

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 60.

Geologiske Profiler gennem danske Sunde og Fjorde

Med nogle Bemærkninger
om dertil knyttede geotekniske Forhold

af

Ellen Louise Mertz

Med 6 Tavler og
Résumé en français.

København.

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

Fr. Bagges kgl. Hofbogtrykkeri.

1937.

Pris: 4 Kr.

Danmarks Geologiske Undersøgelse.

II. Række. Nr. 60.

Geologiske Profiler gennem danske Sunde og Fjorde

Med nogle Bemærkninger
om dertil knyttede geotekniske Forhold

af

Ellen Louise Mertz

Med 6 Tavler og
Résumé en français.

København.

I Kommission hos C. A. Reitzels Forlag.

Fr. Bagges kgl. Hofbogtrykkeri.

1937.

Indhold.

	Side
Forord	5
De geologiske Forhold	7
Limfjorden ved Aalborg	9
Limfjorden ved Oddesund	13
Den prækvartære Undergrund	13
Istidsdannelserne	14
Morænedannelserne	15
De fluvioglaciale Aflejringer	15
De alluviale Dannelser	17
Alssund ved Sønderborg	19
Istidsdannelserne	20
De interglaciale Aflejringer	21
De alluviale Dannelser	21
Lillebelt mellem Kongebro og Snoghøj	24
Den prækvartære Undergrund	25
Lillebeltsleret	25
De yngre tertiære Lag	29
Istidsdannelserne	31
Storebelt	33
Roskilde Fjord ved Frederikssund	34
Den prækvartære Undergrund	36
Istidsdannelserne	36
Moræneleret	36
De senglaciale Dannelser	36
De alluviale Dannelser	36
Ancylustørven	36
De marine Aflejringer	37
Masnedsund	38
Den prækvartære Undergrund	38
Istidsdannelserne	38
Storstrømmen	40
Den prækvartære Undergrund	40
Istidsdannelserne	41
Moræneleret	41
De fluvioglaciale Dannelser	42
De alluviale Dannelser	43
Guldborgsund ved Guldborg	44
Den prækvartære Undergrund	44
Istidsdannelserne	45
De alluviale Dannelser	45

	Side
Tabeller over Boreprøver	47
Oddsund	48
Alssund	60
Lillebelt	68
Roskilde Fjord	74
Masnedsund	76
Storstrømmen	78
Guldborgsund	84
Geotekniske Undersøgelsesmetoder	87
Indledning	89
Byggegrundsundersøgelser	90
Det belastede Spidsbor	90
Fjedervægtskeglen	92
Prøveoptagning med Stempelbor	92
Laboratoriemetoder	93
Bestemmelse af Jordarternes Konsistens	94
Bestemmelse af Lerets Forskydningsspænding	96
Bestemmelse af Jordarternes Kapillaritet	98
Jordarternes Finhedsgrad	100
Finhedstallet	100
Jordarternes Kornstørrelse	102
Tabel over Slæmmeresultater m. m.	113
Resumé	139

Forord.

De sidste 15 Aar har her i Danmark staaet i Brobygningens Tegn, Alssundbroen, Lillebeltsbroen, Storstrømsbroen, Masned-sundbroen og Vejbroerne ved Aalborg, Frederikssund og Guld-borg er allerede taget i Brug, og snart vil Oddesundbroen og den nye Jernbanebro ved Aalborg følge efter.

Nærværende lille Oversigt har til Formaal, nu hvor der synes at blive en Pavse i Brobygningen, at gøre Rede for de geologiske (og til Dels ogsaa for de geotekniske) Resultater, der er indvundet ved disse store Byggearbejder, og som velvilligt er stillet til Danmarks Geologiske Undersøgelses Raadighed af Bygherrerne, i de fleste Tilfælde De Danske Statsbaner, med hvilken Institution der paa dette Omraade har bestaaet et nøje Samarbejde.

Det kunde maaske synes overflødig at knytte Kapitlet om Under-søgelsesmetoder til Beretningen, da jeg saa sent som i 1925 har skrevet om dette Emne (Metoder til Undersøgelse af Lerets fysiske Egenskaber, D. G. U. II. Række. Nr. 44), men en Sammenligning mellem den tidligere Publication og nærværende Redegørelse vil vise, at førstnævnte drejede sig om Metoder i Almindelighed, medens den foreliggende tilsigter at give ganske kortfattede Oplysninger (i den enklest mulige Form) om de geotekniske Metoder, som vi i Løbet af disse 15 Aar har udvalgt som de mest hensigtsmæssige for dansk Geoteknik. Det vil forøvrigt ogsaa ses, at kun faa af de tidligere beskrevne Metoder har overlevet disse Aars geotekniske Udvikling; Resten er blevet erstattet med nye, der mere direkte tjener de praktiske geotekniske Formaal.

De geotekniske Resultater, der her publiceres, virker ret uensartede, idet enkelte Boreprofiler (f. Ex. Roskilde Fjord) kun i ringe Grad er forsynet med geotekniske Bestemmelser, medens andre (f. Ex. Oddesund) er langt mere indgaaende undersøgt. Dette Forhold skyldes bl. a. den nævnte Udvikling i Geotekniken — for hvilken vi i det store og Hele kan takke vore skandinaviske Nabolande — samt den tilsvarende Udvikling i Boretekniken og Prøveoptagningen, der tillader langt mere detaillerede Undersøgelser i Laboratoriet.

Ogsaa Profilerne Maalestoksforhold er desværre ret forskellige, hvilket er en uundgaaelig Følge af de overordentlig varierende Profillængder (Storstrømmen 3100 m—Masned Sundprofilen 200 m); der er dog saa vidt muligt sørget for, at Profilerne paa samme Tavle har samme Maalestoksforhold.

Det har været ret vanskeligt at træffe Bestemmelse om Kapitlernes Rækkefølge; jeg har dog tilsidst fundet det mest hensigtsmæssigt at begynde med Afsnittet om de geologiske Profiler (selv om der i dette ofte maa henvises til det efterfølgende Kapitel om de geotekniske Undersøgelsesmetoder); indenfor det første Kapitel er Profilerne ordnet (fra Vest til Øst) efter Landsdele, og for Profiler, der forbinder Kyster indenfor samme Landsdel, er de nordligste beskrevet først. Flere andre Systemer kunde naturligvis være lige saa berettigede.

København, Efteraaret 1937.

Ellen Louise Mertz.

De geologiske Forhold.

I. Limfjorden ved Aalborg.

Bundforholdene i Limfjorden paa Strækningen Aalborg—Nørre Sundby er flere Gange blevet grundigt undersøgt, saaledes ved Opførelsen af den nuværende Jernbanebro, der blev bygget i Halvfjerds'erne, ved Forarbejdet til den nye Vejbro, der i 1933 afløste den gamle Pontonbro, og endelig i nogen Grad ved Forarbejdet til den nye Jernbanebro, der for Tiden er under Opførelse.

Da navnlig Forundersøgelsen ved Vejbroens Bygning har givet gode Oplysninger om Bundforholdene i Limfjorden paa dette Sted, er det Resultatet af disse Undersøgelser, der her er valgt til Gengivelse (se Profilet, Tavle A)¹⁾. Det skal dog bemærkes, at der blev boret langs flere Linier tværs over Fjorden, og at de forskellige Boreserier gav noget varierende Resultater, der imidlertid viste saa sikre Fælles-træk, at man ud fra dem turde slutte sig til Hovedlinierne i Bundens Opbygning.

Det fremgaar af Profilet og Oplysningerne fra Boringerne²⁾, at Vanddybden i Limfjorden mellem Aalborg og Nørre Sundby er ret ensartet, 10—11 m paa en lang Strækning, og at Havbunden udgøres af et anseligt Lag alluvialt Fjorddynd, hvis Undergrænse forløber ret jævnt i ca. 30 m's Dybde, idet man overalt³⁾ her traf, hvad der paa Profilet kaldes »fast Bund«, en Betegnelse, der omfatter Grus, Sand og Lerlag af senglacial og glacial Alder. Ved disse Boringer, der paa flere Steder blev ført ned til mere end 50 m u. H., blev Istidslagene ikke gennemboret paa noget Punkt.

De senglaciale og glaciæle Lag er paa Profilet kun betegnet som Grus, Sand og Ler, men fra nærliggende Boringer, hvorfra Prøver haves,

¹⁾ Profilet er gengivet efter en Skitse i »Ingeniøren«, Nr. 24, 1931, S. 281. O. KIERULFF: Den nye Limfjordsbro.

²⁾ D. G. U. har ikke haft Prøver til Undersøgelse fra disse Boringer.

³⁾ Det antoges oprindeligt, at der ved Boringerne var konstateret Tilstedeværelsen af et »Hul« i den faste Bund, idet man paa et enkelt Sted mente at være naaet ned til ÷ 47 m, inden Fjorddyndet var gennemboret. Det viste sig dog senere under Broens Opførelse, at der neppe findes en saadan Sænkning i Overfladen af de kvartære Lag, der underlejrer Dyndet (i hvert Fald ikke paa nævnte Sted), men at der kun var Tale om en noget ringere Bæreevne af den saakaldte »faste Bund«.

vides det, at disse Jordlag dels bestaar af Sedimenter, dels af Moræne-dannelser. Som Følge heraf var Konsistensen af den »faste Bund« selv-sagt noget uensartet. Selve det alluviale Fjorddynd havde i Almindelighed Konsistens som Vælling, dog med indlejrede fastere Partier, og der indtraf Tilfælde, hvor Pillernes Pæle sank indtil 13 m ned i Dyndet ved egen Vægt¹).

Oplysninger vedrørende Broarbejderne ved Aalborg er hentet dels fra Ingeniør KIERULFFS førnævnte Artikel, dels fra en Artikel af Ingeniør THYBJERG: Projektet til den nye Limfjordsbro mellem Aalborg og Nørre Sundby²). Det fremgaar af disse Redegørelser, at der ved alle tre Broarbejder ved Aalborg blev arbejdet med Trykluft, og naar man betænker, at Funderingsdybden for den gamle Jernbanebro var indtil $\div 34,6$ m, og at denne Dybde endnu i 1926, altsaa mere end 50 Aar efter Broens Bygning, kunde gøre Krav paa at være Verdensrekord for Trykluffsarbejder, faar man maaske derved bedst et Begreb om de uhyre Vanskeligheder, der var at overvinde ved Bygningen af denne Bro.

Medens den gamle Jernbanebro funderedes direkte i fast Bund, blev der anvendt Pælefundering ved Opførelsen af saavel Vejbroen som af den nye Jernbanebro; (sidstnævnte faar som Overdel den Brokonstruktion, der tidligere var benyttet til Jernbanebroen over Roskilde Fjord, idet denne blev ledig ved den midtsjællandske Banes Nedlæggelse).

Den maximale Pælespidskote er for Jernbanebroen $\div 52$ m, og det vil staa enhver klart, at alle de tre Broarbejder ved Aalborg har været yderst komplicerede og krævende Ingeniørarbejder.

Selv om det ligger udenfor denne Afhandlings Rammer, i Almindelighed at komme ind paa tekniske Detailler, kunde det maaske her være af Interesse at give en ganske kort Fremstilling af den Methode, der er benyttet ved Bygning af Pillerne, af saavel de her nævnte to pælefunderede Broer som af Broerne over Oddesund, Alssund, Roskilde Fjord (Vejbroen) og Guldborgsund. Strømpillerne bestaar fra mindst 1,5 m under Bunden og opefter af en Jernbeton-Sænkekasse, i hvis nederste Del der findes et ca. 2 m højt Arbejdskammer, i hvilket Fundamentspælene, der oftest alle er af Træ³), rager op. (Disse Pæle er næsten alle Skraapæle, dog findes under hver Pille 4—6 Lodpæle, der bl. a. tjener til midlertidig Understøtning af Sænkekassen, naar den placeres paa sin endelige Plads).

¹) En Undersøgelse af Dyndets kemiske Reaktioner, der blev foretaget af Professor ved Danmarks tekniske Højskole, EDOUARD SUENSON, gav som Resultat, at Dyndets kemiske Virkning, f. Ex. paa Jern, maatte kaldes godartet.

²) »Ingeniøren«, 1926, Nr. 50, S. 589.

³) Ved Aalborgbroerne dog i Hovedsagen cylindriske Jernbetonpæle.

Sænkekassen, der opbygges paa Bedding paa Land og derefter sejles paa Plads, er inddelt i Celler, og naar disse dels er blevet udstøbt med Beton, dels er blevet ballasteret med Vand, tørlægges Arbejdskammeret ved Trykluft, hvorefter det udstøbes kompakt med Beton.

Under og omkring Sænkekassen bortgraves de øverste, bløde Jordlag og erstattes med en Sandpude, der senere afdækkes med Sten. Det har vist sig, at selv det bløde, alluviale Fjorddynd har en Kohæsion, der er tilstrækkelig til at hindre Pælene i at bøje ud i Sideretningen.

Der er ved flere af de nævnte Broer arbejdet med Pælelængder, som er langt større, end hvad der er muligt at skaffe paa almindelig Vis, hvorfor der af Professor A. ENGELUND, som har projekteret de her nævnte Broer, er forordnet en ny Konstruktion, hvorved 2 Pæle kan sammenbygges, uden at deres Styrke derved forringes. De nærmere Oplysninger herom, saavel som en ret udførlig Redegørelse for de tekniske Detailler ved den her referede Byggemethode, findes i Professor ENGELUNDS Artikel: Oddesundbroen¹⁾, der har dannet Grundlaget for nærværende Beskrivelse af Arbejdsmethoden.

Som nævnt er Diluviet ikke gennemboret ved de her udførte Boringer, men ovenstaaende Oplysninger om Bundforholdene i Limfjorden kan suppleres med Resultater fra tidligere udførte Gravninger og Boringer, udført paa begge Sider af Fjorden, hvorved man har faaet Kendskab til Dybgrundens, i dette Tilfælde Skrivekridtets, Beliggenhed.

I Bakkeskrænten ved Nørresundby fandtes Kridtet saaledes at ligge 5—6 m o. H., kun dækket af et tyndt Jordlag, medens man i Lavlandet ved Fjorden først traf Skrivekridt ved $\div 9,4$ m²). Paa Aalborgsiden af Fjorden bores der i 1872 ved Kasted, hvor man under ca. 38 m mægtige kvartære Aflejringer traf 323 m Skrivekridt og derefter borede i Mergelkalk til 399 m, i hvilken Dybde Boringen standsedes³⁾.

Paa Spritfabrikerens Grund er udført adskillige Boringer (se herom D. G. U.'s Borearkiv Blad 26, Nr. 59 o. flg.), hvoraf det fremgaar, at Kridtets Overgrænse gennemgaaende træffes i Dybder, der varierer fra 36 m u. T. til ca. 54 m u. T. og at Laget ingen Steder er gennemboret. Over Skrivekridtet træffes de kvartære Lag i Form af Moræneler og fluvioglaciale Aflejringer.

Naar det erindres, at Skrivekridt gaar frem i Dagen paa adskillige Lokalteter paa Aalborgegnen, vil det staa klart, at Skrivekridt-Overfladen paa dette Sted har et overordentlig ujevnt Forløb, saaledes at

¹⁾ »Ingeniøren», 1935, Nr. 57, S. 55 (I).

²⁾ Se herom JESSEN, AXEL. 1905: Kortbladene Aalborg og Nibe (nordl. Del), D. G. U. I. Række, Nr. 10, S. 14.

³⁾ JESSEN, AXEL. 1905: I. c. S. 29.

det maa antages, at der imellem Aalborg og Nørresundby, paa den nuværende Limfjords Plads, maa findes en dyb Kløft i Kridtet¹).

Den nye Limfjordsbro (Vejbroen) blev indviet og overgivet til Trafiken i Aaret 1933.

¹) JESSEN, AXEL. 1905: l. c. S. 24.

II. Limfjorden ved Oddesund.

Den 8. April 1932 blev Forslaget om en Bro over Oddesund vedtaget i Rigsdagen, og snart derefter blev Arbejdet paabegyndt.

I Artiklen »Oddesundbroen« (»Ingeniøren« 1935, Nr. 57) giver Professor ANKER ENGELUND en Oversigt over Forholdene paa Byggestedet, hvoraf det bl. a. fremgaar, at Broen, der fra Oddesund Syd til Oddesund Nord skal føres over det her ca. 500 m brede Sund, er projekteret som en Lavbro, hvis største Højde over Havet bliver 5 m. Selve Broen kommer til at bestaa af 10 Brofag med et Klappag, og hviler paa Piller, hvis Konstruktion og hele Funderingsmethode ganske svarer til den, der er anvendt ved den nye Limfjordsbro, og som findes beskrevet i nærværende Afhandling (Side 10).

Med Broarbejdet for Øje lod De Danske Statsbaner i Sommeren 1931 foretage en Række Undersøgelser i og ved Oddesund, herunder en Række Prøveboringer. Disse, der blev udført langs 4 Borelinier, hvoraf de to midterste falder sammen med henholdsvis den vestlige og den østlige Flugtlinie for det vedtagne Broprojekts Piller, foranledigede et Samarbejde mellem D. S. B. og D. G. U., idet det ved Boringerne optagne anselige Antal Boreprøver (ialt 252) blev undersøgt paa det geotekniske Laboratorium.

Boringerne blev udført dels som Skylleboring, dels som Tørboring; hvor sidstnævnte Boremethode blev benyttet, blev der optaget et udmærket Prøvemateriale med saavel Stempelbor (se Omtalen Side 92), som med et stort Sneglebor.

Resultaterne af Undersøgelsen af Prøverne er sammenarbejdet med Boreingeniørens Meddelelser paa Tavle A, samt findes anført i Tabellen, Side 48. Til disse Planer og Tabeller skal der knyttes følgende Bemærkninger.

Den prækvartære Undergrund.

Underlaget for de alluviale og diluviale Aflejringer i Oddesund dannes af det miocæne Glimmerler og -sand, der i yderst vekslede Rækkefølge er truffet i en stor Del af Boringerne.

Glimmerleret er udviklet, snart som fedt, sort, ensartet Ler, snart som en langt mere sandet Jordart med mørkere Lerstriber og Konkretioner samt Brunkulstumper og med et varierende Indhold af organisk Stof, ganske svarende til de jevnaldrende Dannelser i andre Dele af Landet. Paa Steder erstattes Glimmerleret af Lag af rent, hvidt Kvarts-sand eller af støvfint, ensartet Sand; sidstnævnte Dannelse kan dog kun med Vanskelighed fastslaaes som værende tertiært, og i det hele taget vilde det ikke være let, alene paa Grundlag af de her omtalte Boringer, med Bestemthed at afgøre, om den faststaaende, tertiære Undergrund er naaet, da kun en enkelt Boring er ført 5 m ned i de tertiære Lag, medens de øvrige er standset lige under disses Overgrænse. En Sammenligning mellem de her foreliggende Iagttagelser og de Oplysninger, som man har erhvervet ved tidligere Boringer i Omegnen af Oddesund, viser dog, at man sikkert gør rettest i at antage, at man ved Oddesund-Boringerne virkelig har naaet faststaaende tertiære Dannelser.

Ved en Boring, udført i 1917 ved Oddesund Syd (D. G. U.'s Borearkiv Blad 54, Nr. 5), blev Tertiæret saaledes truffet ved \div 48 m (ved denne Dybde stødte man paa ret fint Sand med mellemliggende haarde »Kul«lag), og vekslede Lag af tertiær Alder kunde i denne Boring følges til \div 105 m, hvor Boringen standsedes.

Ogsaa ved andre Boringer i den nærmere Omegn af Oddesund er der truffet faststaaende Tertiær, saaledes ved en Boring i Struer By (Vandværkets Boring, D. G. U.'s Borearkiv Blad 54, Nr. 15), hvor den tertiære Undergrund fandtes allerede ved \div 4 m, og hvor man borede 68 m i tertiære Lag uden at gennembore Aflejringen.

Den højeste Beliggenhed for Tertiæret i Oddesund-Profilet er \div 34 m (i Bor. XXIX), medens den dybeste Prøve af tertiært Materiale er udtaget ved \div 45 m (i Bor. IX).

Til Undersøgelse i Laboratoriet er de tertiære Boreprøver ganske uegnede i geoteknisk Henseende paa Grund af den store Uensartethed indenfor den enkelte Prøve, men ifølge Oplysninger fra Boreingeniøren er Fastheden af den tertiære Undergrund i Oddesund ret tilfredsstillende, selv om den varierer en Del fra Borehul til Borehul.

Istidsdannelserne.

De Istidsdannelser, der dækker de tertiære Lag i Oddesund-Profilet, er af forskellig Art, idet de dog kan deles i to Hovedgrupper: Morænedannelser og fluvioglaciale Dannelser, men disse to Grupper Jordarter optræder tilsyneladende ret vilkaarligt i Profilet. Paa Profilet, Tavle A, er der forsøgt en Optegning af Lagfølgen, men denne maa tages med alt muligt Forbehold, da der jo ingen Garanti er for, at

Lagene virkelig kan forfølges fra Borehul til Borehul, idet der meget vel kan være upaaviste Linser af andet Materiale til Stede mellem Borehullerne. Da Lagfølgerne svarer saa nogenlunde til hinanden i de to Profiler (II a og b), maa det vel formodes, at Hovedlinierne er saa nogenlunde den her angivne.

Morænedannelserne.

De usorterede Istidsdannelser i Oddesund-Profilet bestaar saavel af Moræneler som af Morænesand og -grus, dog saaledes at Moræneleret er til Stede i langt overvejende Grad. Denne Jordart er ofte ret stenfyldt, altid forholdsvis mager og har et vexlende Kalkindhold.

Finhedstallet¹⁾ (se Tabellen Side 48) ligger indenfor det normale Omraade for Moræneler: 15—25; Grusindholdet er i Almindelighed ganske underordnet, og herved faar Moræneleret i Oddesund et noget andet Præg end f. Ex. Moræneleret i Alssund, der som det senere (Side 21) skal omtales, ofte er meget grusholdigt.

I Henseende til Fasthed er Moræneleret i Oddesund gennemgaaende af relativ ringe Kvalitet. Der findes ganske vist Punkter, paa hvilke man træffer den sejge, faste, overordentlig bæredygtige Morænelertype (se f. Ex. Prøve 236 og 238, Bor. XIX i Tabellen), som er saa velkendt fra andre Egne af Landet; men meget hyppigt forekommer der blødere Partier i Morænen i Oddesund. Pæleramningen for Bropillerne har da ogsaa bekræftet den Mistillid, som man allerede paa Grundlag af Boreprøverne maatte nære til disse svagere Prøver, idet de tilsvarende Punkter i Profilet ikke har ydet nævneværdig Modstand imod Pælens Nedramning, et Forhold, der ikke alene skyldes Lagets ringe Mægtighed paa enkelte Punkter (denne kan variere fra ca. $\frac{1}{2}$ m til 15 m), men ogsaa Lerets — man fristes til at sige — slappe Konsistens.

De talrige Indlejringer af fedt, (vandstandsene) stenfrit Ler har sikkert bidraget til at skabe ret unormal Vandføring i de kvartære Lag i Oddesund, hvilket maaske kan tjene til Forklaring paa Morænen til Tider overraskende svage Konsistens.

De fluvioglaciale Aflejringer.

Ligesom Tilfældet er i Vendsyssel²⁾, findes Diluvialleret i Oddesund-Profilet udviklet i to forskellige Varieteter: det fede, »stætte«, homogene Diluvialler og det ofte noget magrere, men ogsaa ret ensartede Ler med mellemliggende tynde Sandlag.

¹⁾ Finhedstal-Definitionen findes paa S. 100.

²⁾ JESSEN, AXEL. 1936: Vendsyssels Geologi, 2. Udg. D. G. U. V. Række, Nr. 2, S. 46.

Ved Betragtning af Profilet Tavle A vil det ses, at de to Typer optræder tilsyneladende regelløst¹⁾; maaske sporer man en Tendens til, at det lagdelte Diluvialler er aflejret i de dybere liggende Dele af Laget, men nogen almen Regel er det ikke.

I det fede Diluvialler er der af og til fundet Sten, der dog sikkert maa betragtes som fremmede, Leret uvedkommende, Elementer i Prøven, enten stammende fra, at denne er udtaget umiddelbart ved en Laggrænse, eller — hvor denne Forklaring ikke holder Stik — maaske tilført Leret ved Drivis, saaledes som det formodes at være Tilfældet med de i Yoldialeret i Vendsyssel fundne Sten²⁾.

I det hele taget kunde den Tanke vel let opstaa, at det ret mægtige Lag af fluvioglacialt Ler, som i Oddesund-Profilet paa flere Steder ligger imellem de alluviale Dannelser og Moræneleret, ikke bør slaas sammen med det under Moræneleret liggende Diluvialler, men kunde være senglacialt Yoldialer.

Der er dog intet, der tyder paa, at man har at gøre med to forskellige Aflejringer, over og under Moræneleret, hverken i Følge de paa Laboratoriet foretagne geotekniske Bestemmelser (hvilke dog neppe har synderlig Betydning ved Afgørelsen af Aldersforskel mellem to Sedimenter, der staar hinanden nær i H. t. Dannelsesmaade), eller ved den af D. G. U.'s Moselaboratoriums daværende Leder, tidligere Afdelingsgeolog, nuværende Professor KNUD JESSEN, foretagne Pollen-Bestemmelse. I Følge denne maa begge Aflejringer være dannet i nøje Tilknytning til Nedisningen, og Lagene over og under Moræneleret viser ingen Forskelligheder. En tredie, og maaske væsentlig Indvending imod Tanken om at adskille det »øvre« stenfri Ler fra det »nedre« i H. t. Alder er Beliggenheden.

Denne synes nemlig kun daarligt at stemme med det Kendskab, som vi har til det senglaciale Ishavs Kystlinier i Vendsyssel. Betragter man det Isobas-Kort, som følger med D. G. U. II. Række. Nr. 41³⁾, vil man se, at disse Strandliniers nuværende Højde over Havet sænker sig fra + 60 m ved Frederikshavn til + 10 m NØ for Nibe, altsaa 50 m paa en Strækning af ca. 70 km; dette giver Gradienten 1:1400, og det ses, at mellem de sydvestligste af de Punkter, der har dannet Grundlaget for Isobaserne fra den senglaciale Transgression, nemlig Strækningen Aalborg—Nibe, svarer Gradienten saa nogenlunde til dette Middeltal for hele Strækningen.

Mellem Aalborg og Oddesund er Afstanden ca. 80 km; ved at projicere

¹⁾ Paa Profilet er Prover af det lagdelte Diluvialler betegnet ved Understregning af Prøvens Nummer.

²⁾ JESSEN, AXEL. 1936: I. c., S. 98.

³⁾ MERTZ, ELLEN LOUISE. 1924: Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauændringer i Danmark.

ceres ind paa Linien vinkelret paa Isobaserne for den senglaciale Transgression reduceres dette Tal til ca. 70 km. Med Anvendelse af Middeltallet for Gradienten for de senglaciale Isobaser faas da som et Maal for den sandsynligste Beliggenhed af de senglaciale Kystlinier ved Oddesund: ca. \div 40 m.

Da nu en Leraflejring maa antages at være dannet paa betydeligt lavere Niveau end den tilsvarende Strandlinie, vil de her foretagne Beregninger gøre det ret usandsynligt, at man ved Oddesund skulde kunne træffe senglaciale Yoldialer allerede ved ca. 25 m u. H.

Alt i alt har disse Betragtninger bevirket, at der ved Profilernes Tegning, saavel som i denne Beskrivelse, ikke er skelnet mellem det øvre og det nedre stenfri Ler, men at alt er slaaet sammen under Betegnelsen: Diluvialler.

Som det vil fremgaa af Tabellen S. 48, er Finhedstallet meget højt for det fede Diluvialler (Max. 85), medens det naturligvis ligger langt lavere for det magre, lagdelte Ler; dog naaer det intet Sted saa langt ned som til Morænelergruppens (under 25).

Jordartens Fasthed er yderst varierende, fra praktisk talt 0 til ca. 15 kg i Konsistenstal¹⁾. Ejendommeligt nok hidrører de højeste Konsistenstal, som det vil fremgaa af Tabellen, fra det lagdelte Diluvialler, der saavel ifølge Prøve som efter Boreingeniørens Skøn ofte er meget fast. Denne Jordarts Fasthed er imidlertid kun i ringe Grad stabil og vil f. Ex. overfor Pæleramning sikkert vise sig lidet modstandsdygtig. Grunden til dette Forhold er rimeligvis, at Jordarten har et meget stort Indhold af Mel-Ler (Mjåla)²⁾, hvilket bevirker, at den i særlig Grad lider ved »Omrøring«. En Boring med belastet Spidsbor (se Side 90) giver af samme Grund ogsaa relativt daarlige Resultater i denne Jordart.

Kalkindholdet i Diluvialleret i Odde-sund har vist sig ret varierende. Paa enkelte Steder i Lagene fandtes indlejret Lag af rent Diluvialsand, dog paa ingen Steder i Lag, der var mere end $\frac{1}{2}$ m mægtige.

De alluviale Dannelser.

De alluviale Dannelser: det marine Ler, Sand og Grus, er i Odde-sund af stor Mægtighed langs Kysterne, hvorfra Lagene kan forfølges et Stykke ud imod Sundets Midte, for der helt at vige Pladsen for Moræneleret. I Boringerne nærmest Kysterne er Alluviets maximale Mægtighed ca. 20 m, og dets Undergrænse forløber ret jævnt ved denne Dybde u. H.

De alluviale Aflejringer er meget uensartede; de indeholder ofte store

¹⁾ Definitionen for Konsistenstal findes paa S. 94.

²⁾ Se Definitionen S. 95, Note 2, af denne Kornstørrelse-Gruppe.

Mængder af organisk Stof, der paa Steder i saa høj Grad dominerer i Prøven, at denne antager Karakter af Dyn. Der findes i de alluviale Lag talrige Rester af *Cardium* m. fl., til Tider i Form af hele Skaller, til Tider som tætpackede Lag af Skalstumper.

Som Byggegrund er hele den alluviale Serie kun lidet værdifuld, idet disse Jordarters Bæreevne — paa Grund af Indholdet af det stærkt omdannede organiske Stof — er overordentlig ringe.

Saa vel Undersøgelsen paa Geoteknisk Laboratorium af Prøverne fra Odde Sund som Boreingeniørernes Erfaringer godtgjorde, at nogen sikker bæredygtig Horizont neppe vilde kunne paaregnes før allernederst i Profilet i Diluvialleret, maaske endda først i de tertiære Lag, altsaa paa 35—40 m Vanddybde.

Det var saaledes nødvendigt at beslutte sig til Pæleramning, og Bygningen af Pillerne blev derfor, som allerede tidligere nævnt, udført ganske i Overensstemmelse med den Side 10 beskrevne Methode.

Pæleramningen i Odde Sund har ligesom ved Aalborg budt Ingeniørerne overordentlige Vanskeligheder; det kan saaledes nævnes, at der mellem to nærstaaende Pæle kunde være en Differens mellem de paakrævede Pælelængder paa indtil 8 m, og at der hele Tiden under Arbejdet, der nu er heldigt tilendebragt, maatte arbejdes med overordentlig lange Pælelængder (indtil 35 m lange, sammenlaskede Pæle blev benyttet).

Broen, der er en kombineret Vej- og Jernbanebro, kan ventes færdigbygget i Foraaret 1938, og vil da blive overgivet til Trafiken under Navnet Odde Sundbroen.

III. Alssund ved Sønderborg.

Den 29. Marts 24 blev Forslaget om en Broforbindelse over Alssund vedtaget i Rigsdagen, og i Foraaret 1924, umiddelbart efter Vedtagelsen af Forslaget, lod D. S. B. udføre et stort Antal Prøveboringer saavel i selve Brolinien som i Nærheden af denne. Resultaterne af disse Boringer, der hovedsagelig blev udført som Tørboringer, danner Grundlaget for det Profil, der findes paa Tavle B over de geologiske Forhold i og ved Brolinien; til Tavlen knytter sig endvidere Tabellen over Resultatet af Undersøgelsen af de enkelte Boreprøver (Side 60).

Til disse Resultater skal der i det følgende føjes nogle Bemærkninger.

Boreprøverne fra Prøveboringen i Alssund blev af D. S. B. overgivet D. G. U. til Undersøgelse og blev her bearbejdet af Forfatteren til nærværende Arbejde med Bistand af D. G. U.'s kemiske Laboratorium. Oplysninger om de sparsomt forekommende planteførende Aflejringer er venligst meddelt mig fra D. G. U.'s Moselaboratorium.

De Oplysninger, som Prøveboringen i Alssund giver, har kun forholdsvis ringe geologisk Interesse, idet man intet Sted i Profilet naaede den prækvartære Undergrund.

Fra Boringer, foretaget i andet Øjemed, har man faaet oplyst, at de kvartære Lag paa Sundevedsiden kan følges ned til ca. \div 80 m; de sidste 30 m af den kvartære Serie bestod i denne Boring (D. G. U.'s Borearkiv, Blad 169 Nr. 28 Langbro Gaard) af Lokalmoræne af tertiært Materiale iblandet vexelvis Moræneler og Morænegrus; den tertiære Undergrund bestod af miocænt Glimmersand og -ler.

Paa Als er den tertiære Undergrund truffet ved Ulkebøl Dam (D. G. U.'s Borearkiv, Blad 170 Nr. 3. Pumpestationen ved Ulkebøl Dam) i en Dybde af \div 31,6 m. Her overlejreredes Tertiæret af en ret ensartet Serie af fluvioglaciale Aflejringer; øverst i Boringen var dog 5,1 m Moræneler. Dybgrunden bestod ogsaa paa denne Side af Sundet af miocænt Glimmerler og -sand.

Paa Grundlag af disse Oplysninger vilde det altsaa heller ikke være at vente at træffe faststaaende tertiære Aflejringer ved Statsbanernes Prøveboringer i Alssund, idet disse kun førtes ned til \div 38 m i Sundets Midte (Bor. III), medens de paa Sundevedsiden kun naaede ned til \div 22 m i Land og \div 30 m tæt udenfor Kystlinien; paa Alssiden, hvor

Tertiæret ifl. de førnævnte Boringer skulde ligge højest, gaar D. S. B.'s Boringer kun ned til ca. \div 15 m i Land, medens der udenfor Kystlinien er boret ned til ca. \div 30 m.

Istidsdannelserne.

Ligesom i den nævnte Boring paa Langbrogaards Jord viser samtlige Boringer paa Sundevedsiden i Alssundprofilet en saa uregelmæssig Opbygning af Istidslagene, at det neppe lønner sig at forsøge en Optegning af de forskellige Lagserier. Der kan saaledes f. Ex. i den vestligste Boring Nr. XI udskilles ikke mindre end 4 Bænke af Moræneler, med mellemliggende fluvioglaciale Lag, medens der i de ret nærliggende Boringer XXI og XXII kun findes 2 Morænelerslag. Det store Lag af Diluvialler og -sand, der er saa dominerende i disse tre Boringer, og som sikkert tilhører samme Flage (eller Bassin), forsvinder ganske i den nærmeste, østligere liggende Boring X og genfindes ikke i nogen af de endnu østligere Boringer, hvor de fluvioglaciale Aflejringer er udviklet paa anden Maade.

Ligeledes er der intet Grundlag for at afgøre, om det i de her nævnte Boringer paa Sundevedsiden konstaterede nedre Lag af Diluvialler og -sand (se Prøverne 76 Bor. XI, 158 Bor. XXI, 167 Bor. XXII, 61 Bor. X og 47 Bor. IX), der maaske kan føres videre til det fluvioglaciale Lag i Boringerne I, III og VIII, fortsættes videre mod Øst i de diluviale Lag i Boring XII.

Paa Alssiden er Boreddybden for ringe, til at det kan afgøres, om Lagfølgen indenfor de kvartære Lag her er regelmæssigere, hvad Boringen ved Ulkebøl Dam jo kunde tyde paa, eller om Uregelmæssighederne fra Sundevedsiden fortsættes paa den anden Side af Sundet.

Tabellen med de udførlige Angivelser af Prøvernes hele Karakter kan maaske tjene som Grundlag for videre Forsøg paa at gennemføre en Inddeling af de kvartære Lag i Alssundprofilet, men den Mulighed kan neppe lades ude af Betragtning, at hele Kvartæret i Alssund bestaar af en uregelmæssig Moræneaflejring med indlejrede løse Flager af fluvioglacialt Materiale, en Opfattelse, der ogsaa støttes af den Kendsgerning, at Prøverne af det »stenfri Ler og Sand« ofte er iblandet enkelte Sten, medens nogle af de Prøver, der paa Tabellen har faaet Betegnelsen »Moræneler«, paa flere Steder bestaar af et saa rent Lersediment med kun faa Sten og lidt Grus, at det er vanskeligt at sige, om det vilde være rigtigere at betegne dem som urent Diluvialler. Meget tyder paa, at de fluviatile Jordarter ikke findes paa primært Leje, men er blevet omlejet og indættet i Morænedannelserne.

En Del af Morænelerprøverne var noget forvitrede og derfor ret bløde; men de øvrige Prøver af denne Jordart bestod af kalkholdigt,

graat, sejt Ler med stort Indhold af Grus, en Lerart, der vilde have været en fortrinlig Funderingsgrund, hvis den havde dannet en gennemgaaende Horizont i Profilet.

I Boring XX findes ved ± 0 m et Lag af Ler og Sand med Planterester (Prøverne 144 og 145); dette Lag er undersøgt af Professor KNUD JESSEN, der i Prøve 144 har fundet spredte Pollen, navnlig af Birk, Fyr og Æl, samt i Prøve 145 2 Frugter af *Potamogeton* cfr. *filiformis*, et Stykke af et Kortskud af *Betula nana* (?), foruden enkelte Pollen af Birk og Fyr. KNUD JESSEN formoder, at Aflejringen bestaar af »Dryasler«.

Om Karakteren af de forskellige Moræne- og fluvioglaciale Dannelser i Profilet faar man bedst et Begreb ved at studere Tavle B og den tilhørende Tabel Side 60.

De interglaciale Aflejringer.

I tre af Boringerne er der truffet Jordarter af interglacial Oprindelse, nemlig Bundlaget i Boring XIX (Prøve 137), der af Dr. phil. J. IVERSEN er betegnet som værende af utvivlsom interglacial Oprindelse, men med kvartære Indblandinger, samt de to Forekomster (se Boring XVIII, Prøve 123 og Bor. XX, Prøve 138 og 139) af det »blanke Ler«, der er saa velkendt fra Eem-Zonerne Profiler¹⁾ omkring den vestlige Del af Østersøen. Dette Ler befinder sig i denne Boreserie paa secundært Leje som løse Flager i Morænedannelserne.

De alluviale Dannelser.

Naar undtages de meget højtliggende Lokalteter ved Boringerne XV—XX, der, som det vil fremgaa af Situationsplanen, Tavle B, ligger ret fjernt fra selve Brolinien, blev der i samtlige Boringer truffet alluviale Dannelser, dog af højest varierende Art og Tykkelse. De alluviale Lag indledes i de fleste af Boringerne med et Lag af marint Strandgrus, der af og til vekslede med marine Sandlag. Sammen med disse Dannelser er der paa flere Steder truffet Lag af marint alluvialt Ler.

Serien af alluviale Dannelser er af størst Interesse paa Sundesiden, idet den her er meget vekslede.

Desværre er Lagenes Pollen-Indhold saa lidet karakteristisk, at Prøvernes geologiske Alder kun vanskeligt herigennem lader sig fastslaa.

¹⁾ Se herom i MADSEN, VICTOR, NORDMANN, V. og HARTZ, N., 1908: Eem-Zonerne. D. G. U. II. Række, Nr. 17, S. 48 Note 1 og S. 95 ff.

Om Prøve 67 i Bor. XI og 149 i Bor. XXI udtaler KNUD JESSEN, at de stammer fra postglacial Gytje, aflejret i »Lagune nær Strand«.

Om Prøve 151 i Bor. XXII meddeler J. IVERSEN, at den er af marin Oprindelse, men ganske ubestemmelig i H. t. Alder, og endelig siger KNUD JESSEN om Prøve 56 og Prøve 57 i Bor. X, at man her staar overfor en Brakvandsgytje, Alder ret ubestemt.

Prøve 57 viste følgende Pollenspektrum:

24% Æl, 6% Birk, 1% Avnbøg, 14% Fyr, 34% Eg, 10% Lind, 11% Ælm (samt 26% Hassel).

Paa Profilet øverst paa Tavle B er indtegnet den sandsynlige Grænse mellem de alluviale og de glaciale Lag i Alssund.

I Afhandlingen: »Vej- og Jernbanebroen over Alssund«, som Professor ANKER ENGELUND har udgivet i Serien: Ingeniørvidenskabelige Skrifter B. Nr. 4. 1930, gives der følgende Oplysninger vedrørende Broens Bygning:

Broen er bygget over det 200 m brede Sund ved Sønderborg By og hviler paa 3 Strømpiller, hvoraf den paa Sundevedsiden staar paa 10 m Vanddybde, den nærmest østligere paa 16 m Vand og den østligste paa 14,5 m Vand. Til Strømfagene slutter sig Landpiller paa begge Sider af Sundet.

I Sundets Midte er Vanddybden ca. 20 m, og Strømforholdene har bevirket, at Gennemsejlingsaabningen er forlagt lidt imod Vest i Forhold til Midtlinien.

Den største Strømhastighed, der kan forekomme i Alssund, overstiger neppe 2 m/Sec., Vandets Saltholdighed er gennemsnitlig 1,5‰, Vandstandsvariationen $\pm 0,6$ m, det størst kendte Lavvande $\div 1,2$ m, og naar undtages Stormfloden i 1872, ved hvilken der maales en Vandstand paa 3,1 m o. dgl. Vande, overstiger Højvandet sjældent 1,5 m.

Ved den foreliggende Opgave var det naturligvis for De Danske Statsbaners Ingeniører af størst Interesse at faa oplyst, om der i Alssundprofilet skulde være Muligheder for at finde en gennemgaaende Horizont af fast Jord — det være sig stenfrit Ler, Sand eller Moræneler — som kunde danne Grundlaget for direkte Fundering af Broen over Sundet.

Da det fremgik af Prøveboringerne, at Variationerne fra Borehul til Borehul var saa betydelige, at man ikke kunde regne med en ensartet Funderingsmethode, valgtes paa Grundlag af de indvundne Resultater, suppleret med et Par Prøveramninger, følgende Fremgangsmaade:

Alle Bygværker paa Sundevedsiden blev funderet paa Pæle. Betonpæle blev anvendt hertil; men det viste sig ved Pæleramningen til Pille 8 (Strømpillen paa Sundevedsiden) nødvendigt at supplere Pæleramningen med Skylning for at drive Betonpælene ned til den ønskede Dybde. Ogsaa de to andre Strømpiller 9 og 10 paa Alssiden blev funderet paa Pæle¹⁾; det viste sig dog her nødvendigt at anvende Træpæle (dansk Gran 18 m lange), idet man fik Erfaring for, at Betonpælene ikke lod sig drive ned til den ønskede Dybde, selv ikke ved Anvendelse af Skylning¹⁾).

Medens de Bygningsværker paa Alssiden, der ligger nærmest Sundet, ligeledes maatte funderes paa Pæle, kunde man længere inde i Land gaa over til direkte Fundering, hvortil det sejge, faste Moræneler var ganske velegnet²⁾.

Om alle tekniske Enkeltheder ved Broens Bygning henvises iøvrigt til Professor ENGELUNDS her citerede Arbejde.

Den 7. Oktober 1930 blev Broen indviet og overgivet til Trafiken under Navnet: Kong Christian d. X's Bro.

¹⁾ I den her citerede Afhandling af ANKER ENGELUND bemærkes det (S. 31), at Lerindholdet i Byggegrunden var saa meget større ved de to Strømpiller 9 og 10, at det var umuligt her at anvende Skylning, saaledes som man havde kunnet gøre det ved Pille 8. Det fremgaar ikke af Proverne fra Pille 8 (Boring I—II), at disse skulde være saa meget gunstigere for Skylning paa Grund af mindre Lerindhold end Proverne fra Pille 10 (Boring V). Derimod kan det ret fede, rene Ler ved Pille 9 (Boring III), der ligger ved den forud beregnede Dybde for Pælespidsen, sikkert have forvoldt de nævnte Vanskeligheder ved Skylningen.

²⁾ Som Koterne paa Situationsplanen viser, ligger Boringerne XVI—XX paa en ret stejl Skrænt, der fra Jomfrustien skraaner ned imod Havbrogade. Da Havnebanen her paa et Stykke skulde forløbe langs med Jomfrustien, blev det nødvendigt at bygge en Tunnel i Skrænten, da dennes uhyre vexlende Lag gjorde Funderingsforholdene yderst vanskelige.

Trods alle trufne Forholdsregler indtraf dog ved Tunnelens Bygning et større Skred, idet Afvandingen fra Gruslagene i en Frostperiode hindredes ved Frysning af Lagets Yderside, hvorved Vandet opblødte de underliggende, skraanende, fede Lerlag, og et større Skred indtraf.

IV. Lillebelt mellem Kongebro og Snoghøj.

Vort nuværende ret grundige Kendskab til Jordbundsforholdene i Lillebelt skyldes udelukkende de Prøveboringer, som blev foretaget før Bygningen af Lillebeltsbroen, samt de Oplysninger, som selve Broarbejdet gav Anledning til at indhente.

Allerede i 1883 foretoges den første Serie Prøveboringer langs en Linie, der forløber fra ca. 400 m Vest for Kongebroen paa Fyen til ca. 200 m Vest for Snoghøj paa Jyllandsiden, altsaa paa et Sted, hvor Afstanden fra Kyst til Kyst er omtrent 850 m; det er meget nær denne Linie, der senere blev valgt til Beliggenhed for den endelige Lillebeltsbro.

I 1923 suppleredes disse gamle Boringer med en Række yderst detaillerede Prøveboringer, hvorfra der optoges et paalideligt Prøvemateriale, idet der anvendtes Skruebor til Optagning af Tørprøver; ialt optoges 120 Prøver i denne Boreserie¹⁾.

Der bores i 1923 hovedsagelig langs to Borelinier, en østlig, der falder sammen med Linien fra 1883, og en vestlig, der ligger ca. 800 m Vest for Linien Snoghøj—Kongebroen.

Efter at Brolinien var endeligt fastlagt og Broens Udførelse vedtaget, blev der yderligere boret, denne Gang paa Bropillernes fremtidige Pladser i Beltet; netop paa disse Punkter blev Kendskabet til Bundforholdene i Beltet naturligvis yderligere uddybet under Arbejdets Udførelse.

Da alle disse Undersøgelser efter 1923 udelukkende gjaldt Paa-visningen af Nuancer indenfor selve Lillebeltsleret i H. t. Konsistens o. l. og ikke ændrede det Billede, som 1923-Boringerne bibragte af Bundforholdene, saa er Serierne fra nævnte Aar lagt til Grund for Profilet Tavle C og Tabellen S. 68, ligesom det ogsaa er dette Profil, der ledsager min tidligere Redegørelse for Forholdene i Lillebelt²⁾, af hvilken de følgende Oplysninger for en stor Del er uddraget.

¹⁾ Angaaende nærmere Oplysninger om disse Boringers Udførelse og de andre Maa-linger, der blev foretaget af D. S. B. i 1923, kan der henvises til »Ingeniøren« 1925, Nr. 4, hvor Ingeniør S. BRANNOV har gjort Rede herfor i Artiklen: Forundersøgelser for Lillebeltsbroen.

²⁾ MERTZ, ELLEN LOUISE. 1928: Lillebeltsler og London Clay. (English Summary). D. G. U., II. Række. Nr. 51.

Det vil af nævnte Profil og Tabel fremgaa, at Hovedlinierne i Beltets Aflejringer er følgende:

Dybgrunden bestaar her nederst af tertiært Plastisk Ler, ogsaa kaldet Lillebeltsler, der er truffet i samtlige Boringer; denne Lerart er i begge Borelinier langs Kysterne overlejret af yngre tertiære Dannelser, Glimmerler og Glimmersand, der yderligere — i den østlige Brolinie — er dækket af et anseligt Lag af Istidsdannelser. For disse forskellige Aflejringers Forhold skal der gøres lidt nærmere Rede i det følgende Afsnit.

Den prækvartære Undergrund.

Lillebeltsleret.

I. Vestlige Brolinie

(Boringerne anført efter Retningen Fyen—Jylland)

Boring Nr.:	Overfladens Kote:	Lillebeltsleret truffet ved:	Boringen ført ned til:
XVI.	+ 9,8 m	÷ 16,3 m	÷ 28,5 m
II.	÷ 7,8 -	÷ 13,3 -	÷ 32,8 -
I.	÷ 14,2 -	÷ 14,2 -	÷ 34,2 -
III.	÷ 19,1 -	÷ 19,1 -	÷ 35,2 -
VIII.	÷ 26,8 -	÷ 26,8 -	÷ 46,8 -
VII.	÷ 39,3 -	÷ 39,3 -	÷ 49,3 -
VI.	÷ 29,4 -	÷ 29,4 -	÷ 51,7 -
V.	÷ 14,1 -	÷ 18,6 -	÷ 30,4 -
IV.	÷ 10,6 -	÷ 20,6 -	÷ 30,6 -
XV.	+ 5,0 -	÷ 23,5 -	÷ 32,5 -

II. Østlige Brolinie

(Boringen anført efter Retningen: Fyen—Jylland).

Boring Nr.:	Overfladens Kote:	Lillebeltsleret truffet ved:	Boringen ført ned til:
XVII.	+ 6,8 m	÷ 15,0 m	÷ 27,2 m
XVIII.	+ 1,2 -	÷ 13,3 -	÷ 25,8 -
IX.	÷ 20,3 -	÷ 20,3 -	÷ 30,3 -
Pille 1. (Ø)	÷ 30,5 -	÷ 30,5 -	÷ 45,3 -
- 2. (Ø)	÷ 26,3 -	÷ 26,3 -	÷ 38,1 -
- 3. (Ø)	÷ 26,5 -	÷ 26,5 -	÷ 41,5 -
- 4. (Ø)	÷ 20,9 -	÷ 20,9 -	÷ 35,0 -
XIII.	÷ 16,9 -	÷ 16,9 -	÷ 31,9 -
XII.	÷ 9,6 -	÷ 9,6 -	÷ 21,6 -
XIV.	+ 6,7 -	÷ 15,1 -	÷ 30,3 -

Af omstaaende Tabel, samt af Profilerne Tavle C, der viser et Snit gennem Borelinierne, fremgaar det, at Lillebeltslerets Overflade har sin højeste Beliggenhed i Borehul XII, hvor det naar op til 9,6 m under Havfladen, samt at den dybest udtagne Prøve stammer fra Boring VI, hvor der er boret ned til \div 51,7 m.

Fælles for samtlige Boringer er endvidere den Omstændighed, at man i intet Tilfælde naaede at gennembore Lillebeltsleret, og at man derfor ikke ud fra de her udførte Boringer kan skønne om Lerets Mægtighed paa dette Sted. Selv om Lillebeltslerets Tilsynekønst i Klinerne langs Beltets Kyster tyder paa, at Laget efter sin Dannelse har været udsat for saa store Omvæltninger, at man skal være varsom med at slutte noget om dets Lejringsforhold, selv paa Grundlag af hinanden nærliggende Lokalteter, saa vilde det heller ikke være at vente, at man skulde naa Lerets Undergrænse allerede ved den nævnte Kote \div 51,7 m, thi i nærliggende Boringer (Fredericia og Strib) har man boret henholdsvis c. 100 m og 70 m i Aflejringen, før man naaede dens Undergrænse, der laa i en Dybde af henholdsvis c. 113 m og c. 94 m under Overfladen.

Samtlige Prøver af Lillebeltsler viser en overordentlig fed, homogen Lerart, hvis Farve varierer fra mørk-blaagraat til lysere graat med brunlig Farvetone. Lerets oprindelige Farve er nemlig ikke bestandig overfor Dagslysets Indflydelse, idet den — selv hvor Leret ikke er udsat for direkte Sollys — har Tilbøjelighed til at »falme«, et Forhold, der har sin Aarsag i Lerprøvernes Indhold af Ferroforbindelser, der i Dagslyset iltes til Ferriforbindelser. Den saaledes omdannede Overflade danner dog kun en forholdsvis tynd Hinde over den oprindelige Lerprøve. Lerets Konsistens skal senere blive gjort til Genstand for nærmere Omtale; i denne Sammenhæng skal blot nævnes, at medens enkelte af Prøverne — selv i deres inderste Kærne — ved Sønderdeling viser klæbrige, ret ujævne »Brudflader«, opnaar man ved Sønderdeling af de fasteste Prøver i mange Tilfælde glatte, skinnende blanke Brudflader; sidstnævnte Egenskab ledsages altid af en dyb blaagraa Farvetone hos Leret.

Med Hensyn til Lillebeltslerets kemiske Sammensætning, da gav en Analyse af en Prøve fra Dagforekomsten i Røgle Klint, udført i 1928 af daværende Kemiker ved Danmarks geologiske Undersøgelse cand. polyt. JOHS. ANDERSEN, følgende Resultat:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃
52,07	24,82	11,76	0,63	0,35	0,49	0,17	2,10	0,27	7,18	Sp.	Sp.

Samtlige Lerprøver fra Boringerne afveg fra ovenstaaende Analyse ved at være i Besiddelse af et forholdsvis stort Indhold af Kalk, der

dog, som det vil ses i Tabellen Side 68, varierer ret stærkt, samt af en langt højere Vandprocent, der ligeledes vil fremgaa af nævnte Tabel.

Lillebeltsleret er overalt, hvor man har truffet det, overordentlig fedt og ganske ensartet, uden mindste Spor af indblandede Sandlag. Denne udprægede Finkornethed giver sig Udtryk, dels i Lerets Finhedstal¹⁾, der er det højeste, hidtil fundne i skandinaviske humusfri Lerarter, idet man i en enkelt Prøve konstaterede Finhedstallet 154, dels i Lerets Kornstørrelse (se Side 102) og endelig i dets Hygroscopicitetstal, der er det højest fundne, ikke alene for danske Lerarter, men saa vidt vides for undersøgte Lerarter i det hele taget, nemlig 23,4²⁾.

Lillebeltslerets Konsistens er for de normale Prøvers Vedkommende — og der findes kun faa Undtagelser fra disse — særdeles fast; det synes at være Reglen, at jo fastere en Prøve er f. Ex. overfor en Kegles Nedsynkning, jo lettere er det at sønderdele den efter visse Brudflader, hvilket jo tyder paa begyndende Skifrigthed hos Leret. Der fandtes dog i begge Borelinier Lillebeltsler af, funderingsmæssig set, ringere Kvalitet, og disse svagere Prøver synes at stamme fra en Zone, der forløber langs en undersøisk Skrænt, lidt udenfor Jyllands Kyst; paa Fyensiden er Lillebeltsleret derimod af betydelig mere ensartet Fasthed.

Hvad angaar Lillebeltslerets Alder, da har POUL HARDER³⁾, GRIPP⁴⁾ og nærværende Afhandlings Forfatter⁵⁾ af ganske vist ret forskellige Grunde tidligere foreslaaet at henregne den ældste Del af denne Dannelse til Paleocænet. Denne Anskuelse finder i hvert Fald ikke Støtte hos H. GRY⁶⁾, der ved sine Undersøgelser af de tertiære Lerarters petrografiske Beskaffenhed, kommer til det Resultat, at man paa Grund af den udprægede petrografiske Forskel mellem de paleocæne Lerarter og det plastiske Ler (Lillebeltsleret) maa henregne hele sidstnævnte Dannelse til Eocænet.

Et saadant Argument er allerede fremsat af J. P. J. RAVN⁷⁾, der, i Erkendelse af Fossilindholdets Fattigdom, foreslaar at henregne hele Aflejringen af Plastisk Ler til Eocænet paa Grund af dens petrografiske Ensartethed. I Almindelighed plejer man jo ikke at anvende petrografiske Uoverensstemmelser til at sætte Skel i H. t. Alder i det geologiske

1) Definitionen og den nærmere Omtale af Finhedstallet findes S. 100.

2) Alle disse Egenskaber hos Leret er nærmere beskrevet i min tidligere Afhandling om Lillebeltsleret.

3) HARDER, POUL. 1922: Om Grænsen mellem Saltholmskalk og Lellinge Grønsand osv. D. G. U. II. R. Nr. 38, S. 71.

4) GRIPP, KARL. 1933: Geologie von Hamburg und seiner näheren und weiteren Umgebung. Hamburg 1933. S. 74—80.

5) MERTZ, ELLEN LOUISE. 1928: I. c., S. 49—51.

6) GRY, HELGE. 1935: Petrology of the Paleocene Sedimentary Rocks of Denmark. D. G. U. II. R. Nr. 61, S. 141 og 161.

7) 1928 i: Oversigt over Danmarks Geologi. D. G. U. V. R. Nr. 4, S. 65.

Skema, og dette Princip bør vel heller ikke her fraviges, navnlig ikke, naar Uoverensstemmelserne — saaledes som GRY anfører — maaske kan henføres til en saa lunefuld Faktor som vulkansk Virksomhed. Da de faa Fossilfund i Danmarks ældre tertiære Aflejringer ikke kan yde tilstrækkelig Støtte til Fastlæggelsen af Grænsen mellem Paleocæn og Eocæn, er der dog i Øjeblikket neppe nogen anden Udvej end foreløbig at benytte den petrografiske Grænse og saa haabe paa, at et heldigt Fossilfund engang vil afgøre Sagen ved at danne Grundlag for Bestemmelsen af den paleontologiske Grænse mellem de danske paleocæne og eocæne Aflejringer.

Mine tidligere Forsøg paa at faa rykket Lillebeltslerets Undergrænse nedefter og dets Overgrænse opefter¹⁾ skyldtes i første Række Uviljen imod Antagelsen af Lakuner paa Steder i Lagrækken, hvor ethvert Spor af Regressionslag og Transgressionslag (der dog maatte forventes, naar der har fundet Niveauforandringer Sted) helt synes at mangle. Hvad angaar den nedre Grænse, da kan Aldersbestemmelsen af de paleocæne Lag paa Grund af disses meget sparsomme Fossilindhold ikke foretages saa sikkert, at det kan afgøres, om man maa regne med en Lakune i Lagfølgen i Øvre Paleocæn, hvis hele den plastiske Lerflejring henregnes til Eocænet, men eksisterer Lakunen, kan Manglen paa Transgressionslag her maaske være betinget af Niveauændringernes pludselige Karakter, der kan have skabt unormale Aflejringsforhold.

Langt sværere vilde det være at forklare den tidligere antagne Lakune mellem det eocæne plastiske Ler og det mellem-oligocæne fede Ler, idet den langvarige Regression af Landet i Øvre Eocæn og Nedre Oligocæn i saa Fald ikke skulde have efterladt sig mindste Spor i Form af grovere Lag paa Overgangen mellem de to Lerarter.

I mit tidligere citerede Arbejde¹⁾ har jeg da ogsaa drøftet den Mulighed, at Lillebeltsleret og det oligocæne Ler skulde gaa kontinuerligt over i hinanden, idet de mange Meter af forsteningsfrit Ler, der f. Ex. findes under det oligocæne Ler ved Skive, meget vel kunde tænkes at repræsentere Overgangslaget mellem Eocæn og Mellem Oligocæn.

Denne Tvivl om Existensen af en Lakune i den tertiære Lagserie synes nu at faa Støtte fra anden Side, idet ØDUM paa Grundlag af Fundet af den nedre-oligocæne *Terebratulina Nysti Bosq.*, paa tre forskellige Steder i det tertiære Omraade ved Lillebelt²⁾ mener at kunne godtgøre, at den øvre Del af selve Lillebeltsleret er aflejret i Nedre Oligocæn, hvorved den kontinuerlige Overgang fra Eocæn (ØDUM antager endog fra Paleocænets nedre Basis) til i hvert Fald Mellem-Oligocæn synes at være etableret.

¹⁾ MERTZ, ELLEN LOUISE. 1928: I. c. S. 51—53.

²⁾ ØDUM, H. 1936: Marint Nedre Oligocæn i Danmark. Medd. Dansk Geol. Forening, Bd. 9, Hft. 1, S. 88.

De yngre tertiære Lag.

Lillebeltsleret overlejres paa flere Steder i de to Boreprofiler af yngre tertiære Lag, der — paa enkelte Undtagelser nær — bestaar af mørkebrunt, stærkt sandet, glimmerholdigt Ler, som i Overensstemmelse med de forskellige Prøvers Sandindhold, snart maa kaldes sandet Glimmerler, snart leret Glimmersand.

Enkelte Prøver (f. Ex. Nr. 73 og 96) viste dog ret fedt sort Glimmerler, medens et Par andre (Prøve: 70, 92, 93 og 104) bestod af skarpt, fint, glimmerholdigt Kwartssand.

I mange af Lerprøverne fra de yngre tertiære Lag fandtes talrige Konkretioner: haarde knoldformede Udskillelser i den oprindelige Ler-masse, dannet ved Hjælp af de i det gennemsivende Vand opløste Stoffer. Disse Konkretioner fandtes i en enkelt Boring (IV) i saa stor Mængde, at de dannede et fast, tilsyneladende sammenhængende Lag, der dog — omgivet som det var af blødt mørkt Glimmerler — kun kunde betragtes som en sekundær Dannelse, opstaaet paa ovenfor nævnte Vis. Ogsaa ved Udgravningen for Landpillen paa Fyen fandtes disse Konkretioner i stor Mængde og vanskeliggjorde Funderingen.

I Glimmerleret fandtes enkelte, stærkt medtagne Skalstumper, der ikke lod sig bestemme.

Konkretionernes, navnlig det i Boring IV omtalte Lags, Lighed med den saakaldte »Øxenrade Sandsten«, samt Lagets hele Konsistens, er dog fuldt ud bestemmende for deres Plads i Lagfølgen, saaledes som den kendes fra andre Lokalteter, nemlig som tilhørende Øvre Oligocæn.

Alle disse Lag ved Lillebelt tilhører rimeligvis Øvre Oligocæn og Nedre Miocæn, dog er Grænsen mellem nævnte Af-snit, der er repræsenteret ved saa ensartede Aflejringer her i Danmark, yderst vanskelig at fastslaa, naar man ikke har Forsteningernes Aldersangivelse at støtte sig til, hvorfor der her er valgt kun at betegne de glimmerholdige Lag som »yngre Tertiær«.

De glimmerholdige Dannelsers Mægtighed varierer stærkt fra det ene Borehul til det andet, rimeligvis en Følge af Dannelsernes ringe Modstandskraft overfor Istidens Virkninger og paafølgende Aartusinders stærke Strøm i Beltet.

I den vestlige Brolinie havde Lagene saaledes deres største Mægtighed i den fynske Landboring (XVI), ialt 26 m; i den nærmest liggende Søboring (II) reduceredes de yngre tertiære Lags Mægtighed til ca. $5\frac{1}{2}$ m, for derefter ganske at forsvinde i de følgende Boreprofiler ud mod Beltets Midte (I, III, VIII, VII, VI). I Boring V genfindes de glimmerholdige Lag atter i Form af et ca. 4 m tykt Lag, der øverst bestaar af Glimmersand, derunder Ler med mange Konkretioner og nederst af Glimmerler. Fra dette Boreprofil vokser de yngre tertiære

Lags Mægtighed ind mod den jydsk Kyst. I den nærmest følgende Boring IV har de en Mægtighed af 10 m, i Landboringen (XV) omtrent den samme. I de sidstnævnte 3 Boreprofiler findes de før omtalte Konkretionslag i ret stor Udstrækning (indtil ca. 4 m), men i alle 3 Profiler ligger disse haardere Lag indlejret i det almindelige bløde Glimmerler.

Overkantens Kote for de yngre tertiære Dannelser er (i den her valgte Rækkefølge) følgende:

Boring XVI.	ca.	+	9	m
—	II.	-	÷	8 -
—	V.	-	÷	15 -
—	IV.	-	÷	13 -
—	XV.	-	÷	13 -

I sidstnævnte Boring er Tertiæret overlejret af de tidligere omtalte 18 m mægtige Istidslag.

Glimmerlersdannelserne findes i den østlige Borelinie kun i Landboringerne.

I den fyenske Landboring (XVII) har de en Mægtighed af ca. 19 m, i Boring XVIII ca. 14 m og i den jydsk Landboring (XIV) ca. 12 m.

Lagene er — som i den vestlige Borelinie — skiftende Sand- og Lerlag; i de fyenske Landboringer indeholder Leret ved ÷ 8—÷ 10 m en Del Konkretioner.

Koterne for de yngre tertiære Dannelsers Overkant er i den østlige Borelinie følgende:

Boring XVII.	ca.	+	4	m
—	XVIII.	-	+	0,2 -
—	XIV.	-	÷	3,4 -

Ligesom i den vestlige Borelinie ligger de glimmerholdige Dannelser saaledes højest paa Fyensiden af Beltet og er paa den jydsk Side dækket af Morænedannelser (10 m).

De yngre tertiære Dannelser i Lillebelt er meget kalkfattige, oftest kalkfri. Efter Prøverne at dømme er Laget, taget som Helhed, blødt og har ringe Bæreevne. Prøver af Glimmerler er dog ikke velegnede til geotekniske Undersøgelser.

Istidsdannelserne.

De Istidsdannelser, der overlejrer Tertiæret indenfor Kystlinierne, bestaar — paa en enkelt Undtagelse nær — overalt, hvor de er fundet i Boreprofilerne, af Sand og Grus. I nogle Tilfælde har de underliggende Lag præget de overliggende Istidsdannelser, saaledes i Borehul XIV, hvor Prøve 67 fra 5,7 m bestod af en Blanding af Grus, Sand, Ler og Glimmer.

Iøvrigt var Istidsdannelsernes Sand- og Gruslag indenfor samme Prøve oftest meget ensartede med ret skarpkantede Korn. I Boring XV bestod det dybest liggende Istidslag af store, ret afrundede Sten, der paa Profilet er betegnet som »Diluvialgrus«¹⁾.

En enkelt Prøve (Nr. 103 i Boring XVII) var af en ganske særlig Beskaffenhed, idet den bestod af en rød, overordentlig finkornet, glimmerholdig Mel-Ler; Prøven stammer sikkert fra en »Smøre« omlejret tertiært Ler, der nu er indlejret i Morænedannelserne; den er da heller ikke genfundet i de andre Boreprofiler.

Istidsdannelserne var af størst Mægtighed paa den jyske Side af Beltet, idet de her saavel i Landboringen i den vestlige som i den østlige Borelinie, dannede ret anselige Lag (henholdsvis ca. 18 m og ca. 10,5 m).

Paa Fyensiden af Beltet var de tilsvarende Mægtigheder kun 1 m og 2 m, og i Landboring XVIII i den østlige Borelinie gik de yngre tertiære Lag endog helt op til Overfladen, kun dækket af et tyndt Stenlag.

De her omtalte Boringer og Undersøgelser indgik som nævnt i Bygningsarbejdet ved Lillebeltsbroens Opførelse.

Selve Lillebeltslerets Beskaffenhed havde ved Valget af Funderingsmethode den allerstørste Betydning, idet den valgte Methode forlangte praktisk talt vandstandsene Ler, et Krav, som Lillebeltsleret ved Forsøg viste sig at opfylde, og som det heller ikke svigtede under Arbejdets Udførelse.

Hvad angaar de nærmere Omstændigheder ved Lillebeltsbroens Bygning kan der henvises til Banechef H. FLENSBORGS Artikel om dette Emne i »Ingeniøren« Nr. 37, 1935 samt til det smukke Værk om Lillebeltsbroen, som blev udsendt af De Danske Statsbaner ved Broens Indvielse.

Fra disse Værker, fortrinsvis det førstnævnte, skal der her gives en ganske kort Oplysning om Broarbejdet.

Lillebeltsbroen, hvis samlede Længde beløber sig til 1178 m, medens selve Beltets Bredde paa dette Sted er 825 m, hviler paa 4 Strømpiller med tilsluttende Landfag; den har en fri Gennemsejlingshøjde af 33 m, medens største Vanddybde i Beltet er ca. 40 m; den størst maalte Strømhastighed er 3,25 m/Sek.; den gennemgaaende Funderingsdybde er ligeledes ca. ÷ 40 m, idet der ikke funderedes paa større Vanddybder end 30 m.

¹⁾ Stenene var for Størstedelen af en Valnods Størrelse.

Pillerne blev fremstillet som Sænkekasser inde paa Land og derfra svømmet hen paa deres endelige Plads. Den nederste Del af Pillen dannede et forneden aabent Arbejdskammer med tæt Loft og med Vægge dannet af indbyrdes tæt forbundne Rør; disse var tildannet saaledes, at de traadte umiddelbart paa Bunden, naar Pillerne var anbragt paa deres Plads. Kassen sænkedes derpaa ved dels at udgrave i Rørene, dels at ballastere Kassens Celler med Vand. Efter Sænkningen udstøbtes Rørene med Beton, saa at de dannede en tæt Spunsvæg omkring Arbejdskamret, hvorefter der blev brudt Hul i Loftet paa dette. Derefter kunde Udgravningen af Leret i Arbejdskamret ske uden Anvendelse af Trykluft, hvorefter Kamret udstøbtes med Beton.

Højden af Sænkekassen under Opbygning, incl. Rørvæggen varierede fra ca. 15 til ca. 18 m; Kassens vandrette Tværsnit var rundt regnet 1000 m².

Alle Strømpillerne blev funderet paa denne Maade; Landpillen paa Jyllandsiden blev funderet paa Betonpæle, der blev rammet ned til Kote ca. \div 14 m. Paa Fyensiden standsede Pælenes Nedtrængen i \div 9 m af det S. 29 omtalte 3 m tykke Lag af Øxenrade Sandsten, hvorfor man ved Bygningen af denne Pille maatte ændre Funderingsmetoden noget.

I Aaret 1935 var Arbejdet ved Opførelsen af Lillebeltsbroen lykkeligt tilendebragt, og Broen kunde d. 14. Maj samme Aar indvies og overgives til Trafiken.

V. Storebelt.

Oplysninger om Bundforholdene i Storebelt mangler ganske, et Forhold, der er saa meget mere beklageligt, som der Gang paa Gang fremkommer Projekter om en Broforbindelse mellem Fyen og Sjælland, og Muligheden for Bedømmelsen af disses Gennemførelse i høj Grad forringes paa Grund af Ukendskabet til Funderingsforholdene.

Storebelt, der af Sprogø med tilhørende Rev deles i en østre og en vestre Rende, har i førstnævnte, Øster Rende, en maximal Vanddybde af 58 m, medens Vester Rende kun naaer en maximal Dybde paa 23 m.

Afstanden mellem Sjælland og Fyen er, maalt langs en Linie fra Halskov Odde over Sprogø til Ø for Nyborg, ialt 17,5 km¹).

Medens Bundforholdene i Beltet som sagt er ukendte, haves et Par Oplysninger om ret dybe Boringer i Egnen omkring Korsør.

Saaledes fandtes ved Taarnborg Teglværk (D. G. U.'s Borearkiv Blad 214, Nr. 1) Undergrænsen for de kvartære Lag at ligge ved \div 49 m, hvor man traf Kertemindeler (paleocænt Ler med mellemliggende Lag af haard Skifer). Denne Jordart kunde følges til \div 91,5 m, hvor man traf blød Kalk med Flint. I en anden Boring (Korsør Elektricitetsværk, D. G. U.'s Borearkiv Blad 214, Nr. 37) borede man til \div 39,5 m i kvartære Lag, derefter i Grønsandskalk til \div 48,5 m, i hvilken Dybde Boringen standsedes.

Ud fra disse og nærliggende Boringer kan man skønne, at Paleocænet er meget lunefuldt udviklet, idet det optræder snart som Grønsandskalk, snart som blødt Ler med Lag af haard Skifer.

Ved Boringer ved Nyborg fandtes Dybgrunden at ligge meget højere end paa Sjællandsiden af Beltet; man traf her (f. Ex. Blad 147, Nr. 15 Vognmandsjorden) Kalkens Overflade ved \div 7,25 m, og paa Knudshoved (D. G. U. Blad 147, Nr. 16) fandtes tertiært Ler ved \div 12,75. Saavel denne Kalkformation som den, der fandtes i Boringen ved Taarnborg Teglværk ved \div 91,5 m, tilhører Kridtformationen.

¹) Oplysningerne er hentet fra: »Motorveje med Broer over Storebælt og Øresund«, København. 1936. S. 20 og 56.

VI. Roskilde Fjord ved Frederikssund.

Bundforholdene i Roskilde Fjord er blevet særlig grundigt undersøgt ved Frederikssund som Følge af Bygningen af de to Broer, der i Løbet af de sidste Aar er opført paa dette Sted som Forbindelsesled mellem Hornsherred og Nordøstsjælland.

Som Forarbejder til Jernbanebroen, der indgik som et Led i den midtsjællandske Bane¹⁾, blev der i Aaret 1921 udført en Række Skyllerboringer langs Brolinien, der ligger tæt Syd for Frederikssund. Disse Boringers Prøvemateriale egnede sig selvsagt ikke til geoteknisk Undersøgelse, men gav dog et ret klart Billede af de geologiske Forhold paa Stedet.

Boringerne viste, at der paa begge Sider af Fjordens Midte fandtes 10—12 m mægtige Lag af alluvialt Dynd med mellemliggende Lag af skalførende Sand, ofte med store Skaller; herunder traf man gennemgaaende Lag af senglacialt Grus (i en enkelt Boring fandtes Brudstykker af et Tørvelag paa Grænsen mellem de alluviale og de senglaciale Aflejringer; dette vil senere blive omtalt under Beskrivelsen af de enkelte Jordarter, Side 36). Ved Kysterne optræder de senglaciale Lag i Form af Grus og Sand; i Fjordens Midte var de derimod aflejret i Form af et flere Meter tykt stenfrit Lerlag.

Under de senglaciale Lag fandtes der Istidsaflejringer, oftest i Form af Moræneler med underordnede Lag af Diluvialsand. I de fleste af de 14 Boringer standsedes Boringen lige ved Morænelerets Overgrænse eller umiddelbart under denne. I Boring 5 og 8 boredes 7—8 m ned i Istidsaflejringerne, og i sidstnævnte Boring fik man da ved Kote ÷ 20 m graa Kalk paa Boreskoen. Beskrivelsen af Jordarterne findes udførligere Side 36.

I en Artikel i »Ingeniøren« Nr. 15, 1926 meddeler Baneingeniør P. BÜLOW en Del Oplysninger om Arbejdet ved Broens og de tilstødende Dæmnings Udførelse samt om Broens Konstruktion, hvoraf skal uddrages følgende:

Bygningen af de 5 Strømpiller i den her, 1580 m brede Fjord (selve Broen er 227 m) foregik ved Hjælp af Sænkekasser, der blev fyldt

¹⁾ Ved denne Banelinies Nedlæggelse blev ogsaa Broen overflødig, hvorfor Overdelen flyttedes til Aalborg for at benyttes til den nye Jernbanebro over Limfjorden.

med Beton, naar de var blevet bragt paa Plads i Fjorden. Arbejdet blev udført uden Anvendelse af Trykluft. Det var nødvendigt at fjerne Dyndet paa Pillernes Plads og erstatte det med Sandpuder, samt at benytte Pælefundering. Ved Opmudringsarbejdet under Opførelsen af Midtpillen stødte Grappen paa et Lag, beliggende et Par Meter under Mudderet i Kote ca. \div 15 m, der viste sig at bestaa af store Stubbe staaende paa Voksestedet. En Prøve af Stubbene blev indsendt til D. G. U. og underkastet en Undersøgelse paa Mose-laboratoriet. Den viste sig at være Skovfyr (*Pinus silvestris*), og de 15 m angiver saaledes et mindste Maal for Landets Sænkning paa dette Sted siden Ancylustiden.

Til Broen knyttede sig et stort Arbejde med Udførelsen af de flere Hundrede Meter lange Dæmninger paa begge Sider af Broen. Den nævnte Artikel giver en Del interessante Oplysninger om de uhyre Vanskeligheder, som de mægtige Dyndlag forvoldte ved disse Dæmnings Udførelse.

Ovenstaaende Oplysninger om Bundforholdene i Roskilde Fjord blev yderligere suppleret ved den Undersøgelserække, som Frederiksborg Amt lod udføre i 1932 som et Led i Forarbejderne til en ny Vejbro til Afløsning af den gamle Pontonbro.

Prøver fra dette Borearbejde, der udførtes 1250 m Nord for Jernbanebroen, blev indsendt til D. G. U., og for saa vidt Prøvematerialet var velegnet dertil, udførtes der saavel geologiske som enkelte geotekniske Bestemmelser af disse Prøver i den Udstrækning, som det formentes at have Interesse for Byggearbejdet. Resultatet af denne Undersøgelse findes anført i Tabellen Side 74 og paa Profilet, Tavle D.

Det fremgaar heraf, at til Trods for, at man ved Boringerne for Vejbroen gennemgaaende borede langt dybere, naaede man ikke stort længere ned i Undergrunden, end Tilfældet havde været ved de tidligere D. S. B.-Boringer. Ogsaa i denne Boreserie traf man kun Kalken i en enkelt Boring (Bor. 3) i en Dybde af ca. \div 33 m. I Boring 11 blev de alluviale Lag ikke med Sikkerhed gennemboret, idet man borede fra ca. \div 9 m til \div 22 m udelukkende i Dynd og skalførende Strandsand og derefter endnu et Par Meter i rent, graat, fint Sand af ubestemt Alder.

De senglaciale Lag har paa dette Punkt i Fjorden en meget stor Mægtighed, op til ca. 15 m i Bor. 3, hvor man overhovedet ikke fandt Moræneler, og 14 m i den tilsvarende Bor. 2, hvor samme Jordart heller ikke lod sig sikkert paaavise.

I alle de øvrige Boringer traf man Moræneleret og borede i Almindelighed et Par Meter ned i dette (i Boring 8 paa Hornsherred-Siden ialt 8 m, hvorefter man i ca. \div 38 m stødte paa et Lag af store Sten.

Den prækvartære Undergrund.

Som nævnt er man saavel ved D. S. B.-Boringerne som ved Amtets Boringer ved en enkelt Boring i hver af Borelinierne stødt paa Dybgrunden, i førstnævnte Boreserie ved ca. \div 20 m, i sidstnævnte Serie først ved ca. \div 33 m.

I enkelte af de andre Boringer ved Vejbroen (Bor. 4 og 8) er man tillige stødt paa saa kalkholdigt Materiale, at man maaske kan have Grund til at formode, at den egentlige Kalkundergrund ikke er langt borte, særlig da Koten for Kalkens Overkant saa nogenlunde vilde svare til den fundne Kote i Bor. 3, og man fra andre Boringer paa denne Egn har Erfaring for, at Kalken — det drejer sig her om Danium-Kalk — ofte overlejres af et Stenlag, ganske som Tilfældet er ved de her foretagne Boringer. Et lignende Stenlag ved Kvartærets Undergrænse findes ogsaa i Guldborgsund (se herom Side 45).

Hvad angaar den tidligere Kendskab til Kalkundergrundens Beliggenhed i og ved Roskilde Fjord, da traf man ved en Boring ved den gamle Færgegaard (D. G. U.'s Borearkiv Blad 192, Nr. 9) Kalkundergrunden ved ca. \div 17 m, medens man ved Boringer, udført for Frederikssund Vandværk (D. G. U.'s Borearkiv Blad 192, Nr. 3) traf Kalk og Flint ca. 14 m u. O.

Istidsdannelserne.

Moræneleret.

Moræneleret, der er truffet i de fleste af Boringerne, er af den almindelige graa, sejge, magre Morænelerstype, der er saa velkendt fra andre Egne af Landet, og som i Almindelighed regnes for at være udmærket bæredygtig. Dette var ogsaa i Hovedsagen Tilfældet i Roskilde Fjord; dog var der, som det vil fremgaa af Tabellen S. 74 (Prøve 7 i Bor. 8 og Prøve 3 i Bor. 5) et Par meget bløde Morænelersprøver; maaske kan disses svage Konsistens ogsaa skyldes Optagningen.

De senglaciale Dannelser.

De senglaciale Lag fandtes aflejret paa et Par Steder i Form af vel-sorteret mørkt, flintrigt Grus, men vexlede iøvrigt fra det under D.S.B.-Boringerne omtalte ret fede stenfri Ler til groft Grus og Sten. Det er ikke muligt at afgøre, hvor de senglaciale Lag ophører, og hvor Litorina-Aflejringerne begynder. Grænsen er paa Profilerne trukket mellem rent, skal frit Sand og Grus og skalholdigt, evt. dyndholdigt Materiale.

De alluviale Dannelser.

Ancylustørven.

I enkelte af Boringerne, saaledes ved Vejbroen i Boring 4, 6 og 7 og i Jernbanebroens Boring 11 lettedes Fastlæggelsen af Grænsen mellem

de sen-glaciale og de alluviale Lag ved Fundet af Tørverester. Tørven, der i alle Tilfælde viste sig at ligge ved ca. \div 15 m — en Kote, der svarer godt til Fundet af de Side 35 nævnte Stubbe af Skovfyr — er i sin Tid velvilligst undersøgt af H. GRY, der meddelte, at det drejer sig om Ancylostørv med et overvejende Indhold af Fyr (i Bor. 4, Prøve 2: 97%; i Bor. 7, Prøve 3: 66%); desuden fandtes i Tørven fra de samme to Prøver henholdsvis 2% og 27% Birk, 1% og 1% Ælm, samt 2% og 11% Hassel. I Prøven fra Boring 7 fandtes yderligere 5% Æl og 1% Eg.

De marine Aflejringer.

Disse kan deles i det alluviale Fjorddynd, det alluviale Sand og Skalgrus. Det alluviale Fjorddynd er afsat paa lavere Vand end Sandet og Skalgruset, det er skalrigt og af en for Fundering højst uheldig Karakter. Det voldte da ogsaa store Vanskeligheder, idet det overalt maatte erstattes, for Dæmningernes Vedkommende af Fyld, hvorved Dæmningen, der kun havde ringe Højde over Vandet, ofte maatte bibringes en undersøisk Basis af Højde som et 4-Etages Hus, for Strøpillernes Vedkommende af mægtige Sandpuder.

Skalgruset indeholdt væsentlig samme Fauna som Dyndet. Da begge Aflejringer er samtidige og her fandtes i regelløs Blanding, maatte hele den alluviale Serie fra et funderingsmæssigt Synspunkt betragtes under eet, hvilket vil sige: som en yderst slet Byggegrund, der nødvendigjorde Pælefundering ved begge Broarbejder.

Der blev ved Boringerne til Vejbroen boret i to Linier, een langs Pillernes Nordside og een langs deres Sydside. De to Profiler viser ret god Overensstemmelse, dog forekommer Forholdene lidt mere ujævne i den nordlige Boreprofil end i det sydlige.

Hvad angaar selve Broens Bygning, da er den udført af Professor A. ENGELUND efter samme Methode som har fundet Anvendelse ved adskillige andre Broer, og for hvilken der er gjort Rede under Omtalen af den nye Jernbanebro ved Aalborg (Side 10). Vejbroen ved Frederikssund er 150 m lang med tre faste Brofag og et Klapfag. Broen ligger max. 3 m over dgl. Vande.

Den 30. Oktober 1935 blev Broen indviet og overgivet til Trafiken under Navnet Kronprins Frederiks Bro, et Navn, som den havde arvet efter den gamle Pontonbro.

VII. Masnedsund.

Arbejdet med Udførelsen af den nye Bro, der skal afløse den gamle Jernbanebro mellem Sjælland og Masnedø, indgaar som et Led i Arbejdet med Opførelsen af Storstrømsbroen, idet begge Broer udførtes af samme Entreprenører og efter samme Arbejdsprinciper. Der skal derfor for Masnedsundbroens Vedkommende henvises til Omtalen af Storstrømsbroen Side 40.

Den prækvartære Undergrund.

Undersøgelsen af Bundforholdene, der ligeledes foretoges sammen med den tilsvarende Undersøgelse i Storstrømmen, gav et Resultat, der er anført paa Tavle F og Tabellen S. 78. Ogsaa til dette Profil bidrog CHRISTIANI & NIELSEN ved Udførelsen af en Række Detailboringer, ganske som ved Storstrømsprofilet. Resultatet af Boringerne i Masnedsund svarer nogenlunde til Resultatet af Storstrømsboringerne: Der fandtes nemlig her den samme Lagfølge: nederst Skrivekridt, hvis Overgrænse dog kun naaedes paa Sjællandsiden nærmest Kysten ved ca. \div 25 m, derefter i noget højere Kote, nemlig ca. \div 14 m i Bor. M₂, hvorefter den atter sænkede sig udefter til \div 30 m i Bor. M₄; ved Masnedø-siden blev Kridtet ikke truffet endnu i \div 27 m, hvor den dybeste af Boringerne standsede. CHR. & N.-Boringerne viste kun Skrivekridt i et enkelt Profil, nemlig i Bor. 1, der er beliggende mellem Bor. M₁ og Bor. M₂, hvor Kridtet fandtes ved ca. \div 20 (noget varierende i Vest- og Østboringen), altsaa ganske hvad man kunde vente efter D. S. B.-Boringerne.

Istidsdannelserne.

Istidsdannelserne i Masnedsund er ganske som i Storstrømmen; ogsaa her træffes normalt den sejge, magre, kalkfyldte Moræne, paa et enkelt Sted, i Bor. M₄, erstattet af den ejendommelige mørke ensartede Moræne, der ogsaa fandtes paa et enkelt Sted i Storstrømmen.

Moræneleret er de fleste Steder ca. 10 m tykt, en Undtagelse danner Bor. M₂, med de nærliggende CHR. & N.-Boringer, der ikke viser Moræneler.

Det stenfri Ler og Sand findes, ligesom i Storstrømmen, fortrinsvis lige over Kridtet, og er hist og her aflejret i Form af Mel-Ler (Mjåla). Indlejret i Morænedannelser findes dog paa CHR. & N.'s Profil lidt højere oppe i Lagserien, i Boring 3 (ved Bor. M₃), et Par Prøver af endog meget fedt Diluvialler.

Langs Kysten er de kvartære Lag dækket af alluviale marine Dannelser.

I de Side 43 nævnte Artikler om de nærmere Forhold ved Storstrømsbroens Bygning findes ogsaa Oplysninger om Masned-sundbroen, hvoraf her skal nævnes, at Broen, der hviler paa to Landfæster og 4 Strømpiller + en Klappille, er ca. 200 m lang. Pillerne er i selve Masned-sund funderet i Moræneler, paa en enkelt Undtagelse nær, hvor man maatte bestemme sig til at anvende Pælefundering. Landfæsterne er begge funderet paa Pæle. Fundamentspladen er overalt støbt under Vand af Hensyn til de i Moræneleret indlejrede Lag af Sand og magert enskornet Ler; Resten af Pillerne er støbt i tørlagt Byggegrube. Den maximale Dybde i Masned-sund er 11 m.

Masned-sundbroen blev taget i Brug den 26. September 1937 sammen med Storstrømsbroen.

VIII. Storstrømmen.

Muligheden for Bygningen af en Bro fra Masnedø til Falster har ret ofte været drøftet, og der foreligger allerede fra 1910 et Boreprofil, optaget langs Linien: Masnedø—Orehoved, hvortil der dog kun er knyttet sparsomme Oplysninger, ligesom det anføres, at Koter o. l. ikke er helt sikre. Det fremgaar af dette Profil, at Dybgrunden ligger fra ca. 13 til ca. 22 m u. H., og at den overalt er dækket af kvartære Dannelser.

Nærværende Redegørelse knytter sig imidlertid til et senere optaget Profil, nemlig til Resultatet af den Række Prøveboringer, som D. S. B. lod foretage i 1931, da Spørgsmaalet om Bygningen af en Storstrømsbro paany blev aktuelt. Senere, da Broens Bygning blev vedtaget i 1932, blev der Lejlighed til yderligere at supplere Kendskabet til Broliniens Bundforhold, idet Firmaet CHRISTIANI & NIELSEN, i Egenskab af Entreprenører ved Broens Udførelse, lod foretage en Række Detailboringer paa de projekterede Pladser for Bropillerne og venligst gav D. G. U. Lejlighed til at gøre sig bekendt med disse Boringers geologiske Resultater.

Da det mere detaillerede Kendskab til de talrige smaa Variationer indenfor Kvartæret, som netop denne Lokalitet er saa rig paa, skønnes at være uden synderlig geologisk Interesse, og da den yderligere ogsaa kommer til Orde i D. S. B.'s Boreresultater, er det kun de sidstnævnte, der er anført paa Profilet Tavle E og i Tabellen Side 80.

Til Profilet, hvis Udførelse hviler paa et Samarbejde mellem D. S. B. og D. G. U., idet den geologiske og geotekniske Undersøgelse har været overdraget sidstnævnte Institution, kan der knyttes følgende Bemærkninger.

Den prækvartære Undergrund.

Som det var at vente efter vort hidtidige Kendskab til Sydsjællands Dybgrund, bestaar denne for Storstrømmens Vedkommende af Skrivekridt. Saafremt det tør antages, at man ved alle Boringerne har naaet Overfladen af det faststaaende Kridt og ikke af og til er standset ved løse Kridtflager i Morænen, ligger Kridtets Overflade ret ujævnt, idet Koterne paa Sjællandsiden varierer mellem ca. \div 20 og \div 23 m,

hvorefter Kridtoverfladen sænker sig til \div 37 m ved Bor. d, for derefter atter nærmere ved Storstrømmens Midte at hæve sig til \div 26 m i Bor. e. Fra dette Punkt i Profilet sænker Kridtoverfladen sig ud efter til ca. \div 38 m ved Bor. f for endelig ved Bor. g at ligge saa dybt, at man ved denne Boring endnu ikke traf Kridt ved \div 57,6 m, ved hvilken Dybde Boringen standsedes. Fra Bor. g hæver Kridtoverfladen sig atter jævnt i Retning mod Falster, over Bor. h (\div 28 m) og Bor. i (\div 21,5 m) til Bor. k, hvor Kridtet blev truffet ved ca. \div 21 m.

Boreresultaterne fra CHRISTIANI & NIELSENS Boringer ændrede ikke Billedet af Kridtets Beliggenhed, udover at der i denne Boreseries Bor. 23, 25 og 27 (der er beliggende ved Bor. e) blev truffet Skrivekridt allerede ved ca. \div 22 m.

I Boreprøverne viste Kridtet sig at være blødt og ofte knust, en Konsistens, der dog selvsagt ikke kan lægges til Grund for en Bedømmelse af Kridtets naturlige Bæreevne. Da Strømpillerne overalt blev funderet i det overliggende Kvartær, fik Spørgsmaalet ikke praktisk Interesse.

Istidsdannelserne.

Moræneleret.

Langt den største Del af Boreprøverne, saavel D. S. B.'s Prøver som Prøverne fra CHRISTIANI & NIELSENS mange Prøveboringer, bestod af kvartære Jordarter og af disse i overvejende Mængde af Moræneler. Moræneleret overlejres ved Kysterne af alluviale Lag, men danner paa langt den længste Strækning den direkte Havbund, der maximalt ligger ved \div 14 m.

Moræneleret i dette Profil forekommer i Hovedsagen som en mager, sejg, graa, stenet Lerart, karakteriseret ved et i Almindelighed overordentlig højt Indhold af kulsur Kalk, ofte op imod 50% af den samlede Prøve (se Tabellen Side 80). Kalken optræder ofte i Form af store Kridtklumper og giver mange Steder hele Prøven Karakter af Lokalmoræne af Skrivekridt.

Der forekommer dog ogsaa i Storstrømsprofilet, ligesom i næsten alle de øvrige, her publicerede Profiler, Prøver, der kun med Tvivl er blevet betegnet som Moræneler, idet de ganske vist indeholder Sten, men iøvrigt er af saa ensartet Beskaffenhed, at de nærmest ligner urene, magre Diluvialler-Prøver. Endelig findes der, f. Ex. i Bor. c, hvor Skrivekridtet direkte overlejres af Moræneler, en Morænelerstype, der afviger en Del fra den normale, idet den er meget mørk, overordentlig fast, ret enskornet, men mager. En ganske tilsvarende Morænelerstype er truffet ved Boringerne i Masnedsund (se Side 38).

Morænelersprøver med særlig stort Kalkindhold havde aldrig stor Fasthedsgrad ved Ankomsten til Laboratoriet, idet Jordarten led Over-

last selv ved den omhyggeligste Prøveoptagning; de mindre kalkrige, men dog oftest kalkholdige Jordprøver havde derimod alle det sejge, uforvitrede Morænelers bedste Egenskaber i H. t. Bæreevne. Finhedstallene var ogsaa de for Moræneler almindelige, idet de alle laa indenfor Grænserne 17—26, oftest omkring 18—19.

Moræneleret danner en oftest ret anselig Bænk igennem Profilet; af Boringerne fremgaar det dog, at det paa Strækningen mellem Bor. c og Bor. h hyppigt er iblandet større og mindre Flager af stenfrit Ler og Sand¹).

De fluvioglaciale Dannelser.

Som nævnt ovenfor findes der ofte i Moræneleret i Strømmens Midte indskudt regelløse Flager af Diluvialler og -sand, Aflejringer, der efter D. S. B.-Profilet at dømmes faar Overtaget over Moræneleret dels nedefter i Profilet, dels udefter mod Sundets Midte, hvor de tilsyneladende forefindes aflejrede i store, veludviklede Lag i den nævnte dybe Kløft i Kalken. Det synes at være Reglen — selv om den ikke er uden Undtagelser (se Bor. b og c) — at Overgangen til Kridtundergrunden i Boreprofilerne er karakteriseret ved et Lag af Diluvialsand eller i enkelte Tilfælde af et anseligt Lag af magert Diluvialler.

I det store og hele er Diluvialleret i Storstrømmen udviklet som en overordentlig mager, enskornet Lerart, paa Grænsen til Finsand eller med andre Ord som den svenske saakaldte »Mjåla«, en Jordart, hvis Tilsynekønst ikke er velkommen i praktisk Henseende, idet »Mjåla« — eller som man vel maa kalde det paa Dansk: Mel-Ler — funderingsmæssigt set er en yderst vanskelig Lerart; dens Konsistens er overordentlig variabel og i højeste Grad afhængig af Lejringsforholdene, da den yderst pludseligt, kun ved en ringe Forhøjelse af Vandindholdet, overgaar fra fast til flydende Tilstand, og derfor, navnlig i aabne Byggegruber, kræver stor Forsigtighed. En Bedømmelse af Mel-Ler paa Grundlag af optagne Prøver er ikke paalidelig, da disse oftest omrøres saa stærkt ved Optagning og Forsendelse, at de derved omdannes til Flydejord.

Mel-Lerets Tilstedeværelse nødvendiggjorde da ogsaa — som jeg skal komme tilbage til Side 43 — en Omlægning af Funderingsmetoden for nogle af Pillernes Vedkommende.

Af Tabellen vil det fremgaa, at Mel-Leret, hvis Finhedstal ligger omkring 30, paa enkelte Punkter var erstattet af fedt, mørkt, stenfrit

¹) CHRISTIANI & NIELSEN borede i to Linier langs henholdsvis Østsiden og Vestsiden af de paatænkte Pladser for Pillefundamenterne. Selv indenfor samme Pille, hvor Borinernes indbyrdes Afstand beløber sig til 13,5 m, var der paa flere Steder stor Forskel paa Kvartærets Udvikling, hvilket giver et yderligere Bevis for, at Kvartæret paa denne Strækning er meget forskelligt udviklet.

Ler (Diluvialler), der meget ligner det fede Diluvialler i Oddesund-Profilet (se Side 15), saaledes i CHRISTIANI & NIELSENS Boring 15, ved Boring c, samt i Boring 30 (midt imellem Bor. f og Bor. g), hvor man i den vestlige Boring traf denne Jordart fra ca. ÷ 17 m til ca. ÷ 20 m, over- og underlejret af andre stenfri Aflejringer, medens man ved den østlige Boring udelukkende borede i Moræneler.

I flere af D. S. B.-Profilerne og i talrige af CHRISTIANI & NIELSEN'S Profiler, særlig i Storstrømmens Midte, fandtes endvidere et ret anseeligt Lag af skarpt, enskornet, stenfrit Sand.

De alluviale, marine Aflejringer.

Lag af marint Strandgrus og -sand med vexlende Indhold af organisk Stof forekommer i Storstrømsprofilet fortrinsvis ved Kysterne, dog kun i ringe Omfang. I et enkelt af CHRISTIANI & NIELSEN'S Boreprofiler (Nr. 4, ca. 70 m SV. f. Bor. a.) er der under de marine Lag fundet et tyndt Lag af Tørv fra Fastlandstiden i en Dybde af ca. 8 m.

Følgende Oplysninger vedrørende Broens Opførelse og dermed forbundne Forhold er hentet fra Professor ENGELUND'S Artikel i »Ingeniøren« Nr. 18, 1934 og Nr. 27, 1935:

Storstrømsbroen, der er bygget af et engelsk Firma i Samarbejde med danske Ingeniørfirmaer efter et af De Danske Statsbaner udarbejdet Projekt, er 3211 m lang med en Højde af max. 26 m o. H.

Broen hviler paa 49 Strømpiller med to Landfæster, hvoraf det paa Masnedøsidens staar paa Landjorden, medens Landfæstet paa Falstersiden ved en 400 m lang Dæmning er forbundet med Kysten.

Alle Strømpillerne er som nævnt funderet i de kvartære Dannelser med et største tilladeligt Tryk paa Jordbunden af 3,5 kg/cm² ¹⁾. 35 af Strømpillerne er bygget i tørlagt Byggegrube efter to forskellige Funderingsmetoder, for hvilke der er gjort nærmere Rede i nævnte Artikler. For de resterende 14 Pillers Vedkommende er Støbningen af Fundamentspladen foregaaet under Vand efter en tredje særlig Methode. Denne sidste Byggeform er bragt til Anvendelse, hvor man har haft at gøre med de under Diluvialleret omtalte Lag af Mel-Ler, der krævede særlig Forsigtighed.

Storstrømsbroen, der er bygget som en kombineret Vej- og Jernbanebro, blev indviet og taget i Brug den 26. September 1937.

¹⁾ Udover det Tryk, der i Forvejen er til Stede i den paagældende Dybde.

IX. Guldborgsund ved Guldborg.

Oplysninger om Bundforholdene i Guldborgsund blev indhentet i Aaret 1932, da der blev foretaget en Række Prøveboringer ved Guldborg til Brug for Arbejdet med den kommende Broforbindelse mellem Lolland og Falster.

Det indvundne Prøvemateriale blev overdraget D. G. U. til Undersøgelse, og Resultatet af denne har dannet Grundlag for Tabellen S. 84 og Profilet Tavle F. De indtegnede Laggrænser paa sidstnævnte støtter sig dog udelukkende til Boreingeniørens Opgivelser, ligesom Betegnelsen for de Lag, hvorfra der ikke var indsendt Prøver til Undersøgelse.

Der boredes i to Linier med en indbyrdes Afstand af ca. 20 m, idet den ene Borelinie førtes langs Nordsiden, den anden langs Sydsiden for den projekterede Pillerække i Sundet. Ved Landpillen paa Lolland foretoges kun een Boring.

Den prækvartære Undergrund.

Det fremgaar af Boreresultaterne, at Bundforholdene i Guldborgsund — i hvert Fald paa det her omtalte Sted af Sundet — er meget roligt udviklede. Dybgrundens Overflade danner en næsten vandret Horizont, dog maaske en Ubetydelighed hældende i Retning fra Falster mod Lolland. I Strømpillen paa Falstersiden træffes Dybgrunden ved ca. \div 22 m, paa Lollandsiden ved \div 24,6 m.

Dybgrunden bestaar overalt af Skrivekridt med Flint. Skrivekridtet er ogsaa truffet ved tidligere Boringer ved Guldborg, saaledes ved \div 16 m (D. G. U.'s Borearkiv Blad 231, Nr. 8) og i Dybderne fra ca. 24 m til ca. 35 u. Overfladen (dennes Kote kendes ikke) ved en Række Boringer, der ligeledes blev udført i Guldborg (D. G. U.'s Borearkiv Blad 231, Nr. 22—26).

Prøverne ved de for Guldborgbroen udførte Boringer bestod alle af blødt Skrivekridt, men giver dog neppe nogen Oplysning om Bundens virkelige Konsistens, da Skrivekridt altid lider en Del ved Prøveoptagningen. Skrivekridtets Mægtighed er ukendt, da det ikke er gennemboret. Den dybeste Boring (Nr. 6) sluttede ved \div 42,6 m, efter at man havde boret i Skrivekridt fra \div 25,3 m.

Istidsdannelserne.

Direkte paa Skrivekridtets Overflade findes overalt i Boreprofilen lejret et anseligt Stenlag, hvis Mægtighed kan variere fra ca. 5 m i Vest til ca. 2 m i Øst. Stenlagets Overflade, der ved Kysterne findes i ca. \div 20 m, danner i Sundets Midte en meget flad, skaalformet Lavning, — idet dets Overflade her ligger ved \div 21,8 m — hvori der er aflejret et Lag af »stenfrit« Ler¹⁾, hvis maximale Mægtighed i Bassinets Midte er et Par Meter. Dette Ler, der sikkert er af kvartær Oprindelse, er enten Diluvialler eller, da det ikke er overlejret af sikre kvartære Aflejringer, maaske senglacialt Ler. Dets Finhedstal er 34—44 i Boringerne 3—5; i Bor. 6 minder Laget derimod nærmest om Flydesand og har et Finhedstal paa 21. Lerets hele Konsistens (Konsistenstal under 1 kg) gav meget ringe Tiltro til dets Bæreevne²⁾.

Over dette Ler, fandtes i hele Profilets Udstrækning et Lag af Sand og Grus (diluvialt eller senglacialt), oftest aflejret i Form af meget fint Sand, der opad til afløstes af stenholdt Grus; disse Aflejringers Mægtighed varierede fra 4 til 10 m.

De alluviale Lag.

Over de nævnte Grus- og Sandlag, der afslutter de kvartære Aflejringer og som i Sundets Midte (Bor. 4) danner selve Havbunden, fandtes et ganske tyndt Muldlag paa Falstersiden i Kote \div 15 m; dette blev af Dr. phil. J. IVERSEN velvilligst bestemt til at være Ancylusmuld; det ca. 5 m mægtige Lag af Sand med Pinde, der findes fra \div 11,34 til \div 16 m i Boring 8 paa Lollandsiden, bestemtes ligeledes til at være aflejret i Ancylustiden. Derved faar man et mindste Maal for Sænkningen fra Ancylustid til Nutiden paa ca. 16 m, et Maal, der forøvrigt ganske svarer til Iagttagelsen af samme Forhold i Roskilde Fjord.

Det ovenfor nævnte Lag overlejres langs Kysterne af et indtil 10 m mægtigt Lag af alluvialt Fjorddynd. Denne Aflejring er i Guldborgsund — som saa mange andre Steder — saa uensartet i sin Opbygning (den bestod af Dyndlag vekslede med næsten rene Skallag og Sandlag), at den maa antages at være ganske uegnet til Fundering.

Paa Grundlag af de Oplysninger, som Boringerne gav, og for hvilke der ovenfor er gjort Rede, besluttede man sig til at anvende Pæle-

¹⁾ Der er dog fundet en enkelt Sten i en af Proverne fra dette Lag.

²⁾ Paa Boreingeniørens Profiler staar anført »Sandblandet Ler« i Boring 4 og »Lerblandt Sand« i Boring 3; fra disse Lag findes ingen Prover, men da der intet nævnes om Sten, er det neppe Moræneler, der i det hele taget ikke er paavist, men snarere samme Lag som i Boring 5 (Prøve 2), altsaa diluvialt Bassin-Ler.

fundering ved Broarbejdet. Det viste sig nødvendigt paa et enkelt Sted at anvende Pæle af en samlet Længde af 33—34 m, hvilket — naar det geologiske Profil tages i Betragtning — givet maa betyde, at Pælene paa dette Sted har arbejdet sig gennem det ret anselige Stenlag ned i Skrivekridtet.

Guldborgsundbroen, der blev udført som Vejbro, blev bygget som en Klapbro med to Strømpiller og to Landpiller efter samme Principer, som dens Konstruktør, Professor A. ENGELUND, har anvendt ved flere andre Broarbejder (Den ny Limfjordsbro, Alssund, Oddeund og Vejbroen over Roskilde Fjord), og som findes beskrevet S. 10.

Den 6. Oktober 1934 blev Broen indviet og overgivet til Trafiken under Navnet Guldborgbroen.

Tabeller over Boreprøver.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
I (÷ 3,15 m)	1	÷ 5,7	Groft Sand m. Skalsumper.....
	2	÷ 7,9	Ret groft Sand m. Skalsumper
	3	÷ 14,2	Ret groft Sand m. Skalsumper
	4	÷ 14,3	Ret groft Sand m. Sten og Skaller.....
	5	÷ 17,4	Meget fedt Ler m. organisk Stof.....
	7	÷ 20,0	Meget fedt Ler m. et Par Sten.....
	9	÷ 20,2	Groft, ensartet Sand.....
	8	÷ 20,4	Fedt Ler m. organisk Stof.....
	6	÷ 20,4	Meget groft Sand m. Grus og Skalsumper.....
	10	÷ 21,3	Finere Sand m. Grus og Skalsumper.....
	11	÷ 23,7	Fedt, ensartet Ler.....
	12	÷ 24,8	Fedt, ensartet Ler.....
	13	÷ 25,5	Fedt, ensartet Ler.....
	14	÷ 33,9	Ret fint, meget ensartet Sand.....
II (÷ 3,5 m)	15	÷ 4,8	Tang, Sand og Sten.....
	16	÷ 7,7	Ret groft stenholdigt Sand m. hele Skaller.....
	17	÷ 8,2	Ret groft stenholdigt Sand m. faa Skalsumper.....
	18	÷ 10,0	Lidt finere Sand m. organisk Stof og Skalsumper.....
	19	÷ 11,7	Magert, sandet Ler m. organisk Stof.....
	20	÷ 12,4	Groft Sand m. Skalsumper.....
	21	÷ 14,1	Groft Sand m. Skalsumper.....
	22	÷ 14,1—14,8	Magert Ler m. Sand og organisk Stof.....
	23	÷ 16,3	Fedt Ler m. organisk Stof.....
	24	÷ 19,1	Fedt Ler m. organisk Stof.....
	25	÷ 20,9	Groft Sand og Grus m. Sten.....
	26	÷ 25,0	Fedt, ensartet stenfrit Ler.....
	28	÷ 32,3	Fedt, ensartet stenfrit Ler.....
27	÷ 32,4	Sand og Ler.....	
III (÷ 4,5 m)	43	÷ 7,5	Groft Sand m. organisk Stof og Skaller.....
	44	÷ 12,0	Dynd.....
	45	÷ 17,0	Groft Sand m. organisk Stof
	46	÷ 20,4	Fedt Ler m. et Par Sten.....
	47	÷ 23,5	Fedt Ler m. et Par Sten.....
	48	÷ 28,2	Fedt Ler m. et Par Sten.....
	49	÷ 30,6	Sand og Grus.....
	50	÷ 32,0	Ler og Grus m. Sten.....
	51	÷ 32,6	Fint Sand og Ler.....
	52	÷ 34,0	Ler og Grus m. Sten.....
53	÷ 34,5	Fint Sand.....	
54	÷ 34,8	Grus m. Sten og Ler.....	

¹⁾ Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. ²⁾ Vandprocenten er bestem

⁴⁾ De i denne Rubrik meddelte Fasthedsbestemmelser er foretaget af Boreingeniøren umiddelbart efte

ind. (Tavle A)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	Konsistenstallet (K) ³⁾	Fasthedsgrad ⁴⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	Alluvialt, marint Sand	1
..	Alluvialt, marint Sand	2
..	Alluvialt, marint Sand	3
..	Alluvialt, marint Sand	4
..	..	0,45	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	5
65	40	0,1	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	7
..	Alluvialt, marint Sand	9
..	27	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	8
..	Alluvialt, marint Sand	6
..	Alluvialt, marint Sand	10
..	Diluvialler	11
60	32	0,3	bl.	Diluvialler	12
..	bl.	Diluvialler	13
..	bl.	Diluvialsand	14
..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand	15
..	Alluvialt, marint Sand	16
..	Alluvialt, marint Sand	17
..	bl.	Alluvialt, marint Sand	18
..	Alluvialt, marint Ler	19
..	Alluvialt, marint Sand	20
..	Alluvialt, marint Sand	21
..	Alluvialt, marint Sand + Ler	22
..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	23
..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	24
..	Alluvialt?, marint Grus	25
..	m. bl.	Diluvialler	26
..	bl.	Diluvialler	28
..	? ?	27
..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand	43
..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	44
..	Alluvialt, marint Sand	45
..	26	..	n. f.	Diluvialler	46
85	33	..	n. f.	Diluvialler	47
86	30	..	n. f.	Diluvialler	48
..	Moræne(?)grus	49
18	13	..	n. f.	Moræneler	50
..	Diluvialsand?	51
..	f.	Moræneler	52
..	Diluvialsand	53
..	15	..	f.	Morænegrus	54

¹⁾ Vægt-% af Totalsubstans. ³⁾ Se Definitionen af Konsistenstallet (K) S. 94.

⁴⁾ Vægtprocenten. m. bl.: meget blødt, bl.: blødt, n. f.: nogenlunde fast, f.: fast, m. f.: meget fast.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
IV (÷ 4,5 m)	29	÷ 4,8	Groft Grus.....
	30	÷ 8,2	Ret groft Sand m. organisk Stof.....
	31	÷ 10,0	Ret groft Sand m. organisk Stof og hele Skaller +Lag af ler holdigt Dynd.....
	32	÷ 12,3	Ret fint Sand m. organisk Stof og hele Skaller.....
	33	÷ 15,1	Magert, sandet Ler m. organisk Stof.....
	34	÷ 18,1	Skarpt, ensartet Sand m. Dynd.....
	35	÷ 20,3	Fedt Ler m. en enkelt Sten.....
	36	÷ 25,3	Fedt Ler m. en enkelt Sten.....
	37	÷ 26,9	Fedt Ler, stenfrit.....
	38	÷ 29,2	Magrere Ler, stenfrit.....
	40	÷ 31,5	Groft Grus.....
	41	÷ 31,9	Magert, sandholdigt Ler m. Sten.....
	39	÷ 32,1	Ret groft Sand.....
42	÷ 34,1	Rent, lyst Sand m. Brunkulstumper.....	
V (÷ 12,5 m)	55	÷ 17,7	Fint Sand m. organisk Stof og Skaller.....
	56	÷ 18,1	Ret groft Sand.....
	57	÷ 19,5	Ler m. organisk Stof.....
	58	÷ 25,8	Fedt stenfrit Ler.....
	59	÷ 30,2	Fedt Ler m. en enkelt Sten.....
	60	÷ 30,5	Leret, sandet Grus.....
	61	÷ 30,6	Leret, grovere Grus m. Sten.....
VI (÷ 11,6 m)	62	÷ 14,5	Ret groft Sand.....
	63	÷ 17,0	Lidt finere Sand.....
	64	÷ 20,0	Fedt Ler m. organisk Stof.....
	65	÷ 25,7	Fedt stenfrit Ler.....
	66	÷ 26,8	Fedt stenfrit Ler.....
	67	÷ 27,5	Magrere stenfrit Ler.....
	68	÷ 30,9	Fedt stenfrit Ler m. et Par Sten.....
	69	÷ 31,3	Fedt stenfrit Ler.....
	70	÷ 40,4	Meget fint Sand.....
	VII (÷ 18,6 m)	71	÷ 20,6	Ret fint Sand.....
72		÷ 21,9	Fedt Ler m. organisk Stof.....
73		÷ 29,1	Sand.....
74		÷ 29,5	Groft Grus m. Sten.....
75		÷ 30,2	Groft Grus m. Sten.....
76		÷ 33,6	Magert, ensartet Ler (snaest »leret Sand«).....
77		÷ 38,0	Fedt stenfrit Ler.....
78		÷ 40,5	Fedt stenfrit Ler.....
79		÷ 41,7	Fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
80		÷ 43,5	Glimmerler m. Konkretioner.....
VIII (÷ 19,1 m)		81	÷ 21,7	Mørkt Ler m. organisk Stof.....
	82	÷ 23,6	Fedt stenfrit Ler.....
	83	÷ 27,1	Sand og Grus.....

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistens- tal (K)	Fasthedsgrad Se Note 4 S. 48	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	..	Alluvialt, marint Grus	29
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	30
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand	31
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	32
..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Ler	33
..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Sand	34
..	..	..	bl.	Diluvialler	35
79	31	..	bl.	Diluvialler	36
..	39	..	bl.	Diluvialler	37
36	22	..	bl.	Diluvialler	38
..	..	..	..	Morænegrus	40
..	..	..	..	Moræneler	41
..	..	..	..	Diluvialsand	39
..	..	..	..	Tertiært Sand	42
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	55
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	56
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	57
76	32	..	bl.	Diluvialler	58
..	..	..	bl.	Diluvialler	59
..	..	..	..	Morænegrus	60
..	..	..	..	Morænegrus	61
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	62
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	63
..	40	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	64
83	34	..	bl.	Diluvialler	65
..	..	..	..	Diluvialler	66
35	21	..	bl.	Diluvialler	67
62	26	..	f.	Diluvialler?	68
58	25	..	f.	Diluvialler	69
..	..	..	f.	Tertiært? Sand	70
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	71
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	72
..	..	..	..	Alluvialt? Sand	73
..	..	..	..	Alluvialt? Grus	74
..	..	..	..	Alluvialt? Grus	75
26	18	..	f.	Diluvialler	76
56	24	..	f.	Diluvialler	77
..	..	..	..	Diluvialler	78
..	..	..	..	Diluvialler	79
31	20	..	n. f.	Tertiært Ler	80
..	..	..	..	Alluvialt, marint Ler	81
76	33	..	bl.	Diluvialler	82
..	..	..	..	Diluvialler, Sand og Grus	83

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	85	÷ 27,2	Grus og Sten.....
	84	÷ 28,4	Sand og Grus.....
	86	÷ 29,6	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
	87	÷ 34,1	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
IX (÷ 22,9 m)	88	÷ 23,6	Grusholdigt Ler m. Skaller.....
	89	÷ 27,3	Grusholdigt Ler m. Sten.....
	90	÷ 28,9	Fedt, graat Ler m. enkelte Sten.....
	91	÷ 33,2	Fedt, graat Ler m. enkelte Sten.....
	92	÷ 35,1	Fint leret Sand.....
	93	÷ 36,4	Fedt, ganske ensartet Ler.....
	94	÷ 40,7	Fint Sand.....
	95	÷ 42,3	Ret fedt, mørkt Glimmerler.....
	96	÷ 43,6	Fint mørkt Glimmersand.....
	97	÷ 44,5	Magert Glimmerler + lidt Flint.....
X (÷ 22,7 m)	98	÷ 25,0	Kalk- og grusholdigt Ler.....
	99	÷ 27,8	Ler m. Sten.....
	100	÷ 30,4	»Stenholdigt« Ler men renere end 99.....
	101	÷ 32,8	Stenholdigt Ler og Sand.....
	102	÷ 34,9	Graat, ensartet »Mel-Ler«.....
	103	÷ 36,2	Graat, ensartet »Mel-Ler« m. Glimmer.....
	104	÷ 39,7	Fedt rent Ler.....
	105	÷ 42,0	Sandet Glimmerler.....
XI (÷ 22,7 m)	165	÷ 24,5	Magert, stenholdigt Ler.....
	166	÷ 25,4	Magert, stenholdigt Ler.....
	167	÷ 27,3	Lerholdigt Grus.....
	168	÷ 30,0	Ret magert, stenholdigt Ler.....
	169	÷ 35,0	Fedt stenfrit Ler m. Sandaarer.....
	170	÷ 36,0	Fedt stenfrit Ler m. Sandaarer.....
	171	÷ 38,7	Meget fedt stenfrit Ler.....
	172	÷ 39,3	Meget fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	173	÷ 40,6	Glimmerholdigt Sand.....
	174	÷ 41,4	Glimmerholdigt Sand.....
XII (÷ 23,0 m)	175	÷ 23,3	Magert, stenholdigt Ler.....
	176	÷ 27,6	Magert, stenholdigt Ler.....
	177	÷ 28,2	Magert, stenholdigt Ler.....
	178	÷ 30,2	Fedt stenfrit Ler.....
	179	÷ 32,2	Fedt stenfrit Ler. (Uren Prøve m. Sand og Grus).....
	180	÷ 33,4	Fedt stenfrit Ler.....
	181	÷ 35,0	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	182	÷ 37,9	Ret fedt stenfrit Ler.....
XIII (÷ 17,5 m)	140	÷ 19,2	Dyndholdigt Ler.....
	141	÷ 23,2	Magert, stenholdigt Ler.....

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistens- tal (K)	Fasthedsgrad Se Note 4 S. 48	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	..	Diluvialgrus og Sten (Morænegrus?)	85
..	..	..	..	Diluvialsand og Grus (Morænesand?)	84
32	17	6,8	m. f.	Diluvialler	86
..	..	..	..	Diluvialler	87
..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Ler	88
..	..	..	bl.	Moræneler	89
56	30	..	m. bl.	Diluvialler	90
..	..	..	bl.	Diluvialler	91
..	..	..	..	Diluvialsand	92
50	25	..	f.	Diluvialler	93
..	..	..	..	Diluvialsand?	94
50	27	..	n. f.	Tertiært Ler	95
..	..	..	..	Tertiært Sand	96
..	28,5	..	m. f.	Tertiært Ler	97
23	13	..	f.	Moræneler	98
..	..	..	?	Moræneler?	99
..	..	..	?	Moræneler?	100
..	..	..	?	Moræneler?	101
44	18	..	f.	Diluvialler	102
..	..	..	f.	Diluvialler	103
66	29	..	f.	Diluvialler	104
..	..	..	f.	Tertiært Ler	105
18	13	0,6	m. bl.	Moræneler	165
19	12,5	1,1	n. f.	Moræneler	166
..	..	..	..	Morænegrus	167
29	18	3,6	n. f.	Moræneler eller urent Diluvialler	168
50	21	4,9	n. f.—f.	Diluvialler	169
..	..	..	n. f.	Diluvialler	170
..	..	..	bl.	Diluvialler	171
54	22,5	3,6	n. f.	Diluvialler	172
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	173
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand, ikke saa typisk som 173	174
..	..	..	..	Moræneler	175
..	..	..	n. f.	Moræneler	176
23	12,5	5,1	f.	Moræneler	177
..	..	..	..	Diluvialler	178
..	..	..	n. f.	Diluvialler	179
..	..	..	..	Diluvialler	180
45	20	11,7	f.	Diluvialler	181
39	21	1,4	m. f.	Diluvialler	182
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	140
20	13	..	bl.	Moræneler	141

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	142	÷ 26,7	Magert, stenholdigt Ler.....
	143	÷ 29,8	Magert, stenholdigt Ler.....
	144	÷ 32,3	[Mislykket Proveoptagning]. Ler m. Sandlag.....
	145	÷ 35,9	Ensartet Mel-Ler (Mjåla) m. Sandlag.....
	146	÷ 39,7	Leret, glimmerholdigt Sand (lidet karakteristisk Skylleprobe)..
	147	÷ 42,2	Glimmerholdigt Sand.....
XIV (÷ 17,3 m)	148	÷ 18,6	Dyndholdigt Ler.....
	149	÷ 24,7	Fedt stenfrit Ler.....
	150	÷ 28,1	Magert, stenholdigt Ler og Grus.....
	151	÷ 30,3	Magert, stenholdigt Ler og Grus.....
	152	÷ 32,2	Fedt stenfrit Ler, iblandet Sand.....
	153	÷ 35,9	Fint, graat Glimmersand.....
XV (÷ 11,3 m)	106	÷ 15,6	Sand.....
	107	÷ 19,3	Mørkt Dynd m. Skaller.....
	108	÷ 20,5	Dynd m. Lerlag og Skaller.....
	109	÷ 23,8	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	110	÷ 27,0	Grusholdigt Ler.....
	111	÷ 29,1	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	112	÷ 30,3	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	113	÷ 32,7	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	114	÷ 35,7	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	115	÷ 36,6	Stenfrit »Mel-Ler« (Mjåla) (noget urent).....
	116	÷ 44,6	Stenfrit »Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandlag.....
XVI (÷ 12,2 m)	117	÷ 16,3	Sort, leret Dynd.....
	118	÷ 20,3	Sort Dynd.....
	119	÷ 23,4	Fedt, graat Ler.....
	120	÷ 23,7	Magert Ler m. Sand og Sten.....
	121	÷ 26,6	Magert Ler m. Sand og Sten.....
	122	÷ 31,9	Magert Ler m. Sand og Sten.....
	123	÷ 36,2	Fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
XVII (÷ 3,15 m)	124	÷ 11,0	Mørkegraat, sandholdigt Dynd.....
	125	÷ 20,8	Grus og Skaller.....
	126	÷ 24,0	Fedt stenfrit Ler.....
	127	÷ 27,2	Magert grusholdigt Ler m. Sten.....
	128	÷ 30,9	Stenet Sand og Grus.....
XVIII (÷ 3,95 m)	129	÷ 4,2	Sand og Sten.....
	130	÷ 14,2	Sand m. organisk Stof.....
	131	÷ 23,1	Fedt stenfrit Ler.....
	132	÷ 24,3	Meget fedt Ler + Sandlag.....
	133	÷ 26,9	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	134	÷ 29,3	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	135	÷ 31,1	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	136	÷ 34,1	Lerholdigt Sand m. Sten.....

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistens- tal (K)	Fasthedsgrad Se Note 4 S. 48	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	n. f.	Moræneler	142
..	..	..	..	Moræneler	143
..	..	..	m. f.	Diluvialler	144
42	21	13,2	m. f.	Diluvialler	145
..	..	..	f.	Tertiært (?) Glimmersand	146
..	..	..	..	Tertiært (?) Glimmersand	147
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	148
79	32,5	1,4	bl.-n. f.	Diluvialler	149
19	12,5	..	bl.-n. f.	Moræneler	150
..	..	..	..	Moræneler	151
..	..	..	..	Urent Diluvialler	152
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	153
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	106
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	107
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	108
18	13	..	bl.	Moræneler	109
..	..	..	..	Moræneler	110
..	..	..	..	Moræneler	111
22	11,5	..	n. f.	Moræneler	112
23	14	..	f.	Moræneler	113
25	15	6,8	m. f.	Moræneler	114
41	16	6,8	m. f.	Urent Diluvialler	115
34	20	..	m. f.	Rent Diluvialler	116
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	117
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	118
65	27	..	n. f.	Diluvialler	119
19	13	3,6	f.	Moræneler	120
20	12	..	bl. n. f.	Moræneler	121
25	12	..	m. f.	Moræneler	122
53	25	4,9	m. f.	Diluvialler	123
..	..	..	..	Alluvialt, marint Dynd	124
..	..	..	..	Alluvialt, marint Grus	125
71	27	3,6	n. f.	Diluvialler	126
24	11,5	..	f.	Moræneler	127
..	..	..	..	Morænegrus	128
..	..	..	..	Alluvialt, marint Grus	129
..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Sand	130
68	..	..	bl.	Diluvialler	131
66	32,5	1,9	n. f.	Diluvialler	132
24	12,5	1,8	..	Moræneler	133
21	11	6,8	m. f.	Moræneler	134
21	12	..	n. f.	Moræneler	135
19	15	..	f.	Moræne(?)sand	136

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	137	÷ 36,0	Stenfrit, lerholdigt »Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandlag.....
	138	÷ 41,6	Fedt stenfrit Glimmerler.....
	139	÷ 42,9	Sandet Glimmerler.....
XIX (+1,20 m)	232	÷ 8,0	Sand m. organisk Stof.....
	233	÷ 24,5	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
	234	÷ 29,4	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	235	÷ 29,6	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	236	÷ 30,1	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	237	÷ 30,6	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	238	÷ 32,5	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	239	÷ 34,7	Stenfrit »Mel-Ler« m. Sandlag.....
XX (+0,85 m)	240	÷ 6,6	Dynd, Sand og Tang.....
	241	÷ 13,0	Dynd, Sand og Tang.....
	242	÷ 18,7	Ler m. organisk Stof.....
	243	÷ 22,8	Meget fedt stenfrit Ler.....
	244	÷ 26,5	Meget fedt stenfrit Ler.....
	245	÷ 32,4	Meget fedt stenfrit Ler.....
	246	÷ 34,8	Meget fedt stenfrit Ler.....
	247	÷ 35,6	Leret Sand og Grus.....
	248	÷ 38,5	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	249	÷ 39,2	Fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	250	÷ 39,9	Fedt stenfrit Ler.....
	251	÷ 40,3	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
	252	÷ 41,8	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
XXI ¹⁾ (÷10,25 m)	154	÷ 11,2	Sand.....
	155	÷ 16,0	Lerholdigt Dynd.....
	156	÷ 16,9	Fint Sand m. Skaller.....
	157	÷ 18,0	Lerholdigt, skalformet Dynd.....
	158	÷ 23,2	Fedt stenfrit Ler.....
	159	÷ 23,6	Fedt stenfrit Ler.....
	160	÷ 24,5	Fedt stenfrit Ler.....
	161	÷ 24,4	Magert, stenholdigt Ler.....
	162	÷ 25,4	Magert, stenholdigt Ler.....
	163	÷ 27,6	Magert, stenholdigt Ler.....
	164	÷ 30,0	Magert, stenholdigt Ler.....
XXII ¹⁾ (÷9,98 m)	183	÷ 12,7	Sand og Dynd.....
	184	÷ 14,4	Ler, Sand og Dynd.....
	185	÷ 15,9	Sand.....
	186	÷ 18,4	Sand med Dynd.....
	187	÷ 20,0	Groft Grus m. Sten.....
	188	÷ 21,4	Meget fedt stenfrit Ler.....
	189	÷ 22,4	Meget fedt stenfrit Ler.....
	190	÷ 26,2	Meget fedt stenfrit Ler.....
	191	÷ 27,7	Meget fedt stenfrit Ler.....

1) Boringerne XXI og XXII er ikke indtegnede paa Profilet Tavle A.

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistens- tal (K)	Fasthedsgrad Se Note 4 S. 48	Geologisk Betegnelse	Prøvens Nr.
44	19	6,8	m. f.	Diluvialler	137
35	18	..	m. f.	Tertiært Ler?	138
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler?	139
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand	232
..	32	2,8	bl.	Diluvialler	233
20	13	1,8	n. f.	Moræneler	234
20	10	6,8	f.	Moræneler	235
23	11,5	11,1	m. f.	Moræneler	236
..	11,5	..	n. f.	Moræneler	237
..	..	..	m. f.	Moræneler	238
30	20	1,8—3,0	n. f.	Diluvialler	239
..	..	..	..	Alluvialt, marint Dynd	240
..	..	..	..	Alluvialt, marint Dynd	241
..	36	1,4	m. bl.	Alluvialt, marint Ler	242
65	31,5	3,6	n. f.	Diluvialler	243
60	28,5	1,2	bl.	Diluvialler	244
75	33	1,8	bl.-n. f.	Diluvialler	245
..	..	..	..	Diluvialler	246
..	..	..	..	Morænegrus	247
23	13	3,6	n. f.	Moræneler	248
50	23	10,5	m. f.	Diluvialler	249
..	..	..	n. f.	Diluvialler	250
50	22	5,4	m. f.	Diluvialler	251
..	21	8,1	m. f.	Diluvialler	252
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	154
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	155
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	156
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	157
67	..	..	..	Diluvialler	158
81	31,5	0,5	bl.	Diluvialler	159
66	31,5	3,6	n. f.	Diluvialler	160
25	17,5	..	n. f.	Moræneler	161
15	12,5	1,1	n. f.	Moræneler	162
..	..	..	n. f.	Moræneler	163
25	12,5	6,8	f.	Moræneler	164
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand og Dynd	183
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand og Ler	184
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	185
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	186
..	..	..	..	Marint Grus?	187
..	..	..	m. bl.	Diluvialler	188
71	35	1,4	bl.	Diluvialler	189
85	32	3,6	bl.-n. f.	Diluvialler	190
74	33	1,1	..	Diluvialler	191

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	192	÷ 30,2	Magert Ler m. Sten.....
	193	÷ 31,4	Ret fedt Ler m. Sandlag.....
XXIII (÷ 3,0 m)	194	÷ 10,0	Sand og Dynd.....
	195	÷ 16,4	Ler, Sand og Dynd.....
	196	÷ 24,0	Meget fedt stenfrit Ler.....
	197	÷ 28,3	Meget fedt stenfrit Ler.....
	198	÷ 33,3	Fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	199	÷ 40,1	Fint Sand m. Glimmer.....
XXIV (÷ 22,25 m)	200	÷ 22,8	Sand og Ler m. Skaller.....
	201	÷ 24,3	Magert Ler m. Sten.....
	202	÷ 25,8	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	203	÷ 28,8	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	204	÷ 32,6	Meget fedt stenfrit Ler.....
	205	÷ 36,8	Meget fedt stenfrit Ler.....
	206	÷ 41,7	»Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandlag.....
	207	÷ 43,1	Fint Sand m. Glimmer.....
XXV (÷ 13,75 m)	208	÷ 16,6	Dynd m. lidt Sand.....
	209	÷ 21,0	Dynd m. lidt Sand.....
	210	÷ 25,9	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	211	÷ 27,9	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	212	÷ 30,2	Lerholdigt »Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandaarer.....
	213	÷ 33,0	Lerholdigt »Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandaarer.....
	214	÷ 37,3	Lerholdigt »Mel-Ler« (Mjåla) m. Sandaarer.....
XXVI (÷ 5,5 m)	225	÷ 10,6	Sand m. organisk Stof og Skaller.....
	226	÷ 24,5	Fedt graat stenfrit Ler.....
	227	÷ 27,7	Fedt graat stenfrit Ler.....
	228	÷ 31,0	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	229	÷ 33,5	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	230	÷ 36,6	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	231	÷ 39,1	Skarpt, mørkt Sand.....
XXVII (÷ 22,35 m)	219	÷ 23,8	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	220	÷ 25,9	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	221	÷ 29,3	Sandholdigt Ler m. Sten.....
	222	÷ 33,7	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	223	÷ 33,8	Fedt stenfrit Ler m. Sandlag.....
	224	÷ 40,4	Ensartet groft Sand.....
XXVIII (÷ 12,8 m)	215	÷ 16,9	Sandholdigt Dynd.....
	216	÷ 25,6	Meget fedt Ler.....
	217	÷ 27,7	Sand, Sten, Ler, Grus.....
	218	÷ 27,9	Grus og Ler.....

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistens- tal (K)	Fasthedsgrad Se Note 4 S. 48	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	10	15,0	f.	Moræneler	192
..	22	8,4	f.	Diluvialler	193
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand og Dynd	194
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Sand med Ler	195
80	31,5	1,8	bl.	Diluvialler	196
85	33	1,9	bl.-n. f.	Diluvialler	197
50	22	7,4	m. f.	Diluvialler	198
..	..	..	..	?	199
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand og Ler	200
..	..	..	bl.-n. f.	Moræneler	201
..	22	..	f.	Diluvialler (uren Prøve)	202
50	21,5	5,8	f.	Diluvialler	203
..	..	..	f.	Diluvialler	204
..	..	..	m. f.	Diluvialler	205
..	23	4,6	m. f.	Diluvialler	206
..	..	..	m. f.	?	207
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	208
..	..	..	m. bl.	Alluvialt, marint Dynd	209
..	..	..	m. bl.	Moræneler	210
20	11	8,8	m. f.	Moræneler	211
48	20	6,8	m. f.	Diluvialler	212
48	19	8,1—15	m. f.	Diluvialler	213
48	17	10,5	m. f.	Diluvialler	214
..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	225
70	32,5	2,2	bl.-n. f.	Diluvialler	226
76	31	2,2	bl.-n. f.	Diluvialler	227
23	12	3,6	bl.-n. f.	Moræneler	228
..	..	..	n. f.	Moræneler	229
50	23	15,0	m. f.	Diluvialler	230
..	..	..	..	Tertiært (?) Sand	231
..	..	..	..	Moræneler	219
..	..	..	bl.	Moræneler	220
25	14	8,1	f.	Moræneler	221
50	20	8,1	f.	Diluvialler	222
..	..	..	f.	Diluvialler	223
..	..	..	..	? Sand	224
..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Dynd	215
85	33	2,0—2,4	bl.-n. f.	Diluvialler	216
..	..	..	..	Morænegrus	217
..	..	..	..	Moræneler	218

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
I (÷14,90 m)	1	÷ 14,9	Groft Sand og ret fint Grus.....
	2	÷ 19,3	Ret groft Grus m. en Del Sten.....
	3	÷ 22,9	Ret fedt, stenfrit, graat Ler.....
	4	÷ 23,5	Graat Ler m. en enkelt Sten.....
	5	÷ 23,9	Enskornet, ret groft Sand.....
	6	÷ 25,8	Magert Ler m. Kalk og Sten.....
	7	÷ 28,7	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	8	÷ 30,9	Magert Ler, meget grusholdigt.....
II (÷15,70 m)	9	÷ 16,7	Groft Sand, Grus og større Sten.....
	10	÷ 18,5	Enskornet, ret fint Sand.....
	11	÷ 19,9	Ret fedt, graat Ler m. lidt Grus.....
	12	÷ 21,5	Magert Ler m. Kalk og Sten.....
	13	÷ 24,1	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	14	÷ 28,8	Magert Ler, uren Prove.....
III (÷18,48 m)	15	÷ 20,1	Groft Sand og Grus m. Sten.....
	16	÷ 24,8	Meget homogent stenfrit Ler.....
	17	÷ 28,0	Magert Ler m. Kalk og Sten.....
	18	÷ 30,5	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	19	÷ 37,4	Magert Ler, meget grusholdigt.....
IV (÷18,49 m)	20	÷ 21,5	Homogent stenfrit Ler.....
	21	÷ 27,9	Homogent stenfrit Ler, glinsende, mørkegraat.....
	22	÷ 29,7	Magert Ler, meget grusholdigt.....
V (÷14,62 m)	23	÷ 15,5	Magert Ler m. mange Smaasten.....
	24	÷ 20,0	Lidt federe Ler m. mange Sten og Grus.....
	25	÷ 22,9	Magert Ler m. Skalstumper, Grus og mange Sten.....
VII (÷15,23 m)	26	÷ 17,3	Lidt federe Ler, ret stenfattigt.....
	27	÷ 18,0	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	28	÷ 19,4	Magert Ler, m. en Del Sten.....
VIII (÷16,47 m)	29	÷ 18,1	Magert Ler m. store Sten.....
	30	÷ 19,5	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	31	÷ 21,1	Sprængt Granitblok.....
	32	÷ 23,0	Ret fint, enskornet Sand m. lidt Ler.....
	33	÷ 26,5	Magert Ler, ret stenfattigt.....
	34	÷ 26,8	Magert Ler, m. en enkelt Sten.....
	35	÷ 28,0	Meget magert Ler m. Smaasten.....
	36	÷ 28,8	Leret Sand m. Grus og Smaasten.....
	37	÷ 31,5	Magert Ler m. Sten.....
	38	÷ 32,4	Ret groft Grus m. enkelte større Sten.....

1) Se Definitionen af Finhedstallet (F) Side 100.

3) De i denne Rubrik meddelte Fasthedsbestemmelser er foretaget af Boreingeniøren, umiddelbart efter

und. (Tavle B)

Enhedstal ¹⁾	% Vand ²⁾	% Kalk	Fasthedsgrad ³⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	11,9	2,3	..	Alluvialt, marint Strandgrus	1
..	1,2	2,0	..	Alluvialt, marint Strandgrus	2
19	14,2	18,0	bl.	Diluvialler?	3
19	16,1	17,8	bl.	Moræneler?	4
..	14,9	8,8	..	Diluvialsand	5
23	13,5	23,0	m. f.	Moræneler	6
..	12,3	24,8	m. f.	Moræneler	7
23	12,0	20,0	m. f.	Moræneler	8
..	7,0	3,0	..	Alluvialt, marint Strandgrus	9
..	12,8	5,5	bl.	Alluvialt, marint Strandsand	10
31	20,9	22,8	bl.	Diluvialler?	11
22	12,2	22,5	n. f.	Moræneler	12
22	9,8	21,3	m. f.	Moræneler	13
..	12,2	24,5	f.	Moræneler	14
..	11,6	0,8	..	Alluvialt, marint Strandgrus	15
30	20,6	25,5	bl.	Diluvialler?	16
22	13,3	21,8	f.	Moræneler	17
22	10,2	20,8	m. f.	Moræneler	18
18	10,1	21,0	m. f.	Moræneler	19
..	21,2	24,3	m. bl.	Diluvialler?	20
40	21,9	29,5	bl.	Diluvialler?	21
22	11,8	20,3	m. f.	Moræneler	22
18	14,5	16,3	bl.	Moræneler	23
22	11,6	21,5	n. f.	Moræneler	24
..	14,1	17,8	m. bl.	Moræneler	25
22	14,1	21,5	n. f.	Moræneler	26
..	13,3	18,5	bl.	Moræneler	27
20	15,5	22,0	bl.	Moræneler	28
..	1,2	20,5	bl.	Moræneler	29
22	11,2	20,8	m. f.	Moræneler	30
..	0,2	..	..	(Sten)	31
..	20,6	12,8	..	Diluvialsand	32
22	12,3	22,8	f.	Moræneler	33
..	11,1	22,0	m. f.	Moræneler	34
..	11,4	19,0	m. f.	Moræneler	35
20	14,4	14,8	bl.	Morænesand	36
..	10,4	20,5	m. f.	Moræneler	37
..	4,4	..	..	Morænegrus? Diluvialgrus?	38

Vandprocenten er bestemt som Vægt-% af Totalsubstans.
 prøveoptagningen. m. bl.: meget blødt, bl.: blødt, n. f.: nogenlunde fast, f.: fast, m. f.: meget fast.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
IX (÷3,03 m)	39	÷ 34,5	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	40	÷ 36,2	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	41	÷ 36,7	Magert Ler m. mange Sten.....
	42	÷ 3,8	Grus, Træstykker, Skaller og Sten.....
	43	÷ 9,5	Grus m. mange Sten.....
	44	÷ 10,0	Groft Sand m. Grus og Ler.....
	45	÷ 12,9	Meget magert Ler m. Grus.....
	46	÷ 16,0	Magert Ler m. Sten.....
	47	÷ 17,3	Enskornet, graat stenfrit Ler.....
	48	÷ 18,3	Meget fint, leret Sand.....
	49	÷ 20,4	Magert Ler m. Sten.....
	50	÷ 25,0	Magert Ler m. Sten.....
	51	÷ 25,4	Magert Ler m. Sten.....
X (+1,90 m)	52	÷ 27,0	Magert Ler m. Sten.....
	53	÷ 30,0	Magert Ler m. Sten.....
	54	÷ 1,1	Groft Grus m. Sand og Sten.....
	55	÷ 5,1	Ret fint, ensartet leret stenfrit Sand.....
	56	÷ 5,3	Glimmerholdigt Ler m. Skaller og Indhold af organisk Stof.....
	57	÷ 8,1	Glimmerholdig Ler uden Skaller.....
	58	÷ 10,5	Meget magert, gulbrunt Ler m. Sten og meget Grus.....
	59	÷ 12,4	Kalkrigt Ler m. Sten.....
	60	÷ 14,9	Magert Ler m. Sten.....
	61	÷ 18,5	Glimmerholdigt, graat, meget magert stenfrit Ler.....
XI (+3,20 m)	62	÷ 20,1	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	63	÷ 21,1	Lidt federe Ler m. Sten.....
	64	÷ 21,8	Magert, graat Ler m. Sten.....
	65	+ 2,2	Opfyldning.....
	66	+ 0,2	Opfyldning.....
	67	÷ 0,7	Sortbrun Gytje.....
	68	÷ 1,5	Magert Ler m. Kalk og Sten.....
	69	÷ 2,9	Gulbrunt, enskornet, magert Ler.....
	70	÷ 4,9	Graabrunt, enskornet, leret Sand.....
	71	÷ 10,0	Magert Ler m. Sten.....
	72	÷ 11,2	Meget enskornet, leret Sand.....
	73	÷ 15,0	Ret fedt, enskornet Ler m. enkelte Sten.....
	74	÷ 16,2	Mere sandet Ler m. enkelte Sten.....
	75	÷ 16,9	Magert, graat Ler m. Sten.....
	76	÷ 19,2	Lidt federe og mere homogent Ler.....
77	÷ 19,3	Meget magert, grusholdigt Ler.....	
78	÷ 21,0	Magert, ret enskornet Ler m. enkelte Smaasten.....	
XII (÷1,80 m)	79	÷ 2,5	Uren Prøve.....
	80	÷ 8,0	Uren Prøve.....

Finhedstal	% Vand	% Kalk	Fasthedsgrad Se Note 3 S. 60	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	11,8	19,9	n. f.	Moræneler	39
19	9,7	20,8	m. f.	Moræneler	40
..	9,5	21,5	m. f.	Moræneler	41
..	..	..	..	Alluvialt, marint Strandgrus	42
..	7,0	..	..	Alluvialt, marint Strandgrus	42
..	19,4	0,5	..	Alluvialt, marint Strandgrus	44
..	16,6	0,5	bl.	Moræneler	45
..	18,2	45,0	f.	Moræneler	46
38	21,6	38,5	f.	Diluvialler	47
..	18,9	13,5	..	Diluvialsand	48
22	10,8	27,0	m. f.	Moræneler	49
..	11,3	22,8	m. f.	Moræneler	50
..	13,8	20,8	n. f.	Moræneler	51
22	11,4	21,3	m. f.	Moræneler	52
..	10,3	20,0	m. f.	Moræneler	53
..	..	..	..	Alluvialt, marint Strandgrus	54
..	20,5	0,5	..	Alluvialt, marint Strandsand	55
..	32,2	0,5	bl.	Grønlig Brakvandsgytje. Alder ubestemt; (kun Eg fundet)	56
..	51,8	2,8	bl.	Grønlig Brakvandsgytje. Alder ubestemt; (kun Eg fundet)	57
..	11,9	14,3	bl.	Moræneler	58
20	14,2	50,5	n. f.	Moræneler	59
24	14,2	30,0	n. f.	Moræneler	60
26	22,8	35,8	bl.	Diluvialler	61
14	10,8	15,5	bl.	Moræneler	62
..	8,1	24,8	n. f.	Moræneler	63
18	8,4	26,0	m. f.	Moræneler	64
..	..	..	..	Fyld	65
..	..	..	..	Fyld	66
..	49,0	2,3	m. bl.	Alluv. Gytje fra Lagune nær Strand	67
..	10,5	18,0	m. f.	Moræneler	68
..	20,0	17,8	bl.	Diluvialler	69
..	18,1	8,3	..	Diluvialsand	70
24	13,9	33,3	f.	Moræneler	71
..	20,0	7,5	..	Diluvialsand (-ler)	72
44	21,0	37,0	n. f.	Diluvialler?	73
..	11,3	17,8	bl.	Diluvialler?	74
27	12,5	28,5	m. f.	Moræneler	75
45	21,8	37,8	bl.	Diluvialler	76
..	10,4	17,5	bl.	Moræneler	77
20	10,4	24,8	f.	Moræneler?	78
..	..	..	..	?	79
..	..	..	..	?¹⁾	80

¹⁾ Ifl. Borejournal: Alluvialt Dynd, overlejret af marint Grus.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	81	÷ 9,4	Magert, grusholdigt Ler.....
	82	÷ 10,2	Magert Ler m. Grus og større Sten.....
	83	÷ 13,7	Magert, grusholdigt Ler.....
	84	÷ 14,6	Ret fedt, enskornet Ler m. enkelte Sten.....
	85	÷ 17,0	Magrere Ler m. Smaasten.....
	86	÷ 20,6	Enskornet, leret Sand uden Sten.....
	87	÷ 23,2	Meget fint, glimmerholdigt Sand, lidt leret.....
	88	÷ 29,1	Kalkrigt Ler m. Træ og Sten.....
	89	÷ 29,3	Kantede, ægstore Sten. (Skylleprøve).....
XIII (+1,60 m)	90	÷ 0,4	Uren Lerprøve.....
	91	÷ 1,6	Mørkebrunt, leret, lidt glimmerholdigt Sand m. organisk Stof..
	92	÷ 4,6	Enskornet stenfrit Ler, ikke særlig fedt.....
	93	÷ 5,4	Lysebrunt, magert Ler m. Sten.....
	94	÷ 7,8	Magert Ler m. Sten.....
	95	÷ 11,8	Magert Ler m. mange Sten.....
XIV (+1,50 m)	96	÷ 0,4	Uren Prøve.....
	97	÷ 0,9	Urent leret Sand.....
	98	÷ 4,0	Ler m. enkelte Sten.....
	99	÷ 6,5	Enskornet, stenfrit, graat Ler, ikke særlig fedt.....
	100	÷ 9,6	Ler m. enkelte Sten.....
	101	÷ 13,5	Magrere Ler m. Grus.....
XV (+2,35 m)	102	+ 0,4	Uren Lerprøve.....
	103	÷ 1,0	Magert Ler, meget grusholdigt.....
	104	÷ 1,3	Rødbrunt Ler m. adskillige Smaasten.....
	105	÷ 1,6	Rødbrunt Ler m. adskillige Smaasten.....
	106	÷ 2,5	Leret, sandet Grus.....
	107	÷ 4,3	Ler m. enkelte Sten.....
	108	÷ 8,7	Grus m. Sand og Ler.....
	109	÷ 9,3	Magert, graat, grusholdigt Ler.....
	110	÷ 9,8	Magert, graat, grusholdigt Ler.....
XVI (+2,40 m)	111	+ 0,8	Opfyldning.....
	112	÷ 0,4	Sten og Grus.....
	113	÷ 1,6	Magert Ler, grusholdigt.....
	114	÷ 4,6	Lysegraat Ler m. Sten.....
	115	÷ 7,8	Lysegraat Ler m. Sten.....
XVII (+7,15 m)	116	+ 7,2	Magert, lysebrunt Ler.....
	117	+ 6,5	Ret groft, enskornet, gulligt Sand.....
	118	+ 5,6	Magert, graat Ler m. enkelte Sten.....
	119	+ 2,7	Magert, graat Ler m. enkelte Sten.....
	120	+ 1,2	Magert, graat Ler m. enkelte Sten.....
	121	÷ 1,4	Lidt federe Ler m. enkelte Sten.....
	122	÷ 3,0	Lidt federe Ler m. enkelte Sten.....
XVIII (+13,50 m)	123	+ 11,4	Meget fedt, rent Ler.....
	124	+ 9,7	Leret Sand m. en Del Sten.....
	125	+ 7,1	Ret fedt, enskornet, stenfrit Ler.....

Finhedstal	% Vand	% Kalk	Fasthedsgrad Se Note 3 S. 60	Geologisk Betegnelse	Prøvens Nr.
..	12,5	21,8	n. f.	Moræneler	81
17	11,7	22,5	f.	Moræneler	82
..	8,8	20,8	m. f.	Moræneler	83
48	21,0	31,8	n. f.	Diluvialler	84
..	12,2	18,3	bl.	Diluvialler	85
..	25,2	26,0	bl.	Diluvialsand	86
..	17,3	13,3	m. bl.	Diluvialsand	87
19	14,7	39,8	bl.	Moræneler	88
..	12,9	23,3	n. f.	Stenrigt Moræneler	89
..	..	..	..	Fyld	90
..	29,2	1,5	bl.	Alluvialt Dynd	91
40	23,2	32,0	n. f.	Diluvialler	92
17	11,9	16,3	f.?	Moræneler	93
..	11,8	20,3	m. f.	Moræneler	94
..	10,0	19,0	m. f.	Moræneler	95
..	..	..	..	Fyld	96
..	26,9	3,5	..	Alluvialt Sand	97
26	14,0	23,3	n. f.?	Moræneler	98
36	22,4	36,0	f.	Diluvialler	99
26	14,8	27,8	f.	Moræneler	100
..	14,2	22,3	f.	Moræneler	101
..	..	..	..	Moræneler?	102
..	11,8	23,0	m. f.	Moræneler	103
..	10,2	8,0	n. f.?	Moræneler	104
..	9,6	14,8	m. f.	Moræneler	105
..	14,1	9,0	..	Morænegrus	106
24	13,0	40,5	f.	Moræneler?	107
..	13,2	11,3	..	Morænesand	108
18	11,8	21,3	f.	Moræneler	109
..	13,9	15,8	bl.	Moræneler	110
..	..	..	..	Fyld	111
..	..	..	..	Alluvialt Grus	112
..	10,9	18,3	m. f.	Moræneler	113
..	11,5	23,5	m. f.	Moræneler	114
..	10,5	24,3	m. f.	Moræneler	115
27?	12,5	19,5	bl.	Moræneler	116
..	15,8	10,5	..	Diluvialsand	117
18	12,1	22,0	bl.	Moræneler	118
18	12,0	20,8	bl.	Moræneler	119
18	10,5	20,0	f.	Moræneler	120
22	11,5	23,5	m. f.	Moræneler	121
28	12,0	24,3	m. f.	Moræneler	122
..	11,7	1,3	m. f.	Løse Flager af intergl. Ler. («Det blanke Ler»)	123
..	8,1	0,5	bl.	Morænesand	124
40	19,1	25,8	f.	Diluvialler	125

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
	126	+ 6,4	Fint, enskornet, stenfrit Sand.....
	127	+ 5,2	Magert Ler m. Sten.....
	128	+ 2,0	Magert Ler m. Sten.....
	129	÷ 0,3	Meget leret Sand m. Smaasten.....
	130	÷ 1,5	Grus m. Sand og Sten.....
	131	÷ 3,4	Ret fedt Ler m. Sten.....
XIX (+16,15 m)	132	+ 14,3	Rødbrunt Ler m. Smaasten.....
	133	+ 8,6	Magert, graat, stenet Ler.....
	134	+ 2,8	Magert, graat, stenet Ler.....
	135	+ 1,4	Magert, graat, stenet Ler.....
	136	÷ 0,1	Lidt federe Ler, stenet.....
	137	÷ 0,9	Mørkt sandet Ler.....
XX (+12,60 m)	138	+ 11,9	Meget fedt, stenfrit rodt Ler.....
	139	+ 7,6	Meget fedt, stenfrit, brunt Ler.....
	140	+ 6,8	Gulbrunt, magert Ler m. Sten.....
	141	+ 6,4	Ret fint, lidt leret stenfrit Sand.....
	142	+ 5,8	Magert, graat stenet Ler.....
	143	+ 2,1	Magert, graat stenet Ler.....
	144	+ 0,6	Ret fedt stenfrit Ler m. Sandlag og Planterester.....
	145	÷ 0,1	Ret fedt, ensartet stenfrit Ler.....
	146	÷ 1,5	Meget magert, grusholdigt Ler.....
XXI (+2,70 m)	147	+ 1,5	Opfyldning.....
	148	+ 1,2	Opfyldning.....
	149	÷ 0,4	Humusholdigt, mørkebrunt Ler m. lidt Glimmer.....
	150	÷ 2,2	Skarpkantet Grus og Sten.....
	151	÷ 4,6	Sort, humusholdigt Ler m. Sand.....
	152	÷ 7,5	Gulbrunt, ensartet, magert stenfrit Ler.....
	153	÷ 9,7	Gulbrunt, ensartet, lidt federe Ler.....
	154	÷ 12,6	Gulbrunt, ensartet Ler som 152.....
	155	÷ 14,7	Meget magert, grusholdigt Ler.....
	156	÷ 15,4	Meget magert, grusholdigt Ler, meget kalkrigt.....
	157	÷ 16,4	Graat, magert Ler m. Sten.....
	158	÷ 18,7	Leret stenfrit Sand m. Gruslag.....
	159	÷ 21,9	Magert, graat Ler m. Sten.....
XXII (+2,25 m)	160	+ 0,8	Opfyldning.....
	161	+ 0,2	Opfyldning.....
	162	÷ 1,9	Skarpkantet Grus.....
	163	÷ 4,1	Sort, humusholdigt Ler.....
	164	÷ 7,9	Gulbrunt, sandet, ensartet, stenfrit Ler.....
	165	÷ 13,0	Graabrunt, ensartet, leret Sand.....
	166	÷ 15,2	Graat, magert Ler m. Sten?.....
	167	÷ 19,5	Graat, ensartet, leret Sand.....
	168	÷ 19,9	Magert, graat Ler m. Sten.....
	169	÷ 20,8	Magert, graat Ler m. Sten.....

Finhedstal	% Vand	% Kalk	Fasthedsgrad Se Note 3 S. 60	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	15,1	9,3	..	Diluvialsand	126
20	12,4	21,8	n. f.	Moræneler	127
..	9,2	19,3	m. f.	Moræneler	128
..	11,7	14,3	m. bl.	Morænesand	129
..	12,4	11,8	..	Morænegrus	130
..	11,6	22,5	m. f.	Moræneler	131
29	13,1	10,5	n. f.	Moræneler	132
23	8,8	21,3	m. f.	Moræneler	133
..	10,3	23,3	f.	Moræneler	134
..	11,3	22,3	m. f.	Moræneler	135
27	11,9	23,3	m. f.	Moræneler	136
..	18,4	2,3	bl.	Interglacialt Ler ¹⁾	137
65	22,1	2,8	m. f.	Løs Flage af intergl. Ler (»Det blanke Ler«)	138
60	20,3	20,0	m. f.	Løs Flage af intergl. Ler (»Det blanke Ler«)	139
..	13,3	23,0	f.	Moræneler	140
..	16,4	12,0	bl.	Diluvialsand	141
..	13,3	25,0	n. f.	Moræneler	142
..	11,0	22,5	m. f.	Moræneler	143
..	16,5	11,9	..	Dryasler? ²⁾	144
..	18,0	17,3	m. f.	Dryasler? (Diluvialler)	145
..	15,8	18,0	bl.	Moræneler	146
..	..	..	..	Fyld	147
..	..	..	..	Fyld	148
..	40,2	0,5	..	Alluvial Gytje fra Lagune nær Strand	149
..	4,8	0,8	..	Marint Grus?	150
..	56,5	0,8	bl.	Marin Gytje, Alder ubestemt	151
..	18,7	12,0	bl.	Diluvialler	152
28	19,1	30,3	f.	Diluvialler	153
..	20,3	8,8	m. bl.	Diluvialler	154
20	12,9	19,0	bl.	Moræneler	155
..	14,8	73,0	n. f.	Moræneler	156
26	11,5	28,5	m. f.	Moræneler	157
..	17,7	22,5	bl.	Diluvialsand	158
..	8,8	25,8	m. f.	Moræneler	159
..	..	..	..	Fyld	160
..	..	..	..	Fyld	161
..	10,6	0,5	..	Marint Grus	162
..	38,6	1,0	bl.	Alluvial? marin Gytje (kun Eg fundet ²⁾)	163
25	18,6	25,3	bl.	Diluvialler	164
..	19,5	11,3	m. bl.	Diluvialsand	165
25	13,3	26,0	f.	Moræneler?	166
..	18,5	12,5	m. bl.	Diluvialsand	167
..	8,8	27,3	m. f.	Moræneler	168
22	7,8	26,3	m. f.	Moræneler	169

Bestemt af JOHS. IVERSEN. ²⁾ Bestemt af KNUD JESSEN.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
I (÷ 14,20 m)	1	÷ 14,2	Uren Prøve af fedt Ler m. Skorpe af Grus.....
	2	÷ 15,2	Uren Prøve af fedt Ler m. Skorpe af Sand.....
	3	÷ 20,1	Renere, fedt Ler.....
	4	÷ 24,2	Meget fedt, rent Ler.....
	5	÷ 34,2	Meget fedt, rent Ler.....
II (÷ 7,8 m)	6	÷ 7,8	Mørkt, sandet Glimmerler.....
	7	÷ 13,3	Mørkt, sandet Glimmerler.....
	8	÷ 13,8	Meget fedt, rent Ler.....
	9	÷ 16,9	Meget fedt, rent Ler.....
	10	÷ 22,0	Meget fedt, rent Ler.....
	11	÷ 27,2	Meget fedt, rent Ler.....
	12	÷ 32,8	Meget fedt, rent Ler.....
III (÷ 19,10 m)	13	÷ 19,1	Meget fedt, rent Ler.....
	14	÷ 25,8	Meget fedt, rent Ler.....
	15	÷ 29,1	Meget fedt, rent Ler m. blank Brudflade.....
	16	÷ 35,2	Meget fedt, rent Ler m. blank Brudflade.....
IV (÷ 10,6 m)	17	÷ 11,1	Grus, Sand og Sten.....
	18	÷ 13,1	Mørkt, leret Glimmersand.....
	19	÷ 16,1	Mørkt Glimmersand.....
	20	÷ 17,3	»Grønt« Glimmersand m. Konkretioner.....
	21	÷ 18,6	Sort Glimmerler.....
	22	÷ 20,6	Urent, fedt Ler + et Par Sten.....
	23	÷ 21,1	Meget fedt, rent Ler.....
	24a	÷ 26,1	Meget fedt, rent Ler.....
	24b	÷ 30,6	Meget fedt, rent Ler.....
V (÷ 14,10 m)	25	÷ 15,1	Brungult, rent, magert Ler.....
	26	÷ 16,1	Glimmerler m. Konkretioner.....
	27	÷ 19,1	Meget fedt, rent Ler.....
	28	÷ 25,1	Meget fedt, rent Ler.....
	29	÷ 30,4	Meget fedt, rent Ler.....
VI (÷ 29,40 m)	30	÷ 29,4	Sand og Sten.....
	31	÷ 29,4	Meget fedt, rent Ler.....
	32	÷ 32,2	Meget fedt, rent Ler.....
	33	÷ 34,2	Meget fedt, rent Ler.....
	34	÷ 38,2	Meget fedt, rent Ler.....
	35	÷ 46,1	Meget fedt, rent Ler m. Kalkkonkretioner.....
	36	÷ 51,7	Meget fedt, rent Ler.....
VII (÷ 39,30 m)	37	÷ 39,3	Sand og Sten.....
	38	÷ 44,7	Ifølge Borejournal: Fedt Ler. Prøve mangler.....

1) Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. 2) Vandprocenten er bestemt som Vægt-% af Totalsubstansi, viste, at saavel fast som meget fast Lillebeltsler havde Konsistens

bølt. (Tavle C)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	% Kalk	Fasthedsgrad ³⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	25,4	17,5	bl.	Urent Lillebeltsler	1
..	30,2	28,5	bl.	Lillebeltsler	2
..	30,8	23,5	n. f.	Lillebeltsler	3
..	26,9	8,3	n. f.	Lillebeltsler	4
..	28,6	13,8	n. f.	Lillebeltsler	5
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmerler	6
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmerler	7
..	29,6	15,3	f.	Lillebeltsler	8
..	27,2	8,4	m. f.	Lillebeltsler	9
..	32,0	12,5	f.	Lillebeltsler	10
..	34,3	12,3	f.	Lillebeltsler	11
..	34,5	14,1	m. f.	Lillebeltsler	12
..	37,7	14,5	f.	Lillebeltsler	13
..	32,8	12,6	m. f.	Lillebeltsler	14
..	31,6	18,0	m. f.	Lillebeltsler	15
154	31,5	14,8	m. f.	Lillebeltsler	16
..	..	..	..	?	17
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmersand	18
..	..	..	m. f.	Tertiært Glimmersand	19
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	20
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	21
..	34,5	11,8	..	Urent Lillebeltsler	22
..	31,6	34,1	bl.-n. f.	Lillebeltsler	23
..	27,6	9,8	n. f.	Lillebeltsler	24a
..	25,2	18,3	n. f.	Lillebeltsler	24b
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	25
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	26
..	31,5	26,0	n. f.	Lillebeltsler	27
..	28,7	17,3	f.	Lillebeltsler	28
..	29,0	13,8	f.	Lillebeltsler	29
..	..	..	..	..	30
..	38,7	14,3	bl.	Lillebeltsler	31
..	32,9	14,1	f.	Lillebeltsler	32
..	30,1	13,3	f.	Lillebeltsler	33
..	36,9	19,3	f.	Lillebeltsler	34
..	32,1	7,5	f.	Lillebeltsler	35
..	35,8	13,5	f.	Lillebeltsler	36
..	..	..	..	..	37
..	28,4	18,5	m. f.	ifølge Borejournal Lillebeltsler	38

m. bl.: meget blødt, bl.: blødt, n. f.: nogenlunde fast, f.: fast, m. f.: meget fast. Senere Undersøgelser (K) fra 10 til i hvert Fald 15 kg. (Se Definitionen af K. S. 94).

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
VIII (÷ 27,0 m)	39	÷ 28,3	Gulgraat, fedt Ler.....
	40	÷ 31,6	Blaagraat, fedt Ler.....
	41	÷ 36,5	Blaagraat, meget fedt Ler.....
	42	÷ 41,9	Blaagraat, meget fedt Ler.....
	43	÷ 46,8	Blaagraat, meget fedt Ler.....
IX (÷ 20,30 m)	44	÷ 21,3	Meget fedt, rent Ler.....
	45	÷ 25,6	Meget fedt, rent Ler.....
	46	÷ 30,3	Meget fedt, rent Ler.....
X ¹⁾ (÷ 15,75 m)	47	?	? ?
	48	÷ 16,3	Meget fedt, rent Ler.....
	49	÷ 21,8	Meget fedt, rent Ler.....
	50	÷ 25,8	Meget fedt, rent Ler.....
	51	÷ 30,8	Meget fedt, rent Ler.....
XI ¹⁾ (÷ 11,0 m)	52	÷ 11,0	Sand og Grus.....
	53	÷ 12,0	Sort Glimmerler.....
	54	÷ 16,0	Meget fedt, rent Ler.....
	55	÷ 21,0	Meget fedt, rent Ler.....
	56	÷ 26,0	Meget fedt, rent Ler.....
XII (÷ 9,80 m)	57	÷ 31,0	Meget fedt, rent Ler.....
	58	÷ 9,8	Meget fedt, rent Ler.....
	59	÷ 12,1	Meget fedt, rent Ler.....
	60	÷ 14,6	Meget fedt, rent Ler.....
	61	÷ 19,6	Meget fedt, rent Ler.....
XIII (÷ 16,85 m)	62	÷ 21,6	Meget fedt, rent Ler.....
	63	÷ 17,9	Meget fedt, rent Ler.....
	64	÷ 21,9	Meget fedt, rent Ler.....
	65	÷ 26,9	Meget fedt, rent Ler.....
XIV (+ 6,88 m)	66	÷ 31,9	Meget fedt, rent Ler.....
	67	+ 5,7	Sand + Sten + Ler + Glimmer.....
	68	+ 1,7	Leret Sand m. Sten.....
	69	÷ 5,3(?)	Skarpt, fint Sand og Grus.....
	70	÷ 6,3	Mørkt Glimmersand.....
	71	÷ 8,3	Sandet Glimmerler.....
	72	÷ 10,3	Mørkt Glimmerler.....
	73	÷ 12,8	Mørkt, ret fedt Glimmerler.....
	74	÷ 16,1	Meget fedt, rent Ler.....
	75	÷ 20,3	Meget fedt, rent Ler.....
	76	÷ 25,3	Meget fedt, rent Ler.....
	77	÷ 30,3	Meget fedt, rent Ler.....
XV (+ 5,0 m)	78	+ 4,5	Leret, stenholdigt Sand.....
	79	+ 2,5	Leret, sandholdigt Grus.....

¹⁾ Boringerne X og XI er ikke indtegnet paa Profilet, Tavle C, da de ligger udenfor Brolinier

Finhedstal (F)	% Vand	% Kalk	Fasthedsgrad	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	29,6	17,5	f.	Lillebeltsler	39
..	35,5	9,0	f.	Lillebeltsler	40
..	30,4	10,0	m. f.	Lillebeltsler	41
..	30,6	6,8	m. f.	Lillebeltsler	42
150	34,5	6,5	m. f.	Lillebeltsler	43
..	37,6	13,5	m. f.	Lillebeltsler	44
140	32,9	5,5	m. f.	Lillebeltsler	45
116	29,7	10,3	m. f.	Lillebeltsler	46
..	..	..	..	?	47
100	35,9	9,5	n. f.	Lillebeltsler	48
121	39,7	12,5	f.	Lillebeltsler	49
130	30,7	26,3	m. f.	Lillebeltsler	50
..	32,3	17,8	m. f.	Lillebeltsler	51
..	..	..	..	..	52
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmerler	53
115	32,0	14,3	f.	Lillebeltsler	54
122	27,7	20,3	f.	Lillebeltsler	55
117	33,6	16,8	m. f.	Lillebeltsler	56
..	30,7	16,0	m. f.	Lillebeltsler	57
..	37,0	25,8	bl.	Lillebeltsler	58
112	31,1	21,0	f.	Lillebeltsler	59
..	33,0	8,3	f.	Lillebeltsler	60
124	34,3	15,3	m. f.	Lillebeltsler	61
..	32,7	10,3	m. f.	Lillebeltsler	62
117	37,9	8,3	bl.	Lillebeltsler	63
..	42,2	9,5	bl.	Lillebeltsler	64
128	30,2	4,5	m. f.	Lillebeltsler	65
125	31,1	7,3	m. f.	Lillebeltsler	66
..	..	..	..	Morænesand	67
..	..	..	..	Morænesand	68
..	..	..	..	Diluvialsand	69
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	70
..	24,7	..	..	Tertiært Glimmerler	71
..	26,8	..	f.	Tertiært Glimmerler	72
..	28,0	..	f.	Tertiært Glimmerler	73
100	28,3	20,3	f.	Lillebeltsler	74
..	32,4	22,8	f.	Lillebeltsler	75
..	29,5	13,5	f.	Lillebeltsler	76
116	33,7	16,0	bl.	Lillebeltsler	77
..	..	..	..	Morænesand	78
..	..	..	..	Morænegrus	79

Boring	Prøvens Nr.	Kote	Jordart
	80	0	Grus.....
	81	÷ 5,0	Enskornet Grus.....
	82	÷ 7,5	Groft Sand m. et Par Sten.....
	83	÷ 10,0	Ensartede Sten (Ral).....
	84	÷ 15,0	Sandet Glimmerler m. Konkretioner.....
	85	÷ 15,0	Sandet Glimmerler m. Konkretioner.....
	86	÷ 17,5	Sandet Glimmerler m. Konkretioner.....
	87	÷ 20,0	Sandet Glimmerler m. Konkretioner.....
	88	÷ 25,4	Meget fedt, rent Ler.....
	89	÷ 30,0	Meget fedt, rent Ler.....
	90	÷ 32,5	Meget fedt, rent Ler.....
XVI	91	+ 8,8	Leret Sand m. Sten.....
(+ 9,8 m)	92	+ 7,3	Fint, skarpt Glimmersand.....
	93	+ 4,8	Fint Glimmersand, lidt leret.....
	94	+ 1,3	Glimmerler m. Konkretioner.....
	95	÷ 2,8	Glimmerler m. Konkretioner.....
	96	÷ 8,2	Glimmerler m. Konkretioner.....
	97	÷ 11,5	Sandet Glimmerler.....
	98	÷ 13,2	Glimmerler m. Konkretioner.....
	99	÷ 18,2	Meget fedt, rent Ler.....
	100	÷ 23,2	Meget fedt, rent Ler.....
	101	÷ 28,5	Meget fedt, rent Ler.....
XVII	102	+ 5,8	Leret Grus m. Sand.....
(+ 6,8 m)	103	+ 4,3	Fint, rent Mel-Ler (»Mjåla«).....
	104	+ 1,8	Mørkt, leret Glimmersand.....
	105	÷ 3,2	Sandet, mørkt Glimmerler.....
	106	÷ 8,2	Glimmerler.....
	107	÷ 11,2	Sandet Glimmerler.....
	108	÷ 16,2	Meget fedt, rent Ler.....
	109	÷ 21,2	Meget fedt, rent Ler.....
	110	÷ 27,2	Meget fedt, rent Ler + stor Lerkonkretion.....
XVIII	111	+ 0,2	Glimmersand.....
(+ 6,68 m)	112	÷ 1,3	Leret Glimmersand.....
	113	÷ 3,8	Glimmerler.....
	114	÷ 8,8	Glimmerler m. stor Konkretion.....
	115	÷ 13,8	Meget fedt, rent Ler.....
	116	÷ 18,8	Meget fedt, rent Ler.....
	117	÷ 25,8	Meget fedt, rent Ler m. stor Lerkonkretion.....

Finhedstal (F)	% Vand	% Kalk	Fasthedsgrad	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	..	Morænegrus?	80
..	..	..	..	Diluvialgrus	81
..	..	..	..	Diluvialsand	82
..	..	..	..	Diluvialgrus	83
..	22,4	..	..	Tertiært Glimmerler	84
..	22,6	..	..	Tertiært Glimmerler	85
..	27,9	..	..	Tertiært Glimmerler	86
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	87
109	30,4	20,3	f.	Lillebeltsler	88
..	28,8	10,5	f.	Lillebeltsler	89
100	33,7	13,5	f.	Lillebeltsler	90
..	..	..	..	Moranesand	91
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	92
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	93
43	28,5	..	bl.	Tertiært Glimmerler	94
..	24,3	..	bl.	Tertiært Glimmerler	95
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmerler	96
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	97
47	30,4	..	m. f.	Tertiært Glimmerler	98
97	27,8	23,8	f.	Lillebeltsler	99
..	28,3	18,3	f.	Lillebeltsler	100
127	32,0	16,0	f.	Lillebeltsler	101
..	..	..	..	Morænegrus	102
50(?)	..	..	..	Diluvialler	103
..	..	..	bl.	Tertiært Glimmersand	104
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	105
50	28,7	..	..	Tertiært Glimmerler	106
..	..	..	..	Tertiært Glimmerler	107
125	26,2	40,0	f.	Lillebeltsler	108
..	30,8	11,5	f.	Lillebeltsler	109
113	33,6	12,5	f.	Lillebeltsler	110
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	111
..	..	..	..	Tertiært Glimmersand	112
42	..	..	f.	Tertiært Glimmerler	113
56	..	..	bl.	Tertiært Glimmerler	114
105	28,4	9,0	f.	Lillebeltsler	115
125	30,2	18,3	f.	Lillebeltsler	116
136	31,8	22,0	f.	Lillebeltsler	117

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
2 (÷ 4,70 m)	1	÷ 10,17	Strandgrus m. mange Skaller.....
	2	÷ 17,13	Rent, graat, typisk Strandsand.....
	3	÷ 22,98	Fint lysegraat Sand (Finsand + Mel-Ler m. Lag af groft Materiale)
3 (÷ 1,0 m)	1	÷ 6,40	Rent Skalgrus m. store Skaller.....
	2	÷ 13,78	Skaller m. Dynd og Træstumper.....
	3	÷ 17,85	Fint, rent, enskornet Sand.....
	4	÷ 23,72	Rent, groft Sand + fint Grus.....
	5	÷ 28,71	Meget fint Sand (ildelugtende).....
	6	÷ 30,40	Rent, groft Strandgrus.....
	7	÷ 31,94	Rent, groft, ret enskornet Grus, hovedsagelig Kalk og Flint....
	8	÷ 33,54	Store Kalkklumper + Flint.....
4 (÷ 10,30 m)	1	÷ 13,30	Stranddynd m. Skaller.....
	2	÷ 15,16	Hele Skaller + Tørveklumper + Sand.....
	3	÷ 17,97	Rent, fint Strandsand m. enkelte Gruskorn.....
	4	÷ 24,66	Rent, enskornet, ret groft Sand.....
	5	÷ 30,90	Ler m. Grus og Sten.....
	6	÷ 32,03	Rent Kalk- og Flintgrus + Granit.....
5 (÷ 7,50 m)	1	÷ 14,68	Dyndholdigt Skalgrus (Smaaskaller og ærtestore Sten).....
	2	÷ 20,71	Lysegraat, enskornet, ret fint Sand.....
	3	÷ 30,31	Ret ensartet Ler m. Sten.....
6 (÷ 4,75 m)	1	÷ 11,82	Grus m. Tang og store Skaller.....
	2	÷ 14,87	Skaller + Tørveklumper + grønligt Dynd.....
	3	÷ 19,93	Fint, mørkt Strandgrus, megen Flint og meget Kvarts.....
	4	÷ 25,74	Graat, ret fint, ensartet Sand.....
	5	÷ 29,71	Magert, grus- og stenholdigt Ler.....
7 (÷ 5,50 m)	1	÷ 9,90	Fint, rent Skalgrus.....
	2	÷ 12,01	Ildelugtende Skaldynd, mest Skaller.....
	3	÷ 15,41	Dynd og Tørveklumper.....
	4	÷ 17,57	Groft, rent Sand.....
	5	÷ 22,68	Ret fint Strandgrus m. megen Kalk.....
	6	÷ 29,43	Graat, sejgt, stenholdigt Ler.....
8 (÷ 1,50 m)	1	÷ 2,70	Dyndholdigt Sand.....
	2	÷ 4,84	Træ, Skaller, Grus.....
	3	÷ 11,74	Grønt Dynd m. Skaller.....
	4	÷ 15,17	Tang, Dynd, Skaller, Sten.....
	5	÷ 17,95	Ret fint, mørkt Grus, megen Flint og Kvarts.....
	6	÷ 21,82	Fint, graat, ensartet Sand.....
	7	÷ 32,28	Meget enskornet Ler (Sten?).....
	8	÷ 39,20	Store Sten: Granit og Kalk.....

¹⁾ Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. ²⁾ Vandprocenten bestemtes som Vægt-% Vand af

Fjord. (Tavle D)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	Konsistenstallet (K) ³⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Marint Sand, senglacialt ?	2
..	Marint Sand, senglacialt ?	3
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Alluvialt, marint Dynd	2
..	Senglacialt ?, marint Sand	3
..	Senglacialt ?, marint Sand	4
..	Senglacialt ?, marint Sand	5
..	Senglacialt ?, marint Sand	6
..	Senglacialt ?, marint Sand	7
..	Kalk og Flint	8
..	Alluvialt, marint Dynd	1
..	Alluvialt, marint Dynd + Ancylostøv	2
..	Senglacialt Strandsand	3
..	Senglacialt Strandsand	4
ca. 20	10,9	ca. 10 kg.	Moræneler	5
..	Kalk og Flintgrus	6
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Senglacialt ?, marint Sand	2
ca. 20	12,0	2,5	Moræneler	3
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Alluvialt, marint Grus + Ancylostøv	2
..	Senglacialt ? Grus	3
..	Senglacialt ? Sand	4
19	11,8	ca. 6	Moræneler	5
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Alluvialt, marint Grus	2
..	Alluvialt, marint Grus + Ancylostøv	3
..	Senglacialt ? Sand	4
..	Senglacialt ? Grus	5
20	10—9	4—6	Moræneler	6
..	Alluvialt, marint Sand	1
..	Alluvialt, marint Grus	2
..	Alluvialt, marint Dynd	3
..	Alluvialt, marint Dynd	4
..	Senglacialt ? Grus	5
..	Senglacialt ? Sand	6
ca. 20	14,9	<1/4	Moræneler ?	7
..	Morænegrus	8

Totalsubstans. ³⁾ Se Definitionen af Konsistenstallet (K) S. 94.

Boring	Prøvens Nr.	Kote	Jordart
9—10 (÷ 1,50 m)	1	÷ 3,67	Grus m. store, hele Skaller.....
	2	÷ 9,05	Grus + lidt Dynd og Sand.....
	3	÷ 12,33	Fedt, grønligt Dynd m. mange Skaller.....
	4	÷ 17,98	Groft Strandsand (kvartsrigt).....
	5	÷ 20,98	Groft Strandgrus.....
	6	÷ 29,10	Ensartet, fint, graat Sand.....
	7	÷ 32,35	Magert, graat, sejgt Ler.....
11 (÷ 7,50 m)	1	÷ 12,05	Skalgrus og grønligt Dynd.....
	2	÷ 16,40	Rent, graat Sand m. faa Skaller.....
	3	÷ 20,23	Fint, ensartet Sand.....
	4	÷ 21,85	Ret groft, rent Grus m. talrige Skaller.....
	5	÷ 23,70	Rent, graat, fint Sand og Grus.....

Masned

Boring	Prøvens Nr.	Kote	Jordart
Bor. M ₁ (+ 2,0 m)	224	÷ 7,13	Sand.....
	225	÷ 9,58	Groft Sand.....
	226	÷ 11,30	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	227	÷ 12,62	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	228	÷ 14,85	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	229	÷ 16,35	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	230	÷ 17,20	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	231	÷ 18,89	Magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
	232	÷ 20,85	Magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
	233	÷ 23,00	Sand.....
	234	÷ 26,82	Skrivekridt.....
	Bor. M ₂ (÷ 7,3 m)	305	÷ 10,01	Ret magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
306		÷ 13,10	Groft Sand.....
307		÷ 13,93	Groft Sand og Grus.....
308		÷ 15,13	Skrivekridt.....
309		÷ 15,53	Skrivekridt.....
310		÷ 20,30	Skrivekridt.....
Bor. M ₃ (÷ 6,5 m)	300	÷ 7,83	Meget magert, stenet Ler m. Kalk.....
	301	÷ 10,10	Groft Sand, Grus og Sten.....
	302	÷ 11,50	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	303	÷ 16,13	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	304	÷ 19,60	Leret Grus.....

¹⁾ Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. ²⁾ Vandprocenten er bestemt som Vægt-% af Totalsubstans.

⁴⁾ m. bl.: meget blødt, bl.: blødt,

Finhedstal (F)	% Vand	Konsistenstal (K)	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Alluvialt, marint Grus	2
..	Alluvialt, marint Dynd	3
..	Senglacialt Sand	4
..	Senglacialt Grus	5
..	Senglacialt Sand	6
21	11,7	3,5—7	Moræneler	7
..	Alluvialt, marint Dynd	1
..	Alluvialt, marint Sand	2
..	Alluvialt, marint Sand	3
..	Alluvialt, marint Grus	4
..	Alluvialt, marint Grus	5

sund. (Tavle F)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	% CaCO ₃	Konsistenstal (K) ³⁾	Fasthed ⁴⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	..	..	?	224
..	..	..	..	..	?	225
..	10,8	..	ca. 3	f.-n. f.	Moræneler	226
..	10,7	..	8—>10	f.	Moræneler	227
18	11,1	41,3	ca. 5	f.	Moræneler	228
..	10,4	..	[>10]	f.	Moræneler	229
..	9,9	..	[>10]	f.	Moræneler	230
..	16,0	..	..	n. f.-f.	Diluvialler	231
30	17,0	..	..	f.	Diluvialler	232
..	..	..	..	..	Diluvialsand	233
..	..	..	..	..	Skrivekridt	234
30	17,3	11,9	ca. 2	f.-n. f.	Diluvialler(?),	305
..	..	..	..	..	Diluvialsand	306
..	..	..	..	..	Diluvialgrus	307
..	..	..	..	..	Skrivekridt	308
..	..	..	..	..	Skrivekridt	309
..	..	..	..	..	Skrivekridt	310
17	9,9	..	..	f.	Moræneler	300
..	..	..	..	..	Morænegrus	301
19	11,9	49,9	ca. 6	f.	Moræneler	302
19	14,3	47,3	1,8	bl.-n. f.	Moræneler	303
..	..	..	..	bl.-n. f.	Morænegrus	304

³⁾ Se Definitionen af Konsistenstallet (K) S. 94.

n. f.: nogenlunde fast, f.: fast, m. f.: meget fast.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
Bor. M ₄ (÷ 7,3 m)	311	÷ 8,83	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	312	÷ 14,03	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	313	÷ 14,20	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	314	÷ 16,30	Magert stenet Ler, kalkrigt.....
	315	÷ 19,71	Sand.....
	316	÷ 21,81	Sand.....
	317	÷ 26,07	Sand.....
	318	÷ 30,55	Skrivekridt.....
Bor. M ₅ (÷ 6,5 m)	319	÷ 10,18	Magert, stenet Ler m. Kalk.....
	320	÷ 13,90	? Prove mangler.....
Bor. M ₆ (+ 0,5 m)	235	÷ 3,77	Dynd.....
	236	÷ 6,57	Enskornet Sand.....
	237	÷ 9,18	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	238	÷ 10,64	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	239	÷ 11,75	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	240	÷ 13,40	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	241	÷ 15,25	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	242	÷ 17,17	Magert, stenet Ler, kalkrigt.....
	243	÷ 18,53	?.....
244	÷ 20,28	?.....	
245	÷ 27,03	?.....	

Stor

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
B _a (÷ 1,50 m)	207	÷ 4,88	Sand m. organisk Stof.....
	208	÷ 7,30	Magert, stenhaldigt Ler m. Kalk.....
	209	÷ 9,70	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	210	÷ 9,95	Magert, stenhaldigt Ler m. Kalk.....
	211	÷ 11,03	Magert, stenhaldigt Ler m. Kalk.....
	212	÷ 11,87	Magert, stenhaldigt Ler m. Kalk.....
	213	÷ 14,62	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	214	÷ 15,78	Magert, stenhaldigt Ler m. Kalk.....
	215	÷ 19,62	Magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	216	÷ 22,17	Skrivekridt.....
B _b (÷ 8,25 m)	200	÷ 9,95	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	201	÷ 11,30	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	202	÷ 11,84	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	203	÷ 13,10	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	204	÷ 15,50	Magert, stenhaldigt Ler, kalkrigt.....
	205	÷ 19,85	Urent Skrivekridt.....
206	÷ 20,40	Skrivekridt.....	

¹⁾ Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. ²⁾ Vandprocenten er bestemt som Vægt-% af Totalsubstans.

⁴⁾ m. bl.: meget blødt, bl.: blødt,

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	% CaCO ₃	Konsistenstallet (K) ³⁾	Fasthed ⁴⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
13	11,4	..	..	f.	Moræneler	311
..	11,1	..	..	f.	Moræneler	312
..	10,8	..	ca. 3	n. f.	Moræneler	313
16	10,7	38,4	..	n. f.-f.	Moræneler	314
..	..	..	..	..	Diluvialsand	315
..	..	..	..	..	Diluvialsand	316
..	..	..	..	..	Diluvialsand	317
..	..	..	..	..	Skrivekridt	318
18	14,3	..	..	f.	Moræneler	319
..	..	..	..	..	Moræneler? (ifølge Borejournal)	320
..	..	..	..	m. bl.	Alluvialt marint Dynd	235
..	..	..	..	..	Alluvialt marint Sand?	236
18	11,3	43,5	ca. 3	bl.-n. f.	Moræneler	237
..	11,6	..	[ca. 6]	bl.-n. f.	Moræneler	238
..	10,8	..	[6]	bl.-n. f.	Moræneler	239
..	10,8	..	ca. 3	bl.-n. f.	Moræneler	240
..	12,3	..	ca. 1,5	bl.-n. f.	Moræneler	241
17	11,0	45,6	ca. 2,5	bl.-n. f.	Moræneler	242
..	..	..	..	..	Sand? (ifølge Borejournal)	243
..	..	..	..	..	Sand? (ifølge Borejournal)	244
..	..	..	..	..	Sand? (ifølge Borejournal)	245

trømmen. (Tavle E)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	% CaCO ₃	Konsistenstallet (K) ³⁾	Fasthed ⁴⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	..	..	..	..	Alluvialt, marint Sand	207
..	12,4	..	[5,1]	f.-nf.	Moræneler	208
20	12,2	50	[6]	f.	Moræneler	209
..	10,8	..	[>10]	f.	Moræneler	210
..	9,3	..	7	f.	Moræneler	211
..	10,5	..	..	f.	Moræneler	212
17	9,6	51,4	7	f.	Moræneler	213
..	10,3	..	7—8	f.	Moræneler	214
21	16,3	39,6	..	f.	Diluvialler	215
..	..	..	..	..	Skrivekridt	216
20	12,5	52	[9]	f.	Moræneler	200
..	12,4	..	6	f.	Moræneler	201
..	12,2	..	[>10]	f.	Moræneler	202
19	12,5	41	ca. 5	f.	Moræneler	203
..	11,2	..	8	f.	Moræneler	204
..	..	..	..	n. f.	Skrivekridt	205
..	..	..	..	..	Skrivekridt	206

¹⁾ Se Definitionen af Konsistenstallet (K) S. 94.

²⁾ f.: nogenlunde fast, f.: fast, m. f.: meget fast.

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
B _c (÷ 8,60 m)	188	÷ 10,70	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	189	÷ 11,35	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	190	÷ 12,35	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	191	÷ 13,37	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	192	÷ 16,25	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	193	÷ 16,40	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	194	÷ 18,42	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	195	÷ 19,36	Magert, ensartet Ler m. Kalk og enkelte Sten.....
	196	÷ 20,72	Mørkt, magert, kalkholdigt Ler m. Sten.....
	197	÷ 23,80	Skrivekridt.....
B _d (÷ 9,80 m)	165	÷ 12,55	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	166	÷ 13,90	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	167	÷ 14,79	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	168	÷ 15,50	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	169	÷ 17,95	Magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	170	÷ 19,40	Magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	171	÷ 23,83	Magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	172	÷ 27,35	Meget magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	173	÷ 33,16	Meget magert stenfrit Ler (Mjåla).....
174	÷ 37,70	Skrivekridt.....	
B _e (÷ 8,35 m)	134	÷ 10,24	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	135	÷ 11,01	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	136	÷ 13,65	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	137	÷ 15,64	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	138	÷ 17,81	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	139	÷ 18,89	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	140	÷ 24,43	Magert, stenfrit Ler m. Kalk.....
	141	÷ 25,91	Skrivekridt.....
B _f (÷ 12,20 m)	121	÷ 13,15	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	122	÷ 14,05	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	123	÷ 17,35	Meget magert Ler m. Kalk.....
	124	÷ 17,73	Leret, grusholdigt Sand.....
	125	÷ 19,51	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	126	÷ 21,03	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	127	÷ 22,87	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	128	÷ 24,04	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	129	÷ 27,24	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	130	÷ 30,34	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	131	÷ 34,04	Magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
	132	÷ 36,86	Magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
133	÷ 39,00	Skrivekridt.....	

Enhedsstal (F)	% Vand	% CaCO ₃	Konsistenst tal (K) (Se Note 3 Side 80)	Fasthed	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	12,2	..	8	f.	Moræneler	188
20	11,9	46,9	4,5	f.-nf.	Moræneler	189
..	10,8	..	[ca. 4,5]	n. f.	Moræneler	190
18	12,2	49,6	[>10]	n. f.	Moræneler	191
..	11,0	..	1,5	bl.-nf.	Moræneler	192
..	9,6	..	[7—8]	f.-nf.	Moræneler	193
..	11,4	..	..	n. f.	Moræneler	194
26	14,5	..	..	f.-nf.	Moræneler? Diluvialler?	195
25	12,6	21,9	ca. 10	m. f.	Moræneler	196
..	..	..	..	..	Skrivekridt	197
..	10,8	..	7—10	f.	Moræneler	165
17	10,1	41,3	[>10]	f.	Moræneler	166
..	10,3	..	6	f.	Moræneler	167
..	10,2	..	6	f.	Moræneler	168
..	15,7	..	..	f.	Diluvialler	169
33	18,2	11,1	..	f.	Diluvialler	170
..	19,4	..	ca. 6	f.	Diluvialler	171
28	20,8	9,5	..	f.	Diluvialler	172
..	18,5	..	..	f.	Diluvialler	173
..	..	..	..	..	Skrivekridt	174
..	11,6	..	?	nf.-f.	Moræneler	134
..	(8,9)	..	?	m. f.	Moræneler	135
17	(9,4)	45,9	?	m. f.	Moræneler	136
..	10,6	..	6 kg	f.	Moræneler	137
15	11,1	41,1	1—2	n. f.	Moræneler	138
..	10,4	..	5	f.-nf.	Moræneler	139
..	..	..	?	bl.	Diluvialler	140
..	..	..	..	..	Skrivekridt	141
..	..	..	[5]	f.	Moræneler	121
19	9,9	37,4	[>10]	m. f.	Moræneler	122
..	..	..	..	f.	Moræneler	123
..	..	..	..	f.	Morænesand	124
..	12,6	..	ca. 10	m. f.	Moræneler	125
..	11,4	..	[>10]	m. f.	Moræneler	126
..	9,3	..	>10	m. f.	Moræneler	127
..	8,4	..	>10	m. f.	Moræneler	128
16	10,4	38,9	ca. 5	nf.-f.	Moræneler	129
..	10,7	..	?	f.	Moræneler	130
27	24,7	..	..	bl.	Diluvialler	131
..	16,7	..	..	f.-nf.	Diluvialler	132
..	..	..	..	..	Skrivekridt	133

Boring	Prøvens Nr.	Kote	Jordart
B _g (÷ 12,60 m)	109	÷ 16,00	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	110	÷ 16,70	Meget magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	111	÷ 19,40	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	112	÷ 19,60	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	113	÷ 22,16	Meget magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	114	÷ 22,50	Stenfrit Sand.....
	115	÷ 24,36	Stenfrit Sand.....
	116	÷ 27,93	Urent, magert stenfrit Ler (Mjåla).....
	117	÷ 32,82	Magert stenfrit Ler.....
	118	÷ 36,16	Magert stenfrit Ler.....
	119	÷ 40,43	Magert stenfrit Ler.....
	120	÷ 45,93	Stenfrit Sand.....
B _h (÷ 4,40 m)	86	÷ 6,04	Skarpt Sand m. organisk Stof.....
	87	÷ 7,30	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	88	÷ 7,60	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	89	÷ 9,76	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	90	÷ 10,00	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	91	÷ 13,29	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	92	÷ 17,69	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	93	÷ 18,75	Mørkt sandh., men dog ret fedt, glimmerh. Ler m. enkelte Ster
	94	÷ 19,05	Mørkt sandh., men dog ret fedt, glimmerh. Ler m. enkelte Ster
	95	÷ 23,03	Magert, stenfrit Ler (Mjåla).....
B _i (÷ 3,10 m)	76	÷ 5,84	Dynd (Skylleprøve).....
	77	÷ 7,74	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	78	÷ 7,95	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	79	÷ 9,84	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	80	÷ 10,00	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	81	÷ 14,49	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	82	÷ 14,70	Magert, stenholdigt Ler, kalkrigt.....
	83	÷ 17,95	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	84	÷ 21,40	Skarpt, rent Sand.....
B _k (÷ 2,20 m)	53	÷ 4,50	Dynd og Sand.....
	54	÷ 11,57	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	55	÷ 17,90	Magert, stenholdigt Ler m. Kalk.....
	56	÷ 21,37	Skrivekridt.....
	57	÷ 25,41	Skrivekridt.....

Finhedstal (F)	% Vand	% CaCO ₃	Konsistens-tal (K)	Fasthed	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	8,7	..	?	f.	Moræneler	109
14	8,7	33,6	?	m. f.	Moræneler	110
..	9,8	..	?	f.	Moræneler	111
..	10,9	..	ca. 10	m. f.	Moræneler	112
..	11,6	..	?	bl.	Moræneler	113
..	..	..	..	..	Diluvialsand	114
..	..	..	..	..	Diluvialsand	115
..	18,8	..	..	f.	Diluvialler	116
..	16,9	..	..	n. f.	Diluvialler	117
..	16,2	..	..	f.-nf.	Diluvialler	118
21	14,1	19,3	..	f.	Diluvialler	119
..	..	..	..	..	Diluvialsand	120
..	..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Sand	86
..	11,3	..	?	m. f.	Moræneler	87
..	10,7	..	?	m. f.	Moræneler	88
..	12,7	..	(≥ 10)	m. f.	Moræneler	89
..	11,9	..	(< 10)	m. f.	Moræneler	90
..	11,2	..	?	f.-nf.	Moræneler	91
..	11,4	..	?	n. f.	Moræneler	92
..	14,0	..	?	nf.-f.	Diluvialler? (Moræneler?)	93
24	(11,7)	16,8	?	m. f.	Diluvialler? (Moræneler?)	94
33	20,4	..	..	m. f.	Diluvialler	95
..	..	..	..	..	Diluvialsand	96
..	..	..	..	..	Skrivekridt	97
..	..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Sand	76
..	10,7	..	..	m. f.	Moræneler	77
..	10,6	..	≥ 10	m. f.	Moræneler	78
..	13,8	..	..	f.	Moræneler	79
22	11,5	58,8	..	f.	Moræneler	80
..	11,2	..	ca. 3	n. f.	Moræneler	81
19	8,4	41,0	≥ 10	nf. — f.	Moræneler	82
..	..	..	..	bl.	Moræneler	83
..	..	..	..	..	Diluvialsand	84
..	..	..	..	..	Skrivekridt	85
..	..	..	..	bl.	Alluvialt, marint Sand	53
18	9,3	20	?	f.	Moræneler	54
17	11,2	37	?	n. f.	Moræneler	55
..	..	..	..	n. f.	Skrivekridt	56
..	..	..	..	..	Skrivekridt	57

Boring	Provens Nr.	Kote	Jordart
1 (÷ 3,9 m)	1	÷ 9,22	Dyndholdigt Ler.....
	2	÷ 14,45	Sort Muld og Trærødder.....
	3	÷ 22,76	Groft Sand (+ ret fint Grus), lidt dyndholdigt.....
	4	÷ 22,93	Skrivekridt.....
	5	÷ 31,52	Skrivekridt.....
2 (÷ 3,4 m)	1	÷ 8,84	Dyndholdigt Sand m. Skaller.....
	2	÷ 13,70	Dynd m. Skaller.....
	3	÷ 19,30	Fint Sand (lidt urent).....
	4	ca. ÷ 25 m	?
	5	÷ 30,81	Skrivekridt.....
3 (÷ 15,65 m)	1	÷ 20,53	Ret fedt stenfrit Ler (Ler + Mjåla).....
	2	?	?
	3	÷ 33,76	Skrivekridt.....
4 (÷ 15,25 m)	1	÷ 18,35	Enskornet Sand.....
	2	÷ 21,57	Mel-Ler, stenfrit (Mjåla).....
	3	÷ 24,87	Skrivekridt.....
	4	÷ 34,11	Skrivekridt.....
5 (÷ 13,63 m)	1	÷ 15,72	Dynd og Grus.....
	2	÷ 18,05	Mørkt, groft Sand m. Pinde.....
	3	÷ 20,91	»Mel-Ler«, tilsyneladende stenfrit (Mjåla).....
	4	÷ 25,27	Skrivekridt.....
6 (÷ 13,36 m)	1	÷ 14,71	Groft Sand og Grus m. Skaller.....
	2	÷ 14,79	Sort, fedt Dynd.....
	3	÷ 21,00	Graat, ret fint Sand.....
	4	÷ 21,18	Mel-Ler m. en enkelt Sten (Mjåla).....
	5	÷ 26,00	Skrivekridt.....
	6	÷ 29,69	Skrivekridt.....
	7	÷ 37,06	Skrivekridt.....
	8	÷ 42,62	Skrivekridt.....
8 (÷ 2,9 m)	1	÷ 9,12	Blanding af Dynd og Sten.....
	2	÷ 13,69	Skarpt Sand.....
	3	÷ 23,60	Store Sten m. Pinde.....
	4	÷ 26,11	Skrivekridt.....

1) Se Definitionen af Finhedstallet (F) S. 100. 2) Vandprocenten er bestemt som Vægt-% af Totalsubstar

sund. (Tavle F)

Finhedstal (F) ¹⁾	% Vand ²⁾	Konsistenstallet (K) ³⁾	Fasthed ⁴⁾	Geologisk Betegnelse	Provens Nr.
..	ret tørt	Alluvialt marint Ler	1
..	Ancylus-Muld	2
..	Diluvialsand?	3
..	Skrivekridt	4
..	Skrivekridt	5
..	Alluvialt, marint Sand	1
..	Alluvialt, marint Dynd	2
..	Diluvialsand?	3
..	Skrivekridt	4
..	Skrivekridt	5
46	22,6	1,8—2,6	bl.	Stenfrit Istidsler	1
..	Skrivekridt	2
..	Skrivekridt	3
..	Diluvialsand?	1
44	21%	<1/2	bl.	Stenfrit Istidsler	2
..	Skrivekridt	3
..	Skrivekridt	4
..	Alluvialt, marint Grus	1
..	Ancylus-Sand	2
34	23,1	<1/2	bl.	Diluvialler	3
..	Skrivekridt	4
..	Alluvialt, marint Sand	1
..	Alluvialt, marint Dynd	2
..	Diluvialsand?	3
ca. 30	17	..	tørt	Diluvialler	4
..	Skrivekridt	5
..	Skrivekridt	6
..	Skrivekridt	7
..	Skrivekridt	8
..	Alluvialt, marint Dynd	1
..	Ancylus-Sand?	2
..	Sten	3
..	Skrivekridt	4

Se Definitionen af Konsistenstallet (K) S. 94. ⁴⁾ bl.: blødt.

Geotekniske Undersøgelsesmetoder.

Indledning.

Selv om der i det foregaaende Afsnit væsentligst er lagt Vægt paa at give et Overblik over de rent geologiske Forhold ved vore Overfartssteder, saa er der dog tillige hist og her, bl. a. paa flere Steder i Tabellerne anført geotekniske Undersøgelser-Resultater. Det vilde føre for vidt — og lader sig forøvrigt af flere andre Aarsager heller ikke gøre — her at fremkomme med mere detaillerede Resultater af de geotekniske Undersøgelser, men maaske er det dog af Interesse at gøre lidt nærmere Rede for de geotekniske Arbejdsmethoder, der ligger til Grund for nævnte Bestemmelser.

Disse Undersøgelsesmetoder kan efter deres Formaal og Beskaffenhed deles i to Grupper:

- A. De udpræget praktiske Undersøgelser, der foretages med Henblik paa Funderingsarbejder, og som maa ses under den Synsvinkel, at de tilsigter et hurtigt Kendskab til Jordarten, hvorfor de er foretrukne paa de Laboratorier, der arbejder med udpræget Bygge-Geoteknik (saaledes Norges, Sveriges og Finlands Jernbaners geotekniske Laboratorier).
- B. De mere theoretiske Undersøgelser af Lerarternes Sammensætning og deraf følgende Egenskaber, der meget vel kan have et praktisk Formaal (f. Ex. Undersøgelse af Pottemagerler, Formsand, lithografisk Sand, Dæmningsfyld m. m.), men som ogsaa kan have ren geologisk Anvendelse (ved Bestemmelse af Strømretninger, Niveauforhold, Varvighed o. l.). Disse Undersøgelser hører mere ind under de geologiske Institutioners Opgaver; her i Danmark er dog begge Retninger indenfor Geotekniken, gennem et Samarbejde mellem De Danske Statsbaner og Danmarks Geologiske Undersøgelse, samlet under eet paa det geotekniske Laboratorium.

Det siger sig selv, at de ovenfor nævnte to Grupper har adskillige Opgaver og Metoder fælles, og de er derfor heller ikke holdt adskilt i det følgende, der kun er inddelt i Byggegrundsundersøgelser og Laboratoriemetoder. Ovenfor nævnte Gruppe A falder ind under begge Afsnittene, medens Gruppe B udelukkende tilhører sidstnævnte.

Byggegrundsundersøgelser.

Det belastede Spidsbor.

Til Forundersøgelse af Byggegrunden ved Hjælp af Boringer anvendes her i Danmark fortrinsvis det belastede Spidsbor, der som Forbillede har det af Byråingeniør i Stockholm JOHN OLSSON konstruerede Søndbor. Dette Bor er der gjort nøje Rede for af Ingeniør ved De Danske Statsbaner O. GODSKESEN i en Artikel i »Ingeniøren« 1936, Nr. 46, hvorfra følgende korte Beskrivelse er hentet: Det belastede Spidsbor bestaar af en 200 mm lang Borespids (25×25 mm i kvadratisk Tværmaal), som er snoet een Gang, desuden af Borestænger, der samles uden Muffer. Boret belastes efterhaanden under Boringen med 25—50—75—100 kg (Lodderne bæres oppe af Klemmer, der skrues paa Borestangen) uden Omdrejning af Boret, og Spidsens Dybde noteres, naar Synkningen standser.

Naar Boret ikke synker mere for 100 kg. Belastning, begynder den egentlige Boring med belastet Spidsbor, idet Boret drejes med et Haandsving, skruet paa den øverste Stangs Top. For hver 25 halve Omdrejninger maales og noteres Borespidsens Dybde under Terrain, idet Antallet af cm ses ud for Haandsvinget paa en lodret 2 m Maalestok, anbragt med Nulpunktet opad.

Differencerne mellem de noterede Dybder, d. v. s. Synkningerne pr. 25 halve Omdrejninger, optegnes som vist paa hosstaaende Fig. 1.

Ifl. O. GODSKESEN vil det være tilfredsstillende (naar Talen er om almindelig Fundering), at Spidsborets Nedsynkning i ikke for stor Dybde er mindre end 50 cm for $25/2$ Omdr. I nogle Jordarter, særlig i løst sedimenteret Sand og Grus, samt ved Bygværker, der kan taale Sætninger, kan tillades større Nedsynkninger, men dog sjældent over 1 m pr. $25/2$ Omdrejninger. Man har endvidere erfaret, at Spidsborets nedsynkninger bliver relativt for store i aabne Byggegruber, og relativt for smaa, naar der bores i stor Dybde, men under normale Forhold regner man med, at Spidsboret giver saa paalidelige Resultater, i hvert Fald ved Boring i almindelig dansk Moræneler, at yderligere Undersøgelser, f. Ex. Prøveoptagning, maa antages at være overflødige.

I Sverige, Spidsborets Hjemland, anvendes dette Boreapparat næsten altid i Forbindelse med meget grundige Prøveoptagninger. Naar man her i Landet kan se bort fra denne Del af Undersøgelsen, naar det gælder Moræneleret, saa er Grunden den før omtalte, at denne Lerart gennemgaaende er saa fast, at mindre Variationer i Kvaliteten som Byggegrund ikke spiller nogen Rolle. Dertil kommer,

at der efterhaanden er opnaaet saa store Erfaringer m. H. t. Boring med Spidsbor i Morænedannelser her i Danmark, at Resultaterne af disse Boringer med ret stor Sikkerhed lader sig omsætte til Bestemmelsen af Jordartens Værdi som Funderingsgrund.

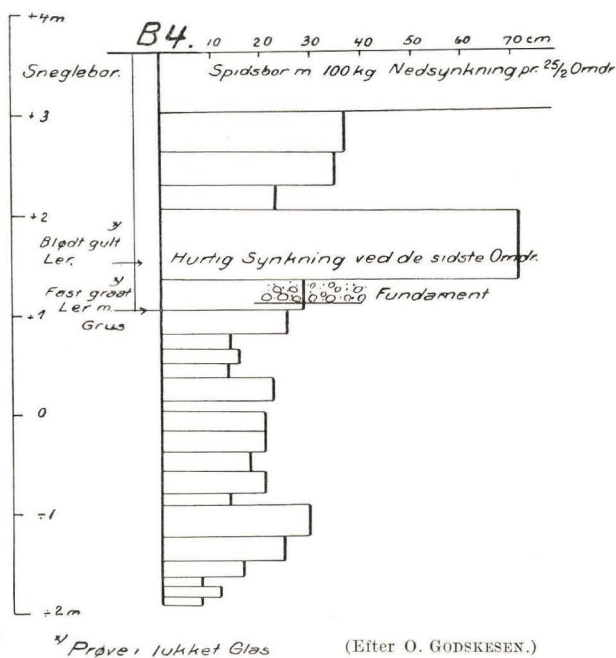


Fig. 1. Diagram for Boring med belastet Spidsbor.

Spidsbordets Nedsynkning for hver 25 halve Omdrejninger afsættes vandret til højre ud for den tilsvarende Dybde, der fremgaar af Maalestocken til venstre paa Skitsen. Desuden noteres paa Diagrammet Dybderne, hvori der er optaget Prøver, samt disses Karakter. Endelig indtegnes den Dybde, der tilraades for Fundamentets Placering ud fra Spidsborets Resultater.

Hvis man derimod ved Boring i dansk Jordbund møder andre Jordarter, f. Ex. alluvialt Dynd, stenfrit Ler eller — hvad der naturligvis er sjældnere — Dybgrundens fede eller glimmerrige Jordartstyper, saa bør Prøveoptagning absolut ikke forsømmes, og bliver det heller ikke i Danmark (hvad der maaske ikke fremgaar ganske klart af Ingeniør GODSKESENS Artikel) thi i disse Jordarter maa nemlig Spidsbor-Resultaterne vurderes paa en anden Maade end i Morænedannelserne. Aarsagen hertil er den, at alt Ler omrøres¹⁾ ved Boring med Spidsboret, men Forholdet mellem Fastheden af oprindelig Jord (H_3) og omrørt

¹⁾ Ved Udtrykket »Omrøring« forstaas her og i det følgende enhver Ændring af Prøvens oprindelige Konsistens.

Jord (H_1) er ikke konstant, idet det varierer dels med Lerets Finhedsgrad, dels med Konsistensen af den paagældende Jordart.

Om dette Emne skriver Geoteknikeren SKAVEN HAUG¹⁾:

»Spidsbor-Resultatet er en Funktion af H_1 og H_3 , og man kan følgelig ikke paa Grundlag af Spidsboret slutte sig til Lerets naturlige Fasthed, som er afgørende for enhver Stabilitetsberegning«.

I Danmark stiller Sagen sig derfor saaledes, at naar Talen er om almindeligt Moræneler, tiltrænges der neppe andre Oplysninger om Jordarten end de med Spidsboret erhvervede, men i alle andre Tilfælde kan Prøveoptagning og Prøveundersøgelser ikke undværes.

Fjedervægts-Keglen.

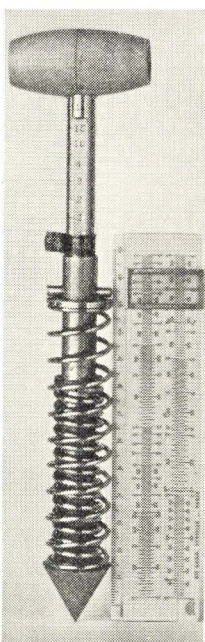


Fig. 2.
Fjedervægts-Keglen.
(Efter O. GODSKESEN.)

Til Fremskaffelse af hurtig Oplysning om en Byggegrubes eller en tilstrækkelig stor Jordprøves Fasthed anvendes af Ingeniørerne ved De Danske Statsbaner den saakaldte Fjedervægts-Kegle, der er konstrueret af Ing. O. GODSKESEN²⁾.

Fjedervægts-Keglen bestaar af en 60° Kegle af rustfrit Staal (se Fig. 2), som presses 10 mm ned i den Jordart, der ønskes undersøgt. (Nedpresningen aflæses paa en passende anbragt Maalestok). Det til Nedpresningen anvendte Tryk (i kg), der betegnes »Fjvk.«, aflæses ved Hjælp af Maximumsviseren paa Keglens Skaft.

Selve Fjedervægten bestaar af to Spiralfjedre, hvoraf den yderste — og mindst stive — virker alene ved Tryk under 4 kg, medens den anden træder i Funktion ved Tryk, der overstiger dette Tal.

Fjedervægtskeglen har vist sig at være et yderst brugbart Instrument paa Byggepladser, idet den arbejder hurtigt, giver direkte Resultater og er let at transportere, da den — incl. Læderetui — vejer 0,25 kg. Længden er 215 mm, største Diameter 25 mm.

Prøveoptagning med Stempelbor.

Hvis de omtalte Boringer ikke slaar til, indsendes Boreprøver til Laboratorieundersøgelse, og dette Prøvematerials Kvalitet har i Tidens Løb undergaaet store Forbedringer. Tidligere udtog man kun Snegle-

¹⁾ Meddelelser fra Norges Statsbaner, 1929, Hft. 2, Side 45.

²⁾ Se »Ingeniøren« 1936, Nr. 36, Side 45.

borsprøver, og hvor stor Betydning disse end kunde have ved en geologisk Bestemmelse af Jordarten, saa var de dog ganske utilfredsstillende ved en geoteknisk, idet Prøven oftest indkom i tørret og, i hvert Fald delvis, omrørt (vredet) Tilstand. Nu foregaar Prøveudtagningen derimod med det saakaldte Kolvbor, som — ligesom det belastede Spidsbor — er hentet fra Sveriges Statsbaners geotekniske Afdeling, og som af dets Konstruktør, Byråingeniør JOHN OLSSON beskrives i »Teknisk Tidsskrift för Väg- och Vattenbyggnad« (Hft. 2 1925). Kolvboret bestaar af en Cylinder (5 cm i Diameter), med hvilken Prøven tages op, og i denne Cylinder findes et Stempel, der har til Opgave at lukke for Cylinderens nederste Ende under Borets Nedføring i Jorden, samt at lukke foroven i Cylinderen, naar den atter trækkes op, fyldt med Jord, saaledes at Sugning undgaas. SKAVEN HAUG har senere indført visse praktiske Forbedringer af Kolvboret; han kalder sit Apparat: »Stempelboret« og lader Cylinderens Diameter være 4 cm.

Ved Benyttelsen af dette Bor til Optagning af Prøver erholdes et fortrinligt Materiale til Laboratorieundersøgelser, og da Prøverne forsendes, enten i de Messingrør, hvori de er udtaget, eller i lukkede, tæt-sluttende Henkogningsglas, er der ogsaa paa dette Punkt sørget for, at de ikke tørrer eller paa anden Maade lider nogen Overlast.

Laboratoriemethoder.

Som nævnt ovenfor stammer det Prøvemateriale, der sendes geoteknisk Laboratorium til Undersøgelse, først og fremmest fra de Byggearbejder, hvor der ikke funderes i fast Moræneler, Grus eller groft Sand; men dertil kommer talrige andre Opgaver, saaledes f. Ex. Undersøgelse af de forskellige Jordarters Værdi som Dæmningsfyld. Der er bl. a. paa dette Punkt foretaget et stort Arbejde ved Bedømmelsen af den Fyld, som er anvendt til Storstrømsbroens Dæmninger. Dertil kommer saa de paa Side 89 nævnte Undersøgelser af Opgaver, der ligger udenfor det byggetekniske Omraade (Pottemagerler, keramisk Ler) samt rent geologiske Opgaver (de grønlandske Smeltevandsdannelser, de danske Varv, Flyvesandet paa Skallingen o. s. v.). Det siger sig selv, at de geotekniske Undersøgelser i Laboratoriet kun er i Stand til at give visse Holdepunkter ved Bedømmelsen af Jordarterne, idet de i saa godt som alle Tilfælde maa have Oplysninger, indhentet paa anden Vis, at støtte sig til: Boreresultater ved byggetekniske Opgaver, Brændingsresultater ved Undersøgelse af Ler til teknisk Anvendelse, de paleontologiske Bestemmelser og Undersøgelser i Marken ved de geologiske Undersøgelser o. s. v., men som Hjælpemiddel i For-

bindelse med saadanne Oplysninger har de geotekniske Laboratorieundersøgelser i de forløbne Aar ofte vist sig nyttige.

Alt efter Opgavens Art behandles Prøverne i Laboratoriet paa forskellig Vis ved Benyttelsen af Metoder, hvorfor der skal gøres lidt nærmere Rede i det følgende.

Bestemmelsen af Jordarternes Konsistens.

Til Bedømmelse af en Jordarts Konsistens, hvorved forstaas dens Modstand imod ydre Paavirkning, benyttes Fald-Kegleapparatet (se Fig. 3), idet man aflæser den Dybde, hvortil en Kegle (f. Ex. 60 gr—60°) synker ned i Prøven ved sin egen Vægt, og derefter ved Hjælp af Tabeller omsætter dette Tal til den Vægt, som 60° Keglen skulde være i Besiddelse af, for at synke 10 mm ned i samme Prøve. Der er iøvrigt saa ofte gjort Rede for Benyttelsen af dette Apparat, saavel fra svensk Side¹⁾, hvorfra Kegleapparatet stammer, som ogsaa i tidligere danske Skrifter om geotekniske Emner²⁾, at der her kun skal henvises til disse Afhandlinger. Det fundne Resultat, der kaldes K, og som altsaa udtrykker den Keglevægt (i kg), som Keglen skulde være i Besiddelse af for at synke 10 mm ned i Prøven ved dennes forhaandenværende Konsistens, svarer til det i vore skandinaviske Nabolande benyttede Udtryk H (Hållfasthetstallet), der maalt i gr angiver $\frac{1}{6}$ af nævnte Keglevægt ($\frac{1}{6}$ K), idet man der har anset det for praktisk at sætte H=10, naar 60 g-Keglen synker 10 mm³⁾.

Medens der tidligere næsten altid arbejdedes med fuldt omrørte Prøver, forsøger man nu at tilvejebringe saa lidet omrørte Prøver som vel muligt, hvorved det saakaldte K₃ bestemmes; man kan saa desuden have Nytte af at bestemme Konsistensen i fuldt omrørte Prøver (K₁), men i de danske faste Jordarter, som har saa ringe Vandindhold i Forhold til Finhedsgraden, at det er vanskeligt at omrøre dem til en homogen Dejg uden Vandtilsætning, foretages Bestemmelsen af K₁ sjældent; dette sker kun, naar Talen er om blødere Prøver, og ved Prøver, hvor man senere kan benytte K₁ til Bestemmelse af Finhedstallet (se herom Side 100).

Naar man ved Bedømmelsen er gaaet saa meget bort fra Bestemmelsen af K₁, skyldes det den Iagttagelse, der bl. a. er publiceret af CAL-

¹⁾ Statens Järnvägars geotekniska Komm. Slutbetänkande. Stockholm 1922, S. 46.

²⁾ D. G. U. II. Række Nr. 44, S. 39 og II. Række Nr. 51, S. 26.

³⁾ Forholdet mellem »Fjvk.« (se Def. S. 94), »K« og »H« kan udtrykkes saaledes:

$$\frac{\text{»Fjvk«}}{\text{ca. 1,4}} \text{ kg/10 cm} = \text{»K«} \text{ kg/10 cm} = \frac{6}{1000} \text{ »H«}$$

DENIUS¹⁾, at Forholdet mellem den uomrørte og den omrørte Prøves Konsistens, her i Danmark altsaa K_3/K_1 , ikke er konstant, men ændrer sig med den undersøgte Jordarts Karakter; det har saa-

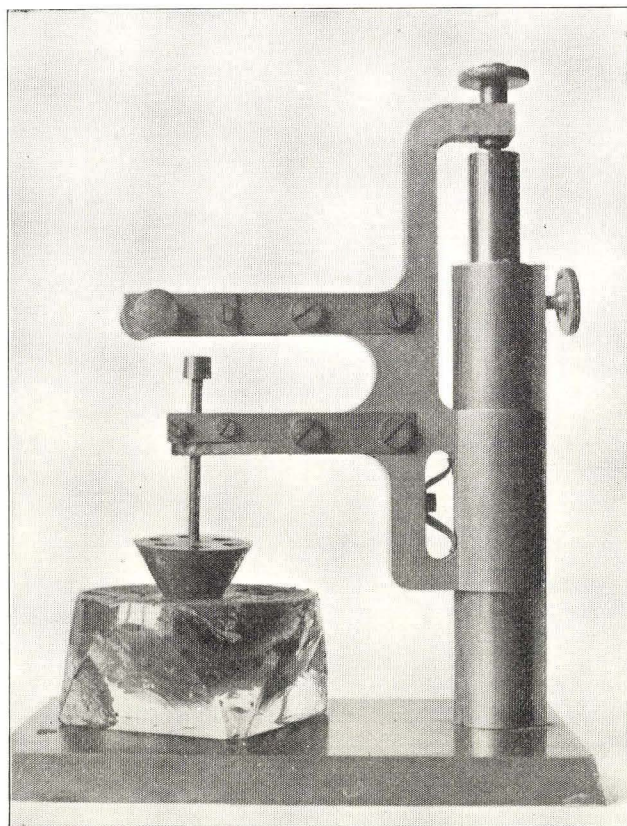


Fig. 3. Fald-Kegleapparatet til Bestemmelse af Lerets Konsistens.

ledes vist sig, at Kvotienten er størst i Mel-Ler (Mjåla)²⁾ og større i blødt Ler end i fast Ler o. s. v.

Naar det alligevel har Interesse at faa konstateret K_1 , hvis det lader sig gøre, skyldes det den Omstændighed, at man i det praktiske Ingeniørarbejde ikke saa sjældent har Brug for netop denne Bestemmelse. Naar Talen er om Bedømmelse af Spidsbørsresultater i Mel-Ler og blødt stenfrit Ler, om Pælefundering eller om Undersøgelse af Skred, saa er det i større eller mindre Grad K_1 og ikke K_3 , man opererer med. I mange

¹⁾ C:ZON CALDENIUS, C., 1925: Bidrag till kännedomen om relationen mellan markbeskaffenhet och markbårhet etc. Ingeniörs-Vetenskaps akad. Hdl., Nr. 42, S. 15. Stockholm.

²⁾ Ved »Mel-Ler« (sv. »Mjåla«) forstås en Lerart, der i Hovedsagen bestaar af Korn m. Diameter 0,002—0,02 mm. Denne Korn-Fraktion er meget skredfarlig.

danske Lerarter er Nedsynkningen af saavel 60 gr.—60°-Keglen som af dens Hjælpekegle 100 gr—30°-Keglen saa ringe (i Lillebeltsler af normal Fasthed synker sidstnævnte ca. 1 mm), at Bestemmelsen af K_3 bliver meget usikker. Da der her er Tale om Jordarter, der er i Besiddelse af K_3 over 10 kg, ja i Følge Tabellerne helt op til 20 kg, saa er denne Usikkerhed i Bestemmelsen maaske af mindre Betydning, men for den mere theoretiske Behandling af Resultaterne er Forholdet meget generende. For at bøde derpaa er der af Overingeniør A. BRETTE (Firmaet CHRISTIANI & NIELSEN) konstrueret et andet Kegleapparat, hvor man efter ganske samme Princip som det svenske lader en 60°-Kegle synke ned i Leret, men hvor Keglen belastes saaledes, at Nedsynkningen bliver meget nær 10 mm. Da enhver Bestemmelse i Nærheden af 10 mm kun kræver et lille Omsætningstal for at henføres til K , saa er dette Apparat selvsagt langt sikrere at anvende, og det vil da ogsaa — saa snart Lejlighed gives — blive indført paa Geoteknisk Laboratorium.

Bestemmelse af Lerets Forskydningsspænding med SKAVEN HAUGS Apparat.

Keglemethoden er jo let og hurtig at udføre, men den har den Ulempe, at den kun indirekte kan besvare det for Ingeniøren saa vigtige Spørgsmaal: Hvormange kg/cm^2 kan man byde paagældende Jordart?

Til en mere direkte Støtte for denne Afgørelse benyttes det saakaldte SKAVEN HAUGS Apparat, som tidligere er blevet indgaaende beskrevet af dets Konstruktør¹⁾, men som ogsaa her skal gøres til Genstand for en kort Omtale:

Som det vil fremgaa af Fig. 4, bestaar Apparatet af to Halvcylindre (af Messing) med samme Diameter som Stempelborsprøven (4 cm); efter at K_3 er bestemt, anbringes et passende Stykke af Jordprøven mellem Halvcylindrene; disse fastskrues omkring Prøvelegemet (se A paa Fig. 4), og man maaler derpaa, hvilken Trækkraft, som kræves for at rive Messingcylindrene fra hinanden. Kraften²⁾, der er afhængig af Prøvens Konsistens samt af Prøvelegemets Diameter og dets Længde, udtrykkes som τ i kg/cm^2 .

¹⁾ Bl. a. i Medd. fra Norges Statsbaner, Hefte 6, 1931, Side 48. Som det vil fremgaa af Beskrivelsen, har vi erstattet den faste Tilholderrulle med en Anordning af Lodder, saaledes at Normalkraften σ er kendt og kan varieres. I det originale, norske Apparat er σ ubekendt.

²⁾ SKAVEN HAUG benytter selv som Trækkraft rindende Vand, idet han ved Hjælp af en Vandstraale gradvis forøger Vægten af en Spand, som han ophænger ved τ . Her i Danmark har vi valgt at benytte en Fjedervægt, dels fordi det forekommer os vanskeligt at opretholde konstant Hastighed for Vandstraalen, hvilket har ret stor Betydning for Resultatets Nøjagtighed, dels for at forøge Forsøgets Hurtighed af Hensyn til Faren for Udpresning af Kapillarvand under Forsøget.

Det er lykkedes SKAVEN HAUG gennem talrige Forsøg med norske Lerarter at fastlægge en Kurve, der angiver Forholdet mellem K_3 og τ . (SKAVEN HAUG arbejder dog ikke med K_3 , men med H_3 .)

Efter de danske, ret talrige Resultater at dømme synes denne Kurve dog ikke at være alment gældende for samtlige Lerarter, og Forholdet maa antages at være dette, at saa forskellige Lerartstyper som f. Ex.

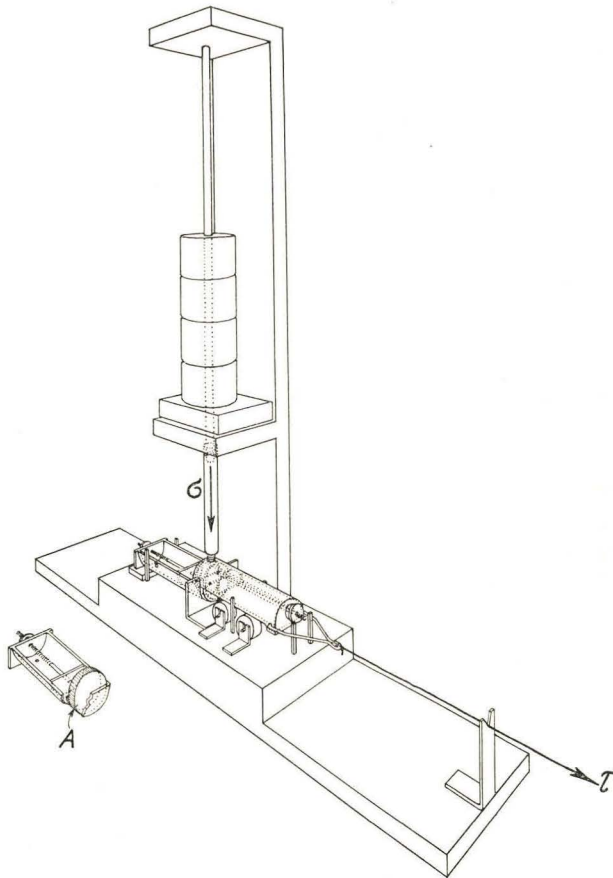


Fig. 4. SKAVEN HAUGS Apparat til Maaling af Lerets Forskydnings-Brudspænding.
Den nærmere Beskrivelse af Fremgangsmaaden findes Side 96.
A viser en Halvcylinder med et Provelegeme.

sandet Moræneler, ren Mjåla og fedt, stenfrit Ler rimeligvis ikke lader sig indordne paa een Kurve, men at hver Type m. H. t. K_3/τ kræver en Kurve for sig. Ligeledes synes det sikkert efter de Resultater at dømme (ialt ca. 500), som er opnaaet af Ingeniør O. GODSKESEN og Forfatteren af denne Afhandling, at man ved Bestemmelsen af Konsistensen af danske sandede Lerarter bør gaa ud fra, at den Normalkraft, der virker under Forsøget (σ paa Figur 4) influerer paa

Resultatet, at med andre Ord Prøvernes Friktion spiller en vis Rolle (sidstnævnte er som bekendt direkte proportional med Normaltrykket, medens Kohæsionen er uafhængig af dette)¹⁾. Ovennævnte Forsøgsrække, som stadig fortsættes, vil først senere kunne publiceres; den har foruden sit rent praktiske Formaal den Opgave at forsøge udredet, om Normalkraftens — og dermed Friktionens — Betydning ophører ved en eller anden Finhedsgrad hos Jordarterne, samt om det vil være muligt at bestemme Kurver over Forholdet mellem τ og K_3 for danske Jordarter, saaledes som SKAVEN HAUG har kunnet det for norske.

Bestemmelse af Jordarternes Kapillaritet.

Til Undersøgelse af Byggegrund er de her nævnte Undersøgelsesmetoder udvalgt som de mest hensigtsmæssige for danske geotekniske Undersøgelser, selv om Benyttelsen af en enkelt af dem — der tænkes her paa SKAVEN HAUGS Apparat — endnu ikke kan siges at være bragt i sin endelige Form. Hvis dette lykkes, og man saaledes raader over Spidsborsresultater, Kohæasionsbestemmelser, dels ved Hjælp af Kegleapparatet, hvormed K bestemmes, dels ved Benyttelse af SKAVEN HAUGS Apparat, hvormed man faar et Udtryk (τ) for Forskydningsmodstanden, og disse Bestemmelser yderligere suppleres med Finhedstal, geologiske Bestemmelser samt i bløde Jordarter med Resultater af Pæleramning og for aabne Byggegrubers Vedkommende med Bestemmelser med Fjedervægtskeglen (Fjvk), saa skulde Muligheden for en Fejlbedømmelse af Jordartens Kvalitet i byggeteknisk Henseende ikke synes store. Dertil kommer endnu en Bestemmelse, nemlig — hvor Talen er om Jordlag over Grundvandet, samt om Dæmningsfyld o. l. — Bestemmelsen af Jordartens Kapillaritet.

Ved Bedømmelsen af Dæmningsfyld bliver det jo bl. a. et økonomisk Spørgsmaal, om der skal lægges særlig Vægt paa at faa den bedst mulige Fyld (c : den mest modstandsdygtige imod Skred), eller om der skal benyttes en Fyld, der maaske er nærmere for Haanden, men som kræver en mere omhyggelig Dræning. Der er dog neppe Tvivl om, at den første Fremgangsmaade vil foretrækkes ved Afgørelser af Betydning, og i

¹⁾ I Overensstemmelse med flere Forfattere, saaledes f. Ex. TH. BRENNER (i »Jordarterne i Geotekniken«, Tekn. Fören. i Finlands Förhdl., 1925), forstås ved Friktion: Sammenhængskraften mellem Korn, der direkte berører hverandre, og ved Kohæsion: den Tiltrækningskraft, der findes mellem Korn, der er omgivet af en Vandhinde, og som derfor ikke berører hinanden direkte. Grus og Sand er typiske Friktionsjordarter, Ler er en udpræget Kohæasionsjordart, Mel-Ler danner en Overgangsform mellem de to Grupper.

hvert Fald vil det altid være af Værdi at faa Fyldens Kapillarkraft bestemt. Der er derfor i de senere Aar foretaget talrige Bestemmelser af Kapillariteten i Jordarter paa Geoteknisk Laboratorium, saaledes i udstrakt Grad under Arbejdet med Dæmningerne ved Storstrømsbroen, hvor der stilledes yderst strenge Krav til Fyldens Kvalitet. Til Bestemmelse af Kapillariteten er udelukkende anvendt den af den svenske Geolog GUNNAR BESKOW udarbejdede Methode, som her kortelig skal omtales, idet der iøvrigt skal henvises til Forfatterens egen, meget udførlige Beskrivelse¹).

Apparatet til Bestemmelse af Kapillariteten hos Jordarterne bestaar i al sin Enkelhed af to indbyrdes forbundne Glastragte (se Fig. 5) b og c samt Tragt a, hvori Prøven fyldes saa lufttæt som muligt. Ved Hældning af a og b og Overhøjde af Vandsøjlen i Tragt c sørger man for, at Prøvemassen bliver ganske vandfyldt. Ved Forsøgets Begyndelse staar nu Vandfladerne lige højt i begge Tragte, hvorefter Tragt c gradvis sænkes, indtil Differencen mellem Vandoverfladerne, der ene skyldes Jordprøvens kapillære Kræfter, bliver saa stor, at Kapillarkraften overskrides, hvorefter Vandet synker i Tragt a og b, indtil Vandspejlets Højde er ens i Tragt b og c. Forskellen i Vandspejlshøjderne (altsaa Afstanden mellem Prøvens Underkant og Vandoverfladen i c) aflæses i det Øjeblik, da Prøven slipper Vandsøjlen i Tragt a. Dette Tal giver et direkte Udtryk for paagældende Jordarts Kapillarkraft. BESKOW har forøvrigt fundet, at der er en

nøje Overensstemmelse mellem en Jordarts Kapillarkraft og dens Kornstørrelse-Sammensætning, saa nøje, at man med ret god Sikkerhed kan beregne Jordartens Kapillartal, naar dens Kornsammensætning er kendt. De Erfaringer, som jeg har gjort i saa Henseende ved Undersøgelse af danske Jordprøver, bekræfter ganske dette, hvilket vil fremgaa af Tabellen Side 113. De i denne Tabel under »beregnet Kapillaritet« meddelte Cifre, er efter Anvisning af BESKOW beregnet ud fra Prøvens »Kornfinlekspunkt« α : den reciproke Værdi af

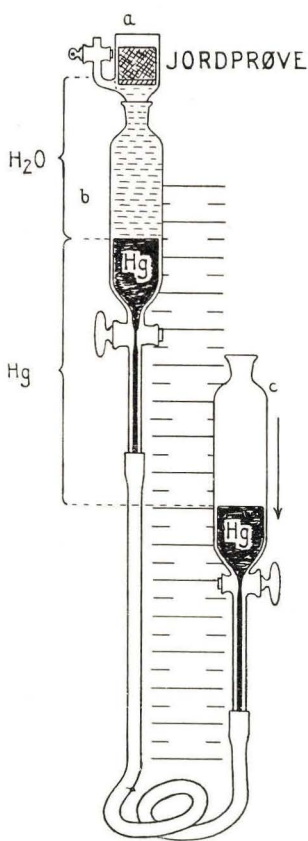


Fig. 5.

BESKOWS Kapillaritetsapparat.

¹) BESKOW, GUNNAR. 1930: Om Jordarternas Kapillaritet. S. G. U. Årbok 23 (1929), Nr. 1, Side 9 f. f.

Summen af Logaritmen til hver Partikeldiameter multipliceret med det forefundne Procenttal af Korn indenfor paagældende Fraktion, divideret med 100. Dette Ciffer ($1/d$) giver Kapillariteten (k), idet $k = c \cdot \frac{1}{d}$, hvor c i Almindelighed kan sættes til 0,08. Forøvrigt kommer vi tilbage til denne Beregningsform under Kapitlet Kornstørrelser, hvorfor der her kun skal henvises hertil (Side 102). Ogsaa for Frostfaren i Jorden spiller Kapillariteten en afgørende Rolle; paa dette Punkt er vi dog her i Danmark langt heldigere stillet end i vore skandinaviske Nabolande, idet vi kun i ringe Grad er udsat for Frostvirkninger i Jorden¹). Ved Undersøgelse af finkornede Jordarter Jordarter anvendes Kvægsølv som vist paa Fig. 5.

Jordarternes Finhedsgrad.

Finhedstallet.

En Bedømmelse af en Jordprøves Finhedsgrad kan enten foretages paa Grundlag af den samlede Prøves Finhed eller ved en Bestemmelse af Størrelsen af de Kornfraktioner, der indgaar i Prøven. Førstnævnte Fremgangsmaade benyttes fortrinsvis i Tilknytning til Fundering, hvorfor den først skal omtales. Et samlet Udtryk for en Prøves Finhed faar man ved Bestemmelsen af det saakaldte Finhedstal; Bestemmelsen maa kaldes indirekte, idet Tallet ikke refererer til nogen Kornstørrelse, men udtrykker: Den Vandmængde, der skal bibringes en Jordprøve, for at dennes Konsistens skal tillade 60°—60 gr-Keglen at synke 10 mm; med andre Ord: den Vandmængde udtrykt i Vægt-%, der svarer til $K = 0,06$ kg/10 mm og til H 10.

Paa Grundlag af et omfangsrigt Forsøgsmateriale er det nemlig fastslaaet, at Finhedstallet (der bestemmes i æltet Prøve og udtrykkes som Vægt-% af Tørstof) i humusfri Mineraljord er nøje afhængig af Jordartens Kornsammensætning, idet det stiger med aftagende Kornstørrelse. Finhedstallet lader sig overordentlig let bestemme i en Jordart, idet man ælter den med Vand, til Konsistensen er ret blød, fylder Jordmassen i Glasskaalen, lader 60°—60 gr-Keglen synke ned i Jorden, bestemmer Vandprocenten og derpaa omsætter dette Tal ved Hjælp af Tabeller til den Vandprocent, som Prøven skulde indeholde, for at Nedsynkningen skulde være blevet 10 mm.

Den svenske Geotekniker G. EKSTRÖM gaar i en af sine Afhandlinger²)

¹) BESKOW har forøvrigt i en senere Afhandling: Tjälbildningen och Tjällyftningen etc., S. G. U. Årsbok 26 (1932), Nr. 3, givet en overordentlig fyldig Fremstilling af Frostvirkningens Afhængighed af Kapillariteten i Jorden. Ifølge denne kan man regne med, at Frostens Indflydelse i særlig Grad gør sig gældende i Jordarter, hvis Korn i Hovedsagen har en Diameter mindre end 0,06 mm.

²) Klassifikation af svenska Lerarter. S. G. U. Årsbok 20 (1926), Nr. 6, Side 100 ff.

stærkt imod denne tabellariske Beregning af Finhedstallet, idet han kritiserer, at man som Grundlag for Omsætningstabellerne har maattet ty til Indførelsen af Fælleskurver for Jordarterne (én Kurve for Mjåla, én for Ler, én for Gytje o. s. v.), hvilket gør Bestemmelsen noget usikker. Han anerkender dog, at Methoden er anvendelig til praktisk Geoteknik, men anbefaler, at man ved mere theoretiske Forsøg vælger den Fremgangsmaade at bestemme en Kurve for den paa-gældende Prøve ved at foretage 4—5 Bestemmelser af Keglenedsynkning og tilsvarende Vandindhold og af den paa dette Grundlag optegnede Kurve at aflæse det Vandindhold, der svarer til Nedsynkningen 10 mm. (Foruden i nævnte Afhandling findes saadanne Konsistenskurver publiceret i min tidligere Afhandling: Metoder til Undersøgelse af Lerarternes fysiske Egenskaber. D. G. U. II. Række, Nr. 44, Side 48; en Linie \neq Abcissen gennem Ordinaten 60 vil ved Skæring med Kurverne give samtlige Finhedstal for disse Prøver). Foruden Kritiken af selve Bestemmelsen af Finhedstallet drøfter EKSTRÖM ogsaa indgaaende dettes Værdi som Finheds-Maal og kommer til det Resultat, at Finhedstallet (F) bliver for højt i forholdsvis grove Jordarter (Mjåla o. l.), idet der i Vandprocenten ogsaa indgaar det frie Vand, som maa antages at forefindes i saadanne Jordarters Porer, og dette Vand jo ikke er knyttet til Kornene.

Derimod tiltager Finhedstallet meget stærkt i Værdi, naar Talen er om de fede Lerarter, i hvilket al Vandet maa formodes at være bundet til Kornenes Overflader. Som det senere skal ses i nærværende Afhandling, er denne Bedømmelse af Finhedstallet overordentlig velkommen for de fede danske Lerarters Vurdering, thi overfor Nuancer indenfor disse staar man ved Slæmning ret hjælpeløs, hvorfor et andet Bedømmelsesgrundlag er meget ønskeligt. Hvad angaar Humusjorder, da kan disses Finhedstal ikke indgaa i en almindelig Bedømmelse, thi Humus er saa vandbindende, at selv meget magre Humusjorder ofte kan have langt højere Finhedstal end f. Ex. plastisk Ler.

Hvad nu angaar Benyttelsen af Finhedstallet til praktiske Beregninger ved Fundering o. s. v., da kræves der naturligvis en detailleret Prøveoptagning, for at Bestemmelserne skal kunne være til Nytte, hvorfor F. her i Danmark langt fra har den Betydning, som det maaske kunde fortjene. Det siger sig selv, at det neppe vilde være økonomisk forsvarligt at optage alt for mange Prøver i fast dansk Moræneler for at konstatere dettes meget smaa Nuancer af Finhedstal (se Tabellen Side 113), men hvis der i dette faste Moræneler skulde findes Linser af Mel-Ler eller Finsand (Mo) — saaledes som Tilfældet ret ofte har vist sig at være f. Ex. ved Boringerne for Storstrømsbroen, Alssundbroen, Odde Sundbroen (se disse Boreprofiler paa Tavlerne), saa kan det meget vel tænkes, at man ved Boring alene kunde opnaa ret

nær ensartede Resultater i H. t. Fasthed for saavel Moræneler som for Linserne (der kan være vandfattige og derfor faste paa Grund af gunstige Dræningsforhold); men faar man ved Prøveoptagning (saaledes som i de nævnte Broarbejder) Kendskab til, at F. varierer saa stærkt, at Laget ikke kan være Moræneler alene, saa maa man vise stor Forsigtighed i sine Dispositioner, idet Overensstemmelsen i Fasthed ikke er stabil paa paagældende Sted. Det kan altsaa — i hvert Fald ved større Arbejder — stærkt anbefales, at et Resultat svarende til Skitse

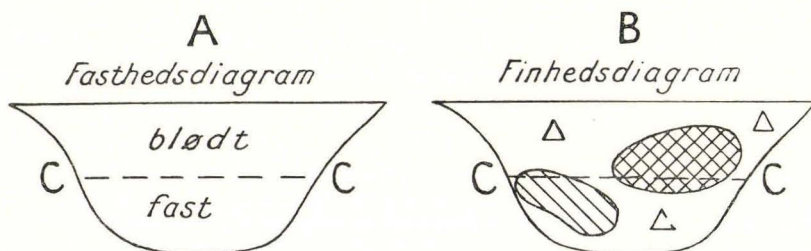


Fig. 6. Som vist paa Skitse A, danner Linien C—C Grænsen mellem blød og fast Bund i Profilet, medens det fremgaar af Skitse B, at C—C ikke er nogen geologisk Grænse, da Jordarten (Moræneler) indeholder Linser af andet Materiale (f. Ex. Mel-Ler og Plastisk Ler) baade over og under C—C.

A, Fig. 6, suppleres med et Finhedsdiagram som vist paa Skitse B, ifl. hvilket der ikke kan disponeres ens for alle Punkter under Linie C—C, saaledes som Skitse A kunde give Grund til at formode. Som det vil fremgaa af Tabellen Side 113 giver Finhedstallet et godt Skøn over en Jordarts Klasse, idet Moræneler oftest har Finhedstal 16—25, Mel-Ler 30—40, ret fede Lerarter indtil ca. 60 og endelig har meget fede Lerarter F. over 60 (Lillebeltsler har F. indtil 154).

Der vil i næste Kapitel blive Lejlighed til at se lidt nærmere paa Finhedstallets Forhold til Kornstørrelsebestemmelser.

Jordarternes Kornstørrelse.

Til Bestemmelse af Jordarternes Kornsammensætning benyttes paa Geoteknisk Laboratorium ATTERBERGS Slæmmemethode i Forbindelse med Sigtning af de grovere Kornstørrelser; for denne Fremgangsmaade er der bl. a. gjort nærmere Rede i min tidligere Afhandling¹⁾. Der er dog senere foretaget et Par væsentlige Ændringer, idet Slæmningen med rindende Vand er udgaaet til Fordel for Benyttelse af fine Sigter, og ved Slæmning af de fine Lerfraktioner anvendes nu altid — i Overensstemmelse med den af Professor A. ANDREASEN²⁾ foreslaaede Me-

¹⁾ MERTZ, ELLEN LOUISE. 1926: Metoder til Undersøgelse af Lerets fysiske Egenskaber. D. G. U. II. Række Nr. 44, Side 7.

²⁾ ANDREASEN, A. M. H. 1930: Om de faste Stoffers Finhed. Dansk Tidsskr. f. Farmaci Bd. X. S. 261.

thode — en Forundersøgelse af Prøverne for at bestemme Styrkegraden af den Peptisator, der bør tilsættes for at hindre Koagulation af Leret under Slæmningen. Som Peptisator anvendes fortrinsvis Natriumpyrofosfat.

Ved Benyttelse af den her anførte Slæmmemethode opnaas en Opdeling af Jordarten i følgende Hovedgrupper:

- 20 —2 mm : Sten og Grus.
- 2 —0,2 mm : Sand.
- 0,2 —0,02 mm : Finsand (svensk: Mo).
- 0,02—0,002 mm: Mel-Ler (svensk: Mjåla).
- < 0,002 mm: Kolloidalt Ler.

Hvad angaar de forskellige Grupperes Egenskaber henvises til den meget udførlige Redegørelse, der findes i GUNNAR EKSTRÖMS tidligere citerede Afhandling.

Som det vil fremgaa af denne saavel som af Tabellen i nærværende Arbejde Side 113, foretages der i de allerfleste Tilfælde en yderligere Inddeling af Prøven i Undergrupper; de Krav, der stilles til en Slæmningsinddeling, er naturligvis ganske afhængig af Formaallet, hvorfor Tabellen da ogsaa er meget uensartet i saa Henseende.

Naar Geoteknisk Laboratorium stadig benytter ATTERBERGS Slæmmemethode i Stedet for at gaa over til Anvendelsen af den saakaldte Pipettemethode, der bl. a. findes beskrevet i den ovenfor nævnte Afhandling af Professor ANDREASEN (samme Forfatter har forbedret Metoden væsentligt), og som paa Grund af dens mange indlysende Fordele har vundet saa stort Indpas Verden over, saa skyldes det Aarsager, der staar i nøje Forbindelse med den mere theoretiske, rent geologiske Anvendelse af Resultaterne, der ogsaa kan finde Sted, selv om Prøven egentlig er undersøgt i rent praktisk Hensigt¹⁾.

Det skal villigt indrømmes, at ATTERBERGS Slæmmemethode er lang-

¹⁾ Saavel ATTERBERGS Methode som Pipettemethoden anvender den Fremgangsmaade, at Jordprøven (evt. tilsat den nødvendige Peptisator) opslæmmes med Vand til en vis Vædskehøjde, hvorefter Prøven henstaar en vis Tid, der er afhængig af denne Højde og af den Fraktion, som man ønsker at bestemme (for Bestemmelsen af f. Ex. kolloidalt Ler kræves 16 Timers Henstand med en Højde af Slamsøjlen paa 20 cm).

Efter ATTERBERGS Methode aftappes derpaa det slamfyldte Vand, hvorefter Forsøget gentages med nyt Vand, indtil Vædsken er ganske slamfri efter den fastsatte Tidsfrist; derpaa beregnes det aftappede Slams Vægt ved Tørring og Vejning.

Ved Pipettemethoden aftappes Slammet ikke, men i Stedet udtages — naar Tiden er udløbet — med Pipette en lille Prøve af den slamfyldte Vædske; i denne Prøve bestemmes Slam-Koncentrationen og paa Grundlag af denne Bestemmelse (i Forbindelse med Henstandstiden og Dybden, i hvilken Prøven er udtaget) beregnes da den samlede Proves Indhold af Korn indenfor den paagældende Fraktion.

sommelig og ved sine faste Rammer staar tilbage for Pipettemethodens Resultater, som i grafisk Fremstilling tillader Aflæsning af enhver ønskelig Korngrænse; men Slæmmemethoden har for Geologer saa store Fordele, at den i hvert Fald paa mange geologiske Laboratorier stadig holdes i Ære, medens tekniske Laboratorier, hvor der foretages Undersøgelser f. Ex. af forskellige Stoffers Formalingsgrad o. l., foretrækker den hurtigere Pipettemethode. Aarsagen til denne Vedhængen ved ATTERBERGS Slæmmemethode skyldes — i hvert Fald for min Part — den Omstændighed, at man ved denne faar Lejlighed til at undersøge Prøvens forskellige Kornfraktioner; man kan efter Slæmningen foretage Undersøgelser af Mineralsammensætning, Kalkindhold o. l. indenfor hver Kornstørrelsegruppe. Netop for Undersøgelser af Jordarter, hvis mineralske, kemiske og petrografiske Sammensætning kan variere i det uendelige, er denne Fordel af saa stor Betydning, at man gerne ofrer længere Tid til Kornstørrelsebestemmelserne for at opnaa den.

Dertil kommer Vanskeligheden ved at bestemme Lerarters Kornstørrelse-Sammensætning ved Metoder, der ved første Opslætning kræver fuldstændig Enkeltstruktur; det er nemlig ved adskillige Lerarter ganske overordentlig vanskeligt at opnaa Sikkerhed for, at Kornene findes i Enkeltstruktur i Prøven, og i saa Henseende er der vel neppe Tvivl om, at ATTERBERGS Methode, der kræver Forsøget gentaget, indtil Vædsken er ganske klar efter det fastsatte Tidsrum¹⁾, paa dette Punkt, i hvert Fald overfor Lerarter, yder en større Sikkerhed end Pipettemethoden, forudsat at Prøven ved begge Metoder har været Genstand for lige omhyggelig Forbehandling.

Det er af ovennævnte Grunde, at jeg gerne vil lægge et godt Ord ind for Bevarelsen af ATTERBERGS Slæmmemethode i geologiske Laboratorier, hvor det drejer sig om Undersøgelse af Jordprøver.

Som det vil ses af Tabellen Side 113, følger nærværende Redegørelse ATTERBERG (og med ham SIMON JOHANSSON²⁾ og GUNNAR EKSTRÖM³⁾ i den Beslutning, udelukkende at lade Kornstørrelsen danne Grundlag for Inddelingen i Jordartsgrupper, til Trods for at jeg — ligesom de her nævnte Forfattere — er ganske klar over, at man ikke derved opnaar at sætte absolut Skel mellem f. Ex. Partikler med Leregenskaber og Partikler med Sandegenskaber, idet »mikroskopisk Sand« meget vel kan tænkes at forekomme i hvert Fald under den saakaldte »Mel-Lergrænse«: 0,02 mm. Herom skriver ATTERBERG⁴⁾, at

1) Det anbefales yderligere at udtage Prøven af Glasset, naar dette Tidspunkt indtræffer, for ved fornyet Udgnidning at forsøge, om der endnu skulde være enkelte Aggregater tilbage, hvorpaa Slæmningen gentages endnu et Par Gange.

2) JOHANSSON, SIMON. 1914: Die Festigkeit d. Bodenarten. S. G. U. Årbok (1913).

3) EKSTRÖM, GUNNAR: l. c.

4) ATTERBERG, ALBERT. 1909: Studier öfver Lerorna. I. S. 387 (Kalmar).

Sand finere end $0,02$ mm viser Leregenskaber i stigende Grad, jo finere Sandet er; saaledes har Sandet fra $0,02$ — $0,002$ mm den Egenskab fælles med Ler, at det kan koagulere; Sand finere end $0,002$ mm har dertil den Egenskab, at det — ligesom de svære Lerarter — kun i ringe Grad er gennemtrængeligt for Vand. Alle Lerarter, selv de fineste, indeholder Sand af Finheden $0,02$ — $0,002$ mm; men Lerarterne indeholder endnu finere Partikler, saa fine, at de ikke kan skelnes, selv ved Benyttelse af de bedste Mikroskoper, og man er da inde i det virkelig kolloidale Omraade.

Vanskeligheden ved at inddrage mikroskopiske og røntgenografiske Undersøgelser i Laboratoriemethoderne ligger imidlertid ikke alene i, at disse derved vilde blive meget komplicerede, men i langt højere Grad i den Omstændighed, at det endnu ikke kan siges at være endeligt fastslaaet, hvilke Egenskaber eller Bestanddele i Leret, der betinger dets Lerkarakter¹⁾. Naar man derfor blot holder sig klart, at Kornenes Beskaffenhed og Form ogsaa kan spille en Rolle, og at denne Faktor ikke giver sig Udtryk i Slæmmeresultatet, er der næppe i Øjeblikket noget Grundlag for at fravige det Inddelingsgrundlag, som Opdelingen i Kornstørrelsegrupper byder, saa meget mere som det viser sig, at visse Egenskaber, Leret vedrørende, dets Kapillaritet f. Ex., nøje følger Kornfordelingen, ligesom de forskellige Kornstørrelsegrupperes Særpræg med stor Sikkerhed kan defineres²⁾.

Den Rigdom af Slæmmemethoder, der i de senere Aar myldrer frem, saavel i Geotekniken som i beslægtede Videnskaber, og som jo dog alle — ganske uanset store indbyrdes Afvigelser — har til Formaal at efterforske Kornenes forskellige Faldhastighed i Vand, viser da ogsaa, at Inddelingen i Kornstørrelsegrupper er og bliver den mest anvendte Fremgangsmaade ved Undersøgelsen af Lerarternes Sammensætning.

Som det vil ses, er Tabellen kun i ringe Grad knyttet til Jordprøverne fra Broarbejderne, thi ved disse var Slæmninger sjældent paakrævet.

Hovedformaalet var jo nemlig her — saavel som ved alle de øvrige større og mindre Funderingsarbejder, ved hvilke der har været foretaget geotekniske Forundersøgelser — at faa Kendskab til Jordens Konsi-

¹⁾ I en lille Afhandling: Røntgenografiske Undersøgelser af danske Lerarter. D. G. F. 1932, Bind 8, Hft. 2, S. 167 o. f. har Magister HANS CLAUSEN gjort Rede for de Forsøgsresultater, der er opnaaet ved at foretage røntgenografiske Lerundersøgelser. Det synes at fremgaa af disse, at de røntgenografiske Undersøgelser maaske kan blive et værdifuldt Hjælpemiddel, men at de ikke alene kan afgøre, hvilke Mineraler, der sammensætter Leret, idet Ler giver et ret udvisket Pulverfotogram, fordi det er sammensat af flere Mineraler.

²⁾ Se GUNNAR EKSTRÖMS tidligere citerede Afhandling S. 36.

stens under de forhaandenværende Lejringsforhold, og herom gav Konsistenstallet, Forskydningsspændingen, eventuelt Kapillaritetstallet og Finhedstallet for den paagældende Prøve en hurtigere og nyttigere Oplysning end en Slæmning vilde give, hvorfor sidstnævnte var uden større Interesse for Ingeniørerne.

De 232 Slæmmeresultater, der er anført i Tabellen, er derfor væsentligst hentet fra Opgaver, der hører til den paa Side 89 nævnte Gruppe B, hvilket vil fremgaa af Tabellens sidste Rubrik, altsaa fra Undersøgelse af Pottemagerler, Dæmningsfyld, Vindsorterings og Vandstrømmes Virkninger paa Kornfordelingen i Jorden o. s. v. Betegnelsen: »Sammenligningsprøver« omfatter alle de Jordprøver, der er indsamlet af Forfatteren udelukkende for at faa Tabellen saa omfattende som mulig. Indenfor denne Gruppe har de renslæmmede Kornfraktioner, altsaa de Prøver der har alle deres Korn liggende indenfor en enkelt Kornstørrelsegruppe (se f. Ex. Nr. 86, 109 m. fl.) en særlig Interesse; de er fremskaffet ved gennem lange Tider at samle Slam fra Slæmningen af de forskellige Prøver, og skulde saaledes — da Slæmningen omfatter de fleste danske humusfri Lerarter — give et godt Udtryk for de almindelige Egenskaber hos de enkelte Fraktioner.

Desværre er Slæmmeresultatet udført meget uensartet i H. t. Inddeling, idet der ved nogle Slæmninger kun er ønsket en Adskillelse i Hovedgrupperne Sand, Finsand, Mel-Ler og Ler, medens andre Prøver er adskilt i alle Undergrupperne: groft Sand, fint Sand, groft Finsand, fint Finsand o. s. v., andre endog i endnu snevrere Grupper¹). I de senere Aar er der dog, uanset det praktiske Formaal for Slæmningen, næsten altid slæmnet efter ATTERBERGS fuldstændige Skema saaledes som det er udtrykt i Tabellens højre Side, hvilket har gjort Slæmmeresultaterne mere egnede til at indgaa i en fælles Oversigt.

Naar jeg til Trods for denne Mangel paa Tilknytning til Afhandlingens første Afsnit, og til Trods for Slæmmeresultaternes Uensartethed har bestemt mig til at publicere dette Materiale, der er samlet sammen gennem mange Aar, saa er det hovedsagelig for derved at stille disse Resultater, der jo repræsenterer en væsentlig Del af de i Danmark forekommende Jordarter, til Raadighed for andre, der maaske kunde anvise nye Muligheder for at udtrykke en Slæmnings mange Kolonner i en enklere Form.

Enhver, der arbejder med Slæmning af Jordarter, ved sikkert, hvor vanskeligt det er at bedømme Jordarten efter Slæmmeresultatet, idet Kornene ofte fordeler sig over mange Grupper (se f. Ex. Nr. 5 i Tabellen). Som et Bidrag til Spørgsmaalets Løsning har jeg rent forsøgsvis

¹) Saaledes er 0,15 mm-Grænsen benyttet ved Sigtning af Flyvesand o. l., medens Slæmmeperioden 96 Timer (30 cm. Vædskehøjde) er anvendt ved Undersøgelse af de fædste Lerprøver, hvilket ogsaa har influeret paa Beregningen af d og $1/d$ (se S. 107).

beregnet det af BESKOW definerede »Kornstorlekstyngdpunkt« for hver af de slæmmede Prøver, samt dettes reciprokke Værdi, som BESKOW kalder »Kornfinlekspunktet«. Som tidligere nævnt forstås ved »Kornstorlekstyngdpunktet« Slæmmekurvens Tyngdepunkt, og dette beregnes efter Formlen:

$$\frac{Ax + By + Cz \text{ o. s. v.}}{100} = \log. d.$$

hvor A, B og C o. s. v. er de fundne Procenttal indenfor hver af Kornstørrelsesgrupperne, medens x, y og z o. s. v. betegner Logaritmen til Partikeldiameteren for hver af disse Grupper.

Tabellen over Slæmmeresultaterne (S. 113) er ordnet efter stigende Værdier af »Kornfinlekspunktet« ($1/d$)¹⁾; men selv en flygtig Betragtning af Resultatet af denne Fremgangsmaade vil desværre straks klarlægge dens Svaghed, nemlig at sorterede og usorterede Jordarter skifter regelløst i Tabellen, idet Sorteringsgraden ingen Indflydelse har paa $1/d$ -Værdien. Saaledes veksler f. Ex. Morænegrusprøver med Diluvialgrus, Morænesand med Flyvesand o. s. v. Denne Opstilling af Slæmmeresultaterne fordrer med andre Ord, at man enten har selve Slæmmeresultaterne at støtte sig til, som i ovenstaaende Tabel, eller at man vedtager at forsyne f. Ex. de velsorterede Jordarters »Kornfinlekspunkt« med et særligt Kendetegn.

En nøjere Gennemgang af Tabellen vil vise, at de første 30 Pladser fra $1/d=0,355$ til $1/d=2,207$ optages af Morænegrus, Diluvialgrus og alluvialt Strandgrus. Ved $1/d=2,294$ optræder den første Flyvesandprøve og snart ændrer Prøverne Betegnelse fra »Grus« til »Sand«²⁾. Nu veksler Diluvialsand, Flyvesand og alluvialt Strandsand regelløst, ikke alene i H. t. Jordartsgruppe, men ogsaa uden synderlig Forskel i Sorteringsgrad, indtil den første Morænesandsprøve dukker op ved $1/d=6,45$ (Nr. 71). Ved $1/d=23$ (Nr. 97) finder man den første Prøve af Moræneler, der nu bliver hyppigere og hyppigere, medens de sorterede Sandarter helt forsvinder og Prøverne udelukkende betegnes som Ler. (I denne Gruppe finder man tillige en hollandsk Løssprøve Nr. 129.) Fra Nr. 97 til Nr. 134 ($1/d=66$) kæmper det usorterede Moræneler med de sorte Lersedimenter om Overtaget, men fra sidstnævnte Nummer er de sorterede Lerarter eneraadende i Tabellen. Ved Nr. 223 ($1/d=1920$) finder man den første Prøve af fedt tertiært Ler, dog forekommer der Isøler endnu ved Nr. 224 og 225, men derefter forsvinder de diluviale Lerarter, og fra $1/d=2801$ — $1/d=ca. 6486$ er Tabellens Numre udelukkende besat med Prøver af tertiært plastisk Ler.

¹⁾ For at lette Oversigten over Resultaterne er der kun i Tabellen anført det Antal Decimaler, der skønnes at være nødvendigt for Bedømmelsen.

²⁾ Prøvernes Betegnelse i 5' Rubrik er fastslaaet skonsmæssigt for Bestemmelsen af Kornstørrelse, Finhedstal o. l. er foretaget.

De renslæmmede Fraktioner, der har alle Korn liggende indenfor samme Kornstørrelsesgruppe, er fordelt i Tabellen efter deres »Kornfinlekspunkt« ligesom de øvrige Slæmmeresultater, og den største Værdi, der overhovedet findes i Tabellen for $1/d$, nemlig 9120 (Nr. 232), repræsenterer »Kornfinlekstallet« for det renslæmmede Slam under $0,0006$ mm.

I Tabellen er endnu to Bestemmelser anført, der skal omtales lidt nærmere, nemlig Prøvernes Kapillaritet og Finhedstal. Førstnævnte Bestemmelse, der er beskrevet i Texten Side 98, er foretaget i Prøver af Strandsand og o. l. og har været til god Nytte ved Bedømmelsen af disse Jordarters Værdi som Dæmningsfyld m.m. Under Rubriken »beregnet Kapillaritet« er anført den Værdi som opnaas ved at beregne den kapillære Kraft hos en Prøve ud fra BESKOWS Formel:

$$\text{Kap.} = c \cdot 1/d$$

hvor c . er en Koefficient, der antages at være $0,06$ for fuldt sorteret Jord; $0,08$ for usorteret. Det vil ses i Tabellen, at den maalte og den beregnede Kapillaritet for en Prøve stemmer ganske godt overens.

Fra $1/d = 15,2$ (Nr. 88) og videre er der ikke anført flere Kapillaritetstal; ganske vist har jeg forsøgt at maale Kapillariteten i de følgende Prøver, men Resultaterne er ikke paalidelige nok til at publiceres. Moræneleret er for usorteret til at egne sig til Bestemmelse ved Hjælp af BESKOWS Methode, og de endnu federe Lerarter er vanskelige at arbejde med, da det er næsten umuligt at faa dem »pakket« lufttæt i den lille Cylinder (se Fig. 5).

Med de første Lerprøver optræder ogsaa de første Finhedstal (F.) i Tabellen (se Definition og Methode til Bestemmelse af Finhedstallet S. 100). Da Finhedstallet for humusfri Prøver jo ligesom $1/d$ skulde give et Udtryk for Prøvens Finhedsgrad, havde man paa Forhaand Lov til at haabe, at ogsaa Finhedstallet vilde være jævnt stigende fra Prøve 104, hvor det er 19 til den sidste Prøve 232, der har Finhedstallet 180. Ved en Betragtning af Tabellen eller maaske endnu bedre ved at se paa Fig. 7, der viser Forholdet mellem $1/d$ og F. i grafisk Fremstilling, overtydes man dog hurtigt om, at denne Forventning desværre ikke opfyldes, idet Bestemmelserne for de almindelige Jordarters Vedkommende grupperer sig som en Sky omkring den Kurve, der er optegnet gennem de Punkter, der angiver Værdierne for de renslæmmede Fraktioner. Selv for de humusfri Prøver — de humusholdige Jordarters Finhedstal er anført i Parenthes i Tabellen — svinger Finhedstallet med andre Ord i Forhold til $1/d$ -Værdien, hvilket jo igen vil sige, at enten Slæmmeresultatet eller Finhedstallet, om ikke begge Bestemmelser, svigter i H. t. Paalidelighed.

For de Lerarter, der indeholder nogenlunde store Mængder af groft Sand og Grus kunde man jo ikke vente nogen god Overensstemmelse

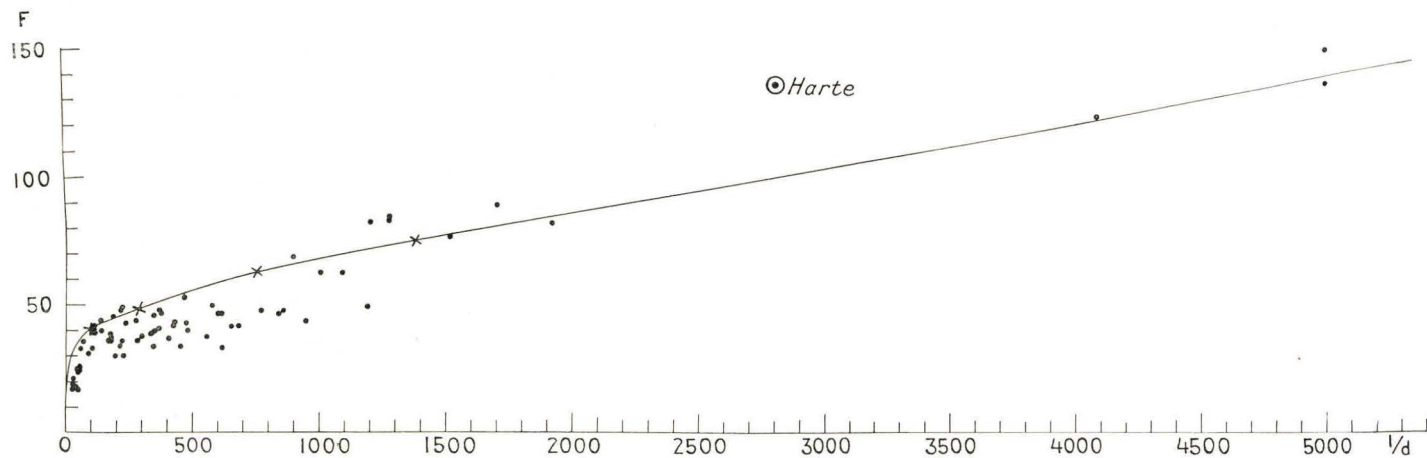


Fig. 7.

Fig. 7. Prikkerne viser Forholdet mellem de i Tabellen S. 113 f. f. anførte Bestemmelser af Finhedstallet (se Def. af F. S. 100) og $1/d$ (se Def. S. 107). Kurven er optegnet gennem de Punkter, der betegner de renslæmmede Fraktioner (x).

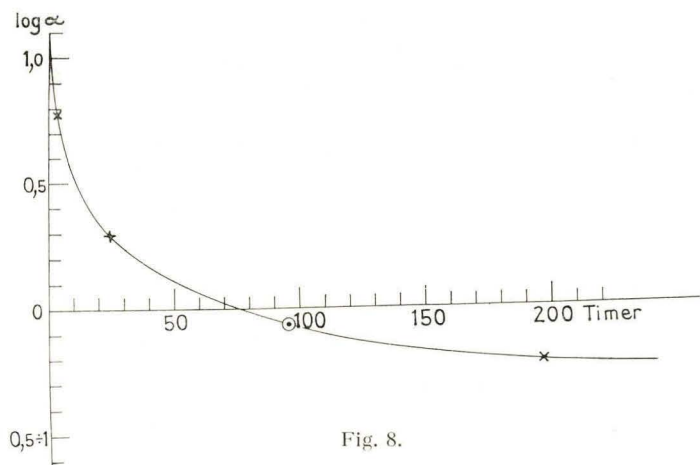


Fig. 8.

Fig. 8. Kurve, der viser Forholdet mellem Slæmmetid (Abscissen) og Logaritmen til den tilsvarende Kornstørrelse (a). Kurven er optegnet paa Grundlag af ATTERBEG's Skema. Slæmme-tiderne er beregnet for Vædskehøjde 30 cm, a er udtrykt i μ .

mellem Slæmmeresultat og Finhedstal, bl. a. fordi det groveste Materiale maa fjernes, hvis F. skal blive paalideligt, og hvad angaar Mel-Leret og dermed beslægtede Jordarter, saa har EKSTRÖM advaret imod at stole for meget paa Finhedstallet for slige Prøver, idet han til Støtte herfor anfører de paa nærværende Afhandlings S. 101 nævnte Grunde.

Det er altsaa først, naar man kommer til de rigtige Lerarter, at Finhedstallet opnaar sin virkelige Berettigelse, men indenfor denne Gruppe maa det ogsaa formodes at have langt større Værdi end Slæmmeresultatet, og det i højere Grad jo større Indholdet af kolloidalt Ler er i Prøven. Det vil jo nemlig fremgaa af Fig. 7, at den vandrette Afstand mellem Punkterne i den grafiske Fremstilling bliver større og større, jo mindre Kornstørrelser, der er Tale om. Ifølge Atterbergs Skala har man kun Lergruppen (Korn $< 0,002$ mm) inddelt i Undergrupperne $0,002—0,0006$ mm og $< 0,0006$ mm, og denne Inddeling opnaas endda kun ved at benytte den overordentlig vanskelige Slæmning med 192 Timers Slæmmetid¹). At gennemføre en Slæmning med endnu længere Slæmmetid er praktisk talt ikke gør ligt, derimod har jeg forsøgt at dele Gruppen $0,002$ mm— $0,0006$ mm ved at indføre Slæmning med 96 Timers Slæmmetid, hvilket ifl. den af Atterberg anvendte Beregning (se Fig. 8) maa antages at dele Gruppen i $0,002—ca. 0,0009$ mm og $ca. 0,0009—0,0006$ mm; men enhver Slæmning af Korn under $0,002$ mm er og bliver vanskelig, og heri ligger Slæmmemethodens Svaghed, thi det er sikkert af allerstørste Betydning for en Lerprøve, om dens Indhold af kolloidalt Ler har en Diameter, der ligger tæt under $0,002$ mm eller maaske helt nede ved $0,00002$ mm (der er valgt som Undergrænse ved de her udførte Beregninger), men denne Forskel vil ikke fremgaa af Slæmmeresultatet. Finhedstallet vil derimod være følsomt overfor enhver Svingning ogsaa af det kolloidale Lers Kornstørrelse, og hvis ovenstaaende Betragtninger holder Stik, maa det altsaa antages, at man af Finhedstallets Forhold til $1/d$ for en Prøve af fedt Ler, kan faa en Oplysning om det kolloidale Lers relative Finhedsgrad. Hvis Prøven i den grafiske Fremstilling ligger over den faste Kurve²), saa har dets Indhold af kolloidalt Ler en relativ lille Korn-Diameter; hvis den ligger under Kurven eller tæt ved denne, saa er det kolloidale Lers Korn relativt grove.

Selv om den her valgte Opstilling af Tabellen over Slæmninger efter stigende Værdi af »Kornfinlekspunktet« ($1/d$) ikke iøvrigt er uangribelig, vil den efter denne Betragtningensmaade faa en vis Berettigelse fordi den letter Bedømmelsen af Jordarternes Kapillaritet samt af Finhedstallets Forhold til $1/d$.

¹) Af praktiske Grunde slæmmer jeg med 30 cm. Vædskehøjde.

²) Se f. Ex. Harte-Prøven paa Fig. 7.

Dansk Geoteknik er af yngre Dato end vore skandinaviske Nabolandes, og mangt og meget staar endnu tilbage at udføre, før denne Videnskab virkelig beherskes. En af Aarsagerne hertil er den, at geotekniske Oplysninger vel i mange Tilfælde er ønskelige — og forhaabentligt ogsaa med Tiden vil vise sig mere og mere økonomisk nyttige indenfor dansk Byggearbejde —, men at slige Undersøgelser dog i H. t. Fundering ikke paa langt nær er saa paakrævede som f. Ex. i det øvrige Skandinavien, hvor man i talrige Tilfælde har at gøre med ganske unge, kun lidet modstandsdygtige Jordarter, som kræver overordentlig omhyggelige Forundersøgelser for overhovedet at kunne anvendes til Funderingsgrund.

Dertil kommer, at netop Danmarks lerholdige Jordarter, der omfatter alle Sammensætninger fra leret Morænegrus til Plastisk Ler (se Tabellen Side 113) kræver særlig indgaaende Undersøgelser, før man tør antage at have et blot nogenlunde indgaaende Kendskab til alle de forekommende Nuancer og deres geotekniske Egenskaber. Forholdet er altsaa dette, at man — set fra et økonomisk Standpunkt — maa være overordentlig tilfreds med, at de allerfleste danske Bygværker kan funderes i vort i Almindelighed solide Moræneler, medens man paa den geotekniske Videnskabs Vegne nok kunde nære det — praktisk set meget ufornuftige — Ønske, at den danske Jord lidt oftere bød paa Opgaver med Fundering i andre Jordarter, naar det dog af og til hænder, at saadanne Opgaver forekommer og har geoteknisk Støtte behov.

Tabel over Slæmmeresultater m. m.

(ordnet efter stigende Værdi af »Kornfinlekspunktet« 1/d)

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ³)	1/d ³)	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
1	..	.....	.....	Renslæmmet Grus.....	..	2,818	0,355	..	..
2	1671	Mogenstrup.....	Sjælland.....	Aasgrus.....	..	1,770	0,565	..	..
3	..	.....	.....	Renslæmmet Grovsand...	..	1,413	0,707	..	..
4	1282	Snoghøj.....	Jylland.....	Diluvialgrus...	..	1,299	0,770	4,6	6
5	1256	Mogenstrup.....	Sjælland.....	Aasgrus.....	..	1,081	0,925	..	..
6	1672	Mogenstrup.....	Sjælland.....	Aasgrus.....	..	0,925	1,081	..	..
7	1748	Randers.....	Jylland.....	Morænegrus...	..	0,903	1,107	..	..
8	1276	Gelsted.....	Jylland.....	Diluvial(?)grus	..	0,896	1,116	8,5	8,9
9	1526	Storstrømmen...	Sjælland.....	Alluvialt Strandgrus..	..	0,857	1,167	10,0	9,3
10	1670	Mogenstrup.....	Sjælland.....	Aasgrus.....	..	0,787	1,277	..	..
11	1234	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,712	1,123	..	..
12	1280	Snoghøj.....	Jylland.....	Diluvialgrus...	..	0,712	1,123	10,0	9,0
13	..	.....	.....	Renslæmmet Mellemsand..	..	0,707	1,414	11,3 ²⁾	8,5
14	1281	Middelfart.....	Fyen.....	Diluvialgrus...	..	0,702	1,424	11,6	11,4
15	1745	Randers.....	Jylland.....	Morænegrus...	..	0,698	1,433	..	..
16	1233	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,671	1,490	..	..
17	1677	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,668	1,500	..	..
18	1176	Vordingborg.....	Sjælland.....	Morænegrus...	..	0,667	1,500	..	..
19	1277	Strandby Skov..	Fyen.....	Morænegrus...	..	0,661	1,513	14	12,8
20	1532	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,654	1,530	12,0	12,2
21	1692	Langaa.....	Jylland.....	Morænegrus...	..	0,639	1,565	..	..
22	1257	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,572	1,748	..	..
23	1310	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,545	1,835	..	..
24	1283 B	Gelsted.....	Fyen.....	Diluvial(?)grus	..	0,528	1,894	15,6	15,1
25	1669	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,524	1,908	..	..
26	1294	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,520	1,923	15,5	15,4
27	1226	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus..	..	0,477	2,096	..	..

1) Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sædv. Grænse 0,20 mm

Kornstørrelser											Formaalet med Undersøgelsen	Provens Nr.
2 mm ∧	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	∧ 0,0006 mm		
100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Sammenligningspr. 4—2 mm	1
51,5	7,3	14,7	15,7	6,2	←2,8→		0,6	0,5	←0,6→		Forsøg [Ballastgrus]	2
..	100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Sammenligningspr.	3
41,3	27,3	16,6	8,6 ¹⁾	6,2 ¹⁾	Dæmningsfyld	4
41,9	23,5	17,9	6,8 ¹⁾	6,5 ¹⁾	0,1	0,4	1,1	1,4	←0,4→		Forsøg [Beton- blanding]	5
26,6	20,0	35,7	10,3 ¹⁾	3,1 ¹⁾	←1,5→		9,7	0,8	←1,2→		Forsøg [Ballastgrus]	6
24,7	9,1	24,3	32,9	6,1	←2,5→		←0,6→				Forsøg [Ballastgrus]	7
31,5	13,4	24,1	21,5 ¹⁾	9,3 ¹⁾	←0,2→						Vejmateriale	8
31,5	22,6	9,0	18,4 ¹⁾	18,6 ¹⁾	Dæmningsfyld	9
36,0	9,7	14,6	10,6 ¹⁾	14,1 ¹⁾	←9,8→		1,8	1,2	←2,1→		Forsøg [Ballastgrus]	10
←42,0→		16,8	23,5 ¹⁾	17,5 ¹⁾	←0,2→						Dæmningsfyld	11
13,0	23,9	29,6	20,4 ¹⁾	12,9 ¹⁾	←0,2→						Fyld til Brorampe	12
..	..	100	..	..	..	..	..	..	..	..	Sammenlignings- prøve	13
15,1	16,6	28,0	33,0 ¹⁾	7,3 ¹⁾	←0,1→						Fyld	14
21,4	8,8	26,5	31,9	5,8	3,2	←2,3→					Forsøg [Ballastgrus]	15
←27,1→		41,1	23,5 ¹⁾	4,8 ¹⁾	1,3	1,8	←0,3→				Dæmningsfyld	16
23,8	14,2	12,7	38,6 ¹⁾	10,0 ¹⁾	←0,7→						Dæmningsfyld	17
12,5	←69,7 ¹⁾ →			10,3	6,2	0,4	←0,9→				Dæmningsfyld	18
21,4	16,2	21,3	16,9 ¹⁾	23,9 ¹⁾	←0,4→						Fyld	19
19,1	27,9	10,6	22,1	19,8	←0,3→						Dæmningsfyld	20
←27,1→		13,4	38,5 ¹⁾	14,9 ¹⁾	4,3	0,4	0,5	0,4	←0,6→		Forsøg [Ballastgrus]	21
←29,6→		17,7	33,0 ¹⁾	19,3 ¹⁾	←0,5→						Dæmningsfyld	22
17,3	9,0	11,6	45,8 ¹⁾	16,1 ¹⁾	←0,2→						Dæmningsfyld	23
18,0	7,8	11,9	41,6 ¹⁾	20,5 ¹⁾	←0,3→						?	24
12,4	15,1	14,4	34,8 ¹⁾	23,0 ¹⁾	←0,2→						Dæmningsfyld	25
7,9	16,6	18,2	40,4 ¹⁾	16,8 ¹⁾	←0,1→						Dæmningsfyld	26
11,3	9,3	24,4	25,8 ¹⁾	29,2 ¹⁾	Dæmningsfyld	27

) Maalt af G. BESKOW, S. G. U. ³⁾ Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ³)	1/d ³)	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
28	1105	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,468	2,137	..	..
29	1230	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,454	2,203	..	..
30	1258	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,453	2,207	..	..
31	1403	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand.....	..	0,436	2,294	19,5	18,4
32	1259	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,425	2,35	..	..
33	1106	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,383	2,61	..	..
34	1462	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,380	2,63	21,5	21,0
35	1229	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandgrus. . .	..	0,369	2,71	22,0	21,7
36	1279	Snoghøj.....	Jylland.....	Diluvialsand . .	..	0,350	2,86	..	..
37	1739	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Diluvialsand . .	..	0,345	2,90	..	..
38	1293	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,335	2,99	22	23,9
39	1237 B	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,322	3,16	21	25,3
40	..	.....	.....	Renslæmmet fint Sand... .	..	0,316	3,16	25,5 ²)	19,0
41	1638	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Diluvialsand . .	..	0,307	3,26	22	26,1
42	1283 C	Gelsted.....	Fyen.....	Diluvialsand? .	..	0,295	3,39	24,6	27,1
43	1274	Middelfart.....	Fyen.....	Diluvialsand . .	..	0,292	3,42	..	..
44	1683-	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,292	3,42	28,4	27,4
45	1770	Vesterhavet v. Thyborøn.....	Jylland.....	Alluvialt Strandsand..	..	0,271	3,69	..	..
46	1505	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand.....	..	0,263	3,80	..	..
47	1283 A	Gelsted.....	Jylland.....	Diluvialsand? .	..	0,258	3,88	31,7	31,0
48	1237 A	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,251	3,98	..	..
49	1506	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand.....	..	0,246	4,07	..	..
50	1236	Storstrømmen . . .	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,238	4,20	..	..
51	1410	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand . . . .	..	0,237	4,22	..	..

1) Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sædv. Grænse 0,20 mm

Kornstørrelser											Formaalet med Undersøgelsen	Provens Nr.
> 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	> 0,0006 mm		
..	4,0	←96,0→		..	..	..	..	..	..	..	Dæmningsfyld	28
..	16,8	29,5	30,5 ¹⁾	23,2 ¹⁾	Dæmningsfyld	29
←21,4→		14,1	38,8 ¹⁾	24,8 ¹⁾	←0,7→						Dæmningsfyld	30
←25,7→			27,7 ¹⁾	←46,5→	..	..	..	..	..	..	Forsøg [Kornstørrelsens Indfl. paa Vadefaunaens Økologi]	31
←18,5→		16,2	37,8 ¹⁾	26,7 ¹⁾	←0,8→						Dæmningsfyld	32
..	2,5	←84,5→		←13→	..	..	..	..	..	..	Dæmningsfyld	33
3,7	9,0	18,1	37,5 ¹⁾	31,4 ¹⁾	←0,3→						Dæmningsfyld	34
..	14,0	14,1	41,6 ¹⁾	30,2 ¹⁾	Dæmningsfyld	35
2,8	9,4	21,2	27,7 ¹⁾	38,2 ¹⁾	←0,7→						Fyld til Brorampe	36
11,5	9,8	32,2	27,3	6,7	←6,6→		←5,9→				Dæmningsfyld	37
5,5	9,8	11,8	26,8 ¹⁾	45,1 ¹⁾	←0,5→						Dæmningsfyld	38
←13,4→		9,7	27,8 ¹⁾	49,4 ¹⁾	Dæmningsfyld	39
..	..	..	100	..	..	..	..	..	..	..	Sammenligningsprøve	40
..	4,3	6,6	54,6 ¹⁾	31,6 ¹⁾	←2,9→						Dæmningsfyld	41
0,4	2,7	15,2	41,4 ¹⁾	40,0 ¹⁾	←0,3→						Fyld til Brorampe	42
←1,3→		1,3	77,8 ¹⁾	17,6 ¹⁾	←1,7→						Vejmateriale	43
←14,4→		10,4	27,9 ¹⁾	43,9 ¹⁾	←3,4→						Dæmningsfyld	44
2,9	0,7	14,6	46,2 ¹⁾	29,5 ¹⁾	←4,4→	←1,6→				Fundering	45	
←2,2→		0,9	39,2	55,2	0,8	←1,6→				Forsøg [se Nr. 31]	46	
1,8	3,1	7,5	32,3 ¹⁾	54,9	←0,4→						Fyld	47
←3,5→		6,2	34,3 ¹⁾	56,0 ¹⁾	Dæmningsfyld	48
←2,4→		0,7	38,1	55,9	1,1	←1,8→				Forsøg [se Nr. 31]	49	
←0,4→		0,8	49,2 ¹⁾	49,2 ¹⁾	←0,5→						Dæmningsfyld	50
←4,8→			52,0	43,3	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	51

2) Maalt af G. BESKOW, S. G. U. 3) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Prøvens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ⁵⁾	1/d ⁵⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
52	1477	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,210	4,76	..	..
53	1504	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,205	4,88	..	..
54	1409	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,195	5,13	..	..
55	1503	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,194	5,15	..	..
56	1502	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,192	5,21	..	..
57	1500	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,192	5,21	..	..
58	1284	Storstrømmen ...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,188	5,32	..	..
59	1311	Storstrømmen ...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,187	5,35	..	..
60	1501	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,187	5,35	..	..
61	1404	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,184	5,44	..	..
62	1784	Klosterhede.....	Jylland.....	Hedesand.....	..	0,181	5,52	..	..
63	1260	Storstrømmen ...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,179	5,59	..	..
64	1401	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,172	5,91	..	..
65	1402	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,168	5,95	..	..
66	1405	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,162	6,17	..	..
67	1408	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,161	6,21	37,5	ca. 43 ³⁾
68	1407	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,159	6,29	..	..
69	1406	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,158	6,33	39	ca. 44 ³⁾
70	1126	Vordingborg.....	Sjælland.....	Diluvialsand ..	..	0,156	6,41	..	..
71	1743	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,155	6,45	46	52
72	1168	Vordingborg.....	Sjælland.....	Diluvialsand ..	..	0,154	6,49	..	..
73	1411	Storstrømmen ...	Sjælland-Falster..	Alluvialt Strandsand..	..	0,149	6,71	35	40 ⁴⁾
74	1537	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,146	6,85	..	..
75	..	.....	.....	Groft »Finsand« (Grovmo)	..	0,141	7,09	40,7 ²⁾	42,4
76	1738	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,137	7,30	39	44
77	1171	Vordingborg.....	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,131	7,63	..	..
78	1488	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,111	9,01	..	..
79	1769	Vesterhavet ved Thyborøn.....	Jylland.....	Alluvialt Strandsand..	..	0,101	9,90	..	..
80	1170	Vordingborg.....	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,098	10,2	..	..
81	1118	Vordingborg.....	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,096	10,4	..	..
82	1108	Vordingborg.....	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,093	10,8	..	..
83	1206	Ringsted.....	Sjælland.....	Morænesand... ..	..	0,089	11,2	..	..
84	1489	Skallingen.....	Jylland.....	Flyvesand ....	..	0,088	11,4	..	..

¹⁾ Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sædvl. Grænse 0,20 mm

⁵⁾ Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formaalet med Undersøgelsen	Provens Nr.	
\wedge 2 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm	0,006-0,002 mm	0,002-0,0006 mm	\wedge 0,0006 mm			
..	1,8	0,7	61,8	35,7	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	52
..	..	0,8	66,8 ¹⁾	30,5 ¹⁾	0,2	← 1,6 →					Forsøg [se Nr. 31]	53	
← 0,9 →			44,9	53,2	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	54
..	..	..	61,8	36,5	0,2	← 1,5 →					Forsøg [se Nr. 31]	55
← 0,1 →			60,0	38,4 ¹⁾	0,3	← 1,2 →					Forsøg [se Nr. 31]	56	
← 0,7 →			0,3	56,8	40,5	0,3	← 1,6 →					Forsøg [se Nr. 31]	57
← 0,1 →			0,3	19,3 ¹⁾	80,4 ¹⁾	← 0,6 →					Dæmningsfyld	58	
0,3	0,4	0,7	17,0 ¹⁾	81,6	..	..	..	..	..	..	Dæmningsfyld	59
..	..	..	55,7	43,1	0,2	← 1,0 →					Forsøg [se Nr. 31]	60
← 0,7 →			46,3	52,8	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	61
9,1	4,2	15,7	32,7	5,9	14,0	10,6	← 8,0 →					Forsøg [se Nr. 31]	62
..	..	0,2	11,2 ¹⁾	88,2 ¹⁾	← 0,3 →						Dæmningsfyld	63	
← 1,3 →			33,6	64,7	0,2	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	64
← 0,6 →			29,8	69,6	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	65
← 0,3 →			28,4	70,9	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	66
← 0,8 →			24,2	74,5	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	67
← 1,9 →			16,1	81,8	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	68
← 1,7 →			16,3	81,8	..	..	..	..	..	..	Forsøg [se Nr. 31]	69
..	..	← 28 →		← 67 →		← 3 →		← 2 →			Dæmningsfyld	70	
..	3,1	8,8	39,6	31,1	← 11,9 →		← 5,4 →				Dæmningsfyld	71	
← 24,6 ¹⁾ →			← 62,7 →		9,0	← 3,7 →					Dæmningsfyld	72	
..	1,1	2,0	3,7	90,3	← 3,0 →						Dæmningsfyld	73	
..	..	..	11,9	87,4	← 0,7 →						Forsøg [se Nr. 31]	74
..	..	..	..	100,0	..	..	..	..	..	..	Sammenlignings- prøve	75
1,2	5,1	7,0	17,2	54,0	← 11,7 →			← 3,9 →			Dæmningsfyld	76	
← 17,1 ¹⁾ →			67,2	12,7	← 3,5 →						Dæmningsfyld	77	
← 0,9 →			..	88,4 ¹⁾	3,5	2,8	1,5	← 2,9 →			Forsøg [se Nr. 31]	78	
0,9	0,2	2,1	8,8	52,5	← 33,7 →			← 1,6 →			Fundering	79	
← 24,3 ¹⁾ →			← 56,2 →		8,7	← 10,0 →					Dæmningsfyld	80	
..	..	← 14 →		← 70 →		11,0	← 5 →				Dæmningsfyld	81	
..	..	← 29 →		← 55 →		4,0	← 12 →				Dæmningsfyld	82	
8,3	3,6	9,5	21,1	19,5	13,0	6,1	3,7	3,8	← 10,6 →		Dæmningsfyld	83	
← 4,0 →			0,6	12,6	63,6	2,8	5,7	3,0	← 7,6 →			Forsøg [se Nr. 31]	84

²⁾ Maalt af G. BESKOW, S. G. U. — ³⁾ 1/d × 0,07 benyttet. — ⁴⁾ 1/d × 0,06 benyttet.

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ³	1/d ³	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
85	1107	Vordingborg....	Sjælland.....	Morænesand...	..	0,078	12,8	..	..
86	..	.....	.....	Mellem Finsand (Mellemmo)	..	0,078	12,8	..	..
87	1169	Vordingborg....	Sjælland.....	Diluvialsand ..	..	0,075	13,3	..	..
88	1173	Vordingborg....	Sjælland.....	Diluvialsand ..	..	0,066	15,2	105	106 ²⁾
89	1418	Skagerak	ud for Skagen...	Alluvialt Strandsand..	..	0,061	16,4	..	..
90	1420	Skagerak	ud for Skagen...	Alluvialt Strandsand..	..	0,059	17,0	..	..
91	1744	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Morænesand...	..	0,058	17,2	..	..
92	1736	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Morænesand...	..	0,057	17,5	..	..
93	1172	Vordingborg....	Sjælland.....	Morænesand...	..	0,057	17,5	..	..
94	1175	Vordingborg....	Sjælland.....	Morænesand...	..	0,050	20	..	..
95	1417	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluvialt Strandsand..	..	0,049	20	..	..
96	1127	Vordingborg....	Sjælland.....	Diluvialsand ..	..	0,047	21	..	..
97	1188	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,043	23	..	..
98	1490	Skallingen.....	Jylland	Flyvesand ....	..	0,042	24	..	..
99	1187	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,041	24	..	..
100	1742	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,040	25	..	..
101	119	Ved Storstrømmen	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,039	25	..	..
102	1189	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,038	26	..	..
103	1183	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,038	26	..	..
104	1633	Kalvebod Str....	Sjælland.....	Moræneler	19	0,037	27	..	..
105	1185	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler ....	..	0,036	28	..	..
106	55	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler	17	0,036	28	..	..
107	1423	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluv. marint, meget sandet, Ler .....	..	0,036	28	..	..
108	1465	Lyngby.....	Sjælland.....	Moræneler	21	0,035	28	..	..
109	..	.....	.....	Renslæmmet fint Finsand (Finmo)	..	0,035	29	..	..
110	1734	Børkop.....	Jylland	Diluvialler ....	..	0,034	29	..	..
111	1634	Kalvebod Str....	Sjælland.....	Moræneler	20	0,031	32	..	..

¹⁾ Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sæd. Grænse 0,20 mm

Kornstørrelser											Formaalet med Undersøgelsen	Provens Nr.
\wedge 2 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm	0,006-0,002 mm	0,002-0,0006 mm	\wedge 0,0006 mm		
$\leftarrow 0,8 \rightarrow$		$\leftarrow 24,4 \rightarrow$		$\leftarrow 43,2 \rightarrow$		22,6		$\leftarrow 9,0 \rightarrow$			Dæmningsfyld	85
..	..	..	..	..	100	..	..	..	..	..	Sammenlignings- prøve	86
..	$\leftarrow 2,6 \rightarrow$			$\leftarrow 77,0 \rightarrow$		15,5		$\leftarrow 4,7 \rightarrow$			Dæmningsfyld	87
..	$\leftarrow 1,0 \rightarrow$			$\leftarrow 74,0 \rightarrow$		19,0		$\leftarrow 6,1 \rightarrow$			Dæmningsfyld	88
$\leftarrow 2,0 \rightarrow$		$\leftarrow 7,2 \rightarrow$ ¹⁾		$\leftarrow 81,1 \rightarrow$ ¹⁾		5,8	3,0	1,8	$\leftarrow 9,8 \rightarrow$		Forsøg [Havstrøm- menes Virkninger]	89
$\leftarrow 0,1 \rightarrow$		$\leftarrow 0,3 \rightarrow$ ¹⁾		$\leftarrow 79,4 \rightarrow$ ¹⁾		6,4	2,5	0,3	$\leftarrow 9,3 \rightarrow$		Forsøg [Havstrøm- menes Virkninger]	90
..	1,5	3,4	24,5	24,6	$\leftarrow 31,0 \rightarrow$			$\leftarrow 15,0 \rightarrow$			Dæmningsfyld	91
0,4	0,9	4,8	20,1	36,8	$\leftarrow 24,4 \rightarrow$			$\leftarrow 12,6 \rightarrow$			Dæmningsfyld	92
	$\leftarrow 22,9 \rightarrow$ ¹⁾			$\leftarrow 43,9 \rightarrow$		11,7		$\leftarrow 21,5 \rightarrow$			Dæmningsfyld	93
3,6	$\leftarrow 9,2 \rightarrow$ ¹⁾			$\leftarrow 56,0 \rightarrow$ ¹⁾		12,5		$\leftarrow 18,5 \rightarrow$			Dæmningsfyld	94
$\leftarrow 0,2 \rightarrow$		$\leftarrow 0,2 \rightarrow$ ¹⁾		$\leftarrow 77,3 \rightarrow$ ¹⁾		6,2	3,4	1,8	$\leftarrow 10,5 \rightarrow$		Forsøg [Havstrøm- menes Virkninger]	95
..	..	$\leftarrow 1 \rightarrow$		$\leftarrow 66 \rightarrow$		21		$\leftarrow 12 \rightarrow$			Dæmningsfyld	96
10,0	$\leftarrow 15 \rightarrow$			$\leftarrow 51 \rightarrow$				$\leftarrow 24 \rightarrow$			Dæmningsfyld	97
$\leftarrow 6,1 \rightarrow$		0,1	5,3	50,4	5,5	8,5	6,5	$\leftarrow 17,7 \rightarrow$			Forsøg [se Nr. 31]	98
9,0	$\leftarrow 16,0 \rightarrow$			$\leftarrow 50,0 \rightarrow$				$\leftarrow 25,0 \rightarrow$			Dæmningsfyld	99
..	0,4	3,3	14,8	14,2	$\leftarrow 51,4 \rightarrow$			$\leftarrow 16,0 \rightarrow$			Dæmningsfyld	100
..	$\leftarrow 42,7 \rightarrow$					29,8	9,8	6,4	$\leftarrow 11,3 \rightarrow$		Dæmningsfyld	101
11,0	$\leftarrow 14 \rightarrow$			$\leftarrow 48 \rightarrow$				$\leftarrow 26 \rightarrow$			Dæmningsfyld	102
13,0	$\leftarrow 16 \rightarrow$			$\leftarrow 41 \rightarrow$				$\leftarrow 30 \rightarrow$			Dæmningsfyld	103
3,1	$\leftarrow 23,9 \rightarrow$			$\leftarrow 42,1 \rightarrow$			10,2	5,8	$\leftarrow 14,9 \rightarrow$		Fundering	104
10,0	$\leftarrow 13 \rightarrow$			$\leftarrow 50 \rightarrow$				$\leftarrow 27 \rightarrow$			Dæmningsfyld	105
..	$\leftarrow 54,0 \rightarrow$					10,8	8,4	9,4	$\leftarrow 17,5 \rightarrow$		Fundering	106
..	..	..	..	$\leftarrow 66,3 \rightarrow$ ¹⁾		13,9	3,5	2,1	$\leftarrow 13,8 \rightarrow$		Forsøg [Havstrøm- menes Virkninger]	107
..	9,6	3,1	11,3 ¹⁾	$\leftarrow 24,0 \rightarrow$ ¹⁾		9,5	12,1	12,7	$\leftarrow 17,7 \rightarrow$		Skred i Afgravning	108
..	..	..	..	..	..	100	..	..	..	..	Sammenlignings- prøve	109
1,6	0,1	0,8	6,1	12,0	37,0	23,0	5,5	3,1	$\leftarrow 10,9 \rightarrow$		Fundering	110
5,6	$\leftarrow 21,9 \rightarrow$			$\leftarrow 37,6 \rightarrow$			10,0	6,5	$\leftarrow 18,3 \rightarrow$		Fundering	111

²⁾ Ret sorteret: $1/d \times 0,07$ benyttet. — ³⁾ Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ²)	1/d	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
112	1422	Skagerak.....	ud for Hirshals..	Alluv. marint, meget sandet Ler.....	..	0,031	33	..	..
113	1298	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	17	0,029	34	..	..
114	1419	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluv. marint, meget sandet Ler.....	..	0,025	40	..	..
115	1424	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluv. marint, meget sandet Ler.....	..	0,025	40	..	..
116	1302	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	18	0,024	41	..	..
117	1426	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluv. marint, meget sandet Ler.....	..	0,024	41	..	..
118	1421	Skagerak.....	ud for Skagen...	Alluv. marint, meget sandet Ler.....	..	0,024	42	..	..
119	1193	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler....	..	0,022	45	..	..
120	1297	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	17	0,022	46	..	..
121	196	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	25	0,022	46	..	..
122	1299	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	17	0,021	47	..	..
123	1301	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	17	0,021	47	..	..
124	1123	Vordingborg....	Sjælland.....	Diluvialler....	..	0,020	50	..	..
125	1635	Kalvebod Str....	Sjælland.....	Moræneler....	24	0,020	50	..	..
126	1370	Guldborgsund...	Falster-Lolland..	Diluvialler....	..	0,020	50	..	..
127	1375	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[53]	0,018	56	..	..
128	1694	Haderslev.....	Jylland.....	Senglacialt, varvigt Ler.	26	0,018	57	..	..
129	1271	.....	Holland.....	Løss.....	25	0,018	57	..	..
130	1191	Roskilde.....	Sjælland.....	Moræneler....	..	0,017	60	..	..
131	1382	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	33	0,016	63	..	..

1) Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sædv. Grænse 0,20 mm

Kornstørrelser											Formaalet med Undersøgelsen	Provens Nf.
\wedge 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	\wedge 0,0006 mm		
..	..	..	..	$\leftarrow 67,2^1 \rightarrow$		7,5	5,0	4,3	$\leftarrow 15,4 \rightarrow$		Forsøg [Havstrømmenes Virkninger]	112
(3,7)	3	2	8 ¹⁾	31 ¹⁾	13	9	9	10	$\leftarrow 15 \rightarrow$		Fundering	113
..	0,1	$\leftarrow 0,1^1 \rightarrow$		$\leftarrow 61,0^1 \rightarrow$		10,8	5,8	3,4	$\leftarrow 18,4 \rightarrow$		Forsøg [Havstrømmenes Virkninger]	114
..	..	..	..	$\leftarrow 60,7^1 \rightarrow$		11,5	5,6	3,4	$\leftarrow 18,5 \rightarrow$		Forsøg [Havstrømmenes Virkninger]	115
(3,6)	3,0	2,0	8,0 ¹⁾	28,0 ¹⁾	13,0	9,0	9,0	10,0	$\leftarrow 17,0 \rightarrow$		Fundering	116
..	..	..	..	$\leftarrow 60,8^1 \rightarrow$		9,6	7,0	4,0	$\leftarrow 18,6 \rightarrow$		Forsøg [Havstrømmenes Virkninger]	117
..	..	..	..	$\leftarrow 59,7^1 \rightarrow$		11,9	5,7	3,5	$\leftarrow 19,2 \rightarrow$		Forsøg [Havstrømmenes Virkninger]	118
6	$\leftarrow 15 \rightarrow$			$\leftarrow 44 \rightarrow$			$\leftarrow 35 \rightarrow$				Dæmningsfyld	119
(2,3)	2	2	6 ¹⁾	23 ¹⁾	15	14	11	10	$\leftarrow 17 \rightarrow$		Fundering	120
	$\leftarrow 36,2 \rightarrow$					9,5	16,5	28,5	$\leftarrow 9,3 \rightarrow$		Fundering	121
(5,6)	3	2	7 ¹⁾	25 ¹⁾	13	10	10	13	$\leftarrow 16 \rightarrow$		Fundering	122
(6,0)	2	2	7 ¹⁾	26 ¹⁾	13	10	10	13	$\leftarrow 17 \rightarrow$		Fundering	123
..	..	$\leftarrow 1,0 \rightarrow$		$\leftarrow 23,0 \rightarrow$		55,0	$\leftarrow 21,0 \rightarrow$				Dæmningsfyld	124
4,2	$\leftarrow 18,4 \rightarrow$			$\leftarrow 35,2 \rightarrow$			0,9	8,1	$\leftarrow 23,2 \rightarrow$		Fundering	125
	$\leftarrow 33,1 \rightarrow$					24,3	14,6	10,5	$\leftarrow 17,6 \rightarrow$		Fundering	126
	$\leftarrow 7,7^1 \rightarrow$			$\leftarrow 57,5 \rightarrow$			$\leftarrow 16,3 \rightarrow$		$\leftarrow 18,5 \rightarrow$		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	127
..	..	..	1,1	10,5	27,7	29,4	10,7	4,3	$\leftarrow 16,3 \rightarrow$		Forsøg [Varv-konnekationer]	128
..	..	..	..	..	19,7	57,3	7,7	2,4	2,0	10,9	Sammenlignings- prøve	129
8	$\leftarrow 11^1 \rightarrow$			$\leftarrow 40^1 \rightarrow$			$\leftarrow 41 \rightarrow$				Dæmningsfyld	130
	$\leftarrow 3,2 \rightarrow$			$\leftarrow 58,9 \rightarrow$			$\leftarrow 21,0 \rightarrow$		$\leftarrow 16,9 \rightarrow$		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	131

¹⁾ Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Fimbedstal	d ²)	1/d ²)	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
132	1393	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	36	0,015	66	..	..
133	1737	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Moræneler....	..	0,015	66	..	..
134	1190	Ved Roskilde....	Sjælland.....	Moræneler....	..	0,015	66	..	..
135	1767	Vesterhavet ved Thyborøn.....	Jylland.....	Alluvialt marint Ler..	[43]	0,014	74	..	..
136	1386	Toft Alnor.....	Jylland.....	Senglacialt varvigt Ler.	..	0,013	76	..	..
137	1392	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	[43]	0,013	76	..	..
138	1395	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	[60]	0,012	86	..	..
139	1412	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	39	0,011	89	..	..
140	1762	.....	Kina.....	Flodslam.....	41	0,011	90	..	..
141	..	.....	.....	Renslæmmet groft Mel-Ler (Grovmjåla).	41	0,011	91	..	..
142	1680	Ved Fredericia..	Jylland.....	Diluvialler....	31	0,011	94	..	..
143	1380	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	40	0,010	104	..	..
144	1398	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	42	0,010	105	..	..
145	170	Storstrømmen...	Sjælland-Falster..	Diluvialler....	33	0,009	106	..	..
146	1752	Hornsted.....	Jylland.....	Senglacialt Yoldialer....	[47]	0,009	106	..	..
147	1384	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	39	0,009	107	..	..

¹⁾ Ved Slæmningen af denne Prøve er Grænsen 0,25 mm benyttet i Stedet for den sædv. Grænse 0,20 mm

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Provens Nr.	
2 mm ^	2-1 mm		1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,1 mm	0,1-0,06 mm	0,06-0,02 mm	0,02-0,006 mm	0,006-0,002 mm	0,002-0,0006 mm			^ 0,0006 mm
	← 3,5 →				← 48,8 →		← 36,1 →		← 10,6 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	132
0,4	0,5	1,0	4,6	14,2	← 57,9 →			← 21,6 →				Dæmningsfyld	133
3	← 15 ¹⁾ →				← 41 ¹⁾ →			← 41 →				Dæmningsfyld	134
..	..	..	0,4	1,7	27,7	23,5	18,7	16,0	← 11,6 →			Fundering	135
	← 30,0 →					16,2	13,3	20,6	← 19,8 →			Forsøg [Varv- konnektioner]	136
	← 11,7 →				← 31,3 →		← 41,4 →		← 15,5 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	137
	← 0,9 →				← 49,9 →		← 32,3 →		← 16,9 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	138
	← 0,4 →				← 41,4 →		← 45,9 →		← 12,3 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	139
..	0,6	0,3	0,2	0,7	4,2	50,4	20,0	7,6	← 15,8 →			Sammenlignings- prøve	140
..	..	..	..	..	..	..	100	..	..	..		Sammenlignings- prøve	141
..	..	..	..	0,1	6,0	52,3	16,3	8,9	← 16,1 →			Dæmningskred	142
	← 2,3 →				← 49,0 →		← 25,2 →		← 23,5 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	143
	← 0,6 →				← 39,5 →		← 44,6 →		← 15,3 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	144
	← 14,6 →					27,2	25,4	12,4	← 20,5 →			Kasseret Dæmningsfyld	145
..	0,2	0,4	2,8	12,1	29,4	12,0	7,3	4,3	← 31,3 →			Prøve til Sammen- ligning	146
	← 17,6 →				← 30,8 →		← 19,1 →		← 32,5 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	147

) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ¹⁾	1/d ¹⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
148	1383	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[50]	0,009	110	..	..
149	1394	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	42	0,008	119	..	..
150	1397	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[48]	0,008	120	..	..
151	1374	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[68]	0,008	126	..	..
152	1376	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[55]	0,007	138	..	..
153	1377	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	44	0,007	143	..	..
154	1414	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	40	0,007	156	..	..
155	1415	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[78]	0,006	160	..	..
156	1116	Vordingborg.....	Sjælland.....	Diluvialler....	[31]	0,006	163	..	..
157	1695 B	Ved Haderslev..	Jylland.....	Senglacialt varvigt Ler.	36	0,006	169	..	..
158	1389	.....	Sverige.....	Senglacialt varvigt Ler.	..	0,006	175	..	..
159	1757	Nr. Lyngby.....	Jylland.....	Alluvialt..... Ferskvandsler	37	0,006	178	..	..
160	1776	Hegnetslund.....	Sjælland.....	Senglacialt Issøler.....	39	0,006	181	..	..
161	1399	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsat i Havet	[52]	0,005	188	..	..
162	1125	Vordingborg.....	Sjælland.....	Diluvialler....	..	0,005	194	..	..

²⁾ Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Provens Nr.
> 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	> 0,0006 mm		
	2,2			51,4			19,9		26,5		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	148
	1,1			33,6			49,8		15,5		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	149
	4,0			30,0			48,7		17,3		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	150
	19,7			15,4			34,9		30,0		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	151
	5,2			40,9			23,7		30,2		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	152
	8,2			33,5			28,1		30,3		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	153
	1,4			33,2			42,5		22,7		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	154
	1,5			31,0			44,6		23,4		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	155
..	..		9	15		22			54		Kasseret Dæmningsfyld	156
	0,6		1,6	0,9	6,2	24,0	28,1	15,2	23,5		Forsøg [Varv-konnekationer]	157
..	..	..	..	..	2,1	7,0	49,7	29,7	11,5		Forsøg [Varv-konnekationer]	158
..	..	0,1	0,2	2,2	20,6	21,8	13,1	10,9	31,2		Sammenligningsprøve	159
..	..	..	..	..	..	17,6	45,4	20,6	16,0		Pottemagerler	160
	1,0			19,6			60,0		19,4		Forsøg [Gletcherstrøm. Virkninger]	161
..	..		1	13		34			52		Dæmningsfyld (kasseret)	162

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ¹⁾	1/d ¹⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
163	1778	Stensigmose.	Jylland	Interglacialt Cyprinaler ..	45	0,005	194	..	..
164	1464	Lyngby.	Sjælland.	Senglacialt Issoler.	[56]	0,005	196	..	..
165	1753	Hørnsted.	Jylland	Senglacialt Yoldialer. . . .	30	0,005	204	..	..
166	1385	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	[54]	0,005	215	..	..
167	1416	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	[65]	0,005	215	..	..
168	1368	Guldborgsund ...	Falster-Lolland ..	Diluvialler? ...	34	0,005	216	..	..
169	1381	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	48	0,005	216	..	..
170	1378	.....	Grønland	Smeltevandsler afsæt i Havet	49	0,004	226	..	..
171	1460	Herstedøster ...	Sjælland.	Diluvialler? ...	36	0,004	226	..	..
172	1773	Hegnetslund ...	Sjælland.	Senglacialt Issoler.	30	0,004	229	..	..
173	1372	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	43	0,004	242	..	..
174	1119	Vordingborg.	Sjælland.	Diluvialler. . . .	..	0,004	245	..	..
175	1760	Seest.	Jylland	Diluvialler. . . .	[53]	0,004	257	..	..
176	1379	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	[65]	0,004	258	..	..
177	1775	Stenstrup.	Fyen.	Senglacialt. . . .	44	0,004	277	..	..
178	1390	Stenstrup.	Fyen.	Senglacialt Issoler. ....	..	0,004	279	..	..
179	1719	?.....	?.....	?.....	36	0,004	283	..	..
180	1371	.....	Grønland.	Smeltevandsler afsæt i Havet	[60]	0,003	287	..	..

1) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Provens Nr.
> 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	> 0,0006 mm		
..	..	0,1	0,2	0,9	18,0	17,0	20,7	13,6	←29,4→		Sammenlignings- prøve	163
..	1,4	0,1	←4,7→		11,9	26,7	←21,6→		←33,6→		Skred i Afgravning	164
..	0,1	0,4	2,3	6,8	19,2	13,9	12,6	6,6	←38,1→		Sammenlignings- prøve	165
←2,8→			←32,9→			←29,8→		←34,5→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	166
←1,8→			←21,9→			←50,4→		←25,9→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	167
←13,3→						14,4	21,4	19,5	←31,4→		Fundering	168
←1,9→			←29,0→			←38,2→		←30,9→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	169
←12,7→			←23,0→			←21,8→		←42,5→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	170
..	..	0,1	0,3	1,0	17,0	19,5	16,2	11,7	←34,0→		Pottemagerler	171
..	..	0,1	0,2	1,6	13,7	19,6	17,7	14,7	←32,5→		Pottemagerler	172
←0,6→			←23,7→			←46,4→		←29,3→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	173
←5→			←17→		16	←62→					Dæmningsfyld	174
..	..	..	..	..	2,1	32,1	25,8	10,6	1,3	28,1	Sammenlignings- prøve	175
←2,7→			←31,4→			←27,3→		←38,8→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	176
..	..	0,1	0,3	0,7	12,4	20,0	14,1	17,0	←35,4→		Pottemagerler	177
←0,6→						6,5	30,9	44,5	←17,6→		Varvkonnektioner	178
←0,2→		0,3		1,0	13,3	22,6	13,5	11,2	7,2	30,8	Anvendeligt Model- lér-Lerprøve til Sammenligning	179
←3,7→			←27,0→			←29,1→		←40,2→			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	180

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ¹⁾	1/d ¹⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
181	..	.....	.....	Renslæmmet Fint Mel-Ler (Finmjåla)	48	0,003	288	..	..
182	1728	Hegnetslund....	Sjælland.....	Senglacialt Issøler.....	38	0,003	305	..	..
183	1729	..... ? .....	»Udland«.....	..... ? .....	39	0,003	340	..	..
184	1779	Roskilde-Egnen .	Sjælland.....	Senglacialt Issøler.....	34	0,003	344	..	..
185	1724	Odense-Egnen ...	Fyen.....	Senglacialt Issøler.....	40	0,003	350	..	..
186	1369	Guldborgsund....	Falster-Lolland .	Diluvialler? ...	46	0,003	350	..	..
187	1726	N. f. Nykøbing...	Falster.....	Senglac. Issøler	41	0,003	368	..	..
188	1396	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	48	0,003	373	..	..
189	1730	..... ? .....	..... ? .....	..... ? .....	47	0,003	379	..	..
190	860	Ved Masnedsund	Sjælland.....	Diluvialler	37	0,002	409	..	..
191	545	Oddesund.....	Jylland.....	Diluvialler	42	0,002	427	..	..
192	1766	Vesterhavet ved Thyborøn.....	Jylland.....	Alluvialt marint Ler..	43	0,002	435	..	..
193	1387	Toft Alnor.....	Jylland.....	Senglacialt Issøler.....	..	0,002	443	..	..
194	1754	Hirshals.....	Jylland.....	»Ældre Yoldia- ler«.....	34	0,002	457	..	..
195	523	Oddesund.....	Jylland.....	Diluvialler	53	0,002	469	..	..
196	1264	Stilling.....	Jylland.....	Senglacialt Issøler.....	43	0,002	480	..	..
197	1727	Højslev.....	Jylland.....	Senglacialt Issøler.....	40	0,002	480	..	..
198	1373	.....	Grønland.....	Smeltevandsler afsæt i Havet	56	0,0020	497	..	..
199	1756	Lønstrup.....	Jylland.....	Diluvialler	38	0,0018	554	..	..
200	1693	Karup.....	Jylland.....	Diluvialler (?).	50	0,0017	582	..	..

1) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Prøvens Nr.
> 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	> 0,0006 mm		
..	..	..	..	..	..	..	..	100	..	..	Sammenlignings- prøve	181
..	0,1	0,1	0,2	0,5	11,6	18,5	15,5	16,5	← 37,1 →		Pottemagerler	182
..	..	0,1	0,5	2,1	12,8	20,0	11,1	9,4	← 44,1 →		Begitningsler	183
0,2	0,1	0,1	0,3	0,8	8,9	16,5	18,5	16,5	← 38,4 →		Pottemagerler	184
..	..	0,1	0,2	0,9	10,0	16,6	15,4	17,5	← 39,3 →		Pottemagerler [Blandingsprøve]	185
← 9,9 →						11,7	15,3	19,1	← 44,0 →		Fundering	186
..	..	0,1	0,2	0,7	9,7	15,2	16,4	18,2	← 39,5 →		Pottemagerler	187
← 1,0 →			← 17,4 →			← 43,8 →		← 37,6 →			Forsøg [Gletcher- strøm. Virkninger]	188
..	..	0,1	0,4	2,8	11,4	15,4	15,0	12,3	8,4	34,1	Anvendeligt Modellér-Ler	189
0,5	0,5	0,6	0,8	1,2	5,7	10,0	14,2	28,2	← 38,4 →		Dæmningsfyld (kasseret)	190
← 0,5 →						8,1	26,6	26,6	17,7	20,5	Fundering	191
..	0,2	0,3	0,9	1,3	10,2	11,8	16,5	13,1	← 45,7 →		Fundering	192
← 1,6 →				← 10,0 →		10,7	12,1	23,1	← 42,5 →		Forsøg [Varv- konnektioner]	193
..	0,2	0,8	1,5	4,2	8,2	13,2	13,6	7,7	← 50,6 →		Sammenlignings- prøve	194
← 6,5 →						9,9	19,2	23,4	← 41,1 →		Fundering	195
..	..	..	..	..	2,3	7,8	24,3	22,2	17,0	25,6	Pottemagerler	196
..	0,1	0,4	3,1	3,6	9,7	5,5	12,5	17,2	← 48,0 →		Sammenlignings- prøve	197
← 0,1 →			← 15,3 →			← 41,1 →		← 43,5 →			Forsøg	198
..	..	..	← 0,5 →	4,7	16,4	18,3	10,8	← 49,3 →		Sammenlignings- prøve	199	
..	..	..	1,9	1,7	5,1	10,2	16,6	14,1	← 50,5 →		Modellér-Ler [anvendeligt]	200

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ¹⁾	l/d ¹⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
201	1391	Stenstrup.....	Fyen.....	Senglaciale Issøler.....	..	0,0017	599	..	..
202	1731	Børkop.....	Jylland.....	Diluvialler....	47	0,0017	603	..	..
203	1780	.....	»Udland«.....	?.....	47	0,0016	614	..	..
204	1740	Ladby v. Næstved	Sjælland.....	Alluviale Ferskvandsler	33	0,0016	620	..	..
205	1681	Fuglsang.....	Jylland.....	Diluvialler	42	0,0015	654	..	..
206	1725	Heldager.....	Fyen.....	Diluvialler?...	42	0,0015	671	..	..
207	1425	Skagerak.....	Ved Jylland.....	Marint Ler fra 455 m Dybde	?	0,0013	758	..	..
208	..	.....	.....	Renslæmmet Ler 0,002— 0,0009 (?) mm.	63	0,0013	760	..	..
209	1718	..... ? .....	..... ? .....	..... ? .....	48	0,0013	775	..	..
210	1388	.....	Sverige.....	Senglaciale varvigt Issøler	..	0,0012	820	..	..
211	1781	Knabstrup.....	Sjælland.....	Senglaciale Issøler.....	47	0,0012	848	..	..
212	1263	Haldager.....	Sjælland.....	Senglaciale varvigt Issøler	48	0,0012	862	..	..
213	1696 A	Fredsted Tglv. ...	Jylland.....	Senglaciale varvigt Issøler	69	0,0011	899	..	..
214	1765	Ristinge.....	Langeland.....	Interglaciale Brakvandsler	44	0,0011	972	..	..
215	1777	Stensigmose.....	Jylland.....	»Det blanke Ler« (interglaciale)	63	0,0009	1090	..	..
216	1764	Aalborg.....	Jylland.....	Senglaciale Yoldialer....	50	0,0008	1160	..	..
217	465 A	Oddesund.....	Jylland.....	Diluvialler....	83	0,0008	1205	..	..
218	1529	Jels.....	Jylland.....	Diluvialler....	84	0,0008	1260	..	..
219	1759	Seest.....	Jylland.....	Senglaciale Issøler.....	85	0,0008	1286	..	..

1) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Provens Nr.
\wedge 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	\wedge 0,0006 mm		
			1,6			4,0	16,8	39,4	\leftarrow 38,2 \rightarrow		Forsøg [Varv- konnektioner]	201
..	..	0,4	2,4	1,2	5,2	6,1	19,2	15,3	\leftarrow 50,0 \rightarrow		Fundering	202
			0,9	1,3	6,8	13,3	12,8	8,9	\leftarrow 56,4 \rightarrow		Begitningsler	203
			0,2	0,3	3,6	11,3	19,4	16,8	\leftarrow 48,7 \rightarrow		Pottemagerler?	204
\leftarrow 2,5 \rightarrow		1,2	5,9	3,8	4,4	3,3	6,1	12,4	\leftarrow 60,3 \rightarrow		Dæmningskred	205
..	..	..	..	..	2,8	10,0	17,5	10,5	29,9	29,3	Pottemagerler	206
\leftarrow 0,3 \rightarrow		\leftarrow 0,4 \rightarrow		\leftarrow 7,9 \rightarrow		6,3	17,0	13,1	\leftarrow 55,3 \rightarrow		Havstrømmenes Virkninger	207
..	..	..	..	..	..	..	..	..	100	..	Sammenlignings- prøve	208
..	..	..	..	..	1,1	10,5	19,2	8,6	26,5	34,3	Modellér-Ler [anvendeligt]	209
			1,3			4,6	18,8	25,4	\leftarrow 49,9 \rightarrow		Forsøg [Varv- konnektioner]	210
..	0,1	0,4	1,1	1,2	2,8	7,7	15,0	14,4	\leftarrow 57,4 \rightarrow		Begitningsler	211
..	..	..	..	..	1,1	5,8	15,9	22,7	18,8	35,6	Pottemagerler	212
..	..	..	0,4	0,7	2,7	5,7	10,3	18,6	\leftarrow 61,2 \rightarrow		Forsøg [Varv- konnektioner]	213
..	..	..	..	..	0,9	1,3	15,8	21,4	27,7	32,9	Sammenlignings- prøve	214
..	..	0,2	0,6	0,9	7,0	6,7	7,3	13,5	14,9	48,9	Sammenlignings- prøve	215
..	..	..	..	..	1,4	3,1	11,3	13,5	35,0	35,7	Sammenlignings- prøve	216
			1,0			3,5	19,5	16,9	13,3	45,8	Fundering	217
			5,0				14,1	16,3	16,3	48,3	Sammenlignings- prøve	218
..	..	..	..	..	1,6	3,4	12,5	20,6	\leftarrow 61,9 \rightarrow		Sammenlignings- prøve	219

Provens Nr.	Løbe-Nr.	Lokalitet	Landsdel	Jordart	Finhedstal	d ¹⁾	l/d ¹⁾	Kapillaritet (cm)	
								maalt	be-regnet
220	..	.....	.....	Renslæmmet Ler 0,0009(?) —0,0006 mm...	75	0,0007	1380	..	..
221	1239	Ydby.....	Jylland	Diluvialler	78	0,0007	1515	..	..
222	1528	Jels.....	Jylland	Diluvialler....	90	0,0006	1700	..	..
223	1530	Ølst.....	Jylland	Tertiært Plastisk Ler	83	0,0005	1920	..	..
224	1774	Minte.....	Als	Senglacialt Issøler.....	..	0,0005	1920	..	..
225	1269	.....	Sverige	Senglacialt Issøler, varvigt	..	0,0005	2040	..	..
226	1697	Kolding (Harte).	Jylland	Tertiært Plastisk Ler.	137	0,0004	2801	..	..
227	1713	Haar.....	Jylland	Tertiært (Oligocænt) Ler	125	0,0002	4080	..	..
228	1470	Ølst.....	Jylland	Tertiært Plastisk Ler.	137	0,0002	5139	..	..
229	1471	Ølst.....	Jylland	Tertiært Plastisk Ler.	131	0,0002	5000	..	..
230	754	Røjle.....	Fyen.....	Tertiært Plastisk Ler.	150	0,0002	5373	..	..
231	..	Refnæs.....	Sjælland.....	Tertiært Plastisk Ler.	154	0,0002	6486	..	..
232	..	.....	.....	Renslæmmet Ler < 0,0006 mm	180	0,0001	9120	..	..

1) Se Def. S. 107 og Noten S. 106.

Kornstørrelser											Formålet med Undersøgelsen	Provens Nr.
> 2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,1 mm	0,1—0,06 mm	0,06—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	0,002—0,0006 mm	> 0,0006 mm		
..	..	..	..	..	..	..	..	..	100	..	Sammenligningsprøve	220
←	9,1		→		5,3	5,2	7,0	12,1	61,3		Dæmningskred	221
←	2,4		→			11,4	16,2	←70,0→			Sammenligningsprøve	222
←	7,9		→			2,0	26,4	←63,7→			Sammenligningsprøve	223
←	1,6		→		2,7	7,4	14,8	←73,5→			Teglværkster	224
←	1,3		→		3,2	13,1	9,0	13,0	60,1		Forsøg [Varv-konnektioner]	225
←	0,4		→		0,8	3,2	6,5	13,2	6,8	69,0	Sammenligningsprøve	226
..	..	..	..	..	..	..	2,6	4,6	22,9	70,0	Skred i Bakkeskraaning	227
..	..	..	..	..	..	..	←8,7→		10,7	80,6	Sammenligningsprøve	228
..	..	..	..	..	..	..	←8,3→		10,3	81,4	Sammenligningsprøve	229
..	..	..	..	..	..	..	1,0	7,0	10,5	81,5	Sammenligningsprøve	230
..	..	..	..	..	..	..	1,0	6,8	2,6	89,6	Sammenligningsprøve	231
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	100,0	Sammenligningsprøve	232

Rettelser og Tilføjelser.

Side 14 Linie 28 f. o. staar: Bor. XXIX, læs: Bor. IV.

» 22 » 3 f. o. staar: Bor. XXII, læs: Bor. XXI.

» 28 nederst staar: Mellem-Oligocæn, læs: Nedre-Oligocæn.

» 75 næstsidste Kolonne: Det senglaciale (?) Sand er nogle Steder betegnet som »marint« eller som »Strandsand«; disse Betegnelser bortfalder. Læs: Senglaciale? Sand.

Tavle C: Signaturforklaringen staar (øverst): Fællessignatur for Alluviet, læs: Fællessignatur for Istidsdannelserne.

» D og F: Signaturforklaringen

staar: Senglaciale, marint $\left\{ \begin{array}{l} \text{Grus} \\ \text{Sand} \\ \text{Ler} \end{array} \right.$

læs: Senglaciale $\left\{ \begin{array}{l} \text{Grus} \\ \text{Sand} \\ \text{Ler} \end{array} \right.$

Docent A. ROSENKRANTZ har venligst meddelt mig, at Daniumkalken, der er fundet i Boreprofilen fra Vejbroen over Roskilde Fjord (se det nordlige af Vejbroens*) to Boreprofiler, Tavle D, Bor. 3, Prøve 8) bestaar af hærdenet Kalksand og saaledes tilhører Daniets yngste Zone.

*) Boreprofilen fra Jernbanebroen er ikke publiceret i nærværende Afhandling.

Résumé.

Profils géologiques de détroits et fiords en Danemark.

Avec quelques remarques sur les problèmes géotechniques s'y rapportant.

Le grand nombre d'importantes constructions de ponts de ces dernières années a donné lieu à des recherches géotechniques préparatoires approfondies, recherches qui ont fourni de nombreux matériaux de types de roches. Dans la première partie du présent travail on a rendu compte des résultats géologiques de l'examen des spécimens, et les planches qui se trouvent à la fin du travail, contiennent des profils géologiques tracés sur la base des spécimens de roches mis au jour. Dans la seconde partie du travail les méthodes de travail géotechniques employées ont fait l'objet d'observations sommaires, et au tableau des pp. 113—135 se trouve cité le résultat d'un certain nombre de délayages faits dans des buts spéciaux et qui, pour cette raison, sont malheureusement traités de façons assez divergentes.

Le Limfiord près d'Aalborg.

La profondeur du Limfiord est ici de 10 à 11 m, et le sol sous-marin se compose d'une couche considérable de limon de baie alluvien d'une puissance d'environ 25 m. Là-dessous se trouvent des couches de gravier, sable et argile d'âge diluvien.

Malgré le fait qu'on a poussé le forage jusqu'à une profondeur de plus de 50 m, ces dépôts de l'époque glaciaire ne furent pas transforés, ce qui correspond bien à la manière de voir courante en ce qui concerne la position du sous-sol (craie blanche), près d'Aalborg; d'après celle-ci il y a, dans l'emplacement du Limfiord actuel, une faille ou vallée dans la craie blanche; le fait est que, des deux côtés du fiord, la craie blanche se présente au jour.

Le Limfiord à Oddesund.

Les forages à Oddesund, où le maximum de profondeur d'eau est d'environ 24 m, ont donné le profil suivant:

Inférieurement, à une profondeur d'environ \div 40 m, on rencontra une couche assez peu caractéristique d'argile et sable micacés tertiaire, dans laquelle on a foré jusqu'à 5 m au maximum; là-dessus s'est trouvée une couche de 10 à 15 m de dépôts morainiques avec des incorporations de lentilles et paquets de matériaux fluvio-glaciaires, e. a. des dépôts considérables d'argile diluvienne. La limite supérieure des dépôts glaciaires se trouve ordinairement à la cote \div 25 m, et là-dessus on rencontre — surtout le long des côtes — des couches de limon et de sable alluviales, souvent très riches en coquilles.

Alssund près de Sønderborg.

Les forages d'essai entrepris dans l'Alssund n'ont nulle part atteint le sous-sol préquartaire, malgré le fait que le forage le plus profond a été poussé jusqu'à une profondeur de $\div 40$ m. Les dépôts glaciaires, qui constituaient la plus grande part du profil, se composaient d'un mélange de matériaux morainiques et de sédiments fluvio-glaciaires tellement irrégulier qu'il a été impossible d'établir un classement des couches; de plus, il est très vraisemblable que les sédiments constituent des masses disjointes placées en couche secondaire dans la moraine.

Dans l'un des forages (No. XIX) le dépôt le plus inférieur est d'origine interglaciaire; c'est le cas aussi pour les deux couches interglaciaires d'argile luisante du même forage; mais l'emplacement de l'argile luisante indique clairement, en effet, qu'il s'agit ici de masses disjointes incorporées dans la moraine.

Les dépôts alluviaux situés au-dessus des dépôts glaciaires se composent, dans le sund, de gravier marin, mais à proximité des côtes on trouve dans l'alluvion des couches d'argile ou de vase (Gytje), qui semblent formées dans des lagunes avoisinant une côte.

Petit Belt.

Au nombre des profils à travers les eaux danoises, publiés ici, le profil du Petit Belt est incontestablement du plus grand intérêt géologique, étant donné qu'ici on a fait des forages et jeté des fondements dans de l'argile plastique tertiaire; la plupart comptent cette argile parmi les formations éocènes; mais certains faits portent à croire que la déposition d'argile plastique au fond du Petit Belt s'est poursuivie continuellement jusqu'à l'époque de l'oligocène moyen.

Aux forages d'essai en vue de la construction du pont du Petit Belt on a atteint une profondeur de $\div 51,7$ m, dont 22,3 m au maximum dans l'argile du Petit Belt (argile plastique); cette profondeur n'a pas suffi, cependant, pour transforer ce dépôt; mais des forages antérieurs ont fait connaître que la puissance de ce dépôt dépasse 100 m. L'argile du Petit Belt est à grains extrêmement fins (plus de 90 % des grains ont un diamètre inférieur à 0,002 mm); elle est plastique au plus haut degré, possède un chiffre de finesse (v. la définition de la p. 142) de 154 et, à notre savoir, le chiffre d'hygroscopicité le plus élevé qu'on ait constaté pour cette sorte d'argile, à savoir 23,4. Dans l'argile on constate des traces d'un commencement de schistocité; le contenu en calcaire est très inégal, variant irrégulièrement depuis environ 5 jusqu'à plus de 40 %.

Au-dessus de l'argile du Petit Belt on trouva dans le profil une autre formation tertiaire, à savoir la formation d'argile micacée tertiaire supérieure, laquelle — pareillement à d'autres localités du pays — se compose de couches alternantes d'argile micacée noire, grasse, et de sable micacée; dans l'argile se trouvaient de nombreux horizons à concrétions ferrugineuses. Ces couches tertiaires supérieures ont, dans le profil du Petit Belt, une puissance de 25 m au maximum; là-dessus on rencontre des dépôts de l'époque glaciaire, essentiellement sous forme de gravier et de sable; l'épaisseur du diluvium est de 18 m au maximum.

En fait de dépôts alluviaux on n'a, dans le Petit Belt, rencontré que du gravier marin récent au fond-même du Belt.

Grand Belt.

Dans le Grand Belt-même on n'a pas fait de forages, mais d'après des recherches antérieures faites des deux côtés du Belt il y a lieu de croire que, du côté de l'île de Fionie, on rencontrera dans le Grand Belt du calcaire du Danien, superposé seulement d'une mince couche d'argile morainique près de la côte, et à surface fortement inclinée du côté du milieu du Belt. Du côté de la Seeland se trouvent des roches paléocènes à une profondeur de 91,5 m, essentiellement de l'argile schisteuse et du calcaire glauconieux, superposés d'une couverture d'argile morainique considérable; il semble donc exister une ligne de faille dans le Grand Belt.

Fiord de Roskilde.

Les forages faits dans le fiord de Roskilde dénotent que le sous-sol se compose ici de calcaire du Danien, qui a été rencontré en un endroit à une profondeur de \div 20 m, à un autre point à \div 33 m; la-dessus se trouvent des couches assez considérables de formations glaciaires et de dépôts glaciaires postérieurs et, là-dessus encore, une couche de limon et sable alluviaux atteignant par endroits une puissance de 10 à 12 m. A la limite entre l'alluvien et le diluvien on trouva en deux endroits des couches de tourbe situées, dans les deux cas, à la cote \div 15 m, de même que, au cours du travail de construction du pont, on a trouvé des souches sur pied à la même profondeur. Au milieu du fiord on ne parvint pas à transforer l'alluvien.

Masnedsund et le Storstrøm.

Conformément à des informations antérieures le sous-sol dans ces profils s'est manifesté sous forme de craie blanche, dont la surface se trouve dans le Masnedsund à \div 14 m, tandis que dans le Storstrøm (passes dites «le grand courant») la craie blanche a été rencontrée à environ \div 20 m près des côtes, d'où elle s'élève et s'abaisse successivement du côté du milieu du Storstrøm, où elle n'a pas été rencontrée même par le forage le plus profond, qui n'a pas dépassé \div 58 m.

Au-dessus du calcaire se trouvent des dépôts considérables d'argile morainique, dans lesquels apparaissent sporadiquement des dépôts assez puissants d'argile et de sable fluvioglaciaires. La moraine est souvent extrêmement riche en calcaire. Près des côtes se rencontrent des couches de limon et de sable alluviaux, mais dans ce profil l'alluvien n'a qu'une faible puissance.

Au-dessous de la couche marine alluvienne on a trouvé, en un endroit, une couche de tourbe à une profondeur d'environ \div 8 m.

Guldborgsund.

Dans le Guldborgsund le sous-sol se compose également de craie blanche, qui se présente ici à surface presque horizontale à une profondeur d'environ

÷ 23 m. Là-dessus se trouve une couche continue de grandes pierres, apparemment d'origine diluvienne, et superposé à celles-ci se trouve le diluvien. Dans le bassin à bas-fond formé par la couche de pierres au milieu du sund, se trouve de l'argile de bassin, autrement le diluvien se compose surtout de couches fluvio-glaciaires de sable et de gravier. Il ne se trouve pas d'argile morainique dans ce profil. L'alluvien se compose d'une couche de sable et de limon des baies riche en coquilles, dont la puissance est d'environ 10 m près des côtes. Comme c'est le cas pour le profil du fiord de Roskilde on trouve dans le Guldborgsund des couches à Ancylus à environ ÷ 15 m de profondeur.

Méthodes de recherche géotechniques.

Les méthodes en usage en Danemark pour la recherche de la consistance etc. des roches, peuvent être divisées en deux groupes:

- A. Les méthodes géotechniques exclusivement pratiques, qui ont de l'intérêt pour l'industrie du bâtiment, et qui ont pour objet d'obtenir un résultat rapide et qui permet de s'orienter facilement.
- B. Les méthodes employées pour des recherches d'intérêt plutôt théorique et scientifique, mais qui, naturellement, peuvent souvent aussi trouver leur emploi pratique, p. ex. examens de grosseur de grain, capillarité etc.

En Danemark les travaux des deux groupes sont réunis, le laboratoire géotechnique s'occupant à la fois des problèmes géologiques et des questions relatives à l'industrie du bâtiment.

Examens de terrains à bâtir.

Les examens géotechniques de terrains à bâtir sont effectués en Danemark principalement au moyen de forages à l'aide d'un foret appelé «foret en pointe chargé», de construction suédoise. Les forages se pratiquent de telle façon que le foret, qui se compose d'un nombre de tiges et d'une mèche de 20 cm à un tour de spirale, est chargé successivement de 25, 50, 75 et 100 kg (sans mouvement giratoire du foret), après quoi l'on mesure l'enfoncement éventuel du foret pour chaque nouvelle charge.

Ceci fait on procède au forage à proprement parler en tournant le foret au moyen d'une manivelle et en constatant l'enfoncement par 25 moitiés de tour. Le résultat d'un tel forage est donné à la fig. 1: L'enfoncement par 25 moitiés de tour est porté horizontalement, tandis que l'échelonnement vertical indique la profondeur du forage. D'après le diagramme employé ici on pourrait placer la profondeur de fondation pour la localité en question à environ + 1 m, étant donné que pour une fondation ordinaire on exige que l'enfoncement du foret en pointe par 25 moitiés de tour soit au moins inférieur à 50.

Fixer la profondeur de fondation au moyen des seuls résultats du foret en pointe n'est admissible que lorsqu'il s'agit de l'argile morainique danoise ordinaire, où l'on est arrivé peu à peu à connaître le rapport entre les résultats du foret en pointe et la solidité; pour toutes autres sortes de roche le sondage d'exploration est de rigueur.

L'excavation faite, il importe souvent de s'orienter rapidement sur la consistance des roches qui y sont représentées, et pour cet usage M. O. GODSKESSEN, ingénieur au service des chemins de fer de l'Etat danois, a construit un peson à ressort, d'un fonctionnement rapide et facile à manier à cet effet.

Le peson à ressort, figuré à la fig. 2, se compose d'un cône à 60° , qui, par une pression sur le levier exercée par la main, s'enfonce exactement 10 mm dans le sol. La pression exercée, marquée par abbréviation »Fjvk.«, se vérifie au moyen de l'indicateur à maxima sur la tige du cône.

Le peson en lui-même se compose de deux ressorts en spirale, dont l'extérieur — qui est le moins tendu — fonctionne à lui-seul pour les pressions jusqu'à 4 kg, tandis que l'autre entre en fonction pour les pressions dépassant ce chiffre.

Si un sondage d'exploration pour étude de laboratoire est désirable, les échantillons sont extraits au moyen d'un foret dit foret à piston, qui est d'origine suédoise comme c'est le cas pour le foret en pointe. Le foret à piston se compose d'un cylindre dans lequel se trouve un piston destiné à boucher le bout inférieur du cylindre pendant l'enfoncement du foret dans le sol, et à fermer le cylindre supérieurement dès qu'on le fait remonter, rempli de l'échantillon. Les échantillons sont expédiés, soit renfermés dans des tubes de laiton correspondant à leur diamètre, soit dans des bocaux pour conserves, présentant ainsi des matériaux d'étude de premier ordre.

Méthodes de laboratoire.

Au laboratoire on étudie la consistance des échantillons. A cet effet on se sert d'abord de l'appareil conique représenté à la fig. 3, appareil au moyen duquel on mesure l'enfoncement dans l'échantillon d'un cône à 60° de 60 g. La figure donne une idée du mesurage de la consistance d'un échantillon pétri et mis dans le bol de verre; on se sert maintenant toujours d'échantillons naturels sans pétrissage, et l'opération de mesurage se fait avant qu'on retire l'échantillon du tube de laiton; à l'aide d'un tableau régistrateur on traduit maintenant l'enfoncement du cône de 60 g en un chiffre indiquant le poids que le cône devrait représenter pour s'enfoncer 10 mm dans l'échantillon, étant donné son degré d'humidité actuel. Le chiffre trouvé est appelé chiffre de consistance de l'échantillon, et il indique le poids en kg.

Une autre méthode pour l'étude de la consistance des échantillons est la détermination de leur tension de cassure à l'aide de l'appareil du géotechnicien norvégien SKAVEN HAUG, appareil figuré à la fig. 4.

L'échantillon cylindrique est placé entre les deux demi-cylindres, qui s'emboîtent l'un dans l'autre, après quoi on mesure l'effort de traction (τ) nécessaire pour arracher les demi-cylindres l'un de l'autre. En Danemark on se sert de l'appareil dans la forme figurée ici, où la pression normale sur l'éprouvette (σ) est mesurable, en tenant compte d'une certaine résistance de frottement dans les argiles danoises sableuses. L'édition originale norvégienne a une pression normale constante non mesurable, considérant qu'on ne juge pas nécessaire de tenir compte d'un effet de frottement, mais seulement de la cohésion dans les argiles norvégiennes à grains uniformes. Pour les argiles norvégiennes on a pu constater en outre une bonne concordance entre le chiffre de consistance d'un échantillon et sa tension de cassure; une concordance analogue ne s'obtiendra probablement pas à l'essai des argiles danoises si extrêmement variées.

A l'usage des études de la capillarité de la terre de remblai etc. on se sert de l'appareil pour la constatation de capillarité du géotechnicien suédois G. BESKOW. L'appareil est figuré sur le croquis de la fig. 5; il se compose de deux entonnoirs réunis entr'eux au moyen d'un tuyau en caoutchouc. Les matériaux à l'essai sont placés dans l'entonnoir a, et les deux entonnoirs sont ajustés au même niveau et de telle manière que l'échantillon qui se trouve dans a, est totalement rempli d'eau au début de l'essai. On procède ensuite à abaisser graduellement l'entonnoir c, et l'action de baisser est continuée jusqu' au moment où la différence de niveau des deux surfaces d'eau devient assez grande pour que l'énergie capillaire de l'échantillon soit dépassée, ce qui s'annonce par le fait que l'échantillon de l'entonnoir a «perd» sa colonne d'eau et que les surfaces d'eau s'ajustent au même niveau dans les deux entonnoirs selon les lois ordinaires s'appliquant aux «vases communiquants». La différence de niveau maximum entre les entonnoirs indique la capillarité de l'échantillon; et les recherches faites par BESKOW, qui ont été corroborées par les expériences faites en Danemark, dénotent que la capillarité dépend totalement de la grosseur de grain de la roche, la capillarité (Kap.) s'exprimant par la formule $Kap. = c \cdot 1/a$, où c est une constante entre 0,06 et 0,08, tandis que $1/a$ constitue le «Kornfinhedspunkt» de la roche ou la valeur réciproque du centre de la courbe de délayage logarithmique.

Les rapports des roches avec l'eau et les propriétés qui s'y rattachent dépendent généralement parlant de beaucoup de leur degré de pulvéulence; à cet effet le laboratoire géotechnique danois en a fait faire de nombreuses analyses, tant pour résoudre des problèmes purement scientifiques (faculté de triage des courants de mer et des courants atmosphériques etc.) que pour des buts pratiques (détermination de la valeur des roches comme terre à potier, terre à briques, sable lithographique, et autres semblables).

Le degré de pulvéulence d'un échantillon d'argile peut être déterminé par deux méthodes. On peut l'indiquer par le chiffre de pulvéulence de l'échantillon (F), chiffre qui exprime le pour cent d'eau (pour cent en poids de matière sèche) que la roche doit posséder pour que le cône de 60 g de son poids à vide s'enfonce 10 mm dans la substance; on a pu constater, en effet, que cette détermination exprime de façon véridique le degré de pulvéulence de l'argile dans son ensemble. L'autre procédé consiste à délayer l'échantillon de façon à le répartir en fractions de grains. En Danemark on se sert des deux méthodes (v. le tableau des pp. 113—135). Pour les délayages on se sert de l'appareil du géographe suédois ATTERBERG et de sa classification de roches.

Par la méthode d'ATTERBERG l'échantillon est délayé, dans un verre cylindrique haut, dans de l'eau (on se sert pour cela d'eau distillée, à laquelle on a, le plus souvent, ajouté un fluide peptisateur dans une proportion appropriée pour combattre la coagulation dans l'échantillon). Le verre est rempli du fluide à une hauteur de 20 cm, et on le laisse reposer maintenant un certain temps correspondant à la grosseur de grain qu'il s'agit d'isoler; après soutirage on renouvelle le procédé et continue ainsi jusqu'à ce que toute la boue d'argile soit soustraite dans les conditions de l'intervalle de temps voulu; après, on fait sécher la boue et on la pèse.

D'après le tableau schématique d'ATTERBERG on aura l'échantillon classifié dans les fractions indiquées ci-dessous en faisant usage des intervalles de délayage cités. Les grains d'une grosseur supérieure à 0,06 mm sont cependant isolés par tamisage.

De	20 à	2	mm Gravier et pierres.		
-	2 à	0,2	mm Sable		
-	0,2 à	0,6	mm Sable fin, grenu		Boue après:
-	0,06 à	0,02	mm id, menu	100 secondes de repos	
-	0,02 à	0,006	mm Argile farineuse, grenue	15 minutes	- -
-	0,006 à	0,002	mm id, menue	2 heures	- -
au-dessous de	0,002	mm	Argile colloïdale.	16 heures	- -

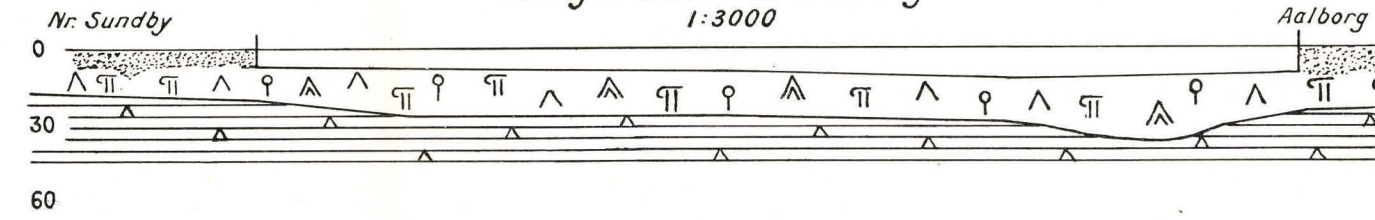
A titre d'essai en a encore isolé les grains au-dessous de 0,0006 mm en se servant d'un intervalle de délayage de 128 heures; il en ressort que la boue d'une telle finesse possède des propriétés tout autres que celles de la boue dont les grains sont de 0,002 à 0,0006 mm; mais un intervalle de délayage de cette longueur est très difficile à mener à bout sans être exposé à de graves erreurs par défaut. Les grandes variations de propriétés des grains dans le rayon de l'argile, qui, comme nous l'avons vu, ne se manifestent pas dans un résultat de délayage, mais qui s'annoncent indubitablement dans le chiffre de pulvéulence, ont pour effet que l'accord entre les deux analyses est loin d'être parfait (v. fig. 7, où l'on a donné un diagramme du rapport entre le chiffre de pulvéulence d'un échantillon (porté en ordonnée) et sa grosseur de grain (abscisse), ce dernier étant exprimé par le »Kornfinhedspunkt« $1/a$). La courbe-même du diagramme est tracée sur la base de déterminations faites sur des fractions délayée à fond; v. Nos 141, 181, 208, 220 et 232 du tableau.

Il est sans doute à recommander de se fier au résultat de délayage pour les roches relativement maigres, tandis que pour les argiles plutôt grasses on doit baser son estimation de l'échantillon sur de chiffre de pulvéulence, car ici, comme déjà dit, la méthode de délayage fait défaut.

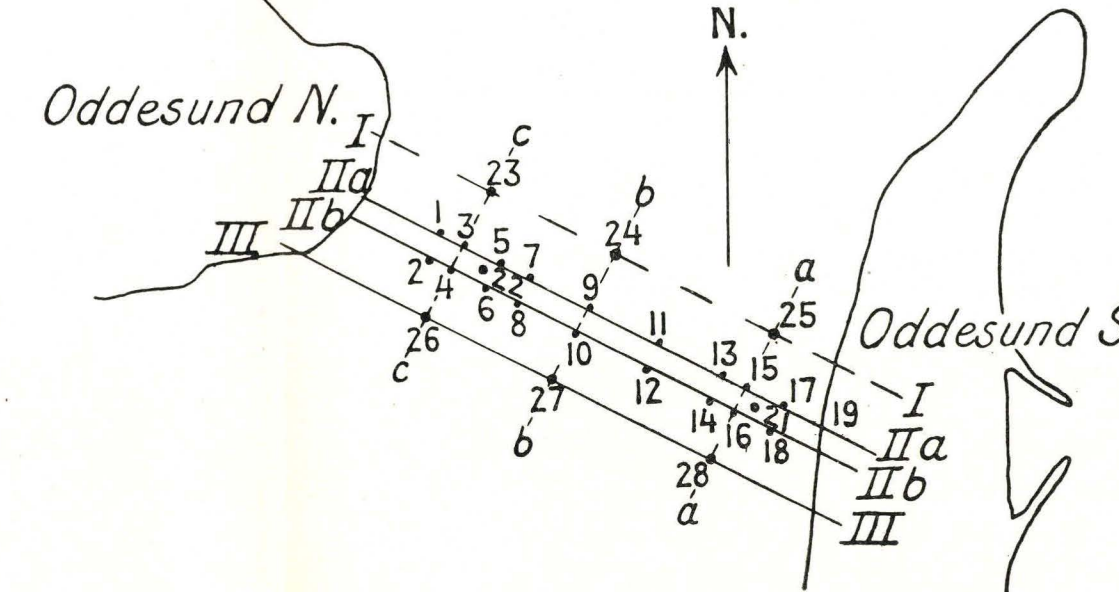
Il ressort du tableau que le sol danois est richement varié, mais les formations morainiques sont représentées en une telle abondance qu'il est relativement rare qu'on aura recours à des études géotechniques des autres roches. Une exception est faite par la fondation si intéressante du pont du Petit Belt dans de l'argile plastique tertiaire; et il arrive aussi, cela va sans dire, qu'à l'occasion de travaux de fondation relativement grands on aura affaire à de l'argile de bassin diluvienne ou à des dépôts alluviaux, qui — comme c'était le cas pour les travaux de fondation dans le Limfiord — ont souvent causé de grandes difficultés aux ingénieurs.

Profil I

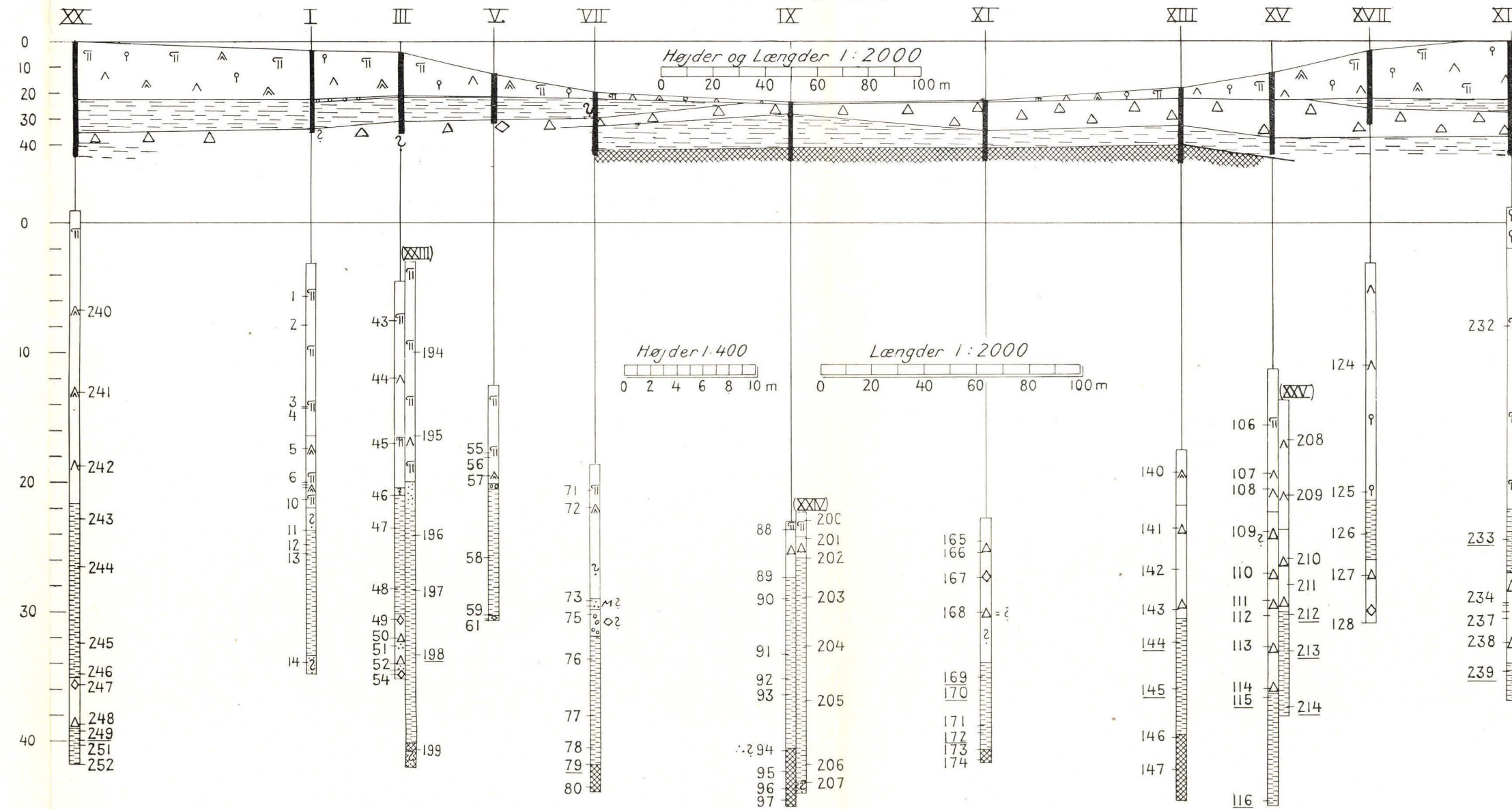
Limfjorden ved Aalborg
1:3000



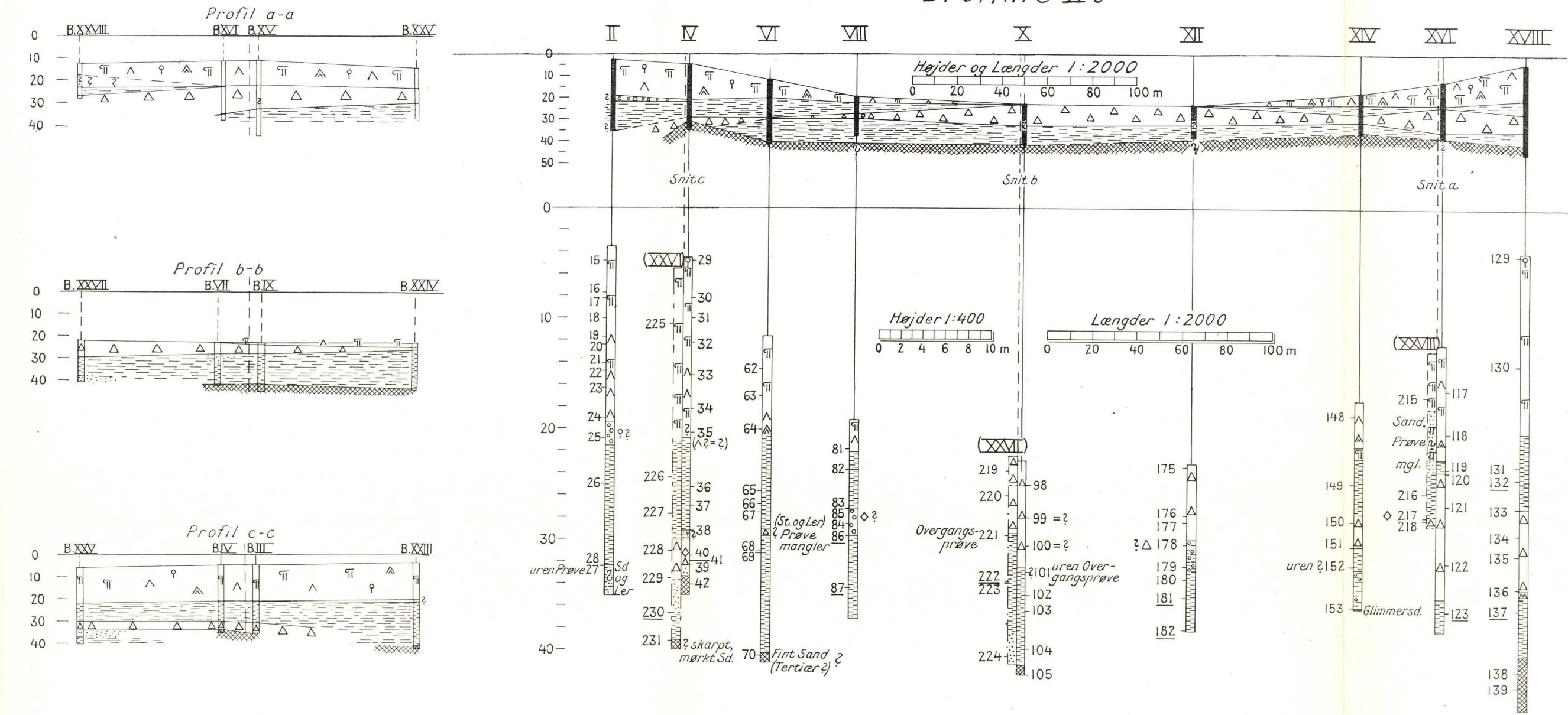
Situationsplan
1:8000



ODDESUND
Brolinie IIa



ODDESUND
Brolinie IIb



Signaturforklaring:

△ ∇ △ ∇ Fælles-Signatur f. Alluviet

∇ ∇ Alluvialt, marint Grus

∇ ∇ Alluvialt, marint Sand

△ △ Alluvialt, marint Ler

△ △ Alluvialt, marint Dynd

△ △ Fælles-Signatur for Istidsdannelserne

○ ○ Diluvialgrus

○ ○ Diluvialsand

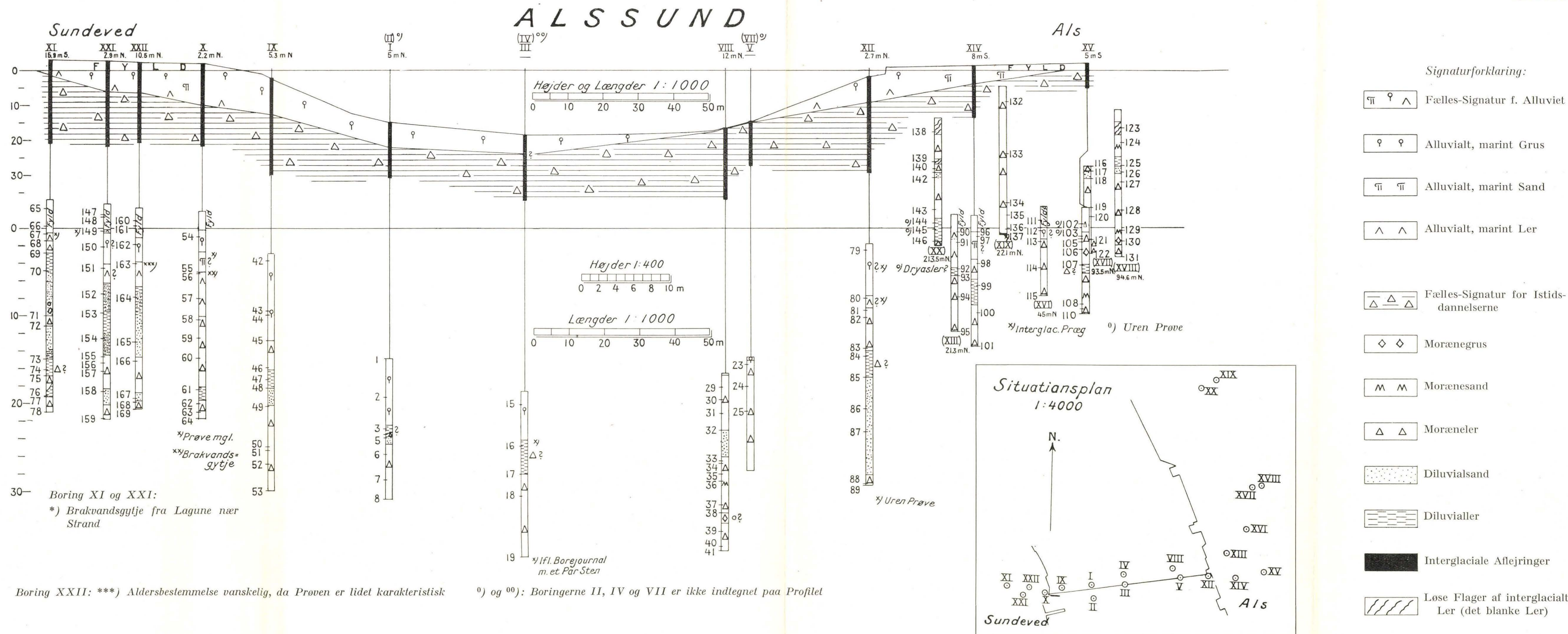
▨ ▨ Diluvialler

◇ ◇ Morænegrus

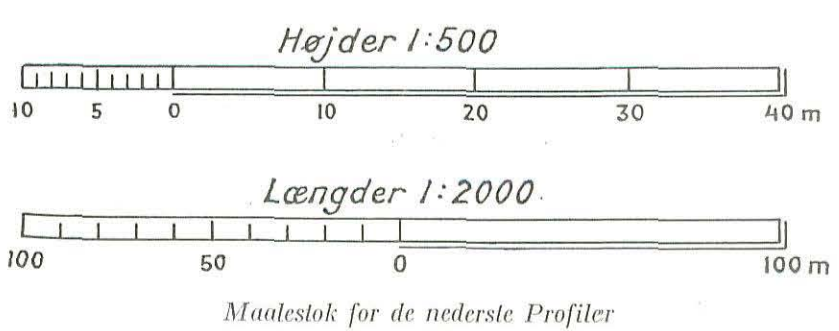
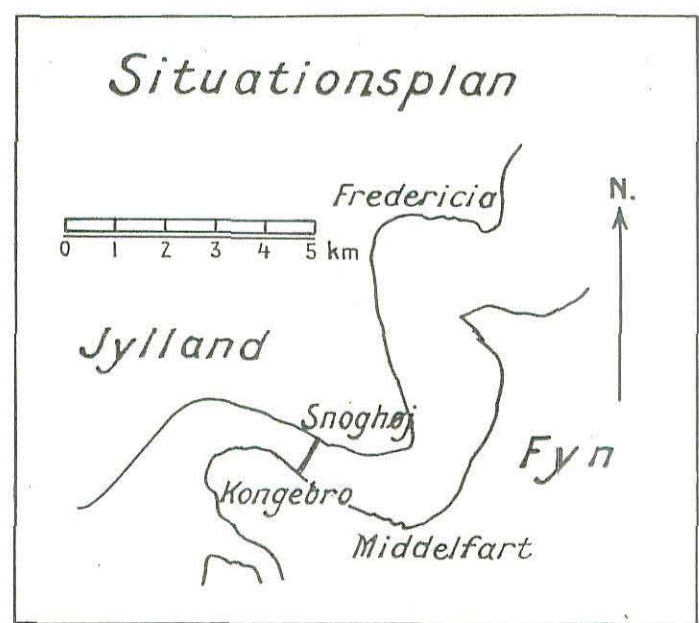
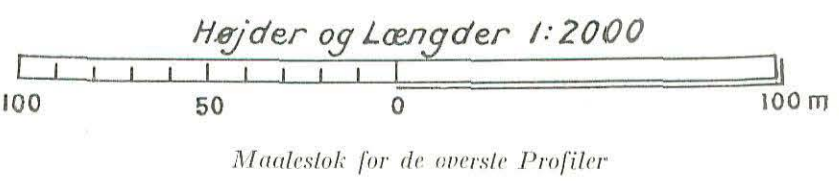
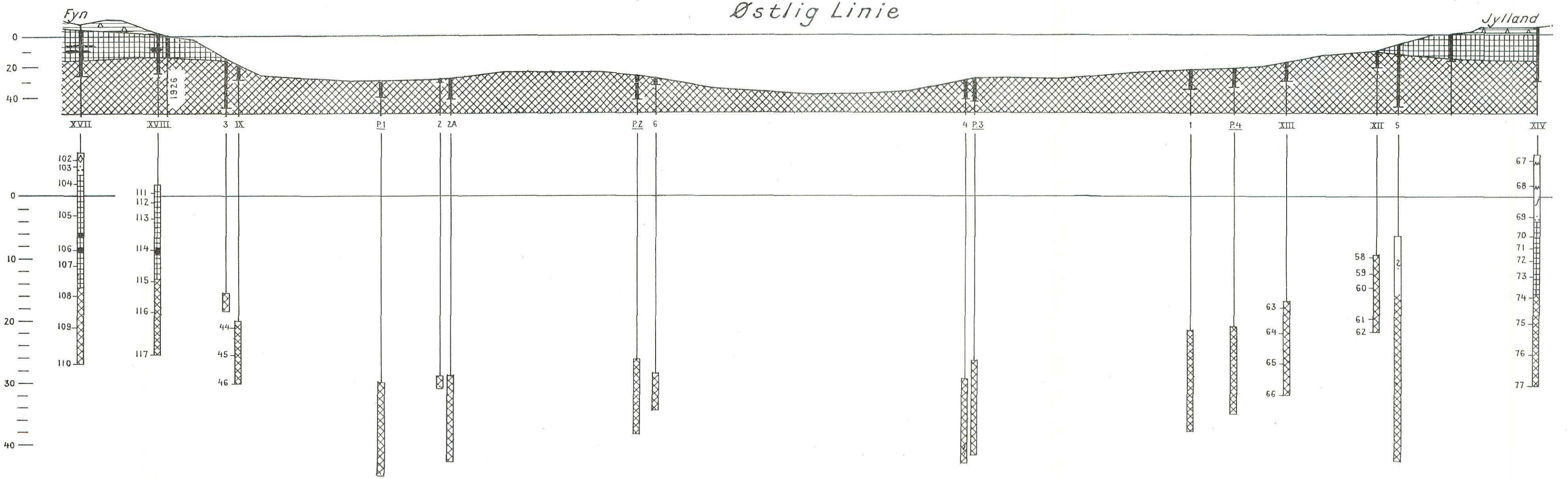
△ △ Moræneler

Dybgrunden

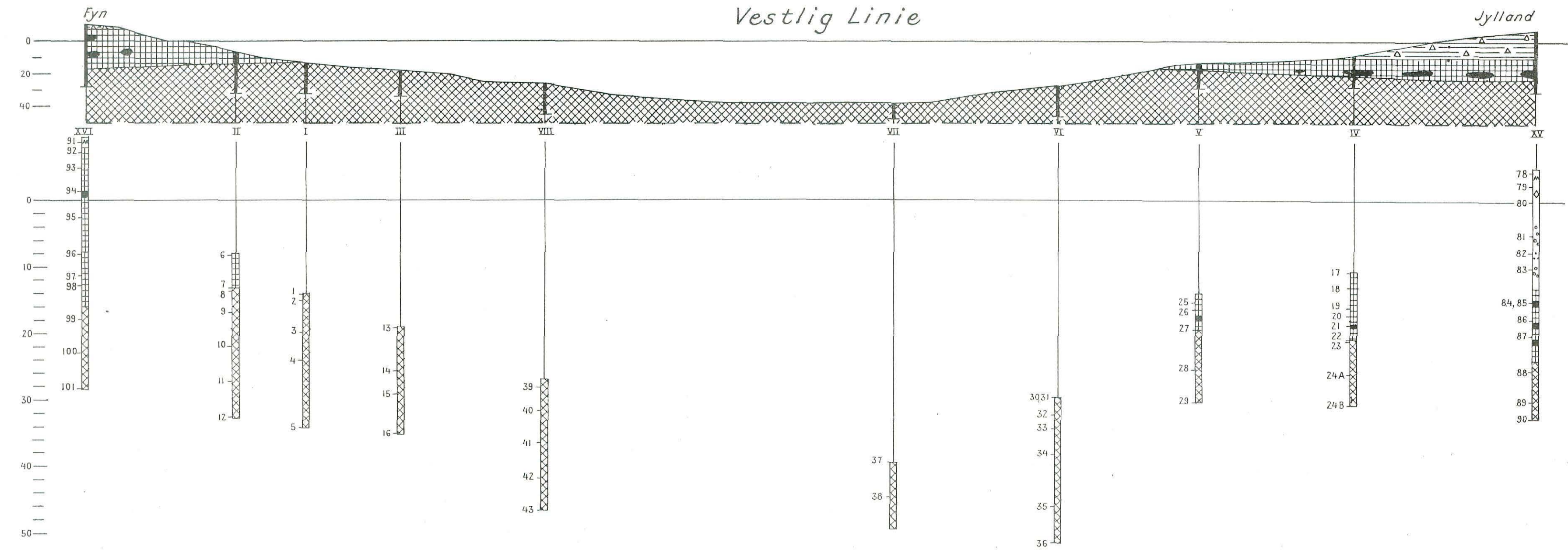
▨ ▨ Glimmerler og -sand (Yngre Tertiær)



LILLE-BELT Østlig Linie



LILLE-BELT Vestlig Linie



Signaturforklaring:

- Fælles-Signatur f. Alluviet
- Morænegrus
- Morænesand
- Diluvialgrus
- Diluvialsand
- Dygrundens**
- Glimmerler og -sand (Yngre Tertiær)
- do. med Konkretioner (Yngre Tertiær)
- Lillebeltsler (Eldre Tertiær)

ROSKILDE FJORD
Vejbro

Signaturforklaring:

Fælles-Signatur f. Alluviet

Alluvialt, marint Grus

Alluvialt, marint Sand

Alluvialt, marint Ler

Alluvialt, marint Dynd

Alluvial Torv

Fælles-Signatur f. de sen-glaciale Dannelser

Senglacialt, marint Grus

Senglacialt, marint Sand

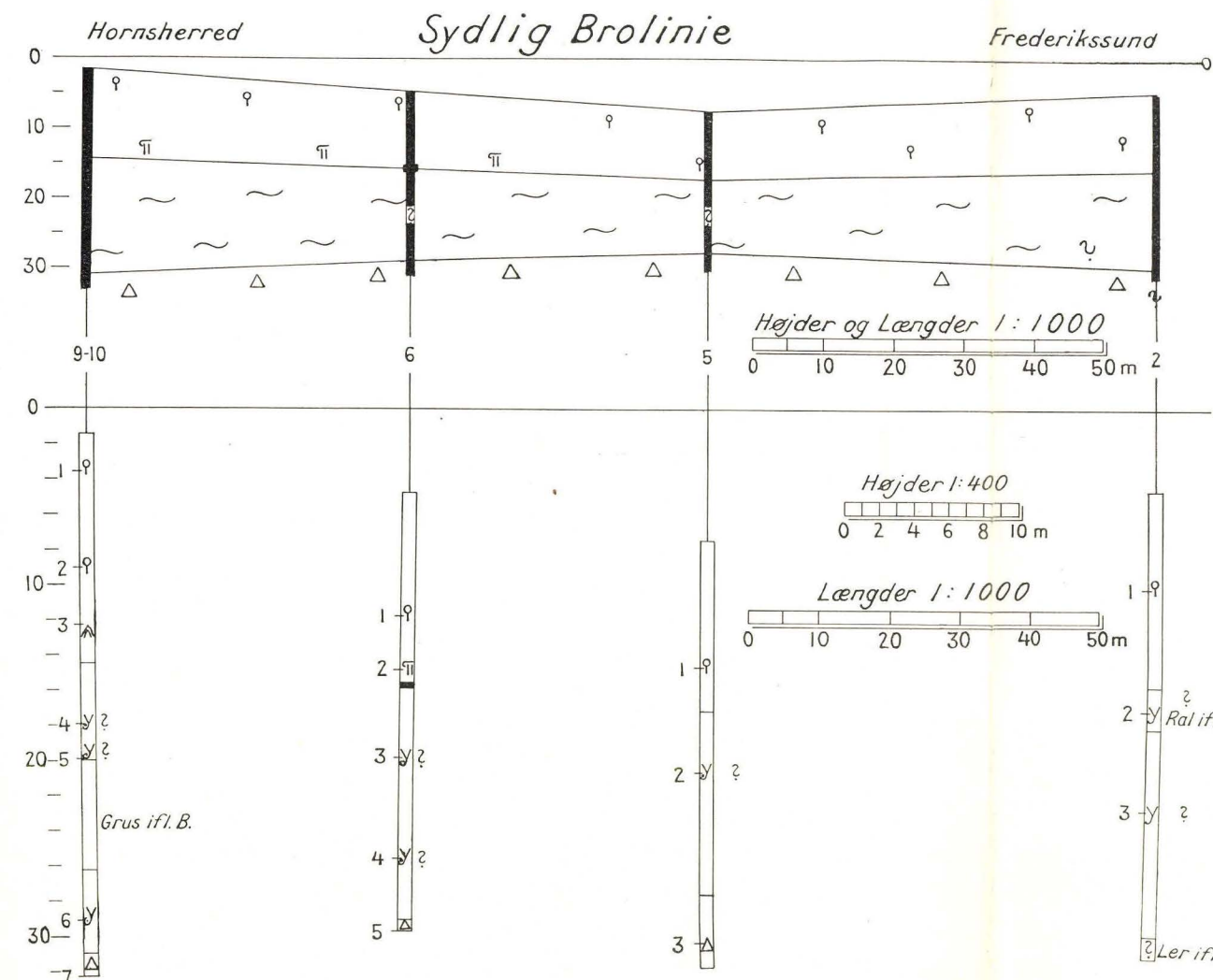
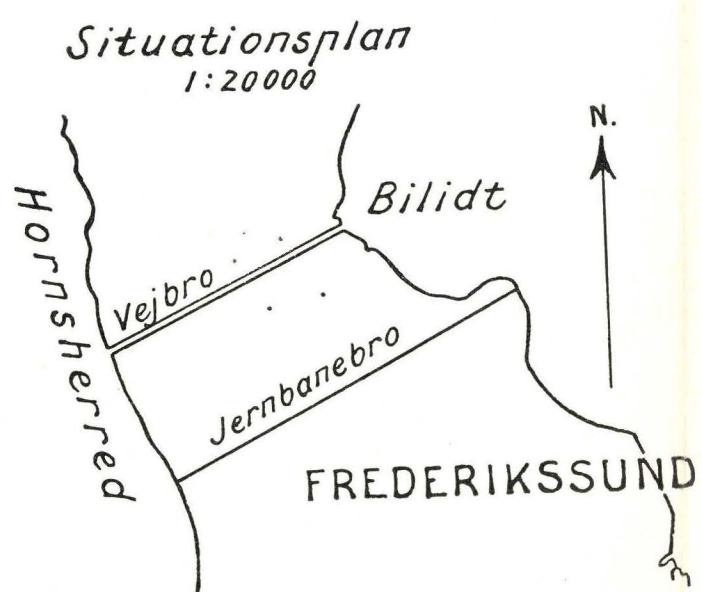
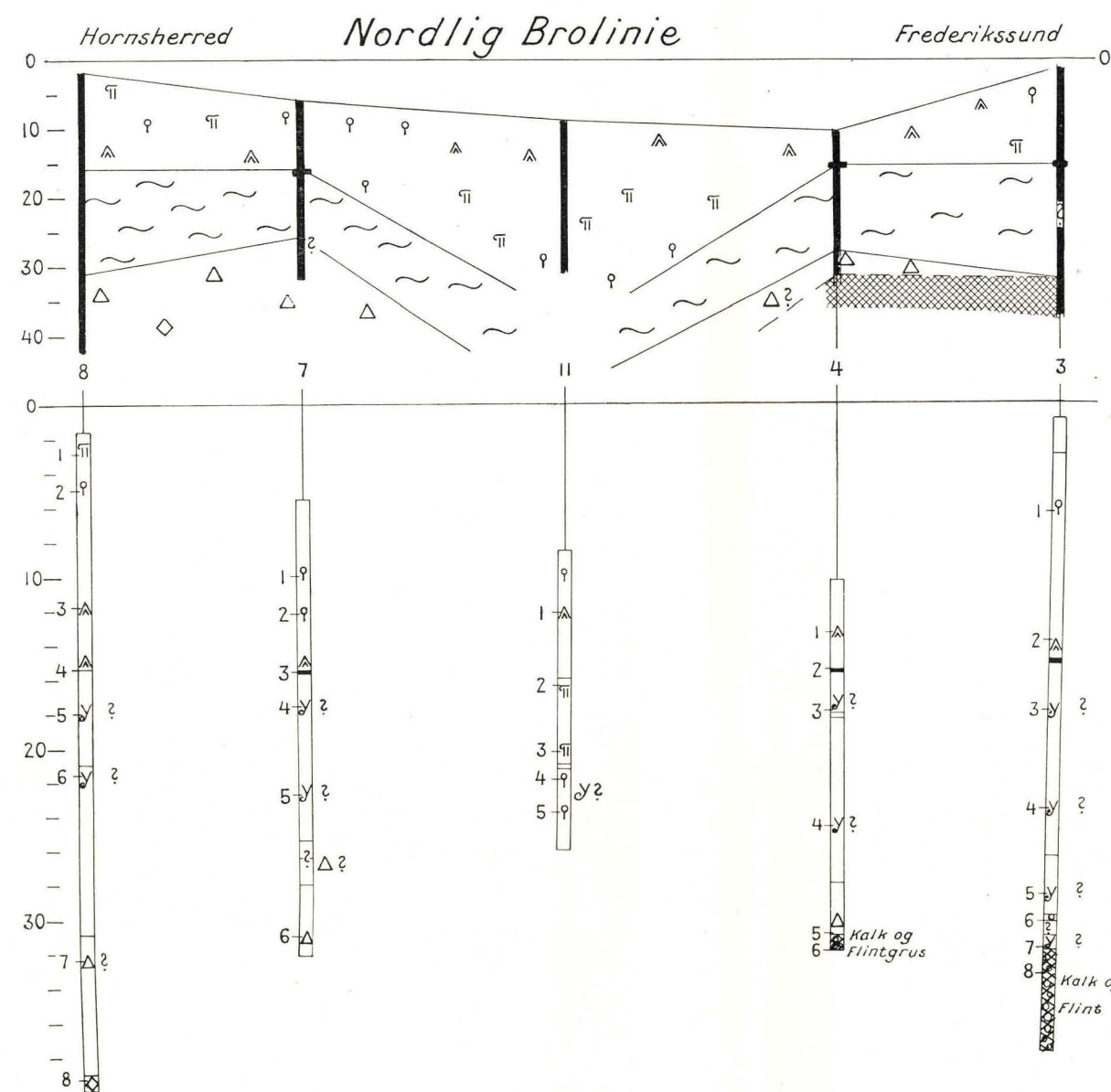
Senglacialt, marint Ler

Moræneler

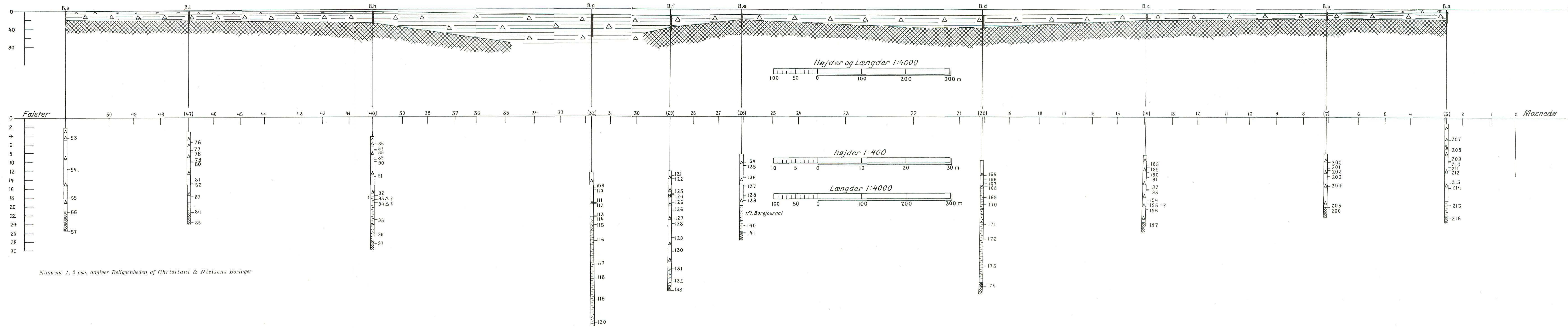
Morænegrus

Dybgrunden

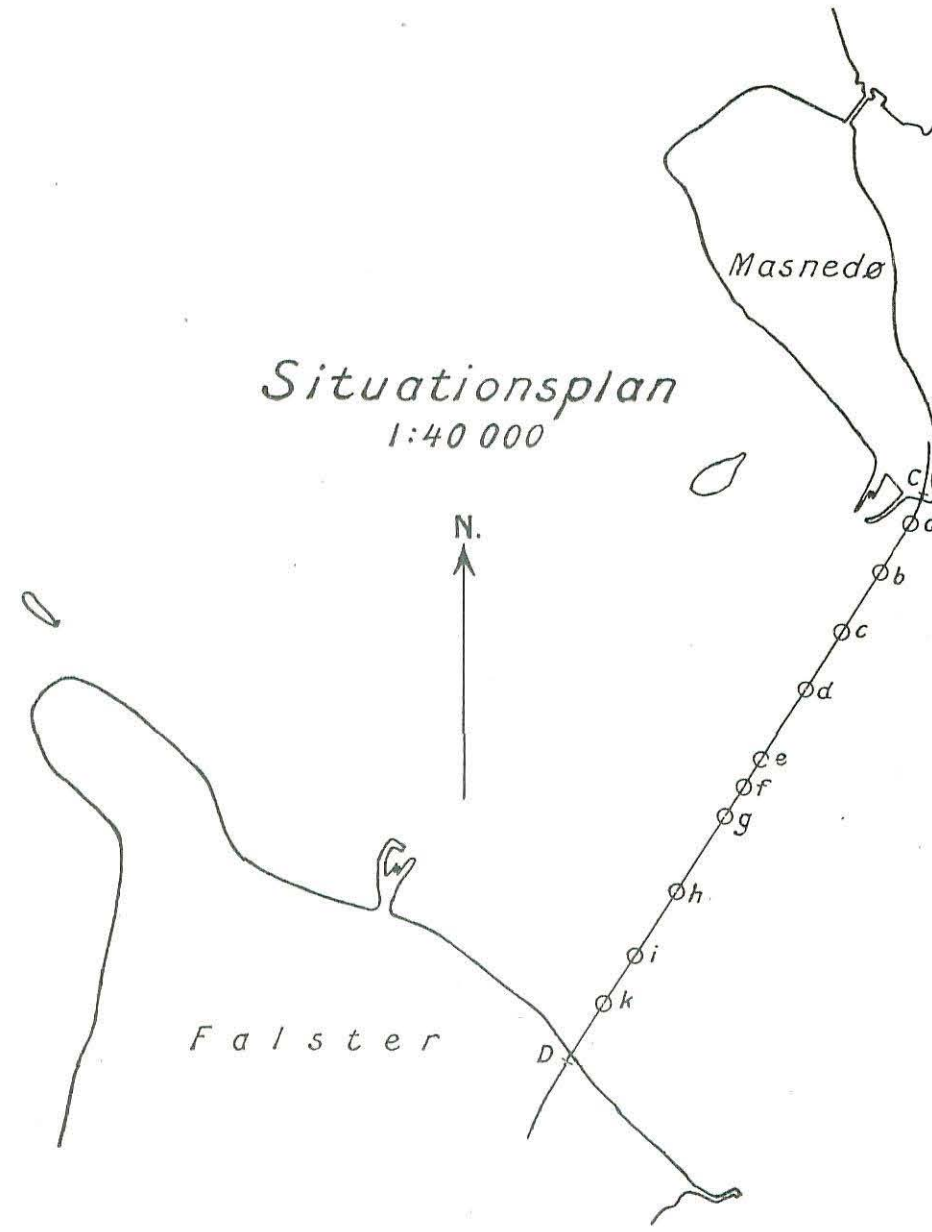
Daniumkalk



Storstrømmen

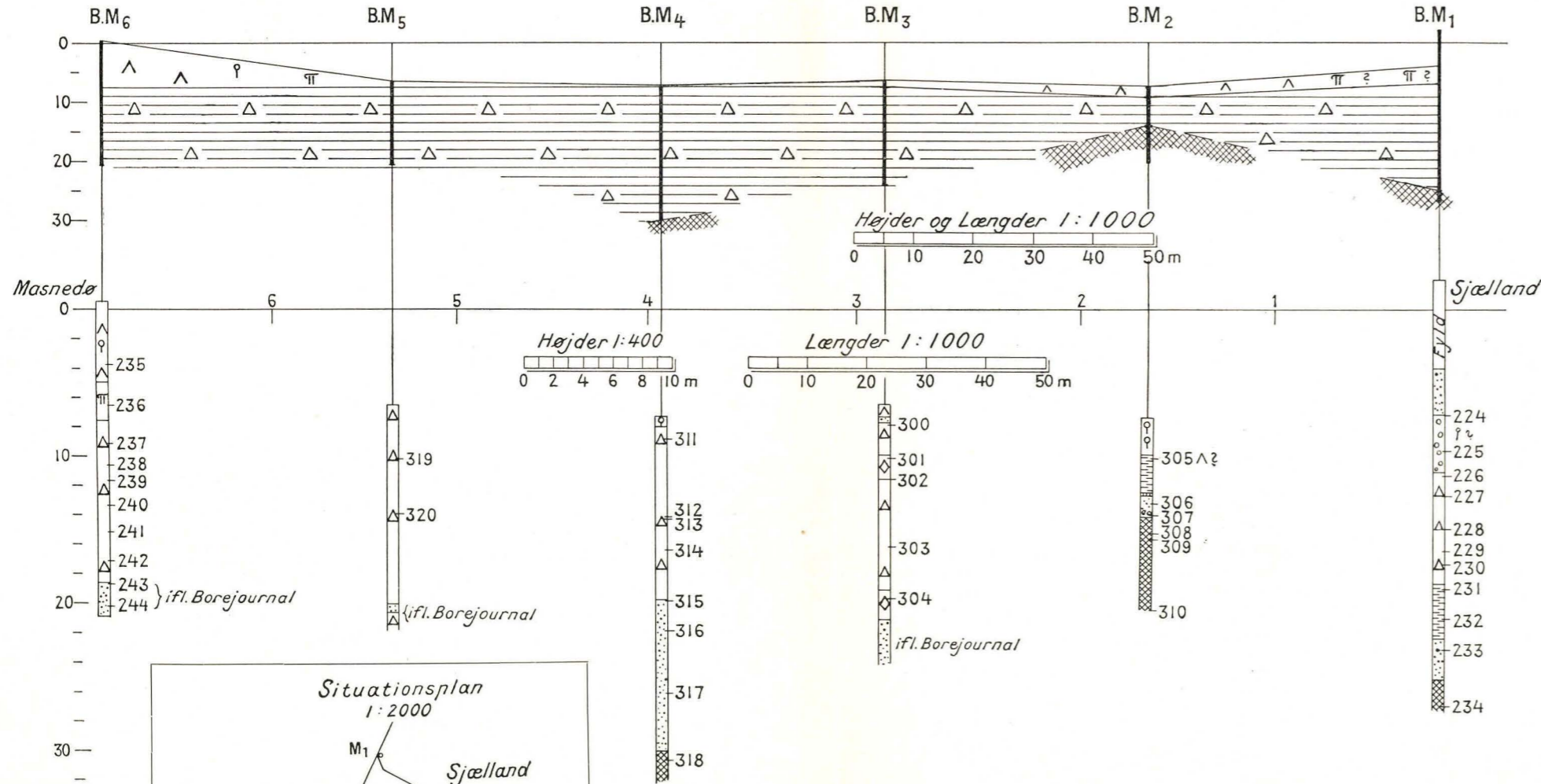


Numrene 1, 2 osv. angiver Beliggenheden af Christiani & Nielsens Boringer



- Signaturforklaring:
- Fælles-Signatur f. Alluviet
 - Fælles-Signatur for Istids-dannelserne
 - Diluvialgrus
 - Diluvialsand
 - Diluvialter
 - Morenesand
 - Moræner
 - Dybgrunden
 - Skrivekridt

MASNEDSUND

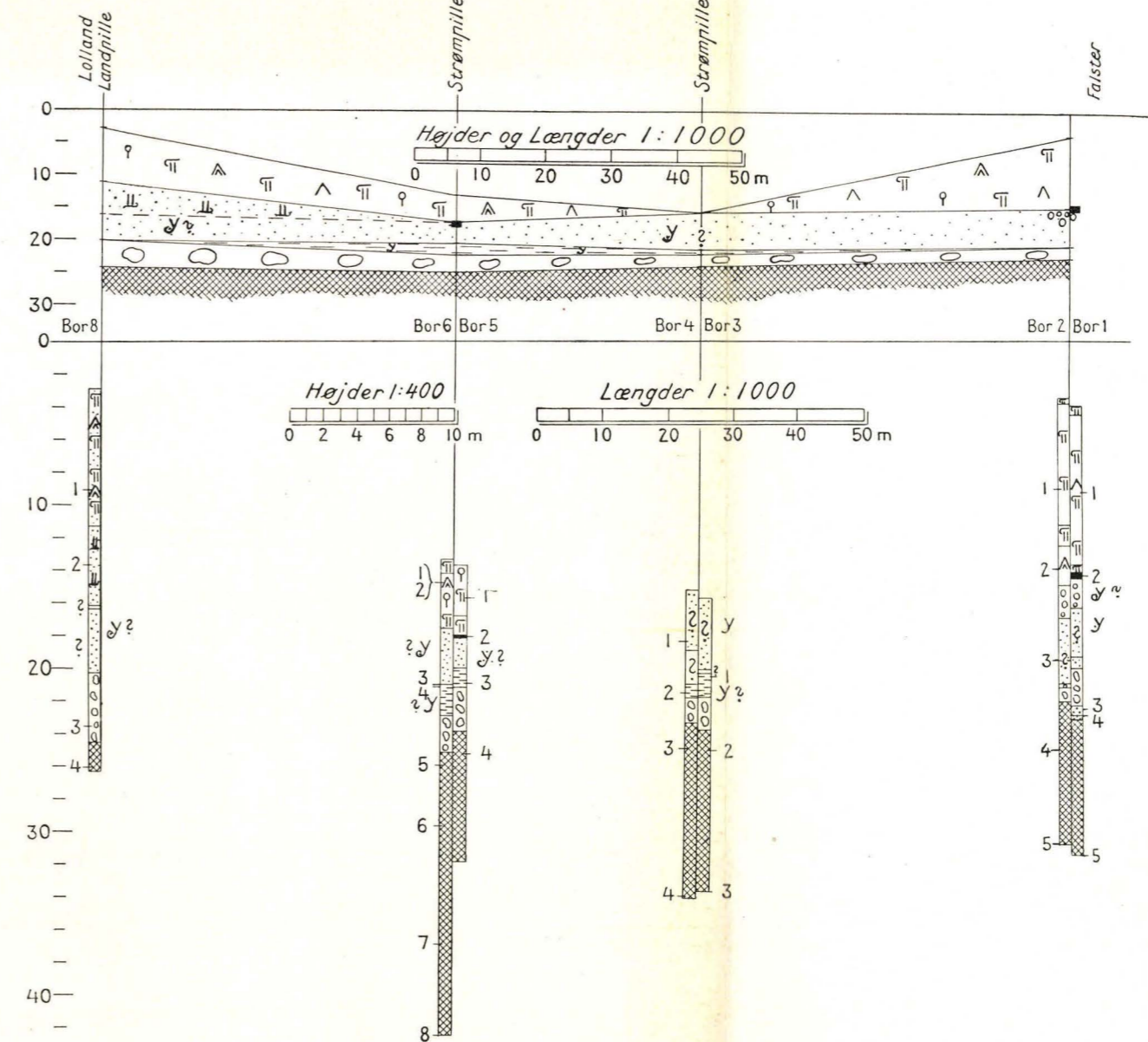


Numrene 1, 2 o. s. v. angiver Beliggenheden af Christiani & Nielsens Boringer

Signaturforklaring
(Masnedesund)

- △ ♢ ▢ ▣ Fælles-Signatur f. Alluviet
- ♀ ♀ Alluvialt, marint Grus
- ▢ ▢ Alluvialt, marint Sand
- △ △ Alluvialt, marint Ler
- ▢ ▢ Fælles-Signatur for Istids-dannelserne
- ○ Diluvialgrus
- ● Diluvialsand
- ▢ ▢ Diluvialler
- ◇ ◇ Morænegrus
- △ △ Moræneler
- ▢ ▢ Dybgrunden
- ▢ ▢ Skrivekridt

GULDBORGSUND



Signaturforklaring:
(Guldborgsund)

- ▢ ▢ ♢ ♢ Fælles-Signatur f. Alluviet
- ♀ ♀ Alluvialt, marint Grus
- ▢ ▢ Alluvialt, marint Sand
- △ △ Alluvialt, marint Ler
- ▢ ▢ Alluvialt, marint Dynd
- ▢ ▢ Alluviale Ferskvandsaflej-ringer
- ♣ Senglacialt, marint Sand
- ♣ Senglacialt, marint Ler
- ○ Diluvialgrus
- ● Diluvialsand
- ▢ ▢ Diluvialler
- ○ Sten
- ▢ ▢ Dybgrunden
- ▢ ▢ Skrivekridt