Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 2. Nr. 9.

Israndens Tilbagerykning
fra Østjylland til Sjælland-Fyn,
belyst ved Ledeblokke.

Af

V. Milthers.

Hertil et Kort og en Tabel.

Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache.

København.

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

1932.

Pris: 2 Kr. 50 Øre.

Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 2., Nr. 9.

Israndens Tilbagerykning
fra Østjylland til Sjælland-Fyn,
belyst ved Ledeblokke.

Af

V. Milthers.

Hertil et Kort og en Tabel.

Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache.

København.

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

1932.

Tillige trykt i
Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening Bd. 8.

Indhold.

Indledning.....	1
Historisk Oversigt.....	3
Østjylland.....	3
Samsø—Østfyn.....	4
Nordvestsjælland og Forbindelseslinjer med Samsø, Fyn og Jylland....	6
Nyere Iagttagelser.....	20
Djursland.....	20
Sydøstjylland.....	23
Det nordvestlige Fyn.....	27
Nordfyn.....	33
Samsø og omliggende Øer.....	39
Refsnæs—Sejrø.....	42
Sjællands Storebeltskyst fra Asnæs til Korsør.....	49
Fyns Storebeltskyst fra Fyns Hoved til Nyborg.....	51
Slutning.....	55
Litteratur.....	58
Zusammenfassung: Der Rückzug des Eisrandes von Ostjütland nach Seeland- Fünen, durch Leitgeschiebe beleuchtet	60

Indledning.

Det er for Istidsgeologien en vigtig Opgave at skaffe Rede paa, hvorledes Frigørelsen for Indlandsisen ved Istidens Slutning er gaaet for sig. Et Led i Bestræbelserne for at løse denne Opgave er Paavisningen af, langs hvilke Linjer Indlandsisens Rand i længere eller kortere Tid har gjort Ophold under Isdækkets Bortsmeltning fra Landet. I udpræget Form træder saadanne Linjer sædvanligvis kun paa kortere Strækninger frem som Randmoræner. Hvis man var nødsaget til at lade sig nøje med de udprægede Randmorænestrøg som Tegn paa Opholdslinjer eller synkrone Linjer for Isranden, vilde det kun blive et fragmentarisk Billede man kunde

faa af Forløbet af Landets Frigørelse fra Isdækket. Men der findes i Terrænet adskillige andre Hjælpemidler til at bestemme synkrone Israndes Beliggenhed. Der kan nævnes selve det glaciale Terræns forskelligartede Udformning, Dalenes uligeartede Form og Forløb, Forekomsten af ekstramarginale Sand- og Leromraader. Sammenknytning af Forhold af de her nævnte Arter vil i mange Tilfælde kunne lede til lige saa sikker en Paavisning af sammenhørende Israndes Forløb, som udprægede Randmorænestrøg kan give. Selv paa Steder, hvor Terrænet ikke formaar at give de fornødne Oplysninger, kan der være Mulighed for ved Hjælp af Jordlagenes indre Beskaffenhed, og da især ved deres Stenindhold, at faa Vejledning med Hensyn til visse Landskabsomraaders Samhørighed eller Forskellighed.

For Jylland og for en Del af de danske Øer er man naaet nogenlunde vidt i Bestemmelsen af, hvorledes Forløbet af Indlandsisens Forsvinden fra Landet har været. Hvad derimod Overgangen fra Østjylland over Samsø til Sjælland—Fyn angaar, har Spørgsmaalet om Forløbet henstaaet temmelig uløst. Der har været fremsat adskillige mere eller mindre løst henkastede Hypoteser, mest i Form af Kort uden nogen videre begrundende Tekst. Nogen virkelig begrundet Løsning af Spørgsmaalet i sin Helhed har derimod ikke været forsøgt. Naar man tager i Betragtning, at Indlandsisens Rand i det hele taget under sin Tilbagerykning har haft et højst uregelmæssigt og stærkt skiftende Forløb fra udpræget tungeformet til mere retlinjet, og naar man kender de Vanskeligheder, der kan være forbundet med at fastslaa Forløbet paa Landjorden, hvor Terrænets Former fra Istiden indtil nu dog ligger ret uforandrede og er direkte tilgængelige for Iagttagelse, saa undres man ikke over, at Forsøgene herpaa for det nævnte Omraade i adskillige Tilfælde ikke er bleven Resultat af en Begrundelse, men maatte indskrænke sig til at blive rene Gætninger.

Saaledes som de Landomraader, her er Tale om, ligger adskilte af Kattegat og Storebelt, er den terrænmæssige Forbindelse imellem dem ikke direkte tilgængelig for Øjet. Som Basis for de fremsatte Israndshypoteser har man for en Del ladet sig nøje med at benytte de »Grunde«, som Lodskuddene har paavist i Farvandene imellem Landsdelene, og har benyttet dem uden at tage noget videre Hensyn til, om disse Grunde virkelig kunde være de Israndslinjer, som man antog dem for at være. Efter det som hidtil er publiceret, er der da ogsaa den største Usikkerhed til Stede i

Opfattelsen af, hvorledes den glacialgeologiske Forbindelse er mellem de østjydske Kystegne, Samsø og Kystegnene i det nordlige Fyn og Nordvestsjælland, og hvorledes Israndens Overgang fra Landsdel til Landsdel egentlig har formet sig.

Forinden jeg redegør for de Iagttagelser, jeg har gjort til Belysning af disse Forhold, skal jeg give en Oversigt over de hidtil publicerede Anskuelser og Formodninger, Emnet vedrørende.

Historisk Oversigt.

Østjylland.

I 1908 udgav POUL HARDER (2)¹⁾ sin indgaaende Undersøgelse af den østjydske Israndslinje, der strækker sig fra Egnen ved Grenaa mod Sydvest, Øst om Gudena, og hvis Opstaaen har været af afgørende Betydning for Jyllands geografiske Udformning. Det paavistes her, at denne stærkt fremtrædende Israndslinje er Udslag af en Oscillation af Isranden. Bugterne Syd for Mols er Centraldepressioner for Istunger, foran hvilke der som Randmoræner er opstaaet de store bueformige Bakkestrøg, der karakteriserer den sydlige Del af Grenaa-Halvøen. Det blev her ved godtgjort, at de Isstrømme, som har formet disse Egne, var kommen hertil fra Syd, og at Isranden NØ. f. Ebeltoft havde haft en stærk Ombøjning mod Nord.

I 1907 havde N. V. USSING (26) bagved denne dominerende Israndslinje angivet Forløbet af en anden, fra Aarhus, Vest om Odder til hen imod Horsens. Efter det fremtrædende Parti »Malling Bjerger« kan den betegnes som Malling Linjen. I et Foredrag om »Israndslinier paa Kortbladet Fredericia« (22) har V. NORDMANN i 1927 angivet Forløbet af denne Linjes formodede Fortsættelse mod Vest i Egnen ved Horsens. I samme Hefte af »Meddelelser fra Dansk geologisk Forening« har Lektor MATHIAS MØLLER (21) fremsat en noget afvigende Opfattelse af denne Israndslinjes Forløb. Som noget af det væsentligste ved MATHIAS MØLLERS Terrænundersøgelse regner jeg det, at han bagved Malling Linjen har kunnet pege paa Tilstedeværelsen af en Israndslinje, som Nord for Aakjær (Sydvest for Odder) krydser Aakjær—Rævsaa-Dalen. Aakjær Aas Dal er det subglaciale Led af dette Dalsystem, og

¹⁾ Tallene henviser til Litteraturlisten.

Rævsaa's Dal er Dalstrøgets ekstramarginale Led. Dette Forhold fremhævede jeg i Tilslutning til NORDMANN'S førnævnte Foredrag (17) og fremsatte endvidere Formodning om, at denne Israndslinje har sin Fortsættelse mod Øst over Tunø til Onsbjerg paa Samsø og herfra videre mod Syd langs den fremtrædende Bakkekæde, der langs Vestkysten af Sydsamsø kan følges til Visborg Klint. (Om den nærmere Motivering heraf se senere).

I det førnævnte Foredrag om Israndslinjer paa Fredericia Bladet fremhævede NORDMANN, at der fra Røgle Klint Øst for Strib gaar en Israndslinje mod Syd, som antages Øst for Middelfart at bøje mod Vest og have sin Fortsættelse i den af ham paaviste Tavlov Moræne og derefter at gaa videre Vest om Kolding og sydpaa forbi Vonsild (3). En yngre Linje kan følges fra Skamlingsbanke (3) til Stenderup Hage, hvor den krydser Lillebelt (4) og har sin Fortsættelse mod Sydøst paa Fynssiden.

Samsø — Østfyn.

Oplysningerne om de kvartærgeologiske Forhold paa Samsø findes i de geologiske Kortbladsbeskrivelser Hindsholm (29) og Samsø (5), og da særlig i den sidste. Der fremhæves her den gennemgribende Forskel, der er mellem Nordsamsø og Sydsamsø i Henseende baade til Terrænforhold og de glaciale Jordlags Beskaffenhed. Stentællinger har vist, at Flintmængden i Forhold til krystallinske Stenarter og palæozoiske Kalksten er stor i det nordlige, men lille i det sydlige Samsø. Som en anden væsentlig Forskel mellem de to Dele af Øen fremhæves, at »norske Blokke mangle eller i det mindste hidtil ikke ere blevne paaviste i Moræneaflejringerne i det sydlige Samsø, medens de ingenlunde ere sjældne i det nordlige«. De paapegede Forskelligheder er »saa store, at man vægrer sig ved at tro, at disse Moræneaflejringer ere samtidige eller skyldes samme Isbedækning«. Det høje Parti af Helgenæs og det lave Parti af Helgenæs viser i Følge Beskrivelsen tilsvarende Forhold som henholdsvis det nordlige og det sydlige Samsø, kun at der forekommer norske Blokke over hele Helgenæs. Hvad Stentællingsresultaterne angaar, stemmer det nordlige Samsø og det høje Parti af Helgenæs godt overens med Sletten paa Fyn Vest for Odense Fjord, medens det sydlige Samsø og det østlige lave Parti af Helgenæs stemmer overens med Hindsholm paa Fyn, hvor ogsaa norske Blokke er yderst sjældne.

Ved Omtalen af det sydlige Samsøs Overfladeforhold fremhæves de talrige Bakker, som her forekommer. »De aller fleste af disse udmærke sig ved deres jævnt afrundede og samtidig langstrakte Form; de kæde sig ofte sammen til Bakkedrag, og saadanne findes spredte over hele Sønderlandet, men de fleste og mest karakteristiske forekommer i den vestlige Del af dette«. »Forholdsvis højtliggende, fladere Strækninger findes i Midten af Landet mellem Tranebjerg og Permelille«.

Den paaviste Forskel i Morænelagenes Stenindhold fremhævedes yderligere i Beskrivelsen til det geologiske Kortblad Nyborg (7). En Oversigt over de Slutninger, der i denne Kortbladsbeskrivelse er draget af Stentællingsresultaterne, har jeg tidligere givet i »Glacialgeologiske Retningslinjer i Odense Egnen« (10) og skal ikke her komme ind derpaa. Af særlig Interesse her er derimod Kortbladsbeskrivelsens Angivelser af Fund af Rhombeporfyre i Kortområdet. Der er ved den geologiske Kortlægning fundet 49 Rhombeporfyre, deraf 30 som Strandsten, 8 som løstliggende Sten paa Marken, 10 i Grusgrave og 1 i en Lergrav. Af Strandstenene er 20 fundet paa en $2\frac{1}{2}$ km lang Strækning Syd for Lundeborg, deriblandt en Blok, der maalte $1,3 \times 0,7 \times 0,5$ m. 5 Blokke er fundet ved Lundsgaards Klint SØ for Kerteminde. Af 3 Rhombeporfyre, der fandtes ved Kysten 5—6 km Syd for Nyborg, havde den ene en Længde af 1 m. Inde i Landet er Hovedmængden af de norske Blokke fundet i Omraadets Sydøsthjørne, nemlig mellem Hesselager, Gudme og Lundeborg (7 Stk.), samt paa Strækningen fra Aarslev Aas til Højby Aas (7 Stk.). Hertil kan føjes, at jeg i Grusgrave i Højby Aas har fundet 5, i Vantinge Aas Vest for Ringe 12, samt i Grusgrave ved Svendborg 15 norske Blokke (12). De norske Blokke i hele det sydøstfynske Omraade er fundet sammen med Blokke af baltisk Oprindelse. I Beskrivelsen til Kortbladet Nyborg (S. 41) udtrykkes Forholdet saaledes, at »Overfladens Moræner over hele Kortbladet ere af baltisk Oprindelse, og at de faa norske Blokke, som forekomme i disse eller i de af dem dannede Gruslag, ere sekundært indlejrede. Intet Steds er der paavist Glacialdannelser, hvis Materiale er hidbragt af norsk Is. Saadanne eksistere maaske dog blandt de dybere, ikke direkte tilgængelige Diluvialaflejringer eller maa i al Fald have eksisteret, idet de aabenbart sine Steder have afgivet rigeligt Materiale til Overfladens Moræner, f. Eks. i Klinten Syd for Lundeborg«. Grundtanken i denne Udtalelse fra 1902 har den Undersøgelse,

som der i det følgende skal redegøres for, fuldstændig stadfæstet.

De Forsøg, der er gjort paa ved Israndslinjer at forbinde det sydlige Samsø med Fyn, skal senere omtales.

Nordvestsjælland og Forbindelseslinjer med Samsø, Fyn og Jylland.

I den geologiske Kortbladsbeskrivelse af Nordvestsjælland (24) offentliggjordes Resultatet af nogle Stentællinger, hvoraf det fremgik, at der i Nordvestsjælland ligesom i Nordøstsjælland kun er en ringe Flintmængde i Morænelagene, der træder i Dagen. Det fremhævedes ogsaa i Beskrivelsen, at Moræneleret i den Henseende stemmer overens med Moræneleret paa Hindsholm og den sydlige Del af Samsø, en Overensstemmelse som er bleven bekræftet ved en særlig Stentællingsundersøgelse udført i 1927. I Kortbladsbeskrivelsen er der af denne Overensstemmelse draget den Slutning, »at Forholdene, hvorunder disse Lerlag ere blevne til, ikke have været væsentlig forskellige, selv om der i Enkelthederne, f. Eks. med Hensyn til Forekomsten af enkelte »Ledeblokke«, maaske kan paavises Forskelligheder«. Den samme Konsekvens er i Oversigten over Danmarks Geologi (10) draget af de nævnte Stentællingsresultater fra 1927. At denne Slutning ikke holder Stik i Henseende til Tilførselsretningerne for Morænematerialet vil senere blive paavist. De Ledeblokke, der er tænkt paa i Kortbladsbeskrivelsen, er de paa Refsnæs fundne Blokke af Rhombeporfyrr sammenlignet med Fraværelsen af saadanne Blokke paa Hindsholm og det sydlige Samsø.

Et væsentligt Træk i Nordvestsjællands glacialgeologiske Forhold, som blev fremdraget i Kortbladsbeskrivelsen, var Forekomsten af en Række Randmorænebuer igennem Odsherred. De slutter sig nøje til hver sin Indskæring fra Isefjord, der er de til Morænebuerne svarende Centraldepressioner. Desuden paavistes Tilstedeværelsen af en særlig Storebeltsgletscher, der en Tid har hindret Vandet fra Aamose i som nu at faa Afløb til Storebelt, men har tvunget det gennem Bregninge Aas Dal ud mod Saltbæk Vig og Sejro Bugt.

I Tilknytning til Paavisningen af Morænebuerne gennem Odsherred og over Bjergsted Bakker ved Skarridsø tydede N. V. USSING i 1904 (27) som Randmoræner nogle Bakkedrag Øst for Kalundborg, som der i Kortbladsbeskrivelsen ikke var taget be-

stemt Stilling til. USSING omtaler disse Forhold paa følgende Maade: »I Egnen mellem Kalundborg og Isefjorden har man paa-vist en Række udprægede Randmoræner, som . . . vise os en mod Nordvest vendt Isrand, som i store Buer strækker sig fra Nykjøbing til Kalundborg. Til denne Isrand knytte sig de tidligere nævnte Stenophobninger i Egnen Øst for Kalundborg, endvidere det for sin Naturskønhed berømte Bakkeland ved Skarridsø og

Fig. 1. Israndstadier i Nordvestsjælland. (Efter USSING).

Jyderup. Foran Isranden ligger mellem Kalundborg og Jyderup en lille Hedeslette. Muligt er det, at denne Isrand har fortsat sig i vestlig Retning, omtrent langs Fyns Nordkyst. Isen, som paa den Tid dækkede de danske Øer, fik sin væsentligste Næring fra Østersøomraadet, og dens Bevægelse maatte, svarende hertil og til Israndens Retning, overvejende gaa mod Nordvest eller i visse Egne mod Nord«. Sin Opfattelse af Forløbet gav USSING Udtryk i ovenstaaende Kortskitse.

Den angivne Plads for Israndslinjens Fortsættelse paa Fyn »omtrent langs Fyns Nordkyst« sigter utvivlsomt til Grindløse Aas, Sydøst for Bogense. Denne Bakkerække har USSING i hvert Fald opfattet som en Randmoræne, hvilket fremgaar af Kortet Fig. 11 i »Dänemark«: Handbuch der Regionalen Geologie (28) jævnført med Kortet Fig. 88 i »Danmarks Geologi« (3. Udg. 1913¹).

I sin »Geologi og Jordbundslære« har K. RØRDAM (23) for første

¹) I nærværende Arbejde gengivet i Fig. 2.

Gang forsøgt at angive Udviklingsgangen i Indlandsisens Bortsmeltning fra Omraadet mellem Østjylland, Samsø og Sjælland. Jeg gengiver nedenfor de Kortskitser, hvormed RØRDAM illustrerer

Fig. 2. »Randmorænestrøg paa den jyske Halvø«. (Efter USSING. 1910).

sine Formodninger. Da det er det første offentliggjorte Forsøg paa at udfinde den glacialgeologiske Forbindelse mellem disse Landsdele, gengiver jeg ogsaa RØRDAMS Motivering for Anbringelserne af Israndslinjerne. Han nævner først, at der »har været en Periode, hvori der var en udpræget Storebæltsgletscher, der suksessivt har afsat sine Endemoræner, den ene bag den anden«. Derefter fortsætter han saaledes: »Forf. mener at kunne paavise i det mindste fire (maaske seks) saadanne vel udprægede Rand- eller Ende-

moræner for denne Storebæltsgletscher. Vi finder dem nu kun som Rester af de tidligere sikkert betydelig større og mere sammenhængende Morænedrag, da Erosionen og Havets Bølger og Strømninger har gjort, hvad de kunde, for at udslette de fremstaaende Rygge. Men de er dog endnu let kendelige, naar man vil eftersøge dem i Terrænet. Paa Strækningerne under Havets Overflade, hvor Geologerne endnu ikke plejer at færdes, maa man tage Søkaartene og Lodlinen til Hjælp. Disse fire Morænebuers Rester er nu repræsenteret i Sjællands Odde, Sejro, Refsnæs og Asnæs, og i disse Voldes Fortsættelse til Lands i forskellige Bakkestrøg og til Søs i de langt udragende Grunde. De til disse Moræner svarende »Hedeflader« vilde meget smukt komme til Syne ved en meget ringe Forskydning af Strandlinjen ved en Hævning af knap 20 M.«

»I det lille Oversigtskaart Fig. 59¹⁾ er givet en skematiseret Fremstilling af disse Forhold og i Fig. 60²⁾ en mere detaljeret Gengivelse af en Del af den paa Fig. 59 gengivne Strækning«.

RØRDAM anfører nu enkelte Træk af de tidligere Undersøgelser vedrørende Indlandsisens Bortsmeltning fra Omraadet mellem Samsø og Langeland og fortsætter derefter saaledes:

»Hvad nu selve Morænerne fra Storebæltsgletscheren angaar, kan anføres, at Morænestrøget »Sjællands Odde«, der mod Øst gaar ind i Bankerne omkring Lumbsaas, mod NV fortsætter sig i det storstenede »Sjællands Rev« med »Gniben« og længere ude i »Schultz's Grund«, og »Hastens Grund«, der atter peger lige ud konformt med de af andre i den nyeste Tid ved Grenaa paaviste Isranddannelser (Harder: En østjydske Israndslinje). At denne

Fig. 3. »Nogle Isranddannelser hos Storebæltsgletscheren. Lidt skematiseret«. (Efter RØRDAM).

¹⁾ I nærværende Arbejde gengivet i Fig. 3.

²⁾ » » » » » 4

lange Endemoræne fra Sjællands Odde til Grenaa er gennembrudt af en stor Erosionsdal — den dybe Rende SO. f. Schultz' Grund — og af flere mindre Dale er kun naturligt, og hvad der var at

Fig. 4. »Morænerækker fra Storebæltgletscheren«. (Efter RØRDAM).

vente i Betragtning af de store Vandmasser, der i sin Tid under Afsmeltningen har søgt Nord paa ud i Kattegat.

»Morænebuen »Refsnæs« danner en meget udpræget Rand- eller Endemoræne med stærkt opskruede Lag af plastisk Ler, Moræneler, Grus og Diluvialsand i den vildeste Sammenblanding. Mod

Landsiden fortsætter dette Bakkedrag sig i Bankerne, der gaar fra Kallundborg mod Øst (OSO.) [Note: »Morænebuen fra Kallundborg mod Øst er allerede antydet af *N. V. Ussing* paa hans Kaart Fig. 80 i D. G. U. III. R. Nr. 2. Kbhvn. 1904. S. 268«] og fra Refsnæs Rev's vestlige Ende kan Morænen forfølges til Søs som en undersøisk Bue i Retninger VSV., SV., SSV., hvis Højdepunkter naaer nær op til Vandets Overflade i »Falske Bolsax« (Vanddybde 3,5 M.), »Bolsaxen« (1,3 M. Vand) og »Lille Grund« (1,3 M.). Denne løber atter sammen med Grundene, der skyder ud mod Nord fra »Fyns Hoved« og mod Syd gaar over i Bakkeknuderne i »Hindsholm«. Ogsaa denne Morænebue er gennembrudt af en stor og enkelte mindre Erosionsdale [Note: »Foruden de fire nævnte Morænebuer: Sjællands Odde, Sejro, Refsnæs og Asnæs haves sandsynligvis Levningerne af en femte Bue i Retning Romsø—Elefantgrund—Rersø og en sjette i Retning omtrent fra Lohals paa Langeland N. paa over Vresen, Vresens Puller og derfra mod Øst over Sprogø—Halskov og mellemliggende Grunde«]. Et Højdekaart over Refsnæs i Forbindelse med et geologisk Kaart vil vise, hvorledes der gaar en Grænselinje omtrent i Øst og Vest midt gennem denne Landtunge, hvorved den deles i en nordlig og sydlig Halvdel. Den nordlige Dels Overflade er svagt bølgeformig og lavt liggende med en Højde over Havet af 10—20 M. Den er saa godt som helt dækket af temmelig fladt liggende Moræneler, en tydelig Bundmoræne, der maa antages at stamme fra en Tid, da Isen gik helt ud over Refsnæs. Den sydlige Halvdel er ganske forskellig fra den nordlige og har en fuldstændig midtjysk Karakter. Den bestaar af mægtige Bakkedrag op til over 60 M. Højde, adskilt ved langstrakte Lavninger og dybe Tværkløfter. Den er helt overdækket af Grus og Sand. Kystklinten langs Sydsiden af Refsnæs tillader os at faa et Indblik i disse Bakkers Indre, og dette viser os, hvor vældige Forskydninger og Sammenpresninger der er foregaaet i Lagene, som omtalt ovenfor. Hovedlandevejen, der fra Kallundborg fører over Raklev gennem Nyrup og Kongstrup til Ulstrup, er tildels anlagt paa det nordlige Affald af det sydlige Bakkeland. Færdes man langs denne Vej en Sommerdag, vil man have et mærkeligt Syn. Syd for Vejen findes magre ofte lav- og lynggroede Sandbakker, hvor kun Faar kan finde et sparsomt Livsophold, medens man faa hundrede Meter N. for Vejen har Udsigt over et bølgeformigt Landskab, hvor Rug ja endog Hvede kan staa mandshøjt, skønt Strækningen hører til de vejrhkaarde Egne i Danmark«.

Foruden de to Kort (RØRDAMS Fig. 59 og 60), som er gengivet, har RØRDAM i en Serie Skitser til Belysning af »Den baltiske Isstrøms forskellige Afsmeltnings Stadier i Danmark« som Nr. 3 givet den Skitse, som her er gengivet i Fig. 5 (RØRDAMS Fig. 58).

Fig. 5. Et Afsmeltningsstadium. (Efter RØRDAM).

Man ser, at det er to ret afvigende Opfattelser af Smeltningsens Forløb, som de tre Skitser (Fig. 59, 60 og 58) er Udtryk for. En tredje Opfattelse med Hensyn til Israndens Retninger under Bortsmeltningen fra Kalundborg Egnen har RØRDAM i samme Bog fremsat i Form af et »Kaart over Aasenes Udbredelse paa Sjælland«. Da de tre Opfattelser strider afgørende imod hinanden, og man saaledes ikke kan vide, hvilken af dem Forfatteren hylder, vilde jeg have forbigaaet dem, hvis det ikke havde været RØR-

DAMS Forsøg, der har udgjort Grundlaget for de fleste senere Forsøg paa en Løsning.

Det næste Forsøg paa at anbringe Refsnæs paa sin Plads i Isbortsmeltningens Forløb var V. MILTHERS: »Grundlinjer i Isens Bortsmeltning fra Sjælland« (13). Blandt de Israndslinjer, der er mest fremtrædende i Terrænet, betegnedes her bl. a. ogsaa Refs-

Fig. 6. Israndstadier i NV-Sjælland. (Efter MILTHERS. 1916).

næs. Det hedder derefter: »Nogle af disse Linjer (Refsnæs, Ods-herred, Hillerød samt Helsingør—Hornbæk) viser dels ved deres Retning og Beliggenhed, dels ved Morænernes Indhold af Blokke, at Isen, som har afsat dem, er kommen fra Nordøst eller Øst. De fleste af de øvrige maa anses for at stamme fra øst — til sydøstlig (baltisk) Is«.

Om Refsnæs udtales: »Denne Landtunge er ogsaa af andre tydet som en Israndslinje, men anset for at være sat op af en Istunge fra Storebælt. Dette er imidlertid en Slutning, man kun synes at kunne komme til ud fra andre Ting end Refsnæs selv. Saa vidt jeg har kunnet se, viser dennes langstrakte Sandbakker, saaledes som de ligger i Flugt med Længderetningen af hele Bakkedraget, der mod Nord overlædes af Moræneler og begrænses af et lavere

liggende, ujævnt Morænelerslandskab, — at den lange Bakkekæde er sat op af Is fra Nordsiden».

Den samme Opfattelse har jeg vedkendt mig paa et Kort til en lille Opsats: »The gothiglacial limit in Denmark« (18), der var rettet mod G. DE GEERS Formodninger om den relative Alders-

Fig. 7. Formodede Israndstadier i Egnen omkring Storebælt. (Efter STEENSBY.)

følge af Issølagene paa de danske Øer paa Grundlag af Varvmaalingen her. Men den Opfattelse, at Refsnæs skulde have faaet Isdækket tilført fra Nordsiden og ikke fra Syd, har ellers ikke hidtil vundet nogen Tilslutning i Litteraturen. Det eneste Sted, hvor der er taget et vist Hensyn dertil, er paa et Kort, som af VICTOR MADSEN er publiceret i DANIEL BRUN: »Danmark, Land og Folk« (8) og senere i en Skolebog for Gymnasiet (9). Der er her draget en formodet Israndslinje fra Hindsholm mod Nord over det sydlige Samsø og derfra i en Bue svingende Vest og Syd om Refsnæs. Men denne Forbindelseslinje mellem Samsø og Sjælland har nærmest været at betragte som en Nødhjælp og ikke som en Løsning af Spørgsmaalet.

I 1925 publicerede EJNAR STORGAARD et posthumt Arbejde, der forelaa i Kladde fra H. P. STEENSBY: »Om de danske Øers geografiske Udvikling i senglacial Tid« (25). Afhandlingen ledsagedes af et Orienteringskort, der i store Træk skal vise STEENSBYS Tanker om denne Udviklings Forløb. Af dette Kort gengives her et Udsnit (Fig. 7).

Af de Linjer i Storebeltsområdet, som STEENSBY her har opstillet for egen Regning, er der een, som jeg anser for at være rigtig, nemlig den, der gaar over Avnslev i Østfyn og ud til Storebelt Sø f. Kerteminde. Af de øvrige stemmer de fleste temmelig nær overens med det ene Sæt af RØRDAMS, uden at dette dog er nævnt i STEENSBYS Afhandling.

STEENSBYS Motivering for sin Dragning af Israndslinjerne i Egnen Øst for Kalundborg skal jeg ikke komme nærmere ind paa, dels fordi jeg tidligere har udtalt mig derom (11), og dels fordi Linjerne for enhver, som kender den mindste Smule til Forholdene, er saa indlysende fejlagtige, at de helst maa lades saa uomtalte som mulig. Jeg skal derfor af STEENSBYS Afhandling kun gengive hans Omtale af Forholdene paa Djursland, som efter hans eget Sigende er det, der har ført ham til hans ejendommelige Linjdragning i Vestsjælland og bragt ham til at opfatte Højlandet omkring Skamstrup som en Nunatak, i Lighed med »Molsbakkerne i Djursland«. Om Forholdene her siger Afhandlingen følgende:

»Paa det Tidspunkt, da Bakkelandet i det sydlige og østlige Djursland dannedes, havde Isranden som Helhed et nord—sydligt Forløb, hvad der fremtræder paa Harders Kort saavel Syd for Aarhusbugten som i det østlige Djursland. Det vil med andre Ord sige, at Isbevægelsen paa dette Tidspunkt endnu maa være forløbet omtrentlig fra Øst til Vest«.

»Kun i det sydlige Djursland faar Isbevægelsen rent lokalt Retning mod Nord, hvad der hænger sammen med, at Bevægelsen mod Vest standsedes dels af hele Djurslands højere liggende Terræn, dels af nogle lokale Højder, der maa antages at have raget op som en Slags Nunatakker. Et Par saadanne Nunatakker var Mols med Agri Bavnehøj og Helgenæs.

»Vest for disse Nunatakker eller i Læ af dem — særlig af Mols Nunatakken — gled Isen op gennem Kalø Vig i en betydelig Lobe, der endog truede med at gaa helt uden om Mols Nunatakken. Helgenæs har muligvis været helt omklamret paa denne Maade. Et ringere Tilløb til en Bevægelse imod Nord repræsenteres af

Æbeltoft Vig. Men mod Østsiden af Djursland er Isen atter gledet med Retning mod Vest«. (At dette er ganske fejlagtigt, skal senere vises ved Hjælp af Lagenes Indhold af Ledeblokke).

Fig. 8. Israndstadier ved den nordlige Del af Storebelt. (Efter S. A. ANDERSEN).

Derefter anvendes den samme Opfattelse paa Forholdene i det nordvestlige Sjælland. STEENSBYS ovenfor gengivne Anskuelse om Isbevægelsens Retning som »omtrentlig fra Øst mod Vest« stemmer iøvrigt ingenlunde med HARDERS Angivelse af, hvorledes Stenmaterialet i det sydøstlige Jylland er beskaffet (2), idet dette viser, at Isstrømmen har været udpræget baltisk, noget der stemmer udmærket godt med en Iagttagelse, jeg for en Række

Aar tilbage gjorde Syd for Aarhus. Desuden synes Betegnelsen »Nunatak« vanskelig at kunne bruges i denne Forbindelse, naar man betænker, at det er Randmoræner, Talen er om.

Fig. 9. Israndstadiet i Danmark. (Efter VICTOR MADSEN).

Endnu to Gange har RØRDAMS Opstilling af Israndslinjer faaet Tilslutning i Litteraturen. Først hos S. A. ANDERSEN, der i en Afhandling om »Storebælt i Nutid og Fortid« (1), nævner den »række af grunde, der strækker sig fra Refsnæs i en regelmæssig bue over Falske Bolsaksen, Bolsaksen og Lillegrund til nordspidsen af halv-

øen Hindsholm paa Fynssiden«, og tilføjer: »denne bue, der tidligere og med rette er blevet opfattet som en randmorænebue«, idet der henvises til RØRDAMS Fremstilling. Hvad det »med rette« er baseret paa, som S. A. ANDERSEN søger at stive RØRDAMS Formodning af med, nævner han desværre ikke. Det andet Sted, hvor RØRDAM faar Tilslutning, er i »Oversigt over Danmarks Geologi« (10), hvor VICTOR MADSEN drager Grænsen for »Belt-Fremstødet« Storebeltsafsnit fra Hindsholm over den vestlige Del af Sydsamsø og derfra i en Bue i Retning af Sejro, idet han siger (S. 112): »RØRDAM drager Isranden fra Nordvestkysten af Stavns Fjord paa Samsø over Bosserne til Sejro og Nekselø, og, paa et lidt senere Stadium, fra Hindsholms Nordspids over Lille Grund, Bolsaxen og Falske Bolsax til Røsnæs«. VICTOR MADSEN siger selv, at Isen under dette »Belt-Fremstød« »naaede mod Nord ud over det sydlige Samsø og dækkede det meste af Sjælland. Stentællinger, udførte i Nordvest-Sjælland, viser, at Indlandsisen i alt Fald naaede mod Nord frem paa Højde med Røsnæs og Holbæk Fjord«. Det er her glempt eller der er set bort fra, at en hel Del af disse Stentællinger stammer fra det Omraade, der ligger Syd og Sydvest for Lammefjord, bagved, o: Øst for den store Randmorænelinje igennem Odsherred, som alle hidtil har været enige om skyldes Istilførsel fra østlig Retning. Forholdet mellem Flint og Eruptiver i det nordvestlige Sjællands Moræner kan derfor ikke tjene til Afgørelse af, fra hvilken Side, Syd eller Øst, de Ismasser er kommet, som har aflejret Morænerne i denne Del af Sjælland. Morænerne her viser samme lave Flintkvotienter, hvadenten de er tilført fra Øst eller fra Syd.

Af alle de i det foregaaende nævnte Forfattere, som har beskæftiget sig med Samsøs glacialgeologiske Forbindelse med de øvrige Landsdele, har kun en eneste, nemlig nærværende Forfatter, taget den Mulighed med i Betragtning (som jeg har berørt Side 4), at der ved Isens Bortsmeltning fra det sydlige Samsø ogsaa kunde tænkes en Israndsforbindelse med det østlige Jylland. I 1926 kom jeg ind paa den Tanke, at de Bakkerækker, der findes paa Sydsamsø, ikke skyldes Is fra en og samme Side (Øst), men at de er frembragt af to Istunger, hvis sammenstødende Isrande har stagneret her i nogen Tid, mens Bakkerækkerne blev afsat, de vestlige Rækker (Onsbjerg—Visborg Fyr) fra Vest, og de østlige Rækker (Brattingsborg—Besser) fra Sydøst. De her nævnte to Systemer af Bakkerækker støder sammen noget Syd for Perme-

lille; imellem dem ligger de »forholdsvis højtliggende, fladere Strækninger« imellem Tranebjerg og Permelille, som er omtalt i Kortbladsbeskrivelsen. I Tilslutning til Isens Bortsmeltning er der Nordøst for Permelille afsat senglacialt Issøler, Plateauler, ved en Højde af 30 m, d. v. s. saa stor en Højde, som dette midtlandske Plateau i det hele naar op til. I Stedet for at anse alle det sydlige

Fig. 10. Israndstadiet imellem Aarhus, Horsens Fjord og Samsø. (Efter MILTHERS).

Samsøs Bakkerækker for at være afsat af Is fra Østsiden (i Lighed med K. RØRDAMS, VICTOR MADSENS og H. P. STEENSBYS Opfattelse), maatte jeg anse den vestlige Kæde for at være afsat af Is Vest for Samsø. Da saa MATHIAS MØLLER i Efteraaret 1927 forelagde mig sine Iagttagelser over Landskabet mellem Aarhus og Horsens Fjord (21), fandt jeg i disse Iagttagelser en vigtig Støtte for min Formodning. Jeg maatte anse det for utvivlsomt, at den Israndslinje, hvis Tilstedeværelse MATHIAS MØLLER havde paavist ved Vandskellet i Dalen mellem Aakjær Aa og Rævsaa SV. f. Odder, netop var Fortsættelsen paa Jyllandssiden af Onsbjerg Linjen paa Samsø. Jeg fremlagde og motiverede derfor i Mødet d. 7. Novbr. 1927 i Dansk geol. Forening (17) disse mine Formodninger i Tilknytning til Fremlæggelsen af et Kort, hvor MATHIAS MØLLER havde indtegnet Resultatet af sine Iagttagelser.

MATHIAS MØLLERS Iagttagelser gør det endvidere sandsynligt,

at Malling Linjen (Syd for Aarhus) har sin Fortsættelse paa Tved Halvøen SV. f. Knebel Vig. Naar man tager Hensyn til Israndsbuernes Forløb i det sydlige Djursland og ser Nordsamsø liggende som en Art Fortsættelse eller Forlængelse af Helgenæs mod Syd, falder Aakjær—Tunø—Onsbjerg Buen og Malling Bjerger—Tved Buen som naturlige successive Fortsættelser af de af HARDER paaviste store Morænebuer omkring Kalø Vig.

Denne Opfattelse af det sydlige Samsøs Israndsforbindelse med de øvrige Landsdele, afviger saa væsentlig fra de andre fremkomne Formodninger herom, at det maatte være nødvendigt at faa nye Momenter draget frem til Belysning af Forløbet af Isens Bortsmeltning fra Jylland over Samsø til Egnen omkring Storebelt, hvis der skulde være Udsigt til at faa dette Spørgsmaal løst paa afgørende Maade. Med dette Formaal for Øje begyndte jeg i Foraaaret 1929, i Forstaaelse med Direktøren for Danmarks geologiske Undersøgelse, Dr. VICTOR MADSEN, en Undersøgelse af de krystallinske Ledeblokke i vedkommende Kystegne. Det er Resultaterne af denne Undersøgelse i Forbindelse med andre Iagttagelser i de paagældende Egne, som fremlægges i det følgende. Hertil føjes yderligere Resultater af Undersøgelser i det Indre af Fyn, som ogsaa kan tjene til at belyse Udviklingsgangen i Indlandsisens Udformning af og Forsvinden fra Omraaderne mellem Østjylland og Sjælland—Fyn.

Nyere Iagttagelser.

Djursland.

Saaledes som POUL HARDER har paavist, er det Isstrømme fra Syd mod Nord, der har formet den sydlige Del af Djursland. Nord for den senglaciale Smeltevandsdal ved Rosmos og Glatved har Indlandsisens Rand haft Retning Syd—Nord, saa at Isen har dækket Østkysten af Halvøen samtidig med, at Landskabet omkring Vigene ved Sydkysten formedes. Nord for Kolindsund og Dalen ved Ryomgaard viser tilstedeværende Israndslinjer (14), at Indlandsisen er smeltet bort i Retningen fra SV mod NØ. Det er saaledes tydeligt, at Isen er kommen til den nordlige Del af Djursland fra nordlig eller nordøstlig Retning. Dette giver sig ogsaa Udtryk ved Indholdet af Sten. Ganske vist er der kun foretaget Tælling paa et enkelt Sted ved Nordkysten, nemlig ved Bønnerup

Strand, Vest for Stavnshoved. Optællingen (Nr. 44)¹⁾ synes at give et godt Udtryk for Forholdet. Procentforholdet mellem Blokke fra Norge, Dalarne og Østersøen, 68:29:3 (se nedenfor), viser den dominerende Overvægt af nordligt Materiale. Sammenholdt med Tællinger ved Ræbild og ved Langaa (henholdsvis 87:10:3 og 87:11:2) giver Tællingen ved Bønnerup Strand Udtryk for, at det er Is kommen fra Nord og Nordøst, som Landet her sidst har været dækket af. Tællinger af Ledeblokke, der er udført ved Odder og ved Ashoved i Bjerger Herred (se senere), viser, at et Isdække fra Nord har strakt sig videre sydpaa over det sydøstlige Jylland. Som det senere skal vises, har det sikkert naaet ud over den fynske Øgruppe og videre mod Syd, og Tilførselen af Is fra Nord hertil maa have fundet Sted forud for, at de samme Omraader blev dækket af de østlige og sydøstlige Isstrømme, som kom til at give disse Omraader deres Overfladepræg.

Tællingsresultater for Djursland²⁾.

Nr. 1)	Porfyrer		Østersoporfyrer	
	norske %	Dalarne %	brun %	rod %
44 Bønnerup Strand.....	68	29	3	
43 N. f. Gjerrild Klint.....	22	58	5	15
42 N. f. Glatved Strand.....	14	55	9	22
41 Grusgrave ved Rosmos.....	22	43	9	26
40 Jærnhatten.....	10	57	9	24
39 S. f. Kobberhage.....	12	55	3	30
38 SØ f. Elsegaarde	23	49	5	23
37 Hjelm.....	10	52	9	29
36 S. f. Skovsgaarde, Ebeltoft.....	29	38	6	27
35 Klinten Ø. f. Fuglsø.....	46	33	10	11
34 Ø. f. Borup, Helgenæs.....	14	62	10	14
33 SØ f. Esby, Helgenæs.....	53	27	11	9
28 Sletterhage, Helgenæs.....	18	54	10	18
27 Kysten SV f. Helgenæs Kirke..	37	40	6	17
26 S. f. Isgaard.....	26	23	5	36
25 SV f. Landborup.....	23	48	5	24
24 Skjødshoved.....	38	17	24	21

For Djurslands Vedkommende tør det betragtes som sikkert, at Landet her i sidste Glaciertid først har faaet tilført Materiale af Is fra en Retning mellem Nord og Nordøst. For saa vidt Tæl-

¹⁾ Nummeret henviser til Hovedlisten over Tællingerne af Ledeblokke.

²⁾ »norske» betyder i denne og efterfølgende Lister Rhombeporfyr og Rhombeporfyr-konglomerat. »Dalarne»: Bredvadporfyr og Grönklittporfyr.

lingen ved Bønnerup Strand giver Udtryk for det rigtige Mængdeforhold, er Blokke af Rhombeporfyr og Rhombeporfyrkonglomerat altsaa til Stede i Forholdet 7:3 over for Bredvadporfyr og Grönklittporfyr fra Dalarne.

Over for et Blokselskab af denne Sammensætning staar nu det Selskab af Ledeblokke, der findes i den sydlige og østlige Del af Djursland, saaledes som Listen ovenfor (og Hovedlisten) viser det. Man ser af disse Lister, at der til Omraadet her er kommet et Tilskud af baltisk Materiale, som i højeste Grad har ændret Blokselskabets Karakter. Fra at være overvejende norsk eller norsk-vestsvensk, er det overalt, hvortil den ny Isstrøm er naaet, blevet baltisk præget, nogle Steder endog i meget høj Grad, og dette baade hvad Antallet og hvad Sammensætningen af det baltiske Tilskud af Materiale angaar. Dette Materiales Sammensætning har netop for Djurslands og tilstødende østjydske Egenes Vedkommende et særegent Præg, hvorved det adskiller sig fra de fleste andre Omraader, hvor der forekommer Østersøporfyrer. Af disse to Porfyrarter, brun og rød Østersøporfyr, er det næsten overalt i Danmark den brune, som har vist sig at være til Stede i størst Antal. Rent lokalt kan der vel træffes Afvigelser herfra, f. Eks. paa Hindsholm, saaledes som det senere skal vises. Dog drejer det sig der kun om en kortere Kyststrækning. Her i Djursland og videre mod SV er den røde Østersøkvartsporfyrers Overvægt over for den brune med faa Undtagelser karakteristisk for et Omraade, hvis Længde i lige Linje maaler 70—80 km og over en Kyststrækning, der har den dobbelte Længde. De Undtagelser, der findes, udhæver sig gennemgaaende ved, at norske Blokke er til Stede i stort Antal, og ved, at det er Steder, hvor det ikke fortrinsvis er overfladiske Lag, Blokkene stammer fra, men derimod dybtliggende eller oppressede Lag, hvor Indblandingen af det baltiske, ny tilførte Materiale ikke har kunnet gøre sig saa stærkt gældende. Men hvor den her nævnte Overvægt af rød Østersøkvartsporfyr er til Stede, er der mellem 2 og 10 Gange saa mange røde Østersøkvartsporfyrer som brune. Den samlede optalte Mængde paa Strækningen mellem Gjerrild Klint og Skjødshoved ved Kalø Vig beløber sig til 278 rød og 103 brun Østersøkvartsporfyr fra 16 Lokalteter, af hvilke kun 2 har Overvægt af brun Østersøkvartsporfyr overfor rød Østersøkvartsporfyr, medens denne sidste ved 12 Lokalteter er til Stede i stort Flertal.

Det tør da fastslaas som karakteristisk for det Kompleks af Isfremstød, som frembragte det sydlige og østlige Djursland, at

Materialet med de anførte Egenskaber fremtræder som en Enhed. Overvægten af rød Østersøkvartsporfyrrer antyder, at Transportvejen er gaaet i en stor Bue fra Østersøen S. f. Ålandsøerne Øst og Syd om Bornholm. Hvorledes dette har kunnet finde Sted, medens andre Dele af den samtidige Isstrøm synes at være kommen ad Veje, som maa have krydset den nævnte Transportvej, kan ikke afgøres endnu.

Den baltiske Isstrøm er da øjensynlig kommen til det sydlige Djursland fra Syd og ikke fra Sydøst; Sammensætningen af Ledeblokselskabet langs Djurslands Østkyst og ved Hjelm stemmer godt overens med denne Tilførselsretning som Udtryk netop for, at det er en udpræget østbaltisk Isstrøm, som har ført Materialet hen over disse Kystegne. Det fundne Blokselskab giver da Grund nok til at fastslaa, at det er fra Syd, at Isen er naaet op til Djursland og Nabodelene af Kattegat, og ikke fra Sydøst eller endog Øst, saaledes som STEENSBY har formodet i sin Afhandling.

Nordsamsø hører blokmæssig set nær sammen med det sydlige Djursland, specielt Helgenæs. Paa Nordsamsø er rød Østersøkvartsporfyrrer dog ikke til Stede i større Antal end brun Østersøkvartsporfyrrer. I Djursland er det nu netop fortrinsvis Østkysten af Helgenæs og dens Fortsættelse mod Nord, som i den Henseende afviger fra de øvrige Steder, hvor der er foretaget Tælling. Da det just er Helgenæs og Kystegnen Vest for Ebeltoft Vig, som udgør den lige Fortsættelse af det nordlige Samsø, ligger det nær at antage, at der netop efter denne Syd—Nord gaaende Linje har gjort sig særlige Forhold gældende, saaledes at den baltiske Isstrøms Særpræg i blokmæssig Henseende ikke er kommen til at give sig Udslag.

Udregninger af Procentforholdene mellem norske Blokke, Dalablokke og Østersøporfyrrer, i Lighed med hvad der er foretaget for Nordvestfyn (S. 29), tilkendegiver, at Hovedmængden af Materialet fra Dalarne er ført til Djursland sammen med den fra Syd komne baltiske Is.

Sydøstjylland.

Langs Kysten fra Egnen Vest for Kalø Vig forbi Aarhus til Norsminde er rød Østersøkvartsporfyrrer ligesom i Djursland stærkt overtallig over for brun Østersøkvartsporfyrrer. Tillige er det baltiske

Element inden for det samlede Blokselskab stærkt fremtrædende, saaledes som Listen over Blokkene (Side 24) viser. Disse to Forhold er af Interesse, naar vi betragter denne Kyststrækning stillet lige over for det nordlige Samsø. Uden Mellemlid synes de to Omraader at være saa forskellige, at man ikke paa Forhaand skulde være tilbøjelig til at antage nogen nær Sammenhørighed mellem dem. Betragter man dem derimod med det sydlige Djursland som Mellemlid, finder man imidlertid, at der intet er i Vejen for, at de kan være opstaaet som Følge af en og samme Isstrøm, kun at de hver for sig betegner noget hen imod et Yderled af, hvad Isstrømmen har frembragt. Til den ene Side, Jyllandskysten, næsten helt den primære baltiske Moræne, kun med en ringe Indblanding af tidligere afsat norsk Materiale; til den anden Side, paa Nordsamsø og Helgenæs, en Blanding, hvori kun findes en ringe Mængde baltisk Materiale sammen med det forud tilstede-

Resultatet af Tællinger mellem Kalø Vig og Kolding Egnen.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
		norske %	Dalarne %	brun %	red %
23	Skjeringhede N. f. Aarhus.....	8	29	14	49
22	Varna S. f. Aarhus.....	4	35	11	50
21	Fløjstrup Skov.....	19	35	2	44
20	N. f. Norsminde.....	7	28	21	44
19	S. f. Norsminde.....	13	22	19	46
18	NØ f. Saxild.....	17	52	21	10
17	Hou.....	23	24	16	37
16	Grusgrav ved Morsholt, S. f. Odde.....	60	34	2	4
15	Gulstav Hage, Ashoved.....	89	11		
14	S. f. Juelsminde.....	64	34	2	
3	Løsning Randmoræne.....	4	57	34	5
4	V. Hornstrup, Jelling.....	38	35	8	19
1	5 Steder omkring Lindballe...	65	29	1	5
2	Krogvad Bro, S. f. Farre.....	27	42	19	12
5	Nordbæk Mark, Egtved.....	24	52	16	8
6	Bølling, Egtved.....	22	58	15	5
7	NV f. Verst Kirke.....	16	54	19	11
8	Gamst Fattighus og Enemærke- gaard.....	7	68	12	13
9	Dollerup, Lunderskov.....	27	58	9	6
10	Rolsmølle, Lunderskov.....	23	60	14	3
12	Ødis Bramdrup.....	24	53	14	9
11	SV f. Kolding.....	27	56	6	11

værende Materiale fra Norge og Vestsverige. Til Trods for denne Forskellighed kan der — saaledes som Omraadernes Beliggenhed er — ikke næres Tvivl om, at disse indbyrdes uensartede Jordlag er opstaaede som Følge af et og samme Isdække og paa det nærmeste i et og samme Tidsrum.

Af de anførte Forhold fremgaar, at det ikke lader sig gøre paa Grundlag af Ledeblokkenes Procentmængder uden videre at slutte sig til, om to Omraader genetisk hører sammen eller ikke. Den procentmæssige Sammensætning af Jordlagenes Indhold af Sten afhænger af vidt forskellige Forhold i Henseende til primært og sekundært Materiale. Det samme gælder da utvivlsomt ogsaa andre Sten i Istidslagene. Flintkvotienterne i almindelige Stentællinger i Moræneler kan derfor heller ikke uden videre tages som Bevis paa Lagenes genetiske Sammenhørighed eller Ikke-Sammenhørighed.

Ved Saxild, Syd for Norsminde, er man naaet til et Omslag i Forholdet mellem de to Østersøporfyrer. Medens den røde er i Overtal fra Norsminde og mod Nord, træffer man her brun Østersøkvartsporfyrrer som den talrigste. Her træffer man det, som kan svare til Tunø og har sin Fortsættelse langs Vestkysten af det sydlige Samsø. Man har paa disse Steder det relative Mængdeforhold mellem de to Østersøporfyrer, der kan siges at være det normale; der er iøvrigt intet, der modsiger, at man her har en Israndslinje, saaledes som det allerede er omtalt i Indledningen.

Ved Kattegatskysten mellem Hou SØ f. Odder og Ashoved mellem Horsens Fjord og Vejle Fjord er det ikke lykkedes at finde noget Sted, hvor en Tælling af Ledeblokke kunde udføres. Ved Ashoved og Juelsminde samt i en Grusgrav ved Morsholt Syd for Odder har der derimod kunnet foretages Tællinger, og disse viser, at man paa disse Steder har Materiale, som er ført hertil fra Nord (se Listen). At norske Blokke er almindelige i Bjerge Herreds sydøstlige Del, var kendt fra Beskrivelsen til Kortbladet Bogense.

Særlig er det værd at lægge Mærke til Tællingen ved Ashoved (Gulstav Hage), hvor baltisk Materiale saa godt som fuldstændig mangler, skønt Materialet for Tællingen var Strandsten. I Grusgraven ved Morsholt Syd for Odder, i Strandvolden ved Juelsminde, samt i Strandstenene ved Nordenden af Æbelø er det derimod en Blanding, der forekommer, med overvejende Mængde af Sten af nordlig Oprindelse. Særlig Interesse har disse Lokalteter ved deres Vidnesbyrd om, at disse Egne, forinden den baltiske Isstrøm skred ind over dem, havde været dækket af Is fra Nord,

af hvis efterladte Materiale den baltiske Is kunde frembringe den tilsyneladende kaotiske Blanding af Stenmateriale, der oprindeligt er ført her til Landet fra saa vidt forskellig Side.

At sidste Isdække i Sydøstjylland er af østlig eller sydøstlig Oprindelse er velkendt. Derom har man Vidnesbyrd i Form af Israndslinjerne (2; 15; 17) saa vel som i Form af de Ledeblokke, som kendes herfra (12; 20). Det er saaledes en udpræget baltisk Is, Stenindholdet i Randmorænen ved Løsning viser Sporene af.

I Gruslagene i Egnen længere mod Syd, imellem Randbøl, Jelling, Kolding og Lunderskov, er det derimod Indholdet af norske Blokke, der falder i Øjesyn, idet de kun sjældent er i Mindretal lige over for Østersøporfyrerne og flere Steder overstiger disse i Antal.

I den Retning, hvorfra de sidste baltiske Isstrømme er kommet til disse Egne, maa der have ligget anselige Mængder af norsk Stenmateriale, som Isen har kunnet faa fat i og blandet ind i sit eget direkte medførte Materiale. Som vi senere skal se, findes der i visse Dele af Vestfyn Forhold, som meget nær svarer til de nævnte, med en stor Mængde norsk Materiale imellem det øvrige. Der er saaledes Vidnesbyrd nok om den norsk-vestsvenske Isstrøm, som har dækket det østlige Danmark, forinden der trængte Is fra Øst og fra Sydøst ind over disse Omraader.

Det er tidligere omtalt, at man ved Aakjær Sydvest for Odder har Sporene af en stagnerende Isrand, der sikkert herfra har strakt sig mod Øst og Nordøst i Retning af Tunø. Forløbet mod Vest og Syd er mere usikkert, men det ligger nær at antage, at Isranden har ligget langs Østkysten af Bjerger Herred. Lidt inden for Kysten og parallelt med denne findes nemlig en Række ekstramarginale Erosionsdale, hvis Fremkomst kan forklares ved, at de er opstaaet nær foran en stagnerende Isrand. Israndens Forløb videre mod Sydvest til Vejle Fjords Østende er derimod mere hypotetisk.

Den Israndslinje, som gaar nærmest forud for den her nævnte, er den, der udgør Fortsættelsen af »Malling Linjen« Syd for Aarhus. I Bjerger Herred mellem Horsens Fjord og Vejle Fjord, ligger dens Hovedopholdssted maaske ved Urlev, saaledes som NORDMANN formoder (22). Jeg er dog tilbøjelig til at antage, at en lige saa vigtig Linje findes noget længere mod Nordøst, og at Skæringspunktet mellem Horsens Fjords og Vejle Fjords Istunger ligger imellem Nebsager og Gramrode. At Bakkeknuden Bjergelide i

nogen Tid har ligget som en Nunatak i nær Tilslutning til dette Israndstadium, afgiver dens Udformning umiskendelige Vidnesbyrd om.

Det nordvestlige Fyn.

Inde i Trekanten Odense—Bogense—Assens ligger et af Fyns mest uregelmæssige og rigest nuancerede Landskabsomraader. Ligesom et stort højtliggende Omraade i Sydøstfyn og Højdedraget »de fynske Alper« N. f. Faaborg rummer det mange Partier, der naar op over 100 Meters Højde. Men det er langt rigere nuanceret i Henseende til Former end Omraadet N. f. Svendborg, og selv de fynske Alper viser ikke saa stor Mangfoldighed af Terræformer som Omraadet i Nordvestfyn. De fynske Alpers Bakkerækker giver ved deres Indordning i store koncentriske Buer et let fatteligt Indtryk af at udgøre en genetisk Enhed. En saadan Overskuelighed er ikke umiddelbart til Stede i det nordvestfynske Omraade. Det umiddelbare Indtryk af Landskabet her er derimod en regelløs Sammenblanding af en Mængde forskellige Terræformer.

Det er dog ikke selve denne Uregelmæssighed i Landskabsformerne, der først og fremmest giver dette Omraade dets store glacialgeologiske Betydning. Det er en enkelt Del af de varierende Landskabsformer, der i første Linje tiltrækker sig Interessen, nemlig de flade Bakker og konsolformede Flader, der her optræder i stort Tal og af hvilke nogle maaler flere km². Disse Flader bestaar af stenfrit Glacialler, og deres Tilstedeværelse viser, at der i N—S fra Sasserød til Søllested og i Ø—V fra Ravnebjerg til Kerte — d. v. s. henholdsvis 18 og 16 km — har strakt sig et Omraade med et dødt Isdække, fyldt med større og mindre Søer, hvis Bundlag vi nu har i Form af de flade Bakker og Konsoller. Selve Landskabets Form inden for det Omraade, hvor dette Plateauler er almindeligt, træder mange Steder i en saa tydelig Modsætning til det omliggende Landskab, at man alene ved at betragte et Kort med ækvidistante Kurver i store Træk kan finde Omraadets Begrænsning. Sømmraadet med dets store Træk, med de flade Bakkekupler og mellemliggende Dale eller lave Strøg med uregelmæssig Overflade, staar saaledes mod Syd og Sydøst i skarp Modsætning til det tilgrænsende Landskab, der er smaaakuperet enten med et fuldstændig regelløst Forløb af Højdekurver eller kun med en

svag Antydning af, at Bakkerne ligger orienterede i bestemte Retninger. — Det er iøvrigt ikke Hensigten her at komme ind paa de nærmere Forhold vedrørende Plateaulerets Optræden i disse Egne, men kun at nævne disse Forekomster, hvoraf det fremgaar, at der i Indlandsisens Slutningsafsnit her i et 2—300 km² stort Omraade har ligget et Dække af Dødis, som har givet Landskabet et Præg, hvorved det er blevet uden Sidestykke inden for det danske Glaciallandskab, og som giver det en særlig Betydning for Forstaaelsen af Isens Bortsmeltnings Forløb.

Tællinger i Nordvestfyn og Midtfyn.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvarvsporfyrer	
		norske %	Dalarnes %	brun %	rød %
45	Wedellsborg Klint.....	4	65	24	7
46	V. f. Tvinsbjerg.....	4	44	37	15
47	Mariendal, N. f. Assens.....	2	43	48	7
48	N. f. Sø Søby.....	12	57	12	19
50	Glamsbjerg.....	19	58	10	13
49	Uglebjerg.....	6	67	10	17
67	Lunghøj, Gelsted.....	10	75	4	11
68	Fjelsted.....	11	76	8	5
69	Grusgrave SV. f. Hindevad....	26	61	8	5
60	Langesø Dyrehave.....	28	50	9	13
59	Ubberud.....	24	58	8	10
61	Kildebjerg.....	38	55	3	4
62	Vissenbjerg.....	40	42	6	12
63	NØ. f. Assenbølle og N. f. Bred	21	58	11	10
66	V. f. Aarup Kirke.....	19	58	2	21
65	Ø. f. Skydebjerg Torp.....	19	55	11	15
64	NV. f. Frøbjerg Bavnehøj.....	22	64	8	6
51	S. f. Gl. Tommerup.....	21	54	7	18
52	N. f. Vittinge.....	7	67	14	12
53	Højby Aas.....	12	59	17	12
58	Bolbro V. f. Odense.....	15	61	8	16
57	Aasum Ø. f. Odense.....	10	73	5	12
56	Birkende.....	5	74	5	16
55	Rønninge.....	4	61	23	12
54	Refsvindinge-Lillemølle	3	71	14	12

Det samme Omraade, som rummer dette glaciale Søkompleks, viser sig ogsaa ved Jordlagenes Indhold af skandinaviske Ledeblokke afgørende særpræget i Forhold til den øvrige Del af Nordfyn. Medens Antallet af norske Ledeblokke ved Nordfyns Storebeltskyst er indskrænket til et Minimum, og medens Antallet ved

Kattegatskysten og Kysten ved Lillebælt kun naar op til ganske faa Procent i Sammenligning med Østersøporfyrer og Porfyrer fra Dalarne, er Forholdet i og omkring det nordvestfynske glaciale Sømmraade et ganske andet. Her udgør de norske Ledeblokke overalt en anseelig Mængde af det samlede Antal Ledeblokke og op-

Fig. 11. Fuldt optrukne Linjer og tilsvarende Tal betegner Procentmængden af norske Blokke i Forhold til norske Blokke + Østersøporfyrer. Punkterede Linjer betegner paa samme Maade norske Blokke i Forhold til norske Blokke + Bredvadporfyrer samt Grönklittporfyrer fra Dalarne.

Volle Linien und entsprechende Zahlen bezeichnen den Prozentsatz an norwegischen Geschieben im Verhältnis zu norwegischen Geschieben und Ostseeporphyrn. Gestrichelte Linien bezeichnen auf dieselbe Weise norwegische Geschiebe im Verhältnis zu norwegischen Geschieben und Dalageschieben.

træder i den centrale Del af Omraadet i stort Overtal over for Østersøporfyrerne. Der er saaledes en afgørende Modsætning til Stede mellem dette Omraade og de omgivende Kystegne. Forholdet kan bedst illustreres ved et Kort (Fig. 11) over den procentvise Fordeling af de tre Par Ledeblok-Typer fra henholdsvis Østersøen, Dalarne og Oslo Egnen.

Det fremgaar heraf, at den procentvise Hovedmængde af norske

Ledeblokke falder inden for følgende omtrentlige Grænser: Ver-ninge—Bolbro (Vest for Odense Aa), den nordvestfynske Jernbane- linje mellem Odense og Harndrup, samt Harndrup—Skydebjerg— Vemming. Særlig er Mængdeforholdet over for Østersøporfyrer og Dalaporfyrer værd at lægge Mærke til, sammenlignet med disse Ledeblokkes indbyrdes Mængdeforhold i Omraaderne uden for de nævnte Grænser. Kortet viser, at det er baade i Forhold til Dala- porfyrer og i Forhold til Østersøporfyrer, at Antallet af norske Blokke tiltager hen imod Egnen omkring Vissenbjerg. Dette, at de norske Blokke staaar saaledes over for begge de andre to Grup- per af Ledeblokke, viser, at Dalablokkene, hvad Tilførselsretning angaar, væsentligt falder sammen med de baltiske, at de altsaa for denne Landsdels Vedkommende i Hovedsagen er at betragte som baltiske Blokke. Af den samlede Mængde af disse Ledeblokke i Nordvestfyn er det derfor gennemgaaende højst en Fjerdedel, som stammer fra Is, der er kommet fra Nord; Resten er hidført fra baltisk Side.

Endnu et Forhold er der, hvorved dette nordvestfynske Om- raade adskiller sig væsentlig fra Omgivelserne, især mod Ø, N og V, nemlig dets Højdebeliggenhed. Medens det omliggende Land- skab til de nævnte Sider kun undtagelsesvis naaar op til en Højde af 60 m, er det derimod i Søkompleksets Omraade kun visse, over- vejende smaa Strækninger, som ligger lavere end 50—60 m. Af større samlede Strækninger af denne Art maa først og fremmest nævnes det Omraade, hvorigennem Jernbanen mellem Aarup og Tommerup gaar. Dets største Udstrækning, fra SØ mod NV, nemlig fra Tommerup St. til Nordenden af Neverkjær ved Erholm, er ca. 12 km. Dets mindste Bredde (ved Tommerup) er ca. 400 m og dets største (V. f. Bred) ca. 3 km. Det kan tilsyneladende ligge nær at opfatte denne, i Forhold til Omgivelserne lavtliggende Strækning, som en Tunneldal frembragt af en subglacial Smelte- vandsflod i Retning fra SØ mod NØ, saaledes som STEENSBY gør det. Jeg anser dog ikke en saadan Tolkning for rigtig, til Trods for at det maa antages at være i Dalsænkningens Længderetning, at Isbevægelsen er gaaet, forinden Isdækket gik over til at blive Dødis. Derudover viser dette relativt lavtliggende Omraade ikke særlige Tegn paa at være en subglacial Dal i den Betydning, at den skulde skyldes en subglacial Smeltevandsflod. Medens en sub- glacial Dal af denne sidste Art, en Tunneldal, er Udtryk for en stedfunden Nedskæring i Lag ældre end de tilgrænsende ved

Dalens Sider, er Forholdet her snarere at betragte saaledes, at det højtliggende Landskab ved Siderne af Tommerup—Aarup Lavningen betegner en Ophobning af Materiale oven paa Jordlag, der ligger i Niveau med Lavningen. Medens en Tunneldal til en vis Grad er sekundær i Forhold til det omgivende højere liggende Landskab, er Lavningen her saaledes snarere at anse som primær i Forhold til dens højere liggende Omgivelser.

I det følgende skal jeg søge at redegøre for, hvorledes jeg maa antage, at dette Landskab med de her skildrede Terrænforhold og dets særegne Beskaffenhed af Jordlag og Indhold af Ledebløkke er opstaaet.

Som anført under Beskrivelsen af Forholdene i Djursland og det sydøstlige Jylland maa man antage, at der forud for de Isstrømme af baltisk Oprindelse, som sidst dækkede Sydøstjylland, er gaaet en Isstrøm, som er kommet hertil fra Nord eller Nordøst og har efterladt Moræne og Gruslag med en Røghed af norske Ledebløkke. Denne Isstrøm har øjensynlig bredt sig langt mod Øst, og man kan med god Grund kalde den en »radial« Isstrøm eller en »Meridianstrøm«, saaledes som L. HOLMSTRÖM i sin Tid har gjort. Medens en saadan Meridianstrøm hovedsagelig har hidført Ledebløkke fra Egnen omkring Oslo Fjord til Jylland, hvor Ledebløkke fra Dalarne er i afgjort Mindretal, er det naturligt, at det indbyrdes Mængdeforhold mellem Ledebløkke fra Oslo Egnen og fra Dalarne har ændret sig mod Øst, saaledes at Dalamaterialet efterhaanden er tiltaget, samtidig med at Antallet af norske Bløkke er aftaget, men dog forefindes i større eller mindre Antal. Saaledes kan det forstaas, at norske Ledebløkke er truffet ret almindeligt ved Ristinge Klint paa Langeland, ved Østkysten af Omø i Storebelt (Iagttagelse i Sommeren 1930), samt ved Kysterne paa Fehmern. I større Tal er de fundet ved Svendborg og langs Sydfyns Storebeltskyst (se den historiske Oversigt), og nu i det her behandlede Omraade i Nordvestfyn. Der er dog næppe for nogen af de her nævnte Steder Tale om, at det er Materiale fra den oprindelige nord-sydlig Isstrøm, man har, saaledes som Tilfældet er ved Ashoved i Bjerge Herred. Det er derimod Levninger fra en baltisk Isstrøm, som i sig har optaget en Del af det Materiale, som den forudgaaende Meridianstrøm havde afsat. Saaledes maa Forholdet i hvert Fald absolut opfattes for det nordvestfynske Omraades Vedkommende. Her er det ikke dybtliggende Jordlag, Stenene er fundet i, men Gruslag, der i mange Tilfælde betegner

en Overgangsform mellem en udvasket, gruset Overflademoræne og lagdelt moræneagtigt Grus. De udgør flere Steder kun et faa Meter tykt Lag og repræsenterer den yngste glaciale Aflejring paa Stedet.

Disse Gruslag kan antages at være afsatte af et Isdække, som er kommet til Omraadet fra Østsydøst, og som primært har indeholdt en Blanding af Materiale, tilført over den østlige Del af Sverige saa vel som fra selve Østersøomraadet. Paa sin Vej over den vestlige Del af Østersøen og de tilgrænsende Øers Omraade har Isstrømmen i sig optaget saa store Mængder af den forudgaaende radiale Isstrøms Materiale, at de norske Ledeblokke er bleven afgjort dominerende i Forhold til Østersøporfyrerne i det færdige Produkt, som vi nu finder i Vissenbjerg Egnen. Ladet med en overvældende Mængde af oppløjet Materiale fra den forudgaaende nord-sydlig Isstrøm er den baltiske Is her sagtnet i Bevægelsen fremad som Følge af de Hæmninger, som denne Indblanding af Materiale har medført. Paa Overfladen af det omfattende Omraade af Dødis er de talrige Issøer opstaaet, som vi har Sporene af i de førømtalte flade Bakker eller Konsoller med stenfrit Glacialer.

En tilsvarende stor Indblanding af norske Ledeblokke findes ogsaa i Gruslagene i »de fynske Alper«, Randmorænebuerne S.V. for V. Hæsinge. Kommer man derimod til Egnen mod Øst eller mod Nord i Fyn eller til Kystegnen langs Lillebelt (fra Wedellsborg og sydpaa), er Forholdet som før nævnt blevet et andet. Saadanne Hæmninger i Isstrømmens Bevægelse, som der har været i Retning fra Tommerup mod Nordvest lige til Middelfart—Strib, har heller ikke været til Stede længere nordpaa, saa lidt som langs Lillebelt. Her har den baltiske Isstrøm kunnet vedblive at skride fremad, saa at det nu opstaaede Dødisdække med sine mange Søer næsten kom til at ligge som en Nunatak, saa godt som i hele sin Omkreds omgivet af Is, der var i Bevægelse fremad. I de omliggende Omraader mod Nord, mod Øst og Sydøst, samt mod Sydvest finder vi, at Mængden af norske Ledeblokke er procentvis faatallig; Fortyndingen med Materiale af baltisk Herkomst har her kunnet fortsættes, eller Materialet fra Nord er skuret bort, eller ogsaa har det ligget saa dybt, at den baltiske Is kun i ringe Grad har faaet Adgang dertil.

At Isstrømmene banede sig Vej fremad mod Vest og Nordvest over Nordfyn samtidig med, at Issøkomplekset (Dødisdækket) bestod i Naboomraadet, fremgaar baade af de Tunneldale og af de Spor af Israndslinjer der forefindes. Den Del af Fyn, som først

blev frigjort for Isdækket, var uden Tvivl Kyststrækningen ved Lillebelt mellem Strib og Middelfart. De ældste Israndslinjer er dem, som V. NORDMANN har angivet i sin Oversigt over Israndslinjer paa Fredericiabladet (22), hvor en Linje, ført fra Røgle Klint mod Syd til hen imod Kauslunde, er sat i Forbindelse med den af ham paaviste Israndslinje fra Hindsgavl Vest for Middelfart mod Nordvest forbi Tavlov (mellem Fredericia og Kolding) og i en Bue Nord og Vest om Kolding med Tilknytning til A. JESSENS Linje forbi Vonsild (3). Næste Trin ved Lillebelt maa betegnes af den Linje, der i Følge A. JESSEN (3) gaar over Skamlingsbanke og som, i Følge K. JESSEN (4), krydser Lillebelt ved Stenderup Hage og maa antages at have sin Fortsættelse paa Fyn i de Sand- og Grusbakker, der strækker sig fra Fönsskov mod Sydøst¹⁾. Syd for Gelsted bøjer denne Linje brat mod Nord og kan i Form af Grusbakker følges forbi Fjelsted til Harndrup. Herfra og videre er Linjens Forløb mere usikker; vistnok gaar den fra Holse mod Nordvest ud til Fyns Nordkyst ved Baaring Vig, og har sin Fortsættelse paa Jyllandssiden ved Østenden af Vejle Fjord.

Det er saaledes et betydeligt Indhak, der har været i Isdækket i Egnen ved Gelsted, og Øst derfor kommer Dødisomraadet med dets Søkompleks som et endnu større Indhak i den fremadskridende Isstrøm. Dette saa vel som baade Indhakket ved Gelsted og det forudgaaende ved Røgle—Kauslunde—Hindsgavl viser som før nævnt den Hæmning i Bevægelsen fremad, som Indlandsisen her har været Genstand for, medens den baade Nord derfor og Sydvest derfor har formaaet at bevæge sig videre fremefter.

Nordfyn.

Det er paa Forhaand naturligt at antage, at Randen af den fremadskridende Is Nord for Dødisdækket lidt efter lidt — fra Vest mod Øst — har løsnet sig ud fra dette Dække. Bedst synes man at kunne finde Forløbet ved at tage Udgangspunktet i Egnen Nordvest for Odense. Der findes her tre parallelt løbende Dale, som har Retning NV—SØ og tydelig viser sig at være af subglacial Oprindelse (Tunneldale). Den sydvestligste Tunneldal, der former sig som en Række langstrakte Fordybninger med mellemliggende Højder, strækker sig fra Langesø til Eksercerpladsen Vest

¹⁾ Formen paa Israndens fortsatte Recession sydpaa langs Lillebelt kan jeg ikke her komme ind paa.

for Odense. Den mellemste følger i sin største Udstrækning Staved Aas Dal og kan følges fra Tværskov til Egnen NØ f. Odense. Den nordligste fremtræder ogsaa som en Række Dale med mellemliggende Bakker og kan følges fra Margaard til Egnen Nord for Odense.

Disse Tunneldales Retning viser, at Isens Bevægelsesretning i Tiden for deres Dannelse har været fra Sydøst mod Nordvest. Hele Dalsystemet overskæres Vest og Nordvest for Odense af et Terræn, der paa forskellig Maade viser sig at betegne en Stilstands-linje for en Isrand, bl. a. ved at der paa flere Steder knytter sig senglaciale Sandflader til den. Dens Forløb fra Omraadet Vest for Odense — forbi Enghave Huse, Bolbro og Næsby — kan følges videre nordpaa i Retning af Lunde og Nislev Mølle, hvor en Række Grusbakker gaar ind som et Led i Israndslinjen (jvfr. STEENSBY).

Den Linje, som her er omtalt (Enghave Huse, Bolbro til Bladstrup og videre), svarer ret nøje til den, som STEENSBY har fremhævet og som han siger for ham har dannet Rygraden i hans Opfattelse af Isafsmeltningsforholdene over Sletten.

En vestligere, nogenlunde tydelig Israndslinje har man Sporene af i Egnen ved Skamby og Søndersø. Særlig paa et enkelt Sted har man et godt Fikspunkt til Bestemmelse af dens Beliggenhed, nemlig 1 km Vest for Skamby, hvor en senglacial Erosionsdal ender paa en saadan Maade, just ved et Vandskel, at den kun kan være opstaaet som Følge af en Smeltevandsstrøm fra en Isrand umiddelbart ved Stedet. Dette Forhold har STEENSBY tydet ganske rigtig, idet han omtaler Forholdene her: »Denne senglaciale Erosionsdal maa være dannet af en Vandstrøm med Retning fra Sydøst mod Nordvest, men en saadan Strøm kan kun være kommet i Stand paa et Tidspunkt, da Isen spærrede og opfyldte Landet mod Sydøst«. Derimod har han ikke draget den fulde Konsekvens af sine egne Ord, nemlig at Israndens Plads har været paa det Sted, hvor Dalen ender, mens han anser den for at gaa »Øst om Søndersø, men Vest om Stensby og Vest om Glavendrup og Torup«. Israndslinjen fra Skamby—Ullerup og sydpaa gaar derimod snarest Vest om Søndersø og krydser længere mod Syd det førnævnte subglaciale Dalsystem, vistnok i Egnen ved Langesø, og gaar derfra videre i sydøstlig Retning hen mod Ubberud 8 km V. f. Odense. Fra Skamby mod Nordøst gaar Linjen antagelig over Uggerslev mod Holemark Gaarde, hvor man ved dens Skæringssted med Ringe Aas Dal ogsaa synes at have et Fikspunkt til Bestemmelse af dens Plads. Foran Skæringsstedet er Dalen en ekstra-

marginal Erosionsdal, hvilket ikke er Tilfældet bagved. Med Hensyn til Hovedsagen: Formen for Israndens Tilbagerykning over denne Del af Sletten, kan jeg tiltræde STEENSBYS Formodninger. Dette er ogsaa i nogen Grad Tilfældet m. H. t. det forudgaaende Stadium for Isranden ude paa Sletten. I den sydlige Del af dette Stadium fulgte Isranden en Række Bakker, der ligger med Længderetning NV—SØ lidt Øst for Haarslev. I Beskrivelsen til Kortbladet Bogense er det fremhævet, at der her ligger en Række saakaldte »Tværbakker«. I sit Arbejde har ogsaa STEENSBY formodet, at der har ligget en Isrand med Fortsættelse mod NV over Jordebjerg (Generalstabens »Hjortebjerg«). Der er saaledes almindelig Enighed om, at Bakkernes Længderetning her betegner en Israndslinje, som altsaa har haft Retningen SSØ—NNV. Denne Opfattelse er sikkert fuldstændig rigtig. Tilslutningen til Dødisomraadet har man maa-ske allerede ved Elved Gaard. Det er paa Forhaand usikkert, hvorledes Israndslinjens Forløb er til den anden Side — i nordvestlig Retning hen imod »Fogense Aas« eller mod Nordøst — snarest er det sidste Tilfældet.

NØ for dette Sted og Nord for den før omtalte Israndslinje ved Skamby, Uggerslev og Holemark Gaarde ligger den Bakkerække, der betegnes som »Grindløse Aas«. Denne skarpt markerede Bakkerække har sin vestlige Begyndelse ved Guldbjerg Kirke og strækker sig derfra — med større eller mindre Afbrydelser — i nordøstlig og østlig Retning forbi N. Esterbølle og Grindløse til Ringemose mellem Grindløse og Ringe. I Beskrivelsen til Kortbladet Bogense antages den at have sin Fortsættelse videre mod Øst og Sydøst langs Ringe Aa til Kjærsinggrave og maaske endnu videre til Sydvest og Syd for Bederslev. Den skulde derefter udgøre omtrent et 120° stort Buestykke af en Cirkelbue, hvis vestlige Fløj har Retning SV—NØ, medens den østlige har Retning NV—SØ.

Som bekendt er det karakteristisk for denne Bakkerække, at den ligesom »Højby Aas« og »Aarslev Aas« Sydøst for Odense har en Kærne af Moræneler og oppressede Gruslag, hvis Strygningsretning falder sammen med Bakkens Længderetning. Det er saaledes en indre Opbygning, der er forskellig fra den normale Bygning af en Rullestensaas, hvorfor det ogsaa af forskellige er bleven betvivlet, at Bakkerne med denne indre Opbygning er at opfatte som virkelige Aase. Medens Grindløse Aas i Kortbladsbeskrivelsen (6) er anset for at være opstaaet paa tværs af Isranden, har derimod N. V. USSING (28) paa et Kort betegnet den som en Rand-

moræne (se Fig. 2, Side 8). Senere har STEENSBY (25) udtalt sig i Tilslutning hertil, men er bleven imødegaaet af VICTOR MADSEN (11), der udtaler følgende som sin Mening: »Aasenes Retning angiver, at Isranden under Afsmeltningen i Midt-Fyn og Nord-Fyn har haft Retningen N—S med Tendens til NV—SØ. Hermed stemmer overens, at Tværbakkerne paa Bogense Bladet, særlig Øst for Haarslev—Lykkeborg har Retningen NNV—SSØ, og er parallelle med Storaas øvre Løb og omtrent vinkelrette paa den sydvestlige Del af Grindløse Aas, samt at Fjelsted—Harndrup Randmorænen har Retningen N—S«.

Som det anførtes ovenfor, er det ikke Bakkerækkens indre Opbygning, der kan være afgørende for Bestemmelsen af »Grindløse Aas« som en Aas. Afgørelsen af, om denne Bakkerække er en virkelig Aas eller ikke, maa træffes paa Grundlag af andre Forhold. Et Par saadanne, som synes at have Betydning, skal her fremdrages. Der er nemlig to Steder, hvor Bakkestrøget krydses af Dale paa en saadan Maade, at det ligger nær at antage, at Bakkerækken betegner Beliggenheden af Isranden. Det ene af de to Steder er ved Smidstrup Syd for Gyldensten. Aasen krydser her en Dal, som NV for Bakken afgjort maa være formet af en ekstramarginal Flod, medens den SØ for Bakken gør Indtryk af at være af subglacial Oprindelse. Forholdene synes at stemme godt sammen med den Opfattelse, at Isranden har ligget langs med Bakkeryggen. — Paa tilsvarende Maade er der Øst for Grindløse en S—N gaaende Dal, der Syd for Bakkerækken fremtræder med en tydelig subglacial Dalform. Begge Steder synes Forholdene at tyde i Retning af, at Bakkerækken er opstaaet paa langs ad Isranden, hvorimod der ikke i det omgivende Landskab er noget, der særlig kendetegner den som en Aas i geologisk Forstand. For Opfattelsen af Bakkerækken som en Aflejring, opstaaet paa langs med Isranden, taler ogsaa det, at det glaciale Landskab ved de to Sider af Bakkerækken er af noget forskellig Karakter, baade hvad Indholdet og Formen angaar.

Mod Øst mener jeg ikke, at Linjen strækker sig længere end til Ringemose, hvor Isranden rimeligvis har bøjet mod Nord; ved Klinte har den antagelig derefter bøjet mod Vest eller Nordvest i Retning af Smaaøerne Syd for Æbelø. — Ved at antage en Ombøjning af Isranden her og — længere mod Øst — en tilsvarende Ombøjning af Isranden fra Egnen ved Norup forbi Agernæs, har man maaske Forklaringen paa Fremkomsten af Lavningerne Nord

Fig. 12. Kort over Grindløse Aas i Maalestok 1:50000.
Efter Generalstabens Maaletorshlode.

for Gyldensten og Syd for Einsidelsborg, som jo til Dels optages af inddæmmede Fjordarealer, idet disse Dalstrøg da kan være fremkomne som Følge af ekstramarginal Erosion gaaende i disse Dalstrøgs Længderetning fra Øst mod Vest.

I den citerede Udtalelse af VICTOR MADSEN er Aasenens Retning anført som Begrundelse for, hvorledes den tilbagevigende Isrands Retning har været under Tilbagerykningen fra Nordfyn og Midtfyn. Dette vilde ogsaa være rigtigt, hvis der forelaa afgørende Beviser for, at de Bakkerækker, der opføres som Aase, ogsaa virkelig er Aase. Men da det just er dette, der er usikkert, kan disse Bakkerækker ikke anvendes paa den anførte Maade, saa meget mere som deres indre Opbygning med deres Morænelerskamme og oppressede Gruslag snarest taler imod den Opfattelse, at de er Aase i dette Ords almindelige geologiske Betydning.

Tællinger i Nordfyn.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvarterporfyr	
		norske %	Dalarne %	brun %	rød %
13	Kysten Ø. f. Røgle.....	22	68	5	5
70	Østsiden af Baaring Vig.....	5	65	14	16
71	Kattebjerg Aas.....	5	70	16	9
72	Hjadstrup.....	4	69	17	10
73	Grindløse Aas.....	7	61	16	16
74	Æbelø.....	54	38	4	4
75	Endelave.....	13	49	31	7
92	Hasmark V. f. Odense Fjord...	1	59	31	9
93	»Skoven«, Hindsholm.....		51	39	10
94	Bogensø, Hindsholm.....	1	43	46	10
95	Fyns Hoved.....		64	27	9

Forløbet af Bakkerækken fra Guldbjerg Kirke forbi Grindløse til Ringemose kan i Virkeligheden falde meget godt i Traad med Opfattelsen af den som opstaaet paa langs ad Isranden, og det forekommer mig naturligt at opfatte Forholdet saaledes. Israndens Retninger har været skiftende, efter som Tilbagerykningen fandt Sted. De Bakkerækker, som VICTOR MADSEN (11) anerkender som Israndslinjer, viser dette. Fjelsted—Harndrup Rækken har Retning S—N, Bakkerne Øst for Haarslev SØ—NV, Nislev Møllebakke—Langbjerg atter Retning S—N.

I Slettelandet Nord for Dødisomraadet er den procentuale Sammensætning af Ledebløkkene væsentlig afvigende fra Sammensætningen inden for Dødisomraadet. Medens norsk Materiale i det

sidstnævnte Omraade er til Stede i stor Mængde, er det stærkt tilbagetrængt i det nordligere Slettelandskab, saaledes som det fremgaar af det Antal Tællinger, som her er udført. Særlig mod Nordøst, ved Hasmark, giver dette sig til Kende i udpræget Grad, idet norske Blokke her er indskrænket til 1 Procent imod 40 Procent Østersøporfyrer. Men ogsaa ved de andre anførte Steder, Hjadstrup, Grindløse, Kattebjerg Aas og Kysten Ø. f. Baaring Vig, er Østersømateriale dominerende i Forhold til norsk Materiale. Der er saaledes Vidnesbyrd om, at baltisk Is her har trængt sig frem uden at have optaget i sig saadanne Mængder af ældre norsk præget Materiale fra Underlaget, som Tilfældet har været i det tilgrænsende Dødisomraade. Systemet af subglaciale Dale Nordvest for Odense viser i Hovedsagen den Retning, i hvilken den baltiske Isstrøm har bevæget sig fremad, og de angivne Spor af Israndens Stilling under de forskellige Trin af dens Tilbagerykning fra Nordfyn falder naturlig i Traad dermed.

De eneste Afvigelser, der kendes med Hensyn til Blokselskabets Sammensætning, findes paa Æbelø og V. f. Baaring Vig, hvor der er en stor Mængde norsk Materiale til Stede. Videre mod Nordvest findes, som tidligere anført, i den sydøstlige Del af Bjerge Herred en overvældende Mængde norsk Materiale og minimale Mængder af Materiale fra Østersøen, men hvorledes Sammenhængen i Fordelingen i øvrigt er i dette Omraade, maa henstaa uafgjort. Begge Steder er det i hvert Fald en ældre Horizont af Aflejringer, der træder til Syne i Strandklinerne, end dem, der er udført Tællinger i ved de øvrige Forekomster i Nordfyn.

Samsø og omliggende Øer.

Det er fra tidligere Tid bekendt, at der er en gennemgribende Forskel paa Nordsamsø og Sydsamsø. Denne Forskel gælder Jordlagenes Stenindhold saa vel som Terrænforholdene. Nordsamsø staar Helgenæs nærmere, end det staar Sydsamsø. I Kortbladsbeskrivelsen (5) er det fremhævet, at Forskellighederne er saa store, at man vægrer sig ved at tro, at Moræneaflejringerne paa de to Dele af Samsø »ere samtidige eller skyldes samme Isbedækning«. En saadan Slutning er ogsaa nærliggende, naar man betragter dette isolerede Omraade for sig alene uden at kunne tage Hensyn til, hvorledes Forholdene arter sig i en videre Omkreds.

De Tællinger af Ledeblokke, der er udført paa Samsø, stadfæster

tilfulde den store Forskel, der er imellem den nordlige og den sydlige Del af denne Ø. Der kan ikke herske Tvivl om, at de tilhører hver sit Stadium inden for sidste Glaciertid. Som det er fremhævet før, bestaar det Materiale, som afsattes af den baltiske Is, der i sidste Glaciertid dækkede det sydøstlige Danmark, af en Blanding af direkte medbragt baltisk Materiale med Materiale, som forinden var bleven afsat af en Isstrøm fra Nord eller Nordøst. Sammensætningen af Stenindholdet afhænger derfor dels af Beskaffenheden af det primære baltiske Materiale, dels af Mængden og Beskaffenheden af det tilstedeværende ældre Materiale, som den baltiske Is optog paa sin Vej hen over det danske Landskab. Som Følge deraf kan Bloksammensætningen inden for de forskellige Israndstadier være bleven uens og kan have faaet karakteristiske Særpræg, hvilket bl. a. er Tilfældet med et Strøg med Basaltblokke i Sydjylland, som jeg tidligere har beskrevet (20). Men ogsaa inden for et og samme Israndstadium kan der være fremkommen store Forskelligheder i Stensammensætningen, saaledes som det er nævnt i Afsnittet om Sydøstjylland, hvor der er omtalt den gennemgribende Ulighed mellem Blokselskabet ved Aarhuskysten og paa Helgenæs og Nordsamsø, til Trods for at de maa anses for at tilhøre samme Israndstadium. Det er derfor nærliggende at opfatte Forskellighederne mellem Nordsamsø og Sydsamsø som et Udslag af, at der i Isen, som afsatte Nordsamsø, var optaget store Mængder af ældre Materiale, medens det Isdække, der afsatte Sydsamsø, aflejrede Materiale, som næsten ublandet var blevet hidført af den baltiske Isstrøm fra dens Vej igennem den baltiske Dal. Forholdet svarer noget nær til det i Nordfyn og Issøomraadet i Nordvestfyn.

Bortset fra ganske faa norske Blokke og Blokke af Kinnediabas, kan hele den øvrige Mængde af optalte Blokke paa Sydsamsø særdeles godt være tilført af en Isstrøm, der fra Sydøst og Syd er naaet frem til Samsø. Der er en svag Antydning af en procentual Forskel mellem Vestkysten og Østkysten, idet Blokselskabet ved Vestkysten gennemgaaende har et noget stærkere baltisk Præg end det ved Østkysten og paa Øerne Kidholm og Vejkrø. Det er en Forskel, der kan tyde i Retning af det, som ogsaa andre Ting viser, nemlig, at Jordlagene ved de to Kyster er afsat af hver sin Istunge, den ene liggende Vest for og den anden Øst for Sydsamsø. Dette Forhold, som jeg allerede har omtalt i Oversigten over Litteraturen, er ikke bleven afkræftet ved de senere udførte Under-

Tællinger paa Samsø og omliggende Øer.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
		norske %	Dalarne %	brun %	rød %
	Tunø:				
76	Tunø Knob.....	13	17	18	52
77	Tunø, Nørreklint.....	1	62	17	20
78	Tunø, V. f. Havnen.....	7	57	18	18
	Nordsamsø:				
29	V. f. Maarup Havn.....	26	58	5	11
32	Issehoved.....	40	40	12	8
31	Bylykke Skaaret, NØ f. Nordby.	31	39	16	14
30	Østermark, SØ f. Nordby.....	43	28	24	5
	Sydsamsø:				
79	Kaashøj—Lahøj, N. f. Onsbjerg		44	48	8
80	Ringbjerg, NV f. Onsbjerg....	7	29	64	
81	Fogedmark Strand, SV f. Onsbjerg.....		58	34	8
82	Kolby Kaas.....		55	33	12
83	Visborg Klint.....		49	48	3
84	Jettehøj.....		69	22	9
85	Vorres Hage.....		71	21	8
86	Ballen.....		65	21	14
87	Stihøj—Høneballe.....	1	55	36	8
88	Staalhøj Hage.....	2	65	27	6
89	Kidholm.....		70	15	15
90	Vejrø.....	4	59	18	19
91	Bosserne.....		39	41	20

søgelser. Efter min Mening er det ganske utvivlsomt, at det er paa den Maade, at Sydsamsøs Bakkerækker har faaet deres Form, Vestkystens Bakker er sat op fra Vestsiden og Østkystens fra Østsiden. En tungeformig Udløber fra Indlandsisen Vest for Samsø betegner just det naturlige Forløb af Israndens Tilbagerykning fra Kalø Vig, over Aarhus Bugt Vest for Helgenæs og videre sydpaa. Fundene af Ledeblokke paa Tunø og ved Saxild Øst for Odder stemmer godt overens dermed.

Der ligger omkring Samsø forskellige Øer, som øjensynlig staar Sydsamsø nær i genetisk Henseende. Dette gælder Smaaøerne Øst for Samsø, samt Tunø og Endelave. De to sidste indeholder dog ligesom de nærliggende Dele af Jylland en større Procentmængde af norske Blokke end det sydlige Samsø. Der er imidlertid et andet Forhold, som det er af Betydning at lægge Mærke til, da det fremhæver det nære Slægtskab, der er imellem disse spredte smaa

Landsdele. Der er nemlig en meget anselig Ændring at notere i det indbyrdes Mængdeforhold mellem rød og brun Østersøkvartsporfyrr fra det, der findes i Djursland. Medens nemlig den røde Porfyr er stærkt overtallig i Djursland, er der i det sydligere Omraade ikke blot indtraadt Ligevægt i det indbyrdes Mængdeforhold, men den brune Østersøporfyr har ved næsten alle Findestederne vist sig at være i overvældende Flertal. Det samme er Tilfældet ved Saxild i Modsætning til Forholdene længere nordpaa i Retning af Aarhus, samt Hou og Tunø Knob.

I Henseende til Forholdet mellem de to Østersøporfyrer staar — som allerede tidligere nævnt — Nordsamsø nærmere ved Sydsamsø, end det staar Djursland. Der maa efter en Linje fra Nordsamsø over Helgenæs til Kysten Øst for Mols Bjerger have gjort sig særlige Forhold gældende, som har bevirket en Afvigelse fra Forholdet i den øvrige Del af det baltiske Djursland.

Refsnæs — Sejro.

Da jeg i Tiden omkring 1915 beskæftigede mig noget med en samlet Fremstilling af Indlandsisens Bortsmeltning fra Sjælland, kom den Tanke til at staa klart for mig, at Sjællands Frigørelse fra Isdækket var begyndt fra Kalundborg Fjord, og at Bakkerækkerne langs Refsnæs Sydkyst var et Randmorænesystem, frembragt af Is fra Nord og ikke fra Syd. At der blandt Stenmaterialet yderst ude paa Refsnæs findes en Del Rhombeporfyrer, var kendt fra K. RØRDAMS Kortlægning af Refsnæs i 1894. Forekomsten af den talrige Mængde Sten, hidført fra Nordøst, blev yderligere bekræftet ved en Ekskursion, som VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og jeg i Maj Maaned 1916 foretog til Refsnæs og Samsø med det Formaal at gøre Iagttagelser over disse Landsdeles Indhold af skandinaviske Ledeblokke. Der foretoges bl. a. en Tælling blandt Strandsten ved Vindekilde Syd for Refsnæs Gaard (Nr. 125). Den overvældende Mængde af Kinnediabas, som her fandtes, tillige med det forholdsvis store Tal af Rhombeporfyrer og Porfyrer fra Dalerne, viste med Tydelighed, at de glaciale Jordlag, som disse Sten var vasket ud af, maatte være hidført fra Nordøst. At Jordlagene med Sten af nordlig Oprindelse ikke blot hørte til i en eller anden større Dybde under Jordoverfladen, men ogsaa forekom tæt ved Overfladen, fremgik af, at der ogsaa i Dyngerne af Marksten fandtes Rhombeporfyrer.

Tilsammen fandtes blandt Marksten paa Strækningen mellem Nyrup og Refsnæs Gd.: 4 Rhombeporfyrrer, 7 Kinnediabas, 13 Dalablokke, 6 Basalter, 4 Påskallavikporfyrrer, 12 Ålandsblokke, 5 brune og 1 rød Østersøkvartsporfyr. Denne Sammensætning viste, at paa Spørgsmaalet, om Overfladens Stenmateriale var kommet fra Nordøst eller fra Storebeltssiden, syntes Svaret ubetinget at maatte blive: fra Nordøst. Jeg saa dengang saaledes paa Forholdene, at alle de Blokke, der stammede fra Egnene mellem Ålandsøerne og Skaane, utvungent kunde antages for at være indblandet fra ældre baltiske Isstrømme. Blokkene af Rhombeporfyr og Kinnediabas kunde derimod vanskeligt være aflejret som Overfladesten paa Refsnæs undtagen af en nordøstlig Isstrøm. Forholdene syntes at vise, at ikke blot var de dybtliggende Jordlags Materiale hidført af en Isstrøm fra Nordøst, men ogsaa selve Overfladelagene i det bakkede, sandede Strøg langs Sydkysten pegede hen imod Aflejring fra Nordsiden og ikke fra Sydsiden af Refsnæs.

Til det Vidnesbyrd, som Blokindholdet saaledes afgav om Refsnæs Herkomst fra Nordøst, kom de stratigrafiske Forhold, saaledes som de i det væsentlige var blevet oplyst ved den geologiske Kortlægning i 1894.

De kvartære Aflejrings dybest liggende Lag kommer til Syne langs Sydkysten i Profiler i Forbindelse med de oppressede Lag af eocænt Plastisk Ler, som her forefindes. Der findes her Moræneler, Diluvialsand, som sammen med Plastisk Ler er lejret paa yderst forskellig Maade, idet hele Lagkomplekset eller Dele deraf paa sine Steder naar helt op til Jordoverfladen, men paa andre er dækket af regelmæssigt liggende Lag af Diluvialsand eller af Gruslag. Som yngste Lag over lagdelt Sand eller Grus kan ogsaa forekomme Moræneler og Morænegrus. Der synes ikke mellem de oppressede »nedre« Lag af Sand og Moræneler og de Lag, som træder frem i Overfladen, at være nogen kendelig Grænse, ved Hjælp af hvilken man kan drage Slutninger om nogen stor Aldersforskel mellem de oppressede glacial Lag og Overfladens glacial Aflejringer. Noget afgørende derom har der dog ikke kunnet siges paa Basis af de Profiler, der er kendt. En nu forsvunden Forekomst af fossilførende kvartære Lag kan maaske endog antyde, at der ogsaa maa forefindes glacial Lag, som er ældre end sidste Nedisning. Det er saaledes muligt, at Indholdet af vestsandinaviske Blokke i de forstyrrede glacial Lag af Grus og Moræneler ved Refsnæs's Sydkyst ikke er ført til disse Lag i nær Forbindelse

med det sidste Isdække her, men at de er hidført i et tidligere Afsnit af Glaciertiden, og at den hyppige Optræden i Overfladelagene er at tyde som et Lokalmoræne-Fænomen.

Beskaffenheden af de sandede Overfladelag langs Sydkysten er iøvrigt ret forskellig. I den østlige Del — saa langt mod Vest som til Nostrup og Kongstrup — bestaar de mest af stenfattigt Sand, kun med enkelte store Sten øverst. I den vestlige Del — V. f. Bjørnstrup — er der en overvældende Mængde Sten. Men i begge Afdelinger af Bakkekæden, saa vel i den østlige som i den vestlige Del, findes Bakketoppe med Morænegrus. I udpræget Grad er dette Tilfældet Nordvest for Nyrup, hvor den samlede Bakkekæde bestaar af 4—5 bag hinanden liggende Morænevolde, og hver af disse bærer øverst en stærkt fremtrædende Bakketop med Morænegrus og store jordfaste Sten. I Sænkningerne mellem Bakkeryggenes højeste Partier ligger et Dække af Moræneler. Mod Nordøst, hvor Terrænet falder ned imod Sejro Bugt, bliver Moræneleret snart det fuldstændig dominerende blandt Overfladens Jordlag. Kun paa et Par Steder viser Forekomsten af en fuldstændig plateauagtig Bakkeform med horizontalt lejrede Gruslag og et Omraade med Plateauler, at der paa den bortsmeltende Indlandsis har været Søer, som er bleven udfyldt med udslemmet glacialt Grus, Sand og Ler. I Nærheden af Grænsen mellem det sammenhængende Morænelersomraade mod Nordøst og det sammenhængende Sandomraade mod Syd og Vest er der flere Steder set Profiler med Moræneler liggende som et Dække over Profilets Sandlag.

De Profiler i glaciale Lag, som træder frem langs Nordkysten lige fra Hvideklint Nord for Svendstrup til Skansen Nord for Refsnæs Gd., viser alle kun Moræneler. Ved en Tælling af Ledeblokke blandt Strandsten, som paa den førnævnte Tur (i 1916) udførtes ud for Kallerup Gaard, fandtes ingen Rhombeporfyre.

Fra Bakkekædens Krone ned til Kalundborg Fjord er der mange senglaciales Smeltevandsrender og kun faa afløbsløse Sænkninger, medens man modsat finder mange afløbsløse Fordybninger, men kun yderst faa senglaciales Afløbsrender ved den Side af Refsnæs, der hælder mod Sejro Bugt.

Saa vidt det er mig muligt at se, kan der ikke være nogen som helst Usikkerhed til Stede om, fra hvilken Side det Isdække er kommet, som har frembragt Refsnæshalvøen, naar denne har den her beskrevne Beskaffenhed. Nederst (mod Syd og Vest) de opskudte Lag af Plastisk Ler, Sandlag og Moræneler; derover Sand-

lag og Morænegrus, dannende Bakkekæder med samme Længde-
retning som Sydkysten; over de nordlige Morænevolde og over
Sænkningerne imellem dem igen Moræneler, der danner et sammen-
hængende Dække over hele den nordøstlige, lavere liggende Del af
Refsnæs, medens Morænelersdækket mod Syd næsten ganske mang-
ler; en saadan Lagfølge er det naturlige Resultat af Istilførsel fra
Nordøst, medens det maatte blive meget kunstlet at forklare den
under Forudsætning af et Isdække, kommet fra Storebeltssiden.
Om Refsnæshalvøens Fremkomst som Følge af en Virkning af Ind-
landsis fra den Side, der vender mod Sejro Bugt, kan der da, efter
min Opfattelse, ikke herske nogen berettiget Tvivl.

I Samklang med den her givne Redegørelse for Refsnæshalvøens
geologiske Bygning udtalte jeg mig i 1916 (13), som det er gen-
givet Side 13. Med Udtrykket her, at Refsnæs »er ogsaa af andre
tydet som en Israndslinje«, men sat op af en Istunge fra Storebelt,
og at disse »andre« maatte være kommet til denne Slutning »ud
fra andre Ting end Refsnæs selv«, sigtede jeg til N. V. USSING og
K. RØRDAM. Siden da er der — som før nævnt — nok kommet
flere Forfattere til med Formodninger om, at Refsnæs er opbygget
af Is fra Syd, men de har ingen Grunde givet for disse Formod-
ninger ud over dem, RØRDAM har fremført. (Se Side 11).

I Foredraget: »Grundlinjer i Isens Bortsmeltning fra Sjælland«
har jeg fremsat Antagelsen af tre Israndslinjer i den vestlige Del
af Sjælland, en Øst for Korsør Nor, en ved Reersø og en tredje
ved Asnæs. Den første anses i Almindelighed for at have sin Fort-
sættelse i Vresen (S. f. Knudshoved) og Langeland. Fortsættelsen
af Israndslinjen ved Reersø har jeg længe formodet er at finde
paa Fynssiden Nord og Nordvest for Nyborg. Jeg kan i dette Til-
fælde slutte mig til STEENSBY (25), som jeg mener har gjort et
rigtigt Greb, naar han antager Tilstedeværelsen af en Israndslinje
paa dette Sted. Den kan som en tydelig Terrængrænse følges fra
Holkenhavn og nordpaa, Vest om Nyborg, over Skalkendrup,
hvor den markeres af en Række høje Bakketoppe og videre mod
Nord ud til Storebelts Kyst, Nord for Bovense. Om Fortsættelsen
af en eventuel Isrand ved Asnæs havde jeg den Gang ingen Mening.

Med disse Forhaandsmeninger om Israndenes Forløb i de her
omtalte Egne gik jeg i 1929 i Gang med Forsøget paa, ved Hjælp
af Tællinger af krystallinske Ledeblokke langs Storebelts Kyster
at faa mere Klarhed over disse Kystegnes Samhørighed, end
man havde tidligere. Der forelaa i Forvejen Resultatet af et stort

Antal Stentællinger i Morænelersprøver fra Samsø, Hindsholm, Østfyn og Nordvestsjælland, hvor Forholdet mellem Indholdet af Flint og krystallinske Sten var opgjort. Denne Opgørelse havde givet følgende Resultat (10):

Sydlig Samsø	(15 Stentællinger)		0,34
Nordvestsjælland	(40 —)		0,27
Hindsholm	(7 —)		0,54
Østfyn	(38 —)		0,88

Det fremgaar heraf, at den relative Flintmængde i Moræneleret paa Sydsamsø, Hindsholm og i det nordvestlige Sjælland gennemgaaende er ringe, og dette ansaas af VICTOR MADSEN for at være en Følge af, at Indlandsisen ved en særlig Oscillation af betydelig Størrelse, »Belt-Fremstødet«, banede sig Vej fra Syd op igennem Belterne ved Fyns Vest- og Østside: »i Øst-Fyn dækkede den Kystlandet og Hindsholm. Den naaede mod Nord ud over det sydlige Samsø og dækkede det meste af Sjælland. Stentællinger udførte i Nordvest-Sjælland, viser, at Indlandsisen i alt Fald naaede mod Nord frem paa Højde med Røsnæs og Holbæk Fjorde«. Paa det ledsagende Kort (Fig. 9 i nærværende Afhandling) er Grænsen for dette Isfremstød i Overensstemmelse hermed lagt langs Vest-siden af Hindsholm, Vestsiden af Sydsamsø og derfra i en Bue mod Nordøst og Øst med Retning mod Sejro og Neksøl. Som Middel til at skelne mellem Morænerne i dette Omraade (Østfyn, Hindsholm, Sydsamsø og Nordvestsjælland) har disse Stentællinger altsaa ikke kunnet tjene¹⁾. Tællingerne af Ledeblokke langs Omraadets Kyster skulde da tjene som Forsøg paa ad den Vej at finde Midler til at se, hvilke af disse Kystegne der er sammenhørende, og hvilke der ikke kunde stamme fra en og samme Isinvasion.

De ny Optællinger af Ledeblokke, der er foretaget, viser, at der overalt blandt det Materiale, som stammer fra Skrænterne ved Sydkysten af Refsnæs mellem Kysthospitalet og Fyrpynten, forekommer norske Blokke. Paa nogle Steder er det kun relativt smaa Mængder, der findes, men andre Steder er de norske Ledeblokke til Stede i meget stort Tal lige over for Østersøporfyrer. Den store

¹⁾ At Flintkvotienterne i Moræneleret i Nordvestsjælland var lave, forelaa der, som før nævnt, allerede fra den paagældende Kortbladsbeskrivelse (24) Oplysning om. Det samme er Tilfældet for hele den Del af Sjælland, der ligger langs Kattegats Kyst. Jeg har tidligere omtalt dette og anført det som et Udslag af, at Indlandsisen er naaet frem til disse Egne fra østlig Retning og kun i ringe Udstrækning har passeret Omraader med Flint (16).

Tællinger paa Refsnæs og Sejro.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
		norske %	Dalarne %	brun %	rød %
Refsnæs:					
122	Ø. f. Kysthospitalet.....	4	64	28	4
123	S. f. Nostrup.....	12	56	29	3
124	S. f. Kongstrup.....	32	49	16	3
125	Vindekilde.....	22	50	23	5
126	V. f. Vindekilde.....	5	51	34	10
127	Fyrpynten.....	31	57	8	4
128	N. f. Refsnæs Gd.....	1	74	13	12
129	N. f. Krogsbæk.....		60	37	3
130	Langedamsgaard til Kallerup Gaard.....		44	45	11
131	Hvideklint, NV f. Saltbæk...	6	63	23	8
Sejrø.					
132	Tyvsbjerg Hage.....		52	28	20
133	Lindehoved.....	2	42	42	14
134	Skjelbjerg.....		49	38	13
135	Skagelse Klint.....	1	56	34	9

Mængde af Kinnediabas, der paa sine Steder forefindes, er ogsaa betegnende for den store Tilførsel af Materiale, der har fundet Sted fra Nord. Den største Mængde af Materiale hidført fra nordlig Retning optræder sædvanligvis paa de Steder af Kysten, hvor de stærkt dislocerede Klinger findes, og hvor man foruden kvartært Materiale ogsaa træffer tertiært Ler. Det er tilsvarende Forhold til dem, der findes paa Æbelø og i den sydøstlige Del af Bjerge Herred i Jylland. Den Fortynding med baltisk Materiale, som er foregaaet overalt, hvor Isstrømme af østlig eller sydøstlig Herkomst sidst har dækket det østlige Danmark, er ikke her naaet saa vidt frem, som det sædvanligvis er Tilfældet, hvor det er mere overfladiske Jordlag, hvorom det drejer sig.

At det dog er en baltisk Isstrøm og ikke en egentlig nordøstlig Isstrøm, der sidst har dækket Refsnæs, faar man tydelige Vidnesbyrd om af Stenindholdet ved denne Halvøes Nordkyst. Kun faa af de Steder, hvor der er foretaget Optælling, er Blokselskabet anderledes, end at det kan være direkte hidført af baltisk Is. Ved Kysten Nord for Refsnæs Gaard og ved Hvideklint østligst ved Nordkysten af Refsnæs findes saaledes — foruden ganske faa norske Blokke — en saadan Mængde Sten fra Dalarne, at det vist er udelukket, at de kan være ført til Omraadet ad den baltiske Dal.

En Del af Materialet maa være optaget fra underliggende Lag nærmere ved Aflejningsstedet. Men ved de øvrige Lokalteter ved Refsnæs Nordkyst kan Materialet være af rent baltisk Herkomst ligesom Stenmaterialet paa Sejro.

I sin nuværende Form har Sejro en Længde af ca. 10 km og en største Bredde af ca. 3 km. Dens Form er fremkommen ved den Landhævning, der har fundet Sted efter Stenalderen. Dengang fandtes derimod her en Snæs Oer og Holme, der nu rager op over det forbindende og omgivende Saltvandsalluvium. Højlandet be-
staar næsten udelukkende af Moræneler og er karakteristisk ved Bakkernes langstrakte Form med Længderetning overensstem-
mende med den samlede Øs Længderetning, nemlig SØ—NV. I den geologiske Kortbladsbeskrivelse (24) er udtalt den Formod-
ning, at Sejros Lerbakker er drumlins, en Antagelse, der, saa vidt jeg kan se, er fuldstændig rigtig. Heraf skulde da følge, at Isbe-
vægelsen her har haft Retningen SØ—NV, nemlig paa langs med Bakkernes og Øens Længderetning.

Sammensætningen af det Selskab af Ledeblokke, der stammer fra Øens Lerklinter, bestyrker denne Opfattelse. Østersøporfyrer maaler sig med Dalaporfyrer i Antal, saa at der, efter hvad der kendes, intet er i Vejen for, at Materialet kan være kommet direkte fra sydøstlig Retning. Det indbyrdes Mængdeforhold mellem de to Grupper af Ledeblokke svarer meget nær til, hvad der findes ved Vestkysten af Bornholm. Hvad der yderligere viser Lighed med Blokselskabet ved Bornholms Vestkyst, er den relativt store Mængde af Påskallavikporfyr, der forekommer paa begge Steder. En Sammenstilling af Gennemsnitstillene af 4 Tællinger fra henholdsvis Sejro og Bornholm viser dette.

Der er intet i Vejen for, at det Isdække, som har aflejret Morænematerialet paa Sejro og i Omraadet deromkring, kan have passeret Bornholm, d. v. s. være kommet til Egnen ved Sejro Bugt med Retning fra Østsydøst mod Vestnordvest. Der er saaledes fuld Overensstemmelse mellem Ledeblokkernes og Morænelersbakkernes Bidrag til Afgørelsen af den Isbevægelsesretning, ved hvilken Sejro blev til. De tidligere nævnte Formodninger, der er fremsat af K. RØRDAM og STEENSBY og har faaet Tilslutning af VICTOR MADSEN, og som gaar ud paa, at Sejro skulde være bleven frembragt af en Isbevægelse fra Sydvest, foreligger der ingen som helst Grunde for, hverken i Sejrobakkernes Form eller Stenindhold. Derimod giver Sejros Længderetning en tydelig Forestilling om Be-

vægelsesretningen af en Islobe, hvis venstre Side har naaet ind over Refsnæs. Her har denne Isstrøm efter at have gravet sig ned i ældre Materiale af nordlig Oprindelse opskudt de Randmorænevolde, som betegnes af Bakkedragene langs Sydkysten af Refsnæs. De nordligere, bagvedliggende Dele af Halvøen er derefter bleven overklædt med renere baltisk Materiale. Paa denne Maade faar man efter min Mening en rimelig Forklaring paa disse Landsdeles Opstaaen.

Sjællands Storebeltskyst fra Asnæs til Korsør.

Betragter man Resultaterne af Tællingerne af Ledeblokke paa Sjællandssiden af Storebelt, falder det straks i Øjnene, hvor stærkt Refsnæs og Asnæs afviger fra hinanden med Hensyn til Blokselskabet. Særlig er Modsætningen stor mellem Asnæs og Sydkysten af Refsnæs, men ogsaa Refsnæs Nordkyst har en Sammensætning af Ledeblokke, som er stærkt forskellig fra den, man finder paa Asnæs og videre sydpaa langs Storebelts Kyst.

Det mest ensidigt prægede Blokselskab er fundet ved fire Tællinger, der er foretaget ved Storebeltskysten fra Vesterskov paa Asnæs til Bjerger Klint Nord for Udløbet af Halleby Aa. Norske Sten mangler næsten fuldstændig, Blokke fra Dalarne udgør kun 12—16% af det samlede Antal Ledeblokke, og blandt de baltiske Blokke er brun Østersøkvartsporfyrr i overvældende Grad dominerende. Den er til Stede i en næsten utrolig Mængde, og at dette ikke blot er et lokalt Fænomen, som kunde tænkes at skyldes en

Tællinger fra Asnæs til Korsør.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
		norske %	Dalarne %	brun %	rød %
121	Asnæs Nordvestkyst.....		37	59	4
120	— SØ f. Vesterskov.....		13	86	1
119	— SV f. Forskov.....		12	87	1
118	Bastrup Klint.....	1	12	87	
117	Bjerger Klint.....		18	80	2
116	Antvorskov Teglværk.....		10	88	2
115	»Draget«, Reersø.....	1	47	36	16
114	Drøsselbjerg Klint.....	3	61	24	12
113	L. Kongsmark Klint.....		40	43	17
112	Halskov, Sydside.....		43	43	14
111	V. f. Korsør Skov.....		48	47	5
110	Kysten S. f. Espe.....		39	60	1

særlig omfattende Itusprængning af enkelte store Blokke, fremgaar baade af de mange Varieteter af Stenarten, som forekommer, og af, at den samme ensidige Sammensætning findes paa hele den 15 km lange Kyststrækning, hvor der er gjort Optællinger og Iagttagelser. Den brune Østersøporfyrers relative store Talrigheid er endvidere fundet ved en Optælling ved Antvorskov Teglværk ved Slagelse. Man maa derfor betragte Sammensætningen af dette ensidigt prægede Blokselskab som et gyldigt Udtryk for, hvad de Ismasser, som har aflejret Materialet, har haft Lejlighed til at optage i sig fra de Stenartsomraader, som der her er regnet med. Dette vil i denne Forbindelse sige: Ålandsøerne, Østersøens Bund Syd for Ålandsøerne, Dalarne, samt det østlige Småland i Nærheden af Kalmarsund.

En Tælling ved Nordvestkysten af Asnæs viser et Blokselskab af en noget anden Sammensætning, idet den brune Østersøporfyrer ikke her er saa dominerende som ved Asnæs Sydkyst. Resultatet af denne Tælling har sin særlige Interesse ved at vise, at Stedet danner et Overgangsled til den fynske Del af det Israndstadium, som Asnæs tilhører. Dette er et Forhold, som vi kommer tilbage til under Omtalen af Forholdene ved Fyns Storebeltskyst.

Efter Blokselskabets Sammensætning at dømme har Ismasserne, som afsatte Asnæs, passeret en Vej igennem Østersøen, som har ligget temmelig periferisk i Forhold til Sverige. Dette træder stærkt frem, naar man drager Sammenligningen med Forholdene paa Sejro, hvor der er en langt større Procentmængde af Dalablokke og hvor tillige Antallet af Påskallavikporfyrer er fremtrædende. Det maa da antages, at Isen som aflejrede Asnæslagene, er trængt frem baade Syd om Bornholm og — allerede i den nordligere Del af Østersøen — ad en langt østligere Vej end den, ad hvilken de Ismasser, som aflejrede Sejros Moræneler, er kommet. Dette Forhold træder endnu tydeligere frem inden for den fynske Del af Asnæsstadiet.

Der er tidligere fremsat Formodninger om, at der fra Storebelts Kyst ved Reersø strækker sig en Israndslinje i sydøstlig Retning ind over Vestsjælland. I sit før citerede Forsøg paa at finde Udviklingsgangen i Indlandsisens Bortsmeltning fra disse Egne har K. RØRDAM regnet med denne Linjes Fortsættelse over Storebelt til Romsø og Sydøsthjørnet af Hindsholm. STEENSBY har ogsaa peget paa dens Fortsættelse paa Fynssiden, nemlig Syd om Kerteminde Fjord, forbi Avnslev og Vest om Nyborg. Vi skal nu se, at Blok-

indholdet stemmer sammen med Terrænforholdenes Vidnesbyrd om, at man ved Reersø har Grænsen for et særligt Isfremstød.

Fra Reersø og sydpaa langs Storebeltskysten indtager Østersøporfyrene en langt mindre Procentmængde af Ledeblokkene end paa den nordligere Strækning fra Halleby Aa til Spidsen af Asnæs. Den ekstreme Mængde af brun Østersøporfyr er indskrænket stærkt, og Antallet af den røde er taget til. Det samlede Billede af Blokselskabet nærmer sig det, der findes paa Sejro; dog er der den konstante Forskel, at medens Blokke af Påskallavikporfyr er ret almindelige paa Sejro og ved Refsnæs Nordkyst, er de meget sjældne paa Kyststrækningen Reersø—Korsør. Det gør Indtryk af, at Isstrømmen hertil har haft sit Leje noget østligere og sydligere end den Isstrøm, der er naaet frem til Sejro Bugt. Derimod synes en Sammenligning med Blokindholdet paa Strækningen Nord for Reersø: Bjerger Klint—Asnæs at vise, at Lagene her stammer fra et Isdække, hvis Vej igennem Østersøen har ligget endnu mere periferisk, idet svensk Materiale her kun er til Stede i minimale Mængder.

Der kan saaledes ingen Tvivl være om, at der ved Reersø findes en Israndsgrænse. Desuden tyder den paaviste Forskel i Blokindholdet paa, at denne Grænse ikke blot er en Recessionslinje, men at Israndslinjen betegner en Oscillation af Isranden.

Fyns Storebeltskyst fra Fyns Hoved til Nyborg.

Som det er anført i Oversigten over den Litteratur, der har beskæftiget sig med Afsmeltningsforløbet omkring den nordlige Del af Storebelt, har Anbringelsen af Linjerne i Forhold til Hindsholm spillet en stor Rolle. Og endda har man undgaaet at faa den Forbindelseslinje draget, som, saa vidt jeg kan se, er den eneste rigtige, nemlig en Linje fra Asnæs til Nordenden af Hindsholm Øst for eller over Fyns Hoved.

Ligesom paa Asnæs har Blokselskabet paa Hindsholm en karakteristisk, særegen S sammensætning, hvorved det — saa vidt det kendes — udskiller sig fra alle andre danske Egne. Paa Hindsholm som paa Asnæs er det den overordentlig store Mængde af Østersøporfyrer, der præger Blokselskabet, men medens det er brun Østersøporfyr, der er fuldstændig dominerende ved Sydkysten af Asnæs, er denne Østersøporfyr ved Østkysten af Hindsholm trængt stærkt tilbage i Forhold til den røde Østersøporfyr. Mest udprægede

Tællinger mellem Fyns Hoved og Kerteminde.

Nr.	Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
	norske %	Dalarne %	brun %	rød %
96	Hindsholm, N. f. Dyrbjerg..	28	47	25
97	— Dyrbjerg.....	1 26	45	28
98	— NØ f. Snaves Høj.....	13	29	58
99	— Ø. f. Snaves Høj	12	22	66
100	— Digrbanke.....	11	28	61
101	— Stavreshoved...	1 12	31	56
102	— Hverringe.....	1 20	44	35

i den Henseende er Forholdene fra Sydøstspidsen af Hindsholm, Stavreshoved til noget Nord for Snaves Høj, NØ for Martofte, saaledes som det fremgaar af ovenstaaende Liste. Dalablokkene indtager kun nogle faa Procent af hele Mængden af Ledeblokke.

Hen imod Nordenden af Hindsholm, ved Dyrbjerg og Nord derfor er Forholdet imellem de to Østersøporfyrer ændret ret væsentlig, idet brun Østersøporfyr her er i Overtal over for rød Østersøporfyr; omkring Dyrbjerg er den endog fundet i omtrent dobbelt saa stort et Antal som rød Østersøporfyr og tiltager i Mængde nordpaa. Den indbyrdes Forskellighed mellem Østkysten af Hindsholm og Sydkysten af Asnæs ser derfor ud til blot at betegne Fløjene af en sammenhørende Bue, hvis mellemste, forbindende Del for største Parten ligger i Storebelt imellem de to Halvøer. Rigtigheden af denne Opfattelse bestyrkes af den Sammensætning, Blokselskabet har paa de to Steder, der ligger nærmest ved Midtpartiet af den formodede Israndsbue, nemlig Nordvesthjørnet af Asnæs og den nordligste Del af Hindsholms Østkyst.

Nr.	Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
	norske %	Dalarne %	brun %	rød %
119	Asnæs Sydkyst, SV f. Forskov.	12	87	1
120	Asnæs Sydkyst, SØ f. Vester- skov.....	13	86	1
121	Asnæs Nordvestkyst.....	37	59	4
96	Hindsholm N. f. Dyrbjerg....	28	47	25
97	— Dyrbjerg.....	1 26	45	28
98	— NØ f. Snaves Høj.	13	29	58
99	— Ø. f. Snaves Høj..	12	22	66

Af denne Sammenstilling fremgaar yderligere, at medens Blokselskabet paa Asnæs og Hindsholm har en ekstrem baltisk Sam-

mensætning, er der i Buens centrale, mest fremskudte Del en betydelig større Stenmængde fra det svenske Fastland. Det ligger da nær at antage, at denne nordsvenske Del af Blokselskabet ikke hører med blandt det, som den stærkt perifere baltiske Isstrøm oprindelig har hidført, men at den er bleven indblandet i Morænen fra underliggende, mindre baltisk Materiale, som Isstrømmen har optaget paa sin Vej op igennem Storebelt. Det er et Forhold, som der findes adskillige Paralleler til; det vil være tilstrækkeligt at henvise til den sydlige Del af Djursland, hvor man, som før anført, finder aldeles tilsvarende Forhold.

Naar man har faaet at se, hvilken naturlig Forbindelse der er mellem Indholdet af Ledeblokke paa Hindsholm og Asnæs, synes det ikke at kunne være tvivlsomt, i hvilken Retning fra Hindsholm den synkrone Linje skal drages for at ramme denne Halvøes genetisk sammenhørende Landsdel. De foreslaaede Forbindelseslinjer Hindsholm—Samsø, eller Hindsholm—Refsnæs kan derefter ikke ses at have nogen som helst Sandsynlighed for sig. Naar man ikke hidtil har kunnet faa noget tilfredsstillende Udbytte af de anstillede Forsøg paa at angive Afsmeltningens Forløb i disse Egne, mener jeg, at det er, fordi man har opereret med tænkte Israndsforbindelser, som aldrig har eksisteret.

I den hidtidige Omtale af Hindsholm er der kun regnet med dennes østlige Del. Kommer man til Fyns Hoved, samt til Halvøen »Skoven« og Bogensø ved Kysten Vest for Schelenborg, er Forholdene væsentlig anderledes end ved Østkysten fra Kerteminde Fjord til Horseklint ved Halvøens Nordende. Blokselskabet paa de tre nævnte Steder fremgaar af nedenstaaende:

Nr.	Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
	norske %	Dalarne %	brun %	rød %
95	Fyns Hoved.....	64	27	9
93	»Skoven«.....	51	39	10
94	Bogensø.....	1 43	46	10

En Sammenligning med Hovedlisten og Listerne Side 52 viser, at Blokselskabet som med et Slag er ændret stærkt. Forholdene ved Fyns Hoved og de to andre Steder stemmer nærmere overens med, hvad der findes ved Hasmark Vest for Odense Fjord og ved den sydlige Del af Samsø, end med Østkysten af Hindsholm. Ligheden mellem Klinten ved Visborg Fyr paa Samsø og Klinerne ved Fyns Hoved og Halvøen »Skoven« forøges ved, at

der alle tre Steder findes storstenet Morænegrus, medens derimod Klinerne ved Hindsholm Østkyst og Bakkerne i det Indre af Landet bestaar af Moræneler. Den Linje, der angiver Ydergrænsen for Hindsholm—Asnæs Buen, gaar formentlig paa langs op igennem Hindsholm nær dens Vestside.

Ligesom man ved Reersø har Grænserne for den ekstreme baltiske Blokselskabsprovins ved Asnæs, saaledes træffer man Syd for Kerteminde Fjord Grænsen for den tilsvarende Provins paa Fynsiden. Allerede paa Romsø finder man en Sammensætning af Ledeblokke, som meget nær svarer til det, der kendes fra Reersø; og videre sydpaa til Nyborg træffer man et Blokselskab, der i Hovedsagen har samme Sammensætning, selv om der er mindre Variationer til Stede.

Tællinger mellem Kerteminde og Nyborg.

Nr.		Porfyrer		Østersøkvartsporfyrr	
		norske %	Dalarne %	brun %	rød %
103	Romsø.....		44	43	13
104	Lundsgaard Klint.....	4	40	48	8
105	N. f. Risinge Hoved.....		37	41	22
106	Risinge Hoved og sydpaa....		58	21	21
107	Nordenhuse N. f. Nyborg.....		27	62	11
108	S. f. Skabo Huse.....	2	26	63	9
109	Knudshoved—Slipshavn.....	3	47	38	12

Naar man sammenligner de her anførte Procentforhold med dem ved Østkysten af Hindsholm, kan man ikke undgaa at lægge Mærke til den stærke relative Tilvækst af Dalablokke og af brun Østersøporfyrr. Særlig er Modsætningen mellem Romsø og den nærliggende Kyst af Hindsholm slaaende. Det forekommer mig at være ganske utvivlsomt, at der tæt forbi Romsø gaar en Israndslinje. Udformningen af Romsø Sund — mellem Romsø og Hindsholm Kyst — kan ogsaa tyde paa, at man her har en ekstramarginal Floddal, fremkommen fra en Isrand, der har ligget ved Rønnen, en Grund 2 km SV for Romsø. Isranden har antagelig krydset Fyns Østkyst i Nærheden af Risinge Hoved og har videre sydpaa gaaet over Skalkendrup og Vest om Nyborg. Terrænforholdene her angiver ret tydelig Israndslinjens Forløb.

Det er S. 51 nævnt, at Forskellen i Ledeblokkenes procentuale Sammensætning ved Reersø og Bjergerne Klint antyder, at Israndslinjen ved Reersø ikke er en Recessionslinje, men at den betegner

en Israndsoscillation. Uligheden mellem Forholdene paa Romsø og ved Stavreshoved paa Hindsholm tyder i ganske samme Retning. Den Forskel i Bloksammensætning, der findes paa de to Sider af Grænselinjen, maa vel betegne, at der er indtraadt en Ændring i Isens Bevægelsesretning. At det ikke er en jævn Overgang fra den ene Retning til den anden fremgaar af, at Grænsen former sig saa skarp. Da den tillige giver sig til Kende som en i Terrænet paaaviselig Israndslinje, synes det at være nærliggende, at Isranden først har trukket sig noget tilbage og senere med ændret Retning er rykket frem til den her omhandlede Grænse.

Slutning.

Landskabet fra Djursland til den nordlige Del af Fyn og Nordvestsjælland Kystegne er hermed gennemgaaet med Hensyn til Indhold af Ledeblokke. Det fremgaar af denne Gennemgang, at Blokselskabet paa de allerfleste Steder bestaar af to Hovedgrupper af Blokke, af hvilke den ene er hidført fra Retninger mellem Nord og Nordøst, den anden fra Retninger mellem Øst, Sydøst og Syd. Kun faa Steder er Sammensætningen af Blokkene en saadan, at kun den ene af de to Grupper kan siges at være repræsenteret, medens Repræsentanter for den anden helt eller næsten fuldstændig mangler (f. Eks. Ashoved, Hindsholm—Asnæs). Af de to Grupper har den, der hidrører fra Nord, været til Stede i Omraadet forud for, at den baltiske Gruppe af Blokke blev ført her til Landet. Sammensætningen paa de enkelte Steder eller i de forskellige sammenhørende Omraader afhænger da af, hvorledes Betingelsen har været for Sammenblandingen af det nytilførte baltiske Materiale og det forud tilstedeværende Materiale af nordlig Oprindelse. Med Hensyn hertil henvises til Omtalen af Bloksammensætningen inden for de enkelte Dele af hele Omraadet.

Blokselskabet har paa visse Steder en saa speciel og ensidig Sammensætning, at man ved dets Hjælp kan afgrænse særlige Israndstadier. Dette er saaledes Tilfældet ved den Blokselskabsprovins, der repræsenteres af Hindsholm—Asnæs, og som tydelig adskiller sig baade fra Omraadet foran og fra det Omraade, der ligger bagved. — Andre Steder, saasom i Djursland, er det det indbyrdes Mængdeforhold mellem de to Østersøporfyrer, der er

saaledes, at Omraaderne derved er karakteriseret som tæt sammenhørende. Lignende Forhold træffes andre Steder.

Forholdene i Djursland og dets sammenhørende Omgivelser (Aarhuskysten og Nordsamsø) viser, at Sammenblandingen af Materialet fra de to Hovedgrupper af Ledeblokke (nordlige Blokke og baltiske Blokke) kan være stærkt forskellig inden for samme Israndstadium; det er i saadanne Omraader nødvendigt at have Klarhed over Israndstadiernes Samhørighed ad anden Vej, f. Eks. ved Terrænforholdene.

Hertil kommer et Forhold, som viser ud over de snævre regionale Grænser, inden for hvilke de forskellige Ledeblokke nu forefindes. Det er den Vejledning, de uligeartede Blokselskaber ved deres procentuale Sammensætning kan give til Belysning af, ad hvilke Transportveje Materialet er ført af Indlandsisen til Aflejningsstedet. Ved Hjælp af Blokselskabets Sammensætning i de forskellige Omraader lader det sig tydeligt vise, hvilke Ændringer i Strømretningerne der er sket.

Den baltiske Isstrøm, som sidst dækkede Djursland, har været udpræget østbaltisk, saaledes som det fremgaar af det relativt store Indhold af rød Østersøporfyr. Dens Vej i Østersøen har øjensynlig ligget langt mod Øst i Forhold til det sydlige Sverige; ellers maatte det relative Antal af Dalablokke og af brun Østersøporfyr antages at have været større. I det næste Stadium, det sydlige Samsø, er der sket et stærkt Omslag i Bevægelsesretningen. Ikke blot er den brune Østersøporfyr her i Overtal over for den røde, men der er i Forhold til Aarhuskysten kommet en Tilvækst af Dalablokke; disse kan ikke stamme fra Materiale, der var til Stede i Forvejen, da der i saa Fald tillige vilde være et større Antal af norske Blokke, end Tilfældet er. De maa altsaa være direkte hidført af den baltiske Isstrøm, hvis Transportvej maa have ligget langt nærmere ved det svenske Fastland end den, ad hvilken det baltiske Materiale er ført til Djursland.

Stenselskabet paa Sejro og ved Nordkysten af Refsnæs har i Hovedsagen omtrent samme Sammensætning som Selskabet paa Sydsamsø. Ligheden med Blokselskabet paa Bornholm giver et Fikspunkt for Strømlejets Beliggenhed. Desuden viser det betydelige Indhold af Påskallavikporfyr, at Isstrømmen har haft sin Bane nær ved Østkysten af Småland.

Ganske anderledes stiller det sig med den — rimeligvis — nær samtidige Del af Isen, der igennem Storebelt naaede frem til Hinds-

holm og Kalundborg Fjord. Det er som før nævnt den mest perifer Isstrøm, som vi kender Sporene af i Danmark. Den er fra Romsø — Reersø og sydpaa atter afløst af Is, der har passeret Østersøens Dal noget nærmere ved det svenske Fastland end de foregaaende Ismasser, men dog østligere end de Ismasser, der frembragte Sejro.

Selv om disse Antydninger er behæftede med megen Ufuldkommenhed og Usikkerhed, peger de dog i Retning af Vejen, ad hvilken der maa gaas for at faa Rede paa de skiftende Strømveje, Indlandsisen har fulgt. Det er kun ved Hjælp af sammenlignende, kvantitative Undersøgelser af Ledeblokke, man kan have Mulighed for ligesom af afdække Glaciationernes Nervetraade. Der synes med Hensyn dertil at være særlig Grund til — for det baltiske Nedisningsomraades Vedkommende — at lægge Vægt paa det relative Mængdeforhold mellem de to Østersøporfyrer, samt paa den mere eller mindre hyppige Optræden af Porfyrer fra de smålandske Kystegne ved Kalmarsund, i Forbindelse med Dalablokkenes Optræden. Hvilke af de forskellige Ledeblokke, der for hvert enkelt Omraade har særlig Betydning som Indikatorer, afhænger i høj Grad af de specielle Forhold, der foreligger paa hvert enkelt Sted. Forinden der er tilvejebragt statistisk Materiale fra et langt større Omraade end det her foreliggende, er det ikke muligt at bringe andet end Antydninger af, hvorledes Spredningen af det glaciale Materiale kan være gaaet for sig¹⁾.

Blandt de Ting, der i det foregaaende er anført som gaadefulde, er det Forhold, at Stenmateriale, der forefindes i forskellige Dele af et og samme Israndstadium, synes at have maattet passere ad Veje frem til Aflejningsstedet, som har krydset hinanden. Som Eksempel herpaa maa fremhæves det sydlige Djursland og de Israndstadier i det sydøstlige Jylland, der er jævnaaldrende med Molsmorænerne; der er under Omtalen af Forholdene i Djursland gjort opmærksom herpaa og peget paa, at der her ligger et uløst Problem. For at faa Svar paa dette Spørgsmaal, er det nødvendigt at faa omfattende kvantitative Undersøgelser af Ledeblokkene i tilsvarende Dele af Nordtyskland og Omraaderne omkring Østersøen.

¹⁾ I en nylig udkommen Afhandling af den berlinske Geolog J. HESEMANN: *Quantitative Geschiebestimmungen im norddeutschen Diluvium* (Jahrh. d. Preuss. Geol. Landesanstalt 52. 1931) er der i altfor ringe Grad taget Hensyn til saadanne karakteristiske Træk hos Blokselskabet, hvorimod Materialet er benyttet langt mere »Vereisungs«-skematisk, end det fortjener og kan svare til.

Skal det lykkes at faa tilfredsstillende Svar paa Spørgsmaal af denne Art, der vedrører selve Glaciationernes Virkemaade, er det imidlertid tillige nødvendigt saa nøje som muligt at faa Rede paa Samhørigheden og Rækkefølgen af de forskellige Israndstadier. Kendskabet til »Terrænets genetiske Udviklingshistorie« (STEENSBY, S. 32) er saaledes ikke for Istidsgeologien et »Slutresultat« alene, men er tillige en nødvendig Vej fremad mod Forstaaelsen af Glaciationernes Udvikling og Forløb.

LITTERATUR.

Forkortelser.

D. G. F. = Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening.

D. G. U. = Danmarks Geologiske Undersøgelse.

Geol. Fören. Förh. = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.

Vid. Selsk. Overs. = Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Oversigter.

1. S. A. ANDERSEN: Storebelt i Nutid og Fortid. Geol. Fören. Förh. Bd. 49. Stkhlm. 1927.
2. POUL HARDER: En østjydsk Israndslinje. D. G. U. II. Række, Nr. 19. 1908.
3. AXEL JESSEN: Kortbladet Skamlingsbanke. D. G. U. I. Række, Nr. 12. 1907.
4. K. JESSEN: Lillebelt i Senglacialtiden. Geol. Fören. Förh. Bd. 48. Stkhlm. 1926.
5. VICTOR MADSEN: Kortbladet Samsø. D. G. U. I. Række, Nr. 5. 1897.
6. — Kortbladet Bogense. D. G. U. I. Række, Nr. 7. 1900
7. — Kortbladet Nyborg. D. G. U. I. Række, Nr. 9. 1902.
8. — Danmarks Tilblivelse. DANIEL BRUUN: Danmarks Land og Folk. 1. Bd. 1919.
9. — Geologi for Gymnasiet. 2. Udg. 1922.
10. — i: Oversigt over Danmarks Geologi. D. G. U. V. Række, Nr. 4. 1928.
11. VICTOR MADSEN, V. MILTHERS m. fl.: Diskussion om H. P. STEENSBY: Om de danske Øers geogr. Udvikling. D. G. F. 1925.
12. V. MILTHERS: Scand. Indicator Boulders. D. G. U. II. Række, Nr. 23. 1909.
13. — Grundlinjer i Isens Bortsmeltning fra Sjælland. Forh. ved 16. skand. Naturforsker møde 1916. Kristiania. 1918.
14. — Mergelen i Djursland. D. G. U. III. R. Nr. 18. 1919.
15. — Kortbladet Bække. D. G. U. I. Række, Nr. 15. 1925.
16. — Danmarks Jord, Tilblivelse og Udvikling gennem Tiderne. 1925. (Det danske Landbrugs Historie).
17. — Bemærkninger til V. Nordmanns Foredrag om Israndslinjer paa Fredericia-bladet. D. G. F. Bd. 7. 1927.
18. — The gothiglacial limit in Denmark. Geogr. Annaler. Stkhlm. 1927.
19. — Glacialgeologiske Retningslinjer i Odense Egnen. D. G. F. Bd. 7. 1928 og D. G. U. IV. Række, Bd. 2. Nr. 4. 1928.

20. V. MILTHERS: Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland. Foredrag ved 18. Skand. Naturforskersmøde. D. G. F. Bd. 7. 1929.
21. MATHIAS MØLLER: Fra Aarhus-Dalen til Horsens Fjord. En Terrænstudie. D. G. F. Bd. 7. 1927.
22. V. NORDMANN: Israndslinjer paa Fredericiabladet. D. G. F. Bd. 7. 1927.
23. K. RØRDAM: Geologi og Jordbundslære. 2. Bd. Danmarks Geologi. 1909.
24. K. RØRDAM og V. MILTHERS: Kortbladene Sejro, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. D. G. U. I. Række, Nr. 8. 1900.
25. H. P. STEENSBY: Om de danske Oers geografiske Udvikling. Geogr. Annaler. Stkhlm. 1925.
26. N. V. USSING: Om Floddale og Randmoræner i Jylland. Vid. Selsk. Overs. 1907.
27. — Danmarks Geologi. D. G. U. III. Række, Nr. 2. Anden Udg. 1904. Tredje Udg. ved POUL HARDER. 1913.
28. — Dänemark. Handbuch der Regionalen Geologi. 1910.
29. N. V. USSING og VICTOR MADSEN: Kortbladet Hindsholm. D. G. U. I. Række, Nr. 2. 1897.

Zusammenfassung.

Der Rückzug des Eisrandes von Ostjütland nach Seeland—Fünen, durch Leitgeschiebe beleuchtet.

Einleitung.

Eine wichtige Aufgabe der Quartärgeologie ist es darzulegen, in welcher Art sich das Abschmelzen des Inlandeises am Ende der letzten Eiszeit vollzogen hat, und die Bestrebungen, diese Aufgabe zu lösen, müssen in erster Reihe auf das Festlegen der Linien gerichtet sein, an denen entlang der Rand des Inlandeises beim Abschmelzen längeren oder kürzeren Aufenthalt gemacht hat. Freilich treten diese Linien nur über kürzere Strecken hin als deutliche Randmoränen hervor, und wäre man gezwungen sich mit solchen zu begnügen, würde man nur ein sehr fragmentarisches Bild vom Verlaufe des Abschmelzens erhalten; es findet sich aber im Terrain eine Reihe anderer Hilfsmittel zur Bestimmung der synchronen Lage des zurückweichenden Eisrandes, und zwar die verschiedenen Oberflächenformen, Form und Verlauf der Täler, das Vorkommen von extramarginalen Sand- und Tongebieten. Das Studium dieser Verhältnisse wird in vielen Fällen zu einem ebenso sicheren Nachweis des Verlaufes des Eisrandes führen wie die sicher konstatierten Randmoränenstriche. Selbst an Stellen, wo die Oberfläche nicht die nötigen Anhaltspunkte geben kann, wird die Beschaffenheit der Bodenschichten und besonders deren Steingehalt oft einen Beweis dafür liefern, ob gewisse Landschaftsgebiete synchron sind oder nicht.

Für Jütland und einen Teil der dänischen Inseln ist man in der Bestimmung der Art, wie sich das Verschwinden des Inlandeises vom Lande vollzogen hat, einigermassen weit gekommen. Dagegen ist die Frage nach dem Verlauf des Überganges von Ostjütland über Samsø nach Seeland—Fünen ziemlich ungelöst geblieben. Es sind verschiedene mehr oder weniger leicht hingeworfene Hypothesen aufgestellt worden, meistens in der Form von Karten ohne Text, der sie näher begründen könnte. Eine wirklich begründete Lösung dieser Frage in ihrer Gesamtheit ist dagegen nicht versucht worden. Wenn man in Betracht zieht, dass der Rand des Inlandeises während seines Zurückrückens einen ausserordentlich unregelmässigen und sehr wechselnden Verlauf gehabt hat, von ausgesprochen zungenförmiger zu mehr geradliniger Form, und wenn man die Schwierigkeiten kennt, die bei der Bestimmung des Verlaufes auf dem

festen Lande auftreten können, wo die Terrainformen doch seit der Eiszeit bis jetzt ziemlich unverändert daliegen und der Beobachtung unmittelbar zugänglich sind, wundert man sich nicht darüber, dass für das erwähnte Gebiet die Versuche in einer ganzen Anzahl von Fällen nicht zu einem begründeten Resultat geführt haben, sondern sich auf reine Vermutungen beschränken mussten.

So wie die Terrainegebiete, um die es sich hier handelt, daliegen, vom Kattegat und dem grossen Belt getrennt, ist die terrainmässige Verbindung zwischen ihnen dem Auge nicht unmittelbar zugänglich. Als Basis für die aufgestellten Hypothesen über den Verlauf des Eisrandes hat man sich teilweise damit begnügt, die Gründe zu benutzen, die die Lotungen im Fahrwasser zwischen den Landesteilen festgestellt haben, und hat sie benutzt, ohne weitere Rücksicht darauf zu nehmen, ob diese Gründe nun auch wirklich die Eisrandlinien sein könnten, für die man sie ansah. Nach dem bisher Publizierten herrscht deshalb auch die grösste Unsicherheit in der Auffassung, wie eigentlich die glazial-geologische Verbindung zwischen den ostjütländischen Küstengebieten, Samsö und den Küstengebieten im nördlichen Fünen und Nordwestseeland ist, und wie sich eigentlich der Übergang des Eisrandes von einem Teil des Landes zum anderen vollzogen hat. Das wird die historische Übersicht zeigen.

Historische Übersicht.

Ostjütland. In der Abhandlung: Eine ostjütländische Eisrandlinie (2)¹⁾ zeigte POUL HARDER, dass das Inlandeis, welches das südliche Djursland geformt hat, von Süden her dorthin gekommen ist. Hinter dieser dominierenden Eisrandlinie, die östlich um Gudenaä geht, gab USSING (26) den Verlauf eines anderen Stadiums an, dessen Fortsetzung nach Süden in Ostjütland V. NORDMANN (22) verfolgt hat. MATHIAS MÖLLER hat gezeigt, dass diese Linie in Wirklichkeit in zwei verschiedene Linien geteilt werden muss (21), und im Anschluss daran hat V. MILTHERS (17) die Vermutung ausgesprochen, dass sich die südliche dieser beiden Linien fortsetzt, vom Aakjær—Rævsaa-Tal, südlich von Odder, über Tunö bis zu der westlichen Hügelkette auf Südsamsö von Onsbjerg an und weiter nach Süden. Der Verlauf der Eisrandlinien in der Gegend um Kolding und den kleinen Belt ist von AXEL JESSEN (3), V. NORDMANN (17) und KNUD JESSEN (4) nachgewiesen worden.

Samsö—Ostfünen. In den Erläuterungen zu den geologischen Karten, die Samsö betreffen (29 und 5), ist der durchgreifende Unterschied zwischen Nord- und Südsamsö hervorgehoben und es ist angegeben, was das Terrain und den Steingehalt der Moränen charakterisiert; diese Beschreibungen sind von den späteren Untersuchungen nur bestätigt und vertieft worden. Die Übereinstimmung in den Resultaten der Steinzählungen von Südsamsö und dem nordöstlichen Fünen ist von VICTOR

¹⁾ Die Zahlen in den Klammern beziehen sich auf das Litteraturverzeichnis.

MADSEN in der Beschreibung des Kartenblattes Nyborg (7) hervor-
gehoben worden; darin wird auch das Vorkommen einer bedeutenden
Anzahl von norwegischen Leitgeschieben an der Ostküste von Südfünen
mitgeteilt. Später hat MILTHERS (19) Eisrandlinien in Ostfünen erwähnt.

Nordwestseeland und die Verbindungslinien mit Samsö, Fünen und Jütland. Die erste geologische Arbeit über Nordwestseeland ist die Kartenblattbeschreibung (24), in der ausser den Moränenbogen im Odsherred die Existenz eines besonderen Gletschers im grossen Belt gezeigt wurde; später aber ist dieses Gebiet und seine glazialgeologischen Verbindungslinien in einer ganzen Anzahl von Arbeiten behandelt worden (27, 23, 13, 25, 1, 10 und 17), und die aufgestellten Anschauungen sind in Form von Kartenskizzen festgelegt worden, die in Fig. 1—10 dieser Abhandlung wiedergegeben sind.

Wie aus den Kartenskizzen hervorgeht, weichen die Anschauungen über den Verlauf des Eisrandes so stark von einander ab, dass es unumgänglich notwendig werden musste, neue Momente zur Beleuchtung der Verhältnisse heranzuziehen. Mit diesem Ziel vor Augen begann ich 1929 die Untersuchungen von Leitgeschieben, deren Resultate diese Abhandlung mitteilt.

Neuere Untersuchungen.

Djursland. Während die Moränen der Oberfläche im südlichen Djursland von einer Eisdecke abgesetzt worden ist, die von Süden her kam, ist dagegen das Eis, das das nördliche Djursland bedeckte, von Norden oder Nordosten dorthin gekommen. Das ergibt sich aus den Eisrandlinien, die sich dort finden (14), und hiermit stimmt die Zusammensetzung der Leitgeschiebe überein (Hauptliste Nr. 44). Die Zählungen in Jütland weiter nach Süden (Nr. 14, 15 und 16) und ausserdem die ansehnliche Menge norwegischer Geschiebe in Dänemark weiter südlich deuten darauf, dass eine Eisdecke sich von Norden her über die finische Inselgruppe und weiter nach Süden erstreckt hat, ehe das gleiche Gebiet zuletzt von baltischen Eisströmen bedeckt wurde.

Die Zusammensetzung des baltischen Materials, welches das Eis nach Djursland geführt hat, ist durch das Mengenverhältnis der beiden Ostseeporphyre besonders charakteristisch, indem der rote Ostseeporphyr fast überall den braunen an Menge weit übertrifft. Das Gebiet erweist sich dadurch als eine genetische Einheit, dessen Material andeutet, dass der baltische Transportweg des Eises in einem grossen Bogen östlich und südlich um Bornholm geführt und Djursland von Süden her erreicht hat, wie es auch die Terrainverhältnisse zeigen. Der rote Ostseeporphyr tritt in geringster Menge an der Ostseite von Helgenæs und nördlich davon auf. Damit übereinstimmend ist die Zusammensetzung der Leitgeschiebe an den Küsten von Nordsamsö, die auch auf andere Weise geologische Uebereinstimmung mit Helgenæs aufweist.

Südostjütland. Nach Süden an den Küsten von Kalø Vig bis etwa nach Horsens entlang sind die Leitgeschiebe stark baltisch und ent-

halten sogar eine relativ grössere Menge roten Ostseeporphyr als das südliche Djursland. Trotz des grossen Unterschieds im Geschiebeinhalt der Aarhusküste einerseits und Helgenæs—Nordsamsö anderseits, müssen sie doch als die beiden Flanken einer einheitlichen Eiszunge zusammengehören; und sie zeigen dadurch gleichzeitig, wie ungleichartig das Material sein kann, das eine und dieselbe Eiszunge absetzen kann, je nachdem ob es primär ist und von weither hergeführt worden ist (wie auf der Jütlandseite), oder ob es mit weit älterem Material von nahegelegenen Gegenden vermischt ist (wie auf Helgenæs und Nordsamsö).

Die Zählungen zwischen Odder und dem Vejle-Fjord zeigen, dass in dieser Gegend älteres nördlicheres Material zutage tritt. Die Zählung auf Æbelö (Nr. 74) zeigt gleichfalls das Dasein solchen Materials in den tiefer liegenden Bodenschichten. Das gleiche ist der Fall in der Gegend westlich und nordwestlich von Kolding, wo norwegische Geschiebe auch in den jüngsten glazialen Schichten in recht beträchtlichen Mengen vorkommen, trotzdem alle anderen Verhältnisse zeigen, dass die letzte Eisdecke aus der Richtung zwischen Osten und Südosten dorthin gekommen ist. Wie in gewissen Teilen von Nordwestfünen wird es hier deutlich, dass das baltische Eis Gelegenheit gehabt hat, unterwegs Material norwegischen und schwedischen Ursprungs aufzunehmen. Es gibt Zeugnisse genug dafür, dass Ostdänemark in der letzten Glazialzeit von Eis aus Norden überströmt worden ist, ehe baltisches Eis über diese Gebiete vordrang.

Das nordwestliche Fünen. Zwischen Odense—Bogense—Assens in Nordwestfünen findet sich eine stark koupierte Landschaft mit vielen grösseren und kleineren Partien, die aus Plateauten bestehen. Hier hat am Ende der letzten Eiszeit ein 2—300 km grosses Toteisgebiet mit vielen Eisseen existiert (vergl. die Karte). Dieses Gebiet, das den glazialen Seekomplex umfasst, steht mit Rücksicht auf den Inhalt an Leitgeschiebe in starkem Gegensatz zu den anliegenden Gebieten an den Küsten gegen Osten, Norden und Westen. Während die Anzahl norwegischer Leitgeschiebe an der Grossenbeltküste von Nordfünen auf ein Minimum beschränkt ist oder, wie auch an der Kattegatküste und an der Küste am kleinen Belt, nur ganz wenige Prozent erreicht, bilden sie in dem nordwestfünischen glazialen Seengebiet überall einen beträchtlichen Anteil der Leitgeschiebe und treten im zentralen Teil des Gebiets in grosser Mehrzahl gegenüber den Ostseeporphyr auf.

Die Karte Fig. 11 zeigt, dass die Anzahl norwegischer Geschiebe im Verhältnis sowohl zu Dalageschieben als auch zu Ostseeporphyr zunimmt. Hieraus ergibt sich, dass die Dalageschiebe im wesentlichen von baltischem Eis zu dem Gebiet geführt worden sind und nur in geringerem Grade von Nordosten zusammen mit dem norwegischen Material.

Die Anhäufung des norwegischen Materials im Toteisgebiet erklärt sich wie folgt. Vor den letzten baltischen Eisströmen, die Südostdänemark zuletzt bedeckten, ging ein Eisstrom von Norden oder Nordosten. Spuren

dieses »radialen« Eisstromes liegen in Form von norwegischen Geschieben bei Ristinge Klint auf Langeland, Omö NO von Langeland, an den Küsten von Fehmarn und in der Gegend östlich von Svendborg auf Südfünen vor, wo die Geschiebe jedoch alle sekundär eingelagert liegen, wie in Nordwestfünen; sie sind nicht wie im nördlichen Djursland und in den Küstengegenden zwischen dem Horsensfjord und Vejlefjord (z. B. Nr. 15) primär hergeführt.

Der baltische Eisstrom, von dem das nordwestfünische Toteisgebiet herrührt, hat auf seinem Wege durch den westlichen Teil der Ostsee und die angrenzenden Gebiete so grosse Mengen des Materials von dem vorausgehenden, radialen Eisstromen aufgenommen, dass die norwegischen Leitgeschiebe im Verhältnis zu den Ostseeporphyrten in dem abgelagerten Produkte entschieden dominierend geworden sind. Die überwältigende Menge von diesem aufgenommenen Material hat das Eis in seiner Bewegung gehemmt und es zuletzt in Toteis verwandelt, während die Vorwärtsbewegung des Eises nordöstlich davon und in den Gebieten um den kleinen Belt herum fortgesetzt werden konnte, nämlich dort, wo die Vermischung mit norwegischen Geschieben von keiner wesentlichen Bedeutung war. Dass die Eisbewegung nordöstlich und südwestlich von dem Toteisgebiet weiterging, geht aus den Eisrandlinien, die sich finden, hervor (s. die Karte). Es leuchtet ein, dass es die Hemmung der Eisbewegung ist, die zu der grossen Einbuchtung in der Eisdecke bei Gelsted geführt hat, wie es aus der Eisrandlinie hervorgeht. Die vorausgehende Einbuchtung bei Røgle—Kauslunde—Hindsgavl zeigt, dass die Hemmung sich schon geltend gemacht hat, während die Eisdecke sich über das Gebiet Fredericia—Kolding—Vejle erstreckte, wogegen das Eis sich dauernd am kleinen Belt entlang vorwärts bewegen konnte, ganz wie es über Nordostfünen der Fall war.

Nordfünen. Die Richtung der Eisbewegung nordöstlich vom Toteisgebiet spiegelt sich in einem System subglazialer Täler (Tunneltäler) nordwestlich von Odense ab; sie ist hier von Südost nach Nordwest gewesen. Die Eisrandstadien in Nordfünen haben sich an verschiedenen Stellen in Form von Hügelstrichen mit dazugehörigen extramarginalen Sandflächen ausgeprägt, wie auch in anderer Weise, wie etwa in der Formung der Täler und der glazialen Landschaft. Der oft umstrittene »Grindløse Os« (Fig. 12) mit seinen steilstehenden Schichten von Geschiebemergel und Diluvialkies muss als längs des Eisrandes entstanden aufgefasst werden, wie es zuerst N.V. Ussing getan hat (s. Fig. 2). Diese Auffassung wird u. a. durch die verschiedenartige Gestaltung der Täler an den beiden Seiten der Hügelkette unterstützt.

Während die Oberflächenschichten in Nordfünen überall wenig norwegische Geschiebe enthalten, sind solche reichlich an den Küsten von Æbelø vorhanden, wie auch an der Küste von Fünen östlich von Røgle, wo auch ältere Erdschichten zutage treten.

Samsø und die umliegenden Inseln. Die Zählungen der Leitgeschiebe auf Samsø bestätigen vollaus den grossen Unterschied zwischen Nordsamsø und Südsamsø, die zwei verschiedenen Stadien der letzten Glazialzeit angehören müssen. Nordsamsø muss wie das engverwandte

Helgenæs seine oberen Erdschichten von Süden her zugeführt bekommen haben. Helgenæs und Nordsamsö, die gleichzeitig mit der Küstenlandschaft bei Aarhus gebildet worden sind, haben wie früher erwähnt, eine Geschiebezusammensetzung, die von derjenigen dieser Küstenlandschaft sehr verschieden ist. Das ist eine Folge davon, dass das abgelagerte Material des Inlandeises eine Mischung von dem ist, was von weit her zugeführt worden ist, und von dem, was nicht so weit von der Ablagerungsstelle aufgenommen worden ist, sodass die Mischung sogar in ein und derselben Eiszunge verschieden gewesen sein kann.

Solche Verhältnisse können sich auch in dem Unterschied zwischen dem Steingehalt von Nordsamsö und Südsamsö geltend gemacht haben; dazu kommen die Veränderungen, die im Transportweg des Eisstromes stattgefunden haben können (s. hierüber die Schlussübersicht). Der Unterschied im Steingehalt auf Nordsamsö und Südsamsö widerspricht deshalb nicht der Vermutung, dass die Hügelreihen auf der Westseite von Samsö von einer Eiszunge von Westen hervorgebracht worden sind, während die Hügelreihen auf der Ostseite von Eis hervorgebracht sind, das von Osten kam. Ein zungenförmiger Ausläufer des Inlandeises westlich von Samsö bezeichnet den natürlichen Verlauf des Zurückrückens des Eisrandes von Kalö Vig, über die Aarhusbucht westlich von Helgenæs und weiter nach Süden.

Refsnæs und Sejro. Aus älterer Zeit ist es bekannt, dass sich an der Südküste von Refsnæs eine Anzahl von norwegischen Geschieben befinden. Eine Reihe von Rhombenporphyrfunden und Funde von Kinnediabas unter den Feldsteinen machten es noch weiterhin wahrscheinlich, dass die letzte Eisdecke von Nordosten her nach Refsnæs gekommen ist. — Die Schichten, die am tiefsten liegen, treten an der Südküste entlang zutage und bestehen aus eozänem plastischem Ton, Geschiebemergel und Diluvialsand, die emporgepresst und ausserordentlich verschieden gelagert sind; an einigen Stellen gehen sie ganz bis an die Oberfläche, an anderen aber sind sie mit ungestörtem Diluvialsand, Geschiebemergel und Moränenkies bedeckt. Parallel zur Südküste erstreckt sich eine Hügelkette, deren Hügelgipfel Blockpackungen enthalten, und die an gewissen Stellen aus vier bis fünf hintereinander liegenden Moränenwällen besteht.

In den Sätteln zwischen den Hügelgipfeln liegt eine Decke von Geschiebemergel. Gegen Nordosten, wo das Terrain gegen die Sejrobucht abfällt, dominiert als Oberflächenschicht der Geschiebemergel.

An einigen Stellen kann man sehen, dass Eisseen vorhanden gewesen sind, in denen geschichteter Kies und Diluvialton abgelagert worden sind. Die stratigraphischen Verhältnisse stimmen mit der Annahme, dass Refsnæs durch einen Eisstrom entstanden ist, der von der gegen die Sejrobucht gewendete Seite hergekommen ist, gut überein.

Die Hauptliste zeigt das Resultat der Zählungen von Leitgeschieben an den Küsten von Refsnæs. An der südlichen stark dislozierten Steilküste trifft man auf ähnliche Verhältnisse wie auf Æbelö und an anderen Orten, wo der Steingehalt eines baltischen Eisstroms mit älteren

Material vermischt worden ist, das von Norden gekommen ist und Rhombenporphyre und Kinnediabase enthält.

Dass es indessen ein baltischer und kein eigentlich nordöstlicher Eisstrom gewesen ist, der Refsnæs zuletzt bedeckt hat, davon zeugt der Steingehalt der Nordküste. In der Hauptsache entspricht dieser sehr genau der Zusammensetzung der Leitgeschiebe auf Sejrö. Die Geschiebemergelhügel auf Sejrö müssen als Drumlins aufgefasst werden und zeigen an, dass der Eisstrom, der sie abgelagert hat, sich über die Insel in deren Längsrichtung bewegt hat, d. h. von Südosten nach Nordwesten.

Die Zusammensetzung der Geschiebegesellschaft bestärkt diese Auffassung; sie entspricht ziemlich genau derjenigen, die man auf Bornholm vorfindet, auch durch die verhältnismässig grosse Menge von Smaalandsporphyren. Die von anderen aufgestellten Vermutungen, dass Sejrö durch eine Eisbewegung von Südwesten her gebildet worden sei (Fig. 3, 7 und 9), wird durch gar keine Gründe unterstützt, weder durch die Form, noch durch den Steingehalt der Sejröhügel. Dagegen gibt die Längsrichtung der Insel und der Hügel eine deutliche Vorstellung von der Bewegungsrichtung der Eiszunge, deren linke Seite sich über Refsnæs hin erstreckt hat. Hier hat dieser Eisstrom die Randmoränenwälle an der Südküste von Refsnæs entlang hochgeschoben, nachdem er sich in älteres Material hineingegraben hatte.

Die Küste Seelands am grossen Belt von Asnæs nach Korsör. Die Liste über die Geschiebe zeigt den grossen Unterschied zwischen der Steingesellschaft auf Asnæs und der Gesellschaft sowohl an der Südküste, als auch an der Nordküste von Refsnæs. An der Südküste von Asnæs hat man eine ausgesprochene einseitige Steingesellschaft gefunden mit einer ausserordentlich überwiegenden Anzahl von braunen Ostseeporphyren. Wenn man von der Zusammensetzung der Blockgesellschaft ausgeht, so haben die Eismassen, die Asnæs ablagerten, einen Weg durch die Ostsee eingeschlagen, der im Verhältnis zu Schweden sehr peripherisch gelegen hat. Das zeigt sich sehr deutlich bei einem Vergleich mit dem grossen Prozentsatz an Dalageschieben und der auffallenden Anzahl von Paskallavikporphyren auf Sejrö. Man muss annehmen, dass das Eis, das die Asnæsschichten ablagerte, auf einem östlicheren und südlicheren Wege in der Ostsee vorgedrungen ist, als das Eis, das über die Sejröbucht hinging.

Bei Reersö verändert sich der Charakter der Geschiebegesellschaft. Von der extremen Zusammensetzung bei Asnæs nähert er sich derjenigen, die sich auf Sejrö vorfindet, doch mit dem Unterschied, dass die Smaalandsporphyre auf der Küstenstrecke Reersö—Korsör selten auftreten, während sie auf Sejrö und an der Nordküste von Refsnæs ziemlich häufig sind. Der Eisstrom scheint seinen Weg in der Ostsee östlicher und südlicher gehabt zu haben als der Eisstrom, der Sejrö berührte, aber doch weniger peripherisch als derjenige, der sich bis Asnæs erstreckte. Die Eisrandlinie, die sich bei Reersö findet, ist nicht nur eine Rezessionslinie, sondern muss auch als Anzeichen einer Oszillation des Eisrandes betrachtet werden.

Die Küste Fünens am grossen Belt von Fynshoved bis

Nyborg. Die Zusammensetzung der Leitgeschiebe an der Ostküste von Hindsholm (vergl. die Hauptliste, wie auch die Listen S. 52) zeigt, dass diese Halbinsel zu demselben Eisrandstadium gehört wie Asnæs. An beiden Stellen charakterisiert die ausserordentlich grosse Menge von Ostseeporphyrn die Geschiebegesellschaft, doch, während der braune Ostseeporphyr auf Asnæs vollständig dominiert, ist er auf Hindsholm im Verhältnis zu den roten Ostseeporphyrn zurückgedrängt; das gilt ganz besonders für den südlichen Teil von Hindsholm. Wenn man sich dem Nordende der Halbinsel nähert, so spürt man den Übergang zu den gegenseitigen Mengenverhältnissen, die sich auf Asnæs geltend machen (vergl. die Liste Seite 52). Hindsholm und Asnæs scheinen die Flügel eines Eisrandbogens zu repräsentieren, dessen zentraler, am weitesten vorgeschobener Teil eine grössere Menge von Dalamaterialien enthält als die Flügel, vielleicht deshalb, weil die Eisströme mehr Material von darunterliegenden Schichten aufgenommen haben, während der Geschiebegehalt der Flügel in höherem Grade das primäre baltische Produkt des Eisstromes repräsentiert.

Die Steingesellschaft bei Fynshoved und am Odense Fjord weicht von der an der Ostküste von Hindsholm stark ab und hat mehr Ähnlichkeit mit derjenigen, die sich auf Südsamsö findet. Doch sind Smaalandsporphyre weit reichlicher auf Samsö als in Nordfünen.

Ebenso wie man bei Reersö die Grenze der extremen baltischen Blockprovinz in Westseeland hat, so trifft man auf Romsö und südlich von Kerteminde die entsprechende Grenze auf der Seite von Fünen (vergl. die Liste S. 54). Die Grenze entspricht einer Eisrandlinie, die von Risinge Hoved gegen Süden an Skalkendrup vorbei und westlich um Nyborg herum verfolgt werden kann. Die Terrainverhältnisse geben deutlich ihren Verlauf an. Der Unterschied im Geschiebegehalt vor und hinter dieser Eisrandlinie wie auch die entsprechenden Verhältnisse auf der Seelandseite deuten darauf, dass eine Änderung in der Bewegungsrichtung des Eises gleichzeitig mit der Bildung der Eisrandlinie eingetreten ist, und dass diese eine Oszillation des Eisrandes angibt und nicht nur eine Rezessionslinie ist.

Schlussübersicht.

Die Landschaft von Djursland bis zum nördlichen Teil von Fünen und zu den Küsten von Nordwestseeland ist hiermit mit Rücksicht auf ihren Gehalt von Leitgeschieben besprochen worden. Aus dieser Besprechung ergibt sich, dass die Geschiebegesellschaft an weitaus den meisten Stellen aus zwei Hauptgruppen besteht, von denen die eine aus Richtungen zwischen Norden und Nordosten hergeführt worden ist, die andere aus Richtungen, die zwischen Osten, Südosten und Süden liegen. Nur an wenigen Stellen ist die Zusammensetzung der Geschiebe so, dass fast ausschliesslich nur die eine der beiden Gruppen vertreten ist (z. B. Ashoved, Hindsholm—Asnæs). Von den beiden Gruppen ist

diejenige, die von Norden hergekommen ist, in dem Gebiete vorhanden gewesen, *ehe* die baltische Gruppe nach Dänemark gebracht worden ist. Die Zusammensetzung an den einzelnen Stellen oder in den verschiedenen zusammengehörigen Gebieten hängt deshalb davon ab, wie die Bedingungen für die Vermengung des neuzugeführten baltischen Materials und des schon vorher vorhandenen Materials nördlichen Ursprungs gewesen sind.

Die Blockgesellschaft hat an gewissen Stellen eine so spezielle und einseitige Zusammensetzung, dass man durch sie imstande ist, besondere Eisrandstadien abzugrenzen. Das ist zum Beispiel der Fall mit der Blockgesellschaftsprovinz, die durch Hindsholm — Asnæs bezeichnet wird, und die sich deutlich sowohl von dem Gebiet, das davor, als von dem, das dahinter liegt, unterscheidet. — An anderen Orten, wie etwa in Djursland, charakterisiert das gegenseitige Mengenverhältnis der beiden Ostseeporphyre das Gebiet als eng zusammengehörig. Ähnliche Verhältnisse trifft man auch an anderen Stellen.

Man weiss von den Verhältnissen in Djursland und den Gebieten, die damit zusammengehören (die Aarhusküste, Helgenæs und Nord-samsö), dass die Zusammensetzung des Materials aus den beiden Hauptgruppen von Leitgeschieben (nördliche und baltische) innerhalb eines und desselben Eisrandstadiums sehr verschieden sein kann; in solchen Gebieten ist es notwendig, sich Klarheit über die Zusammengehörigkeit der Eisrandstadien auf andere Weise, z. B. durch die Terrainverhältnisse, zu verschaffen.

Dazu kommt noch etwas, was über die engen regionalen Grenzen hinausweist, innerhalb deren sich jetzt die verschiedenen Leitgeschiebe vorfinden, nämlich die Fingerzeige, die die ungleichartigen Blockgesellschaften durch ihre prozentuale Zusammensetzung zur Beleuchtung der Transportwege, auf denen das Material vom Inlandeis zur Ablagerungsstelle geführt wurde, abgeben können. Mit Hilfe der Zusammensetzung der Blockgesellschaften in den verschiedenen Gebieten lässt sich deutlich zeigen, welche Änderungen in den Stromrichtungen eingetreten sind.

Der baltische Eisstrom, der Djursland zuletzt bedeckte, ist ausgesprochen ostbaltisch gewesen, was aus dem relativ grossen Inhalt an rotem Ostseeporphyr hervorgeht. Sein Weg in der Ostsee hat wahrscheinlich im Verhältnis zu dem südlichen Schweden weit nach Osten gelegen; sonst müsste die relative Anzahl von Dalageschieben und braunen Ostseeporphyren grösser sein. In dem nächsten Stadium — das südliche Samsö — ist eine grosse Veränderung der Bewegungsrichtung eingetreten. Nicht nur ist hier der braune Ostseeporphyr gegenüber dem roten überwiegen, es ist auch — der Aarhusküste gegenüber — ein Anwachsen der Dalageschiebe hinzukommen; diese können nicht von Material herkommen, das im voraus vorhanden gewesen ist, da in diesem Falle eine grössere Anzahl von norwegischen Geschieben vorhanden gewesen wäre als tatsächlich da ist. Sie müssen also direkt von dem baltischen Eisstrom dorthingeführt worden sein, dessen Transportweg dem schwedischen Festland weit näher gelegen haben muss, als derjenige auf welchem das

Material nach Djursland geführt worden ist. Für dasselbe spricht auch die vermehrte Anzahl von Smaalandsporphyren.

Die Geschiebegesellschaft auf Sejrö und die Nordküste von Refsnæs hat in der Hauptsache ungefähr dieselbe Zusammensetzung wie die Gesellschaft Südsamsös. Die Ähnlichkeit mit der Geschiebegesellschaft auf Bornholm gibt hier einen Anhaltspunkt für die Lage des Strombettes. Ausserdem weist der bedeutende Inhalt von Paskallavikporphyren darauf hin, dass der Eisstrom seinen Weg dicht an der Ostküste von Smaaland gehabt haben muss.

Ganz anders verhält es sich mit dem, ungefähr gleichzeitigen Teil des Eises, der durch den grossen Belt bis nach Hindsholm und zum Kalundborg Fjord reichte. Es ist dies der am meisten periphere Eisstrom, von dem wir Spuren in Dänemark haben. Er ist — von Romsö — Reersö und weiter nach Süden — von Eis abgelöst worden, das das Tal der Ostsee etwas näher am schwedischen Festlande entlang passiert hat, als die voraufgehenden Eismassen, jedoch trotzdem östlicher als die Eismassen, die Sejrö bildeten.

Wenn auch diese Andeutungen mit vielen Unvollkommenheiten und viel Unsicherheit verbunden sind, so deuten sie doch auf die Richtung des Weges, der beschriftet werden muss, um über die wechselnden Stromwege, die das Inlandeis eingeschlagen hat, Klarheit zu gewinnen. Nur mit Hilfe von vergleichenden quantitativen Untersuchungen von Leitgeschieben kann man die Möglichkeit bekommen, gleichsam die Nerven der Vereisungen freizulegen. Es scheint besonderer Grund dazu vorhanden zu sein — mit Rücksicht auf diese Aufgabe für das baltische Vereisungsgebiet — Nachdruck auf das relative Mengenverhältnis der beiden Ostseeporphyre zu legen und auf das mehr oder weniger häufige Auftreten von Porphyren von den smaaländischen Küstenstrecken bei Kalmar Sund in Verbindung mit dem Auftreten der Dalageschiebe. Welche von den verschiedenen Geschieben, die für jedes einzelne Gebiet besondere Bedeutung als Indikatoren haben, hängt in hohem Grade von den besonderen Verhältnissen ab, die an jeder Stelle herrschen. Ehe statistisches Material von einem weit grösseren Gebiet, als das hier vorliegende, vorhanden ist, ist es unmöglich, mehr als blosser Andeutungen darüber zu machen, wie die Verteilung des glazialen Materials vorsichgegangen ist¹⁾.

Unter den Dingen, die in dem Text der Abhandlung als rätselhaft angeführt wurden, war besonders die Tatsache, dass das Steinmaterial, das in verschiedenen Teilen eines und desselben Eisrandstadiums gefunden wird, auf Wegen zur Ablagerungsstelle geführt zu sein scheint, die einander gekreuzt haben. Als Beispiel dafür muss das südliche Djursland hervorgehoben werden und die Eisrandstadien im südöstlichen Jütland,

1) In einer vor kurzem erschienenen Abhandlung des Berliner Geologen J. HESEMANN: Quantitative Geschiebebestimmungen im norddeutschen Diluvium. (Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanstalt 52, 1931) ist in zu geringem Grade Rücksicht auf solche charakteristische Züge in der Geschiebegesellschaft genommen, wogegen das Material weit stärker schematisch nach der Einteilung der Vereisungen benutzt worden ist, als dieses verdient oder als es entsprechend ist.

die mit den Moränen auf Mols gleichaltrig sind. Um eine Antwort auf derartige Fragen zu erhalten, ist es notwendig, umfassende quantitative Untersuchungen von Leitgeschieben in den entsprechenden Teilen Norddeutschlands und der Gebiete um die Ostsee zu unternehmen.

Wenn es gelingen soll, befriedigende Antworten auf derartige Fragen zu erhalten, die die Wirkungsart der Vereisungen selbst angehen, ist es indessen gleichzeitig notwendig, die Zusammengehörigkeit und die Reihenfolge der verschiedenen Eisrandstadien so genau wie möglich klarzulegen. Die Kenntnis der »genetischen Entwicklungsgeschichte des Terrains« (25, S. 32) ist somit für die Eiszeitgeologie nicht allein ein »Endresultat«, sondern gleichzeitig ein notwendiger Weg zum Verständnis der Entwicklung und des Verlaufes der Vereisungen.

	Nordvest- og MidtFyn																												Sydsamso og de omliggende Oer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Wobels- berg Klint	Vindfor- bjerg	Mariendal Nord for Assens	Nord for Søby	Uglebjerg	Glansebjerg	Syl Tommer- rup	Nord for Vittinge	Højby Aas Nord for Højby	Rede- vindings	Rønninge	Birkende	Nordvest for Ansmo	Bølbro	Ulberud	Langesø Dyrehave	Kildebjerg	Visselhøj	Aasenholle — Bred	Nord for Frolberg Ravnehøj	Ost for Skovbjerg Torp	Vest for Aarsup Kirke	Lungshøj	Pjældst.	Søvest for Rindvad	Ostuden af Bæring Vig	Katlehøj Aas	Hjaldstrup	Grindløse Aas N. E. Grindløse	Nordkysten af Aldebo	Sydskysten af Endelave	Taaen Klob	Nordreklut Tano	Vest for Havnen Tano	Kasseloj— Lehn	Rinebjerg	Fogedmark Strand	Kølby Kaas	Viesborg Byr	Jettelaaj	Vorres Hage	Ballen	Sillemj— Hemmelte	Standhoj Hage	Kidholm	Vejro	Roserne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.)	Grgr.)	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grnr.	Grnr.	Stræt.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Grgr.	Stræt.*	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.	Stræt.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
a	4	9	4	10	9	9	12	7	8	9	6	5	6	11	6	6	2	6	5	3	8	14	6	3	3	7	5	5	9	2	4	32	10	11	3		4	7	1	5	4	8	5	4	9	11	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
b	13 ⁶	23 ¹⁴	26 ³	7 ⁹	5 ¹⁶	7 ¹²	5 ¹⁹	8 ¹⁵	10 ⁵	10 ⁹	12 ²⁰	1 ³	3 ⁵	6 ²¹	5 ⁷	4 ⁴	2 ²	4 ⁹	7 ⁵	5 ²	6 ⁵⁸	2 ⁸	3 ¹²	4 ⁷	5 ⁵	6 ¹⁴	10 ⁵	9 ⁵	9 ⁵	3 ⁴	20 ¹⁷	11 ¹²	9 ¹⁴	11 ²⁵	18 ²	26 ⁷	19 ⁷	18 ⁹	23 ²	13 ⁴	12 ⁷	12 ¹²	22 ⁴	15 ⁴	9 ¹⁰	11 ²⁹	20 ⁸																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
c	41 ¹⁹	37 ³⁶	43 ²⁰	41 ⁶	44 ⁹	23 ¹⁰	31 ⁸	36 ¹⁷	26 ⁷	21 ¹⁰	43 ⁴⁰	51 ¹	45 ²	24 ¹¹	34 ⁶	52 ³	40 ²	40 ⁵	40 ⁶	43 ³	44 ⁴³	31 ¹	36 ⁵	45 ¹⁰	37 ⁷	56 ¹²	38 ⁹	45 ⁹	25 ⁵	24 ⁵	28 ⁷⁴	32 ⁴	45 ¹²	35 ²⁵	50 ¹²	47 ²⁷	23 ³⁰	33 ²⁴	35 ³⁴	29 ¹⁰	28 ¹⁹	22 ¹⁸	29 ³⁷	34 ¹⁷	31 ¹⁰	34 ²⁸	43 ¹⁷																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
d	1 ⁶⁰	60 ⁶⁰	1 ³⁴	37 ¹	44 ⁷⁶	30 ¹	49 ⁴⁹	72 ¹	17 ²¹	21 ¹	0 ¹⁴⁷	10 ³¹	1 ³⁶	1 ⁴⁶	1 ⁴²	36 ³⁹	1 ⁵⁶	36 ¹	1 ²⁸	304 ¹	18 ¹	67 ¹	0 ¹¹⁷	59 ¹¹⁵	36 ³⁶	44 ¹¹⁵	36 ³⁶	44 ¹¹⁵	3 ¹⁴	3 ⁴²	2 ¹⁰⁸	3 ¹²	1 ⁶³	1 ⁸²	6 ³³	8 ⁴⁹	9 ³⁸	6 ⁴⁵	11 ⁵²	9 ²²	9 ⁴³	13 ³⁴	3 ⁷⁴	2 ³⁸	1 ¹	31 ³⁶	3 ⁸⁶	7 ³⁷																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
e	32 ¹	21 ¹	20 ¹	27 ¹	33 ¹	36 ¹	32 ¹	37 ¹	21 ¹	46 ¹	27 ¹	16 ⁶	34 ¹	3 ²	30 ¹	17 ¹	26 ¹	20 ¹	30 ¹	31 ¹	24 ¹	36 ¹	42 ¹	33 ¹	28 ¹	24 ¹	33 ¹	33 ¹	26 ¹	19 ¹	24 ⁶	8 ¹	29 ¹	28 ¹	12 ⁴	9 ⁹	28 ¹⁴	25 ⁸	16 ¹⁷	31 ⁷	35 ¹⁴	30 ²⁰	30 ⁷	32 ²	41 ¹	31 ⁸¹	19 ¹⁶																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
f	4 ⁴⁶	5 ³⁴	4 ¹⁵	4 ²⁴	3 ⁵⁶	6 ⁴	4 ⁴	4 ³	17 ¹⁴	6 ⁴	4 ⁹²	7 ¹⁰	4 ²⁷	4 ⁷²	4 ³⁷	6 ¹²	6 ⁴	6 ²⁷	5 ²⁷	5 ³	6 ⁴⁵	2 ¹	4 ⁸	6 ¹⁶	9 ¹⁴	4 ⁸	9 ²	2 ³³	7 ⁴	6 ³⁴	8 ³¹	3 ³	40 ³	7 ⁶⁵	5 ⁸	3 ⁴⁵	4 ⁴⁶	4 ⁷⁷	6 ⁴	4 ⁶	2 ²	4 ¹⁰	2 ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
g	3 ⁶	3 ⁸	1 ¹	4 ¹	6 ¹	5 ²	3 ⁷	3 ⁹	6 ⁶	6 ¹⁹	8 ²	2 ⁶	6 ¹¹	8 ⁷	2 ³	3 ¹	3 ³	2 ¹	1 ¹	1 ⁸	3 ³	3 ⁴	4 ¹¹	4 ³	11 ⁴	1 ³	2 ⁴	1 ¹⁰	18 ⁷	7 ¹²	5 ²⁰	3 ¹	2 ⁷	6 ⁴	5 ⁸	3 ⁴	4 ¹³	7 ¹¹	4 ³	7 ⁹	10 ¹⁵	6 ¹⁵	6 ⁷	7 ⁸	3 ²	2 ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
h	2 ³	1 ²	1 ¹	5 ⁴	3 ⁵	7 ⁹	9 ¹⁴	4 ⁷	6 ⁴	2 ¹	6 ¹	2 ¹	4 ⁸	11 ¹⁴	10 ⁷	15 ¹⁴	11 ¹⁰	9 ⁶	8 ⁵³	7 ⁴	2 ⁴	3 ⁷	4 ⁴	3 ¹¹	1 ¹⁷	1 ³	3 ³	1 ¹	2 ³¹	7 ²⁷	8 ³	1 ⁴	3 ¹⁰	4 ³	7 ¹¹	4 ³	7 ¹⁰	9 ¹⁵	6 ¹⁵	6 ⁷	7 ⁸	3 ²	2 ⁶	2 ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
i																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	146	161	78	90	172	132	159	202	66	99	340	61	80	191	125	69	98	139	90	65	694	58	185	261	158	205	94	99	57	176	377	37	129	234	66	103	163	125	150	77	156	154	252	110	113	257	86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	2/39/59	2/29/69	1/25/78	7/35/58	1/37/59	11/47/39	14/38/48	5/44/51	8/48/44	2/58/40	0/37/61	2/34/64	5/41/54	11/48/41	14/41/45	13/25/62	21/35/44	23/26/51	12/30/52	12/36/52	11/31/58	12/41/47	6/49/45	5/43/52	16/39/45	2/29/69	3/41/53	2/39/59	4/53/43	37/33/30	9/38/53	8/14/78	1/35/64	5/38/57	0/24/76	3/17/80	0/50/50	0/39/61	0/34/66	0/49/51	0/51/49	0/52/48	1/41/58	1/44/55	0/50/50	3/40/57	0/23/77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	4/65/31	4/44/52	2/43/55	12/57/31	6/67/27	19/58/23	21/51/25	7/67/26	12/59/29	3/71/26	4/61/35	5/74/21	10/73/17	13/61/24	24/58/18	28/50/22	38/55/7	40/42/18	21/58/21	22/64/14	19/55/28	19/58/23	10/75/15	11/76/13	26/61/13	5/65/30	5/70/25	4/69/27	7/61/32	54/38/8	13/49/38	13/17/70	1/63/36	7/57/36	0/46/54	7/29/64	0/58/42	0/55/45	0/49/51	0/69/31	0/71/29	0/65/35	0/71/29	4/59/37	0/39/61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	3	2	1	2	6	3	5	2	5	2	1	6	5	2	1	6	5	4	1	4	9	5	4	4	1	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Anmærkninger: Nr. 2—12, 41, 53 og 73 er tidligere publicerede i Scand. Indic-Boulders. D. G. U. II R. Nr. 23, 1900.
 En Stjerne * betegner, at ikke blot Stedets yngste glaciæle Jordlag, men ogsaa ældre (opskudte) Lag gaar i Dagen ved Findestedet.
 Grøt. = Grusgrav. Stet. = Strandstet. Stv. = Strandvold.
 Opretslaaende Tal er Procenttal. Kursivtal angiver Antallet af Blokke.
 1) Gruset er dækket af Morener. 2) Ved en tidligere Opstilling (1916) er der her fundet en Rhombeporfyry.

Kort
over Israndens Tilbagerykning fra Østjylland til Sjælland-Fyn.
Karte
über den Rückzug des Eisrandes von Ostjütland nach Seeland-Fünen.

- Islandsstadier. — Eislandsstadier.
Formodede Islandsstadier. — Vermutete Eislandsstadier.
Dødisomraade med Issøer. — Toteis-Gebiete mit Eisseen.
Tunneldale. — Tunneltäler.
Drumlins. — Drumlins.

Staaende Tal betegner Procentmængden af norske
Blokke (h+i) i Forhold til norske (h+i) Dalaporfyrer
(e+f) og Østersøporfyrer (a+b).

Kursivtal Procentmængden af Østersøporfyrer (a+b)
i Forhold til de samme tre Grupper; jfr. Hovedlisten.

Aufrecht stehende Zahlen bezeichnen den Pro-
zentsatz an norwegischen Gesteinen (h+i)
im Verhältnis zu norwegischen Dalageschieben
(e+f) und Ostseeporphyrer (a+b).

Kursive Zahlen bezeichnen den
Prozentsatz an Ostseeporphyrer
(a+b) im Verhältnis zu den
selben drei Gruppen; vergl.
die Hauptliste.