredes her af ¾—1½ m lagdelt, postglacialt(?) Sand, hist og her med smaa Striber af organisk Stof (Tang?). Paa Overgangen mellem Leraflejringen og Sandet saas et Par Steder i Graven flageformede Partier af graat, uforvitret, kridtrigt Moræneler; de maalte f. Eks. 30 cm i Tykkelse og 6—7 m i Udstrækning. Efter de Erfaringer, der gjordes i Grav D, bør man sikkert opfatte dem som afsatte af Drivis (Vinter-Fjordis) i Stedet for at antage, at de er afsatte af en paany fremrykkende Is. Holmström omtaler fra Oskarsfrids Lergrav »ett knapt fotstjockt lager stenig lera«, som han imidlertid tyder som afrundede Sten tilhørende de yngre overliggende Lag og tilfældigt indæltede i Lerets øverste Dele. Der er derfor en Mulighed for, at det alligevel har været Moræne i den ovenfor omtalte Forstand. Under Lomma-Leret saas flere Steder i Gravbunden en til Materialet i disse Morænelerslinser ganske svarende Moræne med Mængder af Kridtbrokker og Flint. At denne Moræne ligesom de ovenpaa det senglaciale Ler liggende Moræneflager eller -linser hidrører fra den lavbaltiske Isstrøm synes ganske utvivlsomt. Denne underlejrende baltiske Moræne naaede sine Steder op til kun 3 m under Jordoverfladen, saaledes at Lomma-Leret pletvis kun var ca. 2 m mægtig. Selve Leret er maaske noget magrere end det i Gravene A og B; det viste ogsaa her en Vekslen mellem mere sandede Zoner og federe Baand, udgørende en Art Zonedelingsvarvighed med ret mørke, stærkt smaabrokkede Vinterlag (5—10 cm) uden synlig Finlagdeling og Sommerzoner paa 20—40 cm med Lag af Finsand og Mel-Ler, liggende i ret veludviklet Finlagdeling. Derimod var der ikke Tale om nogen tydelig asymmetrisk cyclisk Udvikling af Zonevekslingen; Vinterlagene viste saaledes ikke nogen skarpere Grænse opad end nedad. — I Fig. 63 dækker Spadens Højde (92 cm) ca. 3 af Zonedelingsvarvene.

Bemærkninger til Varvdiagram 114. Bund ikke naaet. Af Varv 1 saas kun Vinterlaget. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 1: 8 cm; Varv 2: 6; Varv 3: 8; Varv 4: 7; Varv 5: Vinterlaget borteroderet, erstattet af postglacialt Grus og Sand. Samlet Mægtighed af 4 Varv: ca. 150 cm. Maalt 16. Sept. 1932.

146 D. Lergrav 500 m SØ for Lomma Kirke.

Varvdiagram Nr. 115. Tvl. XXXXV.
Fot. Fig. 64, 65 og 66. Tvl. XXXIII og XXXIV.

Ogsaa denne Grav udnyttes af Lomma Tegelfabriks A/B, idet Leret herfra pr. Tipvognsspor forfragtes gennem en Viadukt under Västkustbanan til »Bruk 2«. Gravens Beliggenhed og omtrentlige Udstrækning i 1932 fremgaar af Tekstfigur 18 (S. 353). Lomma-Leret gik her i Dagen kun dækket af et tyndt Muldlag. Gravens Dybde var 4—4½ m og baltisk Moræneler naaedes adskillige Steder i Gravbunden. En Afvandingsgrøft var gravet ned i denne utvivlsomt sammenhængende Morænebænk, hvori der blandt talrige mindre Kalk-, Kridt- og Flintstykker iagttoges en 1 m stor Blok af isskuret Saltholmskalk. — Varvigheden var i det i 1932 i Østvæggen synlige Profil udviklet som en meget iøjnefaldende Zonedelingsvarvighed med Aars-

mægtigheder paa $^1/_3$—$^1/_2$ m (Fig. 65), hvis Enkeltheder ganske svarede til dem, der omtaltes under Gravene A og B.

Medens Leraflejringens Lejringsforhold ellers var meget regelmæssige og uforstyrrede (Fig. 64), saas der allersydligst i den store Østvæg en interessant Afvigelse herfra. Der laa nemlig her forneden i Væggen et ca. 15 m langt og indtil 1 m tykt, linseformigt Parti af smaastenet Moræneler, rigt paa Kalk- og Kridtstykker, hvilket baade over- og underlejredes af almindeligt lagdelt Ler. Moræneleret var nemlig opadtil dækket af omkring 3 m lagdelt Ler og nedadtil ved mindst 1 m og formodentlig 2 m Lomma-Ler adskilt fra den virkelige baltiske Moræne. Den første Tanke vedrørende Oprindelsen af denne i fuld Tværsnit synlige Indlejring var, at den maaske kunde skyldes Afsætning fra en morænebelæsset Kalvisklump (Gletscheris). Der var dog et Par Momenter, der talte mod denne Tydning, for det første udmærkede dette Moræneler sig ved at være særlig stenfattigt, idet det sammenlignet med den baltiske Moræne i Gravbunden næsten ingen haandstore eller endnu større Sten indeholdt, hvorimod det, hvad Indholdet af smaa Kalk og Kridtbrokker angik, ganske stemte overens med den baltiske Moræne. For det andet gennemdroges det linseformige Morænelersparti paa langs af et Par — ganske vist noget uregelmæssigt formede — Lag eller Baand (2—6 cm tykke) af federe, mere stenfrit Ler, der ude fra det lagdelte Ler kunde forfølges ind gennem Moræneleret (Fig. 66). Dertil kom, at der nordligere i samme Væg ogsaa iagttoges Moræneindlejringer, men der i 2—3 Niveauer og kun som 5—10 cm tykke Baand med en horisontal Udstrækning af henimod et halvt Hundrede m. Disse Baand laa bemærkelsesværdigt nok saaledes i Forhold til Zonedelingsvarvene, at de saas at være blevet indlejrede i Leret om Foraaret, da deres Plads var umiddelbart over Vinterzonernes Overkant, nederst i Foraars- eller Sommer-Finsandszonerne. Man kommer da til det Resultat, at saavel de linseformige som de baandformige Indlejringer af det moræneagtige Materiale, hvilke maa sammenlignes med flere foran omtalte Tilfælde af lignende Forhold, maa have en særlig Forklaring. Et Forsøg paa at tolke dem som Moræneslamdækker fra Afsmeltningstiden er gjort S. 363.

Bemærkninger til Varvdiagram 115. Bund ikke naaet. Fig. 65. Optaget i Gravens Nordende. Under Varv 1 var der 70 cm fedt, homogent Ler, der syntes helt at være uden Lagdelingsstruktur, men indeholdt faa, spredte Kridtbrokker. Over Varv 5 var der ca. 1 m til Jordoverfladen. Vinterlagenes Tykkelse: Varv 1: 10 cm; Varv 2: 11; Varv 3: 13; Varv 4: 12 cm. Samlet Mægtighed af 5 Varv: 220 cm. Maalt 16. Sept. 1932.

146 E. Sandgrav ca. 400 m St.V for Lomma Kirke.

Denne Gravs Beliggenhed Vest for Jærnbanen fremgaar af Tekstfigur 18. Gravens Dybde var kun 2½ m, men i Nordøstvæggen saas ved Undersøgelsen i 1932 et bemærkelsesværdigt Profil:

øverst: $^1/_3$ m Muld (smaastenet).
$^1/_2$—$^3/_4$ m Stenfrit, stærkt forvitret og sprukkent, fedt Ler (Lomma-Ler).
$^1/_3$—$^1/_2$ m Skiftende Lag af Finsand og Ler; Overgangslag mellem det stenfrie Ler og det underliggende Sand.
nederst: $^1/_2$— 1 m Fint, stenfrit Sand, næsten uden synlig Lagdeling.

Lagserien og Lejringsforholdene svarer øjensynligt ret nært til, hvad Holmström fandt paa Grundstykket tæt SV herfor (1899, S. 248—49), idet Sandaflejringen utvivlsomt er identisk med hans »intraglaciala sanden«,

som han netop paa dette Sted har set gennem umærkelige Overgange gaa over i Lomma-Leret.

Overgangszonen mellem de to Aflejringer viste i Profilet 1932 en saadan Art af Lagveksling, at man ikke kunde undlade at tyde den som Varvighed. Der optraadte nemlig 3—4 ret tydelige Vinterlag af 2—4 cm Tykkelse, men med lige skarp Afgrænsning opad og nedad. I Sommerlagene saas der en Finlagdeling, selv om det hele — maaske paa Grund af den stærke Forvitring — havde en temmelig brokket Karakter. Sikre Maal kunde kun faas paa 2 Varv: (nederst) Nr. 1: 9,5 cm (Vinterlag 3,5 cm) og (øverst) Nr. 2: 8,5 cm (Vinterlag 2 cm). Disse Varv er altsaa af samme eller endnu ringere Tykkelse end de øverste af Varvene i Grav B (Diagram 113), men om de kan tænkes at svare til dem i Alder, lader sig ikke afgøre sikkert hverken paa Grundlag af Holmströms eller Forfatterens Iagttagelser. Sandsynligt er det dog næppe; det er formodentlig den underliggende, forholdsvis højt opragende Sandryg, der har bevirket, at Vanddybde og Strømforhold har virket i Retning af at foraarsage en mindre Aarsafsætning paa dette Sted.

146 A—E. Oversigt over Iagttagelserne vedrørende Lomma-Leret.

Da Holst & Mobergs Bestemmelse af Lomma-Lerets Alder som senglacial er blevet bekræftet saavel ved Holmströms Undersøgelse som ved de her behandlede Iagttagelser, og da Fundene af et ret stort Antal Rester af *Gadus saida* i denne Aflejring ydermere viser, at det maa være afsat under, ved eller eventuelt tæt over det datidige Havspejl, maa dets nærmeste stratigrafiske Ækvivalent søges i det nordvestskaanske Ishavsler, fra hvilket Profiler er omtalt foran under Lokalitetsnumre 137—144. Ikke alene er de egentlige Lejringsforhold paa Lokaliteter som Vegeholm, Rögle, Danshult og Hyllinge paafaldende lig dem i Lomma-Omraadet, ja flere Steder er det endog ligesom i Lomma-Gravene en kridt- og kalkrig Moræne, der nærmest underlejrer Ishavs-Aflejringen, men derudover viser Lomma-Leret yderligere i en Række Lagdelings- og Strukturforhold betydelig Overensstemmelse med de sydvestligste af den nævnte Gruppe Lokaliteter for Ishavsler. Imidlertid er der næsten lige saa megen Grund til at paapege Lighedspunkter mellem Lomma-Leret og det »fossilfrie Yoldialer« i Aalborg-Egnen, baade Lejringsforholdene, Fossilfattigdommen og den sekundære brokkede Struktur kan regnes som saadanne. Hvad Varvigheden angaar, er sikre men mægtige Zonedelingsvarv paavist i Lomma-Leret, medens usikre saadanne er iagttagne ved Rögle og Hyllinge. Lokalt og specielt udviklede Former af Varvighed er derimod paaviste ved Ängelholm (Lok. 137), Klippan (Lok. 142) og Aalborg (Lok 136).

Efter Iagttagelser ved senglaciale og recente Randdelta-Dannelser i Grønland at dømme, maa man regne med, at saavel de nævnte vendsysselske som ogsaa de nordvestskaanske Leraflejringer og Lomma-Leret er afsatte paa Steder med direkte, stærk Tilførsel af slamførende

Smeltevand, og at altsaa den levende Indlandsis — eller i hvert Fald betydelige Dødismasser — har befundet sig i Nærheden under Lerets Aflejring.

Hvad Udbredelsen og Afgrænsningen af Lomma-Leret angaar, har Iagttagelserne ikke bragt nævneværdige nye Resultater. For at faa bestemt Aflejringens Grænser mod Nord og NØ maa der sikkert enten foretages en ny detailleret geologisk Kortlægning af det paagældende Terræn eller lægges en Serie Boringer paa lignende Maade som Holmström har gjort det gennem Omraadet mellem Åkarp og Lomma. Kun derved kan det med Sikkerhed afgøres, om de lagdelte Leraflejringer ved Bjärred, Kanik (Lok. 145), Borgeby (117) og eventuelt Hög (118) staar i umiddelbar og ubrudt Sammenhæng med Lomma-Leret (Grönwall 1927).

Af meget betydelig Interesse er Fundene af Skeletdele af Polartorsken (*Gadus saida* Lep.) i Lomma-Leret. Disse Fund, der er bestemte af Professor F. A. Smitt, men desværre kun meget kortfattet beskrevne af Torell (1887), hidrører dels fra de ældre Gravpartier Syd for Grav A, dels fra ældre Grave tæt Syd for Grav E. Fra begge Steder angives Fundene at være ret talrige og at stamme fra de dybere Dele af »tegelleran«, men de nøjagtige Niveauer for Fossilernes Beliggenhed er ikke angivne, ligesom det er uoplyst, om Skeletdelene laa i de mere finsandede (Sommer-) eller i de federe Lerzoner (Vinterzoner). — Polartorsken lever i Nutiden kun under udpræget arktiske Forhold (Spitsbergen, Nord- og Østgrønland, i Vestgrønland bliver den først hyppig, naar man passerer 69° nordl. Bredde); den kendes fra Hvidehavet og er sjældnere truffet ved Nord- og Øst-Island. Polartorsken er overhovedet den Fisk, som er iagttaget længst mod Nord, thi under Skibet »Fram«s Drift over Polarhavet blev der set et levende Eksemplar i Drivisen paa 84° 42' NB. Af de forskellige foreliggende Beretninger om dens Biologi synes det at fremgaa, at den hyppigt forekommer i og tæt ved Vandoverfladen, maaske særlig i nær Tilknytning til Isfoden, f. Eks. ude i den østgrønlandske Drivis. Arten skal endogsaa flere Gange ved Østgrønland være blevet taget i de næsten ferske Pytter oven paa Fjordisen, naar Fiskene i Foraarstiden var stegne op gennem Revnerne. Nogen Oplysninger om at denne Torsk med Forkærlighed skulde søge ind i grønlandske snævre Fjorde eller Elvmundinger med slamholdigt Gletschervand har ikke kunnet fremskaffes. Tværtimod maa man antage, at den som andre Fisk vil befinde sig daarligt i saadant Vand, hvor Gællerne maa formodes at blive tildækkede af et Slamovertræk[1]). Trods det, at der efterhaanden er truffet ret mange og velbevarede Eksemplarer i Lomma-Leret, kan man dog ikke antage,

[1]) Disse Oplysninger om Polartorskens Biologi skyldes velvillige mundtlige Meddelelser fra Hr. Professor, Dr. phil. Adolf S. Jensen.

at den slamfyldte Ishavsvig, som dengang har været her, har udgjort Fiskens naturlige Leveplads. Mere rimeligt er det at tænke sig, at det drejer sig om Stimer, der har forvildet sig ind i det slamfyldte Farvand og her er gaaet til Grunde. At Chancen for Bevaring af Skeletter i nogenlunde samlet Tilstand har været meget større under disse ekstraordinære Forhold med den stærke Slamafsætning end ude i et aabent, arktisk Hav med det rigere Dyreliv, er det let at forestille sig. Akcepterer man en saadan Forklaring, bør man maaske ogsaa regne med, at det ikke er ganske udelukket, at Stimerne kunde tænkes at være gaaet op i Strømløb eller Vandsamlinger, der laa nogle faa m over det datidige Havspejl i det mellemste Øresundsomraade.

Efter De Geer (1887) er det som foran nævnt hovedsagelig i »tegellerans« nedre Dele, at Fundene er gjort, og »tegelleran« laa i den ældre sydligere beliggende Grav (A) ifølge De Geer fra ca. 2,5 til ca. 5 m under Havets nutidige Spejl, medens samme Aflejring nordligst i den nuværende Grav laa mellem ca. ÷ 5 og ca. ÷ 8 m. At opfatte Fundet af *Gadus saida* ved Lomma som et absolut og endeligt Bevis for, at salt Havvand her i senglacial Tid er naaet op til et Niveau over det nuværende Havspejls, er derfor ikke fuldt berettiget. Der aabner sig i hvert Fald ved en saadan Betragtning af Forholdene Plads for den Mulighed, at hele den Del af Skåne, der ligger SV for den yderste af de store Brudlinier (Ålabodarna—Lund—Ystad) i den fennoskandiske Randzone, kan tænkes i Henseende til Niveauforhold fra Senglacialtid til Nutiden i alt væsentlig at overensstemme med og have fulgt Nord- og Øst-Sjælland. Dette vilde betyde, at den Diskontinuitet, der længe har været bemærket mellem den danske og den svenske Kyst ved Helsingør—Hälsingborg (K. Jessen 1923, S. 13), længere mod SØ stadig skulde have været knyttet til den nævnte betydningsfulde Brudlinie langs Romele-åsens SV-Kant, hvilket i sig selv synes at være en meget tiltalende Tanke, selv om man ikke gennem den straks faar løst alle Vanskelighederne vedrørende Spørgsmaalet om de senglaciale Niveauforandringer i Øresundsomraadet. Ogsaa Grönwall (1927, S. 15) har betonet den Betydning, som Skånes Tektonik maa antages at have for Isobassystemerne vedrørende de senglaciale og postglaciale Niveauforandringer indenfor dette Landomraade.

Betegnelsen »hvarfvig« om visse Dele af Lomma-Leret er brugt allerede 1881 (A) af Erdmann (S. 21) og 1899 af Holmström, men det fremgaar tydeligt af Fremstillingen de nævnte Steder, at Betegnelsen kun er anvendt for at angive, at Aflejringen var tydelig lagdelt med Sandrande og Lerlameller og ikke i nogen Forbindelse med Begrebet Aarslag. Grönwall (1927) omtaler »den tydliga varvigheten hos såväl Lommaleran som leror på andra ställen i närheten«, men om der herved er tænkt paa Aarslag fremgaar ikke med Tydelighed. At

Benævnelsen »varvig« selv i nyere svensk geologisk Litteratur ikke alene og entydigt bruges om Aarslag ses f. Eks. af Munthes (1920, S. 90) Omtale af de sydskaanske Issø-Aflejringer. Den ved Undersøgelsen i 1932 paaviste og maalte tydelige Zonedelingsvarvighed med Aarsmægtigheder paa omkring 20—50 cm maa derfor betragtes som et nyt Bidrag til Kendskabet til Lomma-Leret. Den Udviklingsform, hvori Varvigheden optræder her, er nøjere beskrevet under Grav A (S. 355) og illustreret bl. a. ved Fig. 65, Tvl. XXXIV; desværre giver den ikke nogen afgørende Oplysning om, hvorvidt Leret er afsat i salt, brakt eller ferskt Vand, da mere eller mindre nøje overensstemmende Former af Varvighed er udviklet saavel i det nordvestskaanske Ishavsler (Rögle og Hyllinge, hvor Varvene dog var mindre sikre, og hvor Ishavet ogsaa kan tænkes at have været ret brakt) som paa Lokaliteter med Ler afsat i afgjort ferske Issøer (Lok. 29, Fladbjærg; 59, Tommerup; 62, Ubberup og 96, Dronningmølle). At Ferskvand i hvert Fald har spillet en stor Rolle paa Stedet under Lerets Afsætning fremgaar af den aarlige Aflejrings store Tykkelse. Saa store Slammængder, som der her er Tale om, kan kun være ført ud i Aflejringsomraadet sammen med meget betydelige Smeltevandsmasser, og da det paagældende Farvand efter alt at dømme kun har været snævert og af ret ringe Dybde, maa den gennemsnitlige Saltholdighed antages at have været ret ringe.

Det største Antal Varv er iagttagne i Gravene A og B, nemlig 13—14. Da der imidlertid kun er maalt indtil 5 Varv i hver af Gravene C og D og i Grav E kun 2 (endda af afvigende Type), er Materialet for ringe til, at der kan foretages Konnektioner mellem Lokaliteterne, ligesom Bundlagene ikke indgaar i Maalingerne. Forsøg paa Konnektering mellem de foreliggende Lomma-Diagrammer og Maalingerne fra Ängelholm eller Klippan bør næppe heller foretages, før der er skaffet betydelig mere Diagram-Materiale til Veje, og selv i saa Fald vil Grundlaget for saadanne Forsøg være meget spinkelt.

Vigtigst blandt de nye Iagttagelser er uden Tvivl de vedrørende Moræneners-Baand eller -Linser indlejrede i det stenfrie, lagdelte Ler i Gravene C og D Øst for Jærnbanelinien. Disse dannede i Grav C mindre, sporadiske Moræneklatter liggende i Lomma-Lerets Overkant og ledte derfor Tanken hen paa den gamle, meget diskuterede Iagttagelse af Tullberg, der paa et Punkt Nord for Grav B havde observeret 0,1—1 m Moræneler over Lomma-Leret. I Grav D saas derimod længst mod Syd og 3 m under Lerets Overkant den foran under Beskrivelsen af Graven omtalte linseformige Indlejring af stenfattigt Moræneler, men desuden længere mod Nord i Graven flere tyndere Baand af moræneagtigt Materiale liggende i 2—3 Niveauer, og saaledes at de maa være blevet indlejrede i Leret om Foraaret. Saadanne Indlejringer af

Baand eller Bænke af Moræneler liggende mellem Lag af stenfrit, vandsorteret Ler kendes fra adskillige Aflejringer af Issø-Ler fra Afsmeltningsperioden paa Sjælland (Lok. 64, Knabstrup; 84, Borup; 85, Ullerød; 70, Undløse; 87, Prøvelyst). De har været tydede enten som virkeligt repræsenterende en Fremrykning af den levende Is eller som aflejrede af svømmende Kalvis. Iagttagelserne her ved Lomma særlig af det Forhold, at de, hvor Zonedelingsvarvigheden er bedst udviklet, fortrinsvis synes knyttede til Foraarszonen, giver imidlertid Basis for en ny Tydning af dem, nemlig som Moræneslamdækker, der i Foraaret, inden Vinterisen var bortsmeltet, er vandret ud over denne og har lejret sig i saa tykt et Lag, at et vist Areal af Vinterisen paa et eller andet senere Tidspunkt af Smeltningen er sunket til Bunds med sin Last. Den store Rolle, som saadanne vandrende Moræneslamdækker kan spille ved en Israndi er kendt fra baade Grønland og Spitzbergen (Gripp 1929, S. 173). Denne Tydning forklarer bl. andet, at Moræneleret i disse Bænke eller Baand er saa fattigt paa større Sten, selv haandstore Sten er nemlig meget faatallige, og at der nu og da ses nogen Lagdeling i det morænelignende Materiale. Da Lomma-Egnen næsten fuldstændig savner Bakker og Højdedrag, vil det være rimeligt at antage, at Vandringen af Moræneslamdækkerne, hvilken ganske vist ikke kræver ret stor Hældning af Underlaget, har været betinget enten af selve Indlandsisens Nærhed eller af Tilstedeværelsen af betydelige Dødispartier. For den Opfattelse, at den baltiske Is i disse Egne af Skåne under Afsmeltningens sidste Stadium er gaaet over til et Dødisdække, har A. Hadding (1917) udtalt sig. Endelig kan det anføres, at det aabenbart ikke er tilfældigt, at den hyppigste og betydeligste Optræden af Moræneler-Baandene eller -Indlejringerne er set i den østligste af Gravene (D), idet denne Grav kun ligger ca. 400 m fra den af Holst & Moberg (1895) angivne Østgrænse for Lomma-Lerets Udbredelse. Vigtigst er det dog, at denne Tydning falder saa godt sammen med Tydningen af Zonedelingsvarvene som Aarslag, at man i dette Sammenspil faar en Bekræftelse paa begge Tydningers Rigtighed, samt at der gives S. A. Tullberg fuld Oprejsning i Spørgsmaalet om hans Iagttagelse af Moræne over Lomma-Leret, hvilken som bekendt kom til at udgøre saa omstridt et Punkt i den store Diskussion i Halvfemserne om Lomma-Lerets Alder (Holmström 1899, S. 237). Sluttelig maa det ogsaa anføres, at vi gennem disse Forhold faar Lomma-Lerets Aldersbestemmelse præciseret dertil, at vi kan udtale, at dets Aflejring har fundet Sted samtidig med, at de sidste Rester af den lavbaltiske Is endnu laa tilbage i Egnen mellem Malmö og Lund, formodentlig i Form af Dødisdækker. *Gadus saida* er altsaa naaet frem til Øresund allerede paa et Tidspunkt, da store Dele af Skåne endnu laa dækket af levende eller død Indlandsis. For de Smelte-

vandsfloder, der hidførte Lerslammet og de paa sekundært Leje i Leret liggende Foraminiferer (V. Madsen, S. 13 hos Holst & Moberg 1895), kan man muligvis ved en nøjere Undersøgelse af hele Omraadet finde Udmundingsstederne, medens Flodløbet eller -løbene selv, der sandsynligvis har ligget i Dødis, næppe vil kunne lade sig rekonstruere. Holst & Moberg (1895, S. 7) omtaler, at de ikke langs Grænsen for Lomma-Lerets Udbredelse har fundet Strandgrus eller nogen Strandvold, hvoraf de drager den Slutning, at Leret er blevet afsat i et Hav, som har været mere »vindløst« end det postglaciale Øresund. Ogsaa dette Forhold finder sin bedste Forklaring ved Antagelsen af, at vedkommende Havvigs Begrænsning til een eller flere Sider har været Vægge af Dødis.

Ud fra Malmö-Egnens Terrænforhold og Kendskabet til det lavbaltiske Isdækkes Bortsmeltning, hvilket sidste særlig vedrørende den skaanske Side af Øresund er meget fragmentarisk, vil man uvilkaarlig antage, at den ovenfor skildrede Tilstand for Lomma-Egnens Vedkommende i Henseende til Tid meget nær maa falde sammen med den Israndstilling, som V. Milthers (1935, S. 130) paa Grundlag af Paavisningen af senglaciale, ekstramarginale Erosionsdale (Kongedyb og Hollænderdyb) paa Øresunds Bund lægger over Drogden ved Knolden mellem Kastrup og Dragør. Imidlertid viser der sig ved denne Sammenstilling en betydelig Vanskelighed med Hensyn til Niveauforholdene, idet Uderoderingen af de nævnte ekstramarginale Dale forudsætter et 12—18 m lavere liggende Vandspejl end det nutidige, medens Fundet af *Gadus saida* i Lomma-Leret som foran omtalt nærmest vidner om et Vandspejl, der laa op i Nærheden af eller eventuelt lidt over det nutidige. Det bør dog betones, at det ene og alene er Fundene af Polartorsken, der forhindrer, at Lomma-Lerets Afsætningsforhold kan tolkes paa en saadan Maade, at der kommer Overensstemmelse paa disse Punkter, selv om det ogsaa maa indrømmes, at disse Fund er et Argument for marin Oprindelse, som ikke kan eller bør tilsidesættes for et eller andet løsere begrundet Forklaringsforsøg.

KAPITEL VII.

Fysiske og kemiske Forhold vedrørende varvigt Ler og dets Afsætning.

Et betydningsfuldt Spørgsmaal vedrørende Varvighedens Optræden i danske og skaanske Aflejringer er dette: hvorfor er visse af Leraflejringerne smukt varvige, medens andre fuldstændig savner denne specielle Udvikling af Lagdelingen. Ved den foretagne omfattende Undersøgelse i Marken af de til Issø-Aflejringerne knyttede glacialgeologiske Forhold er det ikke lykkedes at naa til en nogenlunde udtømmende Besvarelse af dette Spørgsmaal, selv om Iagttagelserne har givet en Række Antydninger af hvilke Forhold, der kunde virke i Retning af at forhindre eller fremme Udviklingen af Varvighed, smlgn. f. Eks. det uvarvige Type A Ler kontra det varvige Type B Ler i Egernsund Issøens Aflejringer. I andre Tilfælde har man kunnet formode, at det til Eks. var for ringe Vanddybde, der havde virket i Retning af at hindre skelnelige Varvs Afsætning. Hvad marine Aflejringer angaar, ved vi fra ældre Undersøgelser og Eksperimenter, at et større Saltindhold (Elektrolytmængde) i Vandet vil bevirke en saa stærk Flocculation (Koagulering) af de finere Partikler, at Bundfældningen af Lerslam vil ske meget hurtigt, og de forskellige Kornstørrelser i de aflejrede Lag være blandede saa stærkt sammen, at en rytmisk Aarsperiode i Materialetilførselen eller Vandbevægelsen oftest slet ikke kommer til at træde frem i Sedimentet (H ö g b o m 1892 og S a u r a m o 1923). Dette velkendte Forhold har ogsaa vist sig at have Gyldighed indenfor de senglaciale, marine Aflejringer i Nord-Jylland og Skåne, idet disse de fleste Steder helt savner Varvighed, og man kun i Aflejringer afsatte under særlige Forhold som f. Eks. i indelukkede snævre Fjorde, hvor en stærk Tilstrømning af Indlandsisens Smeltevand i væsentlig Grad kunde ændre Forholdene, har faaet udviklet en kendelig Varvighed (»Norden« Lok. 136; Ängelholm 137; Klippan 142 og Lomma 146).

Ud over saadanne spredte Antydninger savnes der stadig i de mange Enkelttilfælde Svar paa Spørgsmaalet: hvorfor Varvighed eller ikke Varvighed. Det endelige Svar kan sikkert kun gives paa Basis af indgaaende fysiske og kemiske, altsaa laboratoriemæssige, Undersøgelser

af de paagældende Aflejringer kombineret med tilsvarende af Smeltevandet og de Aflejringer, der i Nutiden afsættes i det ved Randen af Indlandsisen i Grønland eller andre Polarlande. Det har imidlertid ligget uden for nærværende Arbejdes Plan at foretage en laboratoriemæssig Undersøgelse af de danske varvige Aflejringer. Det mindre Antal fysiske og kemiske Bestemmelser, der er blevet udførte paa varvigt Ler er foretagne for simpel Orienterings Skyld og for eventuelt at faa nogen Basis for en Sammenligning med de mere omfattende Undersøgelser, der er foretagne i andre Lande, særlig i Finland (Sauramo 1923) og Nord-Amerika. De fysiske Bestemmelser bestaar udelukkende i Slæmningsanalyser udførte af Fru E. L. Mertz paa Danmarks Geologiske Undersøgelses geotekniske Laboratorium, og de kemiske Analyser fortrinsvis af Bestemmelser af $CaCO_3$ og $MgCO_3$ i Lerprøverne udførte af Afdelingsgeolog W. Christensen paa Danmarks Geologiske Undersøgelses kemiske Laboratorium. Prøverne er saa vidt muligt valgte saaledes, at de to og to hører sammen til et Varv eller to Nabovarv og saaledes, at den ene Prøve er taget i et Vinterlag og den anden i Sommerlaget.

A. De foretagne Bestemmelser paa varvigt Ler.

Betragter man hosstaaende Tabel over de udførte Slæmningsanalyser, bemærker man først, at Prøven fra den grønlandske Smeltevandssø er overordentlig meget grovere end Prøverne fra de danske eller skaanske Varv, idet den saa godt som udelukkende bestaar af groft Mel-Ler og Finsand. De tre følgende Sæt Analyser viser alle tydelig Overvægt af Ler(-substans) i Vinterlagene sammenlignet med Sommerlagene, idet Procentmængden af den fineste Slæmmefraktions Materiale er 2—4 Gange saa stor i de første. Allerede i næste Slæmmefraktion (fint Mel-Ler) kan dog Fordelingen være omvendt med størst Procenttal i Sommerlaget, selv om denne Kornstørrelse synes nogenlunde lige stærkt repræsenteret i Sommer- og Vinterlag. For de endnu grovere Kornstørrelser har Sommerlagene meget udpræget Føringen. En betydelig Afvigelse fra Analyserne paa de fynske og skaanske viser de to Prøver fra Egernsund (Toft) ved et paafaldende stort Indhold af Sand og Finsand saavel i Sommer- som i Vinterlaget. Denne Afvigelse maa dog antagelig tilskrives rent lokale Forhold (hvoriblandt Forekomst af smaa, sekundære Kalkkonkretioner) og har næppe nogen principiel Betydning. Hvilken af de tre Lokaliteter, der i Henseende til Kornfordelingen nærmest repræsenterer det typiske Forhold for scanodaniske varvige Aflejringer, kan ikke afgøres paa Grundlag af saa lille et Materiale som det foreliggende. Prøverne fra Veberöd synes ganske

Kornstørrelsesbestemmelser ved Slæmning.

Angivelser i Vægtprocent.

	Slæmmeprøve Nr.									
	1	2		3		4		5	6	7	8
		v	s	v	s	v	s				
>0,06 mm	ca. 19	1,6	0,6	1,3	2,1	11,6	30,0	3,8	0,1	2,3	16,9
0,06 —0,02 mm	ca. 40	4,0	6,5	4,6	7,0	10,7	16,2	5,7	4,5	7,8	5,5
0,02 —0,006 mm	ca. 40	16,8	30,9	18,8	49,7	12,1	13,3	10,3	15,9	24,3	12,5
0,006—0,002 mm	ca. 1	39,4	44,5	25,4	29,7	23,1	20,6	18,6	26,3	22,2	17,2
<0,002 mm	ca. 1	38,2	17,6	49,9	11,5	42,5	19,8	61,2	52,3	42,6	48,0
Finhedstal (Mertz 1937, S. 100)		—	—	—	—	—	—	69	—	43	40

v = Vinterlag, s = Sommerlag.

Nr. 1. Fra Bunden af recent Smeltevandssø, Tuvsap tasia i Vest-Grønland (25 m Vanddybde). Det øverste Lerslam bortløbet ved Optagelsen, saa Prøven repræsenterer maaske nærmest et Sommerlags øvre Del.

Nr. 2. Juelsbjærg Teglværk, Stenstrup, Fyn (Lok. 50 C). Issø-Ler. Vinterlag af Varv 8, Sommerlag af Varv 7.

Nr. 3. Veberöd gamle Teglværk, Skåne (Lok. 109). Issø-Ler. Varv 8.

Nr. 4. Teglværk Toft, Alnor ved Egernsund (Lok. 3). Issø-Ler. Vinterlag af Varv x, Sommerlag af (x + 1).

Nr. 5. Fredsted Teglværk ved Haderslev (Lok. 31). Varvigt Issø-Ler. Blandingsprøve.

Nr. 6. Nybøl Teglværk II, Egernsund (Lok. 22). Uvarvigt Issø-Ler, Type A.

Nr. 7. Stilling Teglværk, Jylland (Lok. 39). Uvarvigt Issø-Ler. (Mertz 1937).

Nr. 8. Højslev Teglværk, Jylland (Lok. 44). Uvarvigt Issø-Ler. (Mertz 1937).

vist at vise den mest karakteristiske og regelmæssige Fordeling af Kornstørrelserne. Ud over disse Kornstørrelsesbestemmelser er der for nylig (Mertz 1937) offentliggjort et Antal fra andre danske senglaciale, varvige eller uvarvige Aflejringer af Issø-Ler, men der er heri ikke sondret mellem eventuelle Vinter- og Sommerlag. Af disse anføres her 4, af hvilke Nr. 5 (Fredsted) er foretaget paa varvigt Issø-Ler, men formodentlig maa regnes for at repræsentere en Blandingsprøve af Vinter- og Sommerlag, medens de tre sidste Slæmningsanalyser viser den mekaniske Sammensætning af uvarvigt Issø-Ler.

Sammenligner man de her anførte Kornstørrelsesbestemmelser paa danske Lerarter med de af Sauramo (1923) publicerede finske Analyser, kan det fremhæves, at det federe Ler blandt de finske Bestemmelser gennemgaaende viser en noget større Mængde af de finere Kornstørrelser, særlig det fineste Ler(-substans), end de federe danske Issø-Ler-Typer. Sauramos Bestemmelser repræsenterer imidlertid Blandingsprøver af flere Vinter- og Sommerlag og kan derfor direkte kun sammenlignes med de danske Analyser Nr. 5—8. Sondrede Kornstørrelsesbestemmelser paa sammenhørende Vinter- og Sommerlag anfører Sauramo ikke. Vierke (1937) meddeler to saadanne Bestemmelser, men de er udførte paa relativt lerfattigt Materiale (fint Mel-Ler), og er derfor næppe typiske for nordtysk varvigt Ler.

Af kemiske Bestemmelser skal først anføres 3 fuldstændige Analyser tagne fra en af Danmarks Geologiske Undersøgelse foretagen Udredning om Pottemagerler (Mertz 1933).

Prøvens Nummer	1	2	3
	pCt.	pCt.	pCt.
SiO_2	50,3	46,1	55,9
Al_2O_3	12,2	9,6	10,7
Fe_2O_3	6,6	4,5	6,2
CaO	13,6	19,7	10,3
MgO	0,6	0,3	0,7
Glødetab (÷ CO_2)	3,6	2,2	4,7
K_2O	1,6	2,0	1,4
Na_2O	1,3	1,8	2,4
CO_2	9,4	13,5	7,3
	99,2	99,7	99,6

Nr. 1. Stilling Teglværk (Lok. 39). Uvarvigt Issø-Ler. 21,3 pCt. $CaCO_3$. (= Prøve Nr. 7 i Tabel over Slæmmeanalyser).

Nr. 2. Heldager Gaard (Lok. 51). Uvarvigt Issø-Ler. 30,6 pCt. $CaCO_3$.

Nr. 3. Højslev Teglværk (Lok. 44). Uvarvigt Issø-Ler, Blandingsprøve. 16,5 pCt. $CaCO_3$. (= Prøve Nr. 8 i Tabel over Slæmmeanalyser).

Med de af Sauramo (1923, S. 20) meddelte kemiske Analyser bør direkte Sammenligning næppe foretages, da de paagældende finske Lerarter er helt eller næsten helt frie for $CaCO_3$ ligesom Tamms (1920) Analyser af varvigt Ler fra Norrland; det store Indhold af dette Stof i de danske Prøver bevirker nødvendigvis betydelige Forskydninger i Tallene. Blandt de mellemsvenske varvige Leraflejringer vil man dog kunne finde et Sammenligningsmateriale med nogenlunde tilsvarende Karbonatindhold (Erdmann 1868). De af Tamm meddelte 2 Analyser fra Västergötland og Åland er, maaske tilfældigt, ogsaa fattige paa $CaCO_3$.

Paa Prøver, repræsenterende sammenhørende eller Nabo- Sommer- og Vinterlag, er udført følgende Bestemmelser af Karbonatindhold:

Løbe-Nr.		Lok. Nr.	Varv Nr.	pCt. $CaCO_3$ Sommerl.	pCt. $CaCO_3$ Vinterl.	pCt. $MgCO_3$ Sommerl.	pCt. $MgCO_3$ Vinterl.
1	v	3	(x)		25,83		0,91
	s		(x+1)	23,31		0,76	
2	v	2	10		23,51		1,76
	s		10	33,90		1,99	
3	v	109	8		1,45		0,89
	s		8	0,91		0,54	
4	v	62	4		24,56		1,77
	s		4	22,68		1,63	
5	v	59	3		26,66		1,58
	s		3	23,23		1,51	
6	v	146 D	—		15,84		1,62
	s		—	18,68		1,53	
7	v	50 C	8		35,51		2,17
	s		7	37,98		2,53	
8	v	136	3—4		32,11		2,82
	s		4	28,49		2,46	
9	v	70	5		25,27		1,17
	s		5	34,53		0,92	
10	v	70	3		27,35		1,01
	s		3	28,50		0,97	
11	v	62	4		24,56		1,78
	s		4	21,71		1,32	

v = Vinterlag, s = Sommerlag.

Løbe Nr. 1. Teglværk Toft, Alnor, Egernsund (v indeholder smaa Kalkkonkretioner).
2. Graasten Teglværk, Egernsund.
3. Veberöd gamle Teglværk, Skåne.
4. Ubberup Teglværk, Sjælland.
5. Tommerup Teglværk, Fyn.
6. Lomma, Grav D, Skåne.
7. Juelsbjærg Teglværk, Stenstrup.
8. »Norden«, Cementfabrik, Aalborg.
9. Undløse Teglværk, Sjælland.
10. Undløse Teglværk, Sjælland.
11. Ubberup Teglværk, Sjælland.

Paa Slæmmeprodukterne fra Slæmmeanalyserne 2 v og s samt 4 v og s er der udført Analyser af pCt. $CaCO_3$ og pCt. $MgCO_3$ paa de forskellige Fraktioner med følgende Resultater:

Slæmmeprøve 2 v	pCt. $CaCO_3$	pCt. $MgCO_3$
$>$ 0,06 mm	24,5	2,0
0,06 —0,02 mm	24,3	2,4
0,02 —0,006 mm	30,5	2,9
0,006—0,002 mm	39,5	2,5
$<$ 0,002 mm	32,8	2,1
Slæmmeprøve 2 s		
$>$ 0,06 mm	—	—
0,06 —0,02 mm	23,3	2,5
0,02 —0,006 mm	30,1	2,9
0,006—0,002 mm	39,5	2,2
$<$ 0,002 mm	32,0	2,0
Slæmmeprøve 4 v		
$>$ 0,06 mm	32,7	1,7
0,06 —0,02 mm	18,7	1,4
0,02 —0,006 mm	24,7	1,2
0,006—0,002 mm	31,5	1,5
$<$ 0,002 mm	23,5	1,4
Slæmmeprøve 4 s		
$>$ 0,06 mm	7,8	0,2
0,06 —0,02 mm	13,8	0,7
0,02 —0,006 mm	27,6	1,1
0,006—0,002 mm	39,8	1,5
$<$ 0,002 mm	30,8	1,5

v = Vinterlag, s = Sommerlag.

Betragter man først i Tabellen S. 369 Indholdet af $CaCO_3$ i henholdsvis Vinter- og Sommerlag af samme Varv, vil man se, at der ikke her gælder nogen almindelig Regel om, at dette Indhold skulde være væsentlig større i Sommerlaget end i Vinterlaget, saaledes som H ö g b o m (1889) fandt, det var Tilfældet for det varvige Ler i Mellemsverige. Tværtimod gælder det for de anførte Analyser, at Vinterlag og Sommerlag har $CaCO_3$-Indhold af samme Størrelsesorden, og at snart det ene, snart det andet har det største Indhold. Mængden af $MgCO_3$ synes at følge parallelt med $CaCO_3$-Indholdet undtagen for Undløse og Lomma Prøvernes Vedkommende, hvor $CaCO_3$-Indholdet er størst i Sommerlaget men $MgCO_3$-Indholdet størst i Vinterlaget. H ö g b o m gav den Forklaring paa det af ham paaviste Forhold vedrørende $CaCO_3$-Fordelingen, at naar et Vinterlag var relativ fattig paa $CaCO_3$, skulde det ikke skyldes, at det fine Lerslam, da det af Smeltevandsfloden førtes ud i Farvandet, var fattigere paa $CaCO_3$, men derimod at de fine Lerpartikler deri i saa mange Uger eller Maaneder havde holdt sig svævende i den baltiske Issøs eller Yoldiahavets Vandmasser, at en betydelig Del af deres $CaCO_3$ havde naaet at blive opløst i Vandet. Partiklerne i Sommerlaget, hvilke bundfældedes i langt kortere Tid (nogle Dage eller vel højst Uger), skulde derfor i langt ringere Grad have været udsat for denne Udludning. At Forskellen blev saa stor, som H ö g b o m fandt, forklares yderligere derved, at de langt større Mineralkorn i Sommerlaget med deres relativ meget lille Overflade angribes langt mindre af det CO_2-holdige Vands opløsende Evne end de smaa Partikler med den relativt store Overflade. For at prøve Rigtigheden af denne Forklaring paa $CaCO_3$-Indholdets Fordeling indenfor et Varv analyserede H ö g b o m sine Prøver for $MgCO_3$, som altid ledsager $CaCO_3$ i det varvige Ler, idet han mente, at da $MgCO_3$ er tungere opløseligt end $CaCO_3$, burde dette Indhold ikke udvise en tilsvarende stor Formindskning, naar man gik fra et Sommerlag op til Vinterlaget. H ö g b o m s Analyser viser, at denne Betragtning helt slog til; Mængden af $MgCO_3$ i Forhold til $CaCO_3$ var i Vinterlagene flere Gange større end i Sommerlagene. — De nærmere opløsende Virkninger og andre kemiske Omdannelser, der sker ved Bundfældning af frisk, knust Bjærgartsmel i Vand med forskelligt Indhold af CO_2 er senere undersøgte eksperimentelt af T a m m (1925).

Naar de kemiske Undersøgelser af Sommer- og Vinterlag i varvigt Ler fra Danmark og SV-Skåne viser helt andre Forhold end dem, H ö g b o m s Undersøgelse saa smukt afslørede, kan dette skyldes flere forskellige Aarsager. For det første er store Dele af det mellemsvenske varvige Ler afsat paa Vanddybder mellem 100 og 200 m, medens Leret i vore danske Issøer oftest er afsat paa ganske smaa Vanddybder

(vel sjældent over 20 m), hvorved Vandets opløsende Virkning over for $CaCO_3$ i langt mindre Grad kunde komme til at gøre sig gældende. For det andet er det tænkeligt, at Hovedmængden af $CaCO_3$ i det danske Ler gennemgaaende er knyttet til en grovere Kornstørrelsesgruppe end i det mellemsvenske, hvilket ogsaa kan forklare en mindre Grad af Udludning. Paa Prøver af Ler fra Juelsbjærg (Nr. 2 v og s) og Toft (Nr. 4 v og s) Teglværkers Grave er der derfor foretaget Bestemmelser af Fordelingen af $CaCO_3$ og $MgCO_3$ i de forskellige Slæmmefraktioner. Af Tabellen (S. 370) over disse fremgaar det, at der mellem Vinter- og Sommerlaget fra Juelsbjærg praktisk taget ingen Forskel er i saa Henseende. Prøven fra Toft (Vinterlaget 4 v) viser en paafaldende stor $CaCO_3$-Mængde i groveste Fraktion, hvilket i hvert Fald delvis skyldes Tilstedeværelsen af smaa, sekundært udskilte Kalkkonkretioner. Bortset fra denne lokale Afvigelse er det iøjnefaldende, at det største Procentindhold af $CaCO_3$ i de danske Prøver ligger i Fraktionen 0,006—0,002 mm, hvilken Regel er lige udpræget for baade Vinter- og Sommerlag. Forklaringen herpaa maa sikkert ligge i Beskaffenheden af det Materiale, hvorfra Indlandsisen har taget den væsentligste Del af Morænernes og dermed Issø-Lerets Kalkindhold, i disse Tilfælde sikkert Skrivekridt og de daniske Kalksten. Rørdam (1894) har udført Karbonatbestemmelser paa Slæmmefraktioner af sjællandsk Moræneler, og da man maa have Lov til at regne Issø-Ler for et Derivat af Moræneler, kan det have Interesse at se paa hans Resultater, hvilke han formulerer saaledes: »den relative Mængde af Karbonater staar i omvendt Forhold til Kornstørrelsen og denne Lov er gjældende, hvad enten Mergelen indeholder forholdsvis lidt Karbonat eller meget store Mængder«. Rørdams Resultat synes altsaa ikke at stemme overens med Resultaterne af de her anførte Analyser, hvilket imidlertid næppe finder sin Forklaring i, at Rørdams Analyser gælder Moræneler i Stedet for Issø-Ler, men derimod i Beliggenheden af Fraktionsgrænserne. Rørdams mindste Kornstørrelsesgruppe hedder nemlig: mindre end 0,01 mm og omfatter saaledes ogsaa Fraktionen 0,006—0,002 mm, hvilken i de her meddelte Analyser udviser stort Procentindhold af Karbonater. Man kan sikkert udstrække Rørdams Lov til ogsaa at gælde for Issø-Ler, men for begge Jordarters Vedkommende med Tilføjelsen: men i den allerfineste Kornstørrelsesgruppe ($< 0{,}002$ mm) aftager Karbonatmængden dog igen. Ogsaa andre Undersøgere af Karbonaternes Fordeling i dansk Moræneler (Jessen 1935) har anvendt 0,01 mm som nederste Fraktionsgrænse og er derved kommet til samme Resultat som Rørdam.

B. Bemærkninger om Betingelserne for Udvikling af Varvighed i Smeltevandsler.

Den Betydning, som Variationer i de fysiske og kemiske Tilstande i et Sedimentationsrum kan faa ved at betinge Afsætning af lagdelt i Stedet for homogent Materiale, er allerede omtalt i Indledningen (S. 7). Naar vi imidlertid i visse af de nordeuropæiske, diluviale, aquæoglaciale Leraflejringer finder en saa overmaade stærkt markeret Udvikling af cyclisk præget Lagdeling (Varvighed), skyldes det et Sammenspil af to Grupper Faktorer: 1) Vekslinger i Materialetilførselen og 2) de fysisk-kemiske Forhold vedrørende Slammet og Vandmassen, hvori Afsætningen fandt Sted. Forholdet maa nærmest karakteriseres saaledes, at en betydelig Veksling i Tilførselen i Takt med Aarsperiodernes Skiften er en nødvendig men ikke tilstrækkelig Betingelse for Udvikling af Aarslagdelingen i Sedimentet. Man kan ikke betvivle, at man rundt langs Randen af den datidige Indlandsis allevegne havde betydelige og formodentlig ogsaa nogenlunde regelmæssigt betonede Svingninger efter Aarstiderne i Mængden af Gletscherslam, der tilførtes Aflejringsbassinerne med Smeltevandet, men disse Svingninger medførte dog langtfra altid Udvikling af en skelnelig Varvighed i Sedimentet. Det er derfor tilladeligt ved Betragtninger over Betingelserne for Varvighedens Optræden at betragte de cycliske Svingninger i Materialetilførselen som et givet Grundlag, samtidig med at man nøjere gransker de fysiske og kemiske Forholds Indvirken paa Transporten og Sedimenteringen af Lerslammet.

Blandt de fysiske Forhold spiller vel nok Vandbevægelserne den største Rolle for Udbredningen og Bundfældningen af Lerslammet. Der kan her være Tale om 1) Bølgebevægelser, 2) Strømninger foraarsagede ved Smeltevandets Udtømning i Bassinet, eventuelt 3) Havstrømme og 4) Tidevandsstrømme og endelig 5) Konvektionsstrømme bevirkede af Temperaturforholdene i de forskellige Vandlag. De to første Former af Vandbevægelser har i vore senglaciale Smeltevandsbassiner utvivlsomt været underkastede betydelige sæsonmæssige Variationer i Styrke, idet vi i hvert Fald for Ferskvandsbassinernes Vedkommende tør regne med en ret lang Periode for Vinterisdækket, som totalt maa have ophævet Bølgebevægelserne. Ogsaa for de Strømninger, der foraarsagedes af Smeltevandets Udtømning i Bassinerne, maa vi antage en meget betydelig Svækkelse eller total Ophør i Vinterhalvaaret. Antevs (1925, 1932 B) mener, at en Smeltevandsstrøm, der udmunder i en typisk Issø, selv om dette sker under Iskanten nede ved Søbunden, alligevel vil stige op til Søens Overflade medbringende det fine Slam og heroppe hurtigt og effektivt sprede Slammet ud over hele Issøens Omraade. Aarsagen hertil skulde være, at det kol-

dere Smeltevand trods Slambelastningen alligevel er lettere end Issøens Bundvand, hvilket Antevs mener maa være ca. 4° C. og derfor repræsenterer den største Vægtfylde for Ferskvand (Fig. 19). For mindre og middelstore Issøbassiner falder Vandbevægelserne under 3) og 4) helt bort. Hvad sluttelig Konvektionsstrømme angaar, ved vi for lidt om den virkelige Temperaturfordeling i Issøerne til at kunne sige ret meget om dem. Hvis Antevs' Anskuelse om Temperaturfordelingen i Vandet slaar til, maa de sikkert have spillet en betydelig Rolle i Sommerhalvaaret, særlig hvis Solvarmen om Dagen har kunnet opvarme de øverste Vandlag til 6—8° C., hvilket ikke er utænkeligt for

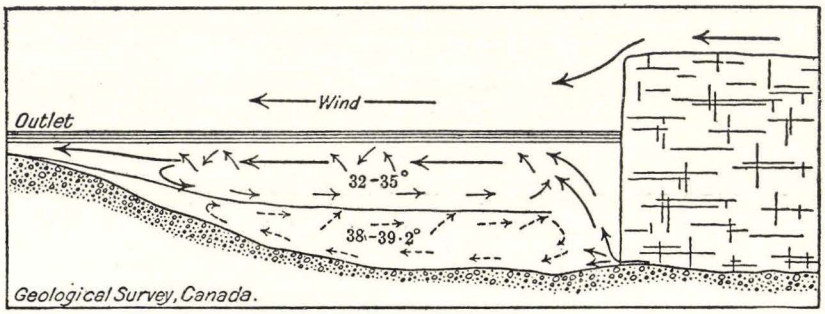

Fig. 19. Den sandsynlige Vand-Circulation og de sandsynlige Vandtemperaturer (i F°) i en Issø i Sommertiden. 32° F = 0° C, 39,2° F = 4° C. (Antevs 1932 B).

vore mindre Issøers Vedkommende. Om Vinteren under Isdækket har Konvektionsstrømme næppe spillet nogen større Rolle, idet man i Issøerne har haft den højeste Varmegrad (men $\leq 4^0$ C.) ved Søbunden og $\pm 0^0$ ved Vinterisens Underkant. Vi ser altsaa, at de væsentligste Forhold vedrørende Vandbevægelsens Styrke ligesom Vekslingerne i Materialetilførselen stærkt bidrager til at skabe de fremtrædende sæsonmæssige Forskelle, hvilke igen betinger de Forskelle i Afsætningsresultatet, der gør det muligt for os at skelne Sommerlag fra Vinterlag i det færdige Sedimentprodukt.

Hovedlinien i de gængse Forklaringer paa Afsætningen af Varv er som bekendt den, at Materialetilførselen fortrinsvis eller udelukkende finder Sted i Sommerhalvaaret som Følge af, at den atmosfæriske Smeltning af Indlandsisen er begrænset til denne Aarstid, medens samtidig den stærkere sommerlige Vandbevægelse gør, at væsentlig kun de grovere Partikler af Slammet kan faa Ro til at synke til Bunds i Sommerens Løb. De allerfineste Partikler (særlig de hvis Størrelse ligger under 0,002 mm) skulde herefter først i Vinterhalvaaret, naar de forskellige Arter af Vandbevægelse var hørt op at virke, kunne faa Ro og Tid til at bundfældes, og da Materialetilførselen paa den Aarstid skulde være helt ophørt, vilde det afsatte Vinterlag overvejende komme

til at bestaa af meget fedt Ler. Dette er dog kun Hovedlinien i Forklaringen; studerer man varvigt Ler i forskellige Landomraader eller forskellige Issøers Aflejringer, maa der hertil knyttes adskillige Variationer efter de lokale Forhold og de enkelte Leraflejringers særlige Egenskaber. Inden vi forsøger at betragte de Afvigelser, der kunde tænkes at gøre sig gældende for de danske Aflejringers Vedkommende, vil det imidlertid være formaalstjenligt korteligt at omtale de Resultater vedrørende Nedfældningen af kolloidale Lerpartikler i vandig Suspension, som er draget frem ved Ræsonnementer og Laboratorieforsøg i Finland, Sverige og Nord-Amerika. Indgaaende Eksperimenter af Atterberg, Odén o. a. har vist, at den Hastighed, hvormed saadanne Partikler synker til Bunds i rent Vand, afhænger af Størrelsen (Formen) og Vægtfylden af Partiklerne paa den ene Side samt Vandets Temperatur paa den anden. Ved det fineste Lerslam kan man dog se bort fra Partiklernes Vægtfyldeforskelle, saaledes at de afgørende Forhold bliver Partikelstørrelsen og Temperaturen. Den sidste Faktor spiller ind ved at ændre Vandets Tæthed (Viskositet), saaledes at Faldhastigheden for de meget smaa Partikler ved faldende Temperatur bliver væsentlig mindre. Efter Fraser (1929) gør denne Formindskning af Faldhastigheden sig kendelig gældende for Partikler under 0,5 mm i Diameter. Jo mindre Partiklerne bliver, jo større bliver denne Formindskning ved en vis Temperatursænkning, og Fraser fremhæver, at dette Forhold er af stor Betydning for Sondringen mellem forskellige Varvtyper, og han mener, at den fine Gradering af Materialets Kornstørrelse op gennem et typiskt Varv kun er opnaaet takket være den lave Temperatur (0—4° C.) i Issøernes Vandmasser. Ifølge Odén (1916) skulde Partikler mindre end 0,0003 mm i Diameter i rent ubevæget Vand synke 10 cm i Løbet af 100 Timer. Ogsaa Kindle (1930) har eksperimentelt paavist, at det allerfineste Lerslam er Maaneder om at falde faa m i rent Vand. Disse Forhold vil efter Fraser og Antevs sige, at man ved større Vanddybder og rent Vand næppe vil kunne faa ret meget af det fineste Slam sedimenteret i Løbet af en Vinter, inden det følgende Foraars Uro med forstærkede Vandbevægelser sætter ind.

Paa dette Punkt spiller imidlertid de kemiske Forhold i Aflejringsbassinets Vandmasser stærkt ind. Som foran flere Gange antydet er et Indhold af Salt (Elektrolyter) i Vandet af meget stor Betydning for den Hastighed, hvormed Bundfældningen foregaar. Den enkle, umiddelbare Bundfældning af Slampartiklerne i det rene Vand erstattes i en elektrolytholdig Vandmasse af Flocculation eller Koagulation, hvilket vil sige, at de smaa Enkeltpartikler slutter sig sammen til større Klumper, hvilke derefter fortsætter Nedsynkningen med den langt større Hastighed, som svarer til de nye ofte mangedoblede Kornstør-

relser. Det er denne Virkning af Saltindholdet i Vandet, der gør, at alt det Slam, der føres ud ved en Gletschers Afslutning i Havet eller en aaben Fjord, afsættes i kun faa km Afstand fra Gletscherranden. De nærmere Forhold ved denne Form for Bundfældning er eksperimentelt undersøgte af Odén (1916) og Fraser (1929). Flocculationen antages at skyldes Forhold ved Partiklernes elektriske Ladninger. Den Styrke, den gør sig gældende med, afhænger dels af Elektrolytkoncentrationen, dels af Koncentrationen af Partiklerne, saaledes at den stiger med begge disse Koncentrationer. Uensartede Partikelstørrelser i Suspensionen bevirker stærkere Flocculation. De større Korn optræder da som Flocculationskim. Hvad angaar Elektrolytkoncentrationen kræves der en vis Tærskelværdi, for at Processen kan komme igang, og denne Tærskelværdi er højere for smaa Partikler end for større. Visse Stoffers Tilstedeværelse (protective Kolloider) kan forhindre Flocculationen eller hæve Tærskelværdien meget stærkt. For Lerpartiklers Flocculation spiller muligvis Humusforbindelser en stor Rolle. Forskellige Elektrolyter virker ulige stærkt flocculerende, og ogsaa Surhedsgraden spiller en Rolle. Ved Rystning af en Beholder med en Lersuspension med paabegyndt Flocculation kan man faa denne til at gaa tilbage, men bliver der saa Ro i Vandmassen, foregaar Processen i anden Omgang med større Hastighed. Fraser har med fuldt opslæmmet Ler eksperimentelt efterprøvet Udfældningen i Vand med flere forskellige Koncentrationer af de almindelige Havsalte og derved fundet, at en saadan paa $^1/_{50}$ af normal Havvand var den Maksimumsværdi, hvorved det bundfældte Materiale fik en Sortering som i et Varv. Ved en Saltholdighed paa $^1/_4$ og $^1/_2$ af Havets normale blev Slammet aflejret i en homogen, ulagdelt Masse.

I de senere Aar er der i Forbindelse med nærmere Udarbejdelse af Slæmmemetoder til meget fine Partikelbestemmelser fra fysisk-teknisk Side udført Undersøgelser over visse Elektrolyters Indvirkning paa vandige Dispersioner, væsentlig for at sikre sig, at de disperserede Partikler under Slæmmeprocessen bevares i »Enkeltstruktur«, d. v. s. uden Flocculation (Koagulation) (Andreasen 1928). Hertil søges anvendt »Peptisatorer«, nemlig visse Stoffer (f. Eks. As_2O_3 eller $Na_4P_2O_7$), der tilsættes Dispersionen i meget fortyndede Opløsninger. Forholdet er muligvis det, at saadanne lidet dissocierede Stoffers Elektrolyter i tynd Opløsning og eventuelt ved bestemte Surhedsgrader i Vandet virker hindrende paa Flocculationen, medens de samme Elektrolyter i stærkere Koncentrationer (eventuelt andre Surhedsgrader) enten ingen Virkning har eller muligvis endda virker fremmende paa Flocculationen.

Den store Betydning, som denne særlige Virkning af Saltindholdet i Vandet har haft for Forskellen mellem det smukt varvige Glacialler i

Øst-Sverige i Modsætning til det oftest uvarvige, daarligere sorterede senglaciale, marine Ler i Vest-Sverige, blev allerede 1892 paapeget af Högbom. For de finske Aflejringers Vedkommende har Sauramo (1923) udførligt behandlet de hermed i Forbindelse staaende Spørgsmaal. Han opstiller to Typer af Ler eller Varv med henholdsvis 1) diataktisk og 2) symmiktisk Struktur. Den diataktiske Struktur udmærker sig ved stærkt gennemført Sortering af Materialet, saa det enkelte Niveau er stærkt præget af en enkel eller to nærliggende Kornstørrelsesgrupper. Overgangene mellem de grovere Dele af Varvet forneden og de finere Dele opadtil kan være baade gradvis og ret pludselig. Den symmiktiske Strukturtype har derimod store og smaa Partikler ret regelløst sammenblandede uden Detailsortering. Sorteringen kan være saa daarlig, at Sommerlag og Vinterlag slet ikke kan skelnes fra hinanden, saaledes at man har en homogen, kompakt Leraflejring. I andre Tilfælde, som vist af Sauramo (1923) i Fotografi af Tyndsnit (Pl. VII), kan Vinterlagene alligevel skelnes som federe end den øvrige Del af Varvet, men selv Overgrænsen af et Vinterlag har da en diffus Karakter. Sauramo finder ret hyppigt det Tilfælde, at den øverste Del af et Varv er af symmiktisk, medens den nedre Del er af diataktisk Struktur. Desuden synes i Finland symmiktisk Struktur meget almindeligt at optræde i Forbindelse med særlig stor Varvtykkelse. Den vigtigste af de Faktorer, der kan have fremkaldt symmiktisk Struktur i de finske Aflejringer, er efter Sauramo Havvandets Indtrængen over Mellem-Sverige i den baltiske Issø. Den daarligere Sortering af Partiklerne i det Ler, der aflejredes under Indflydelse af det indtrængende Brakvand, skal netop skyldes Flocculationen af de fineste Lerpartikler under Elektrolyternes Indvirkning. Hvad den tidligere og senere afsatte lacustrine Facies af varvigt Ler med diataktisk Struktur angaar, maa man antage, at naar det allerfineste Lerslam i denne Aflejring synes at være blevet helt eller næsten helt udfældet i Løbet af Vintermaanederne i dette Lers veludviklede og markerede Vinterlag trods de foran antydede Beregninger over disse mindste Partiklers overordentlige ringe Faldhastigheder i rent koldt Vand, maa dette utvivlsomt forklares ved, at heller ikke Issøvandet har været fri for Elektrolyter, hvilke saa ved Fremkaldelse af nogen Flocculation har kunnet fremskynde Bundfældningen af det fineste Slam i den fornødne ringe Grad.

Medens Sauramo for de omtalte Strukturforhold særlig hævder den Betydning, som indtrængende brakt eller salt Vand i Sedimentationsrummet har for Afsætningen af Ler med symmiktisk Struktur, fremhæver Antevs (1925), at selv om denne Betragtning i Hovedsagen er rigtig, er dog Sammenhængen endnu mere kompliceret, idet symmiktisk Struktur efter hans Anskuelse ogsaa kan fremkomme som

Udslag af Temperaturforholdene i en Sø, hvor der efter Elektrolytkoncentrationen egentlig skulde ventes dannet diataktiske Varv. Endvidere angiver Antevs at have iagttaget, at Ler, der nu er rigt paa Kalkkonkretioner, oftest er af symmiktisk Struktur, hvilket han mener staar i Forbindelse med, at $CaCO_3$ men dog ganske særlig CaO eller $Ca(OH)_2$ formentlig virker som aktive Flocculatorer. Yderligere anfører han, at symmiktisk Struktur i Ferskvandsler hyppigst optræder, hvor Leret er blevet afsat under Standsninger i Istilbageryknningen, men som Slutresultat finder Antevs dog, at Aarsagerne til den lejlighedsvise stærke Flocculation i ferskt Smeltevand langt fra er klarlagte.

Naar disse forskelligartede fysiske og kemiske Undersøgelser og ledsagende Betragtninger over Betingelserne for Varvs Dannelse endnu ikke har kunnet føres frem til udtømmende Resultater, har det sin naturlige Forklaring deri, at man vedrørende de senglaciale, varvige Aflejringer nu naturligvis kun har selve Leret at holde sig til. De fysiske og kemiske Forhold i de datidige Bassiners Vandmasser kan ikke direkte bestemmes ved Analyser eller Maalinger, man maa nøjes med de Slutninger herom, der kan naaes ad Omveje. Derfor bør Studier over Varvighed i senglaciale Aflejringer suppleres med indgaaende Iagttagelser over Sedimentationsforholdene i saadanne Bassiner (Søer), som i Nutiden i Følge deres Beliggenhed, Tilførsel af slamholdigt Smeltevand, Egnens klimatiske Forhold o. s. v. maa forventes at faa afsat recente Varv paa deres Bunde. Forsøg paa at anstille saadanne Iagttagelser i Naturen paa dertil egnede Steder er hidtil kun udført i meget ringe Maalestok og fortrinsvis i Nord-Amerika. Her skal kun nævnes Undersøgelser vedrørende Lake Louise i Rocky Mountains (Wilcox 1899, Johnston 1922) Tide Lake i British Columbia (Hanson 1932) samt Lake Cavell (Kindle 1930) og endelig nærværende Forfatters forberedende Undersøgelse af Sedimentet i Smeltevandssøen Tuvsap tasia i Vest-Grønland (Godthaab Distrikt). Ingen af disse Undersøgelser er dog tilstrækkelig udførlige, idet de alle har Præg af at være indledende Stikprøver. Som Følge deraf har heller ingen af dem givet særlig store Bidrag til en klar Forstaaelse af de Dannelsesbetingelser, der er nødvendige for at faa en let og sikker aflæselig Aarstidsvariation i de sedimenterede Aflejringer. Wilcoxs og Johnstons Iagttagelser, der anstilledes i samme Sø, stemmer indbyrdes endog saa daarligt overens, at Wilcox mente at finde »one hundred bands [Aarslag] to an inch«, medens Johnston paa en optaget Prøve fra den dybeste midterste Del af Søen talte 5—6 bands paa en inch.

Ved Undersøgelsen af Tuvsap tasia i 1930 nedlagdes der paa Sobunden (20 m Dybde) et 50 m^2 stort Sækkelærred til Markering af

Sedimentationsplanet pr. September 1930, hvilket vil være et værdifuldt Udgangspunkt for den endelige, udførlige Undersøgelse af denne Smeltevandssøs Sedimentationsforhold.

Indtil videre faar man derfor ikke ved Diskussionen om de fysiske og kemiske Betingelser for Varvs Afsætning nogen tilstrækkelig Vejledning fra recente Smeltevandssøers Forhold.

Efter Fremsættelsen af foranstaaende kortfattede Referat af, hvad man i andre Lande er naaet til ved Eksperimenter og Ræsonnementer over Sedimentationsforholdene ved Dannelsen af Varv, skal nogle af disse Betragtninger og Resultater her søges overført paa de scanodaniske, varvige Aflejringer. Hvad først de marine, senglaciale Smeltevandsaflejringer angaar, synes det ikke vanskeligt at finde Overensstemmelse mellem Hovedpunkterne af de fennoskandiske Forskeres Erfaringer og de i Nord-Jylland og NV-Skåne gjorte Iagttagelser. At det er Havvandets Saltindhold, der gennem den hurtige Bundfældning af det fine Slam har bevirket, at Hovedmassen af disse Leraflejringer er uden skelnelig Varvighed, er der efter de omtalte Eksperimenter og Erfaringer i Nord-Amerika, Sverige og Finland ingen Grund til at tvivle om. Det Forhold, at det er lykkedes at paavise Varvighed i de af Aflejringerne, der afsattes inderst i de paagældende Havomraaders mest smeltevandsbelastede Vige og Fjorde som nævnt i Kapitlets Begyndelse, stemmer særdeles vel overens med denne Anskuelse. Ser man derimod nøjere paa Struktur- eller Lagdelingsforholdene, er Overensstemmelsen ikke saa umiddelbart indlysende. Lagdelingen kan nemlig ofte være særdeles iøjnefaldende, saa man ikke straks er klar over, om Strukturformen er diataktisk eller symmiktisk. Ofte betinges Lagdelingens mere fremtrædende Præg af Lag af skarpt, ret groft Sand, der særlig paa Afstand kan virke som meget markerede. Studerer man imidlertid smaa Haandstykker eller hjembragte Prøverender, vil man alligevel se, at Finlagdelingen ikke er saa gennemført som i de udprægede Tilfælde af Type B blandt Issø-Ler-Forekomsterne. Særlig for de Lokaliteter, der ligger længst mod NV i de to Omraader, er det symmiktiske Præg iøjnefaldende, saa snart man ser paa Finlagdelingen, men selv i Leret paa et Par af de sydøstlige Lokaliteter med kendelig Varvighed som Lomma og Aalborg (Norden) gør den symmiktiske Struktur sig gældende; for Klippans og Ängelholms Vedkommende dog i meget ringe Grad.

Gaar vi over til at betragte de scanodaniske Ferskvandsaflejringer, møder vi langt større Vanskeligheder ved at forsøge at indordne disses Varvighed eller andre Strukturforhold under de foran antydede Betragtninger. Begrebene diataktisk og symmiktisk Struktur er ikke brugt i den objektivt beskrivende Omtale af Strukturforholdene i

Leret paa de enkelte Lokaliteter (Kap. VI), fortrinsvis fordi der ikke straks ved disse Beskrivelsers Indsamling kunde ses nogen Anledning til en skarpere Sondring mellem to saadanne Typer, og man ikke paa Forhaand burde gaa ud fra, at danske, senglaciale Leraflejringer netop lod sig indordne i de samme Strukturgrupper som de tilsvarende finske. Ved Beskrivelsen af Egernsund Issøsystemets Leraflejringer er de to der optrædende strukturelle Hovedtyper benævnte A- og B-Type netop for helt at undgaa nogen Forhaandstilknytning til een eller anden Teori vedrørende disse Strukturtypers Genese. Ogsaa for Lokaliteter i de øvrige Omraader er ret hyppigt angivet, hvorvidt Sedimentet var af A- eller B-Type i Stedet for Forsøg paa at gennemføre en afgjort Sondring mellem diataktisk og symmiktisk Struktur for de enkelte Aflejringer. Forsøger man at sammenstille de to Systemer af Benævnelser i Parallelrækker, faar man noget i Retning af følgende Opstilling for de danske Ferskvands-Smeltevandsaflejringer:

1) stærkt symmiktiske ——— Type A-Issø-Ler; uden Varvighed; »det nedre Ler« i Egernsund Omraadet, en Række jyske og enkelte fynske Aflejringer samt Nivaa-Egnens Ler (Lok. 89—91) paa Sjælland.
2) mindre Grad symmiktiske ——————— visse Afl. med Zonedelingsvarv (f. Eks. Dronningmølle Lok. 96), uvarvigt Ler paa adskillige Lokaliteter (f. Eks. Karlebo Lok. 88, Kallerup 61, Brundby 49 m. fl.). Ofte Overgangsformer mellem Type A og B. Finlagdeling med forholdsvis daarlig Sortering kan optræde.
3) mindre Grad diataktiske ——————————— visse Afl. med Zonedelingsvarv (f. Eks. Ubberup Lok. 62), men iøvrigt mange af Aflejringerne med den bedst udviklede Varvighed (f. Eks. Lundgaard Lok. 43 a, Reerslev 76 D, Veberöd 109 m. fl. samt Dele af de varvige Aflejringer baade i Egernsund og Stenstrup Issøernes Omraade). Finlagdeling hyppigt til Stede, men ofte mindre stærkt udviklet. Aflejringerne overvejende af Type B.
4) stærkt diataktiske ——————————— Issø-Ler udpræget af Type B med meget stærkt fremtrædende Finlagdeling og i n g e n Varvighed; mange sjællandske Aflejringer (f. Eks. Dønnevælde Lok. 95).

Sammenligner man denne Opstilling med S a u r a m o s og A n t e v s' Betragtninger, synes Mangelen af Varvighed i Gruppe 1) at stemme særdeles vel med disse, selv om den f. Eks. i det »nedre Ler« i Egernsund Omraadet ikke kan antages at skyldes Tilstedeværelsen af Havvand med Elektrolyter under dette Lers Afsætning, men maa have helt andre Aarsager. Derimod er det meget paafaldende, at Gruppe 4) Aflejringerne med det stærkeste diataktiske Præg i den anden Ende af Rækken ogsaa viser Mangel paa Varvighed. Det synes, at denne sidste Gruppe af Lertyper, for hvilken Lerprøverenden fra Dønnevælde (Fig. P, Tvl. XXXVIII) kan tjene som Eksempel, er speciel for Scanodania, idet der ikke synes at være beskrevet nogen tilsvarende Lagdelingstype hverken fra Nord-Amerika eller det øvrige Skandinavien.

I Forbindelse med Drøftelsen af Strukturtyper og disses Forhold til Varvigheden bør ogsaa Andersens (1929 B) Skelnen mellem autochthone og allochthone Varvtyper omtales nærmere. Medens saavel Sauramos Skelnen mellem symmiktiske og diataktiske som nærværende Forfatters Sondring mellem Type A- og Type B Ler oprindelig er anlagte som rent objektivt beskrivende Foranstaltninger, har Andersen, som det fremgaar af selve hans Benævnelser, straks lagt en teoretisk Tolkning ind i sine Strukturbetegnelser. Andersens autochthone Varvtype skulde vise fremtrædende Finlagdeling (ev. med tydelige Døgnlag), være den dominerende Type paa Sjælland og skylde sin Oprindelse lokalt Smeltevand og lokalt Materiale, hvorimod hans allochthone Type alene viser Aarsperioden tydelig udtalt i Sedimentationen, idet Smeltevandet og dettes medførte Materiale er hidførte over saa store Distancer, at Døgnets eller andre korte Perioders Svingninger i Smeltningen eller Sedimenttilførselen blev udlignede. Varvighed fandt Andersen i begge Smeltevandsler-Typer. I Hovedsagen maa Andersens Strukturtyper sammenstilles med de to foran behandlede Systemer paa efterfølgende Maade:

allochthone = 2) ± symmiktiske = mindre udprægede Type A-Ler.
autochthone = 3 ± diataktiske = mindre udprægede Type B-Ler.

Derimod synes Andersens Type-Benævnelser ikke i tilstrækkelig Grad at omfatte de to ekstreme Lertyper i Gruppe 1) og 4) i Opstillingen foran, men det maa hertil bemærkes, at Andersen udtrykkelig taler om Varvtyper og ikke om Lertyper, saaledes at der ikke er noget at indvende mod, at de ekstreme Lertyper, der ligger til begge Sider udover Varighedsomraadet, ikke dækkes af hans Opstilling. Sammenligner man de enkelte Aflejringers Placering i Typerækken hos henholdsvis Andersen og nærværende Forf., finder man dog derudover meget betydelige Uoverensstemmelser. Andersen angiver, at paa Lokaliteterne med mindre Aflejringer af Smeltevandsler paa Sjælland finder man nederst allochthone Varv, over hvilke der med temmelig skarp Grænse følger autochthone Varv. En Skiften med skarp Grænse fra Type A Ler nederst til Type B Ler øverst har nærværende Forf. aldrig observeret i udpræget Form paa Sjælland, men nok i Egernsund Issøens Omraade, og da slet ikke paa de Lokaliteter (Ruds Vedby og Selsø) fra hvilke Andersen angiver et saadant Skifte fra allochthone til autochthone Varv. Det allermeste af det Ler, Andersen betegner som hørende under den allochthone Varvtype, falder i Virkeligheden ind under Strukturtype B.

Det vil fremgaa af disse Betragtninger, at det ikke er muligt at koordinere de tre Systemer af Benævnelser for Strukturtyper udover de groveste Hovedtræk, hvorfor det foreslaas indtil videre at benytte Betegnelserne Type A og Type B, netop med den Begrundelse, at disse

ikke i selve Navnene foregriber Tolkningen af de i mange Henseender uløste Spørgsmaal om disse Strukturtypers genetiske Aarsagsforhold. End ikke for de mest ekstreme Typer af Smeltevandsler afsat i Ferskvand (Gruppe 1 og 4 i foranstaaende Opstilling) kan man med nogenlunde Sikkerhed angive, om det er Temperatur- eller Elektrolytforhold, der har været udslaggivende ved disse Strukturtypers Fremkomst. Den hyppigst optrædende Type i østdanske Issø-Aflejringer er, som det fremgaar af Lokalitetsbeskrivelserne i Kap. VI, utvivlsomt den udprægede B-Type (Gruppe 4). I Overensstemmelse med Beschoren (1934) tør man maaske nok antage, at Afsætningen af Type B Ler i Modsætning til A Ler repræsenterer en jævn Tilbagerykning og Afsmeltning af Isdækket, der muligvis herunder i store Partier har været ligefrem stilleliggende, men i Enkeltheder maa det naturligvis være Biomstændighederne ved denne Tilstand, der har betinget B-Typens Udviklingsform. Blandt disse bør sandsynligvis lægges Vægt paa saadanne Forhold som 1) ringe Vanddybde, 2) relativ stor Vandoverflade under fri atmosfærisk Paavirkning en større Del af Aaret og 3) stærkt svingende Sedimenttilførsel (med korte Perioder for Svingningerne). Den stærkt udprægede B-Type bliver under alle Omstændigheder den, der har størst Interesse for Diskussionen mellem svenske og danske Kvartærgeologer om Varvighed, dels fordi Typen som foran nævnt synes speciel for Scanodania (+ evt. N-Tyskland) og næsten ukendt for nordligere Egne[1]), dels fordi det ganske øjensynligt er danske og skaanske Leraflejringer hørende til denne Type, der har forledt De Geer til de fejlagtige Optællinger og Maalinger af scanodaniske Varv, saaledes som det ogsaa senere er erkendt af hans tidligere Medhjælper Antevs (1935 B), der blandt de danske og skaanske glaciale Leraflejringer nævner en Gruppe: »laminated, but unvarved; common«.

En Klarlæggelse af de fysiske og kemiske Forhold ved Sedimenteringen af denne særegne Strukturtype for senglacialt Smeltevandsler vilde utvivlsomt være af megen stor Betydning for Besvarelsen af Spørgsmaalet om, hvorfor saa mange af de herhenhørende Aflejringer er uden tydelig og skelnelig Varvighed trods den iøvrigt distinkte Lagdeling. En Udredning af de Forhold, der gjorde sig gældende ved disse Aflejringers Bundfældning, er dog vanskelig. Et af de vigtigste

[1]) Sauramo (1931) meddeler dog, at han allerede 1925 ved Jyväskylä i Finland fandt en særegen Form for varvigt Ler, hvori Sommerdelen, der maalte flere dm, bestod af 50—70 skiftende Lag af grovere og finere Materiale, hvilken Opbygning Sauramo var tilbøjelig til at tilskrive Vekslingen mellem Dag og Nat. — Efter Litteraturen synes det sandsynligt, men ikke sikkert, at Sauramos Omtale gælder samme Lokalitet som beskrevet af Brenner (1927); hvis det er Tilfældet, har Brenner beskrevet og opfattet Varvigheden ud fra ret afvigende Synspunkter. Angaaende den af Brenner beskrevne, varvige Aflejring bør det bemærkes, at Lejringsforholdene synes at give Mulighed for en Tidsbestemmelse til interglacial Alder.

Punkter ved disse ekstremt diataktiske B-Lertypers Afsætning er utvivlsomt at forklare, at de smaa og altid velafgrænsede fede Lag blandt Finlagene virkelig skulde kunne afsættes paa faa Timer eller selv i Løbet af faa Dage, da de foran omtalte direkte Eksperimenter med Bundfældning af fint Lerslam i rent Vand nærmest havde givet det Resultat, at Fældningen uden Indvirkning af særlige Forhold (Flocculation ved Elektrolyters Medvirken) teoretisk skulde have krævet Aar eller Maaneder. Paa den anden Side viste det sig ved de foran meddelte Slæmninger af dansk Issø-Ler, at Hovedparten af Lerslammet ved første Opslæmning faldt i Løbet af et Kvarters Tid (30 cm Væskehøjde) formodentlig takket være den elektrolytiske Virkning af »Jordvandet«. Som omtalt maa man derfor for at opnaa brugbare Oplysninger om Kornstørrelserne dels foretage Slæmningsanalyserne med destilleret Vand i Stedet for Ledningsvand og ydermere neutralisere Jordvandets elektrolytiske Virkning med Peptisatorer. Af disse Forhold fremgaar det altsaa, at hvis vore danske senglaciale Issøers Vandmasser har været lige saa stærkt elektrolytisk betonede som det nutidige Grundvand, vil der næppe være nogen Vanskelighed ved at forstaa en saa relativ hurtig Bundfældning paa Timer eller faa Dage som den, man maa forestille sig, naar Finlagdelingens smaa, fede Lag skal opfattes som repræsenterende en enkel Nats eller et Par rolige Dages Afsætning. Der er vel imidlertid næppe Grund til at tro, at det senglaciale Issøvand har været fuldt saa elektrolytholdigt som det nutidige, jordbundne Grundvand, men naar man tager i Betragtning, at Issøvandet i de fleste Tilfælde har været i meget intim Berøring med store Masser af Slam fremgaaet af det findelte, østdanske, kalkrige Morænemateriale, der jo hyppigt har et Indhold af 10—30 pCt. $CaCO_3$, vil det være rimeligt at regne med en elektrolytisk betinget Flocculation meget større end den, der f. Eks. fandt Sted i den store baltiske Issø.

Selv om man havde fundet en tilstrækkelig Forklaring paa Aarsagen til den hurtige Bundfældning af Finlagdelingens Lerlag, var Vanskelighederne ikke dermed klarede. Efter Antevs' (1925) foran berørte Erfaringer fra Nord-Amerika skulde en elektrolytisk betinget hurtig Bundfældning af fint Slam nemlig foraarsage en symmiktisk Struktur i Lermassen. Den typiske danske Aflejring af stærkt finlagdelt, men uvarvigt Ler (Fig. P) viser lige den modsatte Strukturtype, nemlig udpræget diataktisk. Antevs (1935 B) drøfter da paany Vanskeligheden ved at forstaa en saa hurtig Bundfældning af fint Slam. Han fremfører som en tænkelig Forklaring, at de smaa og lavvandede Issøer i Danmark og Skåne, hvad Temperaturforhold angaar, har afveget stærkt fra den typiske, glaciale Issø (Fig. 19) ved en væsentlig højere Varmegrad i Sommertiden ($> +4^0$ C.), hvilken gennem Sænkningen af Vandets

Viskositet og muligvis ogsaa paa anden Maade vil have virket fremskyndende paa Bundfældningen. Muligt er Forklaringen endnu mere kompliceret, idet disse Virkninger af Temperaturforholdene spiller sammen med den intermitterende Slamtilførsel. Denne sidste Faktor har ganske utvivlsomt gjort sig stærkt gældende i de forholdsvis faa Tilfælde, hvor Finlagdelingen er udviklet som tydelige Døgnlag. Under Henvisning til Hansons (1932) Beskrivelse af Tide Lake i British Columbia nævner Antevs en fjernere liggende Forklaringsmulighed gaaende ud paa, at skiftende hyppige Udtømninger og Nyopdæmninger af Issøerne skulde kunne være Aarsag til Lagdelingsstrukturen med den stærkt udviklede Finlagdeling. De udførlige Detail-Iagttagelser har dog intetsteds paa de talrige danske Lokaliteter bestyrket en saadan Tanke.

Naar man staar over for en Lervæg af Type B med fremtrædende Finlagdeling, eventuelt af cyclisk Udvikling, og opfatter dennes Lagvekslinger som repræsenterende meget korte Tidsrum, vil man uvilkaarligt lede efter tykkere, mørke Baand med noget større indbyrdes Mellemrum (f. Eks. nogle dm) svarende til Vinterlagene i den større Aars-Cyclus. I nogle Tilfælde (f. Eks. Ubberup Lok. 62) lykkes det ogsaa at paapege saadanne, men i de allerfleste og deriblandt alle de ekstreme Tilfælde af Typen er det ikke muligt at paavise dem (f. Eks. Tølløse Lok. 71, Ruds Vedby 65 og Maarum 94). Aarsagen til Manglen paa Vinterlag maa vel formodes at være den, at naar Fældningen af det fineste Slam i Issøvandet i Sommerens Løb mange Gange synes at være foregaaet i ret stor Udstrækning, og Vanddybden ydermere har været ringe, saa har der overhovedet ikke ved Vinterens Indtræden været noget større Slamindhold i Vandet, der kunde bundfældes som et særpræget Vinterlag af en Tykkelse, der stod i noget rimeligt Forhold til Sommerens dm-m-tykke Sedimentation.

Selv om det altsaa synes, at Slutninger om de daværende glacialgeologiske Forhold paa Lokaliteterne (vedrørende Vanddybde, Omgivelsernes Karakter af fremadskridende kraftig Is eller Dødis o. s. v.) nok i nogen Grad kan give Antydninger af Forklaring paa Udviklingen af den ene eller anden Strukturtype, skelnelig Varvighed eller Manglen paa saadan i Leraflejringerne, saa vil det dog øjensynligt, som understreget i Indledningen af nærværende Kapitel, for at opnaa en tilfredsstillende Klargøring af disse Forhold, være nødvendigt at udføre en laboratoriemæssig, delvis eksperimentel Undersøgelse af de kemiske og fysiske Forhold vedrørende de scanodaniske Aflejringer af senglacialt Smeltevandsler.

KAPITEL VIII.

Oversigt over Resultaterne.

A. Varvigheden.

Ved den foretagne meget omfattende Eftersøgning paa Forekomststeder med senglacialt Smeltevandsler (Kort II), der har omfattet op imod 200 Profiler i Lergrave og Kystklinter indenfor det scanodaniske Omraade, er sikker Varvighed paavist i en lang Række Tilfælde. Maaling af Varv er udført paa ca. 50 Punkter, og for disse Punkters Vedkommende kan der højst for 5 indrømmes at være en mulig Usikkerhed i Spørgsmaalet om Varv eller ikke Varv. Til Gengæld er der paa et lidt større Antal Lokaliteter observeret tydelige Varv, som det paa Grund af Forstyrrelser eller andre lokale Forhold ikke har været muligt at optage Maaling af. Det samlede Antal Punkter med paaviste sikre Varv bliver saaledes alligevel mindst 50, og disse dækkes af ialt 115 maalte Varvdiagrammer, der er gengivne paa Tavlerne XXXIX—XXXXV. 15 af de fremstillede Diagrammer er baserede paa Maalinger udførte af andre Forskere (1 skyldes A n d e r s e n, 1 A. J e s s e n, Resten A n t e v s og D e G e e r), medens 100 Diagrammer hidrører fra nærværende Forfatters egne Maalinger.

Over 100 af Diagrammerne repræsenterer Maalinger paa Profilvægge gennem Issø-Aflejringer, medens marine Smeltevandsaflejringer kun har givet ca. 12 Maalinger, hidrørende dels fra det fossilfrie Yoldialer umiddelbart Vest for Aalborg By, dels fra det nordvestskaanske Ishavsler (Ängelholm og Klippan) samt endelig fra den interessante Aflejring Lomma-Leret, der træffes NØ for Malmö.

En overvældende Del af Lokaliteter med sikker Varvighed i Issø-Aflejringer er knyttet til de store Issøomraader ved Flensborg Fjord (17 Forekomster med 44 Maalinger) og Stenstrup paa Syd-Fyn (8 Forekomster med 23 Maalinger). Andre betydningsfulde Varvforekomster er i Syd-Jylland: Fladbjærg (Lok. 29) og Fredsted (31), i Nord-Jylland Teglværkerne ved Stoholm Station (43), paa Fyn Tommerup Teglværk (59) samt paa Sjælland Ubberup (62), Undløse (70), Hedehus (76) og Dronningmølle (96), medens der i Skåne kun er een eneste god Varvlokalitet med Issø-Ler, nemlig Veberöd (109) (smlgn. Kort II). —

Forsøgene paa at udsondre Varv i det senglaciale, fossilførende Ferskvandsler (»Nedskyls-Ler«) er derimod overalt glippet.

De paaviste Varv frembyder en ret rig Variation i Udviklingsformer. Tydeligheden varierer saaledes meget stærkt fra særdeles iøjnefaldende Tilfælde med tykke, fede og mørke Vinterlag, som kontrasterer stærkt mod lyse, finsandede Sommerzoner (se f. Eks. Prøverne Fig. D Tavle XXXV, Fig. J Tvl. XXXVII eller Fig. R Tvl. XXXVIII) til andre Tilfælde, hvor det i Prøverender synes absolut umuligt at paapege nogen Varvighed, medens man kun paa større Vægge ude i Naturen under ganske særlig heldige Fugtigheds- eller rettere Indtørringsforhold kan opnaa et Indtryk af, at Aarsperioden har gjort sig gældende under Sedimentationen (se f. Eks. Fig. 39, Tvl. XX og Fig. 47, Tvl. XXIV). Bedømmelsen af denne sidste Gruppe Tilfælde kræver en ganske overordentlig stor personlig Fortrolighed med de paagældende Leraflejringers Lagdelingsforhold, og selv om et saadant Erfaringsgrundlag foreligger hos Iagttageren, vil Trækningen af Ydergrænsen for Muligheden af at udsondre Varv i saadanne Aflejringer dog altid være underkastet det subjektive Skøns Variation.

Ogsaa hvad selve Varvtykkelsen angaar, optræder de scanodaniske Varv med en stor Variationsvidde. Den almindelige Minimumsværdi synes at være omkring 3 cm, og kun i Undtagelsestilfælde er der maalt Varvtykkelser saa smaa som 2 cm. Hvis man vil forsøge at angive en »Normalværdi« for Varvtykkelsen, maa den vistnok sættes til 6—12 cm; i hvert Tilfælde falder et meget stort Antal af de bedste Varvprofilers Varv indenfor denne Størrelsesklasse. Regelmæssige, smukt udviklede Varv med Tykkelser paa 40—60 ja 80 cm er dog ogsaa paaviste. Derimod synes de Kæmpevarv paa omkring eller over 1 m, der er iagttaget flere Steder omkring Nybøl Nor og enkelte andre Steder, vistnok altid at betegne lokale, uregelmæssige Opsvulmninger af enkelte Varv, saaledes at den paagældende, usædvanlige Mægtighed ikke bevares, om man forfølger Varvet ret langt ud til Siderne fra det første Iagttagelsessted. Indenfor Egernsund Issøens Omraade kan disse særlig mægtige Varv f. Eks. studeres ved Graasten, Skodsbøl II og Nybøl III Teglværkerne. Iøvrigt er Varv paa 4—8 dm maalte ved Fladbjærg (Lok. 29), Ejby (53), Tommerup (59), Ubberup (62), Dronningmølle (96) og Lomma (146 B og D), medens saadanne paa 2—4 dm forekommer meget almindeligt, f. Eks. ved Lundgaard (Lok. 43 a), Undløse (70), Veberöd (109), Klippan (142) og Kanik (145). Nogen absolut Maksimumsværdi for iagttagne Varvtykkelser kan ikke angives, men der skal blot henvises til det S. 151 omtalte Forhold, at Type A Leret i Egernsund Issøsystemets Aflejringer undertiden synes at indeholde Spor af ødelagte Vinterlag paa indtil 1 dm, saa de paagældende Varv muligvis har været over 1 m mægtige.

Naar det overhovedet er gørligt at udsondre Varvene i en Lervæg, skyldes det jo normalt det Forhold, at Lagvekslingerne i Leret er udviklet paa en saadan Maade, at det er muligt at skelne mellem en Vinter- og en Sommerdel af Aarsaflejringen. Af disse er Vinterdelen sædvanligvis mest iøjnefaldende og danner hyppigt et udpræget Vinterlag af fedt, stift, meget mørkt Ler uden yderligere Lagdeling. Tykkelsen kan være fra nogle faa mm til flere cm. I Modsætning hertil er Sommerdelen almindeligvis flere Gange saa tyk og i de fleste Tilfælde præget af en Finlagdeling. Den antydede Udviklingsform af Varvigheden, der f. Eks. er nærmere beskrevet under Lok. 1 (S. 173) og tydeligst fremtræder i Varv af $^1/_2$—$1^1/_2$ dm Tykkelse, kan kaldes Normal-Typen eller Egernsund-Typen[1]). Meget hyppigt er, som under Lok. 1 beskrevet, Kornstørrelsesvekslingen indenfor Varvet saaledes som man teoretisk venter, nemlig med en skarp Grænse mellem et Vinterlag og den derover følgende Sommerzones nedre Dele i Modsætning til den jævne successive Kornstørrelsesovergang fra Sommerzonen til Vinterlaget (cyclisk eller rettere asymmetrisk cyclisk Kornstørrelsessuccession). Det modsatte Forhold med en jævnere Overgang fra et Vinterlag til Sommerlaget derover (rent cyclisk Præg) er dog ogsaa meget almindelig indenfor det scanodaniske Omraade, ligesom man ogsaa særdeles vel kan finde det Forhold, at Vinterlaget er skarpt begrænset saavel opad som nedadtil. Blandt Varvene af Egernsund-Typen kan man maaske skelne mellem to Undertyper, nemlig 1) u d e n iøjnefaldende Finlagdeling, der f. Eks. kan illustreres ved Prøverne fra Lundgaard (Fig. J, Tvl. XXXVII) og Veberöd (Fig. R, Tvl. XXXVIII), hvilken Undertype gerne optræder, hvor Lerets Strukturtype ligger paa Overgangen mellem Type A og B (S. 146) og 2) m e d fremtrædende Finlagdeling. Den sidste Undertype er langt den almindeligste, og herhen maa henregnes alle de veludviklede Varv fra den sydvestligste Del af Egernsund Issøen (Varvprøverne Fig. A, B, C, D og E) samt Hovedparten af Varvene i Stenstrup Issøens Aflejringer (Fig. L og M). Denne Undertype er afgjort knyttet til mere udprægede Forekomster af Strukturtype B. Fra et Eksempel som Fig. L (Tvl. XXXVII) kan man tænke sig jævne Overgange med stadig svagere fremtrædende Vinterlag men stedse mere udpræget Finlagdeling til Fig. P (Dønnevælde), hvor Varvigheden ikke længere med Sikkerhed kan paapeges, og hvor man, hvad Strukturtype angaar, er ovre i de ekstreme Former af B-Typen.

Den anden Hovedtype af scanodaniske Varv er her benævnt Zone-

[1]) Egernsund taget her i snævrere Forstand som Omraadet omkring Sundet og Byen Egernsund, hvor de bedst udviklede Varv forekommer indenfor Egernsund Issøsystemets Aflejringer; allerede ved Rendbjærg, Grønland og Graasten Værkerne afviger Varvene noget fra Normal-Typen.

delingsvarv, der dog omfatter 2—3 Undertyper af ret forskellige Udviklingsformer. Fælles for dem alle er dog den større Mægtighed (2 dm—1 m) samt Finlagdelingen, der som Regel ogsaa præger Varvets Vinterdel. Den Undertype, der ligger nærmest ved Normal-Typen, kan illustreres ved Varvet fra Ubberup (Lok. 62) afbildet i Fig. N (Tvl. XXXVIII). Man kan her endnu tale om et ret sluttet Vinterlag, endog med skarp Grænse opad og jævn Overgang nedadtil. Til samme Undertype hører Varvene i Lomma (Lok. 146 D, Fig. 65) og Fladbjærg (Lok. 29, Fig. 27 og 28). Finlagdelingen er gerne ret stærkt udviklet, oftest (Ubberup og Fladbjærg) med diataktisk Præg og undertiden med en cyclisk Udvikling, der kan tolkes som angivende Døgnlag. Finlagdelingen i Lomma-Lerets Varv er dog mere symmiktisk præget. Den næste Undertype, som egentlig er den, der bedst svarer til Navnet Zonedelingsvarv, kan illustreres ved Varvprøverenden fra Dronningmølle (Fig. Q, Tvl. XXXVIII). Man ser her en Opdeling af det lerede Finsand i vekslende mørkere og lysere Zoner med ret ubestemte Afgrænsninger mod hinanden: i de lysere Zoner har Finsandslagene Overvægten, medens de mørkere Zoner betinges af en Fortætning i Lerlagenes Optræden. Forudsætningen for at tolke dem som Vinter- og Sommerzoner er naturligvis, at de veksler med en vis Regelmæssighed over et større Afsnit af den paagældende Lervæg. Kun undtagelsesvist, som f. Eks. nederst i Fig. Q, har Vinterzonen opad en skarp Grænse mod næstfølgende Sommerzone. Fig. Q viser saaledes 3 hele Varv foruden de to Brudstykker af Varv foroven og forneden. Det mest bemærkelsesværdige Forhold ved denne Undertype er forøvrigt, at Vinterzonen, der maaske lige saa rigtigt kunde kaldes Efteraarszonen, er af samme eller større Mægtighed end den lyse Sommerzone. Gode Repræsentanter for Undertypen er endvidere Varvene fra Tommerup (Lok. 59, Fig. 41) og Fladbjærg Gravens Sydvæg (Lok. 29). Som Repræsentanter for en tredie, men meget daarligt karakteriseret Undertype kan maaske anføres saadanne Zonedelingsvarv som dem, der er forsøgt maalte ved Ejby (Lok. 53, Fig. 39) og Hedehusene (Lok. 76 A, Fig. 47).

Den af lokale Forhold betingede Udviklingsform af Varvigheden i Yoldialeret Vest for Aalborg (Lok. 136, Fig. 57) kan vanskeligt indordnes i nogen af de anførte Varvtyper.

De i Scanodania paaviste Varvtyper afviger særlig paa to Punkter fra de fennoskandiske Varv. For det første ved en gennemgaaende større Mægtighed af Varvene og for det andet ved den stærke Udvikling af Finlagdelingen indenfor et Varv, som præger Flertallet af de danske Varv. Medens Varv af 1—flere dm Tykkelse i Mellemsverige og Finland sædvanligvis kun træffes lokalt, proksimalt ved Isranden, er Varvtykkelser paa 2—4 dm meget almindelige, ja ofte det normale i danske Aflejringer. Hvad Finlagdelingen angaar, synes denne sjældent

at optræde i fennoskandiske Varv, ja De Geer hævder endog »att man ingenstädes på jorden påträffat sådana markerade, cycliska underavdelningar inom verkliga årsvarv«. Finlagdelingens Lagvekslinger maa antages at registrere mindre Perioder i Vandbevægelsens Styrke (og dermed ogsaa Sedimenttilførselen), foraarsagede af forskellige Faktorer, saasom f. Eks. 1) solvarme Dage med stærkere Issmeltning, 2) stærke Regnskyl, 3) Storm og uroligt Vejr ved Passage af et Barometerminimum eller 4) skiftende Frost og Tø i Foraars- og Efteraarstiden. Det er disse Underafdelinger af Aarsafsætningen, som Andersen (1928) vel mest for at have en kort, praktisk Benævnelse har kaldt »Døgnvarv«, thi i Virkeligheden er det i de allerfleste Tilfælde umuligt at afgøre, hvilke Underafdelinger eller Lagskifter der skyldes den ene og hvilke den anden Faktor. Naar Finlagdelingens Lagpar er tydeligt cyclisk udviklede og udgør et Antal paa 50—100 indenfor samme Sommerzone, er det dog særdeles rimeligt at antage, at det er virkelige Døgnlag, man staar overfor (se Omtalen af saadanne under Lok. 31, Fredsted, S. 217 og Lok. 62, Ubberup, S. 270 samt Varvprøverende Fig. N, Tvl. XXXVIII). Vanskelighederne ved at forklare, hvorledes »Nat«-Lagenes fine Ler i de danske Døgnlag har kunnet bundfældes paa saa lille et Antal Timer som det, der under Forudsætning af Tolkningens Rigtighed har været til Raadighed, er nærmere omtalt i Kap. VII (S. 383).

Hvad angaar Varvighedens Forekomst eller eventuelle Manglen i de forskellige Arter scanodaniske, lagdelte Leraflejringer, er den absolutte Mangel paa skelnelige Varv i det senglaciale Nedskyls-Ler nærmere omtalt S. 334. Derimod er Aarsagerne til, at man i de marine Smeltevandsaflejringer kun finder skelnelige Varv i de Aflejringer, som afsattes længst inde i de mest smeltevandsbetonede Vige af det daværende Hav, nemlig Havsaltets elektrolytiske Virkning paa Bundfældningen af Slampartiklerne, omtalt saavel i Kap. VI (S. 336) som i Kap. VII (S. 376). For Issø-Aflejringernes Vedkommende er det vanskeligere at give klare Regler for Varvighedens Optræden eller Manglen, men der er dog i Kap. VII (S. 380) fremhævet en vis Sammenhæng mellem de paagældende Leraflejringers Strukturtyper og Varvighedens Tilstedeværelse, saaledes at Ler hørende til begge Yderender af den Skala over Strukturtyper, som man kan opstille, altsaa ekstreme Former af A-Type Ler og ekstreme Former af B-Type Ler, netop altid synes at være uden Varv. Visse Overgange mellem Ler af A- og B-Type samt de mere moderate Former af B-Type Ler synes hyppigst at være varvige.

Forholdet mellem de tre forskellige Systemer for Benævnelse af Strukturtyper (diataktisk—symmiktisk, autochthon—allochthon, Type A—Type B) er ligeledes nærmere omtalt i Kap. VII (S. 380).

Som et betydningsfuldt Sandsynlighedsbevis for Ægtheden af de mægtigere Aarsaflejringer, f. Eks. de indtil halvmetermægtige Zonedelingsvarv i Lomma-Leret, staar Paavisningen af Moræneleirsbaand indlejrede i Foraarszonens allernederste Del tæt over Vinterzonens Overkant. Disse Moræneindlejringer kan bedst tolkes som Moræneslamdækker, der i Foraaret, inden Issøens Vinteris var bortsmeltet, er vandret ud over denne og har lejret sig i saa tykt et Lag, at et vist Areal af Vinterisen paa et eller andet senere Tidspunkt af Vinterisens Smeltning ganske langsomt er sunket til Bunds med sin Last, maaske i betydelig Afstand fra det Sted, hvor det vandrende Moræneslamdække fra Gletscherisen naaede ned paa Bassinets Vinteris. Saadanne Morænebaand i Issø-Ler er iagttaget mange Steder paa Sjælland (se S. 363), men kun ved Lomma (S. 357), Undløse (S. 281) og Knabstrup (S. 272) er Baandenes nære Tilknytning til Varvenes Foraarszone paavist. Paa den ene Side kan man naturligvis bruge denne Tilknytning som Bevis for Rigtigheden af Tolkningen med vandrende Moræneslamdækker, men paa den anden Side kan Forholdet naturligvis ogsaa ses som et brugeligt Argument overfor eventuel Tvivl om Varvenes Ægthed. For Undløse Varvenes Vedkommende er det forøvrigt ganske umuligt at tvivle om deres Ægthed (smlgn. Fig. O, Tvl. XXXVIII).

Det i nærværende Arbejde fremlagte Iagttagelses- og Varvmaalingsmateriale synes saaledes baade at være tilstrækkelig omfattende og tilstrækkelig mangesidigt til i fornøden Grad at belyse Varvighedens Optræden og Betydning i scanodaniske Aflejringer af senglacial Alder. Man tør sikkert regne med, at den foretagne Eftersøgning har fremdraget Eksempler paa alle de forekommende væsentlige Typer og Udviklingsformer af Varv. Paa den anden Side er dette Materiale ikke tilstrækkeligt til at danne Grundlag for ret mange Konnektioner mellem Diagrammerne og slet ikke for vidtrækkende saadanne. Ingen af de paa Tavlerne XXXIX—XXXXV viste Konnektioner eller Kurvesammenstillinger rækker ud over Sammenstilling af Diagrammer maalte indenfor samme Aflejringsbassin. Ja, i de allerfleste her fremstillede Konnektioner drejer det sig endda kun om Sammenstillinger af Varvdiagrammer fra forskellige Maalinger i samme Værks Lergrave, saaledes Graasten Teglværk (Tvl. XXXIX), Teglværket Toft og Teglværket Minte (Tvl. XXXX), Skodsbøl Teglværk IV (Tvl. XXXXII), Tommerup Teglværk (Tvl. XXXXIV) samt endelig Maalingerne fra Cementfabrikken Nordens Lergrave (Tvl. XXXXV). Det paa Tavle XXXXI viste Forsøg paa Konnektering af Gennemsnitskurverne fra henholdsvis Minte, Toft og Graasten Teglværkers Grave er nærmere omtalt i Kap. IV (S. 153), hvor desuden almene Betragtninger og en Del Enkeltheder vedrørende Konnektionsmuligheder indenfor Egernsund Issøens Aflejringer er fremførte. Afstanden mellem de yderst belig-

gende Maalepunkter, der indenfor dette Issø-Omraade er søgt konnekterede, er $3^1/_2$ km.

Det mest omfattende Konnekteringsforsøg er gjort paa Diagrammaterialet fra Stenstrup Issøens Omraade (S. 256), idet alt det foreliggende Materiale paa 23 Diagrammer paa Tavle XXXXIII er forsøgt sammenstillet til en Helhed. Alle Enkeltheder i denne Sammenstilling er næppe rigtige, men forudsat at blot Hovedtrækkene i den er rigtige, faar man gennem den oplyst, at Afsætningen af de varvige Dele af Leret i Stenstrup Issøen har staaet paa i henimod 40 Aar + et Antal Aar (sikkert mindst 10) repræsenterende de øverste, stærkt forvitrede Dele af Aflejringerne, hvori Maaling ikke kunde gennemføres. Da ogsaa Varvmaalingerne i Egernsund Issøens Omraade har leveret Vidnesbyrd om et Mindstemaal for Issøperioden paa ca. 50 Aar (S. 152), synes der at være en paafaldende Overensstemmelse mellem disse vore to største Issøers Levelængde, medens der paa Grundlag af Varvmaalingerne intet kan siges om deres gensidige Aldersforhold eller eventuelle Samtidighed af f. Eks. de ældste Varv i Stenstrup med de yngste i Egernsund Issøens Omraade.

Medens det i Kap. VI fremlagte Iagttagelsesmateriale nok kunde ønskes fyldigere og mere omfattende for derved bedre at kunne danne Basis for Konnekteringer mellem varvige Aflejringer indenfor eller eventuelt mellem de enkelte Landsdele, er der dog ingen som helst Tvivl om, at det er fuldt tilstrækkelig til at danne Grundlag for en Stillingtagen til de Resultater vedrørende Varvigheden i Scanodanias senglaciale Aflejringer, som De Geer har offentliggjort i Tiden mellem 1912 og 1935. Som allerede nævnt i Indledningen og adskillige Gange senere viser det ny tilvejebragte, betydelige Iagttagelsesmateriale med bydende Nødvendighed, at langt den største Del af De Geers Varvmaalinger paa de danske Øer og i Syd-Skåne maa forkastes som fejlagtige. De Geers store Fejltagelse skyldes øjensynligt det Forhold, at han, naar han paa en Lokalitet ikke straks fandt en god og veludviklet Form af Varvighed, saa i Stedet for heftede sin Opmærksomhed paa Finlagdelingen og dens Elementer og efter Reglen: »Inte titta och tycke, utan mäta och mixtra« endte med at optage et Varvdiagram med de tilstedeværende Smaalag som Enheder. Dette gælder alle de af De Geer og hans daværende Medhjælper E. Antevs maalte og af De Geer publicerede Diagrammer fra Omraadet paa nær Diagrammet fra Dronningmølle (Nr. 99 i nærværende Arbejde) samt 10 korte Diagrammer fra Stenstrup Issøens Omraade. Dronningmølle Diagrammet offentliggjordes i 1926 sammen med et af Diagrammerne (Nr. 77) fra Stenstrup; de øvrige 9 Diagrammer først i 1935. Dog maa det bemærkes, at Diagrammet (Nr. 110) fra Ängelholm ogsaa synes rigtig maalt, men denne Lokalitet ligger jo i glacial-

geologisk Henseende paa Grænsen til det hallandske Omraade. Forholdet mellem de af De Geers Varv, der maa forkastes, og de som kan godkendes, fremgaar paa udmærket Maade af De Geers egen Figur (her gengivet som Tekstfigur 4, Side 54), hvor alle de mægtigere Varv til højre i Figuren (ældre end ÷ 5886) utvivlsomt kan godkendes, medens de til venstre afbildede hører til den Gruppe, der maa forkastes. Som antydet Side 249 og 255 kan man se disse Forhold belyste i Naturen ved at gaa fra Gravene 50 G (Petersminde) med Ler alene visende Finlagdeling mod Syd til Graven 50 A (Egebjærg), hvor man nordligst i Lervæggene ligeledes kun ser Finlagdeling, men hvor man sydpaa, efterhaanden som Lagserien synker ned i et dybere Niveau, lidt efter lidt ser skelnelige Vinterlag optræde, saaledes at Finlagdelingen fra at være den eneste synlige Lagdelingsform gaar over til at være underordnet den gradvis tydeligere Varvighed. Paa de fleste andre Lokaliteter, hvor De Geer har maalt, er man ikke saa heldig at have ægte, sikre Varv i umiddelbar Nærhed, men det betydelige Erfaringsmateriale har vist, at man i Praksis altid, naar De Geers Diagrammer fra det scanodaniske Omraade viser gennemsnitlige Varvtykkelser paa 1/4—2 cm, bør betvivle hans Bestemmelse af Varvighed (se Omtalen af hver enkelt af hans sjællandske og skaanske Lokaliteter i Kap. VI). Forholdet mellem den virkelige Varvighed og Finlagdelingen, baade hvad Udseende og Mægtigheder angaar, fremgaar forøvrigt meget tydeligt af Fotografierne af Varvprøverender paa Tavle XXXV—XXXVIII, særlig af dem, der viser Prøver fra Egernsund og Stenstrup Issøerne, men ogsaa Prøverne fra Ubberup (Fig. N) og Undløse (Fig. O) viser det meget tydeligt.

At De Geer stadig har opretholdt sin Opfattelse af de smaa Enheder i Lagdelingen (Smaalag eller Døgnlag) som repræsenterende Aarsperiodernes Veksling, fremgaar af hans Diskussionsindlæg (De Geer 1933) vedrørende det af nærværende Forfatter i 1933 meddelte Fotografi af Varvprøven fra Ubberup.

De detaillerede Iagttagelser i de skaanske Issø-Aflejringer har vist, at De Geer har begaaet sit Fejltrin netop som han fra de ham mere fortrolige Forhold i det midt- og østsvenske Omraade har overskredet den i glacialmorfologisk Henseende meget vigtige Grænse paa Linderödsåsen i det nordøstlige Skåne (se S. 331).

Betragter man de af De Geer publicerede Konnektioner, hvori hans scanodaniske Varvdiagrammer indgaar (De Geer 1926 og 1935), ser man hurtigt, at de foran omtalte Diagramstykker, der kan godkendes, alle kun er ganske korte (Dronningmølle Diagrammet f. Eks. 30 Varv) og i intet Tilfælde spiller nogensomhelst Rolle for De Geers vidtrækkende Fjærnkonnektioner mellem scanodaniske Lokaliteter indbyrdes eller mellem disse og nordamerikanske Lokaliteter. Kon-

nektionerne er i Virkeligheden alle baserede paa saadanne Diagrammer, der maa forkastes, og Konsekvensen heraf bliver følgelig, at ogsaa alle Konnektionerne maa bortfalde. Alle af De Geer meddelte Tidsbestemmelser for det scanodaniske Omraades Lokaliteter maa som Følge heraf ogsaa stryges. Særlig grelt stiller Forholdet sig, naar De Geer konnekterer Diagrammer af sikkert ægte Varv fra Nord-Amerika (Hackensack) med uægte fra Danmark (De Geer 1926, Pl. 14). Saadanne Konnektioner medfører tydeligvis Konsekvenser for Tiltroen til De Geers øvrige Fjærnkonnektioner, uden at der dog her skal gaas ind paa Betragtninger over disse. Den herigennem begrundede Mistro til Fjærnkonnektionerne bør dog næppe ramme Tiltroen til den principielle Rigtighed af Grundlaget for den svenske Tidsskala som saadan, i hvert Fald ikke for saa vidt den dækkes af Omraadet fra Norrland ned til Linderödsåsen. Størstedelen af denne Del af Tidsskalaen er jo baseret paa Nærkonnektioner.

Mulighederne for at føre en ny, revideret, geokronologisk Maalelinie fra Egnen ved Linderödsåsen[1]) ud til sidste Nedisnings Ydergrænse i Jylland eller Nord-Tyskland synes efter de gjorte Erfaringer ganske overordentlig spinkle, efter at samtlige De Geers Konnektioner og derpaa baserede Tidsberegninger for dette Omraade er strøgne og herefter maa udgaa af Diskussionen. Aarsagerne til de smaa Muligheder er flere, for det første er Issø-Aflejringernes Udbredelse jo meget ringe, sammenlignet med de langt gunstigere Forhold i Sverige og Finland. Da saa tilmed kun en mindre Del af Sedimenterne viser skelnelig Varvighed, bliver Afstanden mellem Varvmaalingspunkterne alt for store; hertil kommer saa yderligere, at den reviderede Opfattelse af, hvad der er et Varv, medfører at man har større Varvtykkelser i Varvserierne og derfor et mindre Antal Aar repræsenteret paa de enkelte Lokaliteter, hvilket Forhold særlig gør sig gældende for Smaalokaliteterne uden for de faa større Issøomraader. Mulighederne for at Varvdiagrammerne skal række sammen er derfor ret ringe, rent bortset fra Vanskelighederne ved for os gennem Konnektioner at konstatere, at de eventuelt virkelig naar sammen. Ved at regne med de smaa Enheder som Varv, saaledes som De Geer gjorde, var den teoretiske Chance for at Diagrammerne skulde række sammen jo langt større. Selv i Tilfælde af, at man havde langt flere og mere tætliggende Lokaliteter for Varvmaalinger, saa man i højere Grad kunde regne med Muligheden af, at Diagrammerne rakte sammen, vilde Sammenstilling af dem til en sammenhængende Tidsskala givetvis volde store Vanskeligheder. Ved de smaa lokalt prægede Søbassiner, som der

[1]) Ifølge de ældre Angivelser (Antevs 1915, S. 359) skulde Israndstillingen paa eller ved Linderödsåsen dateres til ca. 4300 Aar før Istidens Slutaar (ca. 13000 Aar før vort Aarhundrede).

er Tale om for Scanodanias Vedkommende, hvilke kun har været underkastet Afsætning af Lerslam gennem ganske korte Aaremaal, højst et Par til tre Decennier, maa man nemlig regne med, at de rent lokale Forhold som Forandringer i Tilløbsforhold etc. har paavirket Slamaflejringens Størrelse i de forskellige Aar saa stærkt, at det mere universelle Moment i Svingningerne kun i yderst ringe Grad kommer frem i Diagrammernes Kurvebillede. — Nogle Betragtninger vedrørende Konnektionsmuligheder for korte Diagramstykker i det hele taget er fremført Side 168.

Undersøgelser i andre — i Forhold til den sidste Nedisnings Udbredelse — ligeledes perifere Omraader, nemlig de østbaltiske Lande (Sauramo 1925) og et Par nordtyske Omraader (Beschoren 1934 og Vierke 1937) har for det første vist, at Varvenes Udviklingstyper i disse Landskaber meget nær slutter sig til dem, vi finder i det scanodaniske Omraade, og i samme Grad staar i Modsætning til Varvene i det egentlige Fennoskandia. Overensstemmelserne med de scanodaniske Forhold begrænser sig ikke til selve Varvene, men omfatter ogsaa Issø-Aflejringernes almindelige Forhold og deres Strukturtyper, saaledes som det er omtalt i Oversigten over Issøerne (S. 82). Vanskelighederne for Fremstillingen af geokronologiske Maalelinier gennem de østbaltiske Lande eller Nord-Tyskland bliver derfor de samme og af samme Størrelse som for Scanodanias Vedkommende. Det bedste Resultat har Beschoren (1934) naaet paa Grundlag af »Staubeckentone zwischen Havel und Oder«, nemlig en Sammenstilling paa op mod 150 Aar, medens Vierke i sine Forsøg paa at konnektere Varvserier fra Øst-Pommern med saadanne fra Skåne har været ret uheldig (se S. 57 og 168). Andersen (1929 B) har ganske kort meddelt, at han for Sjællands Vedkommende har sammenstillet Diagrammer omfattende 129 Aar, men da Iagttagelsesmaterialet ikke er publiceret, og da nærværende Forf. endda ved sine Undersøgelser paa de samme Lokaliteter oftest ingen Varv har kunnet udsondre, nødes man til foreløbig at stille sig afventende over for dette Resultat.

Naar der saaledes ikke foreløbig kan stilles Udarbejdelsen af en sammenhængende geokronologisk Maalelinie gennem Scanodania i Udsigt, saa Afsmeltningshastigheden derigennem kan bestemmes eksakt, spørger man ret naturligt, hvad den foretagne Ændring i Anskuelserne om Varvigheden betyder for vore Forestillinger om Afsmeltningshastigheden. De Geer havde jo saavel ved Rörum som ved Svedala-Bara, Maarum og Stenstrup maalt Varvserier paa op mod Tusinde eller i hvert Fald adskillige Hundrede Aar. Hovedindtrykket heraf maatte blive, at Omraadets Isfrigørelse maatte anses for at være en meget langvarig Proces, siden Afsætningen af Smeltevandsslam paa de enkelte Punkter kunde staa paa i saa lange Tidsrum. Antevs

(1926) anslog paa Grundlag heraf Varigheden af Isrecessionen fra de pommersk—baltiske Endemoræner til NØ-Skåne til at være 10 000—15 000 Aar. Efter Revisionen af Varvmaalingsmaterialet, hvorved de længste, sammenhængende Afsætningsperioder i de større Issøer reduceres til kun at omfatte omkring 50 Aar, medens de mange smaa Issøbassiner gerne viser sig kun at repræsentere et til to Aartiers Sedimentation, bør man ændre Anskuelserne om Afsmeltningens Hastighed i Overensstemmelse hermed. I hvert Fald har man nu ingen positive Holdepunkter for at antage aarhundredlange Standsninger i Isrecessionen, og det vil næppe være urimeligt at antage, at Tilbageryknin-gen fra Jylland til NØ-Skåne højst har krævet 2—3 Aartusinder.

De paa Lokaliteterne indsamlede Iagttagelser og de derpaa og paa Litteraturen grundede Betragtninger over Metodiken ved det varvige Lers Sedimentation er søgt sammenstillet i Kap. VII (S. 373) og skal derfor ikke yderligere resumeres her. Dog skal det paany understreges, at den foretagne glacialgeologiske, regionale Eftersøgning af Varv i Scanodania langt fra helt har kunnet løse de herhenhørende Problemer, men at disse henstaar til en eventuel fremtidig laboratoriemæssig, eksperimentel Undersøgelse af de kemiske og fysiske Forhold vedrørende de paagældende Aflejringer. Denne Undersøgelse maa, som berørt i Indledningen, helst foretages i Tilknytning til en udførlig Undersøgelse af de sedimentationsmæssige Forhold i en Smeltevandssø i Grønland.

B. Andre geologiske Forhold.

Under Gennemførelsen af den omfattende Eftersøgning af Varv paa de mange Snese Lokaliteter har der, som allerede fremhævet i Indledningen, været lagt stor Vægt paa Indsamling af Iagttagelser angaaende de almene geologiske Forhold, der staar i Forbindelse med de senglaciale Aflejringer og deres Varvighed. De Forhold, der skulde kunne belyses af disse Iagttagelser, er naturligvis dem, der herskede i det scanodaniske Omraade under Afsmeltningen af det sidste diluviale Isdække, specielt i og omkring de Issøer og Havbugter, i hvilke de undersøgte Leraflejringer afsattes. Allerede 1925 skrev Sauramo: »Wenn auch die jahreswarwigen Sedimente der baltischen Länder und wahrscheinlich auch anderer peripherer Teile nicht im gleichen Masse wie in Fennoskandia bei der Zusammenstellung der Chronologie verwertet werden können, so vermag doch eine genauere und vielseitigere Untersuchung derselben, auf die spätglacialen Verhältnisse Licht zu werfen« og denne Udtalelse viste sig, efterhaanden som Iagttagelserne indsamledes, ogsaa at have fuld Gyldighed for Scanodania.

Udredningen af Forløbet af og Processerne ved det sidste Indlands-

isdækkes Bortsmeltning fra Øst- og Nord-Jylland samt Øerne har i Virkeligheden i det sidste halvhundrede Aar været Hovedopgaven for dansk glacialgeologisk Forskning. Opgaven har været ganske overordentlig vanskelig, og Problemerne har derfor været søgt angrebet paa adskillige Fronter, f. Eks. ved Studium af Skurestriber, Randmoræner og Israndslinier, Bundmoræenerne og deres Landskabsformer, de glaciale Aflejringers Indhold af Ledeblokke samt ved Undersøgelser over de strømmende Smeltevandes Aflejringer (Hedesletter, Dalterrasser, Aas- og Deltaaflejringer) eller disses eroderende Virkninger (Tunneldale og ekstramarginale Dale). I mindre Grad har marine Strandlinier fra Afsmeltningstiden og submarint afsatte glaciale Dannelser kunnet anvendes som Grundlag for Udredningerne.

Mindst paaagtet af alle Aflejringerne fra den omtalte Tidsepoke har dog de, der afsattes i stillestaaende (eller svagt bevægede) Smeltevandssamlinger været, idet det egentlig kun er Victor Madsen (1903) og V. Milthers (1922), der i større Udstrækning har benyttet saadanne Aflejringer til Udredning af visse østdanske Egnes glacialgeologiske Udvikling i Afsmeltningsperioden, nemlig henholdsvis Syd-Fyn og NØ-Sjælland. For at naa videre frem i Udforskningen af dette for det danske Landskabs Udvikling overordentlig vigtige Tidsafsnit vil det imidlertid være nødvendigt at anvende alle brugelige Veje, hvorfor det hidindtil forholdsvis forsømte Arbejdsomraade, der knytter sig til de danske Issø-Aflejringer, her er blevet fremhævet. For Skånes Vedkommende har derimod de i Issøer og andre Steder (f. Eks. Havbugter) afsatte Smeltevandsaflejringer forlængst spillet en større Rolle for Udredningen af de yngste Stadier i den glacialgeologiske Landskabsudvikling.

I nærværende Arbejde er da denne Vej i det glacialgeologiske Forskningsarbejde søgt betraadt ved at samle Enkeltiagttagelserne i et sammenfattende Billede, for det første af et enkelt af de større Kompleksers Forhold nemlig Egernsund Issøsystemet, der er skildret i Kap. IV, og dernæst ved Forsøget paa at give en almen Oversigt over de scanodaniske Issøer og den Rolle, de har spillet under Afsmeltningen (i Kap. III). Da begge disse Kapitler er skrevne som resumerende Uddrag af det i Kap. VI meddelte udførlige Materiale af Enkeltiagttagelser, skal Resultaterne ikke gentages her. Det bør dog nævnes, at Undersøgelserne af de i Issøerne afsatte Sedimenter og disses Strukturtyper (S. 78 og 143) foruden at være vejledende for Forstaaelsen af Varvighedens Optræden eller eventuelle Manglen ogsaa afgiver Vidnesbyrd om andre vigtige glacialgeologiske Forhold, f. Eks. om hvorvidt Indlandsisen under Sedimenternes Afsætning var i en Fremstøds- eller Tilbagerykningsfase (S. 83), ligesom selve Varvighedens Forhold (Varvenes Antal og Mægtighed) ogsaa giver vigtige Antyd-

ninger om Isafsmeltningens Hurtighed. Studiet af et Issøbassins mere eksterne Forhold (Vandspejlshøjde, Begrænsning, Til- og Afløb m. m.) giver ofte en Fylde af Oplysninger om de glaciale Forhold i de nærmere Omgivelser, f. Eks. vedrørende Spørgsmaal om »Grundvandstand« i den afsmeltende Is og om Dødismassernes Udstrækning og Betydning. En Del af disse Iagttagelser og Slutninger vedrørende Forholdene i Issøernes nærmeste Omegn kan med fornøden Forsigtighed anvendes ogsaa paa Omraader, der ligger fjernere fra en udførligt undersøgt Issø. Eksempelvis skal angaaende Spørgsmaalene om Grundvandstand i Isen og Dødisens Rolle henvises til de Omraader i Midt-Fyn, NØ-Sjælland og Syd-Skåne, der nu præges af Issø-Aflejringer liggende i Flad- eller Plateaubakker (S. 73), hvor disse Spørgsmaal har kunnet klarlægges for ret store, sammenhængende Landskabsomraader. Alt i alt giver Studiet af Issøernes Forhold som fremhævet flere Gange i de to Kapitler en stærk Understregning af den Betydning, som Indlandsisens Overgang til Dødis har haft for Isafsmeltningen i det nordlige og østlige Danmark samt Skåne. Hvor stor en Del af Omraadet, der paa een Gang kan have været dækket af Dødis, er det umuligt at gisne om, men det synes ikke usandsynligt at antage, at efterhaanden en Trediedel til Halvdelen af Omraadet successivt har gennemgaaet et Dødisstadium under Afsmeltningen. Resultaterne af Undersøgelsen af de scanodaniske Issøers Forhold synes særdeles vel at kunne bringe Anskuelserne om Hovedlinierne i Indlandsisens Afsmeltningsforhold over dette Omraade i Samklang med dem, som tyske Forskere (Beschoren 1934, Vierke 1937 og Richter 1937) er naaet frem til for Nord-Tysklands Vedkommende.

Eftersøgningen af Varvighed har saaledes ført til en betydelig Udvidelse af vort Kendskab til de scanodaniske Issøer, deres Aflejringer og de til dem knyttede glacialgeologiske Forhold. Det samme kan imidlertid ikke siges om de marine Aflejringer fra Senglacialtiden, hvilket dels skyldes, at de i Hovedsagen er begrænsede til Vendsyssel og NV-Skåne, dels at de almene geologiske Forhold vedrørende dem stiller sig betydeligt enklere, samt endelig at der paa Forhaand foreligger udførligere Redegørelser for disse Aflejringers Geologi (for Vendsyssels Vedkommende A. Jessen 1899, 1905 og 1918). Det bekendte Lomma-Ler i Egnen Nord for Malmö har imidlertid ved nærværende Undersøgelse afsløret særlig interessante geologiske Forhold. Det maa ganske vist anses for aflejret i Saltvand, idet det indeholder Rester af Polartorsken, og som Følge deraf ogsaa for at være afsat under det daværende Havs Overflade, men samtidig faar man det Indtryk, at det paagældende Bassin til flere Sider har været omgivet af og har støttet sig til Dødismasser. Selve Aflejringen og særlig den Hastighed, hvormed den er afsat, viser, at Materialetilførselen næsten udelukkende

er sket gennem Smeltevand fra den afsmeltende Indlandsis. De paa Lokaliteterne for Lomma-Ler gjorte Iagttagelser er sammenstillede i en lille Oversigt i Slutningen af Kap. VI (S. 359).

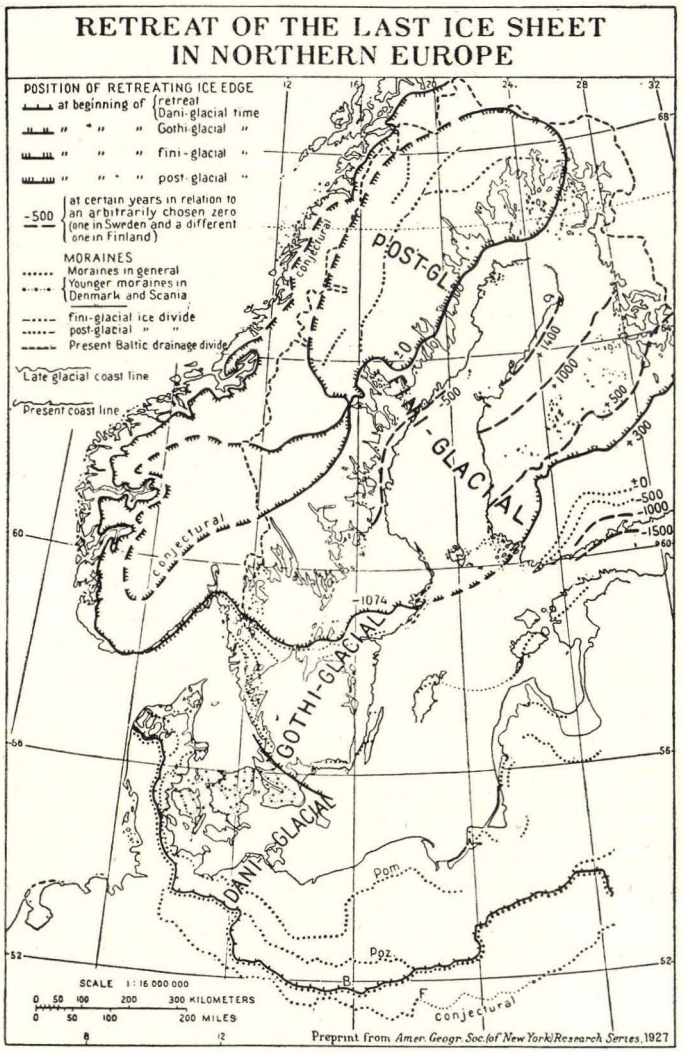

Fig. 20. Afsmeltningen af det sidste Indlandsisdække fra Nord-Europa. (Efter Antevs 1926).

Sammenholder man det Resultat af nærværende Undersøgelse, at de allerfleste af De Geers Varvmaalinger paa de danske Øer og i SV-Skåne samt alle hans paa dem grundede Konnektioner maa bortfalde, med den fra anden Side (V. Milthers 1927) fremsatte Kritik af den gothiglaciale Grænse i Danmark, er det ganske øjensynligt, at De

Geers gothiglaciale Linie som en sammenhængende Enhed ligeledes maa bortfalde. Visse Stykker af den udgøres ganske vist af gode, sikre Israndslinier, f. Eks. dens Forløb fra Egnen Nord for Ystad mod Vest, men disse kan lige saa vel henføres til helt andre Systemer af Israndstillinger; det nævnte Stykke bør saaledes i Stedet snarere henføres til det lavbaltiske Stadium, saaledes som dette er fremstillet af Munthe og Milthers (se Kort II). De Geers Varvkonnektioner kan nu i hvert Fald ikke længere bruges til at sandsynliggøre nogen Samtidighed mellem Morænerne i Egnen Ystad—Malmö med saadanne paa Fyn og i Sønderjylland (De Geer 1926, Pl. 3), og andre Argumenter for en saadan Samtidighed kendes ikke. Den naturlige Konsekvens heraf vil blive, at man helt og fuldt slutter sig til den af Antevs allerede 1926 angivne Brug af Betegnelserne daniglacial og gothiglacial (se Tekstfigur 20). Herefter er den daniglaciale Epoke det Tidsrum, der medgik til Indlandsisens Afsmeltning fra Ydergrænsen for dens Udbredelse i Jylland og Nord-Tyskland til en Linie forløbende i NV—SØ gennem Skåne langs Hallandsåsen og Linderödsåsen. Den gothiglaciale Tidsepoke begrænses herved til det Tidsrum, der medgik til Israndens Tilbagerykning op til den af De Geer valgte Ydergrænse for den finiglaciale Afsmeltning i Mellemsverige. Hvorvidt der paa Overgangen fra daniglacial til gothiglacial Tid i Østersøens Dalgang fandtes en afsmeltende Istunge, der naaede frem til Bornholm eller endnu længere vestpaa, maa foreløbig henstaa som et uafgjort Spørgsmaal (smlgn. Vierke 1937, S. 21).

Terminologien og Afgrænsningen mellem disse to vigtige Afsnit i Isafsmeltningen kommer ved denne Ændring i langt bedre Samklang med de foreliggende glacialmorfologiske Landskaber, hvis forskelligartede Udvikling i sig selv er betingede af de store Strukturtræk i den geologiske Opbygning med Fennoskandia som Modsætning til det scanodaniske Omraade, der nærmere slutter sig til det mellemeuropæiske Lavland.

Efterskrift.

Under Rentrykningen af nærværende Arbejde er fremkommet en Afhandling af Carl Caldenius: Till frågan om Stenstrupsjöns varvserier. Preliminärt meddelande. G. F. F. Bd. 62. S. 173. 1940.

Caldenius hævder heri den Opfattelse, at de Varv, der repræsenteres af de øvre Dele af De Geers Varvdiagrammer (over Stenstrupia discors) skulde være af en særegen Art, nemlig med typisk postglacigen Struktur. At der i Nedskyls-Leret (Dryas-Leret) ved nøjere Studium skulde kunne paavises en Enhed i Lagvekslingen, der — uden Lighed med Issø-Lerets glacialt betingede Varvighed — kunde repræsentere Aarstidernes Veksling, tør naturligvis ikke paa Forhaand blankt afvises. Hidindtil har imidlertid hverken Caldenius eller andre fremført Iagttagelser, der kunde tale overbevisende for en saadan Tolkning. — Caldenius synes at have iagttaget samme Diskordans i Aflejringerne, som her omtales Side 239, men det synes meget uvist, ja nærmest usandsynlig, at denne skulde være identisk med De Geers Stenstrupia discors.

Desværre synes Caldenius som andre Forfattere at have undladt at drage den fornødne Konsekvens af Nordmanns Udredning af 1922, saaledes at Begreberne Issø-Ler og Dryas-Ler (Nedskyls-Ler) ogsaa her sammenblandes. At der i Issøens Aflejringer skulde forekomme Varvserier rækkende langt ind i den postglaciale Periode er ganske ukendt for de danske Undersøgere og maa for os forekomme som højst usandsynligt.

Fortegnelse over Lokaliteter.

Tallene med Kursiv angiver Varvdiagram-Numre.

Side

A. Lacustrine Smeltevandsaflejringer (Issø-Aflejringer) 173

a. Egernsund Issøsystemet 173

1. Nederstjernen *1,* 173
2. Graasten Teglværk ..... *2, 3, 4, 5, 6*..... 175
3. Teglværket Toft, Alnor ..... *7, 8, 9, 10*..... 178
4. Teglværket »Minte«, Egernsund..... *11, 12, 13, 14*..... 181
5. Kystklinten SØ for Kapellet i Egernsund *15* 183
6. Klinten St.Ø for Egernsund Færgested..... 184
7. Grav nær Egernsund Postekspedition.. *16* 184
8. Grav 300 m Nt.Ø for Egernsund Kapel.. *17* 184
9. Grav ca. 400 m Nord for Egernsund Kapel..... 185
10. Grav ca. 200 m SØ for Teglværket Holm *18* 185
11. Teglværket »Island« ved Egernsund..... 185
12. Teglværket »Grønland« ved Egernsund.. *19* 186
13. Teglværket Rendbjærg ved Egernsund..... 188
14. Teglværket Egeskov ved Egernsund.... *20, 21* 189
15. Profiler NØ for Præsteskoven..... 192
16. Teglværket Lille Tornskov (Bøsbæk).. *22, 23*..... 192
17. Skodsbøl Teglværk I (»Tornskov«)..... 194
18. Skodsbøl Teglværk II *24, 25, 26* 195
19. Skodsbøl Teglværk III *27, 28, 29* 198
20. Skodsbøl Teglværk IV..... *30, 31, 32, 33, 34*.. 201
21. Nybøl Teglværk I..... *35, 36, 37* 205
22. Nybøl Teglværk II..... *38, 39, 40* 207
23. Nybøl Teglværk III ..... *41, 42, 43, 44*..... 208
24. Iller Teglværk I 210
25. Iller Teglværk II..... 211
26. Iller Teglværker (nedlagte) III..... 212
27. Brunsnæs Teglværk 212
28. Holnis Teglværk 213

b. Øvrige Jylland 214

29. Fladbjærg ved Lundtoft Station..... *45, 46*..... 214
30. Fredenshøj Teglværk ved Aabenraa 216
31. Fredsted Teglværk ved Haderslev..... *47, 48, 49* 216
32. Seest Teglværker ved Kolding 219
33. Kolding Teglværk 220
34. Bøgager Teglværk ved Grejsdal 220
35. Højgaard Teglværk *50* 221
36. Stenderup Teglværk i Bjærge Herred..... 222

Side

37. Ejstrup Teglværk ved Ejstrupholm.... *51* 223
38. Lysbro Teglværker ved Silkeborg..... 223
39. Teglværker ved Stilling Station..... 224
40. Testrup Teglværk ved Maarslet Station..... 225
41. Slet Teglværk ved Tranbjærg 225
42. Tilst Teglværk ved Mundelstrup..... 226
43. Teglværker ved Stoholm Station..... 226
    a. Lundgaard Teglværk *52, 53, 54* 227
    b. Pipers Teglværk *55* 228
    c. Stoholm Teglværk 229
44. Højslev Teglværk 229
45. Overgaard Teglværk ved Struer 230
46. Bregnholt Teglværk (Humlum Sogn)..... 231
47. Ydby Teglværk 231
48. Hvalpsund Teglværk 232
49. Brundby Teglværk, Samsø 232

c. Fyn 233
50. Stenstrup Issøen 233
    A. Egebjærg Teglværks Lergrav..... *56, 57, 58* 234
    B. Langhøj Teglværks Lergrav .....*59, 60*..... 237
    C. Juelsbjærg Teglværks Lergrav..... *61, 62, 63, 64* 237
    D. Stenstrup Nye Teglværks Lergrav.. *65, 66, 67, 68, 69, 70* 242
    E. Petersminde Teglværks sydligste Grav..... 245
    F. Petersminde Teglværks Grav Syd for Landevejen ..... *71, 72, 73, 74*..... 246
    G. Petersminde Teglværks Grave langs Jærnbanen *75* 248
    H. Stationsteglværkets Grave *76* 249
    J. Kirkeby Teglværks Grave ..... *77, 78*..... 250
    A—J. Oversigt over Iagttagelser vedrørende Stenstrup Issøen..... 252
51. Heldager Gaard, 5 km Nord for Svendborg..... 258
52. Fjellerup Teglværk ved Fjellerup St..... 259
53. Ejby Teglværk, 4 km Øst for Odense.... *79* 259
54. Signekær Teglværk, 2 km Nord for Haarby..... 261
55. Vistorp Teglværk, 2 km SØ for Turup..... 261
56. Basselund Teglværk, 2 km NV for Ørsted..... 261
57. Assenbølle Teglværk, Vissenbjærg Sogn..... 262
58. Bred Teglværk 262
59. Tommerup Teglværk ..... *80, 81, 82, 83*..... 263
60. Lilleskov Teglværk ved Tommerup 266

d. Sjælland og Bornholm 267
61. Kallerup Teglværk paa Refsnæs 267
62. Ubberup Teglværk, Øst for Kalundborg *84, 85*..... 268
63. Asnæs Teglværk, Odsherred 270
64. Knabstrup Teglværk..... *86* 271
65. Ruds Vedby Teglværk 274
66. Munke Bjærgby Teglværk *87* 276
67. Orebo Teglværk ved Vedde..... 277
68. Kyringe Teglværk ved Nyrup 277

Side

69. Vanløse Teglværk, NV for Merløse ... 278
70. Undløse Teglværk ... *88, 89, 90* ... 279
71. Tølløse Teglværk ... 282
72. Skullerupholm Teglværk ... 283
73. Antvorskov Teglværk ved Slagelse ... 285
74. Ladby Teglværker ved Næstved ... 285
75. Selsø Teglværk i Hornsherred ... 286
76. Hedehus Teglværket ... *91, 92, 93* ... 287
77. Vintappermosen ved Lyngby ... 291
78. Teglværker ved Birkerød ... 291
79. Tornevang Teglværk ... 292
80. Blovstrød Teglværk ... 292
81. Allerød Teglværk ... *94* ... 293
82. Høvelts Bjærg, 2½ km St.V for Lillerød ... 295
83. Hammersholt Teglværker ... 296
84. Borup Teglværk ved Skævinge ... 297
85. Ullerød Teglværk ved Hillerød ... 298
86. Gadevang Tglv. og Strødam Grusgrav, N for Hillerød ... *95* ... 298
87. Prøvelyst Teglværk ved Karlebo ... 300
88. Karlebo Teglværk ved Niverød ... 301
89. Niverød Teglværk ved Nivaa ... 301
90. Sølyst Teglværk ved Nivaa ... 302
91. Nivaagaards Teglværk ... 303
92. Humlebæk Teglværk ... 303
93. Gurreholm Teglværk ... 304
94. Maarum Teglværk ... 304
95. Dønnevælde Teglværk ... 306
96. Dronningmølle Teglværk ... *96, 97, 98, 99* ... 307
97. Sigte Bæk ved Rø, Bornholm ... 310
98. Bromme Bro m. fl. Lok., Bornholm ... 310

e. Skåne ... 311
99. Svedala Teglværk ... 311
100. Teglværker ved Mariebergs Station ... 312
101. Tegelberga Teglværk ... 312
102. Östra Grevie Teglværk ... 312
103. Börringe Teglværk ... 313
104. Stävesjö Teglværk ... 314
105. Skurup Teglværks Grav ved Nyvång ... 314
106. Vegarp Teglværk, SØ for Häckeberga ... 315
107. Yddinge Teglværk ... 315
108. Bara Teglværk ... 315
109. Teglværker ved Veberöd Station ... *100, 101, 102, 103* ... 317
110. Ullstorp Teglværk ved Tomelilla ... 320
111. Ingelstorp Teglværk ved Glimmingebro ... 320
112. Rörum nedlagte Teglværk ... 321
113. Gunnarp Teglværk ved Tjörnarp ... 323
114. Hässleholm Teglværk ... 324
115. Åkarp Teglværk ... 324
116. Flyinge Teglværk ... 325
117. Borgeby Teglværk ... 326

Side

118. Högs Teglværk ved Västanhög Station ... 326
119. Hildesborg Teglværk ... 328
120. Glumslöv Teglværk ... 328
121. Strandnäs Teglværk ... 329
122. Teglværker ved Viby Øst for Kristianstad ... 330

B. Andre lacustrine Leraflejringer (Nedskyls-Ler) ... 331
123. Ejby Teglværk ved Ejby Station, Fyn ... 332
124. Skalbjærg Teglværk, Fyn ... 333
125. Gørlev Teglværk, Sjælland ... 333
126. Sigersted Teglværk, Sjælland ... 334

C. Marine, senglaciale Leraflejringer ... 335
a. Vendsyssel og NØ-Himmerland ... 337
127. Sindal Teglværk ... 337
128. Kystklinten Nord for Nørre Lyngby ... 338
129. Hvorupgaard Teglværk ... 338
130. Lindholm Teglværker ved Nørresundby ... 339
131. Nørre Uttrup Teglværk ved Nørresundby ... 340
132. Ø. K.'s Cementfabriks Lergrav ved Nørresundby ... 340
133. Aalborg Portland (Rørdal) Cementfabriks Lergrave ... 340
134. Cementfabrikken »Danmark«s Lergrav ... 341
135. Teglværket Godthaab ved Aalborg ... 342
136. Cementfabrikken »Norden«s Lergrave ved Aalborg ... *104, 105, 106, 107* .. 342

b. Skåne ... 346
137. »Villan«s Teglværk ved Ängelholm ... *108, 109, 110* ... 346
138. Vegeholms Teglværk ... 348
139. Rögle Teglværk ... 348
140. Danshult Teglværk ved Ingelsträde ... 349
141. Villekulle Teglværk ved Åstorp ... 349
142. Klippans Teglværk ... *111* ... 350
143. Hyllinge Teglværk ... 351
144. Vrams Gunnarstorp Teglværk ... 352
145. Kanik Teglværk ved Flädie ... *112* ... 352
146. Lergrave omkring Lomma ... 354
A. Skånska Cement A/B Grav ved Stranden NV for Lomma ... 354
B. Lergraven 200 m SØ for Landevejsbroen ved Lomma ... *113* ... 356
C. Lergrav SV for Teglværket Oskarsfrid (»Bruk 3«) ... *114* ... 357
D. Lergrav 500 m SØ for Lomma Kirke. *115* ... 357
E. Sandgrav ca. 400 m St.V for Lomma Kirke ... 358
A—E. Oversigt over Iagttagelserne vedrørende Lomma-Leret ... 359

Litteraturfortegnelse.

FORKORTELSER:

D. G. U. = Danmarks Geologiske Undersøgelses Skrifter. København.
D. G. F. = Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. København.
S. G. U. = Sveriges Geologiska Undersöknings Publikationer. Stockholm.
G. F. F. = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlinger. Stockholm.
N. G. U. = Norges Geologiske Undersøkelses Publicationer. Oslo.

Ahlmann, H., [Caldenius, C. och Sandegren, R.], 1924. Ragundasjön, en geomorfologisk, geokronologisk och växtgeografisk Undersökning. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 12.

Andersen, S. A., 1924. Kvartærgeologiske Iagttagelser i Egnen Syd for Sorø, med særligt Henblik paa Storebæltsgletscheren. D. G. F. Bd. 6. Nr. 22.

— 1928. De danske varv. Et par foreløbige bemærkninger om deres udvikling og konnektion. G. F. F. Bd. 50. S. 90.

— 1929 A. De sjællandske Varv. (Foredragsreferat og Diskussionsindlæg). D. G. F. Bd. 7. S. 362.

— 1929 B. Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warwen. (Foredragsreferat). Beretn. om Det 18. skand. Naturforskermøde i Kbhvn. S. 165. København.

— 1931. Om Aase og Terrasser inden for Susaa's Vandomraade og deres Vidnesbyrd om Isafsmeltningens Forløb. D. G. U. II R. Nr. 54.

Andreasen, A. H. M., 1928. Zur Kenntnis des Mahlgutes. Kolloidchem. Beihft. Bd. XXVII. Hft. 6—12. Dresden und Leipzig.

Andrée, K., 1915. Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung. Geolog. Rundschau. Bd. 6. S. 351. Leipzig.

Antevs, Ernst, 1915. Landisens recession i nordöstra Skåne. G. F. F. Bd. 37. S. 353.

— 1922. The Recession of the Last Ice Sheet in New England. Amer. Geograph. Soc. Research Ser. Nr. 11. New York.

— 1925. Retreat of the Last Ice-sheet in Eastern Canada. Geolog. Survey of Canada. Memoir 146. Ottawa.

— 1926. Sista istäckets försvinnande i Nordamerika. Ymer. 46. Årg. Hft. 3—4. Stockholm.

— 1928. The Last Glaciation, with Special Reference to the Ice Retreat in Northeastern North America. Amer. Geograph. Soc. Research Ser. Nr. 17. New York.

— 1930. Anmeldelse af »Gerard De Geer: Gothiglacial clay-varves in southern Chile .... Geograf. Ann. Bd. XI. 1929«. G. F. F. Bd. 52. S. 373.

— 1931. Late-Glacial Correlations and Ice Recession in Manitoba. Geolog. Survey of Canada. Memoir 168. Ottawa.

— 1932 A. Korrelation av Europas och Nordamerikas senglaciala skeden. G. F. F. Bd. 54. S. 191.

— 1932 B. Late-glacial clay chronology of North America. Smithsonian Report f. 1931. S. 313. Washington.

— 1935 A. Telecorrelations of Varve Curves. G. F. F. Bd. 57. S. 47.

— 1935 B. Varved Sediments. The Glacial Clays of Denmark and Southern Skåne. (Report on Sedimentation 1932—34). Bull. of the National Research Council Nr. 98. Washington, D. C.

Beschoren, B., 1934. Über jungdiluviale Staubeckentone zwischen Havel und Oder. Jahrb. d. Preuss. Geolog. Landesanst. f. 1934. Bd. 55. S. 395. Berlin.

Bobeck, O., 1906. Om ishafs- och issjöbildningar i Skåne. G. F. F. Bd. 28. S. 481.

Brenner, Thord, 1927. Varvig lera överlagrad av morän från trakterna öster om Jyväskylä stad i Finland. Fennia. Bd. 47. Nr. 9. Helsingfors.

Brinkmann, Roland, 1932. Über die Schichtung und ihre Bedingungen. Fortschr. d. Geologie u. Palaeontologie Bd. XI. Hft. 35. (Deecke-Festschrift III). Berlin.

Brückner, Eduard, 1921. Geochronologische Untersuchungen über die Dauer der Postglacialzeit in Schweden, in Finnland und in Nordamerika. Zeitschr. f. Gletscherkunde XII. Bd. S. 39. Leipzig.

Caldenius, Carl C:zon, 1924. Se Ahlmann 1924.

— 1932. Las Glaciaciones Cuaternarias en La Patagonia y Tierra del Fuego. Una investigación regional, estratigráfica y geocronologica. — Una comparación con la escala geocronológica sueca. Geograf. Ann. Bd. XIV. Hft. 1—2. Stockholm.

Clausen, H. V., 1926. Det danske Landskab. Haases Haandbøger. Nr. 6. København.

Coleman, A. P., 1929. Long Range Correlation of Varves. The Journ. of Geology Vol. XXXVII. S. 783. Chicago.

De Geer, Gerard, 1882. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. G. F. F. Bd. VI. Hft. 4. S. 149.

— 1884. Om möjligheten af att införa en kronologi för Istiden, särskildt för det skede deraf, då den hvarfviga leran bildades. G. F. F. Bd. VII. Hft. 1. S. 3.

— 1885. Om Istidens kronologi, fortsat Ref. av föredrag. G. F. F. Bd. VII. S. 512.

— 1887. Beskrifning till Kartbladet Lund. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 92.

— 1889 A. Beskrifning till Kartbladet Bäckaskog. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 103.

— 1889 B. Beskrifning till Kartbladen Vidtsköfle, Karlshamn (Skånedelen) och Sölvesborg (Skånedelen). S. G. U. Ser. Aa. Nr. 105, 106 och 107.

— 1896. Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden. S. G. U. Ser. C. Nr. 161.

— 1906. Om den sista baltiska isströmmen och dess afsmeltning inom södra delen af Östersjöns dalgång. G. F. F. Bd. 28. S. 419.

— 1910. Södra Sverige i senglacial tid. Öfversiktskarta med åsar, ändmoräner och räfflor. Utg. af S. G. U. genom G. De Geer. 4 blad. Skala 1 : 500.000. S. G. U. Ser. Ba. Nr. 8.

— 1911. Om den senkvartära tidens indelning. G. F. F. Bd. 33. S. 463.

— 1912. A Geochronology of the Last 12.000 Years. Compte Rendu de la XI:e Session du Congrès Géologique Internat. (Stockholm 1910). Premier Fascicule. S. 241. [Tysk: Geolog. Rundschau. Bd. 3. S. 457. Leipzig.]

— 1914. Om Naturhistoriska kartor öfver den baltiska dalen. Populär Naturvetensk. Revy. 4. Årg. S. 189. Stockholm.

— 1916 A. Om internationell användning af den svenska kvartärkronologien. G. F. F. Bd. 38. S. 17.

— 1916 B. Om tidpunkten för Allerödoscillationen. G. F. F. Bd. 38. S. 237.

— 1917. Om fjärrkonnektioner längs de gotiglaciala gränsmoränerna i Scanodania och Nordamerika. G. F. F. Bd. 39. S. 241.

— 1918. Om dani- och gotiglaciala tidsbestämningar. D. G. F. Bd. 5. S. 36.

— 1921. Correlation of late glacial annual clay-varves in North America with the Swedish time scale. G. F. F. Bd. 43. S. 70.

— 1926. On the Solar Curve as dating the Ice Age, the New York Moraine and Niagara Falls through the Swedish Time Scale. Geograf. Ann. Bd. VIII. Hft. 4. S. 253. Data, 9 fra Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Institut. Stockholm.

— 1927. Late glacial Clay Varves in Argentina. Geograf. Ann. Bd. IX. S. 1. Data, 10. fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.

— 1929 A. Datering av den gotiglaciala isrecessionen i Scanodania. G. F. F. Bd. 51. S. 249.

— 1929 B. Gotiglacial Clay-Varves in Southern Chile. Geograf. Ann. Bd. XI. S. 247. Data, 14. fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.

— 1930 A. The finiglacial Subepoch in Sweden, Finland and The New World. Geograf. Ann. Bd. XII. S. 101. Data, 15 fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.

— 1930 B. Dating of the Gothiglacial Ice-Recession in Scanodania. Compte rendu de la Réunion Géologique Internat. a Copenhague 1928. S. 243. Copenhague.

— 1930 C. Om Stockholmstrakten och geokronologiens metoder. G. F. F. Bd. 52. S. 381.

— 1931 A. Om den senglaciala åskonvergensen i Gävletrakten. G. F. F. Bd. 53. S. 359.

— 1931 B. Yttrande med anl. av R. Sandegrens föredrag om de kvartärgeologiska förhållandena i Gefletrakten. G. F. F. Bd. 53. S. 369.

— 1932 A. Stockholmstraktens kvartärgeologi. S. G. U. Ser. Ba. No. 12.

— 1932 B. Kvartärgeologi med och utan verkliga tidsbestämningar. G. F. F. Bd. 54. S. 334.

De Geer, Gerard, 1932 C. Om varvserien vid Moen i Sogn. G. F. F. Bd. 54. S. 529.
— 1933. Årsvarv, äkta och oäkta, i Scanodania. G. F. F. Bd. 55. S. 655.
— 1934 A. Geology and Geochronology. Geograf. Ann. Bd. XVI. S. 1. Data, 19 fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.
— 1934 B. Equatorial Palæolithic Varves in East Africa, measured in 1929 and 1933 by Erik Nilsson, teleconnected with the Swedish Time Scale by Gerard De Geer. Geograf. Ann. Bd. XVI. S. 75. Data, 20 fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.
— 1935. The Transbaltic Extension of the Swedish Time Scale. Geograf. Ann. Bd. XVII. S. 533. Hyllningsskr. tillägnad Sven Hedin. Data, 21 fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm.
— 1938. Varve datings contra suppositions. G. F. F. Bd. 60. S. 236.
D. G. U., 1928. Guide for the Excursions in Denmark of the Internat. Meeting of Geologists in Copenhagen 1928. Publ. by Victor Madsen. Excursion C. D. G. U. V R. Nr. 5 (e).
— 1930. Compte rendu de la Réunion Géologique Internat. a Copenhague 1928. Publié par Victor Madsen. Copenhague.
Eggers, Willy, 1934. Die Oberflächenformen der jungeiszeitlichen Landschaft im südlichen Schleswig und nördlichen Holstein. Veröff. d. Schlesw.-Holst. Universitätsges. Nr. 42. (Schr. d. Balt. Komm. zu Kiel. Bd. XX). Breslau.
Ekström, Gunnar, 1934. Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. S. G. U. Ser. C. Nr. 380.
— 1936. Skånes moränområden. Svensk Geograf. Årsb. 1936. Lund.
Erdmann, A., 1866. Öfversigt öfver Glaciallerans (Hvarfviga lerans och Hvarfviga mergelens) Utbredning inom södra delen af Sverige. S. G. U. Ser. Ba. Nr. 2.
— 1868. Bidrag till kännedomen om Sveriges quartära bildningar. S. G. U. Ser. C. Nr. 1.
Erdmann, E., 1874. Bidrag till kännedomen om de lösa jordaflagringarne i Skåne I. G. F. F. Bd. II. S. 13.
— 1881 A. Beskrifning till Kartbladet Landskrona. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 75.
— 1881 B. Beskrifning till Kartbladet Helsingborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 74.
Fraser, H. J., 1929. An Experimental Study of Varve Deposition. Transact. of the Royal Soc. of Canada. Section IV. Third Ser. Vol. XXIII. S. 49. Ottawa.
Friedrich, P. und Gagel, C., 1915. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Lübeck. Lief. 200. Gradabt. 25. Nr. 9. Herausgegeb. v. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. Berlin.
Frödin, Gustaf, 1913. Bidrag till västra Jämtlands senglaciala geologi. S. G. U. Ser. C. Nr. 246.
Gagel, C. und Schlunck, J., 1915. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Hamberge. Lief. 200. Gradabt. 25. Nr. 8. Herausgegeb. v. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. Berlin.
Gavelin, Axel och Högbom, A. G., 1910. Norra Sveriges Issjöar. En sammanställning af hittills gjorda undersökningar. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 7.
Gripp, Karl, 1929. Glaciologische und geologische Ergebnisse der Hamburgischen Spitzbergen-Expedition 1927. Abhdl. a. d. Gebiete d. Naturwissenschaften. Naturwiss. Verein. Bd. XXII. II. Hamburg.
— 1934. Diluvialmorphologische Untersuchungen in Südost-Holstein. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesell. Bd. 86. S. 73. Berlin.
Grönwall, K. A., 1904. Forsteningsførende Blokke fra Langeland, Sydfyn og Ærø. D. G. U. II R. Nr. 15.
— og Milthers, V., 1916. Beskrivelse til Kortbladet Bornholm. D. G. U. I. R. Nr. 13.
— 1927. Till frågan om senglaciala och postglaciala Nivåförandringar i södra Östersjöområdet. Medd. fr. Lunds Geolog.-Mineralog. Inst. No. 34.
Hadding, Assar, 1917. De yngsta glaciala aflagringarna i Käflingetrakten. G. F. F. Bd. 39. S. 562.
Halicki, Br., 1932. Sur un essai de l'application de la méthode géochronologique en Pologne. Ann. de la Soc. géolog. de Pologne Tome VIII. Fasc. 2, S. 193. Kraków.
Hansen, Sigurd, 1929. Egernsund Issøen, med Bemærkninger om Varvigheden i Danmark. (Foredragsref. og Diskussionsindl.). D. G. F. Bd. 7. S. 363.
— 1932. Nyere Opfattelser af Bevægelsesmekanikken for Gletscheris belyste ved egne Iagttagelser paa Frederikshaab Isblink i Grønland. Naturens Verden. 1932. S. 357. København.
— 1933. De glaciale Aarsvarv i Skåne. En foreløbig Meddelelse. G. F. F. Bd. 55. S. 623.

Hanson, George, 1932. Varved clays of Tide Lake, British Columbia. Trans. Royal. Soc. of Canada. Sect. IV. Third Ser. Vol. XXVI. S. 335. Ottawa.
Harder, Poul, 1908. En østjydsk Israndslinje og dens Indflydelse paa Vandløbene. D. G. U. II R. Nr. 19.
Hartz, N., 1902. Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U. II R. Nr. 11.
— og Milthers, V., 1901. Det senglaciale Ler i Allerød Teglværksgrav. D. G. F. B. 2. Nr. 8. S. 31.
Hess, Hans, 1904. Die Gletscher. Braunschweig.
van Hise, C. R. and Leith, C. K., 1911. The Geology of the Lake Superior Region. U. S. Geolog. Surv. Monogr. 52. Washington.
Holmquist, P. J., 1898. Ueber mechanische Störungen und chemische Umsetzungen in dem Bänderthon Schwedens. Bull. of the Geolog. Inst. of the Univ. of Upsala. Vol. III. S. 412. Upsala.
Holmsen, Gunnar, 1915. Brædæmte Sjøer i Nordre Østerdalen. N. G. U. Nr. 73. Kristiania.
Holmström, Leonard, 1873. Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhus län. Öfv. af Kgl. Vet. Akad. Förhdl. 1873. No. 1. Stockholm.
— 1899. Geologisk profil från Åkarp till Lomma. G. F. F. Bd. 21. S. 223.
Holst, N. O., 1892. Beskrifning till Kartbladet Simrishamn. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 109.
— 1911. Beskrifning till Kartbladet Börringe Kloster. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 138.
— och Moberg, J. C., 1895. Om Lommalerans ålder. Jämte ett tillägg om foraminifererne i Lommaleret af V. Madsen. S. G. U. Ser. C. Nr. 149.
Hummel, David, 1877. Beskrifning till Kartbladet »Båstad«. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 60.
Högbom, A. G., 1889. Om relationen mellan kalcium- och magnesiumkarbonat i de qvartära aflagringarna. G. F. F. Bd. 11. S. 263.
— 1892. Studier öfver de glaciala aflagringarne i Upland. G. F. F. Bd. 14. S. 285.
— 1916. Yttrande med anledning af G. De Geers föredrag om internationell användning af den svenska kvartärkronologien. G. F. F. Bd. 38. S. 21.
— 1917. Yttrande med anledning af G. De Geers föredrag om fjärrkonnektioner. G. F. F. Bd. 39. S. 245.
Iversen, Johannes, 1934. Fund af Vildhest (*Eqvus caballus*) fra Overgangen mellem Sen- og Postglacialtid i Danmark. D. G. F. Bd. 8. S. 327. (D. G. U. IV R. Bd. 2. Nr. 13).
— 1936. Sekundäres Pollen als Fehlerquelle. Eine Korrektionsmethode zur Pollenanalyse minerogener Sedimente. D. G. U. IV R. Bd. 2. Nr. 15.
Jensen, J. A. D., 1881. Beretning om en Undersøgelse af Grønlands Vestkyst fra 66° 55'—68° 30'. Medd. om Grønland. Bd. II. S. 113. København.
Jessen, Axel og Moltke, C., 1896. Opmaalingsexpeditionen til Julianehaabs-Distrikt 1894. Medd. om Grønland. Bd. XVI. S. 73. København.
Jessen, Axel, 1899. Beskrivelse til Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring og Løkken. D. G. U. I R. Nr. 3.
— 1905. Beskrivelse til Kortbladene Aalborg og Nibe. D. G. U. I R. Nr. 10.
— 1918. Vendsyssels Geologi. D. G. U. V R. Nr. 2. 1. Udg. (2. Udgave 1936).
— 1931. Lønstrup Klint. D. G. U. II R. Nr. 49.
— 1935. Beskrivelse til Kortbladet Haderslev. D. G. U. I R. Nr. 17.
— 1936. Vendsyssels Geologi. D. G. U. V R. Nr. 2. 2. Udgave (1. Udg. 1918).
Jessen, Knud, 1923. En undersøisk Mose i Rungsted Havn og de senglaciale Niveauforandringer i Øresund. D. G. U. IV R. Bd. 1. Nr. 18.
— and Milthers, V., 1928. Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. D. G. U. II R. No. 48.
Johansen, A. C., 1904. Om den fossile kvartære Molluskfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet. Land- og Ferskvandsmolluskfaunaen. København.
— 1906. Om Temperaturen i Danmark og det sydlige Sverige i den senglaciale Tid. D. G. F. Bd. 2. Nr. 12. S. 7.
Johansson, Simon, 1937. Senglaciala och interglaciala avlagringar vid ändmoränstråket i Västergötland. G. F. F. Bd. 59. S. 379.
Johnston, W. A., 1922. Sedimentation in Lake Louise, Alberta, Canada. The Amer. Journ. of Science. 5. Ser. Vol. IV. S. 376. New Haven.
Keilhack, Konrad, 1892. Der baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreussen. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. zu Berlin f. das Jahr 1889. Berlin.

Keilhack, Konrad, 1895. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen. Blatt Bublitz. LIX Lief., Gradabt. 31. No. 2. Herausgegeb. v. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. Berlin.
Kindle, E. M., 1930. Sedimentation in a glacial lake. The Journ. of Geology. Bd. XXXVIII. S. 81. Chicago.
Klebs, R., 1884. Der Deckton und die tonigen Bildungen des unteren Diluviums um Heilsberg. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. zu Berlin f. das Jahr 1883. Bd. IV. S. 598. Berlin.
Köppen, W., 1928. Zum Aufsatz von Prof. G. De Geer: Schwankungen der Sonnenstrahlung seit 18.000 Jahren. Geolog. Rundschau. Bd. 19. S. 314. Berlin.
— u. Wegener, Alfred, 1924. Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin.
Leverett, Frank, 1929. Moraines and Shore Lines of the Lake Superior Region. U. S. Geolog. Surv. Prof. Paper 154 A. Washington.
— and Taylor, F. B., 1915. The Pleistocene of Indiana and Michigan and the History of the Great Lakes. U. S. Geolog. Surv. Monogr. 53. Washington.
Lidén, Ragnar, 1911. Om isafsmeltningen och den postglaciala landhöjningen i Ångermanland. G. F. F. Bd. 33. S. 271.
— 1913. Geokronologiska Studier öfver det finiglaciala skedet i Ångermanland. S. G. U. Ser. Ca. Nr. 9.
Lindström, Axel, 1878. Beskrifning till Kartbladet Herrevadskloster. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 67.
— 1880. Beskrifning till Kartbladet Engelholm. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 76.
Madsen, Victor, 1902. Beskrivelse til Kortbladet Nyborg. D. G. U. I R. Nr. 9.
— 1903. Om den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn samt om Dannelsen af Teglværksleret i Stenstrup-Egnen. D. G. U. II R. Nr. 14.
— 1917. En kvartær dislokation ved Sundvik tegelbruk i Skåne. G. F. F. Bd. 39. S. 597.
— 1928. Tredie Glacialtid (i Oversigt over Danmarks Geologi). D. G. U. V R. Nr. 4. S. 103.
— 1930. De geologiske Forhold. Det ottende danske Hjemstavnsstævne ved Flensborg Fjord 1930. S. 20. Eggerts Bogtrykkeri, Sønderborg.
Magnusson, N. H. och Granlund, Erik, 1936. Sveriges Geologi. Stockholm.
Mertz, Ellen Louise, 1933. Dansk Pottemagerler. Lerindustrien. Nr. 10. 1933. København.
— 1937. Geologiske Profiler gennem danske Sunde og Fjorde. Med nogle Bemærkninger om dertil knyttede geotekniske Forhold. D. G. U. II R. Nr. 60.
Meyer, Erich, 1918. Über Staubecken- und Decktonbildung in der weiteren Umgebung von Königsberg in Preussen. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. zu Berlin f. das Jahr 1916. Bd. XXXVII. Teil II. Hft. 2. S. 280.
Milthers, Keld, 1935. Landskabets Udformning mellem Alheden og Limfjorden. D. G. U. II R. Nr. 56.
Milthers, V., 1918. Grundlinjer i Isens Bortsmeltning fra Sjælland. Forhdl. v. de skand. Naturf.s 16. Møte i Kristiania Juli 1916. S. 410. Kristiania.
— 1922. Nordøstsjællands Geologi. D. G. U. V R. Nr. 3. 1. Udgave. (2. Udgave 1935).
— 1925. Beskrivelse til Kortbladet Bække. D. G. U. I R. Nr. 15.
— 1927. On the so-called Gothi-glacial Limit in Denmark Critical observations concerning De Geer: On the solar curve. Geograf. Ann. Bd. IX. S. 162. Stockholm.
— 1928. Glacialgeologiske Retningslinjer i Odense Egnen. D. G. U. IV R. Bd. 2. Nr. 4.
— 1932. Israndens Tilbagerykning fra Østjylland til Sjælland-Fyn, belyst ved Ledeblokke. D. G. U. IV R. Bd. 2. Nr. 9.
— 1935. Nordøstsjællands Geologi. D. G. U. V R. Nr. 3. 2. Udgave. (1. Udgave 1922).
— 1939. Beskrivelse til Kortbladet Brande. D. G. U. I R. Nr. 18.
Moberg, J. C., 1895 A. Beskrifning till Kartbladet Sandhammaren. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 110.
— 1895 B. De Geers ställning till frågan om Lommalerans ålder. (Genmäle). G. F. F. Bd. 17. S. 547.
— 1895 C. (se Holst, N. O. och Moberg, J. C.).
Munthe, Henrik, 1907. Den skånska issjöfrågans innebörd. S. G. U. Ser. C. Nr. 207.
— 1910. Studies in the Late-Quaternary history of Southern Sweden. G. F. F. Bd. 32. S. 1197.
— (m. fl.), 1920. Beskrivning till Kartbladet Sövdeborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 142.
Nathorst, A. G., 1872. Om arktiska växtlämningar i Skånes sötvattensbildningar. Öfv. af Kgl. Vet. Akad. Förhdl. 1872. Nr. 2.

Nathorst, A. G., 1877. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. G. F. F. Bd. 3. S. 293.
— 1910. Några ord om förhållandet mellan Skånes issjösediment och dess senglaciala växtförande aflagringar. G. F. F. Bd. 32. S. 215.
Nilsson, Erik, 1931. Quarternary Glaciations and Pluvial Lakes in British East Africa. Geograf. Ann. Bd. XIII. S. 249. Stockholm.
Nordenskjöld, Carl Fredric, 1769. Ytterligare upplysning om Vattuminskningen. Kgl. Vet. Acad. Hdl. Vol. XXX. Stockholm.
Nordmann, V., 1916. Prof. G. De Geer's Kvartærkronologi og Allerød-Oscillationen. G. F. F. Bd. 38. S. 232.
— 1918. Om Inddelingen af Nordeuropas Kvartær paa Grundlag af Iagttagelser i Danmark. Forhdl. v. de skand. Naturforskeres 16. Möte i Kristiania Juli 1916. S. 418. Kristiania.
— 1922 A. De Geer's kvartærgeologiske Tidsberegning. Naturens Verden. 6. Aarg. S. 215. København.
— 1922 B. Nye Iagttagelser over den glaciale, isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn. D. G. U. IV R. Bd. 1. Nr. 17.
— 1928. Beretning om Ekskursion til Vejle-Fredericiaegnen. D. G. F. Bd. 7. S. 239.
— 1934. Referat af Sigurd Hansen: De glaciale Aarsvarv i Skåne. G. F. F. Bd. 56. S. 575.
Norin, Erik, 1925. Preliminary Notes on the Late Quaternary Glaciation of the North-Western Himalaya. Geograf. Ann. Bd. VII. S. 165. Stockholm. Data, 2. fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst.
— 1927. Late Glacial Clay Varves in Himalaya connected with the Swedish Time-Scale. Geograf. Ann. Bd. IX. S. 157. Data, 11 fr. Stockh.'s Högsk.'s Geokronolog. Inst. Stockholm
Nørvang, Aksel, 1936. Nogle Iagttagelser over Strø Bjerges Opbygning. D. G. F. Bd. 9. S. 67.
Odén, Sven, 1916. Studien über Tone. I. Bull. of the Geolog. Inst. of the Univ. of Upsala. Vol. XV. S. 175. Upsala.
von Post, Hampus, 1855. Kort beskrifning om medlersta Sveriges Jordmåner. Samling af Upplysningar och Underrättelser för Landthushållare inom Westmannlands Län. Årg. 6. Hft. 4. S. 164. Westerås.
Reeds, Chester A., 1926. The varved clays at Little Ferry, New Jersey. Amer. Mus. Novitat. Nr. 209. Feb. 17. 1926. New York City.
— 1927. Glacial lakes and clays near New York City. Natur. Hist. Vol. 27. S. 54 New York.
— 1929. Weather and Glaciation. Bull. Geolog. Soc. Amer. Vol. 40. S. 597. New York.
Rekstad, J. 1915. Kvartær Tidsregning. Terrassen ved Moen i Øvre Aardal, Sogn. N. G. U. Aarbok. 1915. III.
Richter, Konrad, 1937. Die Eiszeit in Norddeutschland. Deutscher Boden. Bd. IV. Berlin.
Rosenkrantz, Alfred og Henriksen, Kai L., 1921. De senglaciale Lag i Vintappermosen ved Kongens Lyngby og deres Insektfauna. D. G. F. Bd. 6. Nr. 6.
Rørdam, K., 1893. Beskrivelse til Kaartbladene Helsingør og Hillerød. D. G. U. I R. Nr. 1.
— 1894. Geologisk-agronomiske Undersøgelser ved Lyngby Landboskole og Brede Ladegaard. D. G. U. II R. Nr. 3.
— 1899. Beskrivelse til Kaartbladene Kjøbenhavn og Roskilde. D. G. U. I R. Nr. 6.
Rørdam, K. og Milthers, V., 1900. Beskrivelse til Kortbladene Sejrø, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. D. G. U. I R. Nr. 8.
Sandegren, Ragnar, 1929. Om isrecessionen i Gefletrakten och den senkvartära geokronologien. G. F. F. Bd. 51. S. 573.
— 1934. Om de polska lerornas ålder. G. F. F. Bd. 56. S. 624.
Sauramo, Matti, 1918. Geochronologische Studien über die Spätglaciale Zeit in Südfinnland. Bull. de la Commiss. Géologique de Finlande. Nr. 50. Helsingfors.
— 1923. Studies on the Quaternary Varve Sediments in Southern Finland. Bull. de la Commiss. Géologique de Finlande. Nr. 60. Helsinki.
— 1925. Über die Bändertone in den ostbaltischen Ländern. Fennia 45. Nr. 6. Helsinki.
— 1926. Den senglaciala kronologien i Sverige och Finland. G. F. F. Bd. 48. S. 61.
— 1929. The Quaternary Geology of Finland. Bull. de la Commis. Géologique de Finlande. Nr. 86. Helsinki.

Sauramo, Matti, 1931. On some New Studies on the Varved Sediments. Terra. 43. Årg. Nr. 2. S. 126. Helsinki.

Schlunck, J., 1914. Zur Kenntnis des glazialen Stauseegebietes bei Lübeck. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. für 1914. Bd. XXXV. Teil II. S. 250. Berlin.

Sernander, Rutger, 1909. De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi. G. F. F. Bd. 31. S. 423.

Sundelin, Uno, 1925. Hälsingborgstraktens geologiska historia. I »Hälsingborgs Historia«, utg. efter uppdr. av stadsfullmäktige i Hälsingborg u. Redaktion av L. M. Bååth. I Delen. Hälsingborg.

Soenderop, F., 1911. Die Geologie des Weizackers. Mit geolog. Karte. Stettin.

Tamm, Olof, 1920. Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. Medd. från Statens Skogsforsöksanstalt. Hft. 17. Stockholm.

— 1925. Experimental Studies on Chemical Processes in the Formation of Glacial Clay. S. G. U. Ser. C. Nr. 333.

Torell, Otto, 1872. Undersökningar öfver istiden I. Öfvs. af Kgl. Vetensk.'s Akad.'s Förhdl. 1872. Nr. 10. Stockholm. (S. G. U. Ser. C. No. 18. 1873).

— 1887. Undersökningar öfver Istiden III. S. G. U. Ser. C. Nr. 91.

Upham, Warren, 1895. The Glacial Lake Agassiz. U. S. Geolog. Surv. Monogr. 25. Washington.

Ussing, N. V., 1903. Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. Overs. o. d. kgl. danske Vid. Selsk.'s Forhdl. 1903. Nr. 2. København.

— 1907. Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Overs. o. d. kgl. danske Vidensk.'s Selsk.'s Forhdl. 1907. Nr. 4. København.

Westergård, A. H., 1906. Platålera, en supramarin hvarfvig lera från Skåne. G. F. F. Bd. 28. S. 408. S. G. U. Ser. C. Nr. 201.

— 1912. Beskrifning till Kartbladet Trelleborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 146.

Vierke, Max, 1937. Die ostpommerschen Bändertone als Zeitmarken und Klimazeugen. Abhl. Geolog.-Pal. Inst. Greifswald. Hft. XVIII. S. 1—34. Greifswald. Beiheft z. Zeitschr. f. Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie. Band 14.

Wilcox, Walter D., 1899. A certain Type of Lake Formation in the Canadian Rocky Mountains. The Journ. of Geology. Vol. VII. S. 247. Chicago.

Zenzén, Nils, 1932. Om avlagringen vid Moen i Årdal i Sogn och fjärrkonnektionerna. G. F. F. Bd. 54. S. 383.

— 1933. 1) Ytterligare om Moen i Årdal. 2) Demonstration av material från den skiktade avlagringen vid Moen i Årdal, Sogn. G. F. F. Bd. 55. S. 153 o. 540.

Örsted, A. S., 1844. De regionibus marinis. Hauniæ.

Summary of the Contents

Varvity in Danish and Scanian Late-Glacial Deposits; With Special Reference to the System of Ice-Lakes at Egernsund (in Jutland).

CHAPTER I

Introduction.

(Indledning).

One of the most conspicuous features of most glacial and late-glacial, water-deposited sediments is their stratification; in certain cases it may be absent or at any rate anything but well-defined; but in the majority of cases it is the feature that first arrests the attention of the observer.

Brinkmann (1932)[1]) essayed a consideration of the various kinds of stratification from the genetic angle, arranging them in a system according to the causes governing the variations in the strata during the sedimentation process. The basis of this system is the assumption that, as long as there are stable physical and chemical conditions in a sedimentation sphere (body of water), there will be homogeneous deposition, whereas changes in these conditions will result in deviations in the nature of the material precipitated, thus forming a new layer. Among the exterior forces which affect either the supply of material or merely the physical condition of the body of water, those connected with climatic or meteorological conditions are the most important. Thus we speak of climatic (seasonal) stratification, which may be the outcome of 1) the more regular and pronounced periods in the climatic and meteorological conditions, the day and the year, or 2) the more irregular and unperiodical fluctuations in these conditions. Very frequently it is fairly easy to distinguish diurnal lamination and annual stratification from such of higher or lower order, whereas the climatic stratification, which is caused by the factors referred to under 2), can seldom or never be distinguished.

By "varvity" we understand, according to De Geer (1912) and Antevs (1925, p. 1), those forms of stratification in sediments whose different layers register the climatic variations which are governed by the regular sequence of the seasons. A "varve" therefore means the whole of the part of a bed in a section that is deposited in the course of one and the same year, whether this part consists of a single homogeneous stratum, two strata of different development, or even more strata (occasionally from 50 to 100). The adjective "varved" accordingly indicates that a sediment

[1]) For publications cited see list of references p. 405 (Litteraturfortegnelse).

is stratified in such a manner that it is possible to distinguish between the depositions of the various years. Antevs words his definition in such a manner that it can be applied to all kinds of sediments (including chemical, organogenous, etc.) which bear the impress of the changing seasons, whereas De Geer originally seemed to have thought only of those glacial deposits whose stratification was determined by variations in the supply of material through the glacial rivers during their high and low-water phases, which culminated in the summer and winter months respectively.

"Varve", the word itself, is of Old Norse origin (Swedish "hvarf", "hvarv" or "varv", Icelandic "hwerf"). It means a cycle, turn, rotation, and its use is often associated with a periodical repetition, a regular return of certain conditions, as for instance in the Danish word "Solhverv" (solstice).

Since the middle of last century the term "hvarf" or "hvarfvig" has been associated with an important late-glacial and aquaeoglacial deposit in Central and East Sweden ("Glaciallera" or "Ishavslera" = glacial clay or arctic sea-clay), just because this deposit presents a stratification in which there is a certain periodical, frequently repeated sequence. The name of "hvarfvig lera" gradually became the usual stratigraphical term for this particular part of the series. Originally the name was not associated with any idea that the individual periodical sequence-cycle in the clay was deposited in the course of one year, and even in recent decades the term "varvig" in Swedish geological literature has been employed quite descriptively (banded, laminated) and, together with "årsvarvig" (annually banded), as two non-homologous concepts. *In order to avoid confusion, the international literature ought now to employ the terms "varve" ("varvity", "varved") only in connection with the sediment deposited in the course of a climatic year.*

With regard to the outline on pp. 10—18 of De Geer's views on the varves in late-glacial "Glacialleran" and his Swedish time-scale, the reader is referred to De Geer (1912), and, for his telecorrelations between Swedish and North American varve series, to De Geer (1921).

Telecorrelations between North America and Scanodania are dealt with separately in De Geer (1926) and later in De Geer (1930 B) and (1935). A collective survey of the method of varve measuring and its results in the form of geochronological time-scales is given by De Geer (1940)[1]). These telecorrelations have been subjected to much criticism; summaries are given by Antevs (1931 and 1935 A).

The interest displayed by De Geer in the years 1906—16 in varves within the sphere of the Danish islands was naturally enough born of his hope of carrying the geochronological line of measurement, which at that time had already been taken down to the Linderödsåsen (Linderöd Horst) in Northeast Scania, on through Southwest Scania and across the Danish islands to the Central-European continent, and thereby right out to the extreme margin of the last glaciation in North Germany. The results at which De Geer arrived by means of short journeys of study were presented in lectures, of which only very brief reports in print are extant (in Swedish and Danish). Supported by general geological conditions (terminal mo-

[1]) Gerard De Geer: Geochronologia Suecica Principles. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Tredje Serien. Band 18. No. 6. Stockholm 1940. (Published after the preparing of the present paper).

raines, ice-dammed lakes and distribution of indicator-boulders), he endeavoured to establish the Gothi-glacial border line (i. e. the border between the regions that were freed of the ice-sheet during his Dani-glacial and Gothi-glacial periods respectively), whereafter he applied his varve measurements to an attempt at explaining or proving the chronological continuity of this line.

Soon after the publication of the preliminary results a good deal of opposition appeared between De Geer and the Danish geologists on the subject of the course of the retreat of the ice-sheet from the Danish region and the stratigraphical position of the varved clay deposits. V. Milthers refuted De Geer's combination of stationary lines, and V. Nordmann the division of the important stratigraphical member, the Allerød beds, in the Danish late-glacial sediments, to which De Geer's varve-correlations had led. Nordmann[1]) maintained that the Allerød beds, which provide evidence of a distinct climatic oscillation in the still arctic-like period after the last parts of Denmark were freed of the ice-sheet, are synchronous in the various localities, whereas De Geer's collocation of varve curves from sundry localities in Sealand and Funen had given the result that the Allerød beds (gyttja layer with a subarctic flora) were laid down in two or more periods of climatic amelioration. These objections entailed considerable distrust in De Geer's results among Danish geologists; but as De Geer had published neither a description nor a diagram of Danish varves, it was impossible to take any decision on the basis on which his results were arrived at.

It was not till 1926 that De Geer published some of his Scanodanian diagrams, but unfortunately without much information as to the nature of the varvity or the other geological conditions in the localities. The diagrams were correlated partly with one another and partly with the long graph published by Reeds (1926) from Hackensack, New York. Compared with previous preliminary communications, De Geer had made rather sweeping alterations in the age-succession of the localities in the Danish islands, but without achieving any better agreement between the results of the varve correlations and the other Quaternary conditions. As a consequence, these discrepancies were again emphasized in much detail by V. Milthers (1927) in the paper "On the so-called Gothi-Glacial Limit in Denmark".

At about the same time the Copenhagen University offered a prize for the best dissertation on the varve problem, and the present writer, who had studied from 1925 to 1926 at the "Stockholm Högskolas Geokronologiska Institut" under Professor De Geer, then decided upon a more thorough investigation of the occurrence, distribution and special development of the varves in Danish late-glacial sediments. As regards the aims of such an investigation, it should be pointed out that neither V. Milthers nor V. Nordmann in their criticisms of De Geer's results had examined the question of whether the unit in the stratification, which De Geer had interpreted as indicating the annual period in the Danish clay sections and had therefore measured and shown in diagram, actually does represent the year in the sedimentation sequence, whereas they both more or less clearly ex-

[1]) V. Nordmann: Postglacial climatic changes in Denmark. p. 315. Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Herausgegeben von dem Exekutivkomitee des 11. internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910.

pressed the view that there must be something wrong with De Geer's investigations and measurements. The writer therefore set himself the following objects: 1) A critical examination of De Geer's Danish localities in the field, 2) Visiting and examining as many new varve localities as possible, 3) A more comprehensive determination of the geological conditions concerning the various sediments than De Geer had practised. Only in this manner did it seem possible to bring about the necessary clarification of the questions of the occurrence of varvity in the clay deposits concerned, the correctness or incorrectness of De Geer's measurement material, and through them the question of the possibility or difficulty of establishing complete geochronology for the Scanodanian region. Satisfying these desiderata entailed very comprehensive observations in the field, so that more than two hundred clay deposits (in most cases brickworks-pits) were examined more or less thoroughly in the course of the years covered by the investigation. As a consequence the observation material proper (presented in Chapter VI) has acquired considerable volume. The writer is of the opinion, however, that the mass of observations of more peripheral details, in conjunction with the occurrence and development of the meltwater clay in the Danish countryside (ice-lake deposits, dead ice, drainage etc.), are of importance firstly as a necessary background to our knowledge and understanding of the varves already demonstrated and the conditions under which they were formed, and secondly because in themselves they make valuable contributions to our understanding of the geological role played by the last ice-sheet in Denmark, especially while that sheet was retreating for the last time. For these reasons the material is presented at some length in Chapter VI, even for those localities in which no varves were located, let alone diagrammed.

Regarding the geographical compass of the investigation the University's conditions comprised Denmark proper (including the island of Bornholm), to which region in fact the observations of the first two years were confined. However, it is very clear from the earlier literature, and also from De Geer's publication of 1926, that the varve localities in South Scania must be considered as being more closely associated with those in the Danish islands than with those in other parts of Sweden. In Central and East Sweden down to the Linderödsåsen[1]) in Northeast Scania the varve diagrams were measured in clay deposited in the enormous late-glacial accumulation of water known as "the Baltic Ice-lake" or the "Yoldia Sea" (of a later phase of its development), so that the varved sediments in most cases can be followed for scores of miles in unbroken continuity. On the Danish islands and in South Scania such widespread clay deposits were not available for varve-searching, due to the higher situation of these parts during the retreat of the ice. Here one must be content with small and scattered patches of melt-water clay deposited in ice-lake basins of very limited extent. This congruence between East Denmark and Southwest Scania is demonstrable in several geomorphological and glacio-morphological relations, and in fact has led to the use of the term "Scanodania" in analogy with the better-known name of "Fennoscandia". Gradually as it became clear through the writer's work within the Danish borders that the scepticism of Danish

[1]) A horst ridge of Archaean rock with its longest dimension running NW—SE and with its steepest slope facing NE (see map: Kort II).

geologists to De Geer's results was more than justified, it was felt more and more necessary that the south and west of Scania's varve localities should also be re-examined on the basis of the same points of view that were applied to the Danish localities. What is more, a revision of this kind would not be of local interest alone, as conditions at any rate then were that the correlation between the southernmost (and oldest) section of the Swedish time-scale, representing that part of the ice retreat which proceeded southwest of the Linderödsåsen, and the main part of the time-scale, existed only via Danish and North-American localities (Hackensack and Duchess Junction in New York State).

A grant made by the Carlsberg Foundation in Copenhagen enabled the writer in the summer of 1932 to undertake the desired revision of Scanian localities of glacial and late-glacial varved clay deposits. These were studied at 35 points. As the varved sediments in Northeast Scania (east of the Linderödsåsen) had been so thoroughly and carefully described by Antevs (1915, in Swedish), only one or two localities in that region were visited for purposes of comparison (Locality No. 122), and this led firstly to a confirmation of the accuracy of the varve measurements made by Antevs, and secondly to a strong impression of the very important, almost fundamental differences between the ice-lake deposits northeast and southwest of the Linderödsåsen. In Chapter VI the Scanian localities (Nos. 99—122, 137—146) are arranged among the Danish localities according to the nature of the sediment in which varvity was looked for.

As for the nature of the sediments for which a search was made, all aquaeoglacial deposits of late-glacial age were not taken into consideration, as for the most part the search and the observations were based on deposits of clay and any silt and fine sand occuring alternately with or in close association with the clay, whereas the many and extensive deposits of meltwater gravel and sand (esker deposits, diluvial gravel and sand areas, out-wash plains, terrace deposits in valleys, etc.) were left out of consideration, though it is not impossible that indications of the alternation of the annual periods in the particular sediment might be found here and there. On the other hand, late-glacial clay deposits ("down-wash clay"), which bear the impress of more or less arctic climate and deposited in fresh water (Dryas clay, Anodonta clay, "svämlera"), but without any noteworthy supplement of primary meltwater mud, were included (Chapter VI, Section B), as earlier writers, including De Geer, claimed the finding of varves in such deposits; this, however, was not confirmed anywhere. The other sediments included are those whose material was deposited by meltwater from the ice-sheet or the remnants of it (dead ice), either in ice-lakes or in the sea near the margin of the ice, or perhaps at the mouths of mud-bearing meltwater rivers. In Chapter III there is a brief survey of the geology of these meltwater deposits, whereas the observations made at the various localities are, as already stated, recorded in Chapter VI, Section B (Freshwater-, Ice-Lake Deposits) and Section C (Marine Deposits).

During the work in the field it was found that the localities of greatest significance to our understanding of the Danish varves — from the new points of view — were contained in the large group associated with the then undescribed and almost unknown ice-lake sediments at Flensborg Fjord and in the southern part of Sundeved, where the writer demonstrated the presence of well-developed varves as early as in the autumn of 1926.

It turned out that the sediments from this large complex of ice-lakes, here called the Egernsund Ice-Lake System, which for a brief part of the melting period occupied large areas on the north side of Flensborg Fjord, which then was full of stagnant ice, provided particularly fine opportunities for comparative studies of the various types of stratification and varvity in Danish sediments and the transitional forms between these types. As the observations there also included a large number of general features contributing towards the understanding of several aspects of the origin of ice-lakes, their development and final disappearance, the deposition of meltwater sediments, stagnant ice and other phenomena connected with the waning of the ice sheet, the geological relations of this very important ice-lake system are dealt with separately in Chapter IV. The complete observation material from the various clay pits, however, is contained in Chapter VI (localities Nos. 1—28).

The chief results, which in the course of the present work were arrived at empirically through the observations and investigations made, mostly in the field, shall here be sketched quite briefly as they appear to the writer himself. In the first place, it has been possible to demonstrate the untenability of the varve diagrams published by De Geer from Scanodania with the exception of 11 s h o r t diagrams, two of which were published in 1926 and nine (from Stenstrup ice-lake) in 1935. Of these varve series none has more than 35 varves, and none of them is of any significance at all to De Geer's correlation of Danish and Scanian localities mutually or with North American localities. The thickness of the varves in these diagrams, which as stated can be accepted, as a rule lies between some few centimetres to one or two decimetres. On the other hand, the majority of De Geer's varve diagrams from this region must be rejected, e. g. all the long diagrams with several hundred, up to a thousand "varves", whose average thickness is usually under 1 cm. The unit in the stratification measured by De Geer in this latter group of localities cannot be taken to be annual deposits or varves; they are sub-sections of annual deposits, registering shorter periods of change in the force of the water movement or in the quantity of the mud carried; sub-sections of this kind often occur in fairly conspicuous development in localities where the annual period itself has left no directly visible trace. This suggested interpretation means that *all distant or telecorrelations between Danish and Scanian varve localities mutually and between Scanodanian on the one hand and North American on the other, must be regarded as fallacious.*

As an off-set to the loss of this large volume of measurement material it was possible to demonstrate genuine varves in a large number of new localities besides the two (Dronningmølle and Stenstrup ice-lake) in which De Geer and his assistant at the time, Antevs, had measured annual deposits which now exceptionally can be accepted as such. However the true Danish varves differ from those recorded by De Geer in their much greater average thickness, which in large ice-lakes is usually from 5 to 20 cm (the minimum seems to be 2 or 3 cm), and up to 1 m in small, local ice-lakes, where by the way the varves cannot always be distinguished. These new measurements are registered and reproduced in about a hundred new varve diagrams, but not one of them (except from the peripheral locality "Ängelholm" (No. 137) in respect of which De Geer's measurement is undoubtedly correct) has 45 or more varves. In conjunction with the

measuring and registering of the varves in the many new occurrences, a quantity of observations was accumulated to illustrate the occurrence or absence of varvity in the various sediments, among which may here be singled out the finding of distinct varves in marine sediments (but strongly reminiscent of meltwater deposits) at Aalborg (Locality 136) and Lomma in Scania (Locality 146). The fact that the varve diagrams compiled on the new basis are short as a whole, comprising from a few to about thirty (only occasionally over forty) varves, is only natural, as the Scanodanian varves are much thicker on an average than for example the East and Central Swedish. With regard to the development of the individual varves, it is possible to distinguish between a normal type (the Egernsund type), which in its interrupted, cyclic development of the sequence within a varve almost answers to the current description of the sequence up through a varve, and another main type, here called the "zonary varves" which seems to be a specifically Scanodanian type. The average thickness of the zonary varves is two or three times as great as that of the Egernsund type, and therefore the diagrams plotted on them seldom extend beyond fifteen years. To each of these two types of Scanodanian varves there is a number of less pronounced variations or sub-types which, when collocated, are capable of representing a number of transitional forms between them.

With this diagram material, that is to say this mostly new material, it has been possible to establish fairly certain correlations or collocations only within the same region of deposition. For the diagrams from Stenstrup ice-lake in Funen, for which we have 23 now after the revision, a very comprehensive correlation was essayed, and it shows that the sedimentation of all the annual deposits took place within the same 45 years. As regards Egernsund ice-lake it was even possible to connect up varve series from the same parts of the ice-lake, whereas the diagrams from the southwest and northeast corners of the lake have not yet been correlated with certainty. For the present there seems to be no possibility of making correlations between diagrams taken from sediments in different ice-lakes or in different parts of the country, so that there is little chance of establishing a continuous geochronological line of measurement through Denmark and Southwest Scania. The chief reason is that the varved sediments here occur only as sporadic, tiny spots on the map in contrast to what is the case for instance in East and Central Sweden or South Finland, where there are much more extensive, continuous sediments of a varved character. The unfortunate effect of this sporadic occurrence is increased by the circumstance that in the Scanodanian region the varves are usually of considerable thickness, from $^1/_2$—1 dm up to 1 m. As a consequence, the series of varves in a single diagram is naturally rather short, and there is little chance that the diagram from one locality will extend into the diagram from another, possibly lying from 30 to 80 km away. Even if one finds a suggestion of coincidence, one should not, according to Antevs (1925, p. 83), attach too much importance to agreement between two short lengths of graph when the number of varves in them is for example fewer than about twenty.

Although the present investigation shows as its principal result that there are discouraging prospects of arriving at a continuous geochronology for Scanodania, it is undoubtedly of value to have the fact convincingly

demonstrated. Indeed, as regards both Egernsund and Stenstrup ice-lakes, it has been shown that good and satisfactory information of their lifetime, etc. can be obtained through working in the field on the varves and compiling the diagrams. The lifetime of both lakes was determined as being about fifty years or slightly more.

The aforementioned observations on general geological conditions concerning the clay deposits, which are considered to be a necessary preliminary to varve studies, have led to opinions and results partly in respect of the Egernsund ice-lake system (Chapter IV), Stenstrup ice-lake (Chapter VI, p. 252) and the marine clay at Lomma in Scania (Chapter VI, p. 359), and partly in respect of ice-lakes in general (Chapter III), as well as to opinions on the sedimentation of meltwater material principally in fresh water, and the physical and chemical conditions connected therewith (Chapter VII).

Despite the clarity now arrived at in the spheres which in the foregoing (p. 416) were indicated as the aims of the investigation, there still remain work and problems to be tackled. In the first place, the detailed varve-observations and measurements in some of the better regions (e. g. Egernsund and Stenstrup ice-lakes) ought to be continued. In conjunction with this work still more problems of sedimentation in the water accumulations of the ice-recession period should be taken up for thorough examination, in order that their solution may provide a still better basis for understanding the occurrence or absence of varvity. In this work the empirical observations in the field should be supplemented with laboratory investigations much more than has hitherto been the practice. Indeed, it is the writer's opinion that the future handling of these problems should be undertaken by a laboratory-trained geologist or geotechnician, and it is his hope that the present paper may serve — and be useful — as a purely geological basis and starting point for an investigation of that kind. It must be added, however, that the thorough limnological, bathymetrical examination of a meltwater lake near the ice-cap in Greenland, which ought to be part of such a future study, should be carried out by a geologist trained in field work and preferably familiar with working in the arctic.

CHAPTER II

Literature on Varvity in Scanodania.

(Litteratur om Varvighed i Scanodania).

As long ago as about 1870 A. Erdmann and Torell (1872) referred to "hvarfvig mergel" (laminated clay) in Southwest Scania, but it was in the old sense of the word, merely regularly stratified (laminated), that "hvarfvig" vas used. To the best of the writer's knowledge no investigator referred in print to annual layers in Southwest Scania and Denmark before De Geer (1882) presented his views on typical varves as being annual deposits. As regards Northeast Scania, De Geer himself in 1889 refers both to the occurence of "hvarfvig lera" in those regions and his own interpretation of it as being annual strata. For Denmark proper the first use of the word "Hvarf" seems to be contained in the description of the geological map-sheet Nyborg (Victor Madsen 1902, p. 169), where that

author reports that in Højby Aas (esker) in Funen he found sedimentary alternations which must be described as varves.

The first effort to distinguish and measure the annual sediments in Scanodanian, late-glacial clay deposits was made by De Geer in the year 1906 in the sediments of Stenstrup ice-lake in South Funen (De Geer 1912, p. 253). He made subsequent journeys and varve-measurements in Funen, Sealand, Bornholm and Southwest Scania in the years 1911, 1912, 1914, 1916 and 1917, whilst his collaborator at that time, Ernst Antevs, measured varves in Sealand in 1918, 1919 and 1920. The results of these surveys up to the year 1918 were made public in various lectures and discussions (in Swedish), but reference may here be made to a brief summary of them in V. Milthers: "On the so-called Gothiglacial Limit in Denmark" (1927). A large part of the Scanodanian results were published by De Geer in 1926: "On the Solar Curve as dating the Ice Age, the New York Moraine and Niagara Falls through the Swedish Time-Scale". As was indicated in Chapter I, the Scanodanian varve diagrams there are to a great extent correlated with the long diagram from Hackensack at New York (Reeds 1926) and other North American varve series. Except for the diagrams themselves, hardly any information is given in the text of the paper as to the Scanodanian varve localities and the conditions there. For Stenstrup ice-lake alone it tells of an unconformity by erosion (Stenstrupia discors), which De Geer reports having found in the sediments; otherwise the various localities are mentioned only casually in the text. Regarding the time determinations and the far-reaching correlations, the reader is referred to pp. 42 and 43 of the present work[1]), Milthers' (1927) and De Geer's plates.

Of much greater real importance than the study of these time indications in De Geer's paper (1926) is a contemplation of the varve thicknesses in the Scanodanian diagrams in his Pls. 1 and 2. Most of the diagrams are reproduced in half-size, whereas Svendborg (= Kirkeby brickworks, Loc. 50 J) is on a scale of 1 : 4 and Dronningmølle (Loc. 96) 1 : 8. The reason for these variations in the scales employed is that the varves at Dronningmølle and Kirkeby are particularly thick compared with the others: Dronningmølle up to about 25 cm and for Kirkeby up to 10 cm. Of the other Scanodanian localities the Baras (Loc. 108) lowest varves are 2—6 cm, the lowest at Maarum (Loc. 94) 1—3 cm, parts of Kabusa and Glimmingebro (Loc. 111) 2—4 cm, Engelholm (Loc. 137) 4—8 cm. Much the greater part of the diagrams, however, show varves of less than 1 cm in thickness; indeed a great many of them are considerably below that measurement. Other characteristics of the various varves in the series of course do not appear in the graphs.

A year before the appearance of De Geer's work (1926) Antevs (1925), in his book on the last retreat of the ice from eastern Canada, for the first time but as yet rather cautiously dissented from De Geer's transatlantic correlations varve by varve. Antevs also refers to the recession in North Europe, including conditions in Scanodania. It is of importance that on his maps (figs. 88 and 89) the border between the regions freed of ice in Dani- and Gothi-glacial times is placed along the northeast sides of the Halland and Linderöd ridges (see fig. 20, p. 398 of the present work).

[1]) Fig. 3, p. 43. The chronological placing of some Scanodanian varve localities after De Geer's general picture of 1926.

In Milthers' important publication of 1927, that leading Danish glacio-geologist first demonstrates the untenability of De Geer's Gothi-glacial border line in Funen and Sealand. Through northern Sealand De Geer's front line runs straight across the ice-border lines which Milthers himself had demonstrated. Next, Milthers compares the age-succession found by De Geer for the Sealand varve localities with the succession they ought to present when judged by the course of the known front lines, and thus completely proves the illogicality of the combinations (see pp. 46 and 47 in Chap. II). It is worth noting, however, that Milthers does not venture to say — or rather entertains no direct assumption — that the results which he considers to be erroneous may be due to a mistaken idea of what are annual deposits and what are not.

In his paper "Dating of the Gothiglacial Ice-Recession in Scanodania" De Geer (1930 B) published further particulars of his attempt at correlating the Scanodanian varve diagrams. He had now succeeded in arriving at an exact dating of the varve which in his 1926 work he suggested should be regarded as representing the initial year in the Gothi-glacial period. The year corresponding to this varve turned out to be very nearly 7,800 years before the close of the Ice Age, and this figure was to be substituted for the - 9,500 years preliminarily estimated in the 1926 publication.

In the meantime the Copenhagen University had, as stated in Chapter I, offered a prize on the subject of varvity in Denmark, the closing date being January 1929. Papers were submitted by two of the younger generation of Danish Quaternary geologists, S. A. Andersen and Sigurd Hansen. Thanks to Professor De Geer's habitually great kindness, both had had opportunities of studying methods of varve measurement etc. at the Stockholm Högskolas Geokronologiska Institut and in the environs of Stockholm, and — in contrast to Nordmann and Milthers — both embarked first on a test of the interpretation and conception of the varves measured in Denmark. Although working quite independently, just because they were dealing with a prize subject, they both arrived primarily at the same conclusions on questions of principle. Some few months before the expiry of the time-limit set by the University the new views on the varves in Denmark were briefly published in a preliminary communication by Andersen (1928), and later on amplified by lectures in the Danish Geological Society (Reports: Andersen 1929 A, Sigurd Hansen 1929). The new conception of Danish varves, which was soon accepted among other Danish geologists, signified that the varve measurements so far published by De Geer and Antevs for the Danish islands would have to be rejected except two small series which were immaterial to De Geer's wide correlations, viz. those measured at Dronningmølle (Loc. 96) and Svendborg (No. 50 J). Apart from these two localities, the units measured were not annual deposits, but sub-divisions, registering short periods in the flow of the water as a result of various factors, for example 1) sunny days with considerable ice melting, 2) heavy rains, 3) gales and stormy weather at the passage of a barometer minimum, and 4) alternating frost and thaw in spring and autumn. It is these sub-divisions which Andersen, no doubt chiefly in order to have a short and practical term, calls "diurnal varves", for in reality in most cases it is impossible to decide which sub-division or alternation is due to one factor and which to another. This view, which both investigators had adopted quite independently, was based even then

on careful comparative examinations of hundreds of sections in glacial and late-glacial clay beds. It was found that genuine varves could be found at many points in addition to the two places where Antevs and De Geer »inadvertently« had measured the genuine annual deposits, for they themselves had in no way drawn attention to these two very short varve series. Among the localities where new, genuine varves were measured were Egernsund ice-lake, the area of Stenstrup ice-lake, Ubberup brickworks (Loc. 62) etc. In the opinion of the two Danish investigators, however, the true Danish varves differ from the "varves" measured by De Geer by their much greater average thickness, which in large ice-lakes is generally from 5 to 20 cm, in small local ice-lakes (where the annual deposits by the way are not always distinguishable), up to 1 m.

At the congress of Scandinavian natural scientists in Copenhagen 1929 Andersen read a paper "Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warwen" (Andersen 1929 B). The autochthonous varves, the result of local meltwater, are frequently subdivided into "diurnal varves". Allochthonous varves, on the other hand, were deposited by meltwater coming from distant parts, so that the diurnal variations in the flow of meltwater were unable to assert themselves. In conclusion, in the space of half a page Andersen communicates the results of his own geochronological researches in Sealand and at Stenstrup, Funen, whence he obtains a continuous series of 129 years, whereas De Geer's time-scale for Stenstrup-Maarum-Allerød indicates about 2,500 years. Unfortunately, Andersen has not subsequently supplemented these brief records of his geochronological series from Sealand with diagrams or more information about his material.

In 1933 the present writer published a short preliminary report on his examinations of "De glaciale Årsvarv i Skåne" (The Glacial Varves in Scania; Danish, Sigurd Hansen 1933), in which the Danish views as to varves are applied to South Scania. In 1933 De Geer replied in an article entitled "Årsvarv, äkta och oäkta, i Scanodania" (Annual Varves, True and False). The discussion turns mainly on the interpretation of the clay sample shown in fig. N Pl. XXXVIII (present work), as De Geer considers all the thin layer-pairs, measuring from millimetres to centimetres, as annual deposits, whereas the present writer regards the whole of varve No. 5 as having been deposited in the course of one year. In two papers (1934 A and B) De Geer gives only little information on Scanodanian varves (see quotation p. 52 in the present work). Among De Geer's recent publications, Data 21, "The Transbaltic Extension of the Swedish Time Scale" (De Geer 1935) is of most interest to the study of varves in Scanodania. In it he publishes several new diagrams, especially from Stenstrup (fig. 4, p. 54) and Maarum, North Sealand, correlated mutually and with other Scanodanian and Polish varve series. In addition, the year of the unconformity in the Stenstrup sections (Stenstrupia discors) is fixed at - 5,879 in the time scale. Now, however, De Geer places the limit between Daniglacial and Gothi-glacial times to 500 years before Stenstrupia discors.

This most recent work of De Geer's, in which he touches on the Scanodanian varves, he reveals that he still adheres to his opinion in spite of the Danish objections to his measurements in this region. It was not until 1931, however, that his original collaborator, Dr. E. Antevs, who in 1925 and 1928 expressed doubt as to the possibility of transatlantic correlations varve by varve, published a more precise opinion on the fundamental issue

of the dispute between De Geer and Danish geologists. This opinion is quoted pp. 55—56. In 1935 Antevs had become still more conciliatory to the Danish view, as appears from a "Report of the Committee on Sedimentation" (Antevs 1935 B), in which he writes as shown on pp. 56—57.

Thus the three publications: De Geer 1935, Antevs 1935 B and Sigurd Hansen 1933 taken together show the position in the discussion on the Scanodanian varves at the time of writing the present work; in the latter every effort has been made to present the material as objectively as possible and with such detail that it will, the writer hopes, form a positive and solid basis for other geologists to judge the problems connected with the varvity of Scanodanian late-glacial clay deposits.

CHAPTER III

Remarks on the Geology of the Late-Glacial Clay Deposits (Geology of the Ice-Lakes).

(Bemærkninger om de senglaciale Leraflejringers Geologi (Issøernes Geologi)).

A. Introduction.

(Indledning).

In discussions on the late-glacial clay in Denmark a difficulty often arises in regard to the definition of the terms "glacial" and "late-glacial", especially when employed as time-concepts. In former days in Denmark the time of the ice recession was employed as the dividing line between the two periods, and therefore this definition strictly speaking could apply only to the individual locality, whereas De Geer's term "late-glacial" (De Geer 1912) was more chronological and intended to apply to the whole of northern Europe. This same fundamental conflict between the two views, 1) the purely chronological and 2) the local-stratigraphical, presents itself again in the fixing of the time boundary between late-glacial and post-glacial.

In practice one is compelled to compromise between the two definitions of the time-concept "late-glacial", so that in the present work late-glacial deposits means those laid down in the period after the last ice-sheet (Würm or Weichsel glaciation) began to retreat from the main stationary line in Middle and West Jutland until the time when the tundra vegetation consequent to the country's arctic climate at last was definitively replaced by boreal forests. Nevertheless, despite all consideration for the chronological concept, moraine clay (boulder-clay) deposited within this period e. g. on the southern Danish islands will be called "glacial".

Observations show that varvity occurs predilectively in the aquaeoglacial, lacustrine, clayey sediments, which means ice-lake sediments, but not in sediments deposited under arctic climate conditions in lake basins of atmospheric precipitation, originating from the small, confined precipitation regions of such basins (down-wash clay). Similarly, among the marine sediments it is only in those deposits whose material wholly or mainly came with the meltwater from the ice-sheet that varvity can be found, and such varves are rare. Therefore the chief interest is concentrated on the varvity of

the meltwater lakes and their sediments, mainly ice-lake clay, so that these are the main subject of the present chapter.

Meltwater lakes are defined here as lakes supplied chiefly by mud-bearing meltwater from glaciers or ice-sheet, but having an extent and outlets independent of that ice. By ice-dammed lake is understood a lake whose topographical extent, perhaps its entire existence and/or efflux height are directly determined by "live" or "dead" (stagnant) masses of ice. Theoretically, the water in an ice-dammed lake need not be meltwater, but any other form in Scanodania is improbable. There is more difficulty with the definition of "ice-lake", but the suggestion here is to employ it for any ice-dammed lake whose supply of water and sedimentation conditions are mainly determined by meltwater and suspended material from glacier or ice-sheet.

B. Literature.

(Litteratur).

In other countries the study of ice-lakes and their sediments has been pursued especially in North America and Scandinavia (see references at foot of p. 63). These studies, however, were based particularly on shore lines, delta cones, discharge valleys and similar phenomena, whereas less attention has been paid to the lacustrine sediments themselves. At Danish ice-lakes, however, there is seldom any trace of shore lines, for which reason one's studies must be based on the sediments.

In North Germany and Scania there are ice-lake sediments that agree better with the Danish. In East Pomerania and East Prussia there is e. g. the well-known "Deckthon", which seems to correspond fairly closely to Danish and Scanian occurrences of plateau ice-lake clay (Keilhack 1892 and 1895); "Staubecken" deposits at Lübeck (Schlunck 1914), in the region between Havel and Oder (Beschoren 1934) and in northernmost East Pomerania (Vierke 1937). On the subject of ice-lake sediments in Scania there is a considerable amount of literature, but it is all written in Swedish. Of particular importance are Westergård's 1906 paper on "Platå-lera, a supramarine, varved clay from Scania", and Munthe's, 1907 and 1920, outlining the rather large ice-lake complex in Central Scania ("mosjön", the Sövde ice-lake and the youngest phase the Sjöbo ice-lake).

As for ice-lakes and ice-lake sediments within the borders of present-day Denmark there is no connected description at all so far. The first description of a Danish ice-lake basin (Skullerupholm ice-lake, Locality 72) was written by Rørdam in 1890 but never printed. The first comprehensive work in print, and up to the present the only one on a Danish ice-lake, is Victor Madsen (1903): "On the glacial, ice-dammed lake at Stenstrup on Fyn" (Danish text, summary in French). The glacio-morphological conditions of this lake as well as the palaeontological material from the sediments are treated in full detail. As Madsen considered that the Upper Dryas clay (overlying the Allerød beds) was laid down by meltwater in this ice-dammed lake, it was necessary to assume that the lake had existed twice in the same area. It was only two decades later that Nordmann (1922 B, English summary) was in a position to correct this point by separating Dryas clay (Lower and Upper) and Allerød beds from the ice-lake sediments as being younger, but still late-glacial, deposits laid down after the disappearance of the ice and the ice-lake from the region.

That same year V. Milthers in "Nordøstsjællands Geologi" (Danish text) gave an interesting account of occurrences of "plateau clay" in North Sealand. V. Milthers (1925, p. 172) and A. Jessen (1935, p. 93) described ice-lakes formed during the retreat of the ice in the inner or middle parts of the tunnel valleys of East Jutland fjords.

It will be seen from this brief survey of the literature that no comprehensive work on Danish ice-lakes and their conditions has yet appeared, whereas it is clear that a work of that kind would be of value in illuminating many problems connected with the waning of the last ice-sheet from North and East Denmark.

C. The Ice-Lakes and their Deposits.

(Issøerne og deres Aflejringer).

As soon as the last ice-sheet began to melt and the front drew back from the well-known Ussing main stationary line in Middle and West Jutland, there arose possibilities in Middle Jutland for the appearance of ice-lakes between the retreating front on the east and the principal watershed (which corresponded almost to the main stationary line) on the west. During the continued retreat eastwards of the ice-border there occurred at numbers of points in East Jutland, on the islands and in Scania, collections of meltwater in basins which wholly or partly owed their existence to barriers formed by masses of ice. Only very few of them covered even a few square kilometres in extent. And only a very small fraction of all the ice-lakes existing during the retreat have left traces sufficient for their conditions to be reconstructed now.

On attempting to find a basis for grouping the ice-lakes known and examined one encounters many difficulties; in a large area it is impracticable to place them in age succession, even if within a smaller area one may commonly take it as a rule that high water levels correspond to earlier stages than low levels. Consequently it becomes necessary to attempt a morphological classification, but it proves to be even more difficult if possible than a similar classification for recent Danish lakes. For the present it seems practicable only to probe one particularly conspicuous morphological group, viz. those ice-lakes of which the "bottoms" remain in the form of "plateau clay" and which must have been surrounded by ice on all sides. The contrast will thus be "other ice-lakes" whose shores consisted partly of ice, partly of ordinary ground elements. Finally, it may be justifiable to consider apart the Baltic Ice-Lake, which stands out from all other northern European ice-lakes by reason of its dimensions alone.

a. Plateau-Hill Ice-Lakes (Flat-Hill Ice-Lakes).

(Plateaubakke-Issøer (Fladbakke-Issøer)).

Not only were these ice-lakes themselves situated on an especially high level compared with the terrain, but the bottom sediments to this day lie high and free in relation to their surroundings. In typical cases the former lake bottom now forms an almost flat or only slightly undulating plateau surface rising from 5 to 20 m above the surrounding country. As a general rule the greater part of the sediments consists of stratified stoneless ice-lake clay, but one encounters cases of lakes where there was such a flow

of water through them, and such a supply of material, that the basin was quickly filled with sand and gravel; nevertheless the exterior character of these plateau-hills is now not different from that of the clay hills. The present work, however, deals only with plateau hills built up of clay. It should be observed of the situation of these clay plateaux that in very many instances they occur in the very uneven country between terminal moraines or other marginal formations, for instance in a belt of from one to ten or twenty kilometres behind a characteristic ice-border line. When typical plateau-clay hills occur in any number in a particular area the landscape is of peculiar form, one that is repeated from one part of the country to another: Scania, North Sealand and Middle Funen. This form of landscape (see Fig. 5)[1]) is naturally dominated by the plateau-shaped hills, which in reality consist chiefly of boulder clay but covered at the top with a cap of the stoneless ice-lake clay, which may be of 6 to 10 metres' thickness, but often measuring only 1 or 2 metres, and indeed here and there may be lacking altogether. The surface of the hills is sometimes remarkably flat, but frequently slightly domed; in all cases, however, the ice-lake clay has a conspicuously smoothed, even surface. The height of the clay surface above the surroundings may be 10 to 15 metres, and the size of a plateau varies from 100—200 metres to three or four kilometres in diameter. Sometimes the sides of the hills are very steep, and the ground between the hills in the typical plateau-hill landscape is often quite rough with numerous bog and pond holes, "Sölle", and frequently rich in moraine gravel and large boulders. — The highest point of a hill is often marginal, and in the same area usually towards the same point of the compass. Furthermore, in the same area there is usually some conformity in the heights reached by the surface of the hills, and especially their highest points. Outside of the tracts with this particular form of landscape the plateau-hills are more sporadic and often at a less developed stage, i. e. the deposition of ice-lake clay had been interrupted before the completely typical flat-hill form was attained. Among noteworthy features about the individual hills is a characteristic bisection which is rather frequent; this however is difficult to explain plausibly. Much more easy to interpret are the often very pronounced erosion gullies which here and there cut through the plateau edges; no doubt they were eroded during a sudden tapping of the former lake.

As a general rule the ice-lake clay in the plateau-hills is stoneless or nearly so, and regularly stratified horizontally. Out at the edge of the hills, however, it is not uncommon to see some dipping, in most cases no doubt caused by the sinking of the series when the supporting wall of ice melted. The substratum of the ice-lake sediments is most often boulder till, but sometimes it is stratified gravel and sand. Very often within large parts of the circumference of a plateau-hill there are sand or gravel deposits, and as to these it is difficult to decide whether they are part of the ice-lake sediments; more frequently these sand and gravel beds are confined to one side of a plateau-hill and so situated that they are clearly part of the ice-lake series and sometimes can even be traced up into the aforesaid marginally placed high-point. In such cases there is scarcely any doubt that

[1]) Fig. 5, p. 75. Plateau-hills with ice-lake clay east of Lynge, North Sealand. Scale 1 : 20,000; contour interval: 1.25 m. From the Danish Ordnance Map. (V. Milthers 1922).

the beds are a delta-deposit from a meltwater stream running into the lake. As far as the point now forming the apex of the delta cone it is probable that the stream had its bed in or rather over the stagnant ice limiting the ice-lake on that particular side. When several plateau-hills in an area all have delta cones with sand and gravel lying for instance in the southeast corner, as is the case in the ice-lake region south of Svedala in Scania, we may venture to draw the conclusion that in the ice-lake period the surface of the ice in that area had a northwesterly fall, a direction which the "ground-water table" in the ice and consequently the glaciofluvial waters also followed. There is almost conclusive proof that this was so in the aforesaid remarkable conformity sometimes observed in the heights attained by the various delta cones in a complex. If in a case of this sort one has determined the direction of the fall of the ground-water table and the glaciofluvial waters in the former dead ice, one is on the whole justified in regarding this direction as being identical with that of the final movement of the ice. For example, the ice-lakes in the area east of Lynge (fig. 5) seem to have had influx from the northeast. Here the most well-developed delta deposits are in Høvelts Bjærg (Locality 82), where the delta apex is 65 metres above sea level. The fact that the direction of the fall actually was from northeast to southwest in this lake group is indicated not only by the placing of the delta deposits near the northeast edge of the hills, but also by the maximum heights of the delta apices decreasing southwestwards: 65, 63, 63, 61, 59, 55 and 56 metres. It is more difficult to determine the effluxes. Apart from the fact that in the main they must have followed the direction of the fall roughly indicated by the influxes, we know nothing about their position and other features, as we should scarcely assume that the tapping gullies now observable had anything whatever to do with the true outlets.

As regards the structural details of the ice-lake clay on the plateau-hills, most of it comes under Type B, i. e. the assortment is usually well completed within the various strata or laminae, showing that the mud before being deposited had been under treatment by running water for some time. In this connection the lamination in the clay is well marked and easily distinguishable (on the two types of ice-lake clay A and B see p. 444). The fact that the clay is of Type B agrees well with the theory that the surroundings were stagnant ice and that the lakes in proportion to their depth had a relatively large free surface in direct contact with the atmosphere. The varvity is more rarely well developed. Good but somewhat thick varves are known at Fladbjærg (Locality 29), Tommerup (Locality 59) and Ubberup (Locality 62). Consequently we have relatively little to go by as to the lifetime of these ice-lakes, though ice-lake clay deposition over a period of twelve years has been recorded in Tommerup. As a general rule the plateau ice-lakes seem to have existed only few years — the better developed ones presumably from twenty to forty years.

b. Other Ice-Lakes.

(Andre Issøer).

For all the other ice-lakes it is a matter of great difficulty to make any classification into groups or even to describe common features, as in almost every respect the possibilities of variations are so great. In regard to their exterior features the only one really common is that their topo-

graphical extent and their drainage level were determined directly by the ice-sheet, though damming by ice on all sides was not necessary to their existence as in the case of the plateau ice-lakes. All degrees and stages, from complete confinement by large masses of ice to the mere presence of small quantities of stagnant ice in the outlet valley from a lake, are imaginable and without doubt did really occur within the concept of ice-lake. In the present summary one may therefore best refer to some few illustrative examples which are more fully described, e. g. Egernsund ice-lake system (Chapter IV), Stenstrup ice-lake (Locality 50, Chapter VI, Madsen 1903 and Nordmann 1922 B), and Skullerupholm ice-lake. The water-level in these lakes can be determined in some cases, in others it cannot. Likewise the influxes of meltwater can sometimes be identified with regard to direction and inlet, whereas the outlets can scarcely ever be determined within the present Danish area, though conditions at for example the Lübeck ice-lake and the large Central Scanian ice-lake are better elucidated, and their traces can more or less be made to harmonize with shore lines or other evidence of the water level. Disregarding the Baltic ice-lake, the size of such a lake may in certain cases be as much as a hundred square kilometres or slightly more (the Central Scanian ice-lake in its various phases), but within the Danish borders there will scarcely be one of more than ten or twenty square kilometres. It is hardly possible to give any minimum. As a rule, the largest lakes are those that are easiest to clear up; for the rest it would seem that as a whole the larger lakes had a longer lifetime than the small ones, as to judge from the varves in their sediments the former existed for about fifty years or a little longer. In the larger lakes the form of varvity is usually the typical normal one, corresponding most nearly to the form often described in Central Swedish varved clay, whereas in the sediments of the lesser ice-lakes the varvity is more often the particularly Danish form, here designated as zonary varvity (e. g. at Dronningmølle, Locality 96). — An irregularity encountered in plateau ice-lake and other ice-lake sediments is thin ($^1/_{10}$—1 m) moraine beds of relatively stoneless and small-stoned material. Milthers (1922) believed that it was the ice-sheet itself which at times had pushed a little way out into the basin and deposited the boulder clay without much disturbance to the existing clay strata; it is now made probable that these moraine-like deposits were sedimented by migrant mud-moraine masses which in spring slipped or moved out over the winter ice on the lake and thereafter sank gently to the bottom on the melting and more or less laden winter-ice floe (see also Lomma, Locality 146 D).

It is possible that later on we shall be able to establish a division of the exterior circumstances regarding ice-lakes according to whether the sediment in them is of Type A or B; in this connection it must be remembered, however, that a lake may very well have commenced its existence under circumstances leading to the deposition of Type A clay, and then they may suddenly have altered to those causing the deposition of Type B. Type A clay was more deposited during the retreat in Jutland, whereas Type B circumstances governed the sedimentation of most of the ice-lake clay in the islands. Accordingly it would be reasonable to assume that the circumstances causing the deposition of Type A clay were the more glacial in character, whereas Type B clay's deposition normally represents a later phase in the retreat, with thinner areas of ice (or stagnant ice) and less

swiftly moving glaciofluvial waters, but on the other hand presenting freer access to atmospheric influence on the sedimentation. As the two types of clay are developed best within the sediments of the Egernsund ice-lake system, the reader is referred to Chapter IV for details of their character, occurrence and other features. It may be pointed out here, however, that the assumption that Type A clay was deposited under more glacial conditions than Type B clay is supported by more recent investigations on ice-lake clay in North Germany.

Were it imperative to essay a further division of the large group of Scanodanian ice-lakes that cannot be placed to the plateau ice-lake group, one might perhaps pick out Egernsund, Stenstrup, Grejs (Localities 34 and 35) and Skullerupholm (Locality 72) ice-lakes as a common but rather poorly defined main type, and after these a number of similarly poorly defined sub-types. Among the latter one might particularly draw attention to *marginal ice-lakes,* i. e. ice-lakes that are common especially to the East Jutland fjord or tunnel valleys and were situated fairly high up one side of the valley, supported on the valley side by immense masses of stagnant ice. The clay deposited in these marginal ice-lakes is usually of Type A, without distinguishable varves and often of fissured structure. Another sub-type of ice-lakes whose deposits have mainly been found in the East Jutland fjord valleys is *terrace ice-lakes,* which at a somewhat later phase of the retreat occupied the inner or middle parts of the fjord valleys whilst they were still closed by live or dead ice to the east. For this type, however, we know of no clay sediments.

An attempt may be made to set up a kind of normal age succession for ice-lake types as they would presumably occur and succeed one another in a certain region of Scanodania during the course of the retreat. The first in the series would then be plateau ice-lakes (with 100 % ice encirclement) and marginal ice-lakes, both types with sediments bearing witness of conditions pronouncedly governed by the ice-sheet. The last of the series would be a type comprising ice-lakes which seem to have been at the transitional stage between ice-lakes on the one hand and lake-basins with downwash clay (Dryas Clay) on the other. The tabulation (p. 84) of such a series can be essayed on the basis of several different factors which, taken separately, do not quite exactly condition the same order of succession.

In the literature ice-lake clay and meltwater clay are on the one hand generally described as non-fossiliferous, whereas on the other hand several earlier authors have reported great wealth of fossils in stratified, late-glacial clay. There is scarcely any doubt, however, that most of the fossils recorded were collected in the later Dryas deposits which frequently overlie the ice-lake clay, as in former times these two different kinds of deposits were not kept separate sufficiently. Nevertheless it is certain that some of the fossil material (evidencing arctic climate conditions) did come from ice-lake clay, for example the molluscs from Knabstrup Brickworks clay-pit (Locality 64), as well as botanic material from the same place and from the deposits in Stenstrup ice-lake. It is a well known fact that ice-lake clay contains a quantity of older, redeposited fossil material. In recent times Iversen (1936) showed that its pollen content was mostly or exclusively due to secondarily in-washed material. The fact that a higher fauna lived in the ice-lakes and their surroundings in the time of the

retreat is proved by finds of skeletal parts of a young *Anser* sp. in the sediments of Stenstrup ice-lake, and of *Coregonus lavaretus* L. in definitely ice-lake clay (Testrup, Locality 40), etc.

c. The Baltic or South-Baltic Ice-Lake.

(Baltiske eller sydbaltiske Issø).

In its final phase the great Baltic ice-lake was the largest one in North Europe (Sauramo 1929, p. 70). At earlier stages of the retreat, however, there was a much smaller South-Baltic ice-lake which over-ran the borders of the island of Bornholm (to from 6 to 20 metres above the present sea level) and parts of Northeast Scania and West Bleking. In the latter area were deposited the varved clay sediments examined by Antevs (1915) and referred to under Locality 122 in the present work. It is possible that the ice-lake clay at Glimmingebro (Locality 111) is to be regarded as deposited in the same basin, but this occurrence may also be explained by assuming the existence of a short-lived, quite local ice-lake in the area east of Ystad.

d. Meltwater Lakes.

(Smeltevandssøer).

The sediment in a lake which was not dammed by ice may in theory just as much bear the stamp of meltwater and mud from the ice sheet as the sediment in real ice-lakes. In Denmark and Scania, however, as far as we know there are very few sediments from these non-icedammed lakes; indeed, the search for varves revealed not a single entirely certain locality with such sediments.

D. Other Lacustrine Clay Deposits (Down-wash Clay).

(Andre lacustrine Leraflejringer (Nedskyls-Ler)).

By the expression »other lacustrine clay deposits« is understood those laid down in lake basins whose water and the mud conveyed to it did not come from the ice sheet and its meltwater. This means that the influx to these basins, which in most cases were of very limited size (small lakes and ponds) consisted wholly or at any rate mostly of precipitation in the form of rain or snow within the feeding areas of these particular basins. The clay deposited in these small basins was washed down from the adjoining slopes which, owing to the prevailing late-glacial, arctic climate, were as yet devoid of any continuous covering of vegetation. This wash-down material, however, would only be of any volume where the slopes were built of boulder-clay, ice-lake clay or other clay deposits. The rougher the ground was, and the fatter the clay deposits of which the area was built, the more important was this sedimentation. When a bed of down-wash clay (also called Dryas Clay or Anodonta Clay) overlies till, it is relatively easy to distinguish it from the substratum and understand the manner of its deposition; but when the substratum is ice-lake clay, the two sediments are often so much alike in their exterior character, despite the difference in their origin, that it was only later (Nordmann 1922 B) that a distinction could be made between them.

Where these late-glacial downwash sediments are especially thick and well developed one usually finds the oft-described sequence with 1) Lower

Dryas Clay, 2) Allerød Gyttja and 3) Upper Dryas Clay, in which the Allerød gyttja represents a transient improvement in the climate. As will be known, these various sediments contain remains of a very rich fauna and flora of arctic and sub-arctic character, so that in this respect too they stand out distinctly from the true ice-lake deposits.

As the beds of downwash clay gave no positive results in the direction of varvity when examined by the writer, notwithstanding the fact that in 1916 De Geer reported having measured varves in the Dryas clay overlying Allerød beds, these late-glacial fossiliferous clay deposits, which thus are not the result of meltwater, will not be discussed here. It shall merely be pointed out that the observations made in the course of the present investigation suggest very distinctly that perceptible varvity within Scanodania occurs only in glacial and late-glacial clay sediments deposited by meltwater from the ice sheet and from material conveyed as glacial mud from the ice sheet itself or from areas of stagnant ice. In actual fact this opinion conforms to the chief outlines of De Geer's own accounts of the conditions under which distinguishable annual sediments are deposited.

Where deposits of downwash clay overlie ice-lake sediments they are referred to in the same part of the present work (Chapter VI, Section A), whereas the localities where downwash clay overlies till are segregated in Section B (Localities 123—126).

E. Marine Meltwater Deposits.

(Marine Smeltevandsaflejringer).

Whereas the most of Denmark and South Scania in the time of the ice-retreat (Dani- and Gothi-glacial period) lay above sea level, there were two areas, viz. northernmost Jutland (Vendsyssel) and Northwest Scania, which like Central Sweden were below the surface of the water of the late-glacial ice-sea in the period following immediately upon their liberation from the ice. Thanks to the subsequent emergence the marine deposits in that sea are very accessible in many localities, and as these late-glacial clay deposits are chiefly composed of mud from the glaciofluvial waters of the waning ice sheet, it is natural to look for varves in them.

The marine clay of North Jutland (Younger Yoldia clay) is well described in the literature (Jessen 1899 and 1905). It occurs particularly in two different forms of development, viz. the normal fossiliferous on the northeast, and the "fossil-free" Yoldia clay on the southwest. According to Jessen, the latter form is due to the low areas in southwest Vendsyssel being covered in the melting period by an outward-moving stream (northwestwards) of clay-carrying meltwater coming from the ice sheet southeast of Aalborg; this stream was so big that it was able to keep the sea water out and thereby prevent all marine animal life. Because i. a. the conditions governing the precipitation of the mud in salt water are essentially different from those in fresh water (see Chapter VII), the only definite varves found are in the clay sediments west of Aalborg town (Locality 136) which were deposited under these conditions.

With regard to Northwest Scania, the literature contains no connected survey of the geology of the marine, late-glacial clay sediments (ice-sea clay), though their distribution appears on De Geer's map (1910): "South Sweden in late-glacial time". In many respects, however, there is agreement with

the corresponding deposits in northernmost Jutland. The Yoldia clay here too is over and underlain in places by stratified sand (»glacial sand«), which beds apparently genetically and stratigraphically, if not quite chronologically, correspond to the Lower and Upper Saxicava sand in Vendsyssel. There is also agreement in the height to which the late-glacial sea reached, for the highest late-glacial shore lines shown by De Geer on his map for Hallandsåsen lie about 60 metres above sea level, and Jessen's for the Frederikshavn area about 62—63 metres. The Yoldia clay south of Hallandsåsen is poor in fossil molluscs, no doubt a result of a large flow of meltwater to the Cattegat coves in which the Yoldia clay was deposited, so that in this circumstance too we have a parallel to conditions in the south of Vendsyssel. According to the structure of the sediments, and especially their varvity, it is possible to make a distinction between the clay at Ängelholm (Locality 137) with well-developed varvity, its character presumably determined by the relatively great depth of water there in late-glacial times, and the clay in the higher localities (with shallower water). At Klippan (Locality 142) farthest in the one-time Skälderviken, the large volume of fresh meltwater seems to have been capable of keeping the salt water out, which explains the fact that one finds here a very distinct varvity.

One particular area with marine meltwater sediments from the late-glacial period is the region between Malmö and Landskrona in West Scania. Here we find the Lomma clay so often referred to in the literature, containing remains of polar cod, *Gadus saida L.* and also displaying distinct varvity (with zonary varves). For this sediment see Chapter VII (Locality 146 A—E).

CHAPTER IV

Egernsund Ice-Lake System and its Deposits.

(Egernsund Issøsystemet og dets Aflejringer).

A. Introduction.

(Indledning).

In the previous chapter mention was made of the possibilities of meltwater being dammed up between the main Jutland watershed on the west and the retreating ice front on the east. In the area north of Vejle Fjord, however, there developed a form of marginal drainage, the meltwater having accumulated in the valley of the Gudenaa (Ussing 1907, Harder 1908). This marginal drainage is also to be discerned in the southernmost part of the Jutland peninsula, from the Segeberg-Lübeck region to the south (Elbe-Urstromtal). There was no opportunity of this kind in the midway tract through South Jutland, Sleswig and Holsten, and therefore a series of ice-lakes was formed in the tunnel or fjord valleys running east to west. The best described of these is the Lübecker Stausee, but ice-lakes were also formed in Slien, Flensborg, Haderslev, Kolding and Vejle fjord-valleys, though only few succeeded in lifting their water level high enough to find an outlet over the main westerly watershed, despite the fact that in several places it is as low as 40 metres above sea level.

The literature makes least mention of the complex of ice-lakes that was associated with the valley of Flensborg Fjord in eastern Sleswig (the districts of Sundeved and Broagerland). Here on the north side of Flensborg Fjord there are two areas — around Nybøl Nor and south of Broager (see map: Kort I), which partly lie lower than the surrounding, almost plateau-shaped ground-moraine flats, partly lie as it were sheltered behind considerable hilly ground from any ice movement from the east and especially from such a movement through Flensborg Fjord valley. — In the region north of Flensborg there are, behind the main stationary line of the ice front during the last glaciation, two or three marginal positions clearly marked by terminal moraines. Some time after the ice began to retreat in earnest from the easternmost of these positions there arose a deficit of ice in the aforesaid sheltered areas north of Flensborg Fjord, and this caused a corresponding lowering in relation to the surrounding surfaces of the land and the ice. In these depressions accumulated the mud-carrying meltwater from the southeast, and at the same time the encircling ice went stagnant. The ice-lake sediments deposited in these meltwater accumulations are shown on the map (Kort I) in violet and blue. Nowadays they are of considerable importance to the brickmaking industry, and now the areas comprise sixteen or seventeen brickworks.

The only material now available to us for creating a picture of conditions as they were in this region are the sediments laid down in the bottom of the lake and in the mouths and lower courses of the feeding streams. They form the basis of all our conclusions on the extent of the ice-lakes, their water level, influx and efflux, the length of time they existed and — assisted by certain erosion phenomena — on how they disappeared etc., for it has not been possible to identify any terracing or other trace of shore erosion around the old lake basins.

B. Distribution, Thickness etc. of Ice-Lake Deposits.

(Issø-Aflejringernes Udbredelse, Mægtighed etc.).

The distribution of the ice-lake sediments appears from the map (Kort I, violet, blue and yellow). Ice-lake clay entirely predominates among the sediments, so that in the following the term ice-lake clay will often be used as being synonymous with the lake sediments as a whole. The largest continuous area with ice-lake clay occupies the Skodsbøl peninsula (between Egernsund and Broager). On the east this area is confined by a low ridge (20—21 metres). Quite exceptionally the ice-lake clay reaches up to a height of 20 metres. This clay occupies an area of 5.3 sq.kilometres. Another large area of ice-lake clay lies along the northeast shore of Nybøl Nor between the Nor and the village of Nybøl. Around the bay of Nybøl Nor running into Adsbøl there is nothing but till; but a few hundred metres north of Graasten brickworks we encounter ice-lake clay again, occupying the whole of Fiskenæs peninsula east of the town of Graasten. The fourth and smallest of the areas around Nybøl Nor with ice-lake clay occupies the easternmost end of the little Alnor peninsula, south of Graasten. In several respects these four ice-lake clay areas around Nybøl Nor form one unit, so that even if at the beginning of the life of the ice-lake system they no doubt formed two or three ice-lakes, they certainly had the same water level (see later) and in the final phase probably formed one continuous ice-lake.

Well separated from this Nybøl Nor region, and south of the small town of Broager, lies a fairly large, horse-shoe shaped area with ice-lake clay. On the west this area is bordered by Flensborg Fjord, on the north by the very hilly ridge (57 metres) enclosing Vemmingbund bay in a curve, and on the south and east by more level moraine flats lying twenty to thirty metres above sea level. And in a small shallow depression between Overskov and Rode farms lies a very small occurrence of ice-lake clay. Finally, in the centre section of the Krumbæk valley northwest of the village of Skelde, there is a small area lying at a height of 7.5 to 12 metres above sea level, where it is just possible to establish the presence of a thin covering of ice-lake silt and clay over the till of which the ground otherwise is composed there.

On the German side of Flensborg Fjord, too, there is ice-lake clay, as for example on the Holnis peninsula, where the sediments are marked in yellow on the map (Kort I). The structure of the northern part of this peninsula appears from fig. 6 (p. 101)[1]).

The ice-lake sediments covering these areas can be studied in natural sections at only a few places (e. g. Fig. 4, pl. II), but fortunately there is plenty of opportunity for studying their character and stratigraphical position in artificial sections in the many clay-pits. The thickness of the lake sediments varies considerably, from a thin covering of 1—2 dm overlying the boulder clay up to 8—10 metres of ice-lake clay (locally even $>$ 18 metres thick). The thickness is best known on Skodsbøl peninsula, where it is thinnest on the southwest and increases to the north and northeast. Out towards the borders of the clay the thickness is usually very slight (0.3—1.5 metres). On both sides of the east end of Nybøl Nor it is seen particularly clearly that the thickness of the ice-lake sediments is very small up against the adjoining moraine ground, but increasing rapidly (up to over 10 metres) down towards the shore (fig. 7 a and b, p. 113). The same rule applies to the sediments southwest of Broager ($> 12^1/_4$ metres thickness at the brickworks), whereas nothing is known of their thickness in the easterly arm of the horse-shoe. The greater part of the surface of these sediments lies from 5 to 15 metres above the present sea level. In Nybøl Nor area it is only in the south corner at Rendbjærg and Egeskov and the stretch up towards Nybøl church that they can be traced up to greater heights, in both cases to about 24—25 metres. Characteristically enough, in these higher occurrences the ice-lake clay is either of a fine-sandy nature (loam) or it is actually replaced by silt and fine sand. In the ice-lake area south of Broager (Iller area) the sediments are traceable up to somewhat greater heights, right up to 29 metres. On Holnis there is ice-lake clay up to about 15 metres and silt to a little over 22 metres, whereas the coarser meltwater deposits in the middle of the peninsula reach up to 26.7 metres (fig. 6).

As regards the base of the sediments the levels are of course less well known. At Nybøl, Iller and Graasten brickworks it seems to lie almost at sea level, at Alnor 2—8 metres and on Fiskenæs 1—4 metres higher; on Skodsbøl peninsula between + 10 and - 8 metres (Locality 18). — As far as it has been possible to ascertain, the substratum of the ice-lake sedi-

[1]) Fig. 6. Schematic section through the northern part of the peninsula of Holnis in Flensborg Fjord. 1 = ice-lake clay, 2 = ice-lake sand and silt, 3 = glaciofluvial beds, 4 = moraine clay (boulder clay), 5 = floes of inter-glacial Eem clay.

ments is mostly moraine clay; sometimes there is sand, but it is not always possible to decide whether it is ice-lake sand or glaciofluvial sand.

It is very interesting to study the distribution between finer and coarser sediments. At first glance it might seem as if the distribution were dependent on the height of the points above sea level, but it is not so. A large quantity of ice-lake sand and silt occurs in the south edge of Skodsbøl peninsula between Egeskov and Minte brickworks, stretching up to Præsteskov. The best sections through the beds are to be seen in the large sand-pit lying between the two disused brickworks Rendbjærg and Egeskov (figs. 14 and 15, pls. VII and VIII). The material in the pit is stoneless, well-graded, fairly uniformly grained fine sand and silt, the strata dipping slightly to the north and northeast. The stratification appears merely as a kind of bedding, with beds of ½ to 1 metre. On reconstructing the terrain as it must have looked before the sand and clay pits were dug, we obtain a handsome little semi-cone with its apex at 24 metres (the point on the extreme left in fig. 15), cut down abruptly towards the fjord and with evenly sloping sides to the northwest, north and northeast. Another area with ice-lake silt or sand as the surface deposit is to be seen around Nybøl brickworks III up to Nybøl church. These sediments form transitions between the finer, more normal ice-lake sediments on the west and some much coarser glaciofluvial sediments which can be followed from Nybøl about two kilometres eastwards (see map: Kort I, red). The easternmost and highest point of these fluviatile deposits with the coarsest sediment is in a low and flat ridge in the little wood northwest of Hvilehøj farm (31 metres above sea level). The material here consists partly of coarse sand, partly of gravel with stones from nut to egg size. Proceeding from here westwards towards Nybøl one encounters a rather smooth sand flat, 25—30 metres above sea level, on which the grain size decreases gradually. In the Iller area there are similar sand deposits in two places, adjoining and running into the ice-lake sediments, viz. one for each of the arms of the »horse-shoe« at the villages of Gammelgab and Iller; the deposit at Gammelgab presents features which closely correspond to that in the Nybøl area, whereas the sand deposit at Iller is difficult to interpret in many ways. Within the Iller area characteristic deposits of ice-lake silt have been observed only at the two points at Gammelgab and Iller, where the fluviatile sand deposits adjoins and continues more or less imperceptibly into the finer sediment of the ice-lake deposits.

C. The Principal Morphological Features of the Ice-Lake System.

(Issøsystemets morfologiske Hovedtræk).

From the observation material concerning the general features of the ice-lake sediments, of which the main outlines are drawn here, whereas certain aspects of the material are discussed in greater detail below in Section E, a number of conclusions may be drawn concerning the main features of the morphology of the ice-lake system such as the extent, shape, water level (and thus the depth) of the ice-lakes, their limits, the connection between the various parts, the direction of the feed streams, the situation of the mouths of the latter, the size and importance of the individual stream, and so on.

The extent and shape of the ice-lakes appears directly from the distribution of the sediments (Kort I); the only doubt remaining is the position with regard to the present water-covered areas belonging to Flensborg Fjord, Nybøl Nor and Sildekulen at Graasten. A consideration of the manner in which the sediment mass is deposited as mentioned above, especially along the north and south side of Nybøl Nor's easterly half, with rapidly increasing thickness down towards the present shore, and the complete absence of ice-lake deposits around the northwest corner of Nybøl Nor, all seems to show that these lower and now water-covered areas were not lake bottom in the ice-lake period. The one reasonable explanation is that both the valley of Flensborg Fjord and the Nybøl Nor depression were full of large areas of stagnant ice remnants ("dead ice"), and a large block of ice may have occupied Sildekulen. The lump of ice in Nybøl Nor must have been directly continuous with ice masses around and northwest of Adsbøl, and that in Sildekulen with ice west of Graasten. As will be discussed later, a number of features concerned with the feed streams to the ice-lakes show that the fjord valley in the strictest sense was full of dead ice. Thus here we find confirmation of the rule that dead ice generally has a tendency to occur most frequently and to last longest in depressions and holes in a landscape. The conditions as one must imagine them to have been in the ice-lake period are illustrated by the schematic cross sections in fig. 7 (p. 113)[1]. As the sections a and b in this figure indicate, the deposits of the Nybøl area must have been sedimented in a very narrow, elongated basin, in which however the water must be assumed — on the evidence of a corresponding water level — to have been in direct connection with that part of the ice-lake which covered Skodsbøl peninsula, either through channels in the ice filling the Nor or round about the channel along the east border of the Nor. In all probability the deep channel through Egernsund and into the deepest part of the Nor did not exist in the ice-lake period, and thus it cannot have been filled with ice either, so that the ice-lake waters doubtless flowed direct over Alnor peninsula and joined those in the large ice-lake area in Skodsbøl peninsula, which again was in somewhat broad connection with the arm of the lake on Fiskenæs peninsula.

For the sake of simplicity it is suggested that the whole of this ice-lake with its two arms, Fiskenæs arm and Nybøl arm, should be called *Egernsund Ice-lake*. The justification for calling the whole as one ice-lake lies in the contemporaneous existence and common water level in the different parts. The area which may definitely be stated to have formed the bottom of this lake measures 8.1 sq.km, and as there is no doubt that the average thickness of the lake deposits closely approaches 4 metres, the total mass of sediments is at least 20,000,000 cubic metres.

The name of *Iller Ice-lake* is proposed for the lake south of Broager. The small *Overskov Ice-lake* probably had the same water level as Iller Ice-lake through a shallow connection over to the Gammelgab arm. The third ice-lake of any importance in the system is thus the *Holnis Ice-lake*, the waters

[1]) Fig. 7. Schematic sections through the ice-lake regions at Holnis (Angel) over the Skodsbøl peninsula to Nybøl in Sundeved. The heights are greatly exaggerated in relation to the lengths. The scales apply only to Fig. c. Nutidigt Havspejl = present sea level. Issø-Spejl = ice-lake level.

of which were especially supported by the dead ice filling the fjord valley.

Having described the extent and established names for the various parts of the ice-lake system, the next step is to see how the waters of the lakes can have been confined to these areas. A careful examination of the contours on the map (intervals 2.5 metres) and of the present heights on the terrain, together with the information as to the heights reached by the ice-lake sediments, will quickly show that in the terrain today there is nothing to explain why these deposits had just this distribution. For as the ice-lake clay (and sand) at Nybøl church can be traced up to about 25 metres above the present sea level, and in the area of Iller ice-lake to 27—29 metres, the ice-lakes during at any rate part of their lifetime must have had water levels at least up to these heights. One of the most important conclusions to be drawn from the observation material described in the previous section is, then, that *the meltwater lakes were ice-dammed practically all the way round* and thus really deserve the name of ice-lakes. In order to act as walls for lakes with a water level at a height of 25 to 29 metres the masses of dead ice in the fjord valleys must naturally have reached up to at least that level, or rather a little higher, as the specific gravity of glacier ice is about 0.91. For the fjord area south of Skodsbøl peninsula, where the bottom lies about - 10 metres, the possible minimum thickness of the dead ice is thus about 40 metres. However, it is not sufficient to imagine the present fjord areas as having been full of ice; if one follows the circumference of the three large ice-lakes where it now lies on land, it will be found that only at Nybøl church, Gammelgab and Iller villages are there small stretches where the edge of the ice-lake sediments reaches up to heights comparable with the aforesaid water levels. Otherwise this edge is found at levels which, like the adjoining areas, in most cases lie between 5 and 20 metres above sea level. Thus between the ice-lakes and to almost every side there are considerable areas lying lower than the level at which we must assume the surface of the ice-lakes lay. The extent of these areas appears from the map (Kort I), where parts of the 25 metre and 30 metre contours are specially marked. With regard to these areas we must conclude that only by being covered by ice can they have been protected from becoming the site of meltwater accumulations with the consequent deposition of mud. Accordingly, for these lower areas we have direct evidence of their being glaciated in the Ice Age, which of course is not saying that there was no ice sheet on many higher areas adjoining them. These areas of ice, which were situated on the tracts which today are land, of course would be continuous and apparently were merely a sort of thinner offshoot of the aforesaid areas and lumps of ice in the fjord and its arms.

To judge from what we know of the positions of the ice front, etc., the last live ice to move over this region must have come from directions between E. and SE., perhaps if anything from E. by S. If we consider the mutual placing of the ice-lakes in relation to the hills and depressions of the region, the conclusion seems fairly obvious that in all the nearest surroundings, especially on the south, west and north, the ice was dead. On the east, however, it is credible that during the first stage of the ice-lake phase there was live sheet ice in Vemmingbund and in the fjord valley south of Broagerland. — The conclusions to be drawn from the various aspects of the dead ice after studying the Egernsund ice-lake system are of

no small importance to the discussion on the role played by the dead ice on the whole during the retreat of the last ice sheet from Denmark.

Our experiment in reconstructing the picture of the ice-lake system also comprises a connected survey of influxes and water levels, in so far as these are capable of being accounted for on the basis of the present material. By studying the nature, deposition and, in particular, the distribution of the more fine-sandy areas as well as the aforesaid glaciofluvial deposits that are partly associated with the shores of the ice-lakes, it has been possible to determine the position of two river mouths for each of the two largest ice-lakes. The demonstration of three of these four influxes is based on the above-mentioned glaciofluvial sediments which, at Nybøl, Gammelgab and Iller respectively, adjoin and merge with the ice-lake deposits. All three can be explained only as having been deposited by glacial rivers which, running from south-easterly directions, emptied their waters into the ice-lake basins existing at the time. The close agreement between the levels at which these fluvial deposits merge into the ice-lake sediments (Nybøl about 25 m, Gammelgab 25—29 m, and Iller 27.5—30 m) shows clearly enough that they are contemporary. The proximal peaks of Nybøl (31 m) and Gammelgab (32 m) outwash plains must be assumed to be the points at which the rivers from the southeast (which before arriving must have flowed either over the ice or in ice channels so narrow that there could be no deposition) for the first time reached places where the ice sheet was so thin that they could begin to widen out simultaneously with their having melted or eroded their way down to the substratum of the ice. It is true of all three fluvial deposits that they may be described both as outwash plains (at the Nybøl influx, for instance, the fall is 3 m in 1000) and as supra-aquatic parts of deltas. The Nybøl influx would seem to have discharged twice as much or more water as the Gammelgab influx. The black arrows on the red outwash plains on the map indicate the approximate directions of the meltwater rivers as well as the proximal peaks and the positions of the influxes.

The fourth of the large rivers supplying the ice-lake system emptied into Egernsund ice-lake on the south side of Skodsbøl peninsula between Rendbjærg and Egeskov. In the lake basin this river deposited in the form of a delta the sediment of ice-lake silt referred to above, here forming a somewhat flattened semi-conical hill. The sub-aquatic delta cone was built close up to but not above the water level of the lake. The point of the sediment forming the top of the cone now lies 24 m above sea level, and, as it is reasonable to suppose that it became a little lower in the late- and post-glacial periods, we thus obtain a hint of the water level of the ice-lake; it agrees very well with the evidence obtained from the mouth of the Nybøl influx.

This Rendbjærg influx can have come only 1) from the southeast along the margin of the dome of dead ice in the fjord valley, or 2) across the ice in a channel from the south (Holnis). In the former case it would be strange if the mouth were not in the most southeasterly corner of the lake basin; it may also be pointed out that if the Rendbjærg influx did come from this direction, it must, in addition to being an influx to Egernsund ice-lake, have been an efflux for Iller ice-lake, in which the sediments are mainly very fat clay. In that case the river could not have deposited such thick beds of fine sand and silt in the delta cone as it actually did. Conse-

quently, one concludes that the second possibility was what really occurred. It holds good of all these influxes that, judging from all the facts, they were supra-glacial, a feature that seems to be characteristic of meltwater rivers in regions of dead ice. Assuming the correctness of the opinion that the Rendbjærg river flowed from the direction of Holnis, it is natural to connect the coarser meltwater deposits on the north coast of Holnis (fig. 6, p. 101) with that river. The fluviatile sediments there reach a height of 26.7 m above sea level, and therefore the river must have attained to that height at least. Compared with the height of the delta cone at Rendbjærg (24 m), we get a fall of 1 in 1000 for the river. Apart from this, the relation between Rendbjærg river and Holnis ice-lake is not at all clear; the latter lake was probably a lateral basin to the river.

The first available evidence of the level of a former lake is of course provided by the heights reached by the lake deposits, which give a minimum value. In some cases there are still better aids in the traces of shore erosion left by the lake (terraces or the like). In the Egernsund ice-lake system, however, this latter indication fails us, as the lakes were girded on all sides by ice. We are therefore restricted to the lake sediments themselves, and for Egernsund ice-lake they give a minimum value of 24 m at the delta cone at Rendbjærg, whereas the transition from ice-lake silt to outwash plain deposits at Nybøl provides a maximum of 25—26 m. Thus it appears that the concurrence between the evidence as to the water level obtainable at the Nybøl influx and the Rendbjærg delta cone is as good as one would reasonably expect to find; and as nothing else was observed to suggest other levels, we may take it that *for a considerable part of its lifetime, perhaps even the whole of it, Egernsund ice-lake had a water level somewhere in the vicinity of 25 metres above recent sea level.*

As far as Iller ice-lake is concerned, the minimum limit of the water level, obtained through the ice-lake deposits lying highest (25—29 m), is so close to the level evidenced by the two influxes (Gammelgab 25—30 m, Iller 20—27.5 m), that we are better able to determine the lake level here than at Egernsund ice-lake. Taking all the circumstances into consideration it will be justifiable to reckon with a water level of about 28 m.

At Holnis the highest part of the meltwater sediments gives us a minimum of about 27 m for the level of the river — which doubtless means for the lake as well. There is no certain maximum value, but there is not much reason for assuming that the water level of the river and ice-lake at Holnis was more than a metre or two above the 27 m to which the fluviatile deposits attain.

On considering the results of this examination of the evidences of the heights of the various water levels (Egernsund ice-lake 25 m, Iller ice-lake 28 m, Holnis ice-lake 27—28 m) in conjunction with what we know of the levels of the meltwater streams: Nybøl influx 31—25 m (Rendbjærg influx delta cone about 24 m), Gammelgab influx 32—25 m, Iller influx 31—25 m, Holnis river about 27 m, we become aware of a very striking agreement which in reality must be regarded as being a sufficient basis for assuming all these sediments and conditions to be quite contemporary and correlative, so that all the ice-lakes and their influxes, as well as the connections between the various lakes, may all be regarded as factors in one common whole, viz. one large "ground-water table" in and on the dead ice of the region. The fall in this ground-water table throughout the entire region is only about ¾ m per kilometre.

All the above indications of water levels in the lakes and the levels of the influxes signify very considerable regularity or stability in the entire hydrological complex that was associated with and governed the ice-lake system. The most simple explanation of this stability would be the existence of a regulating efflux with a fixed threshold value. In contrast to an influx, such an efflux would scarcely be betrayed by sediments, as the water leaving an ice-lake of any considerable size would be clarified to such an extent that the fine mud still in a state of suspension would hardly be precipitated in a watercourse. What one would expect to find is traces of erosion. However, it may be said at once that no trace was found at all of any efflux from the ice-lake system. Nevertheless, despite this negative result, brief mention may be made of the various possibilities of efflux in the region under consideration.

As the ice-lake system was fed from several directions distributed over the entire southeast half of the compass card, right from Drei in Holnis (in the south) to the Dybbøl-Stenderup area in the northeast (almost 180°), we must necessarily first seek an efflux in a westerly or northwesterly direction, corresponding to the aforesaid fall in the "ground-water table" from southeast to northwest. The nearest solution would then presumably be to assume a northward-running efflux through Sundeved on the north to Aabenraa or Als Fjord. On map I the 30 metre contour and the passes of divide (Paspunkt med Pashøjde) are specially marked for this area. The threshold values (42.5, 37.5, 32.5, 32, about 33, 34—35 and 35 metres) are all too high in relation to the water level of Egernsund ice-lake (25 m); even the lowest of them is seven or eight metres too high. Nor is it possible in the Sundeved passes across the watershed, all of them in relatively even moraine flats, to demonstrate traces of fluviatile erosion to justify the conclusion that the efflux from the ice-lake system passed over northerly Sundeved to the Little Belt. On the west the divide between the drainage areas of the North Sea (Vidaa) and the Little Belt runs almost along the west edge of the map. On this watershed the passes are about and over 50 m above sea level. Finally, it might be thought that an efflux would run southwest, following the edge of the inner part of Flensborg Fjord valley, even if this tunnel valley was full of dead ice. Nevertheless, the passes, which at Padborg railway station on the German frontier run from the fjord and the valley of the Krusaa across the main Jutland watershed, lie 35—37 metres above sea level. From these details it will appear that all the passes on the southwest, west, northwest and north across which the efflux might be thought to have flown, are today from 7 to 30 metres too high, or, to take two of the more important ones: Nybøl Mølle 7 metres and Padborg (Nørre Smedeby) about 12 metres too high. The only possibility of the lakes being drained across them lies in the assumption that the inequality of the level changes (tilting of the land) affecting the area after the retreat of the ice was so great that points which now have a difference of e. g. 7 metres then lay at the same level. However, the gradient necessary for such changes in the levels would be much greater than those of which we know for corresponding conditions in this country.

It being impossible to find any trace or even a possibility of a drainage in the direction where it was to be expected, we must examine the possibility of there having been an efflux which *sub-glacially* conducted the water back towards the southeast to larger sub-glacial connections capable

of carrying the water northwards through the Little Belt. If anywhere, such an efflux would run from the east end of Nybøl Nor over Smølled down to large sub-glacial channels under the ice covering Vemmingbund. The present threshold value of this route lies at 20 m. Such a combination of streams of influx and efflux, flowing over and under, or between each other at different levels, but in directly opposite directions, seems quite unfeasible. — There remains the possibility that the lake system had no outlet, but for this we must assume that the evaporation of ice and meltwater was rapid enough to remove the surplus meltwater. The application of this theory to the Egernsund ice-lake, however, encounters considerable difficulty. A calculation of how many times per annum the lake basin would have to be filled in order to provide the quantity of mud which, according to the varve measurements, actually was deposited in the course of a year, shows that the influx must have been sufficient to fill the basin at least once, and probably several times in the year, with fresh mud-carrying water. Such a quantity of water could not be removed by the evaporation of a single summer.

Accordingly, the writer has been compelled to leave undecided the question of where and in what direction the ice-lake system was drained.

D. Termination of the Ice-Lake System.

(Issøsystemets Ophør).

The picture essayed in the previous chapter of the exterior features of the ice-lake system mainly shows the system in its greatest development or its maximum phase. Although this seems to have been a fairly well-stabilized phase, one that doubtless prevailed throughout the greater part of the lifetime of the system, there must previously have been certain growth stages, but of these the writer was unable to compile any delineation. However, one would naturally entertain greater expectations of accounting for the final phase, or the termination of the ice-lake system, than for its first growing phases, and in fact it was possible to bring into association a number of observations which altogether provide interesting indications of the course of the events which in the end led to the complete emptying of the ice-lakes — the inevitable consequence of the melting of the confining masses of ice subsequent to the retreat of the ice sheet.

At the eastern border of the Iller ice-lake area, and just southwest of Dynt mill, about two kilometres southeast of Broager, lies a very striking little length of ravine-shaped valley, through which the little brook Krumbækken has its course. This valley is below Dynt mill with steep sides up to 20 metres high, especially on the north side. The width of the valley is 100—200 metres, its length 400 metres. The valley bottom now is 10—11 metres above sea level (see text figure 8 [1]) and plate I). One realizes quickly that this valley must have had some special origin, and one can scarcely find any other sensible solution than that through it there must have been a draining, a lowering of the water level in Iller ice-lake. The low flattened ridge that formed the eastern boundary of Iller ice-lake between Gammelgab and Dynt, probably supported by masses of dead ice behind and perhaps

[1]) Fig. 8. p. 139. Contour map of the area around and SE. of Dynt in Broagerland. Scale about 1 : 25000. Contour interval 2 metres. From the Geodetic Institute map. —.—.—.— = the circumference of the east arm of Iller ice-lake. - - - - - - - Circumference of the "Slusetrin" ("sluice-stage") ice-lake.

even above, rises only very few metres higher than the bottom of the eastern arm of the lake. Gradually as the ice melted there was bound to be a weak spot here, resulting finally in a catastrophic burst. It would appear that the whole eastern half of Iller ice-lake east of Mølmark was emptied almost to the bottom through that effluxion; in the western half, on the other hand, there can only have been a lowering of the level from about 28 to about 18 metres, or a drop of 10 metres, for the threshold value at the sill between the two arms of the ice-lake south about Broager town is 18 metres. South-east of Dynt, on the lower ground there, the escaping waters must have encountered quantities of irregular patches of dead ice, some of which may have been caused to float; at first conditions were much confused, but the aforesaid small deposits of ice-lake sand, ice-lake silt and ice-lake clay northwest of Skelde, lying like a thin veil over the underlying till up to a height of about 12 metres above sea level, provide grounds for supposing that for a short period the waters ponded here up to said level (see Map I and text figure 8). This sluice stage in the draining of the lake was clearly caused by the barrier which, to a height of 10—15 metres, limits this middle section of the Krumbæk valley on the east. Where the Krumbæk now breaks through the barrier southwest of Mølskov farm we find the small valley sides developed in the form of fine, rather steep erosion slopes (6—8 metres high). The northern slope is shown on fig. 3, pl. II. The waters could not empty completely into Sønderborg bay until this little barrier had been cut through.

Now whereas it has been possible to form some idea of the manner in which Iller ice-lake ended its existence, scarcely anything can be said as to the fate of Egernsund ice-lake. Sooner or later its water must have been tapped — wholly or in stages — even if we are unable to clear up the actual circumstances. Whether or not the deep channel (16 m) through Egernsund had any connection with this emptying cannot be determined.

E. Survey of Sedimentation and Varvity.

(Oversigt over Sedimentforhold og Varvighed).

The unravelling of the exterior morphological conditions at an ice-lake may often be a matter of considerable difficulty. The difficulty becomes much greater, however, when we turn our attention to the more internal features of an ice-lake, that is to say the nature of the sediments, their distribution, deposition, rate of sedimentation, etc., in fact all the physical and chemical relations of the ice-lake water, the mud and its sedimentation. In Denmark there is a complete lack of deep research into these fields. In the present case it was impossible to undertake any really thorough physical and chemical examination of the sediments; the observations are confined to a rough determination of the geologically most important features at the various sections, such as size of grain, thoroughness of sorting, the development of the general stratification, the features of the strata and the disturbances in them, and other directly observable points of interest; the varvity alone was observed and described as thoroughly as was practicable.

Typical ice-lake clay differs from moraine clay in that it is 1) stoneless, 2) sorted and 3) laminated, all of which are features resulting from the fact that deposition proceeded in still or only slightly moving water. None of these three points, however, represents an absolute requirement. Now and then one encounters sporadic individual ice-borne stones. Sorting as a rule

is expressed by the fact that the sediment is stratified, certain strata containing deposited material consisting mainly of large grain sizes, whilst in the strata over and under these the principal material is of smaller sizes. However, there is sometimes a certain sorting even if there is no distinct alternation in strata; for example, beds of clay up to several metres in thickness and very homogeneous. Ice-lake clay of this kind, stoneless and distinctly water-graded but lacking a distinct stratification, plays an important role among the sediments of the Egernsund ice-lake system; on the description of localities it is named "homogeneous". Thus the difference from typical stratified clay is chiefly that there is no arrangement into thinner laminae with sharp boundaries between their variously grained materials. On the other hand, there may be some irregular and indistinct stratification. When it is at all possible to distinguish bands in the "homogeneous" clay, in most cases one can follow them only for very short lengths (some few decimetres or metres). Digging with a spade in clay of this kind gives the impression of a completely homogeneous mass, often with conchoidal fracture. — The structure-type of ice-lake clay characterized by these indications will here preliminarily be called T y p e A.

The contrast to this is the more common T y p e B, at any rate on the Danish islands; it differs from Type A in that the stratification is always more distinct and more regular and generally is undisturbed. The grading is much more complete; sharply delimited laminae of medium grained or even coarse sand are almost always present, often dominating the stratification picture. When clay of this type is being dug it has a more or less strong tendency to fall into slices. Type B is the most common of all types of ice-lake clay, especially in Sealand. In the sediments of the Egernsund ice-lake system one may in several places be fortunate enough to find both types in their characteristic development in the same section. Our experience in this and other areas seems to show that all clayey and silty ice-lake deposits are capable of being classified in a long series with gradual transitions from the most extreme examples of Type A on the one hand, with very little fine grading, to the most extreme cases of Type B on the other hand with very complete grading. Observations at the Egernsund ice-lake system have provided grounds for the opinion that clay of Type A is predilectively deposited as long as the lake is distinctly glacial (narrow basin, higher ice walls), i. e. in an early phase of its lifetime, whereas Type B would chiefly be deposited at a later phase, when the glacial conditions had become much less predominant.

In the sediments of Holnis and Iller ice-lakes the clay is of Type A exclusively, whereas in the Egernsund ice-lake area we find both types in rich development. At the bottom in all the clay-pits at the brickworks around the east end of Nybøl Nor there are occurrences of up to 10 metres of ice-lake clay of Type A, in most cases overlain with from 1 to 6 metres of ice-lake clay of more or less typical Type B. In Nybøl brick-pits for example there is a sort of gradual change from the lower clay horizon, with clay of Type A, to Type B in the upper horizon (see figs. 24 and 25, pl. XIII), whereas at Skodsbøl brickworks on the south side of the Nor there is more frequently a sharp and distinct boundary between the two horizons. Throughout the entire remainder of the Egernsund ice-lake area Type B clay seems to be bedded directly over till, with the sole exception of the Rendbjærg area, where clay of Type A lies under the delta deposits

in several places. — Since the examination of the sediments in the Egernsund ice-lake system was made, the supposition that the deposition of Type A clay represents more pronounced glacial conditions (ice-sheet advance?) than the deposition of beautifully varved Type B clay (retreat) has been strengthened by the researches made by Beschoren (1934) in North Germany (the Havel-Oder region).

A very considerable part of the sediments deposited in the Egernsund ice-lake system presents quite typical and indisputable varvity, in many localities having a sharpness and distinctness that is certainly comparable with the Central-Swedish "varviga leran", and in Denmark is paralleled only by the sediments of the Stenstrup ice-lake. The varvity in the clay, however, is almost exclusively confined to Egernsund ice-lake, whereas Holnis and Iller ice-lakes make no contribution of any importance. The best sections for the study of the varves lie principally in the southwest and west parts of the lake, on Alnor peninsula, on Fiskenæs and round about the town of Egernsund out to Kobbelskov and Minte brickworks on the east, that is to say in areas where the thickness of the ice-lake clay is less than 4—5 metres and where it lies at a distance from the mouths of the large influxes. A factor of importance in the distinct development of the varves must have been the circumstance that the substratum in these areas is a very regular, only slightly uneven surface of till which would cause very little gliding among the masses of clay. In localities here the thickness of the varves averages just under or about 1 dm, more rarely 2 dm or more. This varvity appears on pls. II, III, IV and VI, and especially on pl. XXXV, the clay mass being banded horizontally with broad light and narrow dark bands. The light bands, which are the summer deposits, are the thicker (5—10 cm) and consist of more fine-sanded material, whereas the dark bands representing the winter strata are thinner ($^1/_2$—2 cm) and, in conformity with their darker colour, which in the dry, somewhat fissured wall sometimes seem quite black, consist of more pure, fat and stiff clay. The transition from a summer stratum upwards to the following winter stratum is successive in almost every case, whereas from a winter deposit to that of the following summer in the typical and the majority of cases it is as sharp as a knife, unless secondary disturbances have destroyed it. This sudden change, bearing evidence of an almost complete cessation of the sedimentation in the latter part of the winter season, is considered by many to be the best sign of true varves. Sometimes there is a distinct gradual decrease in the size of the grain up through the summer deposit, but in most of the varves this seems to be relatively little pronounced. On examining the summer deposit more closely (pl. XXXV) it will be found in most instances to be finely laminated, with laminae subordinate to the annual stratification. In the dark winter bands, too, there may be one or more stripes of light silt, even if the clay in the winter deposit otherwise has no visible stratification. Beds of coarse sand are of rare occurrence in this southwest area with the good varves, whereas according to the elutriation analysis on p. 367 there is $>$ 40 per cent. fine sand and silt in a summer deposit (winter deposit 20 per cent.) and only 20 per cent. of true clay substance (in the winter deposit 42 per cent.). — From the southwest area the well-developed varvity can be followed eastwards in the sections along the south side af Nybøl Nor, but only in the upper series of clay belonging to Type B (fig. 18, pl. X). Imme-

diately over the boundary between the two clay horizons in the clay pits in this area the varves are of the same slight thickness and the same marked distinctness as in the southwest area; but upwards in the varved, upper clay horizon the thicknesses of the varves increase while the regularity and distinctness of their development become less (fig. F, pl. XXXVI). In the homogeneous clay (Type A) lowest in the pits at Skodsbøl brickworks no varvity was found with complete certainty. In the Nybøl area, where there is also Type A clay under the upper horizon with clay of Type B, conditions are somewhat different, as in the lower clay horizon where the stratification is only very slightly prominent as in the Skodsbøl sections, there are occasional traces of definite varvity in the clay, with large varves (½—1 m or perhaps more) which are now completely destroyed, the winter deposits being visible only as broken-up fragments. The boundary upwards to Type B clay in the upper part of the sections is not sharp as on the south side af the Nor, for the clay passes through very gradual transitions into Type B with sharp and characteristic lamination, fine grading and smaller varves (figs. G and H, pl. XXXVI). In the transitional zone the varves have a thickness of from 4 to 1 dm, whereas in the upper part of the sections they measure 8 to 12 cm (varve diagram No. 35, pl. XXXXII).

The varved sediments of Egernsund ice-lake have acquired particular importance as the starting point for the study of varvity in Danish glacial and late-glacial meltwater deposits, partly as a result of the unusually large number of points at which the varves may be studied within this lake basin, partly on account of the unusually good and clear development of the varves, especially in the southwest corner of the basin; but most of all because here, within the area of the same ice-lake, we have representatives of the many different kinds of transitional forms from distinct, indiscutable varves to deviating forms of development which otherwise one would not venture to assume were genuine annual deposits. — In addition, however, the varvity there provides important contributions to our understanding of the ice-lake system as a whole. In the first place, a count and enumeration of the annual deposits in a single section gives us a minimum value for the duration of the life of the ice-lake. Several of the sections register between 25 and 30 years; Locality 18 (Graph 25) indicated 37 years; the longest series of varves in the same clay wall was, however, measured in Locality 2 (pl. III and graph 4, pl. XXXIX), where 43 varves were observed. As previously about a metre of clay had been dug away at this spot, we arrive by extrapolation at evidence of a minimum of about 50 or slightly more years for the ice-lake period. In the second place, a thorough matching or correlation of the various graphs (for Egernsund ice-lake about 45 graphs) will provide us with a good picture of what the succession was and with how many years' interval the various sectional points were freed of the ice sheet. Here, however, the difficulties are considerable. The only completely certain and indubitable correlations were made between varve series measured at distances of a few hundred metres from one another, e. g. in the various clay pits or parts of them around or in the same brickyard; see the graph correlations for the local varve sections around each of the brickworks Minte (Locality 4), Toft (Locality 3) and Graasten (Locality 2), presented on pls. XXXIX and XXXX, whereby the difference in the times of the disappearance of the ice from

the various points has proved to be 0 or 1—2 years. Somewhat greater uncertainty attaches to the attempts to correlate varve sections at greater mutual distances (1—3 kilometres) within the southwest part of this ice-lake region. For example, if the very probable correlation shown on pl. XXXXI between the average graphs for the sections at Minte brickworks, Graasten brickworks and those around Toft brickworks is correct, the part of the bed of the ice-lake where the first-named brickyard buildings and pits are now situated was freed three (five) years after Graasten, whereas Toft was freed two (three) years after Graasten. Of three varve diagrams, all comprising bottom varves, at Toft brickworks it can be seen that the retreat of the ice front moved westwards in the course of two successive summers. Quite uncertain are the indications of conformity found between the varve diagrams from the other sectional points in the rest of the area or between these graphs and those from the southwest area. Consequently a complete correlation of the varves for the whole of the Egernsund ice-lake must be postponed until we have more survey material available.

F. Conclusion.

(Slutning).

As was stated in the introduction to this chapter, it is clear that the ice-lake period is later than the phase of the retreat that is characterized by the main Jutland stationary line. According to the prevailing opinions on the course of the retreat[1]), the ice-lake system must also be later than the East Jutland stationary line. It will thus be natural to regard the retreat and the ice-lake phase in Sundeved as being contemporary with the retreat across Samsø and North Funen, for which region V. Milthers (1932) drew up the chief outlines of the ice front retreat. The fact that the ice-lake period lay in a fairly early period in relation to the retreat in East Denmark is also shown by the poverty of fossils in the ice-lake sediments. There is a record of the finding of a bird skeleton lying seven or eight metres down in the clay, but otherwise no fossils have been found in primary position in the clay.

In accounting for the Stenstrup ice-lake the later deposits overlying the ice-lake clay (down-wash clay and gyttja, of Dryas and Allerød times) have been of very great importance. In the area of the Egernsund ice-lake system these seemed to be entirely absent at the first examination. But in a new clay pit in Locality 17 a supposed Allerød bed was found in 1931, with Upper and Lower Dryas clay in association with it (fig. 17, pl. IX).

Apart from weathering processes, the chief influence to which the ice-lake sediments were subjected in post-glacial times was undoubtedly the removal of clay entailed by the flourishing brickworks industry in this area during the past two centuries.

---

1) See: Summary of the Geology of Denmark. Publ. by Victor Madsen. Danmarks Geologiske Undersøgelse. V. Række. Nr. 4. Copenhagen. C. A. Reitzel. 1928. Pl. II.
or: Henry Dewey. Studies in Danish Geology. Proceedings of the Geologists' Association. Vol. XXXVII. Part 2. London 1926. Fig. 8, p. 144.

CHAPTER V

Methods of Study.

(Arbejdsmetoder).

The methods employed in the study of varves in clay deposits, both in the field and at home in the Institute, were in all essentials drawn up by the father of geochronological research, Gerard De Geer, but important contributions have been made by Antevs (1922, 1925) and Sauramo (1918, 1923). De Geer himself most recently described his methods, as well as sources of error, etc. in his large work of 1940[1]), to which reference is therefore made.

In the investigations made in Denmark and Scania, which in part were in the form of a revision of De Geer's work and measurements in the same localities, the object was not merely to measure as many alternating strata as might be thought to be varves; first and foremost it was of importance in every case to form the most well-founded opinion possible on whether they were actually varves or merely the usual stratification (lamination). Above all this required the best available large and good sections of clay sediments.

With regard to preparing the diagrams the writer follows De Geer in numbering the varves in a section upwards and also in drawing the diagrams so that the lowermost and earliest varve is placed on the extreme right (the European method in contrast to Antevs' American system). The fractions appended to the varve curves in the present work indicate the reduction in which the thicknesses are represented.

As the work of correlating the Scanodanian varve diagrams has had to be kept within very narrow limits, viz. short diagrams from adjacent localities within the same basin of deposition, it has been sufficient to operate with the original diagrams according to the earlier, simple curve method without plotting normal curves and "keyboard or skeleton plots" (Swedish: klaviaturdiagram).

CHAPTER VI

Description of the Sections at the Localities Studied.

(Lokalitetsbeskrivelser).

This chapter comprises the descriptions of the localities of aquaeo-glacial sediments within the region under review. Each locality or closely related group of localities is provided with a number referring to the survey map (Kort II) and to the list of localities on p. 401. With each locality reference is also made to the varve diagrams with number and plate and to illustrations in the "Atlas", and to any earlier literature[2]). Only the more important localities are mentioned in the present summary.

[1]) Gerard De Geer: Geochronologia Suecica Principles. Kungl. Svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar. Third Series. Vol. 18. No. 6. Stockholm 1940, pp. 19—42.

[2]) Varvdiagram = clay-varve diagram or varve graph. Tvl. = plate. Kurvesammenstilling = correlation of curves. Gennemsnitskurve = mean curve. Varvprøverender = samples in zinc boxes. Teglværk (Tglv.) = brickyard. Grav = clay-pit.

A. Lacustrine Meltwater Deposits (Ice-Lake Deposits).

(Lacustrine Smeltevandsaflejringer (Issø-Aflejringer)).

a. Egernsund Ice-Lake System.

(Egernsund Issøsystemet).

Loc. 1—28.

The situation of these localities is shown on the map (Kort I). Their principal features are summarized in Chapter IV.

b. Rest of Jutland.

(Øvrige Jylland).

29. Fladbjærg, at Lundtoft Railway-station.

Plateau ice-lake hill with ice-lake clay of Type B. The clay is overlain by sand and gravel. In a southern section were "zonary varves" with lighter bands containing several thick sand laminae alternating with darker bands in which the sand strata were more subordinate. The light bands are e. g. 6—10 cm thick, whereas the corresponding dark bands attain a thickness of 15—30 cm. At the top of the dark zone in some cases there is a sharp, very fine black stripe which perhaps may be regarded as the true winter deposit (varve diagram 45). In a northern section were some varves (fig. 27) whose structure with well-developed laminae in the summer deposits appears from fig. 28 (the two coins are placed each on its own winter deposit) (varve diagram 46). The type of varve may be compared with Ubberup (Loc. 62).

31. Fredsted Brickworks at Haderslev.

A large deposit of ice-lake clay in which Jessen (1935) measured three diagrams (varve diagram 49), is here overlain by boulder-clay. Enclosed in this covering of till is a bed, ½ m thick, of handsomely varved ice-lake clay of the normal varve type (varve diagrams 47 and 48). Fig. 29 shows ice-lake sand with distinct laminae (diurnal laminae?) in the bottom of the large pit.

34. Bøgager Brickworks at Grejsdal.

Situated in a large ice-lake region (Grejs ice-lake). No varvity observed. Fig. I (pl. XXXVI) and fig. 31 display weathered, unvarved but laminated ice-lake clay of Type B.

35. Højgaard Brickworks.

Deposit of fat clay belonging to the Grejs ice-lake region, almost on the border between Types A and B (varve diagram 50).

37. Ejstrup Brickworks at Ejstrupholm.

Varve diagram 51 was measured at the bottom in the ice-lake clay, with varves 2—5 well developed.

43a. Lundgaard Brickworks at Stoholm.

Ice-lake clay partly overlain by 1 m of coarse podsolized sand. The clay is at the border between Types A and B, perhaps nearest to Type A (fig. 32). Varvity well developed (fig. J, pl. XXXVII). Varve diagrams 52, 53 and 54.

43b. Pipers Brickworks at Stoholm.

The same clay deposits as at 43 a. Varve diagram 55.

47. Ydby Brickworks.

Rather thick deposit of ice-lake clay which is overlain by a thin bed of till, evidently from a subordinate ice advance. Varves well developed, but deformed by secondary ice-pressure disturbances (fig. K, pl. XXXVII), so that no measurements could be made.

c. Funen.

50. Stenstrup Ice-lake.

Next after the region of the Egernsund ice-lake system this one, in South Funen round about Stenstrup railway station, is undoubtedly the most important in Denmark. Indeed, this clay region was the first place in Denmark where De Geer attempted the measurement of annual deposits. In contrast to Egernsund ice-lake, the glaciomorphological conditions of this ice-lake were partly examined and described before the writer's investigations were started (Victor Madsen 1903, Nordmann 1922 B)[1].

The situation of the various brickworks and sections (50 A—J) is shown on the map fig. 14 (p. 234). Regarding the general features of the ice-lake, of the sections visible in the years round about 1930 the one in the south wall of Juelsbjærg brickworks pit (50 C) was of greatest interest. This section, which is reproduced in fig. 33 (pl. XVII) and in the schematic drawing in text figure 15 (p. 238), enables one to draw certain conclusions of significance to our comprehension of the development of the ice-lake[2]. First and foremost, emphasis must be laid upon the importance of Madsen's (1903, p. 83) assumed marginal position of the mass of dead ice on the west; his theory is that this position ran through Hundtofte (Sandbjærg?), Stenstrup station, the fine-gravelled sandy ridge running north—south about two hundred metres west of localities D and F, and through Lundsbro, thence southeast about Rødme to the high land west of Egebjærg. The sand deposits associated with this line must be interpreted as composed of materials carried by meltwater over the dead ice from the west or northwest; consequently, nearest the ice front the deposit was of small gravel, whereas at some distance from it its character was exactly that of stoneless ice-lake sand. This important marginal ice line seems to have been the western boundary of the earlier phase of the ice-lake with its high water level (Madsen's phase I with a water level of about 79 metres). In the corresponding period the whole of the handsome varved series of ice-lake clay was deposited, as it is represented for example in the south wall of Juelsbjærg clay pit (series h). After the border of the dead ice had occupied the position along the aforesaid line for several decades, there must have been a probably rapid tapping of a large quantity of the waters of the ice-lake, with the consequent lowering of the water level to one which nowadays lies about 60—62 metres above sea level. During this new phase of development ice-lake clay was still being deposited

[1]) See also Guide for the Excursions in Denmark of the International Meeting of Geologists in Copenhagen 1928. Danmarks Geologiske Undersøgelse. V. Række Nr. 5. Excursion C. (English). Copenhagen. p. 10.

[2]) Fig. 15 p. 238. Schematic drawing of the section (1928) in the west end of the south wall in Juelsbjærg clay-pit (Loc. 50 C). a = weathered Lower Dryas clay, b = weathered, rather fat ice-lake clay, c = the large sand lens, d = rather sandy ice-lake clay without varvity, e = bed of coarse sand with lenticularly swollen parts, f = moss-bearing sand beds, g = ice-lake clay without varvity, h = varved ice-lake clay (varve diagram 61), x — x = line of unconformity.

(some of it plant-bearing), and in the section in Juelsbjærg pit this was unvarved (series d) and separated from the earlier varved series by the erosion unconformity. For a time the area of the ice-lake, which on the west was bounded by the aforesaid line, and on the other sides was governed by a level contour about 60—62 metres, was markedly small and its volume of water must have been very limited. Soon after the lowering of the water level there happened a small delta-deposition of fine lake sand on a part of Juelsbjærg brickworks area, this sand appearing on the section drawing of the south wall of the pit as "sand lens" c. Whereas the presence of the erosion unconformity is evidence of a draining and lowering of the water level, the delta deposit tells of a succeeding period in which the level of the lake cannot have lain much above the aforesaid height. After this local interruption the deposition of unvarved ice-lake clay (the plant-bearing strata f) continued until the entire series g was laid down. Immediately after the deposition of the delta sand the margin of the dead ice probably began to retreat westwards, so that gradually the western part of the ice-lake area would also be ponded and provided with a covering of sediments which, according to the opinion here described, must at least be later than the delta beds in the "sand lens". In all probability these later deposits of ice-lake clay have no real varvity.

When this lake with a level of just over 60 metres was emptied, the ice-lake phase came to an end, for in their existence the remaining small lakes and ponds were conditioned by the contours of the land alone, and they would scarcely receive any more water from the ice; under varying conditions of climate there were in time deposited in them the later series of Lower Dryas clay, Allerød beds, Upper Dryas clay and post-glacial peat, etc. in accordance with the account given by Nordmann (1922 B).

With regard to the varvity of the ice-lake clay, Madsen made no mention of it in 1903. De Geer measured varves there in 1906 and 1916, E. Antevs for De Geer at a later time. The varves observed in 1906 were stated to be lying over the Allerød beds and, in accordance with what is said on p. 458 on the possibility of varves in downwash clay, must presumably be spurious. Of the two varve series published by De Geer in 1926 from Stenstrup ice-lake, the same applies to the long series called "Peterminde" (250 "varves") (stated to terminate downwards in an erosion unconformity), as appears e. g. from the extraordinarily slight average thickness of the individual laminae compared with the numerous indubitable varves at Egernsund — and indeed in other parts of the Stenstrup ice-lake region. The average thickness of the laminae which De Geer considered to be varves is only about one-tenth of that of a true varve. On the other hand, the small series recorded by De Geer (1926, pl. 1) from "Svendborg" (= Kirkeby brickworks, Locality 50 J) of 23 varves, reproduced in $^1/_4$ natural size, are undoubtedly genuine varves, for their thickness lies between 4 and 10 cm (diagram 77). The position is somewhat similar with regard to De Geer's varve diagrams published in 1935 from a number of points within the Stenstrup ice-lake area, as four fragments of diagram (from Egebjærg, Petersminde, Svendborg [Kirkeby] and Hans Knudsen's [Station brickworks] clay pits), comprising 30—40 "years", which De Geer places over the unconformity (Stenstrupia discors, fig. 4, p. 54 of the present work) must be assumed to be reproductions of the lamination units, whereas 9 diagrams under this boundary, all reproducing much thicker varves, must

be taken to be from genuine varves. In contrast to the above four diagrams, these nine are therefore included in the present work (Nos. 58, 59, 60, 63, 64, 70, 75, 76 and 78), though the upper 7 varves in Juelsbjærg I, whose true character is open to doubt, are omitted from diagram 63. Andersen (1928) has also measured varves in the Stenstrup area (diagram 57). Like the present writer he found much greater thicknesses than in the diagrams used by De Geer for correlations between Denmark and Scania.

With regard to stratification and varvity in the ice-lake deposits generally, their substratum in most cases is till. Sometimes, however, there are less important deposits of meltwater sand (ice-lake sand) between the ice-lake clay and the till. These sediments mean quiet, regular conditions of deposition. The ice-lake clay itself in fact is distinctly of Type B, as both the laminae within the varves in the varved parts and the corresponding similar alternation between millimetre to centimetre thick strata of sand and clay in the varveless parts of the clay are extremely prominent. Only rarely are there parts or zones in the series of a more compact, unstratified character, which in many cases must be interpreted as originating from the disarrangement of once stratified clay as a result of sliding pressure. In detail these sliding phenomena may sometimes be expressed as shown in fig. 16 (p. 243)[1]; in certain cases the disturbance may be as comprehensive as that shown in fig. 17. (p. 247)[2], in which case the plotting of varve diagrams is difficult. The only varves observed were in the earlier series, which presumably was formed during the early phase of the ice-lake with its higher water level and under more glacial conditions; a fact associated with this assumption is that the series is poor in plant remains. Varvity is not developed in the whole of the early series, however, being confined to those parts that are so situated that the depth of water in the ice-lake period was fairly considerable. The deposits of ice-lake clay richer in sand in the northernmost part of clay-pit 50 A, and in pits 50 G and 50 B, must thus be imagined as having been laid down in too small a depth. If we take Madsen's figure: about 79 m for the water level during the earliest phase of the ice-lake, the last-named series would be deposited at depths of 15—20 metres, whereas the varved sediments were laid down in depths of between 20 and 27 metres. In 1931 it was possible, in the northern part of Egebjærg clay-pit (50 A) to study distinct transitions between the unvarved ice-lake clay deposited in shallower water and the varved clay deposited in deeper water.

If we compare the genuine varves observed in the Stenstrup area with those of the Egernsund ice-lake region described in Chapter IV, we shall find certain differences for consideration. The varves at Stenstrup normally do not exceed more than 12—16 cm in thickness, whereas the average thickness (6—9 cm) is pretty much the same as e. g. at Minte or Toft brickworks. The winter bands are not so thick and well developed as in most cases in Egernsund ice-lake; on the other hand, the varves at Stenstrup are characterized by the fact that at the top in the winter band many

[1]) Fig. 16, p. 243. Schematic drawing of the varvity and laminae in the section in Loc. 50 D; varve diagram 69. Two gliding zones in the varves 19—22. The vertically hatched areas are kneaded, structureless clay. The thickness of the undisturbed varves is 6—10 cm. The figures indicate the varve numbers for this section.

[2]) Fig. 17, p. 247. Schematic sketch of the varvity in a cleared part of the south wall in pit 50 F; varve diagram 71. The cross-hatched areas of the wall are fill. Compare fig. 38, pl. XX.

of them have a very sharp, hair-fine black line which without doubt marks a complete cessation of the sedimentation in the final phase of winter. Otherwise the appearance of the varves appears from figs. L and M (pl. XXXVII), on which g indicates two of the aforesaid gliding zones with kneaded, structureless clay.

In the course of the writer's investigations within the area of Stenstrup ice-lake in 1928 and 1931, twelve diagrams were plotted with definite varves; in addition, there are Andersen's diagram (No. 57) from Egebjærg pit and 10 diagrams or lengths of diagram published by De Geer in 1926 (1) and 1935 (9), viz. those parts of his diagram material which may be regarded as reproducing genuine varves; in all this makes 23 diagrams, which thus form the present varve material from the sediments of this ice-lake. This material is shown collectively on pl. XXXXIII, where the curves are correlated in the manner considered to be the most likely. This correlation is certainly correct in the main, but in detail there are evidently certain minor errors. In six of the diagrams, five of which are in the pit at Stenstrup New Brickworks, the substratum of the ice-lake clay (till) was reached, but in Diagram 62 as well the lowest varve seems to be included. The five points in pit 50 D are seen to have become ice-free at intervals of up to 5—6 years, but in no particular succession, for example from east to west, as might have been expected.

Disregarding for the present the upper end of diagram 57, the correlated diagrams on pl. XXXXIII show that the deposition of the varved series lasted 35—39 years plus a number of years for the upper, much weathered, unmeasurable parts of the sections, for example 1¾ m in the section from which diagram 66 was plotted; if in extrapolation we reckon with an average varve thickness of 10 cm at this spot, we get up to a figure of slightly over 50 years, and in addition it is not at all impossible that in the course of the late- and post-glacial period other varves at such a point may have been removed by erosion of the ground surface (for example by the deposition of downwash clay in nearby depressions). If the duration of the earliest phase of the ice-lake (with the high water level) is estimated at about 50 years, conditions in pits C and D compel us to regard the aforesaid position of the ice front as having been of similar duration.

5 3. Ejby Brickworks, 4 km East of Odense.

Here is a deposit of ice-lake clay, 6—7 m thick, overlain by till. The ice-lake clay is of Type B. In small sections no varvity was observed, but on taking up a position at a suitable distance from the wall and examining it collectively, one received a distinct impression of a regular division into zones with 7—8 fairly conspicuous, darker (fatter) winter zones, so that the visible parts of the stratified clay would in all represent the deposition of about ten years. On fig. 39, pl. XX the varve boundaries in the middle of the picture are marked by triangles of white paper; varve diagram 79 was plotted here.

5 9. Tommerup Brickworks.

The clay-pit is in the north border of a large hill of ice-lake clay, Talleruplund plateau, the surface of which is 70—80 metres above sea level. In the southeast wall of the pit there was mainly a transitional form between till and ice-lake clay. In the northwest wall (pl. XXI) there was normal ice-lake clay of Type B with pronounced lamination. In it there was also one

of the most handsome specimens of zonary varves (2—4 dm thick) lying in garland-like undulations. On fig. 41 the bands with the fissured surface are the winter (or autumn) zones, which are of the same thickness as the summer zones, or even greater. The lowest of the zonary varves were the thickest (up to 3/4 m), whereas upwards the varves decrease in thickness (down to 2 dm). At most places one could thus determine only 6—7 varves, whereas the total number seemed to be 12—15. The west wall (fig. 42, pl. XXII) presented similar features. Underlying the varved sediment there were transitional strata as in the southeast wall, and lowest of all normal till. The varve diagrams 80—83 are correlated on pl. XXXXIV.

d. Sealand and Bornholm.

62. Ubberup Brickworks, 5 km East of Kalundborg.

A handsome little plateau hill with stoneless ice-lake clay of Type B. A mere glance at the uncleared wall revealed a kind of zonal division which was reminiscent of the form of varvity recorded for Fladbjærg (Locality 29), Tommerup (Locality 59) or Dronningmølle (Locality 96). When the wall was dressed down, however, it appeared that the winter zones normally were much thinner and much better delimited, especially upwards; accordingly they may very well be described as true winter deposits. The similarity with zonary varves thus lies only in the great thickness of these varves (13—87 cm) and in the fact that the lamination is so very conspicuous. Varve 5 in fig N (pl. XXXVIII) may be taken as an example of the structure. It will be seen that this large cyclic unit, measuring 36.5 cm in thickness, of which 30 cm represents the lower, finer-sanded and lighter part and 6 cm the upper, fatter and darker part, comprises a long series of thin laminae, those in the lower part of the varve being the more pronounced, as these smaller units too are distinctly cyclic. Whereas the number of laminae in the summer part of the varve is about 60, only 15—20 can be counted in the winter part. The maximum measured thickness of a single lamina is 2 cm, of which the clayey part measured only 3—4 mm. — It is in connection with the structure of this varve that De Geer (1933) argues that the present writer's opinion is incorrect and that it is the small units in the stratification that represent the annual period. When lamination is developed as it is here with a distinct cyclic character, there is good reason for regarding these small units as "day laminae", as Andersen has done in similar cases.

64. Knabstrup Brickworks.

Large pits in ice-lake clay of Type B. Reference has previously been made to fossiliferous zones or beds here, with remains of molluscs and plants far down in the ice-lake clay; also beds of boulder-clay in the stratified clay, which undoubtedly must be interpreted as one-time masses of moraine detritus, saturated with water which in the waning period in spring moved from the surface of the ice-sheet out over the winter ice on the lake (compare the reference to these phenomena under Lomma (Locality 146)). No varvity could be found in most of the largest section walls (e. g. the one shown in fig. 43). At only one point, in the south part of the pit, were there acceptable signs of a zonal division which might be thought to be connected with the alternations of the annual periods (varve diagram 86). These apparently zonary varves 2—4 dm thick, like the

corresponding ones in Tommerup brickyard (Locality 59), had winter zones that were at least as thick, and sometimes twice as thick, as the summer zones.

66. Munke Bjærgby Brickworks.

Here is stoneless clay lying at a certain level in the hill, overlain by gravel and sand, and furthermore in distinct basins in the ground. In 1928 Andersen published a diagram comprising 16 varves of 4—16 cm thickness, measured by Antevs in 1919, but with no particulars to show whether the diagram (No. 87) was plotted from the one or the other of the two deposits.

70. Undløse Brickworks.

A small area of handsomely stratified and characteristic varved clay. In the small pit A just north of the brickworks was weathered ice-lake clay overlying ice-lake sand (pl. XXIII). Varve diagram 88 was plotted here. The varves are of the normal type. Larger sections were seen more to the east in pit B (fig. 46), where varve diagram 90 was made in an upper recessed wall and varve diagram 89 in a lower recessed wall. The lowest varves in diagram 89 correspond varve by varve to diagram 88. The appearance of the varves is shown by fig. O, pl. XXXVIII, where m = bands of till-like clay (moraine-sludge cap) which lies just at a spring level (varve 7); g = sliding zone of structureless, kneaded clay. The lamination is often very pronounced.

76. Hedehus Brickworks.

The varve measurements made earlier (e. g. De Geer 1916) were doubtless taken in pits west by north of Hedehusene railway station, where the large pit is now called Havesbjærg farm pit. Besides ice-lake clay, rather considerable deposits of downwash clay (with *Anodonta*) have often been accessible. The ice-lake clay is decidedly of Type B. As a rule no varvity can be demonstrated, although in 1934 there was a faintly conspicuous and doubtful form of zonary varves (fig. 47, pl. XXIV, varve diagram 91). — In 1935 a new pit was started (Reerslev pit) southwest of Hedehusene in a relatively highly situated clay deposit laid down close up against an ice-front position. The clay is very fat and is at the transitional stage between Types A and B. Part of this clay is varved, as fig. 48 (pl. XXV) shows, with varves of the normal type of thicknesses from 4 to 20 cm (varve diagrams 92 and 93).

81. Allerød Brickworks.

The old pits around Skovlund farm, in which Hartz and Milthers studied the late-glacial deposits at the end of last century and then, on the basis of their observations, advanced the theory of the late-glacial Allerød climatic oscillation, are unused nowadays. — In a more recent pit B in the characteristic plateau clay hill "Høveltsvang" (text figure 5, p. 75) ice-lake clay of Type B was observed, and in this were measured uncertain varves 6—25 cm in thickness (varve diagram 94).

86. Strødam Gravel-Pit, North of Hillerød.

In a terminal moraine hill otherwise consisting of moraine gravel and meltwater gravel, lies an isolated bed of varved ice-lake clay (pl. XXVI) with varves of the normal or Egernsund type (varve diagram 95).

94. Maarum Brickworks.

A plateau clay hill with ice-lake clay of characteristic Type B. Here De Geer measured about 1400 "varves", but as the entire accessible part of the clay deposit now measures 6 metres in thickness at the most, what he measured was presumably the units of lamination, and not true varves. Andersen (1929 B) records 115 varves here, but without signifying their character or thickness, whereas the present writer was unable to distinguish varves in this locality.

95. Dønnevælde Brickworks at Græsted.

De Geer (Antevs) measured "varves" here, with an average thickness seemingly in the neighbourhood of about 1 cm or slightly less, whereas Andersen reports on much thicker varves. As at Maarum, the ice-lake clay is distinctly of structure type B (fig. P, pl. XXXVIII), and the present writer was unable to pick out any definite varves.

96. Dronningmølle Brickworks.

This clay deposit, as pl. XXVII shows, presents a very conspicuous form of zonary varves. The varves here agree best with those in the Tommerup clay pit; all the same, the dark zones in Dronningmølle (winter zones or "autumn zones"?) on the whole are less thick than the light zones ("spring zones"), whereas a more pronounced black "true winter deposit" in conclusion of the "autumn zone" is rare in the Dronningmølle varves (but see lowest in fig. Q, pl. XXXVIII). The structure of the clay is nearest Type B, but the lamination is very little pronounced (symmict character). Dronningmølle is one of the few, not to say the only varve locality in Denmark, on which all workers hitherto seem to be unanimous at any rate about the dimensions of the varves and that these are true varves. Diagram 99 plotted by Antevs (1919) gives an average varve thickness of about 12 cm, whereas Diagram 96 gives about 20 cm, 97 about 21 and 98 about 15 cm. Andersen makes only very brief mention of this locality and his diagrams from it have not been published.

e. Scania.

108. Bara Brickworks.

De Geer has made considerable use of this locality with its ice-lake clay of Type B presenting handsome series of day-laminae with distinct cyclic character. Even before 1915 he made measurements there, and in 1926 he published a varve diagram of 214 "varves", with an average thickness of about 3 cm below, decreasing upwards to about ½ cm. In 1934 he correlated this diagram with others from Poland and one from Melawa River in British East Africa. — The present writer has been unable to find true varves in this locality.

Vierke (1937) applied De Geer's 1926 diagram to a varve correlation between Bara on the one hand and Neuenhagen (Rügenwalde) and three other localities in Pomerania on the other (fig. 10, p. 169). The correlation seems to be extremely good, but it should merely be remarked that Vierke used the diagram upside down, whereby the lower varves in the pit appear uppermost on the plate, whereas according to the text the German diagrams are correctly shown with the lowest and oldest varves at the bottom of the figure. Vierke's "correlation" is thus no proof of contemporaneity at all; indeed, it is a splendid involuntary piece of evidence that

even good conformity between lengths of diagrams of up to 25 varves need not necessarily mean contemporaneity.

109. Brickworks near Veberöd Station.

Two brickworks here utilize a deposit of ice-lake clay of wide extent but generally covered by 2—3 metres of ice-lake sand. According to Munthe (1920) the clay was deposited in the large Sövde ice-lake or its immediate successor Sjöbo ice-lake. The clay was very fat, if anything nearest to Type B, but at several places having a tendency in the direction of Type A (fig. 54, pl. XXVIII). The varvity on the whole is well developed (fig. R, pl. XXXVIII) with varves 4—35 cm in thickness and of the normal type. The whole of the varved series seems to have been deposited in the course of only 10—15 years. Varve diagrams 100 and 101 were plotted at the new brickyard, Nos. 102 and 103 at the old one.

112. Rörum disused brickworks.

In the small remaining pit is a small section, 2½— 3 m high, in ice-lake clay of type B with strongly developed lamination (fig. 55, pl. XXVIII). Prior to 1917 De Geer had already measured more than a thousand "varves". The present writer's examination revealed only lamination and, at one place in the middle zone in the clay wall, two dark bands of fatter clay (above and below the watch on fig. 55), the upper one being 2 cm and the lower one 1 cm thick. The number of laminations between them was about 40. These two possible "winter bands" were fairly sharply delimited above and below. Nevertheless they were so much like winter bands in Egernsund ice-lake deposits that one is tempted to interpret them provisionally as representing true varvity. If we take the annual thickness indicated by these presumed winter bands (about 15 cm) and estimate the thickness of the entire clay deposit at 5 metres, we get a deposition period of only 30—40 years, instead of De Geer's millenium.

122. Brickworks at Viby Station East of Kristianstad.

As the deposits laid down by the Baltic ice-lake in front of the retreating ice sheet in northeast Scania was so thoroughly examined for varvity by Antevs, two clay pits at Kvarnäs and Herkules brickworks were inspected solely for purposes of comparison. In the first place, the examination of these localities in the northeast Scanian ice-lake region provided confirmation of the varve measurements made there by Antevs, and in the second place, it gave a strong impression of the very important, almost essential difference between the ice-lake deposits northeast and southwest of Linderödsåsen. It is scarcely surprising that the conditions of deposition in general, and especially the thickness of the layers sedimented in the course of a year, must be quite different in a mile-wide basin like this part of the South Baltic ice-lake, with depths of up to 50 metres, from what they were in the small local Danish and southwest Scanian ice-lake "ponds", whose diameter in many cases was only a few hundred metres and depth of water no more than some metres.

B. Other Lacustrine Clay Sediments (Downwash Clay).

(Andre lacustrine Leraflejringer) (Nedskyls-Ler).

Under this heading is a description of four localities of downwash clay, where these sediments overlie a substratum of till (see Chapter III D,

p. 432). With this the present writer has looked for varves in late-glacial downwash clay (svämlera, Dryas clay, Anodonta clay) in a total of about 15 localities without finding the slightest indication of differentiable results of the annual alternations in these deposits. Obviously, De Geer's (1917) demonstration of annual deposits in Upper Dryas clay must therefore be based on the observation of the ordinary stratification and thus represents the same error as his very long diagram from Petersminde (Stenstrup) with several hundred varves. — With the establishing of the absence of distinguishable varves in Dryas clay falls the entire foundation of De Geer's opinion in the discussion with Nordmann on the division of the Allerød oscillation (De Geer 1916 B, Nordmann 1916 and 1922 A). In his papers of 1926 and 1935 De Geer passes over the Allerød gyttja and its position in the Dano-American time-scale, nor does he picture or mention the varve diagrams from the Upper Dryas clay, which perhaps may suggest that De Geer has changed his opinion with regard to these questions. — This result, that varvity is lacking in Danish late-glacial deposits of downwash clay, agrees with Antevs' view that varved clay is formed only of material conveyed by meltwater rivers (Antevs 1925, p. 33).

C. Marine, Late-Glacial Clay Deposits.

(Marine, senglaciale Leraflejringer).

It might have been expected that when the first search for varves was made in Denmark, attention would be directed to the late-glacial marine clay deposits in northernmost Jutland, because in many ways these sediments correspond most nearly to Central Swedish varved Yoldia clay. It was not the case, however; De Geer turned to the small ice-lakes which were known to have existed in the Danish islands, so that we have only sporadic hints as to the possibility of finding varves in the marine clay. It had appeared from the Swedish varve studies that varvity became less and less prominent westwards out towards the Skagerrak, owing to the more rapid precipitation of the fine detritus when it is carried into salt water compared with what happens in fresh water; this was proved experimentally as long ago as in 1892 by Högbom with artificially suspended samples of varved clay. In Vendsyssel one had therefore to direct one's hopes to fossil-free "Yoldia clay" in the regions south and west down towards Limfjord, where the clay, as described by Jessen (1905) was sedimented in brackish, perhaps almost fresh water.

In Scania De Geer had previously (De Geer 1926) compiled two varve diagrams at Ängelholm, but beyond these the same argument was applicable as to the Vendsyssel deposits, that the best prospects of finding varves would be expected to the southeast, i. e. inside the narrow ends of the fjords or coves which during and immediately after the ice retreat stretched southeastwards as far as 30 kilometres in from the present coast. — In both Vendsyssel and Scania it actually turned out to be possible to find varves in the most glaciofluvial deposits lying most to the southeast.

a. Vendsyssel and Northeast Himmerland.

136. "Norden" Cement Works' Clay-Pits at Aalborg.

The clay pits are in the very low and flat coast-land west of the town of Aalborg. In 1931 the principal pit was Pit C (pl. XXIX). Here

was observed at least 7 metres of late-glacial, non-fossiliferous Yoldia clay, regularly bedded and with fairly conspicuous stratification with silt lying in fine laminae, only millimetres in thickness, undulating, irregular and only little continuous. Between them were much thicker strata of rather fat clay. In the lowest metre of the wall another structure was visible. It consisted (see fig. 57, where the white arrows point to them) of light bands, ½ to 1½ cm thick, which could be followed out to the sides with great regularity, even the intervals between them being strikingly regular (5—11 cm). These lighter bands must signify a much more important element in the stratification than the scattered, irregular strips of silt, and therefore it would seem not unreasonable to regard them as being due to the annual alternations during the sedimentation of the clay, so that one of the thin, light bands plus a thicker dark band underlying it together represent a year of the deposition period. In the main section (fig. 57) one had the impression that the clay in the thin, light bands and in the thicker, dark bands was almost equally fat, despite the fact that normally the difference in colour would mean that a light band is coarser than a dark one; in another section, however, it was seen distinctly that the material in the light bands was much fatter than in the dark ones; we must therefore take it that the thin light bands represent winter periods. The circumstance that there is here a local inversion of the normal character as regards colour differences between summer and winter sediments, might have its acceptable explanation in broken-down white chalk from the chalk cliffs south of the locality, which would set its stamp on the sedimentation more in the winter season than in summer. In the main section the writer plotted varve diagram 104; three others were taken from two other sections in the same pit. The four diagrams are correlated on pl. XXXXV.

b. Scania.

137. "Villan's" Brickworks at Ängelholm.

A deposit of marine clay, 7.8 m thick, in the large pit east of the town. The deposit is covered by 2½ m of rather coarse, cross-bedded sand and overlies till. Two lengths of diagram were plotted in two steps in the wall, but there was a gap between them. The varves generally are 3—8 cm thick with winter deposits 1/2—1 cm (rather fat, pale-coloured clay). The light winter bands recalled the varvity in the "Norden" pit at Aalborg, even if the same explanation will hardly apply to this case. — In 1926 De Geer published a diagram from "Engelholm" comprising 70 varves (diagram 110). Compared with diagrams 108 and 109, it will be seen that there is no difference in the view of what in this deposit represents the annual alternations during sedimentation, for the average varve thicknesses agree particularly well.

142. Klippans Brickworks.

In the Yoldia clay here up to 8 varves were measured with thicknesses from 17 to 44 cm (diagram 111). The winter bands were of unusual thickness compared with the summer deposits, for the two elements in the stratification were almost equally thick. The reason why the varvity in the clay of this locality is different and much better developed than in the localities between Åstorp and Kullen is probably that in late-glacial times the place lay inside the innermost, narrow part of the extended Skälder-

viken, so that the water in which deposition took place was presumably quite fresh.

145. Kanik Brickworks at Flädie.

It has not yet been decided whether the clay deposit here is a marine sediment (continuous to the Lomma clay) or it was laid down in an ice-lake. A rather undeveloped zonary varvity was observed (fig. 58) with a minimum varve thickness of about 10 cm and a maximum of about 40 cm. Varve diagram 112.

146. Clay-Pits around Lomma.

In the literature on the quaternary sediments in Scania the clay at Lomma has been an oft-mentioned deposit ever since the time of Torell and A. Erdmann. The diverging opinions as to its age, and the rather heated discussion about the year 1895 between De Geer on the one side and Holst and Moberg on the other, are referred to in the comprehensive work in which Holmström 1899 communicated the results of his profound studies — almost conclusive as they were on the question of age — on the sedimentation of the diluvial deposits in the Lomma — Åkarp area. There the fact was established that Lomma clay (by the way this is a point on which all were agreed) is of marine origin, and also that in respect of age it is a late-glacial deposit, younger than the Low-Baltic moraine beds of that area. Since the appearance of Holmström's work Lomma clay has generally been mentioned more *en passant* in the literature, usually in conjunction with the discussion on the extent of the late-glacial sea in west and south Scania; nothing new of any importance has been forthcoming.

The situation of pits A—E around Lomma are marked on the map fig. 18 (p. 353)[1]. The largest of them is pit A (fig. 59), in which the late-glacial marine clay is overlain by post-glacial sand and peat. The late-glacial clay has two sections, uppermost "cementlera" (cement-clay) and lowest "tegellera" (brick-clay), with a total thickness of about 8 metres. Most of the deposit lies below the sea level. Stratification is best developed below in the brick-clay, where there is very conspicuous varvity (figs. 60 and 61, pl. XXXI, in which the cracked covering overlies the fatter winter zones). The annual deposition thus amounts to $^1/_3$—$^1/_2$ m. A count of these large zonary varves gave about 8 years in the upper, cement-clay, and about 5 years in the lower, brick-clay. To these 13 years must be added a number of years for the intermediate zone of fatter clay, but all in all one would estimate the time taken to sediment the whole of this late-glacial deposit at a period so short as 2—4 decades. As the sections in pit A did not lend themselves to varve measuring, this was left to pit B, where diagram 113 was measured in the wall shown on fig. 62 (14 varves), and to pit C, where diagram 114 was plotted (fig. 63, where the height of the spade (92 cm) covers about three of the zonary varves). In pit D, too, the zonary varves were very prominent (fig. 65 and diagram 115). Here the varve thickness exceeded ½ m. In earlier literature the term "hvarfvig" is often applied to certain parts of Lomma clay; it had no reference to annual deposits, but only to the distinct stratification (fig. 64). The distinct zonary varvity found and measured in 1932, with annual thicknesses of about 20—50 cm,

[1]) Fig. 18, p. 353. Map of situation of brickworks and clay-pits around Lomma (Loc. 146 A—E) north of Malmö. The stippled line running SW—NE indicates the eastern limit of Lomma clay according to Holst & Moberg (1895).

must therefore be regarded as a new contribution to what is known of Lomma clay. Unfortunately, the form of development in which the varves occur here provides no definite clue as to whether the clay was deposited in salt, brackish or fresh water. Such great quantities of detritus as these can only have been carried into the area together with a very considerable volume of glaciofluvial water; and as the stretch of water concerned (a branch of the Cattegat's "Yoldia Sea") seems to have been only narrow and of little depth, the average salinity was probably very low.

The largest number of varves was observed in pits A and B, i. e. 13—14. However, as only a maximum of 5 varves were measured in each of pits C and D, and in pit E only 2 (into the bargain of deviating types), the material is too small for correlations between the localities; what is more, the bottom layers are not included in the measurements.

Lomma clay rests on a moraine rich in chalk and lime deposited by the ice sheet during the low-Baltic ("lavbaltiske") phase (see the ice-border line on the map Kort II). This Lomma clay in many of its stratification and structural features displays considerable agreement with the most southwesterly occurrences of northwest Scanian ice-sea clay (Localities 138—142). On the other hand, there is just as much reason for singling out points of similarity between Lomma clay and the "fossil-free" Yoldia clay in the Aalborg area; the stratification, absence of fossils and the secondary cracked structure may be included among them. — To judge from observations of late-glacial and recent marginal-delta sediments in Greenland, we must take it that both the Vendsyssel and the northwest Scanian clay as well as Lomma clay were laid down at places receiving a direct and voluminous supply of detritus-bearing meltwater, and that the live ice-sheet — or at any rate considerable quantities of dead ice — was in the vicinity during the deposition of the clay.

Considerable interest attaches to the finds of skeletal parts of the polar cod (*Gadus saida* Lep.) in Lomma clay. These finds, identified by Professor F. A. Smitt, but described only very briefly by Torell (1887), were made in the older diggings south of pit A and just south of pit E. At both places the finds are stated to be fairly numerous and to have come from the deeper parts of the brick-clay; the exact levels at which the fossils were found are not given, however, nor is it stated whether they lay in the more finely-sanded (summer) or the fatter clay zones (winter zones). It is hardly imaginable that the muddy ice-sea cove situated there at the time was the natural home of these fishes.

According to De Geer, it was as stated mostly in the *lower* parts of the brick-clay that the discoveries were made, and this clay lies in the northernmost part of the present pit A between — 5 and — 8 m. Consequently it is not quite justifiable to regard the find of *Gadus saida* at Lomma as conclusive evidence that salt sea water here in late-glacial times reached up above the present sea level. On the whole there are very difficult problems concerned in the question of late-glacial changes of level in the Øresund region. For example, several writers have referred to the importance of the tectonics of Scania to the isobase systems covering the late-glacial and post-glacial level changes within this land region.

Without doubt the most important among the new observations are the bands or lenses of moraine clay interbedded in the stoneless, stratified clay in pits C and D east of the railway line. In pit C they formed small,

sporadic smears in the upper edge of the Lomma clay, and therefore recalled the old, much-discussed observation by Tullberg, who at a point north of pit B had seen 0.1—1 m of till overlying the Lomma clay. In pit D, however, farthest south and 3 metres below the upper edge of the clay, the present writer saw the lenticular interbedded deposit of till deficient in stones shown in fig. 66[1]), and more to the north in the same pit several thin bands of moraine-like material at two or three levels and in such a position that they must have been interbedded in the clay in spring. Such bands or beds of moraine clay bedded between deposits of stoneless, water-sorted clay have been observed in several deposits of ice-lake clay from the melting period in Sealand (Locality 64, Knabstrup; 84, Borup; 85, Ullerød; 70, Undløse; 87, Prøvelyst). They have been interpreted either as really representing an advance of the ice-front or as deposited by floating calf-ice. However, the observations at Lomma, especially of the circumstance that where zonary varvity is best developed they seem to be associated mainly with the spring zone, provide the basis for a new interpretation, viz. as coverings of moraine-sludge which in spring, before the winter ice had melted away, moved over the latter and accumulated in a layer so thick that a certain area of the winter ice at some later point of time during the melting sank to the bottom with its load. The important part sometimes played by these wandering caps of moraine sludge at an ice margin is known from both Greenland and Spitzbergen (Gripp 1929, p. 173). Inter alia this interpretation explains why the moraine clay in these bands or beds is so poor in large stones, for even hand-size stones are very few in number, and why some stratification is occasionally observed in the moraine-like material. As the Lomma region is almost bare of hills and ridges, it would be reasonable to assume that the movement of the moraine-sludge caps, requiring only little dip in the substratum, was governed either by the propinquity of the ice-sheet itself or the presence of large volumes of dead ice. Hadding (1917) expressed himself in favour of the opinion that in these parts of Scania the Baltic ice during the last phase of the retreat became a cap of dead ice. — The interpretation advanced above agrees so well with that of the zonary varves as annual deposits that, in this interplay of factors, we arrive at a confirmation of the correctness of both interpretations. Furthermore, full justice is thus done to S. A. Tullberg in the matter of his observation of till over the Lomma clay.

CHAPTER VII

Physical and Chemical Features of Varved Clay and its Deposition.

(Fysiske og kemiske Forhold vedrørende varvigt Ler og dets Afsætning).

An important question in the occurrence of varvity in Danish and Scanian sediments is this: why are certain of the clay deposits handsomely varved whereas others display a complete absence of this special

[1]) Fig. 66, pl. XXXIV, Loc. 146 D. Clay-pit 500 m SE of Lomma church. Section in the south end of the east wall, showing Lomma clay with zonary varves and the interbedded, lenticular deposit of moraine clay, which on the left of the spade occupies the wall almost from the bottom to the top of the spade.

development of the stratification? No really exhaustive answer to the question has been arrived at in the course of the comprehensive field investigations of the glacio-geological conditions associated with the ice-lake sediments, though the observations have resulted in a number of indications of what conditions would tend to prevent or to promote this varvity.

A fully satisfactory answer to the question of varvity or no varvity is obtainable only on the basis of far-reaching physical and chemical, i. e. laboratory examinations of the deposits combined with parallel analyses of the meltwater and the sediments at present being deposited at the front of the ice-cap in Greenland or other high arctic countries. However, it was beyond the scope of the present work to make a laboratory examination of Danish varved deposits. The small number of physical and chemical analyses made on varved clay were undertaken simply for guidance and for the purpose of arriving at some basis for a comparison with the more comprehensive investigations made in other countries, especially in Finland (Sauramo 1923) and North America.

A. Analyses of Varved Clay.

(De foretagne Bestemmelser paa varvigt Ler).

The table on p. 367 shows the results of the grade analyses by elutriation[1]). It will be observed that the sample from the Greenland meltwater lake is very much coarser than those from Danish and Scanian varves, consisting as it does almost exclusively of coarse loam and silt. The next three sets of analyses all display a distinct preponderance of clay (substance) in the winter layers compared with those of summer. The summer deposits easily take the lead in respect of the coarse grains. If these analysis results of Danish clays are compared with the Finnish analyses published by Sauramo (1923) it will be seen that the fatter clay among the Finnish values as a whole contains a rather higher number of the finer grains, especially the finest clay (substance), than the fatter types of Danish ice-lake clay.

Of chemical analyses, three complete analyses of unvarved ice-lake clay are given on p. 368. The high content of $CaCO_3$ in the Danish samples causes considerable displacements in the values compared with those of Sauramo (1923, p. 20) from the Finnish clays which have almost no $CaCO_3$. — The carbonate analyses shown on p. 369 were made on samples representing related or contiguous summer and winter layers. If we look at the $CaCO_3$ content in the winter and summer layers respectively of the same varve, we shall see that there is no general rule here that this content is much higher in the summer layer than in the winter layer, such as Högbom (1889) found was the case with varved clay in Central Sweden. The fact that the chemical analyses of summer and winter layers in varved clay in Denmark and Southwest Scania reveal conditions quite different from those so well displayed by Högbom's investigations, may be due to several different causes. Firstly, large areas of the Central Swedish varved clay were deposited in water depths of between 100 and 200 metres,

[1]) Results in weight-percentage. Grade table: gravel 20—2 mm, sand 2—0,2 mm, silt 0,2—0,02 mm, loam 0,02—0,002 mm, clay (substance) $<$ 0,002 mm. Vinterlag = winter layer, Sommerlag = summer layer. No. 1: from the bottom of recent meltwater lake, Tuvsap tasia in West Greenland (25 m water depth).

whereas in our Danish ice-lakes the clay was in most cases laid down in quite shallow water (scarcely ever more than 20 metres), whereby the dissolving properties of the water on the $CaCO_3$ could not become active to anything like the same extent. Secondly, it is possible that most of the $CaCO_3$ in Danish clay is usually associated with a coarser grain-size group than in the Central Swedish, which may also explain a lesser degree of washing out. For this reason $CaCO_3$ and $MgCO_3$ were determined for the individual elutriation fractions in winter and summer layers from Juelsbjærg (No. 2 v and s) and from Toft (4 v and s) (p. 370). It is striking that the highest percentage of $CaCO_3$ in the Danish samples lies in the fraction 0.006—0.002 (fine loam), a rule that is equally pronounced for both winter and summer layers.

B. Conditions Governing the Development of Varvity in Meltwater Clay.

(Bemærkninger om Betingelserne for Udvikling af Varvighed i Smeltevandsler).

Well developed varvity is apparently due to the interplay of two groups of factors in sedimentation: 1) alternations in the supply of material, and 2) the physical-chemical conditions governing the detritus and the water in which deposition took place. The position may perhaps be characterized by saying that a distinct alternation in the supply in time with the seasonal changes is a necessary, but not a sufficient condition for the development of annual stratification in the sediment. It will therefore be justifiable, when considering the conditions governing the occurrence of varvity, to regard the cyclic fluctuations in the supply of material as a given basis whilst one makes a closer examination into the influence of physical and chemical factors on the transportation and sedimentation of the clayey detritus.

Among the physical factors the movement of the water will no doubt play the greater part in the distribution and precipitation of the detritus. The principal forms of water movement are: 1) waves, 2) currents caused by the influx of meltwater into the basin, and 3) convection currents caused by conditions of temperature at the different water depths. The first two forms would be subject to great seasonal variations. The effects of the third form of current are more difficult to visualize. Antev's views as to temperatures and currents in an ice-lake are shown in fig. 19 (p. 374)[1]). In winter under the covering of ice convection currents would scarcely play any great role. All in all the principal factors concerned in the force of water movement as also the alternations in the flow of material helped greatly in creating the prominent seasonal differences, which again governed the differences in the deposition which make it possible for us to distinguish summer layer from winter layer in the finished sedimentation product. As to physical conditions otherwise, the experiments of Atterberg, Odén and others have shown that the rate at which small clay particles sink to the bottom in pure water depends on the size (shape) and specific gravity of the particles on the one hand, and the temperature

[1]) Fig. 19, p. 374. The probable water circulation and the probable water temperatures in an ice-lake in summer. Assumed direction and strength of currents indicated by arrows. (Antevs 1932 B).

(viscosity) of the water on the other. According to Fraser (1929), the decrease in the rate of precipitation at a certain lowering of the temperature becomes the greater the smaller are the particles, and Fraser considers that this is a matter of great importance in distinguishing between various types of varves. Both Fraser and Antevs consider that with great depths and pure water not much of the finest detritus will sediment in the course of a winter before the disturbances of the following spring, with increased water movement, set in.

On this point, however, the chemical conditions in the basin of deposition are of much significance. As has been suggested several times in the foregoing, salt (electrolytes) in the water has a very great influence on the rate of precipitation, as it causes flocculation of the particles, often resulting in a multiplication of the rate of precipitation. These matters were examined by Odén (1916) and Fraser (1929). Fraser found i. a. that a concentration of the usual sea salts of one-fiftieth of that of normal sea water was the maximum at which the precipitated material was sorted as in a varv. As regards the Finnish sediments these matters were exhaustively treated by Sauramo (1923, p. 97), who set up two types of clay or varve, namely 1) diatactic and 2) symmict. According to Sauramo, the most important of the factors that may have produced symmict structure in the Finnish sediments is the intrusion of sea water over Central Sweden in the Baltic ice-lake. The poorer grading of the particles in the clay deposited under the influence of the intruding brackish water is, he says, due to the flocculation of the finest clay particles under the influence of the electrolytes. Antevs points out, however, (1925) that the process seems to be still more complicated, for in his experience symmict structure may also occur as the result of the temperatures in a lake.

The difficulty involved in studies on these subjects is of course not lessened by the fact that as regards late-glacial, varved sediments we now have nothing but the clay itself to guide us. The physical and chemical conditions in the waters of those basins evade direct determination, and we must rest content with the conclusions to be drawn indirectly. Studies on varvity in late-glacial sediments should therefore be supplemented with thorough studies of the sedimentation proceeding now in basins (lakes) which, as a consequence of their situation, supply of detritus-bearing meltwater, local climatic conditions, etc. may be expected to have recent varves built up on the bottom. Only very few investigations have been made, most of them in North America (Johnston 1922, Kindle 1930 and Hanson 1932). In a preparatory study of the sediment in the meltwater lake Tuvsap tasia in West Greenland the present writer placed a piece of hessian, 50 metres square, at a depth of 20 metres on the lake bottom to mark the plane of sedimentation in September 1930.

If we try to apply some of the above results regarding sedimentation conditions in the forming of varves to the Scanodanian varved sediments, we shall find that conformity is arrived at most easily with the marine sediments. There is no reason to doubt that it was the salinity of the sea water which, through the more rapid precipitation of the fine detritus, caused the absence of visible varvity in most marine sediments. The symmict character is especially conspicuous in the localities farthest to the northwest in each of the two areas, Vendsyssel and northwest Scania. We encounter much more difficulty when endeavouring to reconcile the varvity

of the Scanodanian freshwater sediments, or other structural features, to the foregoing. In the description of the clay sediments of Egernsund ice-lake system the two main structural types there are merely called Types A and B in order to avoid any pre-association with the one theory or the other as to the genesis of these types. In the other regions, too, no attempt was made to establish a definite differentiation between diatactic and symmict structure for the various sediments. On parallelizing the two terminological systems we obtain something in the nature of the following table of Danish lacustrine meltwater deposits:

1) very symmict — — — Type A ice-lake clay; no varvity; "the lower clay" in the Egernsund area, a number of Jutlandic and a single Funen deposit as well as the clay of the Nivaa area (Loc. 89—91) in Sealand.
2) less symmict — — — certain deposits with zonary varves (e. g. Dronningmølle Loc. 96), unvarved clay in various localities (e. g. Karlebo No. 88, Kallerup 61, Brundby 49 etc.). Often transitional forms between Types A and B. Lamination with relatively poor grading occurs here and there.
3) less diatactic — — — certain deposits with zonary varves (e. g. Ubberup Loc. 62), but otherwise many of the sediments with the best developed varvity (e. g. Lundgaard No. 43 a, Reerslev 76 D, Veberöd 109 etc. and parts of the varved sediments both in Egernsund and in Stenstrup ice-lake areas). Lamination occurs frequently, but usually less prominently developed. The deposits mainly of Type B.
4) very diatactic — — — ice-lake clay characterized by Type B with very prominent lamination and *no* varvity; many Sealand sediments (e. g. Dønnevælde Loc. 95).

The absence of varvity in group 1 seems to agree very well with Sauramo's and Antevs' conclusions. On the other hand, it is striking that group 4 ,sediments with the strongest diatactic character, at the other end of the series, also has a lack of varvity. It would seem that this latter group of clay types, of which the clay sample from Dønnevælde (fig. P, pl. XXXVIII) may serve as an example, is peculiar to Scanodania.

In conjunction with the discussion on structure types and their relation to varvity, mention should also be made of Andersen's (1929 B) differentiation between autochthonous and allochthonous varve types. In the main, Andersen's structure types must be parallelized with the two foregoing systems in the following manner:

allochthonous = 2) $\pm$ symmict = less characteristic Type A clay.
autochthonous = 3) $\pm$ diatactic = less characteristic type B clay.

On the other hand, Andersen's type names do not sufficiently comprise the two extreme types of clay in groups 1 and 4 above; it should be observed, however, that Andersen expressly refers to types of varves, and not types of clay, so there is nothing to object to the two extreme clay types at both sides, outside of the varvity area, not being covered by his classification. Apart from this, however, a comparison of the placing of the various sediments into types by Andersen and the present writer reveals very considerable disagreement.

It will be seen that it has not been possible so far to coordinate the three different systems of names for structural types beyond the very rough main

features, just as little as it is possible to get at the bottom of the question of the genetic causal relations of these types. Not even for the most extreme types of meltwater clay deposited in fresh water (groups 1 and 4 in the table) is it possible with any certainty to state whether it was temperatures or electrolytic action that caused the occurrence of these structural types. The type occurring most frequently in East-Danish ice-lake sediments is undoubtedly the pronounced B type (group 4); and, in agreement with Beschoren (1934), one may perhaps assume that the deposition of Type B clay, in contrast to Type A clay, represents a steady retreat and melting of the ice-sheet, which while in this phase may actually have been stagnant over large areas. In any case, the very characteristic Type B is the one of greatest interest in the discussion between Swedish and Danish quaternary geologists, partly because this type, as stated before, seems peculiar to Scanodania and almost unknown in more northerly regions, partly because quite obviously it was Danish and Scanian clay sediments of this type that misled De Geer into the erroneous counts and measurements of Scanodanian varves, as indeed was afterwards acknowledged by his former collaborator Antevs (1935 B) who, among the Danish and Scanian glacial clay sediments, classifies one group as "laminated, but unvarved; common". Undoubtedly, one of the most difficult points to explain in the sedimentation of these extremely diatactic B types is that the thin and always well delimited fat layers among the laminae should really be capable of deposition within a few hours, or even within a few days, as the aforementioned direct experiments in precipitation of fine clayey detritus in pure water had if anything the result that precipitation without the influence of certain factors (flocculation through electrolytic action) should theoretically require years or months. On experimenting with present-day ground-water, however, it was found by a first suspension of Danish ice-lake clay that most of the clay in an elutriation bottle (30 cm column of liquid) falls to the bottom in about fifteen minutes, presumably as a result of the electrolytic effect of the ground-water. However, there is little reason for thinking that late-glacial ice-lake water was just as electrolytic as present-day ground-water, even if normally the ice-lake water had been in very intimate contact with large quantities of detritus from the comminuted East-Danish, calcareous moraine material (10—30 per cent. $CaCO_3$). On the other hand, according to Antevs' experience (1925) in North America, a rapid precipitation of fine detritus affected by electrolysis causes symmict structure in the clay mass. The typical Danish sediment of laminated but unvarved clay (fig. P) is of exactly the opposite type, i. e. distinctly diatactic.

Accordingly, even if it seems that conclusions regarding the glacio-geological conditions in the localities (as to depth of water, environmental character of advancing, live ice or dead ice, etc.) may to some extent provide suggestions for explaining the development of the one or the other structural type, discernible varvity or the lack of it in the clay sediments, it would seem, as was pointed out in the introduction to this chapter, that to obtain a satisfactory answer to these questions we may require laboratory, partly experimental, research of the chemical and physical factors concerned in the Scanodanian sediments of late-glacial meltwater clay.

CHAPTER VIII

Survey of Results.

(Oversigt over Resultaterne).

A. Varvity.

(Varvigheden).

In the course of the very comprehensive search made for occurrences of late-glacial meltwater clay (see map: Kort II), comprising very nearly 200 sections in clay pits and coastal cliffs within the Scanodanian region, definite instances of varvity were found in a great many cases. Varves were measured at about 50 points, and for five of these at most it may be conceded that there is some uncertainty as to whether they were varves or not. On the other hand, at a somewhat larger number of localities the writer observed distinct varves which, on account of disturbance or other local conditions, could not be measured. Thus the total number of points with definitely recognized varves is nevertheless at least 50, and these are dealt with in a total of 115 plotted diagrams, reproduced in plates XXXIX—XXXXV. Fifteen of the diagrams were made up on the basis of measurements undertaken by other workers (1 by Andersen, 1 by Jessen, the remainder by Antevs and De Geer), whereas 100 diagrams are the results of the present writer's own measurements.

More than 100 of the diagrams represent measurements on section walls through ice-lake deposits, whereas marine meltwater sediments provided only about 12 measurements, some from the fossil-free Yoldia clay just west of Aalborg, some from the northwest Scanian ice-sea clay (Ängelholm and Klippan), and finally, from the interesting sediment known as Lomma clay, occurring northeast of Malmö.

The great majority of localities with definite varvity in their ice-lake sediments are associated with the large ice-lake regions near Flensborg fjord (17 occurrences with 44 measurements) and Stenstrup in South Funen (8 occurrences and 23 measurements). Other important occurrences of varves are in South Jutland: Fladbjærg (Locality 29) and Fredsted (31), in North Jutland the brickworks at Stoholm station (43), in Funen Tommerup brickworks (59), and in Sealand Ubberup (62), Undløse (70), Hedehus (76) and Dronningmølle (96), whereas in Scania there is only one single good varve locality with ice-lake clay, viz. Veberöd (109) (cf. Kort II). — On the other hand, attempts to differentiate varves in the late-glacial, fossiliferous freshwater clay ("downwash" clay) failed in every case.

The varves found present a very rich variation in their forms of development. For example, their distinctness varies greatly, from particularly conspicuous cases with thick, fat and dark winter layers contrasting strongly against light, silty summer layers (see e. g. the samples fig. D pl. XXXV, fig. J pl. XXXVII, or fig. R pl. XXXVIII), to other cases where in the samples taken it seems impossible to distinguish any varvity, whereas only on large sections out in the field is it possible, under very fortunate conditions of moisture or rather dessication, to receive an impression that the annual period made its mark during sedimentation (see e. g. fig. 39 pl. XX and fig. 47 pl. XXIV). To judge this latter group of cases requires very great personal intimacy with the stratification of the particular clay sediments, and even when the observer is equipped with that experience, the drawing

of the extreme boundary to the possibility of distinguishing varves in these sediments will always be governed by the variations of subjective judgement.

With regard to thickness, too, the Scanodanian varves have broad limits of variation. The general minimum thickness seems to be about 3 cm, thicknesses so low as 2 cm having been observed only very exceptionally. Were we to attempt to indicate a "normal value" for varve thickness, it would probably have to be put at 6—12 cm; at any rate, a very large number of the varves in the best sections fall within this order of dimensions. Nevertheless, regular, handsomely developed varves of a thickness of 40—60, and even 80 cm have also been found. On the other hand, the gigantic varves of about or over 1 m, observed at several places round about Nybøl Nor and certain other localities, seem always to represent local, irregularly swollen, individual specimens, for the unusual thickness is not continued if one follows the varve far out to the sides from the first place of observation. Within the Egernsund ice-lake area such unusually thick varves may be studied e. g. at Graasten, Skodsbøl II and Nybøl III brickworks. Otherwise, varves of 4—8 dm were measured at Fladbjærg (Loc. 29), Ejby (53), Tommerup (59), Ubberup (62), Dronningmølle (96) and Lomma (146 B and D), whereas those of 2—4 dm are very common, e. g. at Lundgaard (Loc. 43 a), Undløse (70), Veberöd (109), Klippan (142) and Kannik (145). No absolute maximum value of varve thickness can be given, but reference may be made to the circumstance mentioned on p. 446 that Type A clay in the sediments of the Egernsund ice-lake system sometimes seems to contain traces of destroyed winter layers of up to 1 dm, so that the complete varve was possibly more than 1 m thick.

When it is at all possible to differentiate the varves in a clay section, it is due normally to the fact that the alternating sediments in the clay are laid down in such a manner that a winter and a summer part of the annual deposition can be distinguished. Of these the winter sediment is usually the most conspicuous and often forms a characteristic band of fat, stiff, very dark clay with no other stratification. In thickness it may vary from a few mm to several cm. In contrast, the summer part ordinarily is several times as thick and, in most cases, characterized by lamination. This form of development, which in its most distinct specimens appears in varves of ½—1½ dm in thickness, may be called the normal type or Egernsund type[1]). Very frequently the alternation in the grain size within the varve is as one might expect in theory, namely with a sharp boundary between a winter band and the overlying lower part of the summer sediment, in contrast to the even, successive passage in the grain size from the summer zone to the winter band (cyclic, or rather asymmetric cyclic grain-size succession). Nevertheless, the opposite condition, with a smoother transition from a winter layer to the overlying summer layer (truly cyclic in character) is also very common within the Scanodanian area, just as it is quite easy to find cases where the winter layer is sharply delimited both above and below. Among the varves of the Egernsund type it is possible to distinguish between two sub-types, 1) *without* conspicuous

[1]) Egernsund in the narrowest sense, meaning the area around the strait and the town of Egernsund, where the best developed varves occur within the sediments of the Egernsund ice-lake system; at localities so close as Rendbjærg, »Grønland« and Graasten brickworks the varves already differ to some degree from the normal type.

lamination, exemplified e. g. by the samples from Lundgaard (fig. J pl. XXXVII) and Veberöd (fig. R pl. XXXVIII), a sub-type often occurring where the structure type of the clay lies at the transition between Type A and B (p. 444), and 2) *with* distinct lamination. The latter sub-type is much the commoner, and to it we must place all the well-developed varves in the southwesternmost part of Egernsund (varve samples fig. A, B, C, D and E) and most of those in the Stenstrup ice-lake sediments (figs. L and M). This sub-type is decidedly associated with more characteristic occurrences of structure type B. From a specimen like fig. L (pl. XXXVII) one can imagine smooth transitions with ever less prominent winter bands, but increasingly characteristic lamination, to fig. P (Dønnevælde), where it is no longer possible to demonstrate varvity and where, as regards structure type, we have arrived in the extreme forms of Type B.

The second main type of Scanodanian varves is here called the zonary varves, though it comprises two or three sub-types of very different forms of development. A feature common to them all, however, is the greater thickness (2 dm—1 m) and the lamination, which as a rule also characterizes the winter part of the varve. The sub-type lying nearest to the normal type may be illustrated by the varve from Ubberup (Loc. 62) shown in fig. N (pl. XXXVIII). It is still a fairly well delimited winter band, even with a sharp boundary upwards and a smooth transition downwards. The same sub-type includes the varves at Lomma (Loc. 146 D, fig. 65) and Fladbjærg (Loc. 29, figs. 27 and 28). The lamination is often very distinct, most often (Ubberup and Fladbjærg) of diatactic character and sometimes with a cyclic development capable of being interpreted as diurnal layers. The lamination in the varves of Lomma clay, however, is more symmict in character. The next sub-type, actually the one which best answers to the name of zonary varve, may be illustrated by the varve sample from Dronningmølle (fig. Q pl. XXXVIII). Here we see a division of the clayey silt into alternate dark and light zones with somewhat indefinite borders between them: in the lighter bands the layers of silt preponderate, whereas in the darker bands the clay laminae prevail. The qualification for interpreting them as winter and summer zones is, of course, that they alternate with a certain regularity throughout a large part of the section. In exceptional cases only, as for instance lowest in fig. Q, the winter zone has a sharp boundary upwards against the following summer zone. Fig. Q shows three entire varves in addition to the two broken varves above and below. The most remarkable feature of this sub-type otherwise is that the winter zone, which perhaps with equal justification might be called the autumn zone, is of the same thickness as the light summer zone, or even thicker. Other good representatives of the sub-type are those at Tommerup (Loc. 59, fig. 41) and the south wall of Fladbjærg pit (Loc. 29). The representatives of a third, but very poorly characterized sub-type may perhaps be exemplified by zonary varves like those of which measurement was essayed at Ejby (Loc. 53, fig. 39) and Hedehusene (Loc. 76 A, fig. 47).

The form of varvity in the Yoldia clay west of Aalborg, the result of local conditions (Loc. 136, fig. 57) is difficult to arrange in any of these varve types.

The types of varves found in Scanodania differ from Fennoscandian varves, particularly on two points, firstly the greater average thickness in the varves themselves, and secondly the strong development of the lamina-

tion within a varve, characterizing the majority of Danish varves. Whereas in Central Sweden and Finland varves of from 1 to several dm in thickness usually are encountered locally only, proximally near the ice margin, thicknesses of 2—4 dm are very common, in fact they often are the normal in Danish sediments. As regards lamination, it seems to be rare in Fenno-scandian varves; indeed, De Geer asserts — "att man ingenstädes på jorden påträffat sådana markerade, cycliska underavdelningar inom verkliga årsvarv" (that nowhere on earth does one see such pronounced, cyclic sub-divisions in true annual varves). This lamination may be assumed to register short periods in the force of the water movement (and with this the flow of detritus), the result of various factors such as 1) sunny days with greater ice-melting, 2) heavy rain, 3) gales and stormy weather at the passage of a barometer minimum, or 4) alternating frost and thaw in spring and autumn. It is these sub-divisions of the annual sediment which Andersen (1928), no doubt mostly in order to have a brief, practical term, calls "Døgnvarv" (diurnal varves), for in reality it is impossible to decide in most cases which sub-division or stratum is due to the one or the other factor. When the pairs of laminae are clearly of cyclic development and make a total of from 50 to 100 within the same summer zone, it is of course only reasonable to assume that they really are diurnal layers (see the reference to such sediments under Loc. 31, Fredsted, p. 449 and Loc. 62, Ubberup, p. 454, and the varve sample fig. N, pl. XXXVIII). The difficulty of explaining how the fine clay of the "night" layers in the Danish diurnal laminae could be precipitated in so small a number of hours as would be involved if the theory were correct, is discussed in Chapter VII (p. 467).

With reference to the occurrence or complete absence of varvity in the various kinds of Scanodanian, stratified clay sediments, the absolute lack of visible varves in late-glacial downwash clay is referred to on p. 458. The reasons why in marine meltwater sediments we find distinguishable varves only in the sediments deposited farthest up the more freshwater coves of the sea at that time, i. e. the electrolytic effect of the sea salt on the precipitation of the detritus particles, are mentioned both in Chapter VI (p. 458) and in Chapter VII (p. 465). As regards the ice-lake sediments, it is more difficult to lay down clear rules for the occurrence or absence of varvity; but in Chapter VII (p. 466) a certain relationship is pointed out between the structure types of these clay sediments and the occurrence of the varvity, so that clay belonging to both outer ends of the scale of structure types that can be set up, i. e. extreme forms of Type A clay and extreme forms of Type B clay, always seem to be unvarved. Certain transitional forms between clays of Types A and B and the more moderate forms of Type B seem most frequently to be varved.

The relationship between the three different systems of terms for structure types (diatactic-symmict, autochthonous-allochthonous, Type A—Type B) is also discussed in Chapter VII (p. 466).

One important piece of circumstantial evidence of the genuineness of the thick annual sediments, for example the zonary varves, up to half a metre thick, in Lomma clay, is the demonstration of bands of till embedded in the lowest part of the spring zone just over the upper edge of the winter zone. These moraine beds may best be interpreted as coverings of moraine detritus which in spring, before the winter ice on the lake had melted, owing to saturation with water, moved over on to it and accumulated in a

layer so thick that this part of the winter ice, contemporaneously with its melting, sank to the bottom with its load, perhaps at a considerable distance where the detritus from the glacier ice reached down to the winter ice over the lake. Moraine bands like these in ice-lake clay have been observed in many places in Sealand (see p. 429), but only at Lomma (p. 462) and Undløse (p. 455) is the close association of the spring varve zone to the bands established beyond doubt. On the one hand this association may of course be used to prove the correctness of the interpretation of moving caps of moraine detritus, but on the other hand it may also be regarded as a useful argument against any doubt as to the genuineness of the varves. As regards the Undløse varves, by the way, there can be no possible doubt as to their being true varves (cf. fig. O pl. XXXVIII).

The material of observations and varve measurements would thus seem to be both sufficiently comprehensive and sufficiently many-sided to illustrate the occurrence and meaning of varvity in Scanodanian late-glacial sediments. We may take it for granted that the search made has secured examples of all the main types and forms of varve development. On the other hand, the material does not suffice for a basis of many correlations between the diagrams, and not at all for correlations of far-reaching character. None of the correlations or curve comparisons shown in pls. XXXIX—XXXXV go farther than to diagrams plotted within the same basin of deposition. Indeed, most of the correlations shown here are in respect of diagrams from various measurements in the clay-pits of the same brickworks, such as Graasten brickworks (pl. XXXIX), the Toft brickworks and the Minte brickworks (pl. XXXX), Skodsbøl brickworks IV (pl. XXXXII), Tommerup brickworks (pl. XXXXIV), and finally the measurements from the Norden cement-works clay-pit (pl. XXXXV). The experiment shown on pl. XXXXI in correlating the average curves from Minte, Toft and Graasten clay-pits is described in Chapter IV (p. 446), where general considerations and a number of details concerning possibilities of correlation within the Egernsund ice-lake sediments are also advanced. The distance between the extreme points for which correlation was attempted in the area of this lake is 3½ km.

The most comprehensive attempt at correlation was made with the diagram-material from the region of Stenstrup ice-lake (p. 453), all the available material of 23 diagrams being put together in pl. XXXXIII into one whole. All the details in this comparison are scarcely correct; but provided that only the main features are correct, we learn from it that the deposition of the varved parts of the clay in Stenstrup ice-lake went on for about 40 years plus a number of years (at least ten) representing the uppermost, badly weathered parts of the sediments in which no measurements could be taken. As the varve measurements in the Egernsund ice-lake area have also provided evidence of a minimum of about 50 years for the ice-lake period (p. 446), there seems to be a marked agreement between the lifetime of our two largest ice-lakes, whereas on the basis of the varve measurements nothing can be said about their mutual age or perhaps the contemporaneity of for example the earliest varves in Stenstrup with the youngest in the Egernsund ice-lake area.

Whereas the observation material presented in Chapter VI might conveniently have been of greater volume and more comprehensive, in order to permit of a basis for correlations between varved sediments within, or

perhaps between the various parts of the country, there is no doubt whatever that it is quite sufficient to enable us to form an opinion regarding the results on the varvity in Scanodania's late-glacial sediments which De Geer published between 1912 and 1935. As was stated in the introduction and on several occasions later, the new and considerable material demonstrates with no uncertainty that much the greater part of De Geer's varve measurements in the Danish islands and in South Scania must be rejected as erroneous. His great mistake apparently seems to have been that if he did not succeed in finding a good and well-developed form of varvity in a locality, he turned his attention instead to the lamination and its elements and, according to the rule "Inte titta och tycke, utan mäta och mixtra" ("Not alone look and think, but measure and mix"), ended by making a varve diagram with the laminae as units. This holds good of all the diagrams measured by De Geer and his collaborator at the time, E. Antevs, and published by the former, from the region in question with the exception of the Dronningmølle diagram (No. 99 in the present work) and 10 short diagrams from the Stenstrup ice-lake area. The Dronningmølle diagram was published in 1926 together with one from Stenstrup (No. 77); the other 9 did not appear till 1935. It should be remarked, however, that diagram No. 110 from Ängelholm also seems to be correctly measured, but in a glacio-geological sense this locality lies on the border of the Halland area. The proportions between De Geer's varves that must be rejected and those that can be accepted are well illustrated by De Geer's own figure (here reproduced as text figure 4, p. 54), where all the thicker varves on the right in the figure (older than -5886) may be accepted without hesitation, whereas those on the left belong to the group that cannot be acknowledged. As was indicated on p. 452 these differences can be seen illustrated in nature by passing southwards from pit 50 G (Petersminde), with clay revealing lamination alone, to pit A (Egebjærg), where in the northernmost part of the pit walls one sees nothing but lamination, but where more to the south, gradually as the series sinks to a lower level, one sees distinct winter layers appearing, whereby the lamination from being the only visible form of stratification becomes subordinate to the gradually clearer varvity. In most other localities where De Geer took his measurements, one is not so fortunate as to have genuine varves in the immediate vicinity; but our large field material shows that in practice, when De Geer's diagrams from the Scanodanian region show average varve thicknesses of ¼—2 cm, we must always hesitate about his determination of varvity (see the discussion on each of his Sealand and Scanian localities in Chapter VI). The difference between true varvity and lamination, both as to appearance and as to thicknesses, also appears very distinctly from the photographs of the varve samples on pls. XXXV—XXXVIII, especially those showing samples from Egernsund and Stenstrup ice-lakes; but those from Ubberup (fig. N) and Undløse (fig. O) also make it very clear.

The fact that De Geer has persisted in his opinion of the small units in the stratification (laminae or diurnal layers) as representing the alternations of annual periods appears from his article (De Geer 1933) discussing the present writer's photograph of the varve sample from Ubberup, published in 1933.

The detailed observations in the Scanian ice-lake sediments have shown that De Geer made his mistake just when, from the Central and East

Swedish region so familiar to him, he overstepped the glacio-morphologically very important border on the Linderödsås in northeast Scania (p. 457).

A consideration of De Geer's correlations, which comprise his Scanodanian diagrams (De Geer 1926 and 1935), will quickly show that the aforesaid diagrams that can be accepted are all very short (the Dronningmølle diagram, however, has about 30 varves) and in no case have any bearing whatever on De Geer's far-reaching telecorrelations between Scanodanian localities mutually or between these and North American localities. In reality, the correlations are all founded on diagrams that cannot be accepted, and therefore the consequence is that all the correlations must also fall. Again, all De Geer's chronological determinations for the localities of the Scanodanian region must be ruled out. Particularly glaring is the situation when De Geer correlates diagrams of genuine varves in North America (Hackensack) with spurious varves in Denmark (De Geer 1926, pl. 1_4). Obviously, such correlations entail consequences to one's faith in De Geer's other telecorrelations, which however shall not be discussed here. Nevertheless, this justified distrust of the telecorrelations should not affect our belief in the correctness of the fundamentals of the Swedish time-scale as such, at any rate as far as it is covered by the region from Norrland down to the Linderödsås. The greater part of this section of the time-scale is based on close-connections.

From this latest experience the possibility of carrying a new, revised geochronological measurement line from the Linderödsås area out to the extreme front of the final glaciation in Jutland or North Germany seems to be extremely slender, now that all De Geer's correlations and consequent time calculations for this region have been discarded and hereafter must be left out of the discussion. There are several reasons for the slenderness of the possibility: firstly, the distribution of the ice-lake sediments is very restricted compared with the much more favourable conditions in Sweden and Finland. And as only a small number of the sediments display distinct varvity, the distances between the varve measurement points become much too great; furthermore we have the circumstance that the revised view of what is a varve means that we have greater varve thicknesses in the varve series and therefore a lower number of years represented in the various localities, a position that is particularly applicable to the small localities outside of the few large ice-lake regions. Thus there is little chance of the varve diagrams being matched, apart from the difficulty of ascertaining through correlations that they really match. By regarding the small units as varves, as De Geer did, the theoretical chance of making the diagrams fit into one another was of course much higher. Even if we had had many more and closer localities for varve measurement, so that there would be more chance of matching the diagrams, their correlation with a continuous time-scale would certainly be a matter of great difficulty. The fact is that for the small basins of local character that are concerned in Scanodania, subjected as they were to the deposition of clay for a very short period of years, two to three decades at the most, we must take it that the purely local conditions such as changes in the influxes, etc., affected the volume of deposits in the various years so much that the more universal element in the fluctuations is barely perceptible in the records formed by the curve diagrams.

Investigations in other regions which, in relation to the last glaciation,

are also peripheral, viz. the East Baltic countries (Sauramo 1925) and two North German areas (Beschoren 1934 and Vierke 1937) have shown firstly that the development types of the varves there come very close to those occurring in the Scanodanian region and to the same extent as these are different from the varves in Fennoscandia proper. This conformity with Scanodanian conditions is not confined to the varves alone, but extends to the general circumstances of the ice-lake sediments and their structural types. Thus the difficulties of drawing geochronological lines through the East Baltic countries or North Germany are therefore the same, and of the same magnitude, as for Scanodania. The best result was obtained by Beschoren (1934) on the basis of "Staubeckentone zwischen Havel und Oder", viz. a correlation of up to 150 years, whereas Vierke in his attempts to correlate varve series in East Pomerania with those in Scania was rather off the mark (see p. 456). Andersen (1929 B) reported very briefly that as far as Sealand is concerned he had matched diagrams comprising 129 years; but as the observation material has not been published, and as the present writer during his investigations in the same localities in most cases was unable to distinguish any varves, we are obliged to suspend judgment on this result.

Now if for the present we can hold out no prospect of a continuous geochronological line through Scanodania, whereby the rate of the ice retreat might be determined exactly, the question may naturally be asked: Of what significance is the altered view of varvity to our ideas of the rate of retreat? De Geer had measured varve series of nearly a thousand, or at any rate several hundred years at Rörum as well as at Svedala-Bara, Maarum and Stenstrup. The chief impression to be gained from this was necessarily that the liberation of this region from the ice sheet was a very lengthy process, since the deposition of meltwater detritus at the various points went on for such long periods. On this basis Antevs (1926) estimated the duration of the recession from the Pomeranian-Baltic terminal moraines to northeast Scania at 10,000—15,000 years. After the revision of the varve-measurement material, whereby the longest continuous period of deposition in the large ice-lakes is reduced to only about 50 years, whereas the many small ice-lake basins usually turn out to represent the sedimentation of one or two decades, opinions as to the rate of the recession should be altered accordingly. At any rate, we have now no positive indications of centuries-long halts in the retreat, and it will scarcely be unreasonable to assume that the retreat from Jutland to northeast Scania took two or three thousand years at the very most.

The observations gathered in the localities, and the considerations based upon these and the literature as to the processes involved in the sedimentation of the varved clay, are surveyed in Chapter VII (p. 464) and therefore need not be further summarized here. Nevertheless it must be underlined once again that the glacio-geological, regional search made for varves in Scanodania has by no means completely solved the problems concerned, but that they remain pending future laboratory, experimental investigations into the chemical and physical conditions of the sediments in question. As was stated in the introduction, these investigations should preferably be undertaken in conjunction with a thorough study of the sedimentation conditions in a meltwater lake in Greenland.

B. Other Geological Conditions.

In the course of these comprehensive searches for varves in the scores of localities, careful attention was paid, as already stated, to the collection of observations concerning general geological conditions related to the late-glacial sediments and their varvity. The conditions capable of being elucidated by these observations are of course those which prevailed in Scanodania during the retreat of the last diluvial ice-sheet, especially in and around those ice-lakes and bays in which the clay sediments examined were deposited. As early as in 1925 Sauramo wrote: "Wenn auch die jahreswarwigen Sedimente der baltischen Länder und wahrscheinlich auch anderer peripherer Teile nicht im gleichen Masse wie in Fennoskandia bei der Zusammenstellung der Chronologie verwertet werden können, so vermag doch eine genauere und vielseitigere Untersuchung derselben, auf die spätglacialen Verhältnisse Licht zu werfen"; and gradually as the observations were accumulated, this statement proved to apply fully to Scanodania as well.

In reality, the unravelling of the problems connected with the course and processes of the retreat of the last ice-sheet from East and North Jutland and the islands has been the central object of Danish glacio-geological research during the past half century. The task has been one of very great difficulty, for which reason the problems have been tackled from many different angles, for example by studying striae, terminal moraines and ice-border lines, ground moraines and their forms in the landscape, the indicator-boulders in the glacial deposits, and by examining the sediments of meltwater streams (outwash plains, valley terraces, eskers and delta deposits) or their eroding effects (tunnel valleys and extra-marginal valleys). Marine shore lines from the recession period, and submarine glacial deposits, have been less useful in this work.

Of all the sediments of this epoch those laid down in still (or slightly agitated) bodies of meltwater have had least attention, as only Victor Madsen (1903) and V. Milthers (1922) made any extensive use of such sediments in the clearing up of the glacio-geological developments in certain East Danish areas in the time of the retreat, viz. South Funen and Northeast Sealand. However, if we are to make any progress in the investigation of this period, which was of such extraordinary importance to the forming of the Danish landscape, it will be necessary to make use of every practicable means; for this reason the somewhat neglected field represented by the Danish ice-lake sediments is here brought into prominence. As far as Scania is concerned the meltwater sediments in ice-lakes and elsewhere (e. g. in bays) have long played an important role in the elucidation of the youngest phases in the glacio-geological development of the country.

In the present work this line of research was entered upon by collecting the detail observations into a comprehensive picture, firstly that of one of the large complexes, the Egernsund ice-lake system, which is described in Chapter IV, and then by endeavouring a general survey of the Scanodanian ice-lakes and the part they played during the recession (Chapter III). As both chapters were written as summarizing abstracts of the detailed observation material communicated in Chapter VI, the results need not be repeated here; it should be mentioned, however, that in addition to providing some guidance to the understanding of the occurrence or absence of

varvity, the investigations of the sediments deposited in the ice-lakes and of their structural types (pp. 427 and 443) also provide evidence of other important glacio-geological factors, e. g. as to whether during the deposition of the sediments the ice-sheet was in an advancing or a retreating phase (p. 445); in addition, the varvity itself (the number and thickness of the varves) furnishes important indications as to the rate of the recession. A study of the more external conditions of an ice-lake basin (water level, limits, influxes and effluxes etc.) often results in much information on the glacial conditions in the immediate neighbourhood, i. a. concerning the question of the "ground-water table" in the melting ice and of the extent and importance of the dead ice. With the exercise of due care some of these observations and conclusions as to conditions near thoroughly investigated ice-lakes may be applied to areas lying at some distance away. As examples concerned with the questions of ground-water tables in the ice and the part played by dead ice, reference may be made to the areas in Central Funen, Northeast Sealand and South Scania now characterized by ice-lake sediments lying in flat or plateau hills (p. 428), where it has been possible to clarify these questions for extensive, continuous tracts of country. All in all, as is pointed out several times in the two chapters, the study of ice-lakes strongly underlines the significance of the change of the ice-sheet into dead ice to the retreat in northern and eastern Denmark and in Scania. It is impossible even to guess how large a part of the area may have been covered by dead ice at one time, but it seems not improbable that in the course of time a third to a half successively passed through a dead-ice phase during the retreat. The results of the study of the Scanodanian ice-lakes seem capable of reconciling the views held as to the main outlines of the retreat of the ice sheet over this region with those arrived at by German investigators (Beschoren 1934, Vierke 1937 and Richter 1937) with regard to North Germany.

Thus the search for varvity has led to a great expansion of our knowledge of the Scanodanian ice-lakes, their sediments and the glacio-geological conditions associated with them. The same cannot, however, be said of the marine sediments of late-glacial times; this is partly due to the fact that they are mostly confined to Vendsyssel and Northwest Scania, partly that their geological conditions are much more simple, and finally, that we already have very complete accounts of the geology of these sediments (for Vendsyssel: A. Jessen 1899, 1905 and 1918). On the other hand, the well-known Lomma clay north of Malmö through the present investigation has revealed geological features of particular interest. It is true that we must regard it as having been deposited in salt water, as it contains remains of the Polar cod, and consequently as having been deposited below the level of the sea at that time; at the same time, however, we have the impression that this particular basin was surrounded and supported by masses of dead ice. The deposition itself, and especially the rate at which it proceeded, show that the flow of material came almost exclusively with meltwater from the waning ice sheet. The observations made at the Lomma clay localities are summarized at the close of Chapter VI (p. 461).

On comparing the result of the present investigation, which is that the great majority of De Geer's varve measurements in the Danish islands and in Southwest Scania, and a l l the correlations he builds on them must fall, with the criticism from another quarter (V. Milthers 1927) of the Gothi-

glacial extreme limit in Denmark, it becomes evident that De Geer's Gothi-glacial line as a continuous unit must also be dropped. Certain parts of it are formed of good, established front lines, for example its course from the area north of Ystad westwards, but they may just as well be referred to quite other systems of ice-border positions; for example, the part in question should rather be coupled with the low-Baltic phase as described by Munthe and Milthers (see Kort II). At any rate, De Geer's varve correlations now can no longer be used in theorizing about contemporaneity between the moraines in the Ystad-Malmö area and those in Funen and South Jutland (De Geer 1926, pl. 3), and we know of no other argument in favour of such a contemporaneity. The natural consequence of this is that one subscribes fully to the use of the terms Dani-glacial and Gothi-glacial suggested already by Antevs in 1926 (see text figure 20, p. 398). According to this the Dani-glacial epoch is the period involved in the retreat of the ice border from the extreme limit of its extent in Jutland and North Germany to a line running NW—SE through Scania along Hallandsåsen and Linderödsåsen. By this the Gothi-glacial epoch is limited to the period taken by the ice front to recede from here to the extreme limit chosen by De Geer for the Finiglacial retreat in Central Sweden. The question of the existence of a melting lobe in the transition from Dani-glacial to Gothi-glacial times in the valley of the Baltic Sea, reaching forward to Bornholm or still more to the west, must for the present remain unanswered (cf. Vierke 1937, p. 21).

The terminology and the boundary between these two important periods in the ice-recession are brought by this change into much better harmony with the glacio-morphological landscapes, whose varied development in itself is governed by the general features in the geological structure, with Fennoscandia as a contrast to the Scanodanian region, which is more closely associated with the Central European lowland.

NIELSEN & LYDICHE (AXEL SIMMELKIÆR), KØBENHAVN.