

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

I. Række. Nr. 20.

Beskrivelse

til

Geologisk Kort over Danmark

(i Maalestok 1:100.000).

Kortbladet Sønderborg

ved

Axel Jessen.

Med 2 Kort og Résumé en français.

I Kommission hos
C. A. Reitzels Forlag
Axel Sandal.
København 1945

Pris: 5 Kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

I. Række. Nr. 20.

Beskrivelse

til

Geologisk Kort over Danmark

(i Maalestok 1:100.000).

Kortbladet Sønderborg

ved

Axel Jessen.

Med 2 Kort og Résumé en français.

I Kommission hos
C. A. Reitzels Forlag
Axel Sandal.
København 1945

Indhold.

	Side
Overfladeforhold.....	5
Aflejringer ældre end Kvartærperioden.....	8
Aflejringer fra Kridtperioden.....	9
Aflejringer fra Tertiærperioden.....	13
Paleocæn.....	14
Eocæn.....	14
Oligocæn.....	15
Miocæn.....	15
Aflejringer fra Kvartærperioden.....	22
Glaciale Aflejringer.....	22
Moræneler og Morænesand.....	22
Morænegrus.....	28
Diluvialler.....	30
Diluvialsand og Diluvialgrus.....	38
Interglaciale Aflejringer.....	46
Stadier under Landisens Bortsmeltning.....	57
Senglaciale Aflejringer.....	69
Senglaciale Ler.....	69
Senglaciale Sand.....	72
Postglaciale Aflejringer.....	73
Saltvandsaflejringer.....	73
Ferskvandsaflejringer.....	77
Flyvesand.....	79
Résumé.....	81

Overfladeforhold.

Kortbladet Sønderborg¹⁾, hertil medregnet hele Als, omfatter Sønderborg Amt og en Del af Aabenraa Amt. Det begrænses mod Øst af Lille Bælt, mod Syd af Flensborg Fjord, og paa en kort Strækning naar det til Rigsgrænsen ved Krusaa.

Største Delen af dette Landomraade ligger Øst for Hovedvandskellet gennem Sønderjylland, kun et mindre Areal fra Hostrup Sø mod Syd til Flensborg Fjord afvandes i vestlig Retning til Vidaa. Ved Fjorde og Sunde deles Terrainet i flere, til Dels velafgrænsede Partier.

I det Nord for Aabenraa Fjord liggende Afsnit strækker der sig fra Genner Fjord en ret jævn, ca. 40 m o. H. liggende Slette ind mod Vest og Sydvest, dog paa nogle Steder afbrudt af mindre Bakkerygge og Bakkekæder. Mod Nord begrænses dette Parti af et af runde, kuplede Bakker bestaaende Højdedrag, der Nord for Genner By beherskes af det paa lang Afstand synlige (tæt Nord for Kortbladet liggende) Knivsbjærg, hvis Top ligger 97 m o. H. Syd og Øst for Løjt Kirkeby og Syd for Bodum og Rise-Hjarup gaar Sletten over i et højere Terrain, der Øst og Syd for Løjt Kirkeby, i Særdeleshed i et Strøg fra Barsmark over Løjt Skovby til Stollig, har en saa urolig Overfladeform som noget Steds i Sønderjylland. Uden Orden ligger her den ene afrundede Banke tæt op ad den anden, kun adskilt ved smalle Kløfter, gennem hvilke Vejene snor sig frem. Bakketoppene naar indtil 92 m o. H.

Den ca. 3 km brede Aabenraa Fjord har en temmelig jævn Bund, der fra Øst mod Vest stiger fra \div 35 m til \div 20 m for derefter at grunde stærkt op i Fjordens inderste Del ved Aabenraa By. Byen ligger paa en oval Bakke i Fjorddalen, der Syd og Vest for Byen danner en flad Slette, kun et Par Meter over Fjordens Vandspejl. Omkring denne Slette, mod Nord, Vest og Syd, hæver Landet sig med stejle Skraaninger, gennemfuret af dybe Kløfter.

Landet mellem Aabenraa Fjord og Flensborg Fjord er over store Strækninger et temmelig bølget Terrain med en gennemsnitlig Højde af 40—50 m o. H. Dette jævne Landskab brydes dog i den vestlige Del af flere, oftest i N—S gaaende Bakkerækker eller Højderygge, eller — som

¹⁾ Den geologiske Undersøgelse af Kortbladet udførtes i Aarene 1926—1933 af Forf. med Bistand til forskellig Tid af nuværende Direktør, Dr. phil. H. ØDUM, nuværende Statsgeolog, Dr. phil. SIGURD HANSEN og Dr. phil. S. A. ANDERSEN.

ved Bovrup Nord for Graasten — af isoleret liggende, store, runde Bakker, der hæver sig betydeligt over Omgivelserne. Det mest iøjnefaldende af de nævnte Højdedrag er den Bakkerække, der fra S. Hostrup kan følges Syd paa langs Østsiden af Hostrup Sø, Vest om Søgaard Sø og videre over Holbøl til faa Kilometer fra Flensborg Fjord. I Særdeleshed det stærkt kuperede Parti, Bjærgskov, ved Hostrup Sø og det rygformede Afsnit omkring Stagehøj ud mod Flensborg Fjord er yderst karakteristiske og præger Landskabet. Ogsaa en kortere Bakkerække over Kværstørsbøl er iøjnefaldende og danner Skellet mellem det frugtbare Lerterrain mod Øst og det overvejende sandede Landskab mod Vest.

Det Øst herfor liggende, egentlige Sundeved er et udpræget Morænelerterrain med afrundede Bakkeformer og forholdsvis smaa Højdedifferenser. Vandskellet, der omtrent følger Halvøens Midtlinie, har Retning NV—SØ, en Retning, der ogsaa kommer igen i Sydkysten og i adskillige Dalstrøg. Andre Lavninger og Dalstrøg har en derpaa vinkelret Retning, fra NØ mod SV. Mod Sydøst ender Højlandet i den store afrundede Banke, Dybbøl Bjærg, 68 m o. H. Paa Halvøen Broagerland er Landet — bortset fra Partierne omkring Broager By og Gammelmark — temmelig lavt og jævnt, og har paa sine Steder endog en næsten horisontal Overflade.

Paa Als ligger det høje Land tæt ud mod Øens Øst- og Nordkyst med stærkt Fald ned mod Lille Bælt. Med en ofte smaabakket og uregelmæssig Overflade strækker dette Højdedrag sig fra Mommark mod NNV ud til Als Nørreskov og naar sin største Højde i Høgebjærg, 81 m o. H. Efter en Afbrydelse Nordøst for Egen og Ketting Nor hæver Højdedraget sig igen, men faar, samtidig med at Terrainet bliver jævner, en mere øst-vestlig Retning ind mod Aabenraa Fjord. Fra dette østlige Højland strækker der sig forskellige mindre Højdedrag ind mod Vest, oftest adskilte ved brede Lavninger, der nu viser sig dels som Engdrag, dels som Vige, hvorved Vestkysten af Als har faaet en stærkt indskaaret og fliget Form, i Modsætning til Øens retlinede Østkyst.

I Omraadet Sundeved-Als er Retningen SØ—NV ret iøjnefaldende. Denne Retning ses i Kystlinier, Fjorde, Sunde og i Højdedrag. Ejendommeligt er Retningen i Flensborg Fjord, der fra SØ—NV ved Graasten drejer skarpt om i NØ—SV. Om disse Retningslinier skulde staa i Forbindelse med Brudlinier eller med Niveauforholdene i dybere liggende Lag, kan næppe afgøres med vort nuværende Kendskab til den prækvartære Undergrund.

Vandløb af Betydning findes ikke indenfor Kortbladomraadet. Af Søer kan nævnes Hostrup Sø (254 ha) og Søgaard Sø (86 ha); endvidere paa Als Nordborg Sø (58 ha) og den under Tilgroning værende Mjang Dam (68 ha). Udtørrede er Bundsø Syd for Nordborg og Hartsø (40 ha) paa Kegnæs.

Skove dækker en i Forhold til det øvrige Danmark ret stor Procentdel af Arealet. Foruden de større samlede Skovpartier, hovedsagelig Løvskov, ved Aabenraa, Graasten og paa det sydlige og nordøstlige Als, findes en Del mindre Skovpartier spredt over Kortbladomraadet.

Aflejringer ældre end Kvartærperioden.

Intet Steds paa Kortbladet gaar faststaaende Aflejringer ældre end Kvartærperioden frem i Dagen. Enkelte Boringer er naaet ned i Tertiær- og Kridtformationen, men om disse Aflejringers Beskaffenhed og Lejringsforhold vides meget lidt ud over, hvad de enkelte Boringer har oplyst. For om muligt at forøge Kendskabet til de i Dybet liggende, ældre Bjergarter er der i de senere Aar udført forskellige geofysiske Undersøgelser.

Ved Tyngdemaalinger saavel Syd som Nord for Rigsgrænsen¹⁾ har det kunnet konstateres, at der gennem det østlige Sydslesvig og med Retning S—N strækker sig en udpræget Højderyg af ældre, tunge Bjergarter. Denne Højderyg afbrydes pludselig ved Glücksburg paa Sydsiden af Flensborg Fjord. Her, i Flensborg Fjord, maa der findes et mægtigt Brud i Jordskorpen, idet Tyngdekurverne Nord for Fjorden har Retning Ø—V, og saaledes at de her ikke tyder paa nogen Ryg, men paa en mod Nord jævnt stigende Flage, højest i Nærheden af Aabenraa. Nord for Aabenraa er der svage Tegn paa, at den nord-sydlig Retning atter vil blive fremtrædende. Maalingerne viser desuden, at den nordlige Blok rager betydelig højere op end den sydlige, S for Flensborg Fjord liggende.

De magnetiske Maalinger²⁾ har givet et noget andet Billede. Over hele Kortblodomraadet er den vertikale Magnetkraft under det normale, og Variationerne er meget smaa. Yderligere er Magnetkraften i den nordlige Blok langt mindre end i den sydlige Blok, Syd for Flensborg Fjord. Et relativt magnetisk Maximum strækker sig fra det sydlige Als mod Nordvest gennem Als Fjord og Løjt Halvøen til Egnen Nord for Aabenraa. Fra dette Strøg aftager Magnetkraften dels mod Sydvest til Egnen ved Flensborg, dels mod Nordøst ud mod Lille Bælt og den fynske Kyst. De magnetiske Kurver har altsaa væsentlig Retningen SØ—NV (skaansk Retning), og Tyngdemassivet ved Aabenraa har ingen Indflydelse paa dem.

¹⁾ VICTOR MADSEN. 1938. De for Staten i 1937 udførte Tyngdemaalinger i Sønderjylland. (Ref. af Foredrag). Dansk Geol. Foren. Bd. 9, S. 371. København.

²⁾ A. EBERT. 1932. Magnetische Messungen im südwestlichen Dänemark. D. G. U. II. Række, Nr. 53. København.

I Forbindelse med det ved disse Undersøgelser paaviste, store Brud i Jordskorpen under Flensborg Fjord maa nævnes et Par Forekomster med stærkt saltholdigt Vand, den ene en Vandværksboring ved Sundsmark, tæt Nordøst for Sønderborg, den anden henved 3 km derfra, ved Langbrogaard paa Dybbølbjærgs Østskraaning. Ved disse to Boringer fandtes Vand med et saa ualmindelig stort Kloridindhold (ved Sundsmark 8.34% NaCl og ved Langbrogaard 7.53% NaCl), at dette Grundvand maa betegnes som Mineralvand og kun kan hidrøre fra Saltmasser i Dybet¹). Saltopløsninger af denne Type er velkendte i vort sydlige Naboland, hvor deres Oprindelse henføres til Permformationens Saltlejer. Men da saadanne Saltopløsninger ligesom andet Grundvand kan vandre langt gennem Jordlagene, lader det sig ikke gøre, ud fra de to nævnte Forekomster, at lokalisere et Saltleje, ligesom det ikke er givet, omend højst sandsynligt, at det saltholdige Vand er trængt op gennem det ovenfor nævnte Brud under Flensborg Fjord.

Seismiske Maalinger er indenfor Kortblodomraadet kun udført paa et lille Areal i den østlige Del af Sundeved, mellem Dybbøl By, Vemmingbund og Als Sund²). Ved en Række Sprængninger langs Sydkysten og Opstilling af Seismografer langs Linier herfra mod NØ, N og NV fandtes, at Kvartær + Tertiær i dette Omraade naaede til 350 m under Overfladen, og at der derunder fandtes Kridt til en Dybde af over 1000 m. De elastiske Bølgers Hastighed var i Kridtet 2400 m/sec., altsaa normalt, og der konstateredes i dette Omraade ingen Afvigelser fra vandret Lagstilling. Kridtet syntes her at være meget ensartet og kunde ikke underafdeles.

Aflejringer fra Kridtperioden.

Kridttidens Bjergarter vil utvivlsomt kunne findes under hele Kortblodomraadet, men er kun direkte paavist i Nærheden af Sønderborg, dels i Aaret 1924 i en Boring ved Sundsmark et Par Kilometer Nordøst for Byen, dels i 1932—33 ved to, tæt ved hinanden liggende Boringer ved Langbrogaard paa Østskraaning af Dybbølbjærg, ca. 1 km ovenfor Alssund.

¹) HILMAR ØDUM og WERNER CHRISTENSEN. 1936. Danske Grundvandstyper. D. G. U. III. Række, Nr. 26. København.

²) VICTOR MADSEN, HILMAR ØDUM og HELGE GRY. 1935. Boringerne ved Langbrogaard ved Sønderborg. D. G. U. II. Række, Nr. 55. København.

I Boringen ved Sundsmark, beskrevet af H. ØDUM¹), stødte man i en Dybde af 273 m (266 m under Havets Niveau) paa Kalk, hvori der boredes 9 m ned uden at naa gennem Laget. »Prøver findes ikke, men det maa formodes at være Danium.« Kalken overlejlredes af tertiære og kvartære Lag (sml. Boreprofilet Fig. 1, Side 11).

I de to Boringer ved Langbrogaard²), der er saa ensartede, at de kan behandles som en enkelt Boring (se Boreprofilet Fig. 1), naaedes Bryozokalk (Danium) i en Dybde af 347 m (327 m under Havets Niveau). Laget havde her en Mægtighed paa 11 m og hvilede paa Skrivekridt (Senon), i hvilket der boredes til 541 m under Jordoverfladen.

I det ovenfor citerede Arbejde om Boringen ved Langbrogaard af VICTOR MADSEN, HILMAR ØDUM og HELGE GRY findes en meget indgaaende Beskrivelse af Faunaen og af de enkelte Stenarters og Jordarters Petrografi. Det følgende er et Uddrag deraf.

Bryozokalken er gennemgaaende meget løs, indeholder temmelig faa Bryozoaer, ret store Mængde af Coccolither og en Del Kalk af uorganisk Oprindelse, dels fint Kalkslam, dels større Kalkkorn. Bjergarten maa nærmest betegnes som en Mellemtung mellem Bryozokalk og Blegekridt.

Skrivekridtet synes at være noget grovere end Skrivekridt fra andre danske Lokalteter og at nærme sig Blegekridt i Udseende. Mikroskopisk afviger det dog ikke fra det sædvanlige Skrivekridt.

For Bestemmelsen af Stratigrafien og de enkelte Lags Fossiler har den anvendte Boremetode været højst uheldig. Som Følge af, at store Dele af Boringen udførtes uden Forerør, bestod Prøverne fra en bestemt Dybde ikke alene af Bjergarten i denne Dybde, men ogsaa af Nedfald fra den ovenover liggende, ikke forede Del af Borehullet. Eksempelvis kan nævnes, at Arter, der kun er kendt fra Danium-Lag, kunde findes i Prøver, der skylledes op fra en Dybde af 366—369 m under Overfladen, altsaa først 8—11 m under Bryozokalkens Underflade. I omstaaende Faunaliste (Side 12), der er en Udskrift af den af H. ØDUM givne Faunaliste, er anført samtlige fra Danium og Senon bestemte Fossiler. De Arter, hvoraf Eksemplarer er fundne i Dybden 347—358 m under Overfladen, og som altsaa med Sikkerhed hidrører fra Bryozokalken, er mærkede med *.

I Skrivekridtet er der i forskellig Dybde (dog ikke i de øverste 100 m) paavist *Belemnitella mucronata*, og der er derfor ingen Tvivl om, at hele det fundne Lag Skrivekridt, indtil 521 m under Havets Niveau, maa

¹) H. ØDUM. 1933. Mindre Meddelelser fra Danmarks geologiske Undersøgelser Borearkiv, Nr. 11. Dansk Geol. Foren. Bd. 8. S. 262. København.

²) VICTOR MADSEN, HILMAR ØDUM og HELGE GRY. 1935. Boringerne ved Langbrogaard ved Sønderborg. D. G. U. II. Række, Nr. 55. København.

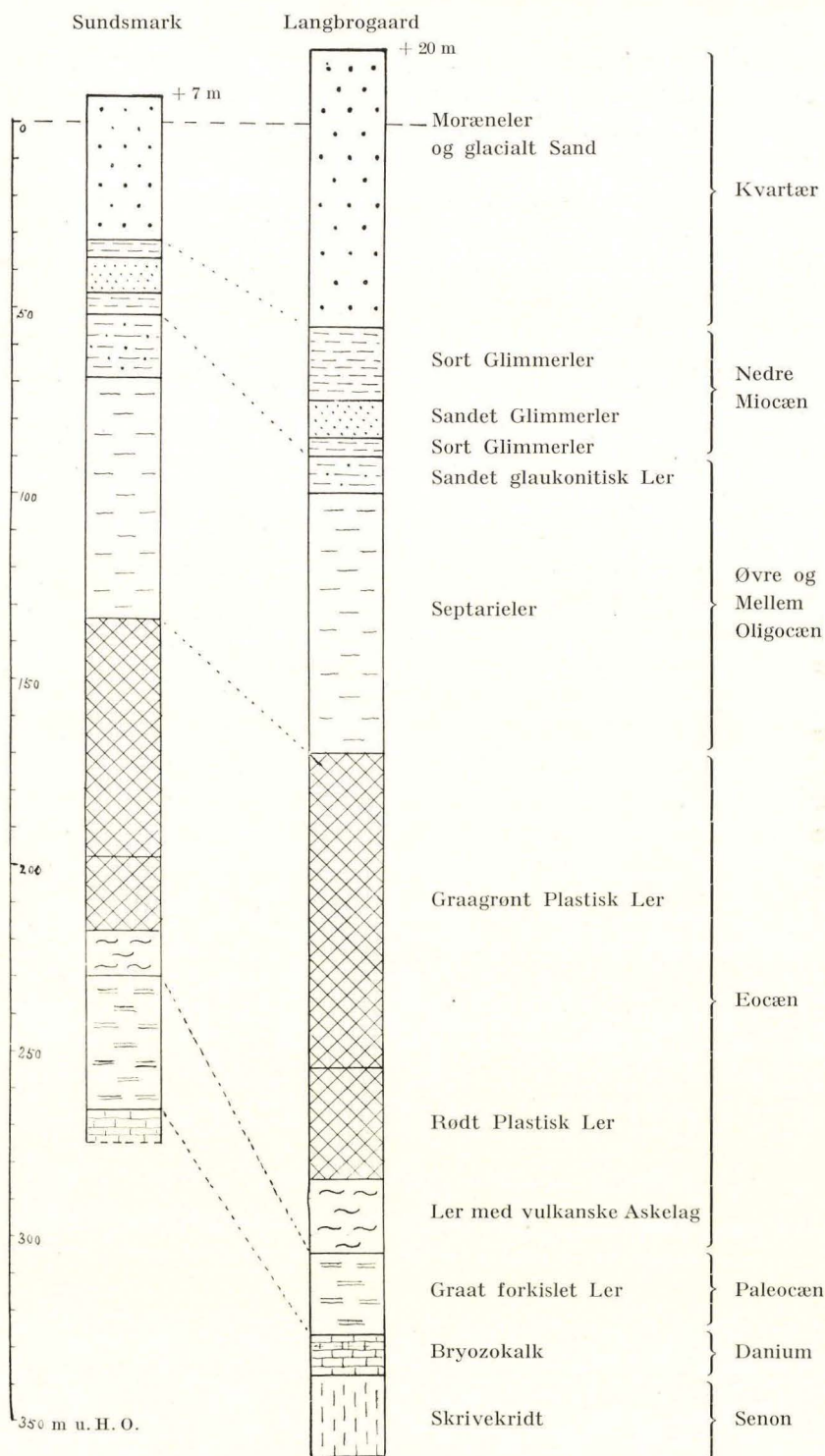


Fig. 1.

henføres til *Mucronata* Zonen. Spor af ældre Zoner er ikke truffet.

I Bryozokalken er der blandt henvend en Snes udpræget danske Former truffet flere, bl. a. *Argiope cimbrorum*, *Crania tuberculata* og først og fremmest Pigge af *Tylocidaris vexillifera* forma β ØDUM (= forma *typica* SCHLÜTER og var. *Brünnichi* RAVN), der er Karakterfossiler for det yngste Danium, ØDUM's Zone D. Boringen viser altsaa det ejendommelige Forhold, at Skrivekridtet direkte overlejres af yngste Danium Zone. En lignende Lagfølge er allerede tidligere paavist og beskrevet af ØDUM fra en Boring ved Branderup nær Nakskov¹⁾ og giver et nyt Holdpunkt for den af ham fremsatte Anskuelse om Danium-Havets successive Transgression fra Nord eller Nordvest mod Syd.

Højdeforskellen mellem Kalkoverfladen i Boringerne ved Langbrogaard og ved Sundsmark er 61 m, men da Afstanden mellem de to Boringer er omtrent 3 km, synes Niveauforskellen dog at være for ringe til, at man herfra kan slutte sig til en almindelig øst-vestlig Hældning af Kalkoverfladen over store Strækninger. Ved Paavisningen af, at Kalken hører til yngste Danium, det vil sige, at Skrivekridtets Overflade gennem største Delen af Daniumtiden har ligget blottet som Landoverflade, udsat for Forvitring og uensartet Erosion, faar man mulig en fuldt saa naturlig Forklaring paa den fundne Højdedifferens.

Faunaen i Skrivekridt og Bryozokalk fra Langbrogaard.

<p style="text-align: center;">Foraminifera.</p> <p style="text-align: center;">Findes i de fleste Prøver.</p> <p style="text-align: center;">Spongia.</p> <p><i>Porosphaera globularis</i> PHILL.</p> <p>* — <i>universa</i> BR. N.</p> <p>— <i>galeata</i> STOLLEY</p> <p>— <i>ramosa</i> BR. N.</p> <p>* — <i>adhaerens</i> BR. N.</p> <p>* — <i>applanata</i> BR. N.</p> <p>* — <i>umbonata</i> BR. N.</p> <p><i>Spinopora echinata</i> BR. N.</p> <p style="text-align: center;">Anthozoa.</p> <p>*<i>Gorgonella torta</i> BR. N.</p> <p><i>Isis</i> cfr. <i>Steenstrupi</i> BR. N.</p> <p style="text-align: center;">Crinoidea.</p> <p style="text-align: center;">Findes i Prøver fra meget forskellig Dybde.</p>	<p style="text-align: center;">Asteroidea.</p> <p><i>Teichaster favosus</i> sp.</p> <p><i>Tholaster ocellatus</i> SP.</p> <p>*<i>Lophidiaster pygmaeus</i> HAG.</p> <p style="text-align: center;">Echinoidea.</p> <p>*<i>Tylocidaris Rosenkrantzi</i> RAVN.</p> <p><i>Tylocidaris baltica</i> SCHLÜTER.</p> <p>* — <i>vexillifera</i> SCHLÜTER, forma β ØDUM</p> <p><i>Salenia pygmaea</i> HAG.</p> <p>*<i>Palaeodiadema multiforme</i> RAVN.</p> <p><i>Phymosoma granulosum</i> GOLDF.</p> <p style="text-align: center;">Bryozoa.</p> <p style="text-align: center;">Findes i samtlige Prøver.</p> <p style="text-align: center;">Vermes.</p> <p><i>Ditrupula Trimminghamiensis</i> BR. N.</p> <p>*<i>Glomerula gordialis</i> SCHLOTH.</p>
---	--

¹⁾ H. ØDUM, 1928. Vort sydligste Danium. Medd. Dansk Geol. Foren. Bd. 7, S. 201. København.

<i>Serpentula ampullacea</i> Sow.	Lamellibranchiata.
— <i>fluctuata</i> Sow.	<i>Avicula pectinoides</i> REUSS.
— <i>tetragona</i> Sow.	<i>Inoceramus</i> sp.
* — <i>dorsolineata</i> BR. N.	<i>Lima semisulcata</i> NILS.
* — <i>terundulata</i> BR. N.	— <i>Geinitzi</i> HAG.
<i>Spirorbula aspera</i> HAG.	— <i>Hoperi</i> MANT.
— <i>conica</i> HAG.	— <i>Dunkeri</i> HAG.
* — <i>ascendens</i> BR. N.	— <i>granulata</i> NILS.
— <i>corrugata</i> BR. N.	<i>Pecten pulchellus</i> NILS.
— <i>granulata</i> Sow.	— <i>inflexus</i> HAG.
* — <i>multilineata</i> BR. N.	— <i>Puggaardi</i> RAVN.
* — <i>serrata</i> BR. N.	* — <i>tesselatus</i> HENNIG.
* — <i>sulcata</i> BR. N.	— <i>cretaceus</i> NYST.
	— <i>cretosus</i> DEFR.
	<i>Vola striato-costata</i> GOLDF.
Brachiopoda.	* <i>Spondylus</i> sp.
* <i>Crania ignabergensis</i> RETZ.	<i>Dimyodon Nilssoni</i> HAG.
* — <i>tuberculata</i> NILS.	— <i>costatus</i> GRW.
— <i>tubulosa</i> BR. N.	<i>Ostrea semiplana</i> Sow.
— <i>antiqua</i> DEFR.	— <i>Merceyi</i> COQ.
* <i>Terebratulina striata</i> WHLB.	* <i>Gryphaea vesicularis</i> LAM.
— <i>locellus</i> ROEM.	* <i>Exogyra canaliculata</i> Sow.
— <i>gracilis</i> SCHLOTH.	<i>Gyropleura Münsteri</i> HAG.
— <i>Gisi</i> HAG.	
— <i>semiglobularis</i> POSSELT.	
<i>Terebratula obesa</i> Sow.	Cephalopoda.
— <i>carnea</i> Sow.	<i>Belemnitella mucronata</i> SCHLOTH.
<i>Terebratella Humboldti</i> HAG.	
<i>Trigonosema pulchellum</i> NILS.	Crustaceae.
<i>Magas pumilus</i> Sow.	<i>Zeugmatolepas cretae</i> STP.
<i>Rhynchonella</i> cfr. <i>plicatilis</i> Sow.	<i>Cretiscalpellum</i> (cfr. <i>glabrum</i> vel <i>striatum</i>).
<i>Argiope Bronni</i> HAG.	
— <i>Buchi</i> HAG.	
* — <i>Koenei</i> BR. N.	Pisces.
* — <i>dorsata</i> BR. N.	Fisketænder findes i Prøver fra
* — <i>cimbrorum</i> BR. N.	saavel Bryozokalk som Skrivekridt.
* — <i>faxensis</i> POSSELT.	

Aflejringer fra Tertiærperioden.

Direkte over Danium-Kalken er der i Sønderborg-Egnen truffet tertiære Lag, der i Boringen ved Sundsmark havde en Mægtighed af 234 m, ved Langbrogaard af ca. 272 m. Mellem Lagserierne fra disse Boringer er der en forbavsende Overensstemmelse, saaledes som det fremgaar af de paa Fig. 1 gængivne Boreprofiler. Ved Hjælp af Fossilindholdet og Bjergarternes petrografiske Beskaffenhed har der kunnet paavises: ne-

derst Paleocæn, derover en mere end Hundrede Meter mægtig Lagserie af Ler med vulkansk Aske samt rødt og grønligt Plastisk Ler, hørende til Eocæn. Herover findes Septarieler og glaukonitisk Ler, der maa henføres til Mellem og Øvre Oligocæn, og øverst Glimmerler og Glimmersand fra Nedre Miocæn.

Paleocæn.

De paleocæne Bjergarter havde i Boringen ved Langbrogaard en samlet Mægtighed af 22 m, ved Sundsmark af 35.5 m. Bjergarterne fra Langbrogaard er ejendommelige ved at være enten kalkfri eller yderst kalkfattige med Undtagelse af et paa Danium-Kalken hvilende tyndt Bundlag, der betegnes som en finkornet Grønsandsaflejring. Dette Lag er stærkt forkislet, Hovedmassen bestaar af Svampenaale; Kalken findes dels i uorganisk Form, dels som Foraminiferer og Coccolither. Endvidere spiller Glaukonitkorn en betydelig Rolle. Den derover liggende Lagserie er som nævnt kalkfri og leret med vekslende blødere og haardere, forkislede Lag. Ogsaa i dette Parti er Svampenaale almindelige; i ringere Mængde forekommer Diatoméer og Radiolarier. Den øverste Del af Paleocænet bestaar af en løsere, mere sandet Bjergart, hvor Mineral-korn, hovedsagelig Kvarts, er i Overvægt. Glaukonitkorn spiller dog ogsaa her en betydelig Rolle. Af organiske Bestanddele findes Svampenaale, Radiolarier og forkislede Foraminiferer.

Eocæn.

I Boringen ved Langbrogaard har de eocæne Lag en samlet Mægtighed af 135 m, ved Sundsmark af 96.5 m. De bestaar nederst af en Serie askeførende Lag, derover rødt og grønligt Plastisk Ler.

Den askeførende Lagserie har ved Langbrogaard en Mægtighed af ca. 20 m, ved Sundsmark af kun 12—13 m. Dog synes det, efter Mægtighedsforholdene at dømme, som om Grænsen mellem Paleocæn og askeførende Lag i Boringen ved Sundsmark er trukket i et noget for højt Niveau, hvorved Paleocænets Mægtighed paa dette Sted angives for stor, den askeførende Series for lille.

Saavidt det kan skønnes efter Prøverne, bestaar den askeførende Lagserie ved Langbrogaard af skiftende lysere og mørkere Lag, hvori den vulkanske Aske ligger som underordnede Lag, hvis Tykkelse kan naa op imod 15 mm. I de lyse Lerlag, fedt plastisk Ler, findes nydannede Mineraler som Glaukonit og Svovlkis i underordnet Mængde i Forhold

til de klastiske Bestanddele. I det mørke Ler, der altid er kalkfrit, optræder Svovlkis i langt større Mængde. Her findes desuden talrige Diatoméer, sjældnere Radiolarier. Endvidere er der fundet flere Eksemplarer af *Cornuspira* *cfr. polygyra* REUSS, samt en lille ubestemmelig Musling. Enkelte Prøver fra Askelagene har været cementerede af Kalkspat, og Asken findes da i uomdannet Tilstand; i andre Askeprøver er det vulkanske Glas stærkt omdannet.

Det over den askeførende Lagserie liggende røde Plastiske Ler har ved Sundsmark en Mægtighed af 20 m og ved Langbrogaard af 30 m. Leret er kalkholdigt, i de lyseste Partier stiger Indholdet af CaCO_3 til 22.5%. Kalken findes kun i organisk Form, væsentlig som Coccolither. Ogsaa Jernspat findes i betydelig Mængde.

Det herover liggende graagrønne Plastiske Ler har i de to Boringer, Sundsmark og Langbrogaard, Mægtigheder paa henholdsvis 64 m og 85 m. Leret er kalkfrit, og de kemisk nydannede Mineraler, fortrinsvis Svovlkis og Glaukonit, er i Overvægt over de klastiske Bestanddele. Af organiske Rester findes Diatoméer, Radiolarier og Svampenaale.

Af makroskopiske Organismer er der i det plastiske Ler kun fundet et lille Stilkstykke af en *Pentacrinus*.

Oligocæn.

Septarieleret, der overlejrer det Plastiske Ler, har ved Sundsmark en Mægtighed af 65 m, ved Langbrogaard af 70 m. Det er dels en brunliggraa, dels en lysere graagrøn Mergelbjergart, hvor Indholdet af Calciumkarbonat kan stige til 33.6%, stærkest i det graagrønne Ler. Kalken findes væsentlig i Form af Coccolither, dog træffes ogsaa Foraminiferer, hyppigst i Lagets øverste Parti. Blandt nydannede Mineraler kan nævnes Jernspat, Svovlkis og Glaukonit. Af makroskopiske Dyrrester er der kun fundet Skalfragmenter af *Vaginella* *cfr. depressa* DAUD.

En sandet, glaukonitisk Bjergart, liggende direkte over Septarieleret har i de to Boringer Mægtigheder paa henholdsvis 17.2 m og 10 m. Laget maa nærmest betegnes som leret Finsand, hvor der foruden Kvarts og Glimmer findes Glaukonitkorn i betydelig Mængde, ca. 15% af de store Korn.

Miocæn.

Den over Oligocænet liggende Lagserie, der efter sit Fossilindhold maa henføres til marint Nedre Miocæn, har ved Sundsmark en Mægtighed af omtrent 20 m, ved Langbrogaard af 35 m og bestaar dels af

mørkt, næsten sort, fedt Glimmerler, dels af lysere brunt, sandet Glimmerler. De grovere Bestanddele i Leret er dels Kvarts og Glimmer, dels nydannede Mineraler som Svovlkis og Glaukonit, sidstnævnte dog kun i ringe Mængde.

Fra denne Lagserie gav Boringen ved Langbrogaard en Del Skaller, ganske vist knuste i en saadan Grad, at Bestemmelsen har været meget vanskelig. Af bestemmelige Former fandtes:

Yoldia glaberrima MÜNST. (?)
Limopsis aurita BROU.
Cardium *cf.* *cingulatum* GOLDF.
Dentalium vitreum SCHRÖT.
 — *cf.* *mutabile* DOD.
Bittium convexorude SACCO.

Chenopus speciosus SCHLOTH.
Murex *sp.* (*cf.* *Deshayesii* NYST.).
Pleurotoma *cf.* *trifasciata* HOERN.
 — *boreoturricula* KAUTSKY.
Conus *sp.* (*cf.* *Allionii* MICH.).

I de nu omtalte Boringer i Egnen ved Sønderborg overlejres den nedre miocæne Lagserie direkte af kvartære Lag.

Som løse Flager i Moræneler og som løse Blokke i Morænegrus og Diluvialgrus kendes marint Nedre Miocæn dels fra Klintinghoved paa Als, dels fra Egnen ved Flensborg Fjord.

Forekomsten af Tertiær i Klinten ved Klintinghoved omtales allerede midt i forrige Aarhundrede, men blev først af K. GRIPP i 1915 gjort til Genstand for nøjere Undersøgelse¹⁾. Paa Grundlag af de i Tidens Løb indsamlede Fossiler henfører GRIPP Aflejringen til Nedre Miocæn og sammenstiller den med den af ham opstillede Vierländer Stufe.

Senest er en detailleret Undersøgelse foretaget af TH. SORGENFREI²⁾, der paa Grundlag af det af ham selv indsamlede, store Fossilmateriale har kunnet forøge Faunalisten meget betydeligt, til ialt 64 Arter (se Faunalisten S. 18). Ud fra dette store Materiale slutter SORGENFREI sig til og underbygger den af GRIPP givne Aldersbestemmelse.

Klintinghoved danner en fremspringende Pynt paa Sydkysten af Als, 3—4 km SØ for Sønderborg (Fig. 2). Den 12—13 m høje Klint angribes stærkt af Havet og skifter derved Udseende fra Aar til Aar. Klintens Vestende bestaar af gulgraat Moræneler med en skraatstillet Bænkning, der viser Hældning mod SØ. I dette Moræneler saas et indtil 3 m tykt Lag lagdelt, glacialt Sand, der strakte sig op gennem Moræneleret,

¹⁾ KARL GRIPP. 1915. Über das marine Altmiocæn im Nordseebecken. Neues Jahrb. für Min., Geol. und Paläontologie. Beilage Bd. XLI. Stuttgart.

²⁾ THEODOR SORGENFREI. 1940. Marint Nedre-Miocæn i Klintinghoved paa Als. D. G. U. II. Række, Nr. 65. København.

parallelt med dettes Bænkning. Endvidere lidt østligere dels Indlag af Morænegrus med meget store Blokke, dels et Indlag af glacialt Sand med lodretstaaende, buede Lag. I Klintens Fod saas her i 1928 et lille Parti mørkt Glimmerler, det samme Ler, som i 1935 var kommet langt bedre frem, og i hvilket SORGENFREI da har samlet største Delen af den af ham beskrevne Fauna. Lidt østligere og indesluttet i de glaciale Dannelser findes en ca. 50 m lang Flage af Glimmerler og Glimmersand.



Fig. 2. Klintinghoved set fra Øst. Nærmest Pynten indtager det miocæne Glimmerler og Glimmersand den nederste Halvdel af Klinten.

Under et 5—7 m mægtigt Dække af Moræneler saas et 2—3 m tykt Lag hvidgult, kvartsrigt Glimmersand, derunder $1\frac{1}{2}$ —2 m mørkt Glimmerler og herunder atter Glimmersand; dette naaede paa nogle Steder en Mægtighed af 6 m og indeholdt i sin nederste Del tynde Lag af Glimmerler. Grænserne mellem Glimmerler og Glimmersand stod meget skarpe, og der syntes at være Konkordans mellem disse Aflejringer. Under de tertiære Lag findes paa nogle Strækninger atter Moræneler. Længere mod Øst forsvinder det over Glimmerleret liggende Sand og erstattes af glaciofluvialt Sand, der dækkes af 2—3 m brunt Moræneler. Det under Glimmerleret liggende Glimmersand var paa en længere Strækning dækket af Skred, men kom atter frem længere mod Øst. Her havde Lagene i Glimmersandet en ret stærk Hældning mod Øst eller Sydøst og blev skarpt afskaaret af Grænsefladen mod Glimmerleret. Paa dette Sted har SORGENFREI i 1935 set et Spring gennem de tertiære Lag og umiddelbart Øst derfor en stærk Nedadbøjning af Glimmerler og Glimmersand, saaledes

at man her staar ved Tertiærflagens Østende. Dog maa nævnes, at der noget østligere iagttoges et lille Parti Glimmersand under 6 m glacio-fluvialt Sand, og at der ca. 70 m Øst for Springet fandtes en 1—1½ m tyk Flage af Glimmerler indlejret i Moræneleret.

Klittinghoved.

<i>Lissochlamys</i> cfr. <i>Gérardi</i> NYST.	<i>Chenopus speciosus</i> SCHLOTH.
<i>Pecten</i> sp.	— var. <i>Margerini</i> DE KONINCK.
<i>Arcoperna sericea</i> BRONN.	<i>Cypraea</i> (<i>Zonaria</i>) <i>amygdalum</i>
<i>Nucula hanseata</i> KAUTSKY.	BROCCHI.
— <i>nucleus</i> L. var. <i>Hanleyi</i>	<i>Pyrula simplex</i> BEYRICH.
WINCKW.	<i>Cassidea</i> (<i>Semicassis</i>) <i>Rondeletii</i>
<i>Leda</i> (<i>Jupiteria</i>) <i>pygmaea</i> v. MÜNST.	BASTEROT.
<i>Yoldia glaberrima</i> v. MÜNST.	<i>Tritonium</i> (<i>Simpulum</i>) <i>enode</i> BEYRICH.
<i>Arca</i> sp. cfr. <i>decussata</i> NYST. et WEST-	<i>Murex</i> (<i>Haustellum</i>) <i>paucispinatus</i>
END.	ROTH v. TELEGD.
<i>Limopsis aurita</i> BROCCHI.	— (<i>Muricantha</i>) <i>Deshayesii</i> NYST.
<i>Astarte concentrica</i> GOLDFUSS.	<i>Tiphys horridus</i> BROCCHI.
— <i>pygmaea</i> v. MÜNST. sp.	<i>Atilia</i> (<i>Macrurella</i>) <i>subulata</i> BROCCHI.
<i>Isocardia</i> sp.	<i>Nassa</i> (<i>Telasco</i>) <i>Schlotheimi</i>
<i>Cardium</i> (<i>Laevicardium</i>) <i>subturgidum</i>	BEYRICH.
	<i>Dolicholathyrus</i> (<i>Pseudolathyrus</i>) <i>Rothi</i>
— — <i>cingulatum</i>	BEYRICH.
GOLDFUSS.	<i>Streptochetus sexcostatus</i> BEYRICH.
<i>Meretrix</i> (<i>Cordiopsis</i>) <i>incrassata</i>	<i>Aquilofusus pereger</i> BEYRICH.
SOWERBY.	<i>Sveltia varicosa</i> BROCCHI.
— — var. <i>flexicostulata</i>	<i>Conus</i> (<i>Leptoconus</i>) <i>Allionii</i> MICH.
KAUTSKY.	<i>Genotia trochlearis</i> HOERN.
<i>Cyprina</i> sp.	<i>Surcula Steinworthi</i> SEMPER.
<i>Tellina fallax</i> BEYRICH.	<i>Pleurotoma rotata</i> BROCCHI.
<i>Abra angulosa</i> REN.	— <i>trifasciata</i> HOERNES.
<i>Panopaea Ménardi</i> DESHAYES.	— (<i>Hemipleurotoma</i>) <i>Duchastelii</i> NYST.
<i>Thracia ventricosa</i> PHIL.	<i>Bathytoma cataphracta</i> BROCCHI.
<i>Cuspidaria</i> (<i>Cardiomya</i>) <i>costellata</i>	<i>Drillia</i> (<i>Cymatosyrinx</i>) <i>Selenkae</i>
DESHAYES.	v. KOENEN.
<i>Dentalium</i> (<i>Antale</i>) <i>vitreum</i> SCHRÖT.	<i>Daphnella</i> (<i>Raphitoma</i>) <i>Roemeri</i>
— (<i>Entalis</i>) <i>badense</i> PARTSCH.	PHIL. sp.
<i>Xenophora Deshayesii</i> MICH.	<i>Ringicula</i> sp.
<i>Solarium Dumontii</i> NYST.	<i>Scapander lignarius</i> L.
<i>Natica</i> (<i>Lunatica</i>) <i>helicina</i> BROCCHI.	var. <i>Grateloupi</i> MICH.
— (<i>Polinices</i>) <i>submammillaris</i>	<i>Bullinella cylindracea</i> PENN.
D'ORBIGNY.	— <i>Seebachii</i> v. KOENEN.
<i>Pyramidella plicosa</i> BRONN.	<i>Roxania utriculus</i> BROCCHI.
<i>Eulima subula</i> D'ORBIGNY.	<i>Actaeon Philippi</i> KOCH sp.
<i>Turritella Geinitzi</i> SPEYER.	<i>Spirialis stenomphalus</i> GRIPP sp.
<i>Bittium convexorude</i> SACCO.	<i>Vaginella depressa</i> DAUDIN.
<i>Newtoniella</i> (<i>Seila</i>) <i>cyrtogyra</i> COSS-	<i>Coeloma incarinatum</i> SORGENFREL.
MANN et PEYROT.	

Klintprofilen viser altsaa, at de tertiære Lag, Glimmerler og Glimmersand, her findes som løse Flager i de glaciære Lag, og at disse uregelmæssige Lejringsforhold, særlig i Profilets Vestende, tyder paa Sammenkydninger og stærke Presninger, Istryk, fra Sydøst.

Som nævnt er der kun fundet velbevarede Fossiler længst mod Vest i det lille Parti Glimmerler, der ligger i Klintens Fod, til Dels under Strandbredden, og som i Følge SORGENFREI hviler paa Moræneler. I den store Lerflage, der ligger Øst herfor, højere oppe i Klinten, og som baade over- og underlejres af Glimmersand, er der ikke truffet Fossiler, derimod rigeligt med Gipskrystaller. SORGENFREI søger Forklaringen herpaa i de i Glimmerleret i Mængde forekommende smaa Svovlkiskonkretioner. Den ved disses Forvitring dannede Svovlsyre har opløst Kalkskallerne og omdannet dem til Calciumsulfat, en Proces der, fremskyndet ved gennemsivende Vand, fortrinsvis har fundet Sted i de højtliggende, af Sand omgivne Partier af Glimmerleret. Ogsaa Glimmersandet har oprindeligt indeholdt Fossiler; hvor Jærnforbindelser har sammenkittet Sandet kan endnu ses Aftryk efter Skaller, der dog sjældent har kunnet bestemmes til Art.

Løse Blokke af Nedre Miocæn Alder er som nævnt ogsaa fundne i Egnene omkring Flensborg Fjord, indenfor Kortbladomraadet bl. a. i den store Grusgrav ved Kidskelund (i Kortbladets Vestrand), ved Stagehøj NØ for Krusaa og paa Broagerland, saavel ved Halvøens Sydspids som paa Østsiden ved Stensigmose. Blokkene varierer en Del i Udseende, fra grov Sandsten til Mergelkalksten og Lerkonkretioner. De er tidligere omtalt af K. GRIPP, senere i 1939 af TH. SORGENFREI, der herom har givet en foreløbig Meddelelse¹⁾. Ligesom GRIPP henfører SORGENFREI ogsaa disse Blokke til Nedre Miocæn, Vierländer Stufe, fortrinsvis begrundet ved Forekomsten af *Aquilofusus pereger* BEYR., og nævner, at der i Sandstensblokkene findes en Lavtvandsfauna, hvor Skaller af *Pectunculus bimaculatus* POLI (= *P. glyceris* L.) er dominerende, medens Lerkonkretionerne indeholder en Fauna fra dybere Vand, hvor de hyppigste Former er *Chenopus speciosus* var. *Margerini* DE KONINCK og *Limopsis aurita* BROCC. I Forbindelse hermed maa nævnes, at der paa Holbøl Kirkegaard er opstillet 7 Sandstensblokke med Mængder af Skaller, fortrinsvis *Pectunculus*. Disse Blokke, hvoraf en enkelt maaler $1\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ m, kan næppe tænkes at være transporterede ret langt fra deres oprindelige Findested.

¹⁾ Referat af Foredrag. Dansk Geol. Foren. Bd. 9, S. 530.

Tertiære Aflejninger er ved Boringer truffet adskillige andre Steder paa Kortbladet, men kun i de færreste Tilfælde kan der siges noget afgørende om Lagets Alder.

I en før 1920 foretagen Boring ved Svenstrup Vandværk paa Als naaede man en Dybde paa 240 m (ca. 200 m under Havets Niveau) og arbejdede nederst i Nedre eocænt Ler (Prøver findes i Geol. Landesanstalt, Berlin). Ved en anden Boring paa Als, ved Guderup Andelsmejeri (Terrainhøjde 25—27 m o. H.) fandtes øverst 70 m kvartære Lag, derunder 7 m Ler med oligocæne Forsteninger og nederst sort Ler. Ogsaa adskillige andre Boringer er naaet ned i tertiære Lag, der enten, dog med Spørgsmaalstegn, maa henføres til Miocæn, eller hvis Alder ikke lader sig bestemme efter de foreliggende Oplysninger. Her kan saaledes nævnes, at man ved Stevning Vandværk (Syd for Svenstrup, Als) under 75 m kvartære Lag naaede »sort Ler« ved ca. \div 45 m, og at et Par Boringer ved Tandslet, ligeledes paa Als, viste henholdsvis 76 og 84 m Kvartær og derunder sort Glimmerler ved et Niveau paa ca. \div 45 m. Ved Høruphav Vandværk Øst for Sønderborg fandtes, under 53 m kvartære Lag, sort Glimmerler ved ca. \div 50 m, og ved Kegnæs Mejeri Glimmerler under 90 m Kvartær; det tertiære Lags Overflade laa her ved \div 82 m.

Ved en i 1873 udført Boring ved Bellevue, i den sydlige Udkant af Aabenraa, fandtes der øverst 121 m kvartære Aflejninger, hovedsagelig Lermergel, og derunder mørkt brunt Ler. I en Dybde af 160—170 m traf man paa sort Ler med Brunkul, hvorfra en Gasudstrømning fandt Sted. Ved en senere udført Boring efter denne Gas naaedes 200 m Dybde, men uden at der sporedes nogen Gasudstrømning. Andre Boringer ved Aabenraa, udførte for Byens Vandværk, kunde imidlertid tyde paa, at tertiære Lag her ligger usædvanlig højt; dog kan det ogsaa dreje sig om løse Flager, indesluttede i de glaciale Lag. I Graasten fandtes ved en 189 m dyb Boring øverst 130 m kvartære Lag og derunder »sort Ler«, medens der ved Rønshoved, 7 km SV derfor, angives at være fundet »Brunkulsler« under kun 29 m kvartære Lag, sandsynligvis en løs Flage.

Saadanne løsrevne Partier af tertiære Bjergarter kendes iøvrigt fra flere Steder. Den store Flage af Glimmerler og Glimmersand ved Klingtinghoved er allerede omtalt. I en 6 m høj Klint ved Lønsømade nær Vestspidsen af Als ses en tilsyneladende skarpkantet Blok af mørkt Glimmerler liggende indesluttet i Moræneler. Glimmerler-Blokken har en Længde af 7—8 m og naar til en Højde af omtrent 4 m over Strandbredden. GOTTSCHÉ omtaler i 1883¹⁾ en Forekomst af Glimmerler ved Kegnæs Fyr. Selve Laget har han dog ikke set, kun en Mængde paa

¹⁾ Die Sedimentaer-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama.

Stranden opskyllede Flager af Glimmerler. Nu er Lokaliteten dækket af et højt Stenglacis nedenfor Fyret; men sammenstiller man denne Lokalitet med den ovenfor nævnte Boring ved Kegnæs Mejeri, hvor Tertixæret først fandtes ved \div 82 m, er der overvejende Sandsynlighed for, at Glimmerleret ved Fyret er en løsreven, i glaciale Lag liggende Flage.

Aflejringer fra Kvartærperioden.

Glaciale Aflejringer.

Moræneler og Morænesand.

Moræneler er paa Kortbladet Sønderborg den almindeligst forekommende Overfladedannelse; kun i Omraadets vestlige Del er andre Jordarter, glacialt Sand og Grus, dominerende. Snart danner Moræneleret jævne, svagt bølgede Sletter, som f. Eks. i største Delen af Sundeved og den tilstødende, sydlige Del af Als, snart optræder det som stærkt kuperet Terrain, f. Eks. paa den østlige og sydlige Del af Løjt-Halvøen, Nord for Aabenraa Fjord eller i den østlige Del af Als, Øst og Nordøst for Augustenborg. Paa den sydøstlige Del af Løjt-Halvøen er Overfladen som nævnt ualmindelig kuperet. De runde, toppede Bakker, snart store, snart smaa, ligger saa tæt op ad hinanden, at Vejene maa sno sig igennem de smalle Lavninger, der adskiller Bakkerne. Paa Als findes lignende Bakkeformer omkring Ertebjærg Ø for Augustenborg; nordligere, omkring Asserballe og Nord paa til Nørreskov, danner Moræneleret ofte langstrakte Bakkerygge, Drumlins, der kan ligge saa tæt op mod hinanden, at der kun er smalle, undertiden tørvefyldte Lavninger imellem dem. Bakkeryggenes Retning er omkring Asserballe Syd-Nord, længere mod Nord drejer de parallelt med Kysten til Retningen Sydøst-Nordvest.

Det er dog næppe alle disse Drumlin-lignende Bakker, der udelukkende bestaar af Moræneler. I adskillige findes en Kærne af lagdelt glacio-fluvialt Materiale, og i Særdeleshed gælder dette de kortere, næsten runde Bakker. Dækket af Moræneler, der rundt om en saadan Bakke kan have stor Mægtighed, bliver som oftest tyndere op ad Bakkens Sider og mangler i Bakkens Top, hvor Diluvialsand eller Grus naar frem til Overfladen. Enkelte store, runde, isoleret liggende Bakker, der f. Eks. i Eggen ved Bovrup, N for Graasten, rager op over den omgivende Morænelerflade, kan være dækkede af et tyndt Lag Moræneler, men indeholder i Reglen en Kærne af glacialt, lagdelt Ler, Issø-Ler.

Karakteristisk for en Del af det i de østlige Egne forekommende Moræneler er dets meget betydelige Indhold af fint Materiale. Leret kan her være yderst fedt og samtidig meget fattigt paa Sten og Gruskorn, ofte i en saadan Grad, at det — hvor der ikke findes Profiler, men hvor

man udelukkende er henvist til Boringer — er meget vanskeligt at skelne det fra stenfrit, glacialt Ler. Meget fedt Moræneler findes f. Eks. i Bakkerne ovenfor Aabenraa og omkring Aabenraa Fjord; endvidere over store Omraader i Sundeved, bl. a. ved Graasten Dyrehave, Fiskebæk og mod NV ud mod Ladegaard. Paa Als træffes det meget fede, stenfattige Moræneler over udstrakte Arealer N og Ø for Sønderborg, ved Skovby og Mommark og i den midterste Del af Øen N og Ø for Guderup. Grunden til at Moræneleret i disse Egne kan være saa fedt og stenfattigt maa søges i den Mængde stenfrit Ler, dels glacialt, dels interglacialt, som Landisen har optaget i sig under sin Bevægelse frem gennem Lille Bælt. At det interglaciale, skalførende, marine Ler, Eem-I eret, og det sammen med dette forekommende rødbrune, saakaldet »blanke Ler« i denne Henseende har spillet en betydelig Rolle, ses i talrige af de ud mod Lille Bælt vendende Klinter, hvor der i Moræneleret findes dels større Flager, dels udtværede Striber af disse Lerarter, ligesom der spredt i Moræneleret findes Fragmenter af Skaller fra det marine Eem-Ler. Hvor saadanne meget fede Lerarter optræder i større Partier i Moræneleret har de ude langs Kysterne givet Anledning til Skred og Udglidninger, hvorved der er dannet karakteristiske, halvkredsformede Sænkninger med stejle Vægge, eller jævne Udglidninger, hvor hele Jordmassen med derpaa staaende Skov langsomt vandrer ud i Vandet.

Paa visse Strækninger træffes meget magert Moræneler, stedvis Morænesand som f. Eks. Øst for Varnæs ud mod Als Sund og Nord for Felsted paa Sydsiden af Aabenraa Fjord. Paa Als findes større og mindre Partier med Morænesand, bl. a. Vest for Stolbro paa Nordsiden af Als Fjord, men gennemgaaende spiller denne Jordart en meget underordnet Rolle i det her beskrevne Omraade. Hist og her ses Morænesandet i Kystklinterne, som f. Eks. paa Nord-Als ved Mjels og paa Broagerland Ø for Skelde; sidstnævnte Sted naar Laget en Tykkelse af indtil 5 m, men er iøvrigt af meget vekslende Beskaffenhed, snart temmelig leret, snart meget sand- og grusholdigt. Ofte er Morænesandet meget tydelig bænket. I enkelte Klinter træffes Morænesand, der er saa lerfattigt, at det maa betegnes som »Stenet Sand«, en Aflejring der kan hvile paa saavel fedt Moræneler som paa lagdelt, stenfrit Sand, men som dog ikke i dette Terrain har nogen større Betydning. Lagets Mægtighed er som Regel ringe, sjældn mere end 1 m.

Moræneleret kan indenfor Kortbladomraadet naa en usædvanlig Mægtighed. I adskillige, nu delvis tilgroede Mergelgrave ses Moræneler til mindst 8—10 m Dybde. Kystklinter paa 8—12 m Højde, udelukkende bestaaende af Moræneler, er ikke sjældne. Paa Østsiden af Barsø, ud for Genner Fjord, findes lodrette Morænelerklinter paa indtil 15 m Højde, og ved Varnæs Hoved, ved Mundingen af Aabenraa Fjord, naar en Morænelerklint en Højde af indtil 20 m. Oftest er Morænelerets Struktur i

saadanne Klinter af almindelig normal Beskaffenhed, men i adskillige Tilfælde kan en skraatstillet Bænkning tyde paa, at forskellige Morænelerflager er skudt op over hinanden, hvorved den store Mægtighed kan være fremkommet. Saaledes ses stedvis i Morænelerklinten paa Barsø stærke Presninger og Foldninger, andre Steder en iøjnefaldende Bænkning med konstant Fald mod Syd eller Sydøst. Ogsaa i Varnæsklinten er Moræneleret bænket, men her ligger Bænkene horisontalt, nederst markerede ved Stenrækker, i den øverste Trediedel ved tynde Sandstriber. I Klintinghoved Ø for Sønderborg er flere af Indeslutningerne i Moræneleret skraatstillede med Fald mod SØ, og endnu tydeligere kommer dette frem Øst derfor i Klinten langs Als Sønderskov, dels gennem den skraatstillede Bænkning i selve Moræneleret, dels gennem de i dette indesluttede og udtværede Partier af marint, interglacialt Ler.

Ogsaa gennem de for Vandforsyningen udførte Boringer faar man Indtryk af Morænelerets betydelige Mægtighed, idet man dog maa tage Hensyn til, at Borejournalerne kan være ført ret summarisk, saaledes at mindre Lag af Sand eller stenfrit Ler ikke altid er optegnede. Saaledes angives det, at der i en Boring i Aabenraa fandtes 48 m Moræneler over Sand, ved Jørgensbjerg Ø for Byen 20 m Moræneler over Grus, ved Aarup 4 km S for Byen 45 m Moræneler over Sand, og ved Bovrup S for Aabenraa Fjord 44 m Moræneler over Sand. De faa Boringer, der kendes fra den vestlige Del af Kortbladet, tyder paa, at Morænelerets Mægtighed her aftager, og at en Lagtykkelse paa mere end 16 m hører til Sjældenhederne. Paa Als har adskillige af Boringerne vist usædvanlig store Mægtigheder for Moræneleret, saaledes ved Sønderborg indtil 45 m over Sand, ved Guderup 48 m, og fra en Boring tæt Ø for Høruphav angives endog 62 m Moræneler over Sand. At nogle af disse meget store Mægtigheder kan skyldes gentagne Oscillationer af Isranden hen over det samme Sted synes f. Eks. at fremgaa af hosstaaende Boreprofil fra Broager Vandværk, hvor de enkelte Morænebænke er adskilt ved tyndere Lag af Sand eller sandet Ler. At saadanne Oscillationer som Regel

Broager Vandværk.

0—18	m	Sand.
18—37	-	Moræneler.
37—40	-	leret Sand.
40—60	-	Moræneler.
60—64	-	sandet Ler.
64—118	-	Moræneler.
118—124.5	-	Sand.
124.5—133	-	Morænesand.

alle hører til samme Glacialtid, fremgaar af nedenstaaende to Bore-profiler fra Fynshav og fra Tandslet, begge paa Als, idet de forskellige Morænebænke, her indtil 4 i samme Profil, enten indeholder Skaller eller Lerflager fra de interglaciale Eemlag, eller hviler paa saadanne og derfor alle hører til sidste Glacialtid. En lignende Lagfølge med skiftende glacielle og interglacielle Lag fandtes ved den Side 47 omtalte Boring ved Styrtom, tæt Syd for Aabenraa.

Fynshav.

0	—15.8 m	Moræneler.
15.8	—20.6	- fint Diluvialsand.
20.6	—28.5	- Moræneler med indblandet Cyprinaler med Skaller.
28.5	—31.2	- Diluvialsand.
31.2	—46.0	- Moræneler med indblandet Cyprinaler og Ferskvandsdynd.
46.0	—46.5	- Diluvialgrus med Skaller.
46.5	—53.1	- Moræneler med Cyprinaler.
53.1	—	- Diluvialgrus.

Tandslet.

0	—14.0 m	Moræneler med Flager af Cyprinaler.
14.0	—18.2	- Sand.
18.2	—38.3	- Moræneler.
38.3	—41.0	- Sand og Grus.
41.0	—56.0	- Moræneler med Skaller.
56.0	—	- Cyprinaler og Sand med Skaller.

Hverken i Mergelgrave, Teglværksgrave eller de naturlige Kystkliner er der truffet Moræneler, om hvilket det med Bestemthed kan siges, at det er ældre end sidste Glacialtid. Mulig er man i nogle Boringer, hvor der i større Dybde fandtes tykke Bænke af Moræneler, naaet ned i ældre Moræneler, men Vished herfor haves ikke. Det synes, som om den sidste Landis over store Strækninger har bortroderet alle de ældre kvartære Lag og derefter aflejret sit Smeltevandsgrus og sine Moræner direkte paa de tertiære Dannelser.

Paa mange Steder er Moræneleret blevet anvendt som Mergel. Lerets Indhold af Calciumkarbonat er dog meget varierende og svinger i de undersøgte Prøver mellem 10 og 35%. Nogen Regel for Udbredelsen af det mest kalkholdige Ler kan næppe opstilles; dog er Moræneleret længst

mod Vest gennemgaaende fattigere paa Kalk end mod Øst. Som Uddrag af de talrige paa Danmarks Geologiske Undersøgelser Laboratorium undersøgte Mergelprøver kan anføres, at Moræneler Nord for Aabenraa Fjord, i Egnen omkring Løjt, havde et Kalkindhold paa 15—18%, enkelte indtil 25%, mod Vest i Kliplev Sogn, S for Aabenraa, 16—17% og ved Kværs 18%. Gaar man herfra Øst paa, stiger Kalkprocenten; omkring Felsted-Varnæs, altsaa i det nordlige Sundeved, svinger den fra 13 op til 30%. I den sydlige og østlige Del af Sundeved veksler Kalkindholdet mellem 10 og 32%, med det højeste Kalkindhold i Egnen Adsbøl-Sottrup. Nogle faa Analyser fra Broagerland viste et Kalkindhold paa 15—25%. Paa Als synes det, som om den bedste Mergel findes paa Øens nordlige Halvdel, hvor Kalkprocenten varierer fra 16 til 35%. Længere mod Syd, i Egnen Sønderborg-Augustenburg-Mommark, ligger Kalkindholdet gennemgaaende noget lavere, svingende mellem 10 og 21%, mulig en Følge af den stærke Opblanding med kalkfattige, interglaciale Lerarter.

Den Dybde, hvortil Moræneleret er forvitret, er yderst varierende. Kalken er næsten overalt opløst og udvasket i de øverste $1\frac{1}{2}$ —2 m, selv i fedt Ler, og Iltningen af Lerets Jærnforsbindinger naar endnu dybere. Der kan her træffes Kystklinter med normalt sammensat Moræneler, i hvilket Iltningen er naaet 4—5 m ned. Iøvrigt er Dybden, hvortil denne »Forvitring« naar, afhængig af Morænelerets Tæthed, Lagets Mægtighed og dets Underlag.

Hvad Stenarterne i Moræneleret angaar, da er Materialet saa ringe, at det kun i Almindelighed kan siges, at Blokindholdet er udpræget baltisk. Vil man til Morænelerets Stenarter ogsaa henføre Marksten samt Strandsten nedenfor Morænelerklinter, da viser disse i Følge K. MILTHERS¹⁾ et Indhold af Ålandsblokke paa omkring 50% af samtlige Ledeblokke og, med enkelte Undtagelser, en stor Overvægt af Østersø-Kvartsporfyrer i Forhold til Dalaporfyrer. Dette gælder dog kun Als og Sundeved. Fra de vestlige Dele af Kortbladet er der ikke foretaget større Tællinger af Ledeblokke fra Moræneler; blandt Markstenene i denne Egn synes dog saavel norske Bjergarter som Dalaporfyrer at være noget hyppigere end i de østlige Egne.

Selv om Forbruget af Sten til Vejene har været stort i denne fuldt opdyrkede, tæt befolkede Landsdel, er der endnu bevaret enkelte meget store Sten. Bedst kendt er Barstenen ved Dybbølbjærg, en grovkornet, rød Granit, der, med en Længde af 8.8 m, Bredde 6.7 m og Højde over Underlaget 2.7 m, er en af Landets største erratiske Blokke. Tæt NØ for Barstenen ligger en anden stor Sten, der med en Længde af $4\frac{1}{2}$ m rager $1\frac{1}{2}$ m op over Jorden. Ved et Vejanlæg ved Hostrupkrat, tæt Syd for

¹⁾ KELD MILTHERS. 1942. Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark. D. G. U. II. Række, Nr. 69. København.

Aabenraa, fritgravedes en stor Sten, der nu — med Indskrift — er bevaret og ligger umiddelbart ud mod den ny Amtsvej til Sønderborg. Fra Als kendes en stor Sten, Granit, paa Strandbredden ved Hummelvig ud for Lysabild. En noget større Sten, ligeledes en Granit, findes i Strandkanten ud for Grønmark paa Nordvestsiden af Kegnæs (Fig. 3). Dens Dimensioner er: Længde $4\frac{1}{4}$ m, Bredde 2.7—3 m, Højde over Vandet

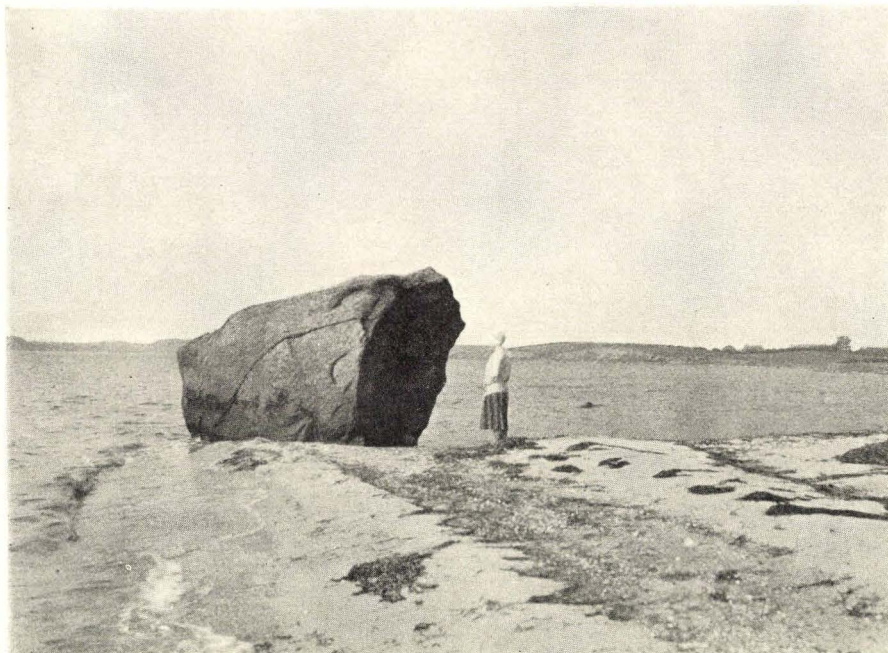


Fig. 3. Sten paa Stranden ved Grønmark, Nordvestsiden af Kegnæs, Als.

$2\frac{1}{4}$ m. Adskillige Sten af usædvanlig Størrelse findes som Overliggere i Dysser og Jættestuer, men deres oprindelige Beliggenhed kendes naturligvis ikke.

Fra den nærmeste Omegn har Landisen opløjet, transporteret og senere indesluttet i sin Moræne Blokke af løsere Jordarter, sandsynligvis i frossen Tilstand. I det foregaaende er omtalt saadanne løsrevne Partier af tertiære Lag, der nu, ved Klintinghoved og Lønsømade, ligger som Flager eller Blokke i Morænen. Ogsaa Partier af interglaciale Lag findes indesluttet i Morænen og ses meget almindeligt i Kystklinerne langs Lille Bælt. Ligeledes træffes jævnlgt skarpkantede, større eller mindre Indlag af lagdelt Sand eller Grus i Moræneleret. Ret almindeligt ses saadanne Sandblokke i Klinten paa Sydsiden af Dybbølbjerg, bl. a. iagttoges her en 22 m lang Sandblok, der naaede 8—9 m op i Klinten, hvor den dækkedes af 3 m Moræneler og baade mod Øst og Vest stod med lodrette Grænser mod Moræneleret.

Morænegrus.

Morænegrus, der i dette Omraade ikke er nogen Sjældenhed, er i Reglen knyttet til de udprægede Israndsdannelser, der i flere Strøg strækker sig fra Nord til Syd gennem Kortbladet. Som Overfladelag har det forholdsvis ringe Udstrækning, men er i teknisk Henseende meget



Fig. 4. Morænegrus ved S. Hostrup.

værdifuldt som Følge af sit Indhold af store Sten. Uden for de i Terrainet fremtrædende Israndslinier kan der findes mindre Partier af Morænegrus, dels som Indlag i Moræneler, saaledes som det kan ses i adskillige Kystklinter, dels i Forbindelse med lagdelt Grus. I nogle Tilfælde kan Moræneleret blive saa spækket med Sten, at det gaar jævnt over til en Stenpakning med store og smaa Sten, og hvor Mellemrummene er fyldt med grusblandet Ler, som f. Eks. i Klinter paa Barsø og til Dels ved Varnæs Hoved.

I Kortbladets nordvestlige Hjørne findes ved Østermark et Strøg af Bakkerygge med Retning SSØ—VNV, mulig et Stykke af en Randmoræne, i hvilke forskellige Sten- og Grusgrave viser dels typisk Morænegrus med mere end hovedstore Sten, dels lagdelt Grus. Paa Sydøstsiden af den korte, men dybe Tunneldal, der fra Genner Fjord skærer sig ind i Højlandet, findes ligeledes storstenet Morænegrus i Forbindelse med lagdelt Grus og Sand. I Randmorænen ved S. Hostrup, NNØ for Ho-

strup Sø, er der taget store Mængder Sten i det derværende, ret udstrakte Parti Morænegrus. I Profilerne ses indtil 6 m Morænegrus med Sten af Hovedstørrelse eller mere, op til 1 Kubikmeter. Stenene ligger pakkede tæt sammen, og Mellemrummene er udfyldt med en stærkt leret Grundmasse. Underlaget er groft, skarpt Sand, men Grænsefladen er meget uregelmæssig, idet Morænegruset kan udfylde »Lommer« paa indtil 1—2 m Dybde i Sandet. Endnu større Mængder Sten er taget sydligere i samme Randmoræne, i Stengravene paa Nordsiden af Søgaard Sø. I Randmorænenes øverste Bakkekam ses 4 m høje Vægge i Morænegrus med overvejende meget store Sten, ret almindeligt paa 1—2 m³ Størrelse, enkelte op til 4—5 m³ Størrelse. Mod Sydøst og ligeledes i Bakkeryggens Vestside bliver Stenene mindre, mere ensartede i Størrelse og er for en Del sortererede af strømmende Vand. Det storstenede Morænegrus ses uden tæt NNØ herfor ud mod Søgaard-Kliplev Vejen, men gaar her paa Moræneryggen indre Side over i meget stenholdigt Moræneler. Til Trods for Sprængning og Bortfjernelse af Sten i de lange Morænerygge mellem S. Hostrup og Søgaard Sø, ses dog endnu mange store Sten i Overfladen; i de delvis forladte Grusgrave træffes ikke sjældent Morænegrus, selv om lagdelt Grus er det almindeligste. I en Bakkeryg SØ for Hostrup Sø, hvor der var gravet Sten og Grus, bestod den lange, 5 m høje Væg i N—S langs Bakkens Midtlinie af Morænegrus med oftest hovedstore Sten i leret Grundmasse; Sten over ½ m³ Størrelse var sjældne. I den herfra udgaaende øst-vestlige Væg gik Morænegruset jævnt over i sorteret Materiale, for længst mod Vest at være fuldstændig lagdelt med svagt Fald bort fra Moræneryggen. Ogsaa i den sydligste Del af dette Randmorænestrøg, mellem Søgaard Sø og Flensborg Fjord træffes Sten og Grusgrave, snart med typisk Morænegrus, snart med Overgange mellem dette og lagdelt, af Vand sorteret Grus, saaledes f. Eks. i det uregelmæssige og stærkt bakkede Moræneterrain mellem Vilsbæk og Lundtoftbjærg, SSV for Søgaard Sø. Typisk Morænegrus med store Sten i leret Grundmasse ses bl. a. i Egnen ved Stagehøj, hvor det paa nogle Steder med en Mægtighed af 2—4 m overlejrer lagdelt Grus, paa andre Steder er presset ind mod glacialt Sand og Grus, hvis Lag da er skudt sammen i Folder. I et Vest herfor liggende Randmorænestrøg, Klipleve-Ø. Gejl-Kidskelund Morænen, findes der mellem Vilsbæk og Ø. Gejl Bakkerygge bestaaende af Morænegrus og med en meget kraftig Bestrøning med store Sten, en Stenbestrøning, der nu desværre er delvis ødelagt ved den intensive Skærvefabrikation.

Udenfor de store Randmoræner er større Partier af Morænegrus sjældne, og deres Udstrækning i Overfladen meget ringe. Paa Als træffes saaledes Stenpakninger med hovedstore eller endnu større Sten i rygformede Bakker N og NØ for Notmark, og i et temmelig jævnt Terrain omkring Asserballe og Ketting. Paa sidstnævnte Lokalteter findes

Morænegruset sammen med rullet, lagdelt Grus, og da dette sidste danner Hovedmassen, er disse Arealer paa det geologiske Kort angivet som »Diluvialgrus«.

Diluvialler.

Det stenfri, lagdelte, glaciale Ler, Diluvialler, er dannet ved Udslæmning af det Materiale, Landisen førte med sig eller brød op fra Undergrunden. Det fine Lerslam aflejredes dels i isdæmmede Søer i det Bælte af Dødis, der som oftest dannede den ydre Bræmme af den bortsmeltende Landis, dels i naturlige Søer i Terrainet foran Isranden. For saa vidt sidstnævnte Aflejring er foregaaet under Landisens Bortsmeltning, er de derved dannede Lerlag her i Kortbladbeskrivelsen betegnede som »senglaciale«. Er derimod Aflejringen foregaaet foran en fremrykkende Landis, der senere har bevæget sig ud over Leraflejringen, har frembragt Forstyrrelser i dennes Lagdeling eller dækket den med sin Moræne, er Leret betegnet som Diluvialler. Eftersom det i de isdæmmede Søer dannede »Issø-Ler« er afsat i typiske Issøer, helt omgivne af Dødismasser, eller det er aflejret i Søer, der har udfyldt Lavninger i Terrainet, og som kun har været opdæmmede ved et isoleret Parti Dødis, der har lukket for det naturlige Afløb, kan der indenfor denne Gruppe findes en Række Mellemlager, hvor det bliver en Skønssag, om man vil betegne Aflejringen som Diluvialler, eller henføre den til de senglaciale Aflejringer.

Paa Kortbladet Sønderborg naar Diluvialleret frem i Overfladen som større eller mindre Partier spredt over hele Arealet, hyppigst i flade eller svagt bølgede Moræneleromraader, og uden at Terrainformerne her viser nogen Afvigelse fra Omgivelserne. I nogle Tilfælde viser Forekomstmaaden, enten som isolerede Bakker, der hæver sig over Omgivelserne, eller som Partier, hvis Grænser ikke er afhængige af de nuværende Terrainhøjder, at Leret paa disse Steder maa være afsat i Søer, hvis Bredder har været Is.

Blandt større Forekomster, der ikke gennem Overfladens Form, Højdeforhold eller lignende adskiller sig fra det omgivende Terrain, kan nævnes flere Arealer omkring Hostrupskov og Krusmølle, SØ for Aabenraa. Det stenfri Ler træffes i dette Terrain i meget forskelligt Niveau, dels paa det lave Land nærmest Fjorden, dels Syd derfor oppe paa Plateauet og oftest omgivet af og paa nogle Steder dækket af Moræneler, der skyder sig hen over det stenfri Ler. Nogle Kilometer ØNØ herfor findes der ved Kysten udfor Ny Skovbøl et mindre Parti Diluvialler, gennem hvilket der ses Profil i den indtil 20 m høje Klint. Det stenfri Ler har her en Mægtighed, der varierer mellem 1 og 5 m; det hviler paa 0.1—3 m Grus, der atter underlejres af Moræneler. Nogle Steder i Klinten veksler 1 m

tykke Lerlag med lige saa mægtige Lag af Grus eller Finsand. Enkelte mindre Forekomster findes forskellige Steder i Sundeved, uden at der dog kan oplyses nærmere om Mægtighed eller Lejringsforhold.

Paa det geologiske Kort er temmelig store Arealer paa Broagerland, paa Sydsiden af Vemmingbund, aflagt som Diluvialler. I Virkeligheden er Jordbundsforholdene dog yderst vekslende og skifter mellem fedt og magert Ler og leret Finsand, hvad der staar i Forbindelse med, at hele dette Bakkeparti er en Del af en af Landisen sammenskudt Randmoræne, hvilket ogsaa fremgaar af Profilerne i Klinten Øst herfor.

Paa Als er Diluvialler ikke ualmindeligt, og maaske findes der adskilligt mere end angivet paa Kortet, idet Moræneleret som allerede nævnt mange Steder er saa fedt og stenfattigt, at det for en Del maa betragtes som Lokalmoræne af Diluvialler og mulig kun ligger som et tyndt Dække over rent stenfrit Ler.

Paa den nordvestlige Del af Øen kommer Diluvialleret frem i Overfladen paa flere ret store Arealer Syd for Stegsvig og ses desuden i flere af Klinterne ud mod Vigen. I disse Klinte, der for en Del bestaar af Grus og Sand, ligger Diluvialleret som et Par indtil 3 m tykke Lag (foruden et Par tyndere Lag), adskilt ved 1—2 m mægtige Partier af lagdelt Grus eller Finsand. De stenfri Lerlag, der ligger som flade Folder, naar dels til Overfladen, dels dækkes de af Moræneler. Lagdelingen i Leret er meget fremtrædende og viser en Serie smukt udviklede Varv med meget iøjnefaldende, mørke Vinterlag. Efter Rengravning af Profiler forskellige Steder i Klinten taltes ca. 20 Varv, oftest 10—12 cm tykke, men iøvrigt varierende i Mægtighed.

NØ for Nordborg Sø, umiddelbart ude ved Kysten, er der i den saakaldte Lavensby Mergelgrav udgravet store Mængder Diluvialler, der er anvendt som Mergel. Under $\frac{1}{2}$ —2 m Moræneler ses 2—3 m gult, sandet, utydelig lagdelt, stenfrit Ler og derunder federe, hvidgult, stenfrit Ler, ligeledes med en svagt udviklet, horisontal Lagdeling. Et ret stort Omraade med stenfrit Ler, der hist og her dækkes af smaa Partier Moræneler, findes ved Hjortspring S for Svenstrup. Sydvest herfor, ved den indre Del af Stevning Nor, optræder Diluvialleret med temmelig uregelmæssige Lejringsforhold, stærkt paavirket af Istryk. I Teglværksgraven ses en stor Kuppel af bøjede Sand- og Gruslag; op mod dennes Østside ligger med en Hældning paa 45° et $2\frac{1}{2}$ m tykt Lag Diluvialler, derover et Lag Moræneler af samme Tykkelse og ind imod dette atter skraatstillet, stenfrit Ler med betydelig Mægtighed. Et Parti Diluvialler ved Guderup har en Mægtighed paa mindst 6 m, men Profiler mangler. Andre betydelige Partier af Diluvialler findes ved Asserballe, Gammelgaard og Syd derfor. Paa sidstnævnte Sted har det stenfri Ler en Mægtighed paa over 15 m.

Alle de her nævnte Forekomster af Diluvialler findes i jævnt bølget

Terrain og saaledes, at Lerpartiernes Overfladeform ikke adskiller sig fra det omgivende Terrains. Som Modsætning hertil staar Issø-Leret, der ikke har kunnet aflejres paa dets nuværende Plads under Nutidens Terrain- og Højdeforhold, men har krævet nu forsvundne Ismasser som Søbred. Hertil maa først og fremmest henregnes Leret i de paa flere Steder forekommende Plateaubakker (Fladbakker), der, tilsyneladende umotiveret, hæver sig højt over det omgivende Terrain. Som Eksempel paa en saadan Plateaubakke, hvori der findes oplysende Profiler, kan nævnes det nær Kortets Vestrand, 2 km SV for Søgaard Sø, liggende Fladbjærg, der hæver sig til 70 m o. H., 20—25 m over Omgivelserne. Bakken, der ligger i et Randmorænebælte, har en omtrent cirkelrund Grundflade med en Diameter paa 3—400 m. Af den af SIGURD HANSEN publicerede, detaillerede Beskrivelse¹⁾ er udtaget følgende: Vistnok over hele Bakken ligger en 1—3 m tyk Kappe af lagdelt Sand, der nedad synes at gaa jævnt over i horisontalt lagdelt Ler med tynde Sandlag. I et 3—5 m højt Profil saas en Zondeling med f. Eks. 6—10 cm tykke lyse Baand, der indeholdt Sandlag, vekslende med 15—30 cm tykke mørkere Baand, hvor Sandlagene var underordnede, og i hvis Overkant der fandtes en meget tynd, sort Lerstribе. At det drejer sig om Aarsvarv paa 25—60 cm Tykkelse fremgik af et andet, mindre Profil i samme Lergrav, hvor der kunde maales 5 Varv paa gennemsnitlig 36 cm Tykkelse og med tydelige, normalt udviklede Vinterlag.

Blandt andre Plateaubakker af samme Type kan nævnes nogle isolerede, kuplede Bakker, der ved Bovrup, tæt ved Aabenraa-Sønderborg Landevej, rager højt op over det omgivende Landskab. Den største af disse Bakker, Brokbjærg, naar til en Højde af 63 m o. H., 20 m over Omgivelserne; Grundfladen er cirkelrund med en Diameter paa 600 m, Overfladen er ret plan, dog gennemskaaret af en Lavning i N—S. Bortset fra nogle smaa Sandpartier i Skrænterne synes hele Bakken at bestaa af stenfrit Ler, Issø-Ler, men Profiler findes ikke. Omgivelserne er Moræneler. Tæt SØ herfor ligger en anden lignende Bakke, Bovrup Bjærg, der rager 10—14 m op over det omgivende Terrain, men dog ikke er saa skarpt begrænset mod Omgivelserne som Brokbjærg. Selv om Overfladen overalt paa Bovrup Bjærg bestaar af Moræneler, maa Bakken dog betragtes som en Plateaubakke, sandsynligvis opbygget af Issø-Ler. Flere andre runde, isolerede Bakker af samme Type er her samlede i et Strøg omtrent i N—S.

Paa Als findes adskillige Bakker, der hæver sig over Omgivelserne, og som efter deres Ydre kunde antages at indeholde Issø-Ler. Adskillige af dem indeholder dog grovere Materiale, og for andres Vedkommende hindrer Manglen paa Profiler eller et Dække af Moræneler en sikker

¹⁾ SIGURD HANSEN. 1940. Varvighed i danske og skaanske senglaciale Aflejringer. D. G. U. II. Række, Nr. 63. København.

Afgørelse. En enkelt stor Bakke paa Nordsiden af Nordborg Sø er dog en utvivlsom Plateaubakke. Den hæver sig 10—15 m over det omgivende Moræneler-Terrain, Grundfladen er en stor Trekant og Overfladen meget jævn. Oppe paa Plateauet træffes stenfrit Ler, men Profiler findes ikke. Ligesom den ovenfor beskrevne Bakke, Brokbjerg, er denne Plateaubakke delt ved en Kløft eller et Skaar, der med Retning N—S afskærer et Stykke af Bakken.

En anden Form for Ler afsat i en isdæmmed Sø findes ved Fredenshøj Teglværk NV for Aabenraa, i Randen af det geologiske Kort. I Tunneldalens stejle Nordvæg ses 10—15 m meget fedt Moræneler og derover stenfrit Ler, uden eller med meget utydelig Lagdeling. Saavel det stenfri Ler som Dele af Moræneleret er i stadig Skred nedad, efterhaanden som Teglværket graver Leret bort. Det stenfri Ler maa her opfattes som Issø-Ler, aflejret i en Rand-Issø mellem den stejle Dalside og den Dødis-masse, der har udfyldt Tunneldalen.

Til »Diluvialler« er her endvidere henregnet de kendte store Partier af stenfrit, lagdelt, glacialt Ler omkring Egersund og Nybøl Nor og paa Broagerland Syd for Broager By. Disse Leromraader hæver sig ikke eller kun i ringe Grad over Omgivelserne, men maa dog, hvad der fremgaar af deres Begrænsning, være aflejrede i Issøer, fuldstændig omgivne af Dødis. En meget detailleret Undersøgelse af dette Terrain, suppleret med en Mængde Iagttagelser og Maalinger i de mange Teglværksgrave, er udført af SIGURD HANSEN, der har publiceret sine Resultater i Afhandlingen: »Varvighed i danske og skaanske senglaciale Aflejringer. Med særlig Hensyntagen til Egersund Issøsystemet.« D. G. U. II. Række, Nr. 63, København 1940. I det følgende skal gives et kortfattet Uddrag heraf.

Størst Udbredelse har dette Issø-Ler paa Skodsbøl Halvøen Syd for Nybøl Nor; mindre Arealer findes NØ for Noret ved Nybøl og mod Vest paa Fiskenes og paa Alnor Halvøen Syd for Graasten, alt aflejret i en enkelt stor Issø, »Egersund Issø«. Et andet Omraade findes Syd for Broager, hvor det stenfri Ler, aflejret i »Iller Issø«, strækker sig fra Vestkysten ud for Iller over Mølmark og mod Syd til Gammelgab. Højden, hvortil Issø-Leret naar, er omkring Nybøl Nor gennemgaaende fra 5 til 15 m o. H.; enkelte Steder kan det dog følges op til 20 m o. H. som f. Eks. mellem Egersund og Skodsbøl. I Iller Issøen ligger Halvdelen af Leromraadet over 15 m Kurven, paa enkelte Punkter naar fedt Issø-Ler op til 25 m o. H. Hvor Issøsedimenterne naar til højere Niveau, gaar det fede, tætte Ler over til Mel-Ler eller til fint Sand.

Issøerets Omgivelser er hovedsagelig Moræneler, hvis Overflade for en meget stor Del kun ligger 0—10 m o. H., altsaa lavere end den Højde, hvortil det stenfri Ler kan naa. Vest for Nybøl begrænses Issø-Leret mod Nord endog af den Dal, hvori Nybøl Bæk løber. Da der endvidere ikke

paa noget Punkt har kunnet paavises nogen Strandlinie, er dermed givet, at Issøernes Omgivelser har været isdækkede, og da der ikke i Lerlagene er fundet andre Forstyrrelser eller Uregelmæssigheder, end hvad der kan skyldes Glidninger i Lermassen, maa den omgivende Is have været stilleliggende, det vil sige Dødis. Da der midt i Leromraadet findes det indtil 12 m dybe Nybøl Nor, er det sandsynligt, at Ismasserne fra Nordsiden af Noret, hvor det stenfri Ler mangler, har strakt sig ud i Lavningen og for en Del har udfyldt den. Dette bestyrkes ved det Forhold, at Leret er aflejret paa en ned mod Noret stærkt skraanende Flade, saaledes at Mægtigheden stiger fra $\frac{1}{2}$ m ude ved Randen til 10 m eller mere nede ved Søbredden, og at der paa sine Steder ses Glidninger nederst i Leret, sandsynligvis foraarsagede ved den successive Bortsmelten af Ismassen ude i Noret.

Issø-Lerets Mægtighed varierer fra et tyndt, netop paaviseligt Dække til 8—10 m, lokalt op til over 18 m. Paa Skodsbøl Halvøen er Tykkelsen størst mod Nord og Nordøst, ca. 10 m, aftagende mod Vest, saa at den i Egersund By næppe overstiger 2 m. Vest derfor, paa Alnor Halvøen er Mægtigheden indtil 4 m og ved Graasten 6.5 m; ved Nybøl, hvor Lerlagets Tykkelse tiltager fra Nord ned mod Stranden, naas en Mægtighed af 8—9 m eller mere. I Iller Issøen findes den største Mægtighed, 12 m, mod Vest, aftagende herfra ud mod Lerarealets Grænser. Underlaget for Issø-Leret er næsten overalt, hvor det har kunnet konstateres, Moræneler, undertiden med et tyndt Lag Sand mellem dette og Issø-Leret.

Foruden det Vand og Slam, der hidrørte fra den langsomme Afsmeltning af den omgivende Dødis, har Issøerne faaet tilført Materiale gennem enkelte kraftigere Tilløb. Ved Egersund Issøen kan der saaledes paavises dels et Tilløb fra Øst ved Nybøl Kirke, dels et andet fra Syd ind mod Sydkysten af Skodsbøl Halvøen. Tilløbet ved Nybøl har ovenpaa Moræneleret aflejret en 2—3 km lang og indtil 1 km bred Sandslette, hvis østlige, højeste Punkt, en lille Grusryg med nødde- til ægstore Sten, ligger 31 m o. H. Herfra aftager Sandets Kornstørrelse Vest paa, saaledes at Materialet Syd for Nybøl Kirke danner en Overgangszone til de finkornede, normale Issøaflejringer. Aflejringen fra Issøens Tilløb Syd fra ses nu i en stor Sandgrav mellem de nedlagte Teglværker Egeskov og Rendbjerg SØ for Egersund. I Sandgraven findes ensartet, fint Sand, hvis Lag hælder mod N og NØ. Før Teglværkerne foretog de store Udgravninger, dannede Terrainet her en flad Halvkøgle med Toppunktet 24 m o. H. umiddelbart ved Kysten og med jævnt skraanende Flader mod NV, N og NØ. Til Iller Issøen har der været to Tilløb, ved Iller og ved Gammelgab, begge kommende fra Syd. Tilløbet ved Iller har dannet en Sandflade, hvis Højde aftager fra 29 m mod Syd til 20 m mod Nord. Materialet er dels Sand af almindelig Kornstørrelse, dels meget fint

Sand. Tilløbet ved Gammelgab har paa sit højeste Punkt (32 m) aflejret fint Grus, der mod Nord gaar over i Sand og Finsand, hvorfra der er Overgang til Mel-Ler og fedt Ler.

Disse Tilløb er paa det geologiske Kort angivet som senglacialt Sand (Hedesletter), ganske vist noget inkonsekvent, da de er samtidige med og gaar over i Issø-Leret, men dels har de paa denne Maade bedst kunnet adskilles fra de tilgrænsende Partier af Diluvialsand, dels kan de paa de fleste Steder fuldkommen uforstyrrede, plane, svagt hældende Overflader tyde paa, at i alt Fald nogle af disse Sandsletter er aflejret sub-aerisk mellem Isvægge.

Ved en Sammenstilling af det Niveau, hvortil det lagdelte Ler naar op, og det Niveau i hvilket det grovere, fluviale Sand i Tilløbene gaar over til Deltadannelser med Finsand, faas et nogenlunde paalideligt Maal for Vandspejlets Højde, i alt Fald gennem et længere Tidsrum, nemlig som Maksimum i Egersund Issøen 25 m over nuværende Havniveau, og i Iller Issøen 28 m. De adskilte Partier af Issø-Ler omkring Nybøl Nor kunde tyde paa, at der oprindeligt indenfor et kortere Tidsrum har været 3—4 mindre Issøer; den ensartede Højde, hvortil saavel det fede Ler som Sedimenterne i Deltadannelserne naar op og de deraf uddragne, ovenfor nævnte Vandspejlshøjder viser dog, at under Issøperiodens Hovedafsnit maa disse mindre Issøer være smeltede sammen og have dannet to store Issøer, Egersund Issø og Iller Issø, der har haft saa godt som fælles Vandspejlshøjde, en Højde der har været afhængig af et fra SØ mod NV faldende Grundvandspejl i Dødisen.

Om Issøernes Afløb og deres Tømning vides forholdsvis lidt. Ved Dynt, SØ for Broager, fører en dybt nedskaaret Slugt fra den tidligere Iller Issø ud til Lavningen mellem Dynt og Skeldebrog, og utvivlsomt maa denne Slugt sættes i Forbindelse med en delvis Tømning af Iller Issøen, mulig ogsaa med en dermed følgende Vandspejlsænkning i Egersund Issø. Den store Lavning ØSØ for Dynt maa da for en kort Tid have været en Sø, indtil Vandet skar sig Afløb videre Øst paa, og over Søbunden, der bestod af Moræneler, aflejredes da spredte Partier af stenfrit Ler og Sand af ringe Mægtighed.

Leret, der er aflejret i Egersund og Iller Issøerne, er rent glacialt. Der er ikke paa noget Sted fundet Fossiler deri. For visse Partiers Vedkommende kan der skelnes mellem en nedre Horisont med homogent Ler, hvor Lagdeling kun undtagelsesvis kan iagttages, og en øvre Horisont med usædvanlig regelmæssige Lag, typiske Aarsvarv.

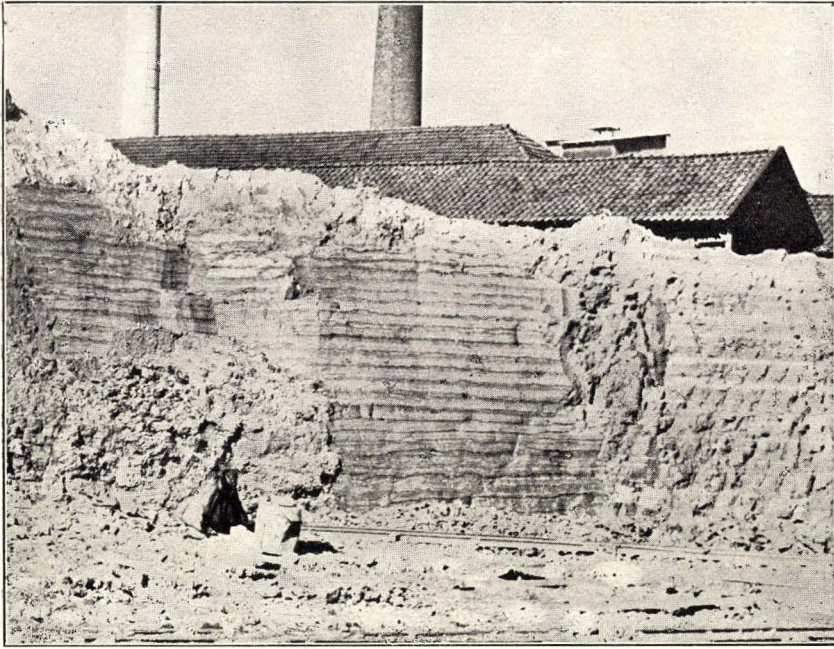
Hvor der i den nedre Horisont kan ses en Antydning af Lagdeling, bestaar denne oftest af uregelmæssige Striber af Mel-Ler eller Finsand med uskarpe Grænser opad og nedad, og i Reglen kan saadanne Striber kun følges over faa Meter. I mange Tilfælde er denne utydelige Lagdeling yderligere forstyrret ved Glidninger i Lermassen, hvorved Lagene er

brudt itu og Fragmenterne forskudt for hinanden. Hvor der undtagelsesvis i denne Lermasse har kunnet paavises en vis Varvighed, drejer det sig om Varv paa $\frac{1}{2}$ —1 m Tykkelse med mørke Vinterlag, der har været indtil 10 cm tykke. Denne Horisont af homogent Ler, der kan have en Mægtighed indtil 10 m, findes fortrinsvis i Lerpartiet langs den østlige Del af Nybøl Nor, paa Nordsiden af Skodsbøl Halvøen og ved Rendbjærg og Egeskov Teglværker, og i Iller Issøen i Teglværksgravene ude ved Kysten, altsaa i Nærheden af de største af Issøernes Tilløb, og paa Strækninger, hvor Søen har haft betydelig Dybde. Derimod mangler dette Ler i større Afstand fra Tilløbene, og hvor Vanddybden har været ringe.

Den øvre, lagdelte Ler-Horisont, det typiske varvige Ler, der dels hviler direkte paa Moræneleret eller kun er adskilt fra dette ved et tyndt Sandlag, dels overlejrer det homogene Ler, har en Mægtighed paa 1—6 m. Grænsen mod det homogene Ler er paa nogle Steder skarp, paa andre Steder er der jævn Overgang fra den ene Aflejring til den anden. I det varvige Ler har de enkelte Lag en gennemsnitlig Tykkelse paa 9—12 cm og bestaar af 5—10 cm tykke, lyse Lag, Sommerlag, dannede af finsandet Ler, der opad gaar over i $\frac{1}{2}$ —2 cm tykke, mørke Lag af tæt, fedt Ler, Vinterlag. Medens Overgangen fra et Sommerlag til et Vinterlag er temmelig jævn, er der en skarp Grænse mellem Vinterlaget og det derover liggende, yngre Sommerlag. I adskillige Profiler er der talt 25—30 Aarsvarv, i et enkelt 43 Varv; lægges hertil ca. en halv Snes Lag i nu bortgravet Ler, faas en Levetid for Issøen paa 50—60 Aar. Efter denne Tid er der ikke sket noget Isfremstød over denne Egn.

Med Hensyn til Iagttagelserne i de enkelte Teglværksgrave, Maalingen af Varvene og disses Sammenstilling m. m. henvises til den af SIGURD HANSEN udgivne, ovenfor nævnte Monografi (D. G. U. II. Række, Nr. 63).

Hvor Diluvialleret, herunder Issø-Leret, findes i betydelig Mængde eller er tilstrækkelig kalkholdigt, har det faaet stor Betydning dels som Teglværksler, dels som Mergel. Teglværksindustrien er hovedsagelig baseret paa Egerensund- og Iller-Issøernes Sedimenter. Selv om adskillige af de ældre Teglværker nu er nedlagte, er der dog for Tiden mindst 15 Værker i Drift. Af Mergelgrave i det stenfri Ler, beregnet paa lokalt Forbrug, findes der ikke saa mange som ventet. Derimod er der i de senere Aar aabnet flere store Fællesmergelgrave, hvorfra Mergelen er kørt ud over betydelige Arealer. Medens Kalkindholdet i det uforvitrede Moræneler som ovenfor nævnt oftest ligger mellem 15 og 25% og yderst sjældent naar op over 30%, ligger Kalkprocenten (CaCO_3) i Diluvialleret gennemgaaende mellem 20 og 30%, og et Kalkindhold paa 30—35% er ikke ualmindeligt. I et Mergelleje ved Bodum, Nord for Aabenraa, er Lerets Kalkindhold ca. 30%, medens det mod Vest ude i Randmorænebæltet, i det Side 32 omtalte Issø-Ler i Bakken Fladbjærg kun



Sigurd Hansen fot.

Fig. 5. Graasten Teglværk. Varvigt Isso-Ler med 43 Varv.



Fig. 6. Graasten Teglværk. Varvigt Isso-Ler.

ligger mellem 6 og 18%. I de store Partier Diluvialler paa Sydsiden af Aabenraa Fjord veksler Kalkindholdet mellem 24 og 34%, og i Diluvialler mellem Ullerup, Sottrup og Nybøl Nor findes fra 25 til 36% kulsur Kalk. Det ovenfor beskrevne Issø-Ler fra Egersund og Iller Issøer er for største Delen meget kalkholdigt. Kalkindholdet naar i Egersund Issø-Ler op til 34% og i Iller Issø-Ler til 32%. Paa Als er Forholdene omtrent de samme; i det Side 31 omtalte, nu forladte Mergelleje NØ for Nordborg indeholder det stenfri Ler fra 38 indtil 49% kulsur Kalk, det højeste Kalkindhold i Diluvialler indenfor Kortbladomraadet. I Mergellejet ved Randsbjærggaard Nord for Tandslet ligger Kalkindholdet mellem 27 og 31%, et Kalkindhold, der kan betragtes som Norm for Diluvialleret paa Als.

Diluvialsand og Diluvialgrus.

Det lagdelte Glacialsand, Diluvialsand eller Bakkesand, er næst efter Moræneleret den almindeligste Overfladedannelse paa Kortbladet og forekommer saavel paa jævn Mark som i stærkt bakkede Omraader. Diluvialsandet kan, selv hvor Laget har stor Mægtighed, være saa godt som stenfrit; oftest indeholder det dog Lag af fint eller groft, rullet Grus, undertiden saa meget, at Sandet bliver underordnet og Aflejringen maa benævnes Diluvialgrus. I bakket Terrain kan saavel enkelte Bakker som hele Bakkekæder bestaa af disse Aflejringer, paa andre Steder danner de en Kærne i Bakkerne, dækket af et tyndt Lag Moræneler. Moræneleret kan enten, saaledes som det ses i talrige Grusgrave, ligge som en 1—2 m tyk Kappe over hele Bakken, eller, hvad der maaske er lige saa hyppigt, kun naa et Stykke op ad Bakkesiden, saaledes at Sand og Grus kommer frem i Bakkens øverste Parti. Baade i Grusgrave og i de naturlige Profiler i Kystklinerne kan man finde Bænke af Moræneler i Veksellejring med Sand- eller Gruslag.

Lejringsforholdene er i højeste Grad varierende. Hvor Landisen er passeret hen over lagdelt Grus og Sand, kan Lagene ligge saa godt som horizontale og upaavirkede af Istrykket. Ikke sjældent ses baade i Grusgrave og Kliner et 1—3 m tykt Lag Moræneler ligge med en knivskarp Grænse mod det underliggende, fuldkommen urørte og smukt lagdelte Diluvialsand. Andet Steds, og det gælder særlig Randmorænebælterne, er dog mere eller mindre stærke Forstyrrelser i Lagene det almindeligste. Her kan i de talrige Grusgrave iagttages stærke S sammenskydninger og Foldninger, eller Blokke af den oprindelig frosne Masse kan være væltede om, saa at Lagene nu staar fuldkommen lodrette. Saadanne Forstyrrelser staar ofte i Forbindelse med Partier af Morænegrus, der er presset ind mod de bøjede eller foldede Gruslag, og ses bl. a. i Grusgrave Syd for

Stagehøj ved Krusaa-Sønderborg Landevej eller længere mod Nord i Randmorænebakkerne Øst og Sydøst for Hostrup Sø. Dog kan der ogsaa i dette Terrain træffes uforstyrrede Lag af Sand og Grus, oftest i Randmorænenes ydre, vestlige Side. Andre Steder, f. Eks. i det uregelmæssigt bakkede Terrain, der strækker sig fra Als Nørreskov mod SØ til Mommark, kan der i Grusgrave i de toppede eller rygformede Bakker iagttages lignende kraftige Forstyrrelser i Lagstillingen, ogsaa her i mange Tilfælde i Forbindelse med indpressede Partier af Morænegrus. Selv paa Steder, hvor Terrainets Overflade ikke viser nogen Antydning af Uregelmæssigheder i Lagstillingen, kan denne være i højeste Grad forstyrret, hvad der ses i adskillige Kystklinter, bl. a. i Klinterne Syd for Mommark Færgehavn og ud mod Øens Sydøsthjørne. Et smukt Eksempel ses i Sarup Klint, ca. 3 km Syd for Færgehavnen, Fig. 7, Side 41. Ved det stærke Istryk fra Syd eller Sydøst er de glaciale Sand- og Gruslag blevet skudt sammen og væltet om i skraa eller fuldkommen lodret Stilling, hvorefter en Flage af Moræneler er skudt op fra Syd (til venstre i Billedet) hen over Sandlagene, hvorved disses Ender er blevet ombøjede og slæbt med langs Overskydningsfladen. Meget stærke Forstyrrelser og uregelmæssige Lejringsforhold ses ogsaa i den kendte Stensigmose Klint paa Østsiden af Broagerland. Den sydligste Del af Klinten, det lille Parti mellem Skeldebro og et $\frac{1}{2}$ km nordligere liggende Fiskerhus, bestaar overvejende af rent glaciale Aflejringer, hvori ses bøjede, stedvis lodret rejste Lag af Diluvialsand og sandet Diluvialler med indpressede Partier af Moræneler. Lige saa kraftige Forstyrrelser findes i den delvis af interglaciale Lag bestaaende, nordlige Del af Klinten, der skal omtales senere.

Selv om det er Hovedreglen, at Diluvialsandet og -gruset enten naar udækket frem i Overfladen eller overlejres af Moræneler, findes der dog Tilfælde, hvor Diluvialsand ligger over det yngste Moræneler, og under saadanne Forhold, at man ikke tør sidestille det med de »senglaciale Hedesletter«, men maa henføre det til Bakkesandet. Paa et Par Steder er saadanne Sandarealer knyttet til nuværende Dalstrøg, som f. Eks. Sandpartierne langs Dalen, hvori Bovrup Bæk løber mod NØ ud til Als Fjord, og Sandet omkring den Dal (Tunneldal), der i Fortsættelse af Nordborg Sø fører ud mod VNV til Nordkysten af Als. Paa sidstnævnte Sted kan det over Moræneleret liggende Sand følges som et tyndt Lag ud over hele Terrainet Sydvest og Vest herfor, mellem Tunneldalen, Landsbyen Holm og Kysten. Stedvis har det en Mægtighed af over 1 m, mulig en Følge af Vindens Virkning, men oftest er Lagets Tykkelse saa ringe, at man med Haandboret kan naa ned til Leret. Paa Vestenden af Nord-Als, men Syd for Stegsvig, findes ved Mjelsmark et lignende Parti temmelig fint Sand, der mod Øst som et tyndt Lag hviler paa Moræneler, medens det mod Vest har større Mægtighed; her er dets

øverste Parti blevet omlejret af Vinden og ligger nu som Flyvesand med en bølget uregelmæssig Overflade. Ogsaa i adskillige Klinter forekommer der — uanset Terrain- og Højdeforhold — Lag af stenfrit Sand af indtil 1—2 m Mægtighed, liggende over Moræneler.

Paa nogle Steder optræder Diluvialsand og Diluvialgrus som Aasrygge, oftest ganske korte, i et Par Tilfælde dog af ret betydelig Længde. Nordligst paa Fastlandet træffes Genner Aas, hvis ældste Del dog ligger Vest for Kortgrænsen. Ude fra Genner Fjord fører en tragtformet, dybt nedskaaret Tunneldal (Fig. 15, Side 64) ind mod Sydvest indtil Rundemølle, hvorfra den som en smal Dal med stejle Sider, Gennerhule, kan følges videre mod Vest og Sydvest. Oppe paa Højlandet Syd for Rundemølle findes større Partier Morænegrus, og hvor Haderslev-Aabenraa Landevej skærer Dalen ses saavel Morænegrus som rullet, lagdelt Grus, i hvilket sidste der findes store Grusgrave. Herfra begynder Aasen at tage Form som en ret bred Ryg med en ualmindelig stærkt stenet Overflade. Aasen faar her Retning mod Sydvest, parallel med den tæt Nord derfor liggende Tunneldal, hvorefter den gennem Lerskov Plantage danner en ret bred, svagt stenet Sandryg. Ud fra denne udgaar der i Plantagens Vestrand en omtrent 1 km lang Grusrevle, der uden at give sig til Kende i Terrainformen fører ud mod VSV. Hovedaasen, der efter en kort Afbrydelse optræder med smuk Rygform, fremhæves af det omgivende flade Land og de store Mosestrækninger. I nogle delvis sammenskredne Grusgrave findes her tæt pakket, rullet Grus med indtil hovedstore Sten, større end hvad der kendes fra den Øst herfor liggende Del af Aasen. Fra Kortets Vestgrænse kan Aasen som en mere eller mindre iøjnefaldende Ryg følges endnu 2—3 km videre ud mod Hedesletten.

S. Hostrup Aasen Syd for Aabenraa Fjord er en paa lang Afstand synlig, nu granklædt Bakkeryg, der med en Længde af ca. 800 m hæver sig 15—25 m over det omgivende Terrain. Overfladen er dels Sand, dels stærkt gruset, og i Bakkeryggens Nordende ved Landevejen ses i en forladt Grusgrav rullet Grus med Sten af Æg- til Haandstørrelse. Aasryggen har Retning NNØ-SSV og støder mod Syd op til Randmorænen tæt ved de S. 28—29 omtalte Stengrave i Morænegrus. Endvidere ligger Aasen som en direkte Fortsættelse af en smal, dyb Tunneldal, der ude fra Felsbæk Mølle ved Aabenraa Fjord skærer sig ind i Højlandet mod Syd og Sydvest. Nede i denne Tunneldal ligger der ved Krusmølle en 600 m lang Sandryg, der hæver sig en Snes Meter over Engen og som kan betragtes som hørende til S. Hostrup Aasen. Som en yderligere, men maaske mere usikker Fortsættelse af Aasen kan nævnes en Øst for Felsbæk Mølle, mellem Landevejen og Fjorden liggende, lav Grusryg med omgivende Sandarealer.

Vest for Hostrup Sø ses i det flade Terrain en ca. 1600 m lang,



St. 0

Fig. 7. Sarup Klint paa Als. En Flage af Moræner skudt op over stejltstillede Lag af Sand og Grus.

N t. V

100—200 m bred Aas, der med Retning VNV-ØSØ hæver sig 3—6 m over Omgivelserne. Overfladen er smaastenet og i smaa Profiler i en Grusgrav saas rullet, tæt pakket Grus med Sten fra Æg- til Hovedstørrelse. Aasens Østende ligger i Randen af Søen, Vestenden taber sig i den store Mose i Kortets Vestrand, men peger direkte ud mod den af H. ØDUM omtalte Gletsjerport i Randmorænen ved Potterhus og den der liggende lille Aasryg¹⁾.

Ved Brunsnæs paa Vestsiden af Broagerland findes en omtrent 1 km lang Bakkeryg, temmelig flad mod Øst, men med mere udpræget Rygform ud mod Kysten. Retningen er VNV-ØSØ, og selv om man ikke gennem Profiler kan se Bakkeryggens Bygning, maa den dog nærmest betegnes som en Aas. I Overfladen bestaar den af Sand, paa en kort Strækning naar dog det Nord og Syd for liggende Moræneler op over Bakkeryggen.

Paa Als findes adskillige Bakkerygge bestaaende af Sand, delvis ogsaa Grus, f. Eks. Syd og Øst for Asserballe, men om disse Rygge tør betegnes som Aase er dog tvivlsomt. Typiske Aase er derimod en lille Bakkeryg paa Østkysten i Als Nørreskov, en anden Grusryg paa Vestkysten ved Ketting Nor, mod Syd en Række Grusbanker i Birket Enge og en flere Kilometer lang, forgrenet Aas ved Lysabild paa Øens Sydøsthjørne.

Aasen ved Bosted Hoved i Als Nørreskov er en lille S-formet, næppe 300 m lang Bakkeryg, der med stejle Sider hæver sig 3—4 m over den omgivende Mose. Overfladen er smaastenet, og i en lille Grusgrav i Aasens Nordvestende ses lagdelt, fint Grus og Sand i omtrent horisontale Lag.

Ketting-Aasen har en fra de nu omtalte Aase meget afvigende Bygning. Aasen, eller rettere Resterne af denne, da det meste er bortgravet, ligger umiddelbart ud mod Augustenborg Fjord med Retning VNV-ØSØ. Længden er ca. 300 m, og en Fortsættelse mod Øst findes paa den anden Side af en lille Vig. I en mindre Grusgrav i Aasens Vestende ses nederst en Morænelerryg, der, hvor den var fritgravet, stod som en 1 m tyk og et Par Meter høj Kam. Op mod denne Lerrevle ligger stejltstillede, antikinale Sand- og Gruslag og derover stedvis horisontalt lagdelt Sand eller ulagdelt Grus. Paa en Strækning af 100—200 m er alt Sand og Grus bortgravet, og kun den skarpe Morænelerryg staar tilbage.

Lysabild-Aasen er 4 km lang, har et ret slingrende Løb, dog med Hovedretning N-S eller NNV-SSØ, og er forgrenet saavel mod Nord som mod Syd. Aasens Nordende naar ud for Nye Pøl helt ud til den nuværende Havstok. De nordligste 600 m bestaar af en Række Banker, der hæver sig 3—5 m over den omgivende Eng. I den nordligste Banke findes en Grusgrav, i hvis Midte der ses en lodretstaaende Revle af

¹⁾ H. ØDUM. 1937. Min Hjemstavn. Nr. 10. Nordslesvig. København.

Moræneler og Morænesand, til Dels ogsaa en Lokalmoræne af Diluvialgrus. Paa Revlens Østside findes stejltstillede Lag af Sand og fint Grus, paa dens Vestside vekslende Lag af Sand, fint Grus og moræneagtige, grusede Lag. Nær Gravens Bund hælder disse Lag 50° , højere op i Væggen aftager Hældningen lidt efter lidt til 10° . I en Banke 300 m sydligere ses i en lille Grav lodretstillede Gruslag, der stryger i Aasens Retning, og mellem disse en Morænelerrevle. Fra det Punkt, hvor Aasen skærer Vejen til Lysabildskov, danner den en sammenhængende Grus-

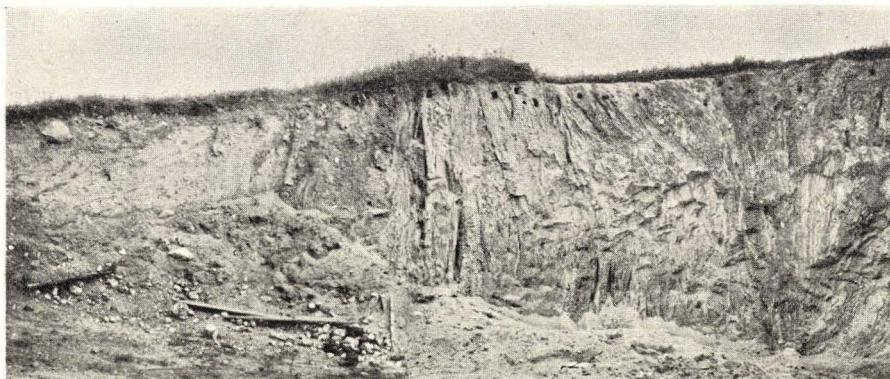


Fig. 8. Stejltstillede Sand- og Gruslag i Lysabild Aasen.

og Sandryg, paa nogle Strækninger temmelig lav, men dog stadig meget tydelig. Aasformen fremhæves af nogle dyndede eller tørvefyldte Lavninger, Aasgrave, snart paa den ene Side, snart paa begge Sider af Aasen. I Lysabildskov, hvor Aasen har S-Form, udgaar der en østlig, mindre udpræget Gren, hvis nordlige Del kun er et svagt hvælvet Parti i det omgivende Sand, medens den mod Syd umiddelbart ude ved Kysten atter hæver sig som en tydelig Ryg, der naar til 6 m o. H. I en lille Grusgrav i dette Parti ses et lignende Profil som de ovenfor omtalte: en lodretstaaende, opad tilspidset Revle af Morænegrus med store Sten og op mod dennes sydvestlige Side stejltstillede Lag af Sand og Grus, der stryger i Aasens Retning. Herfra bøjer den østlige Gren atter ind mod Hovedaasen. Fra Lysabildskov og mod SSØ hæver Hovedaasen sig til større Højde. Det omgivende Terrain er Moræneler, og dette træffes ogsaa sporadisk i Aasens Overflade. Almindeligst er dog et Overfladelag af rullet Grus med indblandede større Sten. Kun et enkelt større Profil i Østsiden af Aasen viser dennes Bygning (Fig. 8): Lodretstillede Lag af Sand og Grus, hvor Lagene stryger i Aasens Retning; i Væggens østlige Del bliver Lagene skraatstillede uden dog at blive fuldt parallelle med Overfladen. Da Profilet ikke naar ind til Aasens Midtakse, ses der ikke paa dette Sted nogen Morænelerkærne. Et Par Hundrede Meter Syd herfor deler Aasen sig i en østlig smallere og en vestlig bredere Ryg. I den østlige

Gren, hvor de øverste 2—3 m er bortgravet paa en lang Strækning, findes en lille Grusgrav, i hvilken man atter finder den for denne Aas sædvanlige Bygning: en ca. 2 m tyk, lodretstaaende Revle af Moræneler, paa hvis nordøstlige Side der ses lodret stillede Lag af daarligt sorteret groft og fint Grus, medens der paa den sydvestlige Side ligger Sand- og Gruslag, der et Par Meter fra Lerrevlen har en Hældning paa kun 10—15°. Ogsaa sydligere i denne smalle, markerede Aasryg findes nogle Smaa-profiler, der viser lodretstillede Sand- og Gruslag, i hvilke der findes Skalfragmenter af *Cyprina*. Den vestlige Gren er bredere og mindre udpræget, kun mod Syd nær Sammenløbet med Hovedaasen findes et Par Grustoppe, der hæver sig indtil 5 m over den omgivende Moræneflade. Længst mod Syd, ud mod Stranden, flader Aasen ud som et 100—200 m bredt Sandparti.

Birke Aasen, der er ret ubetydelig, og i hvilken der ikke findes Profiler, maa betragtes som en Biaas til Lysabild Aasen, som den naar ind imod ved dennes S-formede Slyngning i Lysabildskov. Det nordligste Parti i Birke Aasen er kun en Sandrevle, mod Øst begrænset af Moræneler, mod Vest af en smal, dyndfyldt Lavning. Mod Sydvest løber dette Sandparti ud som et grusholdigt Næs i Engen. Videre mod Sydvest ud mod Sydkysten ligger en Række lave Banker, der, selv om de kun hæver sig 2—4 m over Engen, dog tegner sig meget skarpt mod den omgivende store Moseflade. Materialet i disse Banker, der for en Del er anvendt til Vejanlæg gennem Mosen, er dels smaastenet Sand, dels rullet Grus, paa et enkelt Sted med Sten af et Barnehoveds Størrelse.

I Kortbladets østlige Del, Løjt Halvøen, Sundeved og Als, kan Diluvialsandet være meget kalkholdigt, oftest paa Grund af et stort Indhold af Bryozofragmenter. Ved Kalkens Opløsning, dens Vandring med Grundvandet og dens Udskillelse, hvor dette kommer frem og afgiver den opløste Kulsyre, kan der dannes Kalksandsten eller Gruskonglomerater med Kalciumkarbonat som Bindemiddel. Som Eksempel herpaa kan nævnes en ca. 5 m høj »Klippe« af et fast sammenkittet Konglomerat af lagdelt Grus, der staar frem i Dalsiden ved Stentoft, 3 km Nordøst for Aabenraa. Paa Østsiden af Barsø, hvor Klinten er udsat for marin Erosion, ses dels nedstyrtet paa Strandbredden, dels fastsiddende i det nederste af Klinten, store, meget haarde Partier af et Gruskonglomerat (Fig. 9). I Klinten ud for Ny Skovbøl paa Sydsiden af Aabenraa Fjord findes mellem to Lerlag et 1 m tykt Sandlag, gennem hvilket Grundvandet siver frem. Her er de nederste 20 cm af Sandlaget kittet sammen til en fast Kalksandsten. Ogsaa i adskillige Sand- og Grusgrave, hvor Diluvialsandet er meget bryozoholdigt, er iagttaget forholdsvis nydannede Lag af Kalksandsten, eller Kalken kan være udskilt som Rør omkring senere borttraadene Rødder.

Blandt Blokkene i Diluvialgruset er Østersø-Bjergarter aldeles over-

vejende, ofte med et betydeligt Tilskud af Dalaporfyrer. Skaanske Basalter er ret almindelige, og norske Bjergarter findes jævnligt, men kun som en ringe Procentdel i Forhold til de baltiske Bjergarter. I sit Arbejde over Stentællinger i Danmark anfører KELD MILTHERS¹⁾ Tællinger fra 3 Grusgrave i Kortbladets vestligste Del (Kidskelund, Bjærg-

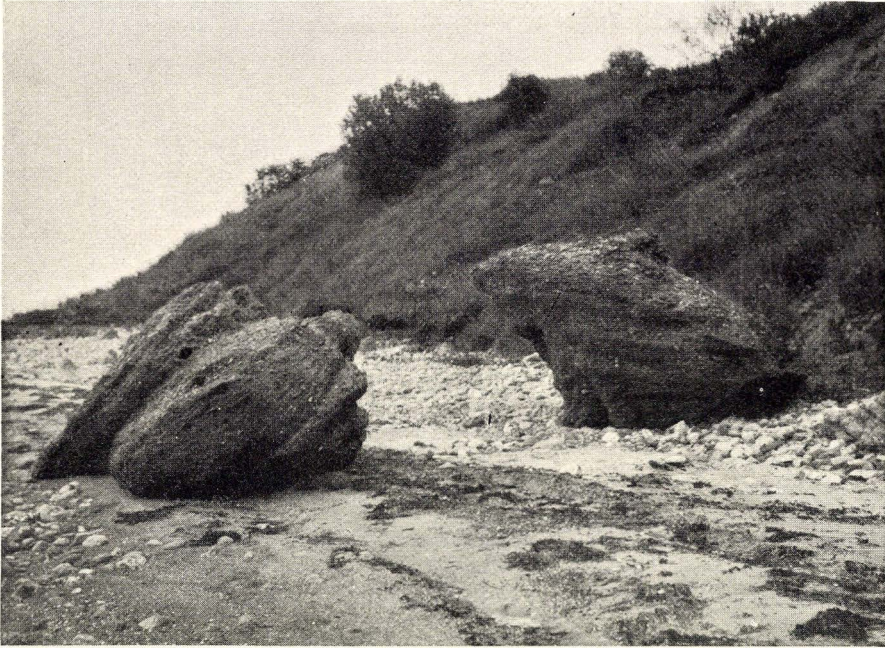


Fig. 9. Stranden paa Barsø. Blokke af Gruskonglomerat med Kalciumkarbonat som Bindemiddel.

skov og Klipleve) og fra en enkelt paa Als (Ketting). De viser et højt Procenttal for Ålandsbjergarter, men samtidig — i Modsætning til Marksten og Strandsten fra Kortbladets østlige Omraade — et meget betydeligt Antal Dalaporfyrer. Endvidere bemærkes, at Dalaporfyrer er langt overvejende i Forhold til brune og røde Østersøkvartsporfyrer. K. MILTHERS slutter heraf, at medens en Lillebælt-Gletsjer med et rent Østersø-Blokindhold har dækket den østlige og største Del af Kortbladomraadet, skyldes Aflejringerne i Kortbladets vestligste Del en forudgaaende, dalabaltisk Isstrøm.

I en stor Grusgrav tæt ude ved Kysten NNØ for Løjt Kirkeby fandtes i 1910 en Kindtand af Mammuth. Grusgraven, der er ført ind i en stor Banke, staar med en henved 20 m høj, nu temmelig tilskredet Væg. Øverst findes et Par Meter lagdelt, groft Grus med indtil hovedstore

¹⁾ KELD MILTHERS. 1942. Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark. D. G. U. II. Række, Nr. 69. København.

Sten, derunder krydslejret Sand med enkelte Gruslag; langs Bankens Sider strækker det omgivende Moræneler sig et Stykke op over Gruset. Tanden er en stærkt slidt øvre Kindtand¹⁾, 160 mm lang, 67 mm bred og 150 mm høj. Den er af Finderen, Købmand JES BRINK, Barsmark, skænket til D. G. U.s Samling.

Paa Als og i det hele taget i Terrainet nærmest Lille Bælt er det ikke ualmindeligt at finde rullede Fragmenter af marine Molluskskaller i det fine og mellemfine Diluvialgrus. I usædvanlig stor Mængde ses saadanne Skalfragmenter i en Grusgrav ved Dynt, Sydøst for Broager. Skalfragmenterne (*Cyprina*, *Tapes*, *Nassa*, *Bittium* m. fl.), der stammer fra de marine, interglaciale Eem-Lag, ligger her i groft Diluvialsand og fint Diluvialgrus med ærte- til nøddestore Sten.

Interglaciale Aflejninger.

Paa talrige Steder indenfor Kortblodomraadet er der fundet Rester af interglaciale Lag, saavel marine Aflejninger som Ferskvandslag, de ogsaa fra andre Steder i Danmark velkendte Eem-Lag. De marine Aflejninger findes ikke paa noget Sted paa primært Leje; overalt hvor Lejringsforholdene har kunnet iagttages, har disse været meget uregelmæssige. Lagene, der af Landisen er revet op fra deres oprindelige Plads og ført en kortere eller længere Strækning med Isen, findes nu enten skudt sammen med glacielle Lag i skraa eller endog lodret Stilling eller som Indlag i Morænen, eller de kan være æltede sammen med denne til en Lokalmoræne, ofte i saa høj Grad, at de i Moræneleret kun kan eftervises ved de deri forekommende Fragmenter af marine Mollusker. De interglaciale Ferskvandslag hører paa en enkelt Undtagelse nær nøje sammen med de marine Lag; de underlejrer disse og træffes under samme Lejringsforhold.

I størst Mængde findes de interglaciale Lag nærmest Lille Bælts og Østersøens Kyster og ses hyppigt i Kystskrænterne ved Aabenraa Fjord, paa Øst- og Sydkysten af Als og paa Østkysten af Broagerland. Nordligst paa Kortbladet træffes det marine Ler, Cyprinaler eller Eem-Ler, som en Flage indlejret i Moræneler i Klinten Sønderballe Hoved paa Nordsiden af Genner Fjord, over for Barsø. I det tætte, blaagraa Ler, der ses saavel i Klinten som i Stranden udenfor, findes talrige Skalfragmenter af *Cyprina islandica*, men kun af denne ene Art. Syd for Genner Fjord, paa Østkysten af Løjt Halvøen, kan findes Striber af

¹⁾ V. NORDMANN. 1942. Tillæg I til »Nyere Fund af Elefant-Levninger i Danmark«. Medd. Dansk Geol. Foren. Bd. 10. København.

Cyprinaler i Moræneler, og dette indeholder ofte en Del Skalfragmenter. I Skrænterne paa Sydsiden af Aabenraa Fjord træffes hist og her Flager af Eem-Ler. Et Par af disse Forekomster omtales allerede for ca. 100 Aar siden af FORCHHAMMER og har senere været besøgt af andre Geologer. Endnu for 30—40 Aar siden saas i den lave Klint ved Laksmølle og Øst derfor Flager af Cyprinaler med en ret rig Fauna (*Cyprina islandica*, *Cardium edule*, *Cardium echinatum*, *Mytilus edulis*, *Nassa reticulata*). Paa omtrent samme Sted, 2 km Øst for Laksmølle, ses nu kun en mod Øst hældende Lagserie, bestaaende af 4 m Moræneler, derunder ca. 10 m kvartsrigt Sand og derunder en Flage af Cyprinaler med Skaller af *Cyprina islandica*; Underlaget ses ikke. De øvrige, fra denne Kyststrækning omtalte Profiler er nu af ringe Værdi eller helt forsvundne. Ved Udflugtstedet Eliselund, omtrent 1 km Øst for Laksmølle, er der ved Brøndgravning truffet Cyprinaler med en Del Skaller af *Corbula gibba* og *Cyprina*. Ogsaa inde i Landet kan der findes Flager af det marine Ler indlejret i Moræneler, saaledes ved Ringvejen Syd for Aabenraa og endnu sydligere ved Stubbæk Skov, hvor der dels ved Vejudvidelser, dels ved Gennemgravninger for den nu nedlagte Amtsbane er truffet Flager af Cyprinaler og skalførende Lokalmoræne af det marine Ler.

Ved en i 1942 udført Boring ved Styrptom, et Par Kilometer Syd for Aabenraa, fandtes følgende Lagrække, hvor der indtil en Dybde af 45 m og mellem 3 forskellige Bænke af Moræneler fandtes skalførende, marint Ler.

- 0 — 7.5 m Gult Moræneler.
- 7.5—13.3 - Marint Ler med Skaller.
- 13.3—14.9 - Sandet Moræneler.
- 14.9—26.3 - Marint Ler med Skaller.
- 26.3—39.1 - Diluvialsand.
- 39.1—41.6 - Graagrønt, marint Ler med Skaller.
- 41.6—44.9 - Lysegraat Moræneler.
- 44.9—46.7 - Moræneler og Diluvialsand.

Ved en anden Boring, ved Nybro i Aabenraa By, fandtes:

- 2.0—13.0 m Leret Sand.
- 13.0—35.0 - Sandet Moræneler.
- 35.0—36.0 - Sand.
- 36.0—48.7 - Moræneler.
- 48.7—49.5 - Sand.
- 49.5—52.5 - Moræneler.
- 52.5—64.0 - Sand.
- 64.0— - Glimmerholdigt Ler.

Vandet, der kom fra Dybden 64 m var brunlig-grønt, »som tyndt Øl«, meget rigt paa Jærn, Kalk og Natriumbikarbonat og indeholdt desuden Gas. Da de interglaciale Lag i Modsætning til de rent glaciale Aflejringer indeholder en Del organisk Stof, der ved sin Omdannelse kan give Anledning til Gasudvikling, er der Sandsynlighed for, at dette nederste glimmerholdige Ler er interglacialt, og at det hører til Eem-Aflejringerne. Dette bestyrkes ved, at man en halv Snes Aar tidligere traf paa naturlig Gas ved en Brøndgravning ved et Statshusmandshus ved Graasten, hvor der i det fra Boringen stammende, mørke Ler fandtes Skalfragmenter af *Cyprina*. En anden Forekomst af naturlig Gas kendes fra en Boring ved Skodsbøl mellem Egersund og Broager, hvor der fra 10 m Dybde fandt en Gasudstrømning Sted. Gassen maa ogsaa her formodes at hidrøre fra marine, interglaciale Lag. Endvidere kan nævnes en Boring ved Lambjærglund, 6 km Øst for Sønderborg, hvor der fra kun 6 m Dybde skete en kraftig Gasudstrømning. Da der saavel 2 km mod Øst, ved Hørupskov, som 2 km mod Sydvest i Klinten ved Sønderkov findes talrige, mere eller mindre udtværede Cyprinalerflager i Morænen, er det højst sandsynligt, at man ogsaa ved Boringen ved Lambjærglund er stødt paa et saadant Parti interglacialt Ler.

I den østlige Del af Sundeved, ud mod Als Fjord og Als Sund, ses saa godt som intet til Eem-Lagene. Løsrevne Partier af disse findes derimod hyppigt omkring Vemmingbund, hvor den Gletsjertunge, der er stødt frem her, har ført større og mindre Flager med sig og indlejret dem i det af Moræner og Smeltevandsdannelser bestaaende, halvcirkelformede Bakkedrag, der omgiver Vemmingbund. I Skrænterne paa Syd-siden af Dybbølbjerg findes Klumper og enkelte Flager af skalførende Eem-Ler indesluttet i Morænen. Fuldt saa hyppigt forekommer dog Lag og Smører af det fra Eem-Lagene paa de sydfynske Øer velkendte rødbrune »blanke Ler«, der, hvor det forekommer i større Partier, giver Anledning til Udglidning af de ovenover liggende Jordlag. Paa nogle Steder er det blanke Ler indættet i Moræneleret og giver da dette en rødbrun Farve. Længere mod Vest, inde i Bugten, synes Klinterne, saa vidt det kan ses for Skred og Bevoksning, at være opbygget af større Flager, skudt sammen fra Øst eller Sydøst; paa et enkelt Sted, hvor Klinten staar nogenlunde ren, ses en saadan Flage af graat Eem-Ler med knuste Skaller, men endnu velbevaret Lagdeling, og derover Moræner, i hvilket der findes en 20 cm tyk Smøre af »blankt Ler«.

Hvor den ovenfor nævnte, halvcirkelformede Morænebue atter naar ud til Kysten Syd for Vemmingbund og her afskæres af den nuværende Kystlinie, viser den indtil 20 m høje og henved 1 km lange Stensigmose Klint et Snit gennem de sammenskudte og stærkt forstyrrede glaciale og interglaciale Lag. Klinten blev først kendt gennem C. GOTTSCHÉ'S Undersøgelser her, hvorved han fandt det for Eem-Tidens Lag-

række saa betydningsfulde, fossilrige Tapessand, det øverste Led i denne marine Serie, der viser Havets Regression og Eem-Tidens Afslutning. De Profiler, der den Gang og i en Aarrække derefter var synlige, er nu saa godt som forsvundne. Klintens Tilbagerykning som Følge af Østersøens Erosion, og de store Skred, der skyldes de uensartede Jordarter, hvoraf Klinten er bygget op, har i højeste Grad ændret dens Udseende. Det Profil, GOTTSCHÉ publicerede¹⁾ fra et Punkt i Klinten, 500 m Nord for Fiskerhuset, beskrives som en meget regelmæssig, 20° mod Syd hældende Lagserie, bestaaende af nederst Ferskvandsmergel med Skaller, derover skalførende marint Ler, der i sin underste Del indeholdt Skaller af *Mytilus*, i den øverste Del *Cyprina* m. fl., og herover indtil 14 m Tapesand, hvidt, lagdelt Kwartssand med talrige Skaller. Øverst i Klinten fandtes indtil 4 m Moræneler, der overlejreredes af Sand og Mergel med Skaller paa sekundært Leje. I 1906 besøgte Klinten af VICTOR MADSEN og V. NORDMANN²⁾, der paa det nævnte Sted fandt en temmelig ren Klint, men en noget anden, mere kompliceret Lagfølge, hvor 3 Lagserier, hver bestaaende af nederst Ferskvandslag, øverst marine Lag, var skudt op over hinanden; over disse Lagserier fandtes Tapessand, der atter dækkedes af Moræneler samt af Sand med Skaller paa sekundært Leje. Det hele hvilede paa glaciale Lag. Lagenes Strygning maalt til N 70—74 V, Faldet til 20—30° mod SSV. Indenfor Ferskvandszonen var Lagfølgen fra nedentil og op: Tørvestribe, kalkholdig Gytje og Ferskvandsler, der direkte overlejreredes af Eem-Zonens *Mytilus*-Horisont.

Da Klinten i 1928 blev undersøgt og opmaalt af SIGURD HANSEN, afveg den væsentlig fra de ældre Beskrivelser, og i de følgende Aar har den i endnu højere Grad skiftet Udseende.

Paa de første 160 m fra Fiskerhuset og Nord paa ses hist og her i Klintens Fod dels Moræneler, dels Diluvialsand og finsandet Diluvialler. Herover ligger en Serie glaciofluviale Lag, Sand og Grus, med tilsyneladende ret uforstyrrede Lag. Over disse ses et tyndt Lag »blankt Ler« og paa en kortere Strækning desuden Eem-Zonens Lag, fra nedentil: Ferskvandsler, Tørv (stærkt sammenæltet ved Glidning) og Kalkgytje med Skaller (*Unio*, *Anodonta*, *Sphærium*), tilsammen indtil 2—2½ m. Denne Serie overlejreres af 1 m Cyprinaler, 2—3 m Overgangslag mellem Cyprinaler og Tapessand, og øverst 1—2 m Diluvialsand. Hele Lagserien over det blanke Ler synes at være en henvend 100 m lang og ca. 10 m tyk Flage, der er skudt hen over de glaciale Lag, glidende paa det blanke Ler og med indre Glidninger (i Tørvelaget). Paa de følgende 100 m bestaar Klinten af glaciofluviale Lag, hovedsagelig Diluvialsand med Grus-

¹⁾ C. GOTTSCHÉ. 1904. Über den Tapes-Sand von Stensigmoos. Referat af Foredrag i: Monatsberichte der Deutschen geologischen Gesellschaft. Nr. 10. S. 181. Berlin.

²⁾ VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og N. HARTZ. 1908. Eem-Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Aflejringer. D. G. U. II. Række, Nr. 17. København.

lag og et stort Parti sandet Diluvialler; store, omtrent lodrette Spring gennemsetter og for en Del begrænser disse Aflejringer. Nordligere, 250—310 m Nord for Fiskerhuset, følger en halvcirkelformet Indsænkning, et ældre, meget stort Skred. Nord herfor, paa en Strækning af ca. 250 m, bestaar næsten hele Klinten af Eem-Lag, hvor man indenfor de enkelte Flager kan finde den fuldstændige Lagserie fra Ferskvandslag gennem Mytiluslag, Cyprinalag samt Overgangslag mellem Cyprinalag og Tapessand til rent Tapessand. De to sidstnævnte Aflejringer, Overgangslag og Tapessand, spiller i det hele taget en meget stor Rolle i Klintens Opbygning.

Et Overblik over Lejringsforholdene i disse tæt sammenskudte Lagserier kan dog være vanskeligt, ikke alene som Følge af Skred og Glidninger, men ogsaa fordi Lagene ofte staar meget stejlt og med en Strygning, der er omtrent parallel med Klinten. Et halvt Hundrede Meter Nord for den store Indsænkning ses saaledes i Strandkanten og ude paa Havbunden et 20—30 cm tykt Lag Ferskvandskalk, udenfor (Øst for) dette blaat Ler med Striber af Mytilusskaller, derefter rent Cyprinaler, ialt 4 m, og længst ude under Vandet gulgrønt Cyprinaler, tilsyneladende et Overgangslag til Tapessandet. Hele Lagserien har Strygning N 22° V-S 22° Ø, altsaa omtrent samme Retning som Klinten og Strandbredden, og en Hældning paa 70° mod Øst.

Nord for det nu omtalte Parti, der paa en Strækning af 250 m fra den store Indsænkning og Nord paa næsten udelukkende er opbygget af Eem-Lag, bestaar de følgende 70—80 m af Klinten overvejende af Moræneler, saavidt det kan ses for Skred. Leret overlejres af et tyndt Lag lagdelt Sand med omlejrede Skalfragmenter. Endnu nordligere, altsaa ca. 300 m Nord for den store Indsænkning og 620 m Nord for Fiskerhuset, kommer Eem-Lagene atter frem under Moræneleret og indtager nu, paa en Strækning af 100—150 m, største Delen af Klinten. Ogsaa her møder man den kendte Lagrække: Ferskvandsler, Mytilusler, Cyprinaler og Tapessand, men Flagerne er skudt stærkt sammen og hen over hinanden, hvorved den samme Lagfølge kan gentages flere Gange fra nedent og opad gennem Klinten, hvilket ogsaa fremgaar af det af VICTOR MADSEN og V. NORDMANN opmaalte Profil. Store Dele af Klintvæggen er dog i de senere Aar blevet dækkede af Skred. Endnu længere mod Nord bestaar Klinten næsten udelukkende af glaciale Lag, Moræneler og Diluvialsand, hvorefter Klintvæggen paa den sidste Strækning, 900—1050 m Nord for Fiskerhuset, viser meget uregelmæssige Bygningsforhold, overvejende Partier af Moræneler og Diluvialsand, mellem hvilke der hist og her er indskudt mindre Flager af Cyprinaler og Tapessand.

Medens der paa mange af de danske Lokalteter for Eem-Lag er paavist et Brakvandslag som Overgangsled mellem Ferskvandslagene og de

marine Aflejringer, synes saadant ikke at findes i Stensigmose Klint, eller er i alt Fald svagt udviklet. I det marine Ler direkte over Ferskvandslaget, *Mytilus*-Horisonten, findes der her en ret rig Fauna med Arter, der fordrer temmelig stor Saltholdighed; dog ses f. Eks. *Cyprina* ikke her. I det derover liggende, udpræget marine Ler, *Cyprina*-Horisonten, er Faunaen betydelig rigere, bl. a. indeholder Leret en Rigdom af Skalfragmenter af *Cyprina islandica*. Den rigeste Molluskfauna, over et halvt Hundrede Arter, findes dog i Tapessandet. Den samlede, i de marine Lag fundne Fauna, bestemt af V. NORDMANN¹⁾, er opført i Tabellen Side 52.

Fra Ferskvandslagene under de marine Lag kendes følgende Mollusker²⁾:

<i>Anodonta</i> sp.	<i>Bythinia tentaculata</i>
<i>Pisidium supinum</i>	<i>Limnæa</i> sp.
— <i>Henslowianum</i>	<i>Neritina fluviatilis</i> .
— sp.	<i>Valvata piscinalis</i> .
<i>Unio (tumidus ?)</i>	

Desuden er der i Ferskvandslagene fundet en Øresten af *Acerina cornua* L. (Hork) og en Svælg tand af *Leuciscus rutilus* L. (Skalle). I 1906 fandtes paa Stranden nedenfor Klinten 2 Elefant-Kindtænder og en Stødtand, rimeligvis af samme Dyr. Tænderne er senere blevet bestemt som tilhørende *Elephas antiquus* FALC. var. *trogotherii*³⁾.

Fra Ferskvandslagene i Stensigmose Klint har N. HARTZ⁴⁾ bestemt en Del Planter, hvortil KNUD JESSEN senere gennem sine Pollenundersøgelser har føjet endnu nogle Arter. Floraen er opført i Tabellen Side 56.

I Kystklinerne paa Als træffes Eem Lag paa talrige Steder, dels som Flager, dels som udtværede Partier i Moræneleret. Gennemgaaende er Faunaen i de her forekommende marine Lag uhyre ensartet, som oftest ses kun Skalfragmenter af *Cyprina islandica*; sjældnere kan findes Arter som *Corbula gibba*, *Nassa reticulata* o. fl. Det under de marine Lag liggende Ferskvandsler er paavist adskillige Steder; hyppigere og i alt Fald mere iøjnefaldende er »det blanke Ler«, den under Eem Lagene liggende rødbrune, fossilfri Lerart, der stedvis kan findes i saa tykt et Lag, at den giver Anledning til Skred eller til langsomt virkende, stadige Udglidninger i Kystskrænterne.

I de lave Kliner langs Øens Nordkyst ses kun Moræneler med indblandede Skalfragmenter af *Cyprina*. Syd for Taksensand og Fynshav

1) V. NORDMANN. 1928. La Position stratigraphique des Dépôts d'Eem. D. G. U. II. Række, Nr. 47. København.

2) VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og N. HARTZ. 1908. Anf. St.

3) V. NORDMANN. 1921. Nyere Fund af Elefant-Levninger i Danmark. Dansk Geol. Foren. Bd. 6. København.

4) VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og N. HARTZ. 1908. Anf. St.

Stensigmose	<i>Mytilus- og Cyprina- Horisonten</i>	Tapessandet	Stensigmose	<i>Mytilus- og Cyprina- Horisonten</i>	Tapessandet
<i>Anomia squamula</i> L.....	..	×	<i>Tapes senescens</i> DOEDERL.	×	×
<i>Cardium echinatum</i> L.....	×	×	<i>Tellina baltica</i> L.....	..	×
— <i>edule</i> L.....	×	×	— <i>tenuis</i> D. C.....	..	×
— <i>exiguum</i> GM.....	..	×	<i>Thracia papyracea</i> POLI.....	..	×
<i>Circe minima</i> MTG.....	..	×	<i>Venus gallina</i> L.....	..	×
<i>Corbula gibba</i> OLIVI.....	×	×	— (<i>Timoclea</i>) <i>ovata</i> PENN..	..	×
<i>Cyprina islandica</i> L.....	×	×			
<i>Dosinia lupinus</i> POLI et var.			<i>Bittium reticulatum</i> D. C.....	×	×
— <i>linctia</i> PULT.....	..	×	<i>Coecum glabrum</i> MTG.....	..	×
<i>Gastrana fragilis</i> L.....	..	×	<i>Eulimella nitidissima</i> POLI....	..	×
<i>Lepton nitidum</i> TURK.....	..	×	<i>Haminea navicula</i> D. C.....	×	×
<i>Lucina divaricata</i> L.....	..	×	<i>Hydrobia ulvae</i> PENN.....	..	×
<i>Maetra solida</i> L. (<i>elliptica</i> BROWN).....	..	×	<i>Litorina litorea</i> L.....	..	×
<i>Maetra stultorum</i> L.....	..	×	<i>Nassa reticulata</i> L.....	×	×
— <i>subtruncata</i> D. C.....	×	×	<i>Parthenia interstincta</i> MTG....	..	×
<i>Montacuta bidentata</i> MTG.....	×	×	— <i>spiralis</i> MTG.....	..	×
— <i>ferruginosa</i> MTG....	..	×	<i>Philine aperta</i> L.....	..	×
<i>Mya truncata</i> L.....	×	×	<i>Rissoa inconspicua</i> ALDER....	×	×
<i>Mytilus edulis</i> L.....	×	×	— <i>interrupta</i> ADAMS.....	..	×
— <i>phaseolinus</i> PHIL.....	..	×	— <i>membranacea</i> ADAMS....	..	×
<i>Ostrea edulis</i> L.....	..	×	— <i>parva</i> D. C.....	..	×
<i>Pholas candida</i> L.....	..	×	<i>Triforis perversa</i> L.....	..	×
— (<i>Zirphaea</i>) <i>crispata</i> L...	×	<i>Turbonilla lactea</i> L.....	..	×
<i>Solen ensis</i> L.....	..	×	— <i>rufa</i> PHIL.....	..	×
<i>Syndesmya alba</i> WOOD.....	..	×	<i>Utriculus strigellus</i> LOVEN....	..	×
— <i>ovata</i> PHIL.....	..	×	— <i>truncatulus</i> BRUG....	..	×
— <i>prismatica</i> MTG....	×	×	<i>Chiton</i> sp.....	..	×

bliver Flager af marint Ler mere almindelige. Ud for den lille Skov Oleskobbel ved Asserballeskov bestaar Klinten af Moræneler med Partier dels af skalførende, marint Ler, dels af »blankt Ler«; dette sidste bevirker, at Brinken med derpaa staaende Skov stadig skrider og vander ud over Strandbredden. I den delvis bevoksede Skrænt mellem Oleskobbel og den sydligere liggende Skov Blommeskobbel ses en 15 m lang og indtil 3 m høj opragende Kuppel af skalførende Cyprinaler, dækket af Moræneler. Ud for Blommeskobbel findes delvis bevoksede Skrænter med skalførende Moræneler og heri skraatstillede Flager af marint Ler med talrige Skalfragmenter af *Cyprina islandica*. Her ses desuden store terrasseformede Skred, og hvor Havet eroderer i Skredenes Fod, kommer hist og her »blankt Ler« frem. Noget sydligere, i Klinten

ud for Ertebjergskov, findes nederst blaasort Ler (Brakvandslag?), derover Cyprinaler med mange Skalfragmenter af *Cyprina*, hvilket Lag gennem en Lokalmoræne gaar over i skalførende Moræneler.

De lave Klinger Nord og Syd for Mommark Færgehavn bestaar overvejende af Moræneler med indskudte Flager af Eem-Lag, gennemgaaende med meget uregelmæssige Lejringsforhold. Saaledes findes paa en enkelt Strækning paa næppe 20 Meter 2 eller 3 Serier af Eem-Lagenes forskellige Zoner: Ferskvandssand, Gytje, Brakvandslag og Cyprinaler, adskilt ved tynde Bænke af Moræneler, og skudt sammen i skraatstillede Flager, der nærmest Nord for Havnemolen er bøjede om i en Fold og Syd for Havnen stillede omtrent lodret. Fra de marine Eem-Lag ved Mommark nævner V. NORDMANN følgende Mollusker¹⁾:

<i>Mytilus edulis</i> L.	<i>Corbula gibba</i> OLIVI.
<i>Nucula nucleus</i> L.	<i>Nassa reticulata</i> L.
<i>Montacuta bidentata</i> MFG.	<i>Scalaria communis</i> L.
<i>Cardium edule</i> L.	<i>Litorina litorea</i> L.
<i>Cyprina islandica</i> L.	

I den ret høje Klint Syd for Mommark Badehotel ses store Overskydninger i Moræneler, glacialt Sand og hist og her lidt Cyprinaler; samtidig optræder smaa Partier af »blankt Ler«. I langt større Mængde findes dette Ler i en omtrent lodret Klint ca. 4 km sydligere, Nordøst for Landsbyen Lysabildskov. Det staar her som en 4 m høj og 10—12 m bred Væg, der dog — at dømme efter de i Leret forekommende lysere Striber — synes at være et flere Gange sammenfoldet Lag. Umiddelbart Nord for denne Lervæg findes en Slugt, hvorfra Leret er skredet ud i Stranden, og Nord derfor en Flage af Moræneler, der fra Syd er skudt op over (overkippede?) Lag af Brakvandsler, Cyprinaler og glacialt Sand (Fig. 10). Nord for denne Overskydning ses atter en 2—3 m mægtig, skraatstillet Flage af Moræneler, der er skudt hen over Sandlag og Cyprinaler.

Paa Stranden ud for Lysabildskov blev der i 1936 fundet et Fragment af et Oksekranium. Stykket er af V. NORDMANN bestemt som tilhørende en Bison²⁾. Fragmentet, der laa indesluttet i en Lerklump, mulig Moræneler, er noget afslidt og tilsyneladende ogsaa svagt isskuret. Da der som nævnt i Klinerne her findes en Del Flager af Eem-Ler og, i ringere Mængde, af interglaciale Ferskvandslag, er det ikke udelukket, at Hovedskallen — som V. NORDMANN slutter — er af interglacial Alder og kan hidrøre fra et af Landisen ødelagt Ferskvandslag.

Længere mod Syd, ved Pøl Fyr og paa Pynten indenfor Pøl Rev, findes i de lave Klinger mindre Partier af Cyprinaler stadig i Forbindelse med Moræneler og med stærkt forstyrrede Lejringsforhold. Ogsaa langs

¹⁾ VICTOR MADSEN, V. NORDMANN og N. HARTZ. 1908. Anf. St. S. 255.

²⁾ V. NORDMANN. 1943. Et nyt Bison-Fund fra Als. Naturens Verden. København.



Fig. 10. Kysten ved Lysabildskov. Flage af Moræneler, der fra Syd er skuddt op over (overkippede?) Lag af Eem-Ler og glacialt Sand.

Sydskysten af Als træffes Eem-Lag, dels paa Halvøen Kegnæs, dels i Klinterne Øst for Sønderborg. Forekomsten ved Kegnæs Fyr, der ofte har været omtalt i Litteraturen, er nu fuldstændig skjult under det Stenglacis, der er bygget for at beskytte Fyret. Som nævnt blev Lokalteten første Gang omtalt af C. GOTTSCHÉ¹⁾, der nævner, at Cyprinaleret, der indeholdt en Sandstribе med Ferskvandsskaller, har været udsat for stærkt Tryk, dog stod dets Grænse mod Moræneleret meget skarp. Da der paa Strandbredden laa opskyllet Flager af Glimmerler, antog han, at Cyprinaleret hvilede direkte paa denne tertiære Lerart og derfor maatte være præglacialt, en Anskuelse der i sin Tid vandt megen Tilslutning.

Følges Kysten fra Fyret mod Vest ses i den indtil 15 m høje Skrænt dybe Kløfter og store Skred, i hvilke der foruden Moræneler og glacialt Sand træffes Partier af Cyprinaler. Saavel i Foden af Skredene som i Strandkanten og ude under Vandet ses mørkt graablaa Cyprinaler med Skaller og rødt »blankt Ler«. Endnu lidt vestligere bliver Klinten lav og bestaar af Moræneler, der med visse Mellemrum skyder frem som Næs. I disse ses, indesluttet i Moræneleret, 2—3 m mægtige Flager af Cyprina-

¹⁾ C. GOTTSCHÉ. 1883. Die Sedimentaer-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama.

ler med talrige Skalfragmenter, næsten udelukkende af *Cyprina islandica*.

Endnu nogle Forekomster af skalførende Eem-Ler med stærkt forstyrrede Lejringsforhold findes i Kystklinten Sydøst for Sønderborg, langs Sydsiden af Als Sønderskov. Gennem hele denne, indtil 18 m høje Klint findes Vidnesbyrd om et kraftigt Istryk og en Sammenstuvning af Lagene, der giver sig tilkende ved en mod Sydøst hældende Bænkning baade i Moræneleret og i de i dette indesluttede Partier af Sand og stenfrit Ler. Hist og her, hyppigst paa Strækningen mellem 500 og 800 m Vest for Udskibningsstedet, ses mellem en mægtig nedre og en tyndere øvre Bænk Moræneler komprimerede eller udtværede Partier af Cyprinaler med Skalfragmenter af *Cyprina*, sjældnere af *Corbula*. Ogsaa længere mod Øst, omkring Høruphav, træffes ret almindeligt Striber af skalførende Cyprinaler indættet i Moræneleret.

Inde paa Als er Eem-Aflejringer iagttaget paa nogle faa Lokalteter, hvor de er kommet frem ved Vejarbejde eller Brøndgravning, saaledes i Engen paa Østsiden af Mjang Dam, hvor skalførende Cyprinaler var overlejret af en Lokalmoræne af Leret; endvidere i en nygravet Brønd Øst for Gammelgaard og i Vejgennemskæringen i den i NNØ—SSV liggende Bakkeryg ved Klinting Øst for Sønderborg. Her blottedes skraatstillede, mod Øst hældende Flager af Moræneler, stenfrit Glacialler, skalførende Eem-Ler, lagdelt Sand og Smører af mørkt Glimmerler. Moræneler med spredtliggende Skalfragmenter er ikke ualmindeligt, og rullede Fragmenter af Cyprinaskaller ses af og til i Diluvialgruset, bl. a. i Lysabild-Aasen ved Øens Sydøsthjørne.

Lagfølgen ved Stensigmosen og andre Steder, hvor der nederst findes forskellige Ferskvandsaflejringer, derover Brakvandslag og Ler med en ret fattig *Mytilus*-Fauna, derover *Cyprina*-Horisonten med en bedre udviklet, marin Fauna, derover marint Sand, Tapessand med en rig Fauna og øverst glaciale Lag, viser, at de interglaciale marine Lag, Eem-Lagene, er aflejrede under en Havtransgression og derpaa følgende Regression. Molluskfaunaen med dens stærkt tempererede Præg vidner om, at Aflejringen er foregaaet i en Havarm med gunstige klimatiske Forhold, ifølge V. NORDMANN nærmest svarende til Forholdene i Nutiden i den engelske Kanal.

Ud fra ældre og egne Undersøgelser af Floraen i de under de marine Lag liggende Ferskvandslag (Ler, kalkholdig Gytje og Tørv) slutter KNUD JESSEN¹⁾, at de nederste af disse Lag hører til Interglacialtidens ældre, boreale Betula-Pinuszone, medens de øverste Ferskvandslag staa

¹⁾ KNUD JESSEN and V. MILTHERS. 1928. Interglacial Fresh water Deposits in Jutland and Northwest Germany. D. G. U. II. Række, Nr. 48. København.

paa Overgangen mellem denne og Egeblandingsskovens Zone, hvilken sidste naar sin fulde Udvikling — med en Juli Temperatur paa 18° — under Dannelsen af de marine Eem-Lag.

	Kollund		Stensigmose	
	Tørv	Dynd	Marine Lag	Ferskvands- lag
<i>Alnus glutinosa</i>	×	×	..	×
<i>Batrachium</i> sp.	×
<i>Betula alba</i>	×	×
— <i>pendula</i>	×
— <i>pubescens</i>	×
— sp.	×	×
<i>Callitriche autumnalis</i>	×	..
<i>Carex pseudocyperus</i>	×
— <i>cfr. rostrata</i>	×
— sp.	×	..	×	×
<i>Carpinus betulus</i>	×	×
<i>Ceratophyllum demersum</i>	×
<i>Cladium mariscus</i>	×	×
<i>Corylus avellana</i>	×	×	×	×
<i>Dryopteris thelypteris</i>	×
<i>Fraxinus excelsior</i>	×	..
<i>Limnanthemum nymphaeoides</i>	×	..
<i>Lycopus europaeus</i>	×	×
<i>Menyanthes trifoliata</i>	×
<i>Myriophyllum spicatum</i>	×
<i>Najas marina</i>	×	×	..
<i>Nuphar luteum</i>	×
<i>Nymphaea alba</i>	×
<i>Picea excelsa</i>	×	×
<i>Pinus silvestris</i>	×	×	×
<i>Populus tremula</i>	×
<i>Potamogeton</i> sp.	×	..	×
<i>Quercus</i> sp.	×	×	×
<i>Frangula alnus</i>	×
<i>Rubus</i> sp.	×
<i>Rumex maritimus</i>	×
— sp.	×
<i>Scirpus lacuster</i>	×	..	×
— sp.	×
<i>Sparganium erectum</i>	×
<i>Stachys silvaticus</i>	×
<i>Tilia cordata</i>	×	..
— sp.	×	..	×
<i>Typha</i> sp.	×
<i>Ulmus</i> sp.	×	×	×	×
<i>Viola cfr. palustris</i>	×
<i>Zannichellia</i> sp.	×	×

Medens de fleste af de paa Kortbladet Sønderborg iagttagne interglaciale Ferskvandslag findes i nøje Tilknytning til de marine Eem-Lag, som Underlag for disse og hørende sammen med dem, findes der i den høje Skrænt Sydvest for Kollund Badehoteller en interglacial Mose, der ikke staar i direkte Forbindelse med de marine Eem-Lag. Den er senest og bedst undersøgt i 1923 af KNUD JESSEN, der har givet en indgaaende Beskrivelse af Lejringsforhold og Flora¹). Under ca. 20 m lagdelt, glaciofluvialt Sand, der i Overfladen er stenet og oppe paa Plateauet dækkes af Moræneler, fandtes et ca. 1 m tykt Lag brun, fast Gytje og derunder graat, stenfrit Ler, der indeholdt Frugter og Pollen af *Betula pubescens* og *Pinus silvestris*. Gytjens Overflade laa $5\frac{1}{2}$ m over Fjordens Vandspejl. Det kan her indskydes, at der tæt Nordøst for Badehotellerne i Skræntens Fod kan ses et ældre Lag Moræneler. Desuden fandtes der i Skrænten et Brudstykke af et Tørvelag, aabenbart opgravet ved en tidligere Lejlighed. Dette Tørvelag maa, efter Planteindholdet at dømme, ligge umiddelbart over Gytjelaget, men er altsaa ikke set in situ. Planteresterne fra Tørv og Gytje er opført i Tabellen Side 56. Pollendiagrammerne viser ifølge KNUD JESSEN, at Birk er overvejende i det stenfri Ler; ganske vist findes Fyr ogsaa her, men denne naar først sit Maksimum i den nederste Del af Gytjelaget. Højere oppe i Gytjen kulminerer Egeblandingsskoven med en bemærkelsesværdig høj Procent for Lind. I Tørvelaget er Eg og Hassel mindre hyppige, hvorimod Birk og Gran bliver ret almindelige. Af Floraens Udvikling slutter KNUD JESSEN, at saavel Gytjen som Tørven hører til Interglacialtidens ældre, varme Afsnit og er samtidige med Eem-Lagene.

Stadier under Indlandsisens Bortsmeltning.

Under sidste Glaciertid har Landisen dækket hele Kortblodomraadet og er naaet et betydeligt Stykke længere mod Vest. De Israndslinier, der findes paa Kortbladet, og som er angivet paa medfølgende glacialmorfologiske Kort, repræsenterer altsaa enten Opholdsstadier for Isranden under Isens Afsmeltning eller mindre Fremrykninger i dette Tidsafsnit.

Den vestligste Israndslinie, hvoraf enkelte Strækninger findes indenfor Kortbladets Grænse, er bedst udviklet mod Syd mellem Øster Gejl og Vilsbæk. Omkring Øster Gejl er Israndstillingen markeret ved smalle, rygformede Randmorænebakker, dels et Stykke mod Syd i Retning mod

¹) KNUD JESSEN and V. MILTHERS. 1928. Anf. St.

Kidskelund, dels 2—3 km mod Nord. Skønt disse Bakkerygge ikke er høje — de hæver sig kun en halv Snes Meter over Terrainet Øst og Vest derfor — træder de dog overordentlig tydeligt frem som Kontrast mod den store, delvis mosedækkede Flade mod Vest. Bakkerne bestaar for en Del af Morænegrus; Nord for Øster Gejl findes saaledes i en Grusgrav en flere Meter høj Væg i Morænegrus med kubikmeterstore Blokke. Men desuden er der, eller rettere har der hen over Bakkerne været en smuk Stenbestrøning med store Blokke, der dog nu for største Delen er hugget til Skærver. Hvor Randmorænen skærer Gejlaa, bøjer Bakkeryggene indad mod Øst, et Vidnesbyrd om Udmundingen af en Smeltevandsstrøm paa dette Sted.

Længere mod Nord hen imod Vilsbæk er Israndens Stilling ikke saa markeret. Aabenbart har Isranden her ikke ligget saa fast som Syd paa, men har oscilleret en Del og efterladt et uregelmæssigt Terrain med smaa Moselavninger og en Del jordfaste Sten. Ved Vilsbæk bøjer Israndslinien ud over Kortbladets Grænse og viser sig først 2—3 km nordligere ved Kliplev, hvor den paa en Strækning Nord for Byen er meget fremtrædende som en voldformet Ryg, begrænset mod Øst og Vest af store, flade Arealer. Denne Ryg fortsættes ud over Kortgrænsen til den Side 42 nævnte, af H. ØDUM omtalte Gletsjerport Vest for Hostrup Sø. Denne Gletsjerport ligger netop i Forlængelsen af den Side 40 beskrevne Aasryg, der fra Hostrup Sø naar omtrent til Kortbladgrænsen, og som viser Beliggenheden af den Smeltevandsstrøm, der har udmundet her. Fra den nævnte Gletsjerport bøjer Isranden i Form af et System af Banker og Rygge i en Bue mod Nordøst og naar atter ind paa Kortbladet ved Ensted Kirke, hvor den synes at støde sammen med og optages i en yngre Israndslinie.

Blandt de Steder, hvor betydelige Mængder Smeltevand er naaet ud til Isranden, er allerede omtalt Aadalen langs Gejlaa og Aasen Vest for Hostrup Sø, men først og fremmest maa nævnes den brede, dybt nedskaarne Kruasaadal ved Rigsgrænsen. Dog er denne Tunneldal utvivlsomt udgravet paa et endnu tidligere Tidspunkt, da Landisen naaede længere Vest paa og har da gennem et langt Tidsrum fungeret som Afløbsrende for den store Smeltevandsstrøm gennem Flensborg Fjord. Aabenbart maa ogsaa nogle af de dybe Dale, der fra Aabenraa-Lavningen fører op til Plateauet mod Vest, betragtes som Tunneldale, udgravede paa dette Tidspunkt, ligesom den Side 40 beskrevne Genner Aas repræsenterer en Smeltevandsstrøm, der er naaet ud til Israndsliniens nordlige Fortsættelse.

Israndens Tilbagerykning fra dette vestlige Stadium er næppe foregaaet saaledes, at der foran en tydelig Gletsjerrand er fremkommet fuldstændig isfrit Land. Ganske vist synes der at være en lille, svagt udviklet Israndslinie, der har Retning NNV-SSØ gennem Byen Holm ved Sydvestsiden af Hostrup Sø. Men i det store og hele maa det vistnok antages,

at Afsmeltning i Forbindelse med ringere Tilførsel af Is har bevirket, at den ydre Isbræmme er smeltet saa stærkt af, at den har mistet sin Bevægelse og er gaaet over til Dødis, hvorefter enkelte Partier har holdt sig gennem lange Tider. 1—1½ km indenfor Israndslinien ved Vilsbæk ligger den Side 32 beskrevne, høje Plateaubakke Fladbjerg, hvis uforstyrrede, varvige, stenfri Ler maa være afsat i en Issø, omgivet af stilleliggende, »døde« Ismasser. Terrainet her omkring er iøvrigt meget smaaakuperet og uregelmæssigt opbygget med en Mængde tørvefyldte Fordybninger og en stadig Vekslen mellem Moræneler, Morænesand og lagdelt Grus og Sand, netop som det kan tænkes aflejret mellem morænedækkede, afsmeltende Ismasser. De regelmæssigt opbyggede Aase, Genner Aas og Aasen Vest for Hostrup Sø, tyder ogsaa paa, at Smeltevandstrømmene her har løbet mellem fastliggende Isvægge.

Den Øst for dette Terrain liggende Israndslinie, der kan følges næsten uden Afbrydelse fra Flensborg Fjord til Kortets Nordrand, er paa lange Strækninger udviklet som store Bakkedrag, der præger hele Landskabet. Mod Syd naar Israndslinien dog ikke helt ud til Flensborg Fjord; først 1—2 km fra Fjorden hæver Bakkedraget sig til en Højde af 15—25 m over det jævne Plateau, der ved Kollund dækkes af Moræneler, lidt nordligere af Sandsletter og Tørvemoser. Den største Højde naas tæt Nord for Flensborg-Sønderborg Landevej i det trigonometriske Punkt Stagehøj, hvorfra der er et godt Overblik over Terrainet. Bakkerne her omkring og Nord paa til Byen Hønsnap er ret uregelmæssigt formede, dog ikke saa sjældent voldformede med Længderetning N S. Paa flere Steder, f. Eks. ved Hønsnap By, staar Bakkeryggens Østside ualmindelig stejl. Saa vidt det kan ses, bestaar største Delen af Bakkerne af lagdelt Sand og Grus, ofte med bøjede eller oprejste Lag og stedvis med indpressede Masser af Morænegrus. I Morænebæltets Østside ved og Nord for Hønsnap træffes desuden en Del Moræneler.

Fra Hønsnap drejer Israndslinien mod Nordvest og danner i Kelstrup Plantage en stærkt fremspringende Bue mod Vest, samtidig med at Morænebæltets Bredde stiger til mellem 1 og 2 km. Bakkeryggene her i Kelstrup Plantage er skarpere udformede med udtalt Længderetning N S og med stejle Sider; ogsaa her er Materialet grusblandet Sand, medens større Blokke fuldstændig mangler. Højdedraget gennembydes af en smal, dyb Kløft, i hvilken Gejlåa flyder, en Slugt der øjensynlig er et Flodleje af glacial Oprindelse. Nordøst herfor, omkring Holbøl, viser Profiler i Grusgrave, at Lejringsforholdene kan være meget uregelmæssige; paa et Sted ses Sand- og Gruslag skudt sammen i en stor Antiklinal, et andet Sted staar Lagene næsten lodret og dækkes af 1—3 m Moræneler. Videre mod Nordvest og Nord bliver Terrainet jævner, og en markeret Israndslinie mangler. Ogsaa endnu længere mod Nord, Vest for Landevejen ved Gaarden Lundtoftbjerg, kan det være vanskeligt at angive



Fig. 11. Bakkerygge og Længdedale i Bjærgskov Bakker.

Israndsliniens Beliggenhed. Hele Terrainet ud mod Vilsbæk er som ovenfor nævnt et kuperet Randmorænelandskab med mange Stengærder og Partier med Morænegrus. Først ved Søgaard Skov faar man atter faste Holdepunkter, saavel gennem Bakkernes Rigdom paa Grus og Sten, som gennem det uregelmæssige, smaabakkede Terrain, der danner en skarp Modsætning til den jævne og rolige Overflade Vest derfor. Hen over Bakkerne ligger der spredt en Del større Sten, uden at der dog kan tales om egentlig Stenbestrøning.

Nordvest og Nord for Søgaard Sø samles de mindre Bakker i et enkelt, bredt Højdedrag, der naar indtil 40 m over Vandspejlet i Søen. Denne Bakkeryg, der bestaar af saavel Morænegrus som lagdelt Grus og Sand, har leveret store Mængder af Sten til de mange ny Vejanlæg, der i Aarene efter 1920 udførtes i Sønderjylland. I en stor Udgravning, anlagt i Bakkens øverste Ryg, ses (som nævnt Side 29) et over 100 m langt Profil, 3—4 m højt, overvejende i Morænegrus. Stenene er gennemgaaende hovedstore, mange dog langt større, indtil 3—5 Kubikmeter store. Paa Voldens indre, østlige Side bliver Stenene mindre og gaar over til lagdelt Diluvialgrus, og det samme synes at være Tilfældet paa den vestlige Skraaning.

Mod Nord gaar dette Parti over i de høje Bjærgskov Bakker, hvis Toppe naar til 65—73 m o. H. eller 30—35 m over Vandspejlet i den



Fig. 12. Parallele Randmorænebakker NØ for Hostrup Sø.

Vest herfor liggende Hostrup Sø. Her træffes dels runde eller uregelmæssigt formede Bakker, adskilte ved dybe Slugter, dels Bakkerygge med mellemliggende Længdedale (Fig. 11). I de Grusgrave, der findes saavel Øst som Vest for Aabenraa-Krusaa Landevejen, ses for største Delen lagdelt, rullet Grus med indtil haandstore Sten, men ikke sjældent overljres dette af 2—4 m Morænegrus med større Blokke, eller Morænegruset kan findes som Indlag, presset ind mellem foldede Lag af lagdelt Grus.

Paa en 2 km lang Strækning Nord herfor, indtil S. Hostrup, bliver Randmorænebæltet bredere og bestaar for en Del af parallelle Bakkerygge (Fig. 12), til Dels af uregelmæssigt formede Banker med mellemliggende, afløbsløse Huller. Bakkerne er opbygget af saavel lagdelt Materiale som Morænegrus, og paa deres Overflade ses endnu — trods kraftig Bortsprængning — en Del store, jordfaste Sten. Som nævnt Side 29 er der i Nordenden af dette Parti, umiddelbart Syd for S. Hostrup, aabnet store Stengrave i Morænegrus. Dette har en Mægtighed af indtil 6 m og hviler paa lagdelt, groft Sand. Stenene i Morænegruset er for en Del hovedstore, adskillige maaler indtil 1 Kubikmeter; de ligger haardt sammenpakkede i leret Grundmasse (Fig. 4). Fra S. Hostrup bøjer Morænebæltet mod Nordvest og ud over Kortgrænsen, dog kun angivet som en Terraingrænse, uden de karakteristiske Randmorænerygge, der kendetegner Israndslinien længere Syd paa.



Fig. 13. Illenbjærg ved Løjt Kirkeby.

Omkring den store, brede Aabenraa Fjord skulde man vente at finde kraftigt udviklede Randmoræner fra dette Isfremstød. Dette er dog ikke Tilfældet; kun paa Aabenraa-Lavningens Nordside er det muligt med nogenlunde Sikkerhed at trække en Israndslinie. Som en Fortsættelse af Fjorden, indenfor Aabenraa By, findes en stor, lavtliggende Slette, hvis Overflade mod Øst er udjævnet af senere paalejret Ler, men som mod Vest bliver mere ujævn, et smaakuperet Bundmorænelandskab, bestaaende dels af Moræneler, dels, særlig mod Syd, af Sand. Herfra strækker der sig dybt nedskaarne Kløfter af subglacial Oprindelse ind mod Vest i Plateauet, hvor flere af Dalene ender ved Grænsen mod Hedesletten. I Overfladen bestaar dette Plateau — i alt Fald indenfor Kortbladgrænsen — af Moræneler, dog meget fedt og stenfattigt Moræneler. Ved en Række Boringer, udført for nylig ved Projekteringen af et nyt Vej-anlæg, er man imidlertid kommet ned i Ler, der er saa stenfattigt, næsten stenfrit, at det vanskeligt kan kaldes hverken Moræneler eller Lokal-moræne, men synes at staa nærmere det glaciale, stenfri Ler, Issø-Ler, dog uden dettes karakteristiske Struktur. Dette kunde tyde paa, at Landisen har været smeltet saa meget tilbage, at der i den indre Del af Aabenraa-Lavningen har kunnet opstømmes en Issø, og at Isen derefter under sit Fremstød har skubbet Issøens Sedimenter op foran sig, hvorved al Lagdeling i Leret blev ødelagt. Under sin videre Fremskriden har Land-

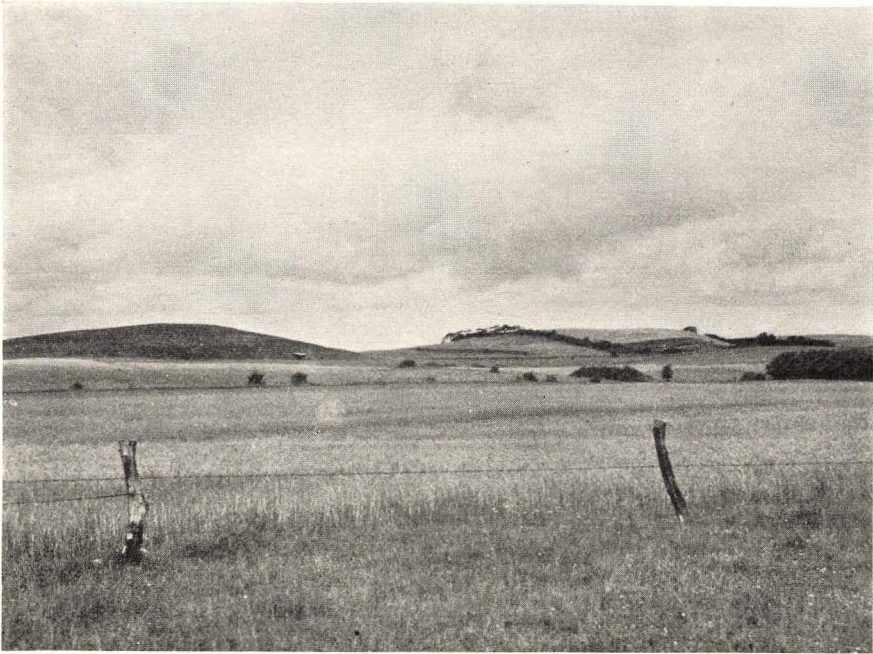


Fig. 14. Randmorænebakker Vest for Genser.

isen da indblandet saa meget af sin medslæbte Moræne i Lermassens øverste Del, at denne maa betegnes som Lokalmoræne, hvorfor den paa Kortet er angivet som Moræneler.

Nord for Aabenraa er Grænsen for dette Isfremstød særlig tydelig. Nord for den nordligste af Kløfterne, ved Østermark-Fladsten, danner Terrainet en højtliggende, men flad Ryg, hvis Overflade bestaar af det ovenfor omtalte, meget fede, stenfattige Moræneler, medens det 10—15 m lavere liggende Land Nord derfor har urolige Overfladeformer med talrige Marksten og Stengærder, og hvor Moræneler og Sand skifter. Denne utvivlsomme Grænse for et Fremstød af Landisen kan følges mod Øst over Aabenraa-Haderslev Landevej til det i højeste Grad kuperede Landskab omkring og Nord for Stollig, et udpræget Randmoræneterrain. Mod Vest begrænses dette Landskab af en Bakkerække, der som en iøjnefaldende Israndslinie strækker sig mod Nord til Bodum og herfra, omend mindre udpræget, mod Nordøst til Løjt Kirkeby. Nordvest for denne By er der en tydelig Forskel mellem et nordøstligt, højtliggende, meget uroligt Randzone-Terrain og et sydvestligt, lavere liggende og svagere bølget Landskab. I eller tæt ud mod denne Grænse findes enkelte isolerede, runde Bakker, bl. a. Illenbjærg (Fig. 13), der med en Diameter paa ca. 300 m hæver sig en Snes Meter over Omgivelserne, og som sandsynligvis er dannet i en lille Issø. I lidt større Afstand indenfor Israndslinien findes der paa flere Steder betydelige Mængder Morænegrus.



Fig. 15. Tunneldalen i Fortsættelse af Genner Fjord, set mod NØ.

Vest for Genner By og Nord for Genner Aas ses et Par, 200—300 m fra hinanden liggende, parallelt løbende Israndsdannelse, bestaaende dels af voldformede Bakker (Fig. 14), dels af afrundede, rækkevis ordnede Bakker. Herfra udgaar der mod VNV forbi Østermark et Bælte af smaa Banker med Morænegrus, rimeligvis ogsaa en Israndsdannelse, men af ældre Oprindelse. De to Vest for Genner liggende Randmoræner, der dog maa betragtes som en Enhed, fortsættes ud over Kortgrænsen forbi Skovby til det høje Bakkeparti omkring Pothøj og derfra over Vedsted ud mod Vojens. Nord og Nordøst for Genner, Øst for den egentlige Israndslinie, findes det ejendommelige, meget uregelmæssige Randmoræne-Bælte med langstrakte eller afrundede Bakker, liggende tæt op mod hinanden, og hvis højeste Punkt er det tæt Nord for Kortgrænsen liggende Knivsbjærg, der naaar til 97 m o. H.

Smeltevandet, der under Landisen er naaet frem til Iskanten, er for største Delen blevet samlet i Østkystens Fjordlavninger og har herfra udgravet Tunneldale ud mod Vest. En saadan Tunneldal udgaar fra Aabenraa Fjords Sydside ved Felsbæk Mølle og strækker sig med høje, stejle Sider og vekslende Bredde ind til Landevejen Øst for S. Hostrup. Herfra fortsættes den i den Side 40 omtalte høje, men ret korte Aas, der med Retning mod SSV fører ind til Randmorænebæltet. Flere af de dybe Kløfter, der fra Aabenraa Lavningen strækker sig ind mod Nordvest og Vest, maa ogsaa under dette Afsnit af Istiden have fungeret

som Leje for Smeltevandsstrømme. Endnu nordligere findes den i landskabelig Henseende meget smukke Tunneldal, der danner en Fortsættelse af Genner Fjord (Fig. 15). Yderst ved Fjorden er Dalen bred, men snævers trangtformet ind hen imod Runde Mølle; med vestlig Retning skærer den Hovedlandevejen, hvor den er kendt under Navnet Genner Hule. Som en smal Dal kan den herfra følges videre mod Vest langs Genner Aas indtil den ovenfor omtalte dobbelte Randmoræne Sydvest for Genner By.

Foran Isranden har Smeltevandet paa nogle Strækninger aflejret smaa Sandsletter. Saaledes findes der f. Eks. ved Aabenraa-Krusaa Landevej Vest for Kelstrup Plantage en meget tydelig lille »Hedeslette«. Dennes nordligste Del, der ligger omkring 40—41 m o. H., er ved et Par smalle Arme forbundet med den sydlige, delvis beplantede Del, hvis ualmindelig plane Overflade ligger nogle Meter lavere. Mod Syd har Smeltevandet haft Afløb Vest paa gennem det Gab i den ydre Bakkerække, hvor nu Gejlåa løber. Nordligere, mellem Søgaard-Bjærgskov Partiet og den Vest derfor liggende Klipleve Moræne, er Smeltevandet blevet dæmmet op og har dannet Søer, der nu for en Del er udfyldt med Tørvemoser, men i hvis Rande der ses smaa, jævne Sletter af ekstramarginalt (senglacialt) Søsand.

Langs den nu beskrevne Israndslinie, der kan følges uden Afbrydelse fra Flensborg Fjord over Stagehøj, Hønsnap, Kelstrup Plantage, Søgaard, Bjærgskov til S. Hostrup og dens sandsynlige Fortsættelse uden om Aabenraa Lavningen til Løjt Kirkeby og Genner og videre mod Nordvest til Vedsted, vidner Ophobningen af de usædvanlige store Mængder Sand, Grus og Sten om, at denne Linie ikke er et tilfældigt Opholdsstadium under Landisens Afsmeltning, men at Morænebæltet maa skyldes en Landis med betydelig Bevægelse og Transportevne. Det ligger nærmest at antage, at Israndslinien er den yderste Grænse for et usædvanlig kraftigt Fremstød af en baltisk Isstrøm.

Øst for denne lange og for Landets Orografi meget betydningsfulde Israndslinie findes et Par yngre Linier, der hver for sig kunde tyde paa fornyede, mindre Fremstød under Landisens almindelige Afsmeltning. En iøjnefaldende Landskabsgrænse kan følges fra Hokkerup (Øst for Holbøl) mod Nord over Tørsbøl og Kværs. Vest for denne Linie findes et jævnt, stedvis meget fladt Land, Øst derfor et stærkt bakket Terrain. Vest for Linien træffes overvejende Sand dels Bakkesand, dels senglaciale Aflejringer, Øst derfor bestaar Overfladen hovedsagelig af Moræneler; kun paa smaa Arealer kommer det under Moræneleret liggende glaciale Sand frem. I Særdeleshed ved Kværs er Kontrasten stor mellem den plane, af senglaciale Lag dækkede Slette og det Øst derfor liggende, stærkt kuperede Bakkeparti (Fig. 16). Ejendommeligt nok kan denne, kun 5—6 km lange Israndslinie ikke med Sikkerhed følges videre, hverken mod Nord eller Syd. Mulig bør dens Fortsættelse mod Nord trækkes



Fig. 16. Randmorænen ved Kværs, set ude fra den senglaciale Slette.

langs med Grænsen mellem det overvejende sandede Terrain mod Vest og det meget lerede mod Øst, en Grænse der dog udviskes mellem Felsted og Aabenraa Fjord. At Kværs Israndslinien i nogen Tid har været en Opholdslinie fremgaar af, at der i Lavningerne foran den er udskyllet og aflejret betydelige Mængder Sand og Ler, bl. a. er en 4 km lang og indtil 2 km bred, tidligere Sø blevet udfyldt dels med Sand, dels — i sin laveste Del — med fedt Ler. Vest og Sydvest for Kværs findes andre, men smallere Sandsletter, dannede af det fra Isranden udstømmende, sandfyldte Smeltevand, der dels har søgt mod Vest gennem Søgaard Sø, dels er løbet mod Syd og Sydvest, hvor den nuværende Gejlåa har sit Løb.

En endnu yngre Israndszone ligger som en Bue omkring Vemmingbund. Den nordlige Gren dannes af Dybbølbjærg, en Banke, der at dømme efter de smaa Profiler nede ved Kysten, bestaar af Moræneler med Lag og store Blokke af glacialt Sand samt indblandede Partier af interglaciale Dannelser. Nord og Nordvest for Vemmingbund maa Israndslinien antages at følge Vandskellet, men kan næppe angives nøjagtig. Fra Smøl Vold mod Syd over Broager og derfra mod ØSØ til Kysten ved Skeldebros staar Randzonen derimod tydelig mod det lavere liggende Land foran. Et udmærket Snit gennem denne Israndszone haves i den Side 48 omtalte Stensigmoses Klint mellem Skeldebros og Vemmingbund. Forholdene her med de meget uregelmæssige Lejringsforhold, de

sammenskudte Lerflager og de ofte næsten lodretstillede Lag viser, at den Istunge, der er presset frem gennem Sønderborg Bugt og Vemmingbund skyldes et kraftigt Fremstød af den levende Is, og desuden at denne Istunge maa have gravet dybt ned i de ældre Dannelser, hvorved den i kort Tid har formaaet at opbygge den høje Morænevold under sin Randzone.

I den øvrige Del af Sundeved og paa Als kan der ikke paavises tydelige Israndslinier af større Udstrækning. Nævnes kan dog en $1\frac{1}{2}$ km lang, et Par Hundrede Meter bred og 20 m høj Bakkeryg, Arnbjærg, i Als Sønderskov. Bakkeryggen, der har Retning NØ SV, bestaar i Overfladen af en broget Blanding af Moræneler og stenfrit Ler og Sand; i et ved et Vejanlæg ved Klinting Gaarde fremkommet Snit gennem Bakken saas skraatstillede, sammenskudte Flager af bænket Moræneler, stenfrit Ler, leret Sand, skalførende Eem-Ler og Smører af mørkt Glimmerler, alt med en Hældning paa $20-30^\circ$ mod ØSØ.

Det høje, stærkt bakkede Terrain i Øens østlige Del har nærmest Karakter af et Drumlin-Landskab, hvor de ofte langstrakte Bakker i den sydlige Del er orienterede i S—N; efterhaanden som man kommer Nord paa, svinger Retningen til SØ NV for paa Øens nordligste Del at blive omtrent Ø V.

Saa vel i Sundeved som paa Als findes flere, meget iøjnefaldende Tunneldale. I den nordligste Del af Sundeved, ved Naldtang SØ for Varnæs Hoved, strækker der sig en kun lidt over 1 km lang, men meget dybt nedskaaret Dal ind i Landet. Dalen, hvis Bund er dækket af en lille Sø, Skovsø, staar med stejle, indtil 25 m høje Skrænter. Mod Vest ender den brat, og ovenfor denne indre Ende ligger der en Række Bakker med Længdeakse i N S, og i hvis Overflade der findes dels Moræneler, dels Diluvialsand. I Forlængelse af denne Linie Syd paa træffes de tidligere omtalte runde, isolerede Bakker ved Bovrup, sandsynligvis Issøaflejringer, der ligeledes ligger i et Strøg N—S, og som antagelig er dannede tæt indenfor en Isrand.

Om det 10 km lange, 200—600 m brede og indtil 16 m dybe Als Sund bør betragtes som en Tunneldal, eller om Oprindelsen til denne i N-S løbende Rende skyldes andre Aarsager, er uvist. Tydeligere er derimod den Tunneldal, der udgaar fra Als Sund ved Gaarden Sandbjærg, og som herfra som en smal, nu vand- og tørvefyldt Dal, Nydam, strækker sig 3 km ind i Landet mod Nordvest. I samme Retning, men et Stykke videre mod Nordvest, træffes den lange, smalle Dal, der fra Junkerdam ved Blans strækker sig mod Nordvest til hen imod Varnæs, hvor den pludselig ender. Denne Dalfure, der mod Sydøst har ringe Dybde, men i sin nordvestlige Del er begrænset af 10—15 m høje Skrænter, kan ikke være udgravet af noget Nutidsvandløb, men skyldes utvivlsomt subglacial Erosion.

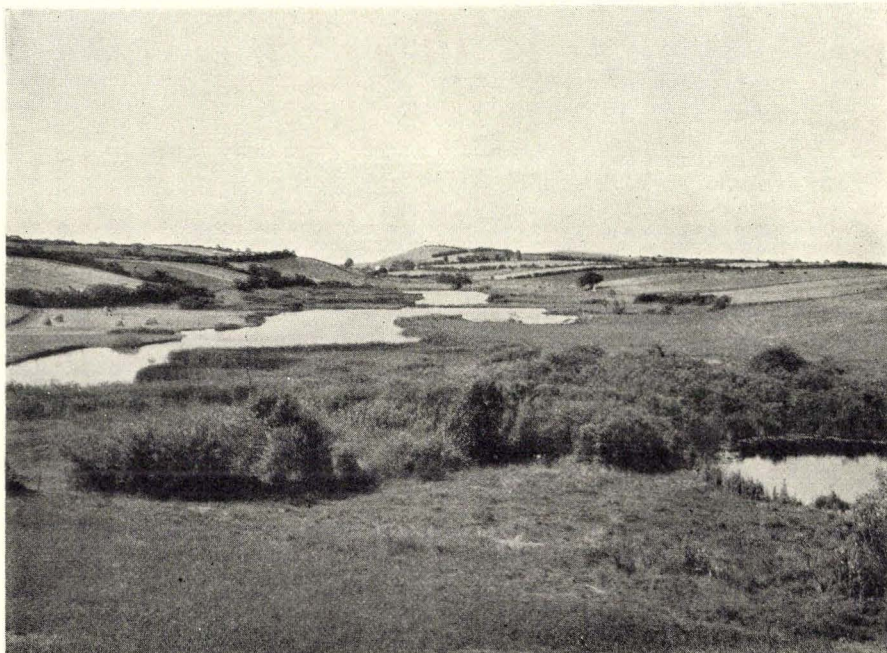


Fig. 17. Tunneldalen, der fra Nordborg fører mod SV over Gammeldam og Olde-Nor til Stegsvig, set fra NØ.

Paa den nordligste Del af Als findes et Par meget lange Tunneldale, der skærer tværs gennem Landet. Den nordligste kan følges fra Nordøstkysten ved Tranerodde ind mod Vest, først svagt udviklet, men en Kilometer inde i Landet som et Engdrag, omgivet af høje Moræneler-Skrænter. Paa en kort Strækning er Dalen derefter svagt udviklet, men uddybes længere mod Vest til den Rende, der udfyldes af den lange, smalle Nordborg Sø. Ved Nordborg, ved Søens Vestende, deles Tunneldalen i to Grene, en smal Dal, der fører mod VNV ud til Kysten, men som kun nærmest Nordborg staar skarpt mod Omgivelserne, og en anden (Fig. 17) der gennem Gammeldam og Olde-Nor fører mod Sydvest, hvor den fortsættes som Fjordene Dyvig og Stegsvig. Noget sydligere udgaar en markeret Tunneldal fra den store Lavning Bundsø; den kan herfra følges som en smal Rende, omgivet af høje Skrænter mod Vest ud til Mjelsvig og herfra gennem Dyvig og Stegsvig til Als Fjord.

En ejendommelig Landskabsform er de terrasselignende Trin, der findes ved flere af Fjordene, saaledes paa Sydsiden af Genner Fjord, paa Sydsiden af Aabenraa Fjord og paa Nordsiden af Flensborg Fjord. Fra den inderste Del af Genner Fjord og Øst paa kan der følges en paa nogle Steder ret brat Skrænt, der danner Grænsen mellem et 10—20 m over Fjorden liggende, om en Terrasse mindende, Kystland, og det 40—50 m o. H. liggende Plateau ovenfor. Nogen væsentlig Forskel paa de to Land-

skaber er der dog ikke, hverken i Overfladeform eller Opbygning; baade ovenfor og nedenfor Skrænten er Moræneleret dominerende.

Paa Sydsiden af Aabenraa Fjord er denne Terrainform med den høje Skraaning tydeligst paa Strækningen fra Lundsbjerg (ved Aabenraa-Krusaa Landevej) Øst paa til et Stykke forbi Felsbæk Mølle. Paa nogle Strækninger er Højdedifferensen mellem Kystland og Plateau en Snes Meter, paa andre Steder langt mindre. Saavel ovenfor som nedenfor Skrænten findes Moræneler, Diluvialler og Diluvialsand. Plateauet er temmelig jævnt, Kystlandet derimod stedvis ret bakket eller ogsaa regelmæssigt bølget med øst-vestgaaende Rygge og Lavninger.

Ved Flensborg Fjord findes lignende Forhold ved Kollund Badehoteller. Her er dog en væsentlig Forskel i Jordbundsforholdene, idet Skrænten og Kystterrassen, der naar indtil 20 m over Fjorden, bestaar af Diluvialsand, medens Plateauet ovenfor har et Dække af Moræneler. Længere ud ad Fjorden, ved Rønshoved, træffes atter et lignende Forland, begrænset mod Plateauet ved en halvcirkelformet, indtil 20 m høj Skrænt, men hvor baade Forland og Højdeplateau er dækket af Moræneler. Ud for Rinkenæs ses et tilsvarende Forhold; her er Kyst-»Terrassen« dog langt mere kuperet, og i Skrænten kommer det under Plateauets Moræneler liggende Diluvialsand frem.

De her nævnte, dels plane, dels smaabakkede eller bølgede Kystbælter, der er knyttede til de store Fjorddale, og som mod Plateauet er begrænset af høje, ofte stejle Skrænter, maa sandsynligvis opfattes som Erosionsfænomener, fremkomne paa Steder, hvor de subglaciale Smeltevandsstrømme er blevet presset ind mod Tunneldalens Side og har eroderet her.

Senglaciale Aflejringer.

Senglaciale Ler.

I det foregaaende (Side 32—36) er omtalt det omkring Egersund og i Plateaubakkerne forekommende stenfri Ler, der ganske vist ikke har været dækket af nogen Indlandsis, men som paa den anden Side heller ikke har kunnet aflejres under de nuværende Terrainforhold. Et Overgangsled mellem disse ægte Issøaflejringer og de paa isfrit Land aflejrede, sennglaciale Lerlag findes umiddelbart Vest for den Side 65 omtalte Kværs Israndslinie, hvor der paa et vist Tidspunkt dannedes en stor Sø, henved 4 km lang og indtil et Par km bred. Søen var begrænset af højere liggende, isfrit Land undtagen mod Nordvest, hvor Søaflejringerne nu naar helt ud til den, et Par Meter lavere liggende Eng langs Bjerndrup Møllebæk.

Ganske vist er Overfladen paa dette Sted smaabakket, og det senglaciale Sandlag saa tyndt, at Moræneleret stikker frem paa en Del Punkter, men det er dog næppe rimeligt, at Søen har kunnet eksistere paa den Tid, da Vandspejlet stod højest, hvis den ikke paa denne ca. 1 km lange Strækning har været begrænset og opdæmnet af et Parti Dødis, der udfyldte Møllebækkens Dal.

Nu viser den tidligere Sø sig som en vidtstrakt Slette, hvis midterste, laveste Parti, der ligger 40—42 m o. H., er udfyldt med fedt, stenfrit Ler af en Mægtighed, der stedvis overstiger 3 m. Profiler findes ikke heri. Det meddeles, at der ved Tiden omkring 1875 ved en Gravning i Leret blev fundet Blade af *Betula nana*. Uden om Lersletten, og paa en Del Steder begrænset mod denne ved en lille Skrænt, findes i højere Niveau en jævn Slette af Sand, der naar op til 45 m o. H. Sandet er gennemgaaende fint, med Overgange til Melsand og sandet Ler; paa andre Steder, og da fortrinsvis mod Øst ved Kværsløkke, er dette Sandbælte gruset og smaastenet, et Vidnesbyrd om Israndens nære Beliggenhed. Her, hvor største Delen af Smeltevandet er strømmet ud, kan Sandet ogsaa, som Dække over Moræneler, følges til noget større Højde end nede paa Sletten.

Den lille, lave Skrænt, der paa nogle Strækninger danner Grænsen mellem Lersletten og den lidt højere liggende Sandterrasse, kunde tyde paa, at der i Søens Levetid kan skelnes mellem to Afsnit, et ældre, hvor en Dødismasse mod Nordvest har dæmnet Søen op til en Højde af ca. 45 m o. H., og et yngre Stadium, hvor Vandspejlet har staaet nogle Meter lavere; Søen har da haft en naturlig Begrænsning ved de nuværende Terrainformer og er blevet udfyldt fortrinsvis med fint Lerslam.

Tæt Nord derfor, ved Felsted, findes en anden senglacial Søaflejrning, dog af langt ringere Udstrækning, men rimeligvis ogsaa dannet i Tilknytning til Isranden ved Kværs. Lavningens Midte er nu dækket af et Tørvelag; Øst herfor, nærmest Kværs Israndslinien, findes en senglacial Sandflade, Vest og Sydvest for Mosen kommer fedt, senglacialt Ler frem i Overfladen.

Det lave Terrain umiddelbart Vest for Aabenraa bestaar for en Del af en jævn Lerslette. Leret er lagdelt, meget fedt og stenfrit. Om det kan betegnes som senglacialt er dog uvist, men den tydelige Lagdeling og det ringe Indhold af Humusstoffer tyder derpaa.

Fossilførende, senglaciale Aflejringer kendes kun fra nogle faa Punkter. Ved sine Undersøgelser af Issø-Leret i Skodsbøl Teglværksgrav nær Egersund fandt SIGURD HANSEN¹⁾, at en tidligere Lavning i det egentlige Issø-Ler senere var bleven udfyldt med nedskyllet Ler, og at der i dette fandtes et $\frac{1}{4}$ —4 cm tykt Lag sort Tørvegytje, som han for-

¹⁾ SIGURD HANSEN. 1940. Varvighed i danske og skaanske senglaciale Aflejringer. D. G. U. II. Række, Nr. 63. København. Side 159 og 194.

modede kunde være Allerødlag. Mellem det nærmest under Gytjelaget liggende Ler og Issøleret kunde der ikke ses nogen skarp Grænse. Nærmest op mod Gytjelaget indeholdt Leret Skaller af *Pisidium*. I Leret over Gytjelaget fandtes Skaller af *Valvata*, *Sphærium* og *Pisidium*. Tages der Hensyn til den øverste, nu bortgravede Del af Leret, har Gytjelaget ligget $1\frac{1}{2}$ —2 m under Jordoverfladen. Ved den af JOHS. IVERSEN senere udførte Pollenanalyse viste der sig imidlertid det ejendommelige, at Tørve- eller Gytjelaget maatte henføres til Ældre Dryastid, og at Lerlaget nærmest derover antagelig ogsaa er fra Ældre Dryastid.

For at sænke Vandstanden i en Mose ved Grøngrøft, Nordvest for Graasten, blev Hovedgrøften gennem Mosen udvidet og ført ned til større Dybde. I den sydvestlige Del af Mosen skar denne Grøft gennem en Revle eller Banke af Moræneler, og her fremkom følgende Profil: direkte paa Moræneleret laa et 8—12 cm tykt Lag sort, kornet Tørv, derover et 60—70 cm tykt Lag kalkrig Lergytje eller gytjeholdigt, kalkrigt Ler. Dette dækkedes af et indtil 10 cm tykt Lag bladet Gytje og derover Tørv. Ogsaa her maatte det formodes, at det nederste Lag Tørv hidrørte fra Allerødtid, og at det derover liggende Ler var Yngre Dryasler. Den af JOHS. IVERSEN udførte Pollenanalyse viste imidlertid, at Tørvestriben maatte opfattes som en »Snelejevegetation«, og at saavel den som det gytjeholdige Ler maatte være aflejret oven paa en Dødismasse. Ved dennes Smeltning er Lagene sunket ned og kommet til at hvile direkte paa Moræneleret. Begge Lag hører sandsynligvis til Yngre Dryastid, men udelukket er det ikke, at de kan hidrøre fra Ældre Dryastid.

Under Udgravningen af Jernalderbaaden i Hjortspring Mose, SØ for Svenstrup paa Als, blev der sideordnet med den arkæologiske Undersøgelse foretaget en geologisk-botanisk Undersøgelse af Mosen, udført af KNUD JESSEN¹⁾. Herved blev der under vekslende Lag af Kærtørv, Gytje og Lergytje, ialt ca. 3 m, paavist et henved 1 m tykt Lag stenfrit Ler med Blade af *Betula nana* og *Salix polaris*, betegnet som Øvre Dryasler. Det umiddelbart herover liggende Gytjelag med storbladet Birk stammer fra ældste boreale Tid.

Ved en Kloakudgravning tæt Nord for Graasten Teglværk naaedes ned i en Søaflejring, hvis nederste Lag, lysegraat fedt Ler med *Anodonta* og ganske faa Pollen af *Betula* og *Pinus*, maa betragtes som senglacialt, hørende til Yngre Dryastid. Over dette Ler fandtes Gytje, Søkalk med Molluskskaller og øverst hvidt Sand, rimeligvis en Søaflejring dannet i Slutningen af Tiden med subarktisk Klima og i den begyndende boreale Klimaperiode.

¹⁾ G. ROSENBERG. 1937. Hjortspringfundet. Med Bidrag af KNUD JESSEN og FR. JOHANNESSEN. Nordiske Fortidsminder. Bd. III, 1. København.

Senglacialt Sand.

Sandaflejringerne fra Afsmeltningstiden er til Dels allerede omtalte i det foregaaende. De er som oftest knyttede til de forskellige Israndsstillinger og optræder dels som Søaflejringer, dels som smaa Hedesletter.

Vest for Hostrup Sø findes der omkring den Side 40 omtalte, lille Aas en flad Sandstrækning, hvis Overflade har Fald mod Vest og her dækkes af udstrakte Tørvemoser. Tilsvarende Sandsletter træffes ogsaa sydligere og kommer frem i Randen af Mosen.

Ved Holbøl og Vest for Aabenraa-Krusaa Landevej findes en jævn Slette med stenfrit, magert Sand, de laveste Partier dog dækkede af Tørv. Sletten, hvis Højde er mellem 40 og 42 m o. H., kontrasterer stærkt mod de Øst og Vest derfor liggende Randmoræneaflejringer. Mod Syd, ud for Holbølmark, indsnævres Sletten til et Par smalle Arme, der med stærkere Fald forbinder den med en lavereliggende, meget plan Sandflade, 35—37 m o. H. Denne, der er næsten horisontal, maaske med svagt Fald mod Syd, breder sig paa begge Sider af Chausseen og naar Syd paa til Gejlåa. De her nævnte to Sandflader er utvivlsomt smaa Hedesletter, dannede foran den umiddelbart Øst derfor liggende Randmoræne. Ogsaa endnu sydligere, omkring Storemose og Gammelmose er der fra Landisen, hvis Rand i nogen Tid laa ved Hønsnap-Stagehøj Linien, skyldet betydelige Mængder Sand ud, uden at der dog er dannet saa jævne Sletter som Nord for Gejlåa.

Ogsaa i Forbindelse med den endnu yngre Opholdslinie, Kværs Israndslinie, ses smaa men tydelige »Hedesletter«. Øst for Søgaard Sø findes flade Sletter med næsten stenfrit Sand, gennem hvilket Holme af Moræneler rager op. Østligst staar disse Sandsletter i Forbindelse med den terrasseformede Bræmme af Sand, der omgiver Lersletten i den Side 69 omtalte senglaciale, delvis isdæmmede Sø ved Kværs, og fortsættes mod Syd som en smal, af magert Sand bestaaende Slette forbi Tørsbøl til Rodemose og Søndermose ved Holbøl, hvorfra der har været Udløb mod Sydvest gennem den smalle Dal, hvori Gejlåa nu løber.

Paa det geologiske Kort er som senglacialt Sand ogsaa angivet de smaa Sandsletter, der er dannede af og angiver Stedet for Tilløbene til de isdæmmede Søer ved Egersund og paa Broagerland, selv om dette Sand er samtidigt med det som »Diluvialler« angivne Issø-Ler. Saaledes som anført Side 34 er Grunden hertil dels den, at det var ønskeligt at adskille disse smaa Sandsletter fra det omgivende Bakkeland, dels fordi Sandsletterne selv er saa plane, at de som nævnt næppe kan antages at være aflejrede subglaciale, men snarere paa isfri Partier indenfor Dødisomraadet.

Endelig maa endnu nævnes de Partier af senglacialt Sand og Ler, der findes paa Broagerland paa Sletten Sydøst for Dynt. Disse Aflejringer,

der har ringe Mægtighed og hviler paa Moræneler, opfattes af SIGURD HANSEN som dannede under og efter Tapningen af Iller- eventuelt ogsaa Egersund-Issøen gennem den markerede Slugt ved Dynt. Det udstrømmende ler- og sandfyldte Vand dannede da i Lavningen Sydøst for Dynt en fladvandet Sø, i hvilken noget af det opslæmmede Materiale aflejredes, indtil denne Sø efter en kort Levetid skaffede sig Afløb videre mod Øst og tømtes gennem en lille Rende ved Skeldebro.

Postglaciale Aflejringer.

Saltvandsaflejringer.

Postglaciale marine Aflejringer indtager kun en forsvindende Del af hele Kortbladets Land-Areal. Langs Fastlandets Kyster spiller de en meget ringe Rolle; hist og her, f. Eks. paa Løjt Halvøen og i Vemmingbund, findes Strandvolde, dels stenede dels bestaaende af groft Sand, der afspærrer indenfor liggende Lavninger og derved har fremmet Tørvedannelsen paa disse Steder.

Paa Barsø ud for Genner Fjord er der paa den ud mod Lille Bælt vendende Østside en stærk, marin Erosion, saaledes at Landet nu paa lange Strækninger staar med lodrette, nøgne Klinter. Derimod er der saavel paa Øens Nordvestside som paa Sydsiden lagt Land til og bygget betydelige Strandvolde op. Strandgruset paa Øens Nordvestside danner en bred Flade med en smal, med dyndet Ferskvand udfyldt Lavning indenfor. Ud for Øens Nordspids er Strandstenene flade, haandstore og forekommer til en Højde af 3.1 m o. H. Mod Sydvest bliver Kornstørrelsen mere uensartet, Sandlag veksler med Grus og ægstore Sten for igen længst mod Sydvest, hvor der er en betydelig Grusgravning, atter at være ret ensartet, med Sten af Valnødstørrelse og uden indskudte Sandlag. Paa Øens Sydside er Strandvoldene voksede bueformet ud fra Øst og har derved faaet Redekamform. I Lavningen indenfor findes dyndblandet Sand. Strandvoldene er stærkest stenede ved deres Rod mod Øst og gaar mod Vest over til grusblandet Sand.

Paa Als findes der flere Steder langs Nord- og Nordøstkysten lave Strandvolde, der afspærrer tørvefyldte Lavninger fra Lille Bælt. Flere af disse Strandvolde, der kan bestaa af æg- til haandstore Sten veksellende med Sandlag, er ved Kunst forhøjede for at beskytte de indenfor liggende Enge mod Stormfloder. Dette gælder f. Eks. den lange, brede og nu 3—3½ m høje Strandvold, der paa Øens Sydside begrænser det store Engdrag, der bærer Navnene Birk, Søen og Pøl. Ejendommelig er

den 800 m lange, smalle, af Kyststrømmen opbyggede Grusrevle »Draget«, der forbinder Hovedøen med Kegsnæs.

Ved Høruphav, Øst for Sønderborg, ligger der ca. 400 m udenfor den oprindelige Kystlinie en lille Morænelerbanke »Trillen«, der i Tidens Løb er bleven forbundet med Landet indenfor ved et Par Strandvolde. Det derved inddæmmede trekantede Areal er senere blevet udfyldt med Brakvandsdynd og til Dels ogsaa med Ferskvandsdynd. Paa den anden Side Indløbet til Hørup Hav, paa Nordspidsen af Kegsnæs, findes en lignende Dannelse, en Strandvold der omslutter en Lagune, hvori er aflejret Brakvandsdynd. Dettets Overflade minder i høj Grad om en Marskeng med Loer og med en tæt Marskvegetation.

Af større økonomisk Betydning er de ved Kunst fremkaldte Tørlægninger af tidligere Vige, dels paa Nord-Als, dels paa Kegsnæs.

I den Side 68 omtalte Tunneldal, der fra Nordborg strækker sig mod Sydvest til Mjelsvig og Stegsvig, ligger den sydvestlige Del, Olde-Nor, saa lavt, at det salte Vand under den postglaciale Havtransgression har kunnet trænge derind og omdanne Dalen til en Fjord, der efterhaanden udfyldtes af Dynd og Sand. Den nu efter Inddæmning og Udpumpning delvis tørlagte Fjordbund bestaar af marint Dynd, omgivet af en smal Bræmme af Strandsand, der som en Terrasse, stedvis bestaaende af Skalgrus, kan følges hele Arealet rundt.

Ogsaa i den anden, sydligere liggende Tunneldal er Saltvandet trængt ind, endog i hele Tunneldalens Længde, det vil sige gennem den 3 km lange, smalle Rende, der fra Mjelsvig fører ind mod Øst til den store Bredning Bundsø, Syd for Oksbøl. Ved et Par Dæmninger over det smalle Indløb og stadig Pumpning holdes hele dette Areal tørlagt, til Trods for at Overfladen i den ydre Del ligger indtil 1.4 og i Bundsø endog indtil 2.3 m under Havets Niveau. Langs den tidligere Fjords Bredder, saavel i den smalle Rende som inde i Bundsø, findes en Randterrasse af Strandsand og Skalgrus, og i de centrale lavere Partier marint, leret Dynd.

Skalgruset er bedst udviklet i Østsiden af Bundsø, hvor denne Terrasse har en Bredde af 2—300 m. Skalgruset ligger her direkte under et tyndt Muldlag og har en Tykkelse af 30—50 cm; det bestaar næsten udelukkende af Skaller af *Cardium edule*, smaa (Maksimum 25—28 mm), tyndskallede, ofte lukkede Eksemplarer, der vidner om en meget ringe Saltholdighed. Endvidere kan findes tynde Lag af *Hydrobia*-Skaller og enkelte smaa og spredtliggende Eksemplarer af *Litorina rudis*, *Mytilus edulis* og *Scrobicularia piperata*. Ved den lille Halvø »Knuden«, der i Vestsiden af Bundsø strækker sig ud mod Syd, angives Skallaget at kunne være op til 2 m tykt, men indeholder her en Del Sand. Overalt hvor Skallaget har en tilstrækkelig Tykkelse, afgraves det systematisk, tørres, sigtes og eksporteres som Hønsfoder.

Randterrassen hviler som oftest paa Moræneler; i Østenden af Bundsø strækker Strandsandet og Skalgruset sig dog et Stykke ud over det marine Dynd. Da der i Yngre Stenalder har ligget en Boplads paa den lille Morænelerbanke Flintholm længst mod Øst i den tidligere Bundsø-Fjord, og da der fra denne, nu forsvundne Boplads er kastet eller skyllet alt muligt Affald, Flintsager, knuste Lerkar, Knogler, Horn, ud i den daværende Fjord og indlejret i det marine Dynd, er der her til forskellig Tid foretaget Udgravninger, senest af danske Arkæologer. Herved har man faaet et godt Indblik i Lejringsforholdene. Saaledes saas der ved en i 1929 foretagen Udgravning tæt Øst for Banken følgende Profil:

- 0—0.15 m Muld og Sand.
- 0.15—0.65 - Strandsand og Skallag.
- 0.65—1.35 - Marint Dynd, øverst noget sandblandet, derunder mørkt og dyndet, nederst graat og sandet.
- 1.35—1.45 - Tørv med Eg, Hasselnødder og Tagrør.
Derunder Moræneler.

I det marine Dynd findes talrige Skaller, hovedsagelig *Cardium*, men større og bedre udviklede end i det øverste Skallag. Endvidere findes de største Skaller (*Cardium* 40—41 mm) nederst i det marine Dynd. Dette Forhold viser, at Bundsø-Fjorden har haft sin største Saltholdighed kort efter Saltvandets Indtrængen i Lavningen. Naar Saltholdigheden derefter aftog trods den fortsatte Havtransgression, hvorved Fjordens Vandspejl steg flere Meter, er dette sandsynligvis en Følge af Tilsanding eller Tilgroning af det smalle Indløb. De senere aflejrede, uhyre Mængder af smaa tynde Skaller i det over Dyndet liggende Skalgrus tyder ikke alene paa en langt ringere Saltholdighed, men ogsaa paa rigelig Tilførsel af Næringsstoffer fra Fjordens Omgivelser.

Ved de arkæologiske Udgravninger er der fundet enkelte Skaller af Østers; den i det marine Dynd forekommende Fauna tyder imidlertid paa en Saltholdighed, der er alt for ringe til at Østers har kunnet leve og forplante sig her. Karakteristisk er det ogsaa, at der kun er fundet enkeltliggende Skaller af fuldt udviklede Individuer (70—80 mm), men aldrig lukkede Skaller eller Skaller af yngre Individuer eller Unger. Da endvidere saadanne Skaller kun er fundne i Udgravninger sammen med Oldsager, men efter Beboernes Udsagn aldrig ved andre Udgravninger i Bundsø eller i Indløbet hertil, er det givet, at de fundne Østersskaller er Maaltidsrester og maa være taget i et Farvand langt udenfor Bundsø.

Ved de til forskellig Tid foretagne Udgravninger er der her indsamlet et saa stort Antal Oldsager, at dette Fund hører til de rigeste i sin Art.

De talrige Knogler, bestemte af M. DEGERBØL¹⁾, giver et Billede af den Tids Dyreliv paa Als; der er fundet Rester af Kronhjort (almindelig), Raadyr, Elsdyr, Urokse, Vildsvin, Bjørn, Skovmaar, Ilder, Odder, Grønlandssæl, Krikand, Pibeand, Graaand, Gaas, Sølvmaage, Skarv, Havørn og Kuller. I Forbindelse med de arkæologiske Undersøgelser er der af KNUD JESSEN¹⁾ udført en Boring NNV for Bopladsen, hvor Jordoverfladen laa ved \div 1.5 m. Der fandtes her:

- 0—0.45 m Muld og Tørv.
- 0.45—0.60 - Sand med *Cardium*skaller.
- 0.60—2.10 - Brakvandsgytje, øverst graa og sandet, nederst brun, uden Sand. Talrige Skaller.
- 2.10—2.80 - Brakvandsgytje, brun, faa Skaller.
- 2.80—3.00 - Ferskvandsgytje, graabrun, tørveagtig.
Derunder stenet Sand.

Ved Pollenundersøgelser har KNUD JESSEN konstateret, at Ferskvandsgytjen er aflejret i Slutningen af Fastlandstiden, samtidig med Mullerupkulturen. Det kunde derfor synes som om Saltvandet var trængt ind i den sydlige Østersø og i Bundsølavningen paa et meget tidligt Tidspunkt.

Et andet, større, først i 1926 udtørret Areal er Hartsø paa Sydsiden af Kegnæs. Nærmest den nuværende Kystlinie findes et Flyvesandsbælte og indenfor dette en stor Flade med Strandsand og Strandgrus, efter Sigende sammenskyttet under Stormfloden 1872. Indenfor dette Parti kommer den nu udtørrede Fjordbund, der bestaar dels af sandet marint Ler, dels af marin Gytje med talløse Skaller af *Cardium edule*, temmelig store (38—41 mm) men meget tyndskallede. Endvidere nogle Eksemplarer af *Scrobicularia* og i det sandede Ler enkelte *Litorina*, altsaa en Fjordfauna fattig paa Arter, men rig paa Individuer. Inderst mod Nord i den tidligere Vig overlejres de marine Lag af et tyndt Lag Ferskvandsgytje og erstattes efterhaanden længere mod Nord helt af Ferskvandslag.

I de marine Lag eller i Forbindelse med disse er der paa nogle Steder fundet Kulturlevninger. Fundet fra Yngre Stenalder i det marine Dynd i Bundsø er allerede omtalt. Blandt andre Oldtidslag kan nævnes en lille Køkkenmødding paa Nordsiden af Genner Fjord; den ligger i Vestsiden af det Engdrag, der indenfor Udskibningsstedet strækker sig ind til den umiddelbart Nord for Kortgrænsen liggende Sø, Hopsø. Kulturlaget, der tidligere er blevet fuldstændig gennemgravet, skal stedvis have en Tykkelse af indtil 1 m og strækker sig lidt op ad Bakkefoden. Nu ses kun en Del Østersskaller og Flintaffald. De fundne Oldsager viser hen til Erte-

¹⁾ THERKEL MATHIASSEN. 1939. Bundsø, en Yngre Stenalderes Boplads paa Als. Aarb. for nord. Oldkyndighed og Historie. 1939. 1ste Halvbind. København.

bølletid (»Ældre Stenalder«); af Interesse er navnlig Fundet af Gejrfugl her. Et andet Kulturlag, sandsynligvis fra omtrent samme Tid, angives at ligge længere inde i Fjorden, hvor Broen fra Fastlandet fører over til Kalvø, og i en Dybde af 3 m under daglig Vande. Paa Nordsiden af Aabenraa Fjord findes der ud for Aabæk et Stenalder-Kulturlag noget under daglig Vande, og østligere, ved Skærrev er der af Stenfiskere, foruden Sten, Grus og Østersskaller, optaget en Del Hjortetakker og Flintredskaber, vistnok fra Stenalderens forskellige Tidsafsnit. Endnu kan nævnes, at der paa den lille Morænelerbanke, der ved Høruphav, Øst for Sønderborg, er forbundet med det faste Land ved Strandvolde, findes Rester af et nu næsten bortskyllet Kulturlag fra Yngre Stenalder.

Ferskvandsaflejringer.

Tørvemoserne har deres største Udbredelse i Kortbladets vestlige Del, hvor de dækker en Del af de udstrakte Sandsletter og flade Lavninger imellem og Vest for Israndslinierne. Ganske vist findes der i det østlige Moræneterrain et stort Antal Moser, hyppigst i kuperet Terrain, som f. Eks. paa Løjt Halvø og i den midterste Del af Als; gennemgaaende har disse Moser dog ringere Udstrækning, men kan til Gengæld være meget dybe.

De store Moser mod Vest er for største Delen Forsumpningsmoser, hvor de dybeste Lag kan indeholde en Del Trærester, i Reglen Birk, Fyr og Hassel, sjældnere Eg, medens de øvre Lag er løs Mostørv. Tørvedybden overstiger sjældn 2—3 m. I nogle af disse Moser er der ret højt oppe i Tørvemassen iagttaget en Udtørringshorisont med Fyrrestubbe, dækket af Sphagnumtørv. Et smukt Eksempel herpaa ses i Bodum Mose, Nord for Aabenraa.

Mange af de mindre Lavninger i det bakkede Moræneterrain er, efter at Landisen, i mange Tilfælde Dødis, er smeltet bort, lidt efter lidt blevet udfyldt med nedskyllet, humusblandet Ler, senere med Lag af Gytje eller Mosekalk, indtil Tørvedannelsen har kunnet dække hele Lavningen. Eksempelvis kan nævnes en allerede (Side 71) omtalt Udgravning tæt ved Graasten Teglværk, hvor de opgravede Jordprøver viste: nederst lysegraa Ler med *Anodonta*, derover et tyndt Lag Gytje med Mollusker og derover Søkalk med talrige Mollusker. Blandt disse sidste fandtes den nu her i Landet uddøde *Planorbis stroemi*. En Pollenundersøgelse, udført af SIGURD HANSEN, viste, at der i Leret fandtes sparsomt med Pollen af *Betula* og *Pinus*, i Gytjen overvejende *Betula* (87%), en Del *Pinus* (12%) og enkelte *Salix*, og i Søkalken ligeledes overvejende *Betula* samt *Pinus*. Medens *Anodonta*-Leret utvivlsomt er senglacialt,

maa Gytjen stamme fra Overgangen mellem senglacial og postglacial Tid, fra den ældre boreale Birke-Fyrre Periode; Søkalken er kun lidt yngre.

Karakteristisk for det østlige, bakkede Moræneler-Terrain er Vældmoserne, hvor der ud fra Bakkefoden er opbygget kegleformede Aflejringer af vandfyldt, løs Mostørv, ofte i Forbindelse med en Afsætning af Kildekalk. Disse kegleformede Vældmoser kan med deres Toppunkt naa indtil 5 m over Omgivelserne og have en Grundflade paa indtil 150 m i Tværmaal.

Blandt de faa Moser, der er undersøgt nærmere, maa nævnes Hjortspring Mose paa Als, kendt gennem den deri fundne Baad fra den ældre Jernalder¹⁾. Som allerede omtalt (Side 71) paaviste KNUD JESSEN her, at der 3—4 m under Jordoverfladen fandtes et Lag senglacialt Ler med arktiske Planter, derover Ler-Gytje og Gytje med Vandplanter, *Betula pubescens* m. fl. Dette Lag overlejreredes af Kærtørv, øvre Gytje og atter Kærtørv (*Amblystegium-Tørv*). I det øvre Gytjelag, i hvilket Jernalderbaaden laa, fandtes saa meget Bøgepollen, at dette Træ paa den Tid maa have vokset i Mosens umiddelbare Nærhed.

Blandt de i Tørvemoserne fundne Dyrelevninger maa nævnes Knogler og Horn af Elsdyr, Kronhjort, Urokse, Bison og Sumpskildpadde. Elsdyr kendes bl. a. fra en Mose ved Graasten²⁾, Bison fra Mjang Mose paa Als³⁾. Den her fundne Hovedskal af Bison er forholdsvis lille, med ret flad Pande og smaa Hornstejler, og har rimeligvis tilhørt en Ko. Det eneste Fund, der har kunnet dateres gennem Pollenundersøgelse er Sumpskildpadden, der laa godt 1 m dybt i Tørven i en lille Mose Vest for Broager. I Prøver fra Tørven fandt JOHS. IVERSEN følgende Pollen: Birk 28%, Fyr 10%, El 36%, Eg 8%, Elm 7%, Lind 8%, Ask 2%, Vedbend ½%, Mistelten ½% og Benved ½%; Hassel 62%. At Fyrren endnu er saa stærkt repræsenteret, og at Eg ikke har distanceret Elm og Lind, angiver, ifølge JOHS. IVERSEN, Tiden til tidlig atlantisk, Perioden mellem Mullerup- og Ertebølletid.

Søkalk er truffet adskillige Steder i det østlige Lerterrain. Men da denne Aflejring oftest er dækket af et tykkere eller tyndere Tørvelag, er det ret tilfældigt, hvor den er paavist ved den geologiske Kortlægning. Søkalk er bl. a. set ved Dyrhave ved Aabenraa, i flere Moser ved Felstedskov Syd for Aabenraa Fjord, ved Dybbøl og ved Smølvold paa Broagerland.

¹⁾ G. ROSENBERG. 1937. Hjortspringfundet. Med Bidrag af KNUD JESSEN og FR. JOHANNESSEN. Nordiske Fortidsminder. Bd. III, 1. København.

²⁾ HERLUF WINGE. 1904. Om jordfundne Pattedyr fra Danmark. Vid. Medd. Naturh. Foren. København.

³⁾ V. NORDMANN. 1915. En fossil Pandeskal af Bison europæus fra en Mose paa Als. Vid. Medd. Naturh. Foren. Bd. 66. København.

Kildekalk hører ligeledes til i det østlige Moræneler-Terrain og er i visse Egne ret almindelig i Vældmoser ved Foden af de af stærkt kalkholdigt Moræneler eller Diluvialler bestaaende Bakker. Endvidere er Kildekalk truffet paa ikke saa faa Steder nedenfor det egentlige Højland paa Sydsiden af Aabenraa Fjord, ved Als Fjord i Nærheden af Varnæs Hoved og paa Als ud mod Augustenborg Fjord. Paa næsten alle disse Lokalteter har Kalken dog været meget løs og smuldrende.

Myremalm er set hist og her, i et Par Tilfælde i Forbindelse med Vældmoser, men synes at være ret sjælden i dette Terrain.

Det er nævnt, hvorledes der under Landisens Bortsmeltning fra denne Egn opstod isdæmmede Søer paa forskellige Steder. Men ogsaa efter Isens totale Bortsmeltning synes adskillige af de nuværende Indsøer at have haft betydelig større Udstrækning. Følges Bredden af Hostrup Sø, vil der her — hovedsagelig paa den østlige og nordlige Bred — kunne iagttages Strandlinier, dels smaa Strandvolde, dels Erosionsterrasser, i en Højde af 2—2½ m over Søens nuværende Vandspejl. Saaledes findes paa Søens Østside nedenfor Bjærgskov Bakker en buetformet Strandvold, hvis Ryg ligger 2.5 m over Søens Vandspejl, og som afspærrer en lille, nu tørvfyldt Lavning indenfor. I Strandvoldens Fortsættelse mod Syd staar en lav, græsklædt Erosionsbrink og en lille, rygformet Strandvold, ligeledes 2.5 m over den nuværende Vandstand. Paa Søens Nordside, paa et Sted, der ligger dækket for vestlige Vinde, ses i en Morænelerbanke et Terrassehak i en Højde af 1.85 m over Vandfladen; ligeledes paa Søens nordlige Bred, men med udsat Beliggenhed for sydvestlige Vinde, findes en bred, buetformet Strandvold 2½ m over Søens Vandspejl. I en Øst herfor liggende Banke i Søens nordøstlige Hjørne er der udgravet en Erosionsterrasse 2.4—2.5 m over den nuværende Vandflade. Disse Strandmærker tyder paa en i nogen Tid konstant Vandstand, omtrent 1½ m højere end den nuværende. Følger man denne Højde ud over Søens Omgivelser, ses det, at Hostrup Sø tidligere, men i postglacial Tid, har haft en betydelig større Udstrækning, ikke alene mod Nord, men ogsaa mod Vest ind over de udstrakte, nu tørvedækkede Arealer omkring Kortbladgrænsen.

Ogsaa i Søgaard Sø er der iagttaget Strandlinier liggende 1½ m over Søens Vandspejl, der paa det Tidspunkt, da Strandlinierne maales, menes at have staaet omtrent 1 m højere end i normale Aar.

Flyvesand.

I den østlige, lerede Del af Kortblodomraadet er Flyvesand saa godt som ukendt, og ved Kysterne med den stenede Strandbred er der kun paa faa Punkter Mulighed for Sandflugt. Kun paa Sydsiden af Halvøen

Kegnæs, ud for Kegnæs Kirke og ved Hartsø, findes smaa Arealer med Flyvesand.

I Kortbladets vestlige Del er Forholdene andre. Saavel Diluvialsandet som det stenfri, magre, senglaciale Hedesand har paa sine Steder kunnet flyttes af Vinden og givet Anledning til Sandflugt, hvorved større Arealer er blevet dækkede med et tyndt Lag Flyvesand. Dette er især fremtrædende mod Nord, Vest for Genner Fjord og Vest for Løjt Kirkeby, hvor betydelige Strækninger er flyvesandsdækkede; hvor Terrainet er lidt bakket, har Flyvesandet fortrinsvis lagt sig paa Bakkernes Læside, men egentlige Klitter findes ikke. Dette er derimod Tilfældet længere mod Syd, hvor der i »Kværs Granskov« ses 8—9 m høje Klitter. Paa Als findes der paa Øens Vestende, paa Sydsiden af Stegsvig, et større Areal, hvor Diluvialsandet er blevet omlejret af Vinden og nu ligger som løst, tørt Sand med en svagt bølget Overflade.

Résumé.

Notice explicative de la feuille de Sønderborg.

(Carte géologique du Danemark à l'échelle de 1 : 100000).

Introduction.

La feuille de Sønderborg comprend la partie Sud-Est du Nord-Slesvig, le pays côtier le long du Lille Bælt et l'île d'Als. Presque tout le territoire se trouve à l'Est de la ligne de partage des eaux de la péninsule cimbrique. La hauteur du terrain est indiquée sur la carte morphologique glaciaire qui suit.

Dépôts préquaternaires.

(Aflejringer ældre end Kvartærperioden).

Les dépôts stationnaires plus anciens que la période quaternaire, ne se montrent pas à la surface, mais sont seulement connus par des forages. La gravimétrie a démontré qu'il se trouve, dans le fjord de Flensborg, une importante faille dans la croûte terrestre. Une ligne de faite ayant sa direction vers le Nord-Sud et qui est formée de lourdes roches anciennes, est désignée au Sud du fjord où elle s'interrompt. Au Nord du fjord, les courbes de gravitation ont leur direction vers l'Est-Ouest et indiquent une montée progressive et plane vers le Nord. Le résultat des mesurages magnétiques montra que la force magnétique est partout sous la normale, avec de très petites variations.

Les mesurages sismiques qui furent exécutés tout près du Sud-Ouest de Sønderborg, sur une petite superficie entre la colline de Dybbøl, la baie Vemmingbund et Als Sund, démontrèrent que le quaternaire + tertiaire atteignait jusqu'à 350 m sous la surface de la terre, et que la-dessous se trouvait de la craie à une profondeur de plus de 1000 m. Cette craie semble être très homogène et sa surface horizontale.

Une eau fortement saline, avec 7 à 8% NaCl, qui a fait son apparition à l'aide de forages entrepris très à l'Est et à l'Ouest de Sønderborg, donne à présumer des dépôts plus anciens que la formation de craie.

Le crétacé.

(Kridtformationen).

Dans un forage, fait à Sundsmark, à 2 km au Nord-Est de Sønderborg, ainsi que dans deux autres forages très près l'un de l'autre à Langbrogaard, 1 km à l'Ouest de Sønderborg, on a, à des profondeurs respectives de 266 et de 327 m au-dessous du niveau de la mer, pénétré dans le Danien, et à Langbrogaard on a, par surcroît, atteint dans le Sénonien (craie blanche), dans laquelle on fora jusqu'à ÷ 521 m. (Voir fig. 1, p. 11).

On ne possède aucun échantillon du forage fait à Sundsmark. Les remarques suivantes sur la faune et les relations pétrographiques, n'ont donc exclusivement trait qu'au forage de Langbrogaard¹⁾.

¹⁾ VICTOR MADSEN, HILMAR ØDUM og HELGE GRY. 1935. Boringerne ved Langbrogaard ved Sønderborg. D. G. U. II. Række, Nr. 55. København.

Le calcaire Danien est un calcaire à bryozoaires assez friable, avec un grand contenu de coccolithes. La craie blanche ne diffère pas beaucoup de la craie Sénonienne dans le reste du Danemark: elle appartient, avec son contenu de *Belemnitella mucronata*, à la Zone à Mucronata.

Dans le tableau indicateur de la faune, page 12, on a inscrit tous les fossiles de Langbroggaard, trouvés dans le Danien et le Sénonien. Mais, une grande partie du forage ayant été exécuté sans caisson, il se peut que certains fossiles, pendant le travail de forage, se soient détachés et mélangés aux échantillons des couches plus profondes. C'est pourquoi on a marqué d'une étoile * les espèces qui ne sont trouvées qu'à une profondeur de 347—358 m sous la surface de la terre et qui, par conséquent et en toute sûreté, proviennent du calcaire à bryozoaires.

Le tertiaire.

Celui-ci a, dans le forage de Sundsmark, une épaisseur de 234 m, et à Langbroggaard, de 272 m. Bien qu'il y ait entre les deux forages une distance de 3 km, on trouve une étonnante conformité entre les séries de couches des deux endroits.

Le Paléocène.

A part la couche la plus basse, qui se trouve directement sur le calcaire à bryozoaires et qui contient du calcaire, toute cette zone, épaisse de 22 m, ne contient pas de calcaire, mais est formée de couches silicifiées, alternativement molles et dures.

L'Eocène.

Les dépôts éocènes à Langbroggaard ont une épaisseur de 135 m et se composent, tout en bas, d'une série de dépôts avec de la cendre volcanique, et, au-dessus, d'argile plastique rouge, et tout au-dessus, d'argile plastique verte.

Le dépôt avec de la cendre volcanique à Langbroggaard, a une épaisseur de 20 m et consiste de couches plus claires et plus sombres, dans lesquelles se trouve la cendre volcanique comme couches inférieures, dont l'épaisseur atteint jusqu'à 15 mm. Parmi les couches claires composées d'argile plastique grasse, certaines ont été cimentées par du spath calcaire détaché. Les couches sombres, d'où des fragments de pyrite se sont détachés, ne contiennent pas de calcaire.

L'argile plastique rouge a une épaisseur de 30 m et contient du calcaire. Le contenu de CaCO_3 peut monter jusqu'à 22%. Le calcaire se trouve principalement comme coccolithes.

L'argile plastique verte a une épaisseur de 85 m. Elle n'a pas de calcaire et contient une partie de pyrite et de glauconie. D'organismes macroscopiques dans l'argile plastique, on a trouvé qu'un fragment de *Pentacrinus*.

L'Oligocène.

L'argile à *Septaria* qui à Langbroggaard a une épaisseur de 70 m, est une marne en partie brunâtre, en partie gris-vert, où le contenu de CaCO_3 peut monter jusqu'à 33%. Le calcaire se trouve principalement comme coccolithes et foraminifères. En outre, on a trouvé des fragments de coquilles de *Vaginella* *cfr. depressa* DAUD. Directement au-dessus de l'argile à *Septaria*, on trouve une roche sableuse, contenant de la glauconie.

Le Miocène.

La série de couches qui se trouve au-dessus de l'Oligocène et qui d'après son contenu de fossiles doit être classée parmi le Miocène inférieur marin, a, à Langbrogaard, une épaisseur de 35 m. Elle est composée d'argile micacée, en partie noire, en partie plus claire et sableuse. Parmi les coquilles fortement brisées qui sont apparues pendant le forage, on a déterminé la faune citée page 16.

Dans les forages mentionnés ici, les dépôts Miocènes sont superposés de couches quaternaires, d'argile morainique et de sable glacio-fluviatile.

On a observé à plusieurs endroits, des dépôts Miocènes comme tranches détachées dans la moraine. La localité la mieux étudiée est Klintinghoved à 3—4 km au Sud-Est de Sønderborg. Elle est amplement décrite par SORGENFREI¹). Dans la falaise (fig. 2, p. 17), on a trouvé de grandes parties de sable micacé clair et d'argile micacée sombre placés dans l'argile morainique. Là où l'argile micacée se trouve sous le niveau de l'eau souterraine, les fossiles se sont conservés, par contre, les coquilles calcaires dans les parties plus hautes de l'argile se sont dissoutes et transformées en gypse. Sur la base de la faune indiquée page 17, SORGENFREI a (par analogie avec K. GRIPP), classé le dépôt dans le miocène inférieur marin, en coordination avec l'allemand « Vierländer Stufe ».

On a aussi trouvé, surtout dans la partie Sud de la carte, d'autres blocs contenant des fossiles, en partie de grès, en partie de pierres calcaires des marnes, d'un âge du miocène inférieur.

Des couches tertiaires, classées aussi bien dans l'Eocène, l'Oligocène et le Miocène, ont été trouvées dans plusieurs forages, à une profondeur de 30—130 m sous la surface de la terre, surtout dans l'île d'Als et dans la partie Sud de la carte.

Dépôts de la période quaternaire.

(Aflejringer fra Kvartærperioden).

Dépôts glaciaires.

(Glaciale Aflejringer).

Argile et sable morainiques.

(Moræneler og Morænesand).

L'argile morainique est la formation de surface la plus commune qui se présente sur la feuille de Sønderborg. C'est seulement à l'Ouest que le sable et le gravier glaciaires dominent. L'argile morainique se présente en partie comme des plaines légèrement ondulées, en partie comme des terrains de collines accidentées. Sur l'île d'Als, beaucoup de collines d'argile, ayant leur direction Sud-Nord, ou bien Sud-Est Nord-Ouest, ont le caractère de « Drumlin ». L'argile morainique contient souvent une grande quantité d'argile et a, à beaucoup d'endroits, le caractère de moraine locale d'argile sans pierres, ou bien d'argile glaciaire (argile diluvienne), ou encore, d'argile interglaciaire

¹) TH. SORGENFREI. 1940. Marint Nedre Miocæn i Klintinghoved paa Als. Mit deutscher Zusammenfassung. D. G. U. II. Række, Nr. 65. København.

(argile émiennne). On trouve à quelques endroits de l'argile morainique très sableuse et du sable morainique, mais seulement sur de très petites superficies.

L'épaisseur de l'argile morainique est très variable. Les falaises côtières, d'une hauteur de 12 à 20 m, peuvent consister exclusivement d'argile morainique. Ceci est souvent dû à ce que différentes tranches d'argile sont poussées les unes par-dessus les autres, ce qui se voit par la disposition par bancs dans l'argile, soit de rangs de pierres, ou bien de minces tranches d'argile interglaciaire qui se trouvent entre les tranches d'argile morainique disposées en pentes. On a trouvé, dans des forages, de bien plus grandes épaisseurs d'argile morainique, sans qu'on puisse cependant décider s'il faut parler ici de dépôts d'âges différents, qui ont été poussés les uns contre les autres. Aux environs du fjord d'Aabenraa on a trouvé, dans plusieurs forages, de 40 à 45 m d'argile morainique, et dans l'île d'Als, de 40 à 60 m d'argile morainique. Dans d'autres forages on a trouvé un continuel changement entre de l'argile morainique et du sable, ou bien entre de l'argile morainique et de l'argile interglaciaire marine. Cependant, on a, à aucun endroit, constaté de l'argile morainique qu'on puisse dire plus âgé que la dernière période glaciaire.

Le contenu de calcaire dans l'argile morainique, varie entre 10 et 35 %, mais c'est dans les régions de l'Est que se trouve le plus grand contenu de calcaire. Les blocs dans l'argile morainique démontrent que celle-ci est nettement baltique. Vers l'Est, le contenu de blocs provenant de Åland, forme environ 50 % de la totalité des blocs indicateurs et, en général, il y a une grande prédominance de porphyre quartzifère de la mer baltique, proportionnellement au porphyre de Dalecarlie. Parmi les très grosses pierres, on peut nommer « Barstenen » sur la colline de Dybbøl pr's de Sønderborg (Longueur 8,8 m, largeur 6,7 m, hauteur, au-dessus de la surface de la terre, 2,7 m), ainsi qu'une pierre sur la route au Sud d'Aabenraa, et une pierre sur la côte Sud de l'île d'Als (fig. 3, p. 27).

Gravier morainique.

(Morænegrus).

Comme couche de superficie, le gravier morainique n'a que peu d'étendue, mais il a une grande importance à cause de son contenu de pierres. En général il est associé aux formations de la glace marginale qui, à plusieurs endroits, s'étendent du Nord au Sud de la feuille. On peut ainsi trouvé, dans une moraine marginale à S. Hostrup, au Nord-Nord-Est du lac Hostrup, plusieurs carrières de pierres dans le gravier morainique (fig. 4, p. 28). Celui-ci a, à cet endroit, une épaisseur de 6 m et contient des pierres de la grosseur d'une tête et plus grosses encore, atteignant jusqu'à 1 mètre cube. Les pierres se trouvent serrées les unes contre les autres et les intervalles sont remplis d'une masse argileuse. On trouve, dans la moraine marginale au Nord du lac Sögaard, des carrières encore plus grandes, qui ont eu de l'importance pour la construction des routes dans cette partie du pays. Ici, le gravier morainique contient des pierres d'une grosseur allant jusqu'à 5 mètres cubes. A plusieurs endroits on trouve des parties de gravier morainique, pressées dans du sable glaciaire ou de l'argile glaciaire, dont les couches ont, de ce fait, été pliées ou se sont soulevées dans des positions inclinées.

Argile diluvienne.

(Diluvialler).

L'argile glaciaire sans pierres, divisée en couches, se montre le plus souvent à la surface de terrains d'argile morainique plats ou légèrement onduleux. Dans quelques rares cas, on le trouve comme collines isolées, comme collines à plateaux, ou bien comme des parties d'argile dont les frontières ne dépendent pas des hauteurs actuelles des terrains. A ces endroits, l'argile a dû être déposée dans des lacs dont les bords ont entièrement ou partiellement été de glace. Où l'on peut, dans les falaises cotières ou les argillères, étudier les conditions des dépôts, on voit que souvent ils se montrent influencés par une pression de la glace. A d'autres endroits, les couches sont régulières, avec, parfois, des « Varvs » annuels (couches annuaires) distincts.

Les collines à plateaux peuvent, par exemple, au Sud du fjord d'Aabenraa, avoir un diamètre de 300 à 600 m et leurs pentes peuvent s'élever jusqu'à 20 m au-dessus de leur entourage. Leur surface est le plus souvent horizontale. Dans une colline à plateau près du bord occidental de la carte, on a découvert des « varvs » ayant une épaisseur de 25 à 60 cm.

SIGURD HANSEN a publié une monographie très détaillée sur les grandes superficies avec de l'argile sans pierres, que l'on trouve aux environs de la baie Nybøl Nor et sur la péninsule Broager¹). L'argile est en partie entourée d'argile morainique, qui cependant, sur la plupart des étendues, est plus basse que l'argile sans pierres. En outre, comme il n'y a pas de côte, les lacs où l'argile est déposée ont dû être entourés et endigués de glace. Comme on ne trouve aucun signe de pression de glace dans les dépôts d'argile, cette glace doit avoir perdu son mouvement pendant sa fonte normale et être passée à l'état de glace « morte ». Là où l'épaisseur de la couche d'argile est grande, de 8 à 12 m, on peut en général distinguer entre une partie inférieure de l'argile homogène, où le partage des couches est faiblement développé, et une partie supérieure avec des couches d'une régularité exceptionnelle et des varvs-annuels typiques (fig. 5 et 6, p. 37). Là où la profondeur de l'eau a été peu importante, l'argile homogène inférieure manque, et l'argile partagée en couches annuelles repose directement sur l'argile morainique. Chaque couche annuelle a le plus souvent une épaisseur de 5 à 12 cm, avec des couches d'été, claires, d'une épaisseur de 5 à 10 cm, et des couches d'hiver, sombres, d'une épaisseur d'un $\frac{1}{2}$ à 2 cm. A en juger par le nombre des couches, la durée d'existence de ces lacs endigués par la glace, n'a guère été de plus de 50 à 60 ans. Les affluences jusqu'à ces lacs ont pu, à certains endroits, être démontrées. Elles sont indiquées sur la carte géologique, comme sable tardiglaciaire.

L'utilisation de l'argile diluvienne est très grande. On l'emploie en partie comme argile de briqueterie et en partie comme marne. Son contenu de calcaire est en moyenne de 20 à 30 %, et peu monter jusqu'à 36 %.

Sable et gravier diluviens.

(Diluvialsand og Diluvialgrus).

Le sable glacio-fluvial stratifié, existe en partie comme couche inférieure de l'argile morainique de surface, et en partie, vers l'Est, comme grande étendue de surface, où il se montre sous forme de collines et de chaîne de

¹) SIGURD HANSEN. 1940. Varvighed i danske og skaanske, senglaciale Aflejringer. With an English Summary. D. G. U. II. Række, Nr. 63. Copenhagen.

collines. L'épaisseur de la couche est extrêmement variable, et il en est de même de sa position. Les couches peuvent être régulières, ou bien elles peuvent, par la pression de la glace, être poussées les unes contre les autres en plis, ou bien soulevées en hauteur. Fig. 7, p. 41 démontre, par exemple, une falaise du côté Est de l'île d'Als, où les couches sont pressées en une position verticale, et au Sud-Est (à gauche de l'illustration), une tranche d'argile morainique qui a été poussée par-dessus celle-ci et a recourbé le bout des couches.

Comme indiqué sur la carte morphologique glaciaire qui suit, le sable diluvien et le gravier diluvien apparaissent à plusieurs endroits, sous forme d'osers, mais cependant, dans la plupart des cas, simplement comme de courtes collines. Deux seulement, ont une longueur plus importante, à savoir: l'oser Genner, qui du fjord de Genner prend sa direction vers l'Ouest, par-dessus la limite de la feuille, et l'oser Lysabild ramifié, qui se trouve à l'extrême Sud de l'île d'Als et qui prend sa course vers le Nord-Sud. Pendant que la plupart de ces osers sont formés normalement de couches presque horizontales, il y en a deux: l'oser Ketting, et l'oser Lysabild, tous deux sur l'île d'Als, qui sont d'une autre construction. Au cœur de l'oser on trouve, ici, une étroite crête d'argile morainique, qui se projette en hauteur et suit la ligne centrale de l'oser. De chaque côté et quelquefois d'un seul côté de cette crête, se trouvent des couches de sable et de gravier dans une position inclinée ou verticale. Fig. 8, p. 43 montre un profil au travers de l'oser Lysabild, avec ces couches verticales de sable et de gravier. Le profil n'atteignant pas la ligne médiane de l'oser, on n'y voit pas le noyau de l'argile morainique.

Le sable diluvien peut contenir beaucoup de calcaire. Sans doute à cause de son grand contenu de fragments à bryozoaires. Par la dissolution et la déposition du calcaire à d'autres endroits des couches, il peut se former du grès calcaire ou un conglomérat de gravier avec du carbonate de calcium comme moyen de cimentation, en partie comme couches, en partie comme nœuds, ou comme blocs. Fig. 9, p. 45 montre de tels blocs de gravier, précipités du haut de la falaise de l'île de Barsö.

Dépôts interglaciaires.

(Interglaciaire Aflejringer).

Les couches interglaciaires, aussi bien marines que d'eau douce, dénommées couches Eemiennes, et appartenant à la dernière époque interglaciaire, se trouvent à de nombreux endroits, notamment près de la côte Est, mais partout en lit secondaire, arrachées par la nappe de glace, transportées par celle-ci, du Sud-Est ou du Sud, et incorporées dans les formations morainiques. Il en résulte que les conditions des dépôts sont très irrégulières. Les couches fossilifères se présentent comme tranches dans l'argile morainique, souvent dans une position inclinée et poussées les unes contre les autres, parfois, les unes par-dessus les autres. Fig. 10, p. 54 montre un bloc erratique, formé de couches interglaciaires très en pente, et par-dessus lesquelles une tranche d'argile morainique a été poussée.

Les meilleurs profils dans ces couches Eemiennes interglaciaires, se trouvent dans la falaise Stensigmosse, du côté Est de la péninsule Broager, à 4 km au Sud-Ouest de Sønderborg. De grandes parties de cette falaise, longue d'un kilomètre et atteignant jusqu'à 20 m de hauteur, sont formées de ces dépôts,

avec cependant de très grandes irrégularités dans leurs conditions. Voici les couches par succession: tout en bas, des couches glaciaires, par-dessus celles-ci des dépôts d'eau douce, (tourbe, gytje, calcaire lacustre), qui sont couverts d'un dépôt d'eau saumâtre, ne contenant qu'une très pauvre faune de *Mytilus*. Ce dépôt monte et s'en va dans l'argile à *Cyprina*, qui possède une plus riche faune. Par-dessus ces couches se trouve du sable marin avec une très riche faune de mollusques. Et enfin sur le tout, à nouveau des couches glaciaires. La succession des couches, montre une transgression de la mer, suivie d'une régression. D'après la faune (voir liste, p. 52) et la flore (liste, p. 56), il ressort que les dépôts d'eau douce, inférieurs, appartiennent à la zone *Betula-Pinus* boréale plus âgé, de l'époque interglaciaire, et les dépôts d'eau douce, supérieurs, à la période chaude avec une température de Juillet de 18°, de l'époque interglaciaire. Les dépôts marins se trouvant au-dessus, et qui eux aussi appartiennent à cette période chaude, doivent, à en juger par la faune, avoir été déposés dans un bras de mer sous des conditions favorables, répondant à peu près aux conditions de la Manche.

Sur la côte de la falaise de Stensigmosse, on a trouvé deux molaires et une défense, appartenant surement au même animal, et déterminé comme *Elephas antiquus* FALC. var. *trogontherii*. Sur la plage de la côte Est de l'île d'Als, on a trouvé un fragment de crâne de *Bison priscus*, sans doute arraché par la mer, à une couche interglaciaire.

Stades pendant la fonte de la nappe glaciaire.

(Stadier under Indlandsisens Bortsmeltning).

Pendant la dernière époque glaciaire, la nappe de glace a couvert toute la carte et a atteint un important morceau plus loin vers l'Ouest. Les lignes de glace marginale qui se trouvent sur cette superficie, et qui sont indiquées sur la carte morphologique glaciaire qui suit, représentent donc, soit les lignes d'arrêts de la glace marginale pendant la fonte de la nappe de glace, ou bien un avancement de moindre importance pendant cette période.

Parmi ces lignes de glace marginale, celle qui se trouve le plus à l'Ouest s'est développée, vers le Sud, à Ø. Gejl et Vilsbæk, comme d'étroites collines, consistant en partie de gravier morainique, avec beaucoup de pierres à la surface. Plus loin vers le Nord, la ligne n'est pas si marquée, mais se change en un terrain irrégulier, où la zone marginale de la glace a dû passer graduellement à l'état de glace morte. C'est d'ailleurs ici que l'on trouve l'une des collines à plateau, dont il est parlé p. 87, qui, avec son diamètre de 400 m, s'élève de 20 à 25 m au-dessus de son entourage, et dans laquelle on voit nettement, des varvs annuels (couches annuaires).

La ligne de glace marginale qui se trouve un peu plus à l'Est, est puissamment développée et peut être suivie presque sans interruption depuis le fjord de Flensborg, jusqu'à la limite Nord de la carte. Sur l'étendue allant du fjord de Flensborg au fjord d'Aabenraa, cette ligne de glace marginale se montre en partie comme de grandes collines allongées, en partie comme de plus petites collines allongées, parallèles (Fig. 11 et 12, p. 60), qui principalement consistent de sable et de gravier glacio-fluviaux stratifiés, et peuvent aussi, à de nombreuses places, consister de gravier morainique. Autour de la partie intérieure de la vallée d'Aabenraa, on ne trouve, malgré toute attente, aucune moraine marginale marquante, par contre, une différence visible existe, entre

une moraine locale d'argile diluvienne, pauvre en pierres, et une argile morainique sableuse et pierreuse, qui se trouve à l'extérieur. Du fjord d'Aabenraa et vers le Nord, la position de la glace marginale est à nouveau marquée par un paysage de moraine marginale fortement mamellonné de collines, ou bien, comme à Løjt Kirkeby, par une différence dans la nature du terrain. Tout au Nord de la carte, la ligne de glace marginale est indiquée par plusieurs crêtes de collines allongées parallèles (fig. 14, p. 63).

L'accumulation d'une grande quantité peu commune de sable, de gravier et de pierres dans cette longue ligne continue de glace marginale, qui joue un rôle décisif dans toute l'orographie du territoire, laisse supposer que cette ligne n'est pas un stade d'arrêt de hasard pendant la fonte de la nappe de glace, mais qu'elle est due à la forte poussée d'un courant baltique.

A l'Est de cette ligne, on trouve encore deux lignes de glace marginale plus jeunes qui, chacune pour soi, peuvent laisser supposer de nouvelles petites oscillations, pendant la fonte normale de la nappe glaciaire. L'une des lignes, la ligne de glace marginale de Kværs, est caractéristique par sa grande différence, aussi bien dans les formes de son paysage, que dans la nature de son sol à l'Est et à l'Ouest, (fig. 16, p. 66). L'autre ligne de glace marginale, forme une courbe autour de la baie Vemmingbund près de Sønderborg et s'est développée comme de hautes collines arrondies, (colline de Dybbøl, Broager). Elle est construite en partie de matériel glaciaire, en partie de couches interglaciaires qui ont été poussées ensemble, comme cela se voit dans la falaise de Stensigmoose, qui est une coupure au travers de ce rempart morainique.

Les eaux de fonte de la nappe glaciaire se sont creusés de profonds lits, vallées à tunnel, vers la glace marginale. La disposition de ces lits sous-glaciaires, est indiquée sur la carte morphologique qui suit. Ils sont parfois profonds et larges, comme par exemple la vallée à tunnel dans le prolongement du fjord de Flensborg et du fjord de Genner, (fig. 15, p. 64). A d'autres endroits, comme par exemple dans l'île d'Als, il sont étroits et sinueux. Dans certains cas ils sont en connexion avec les osers dont il est parlé plus haut.

Dépôts tardiglaciaires.

(Senglaciale Aflejringer).

Argile tardiglaciaire.

(Senglaciale Ler).

L'argile déposée sous des conditions arctiques en dehors du bord de la nappe de glace, se trouve, entre autre, directement à l'Ouest de la position de la glace marginale de Kværs, dont il est parlé plus haut. Ici, les eaux de fonte ont formé un lac d'une longueur de 4 km, dans la partie la plus profonde duquel s'est déposé de l'argile, cependant que le long de ses bords se déposait du sable. On a trouvé, dans l'argile, des feuilles de *Betula nana*. On peut aussi, à d'autres endroits, trouver de l'argile contenant des plantes arctiques, et même, à certains endroits, avec, en plus, des coquilles de mollusques.

Sable tardiglaciaire.

(Senglaciale Sand).

Les dépôts de sable de la période des fontes, se trouvent en liaison avec les lignes de glace marginale et forment ici, de petites plaines fluvio-glaciaires,

avec des surfaces planes. Le sable de ces plaines est très délavé et ne contient pas d'argile.

Dépôts postglaciaires.

(Postglaciale Aflejringer).

Dépôts marins.

(Saltvandsaflejringer).

Les cordons littoraux composés de sable, de gravier ou de pierres, sont assez communs le long des côtes, et atteignent, aux endroits exposés au vent, un peu plus de 3 m au-dessus du niveau de la mer. On trouve de l'argile et de la vase dans quelques petites baies desséchées artificiellement, comme par exemple Bundsö dans la partie Nord de l'île d'Als, et Hartsö dans la partie Sud de l'île. La faune de mollusques de ces dépôts est pauvre en espèces, mais incroyablement riche en individus.

Dépôts d'eau douce.

(Ferskvandsaflejringer).

Les grands marais vers l'Ouest, sont des marais de marécage. Ils n'ont qu'une petite profondeur et ne contiennent que très peu d'arbre. Dans le terrain d'argile vers l'Est, les marais sont souvent plus petits, mais plus profonds. Ici, les couches de gytjé (vase) sont très communes, quelquefois on y trouve du calcaire lacustre. On rencontre parfois, au pied des collines, des marais de sources, coniformes, dans lesquels il peut se former du tuf calcaire.

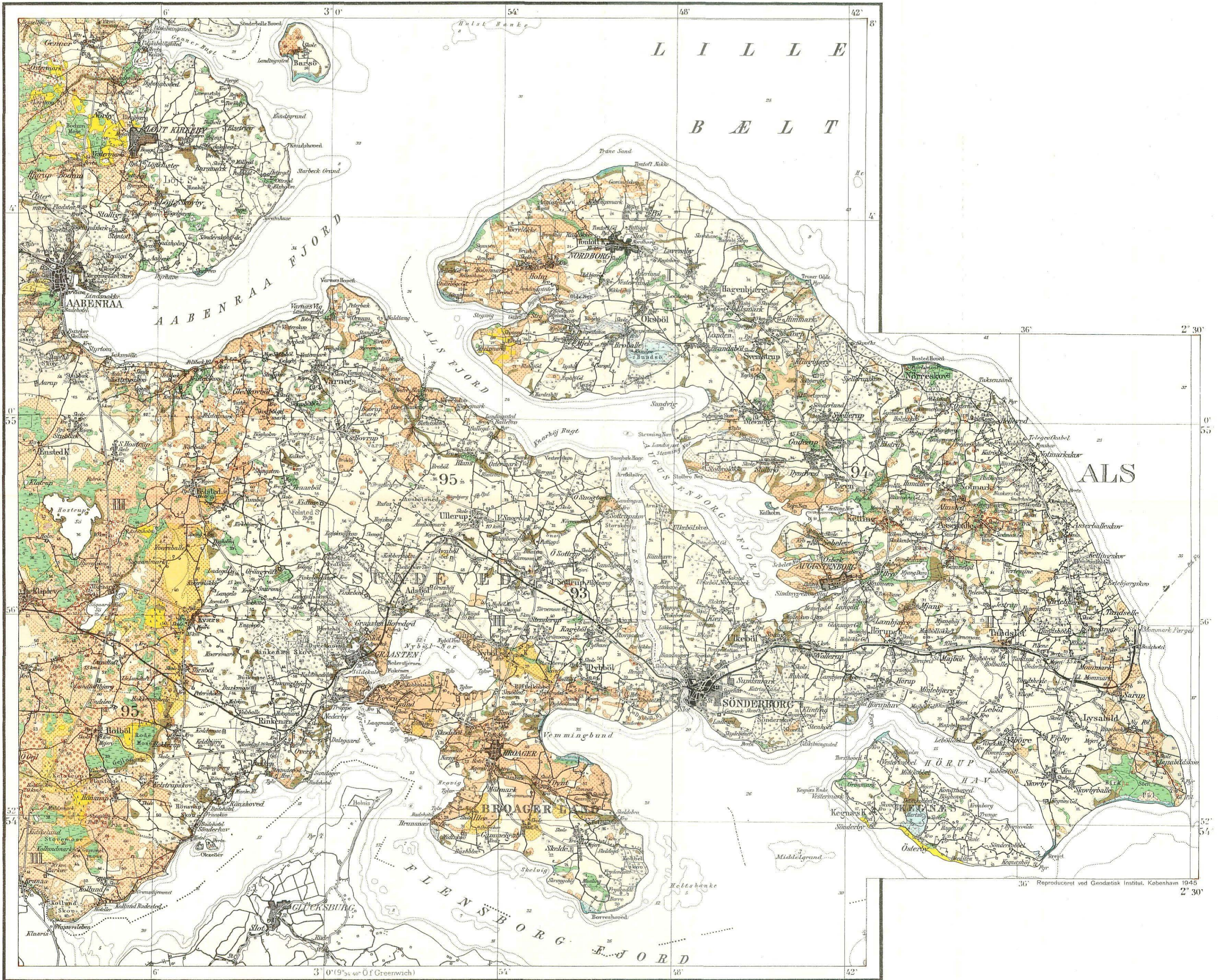
Sable mouvant.

(Flyvesand).

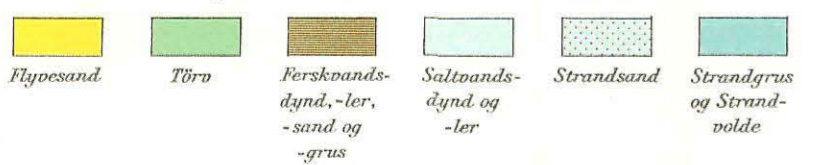
Le long de la côte on ne trouve presque pas de sable mouvant. On en trouve, par contre, de grandes étendues dans l'intérieur du pays, où en partie le sable diluvien et en partie le sable tardiglaciaire des landes, ont donné matière à cela. Il n'existe toutefois pas de grandes dunes.

1:100 000

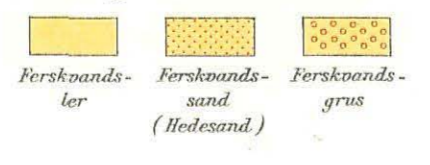
SÖNDERBORG



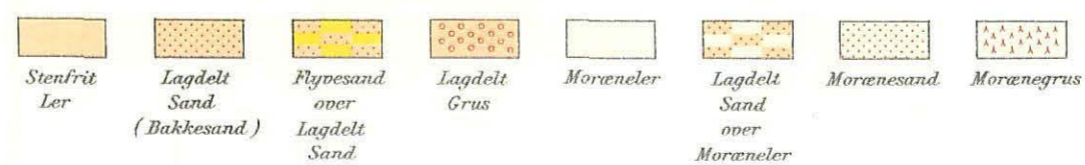
Postglaciale Dannelser (Alluvium)



Senglaciale Dannelser



Glaciale Dannelser (Diluvium)



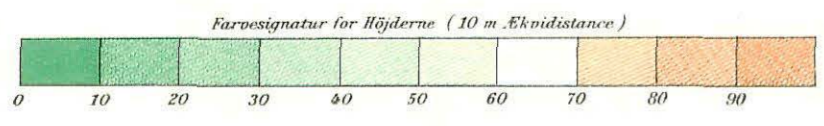
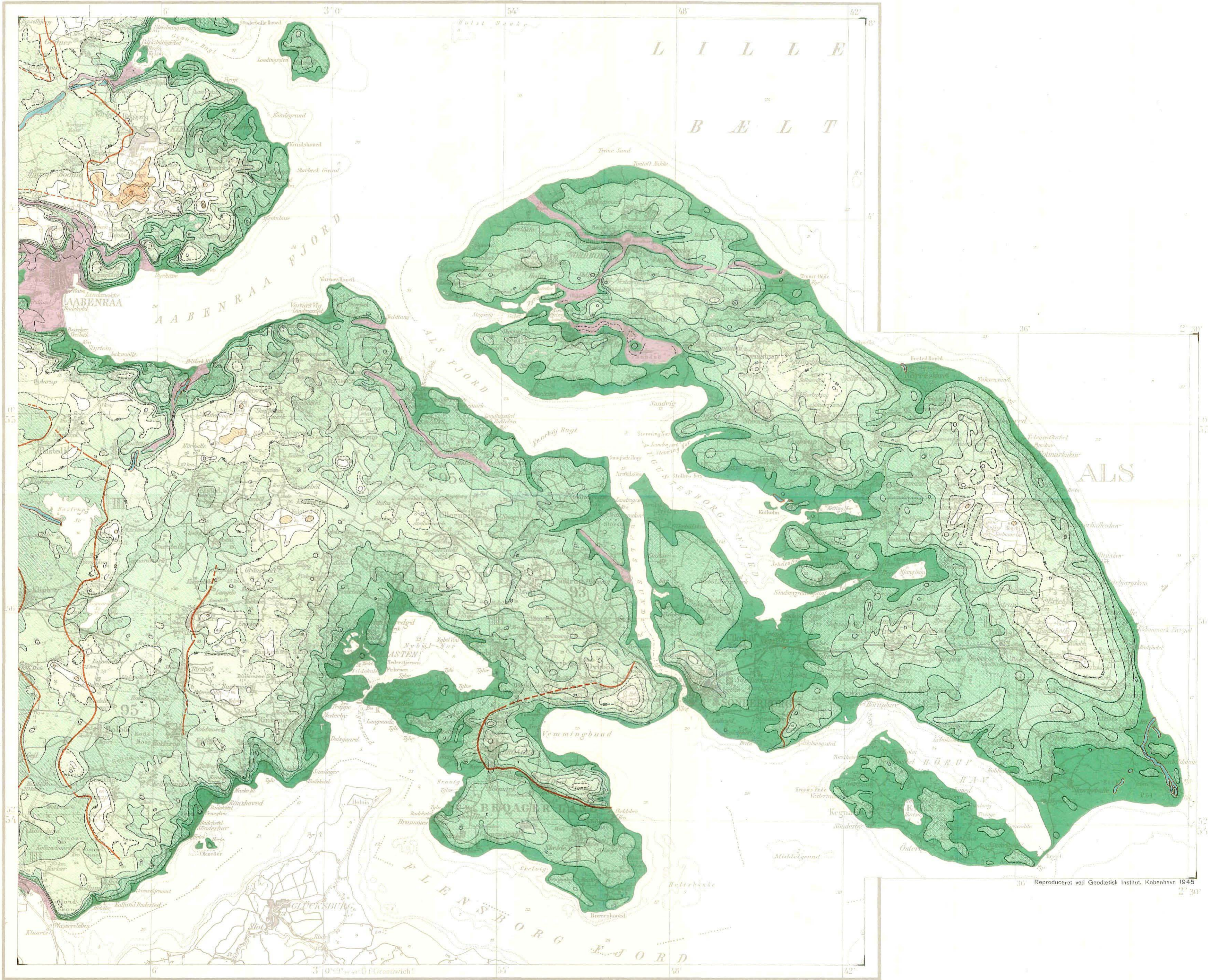
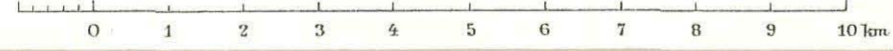
Reproduceret ved Geodætisk Institut, København 1945

Danmarks Geologiske Undersøgelse. I. Række Nr. 20.

Glacial-morfologisk Kort

1:100 000

SÖNDERBORG



Reproduceret ved Geodætisk Institut, København 1945