

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 69.

---

# Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark

Af

Keld Milthers

Med 3 Kort, et Tabelværk og  
English Summary

I Kommission hos  
C. A. Reitzels Forlag  
Axel Sandal  
København 1942.

Pris: 6 Kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 69.

---

# Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark

Af

Keld Milthers

Med 3 Kort, et Tabelværk og

English Summary

I Kommission hos

C. A. Reitzels Forlag

Axel Sandal

København 1942.



*Dennne Afhandling er af det matematisk-natur-  
videnskabelige Fakultet antaget til offentlig at  
forsvares for den filosofiske Doktorgrad.*

*København, den 4. November 1942*

*A. Langseth*  
h. a. dec.

*Tilegnet min Far*

STATSGEOLOGEN VILHELM MILTHERS

*med Tak.*

## Forord.

---

Det første Skridt til denne Afhandling blev taget, ved at min Far, Statsgeolog V. MILTHERS, i 1931 foreslog mig at undersøge Afløbsforholdene ved de første Afsmeltningsstadier i Egnen mellem Alheden og Limfjorden. Daværende Direktør for Danmarks Geologiske Undersøgelse Dr. phil. VICTOR MADSEN gav mig Støtte, saa at jeg kunde udføre denne Undersøgelse for D.G.U., hvorfor jeg her bringer min bedste Tak, og foreslog mig samtidig at undersøge, hvorledes Overgribningen mellem den norske og den baltiske Is havde præget den paagældende Egn. Jeg besluttede da foruden at foretage en morfologisk Undersøgelse, som er publiceret i D.G.U. II. Række Nr. 56, at undersøge Ledeblokkenes Fordeling. Efterhaanden udvidede jeg Undersøgelsesomraadet mere og mere og vendte tilbage til Nørrejylland flere Gange i de følgende Aar.

I 1931 og 1932 udførtes den første Undersøgelse mellem Alheden og Limfjorden; i 1933 undersøgte jeg yderligere hele Omraadet omkring Limfjordens vestlige Del. Derefter samlede jeg i 1934 Ledeblokmateriale paa Sjælland, Laaland-Falster og Møn til Besvarelse af Universitetets Prisopgave, for hvilken jeg i 1935 fik Guldmedaille. 1935 indsamledes Ledeblokke paa Ærø og Langeland samt i Djursland og Himmerland, 1936 i Sønderjylland. I 1940 supplerede jeg Tællingerne i Sydøstfyn og 1941 paa Sundeved og Als.

Da Krigen brød ud i 1939 blev det overdraget mig at varetage D.G.U.s Arbejde med Brunkulssagerne, som pludseligt fik aktuel Interesse. Først i Begyndelsen af 1942 fik jeg Tid til igen at arbejde med Ledeblokkene og naaede at gøre Afhandlingen færdig, inden Arbejdet med Eftersøgning af nye Brunkulsforekomster atter begyndte i Slutningen af April.

Det vilde være af meget stor Interesse at fortsætte Undersøgelserne af endnu større Dele af det i sidste Istid nedisede Omraade i Nord-europa, navnlig vil det være af Interesse at faa fornyede Undersøgelser over Ledeblokkenes Spredning i Sverige. Naar jeg i nærværende Afhandling ikke har optaget en Diskussion af HOLMSTRÖM's, MUNTHE's og DE GEER's Skemaer over Isstrømmene eller er gaaet ind paa en Omtale



af AMINOFF'S Undersøgelser fra 1903, er det, fordi det er mit Haab at faa Lejlighed til at indsamle nyt Materiale til Belysning af disse Spørgsmaal i selve Sverige i Fortsættelse af de af HELGE GRY og V. MILTHERS foretagne Undersøgelser.

Jeg behøver næppe at motivere min Hyldest til min Far som den, der har grundlagt den statistiske Ledeblokmetode og vist dens Betydning, idet jeg blot behøver at henvise til Tekstens ustandselige Henvisninger til hans Arbejder. Derimod vil jeg gerne have Lov til at uddybe min Tak for Læreaarene ikke blot inden for Faget, men i alle Livets Forhold.

Til Direktøren for Danmarks Geologiske Undersøgelse Dr. phil. H. ØDUM vil jeg gerne rette en særlig Tak for den aldrig svigtende Interesse for mit Arbejde samt for Tilladelsen til at benytte Afhandlingen som Disputats.

Kortene er tegnet af Landinspektør GUSTAV BARFOD; jeg benytter Lejligheden her til at takke ham for hans udmærkede Hjælp.

*Keld Milthers.*

---

## Indholdsfortegnelse.

---

	Side
Indledning .....	9
Undersøgelsens Metode .....	13
Ledeblokke og Landskabsformer .....	22
Isstrømmenes Kronologi .....	103
Litteraturfortegnelse .....	119
English Summary .....	122
Bilag: Tabeller over Ledebloktællinger i Danmark.	
3 Kort over Danmark.	

---

## Indledning.

---

Studiet af løse Blokke har været Indledningen til alle senere Undersøgelser over Istidsgeologi, idet selve dette, at der i visse Egne af Verden findes Sten i Markerne, hvilket sædvanligvis ikke er Tilfældet, forekom saa paafaldende, at det affødte mangfoldige Undersøgelser og Diskussioner. Dette saakaldte »erratiske Fænomen« findes i Nordeuropa og i Lavlandet neden for Alperne, ligesom det forøvrigt findes i det nordlige Nordamerika og andre Steder navnlig neden for høje Bjergkæder.

Den første, der forklarer det erratiske Fænomen ved, at Gletscherne tidligere skulde have haft større Udbredelse end nu, er den skotske Professor JOHN PLAYFAIR, der allerede i 1802 skal have fremsat Tanken, og som efter en Rejse i Schweizisk Jura 1815—16 udtaler: »a glacier which fills up valleys in its course, and which conveys the rocks on its surface free from attrition, is the only agent we now see capable of transporting to such a distance, without destroying that sharpness of the angles so distinctive of these masses«.

I 1821 holdt den schweiziske Ingeniør VENETZ et Foredrag om Temperatursvingningerne i de schweiziske Alper, hvori han nævnede, at de Moræner, der findes langt uden for de nuværende Gletschere, maa skyldes en tidligere, uhyre Udbredelse af Isstrømmene. Hans Afhandling om dette Emne udkom først i 1833 i Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft der Naturwissenschaften, Ersten Bandes zweite Abteilung.

VENETZ's Ven, Salinendirector JOH. V. CHARPENTIER, var allerede da sat ind i Problemet, og han besluttede at undersøge Tingene nøjere for at overbevise VENETZ om hans Fejltagelse, men hurtigt blev han omvendt og var fra nu af Teoriens varmeste Forkæmper. I 1834 holdt han et Foredrag i Luzern, der vakte stor Opsigt. Den da kun 27-aarige Professor i Neuchatel, JEAN LOUIS AGASSIZ, blev straks begejstret for Tanken og studerede de erratiske Fænomener i Selskab med CHARPENTIER paa langvarige Ekskursioner i Rhonedalen og andre Steder. Senere fulgte han bl. a. af KARL SCHIMPER, fra hvem Ordet Istid stammer; han har ganske vist kun udgivet det paa Tryk i en Ode, men i sine private Forelæsninger i München har han benyttet det om den Ødelæggelsesperiode, i hvilken



de erratiske Blokke er transporteret bort fra Alperne af svømmende Isbjerger, og hvori Flora og Fauna er gaaet til Grunde. I 1840—41 udkommer de klassiske Værker: AGASSIZ, *Études sur les Glaciers* 1840 og paa tysk *Untersuchungen über die Gletscher* 1841, og CHARPENTIER, *Essai sur les Glaciers*, hvori Udstrækningen af Gletscherne i tidligere Tid i forskellige Egne af Alperne er nøje undersøgt. AGASSIZ fremsætter her sin alt for storslaaede Teori om en Polaris, der skulde have bredt sig fra Polaregnene over saa at sige det meste af den nordlige Halvkugle og være opstaaet ved den Afkøling, der efter AGASSIZ's Mening indtræffer ved Slutningen af hver geologisk Periode, hvorved Dampene fra de varme Egne er søgt op til Polerne og har foraarsaget den vældige Isdannelse, der bl. a. har begravet de sibiriske Mammutter. Han mener, at Transporten af de erratiske Blokke maa være foregaaet ved en langsom Flytning af fast Is. Disse Blokke er kommet ned paa Isens Overflade ved, at Bjergene har hævet sig — han antager nemlig, at Istiden ligger forud for Alpernes Hævning i Slutningen af Tertiærperioden — derpaa er Isen smeltet bort, og Stenene er blevet liggende. CHARPENTIER var ikke enig med AGASSIZ, og han betragtede Istiden som et lokalt Fænomen, om hvis Opstaaen han fremsatte en meget usandsynlig Teori, der drejede sig om en Dannelse af store Spalter i Jordskorpen, hvori der trængte Vand fra Overfladen; da Varmen i Spalterne var meget stor, fordampede Vandet, dannede Skyer og gav Anledning til den store Ophobning af Sne, som derefter dannede de mægtige Gletschere i Alperne.

I Norge havde ESMARCH allerede i 1824 beskrevet Moræner og forklaret dem som dannede af Gletschere. Han bekæmpede den Anskuelse, at det erratiske Fænomen skyldtes store Floder, og søgte selv at føre det tilbage til en stor Isudbredelse. Han baserede denne Anskuelse paa den Maade, hvorpaa Blokkene forekommer, paa Eksistensen af Volde, som han sammenlignede med Endemoræner, og paa visse Poleringer af Klipperne, som han henførte til Gletschervirkninger. Dog mente han, at Tiden for den store Isudbredelse maatte henlægges til Urtiden.

I 1832 er Teorien om en Indlandsis fremsat af BERNHARDI til Forklaring af de erratiske Blokkes Forekomst i Nordtyskland. Teorien blev dog ganske upaaagtet, og først BERENDT gjorde i 1879 opmærksom paa den. Teorien blev fremsat i en Afhandling i LEONHARD og BRONNS *Jahrbuch* og lød saaledes: »Vollständiger als durch die bis jetzt zur Kenntniss des Verfassers gelangten Hypothesen däucht ihm jene Erscheinung erklärt zu werden durch die Annahme, dass einst das Polareis bis an die südlichste Grenze des Landstriches reichte, welcher jetzt von jenen Fels-trümmern bedeckt wird, dass dieses, im Laufe von Jahrtausenden, allmählig bis zu seiner jetzigen Ausdehnung zusammenschmolz, dass also jene nordischen Geschiebe verglichen werden müssen mit den Wällen von Felsbruchstücken, die fast jeder Gletscher in bald grösserer, bald

geringerer Entfernung umgaben, oder mit anderen Worten, nichts anderes sind, als die Moränen, welche jenes ungeheure Eismeer bei seinem allmählichen Zurückziehen hinterliess«.

Herhjemme foretog J. G. FORCHHAMMER Undersøgelser over de løse Blokke i »Rullestensleret«, eller som vi nu siger, Moræneleret, idet han bestemte Forholdet igennem hele Landet for Rullesten af en Størrelse imellem een og to knyttede Hænder, da han fandt, at denne Størrelsesorden gav den ligeligste Blanding af de Sten, som stammer fra Kridtformationen og Stenene af Skandinaviens ældre Bjergarters Type. I de forskellige Dele af Landet paaviste han, at der var stor Forskel i Forholdet mellem de forskellige Formationers Repræsentanter. Der er to Omraader, hvor de ældre Perioders Stenarter faar en stor Overvægt. Det ene findes omkring Limfjorden og strækker sig derfra langs med Jyllands Vestkyst ned i Sønderjylland. Det viser en ejendommelig Fordeling af Blokkene saaledes, at der omkring Limfjorden overordentlig hyppigt findes Porfyrer og til Dels Syeniter med de samme Karakterer, som findes i de faststaaende Klipper i Oslo-Eggen. Men hvis man i dette Omraade af Jylland gaar Syd paa fra Limfjorden, aftager Porfyrerne, medens Kvartsi-terne tager til. Det andet Parti, hvor de ældre Formationers Bjergarter er hyppige, er Øerne i Østersøen, navnlig Langeland; her er det især graa og sorte palæozoiske Kalksten, der forekommer overordentlig hyppigt.

Gennemsnitlig udgør Kridtformationens Bjergarter 40% af Blokkene i Rullestensformationen, men i Nærheden af de Steder, hvor den faste Kridtformation nærmer sig Overfladen, stiger Indholdet til over 60, ja over 70%.

Man maa huske paa, at FORCHHAMMER tog disse Forhold som Udtryk for Eruptionernes Afsløring af Undergrundens Beskaffenhed i selve de enkelte Omraader, da han jo ikke beskæftigede sig med Indlandsis-Teorier og derfor heller ikke med Isstrømninger. Hans Formaal var altsaa et ganske andet, end det er for Nutidens Studier over Udbredelsen af Blokke.

Undersøgelser med det Formaal at bestemme Isudbredelserne i Nord-europa ved Hjælp af Blokke, hvis Hjemsted man kender, er først begyndt i Slutningen af forrige Aarhundrede. Forinden var man gennem talrige Enkeltundersøgelser blevet fortrolig med en hel Del af de Blokke, som forekom i det nedisede Omraade, og kunde derfor skride til mere systematiske Undersøgelser som f. Eks. DE GEERS Undersøgelser over Ålands-blokkenes Udbredelse, som han mente hang sammen med en særlig Istid yngre end de andre. Selv om denne Antagelse var forkert, gav Undersøgelsen dog det Resultat, at man fik Indblik i en Isstrøms Udbredelse og saa, hvorledes Isstrømmen gennem den baltiske Dal bøjede mod Vest og Nordvest over Danmark.

Inspireret af DE GEER begyndte V. MILTHERS at undersøge Procent-



forholdet mellem visse udvalgte Eruptivblokke, navnlig Porfyrer, inden for hele det nordeuropæiske Nedisningsomraade. Resultaterne heraf foreligger i en Række Afhandlinger, hvor mange forskellige mere eller mindre specielle Emner indenfor dette Felt er taget op til Behandling.

Den af V. MILTHERS udformede Metode til Undersøgelse og Behandling af dette Stof er den, der i Praksis fungerer lettest og giver det bedste Indblik i Isstrømmenes Vandringsveje. Den gaar ud paa at undersøge Forekomsten af nogle faa udvalgte Ledeblokke, der er makroskopisk let kendelige, og hvis Hjemsteder er saaledes fordelt i Skandinavien, at man af deres Optræden i en Aflejring kan faa Oplysning om dennes Herkomst. Yderligere har de den Fordel, at deres Forekomst i fast Fjeld paa Hjemstedet er saa begrænset, at det i Forhold til Udbredelsesomraadet er for et Punkt at regne.

Ved disse Undersøgelser har det vist sig at være af stor Betydning, om man foretog Optællingerne i store eller smaa Sten; de udvalgte 6 Bloktyper er ret uafhængige af dette Forhold og egner sig ogsaa af den Grund bedst til statistisk Brug. Endvidere har de den Fordel at være hyppige og at kunne bestemmes med stor Sikkerhed i Marken.

De 6 udvalgte Blokke danner tre Grupper, hvoraf »n« er fra Norge: Oslo Egnens Rhombeporfyrrer og Rhombeporfyrrkonglomerat, »s« fra Sverige: Dalarnes Porfyrer specielt Bredvadporfyrrer og Grönklittporfyrrer og »ø« fra Østersøens Bund Syd for Ålandsøerne: brun og rød Østersøkvarthsporfyrrer. Disse 6 Blokke udgør Hovedstammen i den foreliggende Undersøgelse. Foruden de ovenfor omtalte gode Egenskaber har de ogsaa følgende, som gør dem særlig velegnet til en sammenlignende Undersøgelse: de forholder sig omtrent ens overfor Slid, Knusning, Forvitring og andre nedbrydende Kræfter, og man kan derfor drage Slutninger fra deres nuværende Blandingsforhold til det oprindelige, uden Hensyn til hvilken Overlast den paagældende Aflejring har været udsat for før, under og efter dens Ankomst til dens nuværende Findested.

Foruden de nævnte seks Blokke er imidlertid ogsaa optalt de øvrige Porfyrer fra Dalarna, som dog i Tabellerne er slaaet sammen under Betegnelsen »Andre Dalaporfyrer«, endvidere Blokke fra Ålandsøerne, som ligeledes er opført uden Specifikation, Påskallavikporfyrer, Kinmedia-baser og skaanske Basalter. Alle dissé sidstnævnte Blokke er dog kun for halvædle Ledeblokke at regne, da deres Forekomst er mere lunefuld end de øvrige.

Jeg har ikke her givet nogen Beskrivelse af de enkelte Ledeblokke, idet jeg henviser til min lille Bog »Stenene og det danske Landskab«, hvor der tillige er Gengivelse paa Farvetavler af de vigtigste Typer. Sammesteds er givet en populær Indføring i Ledebloktællingens Metode.



## Undersøgelsens Metode.

---

Danmark har været Krydsningssted for forskellige Isstrømme kommende dels fra Nord og Nordøst, dels fra Sydøst og Øst. Blokindholdet af disse forskellige Strømme er derfor dels blandet imellem hinanden, og dels findes de forskellige Strømmes Aflejringer over og under hinanden. At udrede Strømningerne fra hinanden kunde paa Forhaand synes næsten umuligt og er i Virkeligheden heller ikke nemt. Men naar man holder de Tællinger sammen, der viser Slægtskab, saavel hvad Indholdet angaar som med Hensyn til deres geografiske Beliggenhed, finder man, at der kommer en Inddeling i Stand, hvor det lader sig gøre, dels at skelne mellem de forskellige Strømretninger, dels de forskellige Horisonter og, hvad der er det vigtigste, man kan ogsaa udrede Strømmenes Kronologi.

Som oftest bestaar Ledeblokmaterialet af Blandinger imellem de forskellige Blokselskaber. Dels kan selve Ismasserne let tænkes at være gaaet ind over hinanden, enten som virkelige Gletschere eller saaledes, at den ene allerede er gaaet saa meget i Opløsning, at den kun forekommer som mere eller mindre begravede Isrester, hen over hvilke den yngre Gletscherstrøm vandrer; dels kan det tænkes, at den yngre Isstrøm roder det ældre Materiale op under Vandringen. Endvidere er der stor Sandsynlighed for, at Smeltevandsstrømmene fra den yngre Is løber i dybe subglaciale Render, som er nedgravet i selve det ældre Materiale, og at det ældre Materiale derfor indgaar i Smeltevandsflodernes Aflejringer i intim Blanding med det yngre Materiale.

Alle disse Eventualiteter maa man holde sig for Øje under Behandlingen af Ledeblokmaterialet, og mange vil af Vanskelighederne drage den Konsekvens, at Materialet er ubrugeligt. Ved en nøjere Betragtning af Materialet viser det sig imidlertid, at selv om man ikke kan finde Lovmæssighed i hver enkelt lille Detaille, saa er Lovmæssigheden dog tilstrækkelig tydelig til, at man kan finde de store Træk.

Det lader sig ikke gøre at bestemme Alderen af kvartære Lag med absolut Sikkerhed, naar man ikke har dem i direkte Forbindelse med Fosilsfund. Man kan derfor kun under sjældne Omstændigheder foretage Undersøgelser af stratigrafisk sikkert bestemte Lags Blokindhold. Dette

forhindrer sikre Ledeblokbestemmelser i de paagældende Isstrømme, og der har derfor ofte været ytret Tvivl om Ledeblokundersøgelsernes Værdi som Metode til glacialstratigrafiske Bestemmelser.

Mange forskellige Metoder er foreslaaet og mange Indvendinger er fremført: ofte har man set Kritik af en Ledeblokundersøgelse, hvor Kritikeren samtidig foreslaar kun at tælle Blokke in situ i Morænebænke; dette Forslag er fremsat adskillige Gange, men beror paa en Fejlvurdering af Forholdene i Naturen.

Hvis man vilde gennemføre denne Metode, vilde man støde paa ikke een, men adskillige Vanskeligheder. For det første vilde Tællingerne enten blive overordentlig smaa, saa smaa, at den statistiske Paalidelighed vilde være uhyre ringe, eller ogsaa vilde Arbejdet med at fremskaffe det fornødne Materiale blive saa omfattende, at Tællingernes Antal enten vilde blive for lille, eller at det undersøgte Omraade kun vilde blive en Detaille inden for det nedisede Omraade. Og for det andet vil selv Tællinger i rene Morænebænke ikke — og dette er uhyre vigtigt — give nogen Garanti for, at man havde fat i selve den paagældende Isstrøms oprindelige Blokføring. Det viser sig Gang paa Gang, at Isen under sin Vandring blander sit Moræneindhold op med det underliggende Materiale, og dette nye Materiale indgaar direkte i Isstrømmens Bundmoræne. Saa den ønskede Sikkerhed opnaas følgelig ikke ad denne Vej. Tværtimod vil det føre til alvorlige Fejltagelser, hvis man af Metodens paaiberaabte Ufejlbarlighed vil slutte sig til Resultater, som derefter skulde være lige saa ufejlbarlige.

For at forstaa Ledeblokundersøgelsernes Metodik maa man forstaa de Vilkaar, som fra Naturens Side bydes en. Man maa gøre sig klart, at Isstrømmene har passeret de samme Egne i forskellige Retninger inden for samme Nedisning; de har blandet deres Materiale op med det underliggende, og har derfor kun i eksceptionelle Tilfælde efterladt Materiale med et Blokindhold, som giver et rent Udtryk for Strømmens oprindelige Blokindhold.

Da Tællinger i Morænebænke ikke i Praksis giver den ventede Sikkerhed, og da de er belastet med den alvorlige Fejl, at de gennemgaaende vil føre til et statistisk upaalideligt Materiale, maa man hovedsageligt anvende Grusgrave, Strandsten og Marksten.

Vanskeligheden ved Tællinger i Grusgrave og i Strandsten, hvor Materialet er stort nok til statistisk sikker Behandling, ligger kun i Afgørelsen af, om der foreligger Blandinger eller rene Strømme, og dernæst hvilke rene Strømme Blandingerne er opstaaet af.

Kan man komme dette Problem til Livs, vil Tællinger i saadanne Forekomster være at foretrække for Tællinger i »sikkert bestemte« Morænebænke.

Et Fremskridt af virkelig Betydning for Ledeblokundersøgelsernes Betydning og Anvendelighed er det derfor, at der i den foreliggende



Undersøgelse er fundet en Metode til Afgørelse af, 1) om der foreligger Blandinger, 2) hvilke oprindelige Strømme, de er sammensat af, og 3) i hvilken Rækkefølge de oprindelige Strømme har passeret Stedet.

For at alle tre Spørgsmaal kan besvares, kræves der mange Lokalteter med gode Tællinger, og yderligere bør man støtte sig, hvor det er muligt, paa de ovenfor nævnte stratigrafisk bestemte Morænebænke. Ved at arbejde de to Undersøgelserækker sammen vil man naa til de bedste Resultater.

Metodens Anvendelighed er ikke universel, men arbejder fortrinlig med de Forhold, som Danmark frembyder, og ligeledes vil den med Fordel kunne anvendes i store Dele af Nordeuropa i uændret Form.

Dens Forudsætning er, at man har med tre Komponenter at gøre, der er indbyrdes uafhængige. Har man kun to Komponenter, er Opgaven uløselig, og har man flere, bliver det selvfølgelig ikke derfor umuligt, men betydelig mere kompliceret at overse.

Anvender man tre Komponenter i Undersøgelsen, kan man afbilde deres Blandingsforhold i et Trekantsdiagram, hvor Toppunkterne repræsenterer de tre Komponenter.

I den foreliggende Undersøgelse er som Komponenter valgt norske »n«, Dalablokke »s« og baltiske Blokke »ø« og kun to Ledeblokke fra hvert Omraade (se Side 12).

Den bedste Maade at give Udtryk for Materialets Variation paa, er at afbilde den grafisk i Trekantsdiagrammer. Denne Metode giver et godt og rigtigt Billede af de faktiske Forhold.

Trekantsdiagrammet (se Fig. 1) er saaledes opstillet, at hvert af Hjørnerne repræsenterer sin Komponent og selv udtrykker Beliggenheden i Diagrammet af en Lokaltet med et Indhold paa 100% af vedkommende Komponent. Et dette Indhold derimod lig 0%, findes Lokalteten paa den modstaaende Side i Trekanten, og er det beliggende mellem disse to Yderpunkter, aflæses dets Procentforhold umiddelbart ved Afstanden fra den paagældende Nullinie. Diagrammet har til Opgave at illustrere de enkelte Lokalteters Forhold mellem de tre Komponenter, og dette er muligt derved, at der til ethvert Forhold mellem de tre svarer eet entydigt Punkt i Trekantsdiagrammet. Ved at betragte de forskellige Lokalteters Beliggenhed i Diagrammet kan man umiddelbart aflæse deres procentuale Sammensætninger, idet Mængden af de enkelte Komponenter umiddelbart kan aflæses ved Afstanden fra de tre Nullinier, nemlig Trekantens Sider.

De rene Strømme, der er kommet hertil fra Nord og Nordøst, vil have et Blokindhold, der er en Kombination af norske og Dalablokke, medens de øvrige rene Strømme har passeret Østersøen og derfor hidført en Kombination af baltiske Blokke og Dalablokke. De rene Strømmes Blokindhold vil saaledes have deres Udtryk i Diagrammet beliggende enten



paa Linien n-s norske Blokke-Dalaporfyrer, eller paa Linien s-ø Dala-  
porfyrer-Østersøkvartsporfyrer.

Alle Lokalteter, som opviser Blandinger af nordlige og sydøstlige  
Strømme, vil derfor have deres Udtryk i Trekantsdiagrammet beliggende  
inde paa Fladen, medens de rene Strømme ligger ude paa Linierne n-s  
eller s-ø.

Har vi to Bloksammensætninger, som paa Diagrammet er udtrykt ved  
Værdierne  $n_1, s_1, \varnothing_1$  og  $n_2, s_2, \varnothing_2$ , og vi vil finde det geometriske Sted for  
Blandingerne mellem disse to Blokselskaber, ses dette umiddelbart at  
være den rette Linie, som forbinder de to Punkter  $n_1s_1\varnothing_1$  og  $n_2s_2\varnothing_2$ .

Betragter vi nemlig Trekantsdiagrammet som et Koordinatsystem med  
Begyndelsespunkt i 100%  $\varnothing$ , ser vi, at Abscissen udtrykkes ved s og  
Ordinaten ved n. De to Blokselskaber har altsaa henholdsvis Koordi-  
naterne  $s_1n_1$  og  $s_2n_2$ . Blander man de to Blokselskaber i Forholdet a:b,  
faar Blandingsprodukterne de løbende Koordinater:

$$x = \frac{as_2 + bs_1}{a + b} \quad \text{og} \quad y = \frac{an_2 + bn_1}{a + b}$$

Vil vi finde Forholdet  $\frac{y \div n_1}{x \div s_1}$  og indsætter de ovenfor fundne Udtryk  
for x og y, faar vi

$$\begin{aligned} \frac{y \div n_1}{x \div s_1} &= \frac{\frac{an_2 + bn_1}{a + b} \div n_1}{\frac{as_2 + bs_1}{a + b} \div s_1} = \frac{an_2 + bn_1 \div n_1(a + b)}{as_2 + bs_1 \div s_1(a + b)} = \frac{an_2 + bn_1 \div an_1 \div bn_1}{as_2 + bs_1 \div as_1 \div bs_1} = \\ &= \frac{an_2 \div an_1}{as_2 \div as_1} = \frac{n_2 \div n_1}{s_2 \div s_1}. \end{aligned}$$

Vi ser altsaa, at

$$y \div n_1 = \frac{n_2 \div n_1}{s_2 \div s_1} (x \div s_1)$$

og har dermed udtrykt, at Blandingerne af de to Forhold netop faar deres  
Udtryk i Formlen for den rette Linie, der forbinder de to Punkter i Tre-  
kantsdiagrammet.

Har man gjort sig klart, at Blandingerne af to Blokselskaber i Trekants-  
diagrammet maa søges langs den Linie, der forbinder de to Punkter,  
som giver Udtryk for de to Blokselskaber, der udgør Blandingen, saa vil  
man hurtigt forstaa, af hvilken Betydning dette Forhold er for Lede-  
blokundersøgelsesnes Metodik.

Det er som Regel ikke selve det Tilfælde, at man kender de to rene

Strømme og ønsker at finde deres Blandingsprodukter, der har Interesse. Det, der har Betydning, er at kunne bestemme de rene Strømme ved Hjælp af Blandingsprodukterne.

Som ovenfor omtalt befinder Udtrykkene for de rene Strømme sig henholdsvis paa Linien s-ø for de baltiske Strømmes Vedkommende og paa Linien n-s for de nordliges Vedkommende. Alle Blandingslinier maa derfor gaa fra et Punkt paa den ene af disse to Linier til et Punkt paa den anden Linie. Ingen rene Strømme kan have et Blokindhold, som oprindelig er kombineret af norsk og baltisk Materiale, og derfor vil ingen Blandingslinier kunne ramme Linien n-ø.

Allerede herigennem faar vi et stærkt Indtryk af Begrænsningen i Blandingernes Variation og den dermed sammenhørende Variation af Figurerne i Trekantsdiagrammet.

Kender vi det omtrentlige Blokindhold i en ren s-ø Strøm, bestemt gennem et tilstrækkeligt stort Materiale, og kender vi en Blanding, om hvilken vi ved, at den maa være opstaaet ved Blanding af den givne rene s-ø Strøm og en Strøm af en ren n-s Type, er det ganske enkelt at bestemme denne anden rene Strøm ved paa Trekantsdiagrammet at trække Blandingslinien fra det givne »rene« Punkt gennem Blandingsens Punkt til den anden »rene« Side i Trekanten.

Kender man kun en Serie Blandingsprodukter, men ingen af de rene Strømme, vil man ved Hjælp af Hovedaksen i Punkternes Variationsrække kunne bestemme Blandingsliniens Retning og derved dens Skæringspunkter med Linierne n-s og s-ø. Herigennem finder man de mulige rene Strømme, af hvilke Blandingen kan bestaa, og for at naa til sikre Bestemmelser maa man naturligvis derefter kæde dette Bevis sammen med, hvad der kan naas ad andre Veje.

Et af de smukkeste Eksempler paa en saadan Variationsrække med typisk retliniet Tendens giver Diagrammet i Djursland (se Tavle II, Blad 25), hvor man ganske utvetydigt har Vidnesbyrd om en Blanding af en bestemt nordlig Strøm med en entydig bestemt østlig. Ganske det samme gælder iøvrigt adskillige andre Egne af Landet, og hele den foreliggende Undersøgelse bekræfter paa overbevisende Maade Metodens Anvendelighed.

Skal man afgøre Aldersforskellen paa to Strømme, som ved Hjælp af Blandingslinier i Trekantsdiagrammet er identificerede, har man forskellige Hjælpemidler til Raadighed.

Den mest umiddelbart indlysende Metode er naturligvis Undersøgelsen af Forekomster i Klinger med Morænebænke over hinanden. Selv om Undersøgelser i saadanne Lokalteter i det store og hele vilde føre til for lidt, hvis de stod alene, maa man dog ikke underkende deres Værdi til Støtte for de regionale Undersøgelser.

Gennem de kendte Lokalteter med Interglacialforekomster over- og underlejret af glaciale Lag og disse Lokalteters Vidnesbyrd om Lede-



bloktilførslerne til forskellig Tid paa det paagældende Sted, faar man et Indtryk af de Strømme, der kan være Tale om, og Aldersforholdet mellem disse.

Dette er imidlertid ikke den eneste Vej, man kan søge sine Oplysninger, heldigvis, for saa blev de for sparsomme.

Undersøger man Forskellene i Beliggenhed og Aflejringsmaade i de forskellige Lokalteter, som er repræsenteret langs en Blandingslinie, faar man derigennem adskillige værdifulde Vink om Udviklingens Forløb.

Saaledes ser man f. Eks. i det Overgribningsomraade ved Dollerup, hvor den østlige Strøm har dækket den nordlige (se Fig. 2, Side 104 og Tavle II), at de nordligt prægede Lokalteter paa Blandingslinien findes i Terrænet tildels inden for samme Omraade som de mere baltisk prægede; men deres Optræden som isolerede Enklaver, og dette, at de navnlig findes i stærkt nedskaarne Dale, hvor der paa Forhaand er Sandsynlighed for at træffe underliggende Lag, viser, at de er kommet til Stedet forud for den anden Gruppe af Forekomster med dalabaltisk Præg, som har givet Blandingslinien dens Retning mod et Punkt paa Linien s-ø.

Har man først faaet fat i den Kendsgerning, at i disse Egne er den nordlige Strøm ældre end den østlige, saa fortsætter man naturligvis Undersøgelsen ind over det øvrige Terræn, hvor Blandingslinien fortsætter i samme Retning mod Linien s-ø. Saalænge Tællingerne varierer langs denne Linie er der Sandsynlighed for, at man har at gøre med Lokalteter, hvis Oprindelse har samme Aarsag: Blandingen af den ældre nordlige Strøm med den yngre, dalaprægede baltiske af en Sammensætning, som Retningslinien angiver til omtrent 70—80% s, 20—30% ø.

Undersøger man Forholdene videre, finder man stadig Bekræftelse paa det samme: den nordlige Strøm ligger underst og er opblandet med en yngre, dalapræget baltisk Strøm.

Aldersforholdene mellem de to Strømme, der kan paavises ved Hjælp af en Blandingslinie, fremgaar, som man vil forstaa, ogsaa af Arten af den Forekomst, hvori der tælles. Overfladesten vil altid være rigere paa Indhold af den yngre Strøms Blokmateriale, uanset om Overfladematerialet allerede er blandet under Isens Bevægelse eller under Afsætningen f. Eks. ved Smeltevandsflodens Erosion. Paa samme Maade vil Forekomster i dybt nedskaarne Dale og Tællinger i Strandsten neden for høje Klinter altid vise relativt stort Indhold af den Part af Blandingen, der er tilført først.

Ved paa denne Maade at sammenligne Forekomstens Lejringsforhold med Tællingens Beliggenhed paa Blandingslinien faar man i Virkeligheden de aller sikreste Vidnesbyrd om Strømmenes Aldersforhold. Det vil ogsaa let forstaas, at Resultater, der er naaet ad denne Vej, er fuldt ud lige saa paalidelige som Resultater, der er søgt tilvejebragt paa almindelig stratigrafisk Maade ved at finde selve de »rene« Morænebænke.

Ja, det synes mig endogsaa, at den rene Ledeblokmetode er den sikreste, og Undersøgelsen af Morænebænke bliver sekundær.

Endnu en Støtte i disse Undersøgelser faar man ved Betragtning af selve Landskabsformerne paa det Sted, hvor Optællingen er sket. Er der i Terrænet tydelige Virkninger af Isens Fremstød kombineret med kraftig Oprodnung af underliggende Lag, vil der ogsaa derved være givet et Fingerpeg om, at man kan vente Blanding med ældre Strømme. Undersøger man derefter Blokforholdene uden for og inden for Israndslinien og udvider Undersøgelsen til at omfatte Partier langt uden for og langt inden for Isranden, vil man derigennem finde en Blandingslinie, som vil udtrykke det ældre Blokselskab ved dens ene Ende og give Blandingsomraadets Tællinger varierende langs Linien i Retning mod det rene Udtryk for den yngre Strøm.

Ledeblokundersøgelser har saaledes deres egen stratigrafiske Metode, som staar fuldt paa Højde med den palæontologisk-stratigrafiske, selv om deres Væsen er yderst forskellige.

Selvfølgelig er der ogsaa Begrænsninger for Metodens Anvendelighed. For det første er det ikke muligt ved Hjælp af en Blandingslinie at bestemme Indholdet i en Blanding af to rene Strømme af samme Type, f. Eks. to baltiske eller to nordlige. Man kan dog altid gennem Variationsrækkernes Yderpunkter faa et Begreb om Sandsynligheden for, at man har med mere end een Strøm at gøre, naar man tager Lokalitetens Beliggenhed i Betragtning og stiller dette i Forhold til den zonevise Variation paa tværs af Strømmen, som baade HELGE GRY og V. MILTHERS har paavist. Erfaringen viser, at der i sidste Istid har været en Tendens i Retning af større og større Indhold af Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til Dalaporfyrrer jo yngre baltiske Strømme, man har med at gøre.

For det andet er det ikke givet, at man altid har at gøre med Blandinger af een nordlig Strøm og een baltisk Strøm. Tværtimod forekommer det endogsaa hyppigt, at der foreligger Blanding mellem unge, rent baltiske Strømme og ældre, tidligere opstaaede Blandinger af nordlige Strømme og baltiske Strømme med et højt Dalaindhold.

Undtagen i Nordsjælland, hvor Forholdene er endnu mere komplicerede, viser det sig, at der i Danmark inden for sidste Nedisnings Omraade kan paavises en Hovedtendens i Retning af tre Bloksammensætninger. Den ældste er udpræget nordlig med tiltagende Dalapræg mod Øst dog ikke højere end til ca. 15% Dalablokke. Derefter følger en Isstrøm, den dalabaltiske Fremrykning, der har højt Dalaindhold ca. 80% og som under Fremrykningen afsætter Materiale, der derefter overskrides af den fremrykkende Is. Noget senere afløses den dalabaltiske Strøm af en ny, der har en mere begrænset Udbredelse og indeholder indtil 88% Østersøkvartsporfyrrer; dens Renhed træder navnlig stærkt frem, hvor Strømmen vandrer i banede Veje, der som Følge deraf giver ringe Opblanding



med Underlaget, saaledes som det er Tilfældet i visse Stadier i Storebælt og Øresund, hvor de helt rene Udtryk for den østersøkvartsporfyrige Strøm findes.

Betragter vi Trekantsdiagrammet udfra denne Forudsætning, ser vi hvorledes Tendensen bliver, at de ældste Lag fra sidste Nedisning vil være at finde nærmest Toppunktet 100% n og varierende derfra mod s

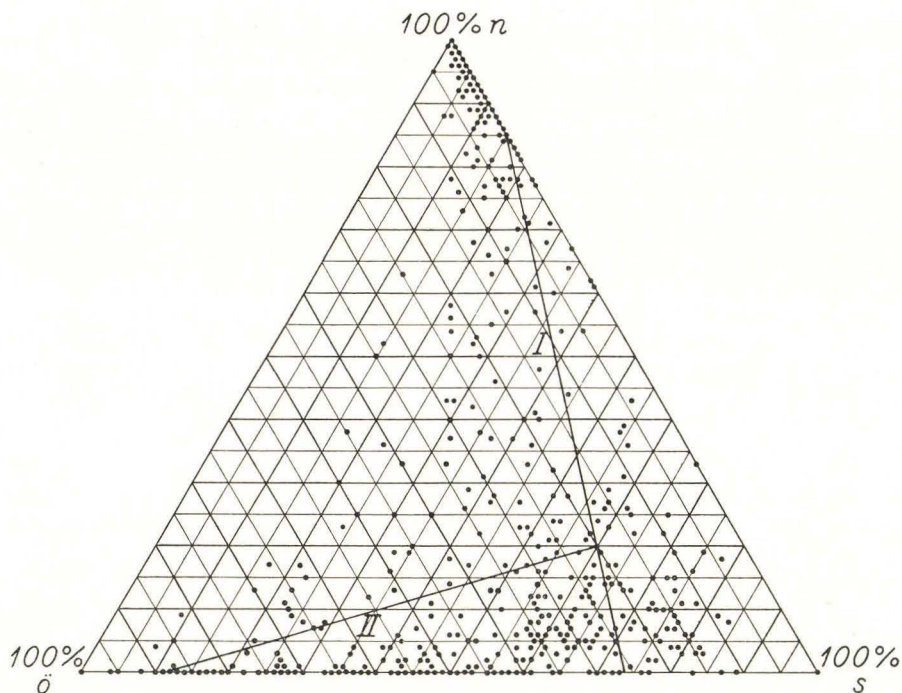


Fig. 1.

indtil Punktet for 85% n, 15% s, eller i Nærheden af dette. Derefter følger Udviklingen en Blandingslinie rettet imod et Punkt paa Linien s-ø, som udtrykker ca. 80% s, 20% ø. Langs denne Blandingslinie (I paa Fig. 1) varierer saa at sige alle de Tællinger, der findes inden for dette Omraade, hvor den første dalabaltiske Fremstødsstrøm har passeret hen over den oprindelige nordlige Strøm. Blandingerne af disse to Strømme træffer vi overordentlig udpræget inden for Overgribningsomraadet ved Dollerup, i Djursland, i Sydøstjylland, i Vestfyn og i de nordlige Dele af Sjælland for ikke at tale om Sønderjyllands Østparti.

Det er kort sagt store Dele af Danmarks unge Omraade, der bærer Præg af denne Blanding, og det er derfor meget vanskeligt at naa til Erkendelse af Aarsagerne til og Omstændighederne ved denne Blandings Opstaaen.



Fra det centrale Punkt paa Trekantsdiagrammet i dette Blandings-omraade (ca. 20% n, 60% s, 20% ø) er Udviklingen i de følgende Stadier gaaet i Retning af at give renere og renere Udtryk for Indhold af Østersøkvarthsporfyrer, og vi finder derfor, at Tællingerne i de yngste Omraader varierer efter en Blandingslinie (II paa Fig. 1), som fra Omegnen af dette Punkt gaar i Retningen af Punktet 12% s, 88% ø paa Linien s-ø.

Langs disse to Blandingslinier træffes langt den overvejende Part af Tællinger i hele Landet, og kun undtagelsesvis træffer man Punkter, som ligger uden for den tilfældige Variations Rækkevidde fra disse Linier.

Naar man ser Tællinger, som ligger væsentligt nærmere ved Linien n-ø, ved man deraf, at de ikke indeholder Materiale fra det dala-prægede Fremstød, og derfor maa være sammensat af Materiale blandet direkte af det ældre nordlige Fremstød og de yngre baltiske Strømme.

For at alle disse mere abstrakte Betragtninger skal kunne anvendes i Glacialgeologien, maa man selvfølgelig kombinere dem med Undersøgelser af mere geografisk Art.

For at lette den geografiske Oversigt er Trekantsdiagrammet med Vilje orienteret saaledes, at dets Toppunkt n anbringes opad svarende til den nordlige Retning. Anbringelsen af Dalablokkenes Toppunkt s i højre Side giver paa samme Maade den tiltagende Dalaprocents Stigning mod Øst. Og Linien s-ø faar naturligt det stigende Dalaindhold til højre svarende til de baltiske Strømmes dalaprægede Højrefløj.

Paa Kortet Tavle II er vist Trekantsdiagrammerne for de enkelte Kortblade i 1:100.000 over hele Landet. Under Gennemgangen af de enkelte Kortblade vil der være Henvisninger til de paagældende Trekantsdiagrammer.

Naar der i det følgende er nævnt norske Blokke, Dalablokke og Østersøkvarthsporfyrer, er det bestandig underforstaaet, at det drejer sig om Grupperne »n« »s« og »ø« i Forbindelse med Forholdet n:s:ø, hvis der ikke udtrykkelig er givet anden Forklaring.

## Ledeblokke og Landskabsformer.

---

Den efterfølgende Gennemgang af Lokalteterne følger Inddelingen i Geodætisk Instituts Generalstabskort i 1:100 000, idet der henvises dels til Tabellerne over samtlige Tællinger, dels til Kortet over Lokalteternes Beliggenhed, Tavle I, hvor samme Inddeling er fulgt, dels til Kortet med Trekantsdiagrammerne for hvert enkelt af disse Kortblade, Tavle II, og endelig til Kortet over Istidslandskabet, Tavle III.

### Blad 1—2, Hjørring—Frederikshavn.

Tællingen ved Flamsbakke er den eneste, der er foretaget i det nordlige Vendsyssel, og den maa derfor repræsentere hele dette Omraade, som næppe heller frembyder Variationer, der væsentlig kan ændre Indtrykket af et udpræget norsk Materiale med et Indhold paa over 90% n af Forholdet n:s:ø.

### Blad 3, 4—5 og 6, Løkken, Brønderslev—Sæby og Læsø.

Her findes som nævnt desværre ingen Tællinger skønt der er Masser af Ledeblokke.

### Blad 7—8, Klitmøller—Tisted.

Af de fire Tællinger, som er udført, har de tre over 90% n, mens en (Nr. 1) har 71% n, 28% s, 1% ø. Dette forholdsvis høje Indhold af Dalablokke er næppe tilført med samme Strøm som det norske Materiale, da vi ingensteder ser saa høje Dalablokprocenter sammen med norske inden for de ublandede nordlige Strømmes Omraade. Det er væsentlig mere sandsynligt, at disse Dalablokke er tilført med den dalabaltiske Is, som i forrige Istid har bredt sig langt mod Nord, hvad der fremgaar af Skærumhedeboingen, hvor forrige Istids Moræne er overvejende baltisk præget. Der er intet til Hinder for, at det kan være denne baltiske Strøm, som har naaet helt til Jæderen, hvor V. MILTHERS (1911) har fundet saavel

baltiske Blokke som Dalablokke; og det er mest sandsynligt, at det Dalaindhold, som kommer frem ved Hanstholm, stammer fra Lag, der er afsat af denne Strøm i forrige Istid.

#### **Blad 9, Løgstør.**

Ved Svinkløv findes paa samme Maade som ved Hanstholm et højt Indhold af Dalablokke i Sammenligning med de øvrige Lokaliteter og Forklaringen paa Forholdet maa være den samme her som der. Begge Steder er Muligheden for Tilstedeværelse af ældre kvartære Lag i Nærheden af Overfladen meget nærliggende, eftersom Kridtundergrunden begge Steder gaar i Dagen.

Tællingen ved Bislev ligger, som det fremgaar af Trekantsdiagrammet, indholdsmæssigt ret nær ved disse dalaholdige Lokaliteter, hvilket naturligt kan skyldes Indblanding af de samme Lag.

Paa Gøl træffes atter det normale udpræget norske Blokselskab, saaledes som det fremgaar af to Tællinger, der er udført af Adjunkt cand. mag. F. SCHAUSEN PETERSEN, Realskolebestyrer F. OKKELS, Kommune-lærer S. OKKELS og Kommune-lærer LYNNING HANSEN, som venligst har meddelt mig deres Resultater.

#### **Blad 10, Aalborg.**

To Tællinger med det sædvanlige høje norske Blokindhold er nævnt i Skemaet. Ganske samme Forhold træffes andre Steder i Egnen, hvilket fremgaar af nogle Tællinger, som de ovenfor nævnte Undersøgere har foretaget i Omegnen af Aalborg.

#### **Blad 11, Vestervig.**

7 Tællinger, som paa nær en har over 90% n. Tællingen ved Boddum kan have faaet sit ikke-norske Indhold ved Opblanding med de baltiske Lag fra forrige Istid.

#### **Blad 12, Mors.**

To Tællinger med over 90% n. Trods Tællingernes Størrelse findes ikke een baltisk Blok, og Indholdet af Dalamateriale kan muligvis være kommet med selve den nordlige Strøm, men det kan ogsaa være opblandet fra ældre Lag paa Stedet.

#### **Blad 13, Aars.**

Knap saa udpræget norsk Materiale, som i Egnene mod NV og V. Det er Dalaindholdet, der her er forøget med nogle faa Procent. Før der er



foretaget sikre Undersøgelser i Vestsverige, kan man ikke med nogen større Sandsynlighed udtale sig om, hvorvidt disse Dalablokke er kommet sammen med de nordlige Strømme, eller de er kommet gennem den baltiske Dal. Det synes, som Dalablokkene kun i meget ringe Grad er kommet med nordlige Strømme, men det kan ikke afgøres paa det foreliggende Materiales Grundlag.

#### **Blad 14, Mariager.**

Skønt Israndslinierne i det østlige Himmerland gaar mere og mere væk fra den sydøst-nordvestlige Retning over til en Retning næsten Syd-Nord, og man deraf kunde ledes til at tro, at Isstrømmene samtidig var mere øst-vestlige, synes Ledeblokkene ikke at give Støtte for en saadan Tolkning. Enten er Israndslinierne derfor rene Afsmeltningsslinier, som betegner den gradvise Opløsning af en og samme Isstrøm, eller ogsaa er de nye Tilskud af Is, som kan have foraarsaget Oscillationerne, kommet fra ledeblok-fattige Egne i Vestsverige.

#### **Blad 15, Anholt.**

Desværre er Tællinger ikke foretaget.

#### **Blad 16, Lemvig.**

Landskabsformerne tyder paa en Isstrøm, som er kommet fra Nord, hvilket man kan se af, at Israndslinien langs Hedesletternes Nordrand gaar nærmest Vest-Øst, samtidig med at Inderlavninger og Tunneldale har deres Længderetning fra Nord mod Syd. Ledeblokindholdet stemmer ganske overens med dette og viser et meget rent norsk Indhold; dog er der regelmæssigt een eller to Procent Østersøkvartsporfyre, som ikke kan være kommet med denne Strøm, og som derfor maa være opblandet fra de ældre baltiske Lag. Om Dalablokkene er kommet med den ene eller den anden Strøm maa staa hen.

#### **Blad 17, Skive.**

Paa dette Kortblads Omraade viser Terrænformerne overvejende hen til en fra Nord kommende Isstrøm, og dette bekræfter sig i de her udførte 21 Tællinger, som alle har en betydelig Overvægt af norsk Materiale. Der gør sig dog en Tendens til stigende Dalaindhold gældende, som paa Trekantsdiagrammet viser sig som en Udvandring fra det norske Hjørne rettet mod Dala-Hjørnet.

Der er tre mulige Forklaringer paa denne Tiltagen af Dalamateriale: dels Opblanding med ældre dalaholdige Lag, dels et øget Indhold af

svensk Materiale i den nordlige Strøms venstre Side, og dels Overgribning af en dalaholdig Strøm fra Øst.

Den første Mulighed, Opblanding med ældre Lag, er selvfølgelig til Stede, men den synes ikke tilstrækkelig til at forklare, hvorfor Stigningen i Dalaindhold vokser herfra mod Sydøst; ser vi paa de følgende Kortblade, viser det sig nemlig, at Dalaindholdet bliver større og større og vokser til at have det absolutte Flertal inden for et betydeligt Omraade. Dette tyder ikke paa, at der er Tale om Opblanding af dybere Lag. Og dette kommer endnu stærkere frem ved Betragtning af de enkelte Forekomster; det er nemlig karakteristisk, at de højeste norske Procenter findes paa Lokalteter, som ligger i dybt nedskaarne Dale, mens Omgivelserne har mindre norsk Indhold og højere Dalaindhold. Dette er et tydeligt Fingerpeg om, at de norskprægede Lag ligger dybere end de dalaprægede, og at Dalaindholdet derfor gennemgaaende ikke er opblandet, men tilført af en selvstændig og lidt yngre Strøm.

Dette, at der kan skelnes mellem to Horisonter, tyder ogsaa paa, at heller ikke den anden Mulighed, et øget svensk Indhold i en venstre Fløj af den nordlige Strøm, er den rigtige Forklaring paa den stigende Mængde af Dalablokke. Og ser man paa Indholdet af Ålandsblokke, viser dette en Stigning, konform med Dalaindholdet, hvilket ikke kan forklares ved en sidelænds Forskydning af en nordlig Strøm.

Den mest sandsynlige Forklaring bliver herefter den tredie af de nævnte Muligheder: en Overgribning af en ny dalaholdig Strøm. Som ovenfor nævnt, stiger Indholdet af Ålandsblokke samtidigt med Dalaindholdet i dette Omraade, og det er derfor mest sandsynligt, at den dalaprægede Strøm har bevæget sig igennem den baltiske Dal, hvorfor vi vil benævne den: den dalabaltiske Strøm. (Se Fig. 2 og 3 Side 104 og 105.)

Grænselinierne for denne Strøms Udbredelse mod Nordvest kan paa Grundlag af det foreliggende Materiale kun angives omtrentligt. I Virkeligheden har der sikkert heller ikke været nogen virkelig skarp Grænse, idet det sandsynligste er, at de to Isstrømme, den nordlige og den østlige har grebet noget ind over hinanden, saaledes at den østlige er den sidst ankomne, som er gaaet ind over den nordlige.

Virkningerne af den østlige dalabaltiske Strøm kan spores i Tilførslen af ikke-norsk Materiale helt over til Venø Bugt. Tællingerne i Tvillinghøje ved Ejsing og ved Svendstrup er præget af den dalaprægede Strøm, og Gruset i disse Grusgrave maa være aflejret i nær Tilknytning til selve Isranden og kan ikke forklares som Flodaflejringer i den ekstramarginale Karup Dals Terrasse. Blokselskaberne her kan ikke være transporterede af Smeltevand fra Karup Slettens Østside.

Landskabsformerne viser ikke Spor af en saadan Overgribning, og det kan derfor kun have været et forholdsvis tyndt Isdække som er gledet op paa den nordlige Strøms Isunderlag.



Der er to Forhold, som viser, at den nordlige Strøm er kommet før den østlige. Det ene er Ledeblokkene, og det andet er Hedesletternes Højdeforhold.

Ledeblokkene viser nemlig, som ovenfor berørt, at der findes to HORIZONTER, af hvilke den nederste er mere rent norsk end den øvre. Mens der i Overfladelagene er en gradvis Tiltagen af Dalaindhold jo længere mod Sydøst og Øst man kommer, saa træffer man Enklaver af opragende Lag fra den nedre Horizont inde i det mere dalaprægede Omraade, som viser, at der i Dybden strækker sig næsten rent norsk prægede Lag, og dette kan kun betyde, at den norske Strøm er kommet til Stedet før den østlige.

Det andet Bevis for denne Paastand ligger som nævnt i Landskabsforholdene. Syd for den vest-østlige Isrand mellem Bovbjerg SV for Lemvig og Dollerup SV for Viborg ligger der tre Hedesletter, som har Form af ganske lave, flade Kegler med Toppunkterne ved selve Isranden, nemlig Kronhede og Klosterhede, Syd for Lemvig, og Sønderhede, Øst for Holstebro. Disse tre Hedesletter hælder mod Syd, idet de er opbygget af Vandstrømme, som kom fra Isranden i Nord. Deres Sydrand er senere afskaaret af Vandstrømme, som kom fra Øst, og som opbyggede den store Karup Hedeslette, der havde Afløb mod Vest langs Storaas forbi Holstebro ud i Vesterhavet. Da denne Hedeslette dannedes, kom Vandet saaledes fra Indlandsisen Øst for Karup Hedeslette, og paa dette Tidspunkt var den nordlige Isstrøms Virksomhed allerede i Tilbagegang. Ogsaa dette tyder paa, at den nordlige Isstrøm er kommet lidt tidligere end den østlige.

Forekomsten af dalabaltiske Ledeblokke helt over til Venø Bugt viser, at den østlige Is maa have strakt sig ud over Hovedopholdslinien ved Karup Hedeslettens Østrand og maa have bredt sig over det nordøstlige Hjørne af Hedesletten. Det er derfor ikke mærkeligt, at der ogsaa inden for dette Omraade paa Hedesletten er et tydeligt dalabaltisk Indslag, som gør sig gældende ogsaa blandt de større Sten, som vanskelig kan tænkes at være transporteret alene ved Vandstrømmenes Kraft saa langt uden for Isens Hovedopholdslinie.

Hovedopholdslinien repræsenterer et Stadium med maksimal Afsmeltning, og det synes i denne Sammenhæng ganske naturligt, at dette Stadium er noget yngre end den yderste Udbredelses Stadium.

I en Afhandling om »Landskabets Udformning mellem Alheden og Limfjorden« har jeg omtalt en begravet Israndslinie, som fra Østsiden af Sønderhede strækker sig mod Sydøst, og som er karakteriseret ved Optræden af Diluvialgrusforekomster, der rager op som smaa Bakkeøer i Hedesletten. Materialet i disse Bakkeøer er udpræget norsk og temmelig stærkt forvitret; det er saaledes ikke bragt til Stedet af den østlige Isstrøm, men kan meget vel tænkes at være ældre Aflejringer, som er rodet op af denne østlige Is og stuvet sammen ved dens Rand. Beviset for, at det er en østlig Is, ligger saaledes ikke i Ledeblok materialet paa dette

Sted, men fremgaar af Sammenhængen med Lokalteterne inden for den nordlige Isstrøms Ydergrænse.

Kun ved at tænke sig den østlige Is gaaende helt ud til denne Linie, kan man forklare Forekomsten af dalabaltisk prægede Lokalteter helt over til Venø Bugt.

### Blad 18, Viborg.

Af de 21 Tællinger paa dette Kortblad har de 11 mindre end 90% n, dette viser, at vi her er inde i Blandingsomraadet mellem den nordlige og den dalabaltiske Strøm. Ser vi paa Trekantsdiagrammet for dette Kortblad, finder vi ogsaa der en lignende Variation som paa det forrige Blad, idet Lokalteterne grupperer sig efter en Linie, som fra det norske Hjørne peger ned mod Dalahjørnet. Man kan stadig skelne en øvre og en nedre Horizont, og f. Eks. i Tællingerne ved Viborg og Rindsholm findes henholdsvis 97% n og 96% n, skønt Lokalteterne ligger i den ekstramarginale Falborg Dal, som har haft sine Tilløb fra Sydøst; dette kan kun betyde, at dette udprægede norske Blokselskab ikke er afsat af det fra Sydøst kommende Smeltevand, men maa være renskyttet Materiale, som af Isen er aflejret omtrent paa Forekomststedet før Falborg Floden opstod. Naar Omgivelserne her har højere Dalaindhold, maa det betyde, at Floden har skaaret sig ned igennem et dalapræget Dæklag ned til underliggende mere rent norske Lag.

De nordligste dalabaltisk prægede Lokalteter inden for dette Kortblad er Drontmølle, Vest for Hjarbæk Fjord, og Vinge Gd., Sydøst for Tjele Langsø. Selv om deres Materiale til en vis Grad kan være vandtransporteret uden for Isens Rand, saa var Blokstørrelsen dog for stor til, at Vandtransport kunde have ført dem ret langt. Og ser man paa Udbredelsen af de dalabaltisk prægede Lokalteter i hele Egnen, saa giver det en ikke usandsynlig Grænselinie, hvis man trækker den lidt Nord for de nævnte to Lokalteter. Der er jo som før nævnt ikke Tale om skarpe Grænser.

Landskabsformernes Vidnesbyrd om Isbevægelsens Retning er interessant at sammenholde med Ledeblokkenes inden for Kortbladet. Nordgrænsen af Alheden er ved sin østlige Ende en Israndlinie, idet selve Indlandsisen her, som USSING har paavist det, maa have beskyttet det lavt liggende Bakkeland mod at blive opfyldt af Smeltevandslodernes Sandmasser. Denne Israndlinie gaar i Vest-Øst hvilket samstemmende med Tunneldalenes nord-sydlig Forløb viser hen til en Isbevægelse fra Nord. Hovedopholdsliniens videre Forløb fra Dollerup mod Syd viser hen til en Isbevægelse i den samtidige dalabaltiske Strøm fra Øst.

I det lidt yngre Stadium, der er karakteriseret ved den store Bakkerække fra Dollerup over Finderup, Mønsted og Smøllerup til Fly, er der foruden den nordlige og den østlige Isstrøm ogsaa en Isbevægelsesretning



fra Nordøst, hvilket maa være opstaaet ved en Udløsning efter Resultanten til de to Hovedbevægelser.

Den fra Nordøst kommende Isbevægelse har givet sig meget stærke Spor i Viborg Egnens Landskab, idet en overvejende Del af Dalstrøgene, indbefattet Sørækkerne og Langsøerne, har en Længdeudstrækning fra Nordøst til Sydvest. Disse Dale, der er opstaaet som Bunden af Tunneller under Isen, har ført de vældige Smeltevandsfloder inde fra Indlandsisens store Masse ud til Isens Rand. Deres Længderetning, som maa falde sammen med Isens Bevægelsesretning, kunde tyde paa, at Isen her var tilført fra Nordøst, og det vilde her sige, at Isen maatte være kommet fra Vest-sverige. Man kunde da let ledes til at antage en Sammenhæng mellem denne Isbevægelse og Ledeblokkenes stigende Procentdel af Dalablokke. Der er imidlertid to Forhold, som modsiger en saadan Tolkning, dels dette at Stigningen af Dalaindhold ledsages af stigende Indhold af Ålandsblokke, hvilket viser, at der maa være Tale om en Strøm fra den baltiske Dal; og dels Udbredelsen i det hele taget af de stærkt dalaholdige Forekomster, som viser, at deres Nordgrænse ligger i Øst-Vest og ikke parallelt med Tunneldalenes Længderetning, samtidig med at deres Spredning over hele det sydlige Danmark snarere synes at være foregaaet direkte fra Øst ind over Skaane end fra Nordøst, fra Vestsverige.

Jo flere Omraader man undersøger, jo flere Støttestrukturer finder man saaledes for Antagelsen af, at Dalablokkene er kommet med en baltisk Strøm, og naar derfor Landskabsforholdene i Viborg Egnen viser en Bevægelse fra Nordøst, er det naturligst at formode, at denne Bevægelse er et lokalt Fænomen, der er opstaaet ved Kræfter, som danner Resultanten af de Kræfter, de to Hovedisstrømme har ydet.

Netop i den Sænkning i Isoverfladen, som maa have eksisteret, hvor de to Isstrømme mødtes, var der Mulighed for Samling af store Vandmasser, som maatte have Afløb mod Sydvest, og dette forklarer, hvorfor der netop her opstod saa mange, vældige Tunneldale.

### Blad 19, Randers.

De 18 Tællinger paa dette Kortblad bekræfter ganske, hvad der er sagt om det forrige Blad.

De nordligste dalabaltisk prægede Lokaliteter er Sdr. Onsild (1) og Dalbyover (9), der ligger lidt Syd for Mariager Fjord. Ledeblokmæssigt er det derigennem sandsynliggjort, at den østlige, dalabaltiske Strøm har strakt sig saa langt op mod Nord som til Mariager Fjord, og dette støttes af det Vidnesbyrd, Landskabet giver, idet Mariager Fjord er den nordligste af de Tunneldale, der fra Øst mod Vest skærer sig ind i Jyllands Østside. Alle disse Tunneldale, der præger hele Østjylland, og af hvilke de største danner de østjydske Fjorde, mens de mindre er Aadale eller



Sørækker, har som Hovedretning en Akse, der gaar Øst-Vest. Dette er et meget stærkt Bevis for, at Indlandsisen i sin Hovedperiode bevægede sig fra Øst til Vest over denne og den dermed sammenhørende Del af Danmark.

Mariager Fjord, der er den nordligste af disse Tunneldale, er lidt afbøjet mod Sydvest, og dette forklares naturligt i Sammenhæng med Tolkningen af Viborg Egnens Tunneldale som en Afbøjning, der skyldtes Modtrykket af den fra Nord kommende Is.

Ogsaa her kan der saaledes findes en naturlig Sammenhæng mellem Landskab og Ledeblokke.

At Indholdet af norske Blokke iøvrigt ligger meget højt viser, at den norske Strøm ogsaa har været ned over dette Omraade, men dens Indvirkning paa Landskabet i Form af eventuelle nord-sydgaaende Dalstrøg kan ikke mere ses. Hvis det har været der, er det i hvert Fald udslettet af den efterfølgende øst-vestlige Isstrøm, men man kan af disse Kendsgerninger aflæse disse to Ting: 1) at der har været en norsk Strøm ned over Egnen, og 2) at den yngste Isstrøm er kommet fra Øst.

Trekantsdiagrammet for dette Kortblad viser, at stigende Dalaindhold følges af stigende Østersøkvartsporfyrrindhold, idet den Linie, efter hvilken Lokalteterne varierer paa Diagrammet, peger mod et Punkt paa Grundlinien, som maa ligge mellem 50 og 100% s (svarende til mellem 50 og 0% ø). Ogsaa denne Variationslinie viser, at det, som den norske Strøms Aflejringer er blevet blandet med, er et dalabaltisk Materiale med højt Dalaindhold.

HELGE GRY (1932) har vist, at den baltiske Strøm, som gik ind over Nordskaane, havde en Sammensætning, der meget nær svarer til det her nævnte, hvilket tyder paa en nær Sammenhæng, navnlig da Bevægelsen fra Øst mod Vest til denne Egn, Randers Egnen, netop maa have passeret Nordskaane. Ifølge GRY's Undersøgelser findes der meget faa Dalablokke Nord for Skaane, mens de bliver talrige i selve Nordskaane, og trækker man en Linie, som forbinder Nordgrænsen for de dalabaltisk prægede Lokalteter i Jylland med GRY's Grænse for Dalablokkenes hyppige Forekomst i Nordskaane, faar man den sandsynlige Nordgrænse for den dalabaltiske Strøm i sidste Istid.

En lidt nærmere Omtale af den store Fremstødslinie, der strækker sig fra Egnen Syd for Thisted over det nordlige Mors og Fur til Himmerland og videre mod Sydøst til Sønderbæk VNV for Randers, skal gives her, fordi det er lidt ejendommeligt, at dette Fremstød af den nordlige Isstrøm ikke blot er rettet fra Nord mod Syd men ogsaa har en Tendens til Retning fra Nordøst mod Sydvest.

Som vi har set, berettiger Udbredelsen af dalablokholdige Lokalteter ikke til Antagelsen af selvstændige, aktive nordøstlige Strømme; og naar den store Fremstødslinie derfor i sin venstre Fløj har en Retning, som

tyder paa et Fremstød fra Nordøst, maa man spørge, om dette da ikke er et Bevis for direkte nordøstlige Strømme. Spørgsmaalet er naturligvis vanskeligt at besvare med Sikkerhed, men der foreligger Kendsgerninger, som taler for en Forklaring i Tilknytning til den hidtil stadig bekræftede Antagelse af to sammenstødende Isstrømme, en fra Nord og en fra Øst.

Paa det Tidspunkt, da Fremstødet af den nordlige Isstrøm fandt Sted, dækkedes hele det Omraade, hvor Gudena-Skalsaa Dalen senere opstod, af Is; dette store Dalsystem kunde nemlig, som jeg har paavist det i Afhandlingen om »Landskabets Udforming mellem Alheden og Limfjorden«, kun opstaa som Følge af Isens Forsvinden fra Egnen. Og denne Forsvinden har først fundet Sted, efter at Fremstødslinien, som tildels ligger Vest for Skalsaa Dalen, var dannet. Beviset for, at den dalabaltiske Is strakte sig langt mod Vest paa det Tidspunkt, da den nordlige Is var i fornyet Fremrykning, er altsaa klart.

Det ligger derfor nær at formode, at den nordlige Strøms venstre Fløj har mødt den dalabaltiske Is i Kattegat, og at Fremstødet fra Nord derfor i denne Egn er blevet afbøjet, saaledes at Isbevægelsen er kommet til at gaa mod Sydvest.

Dette forklarer ogsaa, hvorfor vi ikke finder nogen Fortsættelse af det store Randmorænestrøg videre mod Syd: den dalabaltiske Ismasse har ikke haft nogen Foryngelse paa dette Tidspunkt, men har passivt optaget Trykket fra Nord og kun givet det en lille Afbøjning.

De her omtalte Ytringer af de to Isstrømme viser klart deres Samtidighed og deres heraf ganske uafhængige, individuelle Optræden. Ligesom det var Tilfældet i deres ældste Stadier, er den ene Strøm passiv, mens den anden er aktiv, og omvendt. Denne Forskel hænger naturligvis tildels sammen med den store Forskel i Længden af deres Tilførselsveje fra Indlandsisens Centralomraade, men ogsaa med den yderst forskellige Form paa de to Strømler, og endelig ogsaa med dette, at de har deres Udspring paa to forskellige Steder i Centralomraadet, som meget vel kan tænkes at have af hinanden uafhængige klimatiske Udviklingsforløb.

### Blad 20, Grenaa.

Tællingerne 1—5 har højt norsk Indhold, varierende fra 68—89% n, men dog ikke saa højt, at den dalabaltiske Strøms Paavirkning ikke tydeligt gør sig gældende. Ser man paa deres Placering i Trekantsdiagrammet, viser det sig klart, at deres Variation følger en Blandingslinie, som fra det norske Hjørne er rettet mod et Punkt paa den dala-baltiske Grundlinie, der ligger nærmest ved Dalahjørnet. Den norske Strøm er altsaa blevet blandet op med den dalabaltiske.

Tællingerne 6 og 7 viser stort Flertal af Dalablokke, og ser man paa deres Placering i Trekantsdiagrammet, fremgaar det af dette, at de lige-



som de forrige ligger paa Blandingslinien mellem den norske og den dalabaltiske Strøm, men at de er væsentlig renere dalabaltiske end Tællingerne 1—5.

Tællingen ved Kirial (7) er foretaget i Aflejringerne, der tilhører Fortsættelsen af den østjydske Israndlinie, som er beskrevet af POUL HARDER (1908). Dens Indhold er typisk dalabaltisk, og der er saaledes ingen Ændring at spore i Ledeblokindholdet, naar man sammenligner dette Stadium med det foregaaende. Efter Ledeblokindholdet at dømme er der ingen Forskel mellem den hidtidige Isstrøm og den, der har skabt den østjydske Israndlinie. Heller ikke i Bevægelsesretning er der paa dette Sted nogen Ændring at spore. Det ældre Stadium viser Isbevægelse fra Øst, og den Nord-Syd-gaaende Israndlinie ved Kirial tyder paa Istilførsel fra samme Verdenshjørne. Af Landskabsformerne faar man først og fremmest Indtryk af en stærk Afsmeltning, mens der kun i mindre Grad er Holdepunkter for Antagelsen af et Fremstød. Ud fra disse Betragtninger synes denne Del af den østjydske Israndlinie altsaa snarest at skulle opfattes som en Opholdslinie under Afsmeltningen af den dalabaltiske Strøm.

Den lidt ældre Linie, som er karakteriseret ved den store Bakkerække, der strækker sig fra Bavnehøj, V for Fjellerup, mod ØSØ over Hedegaard og Laen, hvor den bøjer mod Syd til Skærvad Skov, er efter Formen at dømme dannet under et Fremstød af Isen, men der synes ikke i Ledeblokindholdet at være Holdepunkter for Antagelsen af ændrede Isstrømretninger, og efter det foreliggende maa man derfor formode, at den er opstaaet under en Oscillation af den dalabaltiske Isstrøms almindelige Afsmeltningsperiode.

### Blad 21, Ringkøbing.

Paa dette Kortblad findes to Tællinger, som er foretaget af V. MILTHERS; de viser et næsten rent norsk Indhold af Ledeblokke. De repræsenterer den yngste Strøm fra forrige Istid, som altsaa i denne Egn kom fra Nord.

### Blad 22, Herning.

De her foretagne 6 Tællinger viser alle hen til en Strøm fra Nord, den samme som er nævnt i Omtalen af Ringkøbing-Kortbladet.

Der gaar en Terrængrænse fra NV mod SØ over Skovbjærg Bakkeø fra Vind over Trehøje til Vorgod; den adskiller et mere udfladet Landskab mod Vest fra et mere kuperet mod Øst, og den følger selv et Højdedrag, som kunde tyde paa et Isfremstød: men betragter man Ledeblokkene viser de ingen Forskel foran og bagved denne Linie, idet begge



Omraader er lige norsk-prægede, og de kan derfor ikke benyttes til Adskillelse af Isstrømmene. Der er derfor ingen Grund til her at gaa nærmere ind paa Betragtninger over dette Landskabs Oprindelse.

### Blad 23, Silkeborg.

Mellem Tællingerne paa det foregaaende Blad, Herning, og Bladet Silkeborgs Tællinger er der en betydelig Forskel. Paa Herning-Bladet var Ledeblokindholdet næsten rent norsk, mens der paa Silkeborg-Bladet viser sig et stærkt Indslag af dalabaltisk Materiale i det iøvrigt norsk prægede Omraade.

Variationen paa Trekantsdiagrammet viser, hvorledes det er den dala-prægede baltiske Strøm, der er blandet med det norske Materiale. Kun en enkelt af Tællingerne, Resdal (9), har over 90% n; dens Beliggenhed helt inde i det blandede Omraade viser, at det maa være en Flage eller et opragende Parti af det underliggende Lag af norsk præget Materiale. Tællingen, der omfatter 218 Blokke, er stor nok til, at der ikke kan være Tale om en statistisk Usikkerhed. Denne Lokalitet er et sikkert Holdepunkt for Antagelsen af, at de norsk-prægede Lag ligger under de dalabaltiske langt ind mod Øst.

En anden interessant Lokalitet er Munklinde (1), som er Forposten mod Vest af de dalabaltiske Tællinger. Det undersøgte Materiale fandtes i en Grusgrav, der laa ved Foden af en lille Bakkeø, som findes ude paa Hedefloden, 7 km uden for USSINGS »Hovedopholdslinie«. Blokkene var gennemgaaende af en saadan Størrelse, at de vanskeligt kan tænkes at være transporteret saa langt uden for Isens Rand ved Vandets Hjælp, og det maa anses for væsentligt mere sandsynligt, at Grusforekomsten er et nederoderet Parti af Bakkeøen. Ledeblokindholdet viser med absolut Sikkerhed, at Materialet er identisk med det, som findes inde mod Øst ved selve Hovedopholdslinien, og da Vandtransport synes at være en utilstrækkelig Forklaring paa deres Forekomst saa langt ude foran Israndslinien, nødes man til at antage, at Isen selv har strakt sig saa langt ud over »Hovedopholdslinien« som hertil. Efter USSINGS Forklaring (1904) er Hovedopholdslinien heller ikke at forstaa som Isens yderste Udbredelses Grænse, men netop som Ordet siger, dens betydeligste Opholdslinie under Afsmeltningen. Der er saaledes ikke nogen Modsætning til USSING, naar man antager, at Isen under sin yderste Udbredelse gik ud over Hovedopholdslinien, og Ledeblokmaterialet ved Munklinde viser, at Isen i hvert Fald er naaet saa langt mod Vest som hertil.

Det er rimeligst at antage, at Isens Rand har ligget lidt Vest for Munklinde i det Stadium, da den dalabaltiske Is under sit første Fremstød naaede ud over den nuværende Karup Hedeslettes Nordøsthjørne og strakte sig helt over til Venø Bugt, saaledes som det er beskrevet under

Omtalen af Blad 17, Skive. Først derefter kom den store Afsmeltning, som dannede Karup Hedeslette.

Det kan i denne Forbindelse nævnes, at den Del af USSINGS Hovedopholdslinie, som begrænser Alhedens Østside, ikke saa meget er en Israndslinie, som det er en Israndszone, hvor talrige Oscillationer maa have fundet Sted. Hedeslette-Materialet præger Jordbunden langt ind bag Hedeslettens Østrand, hvor Terrænet er stærkere kuperet, og dette tyder paa, at Hedesletten har strakt sig langt mod Øst, men er blevet forstyrret af Isens gentagne Fremstød.

Betragter man Tunneldalene bag Hovedopholdslinien, ser man, at de har Hovedretningen Øst-Vest, dog med en lille Afbøjning mod Sydvest. Det er samme Orientering, som vi finder overalt i det dalabaltiske Omraade i disse Egne.

### Blad 24, Aarhus.

Paa dette Blad er der foretaget 8 Tællinger, som alle er betydningsfulde.

Tællingerne ved Anbæk (1), Hinnerup (2) og Stjære (4) viser Blandingen mellem den norske og den dalabaltiske Strøm. Der er dog Forskel paa de tre Tællinger, idet de to viser det samme Blandingsforhold som paa Silkeborgbladet, kun er der større Indhold af dalabaltisk Materiale i Blandingen, hvilket hænger sammen med den regelmæssige Stigning mod Øst efterhaanden som man kommer ind i de mere centralt beliggende Dele af den dalabaltiske Strøms Omraade; dette gælder de to Tællinger Anbæk (1) og Stjære (4). Derimod er Indholdet af norsk Materiale paa-faldende højt ved Hinnerup, mens det dalabaltiske næsten ikke gør sig gældende. Dette skyldes, som det ogsaa er omtalt af HARDER (1908), at Grusgravene ved Hinnerup er anlagt i ældre Gruslag, som er blottet i Siderne af den dybe, ekstramarginale Dal, der her er dannet af Smeltevand fra den østjydske Israndslinie. Lokaliteten ved Hinnerup (2) er saaledes en norsk Enklave af samme Art som de tidligere omtalte, der beviser, at norske Lag strækker sig ind under de dalabaltiske.

Paa denne Baggrund bliver Lokaliteten Søften (3) særlig interessant. Den ligger kort Syd for Hinnerup, og hører til i selve den østjydske Israndslinie. Dens Indhold af norsk Materiale er kun 9% n, som maa være opblandet i det egentlige Hovedmateriale, der er udpræget dalabaltisk. S sammensætningen af det ikke-norske Materiale er paa Trekantsdiagrammet udtrykt netop i det Punkt, som Blandingslinien er rettet imod.

I alle de foregaaende Tællinger inden for det dalabaltiske Omraade har vi kun haft med stærkt opblandede Blokselskaber at gøre; her finder vi det næsten helt rent. Man kan hertil maaske indvende, at Materialet i det østjydske Fremstøds Moræner kunde være opblandet af det, som i For-



vejen fandtes i Overfladen, stammende fra Isen i Hovedstadiet; men hertil er at sige, at det ringe norske Indhold i Tællingen ved Søften viser, at Opblandingen netop er uden Betydning. Hvis der havde foreligget Opblanding, vilde det norske Materiale have spillet en væsentlig større Rolle, idet det i alle de foregaaende Tællinger ligger paa over 60% n, og der kan derfor kun være Tale om Tilførsel af nyt Materiale.

Selv om Hovedstadiets Isstrøm og det østjydske Fremstøds Isstrøm er ganske overensstemmende i dette, at de har et typisk dalabaltisk Blok-indhold, saa er der dog en væsentlig principiel Forskel paa et bestemt Punkt. Betragter man nemlig det specielle Forhold mellem de to Østersøkvartsporfyre indbyrdes, saa viser det sig, at mens Tællingerne fra Hovedstadiet har Flertal af røde Østersøkvartsporfyre over brune, saa er der over dobbelt saa mange brune som røde i den østjydske Israndslinies Aflejringer. Se Fig. 4, Side 109.

Tællingerne ved Søften (3) og den tidligere omtalte ved Kirial (Blad 20, Nr. 7) giver selve den østjydske Israndslinies Moræneindhold af Ledeblokke og viser, at Strømmen ikke har ændret sit Dalaindhold fra det ene Stadium til det andet. Det kunde tyde paa, at det østjydske Fremstød kun er et Fremrykningsstadium af den store dalabaltiske Strøm, hvor dens almindelige Svækkelse er afbrudt i et Tidsrum af en vis begrænset Varighed, mens Isen har faaet fornyede Tilførsler ad den gamle Bane.

Hertil slutter sig Tællingen ved Hornslet (6), som ogsaa hører til den østjydske Israndslinie. Den giver ganske samme Resultat som de to ovennævnte, idet det opblandede norske Materiale kun udgør 5%, mens det egentlige Indhold er Dalamateriale og Østersøkvartsporfyre i Forholdet ca. 2:1. Det er saaledes stadig bekræftet, at det saakaldte østjydske Fremstød er et Fremstød af den dalabaltiske Strøm.

Yderst interessante er de to, af V. MILTHERS foretagne, Tællinger ved Aarhus Bugtens Kyst, Varna (5) og Skjerringhede (7), som viser, at Blok-indholdet her er ganske forskelligt fra Indholdet i Aflejringerne ved den østjydske Israndslinie, idet Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyre er byttet om, saaledes at Østersøkvartsporfyrene nu er dobbelt saa talrige som Dalablokkene. Det dalabaltiske Forhold 2:1 er ændret til 1:2 i den nye Strøm. Se Tavle I.

Mens den dalabaltiske Strøm maa have gaaet i den baltiske Dals højre Side, er den nye Strøm udpræget venstrefløjet baltisk Strøm. Ser man nemlig paa Forholdet mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre i disse Tællinger, viser det sig, som V. MILTHERS har paapeget (1932), at de røde Østersøkvartsporfyre er i stærk Overvægt over de brune.

Som bekendt ligger Hjemstedet for de røde Østersøkvartsporfyre østligere i den baltiske Dal end Hjemstedet for de brune, og venstre Fløj af en baltisk Strøm indeholder derfor, som det er paavist af V. MILTHERS og



HELGE GRY, altid Overvægt af røde i Forhold til brune Østersøkvartsporfyrrer.

Det vældige Omsving i Blokindhold betyder saaledes ikke blot en Skiften fra stort Dalaindhold til stort Østersøkvartsporfyrrindhold, men er en total Ændring af Isstrømmens Karakter. Se Fig. 5, Side 111.

Den hidtidige Strøm bevægede sig fra Øst til Vest, og Strømmen ændrede kun i ringe Grad Karakter ved Overgangen fra Istidens Hovedstadium til det østjydske Fremstød. Der maa altsaa være noget ganske særligt, som nu foraarsager en saa kolossal Omlægning af Banerne for den baltiske Is, at selve dens venstre Fløj afløser Strømmens højre Fløj.

Ser vi paa Landskabet, finder vi nu ogsaa her noget ganske nyt. Aarhus Bugten og Kalø Vig danner Inderlavning for de store Opskydninger, der strækker sig halvcirkelformet omkring Kalø Vig. Denne Inderlavning og disse Opskydninger kan ikke være dannet af en østlig Isstrøm og heller ikke af en Strøm fra Sydøst. Isstrømmen, som har dannet Vigene Syd for Djursland, maa være kommet direkte fra Syd. Dette er ligesom Ledeblokkene et ganske nyt Element i Isens Optræden, og Sammenhængen mellem disse to Ting er aabenbar.

Ogsaa i Henseende til Aktivitet er der en betydelig Forskel paa den østjydske Israndslinie og denne fra Syd kommende Isstrøm. Selve den østjydske Israndslinie er karakteriseret ved dens talrige Forekomster af smaa Endemoræner med Morænegrus, af dens mange Smeltevandsaflejringer foran Isranden, samt i Djursland af dens Forhold til Smeltevandsfloden, som den har dæmmet op for langs dens sydlige Bred. Det er saaledes overvejende Vidnesbyrd om en Stilstandslinie, hvor Afsmeltningen gennem lang Tid har holdt Stand mod Fremrykningen, men hvor Isen selv ikke synes at have haft betydelige Kræfter.

Anderledes er det med den Isstrøm, som har skudt Morænebakkerne sammen Nord for de djurslandske Vige; her er Vidnesbyrd om en betydelig Virksomhed af selve Isen, som stærkt adskiller sig fra den umiddelbart foran liggende østjydske Israndslinies Præg. Det synes derfor nærliggende at adskille disse Stadier i Modsætning til POUL HARDERS Tolkning.

Alt tyder paa, at Fremstødet maa være yngre end HARDERS Israndslinie, og Ledeblokkene viser, at Fremstødet skyldes en helt anden Isstrøm end den, der har dannet den nævnte Israndslinie. Derfor maa der skelnes stærkere mellem de to Stadier, end POUL HARDER (1908) har gjort det.

Det er meget muligt at Forskellen i Tid er saa ringe, at Isen endnu naaede til HARDERS Israndslinie, omend i stærkt afkræftet Tilstand, da Fremstødet fra Syd kom, og at der er en vis Sammenhæng mellem de to Isstrømmes Forhold. Selve dette, at Isen holder Stand mod Afsmeltningen ved den østjydske Israndslinie saalænge, som de betydelige Smeltevandsaflejringer viser, tyder paa en Klimasvingning til Gunst for Isens

Styrke, og der er stor Sandsynlighed for, at denne Klimasvingning er direkte Skyld i, at Fremstødet noget senere naar frem hertil, omend ad en anden Bane end den tidligere.

Der er flere Ting, som tyder paa det samme. Dette, at det nu er venstre Fløj, som naar til denne Egn, betyder, at saa at sige hele den baltiske Isstrøm er drejet omkring og i Stedet for at gaa ned i Tyskland og Polen er drejet paa tværs af sin egen Bane og ombøjet i en saadan Grad, at dens Slutretning danner en Vinkel paa  $180^\circ$  med dens Begyndelsesretning. Et saa mærkeligt Resultat maa have særlige Aarsager. Og her er netop Klimasvingningen en Forklaring, som kan stilles i Sammenhæng med de øvrige Kendsgerninger. Hvis Kattegats nordlige Del under den betydelige Afsmeltning er blevet isfri, hvad man ikke med Sikkerhed kan afgøre, men dog tør formode, og Havet har strakt sig helt ind til Isranden, vil den Kalvning af Isbjerge, som derigennem er blevet mulig, kunne aflaste Isen saa meget, at den kan være Aarsag til en stærkere Tilstrømning af Is i denne Del af Indlandsisens Randparti. Denne Tiltrækning af Isen kan i nogen Grad have haft Indflydelse paa en Omlægning af Tilførselsvejen, idet der nu er blevet aabnet for Afstrømning i en Retning, hvor der tidligere var spærret af en Barriere af Is fra Nord.

Dersom nu dette Afsmeltningsstadium er blevet afløst af et Fremstødsstadium med fornyede Tilførsler fra Indlandsisens centrale Dele, og dette Fremstød maaske særlig har spillet en Rolle for den baltiske Gletscher og i mindre Grad for den norske, lige som vi tidligere har set dem optræde uafhængige af hinanden, saa ligger det lige for at antage, at den nye Afstrømningsretning, kommer til at betyde en Omlægning af Strømretningen i hele den baltiske Strøms Omraade. Hvis den Aflastning, som Kalvningen i Kattegat kan have betydet, overstiger den Betydning, som Afsmeltningen langs Isranden Syd for Østersøen har haft paa Ligevægten mellem Isens »Indtægter« og »Udgifter«, vil Strømmen naturligt søge derhen, hvor Modstanden mod Isens Bevægelse er mindst, hvilket selvfølgelig maa være der, hvor Isen svinder stærkest.

En Klimasvingning, netop i det Tidsrum, da det nordlige Kattegat bliver isfrit, synes saaledes at være tilstrækkelig Forklaring paa den pludselige og voldsomme Ombøjning af den baltiske Isstrøm, samtidig med at et Afsmeltningsstadium afløses af et Fremstødsstadium.

Ejendommelig er den Opspaltning af Isen i flere parallelle Strømme, som giver sig Udslag i Dannelsen af de ved Siden af hinanden liggende Inderlavninger, der senere er blevet til Vigene Syd for Djursland. Denne Opspaltning vil blive nærmere belyst under Omtalen af de sydlige og sydøstligere Kortblade.

Tællingerne paa Aarhusbladet er, saaledes som det her er vist, af en ganske overordentlig Interesse; fremtidige Undersøgelser med flere Loka-



liteter i denne Egn vil kunne afsløre mange flere Enkeltheder i den Udvikling, som her kun skitsemaessigt har kunnet berøres.

Til Slut skal lige nævnes Tællingen ved Skjødshoved (8), som viser en Blanding af de dybt liggende norske Lag med de unge østersøkvartsporfyrrprægede baltiske Lag, mens de dalabaltiske Lag kun har givet et ubetydeligt Indslag, der ikke afspejles i Blandingen. I Betragtning af, at noget af Dalamaterialet i denne Tælling maa tilhøre de foregaaende Strømme, er Indholdet af Østersøkvartsporfyrrer endogsaa overmaade stort, idet Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer i den unge Strøm her maa have været ca. 1:3.

### Blad 25, Æbeltoft.

Tællingerne paa dette Blad vilde være vanskelige at forstaa, hvis man ikke ved Gennemgangen af det hidtil omtalte Materiale havde fundet en Nøgle til Forstaaelse af de tre Hovedstrømme, som her er Vidnesbyrd om. Vi træffer Repræsentanter for alle tre Strømme her; som Regel er de blandede, men ved Hjælp af Trekantsdiagrammets Blandingslinier kan man skelne, hvorledes de rene Strømme har været beskafne.

I alle Tællingerne er der norsk Indhold, varierende fra 87% n til 9% n. De reneste norske Tællinger er foretaget i to smaa Grusgrave ved Feldballe, som maa repræsentere Flager af norske Lag, der er revet op af Isen, ligesom de talrige Flager af paleocænt Ler, der er Vidnesbyrd om den dybtgaaende Erosion, der har fundet Sted under Isens Fremstød. Disse to Tællinger (11 og 12) viser en paafaldende Modsætning til en lille Tælling af Marksten sammested (10), der ganske vist er saa lille, at man ikke skal tage den særligt højtidelig, men som dog giver et Fingerpeg i samme Retning som det tidligere omtalte Forhold, at den yngste Strøm paa Stedet har været en østersøkvartsporfyrrpræget baltisk Strøm, idet Tællingen har 66% ø i Modsætning til de to andres 6 og 0% ø. Selv om Resultatet af denne Tælling ikke er tilstrækkeligt statistisk underbygget til at det kan staa alene, viser det dog noget om Tendensen i Forskellen mellem de ældre Lag og selve Markoverfladen.

Foruden denne Tælling (10) er der kun een Tælling til paa dette Kortblad, der har Flertal af Østersøkvartsporfyrrer, nemlig (3) Syd for Isgaard ved Begtrup Vig, men i adskillige af Tællingerne iøvrigt har man det Indtryk, at Forholdet mellem Dalaporfyrrer og Østersøkvartsporfyrrer er paavirket til Fordel for de sidste, saaledes at det ikke er 2:1, men ofte nærmer sig Forholdet 1:1. Dette maa skyldes, at de dalabaltiske Lag, som ellers er dem, der præger Egnens Blokselskab stærkest, i nogen Grad er opblandet med den yngste, østersøkvartsporfyrrprægede Strøms Blokmateriale.



Men som sagt er det den dalabaltiske Strøm, som stærkest er præget i samtlige Tællinger paa Æbeltoft-Bladet. Renest er den udtrykt i Tællingen ved Rønde (1), der har Forholdet n:s:ø lig med 9:64:27. Ser vi paa Tællingernes Variation paa Trekantsdiagrammet, viser den en Blandingslinie der fra den nordlige Strøms dala-norske Punkt peger ned mod det dala-baltiske, som vi Gang paa Gang har set paa de enkelte Kortblades Trekantsdiagrammer.

Yderligere er det karakteristisk, at Blandingen af norsk og dalabaltisk Materiale er en saadan, at det dalabaltiske gør sig meget stærkt gældende, idet næsten alle Tællingerne har Flertal af dalabaltisk Materiale. Dette er en meget karakteristisk Forskel fra de ældre Stadier af den dalabaltiske Strøm, idet den ikke før Tidsrummet for den østjydske Israndslinies Dannelse har formaaet at hævde sig saa stærkt i Blandingerne med de underliggende norske Lag, at de direkte har faaet Flertal i Tællingerne.

Det vil altsaa sige, at der i det sydlige Djursland, bag HARDERS Israndslinie er ophobet saa store Mængder af dalabaltisk Materiale, at dets Tilstedeværelse kun kan forklares gennem lange Tiders Tilførsel af Is med den dalabaltiske Strøm. Sammen med HARDERS Paavisning af dette Stadiums Varighed belyst ved Smeltevandsaflejringeres Mægtighed og den ikke ubetydelige landskabsomformende Kraft langs selve Linien, danner dette Bevis ud fra de dalabaltiske Blokkes Talrigheid bagved Linien et stærkt Vidnesbyrd om, at Isen gennem lange Tider har haft sin Rand liggende ved den østjydske Israndslinie, inden Afsmeltningen tog Overhaand og inden det nye sydlige Fremstød naaede til Egnen.

### Blad 26, Skern.

Af større Tællinger er der kun foretaget en enkelt af V. MILTHERS, som er medtaget her; den har betydelig Overvægt af norsk Materiale, men er dog paavirket af baltiske eller dalabaltiske Strømme, som naturligvis alle er fra forrige Istid. Blandt Marksten har V. MILTHERS foretaget en lang Række Bloktællinger, saavel paa dette Kortblad som paa de omliggende, men navnlig paa Blad 27, Brande, og disse Tællinger skal derfor blive omtalt dér.

### Blad 27, Brande.

V. MILTHERS har her foretaget fire større Tællinger og talrige meget smaa Tællinger, de sidstnævnte er Markstenstillinger. Iøvrigt er Forholdene saa komplicerede, at Ledebloktællingerne alene ikke giver et Billede, som er Udtryk for de faktiske Forhold. Der maa derfor henvises til den detaillerede Beskrivelse, som findes i V. MILTHERS: Beskrivelse til Kortbladet Brande (1939).

Det skal blot nævnes, at V. MILTHERS kommer til følgende Resultat af sine Undersøgelser, at den ældste Isstrøm, som ved Blokstudier og Sam-

menligninger af de øvrige Egenskaber kan genkendes over større Arealer i det sydvestlige Jylland, er en udpræget norsk Strøm. Derover kommer en baltisk Strøm med stort Dalaindhold, hvis Moræneler indeholder mange røde Silurkalksten, og som i visse Strøg er meget rig paa skaanske Basalter; denne Strøm har ligeledes udbredt sig over store Arealer, og træffes overalt i Overfladen i det sydvestlige Jylland. Den er antagelig kommet hertil i forrige Istids Hovedperiode. I Slutningen af forrige Istid naaede derefter en norsk Isstrøm langt ned over Vestjylland til en Linie fra Ringkøbing over Finderup, Sdr. Felding, Sdr. Omme og Give; V. MILTHERS har bestemt dens Ydergrænse ved Tællinger af Marksten paa Bladene 21, 22, 26, 27, 28 og 35, idet dog langt de fleste ligger paa Blad 27, Brande. Alle de enkelte Tællinger skal ikke opregnes her, men det samlede Resultat, som ikke tidligere har været publiceret, skal lige nævnes. Nordøst for denne Linie, altsaa inden for den norske Isstrøms Ydergrænse, ligger Blokforholdet paa 88% n, 10% s, 2% ø, mens det ligger paa 34% n, 52% s, 14% ø i Omraadet Sydvest for Linien, altsaa uden for den unge norske Isstrøms Omraade og inde i det ældre dalabaltiske. Indholdet af norske Blokke inden for det sidstnævnte Blokselskab stammer naturligvis fra Opblanding med det endnu ældre norske Lag, som ligger nedenunder igen.

De fire Tællinger, som er nævnt i Tabellen over Blad 27, Brande, skal derefter tolkes saaledes, at Nr. 1 repræsenterer den dalabaltiske Strøm, som danner Overfladen i Sydvestjylland; Tællingen er udført i Marksten uden for den unge norske Strøms Ydergrænse, idet de er samlet i Omraadet mellem Dalager og Fasterkjær Nordøst for Skern.

Tællingerne (2) og (3) ved Dalager og i Svollibjerg maa antages at repræsentere den endnu ældre norske Strøm, mens (4) igen viser den dalabaltiske Strøm fra forrige Istid, idet den er foretaget i Moræneler med mange røde Silurkalksten, og selv om den ligger ved Ure, Vest for Brande, og saaledes befinder sig i umiddelbar Nærhed af sidste Istids Ydergrænselinie, viser Forekomsten af disse Kalksten, der er saa karakteristiske for forrige Istids dalabaltiske Moræne, at den maa regnes for hørende dertil.

Iøvrigt maa der henvises til V. MILTHERS: Beskrivelse til Kortbladet Brande (1939), hvor der er nævnt flere Ledebloktællinger, og hvor der nærmere er gjort Rede for Sammenhængen mellem Isstrømmene og Landskabsforholdene.

### Blad 28, Nørre Snede.

Ogsaa for dette Omraades Vedkommende maa der henvises til den ovennævnte Beskrivelse af Kortbladet Brande (den gamle og den nye Kortbladsinddeling dækker ikke hinanden; her er den nye Inddeling fulgt,



mens de geologiske Kortblade følger den gamle), som ogsaa omfatter en Del af dette Kortblad. Sammested er ogsaa publiceret enkelte Tællinger, som ikke er nævnt her.

Forholdene er ikke klare, hvilket heller ikke kan ventes, eftersom der er Muligheder for Opblanding i en saadan Grad, at de enkelte Strømme ikke kan begrænses skarpt. Fra forrige Istid har vi underliggende Lag af dalabaltisk Præg og af norsk Præg, som tilsammen kan give alle de Blandingsforhold, der er tænkelige. Naar man paa Trekantsdiagrammet finder den smukkeste Blandingslinie mellem en norsk Strøm og en dalabaltisk Strøm, kan denne Blanding akkurat lige saavel være fra forrige som fra sidste Istid.

To af Tællingerne (3) ved Thyregod og (6) ved Hjortsballe Kro har paafaldende højt Indhold af Østersøkvartsporfyrer, over 40% ø, noget som i Jylland ellers kun forekommer ude ved Østkysten, hvor de yngste Isstrømme bragte et saadant Indhold. Disse to Lokaliteter har Grus og hører til i ekstramarginale Flodaflejringer, men det er ikke tænkeligt, at Smeltevandsfloder skulde have ført Materialet til i et Stadium, da Indlandsisens Rand laa ved Jyllands Østkyst, og Forholdet maa derfor forblive uopklaret indtil Egnen Øst for Brande-Bladet er færdig kortlagt.

Til Slut skal nævnes Tælling (8) Anbjærg SØ for Nim, som er foretaget i en Grusgrav i en af Endemorænerne i den østjydske Israndslinie. Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrer er her ganske det samme som overalt i denne Israndslinie omtrent 2:1. Og det er meget karakteristisk, at det norske Indhold totalt mangler, hvad der kun kan betyde, at Opblanding overhovedet ikke har fundet Sted, eftersom norsk Indhold findes alle Vegne baade foran og bagved Israndslinien, kun ikke i selve Israndens Aflejringer, og Tællingen maa derfor være et absolut rent Udtryk for den østjydske Isstrøms virkelige Blokføring, bortset naturligvis fra selve den statistiske Fejlmulighed. Det for denne Israndslinie karakteristiske Flertal af brune over røde Østersøkvartsporfyrer træffes ogsaa her.

### Blad 29, Horsens.

Tælling (1) ved Ringkloster Syd for Skanderborg Sø hører lige som den foregaaende til i selve den østjydske Israndslinie, og svarer ogsaa meget nær til den i Blokindhold, idet det norske Indhold er ganske forsvindende, mens Forholdet Dalablokke:Østersøkvartsporfyrer er udpræget dalabaltisk, nemlig 2% n, 59% s, 39% ø.

Tælling (2) er meget mærkelig; den er foretaget Nord for Vedslet i en Grusaflejring umiddelbart foran en betydelig Israndslinie, som først er beskrevet af MATHIAS MØLLER (1927) og siden er omtalt af V. MILTHERS (1932), der trækker Linien paa en lidt anden Maade. Forholdet 0% n,



33% s, 67% ø er ejendommeligt derved, at det synes meget nært beslægtet med Tællingerne ved Bunden af Kalø Vig-Inderlavningen, som hører til den unge østersøkvartsporfyrrprægede, fra Syd kommende Isstrøm. Israndslinien, som gaar her forbi Vedslet, har ifølge MATHIAS MØLLER og V. MILTHERS sin Fortsættelse mod NØ til Aarhus Bugten, og der kunde saaledes meget vel tænkes en naturlig Sammenhæng mellem Blokindholdet og Dannelsen af denne Israndslinie; som vi har set (jvf. Blad 24, Aarhus) kommer det mest betydningsfulde Omslag i Strømretning med et Fremstød, der er yngre end det af Harder paaviste »østjydske Fremstød«, og et eller andet Sted mellem HARDERS Israndslinie og Jyllands Østkyst maa der derfor være en Grænse mellem dalabaltisk Moræne og østersøkvartsporfyrrpræget baltisk Moræne, det kunde altsaa være denne Grænse, der laa ved den her behandlede Israndslinie, men Materialet er ikke tilstrækkeligt til at bevise det.

Tællinger af Ledeblokke direkte i Moræneler lader sig ganske simpelt ikke udføre i Praksis, fordi den statistiske Fejlmulighed bliver alt for stor, som Følge af de stærkt begrænsede Ledeblokmængder. Tællinger af Marksten i de opsamlede Dynger er forsøgt, men Materialet er ogsaa her saa lille, at det er for usikkert til at drage sikre Slutninger af. Der er foretaget 12 smaa Tællinger af Marksten og Strandsten (ikke nedenfor Klinten), som er slaaet sammen i Skemaets Tælling (3); de viser en Tendens henimod Blanding mellem dalabaltisk Materiale og østersøkvartsporfyrrpræget baltisk Materiale (foruden Opblanding af ældre norsk Materiale). Det karakteristiske ved denne Sammensætning er ikke Forekomsten af norsk Indhold og heller ikke dalabaltisk, idet disse paa Forhaand maatte formodes at være der, men derimod det ikke ubetydelige Indhold af Østersøkvartsporfyrrer, som viser, at den baltiske Strøm maa have været derind over, da Blandingen ellers ikke kunde være kommet i Stand.

Vi ved altsaa saa meget, at den unge østersøkvartsporfyrrprægede baltiske Strøm maa have strakt sig et Stykke ind i det østlige Jylland, og vi har i Ledeblokkenes Forhold Tilfælde, der støtter denne Formodning, men der skal større Materiale til for med Sikkerhed at kunne trække Grænserne for denne baltiske Strøm i Østjylland.

Af de øvrige Tællinger paa dette Blad er een stærkt præget af de dybere liggende norske Lag, nemlig Tælling (4) Syd for Odder, mens de andre forøvrigt alle har et norsk Indhold, som, selv om det ikke er stort, dog aldrig mangler helt. Den dalabaltiske Strøm har præget Tælling (8) NØ for Saxild stærkt, og den kan mærkes i saa at sige alle Tællingerne; men ellers er det mest bemærkelsesværdige paa Kortbladet de stærkt østersøkvartsporfyrrprægede Tællinger langs Kysten, som, naar de ved Trekantsdiagrammets Hjælp bliver »renset«, d. v. s. extrapoleret langs Blandingslinien til Skæringspunktet med den baltiske Grundlinie, viser sig at have stor Overvægt af Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til Dalablokke. Som

vi saa paa Blad 24, Aarhus, var dette Forhold karakteristisk for det nye, sydlige Fremstød, og det er derfor af Betydning, at dette Forhold er karakteristisk for Tællingerne videre sydpaa langs Jyllands Østkyst. Det tyder paa, at der har bevæget sig en baltisk Isstrøm fra Syd op langs med Kysten i et meget sent Stadium af Istiden, nemlig senere end det østjydske Fremstød. Vi skal vende tilbage til dette mærkelige Spørgsmaal under Omtalen af de endnu sydligere beliggende Kortblade.

Det ejendommelige Forhold mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre, som V. MILTHERS (1932) har gjort opmærksom paa, viser i dette Omraade stadig den samme betydelige Overvægt af røde i Forhold til brune som var karakteristisk for Tællingerne Syd for Djursland, og som betyder, at den første baltiske Strøm dannede venstre Fløj af den baltiske Is, der derfor maatte være meget stærkt ombøjet. I denne Henseende er der et Forhold, som maa bemærkes, nemlig at Tællingen ved Vedslet (2) har stort Overskud af brune i Forhold til røde Østersøkvartsporfyre, og derfor afviger fra den første baltiske Strøm; Forskellen mellem denne Tælling og de øvrige er saa meget mere paaafaldende som denne Tælling netop ligger i venstre Fløj af Strømmen, dersom det er samme Strøm, men dog har et mindre venstrefløjet Præg end de øvrige Lokalteter, der har mange Østersøkvartsporfyre.

Markstenstillingerne (3) har heller ikke Flertal af røde Østersøkvartsporfyre overfor brune, og der maa saaledes mere detaljerede Undersøgelser til, før man i Enkeltheder kan fastlægge Udbredelsen af den første baltiske Strøm, om hvis Eksistens der dog ikke er Tvivl.

Tælling (10) paa Tunø Knob ligger ifølge V. MILTHERS (1927 og 1932) paa en Israndslinie, der som en Bue forbinder Jyllands Østkyst og Samsø over Tunø Knob og Tunø. Buen vender mod Nord og viser hen til en Isbevægelse fra Syd; der er saaledes her efter al Sandsynlighed Tale om et Afsmeltningstrin af den baltiske Isstrøm. Paa Tunø Knob er Indholdet af Østersøkvartsporfyre helt oppe paa 70% ø, hvilket ogsaa viser Samhørigheden med denne Strøm, og Forholdet mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre viser stort Flertal af de røde. Dette giver endnu stærkere Tilknytning til denne Isstrøms lidt ældre Stadier i Aarhus Bugt og Kalø Vig, men det er mærkeligt i Sammenligning med de tilsvarende østersøkvartsporfyre-rige Lokalteter (2) og (3), der har Flertal af brune over røde, skønt de ligger mere til venstre i Strømmen, og derfor burde have endnu flere røde end Strømmens Midterparti.

### Blad 30, Samsø.

Tællingerne paa dette Kortblad er udelukkende udført af V. MILTHERS, og der kan derfor henvises til den Afhandling, hvor de er publiceret (V. MILTHERS 1932). Men det er dog ikke uden Interesse, at stille dem i



Sammenhæng med den nye Analyse af Resultaterne, som er mulig ved Hjælp af Trekantsdiagrammerne og den Udvidelse af Undersøgelsesområdet til hele Landet, som her foreligger.

De to Tællinger paa Tunø har et næsten rent dalabaltisk Præg, og maa derfor opfattes som sekundære i Forhold til den Israndslinie, der af V. MILTHERS er paavist, gaaende over Tunø (1927 og 1932).

Fra Nordsamsø foreligger fire Tællinger, som alle har ret stort Indhold af norsk Materiale, der ifølge V. MILTHERS maa opfattes som Indblandinger fra ældre Lag. Paa Trekantsdiagrammet ses det, at de ligger ved den Blandingslinie, der angiver Blanding mellem den ældre, nordlige Strøm og den dalabaltiske, der er lidt yngre. Derimod har den baltiske Strøm kun paavirket disse Tællinger i meget ringe Grad, men deres Belligenhed i Forhold til Blandingslinien paa Trekantsdiagrammet antyder dog, at der er en saadan Paavirkning i Retning af lidt større Østersøkvartsporfyrrindhold end sædvanligt i de Tællinger, der varierer langs den norsk-dalabaltiske Blandingslinie, i hvert Fald for de to Tællingers Vedkommende (4) Bylykke og (5) Østermark.

De øvrige Tællinger varierer langs en Blandingslinie, som man allerede paa Bladene 24, Aarhus og 29, Horsens har kunnet se Antydninger af. Det er den Linie paa Trekantsdiagrammet, langs hvilken Blandingerne mellem den dalabaltiske Strøm og den baltiske Strøm varierer. Den findes forneden paa Trekantsdiagrammet, fordi Indholdet af norske Blokke er saa fortyndet i disse baltiske Blandinger, at det kun svagt formaar at gøre sig gældende. Det er dog karakteristisk, at Blandingslinien begynder lidt over Grundlinien i Trekantsdiagrammet ved den dalabaltiske Ende, hvad der skyldes, at Fortyndingen af norsk Indhold her ikke er saa fremskreden som i den senere, baltiske Strøm. I en enkelt Tælling (7) ved Ringebjerg er der 7% n sammen med et iøvrigt fuldstændig rent baltisk Blokselskab, hvilket paa Trekantsdiagrammet giver en Afvigelse, der tilslører Billedet af de norsk-frie baltiske Tællinger en lille Smule. Men ser man bort fra denne ene Afvigelse, faar man ellers et klart Indtryk af Blandingsliniens Forløb fra det Punkt, hvor den norsk-dalabaltiske Blandingslinie ender i Nærheden af Grundlinien, og rettet imod det baltiske Centralpunkt ca. 33% s, 67% ø, eller med andre Ord det samme Forhold, som vi har nævnt flere Gange, mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer som 1:2, der er karakteristisk for den rene baltiske Strøm i disse Egne.

Yderpunkterne af denne Blandingslinie repræsenterer henholdsvis Tælling (10) Kidholm, der er rent dalabaltisk med Sammensætningen 0% n, 71% s, 29% ø, og Tælling (15) Bosserne, der er næsten rent baltisk med Sammensætningen 0% n, 39% s, 61% ø.

Paa de sydligere og sydøstligere Kortblade vil denne Blandingslinie bestandig komme igen, hvorefter man kan slutte, at den dalabaltiske Strøm



i de paagældende Egne er blevet efterfulgt af en østersøkvartsporfyrrpræget Strøm.

Det specielle Forhold mellem røde og brune Østersøkvartsporfyrrer viser paa dette Kortblad udpræget Overvægt af brune i Forhold til røde, hvilket stærkt afviger baade fra den baltiske Strøms Ydergrænse i Syd-Djursland og fra Strømmens venstre Fløj ved Jyllands Østkyst.

Der maa saaledes være sket en Ændring af Strømmens Karakter under Tilbagesmeltningen, idet den nu ikke er saa udpræget venstrefløjet som i sit første Fremstødsstadium.

Dette kan hænge sammen med, at Strømmens Tilførselsvej er saa ombøjet i sit Forløb, at den er meget følsom for smaa Ændringer i de fysiske Forhold. Blot en ringe Forandring i Tryk eller Modtryk et eller andet Sted paa dens Bane kan give en ændret Strømretning, som automatisk giver et andet Blokselskab i dens Aflejringer.

### Blad 31, Sejerø.

Ser man paa Trekantsdiagrammet for dette Kortblad, finder man, at Tællingerne grupperer sig paa tre Steder i Diagrammet. En Gruppe udgøres af de fire Tællinger paa Sjællands Odde (5, 6, 7, 8), der har mellem 33 og 48% n, og som ligger paa en Blandingslinie mellem norsk og baltisk; det er imidlertid vanskeligt at afgøre, hvilken baltisk Strøms Materiale de er blevet blandet med.

En anden Gruppe har paa dette Diagram kun en enkelt Tælling (9) ved Skamlebæk, men den er meget karakteristisk dalabaltisk, dog med et sekundært opblandet Indhold af norske Blokke.

Den tredie Gruppe udgøres af de fire sejerøske Tællinger (1, 2, 3, 4), der ligger lige omkring 50% s, 50% ø med en enkelt eller to Procent sekundære norske Blokke. Er det nu et rent Udtryk for den baltiske Strøm i denne Egn, eller er det et Blandingsprodukt af dalabaltisk og baltisk Materiale? Derom er det yderst vanskeligt at udtale sig med Sikkerhed, men Sandsynligheden for, at det er ublandet baltisk Materiale fra Strømmens Midterparti, er stor. V. MILTHERS (1932) slutter sig til Tanken om, at Sejerø er opbygget af Drumlins, der strækker sig i Øens Længderetning fra SØ til NV, og at Øen derfor maa være dannet af en Isstrøm fra SØ, idet han paaviser, hvorledes ogsaa Ledeblokkene tyder paa dette. De fire Tællinger, som V. MILTHERS har udført, er foretaget i Strandsten, der er udvasket af Morænelersklinterne, og skulde saaledes give Udtryk for selve Morænenes Blokindhold. Strømretningen fra SØ og Blokindholdets Præg af at tilhøre Strømmens Midterparti eller højre Side synes at stemme med, at vi her har Vidnesbyrd om den baltiske Strøms Forløb i den Del af Strømmeh, der er tvunget op over

Sjælland af de endnu stærkere ombøjede Dele af Strømmen, som har haft deres Bane igennem Bælterne.

I det indre Kattegat, Syd for Djursland, synes Isbevægelsen i det baltiske Stadium, saaledes som vi har beskrevet det under Kortbladene 24, 25, 29 og 30 i Tilslutning til V. MILTHERS (1932) o. a., at have gaaet fra Syd til Nord. Samtidig viser Ledeblokkene, at det her drejer sig om Strømmens venstre Fløj; intet Under derfor, at vi paa Sejerø træffer Strømmens Midtparti repræsenteret i Ledebloksammensætningen, og at Isbevægelsen synes at være kommet fra Sydøst ind over Sjælland. Der synes derfor at være en naturlig Sammenhæng i at opfatte Bloksammensætningen paa Sejerø som et primært Udtryk for den baltiske Strøms Blokføring i den sydøstlige Isstrøm over Sjælland.

De store Odsherredbuer, der er skudt op af en Isstrøm fra Øst, se Fig. 6, Side 116, er først beskrevet af V. MILTHERS i Kortbladsbeskrivelsen (1900). Deres egentlige Ledeblokindhold er vanskeligt at finde, fordi Ledeblokhypigheden er ganske overordentlig ringe i Forhold til den samlede Stenmængde. De Antydninger, der kan faas ved langvarige Indsamlinger i store Grusgrave, kan maaske nok bekræfte Indtrykket af et dalabaltisk Indhold, men ellers maa man henholde sig til Tællingerne i hele Nordvestsjælland, og dernæst maa man betragte Landskabets eget Vidnesbyrd om Retningen af de skabende Kræfter, der har udformet det. Bakkebuernes lukkede Form udelukker alle andre Muligheder end den, at den Isstrøm, som har skabt dem, maa være kommet direkte fra Øst.

Tidspunktet for den vældige Opskydning af Bakkebuerne maa, synes man, være senere end Udformningen af den vestligere beliggende Sejerø, men Sammenhængen i Ledeblokindhold med den dalabaltiske Strøm kunde tyde paa det omvendte Forhold. Det er imidlertid ganske usandsynligt, at disse Storformer skulde kunne have ligget uforstyrret, mens den baltiske Strøm passerede hen over Stedet, og man maa derfor vende sig til en anden Tolkning af Forholdene, som bygger stærkere paa Iagttagelsen af Landskabet end paa Undersøgelser af Ledeblokkene.

Hvis man tænker sig, at den baltiske Strøm er blevet afløst af et nyt Fremstød fra Øst, som har formaaet at grave sig ned til den dalabaltiske Strøms underliggende Aflejringer, og at dette nye Fremstød derfor har faaet et Blokindhold, som svarer til et ældre Stadium, saa forstaar man bedre, hvorledes en ung Strøm kan faa et Blokindhold med samme Præg som en, der tidligere har passeret Stedet. Den unge Strøm, der maa være kommet direkte fra Øst, kan naturligvis ogsaa selv have haft et Blokindhold, der svarer til de ældre øst-vestlige Strømme.

Det betydelige Indhold af Ikke-Ledeblokke sammen med den ret almindelige Forekomst af Kinnediabaser tyder paa, at en Del af Materialet er hentet i Sydvestsveriges »ledeblokfattige« Omraader.



En Ting er i hvert Fald sikker; Isen har i dette Stadium gravet voldsomt ned i Underlaget. De mægtige Inderlavninger, som Isen har hulet ud, og de kolossale Jordmasser, som herfra er hentet til Opbygningen af de vældige Bakker i Odsherredbuerne, viser, at der paa Stedet er foregaaet en stærk Opblanding af underliggende Lag.

Under Omtalen af Blad 39, Kalundborg, skal vi se flere Beviser for denne Opblanding.

### Blad 32, Isefjord.

Tælling (1) Hesselø er af praktiske Grunde taget med paa dette Kortblad, skønt den hører til lidt Nord for Kortbladets Grænse. Den har et stærkt Præg af den ældre norske Strøm og dernæst et baltisk Præg, som dels maa indeholde den dalabaltiske Komponent, men som ogsaa maa repræsentere en mere østersøkvartsporfyrræget baltisk Strøm, som har foraarsaget, at Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer er bragt op til Værdien 1 : 1, idet der er 23% s og 23% ø. Om dette Østersøkvartsporfyrrindhold skyldes den baltiske Strøm, eller om det stammer fra forrige Istids store baltiske Isstrøm, som gik forud for den norske Strøm i forrige Istids Slutning, kan ikke afgøres blot ved Betragtninger af Tællingens Procentforhold. Det er dog mest sandsynligt, at den baltiske Strøm har spillet en Rolle i dette Forhold, idet den ombøjede baltiske Isstrøm, som det er nævnt under Omtalen af de østjydske Kortblade, netop maa tænkes at være kommet i Stand, fordi der blev aabnet Adgang for den baltiske Is til at producere Isbjerge ved Randen, som berørtes af det befriede nordlige Kattégat, hvorved Tilstrømningen af Is fra Syd over Sjælland begyndte. Forholdet 1 : 1 mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer i Tælling (1) svarer ganske til Forholdet paa Sejerø, som maatte formodes at være et primært Udtryk for Blokforholdet i denne Del af den baltiske Strøm, og det ligger derfor inden for Mulighedernes Grænse, at Hesseløs Blokforhold er opstaaet ved Blanding af det norske Underlag med Materiale fra den baltiske Strøm.

I Tællingerne (2) og (3) kommer det dalabaltiske Præg stærkt frem, samtidig med at det norske Underlag ogsaa gør sig gældende; derimod er der intet Indslag af den baltiske Strøm, hvilket dog ikke behøver at betyde, at den ikke har været der. Den har blot ikke aflejret saa store Mængder af Materiale, at de har kunnet gøre sig gældende i Blandingen. Som omtalt under Blad 31, Sejerø, maa man tænke sig Odsherredbuerne opstaaet ved et Fremstød fra Øst, hvorunder Isen har gravet ned i Underlaget og bragt det ældre Materiale op. Derved er Blokmaterialet blevet blandet af den dalabaltiske og den endnu ældre, norske Strøms Aflejringer.



Tællingerne (4) og (5) ved Hundested og Lynæs viser noget nær samme Forhold som Tælling (1) paa Hesselø, og deres Oprindelse maa forklares paa samme Maade som den; blot er det norske Indslag fortyndet lidt af det baltiske, hvilket ikke er underligt, eftersom de ligger længere inden for Randen af den baltiske Isstrøm.

Tælling (6) er ejendommelig ved dens høje Indhold af norsk Materiale, som viser, at det maa være næsten rene norske Lag, der gaar frem i denne Klint. End ikke den dalabaltiske Strøm har formaaet at gøre sig gældende i dette Blokselskab, der minder ganske om de Tællinger paa Blad 17, Skive og 18, Viborg, hvor den dalabaltiske Strøms Paavirkning lige begynder at kunne mærkes. De Lag, som har leveret Materialet til Tælling (6), maa altsaa ligge godt begravet og beskyttet i Læsiden i Forhold til de yngre dalabaltiske og baltiske Isstrømme.

Tælling (7) ved Asserbo har saa faa Sten, at det abnorme Forhold 100% n ikke skal tages bogstaveligt, idet det maa bero paa den rent statistiske Fejl; men Tællingen er taget med, fordi det er interessant, at der er saa mange Kinnediabaser i Forhold til egentlige Ledeblokke, nemlig 41 mod 9, hvilket betyder, at der maa være tilført meget Materiale fra NØ, fra Sydvestsverige. De norske Blokke hører formodentlig endda til ældre Lag, som sekundært er opblandet af en Strøm, hvor de egentlige Ledeblokke er meget sjældne, mens dog Kinnediabasen er hyppig, og netop denne Tendens har de Strømme, som har passeret Sydvestsverige.

Tælling (8) ved Dunkebakkerne SØ for Frederiksværk er for lille til at betyde noget særligt. Den indeholder norsk og dalabaltisk Materiale, men har ingen Østersøkvartsporfyrrer.

Tællingerne (9) og (10) i Strandsten neden for Klinerne Syd for Frederiksværk er paafaldende østersøkvartsporfyrr-prægede. Eftersom der er gaaet saa mange forskellige Strømme ind over denne Egn, er det meget usikkert, hvilken af Strømmene der kan have aflejret de Lag, fra hvilke dette Materiale er brudt ned af Klinten. Dels kan det være fra den baltiske Strøm i forrige Istid, men dette er næppe sandsynligt, dels kan det være fra det baltiske Stadium, da denne Isstrøm strakte sig op over Sjælland til et Sted i Kattegat, og dels kan det være fra en ganske ung baltisk Strøm, nemlig den som dannede Strø Bjerger-Aasen i Retningen fra SØ til NV. Imidlertid tyder det høje Østersøkvartsporfyrrindhold ikke i Retning af nogen af disse Strømme, idet den gamle baltiske Strøm, saaledes som vi kender den fra Vestjylland (se Blad 27, Brande), har højt Indhold af Dalablokke i Forhold til Østersøkvartsporfyrrer, og Lokalteterne her ligger ikke nærmere ved denne Strøms venstre Fløj end de vestjydske, saa det kan ikke være denne Strøm, de hører til; dernæst kan de heller ikke høre sammen med den baltiske Strøm, hvis der skal være Overensstemmelse med Lokalteterne paa Sejerø (se Blad 31), idet der paa Sejerø er forholdsvis højere Dalindhold end her, sam-

tidig med at Sejerø maa ligge til venstre i Strømmen i Sammenligning med Frederiksværk-Lokaliteterne. Endelig har Strø Bjerger og Egnen deromkring ogsaa højere Dalaindhold, som vi ser det i Tællingerne (11—15), og der er derfor heller ikke Sammenhæng med disse Overfladelag. Det er saaledes paa det foreliggende Grundlag ikke muligt at henføre de abnormt østersøkvartsporfyr-rige Lokaliteter Syd for Frederiksværk til nogen af de kendte baltiske Strømme. Tællingen (9) er saa stor, at den statistiske Fejl ikke kan være Skyld i Afvigelsen; og en yderligere Bekræftelse paa dens Rigtighed synes at ligge i, at denne Tælling, som er foretaget af V. MILTHERS i 1909, ganske stemmer med Tælling (10), som jeg selv har foretaget i 1934, inden jeg blev opmærksom paa det ejendommelige i Tælling (9). Den eneste Isstrøm i disse Egne, der er mere østersøkvartsporfyr-præget end disse to Lokaliteter, er Øresundsgletscheren, som siden skal omtales; men den har ikke strakt sig nær saa langt ind over Nordsjælland som til Frederiksværk, og det synes derfor udelukket at finde nogen Forbindelse med den. Ganske vist kan der være Tale om, at den kan have haft Smeltevandsafløb gennem Roskilde Fjord, og Lokaliteterne ligger lige i Stranden af denne, men om der er afgørende Sandsynlighed for, at denne Hypotese kan holde Stik, er det ikke muligt at fastslaa paa Grundlag af det foreliggende Materiale.

De øvrige Tællinger (11—15) ligger i Egnen omkring Aasen Strø Bjerger; de tre første endda i umiddelbar Tilknytning til den, idet (11) og (13) er Grusgrave i Aasen, mens (12) er en Tælling af Marksten umiddelbart Syd for Aasen. I Markstenstællingen er der ingen norske Blokke, mens de to Grusgravstællinger har henholdsvis 14% n og 9% n, som maa stamme fra Opblanding af ældre Lag. Aasen, der er dannet af en Smeltevandsflod fra SØ (jfr. V. MILTHERS 1935), kan jo ikke primært indeholde norsk Materiale, og Markstenstællingen (12) tyder ogsaa paa, at Overfladematerialet, som maa repræsentere selve Iskappens Indhold af Morænemateriale, ikke har et saadant norsk Blokindhold; derimod er det nærliggende, at Smeltevandsfloden, som i de subglaciale Dale længere mod SØ har eroderet ned i Underlaget, har revet Materiale med norsk Indhold med sig fra de ældre Lag.

Det Forhold mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrer, som træffes i Strø Bjerger, og som ligger paa 1:1, synes beslægtet med Sammensætningen i den baltiske Strøm. Det er imidlertid ikke muligt at tænke sig, at Aasen skulde være dannet af denne Isstrøm, idet Odsherredbuernes Dannelse maa ligge imellem det første baltiske Stadium og Dannelsen af Strø Bjerger. Odsherredbuerne er, som omtalt under Blad 31, sat op fra Øst, og Isstrømmen, der har dannet dem, maa derfor have passeret Nordsjælland i Retningen Øst—Vest. Strø Bjerger kan ikke have ligget der, da denne Isstrøm passerede, og de maa derfor være



dannet efter Odsherredbuerne, som igen er dannet efter det første baltiske Stadium, hvor den baltiske Is strakte sig op i Kattegat paa Højde med Djursland.

Ligheden i Bloksammensætning mellem det første baltiske Stadium og Strø Bjerger kan saaledes ikke skyldes en genetisk Sammenhæng, og selv om Materialet kunde være opblandet fra de underliggende, baltiske Lag, saa er dog selve Aasens Eksistens alene Bevis for, at der efter den øst-vestlige Strøm, som dannede Odsherredbuerne, igen er kommet en baltisk Strøm, som fra Sydøst er trængt frem og har dannet Strø Bjerger.

De to sidste Tællinger paa dette Kortblad (14) ved Hørup Bro Vest for Slingerup og (15) ved Enestehøj Nord for Oppesundby siger ikke meget. (14) er for lille til at betyde noget, og (15) har ganske vist stærkt dalabaltisk Præg, men dets Forekomst her har ingen særlig Betydning, eftersom Materialet kan være omlejret flere Gange efter, at den dalabaltiske Strøm har afsat det.

### Blad 33, Helsingør.

Nordsjælland er og bliver det mest komplicerede Omraade i hele Danmark, hvad krydsende Isstrømme angaar. I det foregaaende har vi set, hvorledes man maa antage, at fem forskellige Isstrømme maa have passeret Nordsjælland, ja, mange flere, naar man tager de forrige Istider med. I de fem er nemlig ikke engang den baltiske Isstrøm, som i forrige Istid aflejlrede de mægtige baltiske Lag i Skærumhede, medregnet. Den første af de fem, som med Sikkerhed kan paavises, er den norske, som enten stammer fra Slutningen af forrige Istid eller fra Begyndelsen af sidste Istid; dette kan ikke afgøres, før man er i Stand til at bestemme Moræneprovenerne fra de Boringer, som er naaet igennem det marine Interglacial paa Sjælland (H. ØDUM 1933), og dette er en Op-gave, som endnu venter paa sin Løsning. Den næste af de fem Isstrømme er den dalabaltiske, som har præget hele det østjydske Omraade, der ligger bag sidste Istids Ydergrænse mod Vest i Jylland; dens Aflejringer paa Sjælland er navnlig fremtrædende i Nordvestsjælland, hvor de til-dels er sekundært opblandede af yngre Fremstød. Derefter kommer det baltiske Stadium, som vi først traf i Aarhus-Bugtens stærkt østersøkvarts-porfyrrægede Tællinger, og som maa have passeret Sjælland for at naa op til en Position i Kattegat, hvor Isen har mødt det aabne Hav paa Højde med Djursland. Efter dette er Isen igen trængt frem fra Øst og har skudt de vældige Odsherredbuer op. Derefter er Isen smeltet gradvis bort, afbrudt af Stilstandsperioder, i hvilke Isens Rand har sat sig Spor i en Række Nord—Syd-gaaende Israndslinier (se V. MIL-THERS 1935). Det sidste af disse her omtalte fem Fremstød er det, i

hvilket baltisk Is igen rykkede frem fra Sydøst over Nordsjælland og afsatte Strø Bjerger.

Men ikke nok med disse fem forskellige Isstrømme! Paa Kortbladet Helsingør (Blad 33) træffer vi endnu to Isstrømme, som er yngre end de foran nævnte fem. Det er dels den Isstrøm, som fra Nordøst er trængt frem til Gribskov-Linien (V. MILTHERS 1935), og dels den, der fra Syd er gaaet op igennem Øresund, og som er den alleryngste Isstrøm, der er gaaet ind paa dansk Omraade, bortset fra Bornholm, se Fig. 6, Side 116.

I mange af Tællingerne træffer vi norsk Indhold, et Forhold der har været kendt længe (se f. Eks. V. MILTHERS 1899 og 1909). Dette Indhold maa være kommet hertil med den første af de ovenfor omtalte fem Strømme, den norske, der enten danner Begyndelsen af sidste Istid eller Slutningen af forrige; ret beset ligger Forholdet saaledes, at der i hvert Fald har været norsk Is herved i Slutningen af forrige Istid, og at den norske Isstrøm i Begyndelsen af sidste Istid muligvis ogsaa har strakt sig saa langt mod Syd som til Nordsjælland, hvilket ikke kan afgøres paa det foreliggende Grundlag. Men iøvrigt er det norske Indhold i disse Tællinger antagelig altsammen opblandet Materiale, som de yngre Strømme har revet op af de ældre Lag. Man kan derfor ikke bygge andet paa Forekomsten af norsk Materiale i Tællingerne, end at der tidligere har været norsk Is over Egnen. At der er mere her, end i den øvrige Del af Sjælland, hænger naturligt sammen med, at Nordsjælland ligger i Øens Læside i Forhold til de baltiske Strømme.

Det dalabaltiske Indhold kan vanskeligere henføres til den egentlige dalabaltiske Strøm, eftersom de yngre Strømme tildels er kommet fra samme Retning som den dalabaltiske. Den eneste Lokalitet, der har et udtalt dalabaltisk Præg, er Grusgraven ved Farum Kalkværk, hvor der er foretaget to Tællinger (12) og (13), af hvilke (13) maa være behæftet med en betydelig statistisk Fejl, idet den viser Forholdet 0% n, 100 % s, 0% ø, mens Tælling (12), der er foretaget af V. MILTHERS (1909) snarere giver det rigtige Forhold: 3% n, 82% s, 15% ø. Det er den eneste virkeligt dalabaltiske Tælling paa dette Kortblad, men dens Materiale er ogsaa aflejret under Omstændigheder, der taler for, at det netop kan være kommet med den dalabaltiske Strøm, idet det er afsat af subglaciale Strømme, der paa deres Vej mod Aflejningsstedet har gravet saa dybt i Underlaget, at de har revet store Blokke af selve Kridtgrunden løs og rullet dem med gennem Istunnellen. Der maa derfor i Blokmaterialet være store Mængder, som er opblandet fra de underliggende Lag, og dette taler stærkt for, at det dalabaltiske Præg stammer fra ældre Aflejringer, som kan være afsat af den dalabaltiske Strøm, der tidligere har passeret denne Egn.

Den første baltiske Strøms Aflejringer kan vanskeligt paavises her, da dens Bloksammensætning i denne Egn ikke kan danne noget Eks-



trem, der kan træde frem i Tællingerne, eftersom Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer i denne baltiske Strøm her maa være ca. 1 : 1, hvilket Forhold lige saa let kan fremkomme ved Blanding mellem dalabaltiske Aflejringer og yngre baltiske Strømme. Heller ikke Landskabsformerne siger noget om den første baltiske Strøms Virksomhed, idet de eksisterende Overfladedannelser stammer fra Isstrømme, som er kommet efter denne baltiske Strøm. Ved Studier af Forholdene paa dette Kortblad kan man saaledes ikke finde Beviser hverken for eller imod Tilstedeværelsen af denne baltiske Strøm. Men det fremgaar af Forholdene paa de vestligere Kortblade, at der maa have eksisteret en saadan Strøm, og man maa derfor anse det for sandsynligt, at den ogsaa har haft sin Bane over Nordsjælland.

Odsherred-Isstrømmen, som maa have efterfulgt den første baltiske Strøm, er heller ikke let at eftervise i Nordsjælland. Ganske vist gaar Israndslinierne i Nordsjællands vestlige Del omtrent i Nord—Syd, men deraf kan man ikke med Sikkerhed slutte, at de er Afsmeltningsslinier fra Stagnationsperioder i Odsherred-Isstrømmens Bortsmeltning. Bloksammensætningen i det vestlige Nordsjælland, saaledes som det er omtalt paa det foregaaende Kortblad for Strø Bjerger-Egnens Vedkommende, tyder mere paa en endnu yngre baltisk Isstrøm; og Landskabets Præg viser snarere hen til en sydøstlig end til en direkte fra Øst kommende Isstrøm.

Aarsagen til de mange subglaciale Dalstrøg i det sydvestlige Nordsjælland maa derfor antagelig søges i en ny Invasion af baltisk Is fra Sydøst. Betragter man Tællingerne (8), (9), (10) og (11) Syd og Sydvest for Hillerød, finder man foruden et mindre Indhold af sekundært opblandet norsk Materiale et Forhold mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer, der varierer omkring 42% s, 58% ø, hvilket i Betragtning af, at der maa regnes med Opblanding fra de mere dalaprægede, underliggende baltiske og dalabaltiske Lag, maa repræsentere en temmelig østersøkvartsporfyrrer-præget baltisk Strøm. Allerede Forholdet 42% s, 58% ø peger i Retning af Ikke-Samhørighed med de tidligere baltiske Strømme, og sammen med Landskabsudviklingen giver dette Støtte for Antagelsen af, at det er en ny Invasion af baltisk Is fra Sydøst, der har foraarsaget den store Udgravning af subglaciale Flodrender i det sydvestlige Nordsjælland. Der er ingen Grund til her at gaa ind paa nærmere Omtale af dette Landskab, som indgaaende er beskrevet i »Nordøstsjællands Geologi« af V. MILTHERS (1922 og 1935). Hvorledes Samspillet mellem de forskellige Isstrømme har været i Tid og Rum er ikke let at udrede. Det er vanskeligt at sige, om den nye Invasion er gaaet ind over en stagnerende Ismasse af Odsherred-Isstrømmen, eller om der har været en kortvarig isfri Periode imellem de to Stadier. Og heller ikke Begrænsningen af Isstrømmen kan fastslås med større

Sikkerhed. Dens venstre Fløj gaar jævnt over i hele den midtsjællandske Isstrøm, men den højre Fløj maa i større eller mindre Grad have været i Forbindelse med de nordøstlige Isstrømme, som dels er Odsherred-Isstrømmen, der er afbøjet mod Vest, og dels er det yngre Fremstød af nordøstlig Is, nemlig det der har skabt Gribskovlinien, som straks skal omtales nærmere. Mellem Gribskovlinien og den lidt ældre Isstrøms af subglaciale Dale gennemfurede Landskab ligger et Omraade, som er bekendt for de talrige Issø-Plateauer mellem Farum og Lillerød; dette Omraade maa være udformet i et Tidsrum, hvor Isen laa død i Landskabet, og der maa være en vis Sammenhæng mellem denne Ismasses Hendøen og dens Beliggenhed mellem to Isstrømme af forskellig Oprindelse og med forskellig Bevægelsesretning. Det naturligste maa være at tænke sig, at Gribskov-Fremstødet er foregaaet i det Tidsrum, da Farum—Strø Bjerger-Isen var stagneret og dens Afsmeltning vidt fremskreden. Skarpe Grænser mellem disse to Isstrømme kan derfor ikke ventes at være til at finde, idet man maa formode, at Gribskov-Isen tildels er gaaet op paa den Ismasse, som i Forvejen laa i Egnen, og alligevel er Grænsen for Gribskov-Fremstødet saa skarp, at Israndslinien fremtræder meget tydeligt i Landskabet. Men denne Grænse maa ligge inden for det Omraade, som Farum—Strø Bjerger-Isen strakte sig over.

Uden nogen paaviselig Afbrydelse er derefter kommet det Fremstød fra Nordøst, som har dannet det betydelige Endemorænestrøg, som karakteriserer Gribskovlinien. Den strækker sig i Nordvest—Sydøst fra Græsted over Gribskov til Søllerød og Nærum, idet dog dens nordlige Del gaar omtrent lige i Nord—Syd. Dens Blokindhold er bestemt ved Tællingerne (6), (7) og (14), der har mellem 50 og 56% n, 15—28% s og 17—35% ø. Dette Blokindhold maa anses for at være saa opblandet af underliggende Lag, at det primære Blokindhold ikke kan udledes af Tællingerne. Det norske Indhold er langt overvejende, men det er ganske usandsynligt, at det skulde være kommet til Egnen med selve denne unge Isstrøm, efter som alt andet tyder paa, at de nordlige Strømme svækkedes saa tidligt under Afsmeltningsperioden, at det nordlige Kattegat blev isfrit endnu mens Isen dækkede alle Øerne. Det primære Blokindhold i denne Strøm er derimod snarere det, som de to af Tællingerne saa stærkt giver Udtryk for, nemlig det betydelige Indhold af Kinnediabaser, idet Tælling (6) Vest for Grib sø har 41 Kinnediabaser mod 28 Ledeblokke af Grupperne a—i (de »ædlere« Ledeblokke), og Tælling (7) i Gadevang har endog 75 Kinnediabaser mod 28 Ledeblokke af Grupperne a—i. Dette tyder paa, at det primære Stenindhold i denne Isstrøm stammer fra Sydvestsverige. Og dette støtter ganske det Indtryk, man iøvrigt faar af Landskabet, nemlig at denne Isstrøm er kommet fra Nordøst. Typisk for de herhen hørende Lokalteter er det iøvrigt, at Ledeblokhypigheden er saa ringe, at det er meget vanskeligt



at faa et ordentligt statistisk Materiale, idet man kan afsøge selv meget store Grusgrave uden at finde mere end nogle ganske faa Ledeblokke. Selv om dette Forhold kun vanskeligt kan fremstilles talmæssigt, er det dog et Indicium for, at Hovedparten af det tilførte Materiale stammer fra ledeblokfattige Egne. Sammen med Rigdommen paa Kinnediabaser, Graniter og Gnejser er ogsaa Manglen paa de egentlige Ledeblokke saaledes et Vidnesbyrd, der tyder i Retning af, at Isstrømmen, som har bragt Stenene, er kommet fra Sydvestsverige hertil.

Paa dette Sted skal nævnes nogle Lokalteter, hvis Blokindhold ikke selv siger ret meget om deres Herkomst udover, at de er opstaaet ved Blanding af Materiale fra forskellige Aflejringer af de indtil nu omtalte Isstrømme, men som giver en vis Baggrund for de Tællinger, der repræsenterer den endnu yngre Isstrøm, Øresundsgletscheren, der igen bringer et Blokselskab med et Særpræg, som adskiller dens Omraade fra disse Blandingslokaliteter. Disse Tællinger (1), (2), (3), (4), ligger dels ved Gilbjerg Hoved (1 og 2), hvor Blandingen kan være foregaaet under Klintens Nedbrydning ved Havets Hjælp, hvorved Materialet fra de forskellige Lag i Klinten bliver blandet, dels ved Søborg Sø (3 og 4), hvor Grusaflejringerne i de omgivende Bakker kan være afsat af Smeltevand fra Is, som under Bevægelsen har oprodet det ældre Materiale. Hertil slutter sig Tællingerne (15 og 16) Syd og Sydøst for Hillerød, hvor det norske Indhold ogsaa tyder paa Opblanding, og hvor Ledeblokfattigdommen ogsaa har gjort, at Tællingerne er blevet saa smaa, at de statistisk ikke har megen Værdi. Videre har Tælling (17) ved Hornbæk lignende Forhold som Tællingerne ved Gilbjerg Hoved. Tællingerne (21) ved Ellekilde og (24) ved Højstrup har ogsaa norsk Indhold, hvilket viser, at der er sekundært opblandet Materiale fra underliggende Lag, men disse to Lokalteter har samtidig et stærkt østersøkvartsporfyrræget Indhold, som kun kan skyldes Øresundsgletscheren, der straks skal omtales. Alle disse Tællinger opviser Blandingsforhold, som er for komplicerede til, at de i Enkeltheder kan forklares, men betragter man dem i Sammenhæng med de Lokalteter, hvor Forholdene er klarere, kommer der dog et Billede af de skiftende Isstrømme frem, som er karakteristisk for Nordsjælland. Under Omtalen af Gribskovlinien er der gjort opmærksom paa Sammenhængen mellem Ledeblokfattigdom og Forekomsten af Kinnediabaser, som begge tyder i Retning af Is fra Nordøst. Tager man i samlet Sum Antallet af Kinnediabaser, der er fundet i Nordsjælland, udgør dette 396 Eksemplarer, mens der paa hele Sjælland, Laaland-Falster og Møn ialt er fundet 500 Eksemplarer ved disse Tællinger. Det er saaledes ikke mindre end de fire Femtedele af samtlige her fundne Kinnediabaser, der er samlet inden for Nordsjællands Omraade. Dette viser, hvor stærkt dette Præg af nordøstlig Is er i denne Egn. Ligeledes er det dette Omraade, der er rigest paa

skaanske Basalter inden for Sjælland, Laaland-Falster og Møn, idet der i Nordsjælland er samlet 121 Eksemplarer af 176 ialt paa disse Øer. Endnu et Forhold er karakteristisk for Nordsjællands nordøstlige Paa-virkning, idet der inden for Gribskov-Omraadet og det dermed sammenhørende Landskab er udpræget Fattigdom paa Kalk og Flint blandt Stenene, ligesom Jordbunden i det hele er kalkfattig. Ogsaa dette tyder paa, at Isstrømmen, som har afsat Overfladematerialet, ikke har bevæget sig henover de kridtrige Egne Syd og Sydøst for Egnen, men at Tilførslen er sket direkte fra Grundfjeldsomraaderne i Sydvestsverige.

Mellem Hornbæk og Gurre findes en Serie Lokaltiteter med et ret stærkt østersøkvartsporfyrræget Blokselskab, liggende inde i Landet. Hertil hører Tælling (18) i Horneby Aas, (19) ved Havreholm, (20) Borsholm (Grusgrav i Horneby Aas), (22) Øerne og (23) i Gurre Aas.

Disse Tællinger afviger stærkt fra det umiddelbart ovenfor omtalte Omraades Tællinger, dels ved at mangle det sekundært opblandede norske Indhold og dels ved at have stort Flertal af Østersøkvartsporfyrrer overfor Dalablokke. Vi maa saaledes her være inde i et Omraade, hvor et nyt Tilskud af Materiale er kommet med en selvstændig Isstrøm, som ikke i nævneværdig Grad har blandet ældre Materiale op. Ligeledes maa Bevægelsesretningen ogsaa være en anden, dels fordi det stærkt baltiske Præg ikke kan stamme fra en nordøstlig Is, men maa være kommet fra Sydøst, dels fordi Indholdet af Flint, som ganske vist ikke fremgaar af Tallene, her er væsentligt større i de herhen hørende Aflejringer, end i dem der fandtes i det vestligere Omraade. Alene paa Blokmaterialet kan man saaledes se, at der i dette Omraade maa være kommet en ny Isstrøm fra Sydøst, og ser man nærmere paa Landskabsforholdene, kan disse ogsaa udmærket stemme med en saadan Tolkning.

V. MILTHERS (1922 og 1935) opfatter dette Omraade anderledes, end det her er skitseret, idet han formoder, at det er dannet af en Isstrøm fra Nordøst, som langs sin Rand i to paa hinanden følgende Stadier har afsat de to næsten parallelle Bakkerygge, der kaldes Havreholm Aas og Horneby Aas, men som V. MILTHERS opfatter som en Art Randmoræner. Blandt andet begrundes V. MILTHERS sin Opfattelse i den Forskel, der er paa Landskabet Sydvest og Nordøst for en Linie parallelt med disse Bakker, idet han opfatter Forskellen som Resultatet af den udjævnende Virksomhed uden for Isranden i Modsætning til Bevarelsen eller endog Forstærkelsen af Ujævnheden inden for Israndslinien. Hertil er at sige, at det utvivlsomt er rigtigt, at Isranden har ligget med den Retning, som V. MILTHERS angiver, og at Forskellen i Landskabsudformning skyldes denne Israndsstilling, men der er intet til Hinder for at opfatte Isranden som en venstre Fløj af en fra Sydøst kommende Istunge, saaledes at den ikke danner Fronten af Isbedækningen, men derimod dens Siderand. Isbevægelsen har gaaet paa langs



ad denne Israndslinie, og Aasene er opstaaet paa langs ad Isbevægelsen; de maa med andre Ord i højere Grad opfattes som virkelige Aase, selv om Horneby Aasen hører til den ejendommelige Type med en lodret staaende Kærne, der er saa kendt fra Fyn.

Hvis man trækker Forbindelseslinien mellem Nordenden af dette Omraade og Nordgrænsen for det lavbaltiske Omraade paa Skaanes Vestkyst, saaledes om HELGE GRY (1932) angiver den, viser det sig, at vi faar en overmaade naturlig Sammenhæng mellem de to Undersøgelser og samtidig en vel afrundet Begrænsning af det lavbaltiske Omraade paa begge Sider af Øresund.

Til yderligere Bekræftelse tjener, at HELGE GRY paa sin nordligste Lokaltet inden for det lavbaltiske Omraade ved Skaanes Øresundskyst har fundet Forholdet 35% s, 65% ø, hvilket stemmer ganske med Sjællandssidens 32% s, 68% ø. Herefter bliver den lavbaltiske Strøms Nordende i Øresund formet naturligt som en Gletschertunge (se Fig. 6, S. 116).

Som nævnt stemmer denne sydøstlige Strøm i Blokindhold ganske overens med den af HELGE GRY (1932) undersøgte lavbaltiske Strøm i Skaane. Vi kan derfor med god Grund betragte den som en Strøm, der er kommet op igennem Øresund. Der er imidlertid betydelig Forskel paa Tællingerne i det ovenfor beskrevne Omraade og Tællingerne langs Øresunds Kyst Syd for Helsingør, idet disse sidstnævnte har et Indhold af Østersøkvartsporfyrrer paa ca. 88% ø, hvilket er 20% højere end Gennemsnittet hos de førstnævnte Tællinger. Det kan altsaa ikke være selve denne saakaldte Øresundsgletscher, der har strakt sig helt op til Hornbæk, men vi maa antage, at det er en Forløber for den, der er naaet saa langt.

Foruden denne Forskel i Indholdet af Ledeblokke, er der ogsaa Forskel paa Indholdet af Kalk og Flint, idet Forløberen er forholdsvis fattig, mens Øresundsgletscheren er rig paa et saadant Indhold. Det er maaske paafaldende, at der kan være saa stor Forskel, naar de to Strømme iøvrigt har haft samme Bane. Forklaringen er sikkert den, at Øresundsgletscheren har formaaet at erodere langt kraftigere i Undergrunden og derved er naaet ned til selve Kridtets Overflade, saaledes at Kalken og Flinten er indgaaet i dens Morænemateriale.

Tilbage staar nu kun at beskrive et Omraade paa Sjællands Østside, som er karakteriseret ved et lige saa højt Indhold af Østersøkvartsporfyrrer som den af V. MILTHERS (1932) beskrevne Strøm ved Asnæs. Det er her ligeledes den brune Østersøkvartsporfyrrer, der udgør Hovedbestanddelen. Gennemsnitsindholdet er 12% s, 88% ø. Til Trods for denne store Lighed i Blokindhold er det dog ganske udelukket, at Asnæs-Strømmen og Øresundsgletscheren kan være samtidige, hvilket fremgaar af, at hele det østlige Omraade med Øresund og Skaane iberegnet maa have været dækket af en sammenhængende Ismasse paa det Tids-

punkt, da Røsnæs-Strømmen og Asnæs-Strømmen stod overfor hinanden paa hver sin Side af Kalundborg Fjord. Paa dette Tidspunkt kan der umuligt have været selvstændige Strømme op gennem Øresund.

I Fortsættelse af det foregaaende Afsnit skal jeg begynde Beskrivelsen nordfra. Endnu ved Kronborg Pynten træffer vi en Bloksammensætning, der hører sammen med Hornbæk—Gurre Omraadet, men kommer man Syd for Helsingør og passerer det bueformede Strøg af Israndsbakker i Egnen omkring Hestens Bakke, der betegner Grænsen for den egentlige Øresundsgletscher, træffer man overalt saavel i Strandstenene som i Grusgravene de mange brune Østersøkvartsporfyrrer.

Som nævnt ovenfor er Øresundsgletscheren meget rig paa Kalk og Flint og staar derved i Modsætning til sin Forløber. Dette store Indhold maa stamme fra Udgravningen af et Tungebækken, der svarer til Op-skydningen af Israndsbakkerne ved Hestens Bakke. Forløberen har ikke naaet at erodere saa dybt og er derfor mere kalkfattig, men den har naturligvis eroderet i de Moræneaflejringer, der laa oven paa Kridtet; disse Moræneaflejringer stammer fra de tidligere Strømme og er ikke nær saa baltisk prægede som Øresundsstrømmene. Ved Opblanding med disse Lag maa en stærkt baltisk præget Strøm faa et Blokindhold, der ligger mellem den dalabaltiske Strøm og Øresundsgletscheren, og dette er netop Tilfældet med Hornbæk—Gurre-Omraadets Strøm.

Paa Hven har V. MILTHERS (1909) fundet en Bloksammensætning, der viser et meget højt Indhold af brune Østersøkvartsporfyrrer ganske i Overensstemmelse med Beliggenheden inden for Øresundsgletscherens Omraade, men dertil kommer et Indhold af norske Blokke, som udgør 5% n. Dette kan kun forklares ved Opblanding med Lag fra en tidligere nordlig Strøm, og denne maa være den samme, som vi har fundet Sporene af saa mange Steder i Nordsjælland.

Der er en ganske overordentlig paafaldende Forskel paa Hyppigheden af Ledeblokke inden for og uden for Øresundsgletscherens Omraade i Nordsjælland. Kommer man inde fra Egnen omkring Esrom Sø, hvor der, som tidligere omtalt, er yderst sparsomt med Ledeblokke af de Typer, som her er undersøgt, og gaar ud til Øresundskysten, kan man ikke undgaa at føle, hvor meget lettere det er her at finde tilstrækkeligt Materiale til en statistisk Undersøgelse.

En enkelt Lokalitet (30) ved Nyvang har et noget større Indhold af rød Østersøkvartsporfyrrer end det normale; dette kan muligvis tydes paa samme Maade, som V. MILTHERS (1932) har gjort det for Storebælts Vedkommende, og som HELGE GRY (1932) har vist det i Skaane, at den venstre Fløj af en udpræget baltisk Strøm har et stærkere Præg af rød Østersøkvartsporfyrrer end Midten og højre Side af Strømmen, hvilket igen hænger sammen med, at Hjemstedet for de røde Østersøkvartsporfyrrer ligger østligere i den baltiske Dal end Hjemstedet for de brune.



### Blad 34, Varde.

Fra dette Kortblad foreligger kun tre Tællinger, der er publiceret af V. MILTHERS (1934). De viser den kendte Forskel mellem Marksten og dybere liggende Lag i disse Egne paa en slaaende Maade, idet Tællingen fra Grusgrav (1) har 99% norske Blokke, mens Markstenstællingerne (2) og (3) har betydeligt Flertal af dalabaltiske Blokke, idet der er henholdsvis 76% s og 78% s i disse to Lokalteter. Det er i denne Afhandling ikke saa meget den Skiften mellem norske og baltiske Strømme i forrige Istid, som allerede tidligere er behandlet af V. MILTHERS og AXEL JESSEN, der her skal omtales; men derimod er det i Forbindelse med den foreliggende Undersøgelse af Betydning, at den baltiske Strøm, der sidst dækkede det sydlige Vestjylland, havde en Bloksammensætning, som ganske svarer til Hovedstrømmen i det østlige Jylland i sidste Istid. Dette betyder nemlig, at det er vanskeligt at trække Grænsen mellem sidste Istids Aflejringer og dem, der stammer fra forrige Istid, alene ved Ledeblokkenes Hjælp i dette Omraade, og det gælder for hele Sydjylland og Nordslesvig.

### Blad 35, Grindsted.

De her udførte 7 Tællinger er foretaget af V. MILTHERS (1909 og 1925). Deres Variation viser paa Trekantsdiagrammet en Blandingslinie mellem norsk og dalabaltisk Indhold. Som det fremgaar af Omtalen af det foregaaende Blad 34, er det vanskeligt i disse Egne at adskille sidste og forrige Nedisnings Blokselskaber ved Hjælp af disse Ledebloktællinger, idet de skiftende Strømme fra Nord og fra Øst i forrige Istid giver samme Blandinger, som vi kender fra sidste Nedisning. Procentindholdet af Ålandsblokke er dog væsentligt større i sidste end i forrige Istid, og paa Basis heraf lader det sig gøre at trække en omtrentlig Grænse for den dalabaltiske Strøm i sidste Istid (se Fig. 3, S. 105).

Det er ydermere saa heldigt, at Basaltblokke fra Skaane netop i denne Egn har en saa egenartet Udbredelse, at det ved deres Hjælp er muligt at naa til en meget skarp Begrænsning af sidste Nedisnings Udbredelse, saaledes som V. MILTHERS har paavist (1925, 1929 og 1939). Idet der henvises til disse Publikationer, er der ingen Anledning til her at gøre nærmere Rede for Enkeltheder i denne Undersøgelse. Af Betydning for den foreliggende Undersøgelse er det imidlertid at gøre opmærksom paa, at de skaanske Basalters Tilstedeværelse i det dalabaltisk prægede Omraade viser det samme, som tidligere er nævnt, at der er overvejende Sandsynlighed for, at betydelige Dele af den dalabaltiske Strøm har passeret Skaane undervejs fra den baltiske Dal mod Danmark. Dette stemmer ganske med, at Sporene efter Isens Bevægelse i denne Egn viser hen til en øst—vestlig Retning.

### Blad 36, Vejle.

Inden for dette Omraade har V. MILTHERS (1909, 1925, 1932) foretaget 10 Tællinger i Grusgrave, mens jeg selv har foretaget 2 Tællinger af Marksten i Omraadets østlige Del.

Grusgravs-Tællingerne viser en Variation, der er vanskelig at opfatte, hvis man ikke afbilder den i et Trekantsdiagram. Ved dettes Hjælp ser man imidlertid umiddelbart, at Variationen følger en Blandingslinie mellem norsk og dalabaltisk Indhold. Hvilke norske og hvilke dalabaltiske Strømme, Materialet stammer fra, er dog ikke let at udrede. Derimod kan det fastslaaes, at østersøkvartsporfyrrprægede baltiske Strømme ikke kan erkendes i Grusgravens Stenindhold; og endnu et fast Punkt findes i dette, at den østjydske Israndslinie har rent dalabaltisk Indhold, saaledes som det fremgaar af Tællingen i Grusgraven ved Løsning Endemorænen, der netop tilhører denne Israndslinie. Her findes 4% n, 57% s, 39% ø, hvilket er det laveste norske og meget nær det højeste Dalaindhold i Grusgravs-Tællingerne paa Blad 36. Ogsaa her viser den østjydske Israndslinie sig altsaa som en dalabaltisk Strøm af samme Karakter som Hovedopholdsstadiets Isstrøm. Omslaget i Bloksammensætning kommer først i Markstenene ude ved Østkysten.

Markstenstillinger er desværre meget vanskelige at gennemføre, fordi det er sjældent, at der findes saa store Dynger, at der er Ledeblokke nok til en Tælling. Hele Egnen langs Jyllands Østkyst mellem Kysing, NØ for Odder, og Stenderup Hage, ØSØ for Kolding, er gennemsoget med et meget magert Resultat. Der er dog opnaaet saa meget, at der ikke kan være Tvivl om Tendensen, idet der viser sig en udpræget Forskel mellem Tællinger i Marksten paa den ene Side og Grusgrave og høje Kystklinter paa den anden Side. Mens Grusgravene og Klinerne viser Blokselskaber, som peger hen imod dalabaltiske og ældre, norske Strømme, findes der blandt Markstenene et overordentligt stærkt Flertal af Østersøkvartsporfyrrer.

Dette er overmaade betydningsfuldt paa Baggrund af, hvad der tidligere er sagt om Ledeblokforholdene i Aarhus-Bugten og Kalø Vig under Omtalen af Blad 24, Aarhus, idet det viser, at den østersøkvartsporfyrrprægede Strøm kan paavises i Markoverfladen helt ned i Lillebælt-Omraadet. Som V. MILTHERS (1932) har vist, maa den Istunge, der har udgravet Kalø Vig, være kommet fra Syd dertil. Som det fremgaar af Omtalen af Bladene 24, 29 og 36, og som det senere skal ses paa Blad 37, kan man følge denne fra Syd kommende, østersøkvartsporfyrrprægede Strøm hele Vejen fra Lillebælt til Kalø Vig.

De to Tællinger (11 og 12) i Marksten paa Blad 36, Vejle er foretaget i Egnen Nord og Vest for Børkop, og de viser et Indhold af Østersøkvartsporfyrrer paa henholdsvis 67% ø og 88% ø; et Indhold der er paa



Højde med de reneste østersøkvartsporfyrrprægede Strømme, der overhovedet eksisterer. Selv om disse Tællinger ikke er store, maa de dog, i den Sammenhæng hvori de findes, være meget betydningsfulde. De gør det nemlig sandsynligt, at den østersøkvartsporfyrrprægede Strøm, der har præget Kalø Vig, er kommet igennem Lillebælt og har passeret ind over de lave flade Sletter paa begge Sider af Bæltet uden at være trængt ret langt ind til Siderne.

Det er ikke muligt ved Hjælp af det foreliggende Materiale at trække Grænserne for en saadan Isstrøm, og det vil være meget vanskeligt at fremskaffe et virkelig paalideligt Ledeblokmateriale blandt Markstenene til Belysning af dens Omfang. Der er meget faa Markstensdynger i det hele taget i dette Omraade, og Isstrømmen har øjensynlig i højere Grad været eroderende end akkumulerende. De Grusforekomster, der findes inden for Omraadet, er, efter deres Blokindhold at dømme, alle afsat af ældre Isstrømme, og Undersøgelser af Blokke in situ i Moræneleret plejer ikke at kunne give tilstrækkeligt med Materiale til en statistisk paalidelig Vurdering. Indtil videre vil denne Hypotese derfor kun kunne opstilles paa Grundlag af sin indre Sandsynlighed og i Sammenhæng med Betragtninger over Forholdene uden for Lillebæltets-Omraadet.

Den første af de stærkt baltiske Strømme (med overvejende Indhold af Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til Dalaporfyrrer, se Fig. 5, Side 111), træffer vi i Aarhusbugten i et Stadium, der er noget yngre end det østjydske Fremstød. Tilførselsvejen for denne Strøm maa have gaaet gennem Lillebælt, og den har givet Østjyllands Kyst et vist baltisk Præg, hvilket fremgaar af de Tællinger, som jeg har foretaget i Marksten.

De af V. MILTHERS (1932) foretagne Tællinger viste nærmest Sandsynlighed for at tænke sig Aarhus Bugt-Strømmen som en Strøm, der har haft sin Bane gennem Storebælt. De foreliggende Tællinger tydede paa dette; men derfor synes det alligevel ikke sikkert, at det er den rigtige Løsning af Problemet. Betragter man den Strømlinie, som Isen skulde have fulgt gennem Storebælt og videre op til Aarhus-Bugten, saa giver denne et meget bugtet Forløb, som ganske vist nok kunde være sandsynligt, dersom de nu eksisterende topografiske Forhold allerede da var til Stede. Men en Isstrøm, som skulde være Aarsag til Dan-nelsen af en Lavning med dette bugtede Forløb, synes næsten umulig at forklare. Yderligere viser Ledeblokforholdene i Aarhus-Bugten et stærkt Indhold af røde Østersøkvartsporfyrrer, hvilket betyder, at den Del af Isen, som har bevæget sig herop, maa være venstre Fløj af den baltiske Isstrøm, og dersom venstre Fløj paa dette Tidspunkt skulde bevæge sig gennem Storebælt til Aarhus-Bugten, maatte alle de Dele af Indlandsisen, som laa Vest for denne Isstrøm og ikke havde et mere »venstrefløjet« Præg, være udenfor Isens Bevægelse og derfor være afsnøret fra den øvrige Del af Isen; kort sagt: Isen i Østjylland og

paa Fyn skulde være en samlet Dødismasse. Da der senere findes andre Stadier af Isbevægelser f. Eks. i Lillebælt, skulde den døde Is atter være blevet aktiv, en Tanke, som er mulig, men meget lidt sandsynlig.

Gaar man derfor alligevel over til Tanken om en Strøm gennem Lillebælt helt op til Aarhus-Bugten, saa ser man, at de Vanskeligheder, som de nævnte Betragtninger volder for Tanken om Strømmen gennem Storebælt, reduceres ganske betydeligt, hvis det er muligt at tænke sig, at den første baltiske Strøm virkelig havde sin Bane gennem Lillebælt.

For det første lader Dannelsen af en Lavning, som ikke eksisterede i Forvejen sig let forklare derved, at det i dette Tilfælde ikke er den nuværende Lavning, som skulde have tvunget Isen til at gaa i denne Bane, men derimod netop Modstanden mod at bevæge sig op over Fastlandet, der paa dette Tidspunkt har været mættet med Is, medens Kattegats nordlige Del tillod Afstrømning af Is ud til det aabne Hav, hvor alt Overskuddet let kunde føres bort. Naar der paa denne Maade var større Modstand mod at bevæge sig ind over Land og lettere Adgang for Isbevægelse ud mod den nordlige Del af Kattegat, vilde de ombøjende Bevægelser netop først angribe Indersiden af den baltiske Højderyg, og der er en overordentlig god Overensstemmelse mellem dette, at den nye Bevægelse sætter ind langs de nuværende Sydkyster af Østersøen og dennes Forlængelse gennem Lillebælt og op til Aarhus-Bugten og saa dette, at det netop er venstre Fløj af Isstrømmen, som under Ombøjningen afmarcherer denne Front.

De fysiske Aarsager til, at Isbevægelsen bøjer om, svarer saaledes til, at der dannes en Lavning netop langs Indersiden af den baltiske Højderyg, og denne Lavning maa naturnødvendigt gaa gennem Lillebælt. Dette er væsentligt mere sandsynligt, end at Isen pludseligt skulde finde det bugtede Forløb gennem Storebælt og Vest om Samsø til Aarhus-Bugten, for derefter ovenikøbet at skulle have Kræfter nok i Behold til at øve et Pres paa Underlaget i Kalø Vig og skyde store Jordmasser sammen med et Tryk, som har gaaet i nordøstlig Retning. Der er ingen Styrke i den Kraftlinie, som skulde gaa paa langs ad Isens Bevægelse, naar den viser saa mange Bøjninger skiftevis til højre og venstre.

Tænker man sig den store Bue gennem Lillebælt, er det meget lettere at forestille sig en samlet Kraft, som under Forsøget paa at naa ud til det nordlige Kattegat tilsidst støder mod den Modstand, som Djursland har forvoldt, og derfor presser saa stærkt mod Forhindringen, at de store Erosions- og Sammenskydningskræfter kommer i Virksomhed. Retningen af Trykket mod Nordøst falder ganske i Traad med dette.

Afsnøringen af Bevægelsen i det vestligere beliggende Isomraade kommer paa denne Maade ogsaa kun til at dreje sig om en smallere Bræmme i Østjylland, hvilket ikke modsiges af Forholdene paa Stedet.



Andre Ting tyder i samme Retning, f. Eks. de hidtil saa temmelig uforklarlige Dale parallelt med den jyske Østkyst: Elbodalen, Dalen i Bjerge Herred og Dalen fra Horsens Fjord forbi Aakjær og Odder. Disse tre Dalstrækninger viser alle hen til en Isbevægelse paa langs ad Jyllands Østkyst, idet de naturligt kan opfattes som hertil svarende Tunneldale.

### Blad 37, Bøge. *Bogense.*

Dette Blad, der omfatter en stor Del af Bjerge Herred i Jylland samt Endelave og en Del af Fyns Nordkyst, har meget varierende Blokforhold, som dog falder godt i Traad med de ovenfor nævnte Tolkninger, naar man tager Lejringsforholdene i Betragtning.

De ældste og nederste Lag maa være dem, der træffes i de høje Klinter ved Gulstav Hage paa Ashoved, hvor der ogsaa findes tertiære Lag. Disse ældste Lag er prægede af en ren nordlig Strøm, idet de har 89% n, 11% s, 0% ø, hvilket maa anses for at være et næsten rent Udtryk for denne nordlige Strøms virkelige Blokindhold. Det er vanskeligt at afgøre om denne Strøm er fra Slutningen af forrige Istid og hænger sammen med det Omraade i Skovbjærg Bakkeø's nordlige Del, hvor den norske Is da bredte sig, eller om den hører sammen med den nordlige Strøm, der i Begyndelsen af sidste Istid bredte sig mod Syd, før den østlige Is naaede ud til Hovedopholdslinien.

Dette norskprægede Lag er i stærkere eller svagere Grad blandet op i adskillige af de øvrige Forekomster inden for Kortbladet. Stærkest er dette Indslag i Tællingen Syd for Juelsminde (8), hvor der ogsaa findes tertiære Lag i Nærheden, lige som ved Albæk Hoved selv (6); endvidere har Nordkysten af Æbelø (10) dette Præg af de dybere, norske Lag. Men om alle disse Tællinger gælder det, at de samtidig har et stort Indhold af dalabaltisk Sammensætning, mens det unge Præg af Østersøkvartsporfyrrer ikke formaa at gøre sig gældende her, hvor Materialet er udvasket af høje Klinter med stort Indhold fra de lidt dybere liggende Lag.

Tre andre Tællinger (1, 3 og 9) i Strandsten eller Strandvold ved Fredericia, Rosenvold i Vejlefjords Munding og paa Sydkysten af Endelave har et Indhold, der viser næsten ligelig Blanding af norsk, dalabaltisk og muligvis ogsaa Østersøkvartsporfyrrer-Indhold, hvilket ikke kan undre, efter den Beliggenhed de har.

Meget karakteristisk er derimod en Tælling i Grindløse Aas (11), som har udpræget dalabaltisk Sammensætning 7% n, 61% s, 32% ø, idet der altsaa dog er et mindre Indhold af opblandet norsk Materiale. Da Aasen ikke kan være overskredet af en senere Isstrøm, end den der har afsat den, da den ellers vilde være blevet udslettet, maa den sidste Isstrøm her paa Stedet være den dalabaltiske.

Dette er saa meget mere betydningsfuldt, naar man tager de sidste Tællinger paa dette Blad i Betragtning, Markstenstillingerne i Bjerger Herred (2, 4 og 5), der viser, at Overfladen her er østersøkvartsporfyrræget lige som de øvrige Dele af Jyllands Østkyst fra Kalø Vig og sydefter. Som tidligere omtalt, maa dette Indhold af Østersøkvartsporfyrrer i Overfladen betyde, at den sidste Isstrøm langs Jyllands Østkyst dannede et sammenhængende Hele fra Syd til Nord, og at dens Blokføring og dermed dens Bane stod i afgjort Modsætning til den dalabaltiske Strøm, der gik forud, og som endnu i det østjydske Fremstød var eneraadende.

Naar nu den yngste Isstrøm i Bjerger Herred er den østersøkvartsporfyrrægede, som er yngre end den dalabaltiske, maa man altsaa spørge, hvorledes da Sammenhængen kan være i dette, at den yngste Isstrøm i Grindløse-Egnen er dalabaltisk og ikke Østersøkvartsporfyrr-strømmen. Den eneste Forklaring er den, at Østersøkvartsporfyrr-strømmen er kommet ad en anden Vej til Bjerger Herred end den ellers ret nærliggende Bane Nord om Fyn.

Men dette ejendommelige Forhold viser sig ved en nærmere Betragtning at være en uhyre Støtte for den Hypotese, der blev opstillet i Om-talen af det foregaaende Blad 36, Vejle, hvor der paa Basis af andre Forhold blev fremhævet den meget store Sandsynlighed for, at den østersøkvartsporfyrrægede Strøm langs Jyllands Østkyst maatte være kommet op igennem Lillebælt.

Man ledes saaledes Skridt for Skridt til den Antagelse, at de østersøkvartsporfyrrægede Strømme, der sydfra er kommet til Djurslands Sydkyst, er gaaet uden om Fyn som to lange smalle Strømme gennem Lillebælt og Storebælt, mens Isdækket fra den dalabaltiske Strøm er blevet liggende som en død Masse over hele det indre af Fyn. At en saadan betydelig Dødis-Masse har spillet en væsentlig Rolle i Landskabsudformningen i Nordvest-Fyn er allerede paavist af V. MILTHERS (1929, 1932, 1940), og selv om der derfra er et langt Spring til at opfatte hele Fyn som et samlet Dødis-Område, er der dog saa meget, der taler for en saadan Opfattelse, at man ikke paa Forhaand kan afvise den. Der er tværtimod en meget væsentlig Sandsynlighed for, at den østersøkvartsporfyrrægede Strøm gennem Lillebælt er samtidig med den østersøkvartsporfyrrægede Strøm gennem Storebælt, og hvis dette er rigtigt, er Tilførselsvejene for den dalabaltiske Is til det indre af Fyn blevet afskaaret ganske brat paa et vist Tidspunkt.

Et staar i hvert Tilfælde fast: den østersøkvartsporfyrrægede Strøm, der sydfra er kommet til Djursland (V. MILTHERS 1932), kan ikke have passeret Grindløse Aas, da Materialet her i saa Fald ikke kunde have bevaret det dalabaltiske Præg, som, efter alt hvad man kan se, maa være ældre end Østersøkvartsporfyrr-Præget. Enten maa Grindløse Aas saa-



ledes være opstaaet inde i den dalabaltiske Isstrøm og være blevet bevaret, beskyttet af den døde Ismasse, eller ogsaa er den først opstaaet under Afsmeltningen af den døde, dalabaltiske Ismasse. Hvad der her er sagt, kan ikke forandre noget i Spørgsmaalet om, hvorvidt Grindløse Aas er opstaaet vinkelret paa eller parallelt med Randen af den bortsmeltende Is, men det er lettere at forstaa, hvorledes den kan være dannet i en Spalte parallelt med Isranden, naar man tænker sig det foregaaet i et Dødis-Stadium (se Referat af Diskussion mellem VICTOR MADSEN og V. MILTHERS (1931)).

### Blad 38, Fyns Hoved.

Kortbladet omfatter foruden selve Fyns Hoved og en Del af Fyns Nordkyst tillige den sydlige Del af Samsø og Vestenderne af Røsnæs og Asnæs. Det er saaledes det centrale Omraade i den Undersøgelse, V. MILTHERS (1932) har foretaget over »Israndens Tilbagerykning fra Østjylland til Sjælland-Fyn«, og fra denne Afhandling er da ogsaa 17 af de 18 Tællinger fra dette Kortblad hentet. Der er derfor heller ikke meget at tilføje af nyt under Omtalen af dette Blad, idet der henvises til den udførlige Gennemgang af de ældre og nyere Anskuelser om Israndsstillingernes Sukcession, som V. MILTHERS (1932) giver.

Tælling (1) ved Hasmark paa Fyns Nordkyst har overvejende dalabaltisk Indhold, men er maaske ogsaa lidt præget af den østersøkvartsporfyrrprægede Strøm gennem Storebælt, hvad der falder naturligt i Traad med dens Beliggenhed, idet denne Strøm maa have passeret tæt her forbi.

De fire Tællinger (2, 3, 4 og 5) paa Sydsamsø har ligeledes et overvejende dalabaltisk Indhold, idet der dog for de to førstes Vedkommende er et tydeligt Præg af Østersøkvartsporfyrr-Strømmen at spore. Det er her ikke røde, men brune Østersøkvartsporfyrrer, i Modsætning til det ældre Stadium ved Djurslands Sydkyst, der er i Flertal, se Fig. 4, Side 109. Under Tilbagesmeltningen maa Strømmens Bloksammensætning saaledes allerede være ændret noget, og dette kan muligvis ogsaa tildels gælde Indholdet af Dalablokke i Forhold til Østersøkvartsporfyrrer, saaledes at det er Strømmens Midtparti, der i højere Grad har præget dette Stadium. Det er i denne Forbindelse værd at lægge Mærke til, at ogsaa de jyske Lokalteter paa Bladene 36 og 37 med Tællinger af Marksten fra dette Stadium af Østersøkvartsporfyrr-Strømmen har stort Flertal af brune Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til røde. Det er saaledes hele denne Strøm, der har ændret Karakter i dette Tidsrum under Afsmeltningen.

Tælling (6) paa Fyns Hoved har lige som Samsø-Tællingerne bevaret

det dalabaltiske Indhold trods den yngre Strøm, der har passeret herover, men ellers er Tællingerne paa Hinsholm udpræget baltiske med et kolossalt Flertal af Østersøkvartsporfyrrer, der naaar op til 89% ø i Tælling (11) i Strandstenene ved Digrbanke. I de tre Tællinger (6, 7, 8), som ligger nordligst paa Hinsholm, er Forholdet mellem røde og brune Østersøkvartsporfyrrer saaledes, at der er Flertal af brune ligesom paa Samsø, mens dette ændres i de tre sydligere (9, 10 og 11), hvor de røde er langt overvejende over de brune. Samtidig er Østersøkvartsporfyrrer-Indholdet steget fra 72% og 73% ø i Tællingerne (7 og 8) til 87, 88 og 89% ø i Tællingerne (9, 10 og 11). Vi finder saaledes her paa Hinsholm det maksimale Indhold af Østersøkvartsporfyrrer i de helt rene baltiske Strømme.

Sammen med Tællingerne paa Asnæs, der skal omtales paa næste Kortblad, hvor Østersøkvartsporfyrrer-Indholdet er lige saa rent, danner disse Lokaliteter et Billede af en yderst ejendommelig Renhed i denne smalle Istunge. Det er saa meget mærkeligere, at Strømmen har bevaret sit Blokindhold saa rent under Transporten, at end ikke dens venstre og højre Side er blevet blandet med hinanden under Bevægelsen, idet Fyns-Siden har overvejende røde Østersøkvartsporfyrrer, mens Asnæs-Siden har næsten udelukkende brune. Det vil sige, at Strømmen under hele den lange Transport fra Østersøens Bund, Syd for Ålandsøerne, til Hinsholm-Asnæs Isranden har bevaret den oprindelige Forskel mellem venstre og højre Fløj i den ganske smalle Gletscher. Hvis det ikke var en Kendsgerning, der kan kontrolleres ved Optællinger paa Kysterne af Storebælt, saa tit man har Lyst, vilde man anse et saadant Forhold for en Umulighed. Da det imidlertid ikke kan bortforklares, maa man altsaa forestille sig en næsten 1000 km lang, ganske smal Istunge bevæge sig som en selvstændig Strøm i Indlandsisen fra Egnen Syd for Ålandsøerne til Storebælt.

Dannelsen af en saadan Isstrøm kan naturligvis ikke skyldes Aarsager i Indlandsisens Centralomraade, men maa være foraarsaget af Begivenheder ved Isranden, der har affødt en stærkere Tilførsel til et enkelt Punkt paa denne. Derefter har Tilstrømningen forplantet sig bagud i Lighed med Vandløbenes baglænds Erosion, saaledes at den lokalt begrænsede Strømførgelse ved Isranden har medført Anlægget af en snæver Tilførselsvej.

Den Aarsag, der har paavirket Isranden paa dette begrænsede Felt, maa være Mødet med det aabne Hav, der naturligvis har brækket løs af den faste Is. Den lange smalle Tunge af Is, der som et selvstændigt Strømløje har ført nye Ismasser ud til dette Sted, maa have bevæget sig oven paa et Underlag af Is, da den overhovedet ikke har været i Berøring med den faste Bund under Isen. Paa Blokindholdets Renhed kan man nemlig se, at der ikke er foregaaet nogen som helst Opblan-



dinger med det Materiale, som de tidligere Strømme har bragt til Stedet.

Dette gælder dog ikke Tælling (18) paa Nordvestspidsen af Asnæs, hvor der er en Afgivelse fra de øvrige Tællinger i dette Stadium, idet der her i Buens Midterparti er et noget større Indhold af Dalamateriale. Men det er sandsynligvis kun en lokal Opblanding, som er foregaaet helt ude ved Isranden, eftersom den ikke har præget de øvrige Tællinger.

Resten af Tællingerne paa dette Kortblad (12—17) stammer fra Røsnæs, hvor der langs Sydkysten og paa Fyrpynten findes temmelig meget norsk Indhold, stammende fra de underliggende Lag, der har ligget i Læ for den Isstrøm, som ifølge V. MILTHERS (1916 og 1932) har sat Røsnæs op fra Nordsiden. Foruden dette norske Indhold er der ogsaa et stærkt dalabaltisk Præg i adskillige af Tællingerne, navnlig i (12) og (13), hvilket paa samme Maade maa anses for at være Opblanding fra det lidt ældre Lag. Men iøvrigt er den Strøm, der som en venstre Side-moræne har dannet Røsnæs, meget nært beslægtet med den, der har dannet Sejerø, hvor Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyre er omtrent 1 : 1. Som omtalt under Blad 31, Sejerø, maa dette skyldes, at Strømmen her hører til Midterpartiet eller maaske endnu nærmere højre Fløj af den baltiske Strøm, hvor Indholdet af Dalablokke er større. Samtidig er der et ret stort Indhold af Påskallavikporfyre, som ligeledes viser hen til Strømmens højre Fløj.

### Blad 39, Kalundborg.

Dette Blad omfatter de østligere Dele af Røsnæs og Asnæs, idet Tællingerne (1—6) stammer fra Røsnæs, mens Tællingerne (6 og 7) stammer fra Sydsiden af Asnæs.

Paa Røsnæs finder vi Forhold svarende til dem paa forrige Kortblad, hvor der langs Sydkysten træffes betydelige Indblandinger af norsk Materiale fra de dybt liggende Aflejringer. Det højeste norske Indhold findes i Tælling (3), der har 32% n. Ogsaa her spiller det dalabaltiske Indhold en væsentlig Rolle i Blandingerne, men en enkelt Tælling paa Nordsiden af Røsnæs har dog Flertal af Østersøkvartsporfyre, nemlig Tælling (1) mellem Kallerup Gd. og Langedams Gd., hvor der er 0% n, 44% s, 56% ø; omtrent det samme som paa Sejerø. Ogsaa her er der højt Indhold af Påskallavikporfyre; Tælling (1) har saaledes et Indhold paa 19% af disse i Forhold til samtlige Ledeblokke paa denne Lokalitet.

Paa Asnæs finder vi i Tællingerne (6 og 7) et Indhold af Østersøkvartsporfyre paa hhv. 87 og 88% ø, ganske svarende til de øvrige Tællinger paa Asnæs—Hinsholm-Islandsstadiet, og det er her udelukkende de brune Østersøkvartsporfyre, der giver dette høje Procenttal.

Akkurat samme Indhold har Tællingerne (8, 9 og 10) paa Storebæltskysten SØ for Asnæs, der danner den umiddelbare Fortsættelse af Buen

Hinsholm—Asnæs, og som derfor talmæssigt giver en betydningsfuld Støtte til Belysning af den usædvanlige Renhed i Bloksammensætningen i dette Stadium. De viser, at der ikke kan være Tale om en blot og bar Tilfældighed, men at det høje og rene Østersøkvartsporfynd-Indhold maa skyldes den bestemte Aarsag, at der hertil er kommet en ren Strøm direkte fra disse Blokkes Hjemsted.

Vender vi os derefter til det indre af Nordvestsjælland, som udgør en stor Del af dette Kortblad, finder vi igen Blokselskaber, som peger i Retning af ældre Strømme. Dette behøver ikke at betyde, at der har været isfrit inde i Landet, mens Storebælt var fyldt af Storebælts-Gletscheren; det er meget mere sandsynligt, at det ældre Præg skyldes den Oprodnings af de underliggende Lag, som nye Fremstød fra Øst har forvoldt.

Det almindelige Præg i Nordvestsjællands Blokselskaber er udpræget dalabaltisk, hvilket stærkest kommer til Orde i Tællingerne (12, 14 og 15), hvor der er 4—5% n, 76—79% s og 17—19% ø. Allerede her ser vi dog Indblandingen af det underliggende norske Materiale. Men det bliver endnu tydeligere, hvor stor en Rolle Opblandingen spiller, dels naar man betragter Tællingerne (11 og 13), hvor der er kommet et Indhold af Østersøkvartsporfynd, som er fremmed for det dalabaltiske Forhold, men som stemmer med Blokforholdet paa Sejerø, dels naar man ser paa Tælling (16), hvor der er stort Flertal af norske Blokke, skønt Materialet findes i en af de hatformede Bakker, som er opstaaet i en Fordybning i den Isstrøm, der sidst har dækket Stedet, nemlig den der har fyldt Inderlavningen bag Odsherredbuerne.

Denne sidste Lokalitet er det stærkeste Bevis for, at der har fundet en betydelig Opblanding Sted, idet dens Indhold, til trods for at det er udpræget nordligt, ikke kan være kommet fra Nord i sidste Omgang. Landskabsformerne viser aldeles tydeligt, at den Strøm, der har frembragt dem, maa være kommet fra Øst og ikke fra Nord.

Der er saaledes ikke noget i Vejen for at antage, at ogsaa det dalabaltiske Materiale i disse Tællinger stammer fra Opblanding med de underliggende Lag. Paa den anden Side kan det ogsaa være kommet direkte med den østlige Strøm, der sidst har været her, og yderligere kan det tænkes, at Materialets dalabaltiske Præg er kommet til Stede ved begge de hernævnte østlige Strømmes Materialtransport.

To af Tællingerne i Indlandet ligger uden for Odsherredbuernes Omraade, nemlig (14) ved Lille Fuglede og (17) ved Ruds Vedby. (14) er stærkt dalabaltisk, og da den ikke, eller sandsynligvis ikke, har dette Præg fra Odsherred-Isstrømmen selv, maa det altsaa stamme fra selve den egentlige dalabaltiske Strøm. Den anden af disse Tællinger (17) har et stort Overskud af Østersøkvartsporfynd; dette kunde tyde paa, at Storebæltsgletscheren havde strakt sig saa langt ind i Landet mod



Øst som hertil, og at den dog i hvert Fald havde kunnet præge Markstenene, som har dannet Grundlaget for denne Tælling. Men paa den anden Side er Tællingen saa lille, 9 Blokke ialt, at man ikke skal drage for store Slutninger af dens Sammensætning.

### Blad 40, Roskilde.

Ogsaa her findes alle tre Hovedtyper repræsenteret, men Blandingerne er dog de mest fremtrædende. En enkelt Tælling er udpræget norsk paavirket, nemlig Tælling (8) i en Grusgrav ved Kyndeløse, hvor der er 61% n og 39% s. At det her er et underliggende Lag, der giver dette Præg, ses umiddelbart deraf, at i Strandstenene, som ligger lige neden for Grusgraven, og hvor Materialet maa repræsentere Dæklaget over Gruset, findes kun 15% n i Selskab med 64% s og 21% ø, hvilket er et hovedsageligt dalabaltisk Blokselskab.

Naturligvis er vi her inde i et Blandingsomraade, hvor de fleste af Hovedstrømmene har givet deres Bidrag til Bloksammensætningen. Foruden det norske Præg, som findes i næsten alle Tællingerne som et fremmed og indblandet Element, er der et overvejende Præg af dalabaltisk Strøm. Foruden dette er der tydeligt flere Steder en Del Østersøkvartsporfyrrer, som er kommet med mere sydøstlige Strømme.

Tager vi først det dalabaltiske Præg, saa hænger det naturligvis direkte sammen med det, som er sagt om det forrige Kortblad og de øvrige nordvestsjællandske Kortblade 31 og 32. Blokkene fra dette Blokselskab kan enten være kommet med den egentlige dalabaltiske Strøm eller med det senere Fremstød fra Øst, der maa have haft omtrent samme Blokføring, eller, og dette er det mest sandsynlige, det dalabaltiske Præg er opsummeret af begge disse to Strømme.

Gaar vi derefter over til at undersøge, hvor de Tællinger ligger, som har Indslag af Østersøkvartsporfyrrer, saa viser det sig, at de findes i den sydlige Del af dette Kortblads Omraade, saaledes at der kan trækkes en Grænselinie mellem dalabaltisk Præg og Østersøkvartsporfyrrer-Præg gaaende Nord om Stenlille (3), Øst om Sofieholm (5), Nord om Marup (6) og Allerslev (10), hvorefter Forholdene bliver saa klare, at man kan skelne mellem dalabaltiske Gruslag i Bunden og rent baltiske Morænelag ovenpaa, saaledes som det findes i Egnen omkring Køge Bugt i hvert Fald ved Roskilde.

Denne Grænselinie, som selvfølgelig er meget usikkert angivet, fordi der burde være mange flere Tællinger, antyder, at der Nord og Syd for den er en Forskel i Materialesammensætning, som maa forklares ved, at det er to forskellige Isstrømme, der her har udformet Landskabet. Nord for Linien er det en øst—vestlig gaaende Isstrøm, der har præget saavel Blokindholdet som Landskabet, mens det sydligere er en mere

sydøstlig Is, som samtidig har bragt et større Kontingent af Østersøkvartsporfyrrer og givet Landskabet dets sydøst—nordvest-orienterede Præg.

Ved Stenlille f. Eks. har vi det tydelige Præg af sydøstlig Strøm i den lange Tunneldal med tilknyttede Aasstykker, der ender her som den distale Ende af Køge Aas-Systemet. Ved Allerslev har vi ligeledes Præg af sydøstlig Is i Landskabets Orientering.

Antagelig er der Samtidighed mellem denne sydøstlige Is og den direkte Øst fra kommende, som har præget Landskabet Nord for den omtalte Grænselinie. Derfor er Linien ikke saa fremtrædende. Imidlertid er det ikke usandsynligt, at de store Sammenskydninger, som nu fremtræder som de vældige Bakker omkring Brofelde, Vest for Tølløse, netop er opstaaet paa Grænsen mellem de to mægtige Gletschere som en Slags Midtmoræne.

Ledeblokforholdene i Sammenhæng med Landskabsformerne omkring Roskilde Fjord og disses Forhold til Isstrømretningerne er Problemer, som ikke er lette at udrede. Vanskelighederne samler sig om Skuldelev Aas (9), hvis Blokforhold falder ganske sammen med Gruslagene i Roskilde-Egnen, men hvis Orientering i Landskabet gaar paa tværs af den Strømretning, som Ledeblokkene angiver.

For at tage Blokkene først, saa forholder det sig saaledes, at Gruslagene ved Roskilde, som forøvrigt strækker sig vidt omkring og bl. a. udnyttes i stor Stil i nogle vældige Grave ved Hedehusene, har et Blokselskab, som foruden et norsk, opblandet Indhold har et langt overvejende dalabaltisk Præg. Om dette er kommet med den egentlige dalabaltiske Strøm, eller om det er Odsherred-Fremstødet, der har medført det, er vanskeligt at afgøre, men begge Muligheder fører til samme Resultat, at Materialet maa være tilvejebragt af en Isstrøm, der er kommet fra Øst. At der oven over Gruset ligger Morænedannelser med et andet Indhold, er noget, som siden skal omtales nærmere.

Skuldelev Aas har Bloksammensætningen 17% n, 63% s, 20% ø, mens Roskildes nærmeste Omegn er repræsenteret af tre Tællinger, der tilsammen (13) giver følgende Forhold 11% n, 78% s, 11% ø. Hovedkarakteren for disse to Blokselskaber er det store Flertal af Dalablokke, mens norske og Østersøkvartsporfyrrer holder hinanden i Ligevægt. Efter dette maa man formode, at der er Fællesskab mellem de to Grusforekomster; men for det første repræsenterer Roskilde-Egnens Gruslag ikke den yngste Strøm paa Stedet, idet der ligger en yngre Moræne over dem, mens Skuldelev Aas ganske givet maa være afsat af den yngste Strøm paa Stedet, idet den ellers vilde være blevet høvlet bort af den eventuelle senere Isstrøm. For det andet viser Blokkene hen til en Strøm fra Øst, mens Formen paa Skuldelev Aas angiver, at den enten maa være dannet fra Syd eller fra Nord, idet dens Længderetning gaar Nord—Syd, og dens Beskaffenhed viser, at det ikke er en Randmoræne.



Imidlertid kan Aasen ikke være afsat af en Isstrøm fra Nord, da dette vilde stride med alle øvrige Iagttagelser i Nordsjælland, som maa tolkes saaledes, at det norske Indhold, der træffes saa hyppigt her, maa være kommet med en Strøm enten i Slutningen af forrige Istid eller i den allerførste Del af sidste Istid. Derimod er det ganske udelukket, at der paa et sent Tidspunkt skulde have været en norsk Is hernede, hvilket dels kan ses af Israndsliniernes Forløb i det nordlige Sjælland og dels af hele den Udvikling, som har fundet Sted i det nordlige Kattegat, hvor Isen er forsvundet, længe før Isens Rand under sin Recession begyndte at sætte sit Præg i Nordsjælland, saaledes som det fremgaar af det, der er sagt om Isafsmeltningens Forløb i Jylland.

Idet man derefter kan gaa ud fra, at Aasen maa være dannet af en Isstrøm, som er kommet fra Syd, er der to Muligheder for en Aldersbestemmelse. Enten kan den være samtidig med Gruslagene ved Roskilde og saaledes være afsat af en østlig Strøm, hvilket imidlertid forbyder sig selv, eller ogsaa er den afsat af den endnu yngre Strøm, som har dannet Bundmorænen over Gruset ved Roskilde. Denne alleryngste Strøm er udpræget østersøkvartsporfyrrpræget og staar i meget nært Forhold til selve Øresundsgletscheren, som er rent syd—nordlig i dette Omraade, dog formodentlig med en Afvigelse mod Nordvest i Køge Bugt og Morænefladerne heromkring. Men alligevel vil det være mest naturligt, at henhøre Skuldelev Aas til den, idet man saa maa opfatte Gruset som opblandet fra de dalabaltiske Lag, der ligger lidt dybere. Israndslinierne, som er paavist af V. MILTHERS i Nordøstsjælland's Geologi, tyder ogsaa i Retning af, at Skuldelev Aas tilhører en Istunge, som fra Syd er trængt ind over Land, og hvis Rand ligger et godt Stykke oppe i Horns Herred.

Her maa Tolkningen af Landskabet altsaa endnu en Gang gaa forud for det Vidnesbyrd, som Ledeblokkene alene giver; dette formindsker dog ikke deres Betydning som Indikator for Landskabsformernes Samhørighed med de enkelte Isstrømme, idet de altid giver et dybere Perspektiv i Opfattelsen af dette Forhold.

I denne Sammenhæng skal Tælling (11) ved Værebros antagelig opfattes som Udtryk for Blokindholdet i Aflejringerne ved Randen af den sydfra kommende Istunge, der har afsat Skuldelev Aas. Her er det blot et mere rent Udtryk for Isstrømmens eget Blokindhold, samtidig med at der dog ogsaa er opblandet lidt norsk Materiale fra de underliggende Lag.

De to Markstenstillinger (14 og 15) fra Morænefladen omkring Køge Bugt er ikke saa store, at de betyder noget særligt, men de antyder dog, at Bundmorænen i dette Omraade er præget af Østersøkvartsporfyrrerne og deri stemmer sammen med Øresundsgletscheren som Helhed. Selv om Antallet af Østersøkvartsporfyrrerne ikke er stort, saa

viser det negative Forhold, nemlig at der ikke findes Bredvadporfyrer, dog et Karaktertræk, der giver et Holdepunkt. I Forhold til Ålandsblokke plejer der nemlig at være mange flere Bredvadporfyrer, og disses Udebliven kan altsaa her tages som Vidnesbyrd om, at det er et andet Blokselskab end det dalabaltiske, der præger Overfladelagene over Gruset.

#### **Blad 41, København.**

Der foreligger herfra kun tre Tællinger, af hvilke den ene hører sammen med Gruslagene ved Roskilde, nemlig Tællingen i de store Grusgrave ved Hedehusene (1), hvor Indholdet her som dér er dalabaltisk, men med et opblandet Parti norsk Materiale.

De to andre Tællinger (2 og 3) ved Vangede og Ørnegaarden, som forøvrigt ligger lige i Nærheden af hinanden, viser i Hovedtrækkene det samme Forhold: Rigdom paa Østersøkvartsporfyrer og total Mangel paa norsk Materiale. De hører baade ledeblokmæssigt og i enhver anden Henseende til Øresundsgletscheren. Det er maaske værd at lægge Mærke til, at det ikke blot er i Markstenene, at man her finder Øresundsgletscherens Blokselskab, men at ogsaa betydelige Grusforekomster er aflejret af denne Strøm; det skulde derved være muligt at afgrænse den ret skarpt ad ledeblokmæssig Vej.

#### **Blad 42, Esbjerg.**

De to Tællinger paa dette Kortblad er begge foretaget i Grusgrave og viser, hvorledes disse underliggende Lag er meget stærkt norsk prægede. Der er paa dette Kortblad ikke foretaget Markstenstillinger, og der maa derfor henvises til Tællingerne paa Blad 34, Varde, hvor Markstenstillinger viser, at der i Overfladen findes et rent dalabaltisk Blokselskab.

#### **Blad 43, Ribe.**

De seks Tællinger, som er foretaget paa dette Kortblad, er alle Udtryk for Blandinger mellem forskellige Strømme. Der er saaledes et Mindretal af norsk Materiale i hver af Tællingerne, som maa stamme fra den nordlige Strøm, der præger de underliggende Lag i disse Egne.

Hovedindholdet er imidlertid af dalabaltisk Sammensætning, men her maa man naturligvis gøre sig klart, at det ikke er fra sidst eIstid altsammen, og at derfor det dalabaltiske Præg ogsaa kan stamme fra en Isstrøm forud for sidste Istid.



Efter V. MILTHERS (1925) hører Tællingerne (1) og (3—5) til Lag, der er ældre end sidste Nedisning, mens Tællingerne (2) og (6) er foretaget i Aflejringer fra sidste Istid. Forskellen paa disse to Grupper er, rent ledeblokmæssigt set, at der er større Indhold af norsk, opblandet Materiale i de ældre Aflejringer end i de yngre, og at der samtidig er flere Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til Dalablokke i de yngre Aflejringer.

Samtidig er der et andet Forhold, som i endnu højere Grad adskiller de to Omraader, og som er behandlet af V. MILTHERS i en Række Afhandlinger (1925, 1929 og 1939); det er Forekomsten af talrige Blokke af Skaansk Basalt i en Zone Øst for den Linie, der derefter maa opfattes som Indlandsisens yderste Udbredelsesgrænse i sidste Nedisning. Beviserne for Grænselinies Dragning og Følgeslutningerne om dens Betydning er der ingen Grund til at komme ind paa her, da det blot vil blive en Gentagelse af, hvad V. MILTHERS har skrevet i de nævnte Afhandlinger; men der er et enkelt Forhold, som i denne Forbindelse er af betydelig Interesse i den foreliggende Undersøgelse, og det er, at de skaanske Blokke her optræder i Selskab med den dalabaltiske Strøm. Dette viser, hvor rigtigt det er at opfatte den dalabaltiske Strøm som en Strøm, der har passeret Skaane i øst—vestlig Retning.

#### Blad 44, Kolding.

Paa dette Blads Omraade er foretaget seks Tællinger, der alle har Flertal af Dalablokke. Fem af Tællingerne er foretaget i Grusgrave Vest og Sydvest for Kolding, hvor Israndslinier og Terrænforhold i det hele viser hen til en Isbevægelse fra Øst mod Vest. Sammenhængen mellem Landskabsforhold og dalabaltisk Blokindhold er derfor klar.

Ved Lillebælt maa man vente at finde et andet Blokselskab, da Israndslinierne og Landskabsformerne her viser hen til en Isbevægelse vinkelret paa den øst—vestlige, idet den maa være foregaaet paa langs ad Lillebælt med Retning mod Nord. Den sidste af Tællingerne paa dette Kortblad (6) paa Halvøen Fønsskov viser, hvorledes der her i Strandsten optræder et Blokselskab, hvor Østersøkvartsporfyrrerne er lige saa talrige som Dalaporfyrrerne. Strandstenene stammer fra Bredden under en ganske lav Klint, som maa formodes kun at indeholde Moræne fra den yngste Isstrøm paa Stedet. Selv om Østersøkvartsporfyrrerne ikke i denne Tælling danner rent Flertal, maa de dog formodes at være endnu talrigere i den rene Strøm, som her maa være blandet med ældre dalabaltisk Materiale. Tællingen bekræfter saaledes Rigtigheden af Formodningen om at finde et Blokselskab, der er beslægtet med Bæltstrømmenes østersøkvartsporfyrrige Stenindhold.

### Blad 45, Tommerup.

Under Kortlægningen af det geologiske Kortblad Vissenbjærg har V. MILTHERS foretaget et meget betydeligt Antal Ledebloktællinger. Fra Blad 45, Tommerup er 22 Tællinger publiceret (1932), mens 13 Tællinger ikke er publiceret tidligere. Fra Kortbladet Tommerup foreligger saaledes ialt 35 Tællinger, af hvilke langt de fleste viser en overvejende dalabaltisk Tendens. Der er dog i dem alle et større eller mindre sekundært norsk Indhold, varierende fra 1% n i Strandstenene paa Baagø i Lillebælt til 40% n i en Grusgrav ved Vissenbjærg. V. MILTHERS (1932) har vist, hvorledes det norske Indhold stiger saa jævnt ind mod et Centrum i Vissenbjærg, at der kan trækkes Kurver for stigende Procent norsk Indhold med saa stor Præcision, at man af en Grusgravs Beliggenhed næsten kan forudsige dens Indhold af norske Blokke i Forhold til de øvrige.

Dette norske Indhold varierer uafhængigt af Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrer og optræder saaledes som et selvstændigt Element. Man maa af den Tiltagen af norsk Indhold ind mod et Centralomraade kunne slutte, at det norske Indhold befandt sig paa Stedet forud for de andre Blokselskaber, og at Opblandingen i mindst Grad har fundet Sted i dette centrale Omraade. Man kan saaledes heraf læse, at de yngre Strømme er gledet uden om Vissenbjærg-Partiet; og Kurverne for stigende norsk Indhold kan saaledes ogsaa opfattes som en Art Kurver for faldende Indflydelse af de senere Isstrømme, og dette betyder igen en grafisk Fremstilling af Omraadets Utilgængelighed for ny Paavirkning. Kurverne kan saaledes ogsaa opfattes som Udtryk for stigende Friktion mellem de nye Isstrømme og den stagnerende Ismasse.

Man kan ikke med Sikkerhed afgøre, hvornaar dette norske Indhold er kommet til Fyn, men det er mest sandsynligt, at det stammer fra Slutningen af forrige Istid. Dels kan dette ses af Forholdene i Vestjylland, hvor norsk Is naaede langt mod Syd i forrige Istid, mens den i sidste Istid kun naaede til Linien Nord for Karup Hedeslette, og dels viser Klinerne paa de sydfynske Øer, at der over de interglaciale Lag kun findes Moræner af baltisk Herkomst. Vi maa saaledes antage som det mest sandsynlige, at det norske Indhold paa Fyn repræsenterer den Overflademoræne, som blev efterladt af Indlandsisen i næstsidste Istid, og at den første Isstrøm, som naaede dertil i sidste Istid, havde et dalabaltisk Indhold.

Betrakter vi dette dalabaltiske Indhold nøjere, viser det stor Overensstemmelse med det dalabaltiske Indhold, som karakteriserer Hovedafsnittet af sidste Nedisning, da Indlandsisens Rand laa ved Hovedopholdslinien fra Skjelhøje og Syd paa gennem hele Jylland. Der er ikke Tvivl om, at det dalabaltiske Præg i de fynske Grusforekomster er meget



nøje sammenhørende med det dalabaltiske Indhold, som kendetegner Tidsrummet mellem Hovedopholdsliniens Dannelse og det østjydske Fremstød.

Derimod er der en Divergens mellem Fyns dalabaltiske Indhold og det, som tilhører den østjydske Israndslinie. Ser man paa Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyre, saa er der tilsyneladende ikke nogen Modsætning. De falder udmærket godt sammen. Men betragter man det specielle Forhold mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre, saa viser der sig her en Forskel, som paa en højst ejendommelig Maade giver Oplysning om meget vigtige Foreteelser i Indlandsisens Væremaade. Som nævnt stemmer det dalabaltiske Blokselskab paa Fyn godt med det, som er ældre end den østjydske Israndslinie, og dette gælder ogsaa for Forholdet mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre. Begge Steder er de røde Østersøkvartsporfyre normalt i Overtal over de brune. Et Forhold, som iøvrigt er mærkeligt nok, da Dalablokke repræsenterer højre Fløj af en baltisk Strøm, mens røde Østersøkvartsporfyre repræsenterer venstre Fløj, og vi saaledes her har begge Fløje stærkt repræsenteret, mens Strømmens Midtparti er svagere udviklet. Forholdet leder Tanken hen paa Warthe-Nedisningens Afgrænsning mod de ældre Strømme i Tyskland og Polen (V. MILTHERS 1936 og 1939, V. og K. MILTHERS 1938), hvor denne netop var mulig, fordi de ældre Strømme lige som her indeholder talrige Dalablokke og røde Østersøkvartsporfyre, men derimod er næsten fuldstændig frie for brune Østersøkvartsporfyre. Der kan saaledes undertiden indtræffe dette mærkværdige Forhold, at de brune Østersøkvartsporfyre udebliver, hvor man vilde have ventet dem, og dette er et Forhold, som kræver nøjere Undersøgelser, inden man kan faa udredet, om det skyldes, at Isstrømmene bevæger sig uden om Hjemstedet for de brune Østersøkvartsporfyre og fra Dalarne gaar Nord om dem og derefter passerer hen over Hjemstedet for de røde Østersøkvartsporfyre, som ligger lidt østligere, eller om det muligvis skal forklares ved Erosionens Forskelligartethed inden for forskellige Afsnit af Istiden, saaledes at det f. Eks. er karakteristisk for en vis Fase af Istiden, at Isstrømmene først skal erodere sig ned gennem mægtige Moræneaflejringer, inden de kan naa selve den faste Klippeoverflade, i hvilken de brune Østersøkvartsporfyre hører hjemme.

Alt dette er imidlertid Spørgsmaal, som maa klares ved en særlig Undersøgelse, men for at vende tilbage til Udgangspunktet: Der er fuldstændig Identitet mellem de ældre dalabaltiske Aflejringer i Jylland og det dalabaltiske Blokselskab paa Fyn, mens det dalabaltiske Indhold i den østjydske Israndslinies Aflejringer afviger herfra, ved at de brune Østersøkvartsporfyre er dobbelt saa hyppige som de røde i de sidstnævnte Forekomster, se Fig. 4, Side 109. Dette sidste er uhyre betyd-

ningsfuldt, idet man herigennem kan udlede, at kun de ældre dalabaltiske Isstrømme er naaet ind i Omraadet ved Vissenbjærg, mens de yngre dalabaltiske Strømme har maattet vige udenom, og at dette er sket allerede førend det østjydske Fremstød.

Det er saaledes muligt ad to forskellige Veje at paavise, at Indlandsisen er stagneret i Vissenbjærg-Omraadet, og vi skal her yderligere nævne det tredie Bevis for det samme Forhold, nemlig Forholdet mellem dalabaltiske Lokaliteter og Lokaliteter med Flertal af Østersøkvartsporfyrrer, se Tavle I. Som flere Gange omtalt er det karakteristisk for Forekomsten af Lokaliteter med Flertal af Østersøkvartsporfyrrer, at disse findes dels langs Jyllands Østkyst, dels langs Lille- og Storebælts Kyster og dels paa Sjælland, Laaland-Falster og Møn. Det mest interessante Forhold i denne Forbindelse er Udbredelsen af disse Lokaliteter paa Fyn, idet ikke en eneste af de østersøkvartsporfyrrige Lokaliteter findes inde i det indre Fyn, men at de alle uden Undtagelse træffes langs med Kysterne af Øen. Dette kan kun betyde, at de østersøkvartsporfyrrige Isstrømme er yngre end de dalabaltiske, og at de er gaaet uden om det dalabaltiske Omraade i det indre af Fyn. Det Omraade, som disse sidste Strømme er veget uden om paa Fyn, er noget større end det, som de dalabaltiske Strømme er veget uden om, og man kan herigennem se, at Stagnationen af Indlandsisen har bredt sig mere og mere. Mens de dalabaltiske Strømme har haft svært ved at trænge ind i Vissenbjærg Eggen, hvor det stigende norske Indhold ind mod Omraadets Centrum viser den aftagende Indblanding af dalabaltisk Blok-indhold ind mod Midten, saa har dalabaltiske Strømme dog formaaet at præge Aflejringerne paa hele den øvrige Del af Øen. Men allerede før det østjydske Fremstød er Isen stagneret i hele det indre Fyn, idet det for det østjydske Fremstød karakteristiske dalabaltiske Blokselskab med Flertal af brune over røde Østersøkvartsporfyrrer ikke har formaaet at trænge herind. Først i Kystomraadernes Lokaliteter træffer vi dalabaltiske Lokaliteter med dobbelt saa mange brune som røde Østersøkvartsporfyrrer, og dette Omraade falder sammen med de Omraader, hvor Østersøkvartsporfyrrerne helt har taget Magten fra Dalablokkene.

Det viser sig altsaa, at den Is, som tog Del i det østjydske Fremstød maatte vige uden om en Forhindring, som spærrede for det indre Fyn. Denne Forhindring kan ikke have bestaaet af andet end stagnerende Ismasser, og man faar herved et Indblik i endnu et ejendommeligt Forhold. Efter de af HARDER foretagne Undersøgelser over det østjydske Fremstød (1908) og efter de af V. MILTHERS og KNUD JESSEN (1928) foretagne Undersøgelser over de formodet interstadiale Aflejringer ved Smidstrup, synes der at have været en interstadial Klimaforbedring, som har betydet saa meget, at en sparsom Plantevækst havde bredt sig over Landet. Ganske vist viser Silkeborg-



søernes Eksistens — som skyldes, at begravede Ismasser i de oprindelige Tunneldale holdt sig igennem hele dette Tidsrum og Tiden derefter og saaledes overlevede den Udfyldning med Smeltevandssand, som Smeltevandet fra Indlandsisens Rand ved den østjydske Israndslinie vilde have foraarsaget, hvis de nu eksisterende Lavninger var dukket frem — at Klimaet ikke har været saa mildt, eller at Perioden med det milde Klima ikke har været saa langvarig, at disse Isrester forsvandt. Men man synes dog, at en saa mægtig stagnerende Ismasse, som den, der har dækket det indre Fyn, skulde have været saa udsat for Luftens Paavirkning, at den maatte være endnu langt mere følsom for en Klimasvingning end de ovennævnte, begravede Isrester. Dette, at den stagnerende Is i det indre Fyn har kunnet overleve Isrecessionen forud for det østjydske Fremstød i saa høj Grad, at den har frembudt en uoverstigelig Hindring for den frisk fremtrængende Is, kan kun betyde, at Afsmeltningen under Klimaforbedringen ikke har spillet nogen særligt stor Rolle, og at Isen næppe kan være smeltet bort fra mere end en smal Zone i Østjylland, mens Fyn derimod maa have været isdækket i hele dette Tidsrum.

Det østjydske Fremstød er saaledes passeret uden om det indre Fyn, og dermed er de Vandringsveje anlagt, som Indlandsisen fulgte i de efterfølgende Stadier (se Fig. 5, Side 111), idet den udgravede Lavningerne paa begge Sider af Fyn. Hermed var Vejen beredt for Lillebæltsgletscher og Storebæltsgletscher, der i den følgende Periode udvikledes som selvstændige Isstrømem fra Syd mod Nord.

Hvorledes blev saa Landskabet i det indre Fyn præget af den stagnerende Is? Hvorledes adskiller det sig fra de Omraader, hvor Isen til Stadighed holdt sig i Bevægelse? Dette er Spørgsmaal, som allerede foreligger fuldt opklaret ved de Undersøgelser, som V. MILTHERS har foretaget (1932 og 1940).

I Vissenbjerg-Området træffer man uomtvistelige Spor af den stagnerende Is, idet det mest fremtrædende Træk i Landskabet her er de mægtige Plateaulerbakker, som naar op paa indtil 4 km<sup>2</sup> i Overfladeareal, se Tavle III. Disse Plateaubakker er opstaaet som Søbunde i Søer, hvis Bredder helt eller delvis bestod af Indlandsisens stagnerende Masser. Smeltevandet, som fra Omgivelserne strømmede ud i Søen, afsatte fint Ler, der lejrede sig paa Bunden. Da Isen tilsidst smeltede bort, strømede Vandet rask ud af Bassinerne, og mange Steder ses et dybt Skaar i Randen af Plateaubakkerne, hvor denne Vandstrøm har skaaret sig ned. Søbundene blev tilbage som Bakker med en ofte fuldstændig plan Overflade, der bestaar af det fedeste stenfrie Teglværksler. Dette Ler udnyttedes i stor Stil af Teglværkerne, som findes i stor Mængde i Egnen, særlig omkring Tommerup.

Den Del af Fyn, hvor disse Plateaubakker findes, strækker sig fra

Aarup i Vest til Tommerup i Øst og fra Væde i Nord omtrent til Glamsbjerget i Syd; ialt findes der ca. 20 store og talrige smaa Plateaubakker i dette Omraade, og de formaar saaledes at præge Landskabet i iøjnefaldende Grad. Landskabet imellem Plateaubakkerne er meget uregelmæssigt og rigt baade paa Smaabakker og store Enkeltbakker. Frøbjerg Bavnehøj, det højeste Punkt paa Fyn, ligger saaledes ogsaa i dette Omraade. Hele Landskabsformen viser saaledes hen til en stilleliggende Is, og der er heri den nøjeste Forbindelse med det, som vi kan udlede af Ledeblokkenes Fordeling i dette Omraade sammenlignet med Omgivelserne.

Vi skal siden se, hvorledes man ogsaa i Sydøstfyn har Spor af Dødisomraader, som maa antages at staa i Forbindelse med den Stagnation af Indlandsisen, som her er gennemgaaet med særligt Henblik paa Nordvestfyns Forhold.

Uden om Dødisomraadet i Nordvestfyn findes der forskellige Landskabsformer, som viser hen til Is i Bevægelse. Dette gælder saaledes først og fremmest Egnen langs med Lillebæltskysten, hvor baade Tunnel-dale, Aase og Randmoræner tyder paa, at Indlandsisens Bevægelse her har gaaet paa langs ad Lillebælt i Retning fra Syd til Nord. Ogsaa ved Hjælp af Udbredelsen af Flager af det interglaciale Cyprinaler er det muligt at bestemme Omfanget af Lillebæltsgletscheren, saaledes som først V. MADSEN (1928) har foreslaaet det, og som det yderligere fremgaar af den endelige geologiske Kortlægning ved V. MILTHERS (1940). Cyprinalerflagerne strækker sig fra Lillebælt's Kyst saa langt ind i Land som netop til den Linie, der begrænser Forekomsten af Plateaubakker, og som derfor maa anses for at være Grænselinien mellem den levende Is i Lillebælt-dalen og den døde Is i Vestfyn. Langs med denne Linie forekommer forskellige Landskabsformer, som muligvis kan tænkes netop at være knyttet til Grænsen mellem en levende Isstrøm og en stagnerende Ismasse.

Dette sidste gælder f. Eks. de Grusaflejringer Syd for Fjelsted, som er beskrevet af V. MILTHERS (1940, S. 37). Gruset er lagdelt og ligger i en nord—syd-gaaende Ryg, der dels hæver sig 5—10 m over Overfladen, og dels strækker sig i Dybden mindst 10 m under Overfladen. Saadan som Bakken ligger, maa der have ligget Is paa begge Sider af den under dens Aflejring. Dette stemmer udmærket med Tanken om, at Bakken er opstaaet i en Spalte i Grænseomraadet mellem den levende Is Vest for og den døde Is Øst for Bakkeryggen.

Langs med Lillebælt strækker sig iøvrigt en Landskabstype, Moræne-fladen, som tyder paa, at Indlandsisen her har været i i Bevægelse, samtidig med at den østligere Is var død. Dette gælder ogsaa hele Røgle-Halvøen og dens Fortsættelse mod Øst ind til den ovenfor omtalte Grænselinie. Passerer man med Tog eller ad Landevejen fra Odense til



Middelfart, vil man let kunne faa Øje paa den store landskabelige Forskel mellem Omraader Øst og Vest for en Linie mellem Fjelsted og Egnen Øst for Gelsted. Man passerer her fra stærkt kuperede Landskaber ud i et Omraade med store, flade, lerede Sletter, som strækker sig helt til Middelfart, og som for saa vidt strækker sig videre endnu, idet ogsaa Omraadet Vest for Lillebælt har samme Karakter.

Det er ikke vanskeligt at forestille sig, hvorledes Indlandsisen er kommet op igennem Lillebælt og er gledet ind over Landet her og har høvlet det fladt. Landoverfladen stiger jævnt fra Syd mod Nord og naar i Baaring Banke og paa Toppen af Røgle Klint op til betydelige Højder, ca. 70 m o. H., men Stigningen er saa jævn, at den ikke har budt Isen nogen Hindring. Trods ivrig Eftersøgning er det ikke lykkedes mig at finde Markstensdynger paa disse flade, lerede Arealer. Det vilde have været meget værdifuldt, om man havde kunnet opnaa et positivt Bevis for, at det var den østersøkvartsporfyrige Lillebæltsgletscher, der var gaaet her ind. Men Egnen er uhyre fattig paa Marksten, og efter Erfaringerne fra Østjylland er der ikke Tvivl om, at Grusgravene udelukkende rummer Materiale, som er afsat forud for den østersøkvartsporfyrige Slutstrøm. Antagelig har Isstrømmen, som er passeret herover, ikke aflejret Bundmoræne af nogen Betydning, men har væsentlig haft eroderende Indflydelse paa Landskabets Udformning. Man kan derfor heller ikke vente at træffe primært Materiale fra denne Isstrøm i større Mængder, men det vilde være kærkomment, om der ved en Indsamling af Marksten blev tilvejebragt et saa stort Materiale af Ledeblokke fra dette Omraade, at en paalidelig Tælling kunde udføres.

De Israndsstadier, som er beskrevet af V. MILTHERS (1940) mellem Ørslev Bjerge og Kerte, og som ifølge denne Beskrivelse ogsaa maa være opstaaet paa Grænsen mellem en levende Is mod Syd og en stagnerende Is mod Nord, maa opfattes som Stadier i Opløsningen af selve Lillebæltsgletscheren, under dennes Bortsmeltning fra Nord mod Syd.

Paa Kortbladet Tommerups nordøstlige Del træffer vi et andet Omraade, som ogsaa ligger uden for selve Vissenbjerg-Partiets Dødisomraade. Her Nord og Nordvest for Odense findes et Landskab, som dels er karakteriseret ved Morænefladen, ogsaa kaldet Heden ligesom Egnen mellem København og Roskilde, der har nøjagtigt samme Landskabstype, og dels karakteriseret ved et System bestaaende af tre Tunneldale, der strækker sig i ØSØ—VNV, omtrent radialt ud fra Odense.

I dette Omraade maa Indlandsisen have holdt sig i Bevægelse en hel Del længere end i selve Vissenbjerg-Partiet. Men efter nogen Tids Forløb og i hvert Fald inden det østjydske Fremstød er Indlandsisen ogsaa i dette Omraade gaaet i Staa. Mens det i Vissenbjerg-Partiet øjensynlig er selve Materiale-Ophobningen i Isens Bundlag, der har forringet dens Plasticitet og Bevægelsesevne saa meget, at den tilsidst ikke har kunnet

overvinde Friktionen med Underlaget, synes det her paa Morænefladen, som om Indlandsisen har holdt sig i Bevægelse lige saa længe, som den har formaaet at præge Landskabet. Det er antagelig ikke Forhold i selve Ismassen, der her har standset den, men Forklaringen maa ligge i Sammenstødet med det stagnerede Vissenbjerg-Parti, hvor de store ophobede Masser har budt en saa stærk Hindring for de fra Øst kommende Isstrømme, at disse er blevet tvunget til at bevæge i VNV-lig Retning uden om Dødisen og har holdt denne Bevægelse igennem nogen Tid, samtidig med at Morænefladen er blevet udformet og Tunneldalene udgravet. Men derpaa er ogsaa denne Bevægelse tvunget til Ophør, ikke ved indre Modstand i selve den nordøstlige Istunge, men ved den Modstand, som Vissenbjerg Dødisen har budt den. Ledebløktællingerne inden for Morænefladen viser, at Materialet ogsaa her er tilført tidligere end det østjydske Fremstød, og at Isbevægelsen fra og med dette Tidspunkt er gledet udenom.

Til Slut skal Trekantsdiagrammet for Tommerup-Bladet omtales. Det viser, at næsten alle Tællingerne findes langs Blandingslinien mellem norsk og dalabaltisk Blokindhold og nærmest ved den dalabaltiske Ende af denne Linie. Kun tre af Tællingerne indeholder saa mange Østersøkvartsporfyre, at de har mere end 50% ø; disse tre befinder sig alle inden for Lillebæltsgletscherens Omraade, den ene paa Baagø og de to andre ved Kysten Nord for Assens. En fjerde Lokalitet med mange Østersøkvartsporfyre — 47% ø — findes i Balslev Bjerge, der hører sammen med det ovenfor omtalte Israndsstadium »Ørslev Bjerge—Kerte«, som ligeledes falder ind under Lillebæltsgletscherens Omraade.

#### Blad 46, Nyborg.

Paa Trekantsdiagrammet for Kortbladet Nyborg er Tendensen næsten helt ændret til Fordel for Blandingslinien mellem dalabaltisk og Østersøkvartsporfyre-Indhold. Det norske Indhold naaer ikke højere end 15% n, og kun tre af de atten Tællinger har mere end 5% n. 7 af Tællingerne er udpræget dalabaltiske, mens de resterende 11 alle varierer i Retning af rent Østersøkvartsporfyre-Indhold.

Det er karakteristisk for de syv dalabaltiske Tællinger, at de tilhører det indre Fyn i Henseende til Forholdet mellem røde og brune Østersøkvartsporfyre. De har alle flere røde end brune, og følger saaledes Ligheden mellem det indre Fyn og de ældre dalabaltiske Strømme Jylland, men staar i Modsætning til det østjydske Fremstød og de derefter følgende Isstrømme. Det er saaledes kun ude langs Storebæltskysten, at Isen har formaaet at holde sig i Bevægelse i Tiden fra det østjydske Fremstøds Begyndelse.

Lokaliteter med over 50% ø findes overhovedet kun langs med Store-



bæltskysten og breder sig slet ikke ind i Landet. Af disse har kun en Tælling ved Stavreshoved flere røde end brune Østersøkvartsporfyrrer, mens alle de øvrige har brunt Flertal. Dette Forhold med de mange røde Østersøkvartsporfyrrer er omtalt under det Nord herfor beliggende Kortblad, Fyns Hoved, og der er derfor ingen Grund til her at gaa yderligere ind paa dette Spørgsmaal. Derimod kan der være Grund til at paapege, at Ledeblokindholdet i de sydligere Lokalteter er ændret, saaledes at Asnæs—Hinsholm-Stadiets markerede Forskel paa højre og venstre Fløj nu er udvisket.

Det vigtigste Træk i Landskabsformerne paa Nyborg-Bladet er de ekstramarginale Flodsletter mellem Nyborg og Odense, som i Retning mod NNV søger ud til Odense Fjord. De maa være opstaaet, da Isen under Bortsmeltningen fra Fyn er ved at lukke op for Smeltevandsstrømmene fra Storebæltsgletscheren. Deres Placering i Terrænet maa have nogen Sammenhæng med Grænselinien mellem den døde Ismasse i det indre Fyn og den levende Storebæltsgletscher. Det er sikkert ikke tilfældigt, at de er opstaaet i en saadan Grænsezone. Sandsynligvis har der her været lignende Forhold som i Viborg-Egnen, hvor vi nævnte, at Forklaringen paa de mange Tunneldale maatte ligge i, at der havde været særligt rigeligt med Smeltevand i den »Skotrende«, som fandtes, hvor to Ismasser mødtes. Paa samme Maade kan man tænke sig, at Vandstrømmene let har fundet hen til en Lavning i Isens Overflade i Grænseområdet mellem den Istunge, der har hvælv sig op over Storebælt, og den stagnerede Ismasse, som har dækket det indre Fyn. Smeltevandet har da kunnet formidle en forholdsvis tidlig Bortsmelten af Isen langs Grænselinien, og Smeltevandsfloderne er dermed tidligt naaet ned til den faste Landoverflade, og har præget sig i denne.

Et andet karakteristisk Landskabselement paa dette Kortblad er de to ejendommelige Aase: Højby Aas og Aarslev Aas, som forløber i Retning ØNØ—VSV parallelt med hinanden i Egnen Sydøst for Odense forbi de Landsbyer, efter hvilke de har faaet Navn. De tilhører den Type af Aase, der indeholder en lodretstaaende Kerne af Moræneler paa langs ad Bakkeryggen. Paa begge Sider af Lermuren i Aasens Midte staar stejlt stillede Sandlag, og i Toppen af Aasen ligger uforstyrrede Sandlag vandret over de øvrige. Der har været megen Diskussion om, hvorledes disse Aase skulde opfattes (se V. MADSEN 1931 og V. MILTHERS 1931 og 1932), idet V. MADSEN opfatter dem som virkelige Aase, mens V. MILTHERS opfatter dem som en Art Israndsdannelser. SIGURD HANSEN har ved en Diskussion i Dansk Geologisk Forening (1934) om Oprindelsen af de danske Aase fremsat den Tanke, at den Type af Aase med Lerkerne, som ovenfor er beskrevet, skulde være opstaaet ved, at et Flodløb havde aflejret Sandet i en Spalte i Isen, samtidig med at Isen ved sin Vægt pressede Moræneler fra Bundlaget op igennem Spalten

nedefra. Morænelersvæggen skulde da blive presset videre op igennem Sandlagene, saaledes at disse blev stillet paa Højkant paa begge Sider af Lervæggen. Naar det hele var kommet i Ro, skulde da de øverste vandrette Lag afsættes, inden Isvæggene i Spalten forsvandt. Denne Forklaring, som har megen Sandsynlighed for sig, peger bl. a. paa eet meget vigtigt Forhold, nemlig dette, at der maa have ligget Is paa begge Sider af Aasen, da den blev afsat. Endvidere er det ikke muligt at afgøre, hvorledes Spalten har været orienteret i Forhold til Isens Bevægelsesretning, som lige saa godt kan have gaaet paa langs som paa tværs af Aasen. Tilbage bliver dette, at Sandsynligheden i hvert Fald ikke taler imod, at Aasene er opstaaet i Dødis. Snarere maa det siges, at dette, at Aflejringen har kunnet ske i Spalten gennem længere Tid, uden at den er blevet forstyrret af Pres fra nogen Side, tyder paa, at Isen har ligget død, mens Aasene dannedes.

Saa vel Ledeblokindholdet som Landskabsformerne taler saaledes for, at Isen er stagneret i det indre Fyn, som allerede V. MADSEN (1931) formodede.

#### Blad 47, Slagelse.

Her som i hele Sydvestsjælland er Blokforholdene uden klare Grænser mellem forskellige Omraader, hvilket antagelig hænger sammen med, at det i Hovedsagen er en og samme Isstrøms Aflejringer, som er afsat under en jævn Bortsmeltning uden fornyede Fremstød.

I Hovedsagen ligger Ledeblokindholdet saaledes, at der er lidt over 50% ø og lidt under 50% s, men ingen n. Herfra afviger dels Tællingen ved Drøsselbjerg Klint (3) og to Tællinger i Grusgrave ved Blæsing (8, 9), hvor dalabaltisk Blokselskab findes sammen med et ringe norsk Indhold, og hvor der derfor maa være Tale om ældre Lag, dels Tællingen ved Antvorskov Teglværk, som har 10% s og 90% ø, og som derfor er stærkt beslægtet med de rene Bæltstrømme. Endelig er en Tælling ved Østermark SØ for Munke Bjergby (11) blandet af forskellige Hozonter, idet den indeholder 6% n samtidig med et Flertal af Østersøkvartsporfyre.

Af de 12 foretagne Tællinger hører de 7 til den først omtalte Hovedgruppe med et lille Flertal af Østersøkvartsporfyre over Dalablokke og intet norsk Indhold. De har alle over dobbelt saa mange brune som røde Østersøkvartsporfyre i Modsætning til de tre dalabaltiske, som ogsaa i denne Henseende viser et ældre Præg, idet de nærmer sig de indrefynske Lokalteter ved at have temmelig mange røde Østersøkvartsporfyre, selv om der dog her er Flertal af brune.

Hovedgruppen afviger fra de paa det Nord for dette beliggende Kortblad 39, Kalundborg, ved ikke at være saa udpræget østersøkvarts-



porfyrige som disse. Der maa derfor antagelig være foregaaet en Udligning af det meget specielle Blokforhold, som karakteriserede Asnæs—Hinsholm-Stadiet. Der er i det foregaaende Stadium ført primært Blok-materiale frem til Stranden, uden at dette er blevet blandet med sekundært Materiale, mens der i den efterfølgende Periode er sket en Opblanding dels med Bundmoræne fra endnu ældre Strømme og dels kan det tænkes, at den primære Isstrøm fra forrige Stadium har bevæget sig oven paa helt eller næsten helt stagnerede Ismasser, som nu er blandet op.

Landskabsmæssigt er Kortbladet karakteriseret ved forskellige Afsmeltningslinier, maaske med mindre Fremstød paa visse Steder; Grænsen mod Odsherred-Isstrømmen gaar lidt N for Bladets Nordgrænse, men spores dog ikke paa selve Slagelse-Bladets Omraade.

De ældste af Linierne findes NV for Sorø, hvor de vender Fronterne mod hinanden og saaledes begrænser et interlobat Omraade med Dødishuller ved Bromme. Vestsiden af dette Omraade udgøres af en Israndslinie, som gaar fra Ruds Vedby og Skellebjerg mod SØ lige Vest om Sorø. Langs Østsiden af Omraadet gaar en Israndslinie i Nord—Syd ned mod selve Sorø.

Det næste Udviklingstrin i denne Oplukning af Isdækket er Udformningen af den Israndslinie, som fra Reersø gaar mod SØ til Drøsselbjerg og som formodentlig er jævnaldrende og genetisk sammenhørende med en Israndslinie, som særlig træder frem mellem Slagelse og Tystrup Sø.

Yngste Stadium paa dette Kortblad af den vigende Storebæltsgletscher er den markerede Linie, som fra Sprogø og Revene deromkring fortsætter sig i Drumlin-Bakkerne N for Korsør og herfra kan følges lige Øst om Korsør Nor og videre over Boeslunde til Noret ved Skælskør.

Som ovenfor nævnt er der ikke hidtil fundet noget Modsætningsforhold i Ledeblokkene inden for disse forskellige Stadier, og man kan heraf maaske drage den Slutning, at de alle repræsenterer Afsmeltningsstadier af en og samme Isstrøm.

Dog foreligger der den Mulighed, at en Gennemgang af Markstenene vilde kunne ændre Billedet noget, selv om det næppe vil ændre paa Opfattelsen af Afsmeltningsens Forløb og Israndenes Kronologi; men der vilde dog sikkert komme skarpere Forskelle frem mellem de forskellige Stadiers Ledeblokindhold.

### Blad 48, Ringsted.

Alle 8 Tællinger ligger paa Blandingslinien mellem dalabaltiske og østersøkvartsporfyrbaltiske Strømme, varierende mellem 56% s, 44% ø og 20% s, 80% ø. Af norske Blokke er der kun fundet en enkelt Rhombe-porfyri i en Grusgrav ved Vrangstrup (3) SV for Ringsted.

Bortset fra Tællingen ved Ørslev (6) har alle Lokalteter over 50% ø og hører heri sammen med den øvrige Del af Sydsjælland.

Tællingen i Køge Aas ved Regnemark (5) viser, at Ledeblokindholdet i Aasen ikke afviger fra Omgivelserne. De mest østersøkvartsporfyrrige Lokalteter findes i Glumsø (2) og V. Egede (8).

Israndslinierne paa Kortbladets Omraade vidner først og fremmest om en fortsat Oplukning af Isdækket. To Systemer af Israndslinier forløber med Front mod hinanden i NV—SØ-lig Retning, saaledes at hele det mellemliggende Parti har rummet Smeltevandsflodernes Afløb, der mod NV har søgt ud til Sejerø Bugt. Der er ingen Forskel paa Ledeblokindholdet i den Del af Isdækket, som hører til NØ for det interlobate Omraade og den Del, der hører til SV for dette; og man faar herigennem Indtryk af, at det drejer sig om Afsmeltning af en og samme Ismasse.

Det mest iøjnefaldende Træk i Landskabet er de to meget markerede subglaciale Dannelser, der mod Øst eller Sydøst er udviklet som Aase hhv. Køge Aas og den uden for dette Blad liggende Mogenstrup Aas, mens de mod NV er udviklet som storslaaede Tunneldale. De viser tydeligt Isens Bevægelsesretning fra ØSØ mod VNV. De synes endda at antyde en krum Bevægelse, idet Køge Aasen i sin østlige Del gaar i Øst—Vest, mens dens vestlige Fortsættelse i Tunneldalen er bøjet mod NV; Mogenstrup Aas og dennes Fortsættelse i Tystrup Sø peger stærkere mod NV i hele sit Forløb. Herigennem synes man at faa det Indtryk, at der ud imod Storebælt har været et Pres fra Syd, som har ændret Isens Bevægelse fra en tidligere øst—vestlig Retning henimod en syd—nordlig — et Indtryk, som stemmer udmærket med, hvad Ledeblokke og Landskabsformer langs Storebælt vidner om.

Disse subglaciale Tunneller maa være anlagt, mens Isen dækkede hele Sjælland. Sammenstødet med Storebæltsgletscheren har som ovenfor nævnt haft Betydning for Landskabsudformningen helt ind i det indre Sjælland.

#### **Blad 49, Køge.**

Paa dette Kortblad er udført 6 Tællinger, som alle har over 80% ø, mens der overhovedet ikke er fundet norske Blokke. Blokforholdene er ganske ens i Strandsten og i Grusgrave, og der er saaledes ingen Mulighed for at finde forskellige Horizonter, hvilket forsaavidt er ganske naturligt, naar man betragter den ringe Mægtighed af Morænen over Limstenen i Stevns Klint, som tydeligt viser, at Isen i dette Omraade maa have eroderet praktisk talt alle tidligere aflejrede kvartære Lag bort og yderligere ogsaa fjernet en Del af Limstenen, dog ikke mere end at man paa sine Steder kan finde Skurstriber fra forskellige Isstrømretninger.



Morænefladen paa Stevns maa saaledes bestaa næsten udelukkende af Bundmorænen fra den yngste Isstrøm paa Stedet. Blokindholdet i denne Isstrøm staar i ret stærk Modsætning til de lidt ældre Strømme i Midt-sjælland og til de dermed sammenhørende Aase, der ikke har det udprægede Østersøkvartsporfyrr-Indhold. Der er tydeligvis Tale om en helt selvstændig Isstrøm, som fra Syd til Nord har bevæget sig op igennem Øresund, og som kun i ringe Grad har strakt sig ind over Sjælland, men som har dannet Morænefladerne langs med Sjællands Østkyst.

Forholdet mellem brune og røde Østersøkvartsporfyrrer viser stort Flertal af brune overfor røde, og der er ogsaa Flertal af Østersøkvartsporfyrrer over for Ålandsblokke. Alt i alt en meget stor Rigdom af Østersøkvartsporfyrrer.

Omraadet er iøvrigt fattigt paa glacialgeologiske Retningslinier. Tryggevalde Aa er antagelig anlagt som ekstramarginalt Afløb for en Istunge, som har staaet ved Sydranden af Stevns, og som maa opfattes som et Afsmeltningstrin af Øresundsgletscheren.

#### **Blad 50, Rømø.**

Ingen Tællinger foretaget.

#### **Blad 51, Løgumkloster.**

De fire Tællinger herfra siger ikke saa meget, som man kunde ønske. De har praktisk talt samme Blokindhold, skønt de næppe er af samme Oprindelse. De kan dog godt være hidført af samme Isstrøm, som i saa Fald maa være fra forrige Istid, og siden er saa i sidste Istid noget af Materialet blevet omlejret.

I dem alle er der et norsk Indhold paa 13—15% n, et Dalaindhold paa 64—74% s og et Østersøkvartsporfyrr-Indhold paa 13—22% ø. Ogsaa i alle øvrige Enkeltheder følger Blokforholdene hinanden nøje.

Lejringsforholdene er imidlertid noget forskellige, idet Tælling (1) ved Nybo, V for Løgumkloster, er foretaget i senglacialt Grus i Hedesletten, hvor Gruset naturligvis kan være omlejret Materiale fra forrige Istid. (2) er foretaget i Diluvialgrus i Øster Terp Bakkeøen fra forrige Istid, (3) i Favstbjerg, SØ for Klovtoft, som er en Bakkeø lige ved Randen af sidste Isdækkes yderste Udbredelse, og som derfor ogsaa meget vel kan indeholde ældre Materiale; og endelig er (4) foretaget ved Havsted i senglacialt Grus, som kan være enten fra sidste eller omlejret fra forrige Istid.

Der kan altsaa om disse Lokalteter kun siges saa meget, at de har en meget udpræget dalabaltisk Karakter, og at Materialet derfor maa antages at være kommet til Egnen med en øst—vestlig Isstrøm. Denne

maa i hvert Fald for en Del af Lokaliteternes Vedkommende være identisk med den i Vestjylland forekommende dalabaltiske Strøm fra forrige Istid, som danner Overfladen saa langt mod Nord som til den af V. MILTHERS (1909) paaviste Linie paa Skovbjærg Bakkeø. Men samtidig er der Mulighed for at noget af eller hele Materialet i de østligere Lokaliteter kan stamme fra den dalabaltiske Strøm i sidste Istid.

Endvidere er der et underordnet Indhold af norsk Materiale, som maa være ældre og derfor antagelig stammer fra den norske Strøm, der af V. MILTHERS (1934) er henført til trediesidste Istid.

Da det norske Indhold er lige saa fremtrædende i de østlige som i de vestlige Lokaliteter, maa man antage, at der er tilført meget lidt dalabaltisk Materiale i sidste Istid og at saaledes Hovedparten af Materialet paa dette Kortblad er tilført i forrige Istid, og at de Dele, som er aflejret i sidste Istid, næsten udelukkende bestaar af Materiale, som fandtes paa Stedet i Forvejen.

Landskabsformerne staar i Relation til en fra Øst kommende Isstrøm, idet Hedesletterne har Fald mod Vest, ligesom ogsaa Istungen, der af SIGURD HANSEN er paavist paa Kortbladet Tinglev, har bevæget sig fra Øst mod Vest. Under Hedesletten ligger de smalle Sunde begravet, som i sidste Interglacialtid satte Østersøen i Forbindelse med Vesterhavet. Ogsaa disse Sunde forløber i Øst—Vest og er formodentlig anlagt enten subglacialt eller ekstramarginalt i forrige Istid, men i hvert Fald orienteret i Forhold til en øst—vestlig Is, hvilket stemmer udmærket med Blokkenes Vidnesbyrd.

### Blad 52, Haderslev.

Her er ialt foretaget 11 Tællinger, som alle er af langt overvejende dalabaltisk Karakter med et større eller mindre Indslag af opblandet norsk Materiale varierende mellem 6% og 25% n, 57—76% s og 8—35% ø. Samtidig er Skaansk Basalt og Kinnediabas ret hyppige.

Af Østersøkvartsporfyrrerne er der overalt Flertal af brune overfor røde, hvilket peger i Retning af Slægtskab med den unge dalabaltiske Strøm ved den østjydske Israndslinie; dette Flertal er størst i de østligst beliggende Tællinger og gælder i mindre Grad for Hovedisrandslinien og i de Aflejringer, som stammer fra et mindre Isfremstød, der ifølge mundtlig Meddelelse fra Statsgeolog, Dr. phil. SIGURD HANSEN har ført Grus ud over Hedesletten, efter at denne var dannet i Hovedafsnittet af sidste Istid.

Aflejringerne har saaledes i høj Grad Præg af Opblanding med ældre Isstrømmes Materiale, samtidig med at de er præget af Indholdet i de yngste dalabaltiske Strømme. Dette Forhold er karakteristisk og giver et udmærket Indblik i det faktiske Forhold, at Materialet er tilført



dels af norske Strømme kommet fra Nord i forrige Istid, dels af de forskellige dalabaltiske Strømme i forrige og sidste Istid, som har det tilfælles, at de er kommet til Egnen i en Retning omtrent fra Øst, og som derfor ikke med Sikkerhed kan skelnes fra hinanden ved Hjælp af Aflejringerne. Dog synes det store Indhold af Ålandsblokke i sidste Istids dalabaltiske Strøm at kunne danne Basis for en Grænsedragning, se Fig. 3, Side 105.

Israndslinierne, Tunneldalene, Inderlavningerne, Aasene, og hvad der ellers findes af morfologiske Træk i Omraadet, peger alle hen paa den fra Øst kommende Is. En Undtagelse danner naturligvis Kortbladets Østrand, hvor Lillebæltsgletscheren har hersket, men da der ikke paa dette Kortblads Omraade er foretaget Tællinger, som belyser Lillebæltsgletscherens Forhold, vil det være rimeligt at opsætte Omtalen til Kortblad 58, Dybbøl.

Der er dog én Lokalitet, som har særlig Interesse i denne Forbindelse, nemlig Halk Hoved (11). Tællingen er foretaget i Strandsten og repræsenterer derfor en Blanding af alle de forskellige Horisonter i Klinten. Sammensætningen er udpræget dalabaltisk med et opblandet norsk Indhold, mens Østersøkvartsporfyrrerne derimod ikke gør sig særligt bemærket. Klinten ved Halk Hoved er undersøgt af AXEL JESSEN (1930), som har udredet Klintens Opbygning af 3 Moræner, af hvilke den nederste er disloceret, mens de to øverste ligger uforstyrret. AXEL JESSEN fastslaaer, at den mellemste Moræne hører sammen med det Isfremstød, som har frembragt Dislokationen, og at den Isstrøm, som har forarsaget denne, er kommet fra NØ eller NNØ. Ved Sammenligning mellem Procentindholdet af palæozoiske Kalksten i de tre Moræner og i andre Moræneaflejringer viser det sig, at der er nøje Slægtskab mellem nederste Moræne og Hovedopholdsliniens Moræneaflejringer, samt mellem mellemste Moræne og det østjydske Fremstøds Moræne og endelig mellem øverste Moræne og Lillebæltsgletscheren.

AXEL JESSEN gør opmærksom paa den for det østjydske Fremstød noget ejendommelige Bevægelsesretning fra NØ mod SV, men henviser til, at den tilsvarende Moræne i Ristinge Klint indeholder ikke alene baltiske, men ogsaa norske Blokke; hertil maa siges, at det dér drejer sig om een eneste norsk Blok, der er taget in situ i Ristinge Klint, og den betyder som Bevismateriale intetsomhelst, idet den lige saa vel kan være kommet med en tidligere norsk Isstrøm og derefter være blandet op i den baltiske Is. Dette Punkt skal nærmere omtales senere; men for at vende tilbage til Halk Hoved, saa stemmer AXEL JESSENS Bestemmelse af Bevægelsesretningen for det østjydske Fremstød til NØ eller NNØ ikke daarligt med den i nærværende Afhandling fremsatte Tanke om en øst—vestlig Bevægelsesretning, mens den passer meget daarligt med den almindelige Forestilling om, at det østjydske Fremstød er kommet

fra SØ. Ved Sidetryk kan en øst—vestlig gaaende Is udmærket have frembragt et Tryk fra NØ eller NNØ, mens en fra SØ kommende Is er ude af Stand til dette.

Ifølge AXEL JESSENS Undersøgelse af Forholdet mellem palæozoiske Kalksten og de øvrige Sten synes det at fremgaa, at nederste Moræne i Halk Hoved svarer til Hovedopholdsliniens Moræne, og at mellemste svarer til det østjydske Fremstød. Begge disse Moræner har normalt et dalabaltisk Blokindhold, og hermed stemmer det fortrinligt, at Strandstenene har dalabaltisk Sammensætning. Det Forhold, at de brune Østersøkvartsporfyrer overstiger de røde i Antal, tyder paa, at Hovedmængden af Blokkene tilhører Moræne D, mellemste Moræne, der ogsaa ifølge AXEL JESSENS Profiltegning er den mest fremtrædende.

Yngste Moræne svarer ifølge AXEL JESSEN til Lillebæltsgletscheren, og det maa derfor formodes, at den er rig paa Østersøkvartsporfyrer; herom foreligger imidlertid ingen positive Oplysninger, da der ikke er foretaget Tællinger i Marksten.

De skaanske Basalter paa Kortbladsomraadet har en særlig Interesse, idet de som paavist af V. MILTHERS (1929, 1939) er særligt hyppige i et Strøg, som mod Vest begrænses af sidste Istids yderste Udbredelseslinie og mod Øst af den østjydske Israndslinies Fortsættelse, der her falder sammen med Hovedisrandslinien. Strøget kan følges mod Syd indtil Hovslund Station.

### Blad 53, Faaborg.

Af de 32 Tællinger paa Kortbladet er en foretaget af HELGE GRY, mens alle de øvrige er foretaget af V. MILTHERS under Kortlægningen af Vissenbjerg-Bladet. Ingen af Tællingerne har været publiceret tidligere.

Forsøger man af Tabellens Oversigt over Tællingerne at udrede de Love, som er bestemmende for Ledeblokkenes Fordeling i Kortbladsomraadet, saa finder man som saa mange andre Steder de tre Hovedelementer i Blokselskabernes Opbygning: 1) De norske Blokke, som repræsenterer Opblanding fra ældre Strømme, og som er almindelige inde i Landet, men som i de rene Kysttællinger ikke overstiger et Par Procent, med mindre Materialet stammer fra Klinter, hvor ældre Moræner stikker frem.

Det højeste Indhold af norske Blokke er 28% n (9) og i 10 af Tællingerne ligger det højere end 10% n, mens kun to er helt frie for norsk Indhold.

2) Det dalabaltiske Blokselskab, som fuldstændig dominerer Indlandet og de Kyststrækninger, hvor der er Klinter.



3) Østersøkvartsporfyrr-Selskabet, der præger de Strandtællinger, hvor Materialet i det væsentlige repræsenterer øverste Moræne.

Østersøkvartsporfyrrerne udgør over 50% ø i 5 Tællinger, der alle ligger lige ved Lillebælts Kyst, ligesom en væsentlig Del af Kysttællingerne i det hele har større Indhold af Østersøkvartsporfyrrer, end det der findes i dalabaltiske Strømme i Almindelighed, hvoraf fremgaar, at der er kommet Tilskud heraf ved en yngre og renere baltisk Isstrøm, nemlig Lillebæltsgletscheren.

I de Tællinger, der er præget af Østersøkvartsporfyrrerne, er de brune i Flertal overfor de røde. Ser man paa det indbyrdes Forhold mellem røde og brune Østersøkvartsporfyrrer i hele Kortbladsomraadet, viser det sig, at i Indlandet er de røde i Flertal over brune, mens det omvendte er Tilfældet i et Bælte langs med Lillebæltskysten og paa de sydfynske Øer. Dette gælder uanset, om Tællingerne iøvrigt er dalabaltiske eller østersøkvartsporfyrrige (se Fig. 4, Side 109, og Tavle I).

Som tidligere omtalt har det vist sig, at i de ældre dalabaltiske Strømme er de røde Østersøkvartsporfyrrer hyppigere end de brune, mens der fra og med det østjydske Fremstød sker den Ændring, at der i det iøvrigt dalabaltiske Blokselskab er dobbelt saa mange brune Østersøkvartsporfyrrer som røde. Overfører man denne Erfaring til Tællingerne paa Faaborg-Bladets Omraade, vil man heraf kunne drage den Slutning, at de dalabaltiske Strømme, som har bragt Materialet til Indlandet her, er ældre end det østjydske Fremstød, samt, hvad der er endnu vigtigere: mens det østjydske Fremstød foregik, har der ikke været Passage ind over det indre af Fyn. Den Spærring, som har hindret Passagen, maa have været Dødismasser, som var Rester af den ældre dalabaltiske Strøm.

Ude ved Lillebæltskysten har der derimod været Mulighed for Bevægelse i Ismasserne, baade under det østjydske Fremstød, som har omflydt det indre Fyn paa alle Sider og senere under Lillebæltsgletscherens Fremstød i en lang, smal Tunge.

Hvor langt ind i Land, man kan følge Sporet af Lillebæltsgletscheren ved Hjælp af Ledeblokkene, er meget vanskeligt at afgøre. Undersøgelsen skal foretages i Marksten og er allerede forsøgt, men da der er meget faa Markstensdynger i Egnen, og da de faa, jeg hidtil har gennemgaaet, kun indeholder ganske enkelte Ledeblokke, er Materialet alt for lille til at kunne give Holdepunkter for en blot nogenlunde sikker Bedømmelse.

Dette Problem kan derfor indtil videre ikke besvares paa Grundlag af Ledeblokundersøgelser, men til Gengæld er det ret godt belyst ved Hjælp af Cyprinaler-Flagernes Udbredelse, som af V. MADSEN (1928) formodes at være identisk med Lillebæltsgletscherens Omraade. Genem Bearbejdelsen af det geologiske Kortblad Vissenbjærg er V. MILTHERS (1940) kommet til en meget klar Erkendelse af Omraadets

Morfologi og har draget meget sikre Grænser for forskellige Stadier under Isens Afsmeltning.

Der kan dog maaske her være Grund til at gaa lidt nærmere ind paa Spørgsmaalet om Isstrømmenes Forhold til hinanden og Kronologien i de forskellige Udviklingstrin. V. MILTHERS behandler i Kortbladsbeskrivelsen (1940) udførligt i et særligt Afsnit Kortomraadets Frigørelse fra Indlandsisen; derimod er der ikke forsøgt en Rekonstruktion af Istilførslernes Forløb, en Opgave, som ganske vist ogsaa rummer meget store Usikkerhedsmomenter. Det Materiale af Ledebloktællinger, paa hvilket der kunde opbygges en Teori om disse Forhold, har V. MILTHERS overladt mig til Brug for denne Oversigt over Ledeblokforholdene i hele Landet og har dermed afskaaret sig selv fra at udnytte det.

Ledeblokkenes Vidnesbyrd om Istilførslerne er i Hovedsagen det ovenfor nævnte, at i det indre af Fyn er den Is, som har præget Landskabet, kommet med den ældste dalabaltiske Is i sidste Istid; og senere Isstrømme er alle gaaet uden om dette Omraade. Hovedelementet i de landskabsopbyggende Kræfter i Vestfyn er da Dannelsen af det kæmpe-mæssige Dødisomraade og den Indflydelse, som Dødismasserne har haft paa de aktive Isstrømme.

Set under denne Synsvinkel faar talrige af de Retningslinier, som fremtræder skarpt i Landskabet — og for hvilke der af V. MILTHERS er gjort meget nøje Rede i Kortbladsbeskrivelsen — en lidt anden Tolkning end den dér fremsatte, idet de i mindre Grad maa opfattes som Israndslinier og i højere Grad er Linier, langs hvilke Trykvirkninger mellem aktiv Is og Dødis har fundet Udløsning.

Den Terrængrænse mellem storkuperet Plateau-Omraade og smaa-kuperet Omraade, som findes langs Sydøstsiden af Dødisomraadet (l. c. 1940 S. 73 ff.) maa have faaet sit Præg først og fremmest gennem den Virkning, som skyldes, at aktiv Is her har mødt Modstand mod den helt ubevægelige Is i Plateau-Omraadet. Bevægelsen fra Syd mod Nord ind mod denne Grænse skyldes ikke en Tilførsel af ny Is fra Syd, idet det i saa Fald ogsaa maatte være kommet en Tilførsel af et ændret Blokselskab, men maa skyldes Udløsning af Sidetryk fra den oprindelige øst—vestlige dalabaltiske Strøm, hvis frontale Del er gaaet i Staa.

Under Bevægelsen mod Vest er Isen stødt paa de stilleliggende Masser, som har tvunget den til at gaa mod Sydvest; ved Gnidningen mod den ubevægelige Masse er da de Spalter opstaaet, i hvilke Smaabakkerne har deres Oprindelse, og hvori de smaa »Tunneldale« har kunnet udvikle sig.

Ved den senere Afsmeltning af Isen er der sket særlige Begivenheder netop i samme Zone, og herved er Israndsliniepræget kommet stærkere frem, men det maa stærkt betones, at Liniernes Anlægspræg skyldes Istilførslernes Gnidning mod Dødisen.



Af det her sagte fremgaar det naturligt, at ogsaa det Bakkestrøg, som er beskrevet som Israndslinien Dømmestrup—Vittinge—Højbjærg—Glamsdal—Koppenbjærg (l. c. S. 77) maa tolkes paa en anden Maade. Isen, som har dannet denne Bakkerække, er stadig den samme som før, idet Blokindholdet ikke viser mindste Tegn paa ny Invasion, og det er derfor mest sandsynligt, at Bevægelsesretningen er forblevet den samme øst—vestlige, dog med en Afbøjning mod Sydvest som Følge af Dødisens Modstand mod Bevægelsen.

Sallinge-Aasen, som ligger endnu længere mod Syd, angiver ganske utvetydigt en Isbevægelse fra Øst mod Vest. Hvis man antog, at den var ældre end det ovenfor nævnte Bakkestrøg, forekommer det højest ejendommeligt, at den skulde kunne bevares intakt; og hvis den skulde være yngre, vilde Isbevægelsens Skiften — fra Øst-Vest til Syd-Nord og derefter igen til Øst-Vest — have sat sig større Spor i Blokmaterialet.

Bakkestrøget Dømmestrup—Vittinge—Højbjærg kan snarere tænkes at være Sidemoræne til Sallinge-Aasens Istunge, men mest sandsynligt er det dog at opfatte den som i det store og hele samtidig baade med Terrænlignerne mod Nordvest ind imod Dødisen og med Sallinge-Aasen selv. Disse forskellige Landskabselementer kan allerbedst tænkes at være opstaaet i Tiden, efter at Plateau-Området Dødis var opstaaet, og inden de øvrige Dele af Isstrømmen fra Øst ind over Fyn var gaaet i Staa. Under den langt senere Bortsmeltning af Isen blev der dannet senglaciale Flodsletter og andre virkelige Israndsdannelser langs disse Strøg, men oprindelig maa de være anlagt i Sammenhæng med Spalter, orienteret paa langs ad Isens Bevægelsesretning.

Der er intet til Hinder for, at Dødisen — som den aktive Is senere er blevet til — kan have faaet en fri Rand parallelt med Bakkeryggen, og at der da kan være foregaaet den subglaciale Erosion, som har frembragt Tunneldalene paa tværs af Bakkestrøget ud imod denne døde Isrand.

I Fortsættelse af denne Tankegang vil det da være naturligt at opfatte den vestlige Del af det ovennævnte Bakkestrøg som noget væsensforskelligt fra dets østlige Del. Hvor Bakkerækken mod Vest naar til Højbjærg og Gummebjærg, naar den efter min Opfattelse til sin distale Ende. Det Bakkestrøg, som fra Højbjærg gaar over Gummebjærg, Vøjstrup og Alleruphøje til Trunderup, skal sikkert tolkes i Sammenhæng med de fynske Alper, der fra Trunderup strækker sig mod Syd over Jordløse og Østrup Gd til Svanninge Bakker. Fortsættelsen fra Højbjærg mod NV over Knoldshøj, Glamsdal og Koppenbjærg skal omtales senere.

Først skal selve de fynske Alper omtales; det fremgaar af V. MILTHERS' Undersøgelser (l. c. S. 45 og S. 79), at der er foregaaet en meget betydelig Sammenskydning af Jordmasserne i denne Bakkebue allerede inden,

at Indlandsisen fik en fri Rand paa dette Sted. Under den følgende Afsmeltning aflejredes en Slette med stenfrit Sand oven paa de sammen-skudte Jordmasser, og der laa paa dette Tidspunkt store Ismasser baade Øst og Vest for Bakkebuen. Sallinge-Aasen, som fra Øst mod Vest støder til Bakkebuen i en ret Vinkel, angiver ganske utvetydigt, at den Is, som har ligget Øst for Bakkebuen, har bevæget sig i Retningen Øst—Vest. Stenindholdet viser, at den sidste Isstrøm paa Stedet er en dalabaltisk Strøm, som er ældre end det østjydske Fremstød, idet dens Forhold mellem røde og brune Østersøkvartsporfyrrer ganske svarer til de ældre dalabaltiske Strømme, men er fremmed for det østjydske Fremstøds Isstrøm og alle senere Isstrømme.

Efter hele Landskabets Udformning synes det klart, at den Isstrøm, som har foraarsaget Sammenskydningerne, er den, der er kommet østfra. Efter Ledebløkindholdet at dømme er denne Isstrøm ældre end det østjydske Fremstød, og saa mærkeligt det end lyder, maa man da tænke sig, at hele dette Landskab har ligget begravet af Dødisen, fra før det østjydske Fremstød begyndte. Sammenskydningerne er saaledes nært beslægtede med de store Materialeophobninger i Plateaubakke-Området omkring Vissenbjærg og Tommerup og maa lige som disse være foregaaet inframarginalt, langt bagved Isranden. Paa samme Maade som dér maa de fynske Alper da have bragt den Isbevægelse til Standsning, som selv var Aarsag til deres Dannelse.

Alle senere Isstrømme er da gaaet Vest om de døde Ismasser. Under den langt senere Afsmeltning er der aabnet en Kile af isfrit Land, i hvilken Smeltevandssandet oven paa de fynske Alper blev afsat imellem Dødismasserne mod Øst og Lillebæltsgletscheren mod Vest. Først meget længe efter er de i Bakkerne indæltede Ismasser smeltede, hvorved de langstrakte Dalfurer er kommet frem.

De fynske Alper har saaledes haft en meget kompliceret Udviklingshistorie, idet de i de enkelte Stadier har spillet meget forskellige Roller. Foruden de to ovenfor beskrevne Stadier, 1) da de dannedes, og 2) da de smeltede fri af Isen, har de ogsaa haft stor Betydning i det mellem-liggende Stadium, mens Indlandsisen Øst for Bakkebuen laa død, og Isen Vest for den var levende, dels under det østjydske Fremstød, og dels under Lillebæltsgletscherens Epoke. I dette Tidsrum har de fynske Alper dannet Grænsen mellem den døde og den levende Is, og dette kan have præget dem en Del; det er saaledes ikke usandsynligt, at Ledebløkindholdet i Markstenene i Morænelersområdet Syd for Haastrup og Østrup Gd indeholder mange brune Østersøkvartsporfyrrer, stammende fra Lillebæltsgletscheren, men som nævnt er der saa faa Marksten i Området, at det ikke hidtil er lykkedes at fremskaffe brugeligt Talmateriale til Belysning af Spørgsmaalet.

Østgrænsen for de levende Isstrømme gennem denne Del af Lillebælt



maa saaledes i det sydlige Omraade formodes at falde sammen med de fynske Alper. Hvor Grænsen gaar længere mod Nord er straks meget vanskeligere at udrede. Det er ikke usandsynligt, at den Linie, der fra Trunderup strækker sig over Alleruphave, Vøjstrup, Højbjerg, Knoldshøj og Glamsdal er frembragt i Forbindelse med Lillebæltssisen fra Sydvest. Herfor taler ihvertfald dette, at der i Glamsbjerg Teglværks Grav er fundet Flager af Cyprinaler, idet disse Flager almindeligvis træffes inden for Lillebæltsgletscherens Omraade, men derimod ikke i Fyns dalabaltiske Indre.

Hvor denne Grænse forløber videre mod Nord, kan der indtil videre ikke siges noget om. De hidtil foretagne Tællinger af Ledeblokke angiver kun Indholdet i de lidt ældre Isstrømmes Materiale, men siger ikke noget om de yngste Strømme, der ledeblokmæssigt kun er belyst ved Kysttællingerne, men ikke ved Tællinger i Marksten.

Landskabsformerne viser kun i grove Træk, at der har ligget Dødisomraader mod Øst og levende Is mod Vest. Vandstrømmene fra den sidste har frembragt Tunneldale, som peger ind mod Midten af Dødisomraadet. Israndslinierne er opstaaet under den langt senere Afsmeltning og har derfor kun ringe Betydning til Belysning af Grænselinierne mellem den levende og den døde Is.

Den sydlige Del af Kortbladet ligger uden for det geologiske Kortblad Vissenbjerg, idet den hører ind under det geologiske Kortblad Faaborg, som ikke er publiceret. De nyeste Undersøgelser fra denne Egn er foretaget af V. MILTHERS (1936), som fastslaar Tilstedeværelsen af en øst—vestlig Israndslinie, der overskærer Linien i de fynske Alpers Sydende og mod Vest strækker sig videre til Illumø og Helnæs' sydlige Del.

I Egnen Øst for Kortbladet danner denne Linie, som vi siden skal se, Grænsen mellem Lillebæltsgletscheren og den døde Is i det indre Fyn, men den kan ikke være identisk hermed under den videre Fortsættelse af Linien mod Vest til Helnæs, idet Lillebæltsgletscheren maa have bøjet stærkere mod Nord allerede her, da den ellers ikke vilde kunne have naaet til Glamsbjerg fra Syd, saaledes som Tilfældet maa have været.

Den af V. MILTHERS (1936) angivne Israndslinie maa derfor opfattes som en Afsmeltningslinie under et meget sent Stadium i Lillebæltsgletscherens Forsvinden, mens den oprindelige Grænse for den aktive Lillebæltsgletscher maa have gaaet ret nær Vest om de fynske Alper. At denne Linie er blevet udvisket under Afsmeltningen og den dermed følgende Sandaflejring eller stærke Erosion er ganske naturligt.

De Tællinger, der er foretaget paa den Del af Als, som hører til dette Kortblad, er saa smaa, at de er slaaet sammen med andre smaa Tællinger, der findes under Kortbladet Sønderborg, og Omtalen af dette Omraade falder derfor naturligt sammen med dette.

### Blad 54, Svendborg.

Paa dette Kortblad er der udført 43 Tællinger, hvoraf dog 9 er Summer af tilsammen 71 smaa Tællinger, saaledes at der i Virkeligheden er undersøgt 105 forskellige Lokalteter. Dette skyldes, at der her er foretaget omfattende Undersøgelser af Markstenene, som kræver Gennemgang af talrige Lokalteter paa samme Egn for at naa til et Talmateriale, som er statistisk anvendeligt. Markstenstællingerne er gennemført for at udrede den Forskel, der er mellem Overfladen i Bæltgletschernes Omraade i Modsætning dels til Overfladen i det indre Fyn og dels til Grusgravenes Indhold i selve Bæltgletschernes Omraade.

Som sædvanlig kan der ogsaa her spores et opblandet Indhold af norsk Materiale, som kommer stærkest til Orde i Grusgravene, hvor Aflejringerne fra de ældre Isstrømme findes. Det største norske Indhold er 19% n, mens der iøvrigt er 9 Tællinger med mere end 10% n. 16 Tællinger har intet Indhold af norsk Materiale; af disse 16 er de 4 dalabaltiske Lokalteter i Grusgrave eller neden for høje Klinter, mens de 12 repræsenterer Overfladen i de østersøkvartsporfyrige Egne.

Iøvrigt kan Tællingerne deles i to Hovedgrupper: 1) de dalabaltiske, som omfatter 22 Tællinger, og 2) de østersøkvartsporfyrige, som omfatter 21 Tællinger.

Af de 22 dalabaltiske Tællinger stammer de 16 fra Grusgrave, nemlig samtlige de undersøgte Grusgrave. 4 stammer fra Strandsten og 1 (5) fra Marksten uden for Bæltgletscherens Omraade, mens 1 (10) stammer fra Marksten og Overfladegrus paa Grænsen mellem Lillebæltsgletscheren og det indre Fyn.

De 21 østersøkvartsporfyrige Tællinger omfatter 13 Tællinger i Marksten, alle i de samme Strøg langs Kysterne og højst 8 km inde i Landet, og endvidere 8 Tællinger i Strandsten, som dog tildels er blandet med dalabaltisk Materiale.

Ogsaa paa dette Kortblad kan vi saaledes trække en skarp Grænse mellem det indre Fyn og Kystzonerne. Det indre Fyn er her repræsenteret af Tællingerne (1—3), af hvilke de to stammer fra Vantinge Aas, som utvetydigt hører sammen med den dalabaltiske Strøm, der har dannet hele Landskabet i det indre Fyn. Endvidere er Tælling (5) en interessant Repræsentant for Overfladen i det indre Fyn, idet den stammer fra Egnen lige Nord for Lillebæltsgletscherens højre Flanke i Sydfyn; den viser, hvorledes Markstenene her ganske svarer til Grusgravenes Indhold af dalabaltisk Materiale, og viser dermed skarpt, at Overfladen ikke har været dækket af de yngre østersøkvartsporfyrige Strømme.

Det indre Fyns dalabaltiske Tællinger er nært beslægtede med Grusaflejringerne i Kystzonen og stemmer ligeledes overens med de Kysttællinger, som stammer fra Stranden ved høje Klinter, hvor Materialet



fra lidt dybere liggende Morænebænke kommer frem. Der er saaledes en afgjort Modsætning i Blokindholdet mellem Kystzonernes Marksten og deres Sten i Grusgravene. Der er dog Tendens til en Forskel mellem de dalabaltiske Tællinger i Kystzonerne og inde i Landet, idet der inde i Landet er Flertal af røde Østersøkvartsporfyrrer over brune, mens dette Forhold meget almindeligt er vendt om i Kystzonernes dalabaltiske Tællinger. Som vi tidligere har set, tyder dette paa, at den dalabaltiske Strøm i Kystzonen ikke er identisk med den ældre dalabaltiske Strøm i det indre Fyn, men derimod falder sammen med det østjydske Fremstøds dalabaltiske Strøm. Tælling 10 repræsenterer muligvis denne Strøm, idet den netop har dalabaltisk Sammensætning og samtidig udpræget Flertal af brune Østersøkvartsporfyrrer over røde; den er foretaget i Marksten og Overfladegrus netop inden for Randen af de yngre Isstrømme, som har omflydt det indre Fyn (se Fig. 4, Side 109).

Højst ejendommeligt er dette, at der i Kystzonen langs med Fyns Sydkyst adskillige Steder findes høje markerede Bakker, bestaaende af meget stenrigt Grus, hvor Blokselskabet er udpræget dalabaltisk og som Regel har Flertal af røde Østersøkvartsporfyrrer overfor brune. Disse Bakker er altid dækket af en Kappe af Moræneler, hvilket tyder paa, at Gruset er ældre end selve Overfladedannelserne. Det samme fremgaar af den kolossale Forskel mellem Grusgravenes dalabaltiske Indhold og det udprægede Østersøkvartsporfyrselskab i Markstenene. Det er meget vanskeligt at forklare, hvorledes disse Bakker har kunnet bevares trods de yngre Isstrømmes Indgreb. Enten maa man forestille sig Bakkerne som løse Flager, der af Lillebæltsgletscheren er revet op fra Underlaget og er transporteret videre mod Vest, siddende inde i Isen; under Isens senere Bortsmeltning er da Morænedækket sunket ned over Grusflagen, der er blevet staaende som en Opragning i Landskabet. — Eller ogsaa er Bakkerne dannet af selve den ældre dalabaltiske Isstrøm, som har hidført Blokmaterialet, og denne Isstrøm er da død og har bevaret Bakkerne mod Udslettelse, idet de senere Isstrømme er gaaet henover den døde Ismasse uden at forstyrre dens Indhold af Grusansamlinger. Derimod er det klart, at Gruset og dermed Bakkerne ikke kan være aflejret af Smeltevand fra Lillebæltsgletscheren, da det i saa Fald næppe kunde undgaas, at der kom en Paavirkning af Blokindholdet. Det her sagte gælder dels de kames-lignende Bakker omkring Stempelbjerg N. f. Ulbølle, dels Kølleankerne S f. Ø. Skerninge og dels Grusbakkerne ved Nordranden af Svendborg og ved Holmdrup Trinbrædt. Desværre er der ikke saa meget Stenindhold i Egense Aas Vest for Svendborg, at det er lykkedes at foretage en Tælling af Ledeblokkene, hvorfor det ikke kan afgøres, om ogsaa denne er ældre end Lillebæltsgletscheren.

De morfologiske Træk paa Kortbladet er udredet af V. MADSEN, V. NORDMANN og V. MILTHERS. V. MADSEN har foretaget de første Under-

søgelser af Stenstrup-Issøen og dens Omegn (1903) og tolket dens Oprindelse udfra en Forestilling om to forskellige Glaciationer. Derefter har V. NORDMANN (1922) revideret denne Opfattelse og vist, at Stenstrup-Issøen er opstaaet under Bortsmeltningen af sidste Isdække. I et Foredrag (1932) har V. NORDMANN tolket Isspærringen NV for Issøen som bestaaende af Dødisrester, en Opfattelse, der er uddybet yderligere af V. MILTHERS (1936 og 37) ved Paavisning af Plateaubakker i Dødis-omraadet og Erosionsskrænter i Forbindelse med Søens Aftapning over Dødisen.

Det Billede, man herefter faar af Afsmeltningens Forløb ved Stenstrup Issøen, se Tavle III, bliver følgende: Endnu mens Indlandsisen strakte sig langt længere mod Vest end til Stenstrup-Egnen, og mens der her fandtes et betydeligt Isdække, er de høje Bakker mellem Egebjærg og Skjoldemose, Syd for Stenstrup, opstaaet ved Ophobning af Moræne-materiale inde i Ismassen. Det næste udprægede Stadium i Indlandsisens Historie i denne Egn er da, at Ismassen herfra og videre i nordvestlig Retning dør, mens den holder sig levende Syd for de høje Egebjærg Bakker og ligeledes Øst for Stenstrup Issøens Omraade. Dødis-massens Afsmeltning tager sin Begyndelse mod Sydøst i Hjørnet mellem de to levende Isstrømme og frigør efterhaanden Landet i Retning fra SØ til NV. Den frigjorte Del fyldes med Smeltevand og danner Stenstrup-Issøen, der mod Syd indskærer sine Kystlinier i de allerede forud eksisterende Bakkeskraaninger, mens Bredderne mod Øst udgøres af den levende Isrand og mod Nord og Vest af Dødisen. Mod Sydvest udgøres Bredden paa et Stykke af den levende Is Syd for Issøen, idet Bakkerne her er lavere end Vandspejlets højeste Stand 79 m o. H. Den videre Udvikling i Stenstrup-Issøen har mindre Interesse i Forbindelse med det her behandlede Spørgsmaal om Istilførslerne og skal derfor ikke omtales nærmere.

Betragter vi Ledeblokkenes Vidnesbyrd i Forbindelse med det ovenfor skitserede, viser der sig at være fuldstændig Overensstemmelse. Baade Ledeblokke og Landskabsmorfologi viser, at Indlandsisen i Omraadet NV for Stenstrup, d. v. s. den Del af det indre Fyn, som omfattes af Kortbladet, tidligt er gaaet over til Dødis paa samme Maade, som det er omtalt under de øvrige fynske Kortblade Tommerup 45, Nyborg 46 og Faaborg 53, mens Isen i Kystzonerne har holdt sig levende i lang Tid derefter. Dødisen NV for Stenstrup maa være Resterne af den ældre dalabaltiske Strøm, mens de levende Isstrømme mod Øst og Syd maa være identiske med det østjydske Fremstød og de efterfølgende Bæltgletschere. De høje Bakker Syd for Stenstrup Issøen, som maa være dannet inde i eller under Indlandsisen, er da enten opstaaet ved, at den ældre dalabaltiske Is har slæbt Materialet med inde i sig, saaledes som det har været Tilfældet paa Vestfyn, eller ogsaa er de dannet som



en Art Midtmoræne mellem den levende Isstrøm mod Syd og den døde Ismasse mod Nord. Tællingerne (10, 11 og 14), der alle stammer enten fra Overfladen eller fra Grusgrave i disse Bakker, tyder mest paa det sidste, idet de ganske vist er dalabaltiske, men dog er forskellige fra den ældre dalabaltiske Strøm ved at have Flertal af brune Østersøkvartsporfyrrer over røde og derved viser sig at være beslægtede med det østjydske Fremstød.

Forlader vi Stenstrup-Issøen og gaar mod Nord og Nordvest for at undersøge Morfologien indenfor den dalabaltiske Isstrøm i det indre Fyn, ser vi, at der paa dette Kortblad dels træffes Aase og dels Tunneldale i det paagældende Omraade, og at disse Landskabselementer har Retninger, som stort set forløber i ØNØ—VSV og saaledes stemmer ret nøje med den dalabaltiske Isstrøms øst—vestlige Bevægelsesretning. Dette gælder saavel Østenden af Sallinge Aas som de tre Tunneldale, hvor nu Villumstrup Aa, Ørbæk og Kongshøj Aa har deres Løb.

Omtrent vinkelret paa denne Retning strækker sig Vantinge Aas, som da formentlig først er dannet i en Tværspalte, efter at Indlandsisen i det indre Fyn var blevet stilleliggende.

De Israndsdannelser og ekstramarginale Dannelser, som findes i dette Omraade, maa opfattes som opstaaede i Forhold til Randen af stilleliggende Ismasser under Opløsning.

Den Forskel i Stenindholdet, som findes mellem Kystzonen langs Storebælt og det indre Fyn er allerede paavist af V. MADSEN (1902) ved Hjælp af Forholdet mellem Flint og krystallinske Bjergarter i Morænelerets Stenindhold. Den Grænse, som kan trækkes paa Grundlag af Ledeblokkene, svarer i grove Træk til den af V. MADSEN paaviste, idet dog et større Antal Tællinger vilde give mere Sikkerhed for en Grænsedragning.

Det er imidlertid klart, at Storebæltsgletscheren har strakt sig i hvert Fald 8 km ind i Landet, idet de østersøkvartsporfyrrige Tællinger strækker sig parallelt med Kysten ind til denne Dybde. Bevægelsen er foregaaet fra Syd mod Nord, og spejder man efter Landskabsformer, som kunde tænkes at staa i Forbindelse hermed, er det første, der falder i Øjnene, en uregelmæssig Dalsænkning, i hvilken Jernbanen Svendborg—Nyborg forløber, fra Gudme og videre mod Nord. Dalstrøget har ingen direkte Sammenhæng mellem dets forskellige Dele, idet disse er adskilt ved Tærskler, men det kan dog følges over en Strækning paa 18 km fra Gudme til Ørbæks Udløb. Det gaar parallelt med Storebæltskysten i en Afstand af højst 6 km fra denne og maa opfattes som en Tunneldal under Storebæltsgletscheren. Tunneldalen skærer Kongshøj Aa Dal, der er anlagt som Tunneldal under den ældre dalabaltiske Strøm, i en ret Vinkel.

Kystzonen langs Fyns Sydkyst er paa samme Maade karakteriseret

ved stort Østersøkvartsporfyrr-Flertal i Markstenene i Modsætning til Grusgravene. Bevægelsen i de unge levende Isstrømme, som har indeholdt dette Blokselskab, maa anses for at have gaaet i øst—vestlig Retning, og da dette er parallelt med den forudgaaende dalabaltiske Isstrøm, er det ikke muligt med Sikkerhed at afgøre, om Landskabselementerne er samtidige med eller ældre end de unge Isstrømme. I Sørup Sø, Hvidkilde Sø, Nielstrup Sø og Ollerup Sø har man en smukt udviklet Sørække, der maa opfattes som Tunneldal i Forhold til en øst—vestlig Is, men om dennes Alder kan intet siges. Det er dog ikke usandsynligt, at den har fungeret endnu saa sent, at den dertil svarende Isrand har ligget umiddelbart Vest om Ollerup Sø, og at det ekstramarginale Afløb har været Syltemade Aa.

Alderen paa den 3 km lange Egense Aas er ligesaa vanskelig at afgøre, fordi der ikke findes Sten i den, som kunde benyttes til Ledeblokundersøgelser. Aasen er moræneklædt, men om man heraf tør slutte, at den er lige saa gammel som de moræneklædte Grusbakker med dalabaltisk Indhold, der er nævnt ovenfor, er næppe sandsynligt.

Sundene ved Svendborg gør stærkt Indtryk af at være subglaciale anlægte og maa da sikkert være opstaaet allerede under den dalabaltiske Strøm.

Til Slut skal omtales den nordlige Del af Langeland, hvorfra der foreligger 4 Tællinger (40—43). De har alle Flertal af Østersøkvartsporfyrrer overfor Dalablokke, og af norske Blokke er der kun fundet een eneste. Af Østersøkvartsporfyrrerne er de brune fuldstændig dominerende over de røde.

Procentforholdet er forskelligt paa Langelands Øst- og Vestkyst, idet Østkysten har 70% ø, mens Vestkysten har 51—53% ø; dette Forhold er næsten konstant ogsaa i den sydlige Del af Øen og tyder paa en renere Strøm paa Østkysten end paa Vestkysten. Paa langs ad Øen gaar en eller to Israndslinier, som markerer en Aldersforskel mellem Øens Sider, men Hovedaarsagen til Forskellen i Blokselskabets Renhed maa dog søges i Opblanding med de dalabaltiske Lag, idet Markstenstællingerne i Svendborg-Egnen viser, at de østersøkvartsporfyrrige Strømme, der er naaet hertil, har været lige saa rene i S sammensætning som Strømmene paa Østkysten af Langeland.

I denne Forbindelse maa nævnes den Undersøgelse af fossile Blokke paa Sydfyn og Langeland, som er foretaget af GRÖNWALL (1904), og som viser, at Blokkene paa Sydfyn er transporteret fra fjernere Dele af Østersøen, mens Langelands Blokke stammer fra Østersøegnene omkring Bornholm og Skaane. Grundlaget for denne Undersøgelse var næsten udelukkende Blokke fra Grusgrave og Strande, mens der praktisk talt ikke er Tale om Marksten. At der er Forskel i Blokindhold mellem Sydfyn og Langeland kommer saaledes frem saavel i Ledeblok-



kene som i de fossilførende Blokke, idet Ledeblokkene stemmer overens hermed, naar der ses bort fra Markstenene. Derimod er der ikke nogen stor Sandsynlighed for den af V. MADSEN i Forordet til samme Afhandling fremsatte Tanke, at der skulde være foregaaet en betydelig Bortsmeltning af Ismasserne i Tidsrummet mellem de to Isstrømmes Bedækning af Landet, idet dette, at de store Dødismasser er blevet liggende som Hindring for de unge Gletschere, tyder paa, at de enkelte Stadier gaar direkte over i hinanden uden isfrie Mellemstadier.

### Blad 55, Skælskør.

Her er foretaget 9 Tællinger i Strandsten, som varierer mellem rene Østersøkvartsporfyr-Blokselskaber og stærkt dalabaltisk prægede Selskaber. Norsk Indhold findes i et Par enkelte Tællinger, af hvilke en naar op paa 9% n. Dalabaltisk Indhold kommer stærkest frem i Tælling (5) ved Stignæs SSV for Skælskør, men har ogsaa paavirket Tællingerne (3 og 8) samt i mindre Grad Tælling (4). I dem alle er der dog Flertal af brune over røde Østersøkvartsporfyrer og dermed et ungt Præg. De øvrige Tællinger (1, 2, 6, 7 og 9) er stærkest præget af Østersøkvartsporfyr-Strømmen, idet Tælling (1) er saa ren i Sammensætningen, som selve den oprindelige Isstrøm overhovedet kan tænkes at have været.

Om Forholdet mellem Ledeblokkene og Landskabet er der ikke meget at sige. Det norske Indhold stammer formodentlig her som andre Steder fra forrige Istid, og Sporene af Isstrømmen kan derfor ikke paavises i Landskabet. Det dalabaltiske Indhold svarer til de tidlige øst—vestlige Strømme, som ogsaa kun i mindre Grad kan eftervises i den nuværende Landoverflade. De yngre og mere østersøkvartsporfyrige Strømme er vel dem, der har haft mest Indflydelse paa Udformningen af det nuværende Landskab. Israndslinierne, som findes i Omraadet, tolkes under alle Omstændigheder bedst som Sidemoræner til en Storebæltsgletscher.

### Blad 56, Næstved.

Alle 7 Tællinger har Flertal af Østersøkvartsporfyrer og er blottet for norsk Indhold. Vi er saaledes inde i et Omraade, hvor de unge Strømme har gjort sig stærkt gældende. Indholdet af Østersøkvartsporfyrer naar dog kun i Tælling (7) paa Fedet helt op paa de rene Østersøkvartsporfyr-Strømmes Procenter, 88% ø, der her maa opfattes som stammende direkte fra Øresundsgletscheren.

I de øvrige Tællinger kan der til en vis Grad være Tale om Opblanding med dalabaltisk Materiale, der dog har udpræget Flertal af brune over røde Østersøkvartsporfyrer og saaledes svarer til det østjydske Fremstøds Strømme.

Den interessanteste af Tællingerne er foretaget i Mogenstrup Aas (4); den viser, at den yngste Isstrøm paa Stedet er identisk i Blokindhold med Grusaflejringerne i Omegnen. Den viser 45% s, 55% ø og er saaledes placeret midt imellem de dalabaltiske Strømme og de østersøkvartsporfyrrige. Det er ikke muligt at afgøre, om dette Blokindhold er opstaaet ved Blanding i de subglaciale Floder med de ældre Lag, eller om det afspejler en Strømlinie, der ligger nærmere ved Isstrømmens højre Fløj og derved er blevet rigere paa Dalaindhold end den samtidige Storebæltsgletscher.

Det samme maa gælde de øvrige Tællinger, hvis Indhold svarer hertil. De forskellige Tolkninger kan her være omtrent lige gode, og Landskabets Udformning viser ikke hen til en endelig Løsning af Spørgsmaalet.

### Blad 57, Tønder.

2 Tællinger i Strandsten ved Emmerlev Klev, i hvilken der forekommer interglaciale Lag, dækket af Flydejord. Blokindholdet svarer til det normale i Sønderjyllands vestlige Del, idet det norske Indhold maa være kommet med de lidt ældre norske Isstrømme i forrige Istid, mens det dalabaltiske Præg iøvrigt maa repræsentere de øst—vestlige Strømme, der i forrige Istid afsluttede Perioden.

### Blad 58, Dybbøl.

Af de 7 Tællinger stammer de 3 fra Grusgrave paa Bladets vestlige Del, mens Resten er foretaget i Marksten paa Sundeved og Als.

De tre første er udpræget dalabaltiske med et mindre, opblandet Indhold af norske Blokke. Deres Forhold mellem Østersøkvartsporfyrrerne indbyrdes viser Flertal af brune over røde.

Tælling (4), som omfatter 4 Smaatællinger i Omegnen af Bovrup, danner en Overgang til de endnu østligere beliggende Lokalteter. Den indeholdt en enkelt norsk Blok og havde dernæst lige Mængder s og ø. Gaar vi mod Syd og Øst herfra, er Markstenene væsentlig stærkere præget af Østersøkvartsporfyrrer, hvilket tyder paa, at Lillebæltsgletscheren har strakt sig helt ind paa det østlige Sundeved, og at Alssund, Augustenborg Fjord og Als Fjord saaledes meget vel kan tænkes at være anlagt i Forbindelse med subglacial Erosion under Lillebæltsgletscheren.

De foretagne Tællinger giver kun en Antydning af, hvor Grænsen for Lillebæltsgletscheren skal drages, men det er ikke usandsynligt, at den gaar helt inde ved Linien Tørsbøl—Kværs, som almindeligvis er anset for at være dens Grænse mod Vest (V. MADSEN 1919 og 1928).



### Blad 59, Sønderborg.

Kortbladet omfatter den sydlige Del af Als og den vestlige Del af Ærø.

Fra Als foreligger, foruden Tælling (7) paa Dybbøl-Bladet, kun 3 Tællinger, en i en Grusgrav, en i Marksten, som dog omfatter 4 Smaatællinger fordelt paa hele Øen, og en i Strandsten ved Lillebæltskysten.

Grusgravs-Tællingen (1) er udpræget dalabaltisk med en Indblanding af norske Blokke paa 14% n. Markstenstællingen stemmer derimod ganske nøje med Kysttællingen i Henseende til stort Flertal af Østersøkvartsporfyrrer.

At Lillebæltsgletscheren har dækket Als er saaledes ganske klart, ligesom det ogsaa fremgaar af Tællingerne, at den dalabaltiske Strøm danner Underlaget for den østersøkvartsporyrrige Overflade.

Fra Ærø foreligger 5 Tællinger i Strandsten, af hvilke de to (7 og 8) stammer fra Foden af høje Klinter, hvor de ældre Lag stikker frem. Det er meget karakteristisk, at netop i disse to Tællinger er det dalabaltiske Indhold stærkest repræsenteret.

Der er norsk Indhold i de fire af Tællingerne, men det naar ikke højere end til 5% n og er tydeligvis sekundært opblandet.

Forholdet mellem Østersøkvartsporfyrrerne indbyrdes viser stort Flertal af brune over røde ogsaa i de dalabaltiske Tællinger, hvilket viser Slægtskab med det østjydske Fremstød og Forskel fra det indre Fyns dalabaltiske Strøm. Her har Isen altsaa været spillevende, mens den var gaaet i Staa inde i Fyns Indre.

### Blad 60, Rudkøbing.

Tællingerne (1—4) stammer fra Ærø's østlige Del og viser, at Øens Overfladelag er stærkt præget af Østersøkvartsporyr-Indholdet. Dette gælder stærkest for Tælling (2) ved Ommel, hvor der er 89% ø. Flertallet af brune over røde er meget stort og iøjnefaldende.

Ved Trappeskov Klint er der foretaget to Tællinger, af hvilke den ene (4) stammer fra Foden af den bekendte Klint med Cyprinaleret. Denne Tælling er rent dalabaltisk, dog med et norsk Indhold paa 4% n. Umiddelbart V for Klinten, hvor Terrænet sænker sig stærkt ned i Højde med Havfladen, og hvor derfor Overfladelagene er Hovedbidragydere til Strandstens-Materialet, er der foretaget en Tælling (3) med Flertal af Østersøkvartsporfyrrer over Dalablokke. Dette viser, at Tællinger i Strandsten har deres store Berettigelse som Udgangsmateriale til Belysning af de faststaaende Lags Blokføring. Dersom Transporten af Stenene paa langs ad Kysten var saa stærk, som det undertiden er hævdet i Diskussionen om Ledebloktællingernes Paalidelighed, vilde en

saadan Forskel mellem to saa nærliggende Lokaliteter ikke kunne opretholdes.

Paa Øen Birkholm er foretaget en Tælling (5) i Strandsten paa den ganske lave Kyst; den viser tydeligt Samhørigheden med Lillebæltsgletscheren.

Fra Langeland stammer de resterende 8 Tællinger. Særlig Interesse knytter sig til Tælling (6) fra Ristinge Klint; den viser 6% n, 58% s og 36% ø og slutter sig saaledes udmærket til de øvrige dalabaltiske Tællinger i Omraadet. Dens Hovedinteresse staar i Forbindelse med de Teorier, som i tidligere Publikationer har været knyttet til Morænebænkene over de berømte interglaciale Eemlag, Cyprinaleret. V. MADSEN (1908) har undersøgt Blokindholdet in situ i Morænebænkene og fundet i den, der ligger nærmest over de interglaciale Lag: 2 Bredvadporfyrer, 6 Ålandsblokke og 1 Smålandsgranit, mens der i den næstfølgende fandtes 1 Ålandsblok og 1 Lårvikit. Paa Grundlag af dette Materiale omtales disse to Moræner i den eksisterende Litteratur om Klinter altid som hhv. Morænen med baltiske Blokke og Morænen med baltiske og norske Blokke, hvilket giver en stærkt overdrevet Forestilling om dette norske Indhold. Det har endda udartet til, at man paa dette Grundlag har argumenteret om Bevægelsesretningen for den hertil svarende Isstrøm. Ser man imidlertid nøgternt paa denne Tælling, saa maa man komme til det Resultat, at denne ene norske Blok ligesaa vel kan være kommet med en norsk Strøm i forrige Istid og derefter er taget op af den baltiske Is i sidste Istid og bragt til Stedet.

Den ældste af de to forstyrrede Moræner indeholder efter V. MADSENS Undersøgelser kun dalabaltiske Blokke og svarer saaledes godt til den ældre dalabaltiske Strøm. Den tykke Moræne, som følger efter denne, maa ligeledes være dalabaltisk, da Strandstenene ellers ikke vilde kunne udvise en saa ren dalabaltisk Sammensætning. Det er værd at bemærke, at det indbyrdes Forhold mellem Østersøkvartsporfyrrerne viser afgjort Flertal af brune over røde. Man maa heraf kunne drage den Slutning, at den Morænebænk, der har givet det største Bidrag til Stensammensætningen, maa have tilhørt det østjydske Fremstød — da den jo samtidig er dalabaltisk. Dette stemmer fortrinligt med, at den mægtigste af de to dalabaltiske Moræner er den yngste, og at denne saaledes maa opfattes som identisk med det østjydske Fremstød — en Opfattelse, der falder sammen med den sædvanlige.

Selve Dislokationen anses for at være frembragt af den endnu yngre Lillebæltsgletscher, som ikke har efterladt noget Morænedække umiddelbart oven paa Klinten. Det fremgaar af de sammenskudte Flagers Hældning, at Trykket er kommet i Retningen fra SØ mod NV, hvilket vel



i det store og hele er selve Lillebæltsgletscherens Bevægelsesretning paa dette Sted.

De øvrige Tællinger fra det sydlige Langeland viser det samme, som er omtalt for det nordlige Langelands Vedkommende under Blad 54, Svendborg, at der er renere Indhold af Østersøkvartsporfyrr-Strømmen paa Øens Østside end paa dens Vestside. Det er karakteristisk, at Grusindholdet i de hatformede Bakker, som i deres Talrighed — ialt 160 paa hele Øen — giver Landskabet et Særpræg, ikke her staar i Modsætning til Overfladens Blokindhold, men, som det fremgaar af Tællingerne (8—9), svarer til Vestkystens Bloksammensætning.

### Blad 61, Maribo.

Af de 4 Tællinger er den ene (3) foretaget i en Grusgrav, mens de øvrige stammer fra Strandsten. Det viser sig, at Grusgraven er rent dalabaltisk, svarende til det østjydske Fremstød med Flertal af brune over røde Østersøkvartsporfyrrer, mens Strandstenstællingerne alle er i større eller mindre Grad Udtryk for rene Østersøkvartsporfyrrstrømme. Disse sidste repræsenterer Overfladelagene, da der ikke findes Klinger, hvorfra ældre Aflejrings Materiale kunde være vasket ud. Det fremgaar altsaa heraf, at Overfladen, som er at opfatte som en Bundmoræne, har sit Præg fra de yngre Bæltgletschere, mens de dybere liggende Gruslag er ældre og maa tilhøre det østjydske Fremstøds Isstrømme.

### Blad 62, Nykøbing F.

Ganske samme Forhold som paa foregaaende Kortblad gør sig ogsaa gældende her. Grusgravene har dalabaltisk Indhold med overvejende brune Østersøkvartsporfyrrer i Forhold til røde. Strandstenene har derimod meget stort Flertal af Østersøkvartsporfyrrer over Dalablokke, helt op til 90 og 92% ø og viser saaledes Samhørighed med de allerreneste Bæltgletschere, hvadenten det saa er Lille- og Storebæltsgletscherne eller det er en Strøm, der er samtidig med den lidt yngre Øresundsgletscher, som har tilført dette Materiale.

### Blad 63, Møn.

En af Tællingerne er foretaget i en Grusgrav (3), men viser dog stort Flertal af Østersøkvartsporfyrrer over Dalablokke. Omtrent samme Forhold er fundet i Jydelejet ved Møns Klint, mens de to øvrige Tællinger (1—2) er endnu renere i Østersøkvartsporfyrr-Indhold.

Ganske ejendommeligt er Fundet af Rhombeporfyrr ved Hegnede, det sydøstligste Findested i Danmark. I Tyskland er der dog fundet

Eksemplarer af den endnu længere mod SØ, men det er kun ganske sjældent, at den træffes saa langt i Retning af dette Verdenshjørne.

Det er typisk for Strandstenstællingerne paa forrige Kortblad og paa det nærværende, at der er ret stort Indhold — op til 11% — af Påskallavikporfyr.

#### **Blad 64, Rødby.**

De to Tællinger i Strandsten følger sig smukt ind i, hvad der forud er sagt om Forholdene paa Laaland-Falster. De repræsenterer utvetydigt den østersøkvartsporfyrprægede Bundmoræne paa Laalands Moræneflade.

#### **Blad 65, Gedser.**

To af Tællingerne stammer fra Laaland; den ene er fra en Grusgravstælling, som paa sædvanlig Vis er rent dalabaltisk i Indhold. Den anden af disse er en Strandstenstælling, som danner Undtagelsen fra Reglen ved ogsaa at være dalabaltisk, hvilket maa skyldes, at de underliggende Lag ligger saa nær Overfladen, at de trods alt er repræsenteret i Strandstenene, skønt »Klinten« ikke er 2 m høj.

Tællingerne (3 og 4) stammer fra Gedser Odde og viser stort Flertal af Østersøkvartsporfyrrer.

#### **Blad 66, Bornholm.**

Herfra foreligger 4 Tællinger i Strandsten, som er mindre præget af Østersøkvartsporfyr-Strømmene end de rene Bæltstrømme. Forholdet mellem s og ø varierer omkring 50 : 50.

Baade ved Oders Munding og i Skaane er der truffet Forekomster med renere Indhold af Østersøkvartsporfyrrer (HESEMANN 1932 og HELGE GRY 1932), og det bornholmske Forhold kan derfor ikke forklares ved, at Østersøkvartsporfyr-Strømmen skulde være gaaet uden om Øen enten nordligere eller sydligere. Tællingerne maa simpelthen tages som Udtryk for en Blanding mellem Materiale fra ældre Strømme med dalabaltisk Indhold og yngre Strømme med større Indhold af Østersøkvartsporfyrrer.

Iøvrigt er disse Tællinger — navnlig (2) — temmelig rige paa Påskallavikporfyrer.



## Isstrømmenes Kronologi.

Den ældste Isstrøm, der ledeblokmæssigt spiller nogen Rolle i Danmark, er den norske Strøm, der i Sydvestjylland præger Indholdet i Grusgravene saa stærkt, at der findes op til 99% n. Det er endnu ikke ganske klart, om den tilhører næstsidste eller trediesidste Istid (A. JESSEN 1922, V. MILTHERS 1934 p. 29, 1939).

Derefter følger en dalabaltisk Strøm, som i Sydvestjylland præger Overfladen, men ikke Grusgravene. Den er ligeledes kendt i Skærumhedeboingen fra de Lag, der repræsenterer næstsidste Istid. Hertil maa endvidere henføres dalaprægede Tællinger i Strandstenene ved Hanstholm og Svinkløv og formodentlig ogsaa det paa Jæderen forekommende dalabaltiske Blokselskab (V. MILTHERS 1911).

I Slutningen af næstsidste Istid følger derpaa en norsk Isstrøm, som kan spores saa langt mod Syd i Vestjylland som til en Linie fra Ringkøbing over Finderup, Sdr. Felding og Sdr. Omme til Give. Hvor langt denne Isstrøm har bredt sig ind over det østlige Danmark er vanskeligt at afgøre, men den maa i hvert Fald have naaet længere mod Syd end den norske Is i sidste Istid, hvilket fremgaar af Israndsliniernes Forløb i Vestjylland og den Retning, i hvilken disse peger ind over Østdanmark. Det norske Indhold, som kommer frem i Klinterne i Østjylland, f. Eks. Gulstav Hage (Blad 37, Nr. 7), og som spiller en væsentlig Rolle i de blandede Blokselskaber, der træffes f. Eks. i Vestfyn, og som kan spores helt ned til de sydfynske Øer, stammer efter al Sandsynlighed fra denne Strøm.

I Begyndelsen af sidste Istid bredte sig først en norsk Isstrøm over en Del af det Omraade, som den norske Isstrøm i næstsidste Istid havde dækket, idet den dog ikke naaede saa langt mod Syd som den foregaaende. I Vestjylland naaede den til Hovedopholdsliniens øst—vestlige Del, og i Østdanmark kan man vel anse dens Udbredelse for at have naaet til en Linie omtrent paa Højde med denne, se Fig. 2. Denne Isstrøm har haft et Ledeblokindhold, som i dens højre Fløj har været 95% n, 4% s, 1% ø; der er altsaa opblandet en ringe Mængde baltisk Materiale, som maa stamme fra forrige Istid. I den Del af Strømmen, som har ramt Himmerland, findes gennemsnitlig 90% n, 8% s, 2% ø;





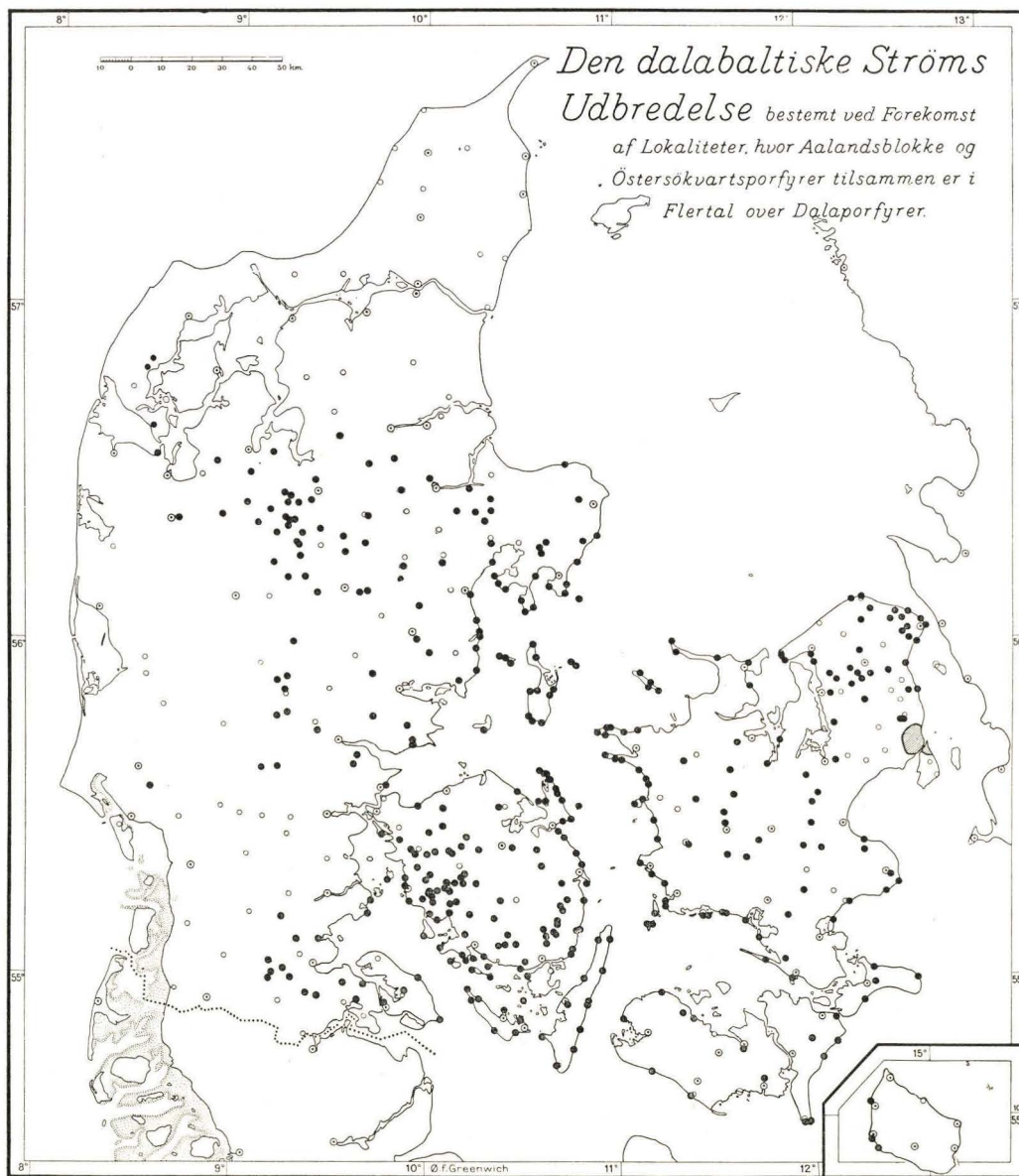


Fig. 3.

De ovennævnte Lokalteter er angivet som sorte Prikker.

Bemærk: De aabne Cirkler er paa alle disse Kort Signatur for Byer.

Forholdet mellem s og ø er saaledes det samme, hvilket kunde tyde paa, at det blot var et Spørgsmaal om stærkere Opblanding fra den samme ældre Strøms Materiale, men Sandsynligheden taler dog for, at det stigende Dalaindhold hænger sammen med Placeringen nærmere ved Strømmens venstre Fløj, som maa formodes at have stigende Indhold af Dalablokke, der fra Dalarne er passeret ned over Vestsverige.

Omkring Hovedopholdsliniens retvinklede Hjørne ved Dollerup har der fundet en Overgribning Sted, idet den norske Isstrøm her er blevet overskredet af en fra Øst kommende Isstrøm med dalabaltisk Materiale, d. v. s. en Strøm med overvejende Dalablokke — af Forholdet  $n : s : ø$  —, som er ført ned gennem den baltiske Dal og her har optaget et mindre Indhold af Østersøkvartsporfyrer. Den er dog ogsaa rig paa Ålandsblokke, se Fig. 3. Denne Overgribning kan følges dels ud paa den nordøstlige Del af Karup-Hedesletten, hvor ogsaa de Blokke, som maa anses for at være for store til at kunne være skyllet ud med Smeltevandsfloderne, er af dalabaltisk Oprindelse, og dels ind Nord for den øst—vestlige Del af Hovedopholdslinien, som ellers er et rent norsk præget Omraade. Overgribningen kan følges ud paa Hedesletten til en Linie, som samtidig er karakteriseret ved, at der her er opragende Partier af Diluvialgrus — der dog har rent norsk Indhold — men som maa opfattes som en Vold, der er skudt sammen af Isen i sidste Istid før Hedeslettens egentlige Dannelsesetid. Herfra gaar Linien for yderste Udbredelse af den dalabaltiske Paavirkning over imod Venø Bugt og bøjer herfra igen mod Øst, Nord om Skive og over imod Mariager Fjord.

Mariager Fjord er den nordligste af de øst—vestlige Tunneldale i Østjylland, og dette hænger antagelig sammen med, at vi her ogsaa træffer Nordgrænsen for den dalabaltiske Strøm, som saaledes maa opfattes som den egentlige Aarsag til de østjydske Fjordes Oprindelse.

I Omraadet mellem Mariager Fjord og Dollerup-Hjørnet har de to Ismasser haft deres Grænse mod hinanden; her maa Isoverfladen have ligget lavere end inde over de to Isstrømmes mere centrale Dele, og det er derfor naturligt, at Smeltevandet i rigelig Mængde har søgt hertil for at faa Afløb. Derved er de mange betydelige Tunneldalstrøg opstaaet, som er karakteristiske for dette Omraade. Tunneldalenes Længderetning i NØ—SV er Udtryk for Isens Bevægelse i dette Grænseomraade, idet den har fulgt Resultanten af Kræfterne i den nord—sydlige og den øst—vestlige Strøm.

Gaar vi længere mod Syd i Jylland inden for sidste Nedisnings Omraade, træffer vi overalt Spor af den dalabaltiske Strøm, som ganske øjensynligt er den Isstrøm, der har spillet den betydeligste Rolle for Udformningen af det østjydske Landskab; dette gælder først og fremmest de østjydske Fjorde og deres Forlængelse mod Vest i Aadalene, som tilsammen har udgjort den dalabaltiske Strøms Tunneldal-System.



I denne Del af Jylland kan det være lidt vanskeligt ved Hjælp af Ledeblokkene at trække Grænsen for Udbredelsen af sidste Isdække, idet Overfladen uden for Isranden har Præg af ganske samme Blokselskab som Omraadet bag Isranden. Der er dog over en lang Strækning et særligt Forhold, som gør det muligt trods alt at finde denne Grænse, idet der som paavist af V. MILTHERS, er særlig mange skaanske Basaltblokke i et Bælte, hvis vestlige Begrænsning maa opfattes som sidste Nedisnings yderste Grænse. Denne stemmer iøvrigt med Østgrænsen for Forekomster af interglaciale Lag, der ikke er dækkede af Moræneaflejringer.

Indholdet af talrige skaanske Basaltblokke sammen med det dalabaltiske Blokselskab i disse Egne viser hen til den ogsaa paa anden Maade sandsynliggjorte Bevægelsesretning af Isen fra Øst mod Vest ind over Skaane og videre over Østdanmark til Midtjylland.

Langs hele Hovedopholdsliniens nord—sydlige Del træffer vi det dalabaltiske Blokselskab; og i talrige Grusgrave og i Strandsten neden for Kystklinter er det ligeledes det overvejende Øst for denne Linie baade i Jylland og paa Øerne.

Helt dominerende er det i det indre Fyn, hvor samtlige Tællinger uden Undtagelse tilhører den dalabaltiske Gruppe. Hele det indre Fyn svarer ledeblokmæssigt i et og alt til den ældre dalabaltiske Strøm, som har præget Omraadet mellem Hovedopholdslinien og den østjydske Israndslinie. Det er en yderst vigtig Kendsgerning, at hele det indre Fyn danner et fuldstændig ensartet Omraade i saa Henseende og samtidig adskiller sig stærkt fra de fynske Kystomraader, idet det heraf for det første fremgaar, at der ikke har været skiftende Strømretninger over det indre Fyn, men at dette har faaet sit Præg ene og alene af den ældre dalabaltiske Strøm; og ydermere kan man af det andet nævnte Forhold slutte, at alle de yngre Strømme, som har et andet Blokselskab end det ældre dalabaltiske, kun har berørt Fyns Kystegne og er veget uden om det indre Fyn. Den Hindring, som har holdt de unge Isstrømme borte fra det indre Fyn, kan kun være en udstrakt Dødismasse, og vi naar derfor til det højst mærkværdige Resultat, at hele det indre-fynske Landskab maa være opstaaet i et stort Dødisomraade. Direkte Udtryk for Dødisens Virkninger har vi i det nordvestlige Fyn, hvor V. MILTHERS har paavist de store Plateaubakkers Oprindelse som et Led heri, ligesom vi ogsaa i det sydøstlige Fyn har sikre Spor af Dødis, der mod NV har dæmmet op for Stenstrup-Issøen (V. NORDMANN 1932 og V. MILTHERS 1936 og 37). Det er klart, at de store Bakker i Nordvestfyn maa være Rester af selve det Materiale, som har fyldt Indlandsisens Bundlag og hindret dens Plasticitet, indtil den er stagneret. Paa samme Maade vil det være naturligt at opfatte de fynske Alper som store intraglacial Morænemasser, der har hæmmet Isens Bevægelse mod Vest.

De fynske Aase, der dels er af normal Type (Sallinge-Aasen) og dels af en ejendommelig Type med en lodretstaaende Lerkam paa langs i Aasens Midte og med stejltstillede Gruslag paa begge Sider af denne Kam, har voldt Geologerne store Vanskeligheder, idet nogle vilde forklare dem alle som opstaaet paa langs ad Isens Bevægelsesretning, mens andre vilde skille de Aase, der havde Lerkamme, ud og forklare dem som en Art Randdannelser under Henvisning til, at Landskabet omkring dem talte herfor, idet der ofte gaar smaa Tunneldale paa tværs af dem. Imidlertid opløses disse Vanskeligheder i nogen Grad i det Øjeblik, man har den givne Forudsætning, at det indre Fyn gennem en meget lang Periode har været dækket af Dødis. Det er nemlig ikke vanskeligt at forestille sig for det første de normale Aase opstaa paa langs ad Isens Bevægelse i de Tunneler under Isen, i hvilke Smeltevandets har løbet, og dernæst Kamaasene som Udfyldninger i Spalter, dels med Moræneler og dels efterhaanden med Smeltevandsaflejringer, mens selve Orienteringen af Spalterne er mere eller mindre tilfældig i Forhold til Isens oprindelige Bevægelse.

Under den langt senere Bortsmeltning af Dødisdækket er der dels opstaaet smaa Flodsletter og lokale Grusaflejringer, dels er der af smaa Smeltevandsstrømme udformet baade subglaciale og subaëriske Dalstrøg, som ikke er orienteret i Forhold til den oprindelige Isbevægelse eller en dermed sammenhørende levende Isrand. Orienteringen bliver mere tilfældig, og derved kan der opstaa krydsende Aasdannelser som Vantinge Aas i Forhold til Sallinge Aas, ligesom ogsaa den Smeltevandsflod, der har udformet de ekstramarginale Terrasser langs Odense Aa, har løbet i omtrent modsat Retning af Isens oprindelige Bevægelse.

Den ældre dalabaltiske Isstrøm er blevet efterfulgt af den yngre dalabaltiske Strøm, som er den, der har udformet den østjydske Israndslinie. Forholdet mellem Dalablokke og Østersøkvartsporfyrrer er ganske det samme i disse to Strømme, og efter Landskabsformerne at dømme er der heller ingen Forskel i Bevægelsesretningen, som stadig er øst—vestlig. Ledeblokmæssigt kan de dog skelnes fra hinanden derved, at Mængdeforholdet mellem de to Østersøkvartsporfyrrer er byttet om saaledes, at mens de røde Østersøkvartsporfyrrer var i Flertal over de brune i den ældre dalabaltiske Strøm, er der i den yngre dalabaltiske Strøm stort Flertal af brune over de røde. Dette fremgaar af Tællingerne i selve den østjydske Israndslinies Morænegrusforekomster, som klart viser dette Omslag fra det foregaaende Stadium, idet de har over dobbelt saa mange brune som røde Østersøkvartsporfyrrer.

Foretager man en Inddeling af samtlige de dalabaltiske Tællinger i Landet (se Fig. 4), viser det sig, at de, der har over dobbelt saa mange brune som røde Østersøkvartsporfyrrer, er begrænset til ganske særlige og meget karakteristiske Omraader. For det første omfatter de Tællin-



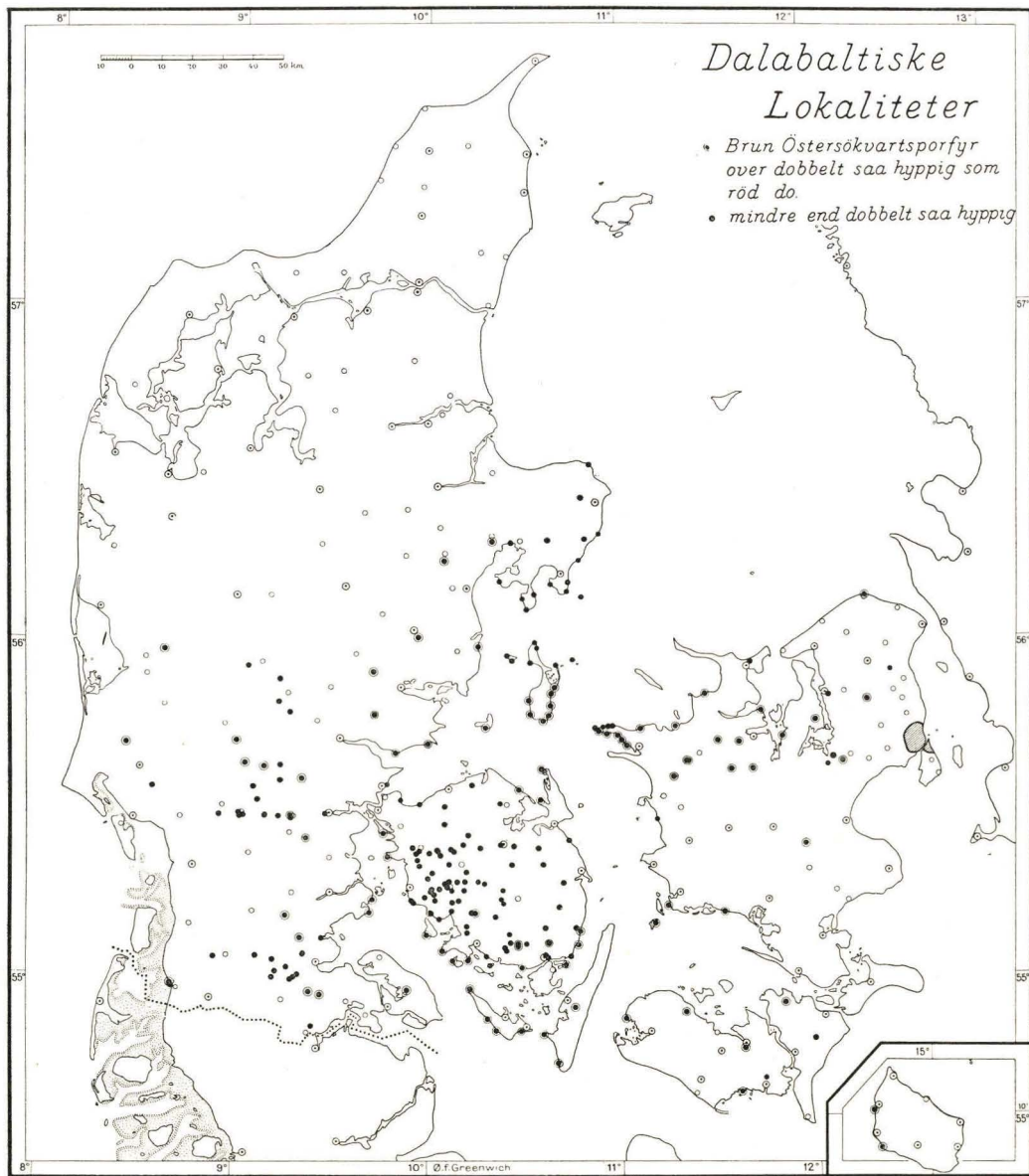


Fig. 4.

Bemærk: De aabre Cirkler er Byer.

gerne i den østjydske Israndslinie, men dernæst er de karakteristiske for Kystegnene i det sydøstlige Jylland, den sydlige Del af Samsø, Fyns Kyster, de sydfynske Øer samt Sjælland, Laaland-Falster og Bornholm. Endnu vigtigere er det imidlertid, at de ikke findes i det indre Fyn, hvorved den store Modsætning mellem Fyns Indre og dets Kyster fremkommer. De Slutninger, der maa drages heraf, er allerede omtalt ovenfor.

Det østjydske Fremstød er ikke et egentligt Fremstød, men har Karakter af en mindre Oscillation med en derpaa langvarig Fastholden af en Stilstandslinie. Hvis Isen nemlig var smeltet bort fra det meste af Landet, vilde Dødismasserne paa Fyn ikke kunne have budt den fremstødende Isstrøm en saa absolut Hindring; Oscillationen maa derfor være af sekundær Betydning. Derimod viser den store Afsætning af Smeltevandsdannelser og den gennemgribende Udformning af Afløbsdalene, at Isen har holdt Stillingen ved den nye Linie igennem ret lang Tid.

Et uopklaret Problem er imidlertid, hvorledes Aflejningsforholdene har kunnet medføre den Skiften af Morænebænke og Gruslag, som træffes i vore Klinter, hvor det østjydske Fremstøds Moræne (kaldet Moræne D) oftest er meget fremtrædende. Morænebænkene kan man — omend med Vanskelighed — forestille sig afsat som Bundmoræne fra den nye Isstrøm oven paa Resterne af den foregaaende Ismasse. Men Gruslagene kan ikke have en saa betydelig Udbredelse i Fladen, hvis de er afsat subglacialt. Var de afsat subaërisk, men ovenpaa Dødis, vilde deres Lagdeling være ødelagt under Dødisens Forsvinden; og er de afsat subaërisk og direkte paa det isfrie Land, maa der i saa Fald virkelig have været en forudgaaende betydelig Bortsmeltning af Isen. Da dette modsiges af de ovennævnte Forhold, er det meget vanskeligt at forstaa, hvorledes Forholdene faktisk har været.

Det er ovenfor nævnt, hvor de dalabaltiske Tællinger med over dobbelt saa mange brune som røde Østersøkvartsporfyrrer forekommer. At de i hvert Fald for en Del repræsenterer selve det østjydske Fremstøds Blokindhold fremgaar af Tællingerne i selve den østjydske Israndslinie. Derimod er det umuligt med Sikkerhed at afgøre, hvilke dalabaltiske Tællinger inden for de af yngre Isstrømme overfyldte Omraader, der har faaet dette Præg ved en simpel Opblanding med Stenindholdet fra disse yngre Strømme.

Efter det saakaldte Østjydske Fremstød er der kommet en Skiften af Isbevægelsesretningen, som i langt højere Grad end dette har haft Karakter af et Fremstød (se Fig. 5). Dette paafølgende Stadium er dels karakteriseret ved en helt ny Sammensætning af Blokindholdet, idet Østersøkvartsporfyrrerne nu udgør Flertallet i Forholdet  $n:s:ø$ ; dels er det karakteriseret ved en Bevægelsesretning, der i visse Omraader gaar vinkelret paa den tidligere.



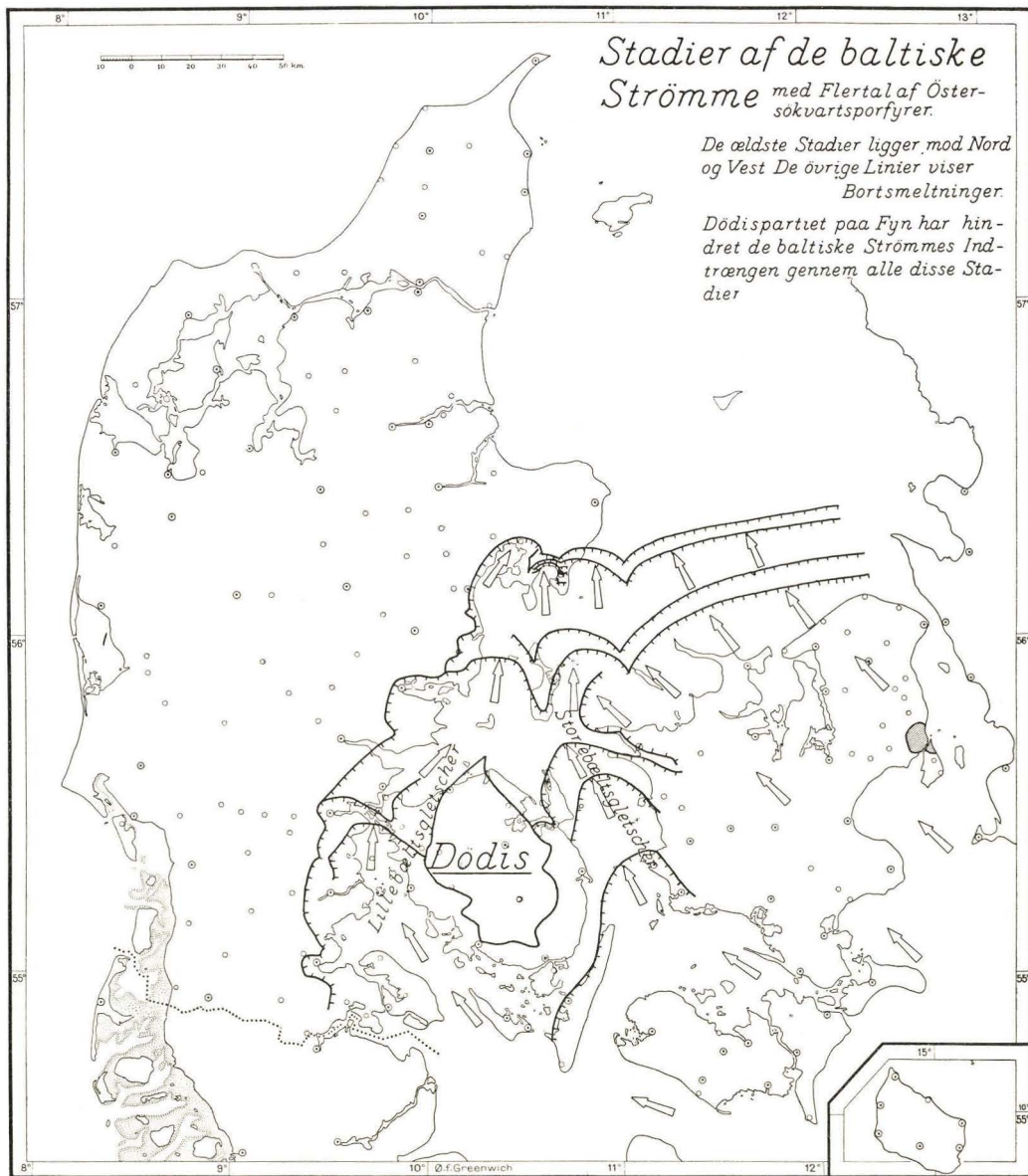


Fig. 5.

Ved Hjælp af et Kort, Tavle I, over Udbredelsen af de Tællinger, der har absolut Flertal af ø i Forholdet  $n : s : ø$  kan man finde Udstrækningen af disse østersøkvartsporfyrrige Gletschere. Deres yderste Front ligger i det sydlige Djursland, mens navnlig Aarhusbugten er stærkt præget af dem. Iøvrigt findes de langs Sydøstjyllands Kyst, paa Samsø, Kystegnene paa Fyn, samt paa Als, de sydfynske Øer, Sjælland, Laaland-Falster og Bornholm. Derimod findes de ikke i det indre af Fyn.

I Aarhusbugten, som er den nordvestligste Forpost for den nye Strøm, er Ledeblokselskabets Sammensætning karakteriseret ved en meget stor Rigdom paa røde Østersøkvartsporfyrrer, der i Antal næsten opvejer de andre Ledeblokke tilsammen. Efter det Kendskab, man har til den zonevis Fordeling paa tværs af en baltisk Isstrøm af de forskellige Ledeblokke, tyder et saa stort Indhold af røde Østersøkvartsporfyrrer paa, at det er Strømmens venstre Fløj, der er naaet til Aarhusbugten. Den Bane, ad hvilken de er ført til Stedet, maa derfor være den venstre Fløj af den levende Is, hvorafter følger, at der ikke Vest for denne Bane kan være Isstrømme med et lavere Indhold af røde Østersøkvartsporfyrrer. Disse Betragtninger tager Sigte paa Udredningen af Spørgsmaalet om, hvorvidt den her omtalte Isstrøm er gaaet Vest eller Øst om Dødisomraadet i det indre Fyn. Da Isstrømmen som nævnt er den vestligste af de levende Strømme, maa den ogsaa have gaaet Vest om Fyns Indre og have strakt sig gennem Lillebælt og videre op langs Jyllands Østkyst til Aarhusbugten og Kalø Vig. Denne Tilførselsretning stemmer med Landskabsformerne omkring Kalø Vig, som tydeligt er opstaaet ved et voldsomt Fremstød af en Istunge fra Syd mod Nord.

De østligere beliggende Inderlavninger saasom Ebeltoft Vig er antagelig dannet af en Istunge, der er gaaet op igennem Storebælt og videre Øst om Samsø. Endnu længere mod Øst er en samlet Isstrøm over hele Sjælland gaaet et Stykke op i Kattegat til en Grænse, som det paa det foreliggende Grundlag kun er muligt at trække rent hypotetisk.

Under Afsmeltningen fra disse yderste Grænser bliver den vestligste Istunge efterhaanden skilt fra de øvrige og holdes i Gang som en selvstændig Lillebæltsgletscher. De tre Dalstrøg, der gaar parallelt med Jyllands Østkyst, og som hidtil har været vanskelige at forklare Oprindelsen til, nemlig: Elbo Dalen, Dalen i Bjerge Herred og Dalen ved Odder kan naturligt opfattes som Tunneldale under denne Istunge. Under Afsmeltningen benyttedes de i større eller mindre Grad som ekstramarginale Afløb.

Som fremhævet af V. MADSEN (1928) falder Udbredelsen af Eemaflejringerne som Flager sammen med Lillebæltsgletscherens Udbredelse. V. MADSEN nævner dog to Undtagelser, idet Forekomsterne ved Urnehoved S for Aabenraa og Stavrby Skov ved Røgle Klint falder udenfor.



Efter den i nærværende Afhandling fremsatte Teori om Lillebæltsgletscherens Udstrækning er der god Overensstemmelse, hvad Forekomsten i Stavrby Skov angaar, idet dens Placering smukt bekræfter Tanken om, at Lillebæltsgletscheren er naaet længere mod Nord end V. MADSEN formodede.

Paa Fyn er Grænsen mellem den levende og den døde Is markeret bl. a. ved en Grusryg Syd for Fjelsted, som findes netop, hvor det mod Øst liggende stærkt kuperede Dødislandskab holder op, og det mod Vest liggende Morænefladelandskab begynder. Morænefladen vidner om, at Isen har holdt sig i Bevægelse her, længe efter at Isen i det indre Fyn var stagneret. Længere mod Syd har Lillebæltsgletscheren frembragt et Bakkestrøg fra Ørslev Bjerge henimod Kerte, som er dannet mellem den levende Is i Syd og en afdød Del af Lillebæltsgletscheren i Nord. Endnu sydligere har Lillebæltsgletscheren haft en ung Aktivitet i Retning mod Glamsbjerg, hvor den fra Sydvest mod Nordøst har presset sig ind Nord for Trunderup, og hvor den derved har frembragt Bakkeformer, som skyldes et Tryk fra Sydvest og Syd.

De fynske Alper fra Trunderup over Haarby og Østrup Gd. til Svaninge Bakker er opstaaet intraglacialt i Isen, som kom med den dalbaltiske Is fra Øst. Deres Ophobning var medvirkende til Stagnationen af den dalbaltiske Isstrøm i det indre Fyn. I Perioden derefter, da Lillebæltsgletscheren opstod og stødte frem helt til Kalø Vig, har de fynske Alper dannet Grænsen mellem den levende Is mod Vest og den døde Is mod Øst. Under Afsmeltningen er de høje Bakkepartier blevet isfrie, endnu mens Isen dækkede Landet til begge Sider, og der afsattes da en lille Hedeslette oppe paa Toppen af dem. Inde i Bakkernes Jordmasser laa igennem alle disse Stadier store indæltede Ismasser begravet, som, da de endelig smeltede bort, efterlod dybe Dalstrøg paa langs ad Bakkerne. Herved opstod det System af Bakkerygge, som nu er saa karakteristisk for de fynske Alper.

I Sønderjylland kan Lillebæltsgletscheren ved Hjælp af Ledeblokke følges saa langt ind i Landet som Vest for Graasten, og det er derfor naturligt at opfatte Linien Kvær—Tørsbøl som dens Vestrand. Denne Grænsedragning er allerede foretaget af V. MADSEN, og det er naturligt at forlænge denne Grænse mod Nord saaledes som foreslaaet af V. MADSEN (1919).

I Sydfyn er Grænsen mellem Lillebæltsgletscheren og det indre Fyn skarp baade i ledeblokmaessig og landskabelig Henseende. Det Sted, hvor Lillebæltsgletscheren og Storebæltsgletscheren skilles, er ved Sydøsthjørnet af Stenstrup-Issøen. Her fandtes det sydøstligste Punkt af Dødisen i det indre Fyn, og her begyndte Afsmeltningen af Dødisen, hvor Stenstrup-Issøen opstod. Efterhaanden som Dødisen smeltede, blev der mere Plads for Issøen til at brede sig mod Nordvest, indtil

den fik Afløb først over Dødisen og derefter, da Lillebæltsgletscheren forsvandt, mod Sydvest ud gennem Hundstrup Aa.

Storebæltsgletscheren er antagelig anlagt kun kort Tid efter, at Lillebæltsgletscheren var skudt frem, og der er derfor ingen Tidsforskel i deres første Stadier, hvor de har naaet til det sydlige Djursland. Under Afsmeltningen er der tæret lige stærkt paa dem begge, og vi træffer derfor rent parallelle Stadier under deres første Afsmeltning, hvor de ligger paa hver sin Side af Samsø.

I de følgende Stadier bliver Storebæltsgletscheren helt isoleret fra Lillebæltsgletscheren, idet den paa sin venstre Fløj begrænses af Dødisen i det indre Fyn, mens dens højre Fløj berøres af den levende Is paa Sjælland.

Da den var smeltet saa langt tilbage som til Linien Asnæs—Hinsholm, stødte Sjællands Isstrømmen frem i Sejro Bugt og dannede Røsnæs paa sin venstre Fløj. Røsnæs har ikke det stærke Præg af Østersøkvartsporfyrer, som karakteriserer baade de ældre og de yngre Afsnit af Storebæltsgletscheren. Paa dens Sydside stikker ældre Lag frem med mange norske Blokke, lige som der ogsaa er flere Forekomster med Plastisk Ler, der er revet op ved den dybtgaaende Bearbejdning af Undergrunden. Paa dens Nordside er Ledeblokselskabet identisk med en Zone i Isstrømmen, som hører til mellem Storebæltsgletscheren og den rent dalalbaltiske Højrefløj, og denne Isstrøm maa derfor naturligt opfattes som den med Storebæltsgletscheren samtidige midtsjællandske Strøm. Mellem Storebæltsgletscherens Asnæs—Hinsholm-Linie og den ovenfor omtalte Røsnæs-Linie laa der saaledes et interlobat Omraade i Kalundborg Fjord.

Ledeblokkene i selve Storebæltsgletscheren viser i dette Stadium et højst ejendommeligt Forhold, idet der paa Hinsholm-Siden findes Fler-tal af røde Østersøkvartsporfyrer over brune, mens der paa Asnæs-Siden af Østersøkvartsporfyrer næsten udelukkende findes brune. Alt i alt er der gennemsnitlig 88% Østersøkvartsporfyrer af Forholdet  $n : s : \emptyset$ . Et saa specialiseret Blokselskab kan ikke undervejs være blevet blandet med de forud eksisterende Aflejringer og maa derfor repræsentere selve den oprindelige Blanding. Strømmens højre og venstre Fløj maa nøje svare til Forskellen i Blokindhold paa Hjemstedet, og selv om det lyder ejendommeligt, maa man derfor opfatte Forholdet saaledes, at Storebæltsgletscheren i dette Stadium har haft sin Tilførsel igennem en lang, smal Strøm, der ovenpaa Ismasserne har haft sin egen Kurs fra Omraadet Syd for Aalandsøerne og til Storebælt. Det er ikke almindeligt at træffe saadanne isolerede Isstrømme med specifikt Blokindhold, og det vilde være usandsynligt, at der i en normal Indlandsis skulde kunne opstaa saadanne Strømme som Følge af Aarsager i Centralomraadet. Aarsagen maa derfor søges ved Randen af Isen, og det



mest nærliggende er at tænke sig, at det aabne Hav har naaet Isranden og brudt løs af Isen, som derved har givet Plads for forøgede Tilførsler. Paa denne Maade har Virkningen forplantet sig bagud efter samme Princip som en baglænds Erosion i en Floddal. Forholdet mellem den smalle Isstrøm og de omgivende Ismasser i den baltiske Dal er vanskeligt at forstaa. Paa dette Tidspunkt kan Ismasserne jo ikke have ligget døde, og man synes derfor nødt til at antage, at levende Isstrømme kan krydse hinanden ogsaa i en Indlandsis.

I det samme Stadium er de smaa langstrakte Hedesletter mellem Odense og Nyborg opstaaet. Her laa Grænsen mellem Dødisen i det indre Fyn og den levende Is i Storebælt, og Smeltevandet har da naturligt søgt hen til Lavningen mellem de to Ismasser. Ved Afsmeltningen bliver der derfor hurtigt isfrit Land langs denne Linie, og da der samtidig er Mulighed for Afløb mod Nord, udformer Smeltevandet de smaa Hedesletter med Tilløb baade fra Dødisen og fra den levende Is.

Under Storebæltsgletscheren er paa Fynssiden anlagt en Tunneldal, som gaar tværs over de tidligere Tunneldale fra den øst—vestlige Is, der paa dette Tidspunkt har ligget fyldt med Dødisklumper.

I de senere Afsmeltningsstadier har Randen gjort Ophold i nogen Tid ved en Linie fra Reersø over Romsø til Kysten Syd for Kerteminde. Stadiet er karakteriseret ved, at Blokindholdet ikke mere er saa specifikt som i Asnæs—Hinsholm-Stadiet, hvilket muligvis kan skyldes, at Vanddybden ikke har tilladt saa stor Afbrækning af Isbjerge ved Randen, og at den særprægede Strøm derefter atter er gaaet sammen med den øvrige Del af Indlandsisen.

Senere har Isranden gjort nyt Ophold ved Linien fra Langeland over Vresen og Sprogø til Halskov ved Korsør, hvorfra den kan følges mod Sydøst til Øst for Skælskør. Med GRÖNWALL's Undersøgelse (1904) af Sedimentær-Blokkenes Udbredelse som Basis har V. MADSEN fremsat den Tanke, at Forskellen mellem Svendborg-Egnens langvejs transporterede Blokke og Langelands Blokke, der stammer fra mere nært liggende Dele af Østersøegnene, skulde skyldes, at Langelands Blokindhold stammede fra et særligt Isfremstød, efter at Isen havde været smeltet langt tilbage. Undersøger man de krystallinske Ledeblokke, viser der sig en lignende Forskel, hvis man holder sig til Grusgrave og Strandsten, mens man derimod faar et ganske andet Billede, naar man undersøger Markstenene, idet det da viser sig, at Overfladen i Svendborg-Egnen svarer nøje til Langeland i Stenindhold. Det fremgaar heraf, at Isstrømmen, som har formet Langeland, er identisk med Svendborg-Egnens yngste Isstrøm. Forskellen paa de to Omraader er blot den, at mens dette Præg af Blokke fra Østersøen paa Langeland er dominerende, er det ved Svendborg kun Randomraadet af Isstrømmen, der er naaet hertil, og dette er Grunden til, at kun Overfladen er blevet paavirket.

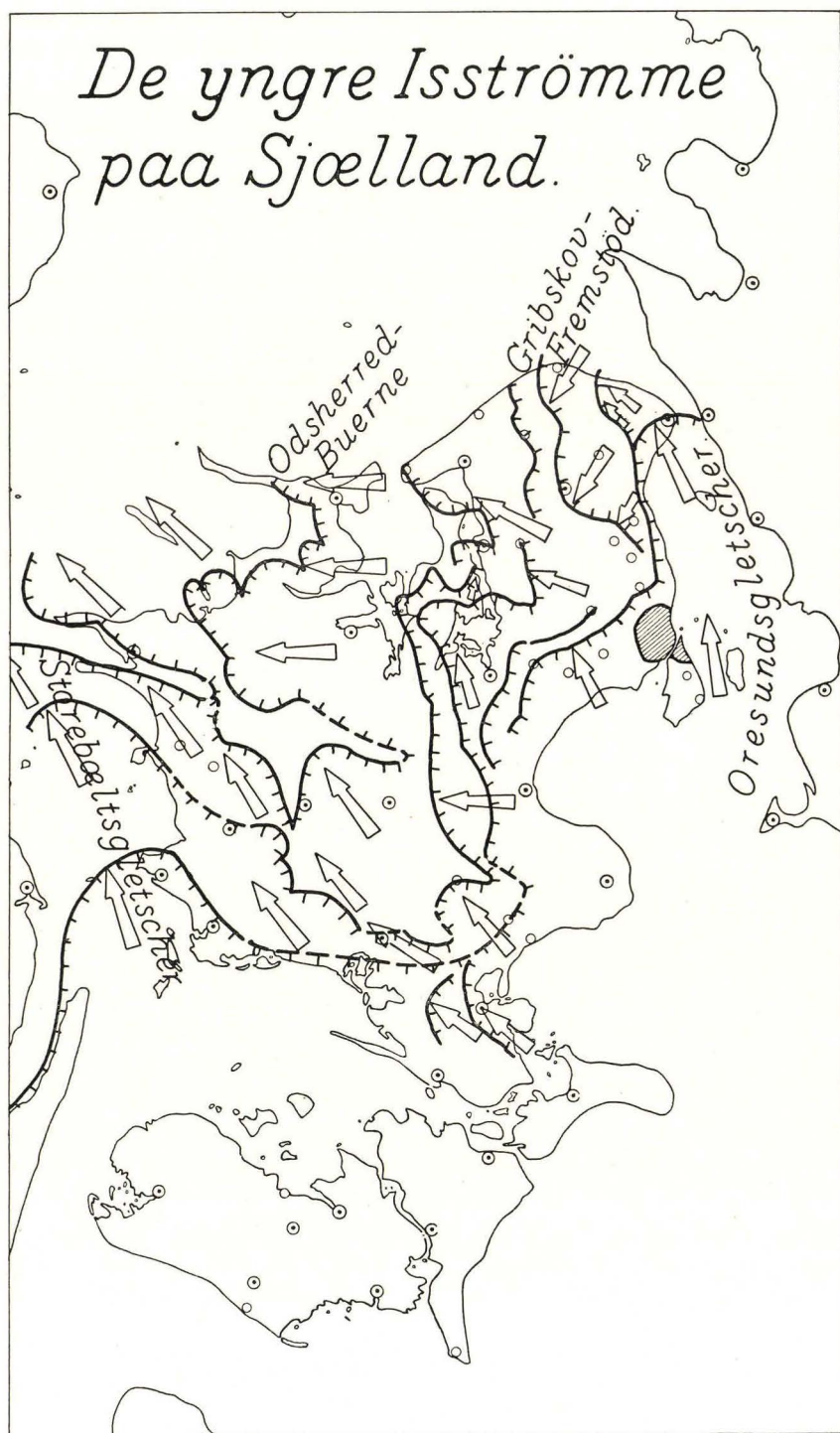


Fig. 6.



Vi vender os nu til Sjælland, se Fig. 6, for at behandle dette i Sammenhæng, og vi maa da vende tilbage til et lidt ældre Stadium, idet den første Stilling af Isens Rand paa Sjællands Omraade var Asnæs—Røsnæs-Stillingen. I dette Stadium, hvor Røsnæs blev sat op som venstre Fløj af et Isfremstød, dannedes Sejerø inde midt i Istungen, idet dens Drumlins opstod i Isens Længdespalter. Denne Isstrøm havde Bevægelsesretning fra Sydøst mod Nordvest ind over Sjælland og var en Slags højre Fløj af Storebæltsgletscheren, selv om der imellem dem har været en Skillelinie, som har givet sig Udtryk i det interlobate Omraade i Kalundborg Fjord.

I et følgende Stadium er der i Odsherred sket et nyt Fremstød, som er kommet mere direkte fra Øst, og som ledeblokmæssigt er svagt karakteriseret, idet der er tilført en stor Mængde ubestemmelige Blokke, mens Ledeblokkene enten er sjældne eller muligvis nærmer sig den dalabaltiske Sammensætning. De Ledeblokke, der iøvrigt findes i Odsherred, maa antages at være kommet med de tidligere Strømme. Der findes dels et ret stort norsk Indhold, som i selve Sjællands Odde overstiger de øvrige Grupper, dels findes mange Dalablokke, som danner Flertal i de øvrige Tællinger, mens Østersøkvartsporfyrrerne derimod stedse er i Mindretal. Af de sidstnævnte er de brune som Regel over dobbelt saa hyppige som de røde, hvilket stemmer med, at det østjydske Fremstød har passeret her henover. Det store Fremstød fra Øst, som har blandet Aflejringerne fra disse ældre Strømme, har gravet dybt ned i de underliggende Lag og har atter stuvet Materialet sammen nær ved Isens Rand. Derved er de for Odsherred saa karakteristiske Inderlavninger og Bakkebuer opstaaet.

Paa Grænsen mellem Odsherred-Isstrømmen og det midtsjællandske Isomraade er der hobet en Mængde Morænemateriale op som en Art Midtmoræne, der nu udgør de store Bakkeomraader Nord for Aamosen. Under den videre Afsmeltning skiltes disse to Isstrømme fra hinanden, saaledes at et isfrit Omraade opstod imellem dem, hvor Smeltevandet kunde finde Afløb i Egnen omkring Aamosen. Smeltevandet løb fra Sydøst mod Nordvest ud til Saltbæk Vig og ud i Storebælt.

Efterhaanden blev det isfrie Omraade større og større, og Isstrømmene skiltes stærkere fra hinanden. Noget senere stødte den sydøstlige Is dog frem igen og dækkede Hornsherred og Nordsjælland, i hvilket Stadium Strø Bjerge-Aasen opstod; dens Stenindhold er udpræget sydøstligt med Flertal af Østersøkvartsporfyrrer. Samtidig opstod Skuldelev Aas i Hornsherred, som dog har et Stenindhold, der langt overvejende skyldes Opblanding af de ældre Lag. I et Afsmeltningstrin af dette Stadium dannedes de mange subglaciale Dale mellem Ballerup, Stenløse og Farum, som ogsaa har Retninger mellem SØ og Ø.

I Sydsjælland smeltede Isen gradvis tilbage uden fornyede Fremstød.

Det mest karakteristiske Landskabselement her er de store Tunnel-dale og de dermed sammenhørende Aase: Mogenstrup Aas og Køge Aas.

I Nordsjælland derimod kom atter et nyt Fremstød af Is fra Syd-vestsverige, som frembragte et tydeligt Israndsstrøg fra Græsted over Gribskov, Hillerød, Sjølsø, Rude Skov og Søllerød til Nærum. Ledeblokmæssigt er dette Stadium karakteriseret ved stor Fattigdom paa Ledeblokke bortset fra Kinnediabasen, der her er meget almindelig, og samtidig er Flintindholdet lille som Følge af, at Isen kun har passeret kridtfattige Egne. I et Omraade foran denne levende Is efterlod den foregaaende Isstrøm et Dødisparti, i hvilket der opstod en Del Plateaubakker mellem Farum og Lillerød.

Som allersidste Fase af Isbedækningen paa Sjælland trængte et nyt Fremstød af den sydlige Is fra Syd mod Nord op gennem Øresund og naaede helt til Hornbæk, hvor Isens venstre Fløj dannede en Rand lidt inde i Landet. Syd for Hornbæk dannedes to smaa Aase, Horneby Aas og Havreholm Aas, i hvis Stenindhold Østersøkvarterporfyrerne er overvejende over de to andre Ledeblokgrupper, hvilket maa tages som Bevis for, at de er opstaaet i en Isstrøm fra Sydøst. I Sammenhæng med dette maa de opfattes som dannet paa langs ad Isens Bevægelse, selv om de samtidig ligger parallelt med Isens Rand langs dens venstre Side. Dalene i Teglstrup Hegn maa i Sammenhæng hermed opfattes som Tunneldale dannet paa langs ad Øresundsgletscheren i dette Stadium.

Lidt senere er det nydeligt halvcirkelformede Bakkestrøg ved Hestens Bakke opstaaet som en Art Endemoræner fra Øresundsgletscherens Rand. Indholdet af Bakkerne bestaar dog mærkeligt nok af fint Sand. I dette Stadium er Øresunds Dal formentlig blevet udformet, idet Gletscheren har eroderet i Bunden. Derved er en hel Del Flint hentet op, som nu udgør en væsentlig Del af Strandstenene.

Efter Øresundsgletscherens Afsmeltning var af dansk Omraade kun Bornholm omgivet af Is, men den synes dog allerede ret tidligt at være smeltet fri af Isen, saaledes at den har raget op som en Nunatak. Israndslinierne paa Bornholm er derfor Udtryk for en Frilæggelse af Øens Indre.



## Litteraturfortegnelse.

- AGASSIZ, JEAN LOUIS. 1840: Études sur les Glaciers.  
— 1841: Untersuchungen über die Gletscher.
- AMINOFF, G. 1904: Om Elfdalsporfyrenas utbredning som block i östra Sverige. Geol. Fören. Förh. 25. S. 421.
- ANDERSEN, S. A. 1931: Om Aase og Terrasser inden for Susaa's Vandomraade og deres Vidnesbyrd om Isafsmeltningens Forløb. D. G. U. II. R. Nr. 54.
- BERENDT. 1879: Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 31.
- BERNHARDI, A. 1832: Wie kamen aus dem Norden stammenden Felsbruchstücke. Leonhard und Bronn's Jahrbuch. Bd. 3, S. 257.
- BORNEBUSCH, C. H. og KELD MILTHERS. 1935: Jordbundskort over Danmark. D. G. U. III. R. Nr. 24.
- CHARPENTIER, JOH. V. 1840: Essai sur les Glaciers.
- DE GEER, GERARD. 1884: Om den skandinaviske landisens andra utbredning. Geol. Fören. Förh. Bd. VII. S. 436 og S. G. U. Ser. C. Nr. 68.
- FÖRCHHAMMER, J. G. 1842: Den skandinaviske Rullestensformations Forhold i Danmark. Skand. Naturforskermode.
- Geodætisk Institut: Danmark i 1:100.000.
- GRY, HELGE. 1932: Undersøgelser over Ledeblokke i Skaane. D. G. F. Bd. 8. S. 143.
- GRÖNWALL, K. A. 1904: Forsteningsførende Blokke fra Langeland, Sydfyn og Ærø. D. G. U. II. R. Nr. 15.  
— 1904<sub>2</sub>: Om de løse Blokkes Betydning for Kendskabet til Danmarks Geologi. D. G. F. Bd. II. Nr. 10. S. 1.
- HANSEN, SIGURD. 1940: Varvighed i danske og skaanske senglaciale Aflejringer. D. G. U. II. R. Nr. 63.
- HARDER, POUL. 1908: En østjyds Israndslinie. D. G. U. II. R. Nr. 19.
- HESEMANN, J. 1932: Zur Geschiebeführung und Geologie des Odergletschers. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1932.
- JESSEN, A. m. fl. 1910: En Boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. D. G. U. II. R. Nr. 25.
- JESSEN, A. 1918: Vendsyssels Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 2.  
— 1922: Kortbladet Varde. D. G. U. I. R. Nr. 14.  
— 1930: Klinten ved Halkhoved. D. G. U. IV. R. Bd. 2. Nr. 8. D. G. F. Bd. VII. S. 411.  
— 1935: Geologisk Skolekort over Sønderjylland. D. G. U.  
— 1937: Kortbladet Haderslev. D. G. U. I. R. Nr. 17.
- JESSEN, KNUD. 1930: Landets Tilblivelse. — Sønderjyllands Historie (ved la Cour m. fl.).  
— og V. MILTHERS. 1928: Stratigrafical and Paleontological Studies of Interglacial Freshwater Deposits in Jutland and NW Germany. D. G. U. II. R. Nr. 48.

- MADSEN, VICTOR. 1902: Kortbladet Nyborg. D. G. U. I. R. Nr. 9.
- 1903: Om den glaciale isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyn. D. G. U. II. R. Nr. 14.
- V. NORDMANN og N. HARTZ. 1908: Eem-Zonerne. D. G. U. II. R. Nr. 17.
- 1919: Landets Tilblivelse. — DANIEL BRUN: »Danmark, Land og Folk«. Bd. I. S. 37.
- 1928: Kvartær. — Oversigt over Danmarks Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 4.
- og V. MILTHERS. 1931: Diskussion om V. MILTHERS' Foredrag om Ledeblokke og Israndstadiet i det centrale Danmark. D. G. F. Bd. 8. S. 139.
- MILTHERS, KELD. 1935: Landskabets Udformning mellem Alheden og Limfjorden. D. G. U. II. R. Nr. 56.
- 1941: Stenene og det danske Landskab. »Dansk Natur — Dansk Skole«. Hagerups Forlag.
- MILTHERS, V. 1899: Norske Blokke paa Sjælland. D. G. F. Bd. I. Nr. 5. S. 49.
- 1935: se C. H. BORNEBUSCH.
- 1938: se V. MILTHERS.
- 1900: Kapitlet Randmoræner; i Beskrivelsen af Kortbladene Sejro, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. D. G. U. I. R. Nr. 8. S. 69.
- 1902: Foreløbig Beretning om en geologisk Rejse i det nordøstlige Tyskland og russisk Polen. D. G. U. III. R. Nr. 3.
- 1905: Woher stammen die sogenannten »Rödö«-Quarzporphyrgechiebe im baltischen Diluvium? D. G. F. Bd. II. Nr. 11. S. 113.
- 1909: Scandinavian Indicator Boulders in the Quaternary Deposits. D. G. U. II. R. Nr. 23.
- 1911: Preliminary report on boulders of swedish and baltic rocks in the southwest of Norway. D. G. F. Bd. 3. S. 509.
- 1913: Ledeblokke i de skandinaviske Nedisningers sydvestlige Grænseegne. D. G. F. Bd. IV. S. 115.
- 1916: Grundlinier i Isens Bortsmeltning fra Sjælland. Forh. v. det 16. skand. naturforskersmöte. S. 410.
- 1922: Nordøstsjælland's Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 3.
- 1925: Kortbladet Bække. D. G. U. I. R. Nr. 15.
- 1927: Bemærkninger til NORDMANN'S Foredrag. D. G. F. Bd. 7. S. 175.
- 1928: Glacialgeologiske Retningslinjer i Odense Eggen. D. G. U. IV. R. Bd. 2. Nr. 4. D. G. F. Bd. 7. S. 179.
- 1928: se KNUD JESSEN.
- 1929: Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland. D. G. F. Bd. 7. S. 309.
- 1929<sub>2</sub>: Lidt om Landskabet omkring Brænde Aa paa Fyn. Geogr. Tidsskrift Bd. 32, S. 217.
- 1931: Se V. MADSEN.
- 1932: Israndens Tilbagerykning fra Østjylland til Sjælland—Fyn, belyst ved Ledeblokke. D. G. U. IV. R. Bd. 2. Nr. 9 og D. G. F. 1931. Bd. 8. S. 1.
- 1933: Leitgeschiebe auf Gotland und gotska Sandön sowie die Heimat der Ostseeporphyre. Geol. Förh. Bd. 55. S. 19.
- 1934: Die Verteilung skandinavischer Leitgeschiebe im Quartär von Westdeutschland. Abh. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. Heft 156.
- 1935: Nordøstsjælland's Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 3. 2. Udg.
- 1936: Eine Geschiebegrenze in Ostdeutschland und Polen und ihre Beziehung zu den Vereisungen. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 56. S. 248.
- 1936: Faaborgegnens geologiske Udformning. Det 14. danske Hjemstavnstæve. S. 1.
- 1937: Jordlag og Landskabsformer. — »Min Hjemstavn« Nr. 8. Nordvestfyn.



- MILTHERS, V. 1937: Jordlag og Landskabsformer. — »Min Hjemstavn« Nr. 9. Sydøstfyn.  
— 1939: Beiträge skandinavischer Leitgeschiebe für die Bestimmung der Vereisungsgrenzen. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Bd. 91. S. 261.  
— 1939: Kortbladet Brande. D. G. U. I. R. Nr. 18.  
— 1940: Kortbladet Vissenbjærg. D. G. U. I. R. Nr. 19.  
— og K. GRÖNWALL. 1916: Kortbladet Bornholm. D. G. U. I. R. Nr. 13.  
— og KELD MILTHERS. 1938: Die Verteilung einiger wichtiger skandinavischer Leitgeschiebe in einem Teile Polens. Inst. Geol. de Pologne. Bulletin 5.
- MØLLER, MATHIAS. 1927: Fra Aarhusdalen til Horsens Fjord. D. G. F. Bd. VII. S. 151.
- NORDMANN, V. 1922: Nye Iagttagelser over den glaciæle isdæmmede Sø ved Stenstrup paa Fyen. D. G. U. IV. R. Bd. 1. Nr. 17.  
— 1927: Israndslinier paa Kortbladet Fredericia. Ref. D. G. F. Bd. 7. S. 171.  
— 1932: Sydøstfyns geologiske Forhold. — Det 9. danske Hjemstavnstævne. S. 51.
- USSING, N. V. 1903: Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. Vid. Selsk. Overs.  
— 1904: Danmarks Geologi 2. Udg. D. G. U. III. R. Nr. 2.  
— 1907: Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Vid. Selsk. Overs.  
— 1910: Dänemark. Handb. d. reg. Geologie. 1. Bd. 2. Abt.  
— 1913: Danmarks Geologi 3. Udg. v. POUL HARDER. D. G. U. III. R. Nr. 2.
- VENETZ, A. M. 1833: Variations de la température dans les Alpes. 1821. Denkschr. d. allg. Schweizerischen Gesellsch. f. d. Naturw. Bd. I.
- ØDUM, HILMAR. 1933: Marint Interglacial paa Sjælland, Hven, Møn og Rygen. D. G. U. IV. R. Bd. 2. Nr. 10.  
— 1937: Jordlag og Landskabsformer. »Min Hjemstavn« Nr. 10. Nordslesvig.
-

## Indicator Boulders and Morphology of the Landscape in Denmark.

---

It was at the close of last century that the first investigations were instituted for the purpose of determining the limits reached by the ice during the glacial age in Northern Europe by means of boulders whose habitat is known. Through the medium of individual studies investigators before then had become familiar with a large part of the boulders that occur in the glaciated regions, so that they were able to proceed with more systematic investigations such as those of DE GEER (1884) on the distribution of Åland boulders, which he considered were associated with a separate ice age later than the others. Even if this assumption was incorrect, the result of his work was that we obtained an insight into the range of an ice stream and saw how this particular ice stream passing down the Baltic valley turned west and northwest over Denmark.

Inspired by DE GEER, V. MILTHERS began to examine the proportions of certain selected eruptive boulders, especially porphyries, within the whole of the glaciated area in northern Europe. His results were published in a number of papers, in which many varied and more or less special subjects in this field were considered.

The method devised by V. MILTHERS for examining and treating this material is the one which in practice works easiest and provides the best insight into the routes followed by the ice streams. Its principle is to investigate the occurrence of a few selected indicator boulders which macroscopically are easily recognizable and whose habitat is so distributed in Scandinavia that it is possible from their presence in a deposit to deduce information as to the latter's origin. These boulders have the further advantage that their occurrence in situ in their place of origin is so limited in extent.

In these investigations the question of whether the counts are made on large or small stones has proved to be of great importance; the six boulder types selected are almost independent of this, and for this reason too are best for statistical purposes. Furthermore, they have the advantage of frequent occurrence and of being identifiable in the field with great certainty.

The selected six boulders form three groups, of which "n" is from Norway: the rhombporphyry and rhombporphyry conglomerate; "s" from Sweden: the porphyry of Dalecarlia, especially Bredvad porphyry and Grönklitt porphyrite, and "o" from the bed of the Baltic south of the Åland islands: brown and red Baltic quartz porphyry. These six boulders form the main element of the present investigation. Besides the advantages referred to above they also have the following, which make them particularly suitable for a comparative inve-



stigation: their behaviour to wear, crushing, weathering and other disintegrating forces is almost the same, so that it is possible to draw conclusions from their present numerical proportions as to the original proportions, regardless of what action the particular deposit may have been subjected to before, during and after its arrival at its present locality.

In addition to these six boulders, however, counts have been made of the other porphyries from Dalecarlia, though in the tables they are grouped together under "Other Dalecarlian porphyries", as well as boulders from the Åland islands, which likewise are included without specification, Påskallavik porphyries, Kinne diabases, and Scanian basalts. All these latter boulders, however, can be reckoned only as secondary indicator boulders, as their occurrence is more haphazard than that of the others.

I shall not here give any description of the various indicator boulders, but would refer to my publication "*Stenene og det danske Landskab*", where the principal types are also reproduced in colour. It also contains a popular introduction to the method of counting indicator boulders.

### Technique of Investigation.

Denmark was once the point of intersection of various ice-streams, some coming from the north and northeast, others from the southeast and east. As a consequence, the boulders carried by these various streams are partly mixed up together, and partly the deposits are found to be over and under one another. A priori it would seem almost impossible to unravel the streams one from the other, and in fact it is no easy matter. But when we put together the counts that display relationship as to both contents and geographical situation, we find that a grouping is possible whereby we can distinguish between the various stream directions and also the various horizons, and, what is more important, we can draw up the chronology of the streams.

Most often the indicator-boulder material consists of mixtures of the different boulder associations. It is easily imaginable that the masses of ice moved over one another, either in the form of actual glaciers or in such a manner that one had already disintegrated to such an extent that it lay merely as more or less buried remains, over which the later glacier stream moved; again, the later ice-stream may have ploughed up the earlier material on its way. Furthermore, there is great probability that the meltwater streams from the younger ice flowed in deep subglacial channels eroded in the earlier material itself, whereby the older material became intimately mixed with the younger material in the deposits from the meltwater streams.

All these eventualities must be borne in mind while one deals with this indicator-boulder material; the difficulties are so imposing, indeed, that many may come to the conclusion that the material is useless. On closer examination, however, it will be found that even if strict regularity cannot be found in every little detail, the regularity is sufficiently clear to enable us to pick out the broad outlines.

Determining the age of Quaternary deposits cannot be done with absolute certainty if they are unconnected with fossil finds. Therefore it is only under rare circumstances that examinations can be made of the boulder content of deposits which have been definitely determined stratigraphically. This is a hindrance to the definite identification of indicator boulders in the particular ice-streams, with the result that doubt has often been expressed on the value of

indicator-boulder research as a method of glacio-stratigraphical determinations.

Many different methods have been suggested, and many objections have been raised: there have been criticisms of an indicator-boulder investigation, in which the critic himself has proposed that only such boulders should be counted as may be in situ in moraine beds; this suggestion has been forthcoming several times, but it is based on a mistaken idea of the conditions in nature.

Were this method adopted, not one but many difficulties would be encountered. In the first place, either the counts would be extremely small, so small that there would be very little statistical reliability, or the labour of procuring the necessary material would be so great that the number of counts would be too small or the region examined would merely be a detail within the glaciated area. In the second place, counts in pure moraine beds would not—and this is very important—provide any guarantee that one was working with the original boulder content of the particular ice-stream. We find time after time that during its march the ice has mixed its moraine material with the material underneath, and this new material forms a direct component of the ground moraine of the ice-stream. Accordingly, the desired certainty cannot be obtained in that manner. On the contrary, it would lead to serious mistakes if from the alleged infallibility of the method one drew conclusions that thereafter were supposed to be just as infallible.

To understand the technique of indicator-boulder investigations we must understand the conditions presented by nature. It must be realized that the ice-streams passed the same regions in different directions within the same glaciation period; they mixed their material with what lay underneath, and therefore only in exceptional cases left deposits with a boulder content that gives a pure expression of the original boulder content of the stream.

As counts in moraine beds do not in practice provide the expected accuracy, and as they are burdened with the serious fault that on the whole they will lead to a statistically unreliable material, we must confine ourselves chiefly to gravel pits, shore and field stones.

The only difficulty about counts made in gravel pits and among shore stones, where the material is large enough for statistically accurate treatment, lies in deciding whether that material consists of mixtures or of unmixed streams, and then as to what unmixed streams contributed to the mixtures.

If this problem can be disposed of successfully, counts made in such deposits are preferable to counts in "definitely identified" moraine beds.

It therefore represents real progress in the importance and usefulness of indicator-boulder investigations that a method has been evolved during the course of the present investigation for deciding 1) if the material is mixed, 2) of what original streams the mixture is composed, and 3) in what succession the original streams passed the locality.

To answer all three questions it is necessary to have many localities with good counts; furthermore, where possible one should seek support in the aforesaid stratigraphically determined moraine. The best results will be obtained by combining the two series of investigations.

The application of the method is not universal, but it acts well under the conditions as presented in Denmark; it will also be of advantage without changes in large parts of northern Europe.

Its pre-conditions are that we have to do with three factors which are mutually independent. If only two factors are present, the problem is insoluble; and, if there are more than three, it becomes much more complicated though without being impossible.



If three components are employed in the investigation we can illustrate their composition in a triangular diagram, of which the apices represent the three components.

The components selected in the present investigation are Norwegian boulders "n", Dalecarlian boulders "s" and Baltic boulders "o", with only two boulders from each region.

The best way to express the variation of the material is to draw it graphically in triangular diagrams. This method gives a good and correct picture of the actual proportions.

The triangular diagram (see fig. 1) is so drawn that each of the corners represents one component and expresses the situation in the diagram of a locality with a 100 per cent. content of the particular component. On the other hand, if this content is = 0 per cent., the locality lies on the opposite side of the triangle, whilst if it lies between these two extremes, its percentage can be read directly from the distance from the zero line in question. The purpose of the diagram is to illustrate the proportions of the three components in the various localities; this is possible owing to the fact that for each proportion between the three there is only one point in the diagram. On viewing the situation of the various localities in the diagram one can read directly their percentile composition, the quantity of the various components being readable directly from the distance from the three zero lines, i. e. the sides of the triangle.

The pure streams that came here from the north and northeast will have a boulder content composed of a combination of Norwegian and Dalecarlian boulders, whereas the other pure streams passed across the Baltic and therefore carried a combination of Baltic and Dalecarlian boulders. The boulder content of the pure streams will thus have their expression in the diagram situated either on the line n-s: Norwegian boulders—Dalecarlian porphyries, or on the line s-o: Dalecarlian porphyries—Baltic quartz porphyries.

All localities presenting mixtures of northern and south-eastern streams will therefore be expressed in the diagram as lying out on the open space, whereas the pure streams lie on the lines n-s or s-o.

If we have two boulder compositions that are expressed in the diagram by the values  $n_1, s_1, o_1$  and  $n_2, s_2, o_2$ , and we would find the geometrical point of the mixing of these two boulder associations, we observe directly that it is the straight line connecting the two points  $n_1s_1o_1$  and  $n_2s_2o_2$ .

For if we regard the triangular diagram as a coordinate system with its initial point at 100 per cent. o, we shall see that the abscissa is expressed by s and the ordinate by n. Thus the two boulder associations have the coordinates  $s_1n_1$  and  $s_2n_2$  respectively. If the two boulder associations are mixed in the proportion of a:b, the products of that mixing will have the running coordinates:

$$x = \frac{as_2 + bs_1}{a + b} \text{ and } y = \frac{an_2 + bn_1}{a + b}$$

If we would find the proportion  $\frac{y - n_1}{x - s_1}$  and insert the expressions for x and y found above, we get

$$\frac{y - n_1}{y - s_1} = \frac{\frac{an_2 + bn_1}{a + b} - n_1}{\frac{as_2 + bs_1}{a + b} - s_1} = \frac{an_2 + bn_1 - n_1(a + b)}{as_2 + bs_1 - s_1(a + b)} = \frac{an_2 + bn_1 - an_1 - bn_1}{as_2 + bs_1 - as_1 - bs_1} =$$

$$\frac{an_2 - an_1}{as_2 - as_1} = \frac{n_2 - n_1}{s_2 - s_1}.$$

Thus we see that

$$y - n_1 = \frac{n_2 - n_1}{s_2 - s_1} (x - s_1)$$

whereby we have expressed the fact that the mixtures of the two proportions receive their expression in the formula for the straight line connecting the two points in the triangular diagram.

Having realized that the mixtures of two boulder associations in the diagram must be looked for along the line connecting the two points which express the two boulder associations forming the mixture, it will quickly be understood how important this is to the technique of these investigations on indicator boulders.

As a rule the important point is not that one is familiar with the two pure streams and wishes to find the products of their admixture. What is required is to be able to identify the pure streams by means of these products.

It was stated above that the expressions for the pure streams lie on the line  $s-\phi$  for Baltic streams and on the line  $n-s$  for northern streams. All mixing lines must therefore run from a point on one of these two lines to a point on the other. No pure stream can have a boulder content which originally was a combination of Norwegian and Baltic materials, so that no mixing line can make contact with the line  $n-\phi$ .

From this alone we receive a strong impression of the limitation in the variation of the mixtures and the corresponding variation of the figures in the diagram.

If we know the approximate boulder content in a pure  $s-\phi$  stream, determined from a sufficiently large material, and if we have a mixture about which we know that it must have originated from a mixing of the given pure  $s-\phi$  stream and a stream of a pure  $n-s$  type, it is quite simple to determine this other pure stream by drawing the mixing line on the diagram from the given "pure" point through the mixture point to the other "pure" side of the triangle.

If we know only a series of mixture products, but none of the pure streams, we can by means of the main axis of the variation row of the points determine the direction of the mixing line and thereby its points of intersection with the lines  $n-s$  and  $s-\phi$ . By this means we find the possible pure streams of which the mixture may consist, and in order to arrive at definite identifications we must then of course couple this proof together with what can be deduced along other channels.

One of the best examples of such a variation row with a typical straight-lined tendency is provided by the diagram in Djursland (see Plate II, Sheet 25), where we have quite unambiguous evidence of a mixture of a definitely northern stream with a definitely eastern one. In fact, the same thing applies to several other parts of the country, and the whole of the present investigation confirms convincingly the usefulness of the method.

If we require to decide the age difference between two streams identified by means of mixing lines in the diagram, we have various means at our disposal.

Obviously the most direct method is to examine occurrences in cliffs with superimposed beds of moraine. Investigations in such localities might on the whole produce too little if allowed to stand alone, but we must not underrate their value as adjuvants to regional investigations.

By means of known localities with interglacial deposits over and underlain



by glacial deposits, and the evidence of these localities as to the conveyance of indicator boulders at various times at the particular places, we obtain an impression of the streams that may have been concerned and the age relationship between them.

However, this is not the only source to which we can go for information; fortunately so, as otherwise it would be too sparse.

If we examine the differences in situation and mode of deposition in the various localities represented along a mixing line, we shall receive many valuable hints as to the course taken by developments.

For example, in the overlapping area, where the eastern stream covered the northern one (see fig. 2, p. 104 and Plate II), we find that the localities with a northern character on the mixing line are situated in the terrain within the same region as the more Baltic localities; but their occurrence as isolated enclaves, and the fact that they are to be found particularly in deeply-cut valleys, where a priori there is a probability of encountering underlying deposits, show that they arrived at the spot prior to the other group of occurrences of Dalecarlian character which have given the mixing line its direction towards a point on the line s-ø.

Once we have grasped the fact that in these parts the northern stream is earlier than the eastern one, we can of course continue the analyses of the remaining part of the area where the mixing line runs on in the same direction towards the line s-ø. As long as the counts vary along this line, the probability is that the localities have their origin in the same cause: the mixing of the earlier, northern stream with the later, Dalecarlian-Baltic one having a composition which the direction of the line indicates is about 70 to 80 per cent. s, 20 to 30 per cent. ø.

Continuing our investigation of the conditions we keep on finding confirmation of the same thing: the northern stream lies underneath and is mixed with a later, Dalecarlian-Baltic stream.

It will be understood that the mutual ages of the two streams demonstrable by means of a mixing line can also be determined from the nature of the deposit in which the count is made. Surface stones will always be richer in the boulder material of the later stream, no matter if the surface material was already mixed during the movement of the ice or during deposition, e. g. through the erosion of the meltwater river. In the same manner, occurrences in deeply-cut valleys and counts among shore stones at the bases of tall cliffs will always reveal a relatively high content of that part of the mixture which was conveyed there first.

By means of comparing the mode of deposition of the occurrence with the position of the count on the mixing line we obtain in fact the most reliable evidence of the mutual ages of the streams. It will also be understood that results arrived at by this means are just as reliable as those achieved in the ordinary stratigraphical manner by finding the "pure" moraine beds themselves.

Indeed, it seems to me that the indicator-boulder method is the surer one and that examination of moraine beds becomes secondary.

These investigations receive still further support when we consider the morphology of the landscape at the place where the count is made. If there are distinct effects of the advance of the ice combined with a marked ploughing up of underlying deposits, this will be an indication of mixing with earlier streams. If then we examine the boulders outside and inside the line of the ice margin and extend our investigation so as to include areas far outside and far inside the margin, we shall find a mixing line expressing the earlier boulder

association at one end and expressing the counts of the mixed region varying along the line towards the expression for the later, pure stream.

Indicator-boulder investigations thus have their own stratigraphical method which is quite on a level with the palaeontological-stratigraphical method, though their principles are essentially different.

Naturally there are limits to the applicability of the method. In the first place, a mixing line cannot be used for determining the contents in a mixture of two pure streams of the same type, for instance two Baltic or two northern streams. Nevertheless, by means of the outer points of the variation rows one can always get an idea of the probability that one has to do with more than one stream, when the situation of the locality is taken into consideration and this situation is placed in relation to the zonal variation across the stream, as both H. GRY and V. MILTHERS have shown. Experience shows that during the last glacial age there was a tendency in the direction of higher contents of Baltic quartz porphyries compared with Dalecarlian porphyries, the proportion growing in the later Baltic streams.

In the second place it cannot be taken for granted that one always has to do with mixtures of one northern stream and one Baltic. Indeed it often happens that there are mixtures of late, pure Baltic streams and early, previous mixtures of northern streams and Baltic streams with a high Dalecarlian content.

Except for northern Zealand, where conditions are still more complicated, we find that within the region of the last glaciation in Denmark we can point to a main tendency in the direction of three boulder associations. The earliest is distinctly northern with an increasing Dalecarlian character as one goes eastwards, but not higher than to about 15 per cent. of Dalecarlian boulders. Then follows an ice-stream, the Dalecarlian-Baltic advance, which has a high Dalecarlian content, about 80 per cent., and which during its advance deposited material that was thereafter passed over by the advancing ice. Somewhat later the Dalecarlian-Baltic stream gave place to a new one, more limited in extent and containing up to 88 per cent. of Baltic quartz porphyries; its purity becomes especially apparent where the stream moves along beaten paths, so that it does not mix much with the substratum; this is the case in certain stages in the Great Belt and the Øresund (The Sound), where we find the expressions of the quite pure Baltic quartz porphyry stream.

If we look at the triangular diagram from the angle of this presupposition, we shall see that the tendency is for the earliest deposits of the last glaciation to be found nearest the peak 100 per cent. n, and varying from there towards s as far as the point for 85 per cent. n, 15 per cent. s, or near it. Thereafter developments follow a mixing line running towards a point on the line s-ø expressing about 80 per cent. s, 20 per cent. ø. Along this mixing line (I in fig. 1) vary almost all the counts made within this region, where the first Dalecarlian-Baltic stream passed over the original northern stream. We encounter unusually pronounced signs of the mixing of these two streams within the overlapping area at Dollerup, in Djursland, in southeast Jutland, in west Funen and in the northern parts of Zealand, not to speak of the east part of South Jutland.

In short, large parts of Denmark's young area bear the impress of this mixing, the result being that it is very difficult to find out the causes and the circumstances of the origin of this mixing.

From the central point in this mixed area (about 20 per cent. n, 60 per cent. s, 20 per cent. ø) developments in the succeeding phases proceeded in the direction of giving expressions of an increasingly pure content of Baltic quartz porphyries,



so that we find that the counts in the youngest areas vary along a mixing line (II in fig. 1) which, from the region of this point, runs in the direction of the point 12 per cent. s, 88 per cent.  $\sigma$  on the line s- $\sigma$ .

Along these two mixing lines we encounter the greater part of the counts made in the whole country; only exceptionally do we find points lying outside the range of the incidental divergence from these lines.

When we see counts lying much nearer the line n- $\sigma$ , we know that they contain no material from the Dalecarlian advance and that therefore they must be composed of material mixed directly by the earlier northern advance and the later Baltic streams.

If these more abstract considerations are to be employed in glacial geology we must of course combine them with investigations of a more geographical kind.

For the purpose of facilitating a geographical survey the triangular diagram has deliberately been so placed that its apex n is placed at the top to correspond to the northerly direction. In the same manner placing the peak s of the Dalecarlian boulders on the right indicates the rising Dalecarlian percentage towards the east, and the line s- $\sigma$  naturally gets the increasing Dalecarlian content on the right, corresponding to the Dalecarlian right wing of the Baltic streams.

The map Plate II shows the triangular diagrams for the various map sheets on a scale of 1:100,000 for the whole country. When dealing with the various sheets there will be references to the diagrams concerned.

Where Norwegian boulders, Dalecarlian boulders and Baltic quartz porphyries are mentioned in the following, what is meant in every case is the groups "n", "s" and " $\sigma$ " in relation to the proportions of n:s: $\sigma$ , unless the contrary is stated.

### Chronology of Ice Streams.

The earliest ice stream of any importance in Denmark as far as its indicator boulders are concerned is the Norwegian stream, which in southwest Jutland left its impress on the gravel pits to such an extent that they contain up to 99 per cent. n. Whether it belongs to the second or third last glacial age is not yet quite clear (A. JESSEN 1922, V. MILTHERS 1934, p. 29, 1939).

Next in importance comes a Dalecarlian-Baltic stream, which in southwest Jutland left its impress on the surface but not in the gravel pits. It has also been found in the Skærumhede boring in the deposits that represent the second last glacial age. To this occurrence must be added counts with a Dalecarlian impress in the shore stones at Hanstholm and Svinkløv and also, presumably, the Dalecarlian-Baltic boulder association on Jæderen in Norway (V. MILTHERS 1911).

Towards the close of the second-last glacial age came a Norwegian ice stream which can be traced as far south in western Jutland as to a line from Ringkøbing through Finderup, Sdr. Felding and Sdr. Omme to Give. It is difficult to decide how far this stream spread in over the east part of Denmark, but at any rate it must have reached farther south than the Norwegian stream in the last glacial age, as appears from the course of the ice-edge lines in west Jutland and the direction in which they point in over the east of Denmark. In all probability the Norwegian elements, which are visible in the cliffs in east Jutland, e. g. Gulstav Hage (Sheet 37, No. 7) and which are prominent in the mixed boulder associations encountered for instance in west Funen and traceable right down to the islands south of Funen, came from this stream.

At the beginning of the last glacial age a Norwegian ice stream first spread over part of the region covered by the Norwegian stream in the second-last glacial age, but it failed to get as far south as the foregoing one. In western Jutland it reached as far as to the east-west part of the main stationary line, and in the east of Denmark it is probable that it extended to a line almost on a level with it, see fig. 2. This ice stream had a content of indicator boulders which in its right wing was 95 per cent. n, 4 per cent. s and 1 per cent. ø; this means that it became mixed with a small quantity of Baltic material that must date from the previous glacial age. In the part of the stream that flowed over Himmerland the average content is found to be 90 per cent. n, 8 per cent. s and 2 per cent. ø; the proportion of s to ø is thus the same, which may mean that it was simply a matter of a greater admixture of the material of the same earlier stream; the probability is, however, that the increasing Dalecarlian content is connected with the position nearer to the left wing of the stream, which presumably would have an increasing content of Dalecarlian boulders that had passed down from Dalecarlia across western Sweden.

Round about the right-angled corner of the main stationary line there was some overlapping, the edge of the Norwegian ice stream there being overstepped by a stream coming from the east with Dalecarlian-Baltic material which was conveyed down through the Baltic valley and there picked up a small quantity of Baltic quartz porphyries. However, it was also rich in Åland boulders (see fig. 3). This overlapping can be followed partly out on the northeast section of the Karup outwash plain, where the boulders which presumably were too big to have been washed out by the meltwater rivers are of Dalecarlian-Baltic origin, and partly in to the north of the east-west section of the main stationary line, which otherwise is a region of purely Norwegian indicators. The overlapping on the outwash plain extends to a line which at the same time is characterized by the fact that the landscape here has protruding areas of diluvial gravel of purely Norwegian content, but to be regarded as a mound thrust together by the ice in the last glacial age before the outwash plain was actually formed. From there the extremity of the Dalecarlian influence runs in a line over towards Venø Bugt, where it again bends eastwards, north about Skive and over in the direction of Mariager Fjord.

Mariager Fjord is the most northerly of the east-west tunnel valleys in eastern Jutland; presumably this is connected with the fact that here too we meet the northern boundary of the Dalecarlian-Baltic stream, which thus must be regarded as the real cause of the erosion of the fjords of eastern Jutland.

The two masses of ice had their mutual boundary in the region between Mariager fjord and the Dollerup corner; there the surface of the ice must have been lower than it was at the more central parts of the two streams, so that the meltwater in large quantities naturally sought an outlet there. This led to the appearance of the many large tunnel valleys that are characteristic of this region. The NE-SW direction of these valleys represents the movement of the ice in this border region, it having followed the resultant of the forces in the north-south and the east-west streams.

On proceeding further south in Jutland within the area of the last glaciation we meet everywhere traces of the Dalecarlian-Baltic stream, which very evidently is the one that took most part in the moulding of the landscape in eastern Jutland; this applies first and foremost to the eastern Jutland fjords and their extensions westwards in the river valleys which together formed the tunnel-valley system of the Dalecarlian-Baltic stream.

In this part of Jutland it may be somewhat difficult to draw the limit of the



extent of the last ice-cap by means of the indicator boulders, as the surface beyond the ice edge is characterized by exactly the same boulder association as the area behind it. Nevertheless, over a long stretch of country there is a special feature which makes it possible to find that limit; for, as V. MILTHERS has shown, there are unusually many Scanian basalt boulders in a belt of which the westerly margin must be regarded as the extreme limit of the last glaciation. This by the way agrees with the eastern limit of occurrences of interglacial beds that are not covered by moraine deposits.

The high percentage of Scanian basalt boulders together with the Dalecarlian-Baltic association in these parts suggests the direction of movement of the ice—one that is indicated by other evidence too—from east to west in over Scania and on across eastern Denmark to central Jutland.

We find the Dalecarlian-Baltic boulder association all along the north-south part of the main stationary line; and east of that line both in Jutland and on the islands it is preponderant in many gravel pits and among shore stones at the foot of coastal cliffs.

It is entirely predominant in the interior of Funen, where all counts without exception belong to the Dalecarlian-Baltic group. The whole of this interior corresponds in respect of indicator boulders to the early Dalecarlian-Baltic stream which left its stamp on the region between the main stationary line and the east-Jutland ice-edge line. It is a very important fact that the whole inner part of Funen forms a completely homogeneous region in this respect and at the same time is quite distinct from the coastal areas of the island, for in the first place this shows that there were no changing stream directions across inner Funen, but that it has its character solely from the earlier Dalecarlian-Baltic stream; furthermore, from the other circumstance mentioned it can be concluded that all the later streams having a boulder association different to that of the earlier Dalecarlian-Baltic, affected only the coastal areas of Funen and moved round about the interior. The obstacle that held these later streams away can only have been an extensive mass of dead ice, and thus we arrive at the very remarkable result that the entire inner landscape of Funen must have been moulded within a large area of dead ice. We have direct evidence of the effects of the dead ice in the northwest of Funen, where V. MILTHERS has shown the origin of the great plateau-hills to be a part of its action, just as in southeast Funen we have definite traces of the dead ice that dammed the Stenstrup ice-lake on the northwest (V. NORDMANN 1932 and V. MILTHERS 1936 and 1937). It is evident that the large hills in northwest Funen must be remnants of the very material that filled the bottom layer of the ice-sheet and inhibited its plasticity until it stagnated. In the same manner it would be natural to regard the Funen Alps as large masses of intra-glacial moraine which prevented the movement of the ice westwards.

The Funen eskers, some of which are of the normal type (the Sallinge esker), others of a peculiar type with a vertical ridge of clay lengthwise in the middle and with steeply dipping gravel beds on both sides of this ridge, have given geologists much trouble; some have explained them all as having originated along the direction of the ice movement, whereas others separate those with a clay ridge and explain them as a kind of marginal deposit, a theory that is apparently supported by the form of the landscape around them, as small tunnel valleys often run across them. These difficulties, however, fade to some extent when one has the given pre-condition that the interior of Funen was covered by dead ice for a very long period. It is not hard to imagine in the first place that the normal eskers were built up on a line with the movement

of the ice in those subglacial tunnels through which the meltwater ran; and in the second place that the ridged eskers were fill in crevasses, partly of moraine clay and gradually of meltwater deposits, whereas the orientation of the crevasses was more or less incidental to the original movement of the ice.

While the dead ice was melting much later on, small fluvial plains and local gravel deposits were formed, while small meltwater streams excavated both sub-glacial and sub-aerial valleys that are not orientated in relation to the original ice movement or a live ice edge belonging to it. Orientation becomes more accidental, which favours the formation of crossing eskers such as Vanting esker in relation to Sallinge esker, just as the meltwater river that formed the extra-marginal terraces along Odense Aa ran in a direction almost contrary to the original movement of the ice.

The early Dalecarlian-Baltic ice stream was followed by the later one from the same region, the one that formed the east Jutland ice-edge line. The proportion of Dalecarlian boulders to Baltic quartz porphyries is exactly the same in these two streams, and, judging from the topographical features, there was no difference in the direction of their movement, which was still east to west. As to indicator boulders, however, they are distinguishable by the fact that the proportion of the two Baltic quartz porphyries is changed about, so that whereas the reds were in the majority over the browns in the earlier Dalecarlian-Baltic stream, there is a great preponderance of browns over reds in the later one. This appears from the counts in the occurrences of moraine gravel on the east Jutland ice-edge line, which clearly illustrate this change-over from the previous phase, having more than twice as many brown as red Baltic quartz porphyries.

If we make a division of all Dalecarlian-Baltic counts in the country (fig. 4) we shall see that those with twice as many browns as reds are restricted to very special and very characteristic areas. In the first place, they comprise the counts in the east Jutland ice-edge, but next they are characteristic of the coastal areas of south-east Jutland, the southern part of Samsø island, the coasts of Funen, the islands to the south of Funen, as well as Zealand, Laaland-Falster and Bornholm. It is of more importance, however, that they do not occur in the interior of Funen, thus marking the great contrast between that region and the coast. The conclusions to be drawn from this have already been referred to above.

The east-Jutland advance was no actual advance, but had the character of a small oscillation with a subsequent prolonged retention of a stationary line. For if the ice had melted away from the greater part of the country, the masses of dead ice on Funen would not have been capable of presenting so absolute an obstacle to the advancing ice stream; the oscillation must therefore have been of secondary importance. On the other hand, the great deposition of outwash materials and the radical forming of the outlet valleys show that the ice maintained its position on the new line for a very long period.

One obscure problem, however, is how the conditions of deposition could involve the alternation of moraine beds and gravel beds to be observed in our cliffs, where the moraine of the east-Jutland moraine (known as Moraine D) is mostly very prominent. One may imagine—if with difficulty—that the moraine deposits were laid down as a bottom moraine from the new ice stream over the remains of the foregoing ice. The gravel deposits, however, could not have had such a wide lateral dispersion if they had been laid down sub-glacially. If deposited sub-aerially, but on top of dead ice, their stratification would be destroyed during the melting of the dead ice; and if they were deposited sub-



aerially and directly on the ice-free land, there must have been a previous, very considerable melting of the ice. As this is contradicted by the circumstances mentioned, it is very difficult to understand what the conditions actually were.

Mention was made above of where the Dalecarlian-Baltic counts with more than twice as many brown as red Baltic quartz porphyries occur. That they represent, at any rate partly, the boulder content of the east-Jutland advance itself appears from the counts made on the east-Jutland ice-edge line. On the other hand it is impossible to decide which of the Dalecarlian-Baltic counts within regions overfilled by later ice-streams received this stamp by a simple admixture of the stones from these later streams.

After the so-called east-Jutland advance there was a change in the direction of the ice movement, which much more than this had the character of a real advance (see fig. 5). This next phase is characterized partly by an entirely new composition of the boulder content, for now the Baltic quartz porphyries form the majority in the n:s:ø proportions; partly it is characterized by a direction of movement which in certain regions runs at right-angles to the earlier one.

By means of a map (Plate I) of the distribution of counts with an absolute majority of ø in the n:s:ø proportions it is possible to find the extent of these Baltic quartz porphyry glaciers. Their extreme front lies in the south of Djursland, whereas the bay of Aarhus is particularly marked by them. In addition they are to be found along the coast of southeast Zealand, on Samsø, the coastal regions of Funen, as well as on Als, the islands south of Funen, Zealand, Laaland-Falster, and Bornholm. But they do not occur in the interior of Funen.

In Aarhus Bugt, which is the most northwesterly outpost of the new stream, the composition of the indicator-boulder association is characterized by a great wealth of red Baltic quartz porphyries, which in number almost equal the other indicator boulders together. With the knowledge we have of the zonal distribution of the various indicator boulders across a Baltic ice stream, a high content of red Baltic quartz porphyries like this suggests it was the left wing of the stream that reached Aarhus Bugt. Therefore the path along which they were carried to the spot must have been the left wing of the live ice, which means that west of this path there cannot have been ice streams with a lower content of Baltic quartz porphyries. These surmises are aimed at unravelling the question of whether this ice stream travelled west or east of the dead ice in the interior of Funen. As this stream is the most westerly of the live streams, it must also have passed to the west of inner Funen and stretched through the Little Belt and on up along the east coast of Jutland as far as Aarhus Bugt and Kalø Vig. This direction of material flow agrees with the landscape forms around Kalø Vig, which evidently was formed by the violent advance of a lobe of ice from south to north.

The more easterly inner depressions such as Ebeltoft Vig were presumably formed by an ice lobe passing up through the Great Belt and farther eastwards about Samsø. Still farther east a collective ice stream over the whole of Zealand passed some distance up into the Cattegat to a limit which at present can only be drawn quite hypothetically.

During the melting of the ice from these extreme limits the most westerly ice lobe was gradually separated from the others and kept going as a separate Little Belt glacier. The three valleys running parallel with the east coast of Jutland, which hitherto have been difficult to explain, viz. Elbo valley, the valley in Bjerger Herred and the valley at Odder, may naturally be regarded as tunnel valleys under this ice lobe. During the melting period they were used more or less as extra-marginal outlets.

As was pointed out by V. MADSEN (1928), the distribution of the Eem deposits in the form of floes coincides with the area covered by the Little Belt glacier. MADSEN mentions two exceptions, however, as the occurrences at Urnehoved south of Aabenraa and Stavrby Skov at Røgle Klint are not included within this area. According to the theory submitted in the present paper on the extent of the Little Belt glacier the Stavrby Skov occurrence might well be included, as its locality provides good confirmation of the idea that the Little Belt glacier reached farther north than V. MADSEN supposed.

In Funen the border between the live and the dead ice is marked e. g. by a gravel ridge south of Fjelsted, which lies just where the very hilly dead-ice landscape ends on the east and the moraine-flat landscape on the west begins. The moraine flat shows that the ice remained in motion here long after it had stagnated in the interior of Funen. Farther to the south the Little Belt glacier produced a hilly area from Ørslev Bjerge towards Kerte, which was formed between the live ice on the south and a dead portion of the Little Belt glacier on the north. Still more to the south the glacier displayed youthful activity in the direction of Glamsbjerg, where from southwest to northeast it pressed itself in north of Trunderup, and where it thereby produced hill forms that are due to pressure from the southwest and south.

The Funen Alps from Trunderup via Haarby and Østrup Gaard to Svaninge Bakker were formed intraglacially in the ice which came with the Dalecarlian-Baltic ice from the east. Their accumulation contributed to the stagnation of the Dalecarlian-Baltic ice stream in the interior of Funen. In the subsequent period, when the Little Belt glacier was formed and advanced right up to Kalø Vig, the Funen Alps formed the boundary between the live ice on the west and the dead ice on the east. As the ice melted the high hilly areas became free of ice while the ice still covered the land on both sides, and a small outwash plain was then deposited on their top. Throughout all these phases large masses of ice lay buried inside the earth forming the hills, and, when this ice melted, it left deep valleys along the hills. This was the origin of the system of hilly ridges that is now so characteristic of the Funen Alps.

By means of indicator boulders the Little Belt glacier can be followed in South Jutland as far inland as west of Graasten, and therefore it is natural to regard the line from Kværs to Tørsbøl as its west margin. This boundary was already drawn by V. MADSEN, and we may naturally prolong it northwards as suggested by him (1919).

In southern Funen the boundary between the Little Belt glacier and inner Funen is sharp in respect of indicator boulders and of landscape features. The place where the Little Belt and Great Belt glaciers diverge is the southeast corner of the Stenstrup ice-lake. This was the site of the most southeasterly point of the dead ice in Funen, and there began the melting of the dead ice where the ice-lake was formed. Gradually as the dead ice melted there was more room for the ice-lake to extend northwestwards until it obtained an outlet, first across the dead ice and then, when the Little Belt glacier disappeared, to the southwest out through Hundstrup Aa.

The Great Belt glacier was formed presumably only a short time after the Little Belt glacier pushed out, so that there is no time difference between their first phases, in which they reached the south of Djursland. During the melting period they shrank at an equal pace, for which reason we find quite parallel phases during their first waning where they lie one on each side of Samsø.

In the subsequent phases the Great Belt glacier became entirely isolated from



the Little Belt glacier, being bordered on its left wing by the dead ice in Funen whilst its right wing was in contact with the live ice in Zealand.

When it had melted as far back as to the line Asnæs–Hinsholm, Zealand's ice stream pushed forward in Sejro Bugt and formed Røsnæs on its left wing. Røsnæs has not the strong impress of Baltic quartz porphyries that characterizes both the early and the late phases of the Great Belt glacier. On its south side earlier deposits project with many Norwegian boulders, and there are many occurrences with plastic clay that was torn up by the deep action of the glacier on its substratum. On its north side the indicator-boulder association is identical with a zone in the ice stream between the Great Belt glacier and the purely Dalecarlian–Baltic right wing, and therefore this ice stream must naturally be regarded as the Central-Zealand stream contemporaneous with the Great Belt glacier. Between the latter's Asnæs–Hinsholm line and the aforesaid Røsnæs line there was thus an interlobate region in Kalundborg fjord.

In this phase the indicator boulders in the Great Belt glacier itself display a very remarkable circumstance, as on the Hinsholm side there is a preponderance of red Baltic quartz porphyries over brown, whereas on the Asnæs side there are brown almost exclusively. All in all there is an average of 88 per cent. Baltic quartz porphyries of the n:s:o proportions. A boulder association so specialized as this cannot have been mixed on the way with the already existing deposits and must therefore represent the original mixture. The right and left wings of the stream must correspond exactly to the difference in the boulder content at the starting point, and, though it may seem peculiar, we must therefore take it that in this phase the Great Belt glacier received its supply from a long, narrow stream which had its own course across the ice-sheet from the region south of the Åland islands to the Great Belt. It is no common occurrence to meet such isolated ice streams with a specific boulder content, and it would be improbable that such streams could arise in a normal ice-sheet as a consequence of causes in the central region. The cause must therefore lie at the margin of the ice, and the most natural thought would be that the open sea reached the ice margin and broke the ice away, thereby making room for increased supplies of material. In this manner the action has been transplanted rearwards on the same principle as a backward erosion in a river valley. The relation between the narrow ice stream and the surrounding masses of ice in the Baltic valley is difficult to understand. At that time the ice cannot have been dead, and therefore it seems necessary to assume that live ice streams can cross one another even in an ice-sheet.

The small, elongated outwash plains between Odense and Nyborg originated in the same phase. There lay the boundary between the dead ice in the interior of Funen and the live ice in the Great Belt, and so the meltwater naturally made its way to the depression between the two masses. When the ice began to wane, there would quickly be ice-free land along this line, and as at the same time there was a possibility for an outlet towards the north, the meltwater built up the small outwash plains with contributions both from the dead ice and from the living.

On the Funen side under the Great Belt glacier a tunnel valley formed and ran across the tunnel valleys previously formed by the east–west ice, which at that time were full of lumps of dead ice.

In the later waning stages the ice-front stopped for some time on a line from Reersø across Romsø to the coast south of Kerteminde. The phase is characterized by the fact that the boulder content is no longer so specific as in the Asnæs–Hinsholm phase, due possibly to the fact that the depth of water did not

permit of the calving of such large icebergs at the margin, and that thereafter the separate stream again ran together with the other part of the ice-sheet.

Subsequently the ice-front made another stop on the line from Langeland across Vresen and Sprogø to Halskov near Korsør, whence it can be traced southeastwards to east of Skælskør. With GRÖNWALL's investigation (1904) of the distribution of sedimentary boulders as a basis, V. MADSEN presented the idea that the difference between the boulders of the Svendborg region, transported from distant regions, and the Langeland boulders, which came from adjacent parts of the Baltic regions, was due to the Langeland boulder-content having been left by a separate ice advance after the sheet had retreated for a long distance. If we examine the crystalline boulders we find a similar difference on confining ourselves to gravel pits and shore stones, whereas the picture becomes quite different if we examine the field stones, as it then appears that the surface in the Svendborg area corresponds exactly with Langeland in point of stone content. From this it appears that the ice stream that formed Langeland is identical with the youngest ice stream of the Svendborg area. The difference between the two areas is simply that whereas this impression of boulders from the Baltic in Langeland predominates, only the marginal part of the ice stream reached Svendborg, this being the reason why the surface alone was affected.

We now turn to Zealand (Sjælland) (see fig. 6) in order to deal with that area in connection with the foregoing, and must go back to a somewhat earlier phase, as the first position of the ice front in Zealand was the Asnæs-Røsnæs line. In this phase, when Røsnæs was formed as the left wing of an ice advance, the island of Sejerø was built up in the middle of the ice lobe, its drumlins being formed in the longitudinal crevasses of the ice. The direction of this ice stream was from southeast to northwest in over Zealand, the stream being a sort of right wing of the Great Belt glacier, even if between them there was a dividing line which has been expressed in the interlobate area in Kalundborg Fjord.

In the next phase the Odsherred area saw a new advance coming more directly from the east and, as regards boulders, only faintly characterized, for a very large number of indeterminable boulders were transported, whereas indicator boulders either are scarce or possibly approach the Dalecarlian-Baltic combination. The indicator boulders otherwise found in Odsherred must be assumed to have arrived with the earlier streams. They include a fairly large Norwegian content which at Sjællands Odde exceeds the other groups, as well as many Dalecarlian boulders which form the majority in the other counts, whereas Baltic quartz porphyries are still in the minority. Of the latter the browns are usually more than twice as frequent as the reds, which agrees with the fact that the east-Jutland advance passed over this area. The great advance from the east which mixed the deposits from these earlier streams dug deep down into the underlying deposits and again mixed the material together near the edge of the ice. In this manner were formed the central depressions and the crescents of moraine hills that are so characteristic of Odsherred.

On the border between the Odsherred ice stream and the Mid-Zealand ice-sheet a large quantity of moraine material was accumulated as a kind of central moraine which now forms the large hilly areas north of Aamosen. As the ice waned more these two ice streams became separated so that an ice-free area formed between them, where the meltwater found an outlet in the region around Aamosen. The water ran from southeast to northwest out to Saltbæk Vig and into the Great Belt.

The ice-free area gradually extended and the ice streams became more and



more separated. Somewhat later, however, the southeast ice advanced again and covered Hornsherred and north Zealand, in which phase the Strø Bjerge esker was deposited; its boulder content is distinctly southeasterly with a preponderance of Baltic quartz porphyries. Simultaneously the Skuldelev esker was formed in Hornsherred, though it has a boulder content due mostly to the mixing together of the earlier deposits. The many sub-glacial valleys between Ballerup, Stenløse and Farum, which also run between SE and E, were formed during a waning stage of this phase.

In south Zealand the ice gradually retreated without any new advance. Here the most characteristic element of the landscape is the large tunnel valleys and the appurtenant eskers: Mogenstrup esker and Køge esker.

In north Zealand, on the other hand, a new advance of ice came from southwest Sweden, which produced a distinct marginal tract from Græsted across Gribskov, Hillerød, Sjølsø, Rude Skov and Søllerød to Nærum. In regard to indicator boulders this phase is characterized by a marked scantiness apart from Kinne diabase, which here is very common, and at the same time the flint content is low owing to the fact that the ice passed only over regions poor in chalk. In an area in front of this live ice the previous ice stream left some dead ice, in which arose a number of plateau hills between Farum and Lillerød.

As the very last phase of glaciation over Zealand a new advance of the southern ice made its way from south to north through the Øresund as far as Hornbæk, where the left wing formed a margin some little distance inland. Two small eskers, Horneby and Havreholm, were formed south of Hornbæk; in their boulder counts the Baltic quartz porphyries preponderate over the other two boulder groups, which must be taken as evidence that they were formed in an ice stream from the southeast. In this connection they must be regarded as having been formed along the direction of the ice movement, even if at the same time they lie parallel to the ice edge along its left side. The valleys in Teglstrup Hegn must also be assumed to be tunnel valleys eroded along the Øresund glacier during this phase.

Somewhat later the handsomely semi-circular row of hills at Hestens Bakke south of Helsingør were built up as terminal moraines of a sort from the edge of the Øresund glacier. Curiously enough these hills consist of fine sand. The valley of the Øresund was presumably shaped in this phase, the glacier having cut down into the bottom. In this process a quantity of flint was dug up and now represents a large proportion of the shore stones.

After the melting of the Øresund glacier the only Danish area enveloped in ice was Bornholm, but this island seems to have become free relatively early, whereby it projected like a nunatak. Accordingly the ice-edge lines on Bornholm record the freeing of the interior of that island.

---

# TABELLER

## over Ledebloktællinger i Danmark

Forholdet  $n:s:ø$  er identisk med  
Forholdet  $(h+i):(e+f):(a+b)$ .

Forkortelser:

V.Ms.: V. Milthers

Dbg.: Dagbog

Grgr.: Grusgrav

Strst.: Strandsten

Strv.: Strandvold

Markst.: Marksten

\* Ældre Lag træder frem

·|· Ekstramarginale Aflejringer.

I midterste Rubrik angiver Kursivtallene Antallet af  
Blokke,

mens de øvrige Tal angiver Indholdet i Procent.



Generalstabskort i 1:100 000.....				Hjørring-Fr.- havn 1-2		Klitmøller-Tisted 1-2					
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet....				1		1		2		3	
Lokalitetens Navn .....				Glamsbakke v. Aasted Ke.		Hanstholt		Kelstrup		Tilsted	
Kildeangivelse.....				V. Ms. 1909		V. Ms. 1909					
Forekomstens Art.....				Grgr.		Strst.*		Grgr.		Grgr.	
Rød Østersøkvartsporfyr.....				a	1	1					
Brun Østersøkvartsporfyr.....				b			1	1			
Ålandsblokke.....				c	4	9	2	2	2	4	7 5
Smålandsporfyrer.....				d							
Bredvadporfyr.....				e	2	5	25	22	4	7	6 4
Grønklittporfyr.....				f	1	1					1 1
Andre Dalaporfyrer.....				g	5	11	7	6			1 1
Rhombeporfyr.....				h	87	190	44	38	92	177	79 56
Rhombeporfyrkonglomerat.....				i			21	18	2	3	6 4
						217	87		191		71
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....						87:8:5	65:32:3		94:4:2		85:8:7
(h+i):(e+f):(a+b).....						96:3:1	71:28:1		96:4:0		92:8:0
Kinnediabas.....											
Skaansk Basalt.....											

Vestervig 11					Mors 12			
3	4	5	6	7	1	2	1	
Vestervig	Næssund	Boddum	Draget N. for Thyholm	Hvidbjerg	Vils	Aagaards- holm v. Torum	Bjørnstrup	
Grgr.	Strst.	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	

a			5	2												
b																
c	6	1	2	1	3	1	2	6	8	2			4	7		
d																
e	6	1	7	3	5	2	2	4		4	9	2	3	4 8		
f							2	5		2	4			1 2		
g			2	1	3	1	1	3	4	1	(0,4)	1		1 1		
h	82	14	87	41	84	30	90	232	88	21	92	232	91	162	85	150
i	6	1	2	1			3	7			2	5	7	12	5	9
	17		47		36		257		24		251		177		177	
	88:6:6		89:9:2		84:8:8		93:5:2		88:4:8		94:6:0		98:2:0		90:6:4	
	94:6:0		93:7:0		88:6:6		96:4:0		100:0:0		94:6:0		98:2:0		94:6:0	

Logstør 9				Aalborg 10		Vestervig 11	
4	1	2	3	1	2	1	2
Skarback	Svinklov	Bislev	Gøl 2 Tællinger	Skansebakke v. Nørre Sundby	Nørre Halne	Følhoj N. for Villerslev	Visby
	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	F. S. Petersen m. fl. 1937	V. Ms. 1909			
Strv.	Strst.*	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strv.	Grgr.	Grgr.
4 10	4 3 1 1	5 4 2 2 4 3		2 6	2 3	3 2	7 7
6 13	17 14	9 8	3 14	6 15	6 11	1 1	1 1
1 2		1 1	1 5	3 8	1 1		1 1
3 6	6 5	2 2	1 4	4 9	3 5		
85 185	56 47	57 51	84 456	85 220	84 146	86 64	84 86
1 2	16 13	20 18	11 62		4 7	10 7	7 7
218	83	89	541	258	173	74	102
86:10:4	72:23:5	77:12:11	96:4:0	85:13:2	88:10:2	96:1:3	91:2:7
93:7:0	78:18:4	82:11:7	96:4:0	91:9:0	93:7:0	99:1:0	98:2:0
			3				

Aars 13		Mariager 14		Lemvig 16			
2	3	1	2	1	2	3	4
Ravnehøj Syd for Haverslev	Moldrup —Hvam	Rebild Vest for Skjorping	Fragdrup	Underbjerg Nord for Lemvig	Bovbjerg (1. Tælling)	Lomborg	Toftum
	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909			V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	
Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.	Grgr. ∙	Strst.
2 3		2 4	(0,4) 1	1,6 2	(0,2) 1		
5 10	4 5	1 1	(0,4) 1			0,5 1	1 2
		3 6	6 13	1,6 2	1 3	0,5 1	4 6
		(0,5) 1					
7 12	8 10	8 14	5 13	1,6 2	4 18	4 7	2 3
2 3	2 2	2 3	3 6	0,8 1	1 2	2 4	
4 7	2 2	2 3	5 11	0,8 1	1 6	1 2	1 2
77 135	84 100	63 115	74 175	94 115	78 345	73 135	87 135
3 6		19 35	7 18		15 65	19 36	5 7
176	119	182	238	123	440	186	155
80:13:7	84:12:4	82:12:6	81:13:6	94:3:3	93:6:1	92:7:1	92:3:5
89:9:2	89:11:0	87:10:3	90:9:1	96:2:2	95:5:(0,2)	93:6:1	97:2:1
			1		nogle faa		



Generalstabskort i 1:100 000.....		Skive 17			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		1	2	3	4
Lokalitetens Navn.....		Serup	Kloster- gaarde Ø. f. Humlum	Hjerm	Holstebro
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr. +
Rød Østersøkvartsporfyrr.....	a	(0,4) 1			
Brun Østersøkvartsporfyrr.....	b				1 1
Ålandsblokke.....	c	3 7			10 12
Smålandsporfyrr.....	d				
Bredvadporfyrr.....	e	4 9	3,6 2		2 2
Grönklittporfyrrit.....	f	2 5	3,6 2		
Andre Dalaporfyrr.....	g	(0,4) 1	2 1		3 4
Rhombeporfyrr.....	h	89 218	87 48	99 129	81 93
Rhombeporfyrrkonglomerat.....	i	2 4	4 2	1 1	3 3
		245	55	130	115
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		91:6:3	91:9:0	100:0:0	84:5:11
(h+i):(e+f):(a+b).....		94:6:(0,4)	93:7:0	100:0:0	97:2:1
Kinnediabas.....					
Skaansk Basalt.....					

Skive 17							
13	14	15	16	17	18	19	20
Tinkerdal Hus	Feldborg- gaard	Neder Feldborg	Skive	Tastum (Store Blokke)	Løvig	Hagebro	Neder Torp S. f. Resen
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr. +	Grgr.	Grgr. +
a					1 1	1 1	
b	4 1					1 1	2 2
c	9 2		10 6	33 4	10 16	22 19	20 23
d							
e	(0,4) 1	1 1	10 6	9 1	11 19	2 2	10 12
f					2 3	2 2	5 6
g	1 2					1 1	4 4
h	87 21	97 241	96 260	77 46	58 7	71 116	66 58
i	2 4	3 9	3 2		5 9	5 4	59 68
	24	248	270	60	12	164	88
							115
	87:0:13	99:1:0	99:1:0	80:10:10	58:9:33	76:13:11	70:6:24
	95:0:5	100:(0,4):0	100:(0,3):0	89:11:0	88:12:0	84:15:1	91:6:3
							77:21:2
						3	1

## Skive 17

5	6	7	8	9	10	11	12
Nørre Lem	Tvillinghøje v. Ejlsing	Hvidemose	Karsmose- krog	Svendstrup	Bederholm SØ f. Sevel	Salshøj	Vivtrup
Grgr.	Grgr.	Grgr. ∙	Grgr. ∙	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr. ∙
0,5 2				2 3			
			2 1	2 2			
0,5 2	7 5	17 23	2 1	2 3	8 5	3 2	12 13
4 15	13 9	7 9	3 2	7 9	9 6	3 2	9 10
		1 2	2 1	3 4	1 1		4 5
1 3	3 2		2 1	2 2	5 3	4 3	2 2
92 334	64 44	75 101	87 48	64 83	68 45	80 59	69 76
2 7	13 9	(0,7) 1	2 1	18 24	9 6	10 7	4 4
363	69	136	55	130	66	73	110
94:5:1	77:16:7	75:8:17	89:7:4	82:12:6	77:15:8	90:7:3	73:15:12
95:4:1	85:15:0	90:10:0	92:6:2	86:10:4	88:12:0	97:3:0	84:16:0
		1				1	

## Viborg 18

21	1	2	3	4	5	6	7
Hjørtedal Nord for Renparken	Pythuse NØ for Højslev St.	Drontmølle Syd for S. Ørum	Fusager	Ravnstrup	Hesselbjerg Høje V. f. Finderup	Skovgaard Øst for Finderup	Stanghede
Grgr. ∙	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Markst.
1 1	0,5 1						
2 3	0,5 1		1 1	2 3	4 4		
4 7	17 35	9 7	9 11	15 27	22 24	25 7	16 3
2 3	6 12	15 11	5 6	7 13	1 1	3,6 1	5 1
2 4	2 4	1 1	3 4	1 1	2 2	3,6 1	11 2
			1 1	3 6	8 9	3,6 1	
87 136	71 144	58 44	77 92	66 117	61 66	57 16	58 11
2 3	3 5	17 13	4 5	6 10	2 2	7 2	10 2
157	202	76	120	177	108	28	19
89:4:7	74:8:18	75:16:9	81:9:10	72:11:17	62:13:25	64:11:25	68:16:16
92:5:3	89:10:1	83:17:0	90:9:1	88:10:2	88:5:7	90:10:0	81:19:0
		1					



Generalstabskort i 1:100 000.....		Viborg 18			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		8	9	10	11
Lokalitetens Navn.....		Grønhøj	Fallegaarde	Frederiks Ke.	Skjelheje
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Markst. +	Markst. +	Markst. +	Markst.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a				
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b				
Ålandsblokke.....	c	22 13	27 11	20 2	26 8
Smålandsporfyrer.....	d				3 1
Bredvadporfyr.....	e	3 2	2,4 1	10 1	3 1
Grønklittporfyr.....	f	8 5	2,4 1		
Andre Dalaporfyrer.....	g	2 1	5 2		7 2
Rhombeporfyr.....	h	62 37	61 25	70 7	61 19
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	3 2	2 1		
		60	41	10	31
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		65:13:22	63:10:27	70:10:20	63:10:27
(h+i):(e+f):(a+b).....		85:15:0	93:7:0	88:12:0	95:5:0
Kinnediabas.....					
Skaansk Basalt.....					

Viborg 18		Randers 19					
20	21	1	2	3	4	5	6
Ø S. f. Ørum	Bjerringbro	Sdr. Onsild	Norbæk	Læsten	Aalum	Ulstrup	Langaa
							V. Ms. 1909
Grgr.	Grgr. +	Grgr.	Grgr. +	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
a	4 5		2 3	5 5			1 1
b	1 1	3 3	2 3	2 2			1 2
c	14 19	19 21	18 30	7 8	5 6	8 5	8 12
d							
e	1 2	12 16	16 17	6 10	10 11	1 1	6 4
f		4 6	4 4	2 4	4 4		2 3
g		2 2	4 5	2 4	5 5	2 1	1 2
h	95 180	59 78	53 58	64 110	58 63	92 120	82 51
i	4 8	4 6	1 1	4 7	9 10	2 3	2 1
	190	133	109	171	108	130	62
	99:1:0	63:18:19	54:24:22	68:11:21	67:19:14	94:1:5	84:8:8
	99:1:0	75:20:5	71:25:4	86:10:4	77:16:7	99:1:0	93:7:0
		1	3	1	2		2
							16 1

## Viborg 18

12	13	14	15	16	17	18	19
Dollerup	Engelsborg N. f. Viborg	Viborg	Rindsholm	Skavngaard	Moldrup	Roum	Vinge Gd.
Grgr.	Grgr.	Grgr. ·	Grgr. ·	Grgr. ·	Store Markst.	Grgr. ·	Grgr.
1 2 (0,5) 1 10 18	11 6	9 13	5 1	3 2 13 9	1 1 14 12	2 3 2 5	3,4 4 30 35
7 13 3 6 3 5 68 124 8 14	4 2 4 2	3 4 1 1 86 119 1 2	5 1 85 21 5 1	14 10 2 1 4 3 60 42 4 3	1 1 1 1 80 71 3 3	2 3 2 5 2 5 84 170 6 13	10 12 3,4 4 50 59 3,4 4
183	52	139	24	70	89	204	118
76:13:11	81:8:11	87:4:9	90:5:5	64:20:16	83:2:15	90:6:4	53:14:33
87:11:2	91:9:0	97:3:0	96:4:0	78:19:3	98:1:1	94:4:2	76:19:5

## Randers 19

7	8	9	10	11	12	13	14
Helsted Huse NV for Randers	Randers	Dalbyover	Hald	Lindbjerg	Uggelhuse	Assentoft	Aarslev
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
3 3 1 1 21 24	1 1 17 18	1 1 3 3 9 10 1 1	2 2 2 2 10 10 1 1	25 4	2 2 27 23	2 1 15 8	9 16 4 8 33 61
12 14 1 1 4 5 55 62 3 3	10 10 1 1 6 6 60 63 5 5	17 19 3 4 4 5 61 68 1 1	7 7 3 3 11 11 63 65 1 1	19 3 6 1 50 8	5 4 4 3 2 2 55 46 5 4	11 6 4 2 5 3 58 32 5 3	7 12 10 19 4 7 32 58 1 1
113	104	112	102	16	84	55	182
58:17:25	65:17:18	62:25:13	65:21:14	50:25:25	59:11:30	64:20:16	32:21:47
77:18:5	85:14:1	72:24:4	83:12:5	67:33:0	85:12:3	80:18:2	52:27:21
6			4	5	7	1	1



Generalstabskort i 1:100 000.....		Randers 19			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		15	16	17	18
Lokalitetens Navn.....		Lime	Liltved	Ovstrup Syd for Ø. Alling	Tingbakke Øst for Andigd.
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	6 5	3 1		16 7
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b		7 2	3 1	4 2
Ålandsblokke.....	c	43 34	24 7	30 9	51 23
Smålandsporfyrer.....	d				
Bredvadporfyr.....	e	10 8	11 3	7 2	16 7
Grönklittporfyr.....	f	1 1	11 3	3 1	
Andre Dalaporfyrer.....	g	9 7	3 1	3 1	4 2
Rhombeporfyr.....	h	31 24	38 11	47 14	7 3
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i		3 1	7 2	2 1
		79	29	30	45
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		31:20:49	41:24:35	54:13:33	9:20:71
(h+i):(e+f):(a+b).....		63:24:13	57:29:14	80:15:5	20:35:45
Kinnediabas.....			1	1	
Skaansk Basalt.....					

Ring- købing 21		Herning 22						Silke- borg 23
2		1	2	3	4	5	6	1
Ølstrup		Holstebro —Aulum Flere Tællinger	Aulum	Gudenhøj Øst for Aulum	Mergel- gaarden i Feldborg	Frifeld Syd for Kirsebær- mose	Herning	Munklinde
V. Ms. 1909		V. Ms. 1909	V. Ms. 1909			V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	
Grgr.		Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Markst.	Grgr.	Grgr.
a		0,4 1						2 5
b			0,5 1					1 2
c								38 82
d								
e		2 4	4 7				1 5	7 16
f	1 1	0,4 1	2 3					4 8
g		0,4 1	0,5 1	1 2			(0,2) 1	1 1
h	99 61	91 218	90 169	98 216	100 21	100 39	92 482	47 103
i		6 15	3 6	1 1			7 36	
62		240	187	219	21	39	524	217
99:1:0		97:3:(0,4)	93:6:1	99:1:0	100:0:0	100:0:0	99:1:0	47:12:41
99:1:0		97:2:1	94:5:1	100:0:0	100:0:0	100:0:0	99:1:0	77:18:5
						1		

Grenaa 20							Ring- købing 21
1	2	3	4	5	6	7	1
Lystrup Strand	Pindstrup	Ramten	Bonnerup Strand	Glesborg	Gjerrild	Kirial	Raasted
			V. Ms. 1932		V. Ms. 1932		V. Ms. 1909
Strst.	Grgr. ·	Grgr.	Strv.	Grgr.	Strv.	Grgr.	Grgr.
	1 1	2 1		1 2	10 9	4 2	
		5 2	2 1	1 1	3 3	2 1	1 1
7 7	7 5	12 5	24 10	13 17	28 24	49 23	1 2
11 11	8 6	12 5	14 6	5 6	37 32	15 7	6,5 10
4 4	1 1	2 1	7 3	2 2	2 2	11 5	
2 2	3 2	5 2	3 1	9 12	5 4	17 8	6,5 10
59 58	70 51	53 23	45 19	53 70	12 10	2 1	82 126
17 17	10 7	9 4	5 2	16 21	3 3		3 4
99	73	43	42	131	87	47	153
76:17:7	80:12:8	62:19:19	50:24:26	69:16:15	15:44:41	2:43:55	85:13:2
83:17:0	88:11:1	75:17:8	68:29:3	89:8:3	22:58:20	6:75:19	92:7:1
3	2	8		21		2	1

## Silkeborg 23

2	3	4	5	6	7	8	9
Karup	Skørø	Syd for Skørø	Knudstrup	Skygge	Neder Hvam	Demstrup	Resdal SV for Serup
Grgr. ·	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.
1 1	3 3	6 6	5 7	6 8		3 1	
1 2	1 1		1 1	1 1			
25 34	47 50	44 43	39 51	41 53	43 19	19 7	2 5
6 8	5 6	4 4	10 14	5 7	11 5	8 3	6 13
3 4	1 1	3 3	1 2	3 4		3 1	2 4
2 3	3 3	2 2	2 3	2 3	7 3	8 3	4 9
59 82	40 43	38 38	41 54	41 54	37 16	56 21	84 183
3 4		3 3	1 1	1 1	2 1	3 1	2 4
138	107	99	131	131	44	37	218
62:11:27	40:9:51	41:9:50	42:14:44	42:11:47	39:18:43	59:19:22	86:12:2
85:12:3	80:13:7	76:13:11	70:20:10	73:15:12	77:23:0	81:15:4	92:8:0
		1					



Generalstabskort i 1:100 000.....		Silkeborg 23			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		10	11	12	13
Lokalitetens Navn.....		Stenholt	Vest for Funder Ke.	Palstrup Gd. S. for Højbjerg	Holm Mølle
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Markst.	Markst.	Markst.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	5 1	3 3		2 2
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b		2 2		3 3
Ålandsblokke.....	c	48 9	54 51	29 21	21 22
Smålandsporfyrer.....	d		1 1		
Bredvadporfyr.....	e	5 1	9 8	11 8	6 7
Grönklittporfyrer.....	f		1 1	1 1	3 3
Andre Dalaporfyrer.....	g	5 1	1 1	3 2	6 6
Rhombeporfyr.....	h	26 5	28 26	53 39	56 59
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	11 2	1 1	3 2	3 3
		19	94	73	105
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		37:10:53	29:11:60	56:15:29	59:15:26
(h+i):(e+f):(a+b).....		78:11:11	66:22:12	82:18:0	81:13:6
Kinnediabas.....			4		
Skaansk Basalt.....			9		

Aarhus 24			Æbeltoft 25					
6	7	8	1	2	3	4	5	
Hornslet	Skjeringhede	Skjødshoved	Rønde	SV for Landborup	Syd for Isgaard	SV for Helgenæs Kirke	Sletterhage	
	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	
Grgr. ↓	Strv.	Strst.	Grgr.	Strst.	Strst.	Strst.	Strv.	
a	3 4	30 44	12 6		12 20	13 8	10 14	14 34
b	11 13	9 13	15 7	13 3	2 4	2 1	3 5	7 18
c	37 44	35 50	40 19	33 8	48 82	56 34	36 50	24 58
d		2 3			1 2	2 1	1 1	1 1
e	27 32	16 23	8 4	12 3	14 23	5 3	22 31	34 82
f	5 6	2 3	2 1	17 4	9 16	3 2	2 2	3 8
g	14 16	1 1		21 5	3 5	5 3	5 7	3 8
h	1 1	4 5	17 8	4 1	9 15	12 7	17 24	12 29
i	2 2	1 2	6 3		2 4	2 1	4 6	2 4
	118	144	48	24	171	60	140	242
	2:46:52	5:19:76	23:10:67	4:50:46	11:26:63	14:13:73	21:29:50	14:41:45
	5:66:29	8:29:63	38:17:45	9:64:27	23:48:29	36:23:41	37:40:23	18:54:28
	1		15	2	17	6	16	

## Aarhus 24

14	15	16	1	2	3	4	5
Braarup	Haarup	Linaa	Anbæk	Hinnerup	Soften	Stjære	Varna Syd for Aarhus
							V. Ms. 1932
Grgr. ·	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strst.
1,4 2	5 9	8 4	4 9		5 3		19 39
1,4 2	1 1		2 4		13,3 8	5 1	5 9
23 32	25 40	36 19	41 94	7 7	33,3 20	28 6	60 121
		2 1	(0,4) 1	1 1	3,3 2		
12 17	14 23	10 5	12 27	10 9	23,3 14	14 3	10 21
1,4 2	3 5	2 1	2 5		10 6	5 1	3 6
1,4 2	4 6	2 1	3 7	5 5	7 4	10 2	1 2
54 76	44 70	40 21	33 76	73 69	5 3	38 8	2 3
5 7	4 6		3 8	4 4			
140	160	52	231	95	60	21	201
59:15:26	48:21:31	41:14:45	36:17:47	77:15:8	5:41:54	38:29:33	2:14:84
78:18:4	67:24:9	68:19:13	65:25:10	89:11:0	9:59:32	61:31:8	4:35:61
	1	1		17		adskill.	9
					1	1	

## Æbeltoft 25

6	7	8	9	10	11	12	13
SØ for Esby	Skovgaard Øst for Borup	Kysten Øst for Fuglsø	Syd for Stabrand	Nord for Feldballe	Nord for Feldballe	SØ for Feldballe	Syd for Skovgaard
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932					V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst.*	Grgr. ·	Markst.	Grgr.	Grgr.	Strst.
6 7	11 3	7 7	13 6	19 3		4 4	13 14
8 9	7 2	7 7		6 1		1 1	3 3
17 18	15 4	26 26	50 24	63 10	18 4	23 25	48 51
1 1		1 1	2 1				
17 18	45 12	20 20	6 3	6 1	4,5 1	12 13	15 16
4 4	4 1	2 2	8 4		4,5 1	5 6	4 4
8 9	7 2	7 7	8 4		9 2	5 5	3 3
30 33	7 2	18 18	11 5	6 1	59 13	47 51	11 12
9 10	4 1	12 12	2 1		5 1	3 3	3 3
109	27	100	48	16	22	108	106
40:29:31	11:56:33	30:29:41	13:23:64	6:6:88	64:18:18	50:22:28	14:22:64
53:27:20	14:62:24	46:33:21	31,5:37:31,5	17:17:66	87:13:0	70:24:6	29:38:33
3		7					6



Generalstabskort i 1:100 000.....		Æbeitoft 25			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		14	15	16	17
Lokalitetens Navn.....		Hjelm	SØ for Elsegaarde	Syd for Kobberhage	Jern- hatten
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Forekomstens Art.....		Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	20 67	15 22	19 30	15 10
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	7 22	3 5	2 3	6 4
Ålandsblokke.....	c	25 83	30 44	26 41	34 22
Smålandsporfyrer.....	d	1 4	1 1	3 5	
Bredvadporfyr.....	e	33 107	29 42	35 55	30 20
Grönklittporfyr.....	f	4 13	4 6	1 1	6 4
Andre Dalaporfyrer.....	g	3 11	3 5	7 11	3 2
Rhombeporfyr.....	h	5 16	14 20	5 8	4 3
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	2 8	1 2	2 4	2 1
		331	147	158	66
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		7:40:53	15:36:49	8:44:48	6:39:55
(h+i):(e+f):(a+b).....		10:52:38	23:49:28	12:55:33	10:57:33
Kinnediabas.....		4	6		1
Skaansk Basalt.....					

N. Snede 28									
2		3		4		5		6	
Vest for Ejstrup- holm		Konsulent- gaarden i Thyregod		SØ for Thyregod		Ved 32 Km.- Sten SV f. Lønaa		Hjortsballe Kro NØ f. Give	
V. Ms. Dbg. 1926		V. Ms. Dbg. 1926		V. Ms. 1909		V. Ms. Dbg. 1925		V. Ms. Dbg. 1913	
Markst.		Grgr. .		Grgr.		Grgr. .		Grgr.	
a		8 4				11 2	7,5 5	14 4	3 1
b		8 4	9 2			5 1	6 4	3,4 1	13 4
c		52 27	5 1	37 7		66 44	3,4 1	37 11	40 30
d						1,5 1			1 1
e	12 2	6 3	32 7	21 4	7,5 5	38 11		34 10	25 19
f		8 4		5 1	1,5 1			3 1	7 5
g	18 3	8 4		5 1	3 2	3,4 1	10 3	5 4	
h	70 12	10 5	54 12	16 3	7,5 5	38 11		1 1	
i									
	17	51	22	19	67	29	30	76	
	71:29:0	10:22:68	54:32:14	16:31:53	8:12:80	38:41:21	0:47:53	1:37:62	
	86:14:0	25:35:40	57:33:10	27:46:27	25:30:45	41:41:18	0:69:31	2:59:39	
		2			1				

		Skern 26	Brande 27				N. Snede 28
18	19	1	1	2	3	4	1
Rosmos	Nord for Glatved Strand	Venner-gaarde S. f. Velling	Dalager-Fasterkjær	Dalager Nord for Borris	Svøllibjærg Nord for Sdr. Omme	Ure Vest for Brande	Ø. Hvillum NØ for Ejstrupholm
V. Ms. 1909	V. Ms. 1932	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. Dbg. 1925	V. Ms. Dbg. 1926
Grgr.	Strv.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Moræneler	Markst.
16 19	14 8	2 2				6 1	10 1
6 7	5 3	1 1	13 4			6 1	10 1
29 34	39 23	9 7	26 8	4 1		6 1	20 2
			19 6				
20 24	29 17	14 11	32 10	15 4	5 3	41 7	10 1
7 8	5 3	4 3	3 1	4 1	2 1	6 1	
9 10		7 6	7 2	4 1	4 2	12 2	
9 11	5 3	52 42		66 18		17 3	50 5
4 5	3 2	11 9		7 2	89 49	6 1	
118	59	81	31	27	55	17	10
13:36:51	8:34:58	63:25:12	0:52:48	64:22:4	89:11:0	23:59:18	50:10:40
22:43:35	14:55:31	78:17:5	0:73:27	83:17:0	92:8:0	29:57:14	63:12:25
12	1					1	

## Horsens 29

2	3	4	5	6	7	8	9
Vedslet	12 Tællinger mellem Malling og Gylling	Morsholt Syd for Odder	Flojstrup Skov	Nord for Norsminde	Syd for Norsminde	NØ for Saxild	Hou
		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Grgr.	Mkst.+Str.	Grgr. *	Strst.	Strv.	Strst.	Strst.	Strst.
4 2	7 8	4 3	19 21	22 40	16 17	5 5	23 21
31 14	9 10	1 1	1 1	13 24	6 7	12 11	10 9
35 16	52 58	11 8	53 58	44 80	62 66	43 41	34 31
2 1	2 2		1 1				
13 6	12 13	27 20	12 14	10 18	4 4	19 18	11 10
4 2	5 5	4 3	3 3	5 10	4 4	10 9	5 4
11 5	6 7		3 3	2 3	3 3	2 2	3 3
	7 8	52 39	8 9	4 7	4 4	7 7	12 11
		1 1			1 1	2 2	2 2
46	111	75	110	182	106	95	91
0:29:71	7:23:70	53:31:16	8:18:74	4:17:79	5:11:84	9:31:60	14:19:67
0:33:67	18:41:41	60:34:6	19:35:46	7:28:65	13:22:65	17:52:31	23:24:53
		3	11	2	2	7	



Generalstabskort i 1:100 000.....		Horsens 29	Samsø 30			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		10	1	2	3	
Lokalitetens Navn.....		Tunø Knob	Nørreklint Tunø	Vest for Havnen Tunø	Issehoved Samsø	
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	
Forekomstens Art.....		Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	32 12	10 14	11 25	6 9	
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	11 4	9 12	11 25	8 13	
Ålandsblokke.....	c	32 12	45 63	35 82	22 35	
Smålandsporfyrer.....	d	3 1	1 1	1 4	1 2	
Bredvadporfyr.....	e	8 3	29 40	28 65	16 25	
Grønklittporfyr.....	f	3 1	3 5	7 16	12 19	
Andre Dalaporfyrer.....	g	3 1	2 3	3 7	7 11	
Rhombeporfyr.....	h	8 3	1 1	4 10	27 43	
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i				1 1	
		37	139	234	158	
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		8:14:78	1:35:64	5:38:57	28:35:37	
(h+i):(e+f):(a+b).....		13:17:70	1:63:36	7:57:36	40:40:20	
Kinnediabas.....		2	10		2	
Skaansk Basalt.....						

Samsø 30				Sejersø 31			
12	13	14	15	1	2	3	4
Stilhoj- Hønsballe	Ballen	Vejro	Bosserne	Skagelse Klint Sejersø	Tyvsbjerg Hage Sejersø	Skjelbjerg Sejersø	Lindehoved Sejersø
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
a 5 12	8 12	11 29	9 8	5 9	12 11	6 7	7 6
b 22 57	12 18	11 28	20 17	18 34	16 15	18 21	22 19
c 29 74	22 34	34 86	43 37	33 61	30 29	42 49	30 26
d 3 7	13 20	3 8	7 6	10 19	7 7	6 7	7 6
e 30 77	30 46	31 81	19 16	24 44	22 21	20 24	19 16
f 4 9	6 9	4 10		6 12	8 7	3 3	4 3
g 6 15	9 15	3 8	2 2	3 6	5 5	5 6	10 9
h 1 1		2 6		1 1			1 1
i (0,4) 1		1 1					
253	154	257	86	186	95	117	86
1:41:58	0:52:48	3:40:57	0:23:77	1:37:62	0:38:62	0:30:70	1:35:64
1:55:44	0:65:35	4:59:37	0:39:61	1:43:56	0:52:48	0:49:51	2:42:56
3	2	8				1	

## Samso 30

4	5	6	7	8	9	10	11
Bylykke Skaaret	Østermark SØ for Nordby	Vest for Maarup Havn	Ringe- bjerg	Kaashøj- Lehøj	Fogedmark Strand	Kidholm	Staalhøj Hage
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
9 9	3 8	7 8		3 2	4 7	9 10	4 4
11 11	17 42	3 4	26 27	18 12	19 30	9 10	15 17
17 17	24 61	27 33	47 49	50 33	23 38	31 36	34 38
1 1	2 4	4 5	8 8	6 4	9 14	1 1	2 2
22 21	16 40	31 37	9 9	12 8	28 45	41 46	32 35
5 5	3 8	5 6	3 3	5 3	4 7	2 2	6 6
14 14	5 13	7 9	4 4	6 4	13 22	7 8	6 7
20 20	24 61	16 19	3 3				1 1
1 1	5 12						
99	249	121	103	66	163	113	110
21:41:38	30:25:45	16:45:39	3:17:80	0:24:76	0:50:50	0:50:50	1:44:55
31:39:30	43:28:29	26:58:16	7:29:64	0:46:54	0:58:42	0:71:29	2:65:33
1	5	4		1			9

## Iseffjord 32

5	6	7	8	9	1	2	3
Gniben Sjællands Odde	Syd for Yderby Lyng	Drusbjerg Gd. Ø. for Odden Ke.	Nord for Lumbaas	3 km NØ for Skamlebak	Hesselo	Bosserup v. Nykobing Bugt	Nykobing Lyng
					V. Ms. Dbg. 1923		
Strst.	Strst.	Strv.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strv.
2 1			3 2	2 2	5 3	2 1	2 1
6 3	19 6	19 6	17 11	7 6	14 8	8 5	
36 17	28 9	16 5	33 21	33 30	5 3	50 31	65 28
4 2	9 3	3 1	1 1	3 3		2 1	2 1
17 8	19 6	22 7	16 10	27 25	12 7	18 11	17 7
6 3		6 2	5 3	14 13	7 4	8 5	
		6 2	5 3	9 8	12 7	6 4	2 1
23 11	19 6	25 8	19 12	4 4	33 19	4 3	7 3
6 3	6 2	3 1	1 1	1 1	12 7	2 1	5 2
48	32	32	64	92	58	62	43
30:24:46	27:21:52	30:35:35	21:25:54	6:52:42	45:31:24	6:33:61	12:19:69
48:38:14	40:30:30	37:37:26	33:33:34	10:74:16	54:23:23	15:62:23	38:54:8
26			9	5		7	31
9			2	1		9	5



Generalstabskort i 1:100 000.....		Isefjord 32			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		4	5	6	7
Lokalitetens Navn.....		Hundested (Storebjerg)	1 km Ø. for Lynæs	Kyndby Huse Horns Herred	Øst for Asserbo Ruin
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Grgr.	Strst.	Strst.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a				
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	22 2	17 6	2 1	
Ålandsblokke.....	c	12 1	23 8	15 8	
Smålandsporfyrer.....	d		3 1		
Bredvadporfyr.....	e	22 2	14 5	16 9	
Grönklittporfyrer.....	f		9 3	2 1	
Andre Dalaporfyrer.....	g	11 1	6 2	2 1	
Rhombeporfyr.....	h	11 1	28 10	48 26	67 6
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	22 2		15 8	33 3
		9	35	54	9
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		33:33:34	29:29:42	63:20:17	100:0:0
(h+i):(e+f):(a+b).....		43:29:28	42:32:26	78:20:2	100:0:0
Kinnediabas.....		1	5	3	41
Skaansk Basalt.....			1		

Helsingør 33								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Vest for Gibbjerg Hoved	Gibbjerg Hoved	Lundebakke Nord for Søborg Sø	Vogstrup Gd. S. for Søborg Sø	Esbønderup Skovhus	Vest for Gribso (v. Landevejen)	Gadevang	Freerslev St.
		V. Ms. Dbg.						V. Ms. 1909
	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
a	3 2	6 2					4 1	5 1
b	15 11	15 5	10 1			11 3	21 6	26 5
c	38 27	25 8	60 6	50 12	43 3	14 4	21 6	32 6
d		6 2		4 1				
e	9 6	18 6	10 1	8 2		14 4	7 2	10,5 2
f		6 2				4 1	4 1	10,5 2
g	6 4	15 5		8 2	57 4	21 6	7 2	5 1
h	25 18	3 1	20 2	30 7		29 8	32 9	11 2
i	4 3	6 2				7 2	4 1	
71		33	10	24	7	28	28	19
29:15:56		10:42:48	20:10:70	31:17:52	0:57:43	36:39:25	36:18:46	11:26:63
52:15:33		17:44:39	50:25:25	78:22:0		55:28:17	50:15:35	16:34:50
13			7	2	19	41	75	
1					45	2	6	2

## Isefjord 32

8	9	10	11	12	13	14	15
Dunke- bakker SØ f. Frede- riksværk	Syd for Frederiks- værk	SV for Kregme	Ølsted (Stro Bjerger)	Strolille (S. for Stro Bjerger)	S. for Stro (Stro Bjerger)	Hørup Bro 3 km V. f. Slangstrup	Enestehøj Nord for Oppesundby
	V. Ms. 1909		V. Ms. 1909				
Grgr.	Strst.	Strst.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
18 2	3 4 37 49 32 43 3 4	7 3 19 8 55 23 5 2	9 4 19 9 18 8	27 4 33 5 7 1	4 1 32 9 21 6	14 2 72 10	8 3 10 4 13 5 3 1
27 3	9 12 7 9	9 4	24 11 4 2	20 3	25 7 7 2	7 1	32 12 16 6
9 1	5 7	5 2	18 8 4 2	13 2	4 1 4 1	7 1	10 4 8 3
18 2	3 5		4 2		3 1		
28 3	1 1		4 2				
11	134	42	46	15	28	14	38
46:36:18	5:21:74	0:15:85	8:46:46	0:36:64	7:36:57	7:7:86	8:60:32
62:38:0	8:26:66	0:27:73	14:43:43	0:43:57	9:43:48	25:25:50	11:64:25
1		1			8 1	1	3

## Helsingør 33

9	10	11	12	13	14	15	16
Favrholm Syd for Hillerød	Herlev	Langebjerg V. f. Uvelse i Aasen	Farum Kalkvk. NV for Farum	Farum Kalkvk. NV for Farum	Strodam Nord for Hillerød	Hestehave Syd for Hillerød	Syd for Karlebo
			V. Ms. 1909		V. Ms. 1909		
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
4 3	4 1	1 1	2 1		9 1	14 2	
34 25	34 10	16 11	6 3		9 1	22 3	
24 18	34 10	63 44	29 15	63 45	9 1	22 3	22 2
					7 1	11 1	
24 18	24 7	14 10	33 17	23 16	9 1	14 2	34 3
3 2	4 1	3 2	11 6	8 6	9 1		11 1
1 1		3 2	17 9	6 4	9 1		
4 3					28 3	14 2	22 2
6 4			2 1		18 2	7 1	
74	29	70	52	71	11	14	9
10:28:62	0:28:72	0:20:80	2:61:37	0:37:63	46:27:27	23:15:62	25:50:25
13:36:51	0:42:58	0:50:50	3:82:15	0:100:0	56:22:22	30:20:50	33:67:0
	1 1	1		37 2	5		13 1



Generalstabskort i 1:100 000.....		Helsingør 33			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		17	18	19	20
Lokalitetens Navn.....		Hornbæk	Horneby Aas	Havreholm	Borsholm (Horneby Aas)
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1909			
Forekomstens Art.....		Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	4 1	7 2	4 1	
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	21 5	14 4	11 3	24 5
Ålandsblokke.....	c	12 3	72 21	59 16	52 11
Smålandsporfyrer.....	d	4 1		4 1	9 2
Bredvadporfyr.....	e	13 3	7 2	7 2	10 2
Grönklittporfyr.....	f	4 1		4 1	
Andre Dalaporfyrer.....	g	21 5		11 3	5 1
Rhombeporfyr.....	h	13 3			
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	8 2			
		24	29	27	21
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		22:39:39	0:7:93	0:23:77	0:16:84
(h+i):(e+f):(a+b).....		33:27:40	0:25:75	0:43:57	0:29:71
Kinnediabas.....			5	19	2
Skaansk Basalt.....			1	14	

Helsingør 33					Varde 34			Grindsted 35	
29		30		31	1	2	3	1	2
(Hven)		Nyvang		Vedbæk	Billum Vest for Varde	Flere Tællinger N. f. Oxboel-Varde	Flere Tællinger N. f. Esbjerg-Bramminge	Katrinebjerg Nord for Hejnsvig	NV for Hejnsvig
V. Ms. 1909					V. Ms. 1934	V. Ms. 1934	V. Ms. 1934	V. Ms. 1925	V. Ms. 1909
Strst.		Grgr.		Strst.	Grgr.	Markst.	Markst.	Grgr.	Grgr.
a	20 22	16 12	15 10			1 1			
b	38 41	9 7	54 37			7 9	2 1		9 2
c	28 30	65 50	26 18			32 39	48 38		18 4
d	1 1		2 1			2 3	1 1		4 1
e	3 4	8 6	3 2			31 37	23 18	5 5	27 6
f	3 3	1 1			1 { 1	11 14	5 4	1 1	5 1
g	3 3	1 1			1 { 1	11 14	15 12	2 2	5 1
h								92 87	27 6
i	4 4				99 260	5 6	6 5		5 1
108		77		68	263	123	79	95	22
4:9:87		0:10:90		0:3:97	99:1:0	5:54:41	6:44:50	92:8:0	33:38:29
5:10:85		0:27:73		0:4:96	99:1:0	9:76:15	18:78:4	93:7:0	44:44:12
5								3	

## Helsingør 33

21	22	23	24	25	26	27	28
Ellekilde	Øerne	Gurre Aas	Højstrup	Kronborg	Nyrup	Espergærde	Nivaa
Strst.	Markst.	Grgr.	Strst.	Strst.	Grgr.	Strst.	Markst.
16 5	5,5 1	9 1	9 2	13 2	6 2		1 1
16 5	5,5 1	9 1	29 6	31 5	9 3	42 13	54 40
32 10	78 14	64 7	24 5	44 7	76 25	45 14	37 27
23 7	5,5 1	9 1	9 2	12 2	3 1	10 3	4 3
	5,5 1		5 1				1 1
		9 1	14 3		6 2	3 1	3 2
10 3			5 1				
3 1			5 1				
31	18	11	21	16	33	31	74
13:23:64	0:11:89	0:18:82	9:29:62	0:12:88	0:9:91	0:13:87	0:8:92
19:33:48	0:50:50	0:33:67	15:23:62	0:22:78	0:17:83	0:19:81	0:9:91
1	1	4			5		
	2	4			10		

## Grindsted 35

## Vejle 36

3	4	5	6	7	1	2	3
Rankenbjerg Vest for Vorbasse	Vittrup Øst for Lindknud	Sandso Øst for Vorbasse	Stilbjærg SØ for Filskov	Godrum Huse 4 km S. f. Ringive	Bindesbøl NV for Lindeballe	Krogvad Bro Syd for Farre	Toppelunds Høj NØ for Lindeballe
V. Ms. 1925	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1925	V. Ms. 1925	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909
Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
	5 1	1 1	13 2		20 3	9 3	5 3
20 10	11 2	35 39	6 1			15 5	
20 10	16 3	12 14		7 1	7 1	23 8	1 1
2 1		1 1					
30 15	26 5	32 36	25 4	13 2	20 3	29 10	34 22
10 5	5 1	5 6				3 1	5 3
10 5	11 2	7 8	12 2	13 2			3 2
8 4	26 5	6 7	31 5	40 6	53 8	21 7	47 30
		1 1	13 2	27 4			5 3
50	19	113	16	15	15	34	64
8:51:41	26:42:32	7:45:48	44:37:19	67:26:7	53:20:27	21:32:47	52:42:6
12:59:29	36:43:21	9:47:44	50:29:21	67:33:0	58:21:21	27:42:31	54:41:5
		4					





					Bogense 37		
8	9	10	11	12	1	2	3
Bolling SØ for Egtved	Vester Hornstrup Syd for Jelling	Syd for Løsning St.	Hvilsbjærg Gd. N. for Børkop	Ravns- minde Vest for Børkop	2 km NØ for Frede- ricia	2 Tæll. mell. Gram og Nebsager S.f. Bjærgelide	Rosenvold v. Vejle Fjord
V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909					
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Markst.	Strst.	Markst.	Strv.
4 6	13 5	3 2	4 2		10 8		4 4
12 16	5 2	20 15	47 24	68 15	15 12	46 15	13 13
13 18	32 12	24 18	21 11	23 5	20 16	24 8	15 14
		8 6					1 1
40 55	19 7	28 21	8 4	9 2	25 20	12 4	23 22
7 9	5 2	5 4	10 5		6 5	3 1	11 11
7 9		9 7	2 1		9 7	3 1	7 7
16 22	26 10	3 2	8 4		13 11	12 4	26 25
1 2					2 2		
137	38	75	51	22	81	33	97
17:54:29	26:24:50	3:46:51	8:20:72	0:9:91	15:40:45	12:18:70	26:42:32
22:58:20	38:35:27	4:57:39	10:23:67	0:12:88	22:43:35	17:21:62	33:44:23
		1			1		
	1	4					

## Fyns Hoved 38

1	2	3	4	5	6	7	8
Hasmark Strand N. f. Hof- manskave	Kolby Kaas	Visborg Fyr Samsø	Jettehøj i Brattings- borg Skov	Vorres Hage Samsø	Fyns Hoved	Nord for Dyrbjerg Hinsholm	Dyrbjerg Hinsholm
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
4 14	7 9	1 2	5 4	4 7	6 6	15 29	15 33
14 45	18 24	23 34	13 10	12 19	17 17	27 55	24 53
47 156	33 45	35 52	29 22	28 43	31 31	39 79	41 91
2 7	6 8	11 17	9 7	9 14	2 2	1 2	2 5
20 65	25 34	16 24	31 24	35 55	34 33	13 26	11 25
6 21	4 6	7 10	9 7	5 8	8 8	3 7	3 6
6 20	7 9	7 11	4 3	7 10	2 2	2 4	3 7
1 2							1 1
330	135	150	77	156	99	202	221
1:33:66	0:39:61	0:34:66	0:49:51	0:51:49	0:44:56	0:19:81	1:17:82
2:58:40	0:55:45	0:49:51	0:69:31	0:71:29	0:64:36	0:28:72	1:26:73
22				2		3	2



Generalstabskort i 1:100 000.....		Fyns Hoved 38			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		9	10	11	12
Lokalitetens Navn.....		NØ for Snaves Høj	Øst for Snaves Høj	Digrbanke Hinsholm	Rosnæs Fyrpynt
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Forekomstens Art.....		Strst.	Strst.	Strst.	Strst. *
Rød Østersøkvartsporfyrr.....	a	42 53	44 135	39 205	2 1
Brun Østersøkvartsporfyrr.....	b	20 26	15 46	18 93	4 2
Ålandsblokke.....	c	27 34	31 93	33 176	32 17
Smålandsporfyrrer.....	d	1 2	1 1	2 11	5 3
Bredvadporfyrr.....	e	9 11	7 22	5 27	27 14
Grönklittporfyrrit.....	f	1 1	1 3	2 9	2 1
Andre Dalaporfyrrer.....	g		1 4	1 7	13 7
Rhombeporfyrr.....	h				13 7
Rhombeporfyrrkonglomerat.....	i				2 1
		127	304	528	53
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:10:90	0:10:90	0:8:92	16:44:40
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:13:87	0:12:88	0:11:89	31:58:11
Kinnediabas.....					69
Skaansk Basalt.....					

Kalundborg 39							
3	4	5	6	7	8	9	10
Kongstrup Klinter Rosnæs Sydside	Syd for Nostrup	Øst for Kysthospitalet	SØ for Vesterskov Asnæs	SV for Forskov	Bastrup Klint	Holmen Vest for Bjerger	Bjerger Klint
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932		V. Ms. 1932
Strst. *	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
a 2 1	2 2	3 2	(0,4) 1	(0,3) 1			2 3
b 11 5	18 20	19 13	76 182	79 271	74 112	69 70	64 101
c 21 10	17 19	21 15	11 26	9 32	11 17	12 12	18 28
d 2 1	10 11	3 2			2 3	4 4	(0,6) 1
e 26 12	26 28	36 25	5 12	7 25	6 10	9 9	12 19
f 6 3	10 11	7 5	6 15	4 13	4 6	1 1	3 4
g 11 5	9 10	8 6	1 2	1 2	2 3	5 5	1 2
h 17 8	7 7	3 2	1 1		1 1		
i 4 2	1 1						
47	109	70	239	344	152	101	158
22:43:35	8:50:42	3:53:44	1:12:87	0:12:88	1:12:87	0:15:85	0:16:84
32:48:20	12:56:32	4:64:32	1:12:87	0:12:88	1:12:87	0:12:88	0:18:82
2	4	1	2	3	1		
1			1				

Fyns Hoved 38						Kalundborg 39	
13	14	15	16	17	18	1	2
Nord for Rosnæs Gaard	Nord for Krogebæk	Nyby Nord for Rosnæs By	Vest for Vindekilde SØ for Rosnæs Fyr	Vindekilde Vest for Rosnæs By	Asnæs Nordvest- kyst	Kallerup Gd.-Lange- dams Gd.	Hvideklint Vest for Saltbæk Vig
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932		V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst.	Strst. *	Strst. *	Strst.	Strst.	Strst.
9 19	2 1	3,5 2	6 6	3 2	2 6	4 4	4 3
10 22	20 11	3,5 2	21 22	14 9	30 80	18 16	11 8
9 19	28 15	56 32	26 28	22 15	41 110	32 29	32 23
10 22	11 6	14 8	3 3	7 5	3 8	19 17	15 11
50 108	29 16	9 5	26 27	30 20	14 37	15 13	27 19
6 12	4 2	2 1	6 6		5 13	3 3	4 3
5 11	6 3	12 7	9 10	10 7	5 15	9 8	4 3
1 1			3 3	12 8			3 2
				2 1			
214	54	57	105	67	269	90	72
1:68:31	0:44:56	0:26:74	3:42:55	14:44:42	0:25:75	0:33:67	3:41:56
1:74:25	0:60:40	0:60:40	5:51:44	22:50:28	0:37:63	0:44:56	6:63:31
2			24	60	6		

Kalundborg 39							Roskilde 40
11	12	13	14	15	16	17	1
Vesterlyng Syd for Nekselo	Svebølle Skærv- fabrik	Agnsgaard v. Svebølle	Lille Fuglede	Gedebjærg SV for Kundby	Kirkebjærg 3 km N. f. Mørkov	2 km Ø. f. Ruds Vedby	Butterup
		V. Ms. 1909			V. Ms. 1909		
Strv.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.
3 3	3 1	3 1	3 1				
15 15	8 3	25 8	8 3	11 5	6 1	67 6	18 4
39 38	32 12	22 7	35 13	22 10	12 2		18 4
5 5		3 1					4 1
18 17	43 16	28 9	35 13	41 19	18 3	22 2	52 12
14 14	5,4 2	3 1	8 3	9 4	6 1		4 1
2 2	5,4 2	13 4	8 3	15 7	12 2	11 1	4 1
3 3		3 1	3 1		23 4		
1 1	3 1			2 1	23 4		
98	37	32	37	46	17	9	23
4:36:60	3:54:43	3:45:52	3:51:46	2:65:33	46:36:18	0:33:67	0:64:36
8:58:34	4:78:18	5:50:45	5:76:19	4:79:17	61:31:8	0:25:75	0:76:24
1	1						
2							3



Generalstabskort i 1:100 000.....		Roskilde 40			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		2	3	4	5
Lokalitetens Navn.....		Undløse	Stenlille	Rølmer- gaard paa Tuse Næs	Sophieholm Vest for Tølløse
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Strst.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyrr.....	a		2 1		3 2
Brun Østersøkvartsporfyrr.....	b	23 6	37 19	5 1	18 12
Ålandsblokke.....	c	27 7	16 8	14 3	21 14
Smålandsporfyrr.....	d				1 1
Bredvadporfyrr.....	e	19 5	23 12	43 9	37 25
Grönklittporfyrr.....	f	11,5 3	10 5	9 2	9 6
Andre Dalaporfyrr.....	g	11,5 3	10 5	24 5	4 3
Rhombeporfyrr.....	h	4 1	2 1	5 1	7 5
Rhombeporfyrrkonglomerat.....	i	4 1			
		26	51	21	68
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		8:42:50	2:43:55	5:76:19	7:51:42
(h+i):(e+f):(a+b).....		13:50:37	3:45:52	8:84:8	10:62:28
Kinnediabas.....		1			6
Skaansk Basalt.....		17			1

Roskilde 40		København 41			Esbjærg 42		Ribe 43
14	15	1	2	3	1	2	1
Marbjerg Øst for Roskilde	Skovsbo Øst for Viby St.	Hede- husene	Vangede	Ørne- gaarden	Øst for Korskro	Nord for Tjæreborg Station	Øst for Holsted St.
			V. Ms. 1909		V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1925
Markst.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
a			24 11	8 6			
b	5 1	9 3	8 5	41 19	47 36		6 1
c	95 20	85 29	32 21	4 2	32 25	2 1	25 4
d				2 1		1 1	
e			27 18	11 5	6 5	8 4	11 21
f		6 2	18 12	11 5	4 3		2 4
g			6 4	7 3	3 2	8 4	6 12
h			9 6			74 38	71 137
i						8 4	10 19
	21	34	66	46	77	51	194
	0:0:100	0:6:94	10:51:39	0:29:71	0:13:87	82:16:2	81:19:0
	0:0:100	0:40:60	15:73:12	0:25:75	0:16:84	91:9:0	86:14:0
			17				
			1	2			4

## Roskilde 40

6	7	8	9	10	11	12	13
Marup NØ for Tølløse	Kyndeløse I	Kyndeløse II	Skuldelev Aas	Allerslev	Værebros Øst for Jyllinge	Himmelev	Roskilde 3 Tællinger
Grgr.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
7 3 55 26 11 5 2 1 21 10 2 1 2 1	10 7 46 32 3 2 23 16 7 5 4 3 7 5	22 6 15 4 11 3 11 3 41 11	2 1 10 5 24 12 4 2 34 17 4 2 12 6 4 2 6 3	6 5 16 13 53 44 1 1 13 11 6 5 5 4	27 6 45 10 9 2 9 2 5 1 5 1	6 3 30 16 38 20 11 6 9 5 4 2 2 1	6 5 1 1 27 23 43 36 6 5 10 8 6 5 1 1
47	70	27	50	83	22	53	84
0:26:74	8:35:57	41:37:22	10:52:38	0:24:76	5:15:80	6:58:36	7:58:35
0:28:72	15:64:21	61:39:0	17:63:20	0:47:53	11:22:67	9:82:9	11:78:11
		38	4		1	10	5
	21	3			1		2

## Ribe 43

## Kolding 44

2	3	4	5	6	1	2	3
Brørup Mergelgrav	SØ for Brørup St.	Harebjærg Syd for Brørup	NV for Læborg	Enemærke Gd. Ø. for Vejen	Gamst Fattiggd.	Rolsmølle Nord for Lunderskov	Dollerup SV for Lunderskov
V. Ms. 1925	V. Ms. 1925	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1925	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
10 4 5 2 24 10	3 2 5 3	8 3 10 4	17 4	13 6 11 5 9 4	5 1 9 2 14 3	2 1 11 5 18 8	5 7 7 11 14 22 1 1
27 11 5 2 27 11 2 1	28 19 16 11 12 8 33 22 3 2	56 22 10 4 8 3 8 3	39 9 13 3 22 5 9 2	54 25 2 1 7 3 4 2	43 9 19 4 10 2	37 17 9 4 6 3 17 8	39 60 5 8 8 12 18 27 3 5
41	67	39	23	46	21	46	153
2:59:39	36:56:8	8:74:18	31:52:17	4:63:33	10:62:28	17:52:31	21:53:26
5:65:30	43:53:4	9:82:9	37:63:0	5:67:28	11:72:17	23:60:17	27:58:15
	6	nogle	3			nogle	faa



Generalstabskort i 1:100 000.....		Kolding 44			Tommerup 45
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		4	5	6	1
Lokalitetens Navn.....		Ødis- Brændrup Mølle	SV for Kolding	Bøgeskov Huse V. f. Sparretørn Fønsskov	Wedellsborg Klint
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1909	V. Ms. 1909		V. Ms. 1932
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	7 5	7 9	5 3	4 6
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	10 8	4 5	20 13	13 19
Ålandsblokke.....	c	11 8	21 27	40 26	41 60
Smålandsporfyrer.....	d		1 2		1 1
Bredvadporfyr.....	e	28 21	27 35	19 12	32 46
Grønklittporfyrer.....	f	11 8	7 10	8 5	4 6
Andre Dalaporfyrer.....	g	15 11	16 21	5 3	3 5
Rhombeporfyr.....	h	16 12	15 20	3 2	2 3
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	2 1	2 2		
		74	131	64	146
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		18:54:28	17:51:32	3:32:65	2:39:59
(h+i):(e+f):(a+b).....		24:53:23	27:56:17	6:48:46	4:65:31
Kinnediabas.....		faa			3
Skaansk Basalt.....			4		

Tommerup 45								
10	11	12	13	14	15	16	17	
Hjerup Lund NV for Hjerup	Barløse	Østsiden af Baaring Vig	Nord for So Søby	N. f. Aabro N. f. Kerte	Fjelsted	Vest for Aarup Ke.	Uglebjærg	
V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	
Grgr.	Grgr.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	
a	8 8	6 4	7 14	10 9	9 9	3 7	14 8	9 16
b	5 5	10 6	6 12	7 6	7 7	4 10	2 1	5 9
c	33 35	35 22	56 115	41 37	47 45	45 117	31 18	44 76
d		1 1				(0,4) 1		1 1
e	38 40	30 19	24 49	27 24	18 17	33 85	36 21	33 56
f	7 8	10 6	4 8	4 4	6 6	6 16	2 1	3 6
g	4 4	8 5	1 3	4 4	5 5	4 11	3 2	1 2
h	4 4		1 3	5 4	6 6	3 9	7 4	3 5
i	1 1		1 1	2 2	2 2	2 5	5 3	1 1
	105	63	205	90	97	261	58	172
	5:49:46	0:48:52	2:29:69	7:35:58	8:29:63	5:43:52	12:41:47	4:37:59
	7:73:20	0:71:29	5:65:30	12:57:31	17:49:34	11:76:13	19:58:23	6:67:27
	5 2	4 1	11	2	2 3	4	5	6

## Tommerup 45

2	3	4	5	6	7	8	9
Baago Sydvest- kyst	Kysten Øst for Røgle	Vest for Tvinsbjerg N. f. Assens	Mariendal Nord for Assens	Balslev Bjærg	Tellerup Bjærg S. f. Ørslev	Lunghøj	Favrskov Bjærg
V. Ms. Dbg. 1935	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1934
Strst.	Strst. *	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
4 7	3 6	9 14	4 3	9 3	13 6	6 12	6 16
37 61	4 7	23 36	26 20	17 6	6 3	3 5	5 13
27 45	19 34	37 60	43 34	41 14	43 20	36 67	41 104
	1 1		1 1				1 3
23 37	37 65	21 34	20 15	24 8	17 8	42 77	31 80
4 6	11 19	5 8	4 3		4 2	4 8	4 11
4 6	10 18	3 5	1 1	3 1	2 1	3 5	4 9
1 1	12 21	1 2	1 1	3 1	11 5	2 4	6 15
	3 6	1 2		3 1	4 2	4 7	2 4
163	177	161	78	34	47	185	255
1:30:69	15:58:27	2:29:69	1:25:74	6:26:68	15:23:62	6:49:45	7:40:53
1:38:61	22:68:10	4:44:52	2:43:55	11:42:47	26:39:35	10:75:15	14:65:21
1	65	2	1		2	4	
1				2			1

## Tommerup 45

18	19	20	21	22	23	24	25
Øst for Skydebjærg Torp	Kattebjerg Aas	SV for Hindevad	Assenbølle- Bred	Nord for Frøbjerg Bavnehøj	Glamsbjerg	Glamsbjerg Teglværk	Glamsbjerg Hegn
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1932
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Moræneler	Grgr.
8 55	5 5	3 5	5 5	3 2	9 12	8 5	3 2
6 43	10 9	5 7	7 6	5 3	7 10	11 7	8 5
44 304	38 36	37 59	40 36	43 28	23 30	48 31	45 30
				1 1			
24 166	33 31	28 44	30 27	31 20	36 48	22 14	20 13
6 45	9 8	9 14	5 4	5 3	6 8	6 4	8 5
1 8	2 2	2 4	1 1		5 6	2 1	7 5
8 53	3 3	11 17	11 10	9 6	7 9	3 2	8 5
3 20		5 8	1 1	3 2	7 9		1 1
694	94	158	90	65	132	64	66
11:31:58	3:44:53	16:39:45	12:36:52	12:36:52	14:47:39	3:30:67	9:35:56
19:55:26	5:70:25	26:61:13	21:58:21	22:64:14	19:58:23	6:56:38	19:58:23
9		1	4	4			3



Generalstabskort i 1:100 000.....		Tommerup 45			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		26	27	28	29
Lokalitetens Navn.....		Vissenbjærg	Holtegd. Hpl. NØ f. Glamsbjærg	Kivsmose Hpl. V. for Tommerup	Langeso Dyrehave
Kildeangivelse.....		V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. 1932
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	6 9	5 3	7 14	6 4
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	4 5	3 2	10 21	4 3
Ålandsblokke.....	c	40 56	43 27	36 73	52 36
Smålandsporfyrer.....	d	1 1	2 1	1 3	
Bredvadporfyr.....	e	20 27	30 19	21 41	17 12
Grönklittporfyr.....	f	4 6	11 7	4 8	6 4
Andre Dalaporfyrer.....	g	2 3	3 2	5 10	2 1
Rhombeporfyr.....	h	19 26	3 2	11 21	10 7
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	4 6		5 11	3 2
		139	63	202	69
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		23:26:51	3:45:52	16:30:54	13:25:62
(h+i):(e+f):(a+b).....		40:42:18	6:79:15	28:42:30	28:50:22
Kinnediabas.....		10	2	6	1
Skaansk Basalt.....					

## Nyborg 46

	3	4	5	6	7	8	9	10
	NV for Aasum	Højby Aas Nord for Højby	Birkende	Rønninge	Refsvin- dinge	»Skovens«	Bogensø	Stavres- hoved
	V. Ms. 1932	V. Ms. 1909	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.	Strst.
a	6 5	8 5	5 3	6 20	9 9	6 16	5 10	40 136
b	3 2	10 7	1 1	12 40	10 10	25 65	23 44	22 74
c	45 36	26 17	51 31	43 147	21 21	33 83	48 94	26 89
d	1 1	1 1	10 6	(0,3) 1		1 1		1 2
e	34 27	21 14	16 10	27 92	46 45	31 80	16 31	7 25
f	4 3	17 11	7 4	4 14	6 6	2 5	5 10	1 4
g	2 2	9 6	8 5	6 19	6 6	2 4	2 3	2 7
h	4 3	6 4	2 1	2 6	1 1		1 1	1 2
i	1 1	2 1		(0,3) 1	1 1			
	80	66	61	340	99	254	193	339
	5:41:54	8:48:44	2:34:64	2:37:61	2:58:40	0:35:65	1:23:76	1:10:89
	10:73:17	12:59:29	5:74:21	4:61:35	3:71:26	0:51:49	1:43:56	1:12:87
	1		2	5	2	1	6	1
		5						

						Nyborg 46	
30	31	32	33	34	35	1	2
Kildebjerg	Aasemose Bro Verninge	Syd for Gl. Tommerup	Ubberud	Nord for Vittinge	Fangel Vestermark	Hjadstrup	Bolbro
V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
2 2	2 2	12 19	6 7	7 15	12 8	5 5	11 21
2 2	12 12	5 8	5 6	8 17	2 1	9 9	6 11
40 39	41 42	31 49	34 42	36 72	26 17	45 44	24 46
	1 1	(0,6) 1	1 1				1 2
26 25	30 31	32 50	30 37	37 75	51 33	33 33	38 72
6 6	5 5	4 7	4 5	4 8	1 1	2 2	4 8
3 3	4 4	2 3	7 8	3 7	6 4	4 4	6 11
15 15	3 3	9 14	11 14	4 7	2 1	1 1	8 15
6 6	2 2	5 8	2 3	1 2		1 1	2 5
98	102	159	123	203	65	99	191
21:35:44	5:40:55	14:38:48	14:41:45	5:44:51	2:58:40	2:39:59	11:48:41
38:55:7	9:66:25	21:54:25	24:58:18	7:67:26	2:77:21	4:69:27	15:61:24
3	2	3	5	5		2	6
2							

## Nyborg 46

11	12	13	14	15	16	17	18
Hverringe	Romso	Lunds- gaard Klint	Nord for Risinge Hoved	Risinge Hoved	Norden- huse	Syd for Skabo Huse	Knuds- hoved- Slipshavn
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Strst.	Strst.	Strst. *	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strv.
21 50	8 15	5 12	15 18	10 13	7 16	5 8	7 11
26 62	25 50	27 71	28 34	10 13	37 90	40 56	22 34
38 93	35 68	39 102	25 30	47 60	36 86	31 44	38 59
1 2	4 8	1 3	2 3	3 4	1 3	3 4	1 2
9 23	23 46	16 43	23 38	23 30	12 29	13 18	23 36
2 5	3 5	6 16	2 2	4 5	5 11	4 5	4 6
2 6	2 4	4 9	5 6	3 4	2 6	3 5	3 4
1 1		2 6				1 2	1 2
							1 1
242	196	262	121	129	241	142	155
1:14:85	0:29:71	2:26:72	0:30:70	0:31:69	0:19:81	2:20:78	2:30:68
1:20:79	0:44:56	4:40:56	0:37:63	0:57:43	0:27:73	2:26:72	3:47:50
	4	20			5	12	3



Generalstabskort i 1:100 000.....		Slagelse 47			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		1	2	3	4
Lokalitetens Navn.....		Nordsiden af Reerso	»Draget« Reerso	Drosselbjerg Klint	L. Kongsmark Klint
Kildeangivelse.....			V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932
Forekomstens Art.....		Strv.	Strst.	Strst.	Strst.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	4 2	8 14	5 4	8 7
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	29 15	22 32	11 8	19 17
Ålandsblokke.....	c	36 19	34 50	53 39	53 46
Smålandsporfyrer.....	d	2 1	1 1	3 2	
Bredvadporfyr.....	e	15 8	26 38	23 17	14 12
Grönklittporfyr.....	f	10 5	2 3	4 3	5 4
Andre Dalaporfyrer.....	g	4 2	6 9		1 1
Rhombeporfyr.....	h			1 1	
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i		1 1		
		52	148	74	87
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:30:70	1:34:65	1:28:71	0:20:80
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:43:57	1:47:52	3:61:36	0:40:60
Kinnediabas.....			2		
Skaansk Basalt.....		1	3		

Ringsted 48										
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	Tystrup	Glumso	Vrangstrup	Viby Aas	Køge Aas ved Regnemærk	Ørslev	Bjerrede	V. Egede		
	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.		
a	3 2	3 2	2 1	9 6	12 10	2 2	8 3	6 2		
b	38 27	56 37	34 20	13 8	17 14	15 16	15 6	39 14		
c	25 18	9 6	25 15	52 33	47 40	40 44	62 24	36 13		
d			2 1		1 1	10 11				
e	24 17	20 13	27 16	14 9	12 10	15 16	5 2	8 3		
f	6 4	3 2	3 2	6 4	6 5	6 7	10 4	3 1		
g	4 3	9 6	5 3	6 4	5 4	12 13		8 3		
h			2 1							
i										
	71	66	59	64	84	109	39	36		
	0:34:66	0:32:68	1:37:62	0:27:73	0:23:77	0:37:63	0:15:85	0:19:81		
	0:42:58	0:28:72	2:45:53	0:48:52	0:38:62	0:56:44	0:40:60	0:20:80		
		2								
			1							

## Slagelse 47

5	6	7	8	9	10	11	12
Halskov Sydkyst	Vest for Korsør Skov	Espe	Blasinge Nord for Havrebjerg	Blasinge	Antvorskov Teglværk	Østermark SØ f. Munke Bjergby	Pedersborg N. f. Soro
V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1932	V. Ms. 1909		V. Ms. 1932		
Strv.	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
8 25	3 8	1 1	10 2	11 4	2 1	5 3	12 4
26 79	29 84	48 56	19 4	11 4	76 35	37 25	32 11
32 97	31 90	15 18	14 3	19 7	11 5	12 8	20 7
4 12	3 9	1 1			2 1		
21 66	24 69	23 27	33 7	39 14	9 4	16 11	20 7
4 13	6 17	8 9	14 3	8 3		15 10	6 2
5 14	4 13	4 5	5 1	6 2		10 7	9 3
			5 1	6 2		3 2	
						2 1	
306	290	117	21	36	46	67	34
0:32:68	0:35:65	0:35:65	5:52:43	6:53:41	0:9:91	4:42:54	0:35:65
0:43:57	0:48:52	0:39:61	6:59:35	7:63:30	0:10:90	6:40:54	0:36:64
		1	1			4	1

Køge 49						Løgumkloster 51	
1	2	3	4	5	6	1	2
Stroby Ladeplads	Stroby	Store- Heddinge	Højrup Klint	Rødvig Havn	Sibirien Ø. f. Faxe Ladepl.	Nybo V. f. Løgum- kloster	Øster Terp Bakkeo
Strv.	Grgr.	Grgr.	Strst. *	Strst.	Strst.	Grgr. +	Grgr.
6 3	3 1	3 1	1 1		4 3	7 4	4 2
64 32	51 20	70 26	76 81	79 37	60 50	4 2	5 3
18 9	38 15	11 4	8 8	9 4	31 26	25 13	29 15
				2 1	1 1		
6 3	5 2	8 3	6 6	6 3	2 2	42 22	40 21
6 3	3 1	8 3	7 8	4 2	1 1	9 5	4 2
			2 2			2 1	8 4
						7 4	10 5
						4 2	
50	39	37	106	47	83	53	52
0:12:88	0:8:92	0:16:84	0:15:85	0:11:89	0:4:96	11:53:36	10:52:38
0:15:85	0:13:87	0:18:82	0:14:86	0:12:88	0:5:95	15:70:15	15:70:15
					2		



Generalstabskort i 1:100 000.....		Løgumkloster 51		Haderslev 52	
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		3	4	1	2
Lokalitetens Navn.....		Favstbjerg SØ for Klovtoft	Havsted	Øst for Foverup	Øst for Kassø
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr. ·	Grgr. ·	Grgr. ·
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	6 7	3 2	2 1	4 9
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	8 9	3 2	2 1	6 14
Ålandsblokke.....	c	32 36	45 28	47 23	36 83
Smålandsporfyrer.....	d				(0,4) 1
Bredvadporfyr.....	e	33 37	23 14	27 13	21 50
Grønklitporfyr.....	f	8 9	15 9	6 3	12 28
Andre Dalaporfyrer.....	g	4 4	5 3	4 2	12 28
Rhombeporfyr.....	h	9 10	6 4	10 5	8 18
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i			2 1	1 2
		113	62	49	233
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		9:44:47	6:42:52	12:37:51	9:45:46
(h+i):(e+f):(a+b).....		14:64:22	13:74:13	25:67:8	17:64:19
Kinnediabas.....					2
Skaansk Basalt.....					13

	Hader- slev 52		Faaborg 53						
	11	1	2	3	4	5	6	7	
	Halk Hoved	Taksen- sand ved Fyret	Sønderby Klint S. f. Assens	Øst for Sønderby Klint	Sønderby Klint	Brunshuse Nord for Helnaes	Ebberup	Skovsbjerg NØ for Ebberup	
	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1934	V. Ms. Dbg. 1932	
	Strst. *	Strst.	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	
a	3 9	2 7	4 3	2 5	7 16	7 11	6 2	11 14	
b	8 22	16 47	2 2	1 4	3 7	4 7	3 1	4 5	
c	27 77	57 168	49 39	37 101	26 56	40 63	47 16	36 47	
d	2 6	3 8	1 1	6 15					
e	36 102	9 28	29 23	31 83	47 102	29 46	26 9	24 31	
f	12 35	4 13	8 6	9 23	6 13	9 14		5 7	
g	8 21	8 23	6 5	4 12	6 12	3 5	9 3	8 10	
h	4 12	1 2	1 1	10 27	4 9	7 10	9 3	8 10	
i					1 2	1 2		4 5	
	284	296	80	270	217	158	34	129	
	4:57:39	1:22:77	1:43:56	11:46:43	5:59:36	8:41:51	9:35:56	12:37:51	
	7:76:17	2:42:56	3:83:14	19:75:6	7:77:16	13:67:20	20:60:20	21:53:26	
	28	22	4	8	2	3	4	6	
	24	16					1		

## Haderslev 52

3	4	5	6	7	8	9	10
Bjolderup	Bjolderup-Perbøl	Perbøl-Møllerup	Neder-Jerstal	Hovslund	Rødekro	Gennær Aas	Raade Hoved
V. Ms. Dbg. 1933			V. Ms. Dbg. 1924	V. Ms. Dbg. 1924	V. Ms. 1909	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1933
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markt.	Grgr. ·	Grgr.	Strst. *
6 14	4 7	3 3	3 2	3 1	9 14	4 10	4 11
8 19	7 12	17 18	7 5	8 3	12 18	4 11	10 31
30 69	44 79	26 27	38 27	46 16	21 31	48 116	36 109
1 1	1 2			3 1	1 1	1 3	2 7
32 76	21 38	23 24	24 17	20 7	37 56	22 53	26 80
6 15	10 17	10 10	7 5	8 3	7 10	7 16	7 21
6 14	10 17	16 17	11 8	6 2	5 7	9 21	10 29
10 24	3 6	5 5	10 7	6 2	5 7	5 12	5 14
1 2					3 5	(0,4) 1	(0,3) 1
234	178	104	71	35	149	243	303
11:45:44	3:41:56	5:49:46	10:42:48	6:35:59	8:49:43	5:38:57	5:44:51
17:61:22	7:69:24	8:57:35	19:61:20	12:63:25	8:62:30	13:67:20	9:64:27
4			adskil.			34	5
4	4	2	11	23		6	

## Faaborg 53

8	9	10	11	12	13	14	15
NØ for Ke. Søby	NV f. Høed Banker Syd for Ke. Søby	Koppenbjærg Vest for Glamsbjerg	Høed Nord for Dreslette	Strørup Skovhave —Logismose	Helmæs Sydkyst	Nord for Kneet Horneland	Lyo Vestkyst
V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.	Strst. *	Strst.
2 2	2 1	6,3 12	12 35	7 9	4 6	7 20	5 13
6 5	8 4	6,3 12	4 13	6 7	22 38	17 49	17 45
48 40	50 26	48 91	47 135	46 57	39 66	38 111	44 116
1 1				3 4		2 7	2 5
26 22	21 11	25 48	27 79	22 27	26 44	27 77	24 65
7 6	4 2	4 7	2 6	3 4	3 6	4 13	3 7
5 4	2 1	3 6	3 7	6 8	5 8	3 9	4 12
4 3	7 4	5 10	4 11	6 8	1 1	1 2	1 2
1 1	6 3	2 4	1 3	1 1		1 2	(0,4) 1
84	52	190	289	125	169	290	266
5:38:57	13:27:60	7:32:61	5:32:63	7:31:62	1:34:65	1:35:64	1:32:67
10:72:18	28:52:20	15:59:26	9:58:33	16:55:29	1:53:46	3:55:42	2:54:44
	4	4	6	4	6	3	



Generalstabskort i 1:100 000.....		Faaborg 53			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		16	17	18	19
Lokalitetens Navn.....		3 Tællinger i Glamsdal SV for Glamsbjerg	NØ for Haarby	Strandby 2 Tællinger	Øst for Højbjerg Øst for Glamsbjerg
Kildeangivelse.....		V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1932
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	9 25	5 3	5 7	10 14
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	8 22	12 7	6 8	5 8
Ålandsblokke.....	c	38 106	35 21	42 59	26 38
Smålandsporfyrer.....	d	(0,4) 1		1 2	1 1
Bredvadporfyr.....	e	24 68	28 17	30 41	45 66
Grønklittporfyr.....	f	7 19	7 4	5 7	3 5
Andre Dalaporfyrer.....	g	2 7	8 5	7 9	5 7
Rhombeporfyr.....	h	9 25	2 1	4 6	3 4
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i	3 8	3 2		2 3
		281	60	139	146
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		12:33:55	5:43:52	4:42:54	5:54:41
(h+i):(e+f):(a+b).....		20:52:28	9:62:29	9:69:22	7:71:22
Kinnediabas.....		3		7	4
Skaansk Basalt.....					

	Faaborg 53					Svendborg 54		
	28	29	30	31	32	1	2	3
	Avernako SV for Byen	NV f. Nab SØ for Faaborg	St. Svelmø	Korshavn Avernako	Haagerup Nord for Brahe- trolleborg	NØ for Heden	Vantinge Aas	Vantinge Aas
	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. 1909	V. Ms. Dbg. 1932
	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.
a	12 31	11 15	7 3	8 11	14 14	12 16	11 16	9 15
b	14 37	11 15	13 6	12 16	6 6	6 8	4 6	3 5
c	49 131	47 64	48 22	58 78	41 42	30 40	23 33	37 60
d	(0,4) 1		2 1				1 1	
e	17 45	19 26	19 9	17 23	26 26	37 50	32 45	38 61
f	2 6	3 4	7 3	1 1	7 7	5 7	8 11	1 1
g	5 12	7 9	4 2	3 4	3 3	5 6	13 18	5 8
h	1 2	1 1		1 1	2 2	4 6	5 7	5 8
i	(0,4) 1	1 1			1 1	1 1	3 5	2 3
	266	135	46	134	101	134	142	161
	1:24:75	2:29:69	0:31:69	1:21:78	3:36:61	5:47:48	8:53:39	7:44:49
	2:42:56	3:49:48	0:57:43	2:46:52	5:59:36	8:65:27	13:62:25	12:67:21
	2	1		1		3	adskil. 3	

## Faaborg 53

20	21	22	23	24	25	26	27
Skalle- bjerg Øst for Haarby	Rinde- bækgd. SV for V. Hæsinge	Eilso Høj SV for V. Hæsinge	Nord for Millinge	Millinge	Sinebjerg Horneland	Knolden ved Horneland	Bjørno
V. Ms. Dbg. 1932	H. Gry Dbg. 1928	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1932	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1931
Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strst.*	Strst.*	Strst.
13 19		2 1	5 4	11 11	7 15	3 6	9 9
9 12	6 2	2 1	4 3	6 7	27 59	18 37	27 26
30 42	43 14	36 17	23 16	30 32	27 59	40 81	36 34
1 1		4 2			2 3	1 1	
34 48	24 8	43 20	48 34	33 35	27 58	28 58	18 17
5 7	6 2	2 1	9 6	7 7	6 13	5 10	7 7
4 6	9 3	7 3	7 5	6 7	4 9	4 9	2 2
3 4	9 3	2 1	3 2	7 8		1 2	1 1
1 1	3 1	2 1	1 1				
140	33	47	71	107	216	204	96
4:44:52	12:39:49	5:53:42	4:63:33	7:46:47	0:38:62	1:38:61	1:27:72
6:60:34	25:62:13	8:84:8	6:80:14	12:62:26	0:49:51	2:60:38	2:40:58
	2	1		10		5	
2							

## Svendborg 54

4	5	6	7	8	9	10	11
Brende- gaard- V. Aaby 8 Tællinger	Brende- gaard- Stenstrup 14 Tællinger	Hundstrup 9 Tællinger	Gundestrup	Ulbølle	Digebjerg Nord for Mynderup	Ollerup- Egebjerg 20 Tællinger	Rødme (Væltens- bjerg)
				V. Ms. Dbg. 1931			
Markst.	Markst.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Ovfl.grus + Markst.	Grgr.
2 1	3 1			9 9	8 3	4 4	
48 20	8 3	57 18	9 2	3 3	5 2	10 12	18 8
29 12	49 18	31 10	14 3	30 32	21 8	37 43	27 12
	3 1						
7 3	21 8	6 2	27 6	49 52	19 7	21 24	41 18
7 3	8 3	3 1	18 4	4 4	26 10	13 15	7 3
7 3	5 2	3 1	27 6	3 3	16 6	12 14	7 3
	3 1		5 1	1 1	5 2	3 3	
				1 1			
42	37	32	22	105	38	115	44
0:21:79	3:36:61	0:12:88	5:72:23	2:56:42	5:61:34	3:46:51	0:55:45
0:22:78	6:69:25	0:14:86	8:77:15	3:80:17	8:71:21	5:67:28	0:73:27
1	2	1		3			
6	8	2					



Generalstabskort i 1:100 000.....		Svendborg 54							
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		12		13		14		15	
Lokalitetens Navn.....		Svendborg-V. Skerninge 10 Tællinger		Ballen-Lehnskov		Kirkeby		Bække-havegaard Taasinge	
Kildeangivelse.....				V. Ms. Dbg. 1929		V. Ms. 1909			
Forekomstens Art.....		Markst.		Strst.		Grgr.		Strst.	
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	1	4	5	15	6	2	1	1
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	8	22	15	46	12	4	58	76
Ålandsblokke.....	c	84	242	38	120	9	3	20	26
Smålandsporfyrer.....	d			1	4	3	1		
Bredvadporfyr.....	e	4	11	26	82	35	12	11	15
Grönklittporfyr.....	f	1	2	8	24	6	2	5	7
Andre Dalaporfyrer.....	g	2	6	5	16	29	10	1	1
Rhombeporfyr.....	h			2	7			3	4
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i			(0,3)	1			1	1
		287		315		34		131	
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:7:93		3:39:58		0:73:27		4:17:79	
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:33:67		5:60:35		0:70:30		5:21:74	
Kinnediabas.....				26		5		3	
Skaansk Basalt.....		3				1			

Svendborg 54									
	24	25	26	27	28	29	30	31	
	Gudbjerg 3 Tællinger	Ellerup	Svindinge	Svindinge 3 Tællinger	Glorup 3 Tællinger	Frørup	Turø Østklinten	Aabyskov SØ for Skaarup	
				V. Ms. Dbg. 1931			V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931	
	Markst.	Markst.	Moræneler	Grgr.	Markst.	Markst.	Strst.	Grgr.	
a	3 7	6 10	10 9	9 12	6 8	4 4	4 9	5 6	
b	8 18	7 11	21 20	3 4	9 13	23 21	8 16	2 2	
c	84 194	84 131	47 45	24 32	76 107	48 45	24 50	18 23	
d				1 1					
e	2 4	1 2	8 8	53 69	6 9	9 8	47 98	51 65	
f	1 3		7 7	5 7	2 3	10 9	11 23	8 10	
g	2 4	1 2	7 7	5 6		4 4	6 12	5 7	
h	(0,4) 1	1 1			1 1	2 2		9 11	
i								2 3	
	231	157	96	131	141	93	208	127	
	(0,4):5:95	1:2:97	0:23:77	0:63:37	1:8:91	2:23:75	0:64:36	11:65:24	
	3:21:76	4:8:88	0:34:66	0:83:17	3:35:62	4:39:57	0:83:17	15:77:8	
	5			5	2	6	7	13	

## Svendborg 54

16	17	18	19	20	21	22	23
Nord for Brændskov SV for Gudbjærg	Brændskov	Pavebanke v. Edels- minde	Gravvænge- Brudager 2 Tællinger	Svendborg 3 Tællinger	Svendborg	Lakken- drup -Brudager 2 Tællinger	Lakken- drup
V. Ms. Dbg. 1931				V. Ms. 1909	V. Ms. Dbg. 1931		
Grgr.	Markst.	Grgr.	Markst.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Grgr.
11 21	24 25	5 3	10 11	4 5	5 6	5 4	14 18
10 18	10 10	13 8	16 17	2 3	1 1	12 9	2 3
31 57	61 64	38 23	64 69	15 20	23 26	76 60	56 74
					1 1		
38 70	1 1	20 12	7 7	35 46	49 56	5 4	12 16
4 8	3 3	5 3		9 11	4 5	1 1	8 11
2 3	1 1	12 7	3 3	24 32	6 7	1 1	6 8
3 5		7 4		5 7	8 9		2 3
1 1				6 8	3 4		
183	104	60	107	132	115	79	133
3:44:53	0:5:95	7:37:56	0:9:91	11:68:21	11:60:29	0:8:92	2:26:72
5:63:32	0:10:90	13:50:37	0:20:80	19:71:10	16:75:9	0:28:72	6:53:41
2				15 2	9		3

## Svendborg 54

32	33	34	35	36	37	38	39
Aaby Skovhuse	Brohave Øst for Skaarup	Elsehoved	Tangegaard Vest for Lundeborg	Lundeborg 1 km mod Vest	Syd for Lundeborg	Purreskov Nord for Lundeborg	Kongshej SØ for Frørup
					V. Ms. Dbg. 1931		V. Ms. Dbg. 1931
Markst.	Strst.	Strv.	Grgr.	Markst.	Strst.	Strst.	Strst.
3 1		1 1	3 2	7 1	3 5	4 3	3 3
66 21	37 23	18 15	5 3	57 8	8 14	35 28	22 23
16 5	24 15	20 17	29 17	22 3	16 28	21 17	46 49
					1 2		1 1
9 3	13 8	14 12	37 22	7 1	52 90	14 11	17 18
6 2	9 6	18 15	10 6		9 16	17 14	6 6
	9 6	23 19	8 5	7 1	6 10	5 4	3 3
	8 5	5 4	8 5		4 6	4 3	1 1
		1 1			1 1	1 1	1 1
32	63	84	60	14	172	81	105
0:16:84	8:32:60	6:55:39	8:55:37	0:14:86	4:68:28	5:36:59	2:26:72
0:19:81	12:33:55	11:56:33	13:74:13	0:10:90	5:80:15	7:42:51	4:46:50
	13	8	7		25	4	13



Generalstabskort i 1:100 000.....		Svendborg 54			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		40	41	42	43
Lokalitetens Navn.....		Strandby Vest for Tranekær	2 km Syd for Lohals	Østerhuse Øst for Hov Ke.	Øst for Lejbølle
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a	2 2	4 5		1 1
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	25 23	26 33	30 30	46 52
Ålandsblokke.....	c	32 29	22 27	38 37	18 21
Smålandsporfyrer.....	d	5 5	6 8	2 2	2 2
Bredvadporfyr.....	e	14 13	19 24	8 8	12 13
Grönklittporfyrer.....	f	10 9	10 12	5 5	8 9
Andre Dalaporfyrer.....	g	12 11	13 16	17 17	12 13
Rhombeporfyr.....	h				
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i				1 1
		92	125	99	112
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:38:62	0:44:56	0:31:69	1:32:67
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:47:53	0:49:51	0:30:70	1:29:70
Kinnediabas.....					
Skaansk Basalt.....					

Skælskør 55		Næstved 56					
9	1	2	3	4	5	6	7
Klinteby Klint	Karrebæks- minde	Svinø Land	Knuds- hoved	Mogen- strup	Remkolde	Vording- borg	Fedet
						V. Ms. 1909	
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Strst.
a	5 3			5 4	3 2	16 6	
b	33 19	31 18	36 32	25 26	37 27	24 18	25 9
c	28 16	26 15	38 34	23 24	13 10	38 28	28 10
d	9 5	2 1	1 1	11 11		1 1	3 1
e	12 7	19 11	10 9	15 16	29 21	22 16	14 5
f	9 5	7 4	4 3	8 8	5 4	3 2	11 4
g	9 5	10 6	11 10	18 19	11 8	9 7	3 1
h							
i							
	57	58	90	104	74	74	36
	0:33:67	0:37:63	0:26:74	0:46:54	0:45:55	0:34:66	0:29:71
	0:39:61	0:42:58	0:27:73	0:48:52	0:45:55	0:47:53	0:36:64
							3

## Skælskor 55

1	2	3	4	5	6	7	8
Agersø	Omø Vestside	Omø Østside	Vest for Mindeshoved SV for Skælskor	Stigsnæs SSV for Skælskor	Sydøst af Glæne	Glæne Fed	Klanteby Klint
V. Ms. Dbg. 1930	V. Ms. Dbg. 1930	V. Ms. Dbg. 1930	V. Ms. Dbg. 1930	V. Ms. Dbg. 1930	V. Ms. Dbg. 1930		V. Ms. Dbg. 1930
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Strst.
2 7	6 11	1 1		2 1	4 3	4 4	6 9
61 216	41 79	17 16	30 8	4 2	22 17	34 40	16 23
28 99	23 43	42 40	44 12	51 26	50 38	31 37	41 58
(0,5) 2	7 14	3 3		2 1	3 2	1 1	2 2
6 21	12 23	23 22	22 6	23 12	10 8	10 12	23 33
1 5	6 11	4 4	4 1	12 6	7 5	10 12	7 10
2 6	5 9	2 2		4 2	4 3	9 11	5 7
	(0,5) 1	4 4		2 1		1 1	
		4 4					
356	191	96	27	51	76	118	142
0:9:91	1:24:75	9:30:61	0:26:74	2:40:58	0:22:78	1:30:69	0:36:64
0:10:90	1:27:72	16:51:33	0:47:53	4:82:14	0:39:61	1:35:64	0:57:43
	1	11					

## Tønder 57

## Dybbøl 58

1	2	1	2	3	4	5	6
Emmerlev Klev	Emmerlev Klev	S. f. Torp Nord for Kliplev	Bjærgskov v. Hostrup Sø	Kidskelund Nord for Krusaa	Bovrup 4 Tællinger	Blans 3 Tællinger	Dybbøl- Graasten 9 Tællinger
V. Ms. 1909	V. Ms. 1923	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1933	V. Ms. Dbg. 1933			
Strst. *	Strst. *	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Markst.	Markst.	Markst.
3 3	6 8	4 4	2 3	8 5	7 2		
8 9	6 9	12 11	7 8	13 9	18 5	46 25	19 14
21 23	36 53	45 43	43 50	25 17	41 11	45 25	64 47
2 2	1 2		4 5				1 1
21 23	21 31	27 25	27 31	27 18	26 7	7 4	9 7
19 20	12 17	4 4	7 8	12 8			4 3
18 19	9 13	5 5	9 11	10 7	4 1	2 1	3 2
6 6	8 12	3 3	1 1	5 3			
2 2	1 1				4 1		
107	146	95	117	67	27	55	74
8:59:33	9:42:49	3:36:61	1:45:54	5:49:46	4:30:66	0:9:91	0:16:84
13:68:19	17:61:22	6:62:32	2:76:22	7:60:33	6:47:47	0:14:86	0:42:58
22	15	5	5	3			
6	2	9	17	10		1	1



Generalstabskort i 1:100 000.....		Dybbøl 58	Sønderborg 59			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		7	1	2	3	
Lokalitetens Navn.....		Løkkegaard Nord for Sønderborg	Ketting	Als 4 Tællinger	Pol Rev	
Kildeangivelse.....			V. Ms. Dbg. 1933		V. Ms. Dbg. 1933	
Forekomstens Art.....		Markst.	Grgr.	Markst.	Strst.	
Rød Østersøkvartsporfyr.....	a		4 6	6 5	4 7	
Brun Østersøkvartsporfyr.....	b	59 48	9 14	25 22	29 48	
Ålandsblokke.....	c	13 10	32 52	54 47	47 77	
Smålandsporfyrer.....	d		3 5		4 6	
Bredvadporfyr.....	e	7 6	30 50	6 5	7 12	
Grönklittporfyr.....	f	17 14	9 15	5 4	4 7	
Andre Dalaporfyrer.....	g	4 3	5 8	4 4	3 5	
Rhombeporfyr.....	h		7 12		1 1	
Rhombeporfyrkonglomerat.....	i		1 2		1 1	
		81	164	87	164	
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:28:72	9:46:45	0:15:85	1:15:84	
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:29:71	14:66:20	0:25:75	3:25:72	
Kinnediabas.....		1	5	1	45	
Skaansk Basalt.....		1	5		37	

Rudkøbing 60							
4	5	6	7	8	9	10	11
Trappeskov Klint	Birkholm NØ-Kyst	Ristinge Klint Langeland	Bagnkop	SØ for Rudkøbing 2 Tællinger	Fattigbakke SØ for Rudkøbing	Nord for Spodsbjerg	Spodsbjerg
		V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. Dbg. 1929	V. Ms. 1909	V. Ms. 1909	V. Ms. Dbg. 1932	
Strst.*	Strst.	Strst.*	Strst.	Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.
a	2 2	4 2	2 2	3 5		3 9	1 2
b	12 15	43 23	14 15	16 26	23 6	32 13	37 115
c	34 42	32 17	55 60	45 72	19 5	22 9	25 77
d	2 3			6 9	11 3	10 4	8 24
e	18 22	6 3	16 18	22 36	23 6	24 10	18 56
f	14 17	13 7	8 9	4 6	12 3	2 1	5 17
g	16 19	2 1	2 2	4 7	12 3	10 4	4 12
h	2 2		1 1				11 19
i			2 2				
	122	53	109	161	26	41	310
	2:49:49	0:21:79	3:26:71	0:32:68	0:52:48	0:41:59	0:30:70
	4:67:29	0:29:71	6:58:36	0:57:43	0:60:40	0:46:54	0:37:63
	2		31				

Sønderborg 59					Rudkøbing 60		
4	5	6	7	8	1	2	3
Næbet, Æro's Nordvest- ende	V. f. Søby Æro	Øst for Søby	Syd for Bregninge	Oldemark Vest for St. Rise	Urehoved Nord for Æroskøbing	Ommel	Trappeskov Vest for Klinten
V. Ms. Dbg. 1931	V. Ms. Dbg. 1931						
Strst.	Strst.	Strst.	Strst. *	Strst. *	Strst.	Strst.	Strst.
4 9	1 2	2 2	2 2	2 3	2 4	1 1	4 5
22 57	34 52	31 29	20 24	12 18	37 65	50 41	28 36
37 97	38 58	34 31	17 21	35 51	34 60	37 30	30 38
2 6	1 2		2 3	1 2			2 3
24 62	20 30	16 15	28 34	27 39	11 20	6 5	16 20
4 11	1 1	10 9	12 14	10 15	9 16		9 12
7 19	5 8	4 4	17 20	14 16	6 11	6 5	10 13
(0,4) 1		3 3	2 2	2 3	1 1		1 1
262	153	93	120	147	177	82	128
(0,4):36:64	0:26:74	3:30:67	2:58:40	2:48:50	1:26:73	0:12:88	1:36:63
1:52:47	0:37:63	5:41:54	3:63:34	4:69:27	1:34:65	0:11:89	1:43:56
				I		I	

Rudkøbing 60		Maribo 61				Nykøbing F. 62	
12	13	1	2	3	4	1	2
Vindeby Strand Øst for Lindelse	Østerskov Øst for Tryggelev	Taars Vig	Nord for Kastager Nord for Utterslev	Birket	SØ for Ravnsby	Syd for Sakskøbing	Syd for Sakskøbing
					V. Ms. Dbg. 1932		V. Ms. Dbg. 1931
Strst.	Strst.	Strst.	Strst.	Grgr.	Strst.	Grgr.	Grgr.
2 3	1 1		2 1			3 2	7 8
37 56	31 51	14 7	46 25	16 8	35 7	18 12	5 6
29 44	22 37	68 33	34 19	37 18	30 6	44 29	46 56
3 5	5 8						1 1
12 18	9 15	10 5	13 7	37 18	25 5	17 11	30 37
9 14	9 15	6 3	3 2	6 3	5 1	11 7	8 10
8 12	23 37	2 1	2 1	4 2	5 1	7 5	3 4
152	164	49	55	49	20	66	122
0:30:70	0:43:57	0:18:82	0:18:82	0:47:53	0:35:65	0:35:65	0:42:58
0:35:65	0:37:63	0:53:47	0:26:74	0:72:28	0:46:54	0:56:44	0:77:23



Generalstabskort i 1:100 000.....		Nykøbing F. 62			
Lokalitetens Nr. inden for Kortbladet.....		3	4	5	6
Lokalitetens Navn.....		N. Vedby Ke.	Horreby	Tromnas	Pomle- nakke
Kildeangivelse.....					
Forekomstens Art.....		Grgr.	Grgr.	Strst.	Strst.
Rød Østersøkvartsporfyrr.....	a	2 2	8 4	1 1	2 1
Brun Østersøkvartsporfyrr.....	b	14 12	8 4	37 34	41 23
Ålandsblokke.....	c	34 30	48 24	41 37	46 26
Smålandsporfyrr.....	d			8 7	5 3
Bredvadporfyrr.....	e	30 27	22 11	2 2	2 1
Grönklittporfyrr.....	f	8 7	6 3	2 2	
Andre Dalaporfyrr.....	g	12 11	8 4	9 8	4 2
Rhombeporfyrr.....	h				
Rhombeporfyrrkonglomerat.....	i				
		89	50	91	56
(h+i):(e+f+g):(a+b+c).....		0:51:49	0:36:64	0:14:86	0:6:94
(h+i):(e+f):(a+b).....		0:71:29	0:64:36	0:10:90	0:8:92
Kinnediabas.....					
Skaansk Basalt.....					

Gedser 65						Bornholm 66								
2		3		4		1		2		3		4		
Kettinge		Vest for Gedser Odde		Nord for Gedser Odde		Nord for Hasle		Nord for Løvka		Knorren- borg		Vest for Stampen		
				V. Ms. Dbg. 1932		V. Ms. 1916		V. Ms. 1916		V. Ms. 1916		V. Ms. 1916		
Grgr.		Strst.		Strst.		Strst.		Strst.		Strst.		Strst.		
a	4	3	1	1	3	8	2	1	3	8	10	7	5	9
b	2	2	53	70	36	85	49	31	32	109	37	27	24	49
c	49	41	21	28	44	102	5	3	7	24	20	15	22	44
d			1	1	2	5	6	4	12	41	1	1	5	9
e	29	24	9	12	11	25	28	18	27	92	20	15	23	47
f	11	9	10	13	2	5	8	5	8	26	7	5	7	14
g	5	4	5	6	2	5	2	1	11	37	5	4	14	29
h														
i														
	83		131		235		63		337		74		201	
	0:45:55		0:24:76		0:15:85		0:41:59		0:52:48		0:33:67		0:47:53	
	0:87:13		0:26:74		0:24:76		0:42:58		0:50:50		0:37:63		0:51:49	





