

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE NR. 186

OM NORSKE  
JORDARTERS VARIASJON I  
KORNGRADERING OG  
PLASTISITET

AV  
ROLF SELMER-OLSEN

MED TABELLER  
OG 39 FIGURER

OSLO 1954  
I KOMMISJON HOS H. ASCHEHOUG & CO.

NORGES STATSBANER  
HOVEDSTYRET

## Innhold.

	Side
<i>Forord</i> .....	7
<i>Innledning.</i>	
Alminnelige bemerkninger .....	8
Analysemetoder .....	9
Bearbeidelsesmetoder .....	10
Analysenes nøyaktighet .....	13
<i>Kornfordelingsanalysemateriallets bearbeidelse.</i>	
Alminnelige bemerkninger .....	19
Eoliske sedimenter .....	22
Strandsedimenter .....	25
Bresjøsedimenter .....	27
Finkornige sjøsedimenter .....	29
Glasifluviale sedimenter og postglasiale elvededimenter .....	31
Morenemateriale .....	33
<i>Norske jordarters plastisitetsforhold.</i>	
Alminnelige bemerkninger .....	37
Flytegrense .....	40
Utrullingsgrense .....	41
Flytegrense, utrullingsgrense, plastisitetstall .....	43
Plastisitetstall .....	44
<i>Summary</i> .....	50
<i>Litteraturfortegnelse</i> .....	53
<i>Tabeller og diagrammer.</i>	
Tabellforklaringer .....	56
Tabeller .....	58
Diagrammer .....	103

## Forord.

Det foreliggende arbeid er gjort i årene 1950—53. Norsk Teknisk-Naturvitenskapelig Forskningsråd bevilget i november 1950 et forskningsbidrag på kr. 3000 til innsamling av prøver og til laboratoriehjelp. Fra våren 1951 er arbeidet blitt utført ved Norges geologiske undersøkelse.

Jeg vil takke Norsk Teknisk-Naturvitenskapelig Forskningsråd for den økonomiske støtte og laboratorieassistent John W. Wilhelmsen for sitt oppofrende og dyktige arbeid. Videre vil jeg takke Veglaboratoriets sjef, overingeniør H. Brudal, for at jeg har fått nytte Veglaboratoriets analysejournaler.

Det foreliggende arbeid ble sendt som rapport til Norsk Teknisk-Naturvitenskapelig Forskningsråd i juni 1953.

## Innledning.

### *Alminnelige bemerkninger.*

Foranledningen til dette arbeidet var spørsmål som meldte seg under mitt arbeid med jordartsprøver som ble innsendt til Veglaboratoriet for tekniske undersøkelser. Det første kan formes: Hva kan en jordarts kornfordelingskurve fortelle om betingelsene jordarten ble avleiret under? Det annet kan formes: Hvordan varierer de plastiske forhold hos de norske leirer? Dette er tilsynelatende vesensforskjellige spørsmål. Grunnen til å behandle dem i samme arbeid er at tabellene over analyseresultatene derved sterkt kan sammenfattes, og videre at de plastiske forhold belyser vesentlige ting om de finkornige jordarter og dertil fordi det viser seg å være en sammenheng mellom plastisitet og gradering. Det materiale som dette arbeidet bygger på, er ca. 1000 jordprøver som er analysert ved Veglaboratoriet for tekniske formål og ca. 600 jordartsprøver som helt eller delvis er analysert med henblikk på denne oppgave. Videre er nyttet analyseresultatene av 250 jordprøver hentet fra litteraturen, arkiver fra krigstiden etc. Det er analyser av tilsammen 1865 forskjellige jordartsprøver som er bearbeidet.

Jordprøvene stammer vesentlig fra det sørlige Norge, og da i første rekke fra Østlandet og Sørlandet. Men geografiske bearbeidelser har jeg ikke funnet å kunne ta med i særlig utstrekning. De jordprøver som er samlet inn for dette arbeid, er fortrinnsvis tatt fra forekomster hvor en kan være sikker på hovedbetingelsene hvorunder jordarten er avsatt. Videre er foretrukket under prøve-takingen å ta prøver av enkelte lag der dette er mulig. I ikke lagdelte morener og i jordarter der lagene er meget tynne (f. eks. varvige leirer) er der skåret ut mindre prøvelegemer. Disse forutsettes da å representere et gjennomsnitt av materialet i den del av profilet som av en eller annen grunn ønskes undersøkt.

Av de flere tusen prøver som er undersøkt ved Veglaboratoriet, er den helt overveiende del analyser tatt på materialer som har vært forhåndsbehandlet for tekniske formål, og som derved er ubrukelige for dette arbeid. Videre er en vesentlig del av grus- og sandprøvene gjennomsnittsprøver fra store materialtak. Dertil kommer mangelen på fyllestgjørende opplysninger om funnstedet og de kvartærgeologiske forhold på stedet. De analyser fra Veglaboratoriet som er tatt med, omfatter en gruppe av gjennomsnittsprøver fra

grustak, videre en gruppe av finkornige jordarter med noe uklare geologiske opplysninger, og en gruppe jordarter som tilfredsstillende krav som for øvrig er stilt til den spesielle prøvetainingen for dette arbeidet. De to førstnevnte grupper har vært behandlet med forsiktighet under bearbeidelsen for å unngå at de skal influere uberettiget på konklusjonene. Videre må en si at det på forhånd foreliggende analysemateriale har vært en bestemmende faktor for selve disposisjonen og valget av behandlede spørsmål.

Bearbeidelsen av analysene er foretatt grafisk i størst mulig utstrekning fordi det innsamlede materialet ikke kan forutsettes å være fullt representativt for jordartstypene, men kan forekomme fordelt innen sitt naturlige variasjonsområde.

### *Analysemetoder.*

Der er i dette arbeid anvendt analyseresultatene av følgende analysemetoder: sikting, slemming, spesifikke vektmålinger og konsistensgrensemålinger. De sist nevnte omfatter utrullingsgrense,

V<sub>5</sub> (vanninnh. som gir konusinnsynkn. 5 mm av 60° 60 g konus)  
 V<sub>10</sub> ( —»— —»— 10 » » 60° 60 » » )

og flytegrense. Dertil kommer mer leilighetsvis bestemmelse av saltinnhold og hygroskopisitet. Videre inngår enkelte mineralogiske undersøkelser bl. a. av leirmineraler.

Til siktingen er anvendt følgende sikter: 1½", 1", ¾", ⅜", og sikt nr. 4, 8, 10, 16, 18, 30, 40, 50, 70, 100, 120, 200 av amerikansk type (U.S. serie) og sikt nr. 6, 12, 30, 60 tysk type (DIN 1171). Alle siktene har kvadratiske åpninger, og duken er kontrollert og event. korrigert ved mikroskopiske målinger. Til ensgradert materiale er flere nærliggende siktnummere anvendt enn for vel graderte jordarter, slik at prøver alltid etter skiktingen har vært oppdelt i minst 4, oftest i vesentlig flere deler.

Slemmingsanalysene er foretatt etter Bouyoucos areometermetode, Casagrandes areometermetode (A.S.T.M. part 3, 1949, D 422), Andreasens pipettemetode (Andreasen 1930), og leilighetsvis etter Atterbergs metode når oppdeling av prøven var ønskelig. Eventuelt innhold av NaCl er vasket ut inntil dispergering er mulig. Som dispergeringsmiddel er ved areometermetodene nyttet vannglass.

Ammoniakk og calgon (natronheksametafosfat) er bare nyttet ved spesielle tilfelle. Kornstørrelsen er beregnet som kuler etter Stokes lov. De spesifikke vektorer er bestemt i vandig suspensjon med pyknometer.

Atterbergs konsistensgrenser, flytegrense og utrullingsgrense, er bestemt etter A.S.T.M.s standardiserte metode D 423 og D 424 (part 3, 1949). Konsistensgrense  $V_5$  og  $V_{10}$  er definert tidligere. *Når ikke annet er nevnt, er målingene utført på materiale som er skaptørket ved 110° C.*

### *Bearbeidelsesmetoder.*

Første trinn i bearbeidelsen av sikte- og slemmeanalysene har vært opptegning av kornfordelingskurver hvor vektprosent materiale mindre enn kornstørrelsen er satt opp som funksjon av kornstørrelsen. Denne er angitt i logaritmisk skala.

Det annet trinn har vært å sammenstille disse i en grafisk fremstilling hvor hver kornfordelingskurve er best mulig bestemt ved et punkt, eventuelt en pil, og hvor samtlige aktuelle kornstørrelsesområder er likeverdig representert. Den valgte grafiske fremstilling er et diagram over kornfordelingskurvenes midlere kornstørrelse ( $M_d$ ) i logaritmisk skala og sortering ( $S_o$ ) og symmetri ( $S_k$ ) i lineær skala, da de sist nevnte selv er logaritmiske størrelser. Disse tre størrelser tas lett ut av kornfordelingskurven grafisk. Deres matematiske definisjon og deres grafiske betydning fremgår av figur 1.

De matematiske uttrykk for sortering og symmetri som er sammenstilt av Pettijohn (1949), er i tabell III oppstilt til sammenligning med de her anvendte. Forskjellen er ikke av annen art enn at en lett kan regne om verdiene uten innføring av nye størrelser. Grunnen til at det her er nyttet andre størrelser enn slike som alt inngår i litteraturen, er at jeg har foretrukket en grafisk bearbeidelsesmetode, og videre fordi jeg anser det som en vesentlig fordel lett å kunne tegne kornfordelingskurven med rimelig nøyaktighet ut fra de tre størrelser som fremgår av diagrammet. Fremgangsmåten skulle lett sees av figur 1. Dårligst nøyaktighet ved denne tilbakeføring får en når tallverdien for symmetrien er stor.

Den nøyaktighet en oppnår ved å måle verdiene for sortering og symmetri grafisk, kan vanskelig sies å være vesentlig mindre enn den en oppnår ved å regne seg til verdiene. Begge fremgangsmåter

Tabell I

Fraksjonsbetegnelse	Kornstørrelse i mm
Blokk	>200
Stein	200-20
Grus $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$	20-2 $\left\{ \begin{array}{l} 20-6 \\ 6-2 \end{array} \right.$
Sand $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$	2-0.2 $\left\{ \begin{array}{l} 2-0.6 \\ 0.6-0.2 \end{array} \right.$
Mo $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$	0.2-0.02 $\left\{ \begin{array}{l} 0.2-0.06 \\ 0.06-0.02 \end{array} \right.$
Mjele $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$	0.02-0.002 $\left\{ \begin{array}{l} 0.02-0.006 \\ 0.006-0.002 \end{array} \right.$
Leir	<0.002

Tabell II

Fraksjon	Prosent tørrstoff innen fraksjonen										
	For god sortering $S_d < 1,2$					For dårlig sortering $S_d > 1,2$					
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Blokk											
Stein				← blokkig →							
					← steinig →						
Grus $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$											
					← grusig →						
Sand $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$											
					← sandig →						
Mo $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$											
					← moig →						
Mjele $\left\{ \begin{array}{l} \text{grov} \\ \text{fin} \end{array} \right.$											
					← mjelig →						
Leir											
					← leirig →						

Tabell III

Parameter	Amerikansk	Her anvendt	Overgangsformel
Sortering	$S_o = \sqrt{\frac{Q_{25}}{Q_{75}}}$	$S_o = \log \frac{Q_{75}}{Q_{25}}$	$S_o = \text{antilog } \frac{1}{2} S_k$
Symmetri (Skewness)	$Sk_1 = \frac{Q_{25} \cdot Q_{75}}{Md^2}$	$Sk = \log \sqrt{\frac{Q_{25} \cdot Q_{75}}{Md^2}}$	$Sk_1 = \text{antilog } 2 Sk$
	$Sk_2 = \log \frac{Q_{25} \cdot Q_{75}}{Md^2}$		$Sk_2 = 2 Sk$

bygger på verdier tatt ut av en tegnet kornfordelingskurve, og dette setter i første rekke grensen for nøyaktighetsgraden som kan oppnås. Tar en i betraktning de vanlige analysefeil som senere omtales, er selv den nøyaktighet som den grafiske metode gir uttrykk for ofte større enn den som strengt tatt er berettiget. Den fraksjonsinndeling etter kornstørrelsen som er anvendt, er gitt i tabell I. Av fig. 2 (satt opp til sammenligning) fremgår en del av de inndelinger som en møter i litteraturen. I diagrammet over midlere kornstørrelse, sortering og symmetri, fig. 3, er det søkt å gi uttrykk for det beskrivende navn som kan gis en jordart på basis av dens gradering. Som utgangspunkt er nyttet Statens Geotekniska Institut's nomenklatur (1946), men denne er på den ene side forenklet og på den annen side er det tatt noe hensyn til sorteringen. Nomenklaturen er bestemt etter følgende regler, og er tatt med her for at en lettere skal kunne orientere seg i diagrammet over So og Md.

1. Ifall en jordart inneholder mer enn 60 % av en viss fraksjon (for leirfraksjonen > 30 % og for mjelefraksjonen > 50 %), får jordarten det navn som svarer til fraksjonsnavnet, f. eks. grus, finmo.
2. a) Godt og middels godt sorterte jordarter  $So < 1,20$ .  
Ifall jordarten inneholder mellom 60 % og 20 % av en viss fraksjon (for leirfraksjonen > 5 % og for mjelefraksjonen > 10 %), tilføyes denne fraksjonens navn i adjektivform, f. eks. grusig, moig.
- b) Dårlig sorterte jordarter  $So > 1,20$  (morenemateriale).  
Ifall jordarten inneholder mer enn 20 % av en viss fraksjon (for leirfraksjonen > 2,5 % og for mjelefraksjonen > 5 % og for mofraksjonen > 7,5 % og for sandfraksjonen > 15 %), tilføyes den fraksjons navn i adjektivform.
3. En fraksjon som inngår med mindre enn de har angitte verdier, påvirker ikke jordartens navn.
4. Ifall ingen fraksjon inngår med så stor prosent at det berettiger til fraksjonsnavnet i substantivform, tas ordet materiale eller ordet jordart til substantiv.
5. Ifall leirfraksjonen inngår med 30 % eller mer (for dårlig sortert materiale 25 %), gis jordarten navnet leire selv om den er berettiget til annet fraksjonsnavn i substantiv. (Se også tabell II.)



I diagrammet over sortering, midlere kornstørrelse og symmetri vil begrensninglinjene over pilens spiss, i absissen spenne over de fraksjonsnavn som inngår i adjektivform. En tykk strek skiller ut området der ordet materiale eller jordart nyttes i stedet for fraksjonsnavnet i substantivform. Denne inndeling av skjemaet er litt forenklet i forhold til de nevnte regler, idet bl. a. en utjevning av grensene er foretatt ved overgangen mellom godt og dårlig sortert materiale. Er kornfordelingskurvens symmetri dårlig, vil den nomenklatur diagrammet gir, lett kunne bli litt misvisende.

#### *Analysenes nøyaktighet.*

Arbeidet er som nevnt i sterk grad basert på målinger utført med en nøyaktighet som i første rekke har tatt sikte på å dekke nøyaktighetskravet til analyser utført med tekniske og praktiske oppgaver for øyet. En må derfor her mer enn ellers søke å få en orientering om de ventelige målefeil i resultatene. Selve målemetodenes nøyaktighetsgrad er naturlig av vesentlig betydning for de konklusjoner en kan trekke av analysematerialiet.

Det som i dette arbeid i første rekke søkes belyst, er hva betydning det har for kornfordelingskurven at de innsamlede prøver deles i laboratoriet før analyseringen tar til. Deling må normalt foretas for å oppnå egnete prøver for analysering. Der er også søkt belyst den betydning som uttørkingsgraden av leirene har for analyse-resultatene. Videre er der tatt en serie parallellanalyser for å undersøke forskjellen i analyseresultatene ved areometermetoden kontra pipettemetoden. De innvendinger mot sikte- og slemmeanalysene som bygger på de forhold at kornene i en jordprøve ikke har samme spesifikke vekt og at de langt fra har kuleform som forutsettes i Stokes lov, er ikke tatt opp her. En må regne med at de målemetoder som her er anvendt, er de metoder som for tiden er anvendbare i større skala, og som derfor et arbeid som dette naturlig må bygge på og forutsette som et brukbart sammenligningsgrunnlag når samme forbehandlingsmetoder er nyttet. Kontrollforsøkene er ikke utført i så stor målestokk at de kan regnes for å være av annet enn rent orienterende art, og tar bare sikte på å orientere om den nøyaktighetsgrad som en kan regne med i arbeidet.

Delingen av friksjonsjordartene er foretatt på det vis at de er kastet i haug og delt i to over kjeglens toppunkt. Delingen av

leirene er ved disse forsøk foretatt etter de i naturfuktig tilstand er omhyggelig omrørt.

Da det er naturlig at analyseprøvens størrelse avpasses etter analysemetoden, er de vanlig anvendte innveinger følgende:

Grusholdige prøver 1 til 1,5 kg.

Enssortert sand 200 til 500 g.

Ved areometermetoden 100 g for mo og mjele og 50 g for leire.

Ved pipettemetoden 5 til 10 g.

Siktekontrollen er blitt utført på prøver som er delt i fire, og ga som resultat at en i kornfordelingskurven på grunn av at delingen av prøvene ikke blir helt tilfredsstillende, må regne med muligheten av feil på  $\pm 2,5\%$  ved  $Q_{75}$ , og på  $\pm 1,5\%$  ved  $Q_{25}$ . *De antydede feil er angitt her og senere som differenser i analyseresultatene.* Da disse angis i prosent, får feilen samme betegnelse. Feilen blir ved siktingen minst i finfraksjonene. Deles prøvene ved spesiell deleapparat, synes feilen ikke å bli vesentlig mindre. Deles prøven på mer skjødesløs måte, øker feilen betydelig. Prøver er også siktet om igjen flere ganger. Den feil som en her fikk var ubetydelig ( $\pm 0,2\%$ ). Feilen ble størst i finfraksjonen. (Det forutsettes at prøven praktisk rensiktes.) Er prøven forvitret øker finstoffmengden til en viss grad med siktetiden. For de siktemaskintyper som har vært prøvd, synes det påkrevd å rensikte prøven for hånden etterpå, hvis en vil oppnå samme nøyaktighet. For forvitrede prøver synes maskinsikting å være en unødig stor påkjønning. Maskinsikting har ikke vært nyttet til det bearbejdede materialet.

Slemmekontroll på delingen av leirprøver er blitt utført på leirer delt i syv parallellprøver. Denne ga som resultat en mulig delefeil på  $\pm 2\%$  i kornfordelingskurven for areometermetoden. Feilen blir mindre for finstoffinnholdet når dette er meget lavt.

Sammenligningen mellom areometermetoden og pipettemetoden på naturfuktig materiale viste at divergensene helt ned til mellom 1 og 2  $\mu$  var mindre enn den mulige delefeil (se fig. 4). Da innveingen til pipettemetoden er vesentlig mindre enn innveingen til areometermetoden, kan en vente at delefeilen ved pipettemetoden blir større. En tendens til at pipettemetoden gir lavere verdier for leirfraksjonen for naturfuktig materiale, synes å fremgå av analyseresultatene. En forsøksserie som ble utført med sedimentasjon ved forskjellige konsentrasjoner av mjelig leire, peker på at fallhastig-

heten reduseres ved økende konsentrasjon i leirsuspensjonen, og at reduksjonen er relativt større jo finere leirpartiklene er. Til areometermetoden nyttes som nevnt 3—5 ganger så høy konsentrasjon som til pipettemetoden.

Går en over til å betrakte forskjellen mellom slemmeanalyse-resultatene hos naturfuktige leirer og luft- og skaptørket leire, så er denne av vesentlig større betydning. En del gjennomsnittsverdier fra forsøksresultater fremgår av fig. 4. Forskjellen mellom leire som er lufttørket og skaptørket ved  $110^{\circ}\text{C}$ , er mindre enn delefeilen, og spredningen i resultatene var også relativt liten. Derimot var spredningen stor i differensene i slemmeanalyse-resultatene mellom naturfuktige leirer og skaptørkete ved  $185^{\circ}\text{C}$ . Det viste seg at en fet leire fra Jæren ikke viste særlig forskjell i leirfraksjonen ved tørking ved  $110^{\circ}\text{C}$  og  $185^{\circ}\text{C}$ , mens sterkt humusholdige leirer fra Oslo-feltet ga meget betydelige forskjeller. En viss sammenheng mellom prosent innhold av leirminerale og leirmineraltypen på den ene side og desintegrasjonsevnen på den annen er sannsynlig.

For dette arbeid hvor ikke kornfordeling vesentlig under  $1,5\ \mu$  bestemmes, får en grensen for nøyaktigheten ved den nødvendige deling av prøven, da denne feilkilde må ansees for å overskygge de andre når en konsekvent nytter tørket materiale ved  $110^{\circ}\text{C}$  og samme dispergeringsmetode. På fig. 3 er til en orientering tegnet inn den beregnede mulige feil i midlere kornstørrelse og sortering som skyldes delingen av prøvene. Det er gjort ved å la et svart felt om punktet dekke det område hvorinnen det riktige analyseresultat vil ligge. Da feilen varierer fra område til område i diagrammet over midlere kornstørrelse og sortering, er fire slike svarte felter inn-tegnet.

I diagrammet over midlere kornstørrelse og sortering (fig. 3) angir pil merket N størrelsesordenen av den endring i midlere kornstørrelse og sortering som en analyse av naturfuktige norske leirer vanligvis må antas å kunne gi.

For måling av de plastiske forhold, flytegrense og utrullingsgrense, synes ikke delefeilen å ha nevneverdig betydning, derimot betyr forhåndsuttørkingen meget. I fig. 5 er anført en del målte verdier for de konsistensgrenser som er behandlet i dette arbeid. Det er i første rekke på flytegrensen og  $V_5$  at forhåndsuttørkingen betyr noe nevneverdig for målingene. Utrullingsgrensens variasjoner synes ikke større enn den normale målefeil. Denne er ved

disse målinger av størrelsesordenen  $\pm 1,2\%$  maks. og  $\pm 0,3\%$  middel. For flytegrenser er funnet maks. målefeil på  $\pm 0,8\%$  og midlere feil på  $\pm 0,3\%$ . Dette er bygd på de parallellmålinger som vanligvis tas, og det er målinger som er utført av en rekke personer. Den systematiske feil som en person gjør i forhold til en annen ved utrullingsgrensen, synes for enkelte tilfelle å være vesentlig større, men er normalt av samme størrelsesorden. Der er videre å bemerke at på flytegrensen og  $V_5$  influerer en lufttørking relativt sterkere enn på slemmingsanalysene, sett ut fra normal skaptørking ved  $110^\circ\text{C}$ . Ellers gir de leirer som gir liten forskjell i slemmingsanalyseresultatene for skaptørket materiale ved  $110^\circ$  og  $185^\circ\text{C}$  tilsvarende små forskjeller i flytegrensen.

Det er nærliggende å forklare disse tilsynelatende endringer i leirens finhet ved tørkingen ved at enkelte leirmineraler er så fast sammenbundet til hverandre at de splittes ved dispergeringen i naturfuktig tilstand, men ikke splittes etter tørking. Dette kan sees i sammenheng med endringer i de vannhinner som omgir leirmineralene. Disse synes å reduseres ved uttørkingen, og langsomt og muligens bare delvis dannes på ny. Evnen til å regenerere vannhinnen etter forskjellig grad av uttørking synes å være en egenskap som varierer med de forskjellige leirmineraltyper. Det kan se ut som en sterk reduksjon av det overflatebundne vann på leirmineralene i leirmineralaggregater, hvor skiktgitrene innbyrdes til dels er orientert i forhold til hverandre (hvilket må ansees som relativt hyppig forekommende som en følge av sedimentasjonsprosessen og krympingen ved uttørkingen), gjør at det gjenværende vann mellom mineralene mer får egenskaper som kan minne om egenskaper hos et indre bundet vann i et leirmineral, idet spalting etter vannlaget vanskelig gjøres.

Orienterende forsøk ved siden av de tidligere anførte ble utført på uomrørte naturfuktige marine leirprøver som ble delt loddrett på lagene. Den ene del av prøven ble i uomrørt tilstand tørket ved  $110^\circ\text{C}$ , den annen ble slemmet opp og sedimentert på ny i ca. 1 l vann (60 g prøve, med primært saltinnhold mindre enn  $0,01\%$  av tørrstoffet) og dampet inn og tørket ved  $110^\circ\text{C}$ . Resultatene av kornfordelingsanalyser og plastisitetsbestemmelser er angitt i tabell IV. Det er to relativt leirmineralfattige prøver a og b som er nyttet.

Tabell IV.

	Prøve	Uomrørt tørket ved 110° C	Slemmet opp, sedi- mentert og tørket ved 110° C
Flytegrense . . . . .	a	28 %	26 %
	b	34,5 %	32 %
Plastisitetstall . . . . .	a	10 %	8 %
	b	11,5 %	8,5 %
Prosent matr. < 2 $\mu$ . . .	a	33 %	31 %
	b	28 %	25 %

Ser en på den reduksjon i plastisitet og finhet en får ved økingen av graden av leirmineralenes innbyrdes orientering som fremgår av tabellen, og sammenholder en dem med resultatene av de tidligere anførte reduksjoner ved varierende uttørkingsgrad av leirene (fig. 4 og 5), synes det å bekrefte det antydende at de enkelte leirkorn kan bindes meget sterkt til hverandre i fall de er godt innbyrdes orientert og tørket og at denne binding er vanskelig å få splittet ved vanlige dispergeringsmetoder.

De spesifikke vektmålinger som er foretatt for slemmeanalysene, er foretatt med pyknometer på materialer tørket ved 110° C. En orienterende kontrollserie på spesifikke vektmålinger på naturfuktig leire og skaptørket leire viser at den målte spesifikke vekt for naturfuktig leire normalt blir vesentlig større (differenser opp til 0,07 er målt). Jeg er tilbøyelig til å oppfatte dette i første rekke som et uttrykk for at en ikke har oppnådd å få fjernet luften rundt mineral-kornene i pyknometeret ved volumbestemmelsene selv om prøven er blitt kokt ut under vakuum. At vannet som en orientert vannfilm pakkes mindre tett umiddelbart rundt leirmineral-kornene, trekker i samme retning. Begge disse effekter blir naturlig større ved økende finkornighet hos leira og økende leirmineralinnhold.

Forskjellen i spesifikke vekt for glimmer i sandfraksjonen og glimmer av fraksjonen mindre enn 1  $\mu$  ble funnet å være ca. 0,05, for kalifeltspatt ble forskjellen vesentlig mindre. Det er derfor grunn til å tro at også andre mineraler enn leirmineralene betyr noe for den «feil» som registreres.

De spesifikke vekter for skaptørkete leirer målt ved pyknometermetoden synes her i landet å variere mellom 2,67 og 2,85. Da mineralsammensetningen i en leire bl. a. varierer med de bergarter som utgjør fjellgrunnen i de områder hvorfra leirens materiale stammer, og videre da skiktgittermineralene prosentvis er anriktet i leirfraksjonen og feltspatt ofte i mjelefraksjonen (Rove, 1926), er det naturlig at en leires sp. vekt varierer noe regionalt og kan øke lokalt med leiras finhet. En oppdeling av leirer i sine forskjellige fraksjoner og en måling av disse fraksjoners sp. vekt synes å bekrefte dette. På fig. 6 er resultatene av slike målinger hos 4 leirer fra forskjellige områder av landet anført. Det har vist seg ved parallellforsøk at en ved den anvendte apparatur må regne med en feil på  $\pm 0,015$  i sp. vekt.

En viss orientering om leiras mineralinnhold kan slike målinger gi, men det er på grunn av feilkildene ikke mulig å identifisere mineralene på denne vis alene eller beregne deres mengdeforhold.

Da våre leirer for det vesentligste er marine avsetninger hvor større eller mindre mengder salt er vasket ut, er der gjort noen forsøk for å få en orientering om hva de lave innhold av salt, som ikke gir synbar fnokking i sedimentasjonsanalysene, kan forårsake av endringer i plastisitet. Synbar fnokking sees hos prøven når den etter tørking ved  $110^{\circ}\text{C}$  settes til bløting natten over i konsentrasjon 50 g til  $\frac{1}{2}$  l destillert vann. Om salt har vært årsak til en eventuell fnokking sees ved titrering. Da NaCl-innholdet kanskje er den mest alminnelige årsak til fnokking og mindre variasjoner i plastisiteten, er denne trukket fram her. Vanligvis vil leirene gi synbar fnokking ved et saltinnhold på 0,3—0,4 % NaCl av tørrstoffet. Når annet enn NaCl er årsaken til fnokkingen, kan saltinnholdet ofte være meget lavt. Bare meget sjelden har en sett at leira ikke fnokker ved høyere saltinnhold enn 0,4 % av tørrstoffet i suspensjon 1 : 10. Et eksempel er en leire fra Rygge i Østfold som etter tørking ble tilsatt salt på over 1,5 % av tørrstoffet uten å gi synbar fnokking, men andre prøver fra samme forekomst oppførte seg normalt og fnokket ved eget saltinnhold på 0,35 %. Det saltinnhold som synes vanlig i våre marine leiravsetninger fra vesentlig over havets nivå i dag er 0—0,1 %. De utførte målinger peker på særlig stor hyppighet for saltinnholdene 0,01—0,04 %. Leirer fra under våre dagers havnivå kan også vært sterkt utvasket for salt. De høye saltinnhold finnes vanligvis hos leirer under havnivået eller

nær kysten, og da kanskje særlig i Østfold utenfor raet. Selve utvaskingsprosessen er naturlig avhengig av den mengde ferskt vann som i tidens løp har trengt igjennom leira, dertil av komprimeringen og muligens også av andre faktorer. Særlig kvikke leirer har meget lavt saltinnhold, men lavt saltinnhold er ikke ensbetydende med stor kvikkhet, og stor kvikkhet kan forekomme ved varierende NaCl-innhold hos de forskjellige leirtyper.

Den differens i plastisitetstallene som er funnet ved varierende saltinnhold under de orienterende forsøk, er for saltinnholdene

0,04—0,01 %	om lag	3,5 %	(2,5—4,5 %)
0,1 —0,01 %	»	»	5 % (3,5—6 %)
0,4 —0,01 %	»	»	5,5 % (4 —7,5 %).

Er ikke leirene forhåndstørket synes differensen å være større.

Når en ser bort fra variasjonene med finstoffinnholdet og humusinnholdet, er dette en relativt stor variasjon i forhold til den forekommende variasjonsbredde i plastisitetstallene hos norske leirer. De maksimale differenser i plastisitetstall er nemlig under de nevnte betingelser, skjematisk sett, for leirholdige jordarter med 25 % matr.  $< 2 \mu$  ca. 15 og for fete leirer med ca. 70 % matr.  $< 2 \mu$  ca. 25.

## Kornfordelingsanalysemateriallets bearbeidelse

### *Alminnelige bemerkninger.*

De vanlige graderte jordarter har hva en kan kalle en hovedfraksjon og en grov og en fin bifraksjon. Normalt utgjør hovedfraksjonen mellom 60 % og 90 % av materialet, og fordelingen av kornene er relativt jevn i fall en betrakter kornfordelingskurven i intervaller i logaritmisk skala for kornstørrelsen. I den grove og fine bifraksjon fordeles en vektprosentvis mindre mengde materiale seg over et relativt større område av den logaritmiske skala for kornstørrelsen.

I dette arbeid har en behandlet hovedfraksjonen og betraktet denne som det mest karakteristiske for jordartens gradering. Bifraksjonenes gradering følger oftest lovmessig hovedfraksjonens gradering.

ring, men en kan ikke se bort fra at de uregelmessigheter som finnes hos en del jordarters bifraksjoner er et vesentlig trekk ved disse jordarters gradering. I dette oversiktsarbeid har jeg ikke funnet å kunne ta opp også dette spørsmål i den samme bredde som studiet av hovedfraksjonen.

På fig. 7 er der inntegnet noen vanlige typer av kornfordelingskurver. Der er bl. a. tegnet inn en analyse av en prøve av «varvig» leire som hadde 12 markerte lag. Kornfordelingskurvens bølgete form forteller at prøven er «varvig», men antall «varv» sees ikke direkte av kurven. Tettheten av areometeravlesningene og selve areometermetodens begrensning er naturlig bestemmende for hvor detaljert kurven skal vise prøvens varvighet. På den annen side kan flere «varv» tenkes å være meget likt gradert.

Der er videre tegnet inn en analyse av et relativt finkornig strandvollsediment. Kornfordelingskurven forteller her om et skjelt av grov grus som nær er fylt med fin sand. Den fine sand har karakter av et vanlig strandsediment. Den grove grus må sies å være det karakteristiske for strandvollen. Da en slik todelt kurve kan virke høyst forvirrende i det diagram over midlere kornstørrelse, sortering og symmetri hvor analysene er bearbeidet, har jeg funnet det riktigst å dele kornfordelingskurven i dens vendepunkt på den nær horisontale del av kurven. «Strandvollen» og «strandsedimentet»s punkter kan ifall ønskes, forbindes med en linje og de prosentvise mengdeforhold angis ved tall. De karakteristiske trekk skulle da tydelig fremgå. Se også avsnittet om strandsedimenter og fig. 17.

Topplaget i våre avsetninger, ofte et vesentlig tykkere lag enn selve matjordlaget, er hyppig en blandingsjordart hvor graderingen er fremkommet som en følge av høyst skiftende agenser. Frostens forårsaker en blanding på stedet, eventuelt også en flytning av massene nedover skråningene. Planter og dyr blander matjordlaget. Forvitring (kjemisk og mekanisk) endrer den primære gradering. De masser som er blitt løftet over havet under landhevningen, er blitt utsatt for utvasking av bølger som på mange steder ikke har blitt mer gjennomgripende enn at et uregelmessig fordelt residium av det grovere materiale er anrikt i overflaten. Havisen og landkalven kan videre ha gjort sitt. I grove ensorterte sedimenter har der til dels foregått en innvasking av finstoff fra høyereliggende områder ved regnvannets arbeid. På sine steder har lag av flom- eller rasavsatt materiale dekket overflaten. Ofte har flere av disse nevnte prosesser



foregått på samme sted. Graderingen på slike blandingsjordarter viser ofte trinn i kornfordelingskurven slik som strandvoller og «varvig» leire. De kan også til sine tider vise en helt abnorm bredde i de representerte kornstørrelser og ha tilsynelatende karakter av et leirholdig morenemateriale.

Sekundære blandingsjordarter forekommer også som lag inni vanlige lagserier. Disse skyldes meget ofte direkte rasfenomener eller mer flomartede katastrofer, f. eks. under en ellers relativt regelmessig deltaoppbygging. Blandingskarakter kan også finnes som en følge av grunnvannets arbeid, særlig når to ensorterte lag med vesentlig forskjellig midlere kornstørrelse støter sammen. F. eks. kan et sandlag i en mager leire ofte være mer eller mindre fylt av denne leire, mens en isolert lomme av sand i samme horisont kan være fri for leire, idet denne ikke i samme grad har vært utsatt for grunnvannsstrømmer.

Slike sekundære blandingsjordarter er her lite bearbeidet, da de må henregnes til en gruppe som har lite karakteristisk gradering, og som derfor avmerket i et diagram over midlere kornstørrelse og sortering, kan tenkes å falle nær sagt hvor som helst.

Det må bemerkes at det som nevnt er tatt med i dette arbeidet en gruppe gjennomsnittsprøver fra grustak og en serie små utsnitt av finkornige jordarter som består av meget tynne lag. Disse prøver er mer eller mindre å regne som blandingsprøver, men dette er noe annet enn de egentlige blandingsjordarter.

Den førstnevnte gruppe av gjennomsnittsprøver fra grustak har en som tidligere nevnt søkt å holde utenom den egentlige undersøkelse av variasjonsbredden i gradering hos de respektive sedimentgrupper.

Den betydning gjennomsnittsprøvene av finkornige «varvige» jordarter har i den grafisk fremstilte oversikt over de forskjellige sedimenttypers gradering, har en i det følgende søkt å gi uttrykk for. De små prøvelegemer av finkornige lagdelte jordarter har en prøvd å unngå å ta over grensen mellom sedimenter av vesentlig forskjellig karakter. De er søkt tatt av sedimenter avsatt under relativt svakt ossilerende betingelser, slik som er tilfelle hos varvig leire, dynesand osv.

En kom under prøvetaingen ikke utenom en viss skjønnsmessig vurdering av prøvestedene. Idet det måtte avgjøres om lagene var så tynne at ikke enkeltlag kunne tas som tilstrekkelig stor prøve.

Selve prøvetaingsutstyret var ofte en bestemmende faktor. Dette forhold fører naturlig til noe diffuse grenser oppad under bestemmelsen av de respektive sedimenttypers variasjon i sortering.

Fig. 8 er et diagram over sortering og midlere kornstørrelse for alle jordprøver som arbeidet omfatter. Det skulle gi et visst bilde av spredningen i graderingen hos våre jordarter. Dette bilde gir ikke et inntrykk av hyppigheten av de forekommende graderinger i vårt land. En må regne med at der innen de forskjellige jordartstyper kan forekomme en forfordeling innen jordartstypens naturlige variasjonsområde. Og de avgrensninger som senere gis for de forskjellige jordarters naturlige variasjonsområde i gradering, må en regne med vil være gjenstand for senere korreksjoner. Men en del hovedtrekk om graderingens avhengighet av sedimentasjonsbetingelsene vil fremgå av den senere analyse av dette diagram. Umiddelbart iøynefallende er at der for jordarter med midlere kornstørrelse mellom 0,5 og 0,05 mm forekommer to vesentlige atskilte intervaller for sorteringen, hvorav det ene, som en senere skal se, bortsett fra blandingsjordarten, er begrenset til de usorterte morenematerialer. En vil i denne forbindelse gjøre oppmerksom på at forvitningsjordarter ikke er tatt med i dette arbeide.

For å komme saken nærmere skal de forskjellige hovedgrupper av sedimenter, delt etter karakteristiske agenser og sedimentasjonsbetingelser, behandles hver for seg så langt en har funnet det forsvarelig ut fra de til dels mangelfulle geologiske opplysninger som følger noen av analysene i dette samlearbeidet. De prøver som er samlet og analysert spesielt for dette arbeidet, utgjør som tidligere nevnt bare ca. en tredjepart av det hele prøvemateriale og under halvdel av det materiale som har vært bestemmende for konklusjonene.

### *Eoliske sedimenter.*

Analysene er foretatt på resente eoliske sedimenter fra kyststrøkene og innlandet og dertil på enkelte glasiale, ikke lenger aktive dyner fra innlandsstrøk. Hva lokalitetene angår henvises til tabellene som er samlet i slutten av arbeidet.

De eoliske sedimenter som forekommer i dyner langs kysten, har en midlere kornstørrelse mellom 0,17 og 0,43 mm og en sortering

mellom 0,11 og 0,28 med en middelvei på ca. 0,26 for Md og ca. 0,18 for So. En nærmere avgrensning av de forekommende verdier for Md og So sees av diagrammet fig. 9.

Ser en på diagrammet over innlandsdynene fig. 10 er disse sandtyper gjennomgående mer finkornige og dårligere sortert enn dynesanden fra kyststrøkene. Midlere kornstørrelse varierer mellom 0,16 og 0,25, og sorteringen varierer mellom 0,17 og 0,37. Middelveiene er her henholdsvis 0,2 for Md og ca. 0,26 for So. Nærmere opplysninger angående variasjonsbredden for Md og So sees av figuren.

Enkle sikre spredte forekomster av eolisk sediment som ikke forekommer i dyner, grupperer seg i diagrammet for Md og So utenfor disse antydde felter for dynesand. Disse sedimenter er en tilbøyelig til å dele i to grupper som kan betegnes for flygemo og flygesand i motsetning til dynesand.

Større sikre forekomster av løss i Norge kan en vel neppe for tiden peke på, selv om en finner det overveiende sannsynlig at løss forekommer om enn kanskje med noe annen struktur og annet  $\text{CaCO}_3$ -innhold og midlere kornstørrelse enn det som oftest finnes i sørligere strøk.

Den forskjell som der synes å være mellom kystdyners og innlandsdyners gradering, kan ha sin årsak i fuktighetsforhold og vindforhold i de to strøk hvor så divergerende klimatiske og topografiske forhold finnes. Kyststrøkene har sterkere og jevnere vind og høyere luftfuktighet enn innlandsstrøkene, samtidig som dynene oftest finnes like i sjøkanten hvor spørsmålet om saltholdighet kommer på tale.

Det er videre mulig at de spredte forekommende innlandsdyner er mer hurtig sammenblåste masser fra en eller annen tilfeldig blottlagt sandavsetning, og er i så fall preget av et mer kortvarig sorteringsarbeid.

Fig. 11 viser samlet de funne arealbebrengninger for de eoliske sedimenter i diagrammet over Md og So.

Undersøkelsene av graderingen hos strandavsetninger med tilhørende innenforliggende dyner, viser at der har foregått en utvelgelse av kornene under vindens arbeid. Ifall strandsedimentet er mer finkornig enn vanlig flygesand, er det de grove korn som danner dyner og danner vanligvis et dårligere sortert materiale. Ifall strandsedimentet er grovere enn vanlig dynesand, hvilket

oftest er tilfelle, blir det en del av de finere korn som velges ut, og oftest får dynesanden en bedre sortering enn strandsedimentet. Fig. 12 viser analyseresultatene for overgangen fra strandsediment til dynesand for en rekke undersøkte forekomster. Hver pil representerer gjennomsnittverdier for en serie prøver tatt fra en forekomst.

I fig. 13 er den spesifikke vekt av forskjellige fraksjoner av diverse sandtyper satt opp som funksjon av gjennomgangsprosenten i deres kornfordelingskurve (altså ikke som funksjon av kornstørrelsen, men som funksjon av ordinaten i kornfordelingsdiagrammet).

Disse målinger viser at innen den fineste kornfraksjon, ca. 10 % av prøven, er der en sterk anrikning på tunge mineraler. Dette gjelder både strandsedimenter og eoliske sedimenter. Naturlig er anrikningen avhengig av sedimentets prosentvise innhold av tunge mineraler og deres spesifikke vekt. Dette er størrelser med stor regional variasjon. De anførte eksempler har høyt innhold av tunge mineraler.

Ser en på kornformen hos de eoliske sedimenter i sammenheng med utgangsmaterialet og typiske eoliske sedimenter fra Danmark og Sahara, synes en å kunne trekke enkelte slutninger (fig. 14, 15, 16). Der synes å være liten forskjell mellom de norske eoliske sedimenters kornform og kornformen hos de samme fraksjoner av utgangsmaterialene (strandsedimenter og sjø-elv-sedimenter). De godt rundete korn synes å ha fått sin form før de kom under den siste behandling av vinden. De eoliske sandtyper med flest rundete korn finnes på Lista og Jæren. På Jæren finnes hyppig interglasiale sedimenter. Sammenligner en kystdynesand med innlandsdynesand ser en tydelig at innlandsdynesanden har vesentlig mer kantet materiale, eller en kan si, har et renere «glasialt» utgangsmateriale, selv om dette stammer fra sjø-elv-sedimenter. Sammenlignet f. eks. med dynesand fra Jylland eller Sahara må en si at våre kystdynesandtyper har vesentlig mer kantet materiale.

Som det senere vil fremgå, er ikke de angitte data for Md og So spesifikke for eoliske sedimenter. Og en kan ikke alene ut fra de angitte størrelser for Md og So si om en sandtype er sortert av vinden eller ei. Selv et slikt kriterium på eoliske sedimenter som en mattering av kornene er regnet for å være, er nå dradd sterkt i tvil (Walter, 1951), idet relativt beskjedne hurtige temperaturvekslinger kan forårsake mattering. Forekomstens ytre form og

indre struktur (skiktning) må tas med for å oppnå en noenlunde sikker bestemmelse av sedimentets eoliske karakter.

### *Strandsedimenter.*

En serie resente strandsedimenter fra bølgesonen langs Norges sørkyst er innsamlet og analysert for å bestemme disse sedimenttypers vanlige gradering. Der er ikke tatt med prøver som er dominert av skjellrester og heller ikke gytjedannelser fra avstengte partier i strandlinjen hvor bølgevirksomheten er ubetydelig.

To typer av kornfordelingskurver synes å forekomme. Den ene er en normal type som maksimalt synes å inneholde ca. 7 % materiale mindre enn 0,1 mm og normalt ca. 1 %. Denne type har vanligvis dårligere sortering med økende midlere kornstørrelse.

Den annen type synes ofte å bestå av et skjelett av relativt ensortert grus eller stein fylt med et normalt gradert strandsediment. Slik gradert materiale finnes oftest som strandvollannelser og har et meget markert trinn i sin kornfordelingskurve.

Kornfordelingskurver med markerte trinn forteller, som tidligere nevnt, lite om de respektive to materialers gode sortering. En har funnet det naturlig å dele slike kornfordelingskurver i vendepunktet på den nær horisontale del av kurven og regne dem hver for seg om til 100 %. De to punkter en derved får i diagrammet over So og Md, kan så forbindes med en linje, og deres prosentvise mengdeforhold angis. Trekningen av forbindelseslinjer er ikke gjennomført i de oppgitte diagrammer over Md og So da punktettheten her er så stor, men det er angitt et eksempel i fig. 17. Den finkornige fyllmasse har normal strandsedimentkarakter og er å betrakte som et strandsediment som er skyllet på plass i det grove skjelett som under denne prosess ikke har vært nevneverdig påvirket av bølgenes arbeid. Det grove skjelett, strandvollen, er kommet på plass under spesielle værforhold. Den kan til dels representere restene etter en utvaskingsprosess. Hyppig sees lag sv sandfylt grus i en vanlig strandavsetning. Den egentlige velutviklede strandvoll-dannelse er mer sjelden.

Av fig. 17 fremgår den begrensning en får for Md og So på grunnlag av de analyser som er utført. Det vanlige strandsediment kan sies å ha sitt fineste og samtidig sitt best sorterte materiale ved

Md = 0,125 mm. Sorteringen er her usedvanlig god, So = 0,08. Ettersom den midlere kornstørrelse øker, blir sorteringen gjennomgående dårligere. Ved Md = 2 mm ligger So mellom 0,5 og 0,9.

Grusskjelettet i strandvolddannelsen synes ikke å variere nevneverdig i So med Md. So ligger vanligvis mellom 0,1 og 0,4 for disse sedimenter.

Av de grovere strandvoller hvor stein- og blokk-størrelsen dominerer og av de grove strandsedimenter som nærmest er et stein- og blokk-residium av morenemateriale o. l., er der ikke her tatt med noen korngraderingsanalyser. Men iakttagelser tyder på at slike sedimenter kan ha flere trinn i sin kornfordelingskurve, idet stein- eller blokk-skjelettet kan være fylt med strandvoll-lignende grus-sedimenter og rene strandsedimenter.

På fig. 13 er anført data for sp. vekt for forskjellige fraksjoner hos enkelte strandsedimenter liksom for flygesand (se nærmere side 22). Den anrikning på tunge mineraler i de fineste fraksjoner som kurvene viser, finnes for det vesentligste i tynne lag i sedimentet som mørke skikt. De flate korn og skjellrestene anrikes i den grovere fraksjon (jevnfør romvekten i samme diagram) og finnes likeledes ofte i lag eller belter. Disse forhold må skyldes bølgebevegelsens separasjonsevne som på flere vis synes å skille seg fra separasjonsevnen hos rinnende vann og vind.

Det prosentvise innhold av tunge mineraler og skjellfragmenter varierer som naturlig kan være sterkt fra sted til sted. De forskjellige sedimenttypers mineralogiske og petrografiske sammensetning stilt i relasjon til fjellgrunnens petrografi i det tilstøtende område, behandles noe summarisk i senere kapitler.

Kornformen hos strandsedimentene er sterkt varierende både regionalt og innen en lokalitet. I de områder hvor vi har interglasiale sedimenter og hvor landhevningen har vært liten, synes materialet riket på rundete korn i sandfraksjonen. I disse strøk kan en også vente å ha sandkorn som i meget lange tider hyppig har vært utsatt for omlagringer. Denne sand må antas å ha blitt spedd opp med sand av glasial opprinnelse, slik som sand utvasket fra morenematerialet med bare kort transport.

Det er påfallende hvor godt rundet grus-, stein- og blokk-fraksjonen kan være i forhold til sandfraksjonens korn i et strandsediment. Der synes å være en fraksjon som lettere enn andre lar seg mekanisk slites nede når de utsettes for bølgenes virkninger.

Da et korns kinetiske energi i tyngdefeltet i en viskos til dels strømmende væske, er en funksjon av kornets vekt, og da kornets hardhet mot å slites er avhengig av den kinetiske energi og selve kornets petrografiske egenskaper (mineralsammensetning, struktur og lignende spesifikke egenskaper for bergarten), vil en i et visst miljø få en kornstørrelse som i den ene ytterlighet nærmest holder seg i suspensjon eller blir utsatt for meget små slag-påkjenninger i forhold til deres styrke. Kommer slike korn mellom større stein i bevegelse, knuses de lett. I den annen ytterlighet har en korn som er så store at de ikke lar seg transportere i det hele tatt, men slites av noe mindre korn. Mellom disse ytterligheter finnes naturlig de kornstørrelser som rundslites mest på grunn av sine og andre korns kinetiske energi ved sammenstøt. Da miljøet er sterkt og hyppig varierende og materialet er hetrogent petrografisk sammensatt, vil en naturlig ikke få noen skarpe yttergrenser for kornstørrelsene av de rundete korn.

Flate steins orientering i et strandsediment kontra et elved sediment er ofte vesentlig forskjellig. I strandsedimentet ligger de nær sagt alltid parallelt med lagningen, mens en i elved sediment er hyppig finner de flate stein satt på skrå med et fall på  $10^{\circ}$ — $30^{\circ}$  motsatt elvevannets bevegelsesretning (se fig. 18, 19).

Det er ikke alltid lett å avgjøre om et sediment er dannet i rinnende vann eller som et strandsediment. Men de her anførte data for gradering skulle stille enkelte betingelser til korngraderingen til støtte for andre iakttagelser.

#### *Bresjøsedimenter.*

Disse er behandlet i egen gruppe for samtidig å ha en gruppe typiske lakustrine sedimenter og finne deres karakteristiske gradering. En får ved dette lakustrine sedimenter i glasialt miljø hvor der er relativt stor materialtilførsel. Disse sedimenter må antas å skille seg noe fra de lakustrine som i våre dager bunnfelles sammen med organiske materialer i innsjøbassenger hvor tilførselen av terrigent materiale til dels er ytterst liten.

De bresjøsedimenter som ikke er omlagret av rinnende vann eller ved solifluksjon, er typiske lagdelte. Hyppig forekommer lagene vekselvis i meget finkornige lagserier og i mindre finkornige lagserier slik at en har lagdeling både av første og annen orden. Innen

hver av de to lagseriene varierer kornstørrelsen lite fra lag til lag, men den innbyrdes forskjell mellom lagseriene er ofte meget markant. Den ene serie kan være typisk leirig, mens den annen kan være mo-mjelig. At et enkelt førsteordens lag med sin litt mindre finkornige kontaktzone representerer et årsvarv er lite sannsynlig. Tar en f. eks. et profil fra Tynset som fremkom under en grøftegraving ved sykehuset der, viser dette en lagpakke opprinnelig på ca. 8 m mektighet inneholdende ca. 5000 slike «varv». Da dette neppe representerer særlig stor del av det totale antall slike eventuelle «varv» i avsetningen ved Tynset, vil en få en usannsynlig lang eksistenstid for disse bredemmete sjøer. Den veksling mellom grovkornige og finkornige lagserier som finnes, synes mer å kunne minne om årsvarv. Profilet her ga også grensen mot morenematerialet, og en ser at det materiale som ble bunnfelt de første årene, er vesentlig mer finkornig enn det senere bunnfelte. Dette sees bedre lenger nede i dalsiden. Profiler i dalbunnen synes også å vise sporene etter ras og glidninger som har foregått i sedimentpakkene. Rasene i de øvre høyere strøk synes å være en kombinasjon av mindre ras med sirkulære gladeflater og utglidning langs skrå lag. I den sentrale del av dalen har en også fått foldninger av leir-mjele-lagseriene.

Der synes som nevnt å være påfallende lite leire bunnfelt i disse bredemmete sjøers senere fase i forhold til deres tidligere. Dette er et tegn som kan tyde på økende avsmeltingshastighet for isen etter som tiden gikk, eller relativt sterke strømminger i de bredemmete sjøer, eller et relativt leirfattig morenemateriale i de sønnenforliggende sparagmittstrøk hvorfra den senere materialtilførsel i første rekke må antas å ha kommet. Sannsynligvis er det flere av de nevnte faktorer som har innvirket.

De sekundære omlagring av bresjøsedimenter er hyppige. Typiske frostfenomener som solifluksjon og fullstendig omelting av lagene sees. Bresjøsedimentene er ofte sterkt teleskytende på grunn av sin finkornighet og ensortering (stor kapillær stige høyde samtidig med betydelig vanngjennomslippelighet). Ved omlagring av rinnende vann kan bresjøsedimentene få lagpakker som ligger diskordant over de primære avsetninger. Vanligvis er disse lag vesentlig dårligere sortert enn de primære underliggende masser.

De prøver av bresjøsedimenter som er analysert, er enten tatt av et enkelt lag når laget har tilstrekkelig tykkelse eller av en enkelt



fin eller grov lagserie når en har lagdeling av både første og annen orden.

Bresjøsedimentene er gjennomgående meget godt sortert. Sorteringen blir naturlig sterkt avhengig av hvor store prøver en tar eller rettere hvor mange enkeltlag som prøven består av. Ved et relativt fåtall tilsynelatende ensartede lag i prøvene får en en sortering ved midlere kornstørrelse 0,2 mm på 0,1—0,3 stigende til 0,4 og 0,9 ved 0,002 mm midlere kornstørrelse (fig. 17). Analysene av de om lagrede masser faller nær den her antydende øvre grense for sorteringen. Omlagringsmasser med typiske trinn i kornfordelingskurven vil naturlig kunne falle vesentlig utenfor de her anførte grenser for Md og So om de ikke deles og behandles som to opprinnelig forskjellige, men sekundært blandete lag.

#### *Finkornige sjøsedimenter.*

En har på den ene side landnære finkornige marine sedimenter nå til dels hevet over havet, og på den annen side har en rene lakustrine sedimenter fra gamle bresjøer og fra ennå eksisterende innsjøer og fra mer elvepregede dalfyllinger. Begge sedimenttyper må sees i sammenheng med deres naturlige tilknytning til grovere sedimenttyper av fluvial eller ren glasial karakter.

En kan både ha lagdelte marine og lakustrine leirer. De lakustrine leirer synes alle mer eller mindre lagdelte, men de marine glasiale leirer opptrer kanskje oftest uten særlig synbar lagdeling. De postglasiale finkornige marine sedimenter opptrer ofte som lagdelte masser. Selve lagdelingen synes hyppig å være avhengig av en utpreget periodisitet i tilførsel av terrigent materiale fra elver, og forekomstens nære beliggenhet til disse elveutløp. De topografiske forhold og strømningsforholdene i bassenget hvor bunnfelling foregår, spiller også inn. Å betrakte lagene i leira særlig i Vestlandets og i Nord-Norges fjordstrøk som årsvarv, kan være høyst tvilsomt. En flom etter et regnskyll kan tilføre så meget terrigent materiale slike steder at et tynt nær rent mo-mjele-lag bunnfelles over en større del av den indre trange fjordbunn i løpet av få dager, mens sedimentasjonen av leira vil ta vesentlig lenger tid og foregå lenger ute og mer eller mindre jevnt gjennom en stor del av året også i det indre basseng. Tilførselen av leirpartikler med elvevannet vil være mer jevn året rundt. Slik som topografien er i Vest- og Nord-Norge

med de dype fjordene, vil de sedimenter som nå er hevet over havet i de aller fleste tilfelle være å betrakte som sedimenter avsatt nær elveutløp. Noe annerledes er det på Sør- og Østlandet og til dels i Trøndelag hvor terrenget er så flatt at store strekninger som nå er løftet over havet, har fått sitt leirdekke fra større og mer fjerntliggende tilførselselver eller fra en mer fjerntliggende brefront uten å være synderlig preget av småflommenes periodiske og lokale tilførsel av grovere materiale.

For å få et bilde av korngraderingen har en hos leirene og de finkornige sjøsedimenter ikke bare skilt mellom marine og lakustrine typer, men også holdt en typisk glasial leirtype (moreneleir) for seg. (Denne behandles i sammenheng med morenematerialene.) Videre har en prøvd å skille mellom markert lagdelte tilsynelatende varvig finkornige jordarter og finkornige jordarter som er mer homogene eller har så tykke lag at prøver kan tas av de enkelte lag. Stilles spørsmålet hva som er typisk for korngraderingen hos marine i forhold til lakustrine sedimenttyper, så synes dette nær sagt bare å sees av prøver av enkeltlag eller av ikke lagdelte prøver. Disse er derfor behandlet som det egentlige typemateriale. De lagdelte gjennomsnittsprøver vil oftest få vesentlig dårligere sortering, slik at arealene for marine og lakustrine sedimenter får en stor overlapping i diagrammet over Md og So. På grunn av de ofte lite fyldestgjørende opplysninger om de marine leirene som har vært til analyse, bl. a. ved Veglaboratoriet, er der blitt en relativt stor gruppe leirer som en ikke har tort ta noe standpunkt til om er moreneleir avsatt umiddelbart foran brefronten eller om det er avsetninger fra den tid breen lå fjernt og for det vesentligste over daværende havnivå (se fig. 20). De to grupper går for øvrig over i hverandre tilsynelatende uten skarpe grenser.

En har i arbeidet til dels nyttet begrepet glasiale leirer og postglasiale leirer for disse to grupper. Det er neppe i overensstemmelse med den normale oppfatning av disse begreper som mer er basert på fossilfunn. Hvor stor egentlig forskjellen er mellom anvendelsen av begrepene, er det vanskelig nå å ha noen sikker mening om.

Sedimentasjonsanalysene slik de er utført synes å nå en grense for sin brukbarhet når en nærmer seg kornstørrelsen  $1 \mu$ , idet da nøyaktigheten blir mindre. Sedimentasjonsanalysene er sjelden ført lenger enn til ca.  $1,4 \mu$ . Størrelsene Md og So som danner parameterne, vil derfor bli vesentlig mindre nøyaktige når en har med

fete leirer å gjøre, idet det da må foretas en skjønnsmessig bestemmelse av  $Q_{2.5}$ . En synes å kunne holde seg innen en rimelig nøyaktighet så lenge en opererer med grovere jordarter enn  $Md = 1 \mu$  ved  $So = 0,5$  til  $Md = 3 \mu$  ved  $So = 1,5$ . For mer finkornige jordarter blir etter hvert særlig bestemmelsen av  $So$  usikker.

De lakustrine sedimenter har sitt typiske område i diagrammet over  $Md$  og  $So$ , på samme sted som de mer spesielle bresjøsedimenter med en sortering ved  $Md = 0,2$  mm på  $0,1—0,3$  stigende til  $0,4$  og  $0,9$  ved  $Md = 0,002$  mm (se fig. 21). Men en har her en betydelig gruppe av sedimenter med markerte, men tynne lag som i gjennomsnittsprøve viser en sortering som er vesentlig dårligere. De synes sammen med brakkvannsedimenter for det vesentligste å falle i området over det nevnte typiske området for lakustrine sedimenter, oppad begrenset til en linje bestemt ved punktene ( $Md = 0,2$  mm,  $So = 0,45$ ) og ( $Md = 0,002$  mm,  $So = 1,45$ ).

De marine finkornige sedimenter faller i diagrammet mellom linjen bestemt ved de to punkter ( $Md = 0,2$  mm,  $So = 0,1$ ) og ( $Md = 0,002$  mm,  $So = 0,7$ ) og linjen ( $Md = 0,2$  mm,  $So = 0,5$ ) og ( $Md = 0,002$  mm,  $So = 1,45$ ) med et område begrenset videre oppad til en linje bestemt av punktene ( $Md = 0,2$  mm,  $So = 0,5$ ) og ( $Md = 0,002$  mm,  $So = 1,9$ ) for gjennomsnittsprøver tatt av finkornige jordarter som består av markerte, men tynne lag.

En har som det skulle fremgå av det nevnte i enkelte tilfelle muligheten for å kunne avgjøre om en lagpakke er en lakustrin avsetning i fall en tar korngraderingsanalyser av en del prøver av enkelt-lag i avsetningen.

#### *Glasipluviale sedimenter og postglasiale elvededimenter.*

De norske elvededimenter fra glacial og postglacial tid har høyst varierende korngradering. De kuperte topografiske forhold, de store smeltevannsmasser og de ofte flomartede avsetningsforhold har gitt grove sedimenter i hyppig veksling med elvededimenter avsatt av mer rolig og jevnt rinnende elver. Det materiale som her er bearbeidet, er ikke større og bedre geologisk bestemt enn at bare enkelte hovedtrekk fremkommer.

De fleste korngraderingsanalyser av denne type sedimenter er tatt på gjennomsnittsprøver fra diverse grustak og er samlet i en gruppe for seg (fig. 20), som en har holdt utenom selve bestemmelsen av

arealene i diagrammet over Md og So, idet de til dels må antas å være blandinger med dårligere sortering enn de enkelte lag i avsetningene.

Av fig. 21 som representerer bearbeidelsen av kornfordelingsanalyser av typiske lag i sand- og grusavsetninger, fremgår at ved overgangen fra elvesedimenter til sjøsedimenter lapper arealene over hinannen. Det synes vel neppe mulig å sette noen grense for hvor elvesedimentet stopper og sjøsedimentet begynner.

Sedimenter som avsettes i våre dager i de noenlunde jevnt rinnende elver, er gjennomgående godt sortert og er i diagrammet sammen med eldre sedimenter av samme type betegnet med «godt sorterte elvesedimenter». Den beste sortering som er funnet for slike sedimenter er ved  $Md = 0,25$  mm ca. 0,12. Sorteringen stiger til  $So = 0,2$  ved  $Md = 1$  mm med samme beste sortering videre for grovere sedimenter. Det materialet som er undersøkt av denne sedimenttype, er lite, og jeg anser det sannsynlig at en blant et større antall prøver vil kunne finne grovere elvesedimenter med bedre sortering enn angitt i diagrammet.

De glasifluviale sedimenter har ofte en lite markert lagdeling idet lagene både kan ligge uregelmessig og ha lite klare grenser. En tenker ikke her på diagonalskiktning, men på andre uregelmessigheter. Disse glasifluviale sedimenter skiller seg fra de helt usorterte morenematerialer ikke bare ved lagdelingen, men til dels også ved et noe mer rundet materiale og ved mangelen på finstoff (mjeleleir). De er i diagrammet over Md og So (fig. 21) betegnet med «glasifluviale sedimenter (morener)» og danner en overgang til de usorterte morener.

De enkelte mer finkornige lag i de glasifluviale sedimenter er oftest dårligere sortert enn i de postglasiale elvesedimenter. En finner for de fluviale sedimenter en spredning i sorteringsgraden fra den nevnte nedre grense til en grense bestemt ved linjen mellom punktene ( $Md = 0,4$  mm,  $So = 0,5$ ) og ( $Md = 3,5$  mm,  $So = 1,5$ ). Noen spesiell grense mellom de glasifluviale og postglasiale sedimenter finnes neppe, selv om hovedtyngden av de undersøkte prøver av de to sedimentgrupper finnes henholdsvis mot øvre og nedre begrensning i diagrammet. Det bestemmende for sorteringsgraden er kanskje i første rekke det stabile i strømforholdene i sammenheng med mengden og kornjevnheten av det materiale som rammes av elvens erosjon og kommer med i transporten. Dette er et for-

hold som bare i grove trekk har en parallellitet med inndelingen av de fluviale sedimenter i glasifluviale og postglasiale.

Det synes vanskelig ut fra det foreliggende materiale å trekke flere generelle slutninger. Men en gruppe som en kunne betegne flomsammenskylte masser og som til dels forekommer i lag i nær regulære fluviale avsetninger, skal nevnes. Den har en sortering som lite synes å følge faste regler. Sorteringen synes i stor utstrekning å være bestemt av de forskjellige masser som tilfeldigvis er tatt av flommen, og er på en måte å betrakte som blandingsjordarter.

Et illustrerende eksempel på hvor komplekst oppbygd en grusavsetning kan være, har en i en marin glasifluvial deltaavsetning ved Brekka, Ø. Moland. Den har flere flomlag og et par leirlag som synes å representere perioder da der var meget liten transport av materiale utover deltaet. Slike vekslinger i smeltevannet behøver ikke å settes i forbindelse med betydelige klimatiske endringer, men kan forklares ved alternerende løp for smeltevannet (fig. 22).

### *Morenematerialer.*

Morenematerialene kan en dele i tre hovedgrupper når en ser dem på bakgrunn av deres korngradering. Den ene gruppe er de usorterte ikke lagdelte morenematerialer. Den annen gruppe omfatter de lagdelte morenematerialer, hvor rinnende vann mer eller mindre har vært bestemmende for sorteringen. Den tredje gruppe omfatter moreneleirene.

De lagdelte morenematerialer er behandlet tidligere sammen med de glasifluviale sedimenter som deres overgangsform mot usorterte morenematerialer. Arealet i diagrammet over Md og So for de usorterte morenematerialer, strekker seg til dels inn i området for de glasifluviale sedimenter. De usorterte morenematerialer går på den annen side over i morene-leir og glasiale rene leirer.

De kornfordelingsanalyser som er tatt på usorterte morenematerialer, faller i diagrammet over Md og So over et stort område, tilsynelatende begrenset av en undre buet linje bestemt ved punktene (Md = 2 mm, So = 0,95), (Md = 0,2 mm, So = 1,08), (Md = 0,02 mm, So = 0,97) og en øvre linje bestemt av punktene (Md = 2 mm, So = 2,7), (Md = 0,2 mm, So = 2,6), (Md = 0,02 mm, So = 2,25), (Md = 0,0025 mm, So = 1,2) (se fig. 23). Morene-

leiren og den glasiale leire har til dels samme gradering som enkelte marine og lakustrine leirer. Å skille mellom de tre grupper er ikke alltid mulig, og en stor gruppe av leirer er i dette arbeid, som nevnt, ikke tatt med i bearbeidelsen, men samlet på et eget diagram (fig. 20). På den annen side kan det ha sin interesse å se sammenhengen mellom morenematerialet og de glasiale leirer. Som et eksempel er anført en del analyser fra et boringsprofil fra Engervannselva, Sandvika, Akershus, hvor en tydeligvis har en underliggende glasial leire og en overliggende postglasial til dels leirig mo-mjele jordarts-serie. I diagrammet fig. 24 fremgår en fordeling i to grupper med sine gruppeutstrekninger i to forskjellige retninger. Den ene går i forlengelse av morenefeltet i Md-So-diagrammet, den annen retning løper langsetter sjøsedimentenes hovedutstrekning i diagrammet.

En så sterk skilnad mellom en glasial og overliggende postglasial serie kan en ikke ofte vente å finne, men en divergerende gruppe-utstrekning om enn mindre tydelig, kan ventes å forekomme selv om hele bildet er mer komplisert.

I fig. 23 er der angitt en del leirer av glasial opprinnelse. De peker på en naturlig forlengelse av området for det typiske morenemateriale inn i området for marine leirer. Ser en på diagrammet over Md og So for alle analyser, og hvor ikke symmetrien er inntegnet, ser en et tyngdepunkt i leirområdet nettopp der hvor arealene for de to typer av leirer, glasiale og postglasiale, krysser hinannen. Og en kan vel si at der er en sammenheng mellom det forhold at en vesentlig del av våre leirer bare har et innhold på mellom 45—15 % materiale mindre enn 2  $\mu$  med størst hyppighet omkring 30 %, og det forhold at våre leirer for en stor del er av glasial opprinnelse, avsatt mens isen ennå lå helt ned til sjøen.

Korngraderingen for de usorterte morenematerialer går både over de arealer i Md- og So-diagrammet som berettiger til betegnelsen leirholdig og inn over arealer som ikke berettiger til slik betegnelse. Morenematerialer fra de indre strøk av Sørlandet (typiske granitt- og migmatittstrøk) og likeledes morenematerialer fra sparagmittstrøk, faller med meget få unntagelser i sistnevnte areal i diagrammet. På den annen side faller de typiske usorterte morenematerialer fra strøk der skifermateriale utgjør en del av berggrunnen i det innenforliggende strøk, i den annen gruppe. Dertil kommer at de submarine usorterte morener selv på Sørlandet oftest har et høyere

leirinnhold enn de som er avsatt over havet. Videre synes bunnmorener og endemorener oftest å ha høyere leirinnhold enn side-morener og ablasjonsmorener. Relativt skarpe grenser mellom bunnmorener med og nær sagt uten leirinnhold kan forekomme i det sentrale Norges fjellstrøk der det er en tilsvarende grense mellom skifere og fastere bergarter i isens bevegelsesretning i det strøk der isen kommer fra. Selve bergartsforskjellen gir seg da oftest tydelig til kjenne også i det grovere morenematerialet. Graderingen fra prøve til prøve hos morenematerialet i den ene avsetning kan variere ganske meget, men de har typiske fellestrekk og skiller seg ofte helt påfallende fra prøver fra nærliggende steder i den annen avsetning. I kyststrøkene — særlig på Østlandet — og i de større dalfører synes slike grenser oftest å være nær utvisket.

Går bergartsgrensen mer tvers på isbevegelsesretningen, får en en mer jevn overgang fra den ene morenetype til den annen. Ofte er overgangssonen bred. Hardheten, oppsprukketheten og sprøheten hos de bergarter som har dannet bunnmorenematerialet synes imidlertid å være vesentlige bestemmende faktorer for materialets gradering.

En føres på grunn av disse undersøkelser inn på den tanke at det ofte kan være en vesentlig forskjell mellom transportlengden for det finkornige og det grovkornige materialet i en morene. Samtidig kan en ikke se bort fra den gamle oppfatning at skifer materialet gir relativt mer materiale av fraksjonen mindre enn  $2\mu$  til moreneavsetningene enn andre hardere bergarter. (Låg (1948) synes å representere en noe annen oppfatning.) De nevnte hovedtrekk med relativt skarpe grenser mellom leirholdige og nært sagt leirfrie morenematerialer i høyfjellet nær isskillet og det jevnt over mer eller mindre leirholdige morenematerialet på Østlandet og de oftest leirfattige morenematerialer på Sørlandet, får en naturlig forklaring ved en slik antagelse. Det synes rimelig å anta at jo lengre transporten med eller under isen er jo mer blir steinmaterialet nedslitt selv om denne nedsliting er noe avhengig av bergartenes hardhet, sprøhet og andre fysiske egenskaper. At det grovere materialet i en morene ofte i vesentlig større grad enn leirsubstansen preges av nær stedegent materiale fra fjellgrunnen, skulle derfor være mer å betrakte som et slitasjefenomen i kombinasjon med bergartenes oppsprukkethet og liknende faktorer som betinger stor tilførsel av stein til morenen. Den anrikning av glimmermineraler og skiferfragmenter som finnes i leirfraksjonen i våre leirer, må tas som et tegn på

at bløte mineraler og bergarter slipes lettere til leir under isen enn de hardere mineraler. At kvarts anrikes i sand-mo fraksjonen og feltspatt i mo-mjelefraksjonen (Rove, 1926) peker i samme retning (jfr. også fig. 6 og fig. 26 D<sub>I</sub> og D<sub>II</sub>). De glasiale leirer, moreneleirene og for en stor del også våre postglasiale leirer må for det vesentligste betraktes som et mekanisk separasjonsprodukt av finstoff fra morenematerialer, med relativt liten tilførsel av materiale dannet ved elveerosjon eller annen forvittringsform etter at isen har trukket seg tilbake. At interglasiale avsetninger så fullstendig er fjernet fra den største del av vårt land, er et tegn på at det som er svakt eroderes lett. At det interglasiale materialet alene skal være årsaken til den forfordeling av mineralene i våre vanlige leirer både regionalt og i forhold til kornstørrelsen, er lite sannsynlig.

Når en undersøker morenematerialets gradering, kan en ikke unngå å legge merke til mange lokale variasjoner. Disse må for en stor del skyldes detaljtopografien, lokalglasiasjon, jordflytning eller avrenningen av brevannet i en eller annen form.

Sterkt leirholdig morenemateriale i forsenkninger i et ellers leirfattig moreneområde, kan skyldes en sekundær anrikning forårsaket av regnvannet og grunnvannet. I kyststrøk finner en ofte morenematerialet sammenspylt i kløfter. At det her ofte er forskjell mellom graderingen hos øvre og undre lag, er naturlig å vente. Dreneringsforholdene i breffronten og ellers også utenom de egentlige bekker og elver, må ha hatt vesentlig betydning for den lokale forfordeling av morenematerialet i skrått terreng.

Under studiet av morenematerialets variasjoner i gradering må en også ta i betraktning de lokale endringer i breens bevegelsesretning fra den tid den gikk fram over stedet med stor mektighet til den var på tilbaketrekkningsstadiet med breffrontens forløp preget av topografi og kystkonturer. Den gravende virkning har også på disse to tidspunkter vært vesentlig forskjellig. En kan finne leirholdige sterkt konsoliderte morenemasser i kløfter i fjellet og i trange fjordbassenger, dekket av løsere pakket morene med annen gradering, oftest leirfattigere, og en må ta det som et tegn på at breen på sitt siste stadium kan ha gått fram over sine tidligere anrikninger av morenemateriale uten å ha hatt evne til alle steder å renske med seg til fjellgrunnen. På den annen side kan en vente større produksjon av grovere gradert stedegent materiale fra nunataker og liknende utsatte steder hvor frostforvitringen må ha vært stor. Dertil



kommer at selve ablasjonsmorenemateriale neppe i den grad er utsatt for nedsliping under bretransporten som bunnmorenematerialet.

Analysen av diagrammet fig. 8 har som resultat ført til den areal-inndeling som fremgår av fig. 25. Her er arealbegrensningen for de forskjellige hovedgrupper av sedimenter tegnet inn til en felles oversikt. Ved påføring av kornfordelingsanalyser i dette skjema skulle det være mulig lettere å danne seg et bilde av betingelsene hvorunder jordartene er blitt avsatt. Diagrammet har mange overlappinger, og en kan bare relativt sjelden få en entydig bestemmelse av sedimenttypen. En hjelp er det å ta en serie analyser fra samme avsetning og på det vis få en gruppe og dens typiske utstrekningensretning. Kornfordelingskurver med trinn o. l. uregelmessigheter må en betrakte som blandingsmasser. De kan naturlig falle helt vilkårlig i diagrammet. En sikker bestemmelse av et sediments avsetningsbetingelser kan vanskelig skje uten på bakgrunn av flere analysemetoder. Kornfordelingskurver er bare ett av de midler en har. Feltiakttagelser (kartbildet og avsetningens oppbygging og struktur) og studier av kornform, mineralsammensetning og fossiler er det ofte nødvendig å ta med. Helt uten feltiakttagelser til støtte gir en kornfordelingskurve sjelden helt entydige opplysninger om sedimenttypens dannelsesbetingelser.

## Norske Jordarters Plastisitetsforhold

### *Alminnelige bemerkninger.*

Leirer og leirholdige jordarters plastisitet avhenger av flere faktorer. En kan nevne sortering, prosent innhold av leirmineraler, leirmineralenes art, øvrige mineralinnhold, saltinnhold, humusinnhold, hydroksydinnhold o. l. Betydningen av disse faktorer for plastisiteten har en ikke her tatt opp i særlig bredde, men hovedvekten er lagt på å belyse plastisitetens avhengighet av finkornigheten og den variasjonsbredde som synes å forekomme i plastisiteten hos norske leirer. Denne begrensning er en følge av at arbeidet til dels bygger på analyser hentet fra forskjellige laboratoriers analysejournaler. Videre har en prøvd å finne fram til den diagramform som synes å gi det mest illustrerende bilde av plastisitetens variasjoner med de nevnte faktorer.

Det materiale som har stått til rådighet fra Veglaboratoriet er stort, men de data som der har vært bestemt og betegnet som flytegrense, har inntil 1950 vært basert på en annen prøvemethode enn Atterbergs flytegrense (maskinelt tilrettelagt av Casagrande (A.S.T.M., 1949)) som vanligvis angis i litteraturen. Ved Veglaboratoriet er anvendt konusinnsynkninger. (Vanninnholdet i prosent av tørrstoffet ved 5 mm innsynkning av en 60 gram 60° konus, her betegnet  $V_5$ .) Da der foreligger en mengde slike bestemmelser, har en valt å anføre også disse data som neppe prinsipielt skiller seg vesentlig fra den vanlige flytegrense, men gir lavere verdier. En får dermed en betydelig større bredde i prøvetallet og en større sikkerhet i hva en kan vente av variasjoner i de vanlige norske leirers plastisitet.

Til sammenligning med leirer har en nyttet finmalte mineraler på den ene side og sterkt humusholdige leirer på den annen side.

Leirprøver av finmalte rene mineraler er fremstilt ved at en etter gjentatte malinger i kulemølle har slemmet ut de forskjellige fraksjoner og satt dem sammen igjen slik at materialet får en gradering som en naturlig leire i hvert fall ned til kornstørrelser på 0,6—1  $\mu$ . De naturlige leirer har ifølge elektronmikroskopiske undersøkelser korn ned til 0,02  $\mu$ . Der synes for øvrig å være relativt lite materiale i fraksjonene under 0,1  $\mu$ .

Saltinnhold er bare bestemt for få prøver, men som tidligere nevnt har en en viss orientering om saltinnholdet ved sedimentasjonen, og orienterende forsøk er gjort om saltets betydning i grove trekk.

Humusinnholdet er gjennomgående lavt for de glasiøse og tidlige postglasiøse leirer, og disse dominerer bildet over norske leirer. Sekundære humusholdige leirer fra matjord og tørrskorpelag har vært betraktet som typiske sterkt humusholdige under vurderingen av analysediagrammene. Mengden av humus har sjelden vært angitt i de mange foreliggende analyser av leirer, men forskjellige opplysninger peker ut en del prøver som sannsynligvis har betydelig humusinnhold.

Konsistensgrensenes avhengighet av forhåndsuttøringsgraden av leirene er omtalt tidligere; til de følgende analyser er bare nyttet materialer tørket ved 100°—110° C.

Mineralinnholdet i norske leirer er undersøkt av O. N. Rove (1926) ved mikroskopering av kjemiske analyser. Av hans undersøkelser fremgår at kvarts utgjør i størrelsesorden ca.  $\frac{1}{4}$  av materialet i en

middels fet Østlands- eller Trøndelagsleire og at kvarts finnes helt overveiende i sand-mo-fraksjonen. Videre fremgår det at feltspatt forekommer i tilsvarende mengde, men anrikt i finmo-mjefraksjonen og at de grove korn helt overveiende er friske, men at meget fine korn spaltes og forvitrer tilsynelatende til glimmerlignende mineraler, men at kaolin, om det i det hele tatt forekommer, må finnes i små mengder i leirfraksjonen.

Videre fremgår det at skiktgittermineraler utgjør ca. en tredjepart av materialet i de middels fete leirer og at skiktgittermineralene er sterkt anrikt i leirfraksjonen. Det fremheves at biotitt er sterkest forvitret, muskovitt er det viktigste skiktgittermineral og at kloritt er en viktig bestanddel av leirfraksjonen.

Videre nevnes at andre tunge mineraler inngår, i første rekke hornblende og epidot-zoisitt, men også rutil, titanitt, ilmenitt, magnetitt, svovelkis, turmalin og granat. Talk og karbonater ble også funnet, og han opererte med 2—5 % limonitt som amorf substans.

O. N. Rove mener videre å kunne dele de norske leirer i 5 grupper på grunnlag av karakteristiske mineralogiske trekk ved leirenes optisk bestembare materiale. Han støtter seg også til kjemiske analyser og deler i følgende grupper: Østlandsleir, Sørlandsleir, Vestlandsleir, Trøndelagsleir og leirer fra Nord-Norge.

H. G. Byers har undersøkt fete Østfoldleirer etter moderne undersøkelsesmetoder og funnet at materialet mindre enn  $1 \mu$  er dominert av hydroglimmer (Brudal 1940). Ivan Rosenqvist (1942) finner at en fet leire fra Strøm inneholder 55 % hydroglimmer, ca. 10 % vanlig muskovitt og ca. 35 % vannfrie mineraler (kvarts, plagioklas, kalifeltspatt og ertsmineraler).

Fra et omfattende arbeid om norske leirers mineralinnhold som for tiden pågår ved N.G.U., skal jeg her for å påpeke og illustrere den regionale variasjon også i leirmineralinnholdet, fremlegge noen typiske differentialtermiske kurver av leirer fra en del lokaliteter. Fig. 26 viser DTA-kurver fra 5 typiske lokaliteter tatt parallelt med samme følsomhet på instrumentene og med meget nær samme innveing. Alle analyser er tatt på materiale mindre enn  $2 \mu$ . B viser interglacial leire fra Jæren, C viser en Trøndelagsleire, D viser en Østlandsleire, F viser en nord-norsk leire, E viser en Sørlandsleire. Det endoterme utslag ved  $550\text{--}600^\circ\text{C}$  gir tilnærmet et relativt mål for hydroglimmerinnholdet som er den fullstendig dominerende leirmineralgruppe i våre leirer. Det eksoterme utslag ved ca.  $500^\circ\text{C}$

stammer fra den mørke leir-substans i Oslofeltets kambro-siluriske skifere.

Den store variasjon i størrelsen av leirmineralinnholdet synes umiddelbart å fremgå. Også denne variasjon styrker berettigelsen av O. N. Roves regionale inndeling av norske leirer. Jeg vil peke på ytterpunktene i variasjonene som synes å representeres av Sørlandsleirer og interglasiale leirer fra Jæren, fordi disse typer også synes å danne yttergrensene i plastisitet under visse betingelser.

Jeg skal ikke her komme nærmere inn på hva undersøkelsene av de nevnte leirers mineralinnhold har ført til, da dette arbeidet ikke er ferdig og i sin helhet skal behandles i en senere artikkel.

### *Flytegrense.*

Fig. 27 viser flytegrensen som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$ . De nedmalte mineraler faller i samme område som de vanlige leirer. Leirene fra Foldalen, de interglasiale leirer fra Jæren og de sterkt humusholdige leirene har relativt høy flytegrense, mens de leirholdige moreners finstoff (materiale mindre enn 0,42 mm) har relativt lavere flytegrenser. Ifall en vil eliminere virkningen av et eventuelt saltinnhold, kan en vente å måtte trekke punktene 0—7 enheter mot venstre (0—7 lavere flytegrense).

Ser en bort fra de særlig humusholdige prøver og de interglasiale leirer, må en si at spredningen er liten og at det er meget lave flytegrenser. Til sammenligning er anført verdiene for noen undersøkte danske leirer, og et skjema etter A. W. Skempton påført verdier funnet av W. A. Withe og under disse undersøkelser (fig. 28).

For å fremheve denne relative ensartethet hos de norske leirer ved et større prøvetall er anført  $V_5$  som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (fig. 29) for en rekke andre leirer. En ser at de nedmalte mineraler skiller seg noe mer ut ved høyere  $V_5$ -verdier. For øvrig synes hovedtrekkene å være de samme bortsett fra en vinkelforskyvning som skyldes forholdet mellom  $V_5$  og flytegrensen. Dette forhold er belyst ved fig. 30 hvor flytegrensen er ordinat og  $V_5$  og  $V_{10}$  er absisse. En ser av figuren at flytegrensen er nær lik  $V_{10}$  for de vanlige norske leirer, men for leirer f. eks. fra Nordre Solør som er relativt lav-plastiske i forhold til sitt finstoffinnhold og for de nedmalte mineraler, er flytegrensen mer lik  $V_5$ . For interglasiale leirer er forholdet nær det motsatte idet flytegrensen mer tilsvare

$V_{12}$ . En måler med andre ord ikke de fysiske egenskaper helt likeverdige ved konusmetoden som ved Casagrandes flytegrensemetode. Men en må likevel si at  $V_5$ -målingene bekrefter den relativt store ensartethet hos våre kvartære leirer.

Fig. 31 viser et diagram over flytegrense og sortering. Det er vanskelig å påvise en avhengighet mellom disse størrelser. De leirholdige morenematerialer ligger samlet i diagrammet og viser lav flytegrense og dårlig sortering. En må søke forklaringen på dette forhold mer i morenematerialets spesifikke egenskaper i forhold til vanlige leirer, enn i selve sorteringstallet. En vil peke på det gjennomgående lave leirmineralinnhold i morenematerialets finstoff (matr.  $< 0,42$  mm), som har mindre enn 20 % materiale mindre enn  $2 \mu$ , og på den pakningstetthet som morenematerialet vanligvis på grunn av sin dårlige gradering kan få og som ikke entydig registreres ved sorteringstallet alene. Videre vil en peke på at salt mer sjelden har preget disse avsetninger. Relasjonen mellom flytegrense (F) og materiale mindre enn  $2 \mu$  (L) kan f. eks. som et gjennomsnitt uttrykkes som  $F = \frac{L + 27 \pm C}{1,8}$  hvor C for vanlige norske leirer varierer mellom 0 og 13. Sterkt humusholdige leirer, interglasiale leirer og en del morenematerialer avviker fra dette. Konstanten C omfatter de forekommende egenskapsdivergenser som skyldes lave, men varierende saltinnhold og variasjoner i det relative leirmineralinnhold bortsett fra de mest avvikende tilfeller (interglasiale leirer).

#### *Utrullingsgrense.*

Fig. 32 viser utrullingsgrensen som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$ . En får her på den ene side de nedmalte mineraler og de humusholdige leirer med relativt høye utrullingsgrenser, og på den annen side de leirholdige morenematerialer med lave utrullingsgrenser.

Ser en på forholdet mellom utrullingsgrense og sortering (fig. 33) så er der en viss korrelasjon idet god sortering gir høy utrullingsgrense, men korrelasjonen er ikke særlig god, og en må søke forklaringen på variasjonene i utrullingsgrense ikke bare i hovedfraksjonens sorteringstall, men også i andre forhold som bare har delvis sammenheng med sorteringstallet.

Som sannsynlige årsaker til høy utrullingsgrense hos norske leirer kan en antyde et særlig høyt leirmineralinnhold i meget finkornige leirer, høyt humusinnhold, et særlig lavt leirmineralinnhold i forhold til innholdet av materiale mindre enn  $2\mu$  og et særlig lavt innhold av materiale mindre enn  $2\mu$  (mindre enn 10 %). Disse faktorer synes bare delvis å ha sammenheng med begrepet sortering slik det her er definert ved to punkter på kornfordelingskurven. Like godt sorterte materialer kan være mer eller mindre porøse under det vanninnhold og den pakningsgrad som oppnåes under utrulling. Dette skyldes forhold som kornform, midlere kornstørrelse og den finere bifraksjons gradering. Men gjennomgående har de ensorterte naturlige materialer større porøsitet enn de dårlig sorterte. Materialer som f. eks. leirholdige morenematerialers finstoff, er dårlig sorterte og har de laveste utrullingsgrenser.

Nå kan det sies at leirholdige morenematerialer har lavt leirmineralinnhold i prosent av materiale mindre enn 0,42 mm, liksom meget ensorterte jordarter av fluvial opprinnelse med tilsvarende mengde materiale mindre enn  $2\mu$ . Men en har grunn til å anta at det ikke bare er sorteringstallet som bestemmer den påfallende forskjell i slike jordartstypers utrullingsgrense. Morenematerialer som er virkelig leirholdige, er helt overveiende dannet av bergarter som gir gode betingelser for leirmineraldannelser (f. eks. krabrosiluriske bergarter fra Oslo-feltet og fjellkjedens fyllitter). På den annen side er de fluviale ensorterte sedimenter ofte ensortert også i leirfraksjonen mellom  $1-2\mu$ , og denne fraksjon er (sannsynligvis med unntagelse av de interglasiale leirer) en meget leirmineralfattig fraksjon.

En føres derfor dit hen at et materiale med en vel avpasset mengde leirmineral og en gradering som er slik at det ved utrulling oppnåes særlig stor pakningstetthet, vil gi de laveste utrullingsgrenser. De gunstigste forhold synes i Norge å finnes blant de morenematerialers finstoff (material  $< 0,42$  mm) som har mellom 10 og 30 % materiale mindre enn  $2\mu$ . Er det mindre enn 10 % materiale mindre enn  $2\mu$ , blir flytegrensen høyere enten nå dette skyldes økende porøsitet eller at leirmineralinnholdet i materialet mindre enn  $2\mu$  blir relativt lavere fordi slike morenejordarter fortrinnsvis er dannet av mindre leirmineralgivende bergarter.

Som et uttrykk for relasjonen mellom utrullingsgrensen (U) og materiale mindre enn  $2\mu$  (L) for de vanlige norske leirer, kan en

f. eks. anføre følgende formel som et gjennomsnitt, når en betrakter jordarter med mer enn 20 % materiale mindre enn  $2 \mu$ .

$$U = \frac{L + 150 \pm C}{10}$$

hvor C varierer mellom 0 og 50. Unntagelsene fra dette synes på den ene side å begrense seg til de morenejordarter som har de laveste utrullingsgrenser og på den annen side de sterkt humusholdige jordarter samt de særlig leirmineralfattige leirtyper.

Relasjonen synes være noe annerledes for de danske montmorillonittholdige leirer (se fig. 32).

#### *Flytegrense —utrullingsgrense — plastisitetstall.*

Tegnes flytegrensen som funksjon av utrullingsgrensen (fig. 34), får en et diagram som skiller ut morenemateriale relativt godt, men de humusholdige og interglasiale leirer skiller seg dårlig fra de andre leirer og faller til dels sammen med leirmineralfattige typer av fluvial opprinnelse. De mest utpregede enssorterte leirholdige mjelejordarter skilles likevel sterkt ut.

Fig. 35 er samme diagram, men en har bare anført de leirer og nedmalte mineraler som har mellom 34 og 39 % materiale mindre enn  $2 \mu$ . Dette er gjort for å anskueliggjøre hvordan finkornige vanlige leirer vil falle sammen med mindre finkornige interglasiale og humusholdige leirer. Diagrammet synes derimot relativt bra å skille de forskjellige graderinger etter deres muligheter for stor pakningstetthet.

Setter en opp diagrammet over flytegrense og plastisitetstall (plastisitetsindeks) får en et tilsvarende bilde (fig. 36). Plastisitetstallet er differensen mellom flytegrense og utrullingsgrense. Dette diagram skiller neppe så godt mellom de forskjellige norske jordtyper som foregående diagrammer, fig. 34 og 35. På fig. 37 over plastisitetstall og flytegrense er bare anført materialer med 34—39 % materiale med  $2 \mu$  for å anskueliggjøre hvordan de forskjellige jordartstyper fordeler seg og hvordan de vil dekke hverandre når alle grader av finkornighet er med. Ved begge diagrammer, fig. 34 og fig. 36, vil økende saltinnhold i de leirmineralfattige typer bringe disse over mot gruppene for vanlige leirer.

Et forhold som bør bemerkes ved diagrammet over flytegrense og plastisitetstall, er at de danske tertiære leirer nær faller på en rett linje som kan uttrykkes ved formelen

$$F = 0,93 P + 30$$

hvor P er plastisitetstallet og F flytegrensen.

En grafisk fremstilling av verdiene for utrullingsgrense og plastisitetstall synes ikke å skille leirtypene vesentlig bedre enn de to sistnevnte diagramtyper.

### *Plastisitetstall.*

Et diagram over plastisitetstallet og prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (fig. 38) synes å gi en relativt god oversikt over og illustrasjon av virkningen av en del av de faktorer som bestemmer de norske leirers plastisitet.

Ser en bort fra de særlig humusholdige leirer, kan en si at de vanlig forekommende norske leirers plastisitetstall (P) finnes innen følgende grenser som kan uttrykkes som en funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (L):

$$P = kL + C$$

hvor k varierer fra 0,24 til 0,6 og C i første rekke er et uttrykk for salters virkning. C varierer vanligvis mellom 0 og + 7. Oftest er den en liten størrelse (jfr. tidligere omtale av NaCl's virkning og pilene påført fig. 38).<sup>1</sup>

Som middelvei for de forekommende norske plastisitetstall, kan anføres  $k = 0,45$  når C settes til 0. For materialer med mindre enn 20 % av kornstørrelse mindre enn  $2 \mu$  blir plastisitetstallet noe lavere enn angitt, og masser med mindre enn 5 % materiale mindre enn  $2 \mu$  synes ikke å være plastiske bortsett fra sterkt humusholdige

<sup>1</sup> A. W. Skempton er i sin avhandling «The Colloidal «Activity» of Clays», Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering», Vol. I, side 57, Sveits 1953, også kommet til at forholdet  $\frac{\text{plastisitetstall}}{\% \text{ matr. } < 2 \mu} \approx \frac{P}{L}$  gir en relativt god differensiering av leirtyper med henblikk på deres mineralogiske sammensetning. Han betegner forholdet for leiras «aktivitet». Jeg har her valt fortsatt å holde på begrepet «k-verdi» fordi de funne data referer seg til leirer som er forhåndstørket ved  $110^{\circ} \text{C}$  og fordi jeg må regne med et større eller mindre saltinnhold i de norske marine leirer, slik at relasjonen mellom P og L blir noe mer komplisert.



og/eller gytjeholdige jordarter. Disse er relativt sjeldne når en ser bort fra meget unge avsetninger eller omdannelser, slik som matjordlaget med umiddelbart underliggende humuslag og resente leiravsetninger fra nær over havets nivå eller under hav- eller innsjønivået i dag.

Da alle forsøk som der her er bygd på er utført på materiale tørket ved  $100^{\circ}$ — $110^{\circ}$  C og med mindre saltinnhold enn «fnokningsgrensen», er dette også forutsetninger for formelen.

Andre faktorer enn salt kan være årsak til fnokningen f. eks. kalsiumhydroksyd. Slike forhold er ikke nærmere undersøkt, men meget taler for at slike komponenter liksom saltet influerer sterkt på plastisitetstallet.

Fra tabellene skal en trekke fram noen typiske eksempler for å gi en orientering om diagrammet.

En typisk Sørlandsleire fra Øyestad ved Arendal har et plastisitetstall på 9,5 og har 40 % materiale mindre enn  $2 \mu$ . Saltinnholdet er relativt lavt 0,025 % av tørrstoffet, og humusinnholdet synes meget lavt; «k-verdien» for denne leire er 0,24. Leiren har som en ser av fig. 26 over DTA et meget lavt leirmineralinnhold, anslagsvis 5—10 % av materialet mindre enn  $2 \mu$ .

En typisk leire fra Sandnes på Jæren fra før siste istid har plastisitetstall på 40 og 71 % materiale mindre enn  $2 \mu$ . Saltinnholdet er 0,02 % av tørrstoffet, og humusinnholdet synes meget lavt. Denne får en «k-verdi» på 0,575, altså nær den annen yttergrense for det funne variasjonsområde for plastisitetstallet. Sammenholdes så dette med DTA-kurven på fig. 26 som viser et betydelig hydroglimmerinnhold, anslagsvis 80—90 % av materiale mindre enn  $2 \mu$ , får en et inntrykk av hydroglimmerinnholdets betydning for plastisitetstallet.

En prøve fra Vik, Grimstad, er i de fleste forhold meget lik prøven fra Øyestad, men den har et rent betydelig  $\text{CaCO}_3$ -innhold i form av sterkt forvitrede skjellrester og følgelig også et relativt høyt kalsiumhydroksydinnhold. Dette er sannsynligvis en av de viktigste grunner til en så høy «k-verdi» som 0,42.

Østlandsleirene har på lignende vis en komponent av Oslo-feltets skifermateriale som likeledes ofte synes å føre til høyere «k-verdier» enn en skulle vente ut fra hydroglimmerinnholdet, som for øvrig også synes å inngå som en komponent bl. a. direkte stammende fra de kambro-siluriske bergarter.

(Leirmineralogien i de norske leirer skal som tidligere nevnt behandles i et senere arbeid.)

Humusinnholdets virkning sees kanskje best hos leirer fra matjordlaget med lavt innhold av materiale mindre enn  $2\ \mu$  og fra prøver av gytjeholdig leire, f. eks. fra Oslo havn (Rådhuset og Skøyen). Medregnes humusvirkningen i C kan denne konstant komme opp i 33.

På diagrammet fig. 38 er også angitt enkelte hovedtrekk av regional betydning.

Formelen  $P = kL + C$  gir ikke direkte uttrykk for det kompleks av faktorer som dette arbeidet med leirenes plastisitet har latt en forstå er til stede. Under en redegjørelse for disse faktorer som en er blitt oppmerksom på og som en for tiden ikke kjenner betydningen av annet enn i grove trekk, kan det være hensiktsmessig å stille opp en mer detaljert formel som støtte uten at en derved vil betrakte formelen som gyldig.

$$P = (\Sigma a \cdot m_0) \cdot L + (\Sigma a \cdot m_1 + \Sigma s \cdot b - n(\text{So})^{-s} - dL^{-h} - r)$$

k som her er gitt formen  $\Sigma a \cdot m_0 = a_1 m_{01} + a_2 m_{02} \dots + a_n m_{0n}$  var tenkt å skulle gi uttrykk for mineralenes virkning på plastisitetstallet, idet a er prosent innhold av mineralet med naturlig leirgradering i fraksjonen under  $2\ \mu$  og  $m_0$  er en mineraalfaktor.  $m_0$  er meget lav for mineraler som kvarts, feltspatt, allophan og halloysitt og meget høy for montmorillonitt, attapulgitt og organiske restprodukter. Mineraler som hydroglimmer (illitt) og kaolinitt synes å ha en  $m_0$  verdi som ligger relativt lavt, men noe over  $m_0$  verdiene for hornblender, karbonater, limonitt og friske skiktgittermineraler som også må antas å ha en  $m_0$  verdi av interesse.

Leddet  $+\Sigma a m_1$  er å betrakte på samme vis som det foregående og betegner en forskyvning til høyre P-verdier i P—L-diagrammet.  $m_1$  kan antas å være en funksjon av  $m_0$  sannsynligvis ikke linjer. Forskyvningen for hydroglimmer og mineraler med lavere  $m_0$  verdier må antas liten.

Leddet  $\Sigma s \cdot b$  skal omfatte summen av virkningen av salter (i første rekke av Na, K), humus og hydroksyder (i første rekke av Ca, K og Na).

s er ment å skulle betegne et kvantitativt mål for stoffet og b en konstant for hvert enkelt stoff. For NaCl kan leddet uttrykkes  $s^f \cdot b$  hvor f er mindre enn 1.  $s^f \cdot b$  ligger mellom 0 og 7 når salt-

innholdet er mindre enn 0,4 % av tørrstoffet og leira er forhåndstørket ved 100°—110° C.

Leddets  $s \cdot b$  for humus er ikke nærmere undersøkt, men meget tyder på at det forårsaker betydelige økinger i plastisitetstallet. Den samlede virkningsgrad av de organiske stoffer fra første, annet og tredje formel-ledd overstiger langt saltets virkningsgrad og flere leirmineralers, bl. a. hydroglimmerets.

Da leddet  $\Sigma s \cdot b$  her skal dekke så omspennende begreper som lett løslige salter og til dels tungt løslige hydroksyder samt humus slik de forekommer i høye og lave konsentrasjoner både som frie joner og bundet til mineraloverflater og i mindre aggregater, kan en naturlig ikke legge særlig vekt på den form en har gitt leddet. En har heller ikke i dette ledd i formelen tatt hensyn til at mineralinnholdet varierer og at dette kan ha innflytelse på  $\Sigma s \cdot b$  og derigjennom på P. For NaCl synes denne avhengighet ikke å være særlig stor for tørket leire innen de aktuelle variasjoner i mineralinnholdet i norske leirer. Men NaCl er bare en av komponentene.

Som reduksjon i plastisitetstallet får en mekaniske faktorer betegnet med  $n \cdot (So)^{-g}$  og  $d \cdot L^{-h}$ . Det førstnevnte ledd er virkningen av sorteringen. Denne gjør seg først nevneverdig gjeldende for meget lave So-verdier (godt sortert materiale). Det annet ledd kunne en betegne for virkningen av massens grovhet. Dette ledd gjør seg først særlig gjeldende ved lave L-verdier. Det vil si for materialer med mindre enn 20 % materiale mindre enn 2  $\mu$ . d må antas å være av størrelse 100—150 og h av størrelse omkring 2,5.

Et komplekst ledd betegnet med r skulle gi uttrykk for kornformen enten denne er stenglig, bladig eller kubisk. Dette er et ledd som både må ta hensyn til de finere og grovere fraksjoners mineralfordeling, kanskje helst de grove. Størrelsen av leddet er det vanskelig å ha noen mening om.

I norske leirer er variasjonene i mineralfordelingen i de grovere fraksjoner og dermed kornform til dels ganske stor. En merker forskjellige ikke lett målbare konsistensforhold under målingene, f. eks. av utrullingsgrensen. Massen kan virke svampaktig, klebrig, selvsmørende. Det er sannsynlig at disse forhold til dels skyldes kornform og andre mekaniske faktorer, idet de nedmalte mineralers konsistens under utrulling hadde utpregede slike konsistensforhold.

Selve plastisitetsproblemet kan ikke sees som et rent fysisk fenomen. Plastisiteten skyldes i første rekke vannets binding til mine-

ralene. I norske leirer kan vann i nevneverdig grad bindes som en tynn film på hydroglimmermineralene og andre mineraler som har plastiske egenskaper i finmalt tilstand, f. eks. karbonater, glimmer og hornblende. Mineralenes frie ladninger på overflaten må antas som de bindende krefter. Bindingen er ikke bare en funksjon av mineralenes art, men også av deres spesifikke overflate, med andre ord finkornighet, sortering og kornform. Når en har nyttet materiale mindre enn  $2 \mu$  som mål for finkornigheten, så er dette en valt størrelse som bare gir et tilnærmet mål. Noe lignende kan sies om sorteringen. Materialet mindre enn  $2 \mu$  vil ha den langt overveiende del av den totale masses spesifikke overflate så lenge innholdet av leirfraksjonen ikke er altfor lite. Den relativt lave plastisitet for jordarter med under 20 % materiale under  $2 \mu$ , kan bl. a. skyldes at den spesifikke overflate hos et materiale ikke er nær proporsjonal med innholdet av materiale mindre enn  $2 \mu$ , men avviker vesentlig for slike mjelejardarter.

På bakgrunn av dette må en også se på de lave plastisitetstall en har fått for de nedmalte mineraler. Deres finkornighet og gradering er neppe så lik en naturlig leire i fraksjonen minder enn  $0,2 \mu$  som en skulle ønske selv om de ned til ca.  $0,6 \mu$  er meget like med naturlige leirer. Høyere plastisitetstall for disse mineraler må antas sannsynlig. En variasjon i spesifikk overflate hos materialer mindre enn  $2 \mu$  fra de naturlige leirer, må en også vente. Det er sannsynlig at «k-verdien» til dels er bestemt av denne variasjon.

Mengden av det frie porevann som er til stede under konsistensmålingene er avhengig av graderingen. Særlig synes dette vann å ha betydning for utrullingsgrensen. Det kan som nevnt være her en finner en av årsakene til sammenheng mellom utrullingsgrense og sortering og de noe spesielle konsistensforhold hos morenematerialets finstoff.

Det vann som bindes til mineralfragmentene, er avhengig av de typer joner som forefinnes og konsentrasjonen av disse. Det kan være joner kommet fra havvannet, fra forvittringsprosesser, f. eks. fra oppløsning av karbonat, utluting av glimmer eller fra nedbrytningen av organiske materialer. Videre kan en få tilførsel av joner fra regnvannet og matjordlaget ved grunnvannet. Hele dette kompleks av joner er av vesentlig betydning for plastisiteten og er naturlig en av de viktigste årsaker til de store spredninger i resultatene ved plastisitetmålingene. Enkle relasjoner dekker neppe disse varia-

sjoner som har så komplekse kombinasjonsmuligheter innbyrdes og med mineralfragmentene, og hvor også små konsentrasjoner betyr meget. En har likevel grunn til å anta at etter tørking ved 110° C er der inntrådt endringer som for plastisitetstallet gir noe mindre spredninger i resultatene.

Selve målemetodene for konsistensgrensene og korngradering er i og for seg ikke særlig nøyaktige metoder. En må regne med feil i plastisitetstallet og i prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  på  $\pm 2$ , ved omhyggelige målinger og på ca.  $\pm 1$  for middels fete leirer. Dette er i og for seg grunn nok for å påpeke hvor liten vekt en bør legge på enkeltanalyser og mindre divergenser og hvor beskjedne opplysninger plasisitetsmålingene egentlig gir om variasjonene i norske leirers sammensetning.

\*

En sammenstilling av de funne resultater over gradering og plastisitet er gitt på fig. 39. Det er et diagram som sammenholdt med fig. 25 bare tar sikte på å gi en oversikt over det en kunne si er det vanlig forekommende. Som tidligere nevnt, divergerer de humusholdige leirer meget fra de vanlige i plastisitet, og disse er det ikke gitt uttrykk for i dette diagram.

Det er videre angitt data for graderinger av teknisk interesse. Det som angis som stabilisert grus og jordarter med tett pakning, er jordarter som neppe synes å forekomme med Md større enn 0,2 mm som naturlige jordarter i Norge. Det forhold mellom hovedfraksjonen og den finere bifraksjon som betinger disse graderinger, synes bare å kunne frembringes kunstig for de grovere jordarter ved knusing, sikting eller banding av vesentlig forskjellige lag eller forekomster.

Det kan synes som der er et misforhold mellom angivelsen av stabilisert grus og jordarter med tett pakning på den ene side og jordarter som kan være telefarlige på den annen. Grunnen er at det angitte område for telefarlige jordarter er basert på de naturlig forekommende graderinger. For øvrig er denne grense bare anslagsvis angitt.

Formsand trenger et bindstoff som neppe fåes naturlig tilsatt sanden i Norge. Her er derfor bare hovedfraksjonen antydnet.

For betongsand er bare mørtelsandens A-, B- og C-graderinger angitt.

## Summary

This paper presents the final results of an investigation on plasticity and grain size distribution in Norwegian soils. A part of the results has been summarized in «Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering». The laboratory work has been done in the years 1950—1952, and the report has been written up the winter 1952—1953.

The methods of analysis employed and referred to are mostly standardized ones. Unless otherwise stated, materials dried at  $110^{\circ}\text{C}$  have been used for clay analyses.

The parameters employed for the preparation of cumulative curves appear from fig. 1. In table III the parameters used in U.S.A. are compared with those used in this paper. Median particle size  $M_d$ , sorting or the spread  $S_o$ , and skewness or symmetry  $S_k$  are the parameters on which the statistics is based.

Errors caused by the parting of samples for analysis, as well as by drying them at  $110^{\circ}\text{C}$  before the analysis is carried out, are considered in a discussion on the accuracy of the analysis. Further is indicated the probable extent of errors due to various treatments previous to drying, and other errors normally arising from the methods applied. Examples illustrate the importance of salt for the definition of particle size distribution and consistency limits of Norwegian marine clays. The experiment series undertaken in this connection serve merely as an orientation and they are represented here to indicate accuracy of the analyses.

A comparison of the cumulative curves is based on three points quarting the curve according to cumulative weight percentage. The middle fraction of the particle size distribution is considered more important than the maximum and the minimum particle size, because this fraction represents more the average than the extreme sedimentation conditions of the soils.

Stepped cumulative curves (two or several turning points) are considered as representing curves of 1) soils composed of various layers, or 2) formed under special oscillating conditions, or 3) deriving from secondary mixed soil types.

The Eolian sediments are ranged into three groups: dune sand from coastal areas, dune sand from inland areas, and Eolian sediments not occurring as dunes. Loess has not been definitely proved

to exist in Norway. The variations found in the size composition of Eolian sediments appear in the diagram of average particle size and sorting, fig. 11. There is not, on the whole, much rounded material in the Norwegian dune sand types, though dune sand from Jaeren and Lista contains more of it than dune sand from Sørlandet and inland areas. Dune sand is a well-sorted material. Inland dunes, generally, are more fine-grained and not as well-sorted as those on the coast. Their fines usually contain a concentration of heavy minerals as well as beach sediments and river-sorted silt. Dune sand is often derived from beach sediments. Fig. 12 shows the re-assorting from beach sediment to dune sand for a number of localities.

The cumulative curves for beach sediments seem to fall into three main groups. One type contains, normally, about 1 % material smaller than 0.1 mm; as the average particle size increases it becomes less well-sorted. Another type consists more or less of a skeleton of uniform gravel or pebbles filled out with a beach sediment of the above type. The third type, not closely examined, is characterized by a high content of organic matter (mud) and is formed in nearly isolated basins. The variations found in the average particle size and sorting of beach sediments appear from fig. 17.

The fine-grained sediments from ice-dammed lakes (fig. 17) give a fair idea of the gradation of glacial lacustrine sediments. They are, on the whole, better sorted than marine glacial sediments.

It seems that the varved sediments of ice-dammed lakes and typical fiords is influenced by frequently changing water and fresh supplies of material from neighbouring streams rather than by the chief climate variations of the year. The latter may, however, leave their mark on the sediment in the form alternating series of coarse-grained and fine-grained layers.

Apart from numerous glaci-fluvial deposits we have, owing to topographical conditions, quite an amount of badly sorted, sandy gravel. In Norway, well-sorted sandy gravel as well as gravel deposited by evenly flowing water are essentially recent products of great rivers. Well-sorted sand postglacially deposited at the river outlets into fiords and lakes occur quite extensively. The particle size distribution found appears from fig. 21. The particle size distribution of unsorted morainic material is seen in fig. 23.

A continuous area of glacial sediments appears in the diagram showing average particle size and sorting: from glacial and morainic clays through clay-containing morainic material to morainic materials poor in — or without — clay, and moraines of true glacial character. The area is separated, between the average particle sizes of 0.04 and 1 mm, from another continuous area extending from marine and lacustrine sediments through river sand to glacial and postglacial river gravel.

There are considerable local and regional variations in the morainic material as to size composition, contents of fines, and mineralogical composition.

The diagrammatical mapping of the particle size distribution have primarily a descriptive character. But it may serve as an aid to identifying the type of a material and the conditions for its formation. This method of identification, however, is limited, because several substantially different soil types may have the same size distribution.

The ordinary variations of the plasticity properties of Norwegian clays are shown and discussed by means of graphic presentation of the following properties pertaining to liquid limit, plastic limit, plastic index, percentage of material less than 2 micron and, to some extent, sorting. The influence of the salt contents and the degree of drying out before analysis is illustrated by examples. The diagram relating plastic index and percent material minus 2 micron (fig. 38) is the diagram which gives the clearest and most differentiated expression of the plasticity variations observed.

The investigations result in the following conclusions:

1. The degree of sorting has some influence on plastic limit. Poorly sorted material generally has a low plastic limit.
2. The drying out of a clay before analysis reduces the plasticity of the clay, especially its liquid limit.
3. The presence of salt increases the plasticity of a clay, mainly by increasing its liquid limit.
4. Humus increases the plasticity of clay considerably.
5. Crushed fresh minerals such as mica, amphiboles, and carbonates have plastic properties where as others, such as fresh feldspar, have considerably lower plastic properties.
6. Norwegian clays show some regional variation. It seems warranted to divide them into groups of low plasticity (Sørlandet



and Nordland clays), medium plasticity (Østlandet and Trøndelag) and high plasticity (interglacial clays).

7. The properties of clays termed here as highly plastic differ very slightly from those of the low plasticity group as compared to the variations known from other countries. On the whole, our clays show a low plasticity and should be termed typically «inactive».
8. This regional variation of the clays seems connected, somehow, with a regional variation in the mineral composition and/or clay mineral contents. There is reason to suppose that the low plastic properties of clays from Sørlandet and Nordland are due to relatively low contents of clay minerals (hydrous mica) in the material minus 2 micron.

It should be emphasized that the methods employed for the measuring of consistency limits are not particularly exact or sensible. Consequently, these methods do not tell much about the small variation in composition of Norwegian clays.

## Litteraturliste

Ackermann, Ernst. 1948:

Thixotropie und Fliesseigenschaften feinkörniger Böden.  
Geologischer Rundschau Bd. XXXVI, pp. 10—29. Stuttgart.

Andreasen, A. H. M., og Lundberg, J. J. V. 1930:

Apparat zur betriebsmässigen Feinheitsbestimmung der Mörtelstoffe und über einige damit ausgeführte Untersuchungen.  
Zement nr. 19, pp. 698 og 725.

A. S. T. M., Standards. 1949:

Part 3.

Barth, Tom F. W. 1940:

Norske mineraler av beidellittgrupper.  
Norsk Geologisk Tidsskrift, vol. 19, pp. 300—310, 1939. Oslo.

Brinch Hansen, J. 1950:

Vane Tests in a Norwegian Quick-Clay.  
Geotechnique. Vol. II, pp. 58—63.

Brudal, Holger. 1939:

Det beryktede glimmer etc.  
Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 12, 1939. Oslo.

- Brudal, Holger. 1940:  
Amerikanernes mening om norsk leire.  
Meddelelser fra Vegdirektøren, pp. 51—53, 1940. Oslo.
- Collini, Bengt. 1950:  
Om våra kvartäre lerors mineralogiska sammansättning.  
Geol. Fören. Förhandl. Bd. 72. H. 2. Stockholm.
- Goldschmidt, V. M., og Johnsen, E. 1922:  
Glimmermineralenes betydning som kalikilde for plantene.  
Norges Geologiske Undersøkelse. Vol. 108, pp. 1—89. Oslo.
- Goldschmidt, V. M. 1926:  
Undersøkelser over leirsedimenter.  
Nordisk Jordbruksforskning 1926. 3. kongress, pp. 434—445. København.
- Goldschmidt, V. M. 1928:  
Om dannelsen av lateritt som forvittringsprodukt av norsk labradorsten.  
Festskrift til H. Sørli, pp. 21—24. Oslo.
- Hovden, Anders A. 1942:  
Noen undersøkelser av jord og jordkolloider i samband med elektrodialyse og andre inngrep i jorda.  
Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole. Vol. XXII, pp. 340—486. Oslo.
- Hougen, H., Klüver, E., Løkke, O. A. 1925:  
Undersøkelser over norske leirer V.  
Kjemiske analyser.  
Statens Råstoffkomité, publikasjon nr. 22, pp. 2—21. Oslo.
- Isachsen, F., Rosenqvist, Ivan Th. 1949:  
Forvittringsleire og blekejord på Karmøy.  
Norsk Geologisk Tidsskrift, vol. 27, pp. 175—186. Oslo.
- Krogh, I. v. 1923:  
Undersøkelser over norske leirer I og III.  
Statens Råstoffkomité, publikasjon nr. 15 og 19.  
Norges Geologiske Undersøkelse, vol. 115, pp. 1—32, og vol. 119, pp. 1—56. Oslo.
- Låg, J. 1945:  
Weathering of Syenite in Kjøse, Vestfold.  
Norsk Geologisk Tidsskrift, vol. 25, pp. 216—224. Oslo.
- Låg, J. 1948:  
Undersøkelser over opphavsmaterialet for Østlandets morenedekker.  
Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen nr. 35.
- Oftedahl, Chr. 1950:  
An Occurrence of Allophane in Oslo.  
Norsk Geologisk Tidsskrift, vol. 28, pp. 242—244.

- Pettijohn, F. J. 1949:  
Sedimentary Rocks.  
Harper & Brothers. New York.
- Reusch, H. 1901:  
En forekomst av kaolin og ildfast ler ved Dydland nær Flekkefjord.  
Norges Geologiske Undersøkelse, vol. 32, årb. 1900, pp. 99—103. Oslo.
- Rosenqvist, Ivan Th. 1942:  
Angående norske leirers petrografi.  
Meddelelser fra Vegdirektøren, 1942, pp. 23—30. Oslo.
- Rosenqvist, Ivan Th. 1946:  
Om leirers kvikkaktighet.  
Om leirers plastisitet.  
Meddelelser fra Vegdirektøren, 1946, pp. 29—40. Oslo.
- Rosenqvist, Ivan Th. 1946:  
Om norske kvikkeleirers egenskaper og mineralogiske sammensetning.  
Nordiska Ingeniörmötets Förhandlingar 10:1. Stockholm.
- Rosenqvist, Ivan Th. 1949:  
En ny metode til bestemmelse av innbyrdes mengdeforhold mellom visse finkornige mineraler.  
Norsk Geologisk Tidsskrift, vol. 28, pp. 21—26. Oslo.
- Rosenqvist, Ivan Th. 1953:  
Considerations on the Sensitivity of Norwegian Quick-clays.  
Geotechnique. Vol. III, nr. 5, 1953, pp. 195—200.
- Rove, Olaf N. 1926:  
Undersøkelser over norske leirer VI.  
(Petrografiske undersøkelser.)  
Statens Råstoffkomité, publikasjon nr. 23, pp. 1—68. Oslo.
- Selmer-Olsen, Rolf. 1953:  
About the Plastic Properties of the Norwegian Quarternary Clays.  
Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and  
Foundation Engineering, pp. 51—54. Switzerland.
- Skempton, A. W. 1948:  
A Study of the Geotechnical Properties of some Post-Glacial Clays.  
Geotechnique. Vol. 1, pp. 7—21.
- Skempton, A. W. and Northey, R. D. 1952:  
The Sensitivity of Clays.  
Geotechnique. Vol. III. Nr. 1, pp. 30—53, 1952.
- Skempton, A. W. 1953:  
The Colloidal «Activity» of Clays.  
Proceedings of the Third International Conference on Soil Mechanics and  
Foundation Engineering, pp. 57—61. Switzerland.

- Soveri, U. 1951:  
Differential Thermal Analyses of some Quarternary Clays of Fennoscandia.  
Annales Academiae Scientiarum Fennicae Ser. A. III 23.
- Statens Geotekniska Institut. 1946:  
Meddelande nr. 1.  
Kortfattat kompendium i Geoteknik 1946.
- Strand, T. og Rosenqvist, Ivan Th. 1952:  
Kaolin fra Hurdalen.  
Norges Geologiske Undersøkelse, årb. 1951, vol. 182. Oslo.
- Walter, W. 1951:  
Neue morphologische-physikalische Erkenntnisse über Flugsand und Dünen.  
Rhein-Mainische Forschungen, Bd. 31.
- White, W. A. 1949:  
Atterberg Plastic Limits of Clay Minerals.  
American Mineralogist. Vol. 34, no. 7 and 8.

## Tabeller og diagrammer.

### Tabellforklaringer.

#### Tables.

*Md* = Midlere kornstørrelse hos jordarten eller, om en vil, kornstørrelsen som tilsvare kornfordelingskurvens 50 % passasje, angitt i mm.

*Median, average particle size of soil, i. e. the particle size corresponding to the 50 % passage of the cumulative curve, indicated in mm.*

*So* = Sorteringen som er uttrykt ved  $\log \frac{Q_{75}}{Q_{25}}$  hvor  $Q_{75}$  og  $Q_{25}$  henholdsvis er kornstørrelser som tilsvare kornfordelingskurvenes 75 % og 25 % passasjer. Denne størrelse blir her betraktet som et mål for hvor enskornig jordarten er.

*Sorting (spread of the curve) as expressed by  $\log \frac{Q_{75}}{Q_{25}}$ ,  $Q_{75}$  and  $Q_{25}$  representing, respectively, particle sizes corresponding to the 75 percent and 25 percent passages of the cumulative curves. This parameter serves as a measure for the particle size uniformity of the soil.*

*Sk* = Symmetrien hos kornfordelingskurven. Den er beregnet som et mål for kornfordelingskurvens avvikelse ved 50 % passasjen fra et rettlinjett forløp mellom kornstørrelsene  $Q_{75}$  og  $Q_{25}$ . Den uttrykkes matematisk som

$$Sk = \frac{\log Q_{75} - \log Q_{25}}{2} + \log Q_{25} - \log Md$$

$$): Sk = \log \frac{Q_{75} \cdot Q_{25}}{Md^2}$$

*Skewness or symmetry of the particle size distribution curve, meant as a measure for its deviation at the 50 percent passage from the straight line between the particle sizes of  $Q_{75}$  and  $Q_{25}$ .*

$L = \text{matr.} < 2 \mu =$  Angivelse av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (0,002 mm) i jordprøven, eventuelt i den del av jordprøven som har mindre kornstørrelse enn 0,42 mm (morenemateriale).

*Percent material less than 2 micron (0.002 mm) in the soil samples, or possibly in the fraction less than 0.42 mm (morainic material).*

$F =$  Flytegrensen. Det er det vanninnhold i prosent av tørrstoffet som jordarten må ha for å flyte sammen når den utsettes for en bestemt støtpåkjenning etter A.S.T.M. Standards 1949 part 3 test D 423.

*Liquid limit, i. e. the contents of water in percent of the dry material required for the soil to liquefy on being subjected to a certain number of knocks according to A.S.T.M. Standards 1949 part 3 test D 423.*

$U =$  Utrullingsgrensen. Dette er det minste vanninnhold i prosent av tørrstoffet hvorved jordarten kan rulles ut til en  $\frac{1}{16}$ " (3 mm) tykk streng (A.S.T.M. Standards D 424).

*Plastic limit, i. e. the minimum contents of water in percent of the dry material rendering the soil sufficiently plastic to permit rolling it into a  $\frac{1}{16}$ " thread (A.S.T.M. Standards D 424).*

$P =$  Plastisitetstall eller plastisitetsindeks. Det er differensen mellom flytegrense og utrullingsgrense.

*Plastic index, i. e. the difference between liquid limit and plastic limit.*

$V_5 =$  Vanninnholdet i prosent av tørrstoffet for en omrørt jordart hvor en konus på  $60^\circ$  og 60 gram synker 5 mm ned.

*Contents of water in percent of the dry material for a remoulded soil which permit a conus ( $60^\circ$ , 60 g) to sink 5 mm.*

$V_{10} =$  Vanninnholdet i prosent av tørrstoffet for en omrørt jordart hvor en konus på  $60^\circ$  og 60 gram synker 10 mm ned.

*Content of water in percent of the dry material for a remoulded soil which permit a conus ( $60^\circ$ , 60 g) to sink 10 mm.*

Analysene er utført på materiale som først er tørket ved  $110^\circ C$ .

*The analyse have been carried out on material dried at  $110^\circ C$  in advance.*

## Eoliske sedimenter fra kysten

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
II	Sjøsanden, Mandal, dyne	0,265	0,19	0
a	Sola Badehotell, Jæren	0,175	0,13	0
b	» » »	0,20	0,22	0
c	» » »	0,185	0,18	0
d	Tromlingene, Tromøy, (G. Holmsen)	0,285	0,26	0
A I	Vanse, Lista, dyne	0,295	0,26	0
A II	» » »	0,245	0,18	0
A III	» » »	0,325	0,22	0
B I	» » »	0,28	0,22	0
B II	» » »	0,247	0,19	0
B III	» » »	0,24	0,18	0
2 A	Brussand, Jæren	0,245	0,23	0
2 B	» » »	0,27	0,24	0
2 C	» » Vindriflet område	0,23	0,23	0
2 D	» » » »	0,31	0,25	0
3 A	» » dyne	0,29	0,24	0
3 B	» » »	0,23	0,22	0
3 C	» » »	0,23	0,23	0
1 A	» » »	0,215	0,20	0
1 B	» » »	0,205	0,20	0
1 C	» » »	0,23	0,23	0
6 A	Orre » »	0,23	0,19	0
6 B	» » »	0,225	0,19	0
6 C	» » » et lag	0,23	0,23	0
6 D	» » »	0,25	0,29	0
6 E	» » » et lag	0,285	0,32	0
6 F	» » » et lag	0,22	0,20	0
4 C	Refsnes, »	0,21	0,23	0
5 A	» » gammel dyne	0,21	0,23	0
5 B	» » dyne	0,225	0,26	0
5 C	» » »	0,24	0,27	0
5 D	» » gammel dyne	0,21	0,23	0
5 E	» » dyne	0,24	0,27	0
e	Huseby, Lista, lag. 1	0,315	0,23	0
f	» » » 2	0,345	0,25	0
g	» » dyne	0,19	0,12	0
h	» » »	0,19	0,14	0
i	» » »	0,18	0,12	0
j	Bauske, » »	0,25	0,18	0
k	» » »	0,255	0,18	0
l	» » »	0,29	0,17	0
R 53	Rognodden, Vigra	0,31	0,26	0
5 a	Hove, Tromøy	0,32	0,17	-0,01
6 a	» » »	0,26	0,21	0
7 a	» » »	0,295	0,20	-0,01
8 a	Tromlingen, Tromøy	0,245	0,17	0
9 a	» » »	0,26	0,22	0
10 a	Alvekilen, » dyne	0,24	0,11	0
11 a	Tromlingene, »	0,245	0,21	0
12 a	Sømkilen, Fevik	0,29	0,19	0
13 a	» » »	0,30	0,18	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
14 a	Mærdø, Arendal	0,36	0,24	+0,02
15 a	» »	0,33	0,17	0
16 a	» »	0,29	0,15	-0,01
17 a	Tromlingene, Tromøy	0,305	0,17	0
18 a	» »	0,325	0,17	0
19 a	Moysanden, Fevik	0,26	0,17	0
20 a	» »	0,25	0,22	+0,01
21 a	Viste, Stavanger, dyne	0,17	0,13	0
22 a	Helland, Jæren, »	0,24	0,15	0
23 a	» » »	0,22	0,15	0
24 a	» » »	0,21	0,14	0
25 a	Tungesnes, Stavanger, dyne	0,28	0,18	0
26 a	» » »	0,225	0,19	0
27 a	Ogna, Jæren, dyne	0,35	0,13	0
28 a	» » »	0,37	0,13	0
29 a	» » »	0,27	0,17	0
30 a	» » »	0,35	0,12	0
31 a	» » »	0,35	0,14	0
33 a	Snig, Spangereid	0,28	0,14	0
34 a	Helland, Jæren, dyne	0,25	0,14	0
35 a	» » »	0,225	0,15	0
36 a	» » »	0,225	0,14	0
37 a	Sjøsand, Mandal, dyne	0,45	0,21	0
38 a	» » »	0,40	0,16	0
39 a	» » »	0,43	0,19	0
40 a	Sæle-Reve, Jæren, dyne	0,22	0,18	0
41 a	» » »	0,25	0,15	0
43 a	» » »	0,245	0,16	0
44 a	Hamresanden, Kr.sand S.	0,315	0,26	0
45 a	Rosfjorden, Lyngdal	0,50	0,21	-0,01
42 a	Sæle-Reve, Jæren, dyne	0,285	0,16	0
46 a	Snig, Vigeland	0,46	0,17	0
47 a	» »	0,50	0,17	0
49 a	Spangereid	0,52	0,26	0
48 a	Snig, Vigeland	0,46	0,15	0
50 a	Spangereid	0,45	0,25	0
51 a	»	0,41	0,25	0
52 a	Hellvik — Vatnamo, Jæren	0,185	0,22	0
44 Gu	Agnefest, Lyngdal	0,32	0,22	0
B 173	Ogna, Jæren, dyne	0,40	0,13	0

### Eoliske sedimenter fra innlandet

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
I	Kvitsanden, Røros	0,21	0,35	0
II	» »	0,22	0,23	0
R 19	» » syd dyne	0,22	0,26	0
R 20	» » » »	0,19	0,19	0
R 21	» » nord »	0,25	0,21	0

lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
R 22	Kvitsanden, Røros nord dyne	0,18	0,17	0
R 9	Oddemølan, Foldal	0,34	0,45	0
R 10	» » dyne	0,20	0,26	0
R 11	» » »	0,165	0,28	0
R 12	» » »	0,22	0,34	0
R 13	» » »	0,24	0,36	-0,01
R 14	» » »	0,18	0,36	+0,02
R 15	» » »	0,24	0,35	0
R 16	» » »	0,165	0,37	+0,01
R 17	» » »	0,275	0,49	-0,04
R 18	» » løssovertrekk	0,12	0,39	+0,03

## Eoliske sedimenter div.

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
R 8 a	Sønderhede, Jylland, løssovertrekk	0,062	0,40	0
R 8 b	» » »	0,09	0,53	+0,02
5765	Berlevåg, Finnmark, H. Rosendal	0,215	0,24	0
GH	Komagelvdalen, Finnmark, H. Golmen	0,15	0,22	0
5766	Falsterbo, Sverige, Schetelig	0,225	0,22	0
5767	Råberg Mile, Skagen, Schetelig	0,207	0,26	0
5768	Kiev, Russland, løss. Hæg	0,023	0,54	0
11 J	Nordmo-Dal, Romerike, L. Jacobsen, dyne	0,21	0,33	-0,01
14 J	» » » »	0,16	0,24	0
13 J	» » » »	0,20	0,33	0
12 J	» » » »	0,24	0,28	-0,02
R 2 a	Søndervik, Jylland, Danmark, dyne	0,30	0,17	0
R 2 b	» » » »	0,345	0,16	0
R 2 c	» » » »	0,32	0,17	0
R 2 d	» » » »	0,34	0,15	0
R 2 e	» » » »	0,30	0,13	0
GH	Røros, G. Holmsen	0,10	0,24	0
GH	Myre, Andøya, G. Homsen	0,16	0,14	0
FH	Blestermyra, Alme Rana, Fr. Huseby	0,165	0,225	0
88 H	Eggen, Storsjøen, Fr. Huseby	0,225	0,34	0
15 x	Nordmo-Dal, (Gardermoen), dyne	0,25	0,32	-0,01
17 bx	» » »	0,17	0,30	+0,01
17 ax	» » »	0,18	0,28	0
16 x	» » »	0,18	0,32	+0,01
14 x	» » »	0,15	0,26	+0,01
I S	» » »	0,21	0,17	0
II S	» » »	0,19	0,23	0
III S	» » »	0,235	0,26	0
IV S	» » »	0,22	0,35	0
R 26	Djupdalen, Røros	0,23	0,18	0
R 27	» »	0,22	0,23	0
R 28	» »	0,17	0,25	0



## Strandsedimenter

lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 1	Moysanden, Fevik .....	3,7	0,21	0
G 2	» » .....	1,2	0,41	0
G 4	» » .....	0,82	0,50	+0,02
G 5	» » .....	0,215	0,27	0
G 6	» » .....	0,165	0,19	0
G 7	» » .....	0,205	0,30	0
G 9	Huslandssanden, Fevik .....	0,30	0,20	0
G 10	Storesand, Fevik .....	0,285	0,15	0
G 11	» » .....	0,195	0,26	0
G 12	» » .....	0,25	0,32	0
G 13	» » .....	0,235	0,29	0
G 14	Sømkilen, Fevik .....	0,215	0,28	0
G 15	» » .....	0,27	0,25	0
G 16	» » .....	0,95	0,70	+0,02
G 17	Hove, Tromøy .....	0,315	0,22	0
G 19	Gjessøya, Tromøy .....	0,30	0,18	0
G 21	Stølsvika, Hisøy .....	0,26	0,33	0
G 22	Tromlingene, Tromøy .....	0,47	0,45	-0,02
G 23	» » .....	0,205	0,26	0
G 24	» » .....	0,255	0,23	0
G 25	Alvekilen, Tromøy .....	0,17	0,17	0
G 26	» » .....	0,27	0,25	0
G 34	Rossfjorden, Lyngdal .....	0,94	0,33	0
G 37	Sjøsand, Mandal .....	0,505	0,34	0
G 38	» » .....	0,40	0,30	0
G 39	Sauevika, Risør .....	0,61	0,27	0
G 40	» » .....	1,5	0,79	+0,02
G 41	» » .....	0,7	0,52	+0,03
G 43	Agnefest, Lyngdal .....	0,32	0,38	0
G 45	Spangereid, Lindesnes .....	0,45	0,36	0
G 46	Hanevika, Kristiansand S. ....	0,45	0,43	0
G 47	Viste, Stavanger .....	0,14	0,12	0
G 48	Minnesund, Mjøsa .....	0,68	0,57	+0,03
13 e	Sjøsand, Mandal .....	0,24	0,13	0
G 20	Stølsvika, Hisøy .....	0,215	0,31	+0,05
6 e	Mærdø, Arendal .....	0,5	0,47	-0,06
7 e	» » .....	0,29	0,345	0
8 e	Eidanger .....	0,255	0,32	0
38 e	Brussand, Jæren .....	0,36	0,30	0
39 e	» » .....	0,39	0,34	0
56 e	Refsnes, Jæren .....	0,26	0,24	0
57 e	» » .....	0,325	0,37	0
74 e	Huseby, Lista .....	0,20	0,23	+0,03
G 49	Minnesund, Mjøsa .....	29,5	0,22	-0,01
G 53	Kvinnesdal, V. Agder .....	0,74	0,19	0
G 54	» » .....	0,61	0,30	-0,01
G 56	Hamresanden, Kr.sand S. ....	0,60	0,42	0
G 57	Torsviken, Kr.sand S. ....	0,88	0,41	0
G 58	Spangereid, Lindesnes .....	0,49	0,32	0
G 60	Tingsaker, Lillesand .....	1,30	0,46	-0,01
G 59	» » .....	0,58	0,33	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 61	Tingsaker, Lillesand .....	0,90	0,52	+0,01
G 62	» » .....	0,39	0,46	0
G 63	» » .....	0,20	0,26	+0,06
G 64	» » .....	0,46	0,33	0
G 65	Hellvik-Vatnamo, Jæren .....	0,135	0,09	0
G 66	Hellvik-Egersund .....	6,7	0,51	-0,01
G 67	Ogna, Jæren .....	0,36	0,20	0
G 68	» » .....	0,45	0,23	0
G 69	Reve-Sæle, Jæren .....	0,28	0,28	0
G 70	» » .....	0,335	0,25	0
G 71	Snig, Spangereid .....	0,245	0,26	0
G 72	Hollen, Kr.sand S. ....	0,59	0,29	0
G 73	Molland, Grimstad .....	0,24	0,35	0
G 74	Hollen, Spangereid .....	0,185	0,19	0
G 75	Paradisbukta, Bygdøy .....	2,5	0,35	0
G 76	» » .....	0,33	0,22	0
G 77	» » .....	2,65	0,35	0
G 78	Huk, Bygdøy .....	0,45	0,49	0
G 79	» » .....	0,87	0,22	0
G 80	» » .....	0,365	0,39	0
G 81	» » .....	0,79	0,41	+0,04
G 83	Sandåkilen, Tromøy .....	0,18	0,24	0
G 85	Epelvik, Tvedestrand .....	0,98	0,77	-0,01
G 86	Spangereid, V. Agder .....	2,5	0,41	+0,02
G 87	Helland, Jæren .....	0,315	0,38	0
G 88	» » .....	0,28	0,19	0
G 3 b	Moysanden, Fevik .....	0,70	0,32	0
G 18 a	Hove, Tromøy .....	0,305	0,21	0
G 18 b	» » .....	10,8	0,34	0
G 35 a	Lyngdalsfjorden, Lyngdal .....	0,185	0,15	0
G 35 b	» » .....	2,15	0,24	0
G 36	» » .....	1,30	0,23	0
G 36 b	» » .....	1,50	0,17	0
G 50 a	Minnesund, Mjøsa .....	0,48	0,34	-0,01
G 50 b	» » .....	18,5	0,22	-0,04
G 52 a	Spangereid, Lindesnes .....	15,5	0,25	-0,03
52 b	» » .....	0,71	0,46	+0,01
G 55 a	Hamresanden, Kr.sand S. ....	12,5	0,34	0
G 55 b	Hamresanden, Kr. sand. S. ....	0,42	0,53	0
G 65 a	Hellvik-Vatnamo, Jæren .....	0,63	0,36	0
G 65 b	» » .....	0,125	0,08	0
G 82 a	Tonstad, Sirdalen .....	20,0	0,12	0
G 82 b	» » .....	1,35	0,52	+0,01
G 84 a	Laget, Holt .....	0,355	0,26	0
G 84 b	» » .....	6,0	0,37	0

## Bresjösedimenter

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
5734	Dovre I 1 Jørstad	0,003	0,39	0
5735	» I 2 »	0,0028	0,39	0
5736	» II 1 »	0,028	0,38	-0,02
5737	» II 2 »	0,0115	0,55	+0,01
5738	» II 3 »	0,051	0,26	-0,02
G.Holmsen Sandbakken, Tynset		0,013	0,52	+0,04
G.Holmsen Grimshaugen, Alvdal		0,135	0,35	0
24 d	Mælan, Tynset	0,0155	0,29	+0,01
25 d	» »	0,0073	0,44	-0,03
29 d	Djupdalen, Røros, 10 lag, 80 cm dyp	0,0117	0,32	-0,03
30 d	» » » 70 » »	0,0165	0,39	0
31 d	» » (gj.sn. 250 lag, 1 m.snitt)	0,0165	0,39	0
32 d	» » 10 lag, 40 cm dyp	0,0175	0,35	0
33 d	» » 10 » 90 » »	0,0225	0,33	0
34 d	» » 5 » + 1 sandlag, 75 cm dyp	0,0195	0,42	-0,01
35 d	Ø. Rendal syd for kirken	0,042	0,30	+0,03
36 d	» » » »	0,0165	0,40	+0,01
37 d	» » » »	0,027	0,43	0
38 d	Kvernes, Ytre Rendal	0,00345	0,56	-0,03
40 d	Tangen, Foldal	0,0165	0,41	0
41 d	Smedeplassen, Alvdal, ca. 9 m dyp	0,0315	0,23	+0,01
42 d	» » » » »	0,044	0,31	+0,05
43 d	» » » » »	0,00395	0,39	+0,02
44 d	» » » » »	0,0165	0,32	0
45 d	Sykehusbakken, Tynset	0,006	0,41	0
46 d	Sykehuset, Tynset	0,0065	0,50	+0,04
47 d	» » » » »	0,018	0,36	+0,01
48 d	» » » » »	0,0136	0,65	+0,01
50 d	» » » » »	0,0043	0,66	+0,04
51 d	» » » » »	0,0165	0,52	-0,02
52 d	» » » » »	0,0175	0,37	-0,01
23 d	Vidtsyn, Tynset, gj.sn.	0,007	0,65	0
1 Md. 7	Auma (Sæther)	0,018	0,42	0
2200	Atna-Alvdal, Bubakken, 2,5 m dyp	0,045	0,44	-0,05
2029	» » Kvikne	0,049	0,38	-0,02
1468	Tynset	0,039	0,44	-0,03
3575	Foldal-Sollia, gj.sn.	0,0165	0,57	0
5829	» » » » »	0,071	0,39	+0,04
1 a	Mælan, Tynset, foldet lag	0,007	0,64	-0,02
3 a	» » » » »	0,0096	0,67	-0,04
2 a	Kroken, Glomos, Rørosvidda	0,0085	0,49	+0,01
4 a	» » » » »	0,029	0,44	0
G.H.	Djupdalen, Røros	0,10	0,24	0
39 d	Kvernes, Ytre Rendal	0,081	0,23	0
39 d	» » » » »	0,0125	0,50	-0,05
27 G	Sykehuset, Tynset	0,011	0,37	0
28 G	» » » » »	0,0065	0,54	0
2 d	Djupdalsbekken, Foldal	0,0072	0,31	0
3 d	» » » » »	0,027	0,54	+0,05
4 d	» » » » »	0,036	0,48	+0,02
5 d	» » » » »	0,16	0,29	-0,02

## Leirer med plastisitetbestemmelse

(glaciale, postglaciale og utenlandske samt endel finmalte mineraler).

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. / $2\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
M 56	Alstadsau, Nordland		1,09	-0,16	8	21,9	30,6	25,0	20,5	10,9
M 36	Brekken, Nordland	0,0135	0,90	0	22	25,3	31,4	31,0	22,0	12,5
M 190	Romedal, Akershus, dyp 3,1 m	0,005	1,04	0	27,5	28,0	35,0	34,5	19,5	9,5
M 191	» 4,0 »	0,0082	0,91	0	20	24,7	29,5	29,0	18,8	12,2
M 192	» 5,6 »	0,004	0,57	-0,08	32,5	25,5	31,4	31,0		
E 1	Porsgrunn	0,035	0,54	-0,09	5,5	19,8	19,8	18,5		
E 2	»	0,044	0,96	-0,06	7	18,5	18,5	23,0		
E 3	»	0,0165	1,04	+0,08	12,5	19,7	23,7	23,0	17,2	5,8
E 4	»	0,0071	0,94	+0,01	20	22,5	27,6	26	18,6	7,4
E 5	»	0,0079	0,76	+0,01	20	21,4	24,8	25	17,0	8,0
M 211	Leidland, Rogaland	0,0027	0,82	-0,01	41	38,2	44,9	44	23,7	20,3
M 212	»	0,02	0,84	-0,08	10	21,0	26,4	26	17,5	8,5
580	Onsøy, Østfold	0,0008	0,92	+0,12	72,5	44,0	50,8	50,8	20,2	30,6
719	Høyland, Rogaland	0,0014	1,47	+0,10	58	46,5	54,2	54,2	23,1	31,1
606	Fossumvingen, Østfold	0,0028	1,48	-0,13	46,5	34,6	45,0	45,5	18,8	26,2
813	Vornsunnd bru, Akershus	0,01	1,32	0	30	26,2	30,6	30,5	16,2	14,3
740	Strøm, Hedemark	0,0038	1,10	+0,03	38,5	29,4	34,0	34,0	17,9	16,1
G 538-39	Sandvika, Akershus	0,013	1,0	-0,03	12,5	41,2	45,3	46,0	32,0	14,0
G 543-44	»	0,0030	0,83	-0,19	40	29,7	33,4	34,0	19,0	15,0
Kjøberg I, dyp 6 m	»	0,029	1,21	+0,06	14	19,8	23,4	23	17,0	6,0
Kjøberg II, » 7 »	»	0,0021			49,5	29,1	32,8	35	22,5	12,5
Horten 3, (Brink Hansen)	»				39			34,5	17,5	17,0
» 6, »	»				32,5			32,5	16,4	16,1
» 10, »	»				32			32,0	15,0	17
» 16, »	»				34			29,0	15,0	14
» 30, »	»				36			32	15,5	16,5
G 329	Kalvika, Nord-Trøndelag, dyp 6,6 m	0,0026	0,94	-0,10	44	27,5	35,6	34,5	20,4	14,1
G 279	Bjørnstad, Østfold, » 10,3 »	0,0038	1,07	-0,12	38	33,0	41,0	40,8	20,5	20,3
G 280	» » 7,3 »	0,0035	0,99	-0,10	38	29,8	35,5	35,4	20,5	14,9

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. / 2 $\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
G 281	Bjørnstad, Østfold,	dyp 6,3 m	0,90	-0,04	38	28,4	35,0	34,0	19,0	15,0
G 282	»	» 5,3 »	1,20	-0,06	36	24,2	35,8	33,0	16,1	16,9
195	Semsjørdet, Hokksund,	» 7,1 »	1,15	-0,05	39	27,6	34,2	34,2	19,5	14,7
198	»	» 6,1 »	0,98	0	41	30,2	34,7	34,7	18,5	16,2
157	»	» 4,1 »	0,95	+0,02	44	33,0	38,5	39,0	19,6	19,4
125	»	» 5,3 »	1,04	-0,02	43	29,5	38,5	37,0	20,0	17,0
4415	Oppsal, Oslo, dyp 0—1,5 m.	» 0,0027	1,21	0	37	24,7	40,4	40,4	20,2	20,2
4416	Hasla, vest for vegen, Solør	» 0,0075	0,79	+0,02	14	31,9	30,6	24,5	21,0	3,5
4418	Søndre Hasla	» 0,0036	0,46	-0,02	23	38,2	38,2	32,5	28,1	4,4
4419	Hasla's utløp	» 0,0066	0,70	+0,01	17	25,7	30,7	25,7	21,8	3,9
4421	Kampen, Tollerud	» 0,006	0,93	-0,07	28	26	32,8	32,0	18,8	13,2
4421	Branterud, Flisa,	» 0,012	0,74	-0,01	12	26,3	28,6	24,0	23,6	0,4
4422	Obekken,	» 0,010	0,84	-0,10	18	23,7	28,7	27,5	20,0	7,5
4424	Kåttekken,	» 0,0125	0,86	-0,07	15	21,5	26,3	23,0	20,5	2,5
M 229	Blaker, øvre lag	» 0,027	0,73	0	2	23,6	22,0	22,0		
M 230	» midtre lag	» 0,053	0,85	0	1	23,7	22,0	22,0		
M 231	» undre lag	» 0,028	0,57	-0,05	1	25,7	21,0	21,0		
87 M	Svalbard, (R. Feyling-Hansen)	» 0,0042	1,76	+0,18	44	29,3	36,7	37,0	18,0	19,0
88 M	»	»			13	16,9	20,7	19,5	14,2	5,3
164 b	»	» 0,25	3,06	+0,06	20	14,2	17,6	16,0	10,2	5,8
165 M	»	» 0,025	2,32	+0,46	23	17,6	20,3	20,0	12,0	8,0
166 M	»	» 0,105	2,68	+0,19	18	14,9	18,0	17,5	11,8	5,7
149 M	»	»			21,5	25,2	30,3	29,0	21,4	7,6
R 1	»	»			31	24,8	32,0	29,5	18,5	11,0
R 5	»	» 0,0036	1,27	-0,10	40	30,6	36,2	36,5	20,4	16,1
R 6	»	» 0,0088	1,27	-0,15	29	26,8	32,8	31,5	16,3	15,2
R 27	»	» 0,004	1,35	-0,10	39	35,9	41,7	41,0	22,1	18,9
16 M	»	» 0,06	2,50	+0,40	12,5	21,5	24,4	24,0	16,5	7,5
43 M	»	»			13,5	21,8	26,0	25,0	17,1	7,9
259 M	»	» 0,022	1,36	-0,08	19	24,4	29,8	28,0	19,1	8,9
M 548	Eidsvoll,	» 0,007	0,93	0	21			33,5	19	14,5
M 549	»	» 0,0059	0,81	0	22			33,5	18	15,5
M 550	»	» 0,0079	1,11	+0,04	21			27,5	16	11,5

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. $\angle 2\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
M 526	Tysfjord	0,0057	1,14	0	30			31	19	12
M 527	»	0,007	1,10	0	27			28	19	9
M 528	Stensby, Akershus	0,023	1,45	0	15			22	13	9
M 375	Oltedalsvannet, Rogaland	0,0102	0,84	0,02	12			25	23	2
M 232	Grav gard, Bærum	0,06	1,45	-0,28	7			48	41,5	6,5
M 233	»	0,0125	1,02	+0,07	10			43	30,5	12,5
M 234	»	0,015	1,17	+0,06	11			31,5	27,5	4
d 7	Djupdalen, Foldal	0,0015	1,12	0	55			61,0	21	34
d 8	»	0,0038	1,28	+0,10	36			40,5	27	19,5
D 4	Gråmøbekken, Foldal	0,003	0,73	-0,06	38			47	25,5	21,5
D 5	Grønn eocen-ler, Danmark				94	79	107	125	24	101
D 6	Rød-gul	0,0009	1,04	0	67			107	22	103
D 9	Astartelet, ø/miocen, »	0,017	1,0	0	10			51	23	84
D 1	Septarialer m/oligocen, Danmark	0,0035	1,0	0	38			92	28,5	22,5
G 169	Kalenborg, Danmark	0,007	1,36	-0,19	32			70	25	67
	Lura, Rogaland	0,00095	0,76	0	71	52	62	66	26	40
	Lysaker, Oslo	0,0025	0,85	-0,02	44	32	37,5	37	20,5	16,5
	»	0,0026	0,79	-0,07	42	30	38	37	20,5	16,5
	»	0,0035	0,99	0	37	28	34	35	18,5	16,5
	»	0,0032	1,08	-0,02	40	31	37	37,5	19,5	18
	»	0,00285	0,84	0	39	30,5	39	39	21,5	17,5
G 90	Møll, Mandal, V. Agder	0,0035	0,70	-0,08	35			37,5	24,4	13,1
G 91	Vik, Grimstad, A. Agder	0,005	1,38	-0,02	40			37	22	15
G 51	Veding, Øyestad, A. Agder	0,00265	0,66	0	40			31,5	22	9,5
G 152	Slimestad, Kvinesdal, V. Agder	0,0125	0,80	0	13			24	18,5	5,5
G 154	Madla, Stavanger, Rogaland	0,004	0,83	-0,06	33			40	22	18
G 155	Oppstad, Jæren, »	0,0052	1,03	-0,04	30			35,5	17,5	18
G 182	Lura bru, Sandnes	0,00085	1,09		69			58	26	32
G 183	Gann gamle tak, »	0,00075	1,04		67			57,5	26	31,5
G 184	Gann nye tak, »	0,00168	0,97		55			57,5	27	30,5
G 185	Østrådt teglverk, »	0,0015	1,0		50			46	19,3	26,7
G 157	Blakstad bru, Arendal, A. Agder	0,004	0,94	-0,05	34			35	19,0	16

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. / 2 $\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
G.160	Rossvörden, Lyngdal, V. Agder.	0,0084	0,91	-0,12	23			27,5	21,2	6,5
773	Rygge, Østfold	0,0052	1,04	+0,01	29			34	18,3	15,7
865	Lerkedal, Trondheim	0,005	0,83	-0,03	26			26,5	11,3	11,3
896	» F	0,0046	0,96	-0,05	33			31	16	15
896	» »	0,0055	0,87	-0,12	31			28,6	15,5	13,1
889	» C	0,0055	0,78	-0,05	25			29,4	15,8	13,6
889	» »	0,0057	0,89	-0,06	28			30,3	14,4	15,9
889	» »	0,0065	0,78	-0,09	24			27,2	16,1	11,1
889	» »	0,0058	0,80	-0,03	24			25,2	16,3	8,9
889	» »	0,0058	0,87	-0,06	26			25	16,7	8,3
565	Kjeller, Akershus	0,011	0,62	0	8			25,8	15,4	10,4
565	» »	0,0055	0,74	-0,05	24			31,7	20,5	11,2
565	» »	0,0125	0,88	-0,02	13			24	17,5	6,5
395 b	» »	0,01	0,98	-0,02	17			23,9	15,9	8
395 e	» »	0,0133	0,81	-0,07	13			23,5	14	11,5
395 i	» »	0,029	0,58	-0,04	7			23,0	19,5	3,5
394	» »	0,006	1,0	+0,09	22			30,9	17,3	13,6
394	» »	0,0103	0,90	0	18			25,8	15,7	10,1
394	» »	0,028	1,37	-0,26	20			25,8	12,6	13,2
394	» »	0,007	1,20	+0,05	25			27,8	12,2	15,6
462	» »	0,0105	0,76	0	11			25	17,8	7,2
484	» »	0,0095	1,06	0	18			26,3	12,3	14,0
504	» »	0,0063	0,80	-0,01	21			23,6	16,0	7,6
506	» »	0,0003	0,82	-0,02	18			27,5	18,9	8,6
507	» »	0,016	0,98	-0,03	12			28,2	13,2	15
393	» »	0,017	0,77	-0,05	14			30	15,2	14,8
392	» »	0,023	0,75	-0,12	11			26	16,1	9,9
392	» »	0,02	0,83	-0,11	10			20,8	14,6	6,2
392	» »	0,014	1,01	-0,09	16			25,5	21,7	3,8
483	» »	0,015	0,73	-0,03	8			26,7	16,1	10,6
463	» »	0,032	0,52	-0,06	5			19,8	16,5	3,3
390	» »	0,018	0,74	-0,10	8			25	14,5	10,5
389	» »	0,014	0,97	0	14			28,1	19,0	9,5

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. $\angle 2\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
389	Kjeller, Akershus	0,0057	1,0	+0,13	21			31,9	16,6	15,3
389	»	0,0105	0,72	+0,03	11			20,8	16,5	4,3
389	»	0,012	0,57	-0,05	12			21,3	17	4,3
389	»	0,0083	0,83	-0,02	18			27,5	18,9	8,6
389	»	0,0055	0,73	-0,04	24			31,7	20,5	11,2
389	»	0,013	0,88	0	12			24	17,5	6,5
857	Lerkedal, Trondheim	0,0028	1,11	-0,09	42			35,6	15,8	19,8
864	»	0,006	0,97	-0,10	29			27,7	16,0	11,7
1	Fornebu, Oslo	0,007	0,795	-0,05	21			43,5	26,5	17,0
1 a	»	0,0036	0,83	+0,02	36			43	20,3	22,7
3	»	0,0059	0,85	-0,05	25			46,5	23,5	23
5	»	0,0037	1,045	+0,06	35			44	24,5	19,5
7	»	.....	.....	.....	24			50,2	22,3	27,9
11	Herdla, Bergen	0,0066	0,89	0	10			15,3	12,7	2,6
15	Ørlandet, Trøndelag	0,0055	0,71	-0,04	21			34,5	17,1	17,4
17	»	0,0042	0,99	+0,06	34			30,5	16,5	14,0
19	»	0,0075	0,74	-0,08	20			31,7	16,7	15
21	»	0,004	1,10	-0,04	35			32,3	15,7	16,6
30	»	0,012	0,56	0	11			32,1	14,3	17,8
37	Oslo Rådhus,	0,0094	0,68	-0,06	15			50,8	22,8	28,0
38	»	0,009	0,52	-0,08	17			50,7	20	30,6
40	»	0,0065	1,44	+0,04	32			53	20,6	32,4
81	Sandnes, Rogaland	0,0095	1,29	-0,16	28			31,5	13,5	18
82	Herdla, Bergen	0,0030	1,02	+0,08	43			27,3	17,6	9,7
90	Lista, Vest Agder	0,0029	1,03	0	42			31	15,8	15,2
104	Oslo Rådhus	0,007	0,96	-0,14	28			44,6	18,9	25,7
151	Hommelvik, Trondheim	0,0095	1,29	-0,16	28			23,7	13,6	10,1
578 a	Skøyen 1,3 m Oslo	0,0030	1,02	+0,08	43			42,1	15,2	26,9
578 b	» 2,2 » »	0,0029	1,03	0	42			43	15,5	27,5
578 c	» 4,3 » »	0,007	0,96	-0,14	28			37,7	15,5	22,2
775 d	Semb, Tønsberg	0,0042	0,80	-0,03	31			35,1	17,8	17,3
390 a	Midsanden, Trondheim	0,025	0,85	-0,14	14			21,7	15,9	2,8
932	Øyna, Trondheim, 8,8 m dyp	0,0018	0,90	.....	52			47,2	21,9	25,3



Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	% matr. $\angle$ $2\mu$	V <sub>5</sub>	V <sub>10</sub>	F	U	P
981	Hovin	0,0021	0,97		49			41,9	18,6	23,3
408	Rygge, Østfold	0,009	1,05	+0,02	18			23,5	15,3	8,2
747	» 0,3 m dyp	0,012	0,98	-0,06	18			47	17,9	29,1
748	Kurefjord » 1,3 » »	0,0065	1,19	0	28			39,8	16,8	23
754	Rygge, » 3,7 » »	0,0059	1,50	0	31			32,5	14,9	17,6
	Hellerud II, Akershus 8,1 m dyp	0,004	1,25	-0,06	36			34,3	17,0	17,3
	» I, » 4,1 » »	0,0068	1,20	-0,08	28			33,2	17,7	15,5
	» II, » 6,2 » »	0,007	1,33	0	28			29,9	16,2	13,7
	» III, » 6,6 » »	0,007	1,29	-0,01	28			30,9	16,7	14,2
	» III, » 6,2 » »	0,007	1,17	+0,01	26			33,2	14,8	17,5
	» III, » »	0,0025	0,94	-0,02	45			37,8	19,2	18,6
	» IV, » »	0,0042	1,18	-0,04	36			33,5	17,3	16,2
835	Ilsviken, Trondheim	0,021	1,72	-0,10	9			26,5	21,6	4,9
870	Ila, Trondheim	0,0045	0,98	-0,10	33			31,0	20,3	10,7
871	» » »	0,0048	1,10	-0,12	34			31,5	18,5	13
	Malt sercitt	0,0028	0,57	-0,06	35	41,8	51,8	42	34,5	7,5
	Malt (forvitret) amfibolitt	0,003	0,93	0	8,5	26,0	33,3	31,5	18,0	13,5
	Malt kalifeltspat	0,0027	0,57	0	37	38,8	45,1	34,0	38,5	0
	» + sercitt	0,00265	0,62	0	39	43,0	49,2	38,0	35,8	2,2
	Malt krystallin kalksten	0,004	1,12	-0,06	37	27	32,5	31	22,0	9
	» hornblende	0,0033	0,72	-0,04	35	41	51	44	33	11
G 177	Kaolinitisert bergart, Hurdalen	1,4	1,78	-0,16	5					
G 177	» matr. $\angle$ 0,1 mm	0,011	1,30	-0,06	25			55	33	17



Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. ∠ 2 μ
784	Putte, Rv. 275	0,0021	1,10	+0,14	34	20	49
771	Kloldal, Holla, Telemark	0,013	1,04	-0,12	24	17	20
793	Stein, Ringsaker, Oppland	0,0047	0,83	0	36	23,5	27
794	Skårnes, Rv. 7, Våler, Østfold	0,0057	1,22	-0,03	29	18	32
795	» » »	0,003	1,18	+0,06	33	18	41,5
767	Ryk, Våle, Vestfold	0,0041	1,20	0	31	20	36
801	Høgda, Spydeberg, Østfold	0,00088	1,20	+0,2	39,5	21,5	65,5
817	Bøn, Eidsvoll, Akershus	0,003	1,22	+0,03	30	18	42
816	Eidsvoll, teglverk »	0,0045	1,39	-0,03	27	17	38
815	Toftenes, Minnesund »	0,007	1,46	-0,07	24	15	34
814	Uvesund, »	0,00135	0,88	+0,06	40	23	60
1064	Anlegget Tønsberg-Eidsfoss, Vestfold	0,0051	0,95	-0,05	29	20	30
1068	» » »	0,0051	1,17	-0,05	29	19	34
1071	» » »	0,014	1,12	-0,06	23	17	19
1074	» » »	0,0044	1,05	-0,10	30	19	35,5
1077	» » »	0,015	1,28	-0,08	24,5	15,5	21
1080	Anlegget Tønsberg-Eidsfoss, Vestfold	0,01	1,23	0	27	18	23
1057	Landemoen, Kongsberg, Buskerud	0,005	1,13	-0,04	26	18	36
1095	Hus Kinsarvik, Hordaland	0,008	0,98	0	28	18,5	34
1271	Volden, Brandbu, Oppland	0,0059	1,30	-0,04	36	22,5	28,5
1327	Mosebekken, Stange, Hedmark	0,006	1,30	+0,10	40	25,5	43
1328	Haugmarka, »	0,0025	0,99	+0,10	40	16,5	27
1316	Hauan, Andebu, Vestfold	0,007	1,14	+0,05	28	15,5	15
2077	Flåtten, Eidanger, Telemark	0,017	1,06	-0,08	21	20,5	37
1792	Nygård leirtak, Vennesla, V. Agder	0,0038	1,21	+0,06	34,5	20,5	38
1796	Justnes, Oddernes, »	0,0046	1,36	+0,06	43	22,5	35
1920	Rv. 50 v/Bagyvika, km 103 dyp 1 m, Hedmark	0,0044	1,13	+0,01	30,5	22,5	38
1924	Rv. v/Spånås, » 106 » 1 »	0,0088	1,10	-0,04	31,5	21,5	23
2281	Espa-Grundset, »	0,0082	0,99	-0,07	30	23,5	23
2241	Høyvik, Eidsvåg-Steinløs, Møre og Romsdal	0,013	1,10	-0,06	22,5	16	19
2275 A	Espa-Grundset, dyp 1—2,5 m, Hedmark	0,006	1,21	-0,08	28,5	21	33
2267 A	» » » 0,5—2 »	0,0032	0,86	+0,10	34	23,5	34
1534	Grøttlia, Nes, Hedmark	0,006	0,94	+0,03	31	23,5	23

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. / 2 μ
1558	Nerlien, Nes, Hedmark	0,0052	1,13	+0,09	29,5	20	28
1562	Lillevold, »	0,0087	1,20	-0,05	32	21,5	26
1485	Fjågesund, Telemark	0,006	0,87	+0,04	23,2	17,9	21
1486	»	0,016	1,05	-0,14	21,2	16,1	18
2510	Forsøksvegen Asker, Akershus	0,0077	1,12	+0,04			22
2518	Landemoen, Kongsberg, Buskerud	0,0045	1,16	-0,12	27,6	17,6	38
1083	Sans Souci, Øvre Eiker, »	0,0016	1,16	-0,04	19	14	11,5
1084	Sørlandske hovedveg, Vestfold	0,0045	1,38	-0,01	31,5	18,0	38
1085	»	0,008	1,09	-0,12	27	18	27
1086	»	0,0065	1,20	-0,08	27,4	17,4	30,5
1088	»	0,0043	0,99	-0,03	30,4	18,8	33,5
1089	»	0,011	1,18	-0,09	24,4	15,4	24
1090	»	0,010	1,01	-0,09	25,1	16,9	22,5
1140	Tønsberg-Eidsfoss, Vestfold	0,0046	0,93	-0,05	29,5	19,7	32,5
1190	Sørlandske hovedveg, »	0,00215	0,95	-0,09	27	19,6	18
1270	Volden, Brandbu, Oppland	0,0045	0,95	-0,04	30,5	19,8	32,5
1091	Sørlandske hovedveg, Vestfold	0,0075	1,23	-0,08	26,2	18,3	29
1092	»	0,012	0,98	-0,12	25,4	17,4	20
H 83	Horgen, Hokksund, Buskerud	0,009	0,94	-0,12	27,3	18,0	23
H 63	Bøn, topp av tak Akershus	0,007	1,50	+0,01	29	17,5	32
H 64	» 1,5 m dyp, »	0,0065	1,16	-0,04	29,6	18,6	30
3755	Asker forsøksveg, »	0,0055	1,23	-0,05	29,9	18	
3757	»	0,0078	1,17	-0,09			28
	»	0,004	0,95	-0,02			35
	Rakkestad, pel 80, 9 m dyp, Akershus	0,0028	1,13	-0,07			33
	Surnadal, hull VI, 6,1 m dyp, Møre og Romsdal	0,0087	1,15	+0,04			20
	Komnes, dyp 1,5 m, Sandsvær, Buskerud	0,003	1,15	+0,12			42
916	» 2,5-3 »	0,0017	0,92	+0,10	34	21	54
917	» 3,5-4 »	0,0016	0,98	+0,09	35	20	55,5
918	» 5 »	0,0019	1,07	+0,09	35,5	19,5	51
919	»	0,0019	0,82	+0,1	38	24,5	52
859-61	Biri Verk, dyp 0,5-2 m, Oppland	0,0033	1,34	+0,06	34,5	21	42,5
867-66	Ravåghaugen, Melhus, S. Trøndelag	0,0033	1,34	+0,06	34,5	21	42,5
931	Krogslrudmoen, Brandbu, Oppland	0,026	1,06	-0,23	18	15	18

Lab. nr.	Sted	Med.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. / 2 μ
938	Gujord, Bolsøy, Møre og Romsdal	0,009	1,34	-0,12	24	16,5	29,5
940	Eidfjord, Hardanger, Hordaland	0,0036	1,16	+0,04	33,5	22	37,5
946	Bønsdalen, Eidsvoll, Akershus	0,0024	1,18	+0,04			47
1037	Vestside Lågen, 1 km syd f. Hvitvingfoss, Vestfold	0,0054	1,16	0	24,5	15,5	36
1038	Østside Lågen, like syd f. Hvitvingfoss, Vestfold	0,0028	1,30	+0,06	25	18	44
1039	Setre, Hvitvingfoss, Vestfold	0,00175	0,96	+0,1	30	19	53
1040	»	0,00215	0,94	+0,06	30	20	48,5
1041	Ryk, Våle,	0,0032	1,13	+0,1	31	19,5	39,5
1042	Herstad, Hoff,	0,0019	1,12	+0,18	36,5	22	51
1044	Ytre Heistad, Kongsberg, Buskerud	0,015	1,14	-0,2	19,5	15	21,5
1046	Spjelkavik v/Alesund,	0,0044	1,12	0	32	20,5	35
1045	Alnasand,	0,00132	0,88	0	39	25	60
1022	Nes teglverk, Veblungnes, Møre og Romsdal	0,0078	1,11	-0,02	31	21,5	30
1023	Aak,	0,005	1,26	-0,1	30	20	38
1024	Tonberg,	0,0054	1,34	-0,08	31	20,5	37
584-5	Eidanger, Telemark	0,013	1,07	-0,12	25	18	20
155-56	Prestebakken-Ryen, Tveit, V. Agder	0,0045	1,45	+0,16	36	23	37
222	Hamremoene, Krødherrad, Buskerud	0,0098	0,95	0	29	22	12
654	Kirkebakken, Melhus, S. Trøndelag	0,0045	1,17	0	34	19,5	35
657	Store-Randheim, Ranheim,	0,005	1,44	-0,06	32	18,5	37,5
670	Drammen, Buskerud	0,0068	1,20	0	27	16	28,5
671	»	0,0055	1,02	0	27	17	30
749	Refsal, Sannidal, Telemark	0,0054	1,31	0	28	17	35
746	Vormsund, Akershus	0,004	1,26	0	33	20,5	38,5
736	Tuft, Ytre Sandsvær, Buskerud	0,0035	1,33	0	28,5	17	40,5
702	Karlslyst, Hommelvik, S. Trøndelag	0,0055	1,26	-0,04	29,5	17,5	33,5
756	Skjelbred, Solum,	0,0185	1,02	-0,08	19,5	14,5	26
757	Rødbakken, Eidanger, Telemark	0,012	1,07	-0,08	24	16	20
M 502	Kvarstein, Vennessla, V. Agder	0,009	1,16	+0,01	22	22	20
M 503	»	0,0042	0,98	-0,05	33	33	33
M 378	Hauketo, dyp 0—0,6 m, Oslo	0,0078	1,14	+0,10	17	17	17
M 379	» 0,6—1 »	0,007	1,05	0	24	24	24
M 355	Trøgstad, Østfold	0,01	1,08	0	1,08	1,08	18

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. / 2 μ
M 356	Trøgstad, Østfold	0,0087	1,18	-0,03			24
M 357	»	0,0037	1,01	0			37
M 353	Langøya, Krakerøy, dyp 0—0,75 m, Østfold	0,0028	0,80	+0,01			39
M 354	» » » 0,75—1,5 » »	0,0032	0,83	+0,01			37
M 380	Hauketo, dyp 0—0,4 m, Oslo	0,014	1,14	+0,08			7
M 381	» » 0,4—0,7 » »	0,0075	0,89	0			17
M 493	Seterstoa	0,0025	0,73	-0,06			43
M 307	Strømmen, Akershus	0,008	1,10	+0,06			20
	Beisfjord, Nordland	0,012	0,96	+0,07			16
G 89	Blakstad, Arendal, A. Agder	0,006	1,03	+0,02			26
285	Banak, Nordland	0,011	1,07	-0,11			19
768	Rygge, Østfold	0,0043	1,17	+0,05			34
542	» 2,3 m dyp, »	0,0093	0,98	+0,03			16,5
659	» 4,2 » » »	0,017	0,95	-0,07			12
660	» 1,7 » » »	0,015	1,20	+0,02			14
767	» 5,2 » » »	0,0042	1,22	+0,11			34
754	» 4,5 » » »	0,0045	0,92	+0,01			30

### Senglaciale, postglaciale og interglaciale leirer

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. / 2 μ
OE 1608	Norsk Jernverk, Mo i Rana, (Varvig)	0,048	0,48	-0,03			4
OE 9800	» » » »	0,0076	1,02	0,02			24
OE 3553	» » » »	0,0047	0,98	0			30
OE 1921	» » » »	0,0098	1,06	-0,06			25
OE 2826	» » » »	0,008	1,10	-0,02			25
OE 956	» » » »	0,0049	1,06	0,08			28

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. / $\angle 2\mu$
OE 1816	Norsk Jernverk, Mo i Rana, (Varvig)	0,01	1,08	-0,04			22
OE 3580	»	0,0056	1,03	-0,01			27,5
OE 780	»	0,0067	1,09	0,04			25
OE 1157	»	0,0075	1,14	-0,11			28
OE 2406	»	0,005	1,07	0,01			30
OE 1088	»	0,006	1,03	0,04			25
OE 9189	»	0,007	1,11	-0,05			28
OE 324	»	0,0063	1,14	0,04			27,5
OE 2257	»	0,0064	1,09	+0,09			24
OE 3589	»	0,06	0,86	-0,2			10,5
OE 3069	»	0,0065	1,0	+0,08			22
M 25	Jomfruem, Nordland	0,027	0,77	-0,12	21		10
M 30	Lilleenget,	0,017	0,68	-0,06	24		8
L.R. 1	Aserumvannet i Stokke, Vestfold	0,0013	1,05	0	29,4	22	59
L.R. 2	»	0,001	1,024	0			66
L.R. 3	Kristiansand S., V. Agder	0,0015	1,14	+0,07	27,8	23,1	54
L.R. IV	»	0,0023	1,34	0	28	23,2	48
5740	Myrer 50 m syd gård, Oslo	0,0026	0,86	+0,06			44
581	Onsøy pleiehjem, 2 m dyp, Østfold	0,0008	0,82	0	43	21	75
579	» 1 » » »	0,0009	0,78	0	42	22	75
256	» 4 » » »	0,0014	0,74	0	35	20,5	61
5160	Brennelv H. 1 7 » » Finnmark	0,026	0,74	-0,08			10
5163	» 2 4 » » »	0,0077	1,35	-0,05			30
5165	» 2 8 » » »	0,005	1,23	-0,13			35
5167	» 3 4 » » »	0,0079	1,16	-0,12			31
5170	» 3 10 » » »	0,004	1,29	-0,03			37
5172	» 4 1 » » »	0,022	0,82	-0,10			14
5177	» 4 6 » » »	0,007	1,40	-0,14			32
3718	Heddal, Telemark	0,0054	0,67	+0,05	26,5	19,5	14
3719	Såtvéd, Kongsberg, «Varvig», Buskerud	0,0075	1,28	-0,17	24,5	17,5	30
3720	» 2 m dyp, «Varvig», Buskerud	0,004	1,12	-0,13	30	19	36,5
4064	Slimestad, Kvinesdal, V. Agder	0,011	0,86	-0,03	21,5	19	17
706	Høyland, Rogaland	0,0034	0,67	0	47	25	32

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>5</sub>	U	% matr. $\angle 2\mu$
709	Heyland, Rogaland	0,0025	1,06	0	38	21	45
711	»	0,0015	1,19	+0,08	45	23	55
716	» hull II, 1,5 m dyp, Rogaland	0,002	0,96	+0,12	43,5	23	50
717	» 2 » » »	0,00165	0,84	+0,08	42,5	22	55
718	» 3 » » »	0,0016	1,0	+0,14	44	22	56
721	Heyland, hull II, 6 m dyp, Rogaland	0,002	1,24	+0,16	36	19	50
722	» 7 » » »	0,0025	1,14	+0,09	35	20	45,5
723	» 8 » » »	0,0021	1,09	+0,18	36	20	48
729	» hull III, 8 » » »	0,00155	1,04	+0,12	40	20	56
777	Herstad, Hof, Vestfold	0,0025	1,45	+0,11	34,5	19,5	47
778	Berg, Vassås, »	0,0028	1,48	+0,10	34	19	45
787-9	Strøm, Kongsvinger, Hedmark	0,0035	1,46	+0,03	30	18	43
788-90	» » » »	0,001	1,50	+0,26	41	21	61
792	Fulusagen, Kongsvinger, Hedmark	0,0013	1,39	+0,20	39,5	19,5	58
800	Hobøl, Hulselv, Østfold	0,0022	1,24	0	37	20	48,5
804	Rennes, Lågendalen, Vestfold	0,04	0,62	-0,05	19		6
908	Kvål, Melhus, S. Trøndelag	0,0022	1,27	0	36	22	44,5
808-9	Sandnes Østgrense, Rogaland	0,0024	1,03	+0,16	40	21	45,5
810-11	» » » »	0,00195	0,94	+0,10	41	21	51
822	Strøm, Kongsvinger, Hedmark	0,001	1,55	+0,30	42	21	59,5
831	» » » »	0,0025	1,40	+0,10	33	18	48
1060	» » » »	0,0018	1,45	+0,15	35	19	51,5
1096	Moelv, Ringsaker »	0,00135	0,56	+0,04	40	22	65
1098	Skotselv, Øvre Eiker, Buskerud	0,0032	0,45	+0,02	32,5	19,5	26
1125	Toresperen, »	0,0037	0,55	0	32	19	23
1171	Stein gård, Moelv, Hedmark	0,0016	0,65	+0,04	45	24,5	59,5
1172	Jæren, Rogaland	0,0011	0,77	+0,08	51	27	69
1193	» » » »	0,002	0,86	+0,12	37	21	50
1235	Lindverk, Lågendalen, Vestfold	0,0018	1,16	+0,18	31	18	53
1276	Graveren, Sandnes, Rogaland	0,0024	1,0	+0,06	31	19	46
1212	Einavoll, Brandbu, Oppland	0,0054	1,02	+0,04	28	20	27,5
1280	Engenes, Viksbråten, »	0,028	0,75	-0,07	21		10,5
	Levanger, N. Trøndelag	0,002	1,23	+0,22			50



Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>s</sub>	U	% matr. / 2μ
1319	Stavseng, Løten, Hedmark	0,012	0,85	0	26	20	10
1321	Engen gård, Løten, »	0,022	0,68	-0,08	25,5	20,5	8
1336	Eidanger, Telemark	0,009	0,78	0	31	22	11
1348	Sørum bru, Akershus	0,008	0,94	0	28	20	18
1350	»	0,015	0,79	-0,03	26	20	9
1351	»	0,022	0,66	-0,05	26	25	7
2349	Klevar bru, 5 m dyp Akershus	0,0053	0,92	+0,03			25
2350	» 9,5 » »	0,01	0,81	0			16
1350	Strøm, Kongsvinger, Hedmark	0,001	1,45	+0,24	41,5	21	60
1551	»	0,006	0,97	+0,06	23	17,5	23
1487	Eidsvoll tunnel, 9,9 m dyp, Akershus	0,005	1,25	-0,04	26,5	17,5	35
1488	» 11,65 » »	0,0115	0,51	-0,06	26,5		9
1517	Hovsmarka v/Nystua, 1 m dyp, Stange, Hedmark	0,015	0,84	-0,06	36,5	29,3	12
1375	Agård bru, 6 m dyp, v/Lyngentfjord, N. Trøndelag	0,0245	0,75	-0,15			19
1383	Kleppland, Søgne, V. Agder	0,025	1,01	-0,16	30,4	21,7	19
1070	Tønsberg-Eidsfoss, Vestfold	0,014	0,76	-0,04	25,8	17,8	6
1066	»	0,011	0,70	+0,03	27,2	18,2	11
1099	Krogstadelven, Hokksund, Buskerud	0,0041	0,67	+0,06	30,8	18,5	22
1087	Sørlandske hovedveg, Vestfold	0,015	0,75	-0,05	24,2	18,6	14
1202	Strøm, Kongsvinger, Hedmark	0,00315	0,90	+0,02	34,3	18,3	38
1115	Eidsvoll, Akershus	0,0018	0,80	+0,03	38,3	20,8	55
1251	Bjørnebykvern, Flisa, Hedmark	0,006	0,86	-0,05	25,8	19,7	25
1252	» 1 m dyp, »	0,007	0,84	-0,05	25,2	20,1	22
1253	» 2 » »	0,0076	0,77	-0,06	25,9	20,7	20
1254	Branterud, øverst, »	0,0095	0,77	-0,04	25,8	20	16
1255	» 1 m dyp, »	0,013	0,99	-0,14	23,7	18	20
1256	» 2 » »	0,0095	0,92	-0,08	23,3	17,5	20
1349	Sørum bru, 1 m dyp, Lier, Drammen	0,009	1,01	-0,06	27,4	19,7	22
1352	» 5 » »	0,007	0,77	-0,10	25,8	21,3	13
1353	» 7 » »	0,007	1,02	-0,06	27,6	19	26
465	Eidsvoll verk, Akershus	0,002	1,04	+0,12	33,9	18,9	50
3745	Berger, Skedsmo	0,022	0,91	-0,12			15
4074	Kinsarvik, Hordaland	0,007	0,70	-0,02	43	33	17,5

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>s</sub>	U	% matr. ∠ 2μ
874	Mosby, Oddernes, V. Agder	0,0014	1,40	+0,05	35	22,5	55
863	Fulusagen, Strøm, Kongsvinger, Hedmark	0,0012	1,32	+0,32	44	22	57,5
955	Søberg, Melhus, S. Trøndelag	0,018	1,0	-0,08	23	18	16
965	Garnes, Haus, Hordaland	0,011	0,87	-0,09	26	19	19,5
1043	Heistad kirke, Kongberg, Buskerud	0,0055	1,22	-0,02	25	17	34
1048	Austrått, 2 m dyp, Sandnes, Rogaland	0,0022	1,07	-0,15	35	20	44
1049	» 5 » » »	0,00185	1,02	-0,12	37,5	20,5	48,5
1050	» 7 » » »	0,002	0,99	-0,13	39,5	21,5	51,5
405	Eidsvoll verk, Akershus	0,066	1,07	+0,13	34	19	50
656	Storesand, Hommelvik, S. Trøndelag	0,0045	0,72	-0,04	21,5		3
662	Gisna bru, Berkåk, »	1,12	+0,02	33	21		33
663	» » » »	0,025	1,00	-0,02	26,5		7,5
668	Tuft v/Hvittingfoss, Buskerud	0,0025	1,43	0	32	17	45,5
737	Bakli, Skarnes, Sør Odal, Hedmark	0,0085	1,31	0	23	15	28
738	» » » »	0,0055	1,29	-0,02	27	17	33
739	» » » »	0,0036	1,52	0	31	18,5	41,5
740	Strøm, Kongsvinger, »	0,0038	1,32	0	29,5	18	38,5
741	» » » »	0,0046	1,65	-0,04	28	17	40
754	Ønna, Eidanger, Telemark	0,02	0,76	-0,06	28,5	19,5	11
M 163	Lura, Sandnes, Rogaland	0,00032	1,32	0	53	30	80
G 516	Spydeberg, Østfold	0,007	0,73	0	0,007		13
EI 6	Drammensveien 145, 6 m dyp, Oslo	0,026	0,73	-0,06	0,026		6,5
EI 8	» 8 » » »	0,0125	0,67	0	0,0125		11,5
EI 10	» 10 » » »	0,0125	0,63	+0,02	0,0125		11,5
EI 12	» 12 » » »	0,0034	0,86	-0,05	0,0034		38
EIII 3	» 3 » » »	0,005	1,11	-0,10	0,005		35
EIII 7	» 7 » » »	0,0093	0,70	+0,03	0,0093		9
M 425	Askim, Østfold	0,0055	1,00	+0,09	1,00		23
M 447	Lørenskog, Oslo	0,021	0,59	-0,05	0,021		9
M 410	Blommenholm, 0,2-0,7 m dyp, Oslo	0,008	0,73	-0,10	0,008		20
G 158	Foss, Vigeland, V. Agder	0,0053	0,44	-0,03	0,0053		23
G 159	Haughorn, Sirdal, »	0,0039	0,54	-0,03	0,0039		23
42	Flå i Buskerud, »	0,009	0,34	-0,02	0,009		4
			30,3		30,3		30

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.	V <sub>s</sub>	U	% matr. ∠ 2 <sub>μ</sub>
889	Lerkedal, S. Trøndelag	0,0063	0,75	-0,04			22
506	Kjeller, Akershus	0,014	0,93	-0,06			16
932	Øyna, S. Trøndelag	0,0018	0,90	0			52
	» 20,9 m dyp, S. Trøndelag	0,009	0,67	-0,15			18
868	Ila, Trondheim	0,028	0,52	-0,10			8

## Elv - Sjøsedimenter

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 135	Løvåsno, Elverum, Hedmark	0,28	0,28	0
G 136	» » »	0,045	0,28	0
G 104	Herstua, Hurdal, Akershus	0,34	0,33	0
G 105	» » »	0,39	0,34	0
LJ 9 ax	Bruserud, Hurdal Akershus	0,105	0,32	-0,01
LJ 6	» » »	0,255	0,30	0
LJ 7	» » »	0,011	0,34	0
LJ 5 x	Bergens sandtak, Hurdal	0,64	0,32	+0,01
LJ 6 x	» » »	0,70	0,36	-0,02
LJ 4 x	» » »	1,7	1,13	+0,20
LJ x	Bruserud, Hurdal	0,17	0,26	0
LJ 9 bx	» »	0,15	0,29	0
LJ 12 x	» »	0,013	0,44	-0,03
LJ 8	» »	0,19	0,34	0
	Hauer seter, dyp 0,5 m, Akershus	32,0	0,80	-0,15
	» » 1 » »	0,25	0,31	0
	» » 1,5 » »	35,0	0,94	-0,19
	» » 2 » »	0,85	0,67	-0,16
	» » 2,5 » »	3,7	1,44	0
	» » 3 » »	35,0	0,90	-0,20
	» » 3,5 » »	0,8	0,62	+0,13
	» » 4 » »	9,5	1,61	-0,12
	» » 4,5 » »	4,2	1,42	+0,03
	» » 5 » »	0,225	0,28	0
G 119	Minnesund st., Akershus	0,33	0,18	0
G 120	» »	0,23	0,21	0
G 106	Tansum, Minnesund, Akershus	0,045	0,48	-0,02
G 107	» » »	0,055	0,42	-0,04
G 108	» » »	0,04	0,45	-0,02
G 109	» » »	0,17	0,33	+0,02
G 110	» » »	0,28	0,40	0
G 111	» » »	0,25	0,24	0
G 112	» » »	0,13	0,37	0
G 113	» » »	0,17	0,48	-0,02
G 114	Minnesund, Akershus	0,07	0,34	0
G 115	» Akershus	0,017	1,12	-0,06
G 116	» »	0,0045	1,07	+0,04
B 5	Strandevatn, Hol, Buskerud	0,016	0,58	+0,01
B 6	» » »	0,017	0,57	+0,01
M 235	Vadheim, Sogn og Fjordane	0,36	0,44	-0,02
M 394	Håvemoen, Lillehammer, Oppland	0,38	0,26	-0,01
M 395	» » »	0,58	0,22	-0,02
	Engebru, Hordaland	0,022	0,46	0
M 318	Flissund, Åsnes, Hedmark	0,13	0,35	0
M 319	Kravdalen, Åsnes, Hedmark	0,27	0,34	0
G 127	Terningmoen, Elverum, Hedmark	0,16	0,20	0
G 128	Jønna st., Hedmark	0,135	0,19	0
G 129	» »	0,29	0,22	0
G 130	Melåsno, Holtet, Hedmark	0,20	0,26	0
G 131	» Mellom, »	0,255	0,34	-0,02
G 132	» Holtet, »	0,032	0,52	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So .	Sk.
G 133	Løvåsmo, Elverum, Hedmark	0,8	0,76	+0,08
G 134	» » »	0,16	0,24	0
G 122	Slimestad, Kvinnedal, V. Agder	0,009	0,77	+0,04
G 121	» » »	0,042	0,47	-0,01
G 123	» » »	0,5	0,40	0
G 124	» » »	0,135	0,27	0
G 125	» » »	0,7	0,34	0
G 126	» » »	0,225	0,24	0
G 157	» » »	0,0125	0,79	0
G 151	Kvinnedal, V. Agder	0,33	0,22	0
G 147	» »	0,43	0,37	0
G 148	» »	0,18	0,35	0
G 149	» »	0,29	0,24	0
G 150	» »	0,43	0,24	0
GF 1	Mjøhus, Froland, V. Agder	0,105	0,44	-0,02
GF 2	» » »	0,027	1,0	-0,14
GF 3	» » »	0,125	0,42	-0,02
GF 4	» » »	0,049	0,60	-0,05
GF 5	» » »	0,3	0,22	+0,02
GF 6	» » »	0,061	0,54	-0,02
G 137	Langset, Minnesund, øvre tak, Akershus	0,82	0,46	+0,03
G 138	» » » »	0,48	0,34	0
G 139	» » » »	1,1	0,81	+0,15
G 140	» » » »	1,3	0,88	+0,14
G 141	» » nordre tak, Akershus	0,215	0,20	0
G 142	» » » »	0,165	0,27	0
G 143	» » » »	0,26	0,26	0
G 144	» » » »	0,20	0,27	0
G 145	» » » »	0,43	0,20	0
G 146	» » » »	0,25	0,28	0
G 117	Minnesund st., Akershus	0,25	0,22	0
G 118	» »	0,33	0,21	0
5426	Rutlinreina I, Sogn og Fjordane	4,8	0,96	+0,06
5427	» II, »	16,5	1,22	-0,31
5428	» III, »	1,3	0,6	+0,04
216	Gulsvik, Stryken, Buskerud	1,45	0,5	0
217	Lindelia, Flå, »	0,04	0,95	0
43	Minganbergene, »	0,024	0,64	0
221	Vinna, »	0,02	0,8	0
5725	Kongsvinger idrettsplass, Hedmark	0,24	0,23	0
5724	» » »	0,064	0,55	+0,03
3030	Berger grustak, øst, Skedsmo, Akershus	0,17	0,22	0
3042	Kongsvinger bru, Hedmark	0,15	0,34	-0,02
3041	» » »	0,135	0,24	0
3043	» » »	0,12	0,18	0
3046	Rv. 50, Mo i Rana, Nordland	0,14	0,39	0
3047	» » »	0,09	0,32	0
3048	» » »	0,1	0,68	0
5147	Bruna, Homme sag, Hægeland, V. Agder	0,025	0,52	0
2074	Brandval kirke, Rv. 50, Hedmark	0,058	0,31	-0,02
3103	Kvestad bru, Hordaland	9	0,7	-0,05
5756	Lærdal, Sogn og Fjordane	0,078	0,68	0
3147	Opstryn kirke, Nordfjord	3,8	0,24	0
3149	Grande, »	7	0,32	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
3150	Nesje skole, Nordfjord .....	4,8	0,36	0
3151	Dipenholm, » .....	2,6	0,46	0
3152	Hjelle, » .....	12,1	0,21	0
3970	Valand, Rv. 40, Kr.sand, V. Agder .....	0,63	0,34	0
3971	Hakmark, » .....	0,14	0,36	0
3937	Brandval bru, Hedmark .....	0,16	0,54	0
3740	» .....	0,048	0,63	-0,03
3741	» .....	0,115	0,56	0
4151	Mandalselva v/bru, V. Agder .....	2,2	1,23	+0,09
4	Nydalen bru, Kote, 106—107 m.o.h., Oslo .....	0,30	0,40	0
1	» » 110—112,5 » .....	0,15	0,55	+0,05
11 M	» » 110—112,5 » .....	0,092	0,16	0
12 M	» » 112,5—115,3 » .....	0,63	1,14	-0,08
2101	Haslemoen, km. 14,185, dyp 35—105 cm, Hedmark .....	0,009	1,16	+0,10
1810	» » 14,2, » 50—70 » .....	0,0055	1,18	+0,16
2085	» » 12,285, » 30—90 » .....	0,02	0,85	0
1505	» » 12,3, » 40—80 » .....	0,015	0,8	0
2174	» » 12,3, » 100 » .....	0,017	0,78	+0,05
2089	» » 12,325, » 40—100 » .....	0,0095	0,9	0
2093	» » 12,885, » 25—100 » .....	0,0125	0,64	0
1807	» » 12,9, » 35—65 » .....	0,017	0,72	0
2177	» » 12,9, » 100 » .....	0,013	0,7	0
1811	» » 14,2, » 70—110 » .....	0,015	1,04	0
2180	» » 14,2, » 100 » .....	0,008	1,0	+0,06
2104	» » 14,215, » 33—100 » .....	0,0125	0,94	0
1814	» » 14,9, » 30—70 » .....	0,017	0,88	0
1819	» » 16,0, » 40—70 » .....	0,007	0,78	0
1820	» » 16,0, » 70—100 » .....	0,011	0,78	-0,05
2183	» » 16,0, » 100 » .....	0,0092	0,84	0
2124	» » 17,885, » 50—100 » .....	0,014	0,82	-0,07
1825	» » 17,9, » 55—70 » .....	0,014	1,00	0,05
M 180	Myrane, Lyngdal, V. Agder .....	0,36	0,28	0
M 181	Nylund I, Audnedal, » .....	0,305	0,27	0
M 151	» II, » .....	0,55	0,46	0
1373	Ågård bru, dyp 1 m, Trøndelag .....	0,096	0,70	-0,04
1374	» » 3 » .....	0,036	0,68	-0,07
2511	Forsøksvegen, Asker, Akershus .....	0,04	0,59	-0,12
2512	» » » .....	0,043	0,85	-0,12
1128	Bøhler, Hobøl, hull I, dyp 0,65 m, Østfold .....	1,55	0,80	+0,12
1129	» » » 1, » 1,00 » .....	0,22	0,23	0
1130	» » » 2, » 1,25 » .....	1,60	1,13	-0,02
1131	» » » 3, » 1,6 » .....	0,70	0,54	-0,02
1132	» » » 4, » 2,00 » .....	0,28	0,28	0
1145	Fallheia, Mo, dyp 5 m, Nordland .....	1,2	1,05	+0,10
1146	Sandheia, » » 4 » .....	1,8	0,79	-0,02
1147	Storlia, » » 10 » .....	8,00	0,90	-0,12
1148	» » » 9 » .....	9,00	1,28	-0,24
1149	» » » 3 » .....	7,8	0,94	-0,18
1150	Storhei, » » 3 » .....	7,00	1,13	-0,09
1179	Strøm, Kongsvinger, Hedmark .....	0,27	0,26	-0,01
1152	Dunderland, Mo, dyp 5 m, Nordland .....	4,75	1,15	-0,06
1153	Hjartåsen, » » 5 » .....	9,5	1,04	-0,06
1154	» » » 14 » .....	4,75	0,97	-0,05
1157	Gullbekkhei, » » 4 » .....	6,3	0,89	-0,08

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
1158	Kviteng, Mo, dyp 1 m, Nordland	25,5	0,61	-0,16
1259	Steen, Tynset, dyp 1 m, Hedmark	0,18	0,40	-0,01
1260	» » 2,5 » »	0,36	0,33	+0,01
1261	» » 2,95 » »	0,0155	0,62	-0,05
1262	» » 3,00 » »	0,16	0,44	-0,02
1265	Sandbakken, Tynset, dyp 0,5 m, Hedmark	0,0175	0,52	-0,01
1266	» » 0,5—1 » »	0,021	0,68	-0,04
1267	» » 1—1,5 » »	0,025	0,80	0
1268	» » 1,5—2 » »	0,03	0,90	0
1269	» » 2—2,3 » »	0,028	0,70	-0,03
1248	Valby, Åsnes, dyp 1,00 m, Hedmark	0,0125	0,50	-0,01
1250	» » 2,00 » »	0,034	0,42	0
6455	Minnesund, Romerike, Akershus	0,38	0,33	0
6456	Masserud, » »	0,27	0,26	0
6457	Herstua v/Hurdalssjøen, »	0,19	0,34	0
M 66	Djupgrop, Spone, Buskerud	1,25	0,87	+0,14
M 67	Overenmoen, » »	1,1	0,50	+0,06
M 71	Bønsmoen, » »	1,3	0,63	+0,09
M 68	Kløftefoss, N. Snarum, Buskerud	0,65	0,38	0
M 69	Tomtebo, Modum, Buskerud	0,515	0,40	0
M 70	Rud, Ødegården, Modum, Buskerud	0,54	0,34	0
M 72	Holemoen, Modum, Buskerud	0,61	0,47	0
M 3	Vik, Flå, Buskerud	0,0105	0,32	0
NLH	Røa, Nes, 20—28 cm, Akershus	0,029	0,56	0
NLH	Hvam Landbruksskole, Nes, 22—30 cm, Akershus	0,043	0,39	-0,01
NLH	Nordre, Ile, Kløfta, 47—57 cm, Akershus	0,037	0,47	-0,04
NLH	Isengrud, Kløfta, 20—35 cm, Akershus	0,015	0,50	+0,04
NLH	300 m syd Arneborg kirke, Hof, Solør, 35—45 cm, Hedmark	0,013	0,83	0
8	Nydalen bru, Kote 97—102, Oslo	0,18	0,39	0
7	» » 104,9—105,5, »	0,125	0,37	0
3 M	» » 104,9—105,5, »	0,085	0,20	-0,04
5 M	» » 106,1—107, »	0,62	0,51	-0,04
5	» » 106,1—107, »	0,0155	1,0	-0,06
M 49	Bryggfjeldal, Korgen, Nordland	12,8	0,85	-0,11
M 33	Vegset, Grane, »	0,06	0,39	-0,02
M 34	Elsfjord, Korgen, »	0,036	0,54	-0,08
M 65	Skillevik, Brønnøy, »	0,035	0,40	0
421	Rv. 80, km 86,32, dyp 1/2—1 m, Hedmark	0,0185	0,7	0
424	Rv. 80, km 85,91, dyp 1,1 m, Hedmark	0,046	0,54	-0,03
4417	Knappum, Flisa, Hedmark	0,0065	0,92	0
4420	Vangen, Langeland, Rv. 80 vest for K.vinger, Hedmark	0,0056	0,86	-0,04
791 a	Stuemo, Kongsvinger, Hedmark	0,0035	0,81	+0,06
791 b	» » » »	0,021	0,58	-0,02
516	Ustaoset-Geilo, Buskerud	0,028	0,72	-0,05
4409	Manerud, Eidsvoll, Akershus	0,7	0,47	+0,02
4410	Sunnvollbrua, Aurdal, Oppland	0,285	0,39	0
6423	Kvernstua, Ringsaker, Hedmark	2,45	0,37	0
2160	Tveitmoen, Valdres, Oppland	0,43	0,31	+0,05
2168	Berger, Skedsmo, Akershus	0,57	0,42	+0,04
2169	» » » »	0,52	0,48	+0,08
2187	Sundland, Strinda, S. Trøndelag	0,285	0,25	-0,02
2188	» » » »	0,059	0,32	-0,06
2190	Sundland, Strinda, S. Trøndelag	0,12	0,56	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
2170	Berger, Skedsmo, Akershus . . . . .	0,75	0,62	+0,04
2171	» » » . . . . .	1,4	0,96	+0,12
2172	» » » . . . . .	0,32	0,22	-0,01
2173	» » » . . . . .	0,22	0,32	-0,01
2030	Kaldsveen, dyp 1 m, Hedmark . . . . .	4,5	0,65	+0,03
2074	Brandval kirke, Rv. 80, Hedmark . . . . .	0,061	0,33	-0,03
2063	Laskogen, 0—3 m, Ø. Toten, Oppland . . . . .	7,9	0,78	+0,04
2064	» 0—2 » » » . . . . .	1,5	0,94	-0,03
2075	Sønsterud, Flisa, Hedmark . . . . .	8,0	0,51	0
2147	Klevstrand, Skien, Telemark . . . . .	0,05	0,59	-0,09
2235	Hval bru, pel 66+7, dyp 0,8 m, Årdalen, Buskerud . . . . .	0,78	0,81	+0,04
2236	» » » 1,5 » » » . . . . .	0,65	0,59	+0,07
2348	Myrvang, Tovdal, A. Agder . . . . .	1,5	0,76	+0,10
2360	Karlstad, Skåtøy, Telemark . . . . .	0,47	0,56	-0,04
2375	Verdal, Eiken, V. Agder . . . . .	1,55	0,52	-0,04
2492	Skraperud, Soknedalen, Buskerud . . . . .	0,275	0,42	0
2279	Espa-Grundset, dyp 1—2 m, Hedmark . . . . .	0,02	0,57	-0,06
1514	Skraperud, Hønefoss, Buskerud . . . . .	5,4	0,66	0
1472	Finneid, dyp 2 m, Fauske, Nordland . . . . .	0,88	0,38	-0,02
1380	Lesjaskog, Oppland . . . . .	10,0	0,33	-0,02
1400	Finneid, Fauske, Nordland . . . . .	3,0	0,77	0
1417	Rv. 520, dyp 1,3 m, under myr, Hordaland . . . . .	0,125	0,54	-0,02
132	Hølera, S. Aurdal, Oppland . . . . .	2,8	0,50	-0,04
125	Høljarast bru, N. Land-Etnedal, Oppland . . . . .	3,4	0,46	+0,04
509	Geilo-Ustaoset, Buskerud . . . . .	0,05	0,56	-0,08
510	» » » . . . . .	0,031	0,63	-0,03
440	Sommerbrekka, Ø. Rendal, Hedmark . . . . .	3,5	0,47	0
441	» » » . . . . .	0,021	0,68	-0,03
395	Moland, A. Agder . . . . .	0,24	0,31	-0,01
3719	Hovland, Egersund, Rogaland . . . . .	0,35	0,39	+0,05
4029	Slettmoen, Brandbu, Oppland . . . . .	0,235	0,20	0
3723	Berger, Skedsmo, Akershus . . . . .	0,3	0,24	-0,01
3724	» » » . . . . .	1,05	0,58	+0,06
3932	Hokksundsand, (Oslo Vegvesen), Buskerud . . . . .	0,28	0,32	0
3655	Færøyene, Setesdal, A. Agder . . . . .	0,9	0,52	+0,03
3721	Misteregga, Storsj., Hedmark . . . . .	0,8	0,73	+0,08
4117	Hæreid, Årdalstangen, Sogn og Fjordane . . . . .	0,195	0,31	0
4119	Røti, Årdal, Sogn og Fjordane . . . . .	2,2	0,64	0
4146	Kullmoen, Nes, Akershus . . . . .	0,365	0,39	+0,02
4147	» » » . . . . .	0,65	0,55	+0,09
4154	Engenes, Flekkefjord, V. Agder . . . . .	0,33	0,26	-0,02
4150	Hølera, Aurdal, Oppland . . . . .	1,25	0,28	+0,04
5827	Foldal-Sollia, Hedmark . . . . .	0,28	0,32	0
5828	» » » . . . . .	0,0065	0,89	+0,12
5147	Bruna, Hægeland, V. Agder . . . . .	0,025	0,53	0
5478	Vangen-Tangen, Akershus . . . . .	0,12	0,36	-0,01
5092	Vorma, Mindesund, » . . . . .	0,55	0,55	+0,06
5091	Kjølstad, Nes, » . . . . .	0,18	0,44	+0,01
4333	Ytremoane, Årdal, Sogn og Fjordane . . . . .	1,35	0,66	0
4282	» » » . . . . .	1,0	0,56	+0,04
4283	» » » . . . . .	1,5	0,80	+0,12
4284	» » » . . . . .	3,8	0,86	0
4285	» » » . . . . .	0,8	0,82	+0,09
5819	Langslett, Mysen, Østfold . . . . .	0,225	0,36	0



Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 102	Kvinnedalfjellene, V. Agder	0,58	0,70	0
649	Haslemoen flyplass, 2—2,6 m dyp, Hedmark	0,17	0,44	+0,01
649	» » 2,6—3,5 » » »	0,23	0,31	-0,02
650	» » 3—3,5 » » »	0,24	0,36	0
653	» » 2—2,9 » » »	0,24	0,40	-0,01
653	» » 2,9—3,5 » » »	0,27	0,20	0
656	» » 2,1—2,6 » » »	0,17	0,39	0
656	» » 2,6—3,5 » » »	0,29	0,20	0
656	» » 2,5—3,5 » » »	0,29	0,22	0
610	» » 2,5—3,5 » » »	0,32	0,17	0
610	» » 3,5—5 » » »	0,29	0,15	0
613	» » 1,5—2,5 » » »	0,044	0,375	0
613	» » 2,5—3,5 » » »	0,13	0,20	0
613	» » 3,5—5 » » »	0,12	0,15	0
619	» » 3,0—3,5 » » »	0,24	0,28	-0,02
620	» » 1,8—3 » » »	0,23	0,40	-0,06
620	» » 3,0—3,5 » » »	0,25	0,26	0
625	» » 2,2—2,9 » » »	0,17	0,41	+0,02
608	» » 1,8—3,0 » » »	0,245	0,19	0
608	» » 3,0—4,2 » » »	0,25	0,13	0
608	» » 4,2—7 » » »	0,26	0,16	+0,01
609	» » 2,9—3,4 » » »	0,25	0,20	0
609	» » 3,4—4,0 » » »	0,13	0,14	0
609	» » 3 » » »	0,19	0,36	0
609	» » 3,5 » » »	0,215	0,30	-0,01
643	» » grustak » » »	4,2	0,97	-0,15
642	» » 1 m dyp, » » »	9,0	0,75	0
642	Haslemoen grustak, 1,5 m dyp, Hedmark	4,0	0,95	+0,05
642	» » 2 » » »	5,0	1,16	-0,05
642	» » 2,5 » » »	3,2	0,89	-0,02
642	» » 3,0 » » »	2,7	1,03	+0,06
676	» » 2,9—3 » » »	0,175	0,29	+0,03
676	» » 4,1—4,35 » » »	0,24	0,26	0
676	» » 3,8—3,9 » » »	0,29	0,19	-0,01
676	» » 4,1—4,3 » » »	0,26	0,28	-0,01
675	» » 1,4—1,6 » » »	0,118	0,34	-0,01
675	» » 3,2—3,4 » » »	0,31	0,25	+0,01
555	Rygge, 3 m dyp, Østfold	7,2	0,89	-0,02
556	» » 0,6—0,9 » » »	0,84	0,84	+0,10
556	» » 5 » » »	0,31	0,32	-0,03
556	» » 6 » » »	0,28	0,41	-0,02
556	» » 7 » » »	0,27	0,32	-0,01
556	» » 8 » » »	0,29	0,305	0
556	» » 9 » » »	0,225	0,36	0
556	» » 10 » » »	0,30	0,35	-0,02
556	» » 11 » » »	0,31	0,42	+0,03
556	» » 12 » » »	0,34	0,31	-0,01
557	» » 1—2 » » »	0,29	0,23	0
557	» » 2—3 » » »	0,29	0,22	-0,01
557	» » 9 » » »	0,55	0,58	+0,02
557	» » 14 » » »	0,11	0,55	+0,05
558	» » 0,3 » » »	0,36	0,22	+0,01
558	» » 1,0 » » »	0,42	0,30	+0,015
558	» » 1,0 » » »	0,25	0,22	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
558	Rygge, 2—3,5 m dyp, Østfold	0,225	0,25	+0,015
558	» 3,5—4 » » »	0,29	0,45	0
560	» 2 » » »	0,32	0,23	+0,03
560	» 3 » » »	0,26	0,23	0
560	» 5 » » »	0,26	0,245	0
560	» 8 » » »	0,27	0,23	0
	Gardermoen, 0—0,35 m dyp, Akershus	0,24	0,31	-0,01
	» 0,35—1 » » »	0,28	0,26	+0,01
	» 1—2,3 » » »	0,22	0,24	+0,02
	» 2,3—3,9 » » »	0,46	0,22	0
	» 4,5—12,9 » » »	0,19	0,28	-0,02
751	Skyrud, Haslemoen, 2 m dyp, Hedmark	28,0	1,0	-0,08
769	» » 6,5 » » »	2,0	1,02	+0,15
769	» » 11,5 » » »	0,11	0,28	-0,03
769	» » 14,5 » » »	0,11	0,31	-0,02
1133	Bøhler, Hobøl, I, 1,75 m dyp, Østfold	1,35	1,00	0
1135	Petterson, » II, 3,5 » » »	2,5	1,12	0
1136	» » III, 3,75 » » »	2,05	1,04	0
1137	» » IV, 0,5 » » »	2,1	1,27	-0,14
1139	» » II, 0,5 » » »	2,95	1,12	+0,05
1467	Tynset, Hedmark	0,065	0,53	-0,04
1468	» »	0,039	0,44	-0,03
4152	Mandalselven v/munning, V.Agder	0,78	0,46	0
4073	Kinsarvik, Hordaland	2,6	0,48	0
647	Blindheim, Arna, »	0,05	0,56	0
693	Flåmoen, Rennebu, S. Trøndelag	9	0,76	-0,10
744	Drøbak, Akershus	3,2	0,48	0
M 75	Noresund bru, Buskerud	0,3	0,3	0
M 74	» »	0,036	0,53	0
M 73	» »	0,03	0,53	0
M 80	Elstad, Eidsvoll, Akershus	0,135	0,34	+0,03
6454	Eidsvoll, »	0,34	0,34	0
M 11	Skedsmo, »	0,38	0,4	0
M 12	» »	0,25	0,23	0
M 13	» »	0,34	0,29	0
M 14	» »	0,30	0,39	0
1826	Haslemoen, km 17,9 dyp 0,7—1 m Hedmark	0,018	0,78	-0,08
2128	» » 17,915 » 0,5—1 » »	0,012	0,78	0
2097	» » 12,915 » 0,25—0,7 » »	0,027	0,7	0
2102	» » 14,185 » 1—1,4 » »	0,027	0,68	-0,08
2105	» » 14,215 » 1—1,3 » »	0,027	0,74	-0,06
2115	» » 16,885 » 0,3—0,7 » »	0,073	0,78	+0,05
1823	» » 16,9 » 0,2—0,5 » »	0,05	0,78	0
2119	» » 16,915 » 0,15—0,35 » »	0,054	0,8	0
2120	» » 16,915 » 0,35—0,6 » »	0,05	0,72	0
1808	» » 12,9 » 0,65—0,9 » »	0,05	0,34	0
2086	» » 12,285 » 0,9—1,2 » »	0,09	0,48	0
2098	» » 12,915 » 0,7—1 » »	0,12	0,36	0
2175	» » 12,3 » 2 » »	0,155	0,36	0
2090	» » 12,325 » 1—1,3 » »	0,2	0,34	0
2094	» » 12,885 » 1—1,3 » »	0,18	0,44	0
2106	» » 14,215 » 1,3—1,5 » »	0,2	0,32	0
2107	» » 14,885 » 0,8 » »	0,21	0,3	0
2108	» » 14,915 » 1,2 » »	0,2	0,32	0

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
2184	Haslemoen, km 16,0 » 2 m Hedmark	0,22	0,28	0
2116	» » 16,885 » 0,7—1,3 » »	0,2	0,32	0
2125	» » 17,885 » 1—1,3 » »	0,2	0,34	0
2129	» » 17,915 » 1—1,3 » »	0,23	0,3	0
2176	» » 12,3 » 3 » »	0,28	0,23	0
2178	» » 12,9 » 2—3 » »	0,25	0,22	0
2181	» » 14,2 » 2 » »	0,23	0,16	0
2182	» » 14,2 » 3 » »	0,29	0,18	0
2185	» » 16 » 3 » »	0,32	0,25	0
2121	» » 16,915 » 0,6—1,3 » »	0,29	0,27	0
GH	Haslemoen flyplass, dyp 1 m .....	0,041	0,35	0
M 1736	» » dyp 6,8—7,4 m .....	0,068	0,19	0
2133	» » km 18,885, dyp 0,8—1,3 m ..	0,035	0,42	0
1829	» » » 18,9, » 0,2—0,5 » ..	0,12	0,52	-0,06
2137	» » » 18,915, » 0,3—0,85 » ..	0,026	0,88	+0,03
2138	» » » 18,915, » 0,85—1,3 » ..	0,125	0,56	+0,04
1832	» » » 19,2, » 0,2—0,3 » ..	0,095	0,52	-0,05
5 a G	» » » 2—3 » ..	0,28	0,23	0
5 b G	» » » 0—1 » ..	0,029	0,28	0
4 G	Jømna stasjon, » 0—3 » ..	0,11	0,25	0
M 1729	Haslemoen flyplass, hull I, 1,5 m dyp, Hedm.	0,265	0,23	-0,01
M 1730	» » » 2,7—3,3 » » »	0,48	0,21	-0,01
M 1731	» » » 4,7—5,3 » » »	0,39	0,25	+0,04
M 1732	» » » 6,7—7,3 » » »	0,35	0,26	+0,02
M 1733	» » hull II, 1,4—1,6 » » »	0,41	0,24	0
M 1734	» » » 2,7—3,3 » » »	0,345	0,16	0
M 1735	» » » 4,7—5,3 » » »	0,345	0,23	-0,01
M 1737	» » hull III, 1,4—1,6 » » »	0,25	0,27	0
M 1738	» » » 2,7—3,1 » » »	0,4	0,3	0
M 1739	» » » 4,7—5,3 » » »	0,52	0,29	-0,01
M 1740	» » » 6,7—7,3 » » »	0,4	0,28	0
M 1741	» » hull IV, 1,4—1,6 » » »	0,27	0,19	0
M 1742	» » » 2,7—3,3 » » »	0,38	0,26	0
M 1743	» » » 4,7—5,3 » » »	0,12	0,38	0
M 1744	» » » 6,9—7,5 » » »	0,08	0,58	-0,08
M 1745	» » hull V, 1,4—1,6 » » »	0,31	0,20	+0,01
M 1746	» » » 2,7—3,3 » » »	0,49	0,25	0
M 1747	» » » 4,7—5,3 » » »	0,32	0,22	0
M 1748	» » » 6 » » »	0,38	0,11	0
M 1749	» » hull VI, 1,4—1,6 » » »	0,345	0,18	0
M 1750	» » » 3 » » »	0,345	0,24	0
M 1751	» » » 4,7—5,3 » » »	0,26	0,23	0
M 1752	» » » 6,7—7,3 » » »	0,155	0,38	0
M 1753	» » hull VII, 1,4—1,6 » » »	0,24	0,22	-0,02

## Morener, glacifluviale og postglaciale elveavsetninger

(store gjennomsnittsprøver fra grustak)

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
3408	Mørlandsmoen, Moland, A. Agder	0,65	0,46	+0,025
3104	Trygstad, Hønefoss, Buskerud	1,5	1,1	+0,14
3106	Skraperud, »	5,6	1,0	-0,13
3113	Indregård, Knutset, Gjemnes, Møre og Romsdal	1,4	0,82	-0,02
3126	Kleplundsmoen, Sogneelva, V. Agder	2,2	0,95	+0,02
3127	» » »	0,7	0,72	+0,16
3131	Engen grustak, I, Valsøyfjord, Møre og Romsdal	1,4	0,93	+0,03
3132	» » 2, »	3,5	1,36	+0,07
3133	» » 3, »	2,4	1,14	+0,04
3134	» » 4, »	7,9	1,22	+0,01
3145	Bjørnefjell, Narvik, Nordland	1,9	0,76	+0,02
3146	Beisfjord, Nordland	2,7	1,16	0
3972	Harkmark, Kr.sand S., V. Agder	2,4	1,41	+0,2
3981	Verdalen, N. Trøndelag	3,9	0,92	0
3840	Meieritaket, Opdøl, Møre og Romsdal	4	0,84	+0,02
4023	Tjernet, Os, Hedmark	1,4	0,88	+0,08
3128	Masta, Søgne, V. Agder	3,5	1,05	-0,04
3258	Kvastad, Stokken, A. Agder	0,88	0,56	-0,05
3259	» » »	0,9	0,82	+0,11
3171	Høljarasta, N. Land-Etnedal, Oppland	0,59	0,9	+0,04
3190	Augland i Greipstad, V. Agder	1,4	1,34	+0,2
2718 A	Herstua v/Hurdalsjøen, Akershus	1,5	1,02	+0,17
2718 B	» » »	0,65	0,6	+0,1
2719	Mannerud, Eidsvoll, »	1,1	0,85	+0,1
2733	Hen, Hønefoss, Buskerud	1,4	1,28	+0,3
2841	Opdøl, Møre og Romsdal	2	1,28	+0,04
3513	Rekefjord, Fv. 489, (Hauge), Rogaland	0,7	1,30	+0,05
3514	Hauge-Jøssingfjord, Rv. 40, »	1,55	1,24	0
3594	Herstrøm, N. Eiker, Buskerud	1,4	0,73	+0,09
3653	Gustkiste, Meheia, »	2,57	0,82	+0,06
3713	Tvindehaugen, Valdres, Oppland	0,54	0,82	+0,04
3730	Kappelsrud, Hakadal, Akershus	3,45	1,03	+0,1
3732	Hakadal, »	1,9	0,7	+0,06
215	Bottenskråningen, Flå, Buskerud	1,25	0,72	+0,07
218	Miganbergene, Krødsherad, »	0,86	0,72	+0,04
220	Vegaker, »	1,15	0,69	0
2235	Hval bru, Ådalen, »	0,8	0,86	0
2236	» » »	0,72	0,54	-0,015
4153	Engenes, Nes, Flekkefjord, V. Agder	1,35	0,62	-0,01
185	Vottanes, Skjåk, Oppland	0,22	0,76	-0,03
679	Bjørndalen, Trengereid, Hordaland	0,25	0,50	0
674	Eidanger, Telemark	0,46	1,05	-0,07
743	Oppstad, Skarnes, S. Odal, Hedmark	0,39	0,87	+0,06
774	Lakselv, Finnmark	1,6	0,56	0
672	Drammen, Buskerud	0,61	0,71	0
650	Sigstadmoen, Biri, Oppland	3	1,23	+0,02
652	Sveen, Biri, »	2	0,95	+0,18
645	Blindheim, Arna, Hordaland	0,32	1,25	+0,19
684	Herland, Trengereid, »	1,8	1,0	-0,03

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
682	Romslo, Trengereid, Hordaland	2,4	1,1	-0,18
676	Eidanger, Telemark	3,7	1,06	-0,18
704	Lindelia, Søgne, V. Agder	0,6	1,29	+0,04
691	Moen, Opdal, S. Trøndelag	1,5	0,62	+0,05
692	Gisna, Gisneåsen, »	1,7	0,8	0
694	Gravrok, Melhus, »	1,4	1,21	+0,11
695	Løre, Flå, »	3,2	0,97	-0,06
696	Kjelstad, Flå, »	0,9	1,20	+0,22
697	Reppe, Hommelvika, »	3,2	1,27	0
699	Storesand, Hommelvika, »	2	1,22	+0,07
701	Karlslyst, Hommelvika, »	1,35	0,83	+0,04
703	Smedeplassen, Hommelvika, »	0,9	0,48	+0,03
799	Prestegårdsjordet, Hobøl, Østfold	0,7	0,72	+0,02
193	Sunde, Madla, Rogaland	0,95	0,86	0
319	Jevne, Tretten, Oppland	4	0,7	0
M 15	Revhaugen, Grane, Nordland	2,30	1,1	0
M 16	Sefrivatn, » »	2,95	0,93	-0,04
M 17	Strendene, » »	1,95	0,75	+0,02
M 18	Fjellbekkmo, » »	5,56	0,79	-0,04
M 19	Vassbuktenget, » »	2,30	0,74	0
M 20	Grane, » »	3,4	1,02	-0,02
M 21	Laksfoss, » »	1,45	0,75	+0,07
M 22	Fallmo, » »	1,80	0,95	+0,06
M 23	Lilleenget, Vefsn, »	1,70	0,80	+0,08
M 25	Jomfrurem, » »	8,8	1,14	-0,23
M 26	Brekken, » »	2,55	0,61	+0,01
M 27	Ømmervassbukt, Drevja, »	1,9	1,11	0
M 28	Brattli, » »	0,64	0,5	+0,04
M 29	Drevassbukt, Elsfjord, »	2,1	0,86	+0,06
M 38	Finneidfjord, Hemnes, »	0,88	0,92	+0,14
M 39	Fagerlimoen, Korgen, »	1,75	1,07	+0,16
M 40	Tronesmo, » »	2,2	0,82	-0,03
M 41	Brufjellmo, » »	1,35	1,01	+0,04
M 42	Bjuråmo, » »	1,95	0,59	+0,02
M 43	Salarem, » »	1,20	0,70	0
M 44	Forsmoen, » »	2,0	0,91	+0,07
M 45	Lillemo, » »	2,0	1,03	0
M 46	Trettbakken, » »	1,15	0,85	+0,04
M 47	Vallåmoen, » »	1,5	0,86	+0,08
M 48	Engesmoen, » »	1,4	0,67	0
M 50	Tjøtta, » »	3,5	1,03	-0,11
M 51	Meisfjord, Leirfjord, »	1,05	0,75	+0,05
M 52	Høgstlandet, Drevja »	1,65	0,73	0
M 53	Forsland, Leirfjord, »	1,75	0,79	+0,01
M 54	Breimo, Alstadhaug, »	1,95	0,92	0
M 55	Søvik-Skaret, » »	1,25	1,16	+0,06
M 59	Skogmo, Brønnøy, »	2,0	1,00	+0,08
M 60	Barstad, Bindal, »	0,85	0,81	+0,07
M 61	Sund, Sømna, »	2,6	0,83	+0,09
M 62	Storfjord, Velfjord, »	1,2	0,66	+0,04
M 64	Kroknes, Brønnøy, »	1,0	1,23	+0,26
M 172	Øberg grustak, Idd, Østfold	1,15	0,76	+0,07
M 173	» » » »	0,6	0,71	+0,08
M 174	» » » »	1,15	1,05	+0,14

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
M 175	Øberg grustak, Idd, Østfold	0,6	0,90	+0,13
M 176	» » » »	2,05	1,02	-0,06
M 177	» » » »	0,8	0,85	+0,02
4411	Merket, Tisleidalen, Oppland	4,75	0,65	0
4568	Ryggkollen, N. Eiker, Buskerud	2,5	1,05	+0,04
4624	Øverkvern, Brumundalen, Hedmark	1,15	0,80	+0,04
4695	Blindheim, Arna, Hordaland	0,285	0,47	0
4826	Nybrua, Kongsvinger, Hedmark	0,6	0,74	+0,08
4850	Fana, Hordaland	1,5	0,92	-0,05
4859	Hovinmoen, Jessheim, Akershus	0,74	0,93	+0,07
5079	Mosbrua, Østre Slidre, Oppland	1,15	1,06	+0,09
5091	Kjølstad, Nes, Akershus	0,18	0,53	+0,03
5092	Vorma, Minnesund, »	0,54	0,65	+0,04
5180	Fløtterud, Ullvik, Hordaland	2,6	0,81	+0,08
1760	Aksland, Skånevik, »	1,65	1,105	-0,10
1761	Masgårdsleitet, Etne, »	3,1	0,78	-0,13
1762	» » » »	2,4	0,89	-0,06
1791	Boen, Tveit, V. Agder	14,5	0,76	-0,08
2048	Rafdahl, Stord, Hordaland	0,7	0,65	+0,02
2158	Prestegårdsskogen, Kråkstad, Østfold	1,20	1,20	-0,01
2159	Valdres Tveitmoen, Oppland	0,7	0,63	+0,08
2203	Ringshaug, Sem, Vestfold	1,25	1,21	-0,11
2204	Berge bru, Valdres, Oppland	2,4	1,04	-0,02
2223	Brumundal-Løkendal-Moelv, dyp 0,6-1,5 m, Hedm.	0,14	0,65	-0,06
2031	Kaldsveen, Romedal, » 2 » »	7,0	1,56	-0,16
2032	» » » 3 » »	5,3	1,26	-0,11
2033	» » » 2 » »	2,45	1,43	-0,14
2034	» » » 3 » »	4,0	1,73	-0,14
2035	» » » 4 » »	7,1	1,54	-0,16
2036	» » » 5 » »	13,0	1,87	-0,28
2044	Ænes, Kvinnherad, Hordaland	0,63	0,73	+0,06
2045	» » » »	0,6	0,67	+0,08
1755	Eik, » »	1,25	1,08	+0,02
1756	Feet, » »	2,70	0,86	-0,04
1757	Skeie, » »	1,50	1,32	0
1758	Askland, dyp 1,5 m Skånevik, Hordaland	1,35	1,22	-0,12
1759	» » 1 » » »	2,10	1,22	-0,12
2046	Bruem, Telemark	1,8	0,73	0
2065	Laskogen, 3 lag sams, Østre Toten, Oppland	2,8	0,85	+0,02
2076 a	Hakadal, Akershus	9,6	0,81	-0,21
2285	Espa-Grundset, Hedmark	0,315	0,83	+0,05
2229	Sanda bru, Øvre Bø, 8 m dyp, Telemark	0,1	0,54	+0,10
2229	» » 15 » » »	0,39	1,30	+0,04
2229	» » 10 » » »	0,2	0,63	-0,02
2359	Dynna, Gran, Oppland	4,4	1,04	+0,01
2362	Hurdal, Akershus	2,05	0,80	+0,02
2363	Hokksund, Buskerud	5,6	1,24	-0,16
2496	Sveen, Biri, Oppland	0,71	0,74	0
1521	Bryhnåsen, Romedal, dyp 1 m, Hedmark	7,5	1,38	-0,16
1522	» » » 3 » »	2,4	1,06	0
1532	Holen v/Furnes, Hedmark	2,5	1,25	-0,28
1552	Strøm, Kongsvinger, »	0,24	0,60	+0,06
1512	Djupgrop, Spone, Buskerud	1,8	0,90	+0,04
1513	Bøhn, » »	2,6	1,04	+0,12

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
1470	Sommervoll, dyp 1 m, Fauske, Nordland...	1,05	1,20	-0,02
1471	Vangen, » 1—10 » » » .....	1,9	1,20	-0,06
1473	Veme, Hønefoss, Buskerud .....	0,82	0,46	0
1378	Kvam, Oppland .....	1,15	0,60	-0,04
1419	Reinsvoll, Brandbu » .....	6,1	0,78	0
1420	Breiskallen, » » .....	8,0	0,86	-0,14
1462	Fiskå, Treungen, Telemark .....	1,9	0,62	-0,02
1469	Misvær, Skjærstad, Nordland .....	1,4	1,04	+0,04
1371	Sandbakkhei, Mo, » .....	1,35	0,64	+0,06
1379	Auli bru, Vestfold .....	0,45	0,63	+0,05
1381	Tokse, Nord-Fron, Oppland .....	2,15	0,98	-0,15
1382	Aukland, Greipstad, V. Agder .....	3,5	0,88	0
2377 A	Skjolden, Fortun, Sogn og Fjordane .....	0,69	1,03	+0,02
2377 B	» » » .....	0,47	0,98	-0,03
2392	Sundby, Ås, Akershus .....	1,4	0,42	-0,01
2393	Ski, Akershus .....	0,47	0,67	+0,12
2394	» » .....	0,45	1,02	+0,24
2417	Trygstad, Hønefoss, Buskerud .....	1,5	0,72	0
2418	» » .....	2,45	1,19	+0,14
2419	Sanda bru, Telemark .....	3,45	0,95	+0,03
2422	Øvre Bø, » .....	2,65	0,92	+0,14
2431	Søndeled gård, A. Agder .....	2,0	0,96	+0,06
2445	Gjerne, Vang, Oppland .....	2,5	1,13	-0,05
2506	Forsøksveg, Asker, Akershus .....	3,8	1,09	-0,06
2446	Fagerlund, Torpa, Oppland .....	1,05	0,72	+0,03
2487	Stigvatsbru, Åmli, A. Agder .....	1,35	0,55	+0,05
2489	Ula, Namsos, N. Trøndelag .....	2,15	0,75	-0,04
2490	Fjellsettås, Namsos, » .....	1,35	0,94	+0,07
2491	Skraperud, Hønefoss, Buskerud .....	3,8	0,97	-0,02
2514	Asker, Akershus .....	2,5	1,14	-0,01
1031	Galteland, Røldal, Hordaland .....	1,15	0,99	-0,02
1035	» » .....	2,15	0,82	+0,02
1108	Augland, Greipstad, V. Agder .....	1,25	0,98	+0,08
1109	Masta, Søgne, » .....	1,40	0,85	+0,10
1113	Furuset, Grorud, Akershus .....	0,13	0,55	0
1151	Opdalhei, Mo, dyp 2 m, Nordland .....	17,0	1,03	-0,28
1155	Mangholmheia, » 4 » » .....	16,5	1,46	-0,28
1156	» » 3 » » .....	3,2	1,44	-0,09
1274	Veden Berg v/Halden, Østfold .....	1,05	0,61	0
1337	Åshaugen, Sande, Vestfold .....	0,75	0,84	+0,08
1315	Hauan, Andebu, » .....	1,70	1,54	-0,04
1343	Gravrok, Melhus, S. Trøndelag .....	1,80	0,89	-0,08
1360	Håsken, Andebu, Vestfold .....	0,57	0,54	+0,12
6220	Borge v/Fredrikstad, Østfold .....	1,25	1,05	0
M 213	» » » .....	0,70	1,00	0
501	Malåen, Moi, Rogaland .....	3,35	1,00	0
503	» » » .....	1,1	1,46	+0,20
504	» » » .....	0,45	1,10	+0,26
508	Skarset, Buskerud .....	1,55	1,25	+0,01
612	Bubakken, Kvikne, Hedmark .....	1,85	0,99	+0,02
176	Åshaugen, Sande, Vestfold .....	1,70	1,71	+0,18
268	Forset bru, V. Gausdal, Oppland .....	4,0	1,33	-0,06
98	Sitpå, Brandbu, » .....	3,35	0,60	-0,03
140	Ormhamargruva, N. Aurdal, » .....	1,85	0,54	-0,01

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
461	Herstuen v/Hurdalsjøen, Akershus	0,44	0,53	+0,01
462	» » »	1,5	0,94	+0,05
471	Fredly, Bærum, »	2,6	1,15	-0,08
472	» » »	1,65	1,12	-0,03
484	Råne, Fiskum, Buskerud	2,7	1,16	0
136	Leira gruva, N. Aurdal, Oppland	2,3	0,72	+0,02
139	Merkisgruva, » »	1,35	0,58	-0,02
129	Sørum, S. Aurdal, »	1,5	0,76	+0,02
130	Plassen, » »	1,15	0,55	-0,03
131	Muggedalen, » »	2,45	0,56	-0,04
108	Tveitmoen, Vang, »	1,50	0,81	+0,01
110	Haugsetplanet, V. Slidre, »	0,9	0,97	+0,12
111	Stavenjordgruva, N. Aurdal »	1,45	0,77	-0,04
151	Mosby, Oddernes, V. Agder	1,4	0,73	+0,02
150	Kvåle, Tveit, »	1,25	0,72	+0,08
390	Haugen, Gjerstad, A. Agder	5	1,13	-0,05
392	» » »	1,15	0,52	0
391	» » »	3,9	0,77	+0,06
394	Moland, »	3,0	1,18	-0,05
396	» » »	2,5	1,02	+0,02
3717	Helvik, Egersund, Rogaland	1,8	0,84	0
3718	Heigrestad, » »	0,8	0,58	+0,03
4035	Kjeller, v/Lillestrøm, Akershus	0,68	0,68	+0,09
4036	» » »	0,80	1,08	+0,16
4067	Åmot, Kvinnesdal, V. Agder	5	1,48	-0,16
3841	Kjeller, v/Lillestrøm, Akershus	0,46	0,65	+0,12
3933	Sveen, Redalen, Oppland	0,8	0,99	+0,09
267 I	Boleng, Lillehammer, »	4,5	0,8	+0,04
269	Segalstadmoen, Ø. Gausdal, »	6,5	0,95	+0,02
611	Rastvangtun, Kvikne, Hedmark	1,65	1,02	+0,03
4787	Ottarsrud, Frogn, Akershus	1,1	1,13	-0,06
4116	Løgereid, Årdalstangen, Sogn og Fjordane	0,7	0,83	0
4118	Ytremo, Årdal, »	2,2	1,13	+0,01
4125	Hauerseter, Akershus	7	1,50	-0,20
4144	Randevjedalen, A. Agder	0,6	0,82	+0,17
4145	Fjordheim, Biri, Oppland	0,95	0,89	+0,11
154	Berge, Øvrebo, V. Agder	0,22	0,99	+0,05
M 63	Flatmo, Tosenfjorden, Nordland	0,105	0,95	+0,12
1793	Varpekjerr, Tveit, V. Agder	0,17	0,98	+0,03
2838	Grimsrud, Hølen, Akershus	0,47	1,03	+0,06
124	Trondheimsgrua, Etnedal, Oppland	0,22	0,88	-0,06
352	Hollingdalen, S. Land, »	0,175	1,00	+0,06
459	Edland, Vå i Vinje, Telemark	0,42	1,00	+0,06
4066	Storli, Fjotland, V. Agder	0,42	0,90	0
1208 a	Skulehus, Biri, Oppland	0,45	0,87	+0,13
1208 b	» » »	0,53	0,77	+0,06
623	Møllestad, Herefoss, A. Agder	4,0	0,88	0
5079	Mosbrua, Ø. Slidre, Oppland	1,25	1,04	+0,04
4218	Mjeldheim, Trengereid, Hordaland	1,25	0,94	0
4222	Ødegården, Hedrum, Vestfold	1,35	0,72	0
6433	Hellerud, N. Skedsmo, Akershus	0,86	0,88	+0,03
6432	Hellerud, S. Skedsmo, »	1,35	1,22	+0,24
4156	Kullmoen, Nes, »	3,4	0,84	0
4168	» » »	2,05	0,97	+0,04



Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
4157	Fjordheim, Biri, Oppland	1,45	1,22	+0,24
4159	» » »	1,15	1,03	+0,13
4158	Skulehusodden, »	0,6	0,68	+0,10
4166	Øvre Eide, Stryn, Sogn og Fjordane	1,55	0,81	0
4196	Stokke, Biri, Oppland	0,52	0,66	+0,11
4197	» » »	0,62	0,65	+0,10
4198	Kongsvinger bru, Hedemark	0,73	0,67	+0,02
4378	Bjørka, Strinda, S. Trøndelag	2,1	0,89	-0,08
5937	Løre, Flå, »	6	1,27	-0,14
5938	Gravrok, Melhus, »	0,73	0,82	+0,08
5800	Fossbråten, Etnedal, Oppland	1,65	0,78	+0,07
5779	Håvemoen, Lillehammer, »	0,35	0,76	+0,08
5780	» » »	0,42	0,74	+0,08
5497	Turmogruva, N. Aurdal, »	1,5	0,47	0
5495	Merket, » »	0,34	0,48	+0,10
5421	Linnerud, Aker, Oslo	1,2	0,84	0
5422	» » »	0,2	0,46	+0,02
5423	» » »	1,8	1,12	+0,02
5424	» » »	2	1,04	-0,02
6320	Vestby, Akershus	0,95	0,67	+0,03
6175	Skullerud, »	1,8	0,92	+0,08
6174	» » »	0,43	0,65	+0,12

### Morene og moreneleir

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
<i>Vestfold fylke</i>				
3236	Horten Verft	1,5	2,18	+0,02
3238	» (underliggende)	0,01	1,71	+0,10
1061	Tønsberg-Eidsfoss	0,15	1,23	-0,20
1363	Auli bru, Sem, hull 1, dyp 2 m.	0,053	1,89	-0,27
1365	» » » 1, » 4 »	0,105	1,50	-0,08
1366	» » » 2, » 8 »	0,085	1,46	-0,14
1370	» » » 2, » 3 »	0,079	1,54	-0,20
M 491	Tønsberg	0,0097	1,43	+0,19
M 492	»	0,27	1,41	-0,13
779	Lågen	0,0125	1,46	-0,08
752	Bommestad, Sandefjord	0,019	1,33	-0,12
1527	Storengsvingen, Hoff	0,13	1,12	+0,08
<i>Østfold fylke</i>				
M 406	Sarpsborg	0,07	1,45	-0,08
M 271	Moss	0,035	1,65	-0,18
M 398	Mysen	0,0052	1,34	-0,01
<i>Akershus og Oslo fylke.</i>				
5741	Myrer, Oslo	0,16	1,28	+0,01
5739	Maridalsvannet, Oslo	0,27	1,24	+0,16

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
745	Drøbak idrettsplass	0,08	1,63	-0,04
1728 b	Kolbotn	0,18	1,39	-0,10
151	Forsøksvegen Asker	1,05	1,77	+0,01
M 314	Lørenskog	0,12	1,75	+0,04
M 298	Nesodden	0,029	1,84	0
M 266	Kollen, Oppgård	0,30	1,78	-0,07
M 514	Seterstøa st.	0,62	1,61	+0,01
M 233	Grav, Bærum	0,014	1,14	+0,12
M 234	»	0,021	1,36	+0,10
M 528	Stensby	0,12	1,88	-0,12
G 92	Sjursøya, Oslo	0,045	1,35	-0,08
M 377	Lille Stensrud, Oslo	0,052	1,80	-0,03
2508	Forsøksvegen Asker	0,038	1,20	-0,01
M 400	Asker	0,175	1,73	+0,11
M 499	Linneklev	0,078	1,36	-0,14
M 517	Nittedal	0,0135	1,18	-0,01
M 524	Kjelsås, Oslo	0,012	1,04	+0,04
2509	Forsøksvegen Asker	0,018	1,34	0
M 403	Sannesund	0,012	1,45	-0,12
M 300	Strømmen	0,0125	1,41	-0,02
196 E	Nydalen bru, Oslo, Kote 102—104,5	0,05	1,57	-0,06
154 EI	» » » »	0,011	1,27	-0,14
154 II	» » » »	0,058	1,41	-0,08
169 E	» » » »	0,045	1,39	-0,18
182 E	» » » »	0,059	1,80	+0,20
148 E	» » » »	0,047	1,08	-0,28
163 E	» » » »	0,051	1,39	-0,14
1 SO	» » » »	0,055	1,64	-0,20
B 34 SO	» » » 107—108,2	0,039	1,15	-0,24
B 30 SO	» » » »	0,03	1,10	-0,21
B 4 SO	» » » »	0,042	1,26	-0,19
9 SO	» » » »	0,03	1,26	-0,20
4 SO	» » » 105,5—106,1	0,6	1,77	-0,14
8 SO	» » » 108,2—110	0,3	1,73	+0,06
806 a	Ljanskollen, dyp 1 m	0,0041	0,86	-0,04
806 b	» » 1,5 »	0,005	0,95	-0,04
806 c	» » 2 »	0,0065	0,97	-0,01
806 d	» » 2,5 »	0,005	0,92	0
806 e	» » 3 »	0,0115	1,14	-0,05
806 f	» » 3,5 »	0,012	1,27	0
T.A. 1	Hellerud, » 5 »	0,017	1,04	+0,03
T.A. 2	» » 5,5 »	0,0058	1,37	+0,02
T.A. 3	» » 6,1 »	0,0062	1,52	-0,12
T.A. 4	» » 9,1 »	0,0105	1,50	-0,06
<i>Buskerud fylke.</i>				
635	Kvelperud, Ål	0,135	2,30	+0,14
636	Upen, Torp	0,075	1,64	-0,06
637	Personbråten, Gol	0,19	1,68	+0,12
638	Eidsberget, Gol	0,02	2,14	+0,22
639	Nipmoen, Åsgården	0,17	2,32	+0,14
640	Elghornbekken, Gol	0,20	2,14	+0,18
641	Svenkerud, Gol	0,21	1,76	-0,06

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
5041	Islandsrud, Nes .....	0,058	1,68	-0,18
5042	» » .....	0,045	1,66	-0,19
506	Halsteingardstølen, Ustaoset .....	2,30	1,39	-0,09
747	Rukkedalen, Nesbyen .....	0,025	1,68	-0,10
G 103	Halvorgård, Hol .....	1,0	1,91	+0,04
M 36-1	Einset, Strandeavatn, Hol .....	1,0	1,63	+0,03
M 2-5	» » » .....	1,75	1,77	-0,12
G 161	Gurostøl, Strandeavatn, Hol .....	1,50	1,58	-0,02
G 162	» » » .....	1,15	1,44	-0,11
G 163	» » » .....	0,20	1,43	+0,08
G 164	» » » .....	1,15	1,75	-0,16
G 165	» » » .....	0,12	1,30	+0,23
G 166	» » » .....	1,31	1,71	-0,09
G 167	» » » .....	2,20	1,49	-0,13
G 168	» » » .....	0,25	1,52	+0,11
M 20-1	Leine, Strandeavatn, Hol .....	0,58	1,06	+0,09
M 20-2	» » » .....	0,02	1,0	+0,09
M 21-1	» » » .....	1,3	2,26	-0,30
M 21-2	» » » .....	0,17	1,84	0
M 21-3	» » » .....	0,019	1,59	+0,40
M 21-4	» » » .....	0,021	1,47	+0,25
M 22-4	» » » .....	0,47	2,21	-0,24
M 23-1	» » » .....	3,6	1,24	-0,26
M 23-2	» » » .....	0,21	2,18	-0,04
M 23-3	» » » .....	0,029	1,79	+0,38
M 24-1	» » » .....	0,02	1,63	+0,56
M 24-2	» » » .....	0,029	1,63	+0,48
M 24-3	» » » .....	0,021	1,12	+0,16
M 25-2	» » » .....	0,39	1,58	-0,09
M 25-3	» » » .....	0,105	1,76	+0,08
M 26-1	» » » .....	0,23	1,78	-0,06
M 26-2	» » » .....	0,75	1,60	-0,06
M 27-1	» » » .....	0,019	1,13	+0,28
M 27-2	» » » .....	0,15	1,83	0
M 27-3	» » » .....	1,05	1,52	-0,02
M 28-1	» » » .....	0,125	1,79	-0,03
M 28-2	» » » .....	1,5	1,22	+0,04
M 29-1	» » » .....	0,017	1,08	+0,20
M 29-2	» » » .....	0,029	1,50	+0,28
M 30-1	» » » .....	1,2	1,73	-0,04
M 30-2	» » » .....	0,76	1,85	+0,03
M 30-3	» » » .....	0,90	1,66	-0,02
M 31-1	» » » .....	0,59	1,83	-0,07
M 31-2	» » » .....	0,71	1,65	-0,06
M 31-3	» » » .....	1,5	1,63	-0,13
M 2-3	» » » .....	0,038	1,95	+0,29
M 2-4	» » » .....	0,0165	1,14	+0,21
M 2-1	Haugelistølen, Strandeavatn, Hol .....	0,029	1,79	+0,31
M 2-2	» » » .....	0,125	2,19	+0,17
M 32-1	» » » .....	0,027	1,82	+0,38
M 32-2	Haugelistølen, Strandeavatn, Hol .....	0,029	2,09	+0,46
M 32-3	» » » .....	0,032	1,69	+0,26
M 33-1	» » » .....	0,025	1,37	+0,21
M 33-2	» » » .....	0,035	2,06	+0,49

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
M 34-1	Haugelistølen, Strandevatn, Hol	0,018	1,63	+0,38
M 34-2	» » »	0,025	1,65	+0,34
M 34-3	» » »	0,11	2,22	+0,22
M 34-4	» » »	0,036	1,75	+0,33
M 35-1	» » »	0,032	1,65	+0,27
507	Ustaoset, Geilo	0,165	1,08	+0,14
750	Halne, Hol	0,20	1,23	+0,13
<i>Hedmark fylke</i>				
4423	Bronken, F.v. 108, Elverum-Våler	0,17	1,95	+0,21
5552	Alstad, Rv. 100, km 8,58	0,30	2,30	+0,18
5555	Opstad, Rv. 100, km 10,281	0,26	2,42	+0,28
5558	Vang-Løten grense, Rv. 100, km 11,386	0,40	2,25	+0,45
5561	Sveberg, Rv. 100, km 12,451	0,25	2,09	+0,47
5564	Grøholt vegkryss, Rv. 100, km 15,25	0,34	1,74	+0,04
a 55	Grønstad, Stange	0,12	2,17	-0,09
a 54	Kolstad, »	0,063	2,17	+0,10
5570	Østre Husom, Rv. 100	0,16	2,02	+0,08
5573	Rv. 100	0,21	2,09	+0,29
5576	Tobekk bru	0,22	1,94	+0,19
5731	Røne, Romedal	0,6	1,58	+0,29
298	Kolstad, Ringsaker	1,0	1,85	+0,20
M 1	Nes-Helgøya, Mjøsa	0,052	1,58	-0,10
M 2	» »	0,02	2,26	+0,08
420	Rv. 80, km 86,32	8,5	1,62	-0,16
876	Tynset	0,007	1,44	+0,25
a 60	Akselstua, Tangen, ny bygdeveg	0,06	1,57	+0,18
6309	Stavseng flyplass II, Hamar	0,064	1,45	+0,08
1952	Rv. 100 v/kay, 1 m dyp	0,095	1,60	-0,10
1936	Rv. 50 v/jernb. undergang, Stange dyp 1 m	0,14	2,51	+0,16
1956	Rv. 400 v/Opstad, dyp 1 m	0,3	1,80	+0,25
1960	» v/Linholt, dyp 1 m	0,078	1,66	+0,09
1968	Fv. 117 v/Basterud, dyp 1 m	0,18	1,64	+0,08
1912	Rv. 50 v/Håve, km 154,4, dyp 1 m	0,35	2,05	0
1916	» v/Kvernhusbråtten, km 90,8, dyp 1 m	0,013	1,87	+0,18
1928	» v/Stensdalen, km 109,04, dyp 1 m	0,22	1,60	+0,08
1975	Stavsjoen, Nes	0,065	2,40	+0,17
2225	Brumundalen-Løkendalen-Moelv, dyp 1—1,5 m	0,26	2,17	+0,17
2283	Espa-Grundset, dyp 1—1,5 m	8,2	1,71	-0,27
2286	» » 0—2 »	4,7	2,28	-0,38
2287	» » 2—3 »	1,8	2,22	-0,06
2302	Rv. 100 » 1,2 »	0,61	2,34	+0,41
2273	Espa-Grundset, » 0,5—1,5 »	0,33	1,33	+0,19
2274	» » 0,5—2 »	2,1	1,83	-0,08
2275 B	» » »	4,0	1,63	-0,18
2276 B	» » 2 »	0,7	1,85	+0,16
2277	» » 0,5—2 »	0,45	1,86	+0,26
1516	Hovsmarka v/Mysjua, dyp 2 m	0,47	2,45	+0,30
1518	Evensrud, Romedal, » 1 »	3,0	1,72	-0,12
1519	Kolsmoen, » 1 »	4,1	1,64	-0,19
1520	Meltjernet, » 2 »	2,8	1,74	-0,25
1326	Tangstubakken, Tangen, Stange	0,003	1,12	+0,08
5043	Høllingstad, Løten, dyp 0,5—2,75 m	0,6	2,27	+0,47
5044	» » » »	1,25	2,23	+0,43

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
5045	Høllingstad, Løten, dyp 0,5—2,75 m	1,25	2,51	+0,43
5046	» » » » »	0,45	2,17	+0,43
5048	» » » » »	4,05	2,05	+0,02
5049	» » » » »	1,25	2,67	+0,43
5732	Evenrud, Romedal	2,3	1,20	+0,03
5425	Gundereng, Løten	1,5	1,67	+0,02
M 276	Hamar	0,105	1,96	0
M 277	»	0,31	1,77	+0,07
M 280	»	0,39	2,00	-0,06
M 282	»	0,28	1,83	+0,02
M 286	»	0,25	2,01	+0,18
M 288	»	1,0	2,14	-0,16
M 292	»	0,19	1,78	0
M 301	»	0,36	1,99	-0,10
M 397	Brumundal	0,265	1,73	-0,04
1 d	Djupdalsbekken, Foldal	0,095	1,71	+0,32
5824	Stokke, Innsett	0,05	1,06	-0,08
1320	Skramstadsvingen, Løten	0,06	1,08	-0,12
1163	Stein, Moelv, Ringsaker	0,0115	1,04	+0,13
1182	Våler, Våler	0,01	1,17	-0,12
875	Mengshol, Nes	0,01	1,37	0
666	» »	0,0125	1,49	0
734	Stein, Moelv, Ringsaker	0,024	1,31	-0,18
2266	Rv. 50 v/km 159,64, 0,5—2 m dyp	0,06	1,11	+0,16
1118	Stein, Moelv, Ringsaker	0,0018	1,04	+0,16
<i>Oppland fylke</i>				
3714	Målnes, Valdres	0,64	1,85	+0,12
5194	Brandbu	0,23	1,58	+0,14
2736-39	Brandbu	2,5	2,18	+0,10
930	Hallingdalskjerringa, Brandbu	0,14	1,6	-0,04
320	Måkeruddalen	0,08	2,26	+0,02
326	Solvang skole, Nordre Fron, Sjøa	0,047	1,49	+0,22
327	Haugen, » » »	0,065	1,28	+0,10
182	Bukkestein, Vågå	1,5	1,16	-0,13
927	Skreifjella, pel 904	0,02	1,84	-0,06
181	Veslekleiven, Hallingsøyen	0,15	1,68	+0,12
183	Bjørviken, Vågå	0,085	1,66	+0,14
184	Svea, Lom	0,26	1,62	+0,07
270	Neverå-dalen, Østre Gausdal	0,11	2,11	+0,02
186	Skotte Lora	0,065	1,72	-0,14
748	Redalen, Gjøvik	0,079	1,85	+0,04
802	Bjørnsveen, Gjøvik	0,045	1,72	-0,12
103	Rv. 60, 600 m syd, Nystuen, Tyin	0,29	1,30	+0,11
104	Bjørndalshola, 520 m, Tyinsveg, nr. 230	1,9	1,46	-0,23
105	Varpeholet, 500 syd, Varpebu, Rv. 60	1,05	1,43	-0,21
109	Lome kirke, Rv. 60, V. Slidre	1,05	1,30	-0,19
112	Høymannsberg, Rv. 60, N. Aurdal	0,47	1,28	+0,02
113	Svarttjern, veg 225, Bygdin	1,15	1,54	0
114	Smørkoll, Bitihorn, V. 225, Ø. Slidre	0,58	1,34	+0,05
M 5	Eidsbugaren, Bygdin	0,20	1,52	+0,18
M 4	» »	0,62	1,81	+0,10
2399	Skumsjøvegen, Brandbu	1,8	1,83	-0,10
1207	Roterud, Biri	0,125	1,35	-0,22

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
1237	Geiteryggen, Brandbu	2,5	1,27	+0,02
1372	Gruamarka, Lunner	1,4	1,64	-0,04
1563	Elverhøy, Brandbu, hull A 1, dyp 1 m	0,24	1,23	+0,02
1564	» » » A 2, » 1,5 »	0,51	1,75	+0,06
1565	» » » B 1, » 1 »	0,45	1,77	+0,01
1566	» » » B 2, » 2 »	0,285	1,48	+0,04
135	Mittbendgruva, Nord-Hurdal	0,7	1,66	-0,02
126	Mariholet, Nordre Land	0,62	1,56	+0,07
127	Skøyengruva, »	0,58	1,50	+0,22
128	Strømmen, Sør-Aurdal	0,35	1,7	0
133	Sparkevik, »	1,8	1,53	-0,31
134	Rosenlund	0,47	1,54	-0,04
137	Brattebråten, Nord Aurdal,	1,35	1,23	-0,15
118	Breisetgruva, Fagernes	0,45	1,41	-0,02
119	Karlsplassgruva, »	1,8	1,27	-0,18
120	Thorshauggruva, »	0,7	1,50	-0,02
122	Tonsåsen, sanatorium, Etnedal	0,35	1,80	+0,18
123	Hestkinhytta, »	0,91	1,31	-0,14
116	Storefossgruva, Ø. Slidre	0,15	1,96	+0,24
117	Tonggruva, N. Aurdal, Fagernes	0,62	1,59	-0,14
315	Trøståke, Ringebu	1,95	1,58	-0,1
435	Smidesang, Fåvang	1,5	2,24	-0,37
5948	Mølmen, Lesjaskog	0,31	1,33	+0,1
5949	» »	0,36	1,70	+0,17
5789	Enger, Ø. Slidre	3,5	1,36	-0,05
5480	Mo, Tretten	1,3	1,22	-0,04
M 426	Lillehammer	0,12	1,23	0
267	Boleng, Fåberg	0,0021	0,94	-0,04
138	Haugerudgruva, Nord Aurdal	1,45	0,96	-0,13
803	Roterud, Biri	0,06	1,12	-0,03
115	Heggenes ysteri, Vestre Slidre	1,8	1,09	-0,11
327	Haugen, Sjøa, Nordre Fron	0,065	1,28	+0,10
182	Bukkestein, Vågå	1,5	1,16	-0,13
<i>Vest Agder fylke</i>				
4037	Loga, Nes	0,50	1,70	+0,22
4038	Skollavann, Mandal	1,10	1,73	+0,04
4039	Høyland, Feda	0,50	1,52	+0,12
4040	Lavold, Nes	0,32	1,46	0
4041	Langevann, Flekkefjord	1,60	1,33	-0,03
153	Ruenes, Venesla	1,0	1,35	-0,09
152	Bjelle, Tveit	0,31	1,32	+0,08
148	Suvatne, Holum	0,40	1,34	+0,16
146	Skogsfjorden, Mandal	0,71	1,21	+0,14
145	Osestad, Sør-Audnedal	0,33	1,44	+0,04
M 189	Nordberg, Lista	0,2	1,21	+0,06
M 203	Solli, Feda	1,0	1,99	+0,10
M 209	Klev, Mandal	0,82	1,84	+0,19
1795	Eikelandså, Venesla	1,6	1,88	+0,21
4065	Øvre Storli, Fjotland	0,4	1,13	+0,01
4068	Såland, Lyngdal	0,53	1,18	+0,12
3552	Mosby, dyp 2 m, Oddernes	0,026	1,17	+0,07
G 100	Laugstøl, Kvinnedal	0,60	1,60	+0,10
G 101	Eiesland, »	0,98	1,66	+0,10

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 153	Feda skole .....	0,008	1,84	+0,23
1107	Lindelia, Søgne .....	0,42	1,12	-0,08
5757	Røberg, Sør Audnedal .....	2,40	1,72	-0,18
6422	Blakkdal, Audnedal .....	0,30	1,57	+0,10
6421	Vik, Lyngevann .....	0,40	1,58	+0,10
<i>Telemark fylke</i>				
2662	Edland, Grungedal .....	0,18	1,66	+0,09
2663	Espeset, Hovin .....	0,09	1,46	+0,02
755	Ønna, Eidanger .....	0,21	2,24	+0,20
2047	Bråten .....	0,195	1,36	-0,06
460	Edland-Vå, Vinje .....	0,95	1,35	+0,02
<i>Møre og Romsdal fylke</i>				
5548	Malmedalen, Frænen, Molde .....	5	1,26	-0,07
3583	Finelstangen .....	10	2,0	-0,22
312	Vegøy-Frisvoll .....	0,059	1,59	0
5549	Malmedalen, Molde .....	2,3	1,45	-0,04
839	Kristiansund .....	0,018	1,56	0
1026	Opdøl bru, Opdøl .....	0,01	1,31	-0,14
1025	Opdøl, 200 m fra vegen .....	0,009	1,29	-0,13
1005	Saltkjelen, Fredøy, hull 1, dyp 1 m .....	0,012	1,62	0
1006	» » » 1, » 2 » .....	0,004	1,33	-0,10
1007	» » » 2, » 0,7 » .....	0,006	1,48	-0,02
1008	» » » 1 » .....	0,011	1,40	-0,04
1009	» » » 2 » .....	0,0075	1,46	-0,08
1010	» » » 3, » 1,5 » .....	0,01	1,38	-0,08
1011	» » » 3, » 3 » .....	0,0045	1,43	0
<i>Sogn og Fjordane fylke</i>				
3481	Vegen Vik-Voss .....	1,1	1,80	-0,13
<i>Hordaland fylke.</i>				
5612	Seljestad, Odda .....	0,8	1,36	+0,11
644	Mjeldheim, Trengereid .....	0,45	2,04	0
680	Bjordalen .....	0,8	1,82	0
6358	Askøy, Bergen .....	0,62	2,41	+0,08
1754	Tveit, Uskedal, Kvinnherad .....	0,105	1,55	+0,10
G 98	Bergvatn, Bergsdalen .....	0,36	1,82	+0,12
G 99	» » .....	0,115	1,70	+0,37
1396	Husemoen, Kinsarvik .....	0,0085	1,22	-0,06
1397	Ullensvang .....	0,027	1,02	-0,20
1395	Ringøen, Kinsarvik .....	0,008	1,35	-0,02
1032	Galteland, Skånevik .....	0,008	1,40	+0,08
1033	» » .....	0,007	1,36	0
<i>Rogaland fylke</i>				
2735	Orstad, Jæren .....	1,10	1,32	+0,08
4697	Grødenes, Time, Jæren .....	0,45	1,50	0
1302	Malåen, Moy .....	0,47	1,27	+0,20
191	Laland, Jæren, dyp 5 m .....	2,45	1,61	-0,09
192	» » » 12 » .....	1,15	1,42	0
3743	Måganes, Ålgård .....	0,31	1,23	+0,15

Lab. nr.	Sted	Md.	So.	Sk.
G 156	Leirbrekk, Nærbø, Jæren .....	0,038	1,44	-0,12
M 525	Nærbø, Jæren .....	0,26	1,08	-0,02
2734	Ryneberg, Sola .....	0,18	1,12	-0,20
812 a	Laland, Klepp, Jæren .....	2,0	1,44	+0,02
812 b	» » » .....	1,2	1,28	+0,09
812 c	» » » .....	2,7	1,27	-0,06
5430	Kluvaland, Årdal .....	1,3	1,15	+0,13
2728	Søyland, Nærbø .....	1,2	1,0	+0,13
2729	Husvegg, Varhaug .....	2,6	1,28	-0,10
<i>Sør Trøndelag fylke</i>				
698	Reppe, Randheim .....	0,19	1,92	+0,10
655	Løre, Flå .....	0,02	1,36	-0,23
661	Undal verk, Berkåk .....	0,016	1,65	-0,05
700	Midtsand, Hommelvik .....	0,019	1,31	-0,12
<i>Nord-Trøndelag fylke</i>				
2673	Kleppen, Namsos .....	0,0125	1,36	-0,18
2672	Strømhyldbakken, Namsos .....	0,01	1,58	-0,20
1376	Ågård bru, Lyngenfjorden .....	0,0155	1,48	-0,38
<i>Nordland fylke</i>				
3122	Bjerkevik, Narvik .....	0,60	1,48	+0,06
1853	Saltfjellet .....	3,50	1,92	-0,28
<i>Troms fylke</i>				
3118	Finkroken, Bardu .....	0,56	1,36	-0,04
3119	Åsvang, Bardu .....	1,10	1,24	0
3123	Lund, Bardu .....	1,60	1,40	-0,18
3124	Bratlie, Bardu .....	1,40	1,56	-0,16



## Bore-profil fra Engervannselva, Sandvika. Akershus fylke

Lab. nr.	Hull	Kote	Md.	So.	Sk.	Anm.
G 538	18	-1,3	0,011	0,99	+0,11	
G 539	»	-2,3	0,018	1,22	-0,06	Postglaciale leirer
G 540	»	-3,3	0,026	0,90	-0,11	
G 541	»	-4,3	0,02	1,05	-0,04	
G 542	»	-5,3	0,005	1,50	+0,11	
G 543	»	-7,3	0,0032	1,11	-0,01	
G 544	»	-9,3	0,0028	0,88	-0,05	Glaciale leirer
G 545	»	-11,0	0,00245	1,02	0	
G 554	15	-1,3	0,042	0,98	-0,14	
G 555	»	-2,3	0,0165	0,95	0	
G 556	»	-3,3	0,022	1,19	-0,15	Postglaciale leirer
G 557	»	-4,3	0,0185	1,07	-0,03	
G 558	»	-5,3	0,017	0,88	-0,03	
G 560	»	-9,3	0,00165	0,78	0	
G 561	»	-11,3	0,00225	0,71	+0,01	Glaciale leirer
G 562	»	-12,3	0,004	1,20	+0,05	
G 563	»	-13,3	0,0029	0,95	-0,02	
G 564	21	-1,3	0,015	1,07	+0,04	
G 565	»	-2,3	0,009	0,98	+0,10	
G 566	»	-3,3	0,047	0,80	-0,30	Postglaciale leirer
G 567	»	-4,3	0,0125	0,87	-0,03	
G 568	»	-5,3	0,0135	1,02	-0,05	
G 569	»	-7,3	0,0025	1,09	-0,06	
G 570	»	-9,3	0,00195	1,0	0	Glaciale leirer
G 571	»	-11,3	0,00155	0,95	0	
G 572	»	-13,3	0,0021	0,82	-0,04	

## Mörlandsmoen, Östre Moland, A. Agder

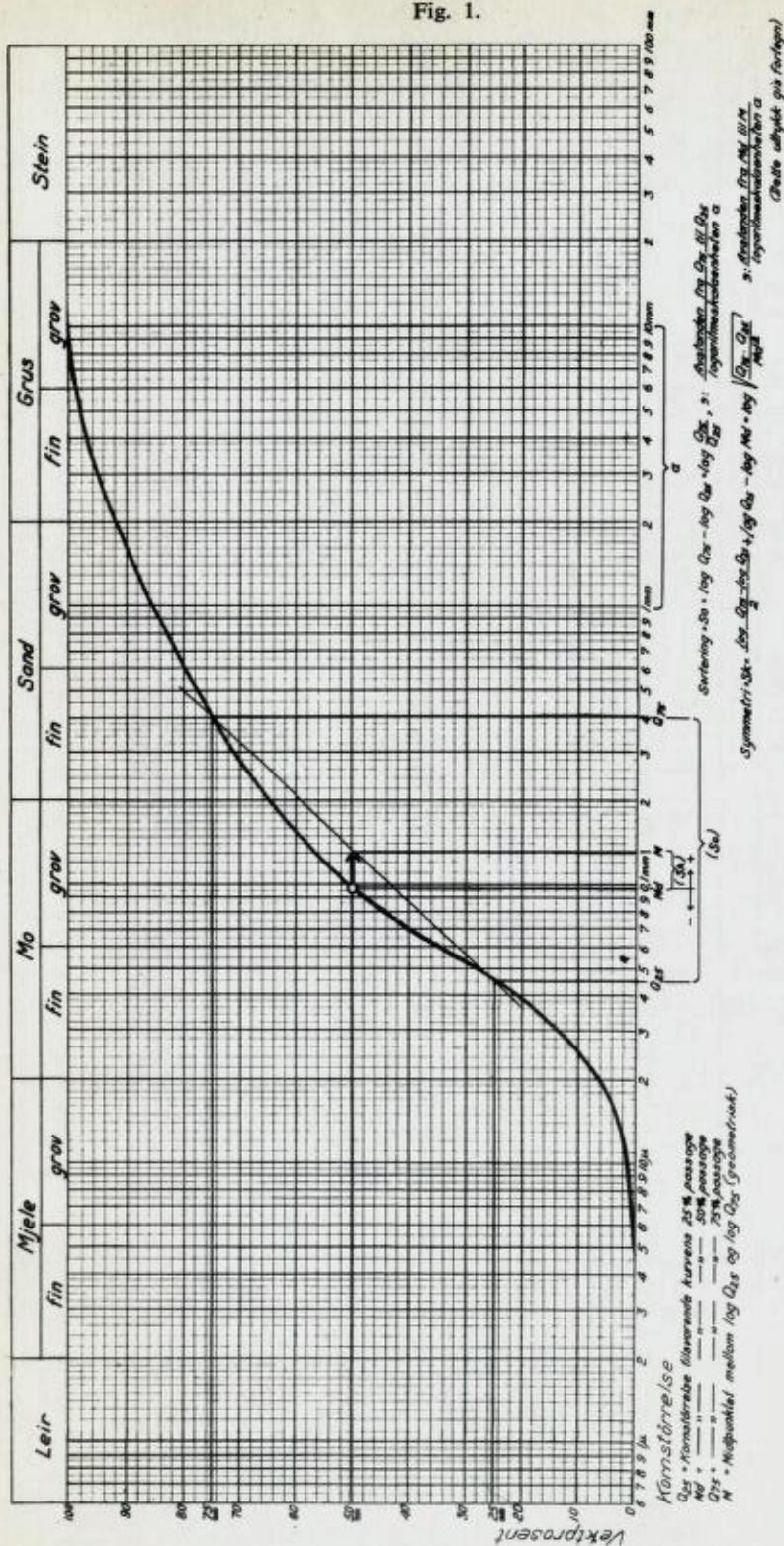
Prøver tatt med ca. 0,50 m avstand nedenfra og oppover i grustaket

Lab. nr.	Md.	So.	Sk.	Anm.
Bund				
B 1	0,27	0,28	-0,02	
B 2	0,089	0,76	-0,02	Flomskredlag
B 3	0,235	0,23	-0,02	
B 4	0,33	0,22	-0,02	
B 5	0,62	0,56	+0,06	
B 6	0,31	0,21	0	
B 7	0,40	0,25	0	
B 8	0,46	0,66	+0,15	Flere lag i prøven
B 9	0,31	0,15	0	
B 10	0,335	0,18	0	
B 11	0,37	0,19	-0,02	
B 12	0,405	0,175	0	
B 13	0,51	0,38	+0,05	
B 14	0,45	0,69	+0,16	Flere lag i prøven
B 15	1,85	0,74	-0,09	
B 16	0,009	1,25	+0,10	Flomskredlag
B 17	0,0215	1,39	-0,16	»
B 18	0,17	0,86	0	»
B 19	0,44	0,28	0	
B 20 I	0,88	0,42	0	
B 20 II	0,45	0,33	0	
B 20 III	0,21	0,92	+0,02	Flomskredlag
B 21	0,49	0,45	0	
B 22	0,55	0,46	+0,06	
B 23 *	0,50	0,45	+0,01	
B 23 I	0,35	0,42	0	
B 24	0,29	0,25	+0,01	
B 25	0,55	0,34	+0,03	Over diskordans (senere omlagret)
Topp				

DIAGRAMMER



Fig. 1.

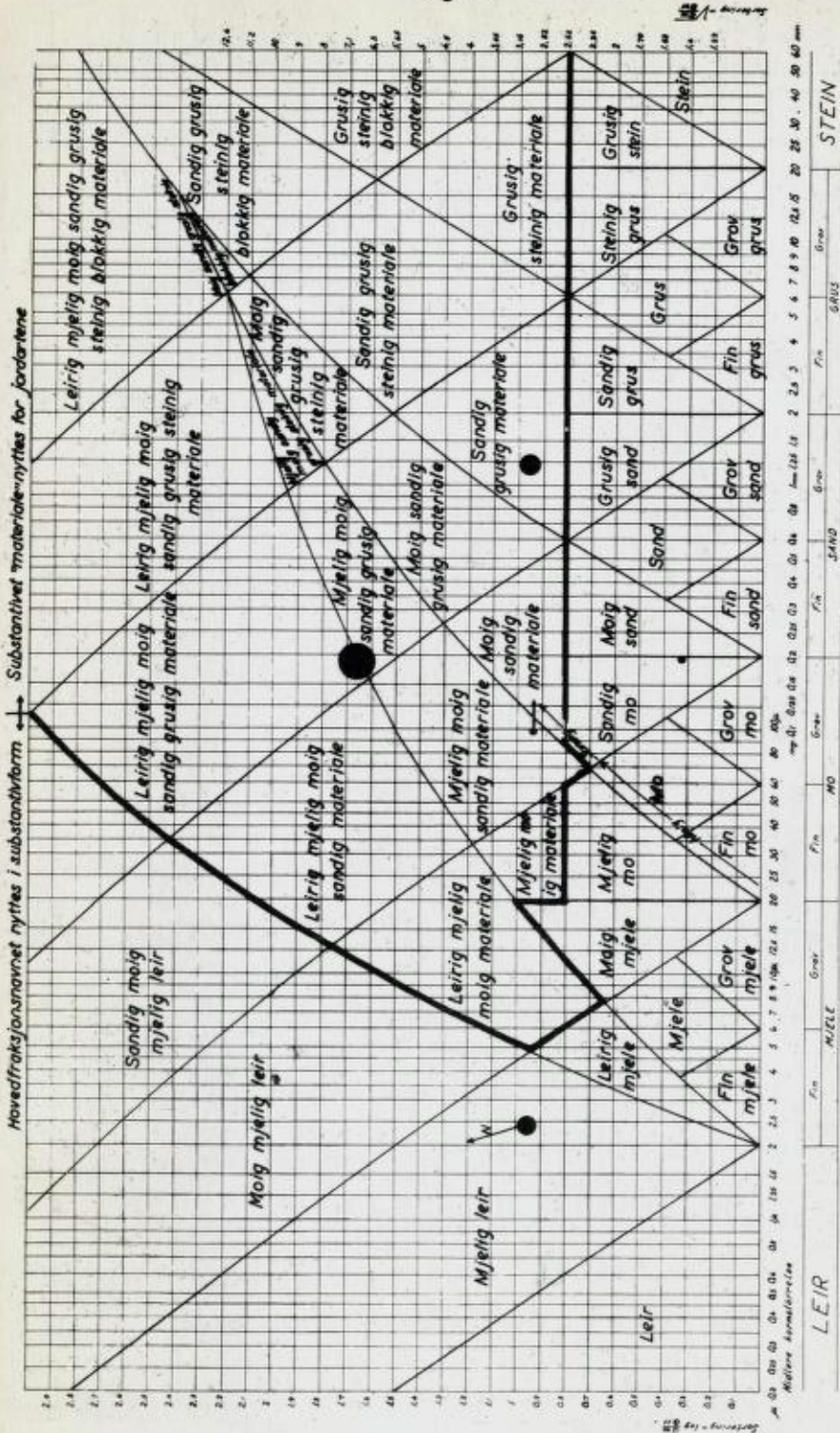


Definisjoner på de parametre som er anvendt under bearbej-  
delsen av kornfordelingsanalysene.

Definition of parameters used for the study of particle size  
distribution analyses.



Fig. 3.



Nomenklatur-kart for jordarter i diagram over midlere kornstørrelse og sortering (Md-So diagram). Diagrammet er også påført fire sorte felter som ansueliggjør den sannsynlige feilmargin i analyseresultatene.

Nomenclature map for soils in diagram relating median particle size and sorting (Md-So diagram). Four black areas in the diagram illustrate the probable fault margin in the analysis results.

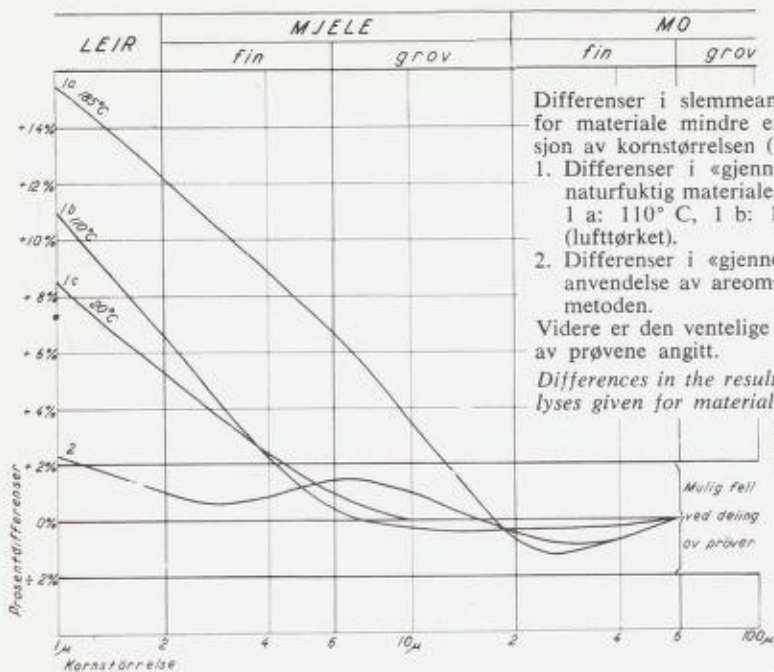


Fig. 4.

Differenser i slemmeanalyse-resultatene angitt for materiale mindre enn 0,6 mm som funksjon av kornstørrelsen (bygget på 65 analyser).

1. Differenser i «gjennomgangsprosenten» for naturfuktig materiale og tørket materiale ved 1 a: 110° C, 1 b: 185° C og 1 c: 20° C (lufttørket).

2. Differenser i «gjennomgangsprosenten» ved anvendelse av areometermetoden og pipette-metoden.

Videre er den ventelige feil på grunn av deling av prøvene angitt.

Differences in the results of sedimentation analyses given for material less than 0,6 mm as a function of particle size.

Based on 65 analyses.

1. Differences in cumulative weight percentage between material with natural moisture and material dried at 1 a: 110° C, 1 b: 185° C and 1 c: 20° C (air dried).

2. Differences in cumulative weight percentage by use of the areometer method and the pipette method.

Further is given the probable error deriving from the parting of samples.



Fig. 5.

Virkningen av forhåndsuttørkning på flytegrense F, vannprosent  $V_5$  og utrullingsgrense U (basert på 8 leirprøver).

Effects of drying-out before testing on the liquid limit (F), the water percentage ( $V_5$ ) and the plastic limit (U) of clays. Based on 8 clay samples.

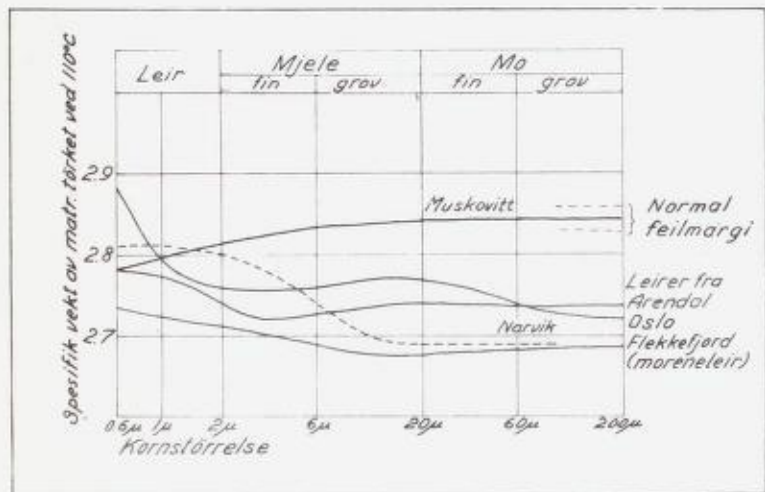


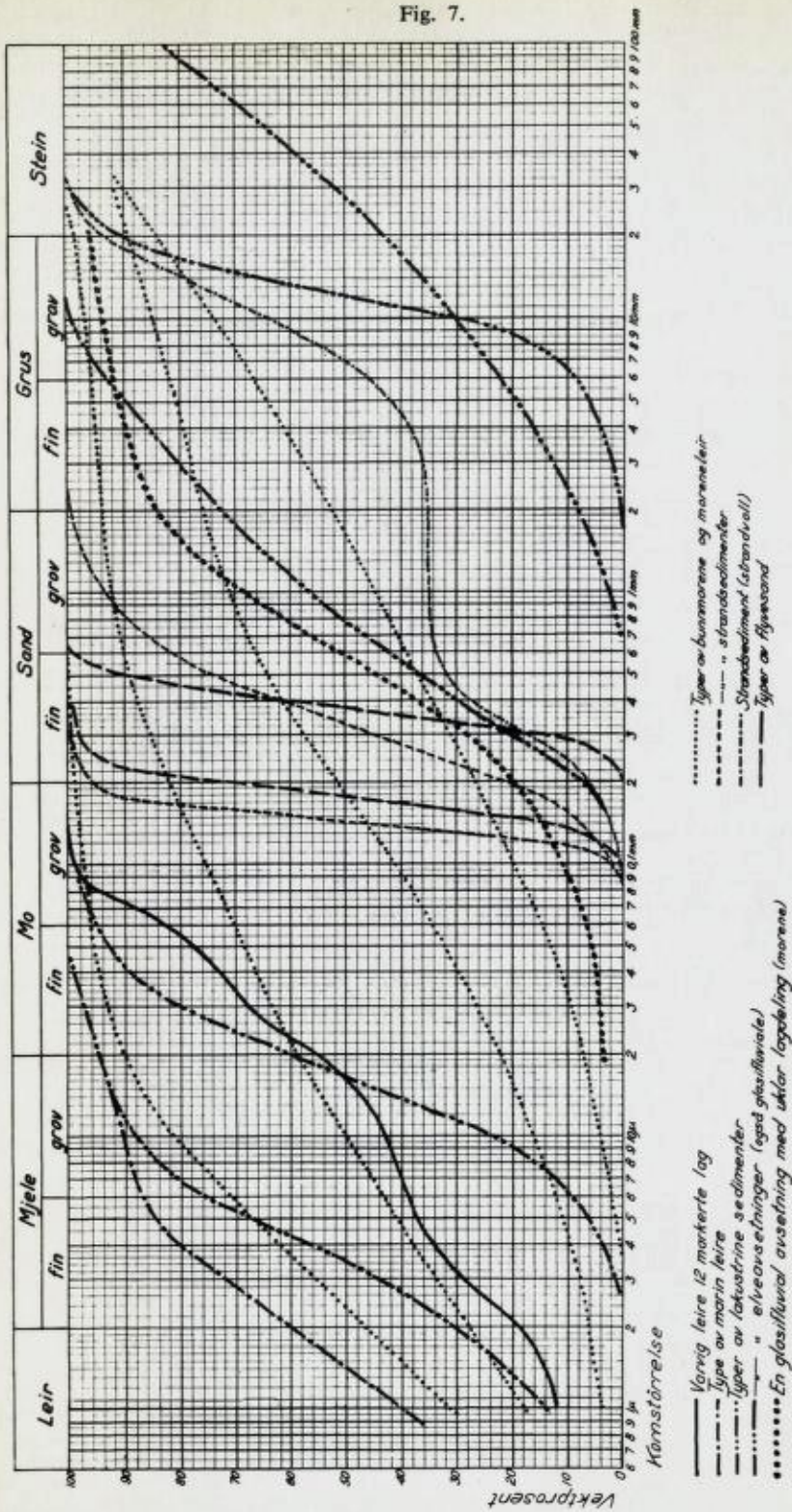
Fig. 6.

Spesifikk vekt av leirers forskjellige fraksjoner satt opp som funksjon av kornstørrelsen.

The specific weight of various clay fractions presented as functions of the particle size.



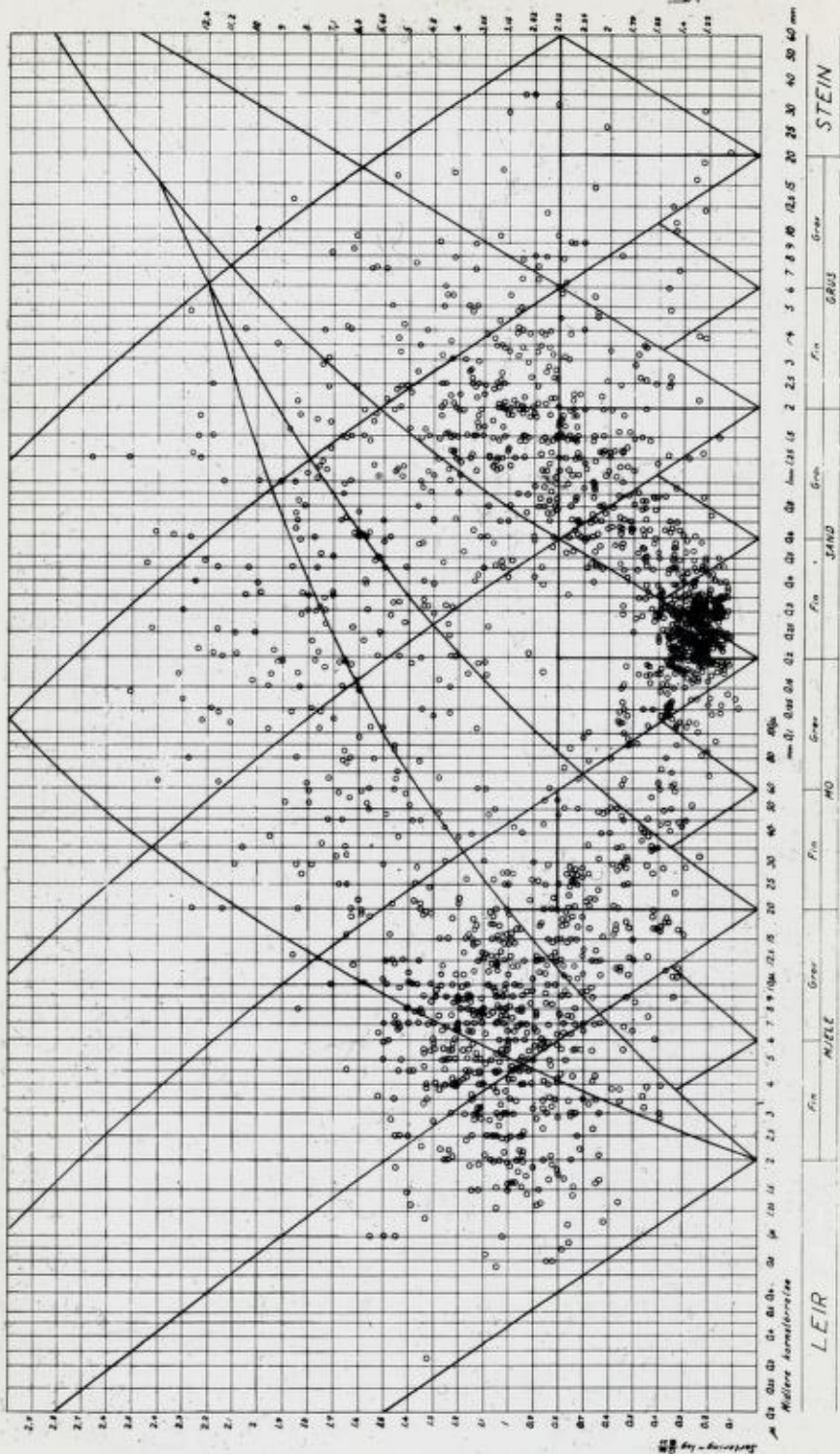
Fig. 7.



Some characteristic examples of the cumulative curves of various types of sediment.

Noen karakteristiske eksempler på kornfordelingskurver hos forskjellige sedimenttyper.

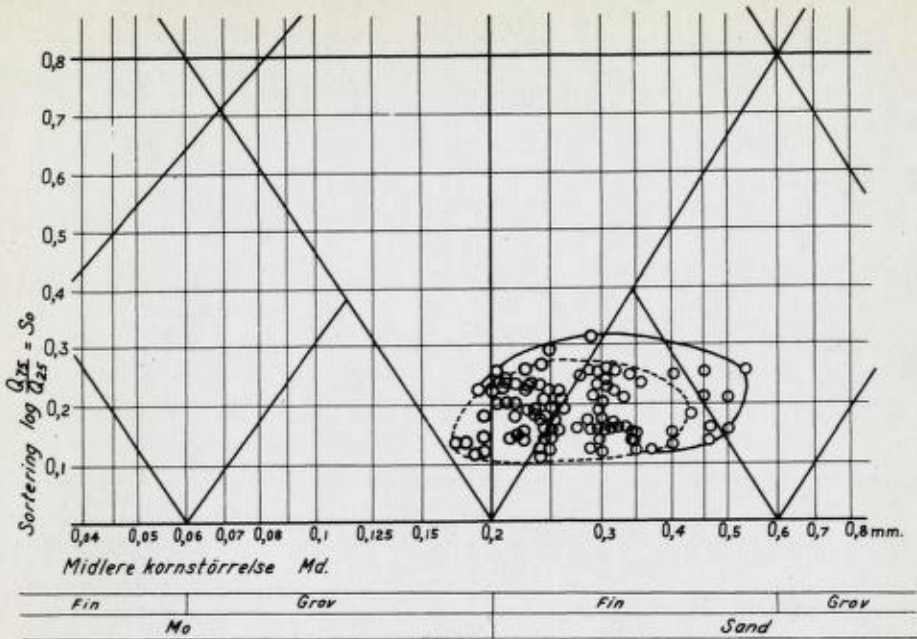
Fig. 8.



En sammenstilling i Md-So diagram av de ca. 1800 kornfor- delingsanalyser som er søkt bearbejdet.

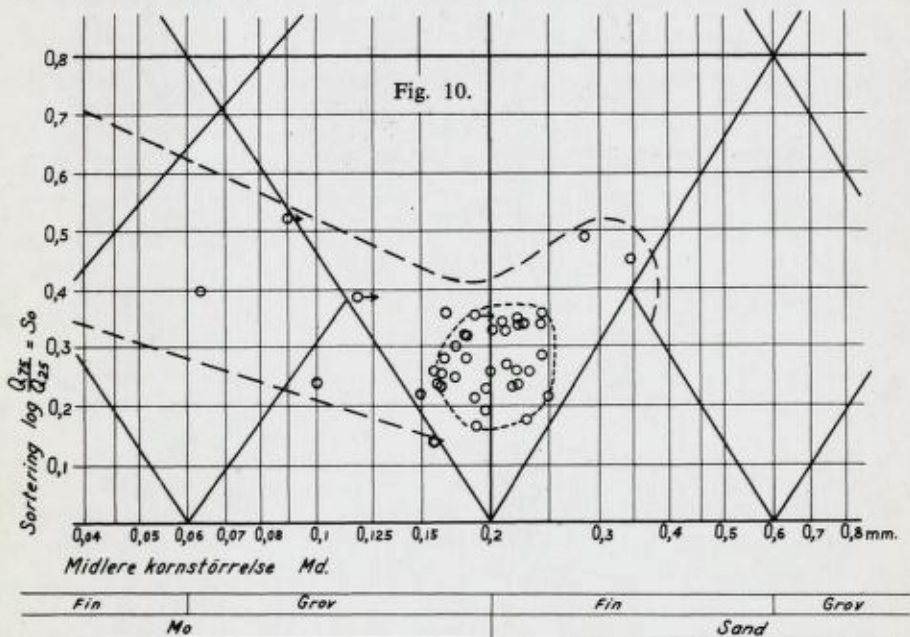
Md-So diagram representing a collocation of the cumulative analyses examined (approximately 1800).

Fig. 9.



Md-So diagram for eoliske sedimenter fra kystområdene. Stiplet linje omslutter sand fra dyner.

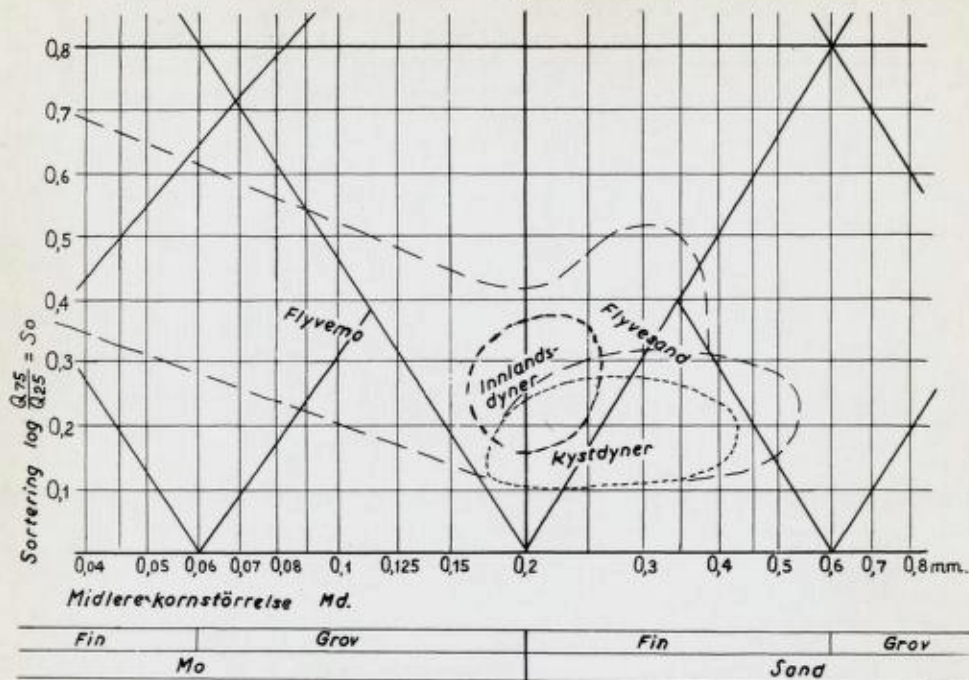
Md-So diagram of Eolian coastal sediments. Dune sand is surrounded by stippled line.



Md-So diagram for eoliske sedimenter fra innlandet. Kortstiplet linje omslutter sand fra dyner.

Md-So diagram of Eolian inland sediments. Dune sand is surrounded by tightly stippled line.

Fig. 11.



Md-So diagram for eoliske sedimenter (en sammenstilling av fig. 9 og 10).

Md-So diagram of Eolian sediments. Collocation of figs 9 and 10.

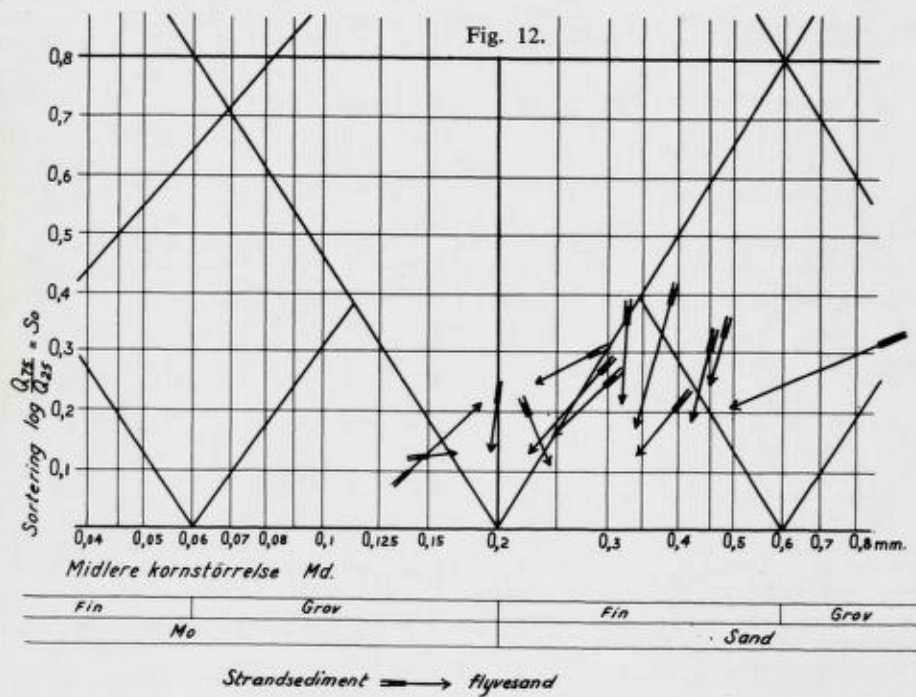
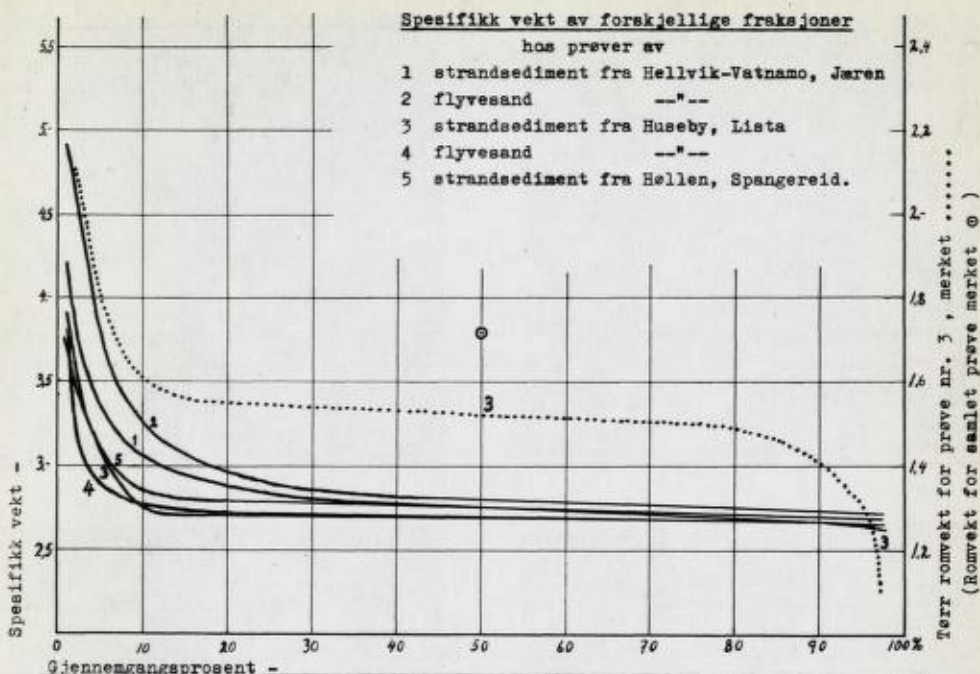


Fig. 13.



Gjennomgangsprosent -

Prøvenes fineste fraksjoner.	Prøvenes midlere kornstørrelse.	Prøvenes groveste fraksjoner.
Anrikning på :	Anrikning på :	Anrikning på:
Pyroksen	Kvarts	Molusker
Hornblende	Feltspatt	Poraminifera
Granat		o.l.
Magnetitt		
Ilmenit		
o.l.		

Spesifikk vekt av sandfraksjoner som funksjon av gjennomgangsprosenten i sandens kornfordelingskurve.

*Specific weight of sand fractions as a function of cumulative weight percentage in the cumulative curve of the sand.*

←  
Fig. 12.

Md-So diagram som angir overgangen fra strandsediment til flyvesand for noen sandforekomster mellom Stavanger og Kragerø. Hver pil representerer gjennomsnittlig gradering hos en forekomsts strandsediment og dynesand.

*Md-So diagram showing transition from beach sediment to dune sand in localities between Stavanger and Kragerø. Each arrow represents average graduation of the sediment and the dune sand in one locality.*

Fig. 14.

Mikrofoto av flyvesand.  
*Micro-photograph of dune sand.*



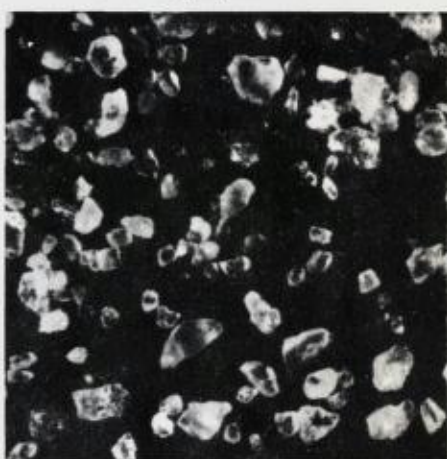
Sahara.



Søndervig, Jylland.



Foldal.

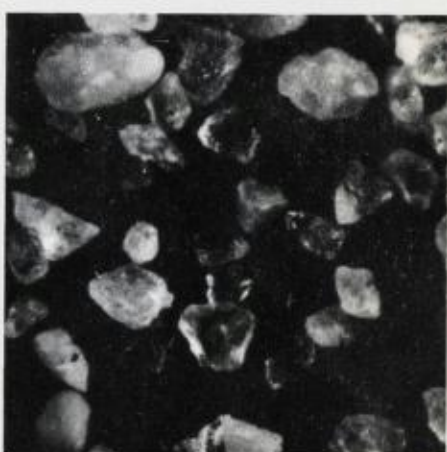


Røros.



Gardermoen.

Forst.  $\times 21$ .



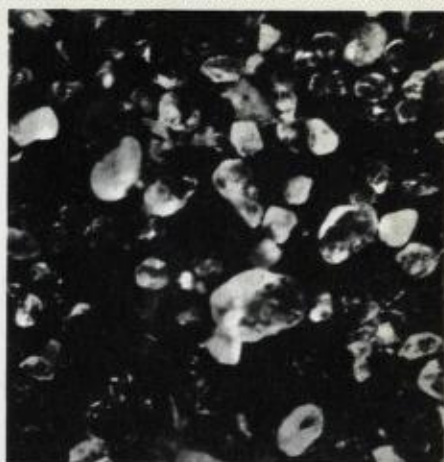
Mandal.

Fig. 15.

Mikrofoto av flyvesand (a) og strandsedimenter (b).  
*Micro-photograph of dune sand and beach sediments.*



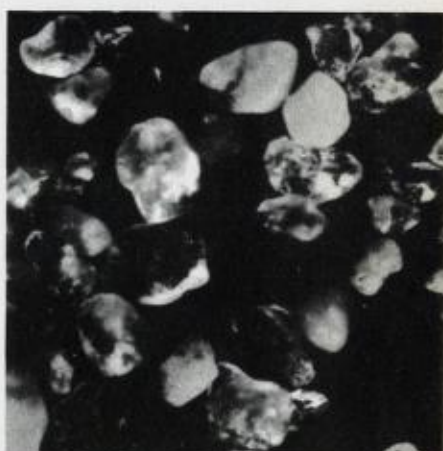
Lista (a).



(b).



Brussand, Jæren (a)



(b).



Reve, Jæren (a).



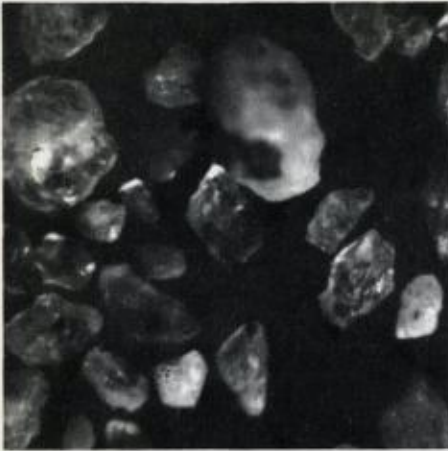
(b).

Forst.  $\times 21$ .

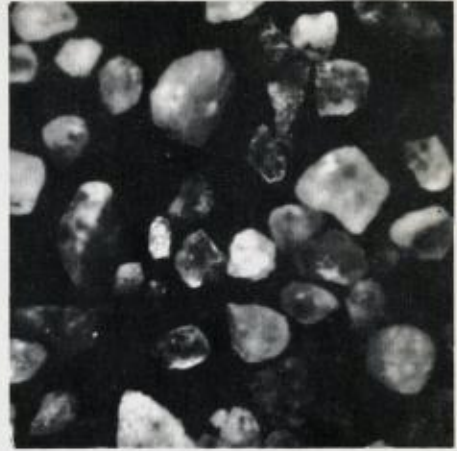
Fig. 16.

Mikrofoto av elv- og sjøsedimenter.

*Micro-photograph of river and lake or sea sediments.*



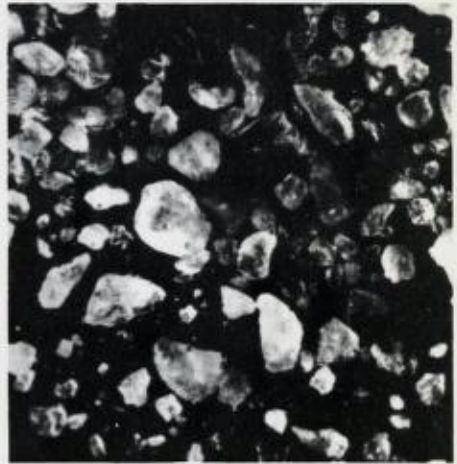
Sør Audnedal.



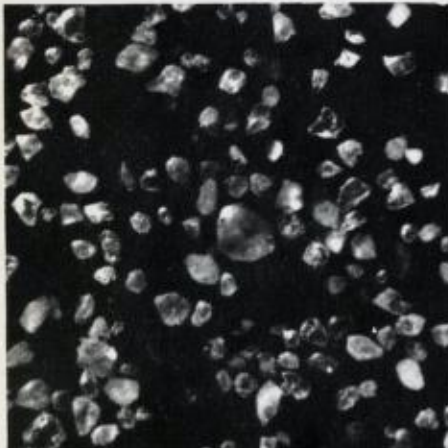
Jømna, Solør.



Lyngdal.



Melåsno, Solør.



Elverum.



Dovre.

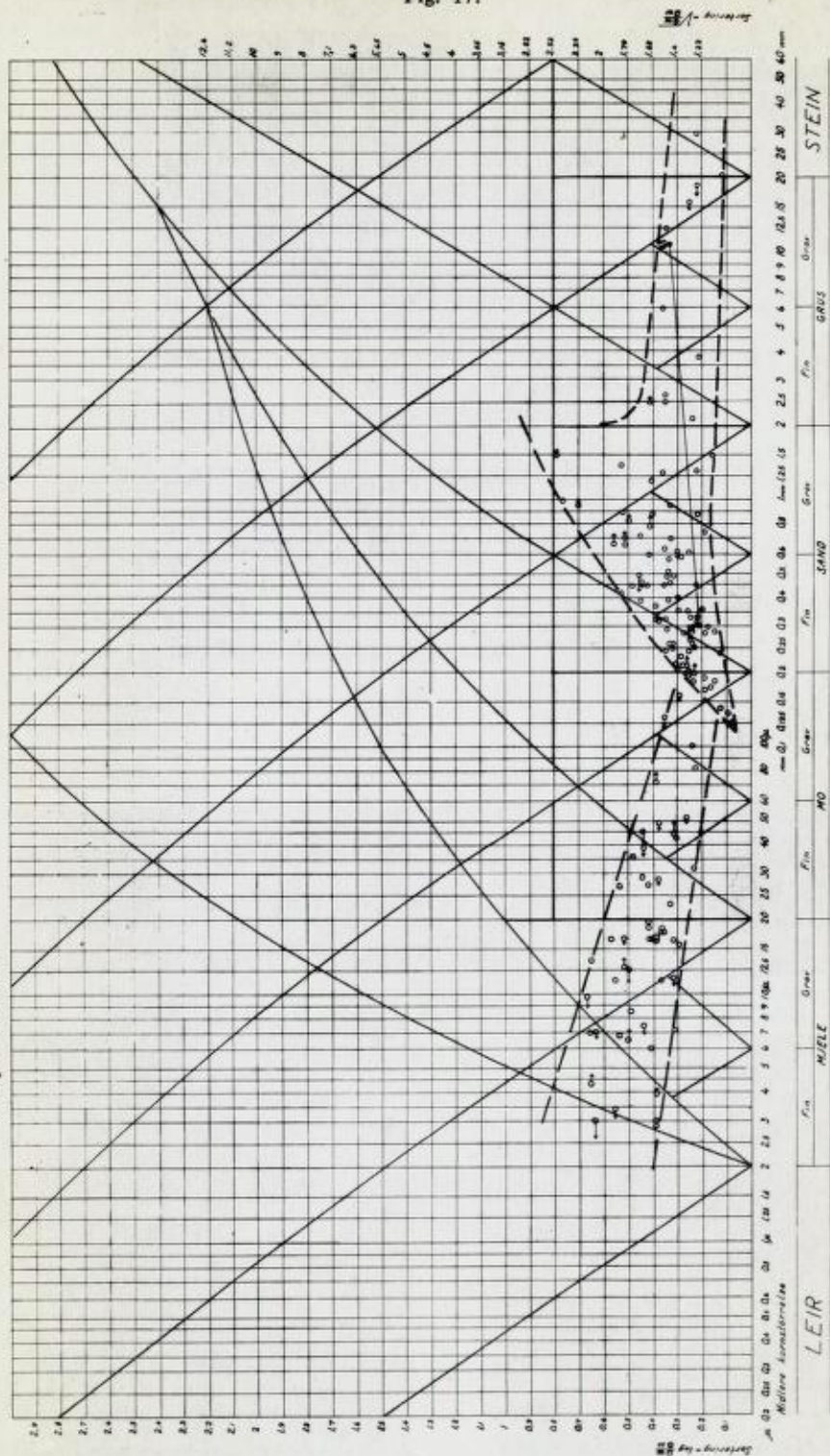
Forst.  $\times 21$ .



Fig. 17.

Strandsedimenter

Bresjøsedimenter



Md-So diagram for bresjøsedimenter og strandsedimenter. Md-So diagram of glacial lake and beach sediments.

Md-So diagram for bresjøsedimenter og strandsedimenter. Md-So diagram of glacial lake and beach sediments.

Fig. 18.



Tett pakket strandgrus.

*Tightly packed beach gravel.*

Fig. 19.



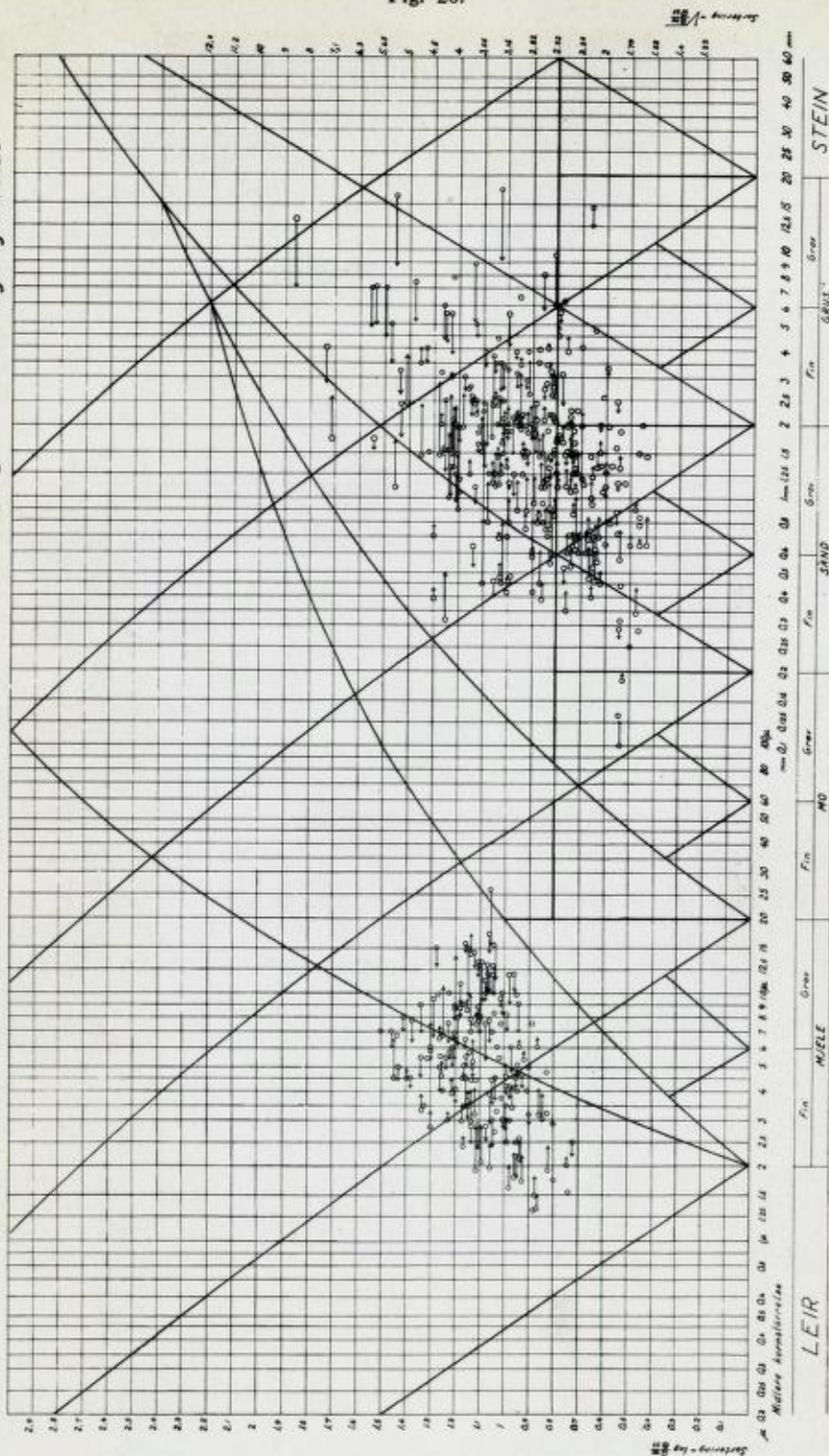
Elvegrus med skråttstilte flate stein.

*River gravel with flat, sloping stones.*

Fig. 20.

Gjennomsnittsprøver fra materialtak  
(for det vesentligste glasfluviade ansetninger og morener)

Noen glassiale og postglassiale leirer



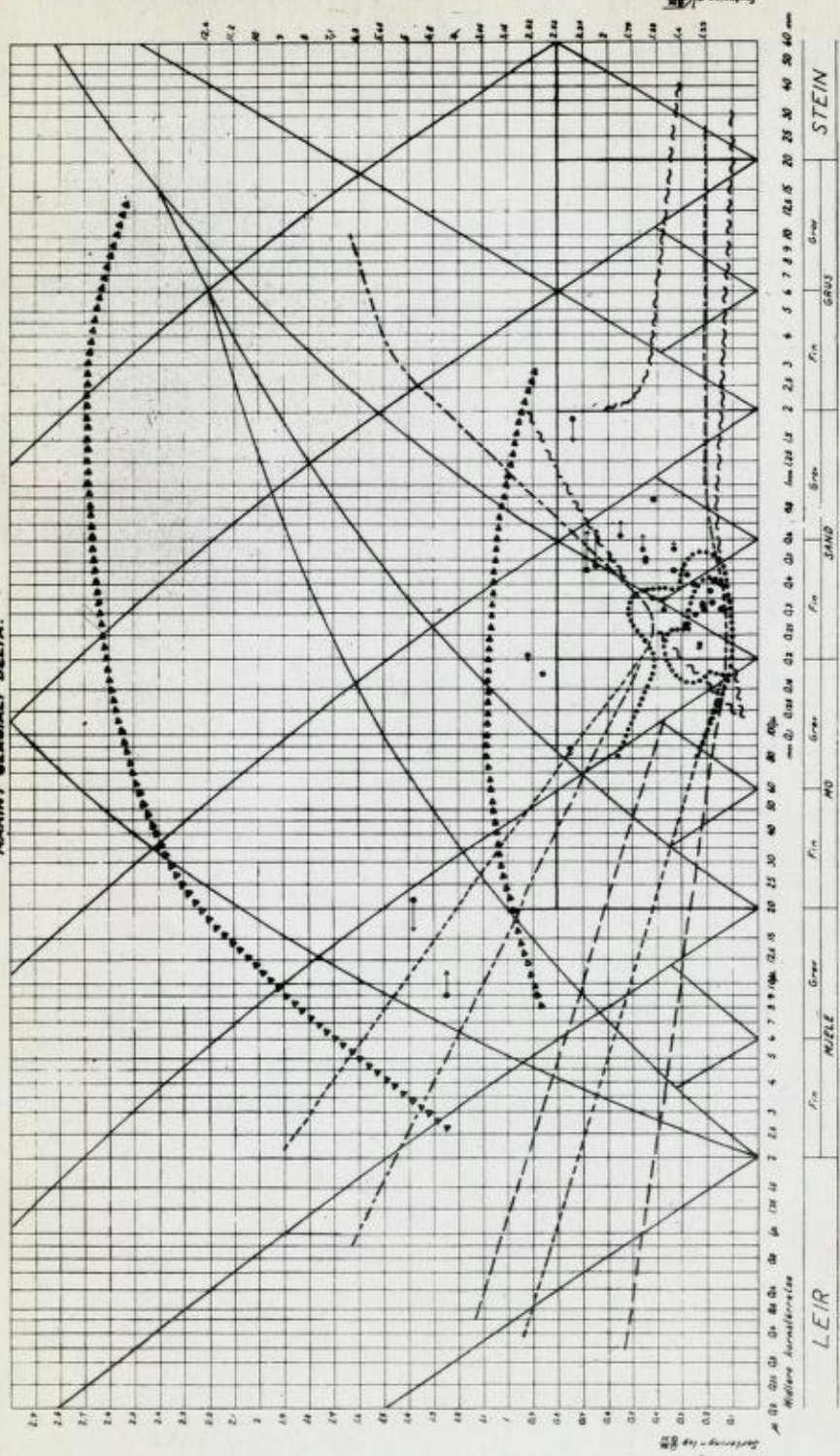
Md-So diagram for en gruppe leirer som en ikke vet enten bør påføres fig. 21 eller fig. 23. Figuren angir også en gruppe gjennomsnittsprøver fra grustak.

Md-So diagram for a group of clays belonging either in fig. 21 or in fig. 23. The figure even indicates a group of average samples from gravel-pits.



NØRLANDSNOEN, ØSTRE NOLAND.  
NARINUT GLASIALT DELTA.

Fig. 22.

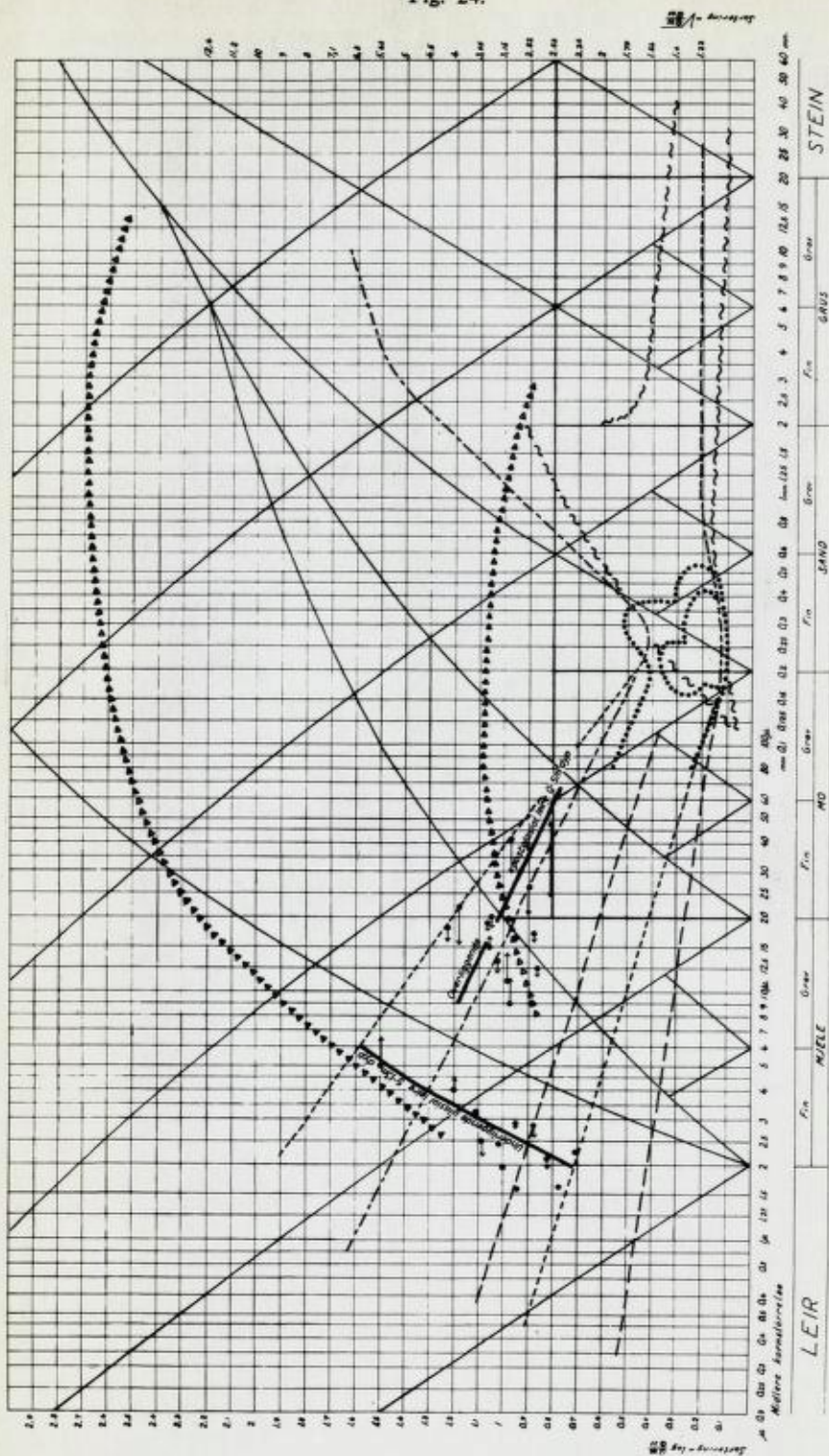


Md-So diagram over analyser fra et glacialt delta med flomlag og andre uregelmessigheter.

Md-So diagram of analyses from a glacial delta showing irregularities including flood strata.



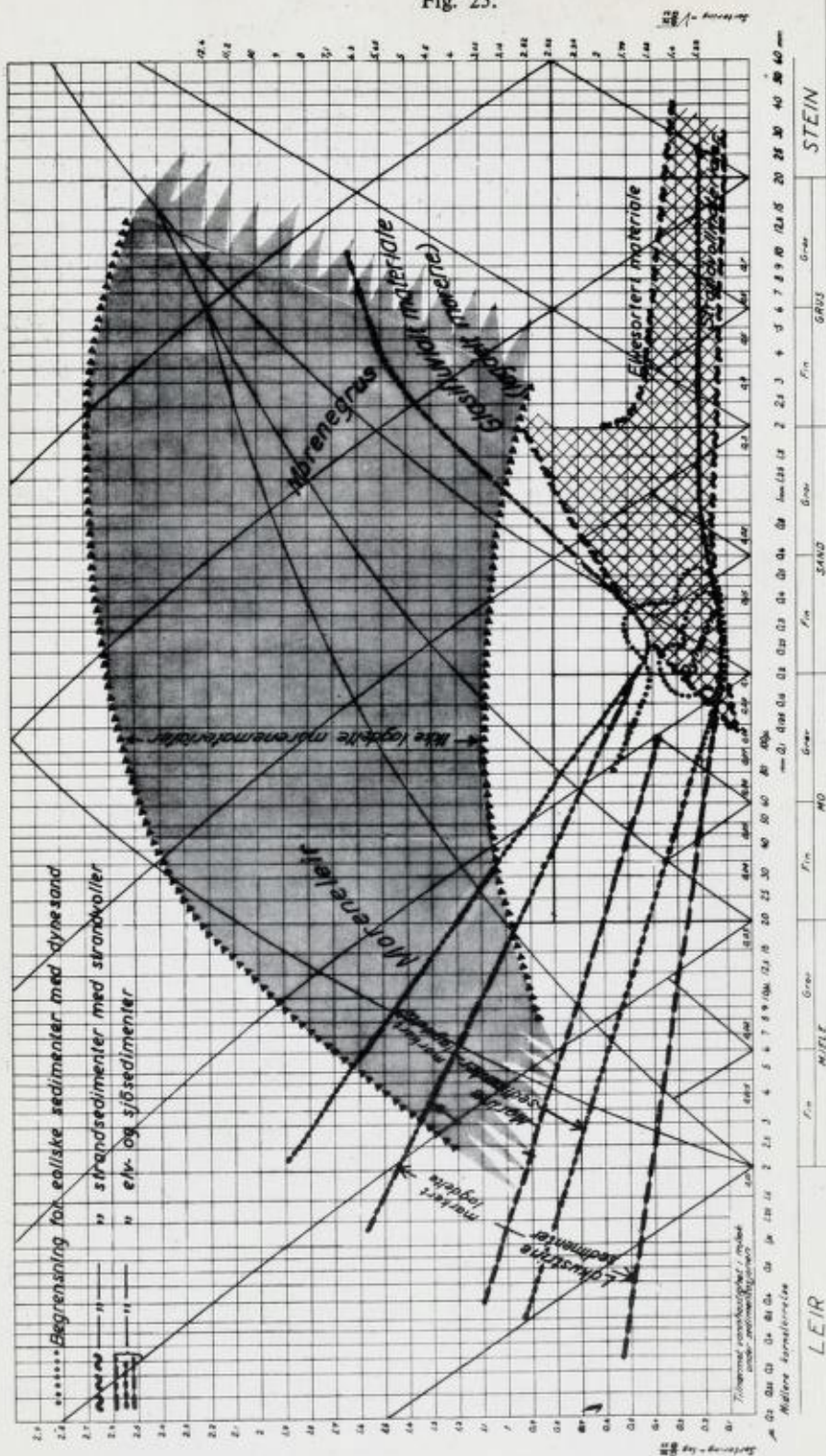
Fig. 24.



Md-So diagram over analyser fra et borprofil fra Sandvika, Akershus.

Md-So diagram of analyses from drill profile, Sandvika, Akershus.

Fig. 25.

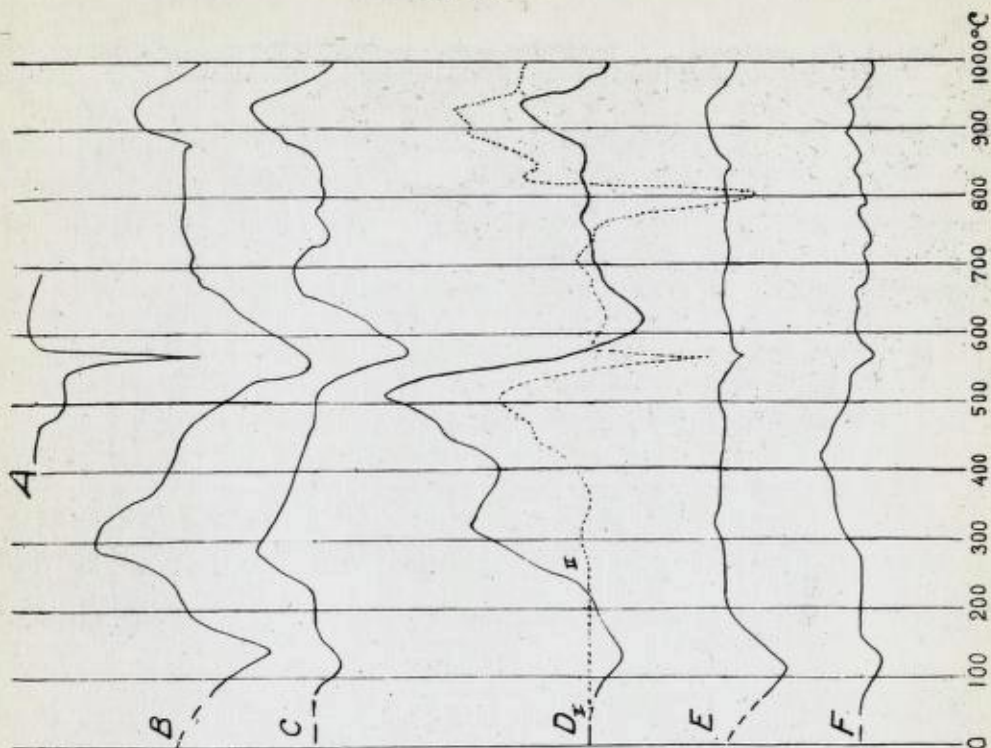


Md-So diagram påført de funne begrensninger for variasjonene i Md og So hos forskjellige typer sedimenter.

Md-So diagram indicating the boundaries found for the Md and So variations in different types of sediment.



Fig. 26.



Differentialtermiske analyser av:

- A. 100 % kvarts  
 B. Interglacial leire fra Sandnes (matr.  $< 2 \mu$ )  
 C. Postglacial leire fra Lundamo, Gauldalen (matr.  $< 2 \mu$ )  
 DI. Glacial leire fra Rygge, Moss (matr.  $< 2 \mu$ )  
 DII. Glacial leire fra Rygge, Moss (matr. 2–20  $\mu$ )  
 E. Postglacial leire fra Øystestad, Arendal (matr.  $< 2 \mu$ )  
 F. Postglacial leire fra Beisfjord, Narvik (matr.  $< 2 \mu$ )

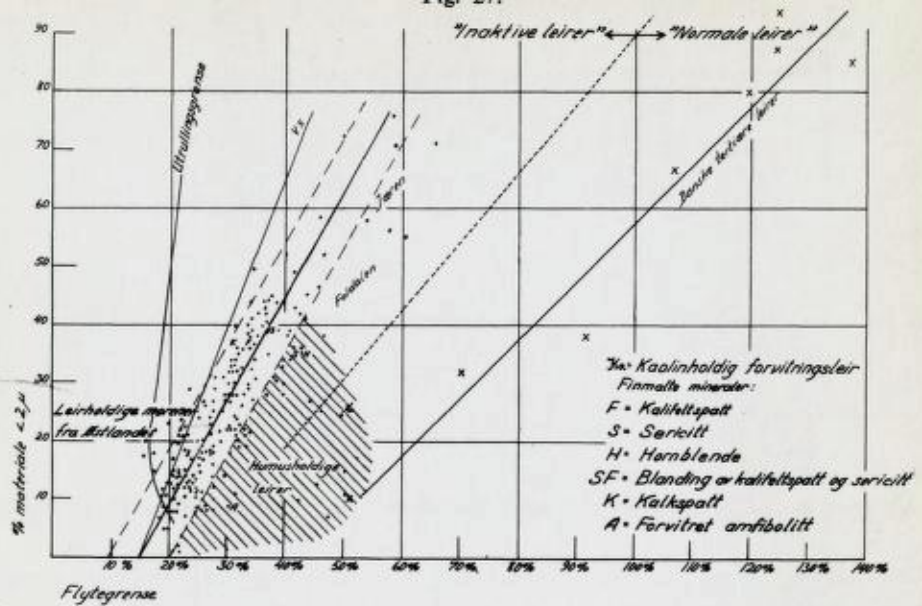
Kvartsens skarpe endoterme utslag er ved 570° C. Hydroglimmerets endoterme utslag ligger mellom 550° og 630° C. Karbonatets endoterme utslag er ved prøve DII ved 800° C. De karakteristiske eksoterme utslag for Oslofeltets skifermateriale ligger mellom 320° og 520° C. Hydroglimmerets endoterme utslag ved 600°–630° C er bare funnet sammen med høyt skiferinnhold i leirfraksjonen.

Differential thermal analyses of:

- A. 100 % quartz  
 B. Interglacial clay, Sandnes (mat.  $< 2 \mu$ )  
 C. Postglacial clay, Lundamo, Gauldalen (mat.  $< 2 \mu$ )  
 DI. Glacial clay, Rygge, Moss (mat.  $< 2 \mu$ )  
 DII. Glacial clay, Rygge, Moss (mat. 2–20  $\mu$ )  
 E. Postglacial clay, Øystestad, Arendal (mat.  $< 2 \mu$ )  
 F. Postglacial clay, Beisfjord, Narvik (mat.  $< 2 \mu$ )

The sharp endothermic peak of quartz occurs at 570° C, the endothermic reactions of hydrous mica between 550° and 630° C, those of carbonate at 800° C (sample DII). The characteristic exothermic reactions of the Cambro-Silurian shales of the Oslo area occur between 320° and 520° C. The endothermic reactions at 600°–630° C of hydrous mica have been observed only in connection with a high content of shale products in the clay fraction.

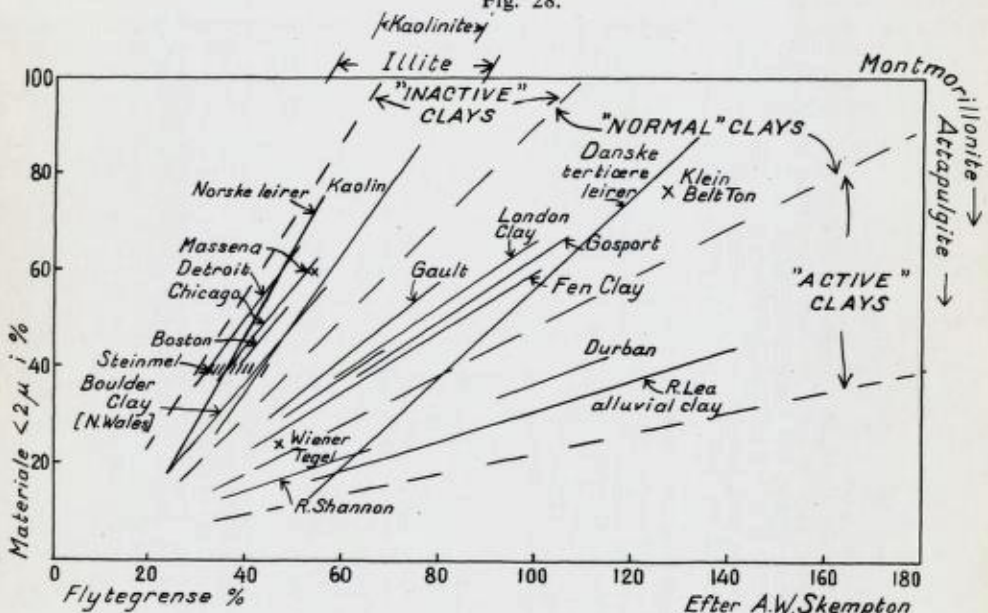
Fig. 27.



Flytegrensen som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (0.002 mm) for diverse leirer, vesentlig norske.

Liquid limit as a function of percent material less than  $2 \mu$  (0.002 mm) for a number of clays, mainly Norwegian ones.

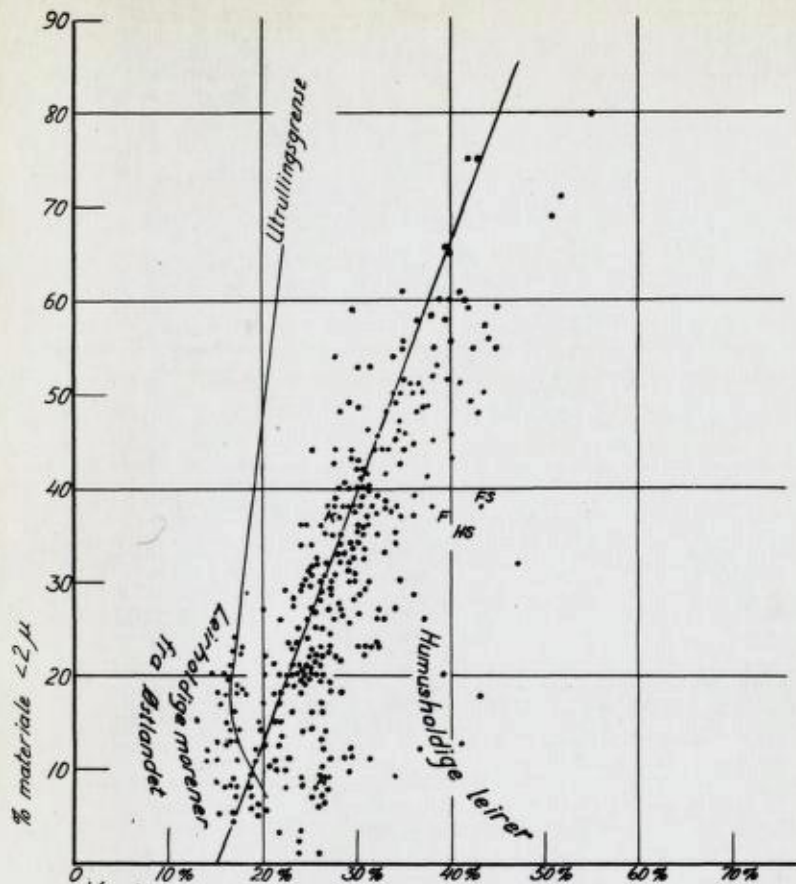
Fig. 28.



Efter A.W.Skempton og W.A.White påført data for norske og danske leirer

Halloysite } ikke plastiske leirmineraler  
Allophan }

Fig. 29.



Finmatte mineraler:

F - Kalifeltspatt

SF - Blanding av kalifeltspatt og sericitt

S - Sericitt

K - Kalkspatt

H - Hornblende

A - Forvitret amfibolitt

Vannprosenten  $V_5$  som funksjon av materiale mindre enn  $2 \mu$ .

Water percentage  $V_5$  as a function of material less than  $2 \mu$ .

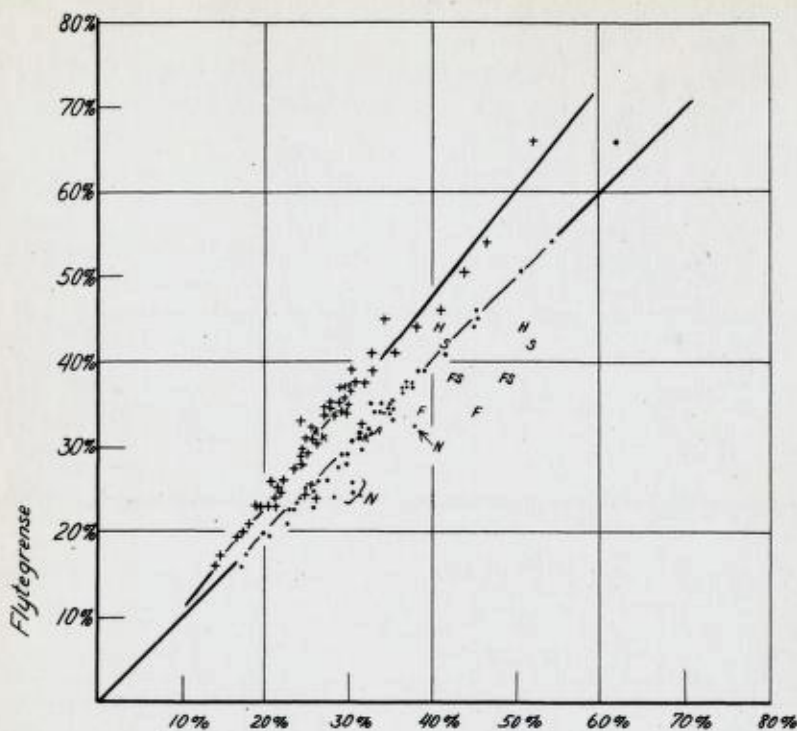


Fig. 28.

Flytegrensen som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  ( $0.002 \text{ mm}$ ). En oversikt over diverse leir typer.

Liquid limit as a function of percent material less than  $2 \mu$  ( $0.002 \text{ mm}$ ). A survey of various clay types.

Fig. 30.



$V_{10}$  merket •  
 $V_5$  merket +

H - Malt Hornblende      N - leirholdige mjeler fra nordre Selår  
 S - Sericitt                      K - Malt kalkspatt  
 F - Kalifeltspatt                A - forvitret amfibolitt  
 FS - Kalifeltspatt og sericitt

Fig. 31.

Vannprosentene  $V_5$  og  $V_{10}$  som funksjoner av flytegrensen.

Water percentages  $V_5$  and  $V_{10}$  as function of liquid limit.

Sorteringen  $S_0$  som funksjon av flytegrensen.

Sortering  $S_0$  as a function of the liquid limit.

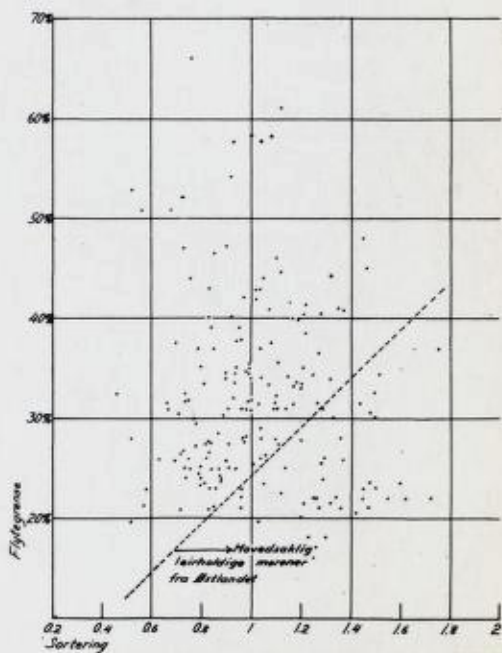
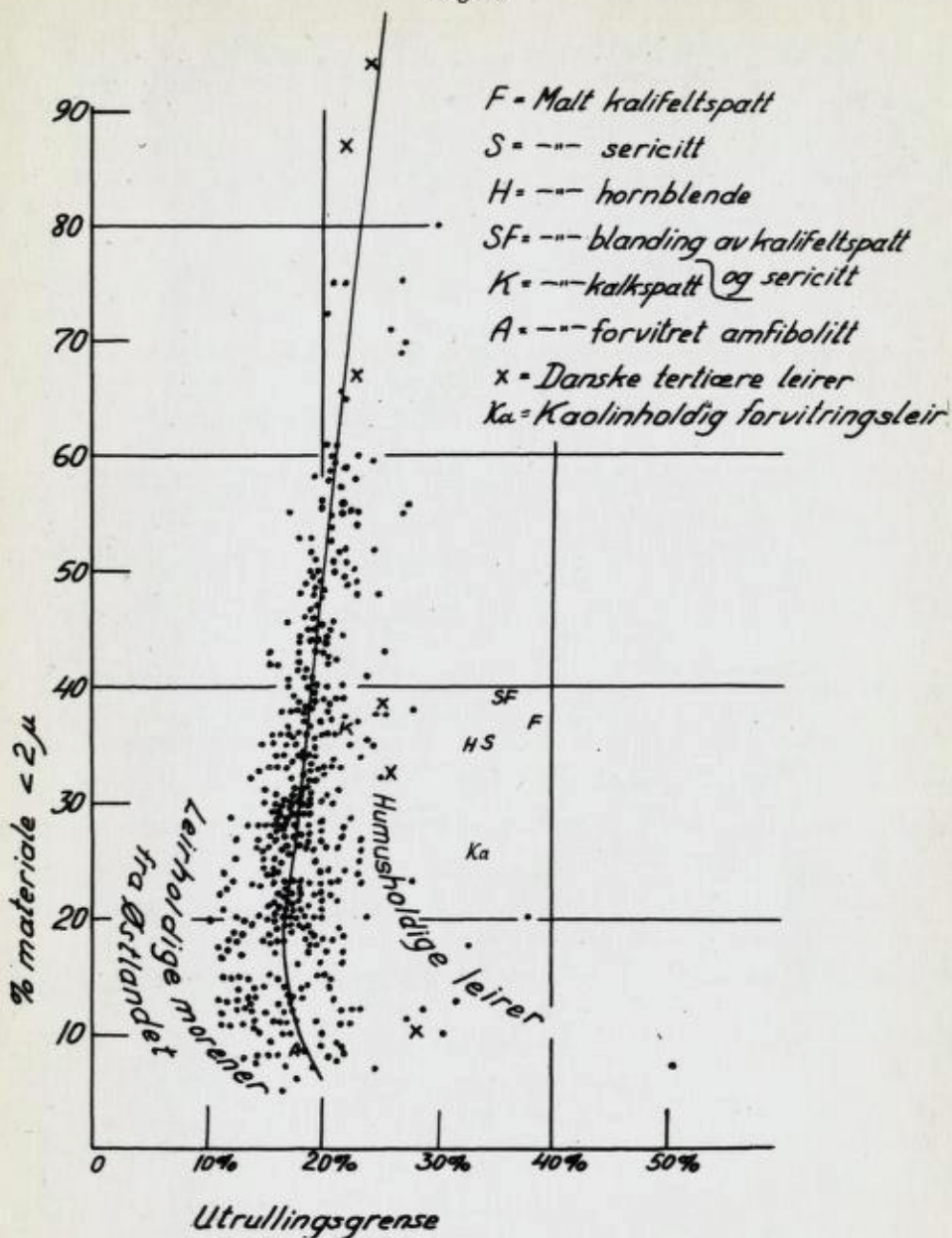
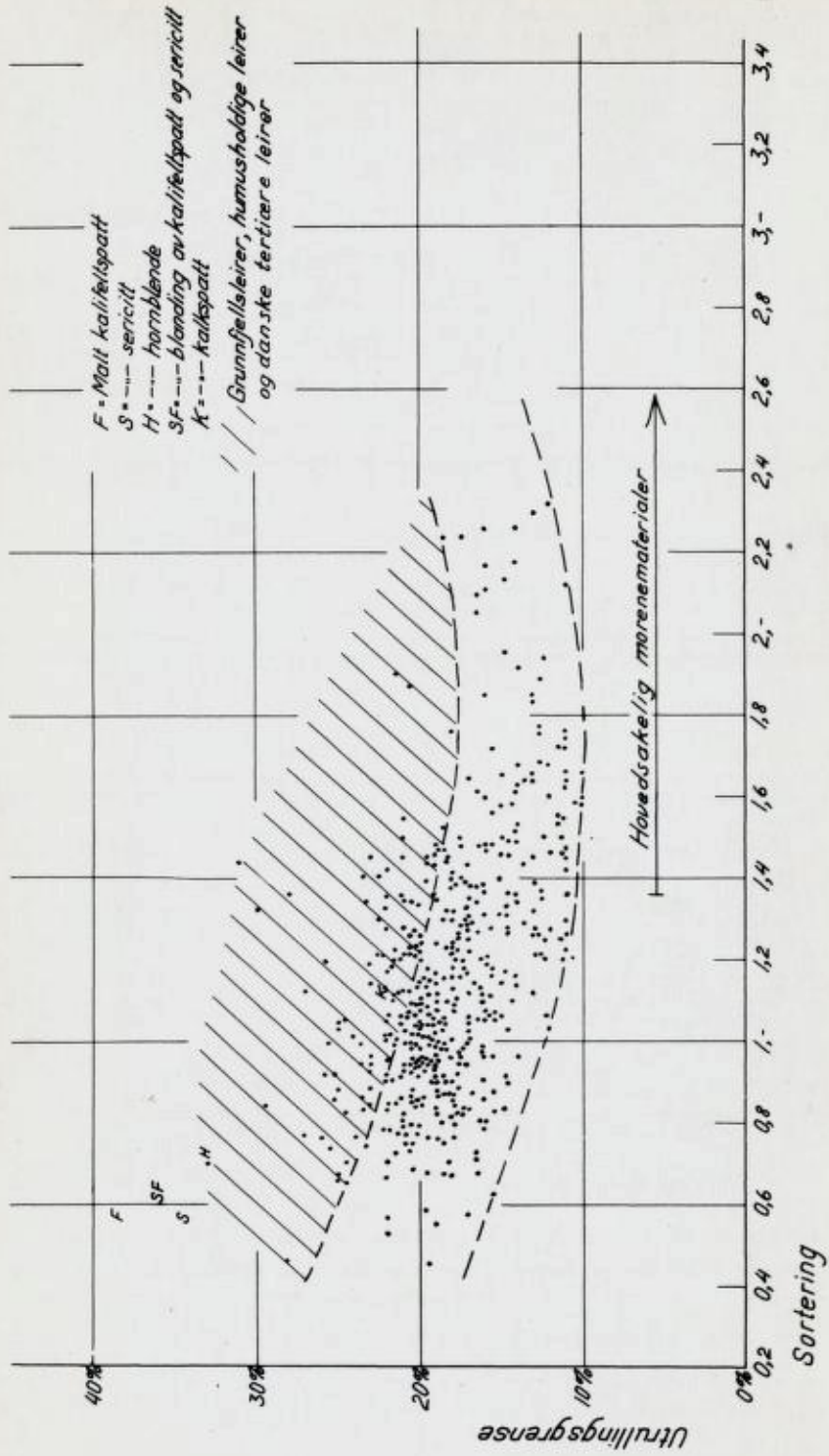


Fig. 32.



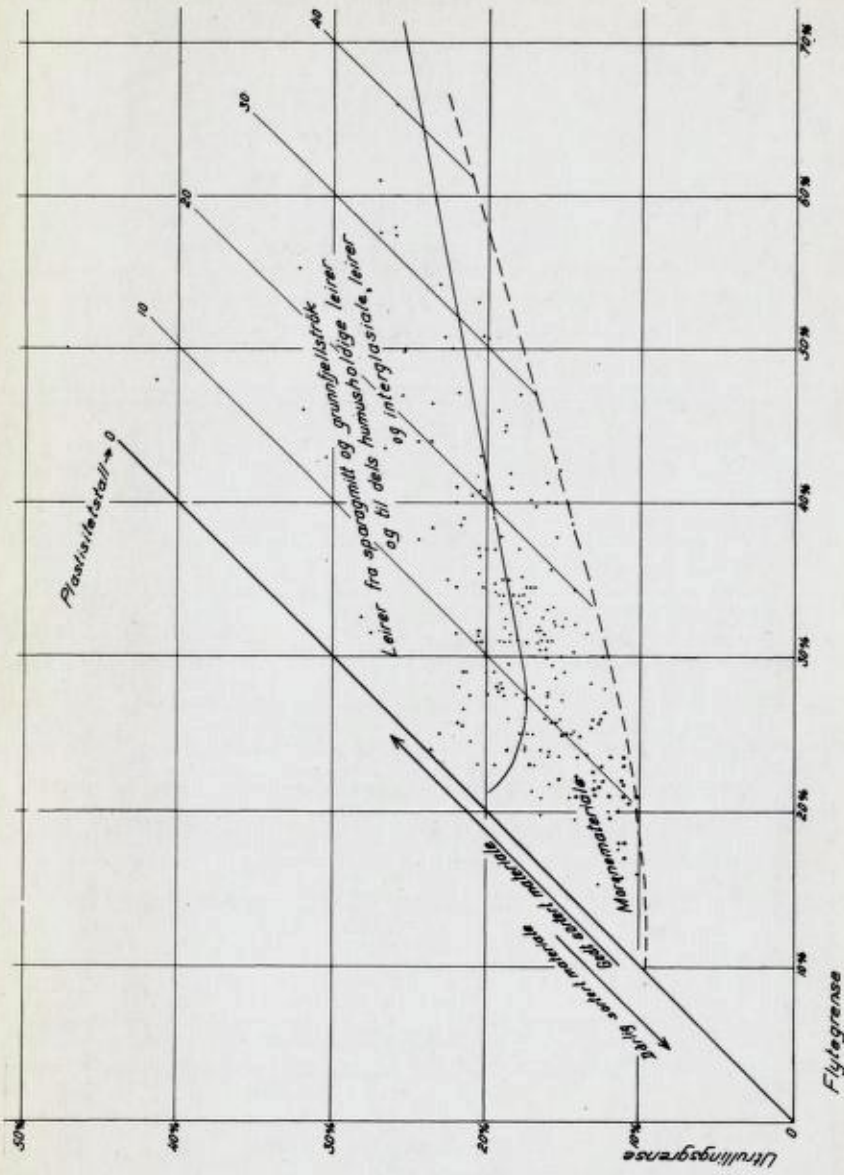
Utrullingsgrensen som funksjon av prosent materiale mindre enn 2  $\mu$  (0.002 mm).  
 Plastic limit as a function of percent material less than 2  $\mu$  (0.002 mm).

Fig. 33.



Sorteringen  $S_o$  som funksjon av utrullingsgrensen. Sortering  $S_o$  as a function of the plastic limit.

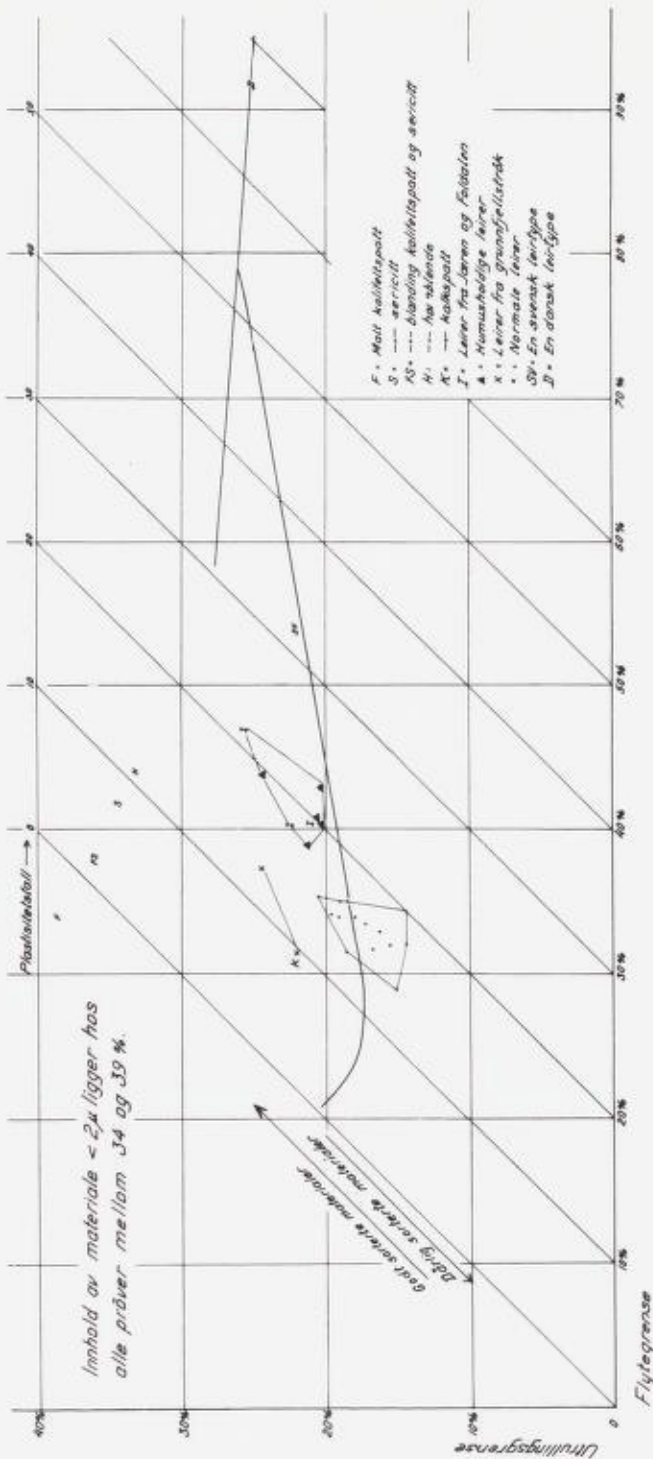
Fig. 34.



Liquid limit as a function of the plastic limit.

Flytegrensen som funksjon av utrullingsgrensen.

Fig. 35.

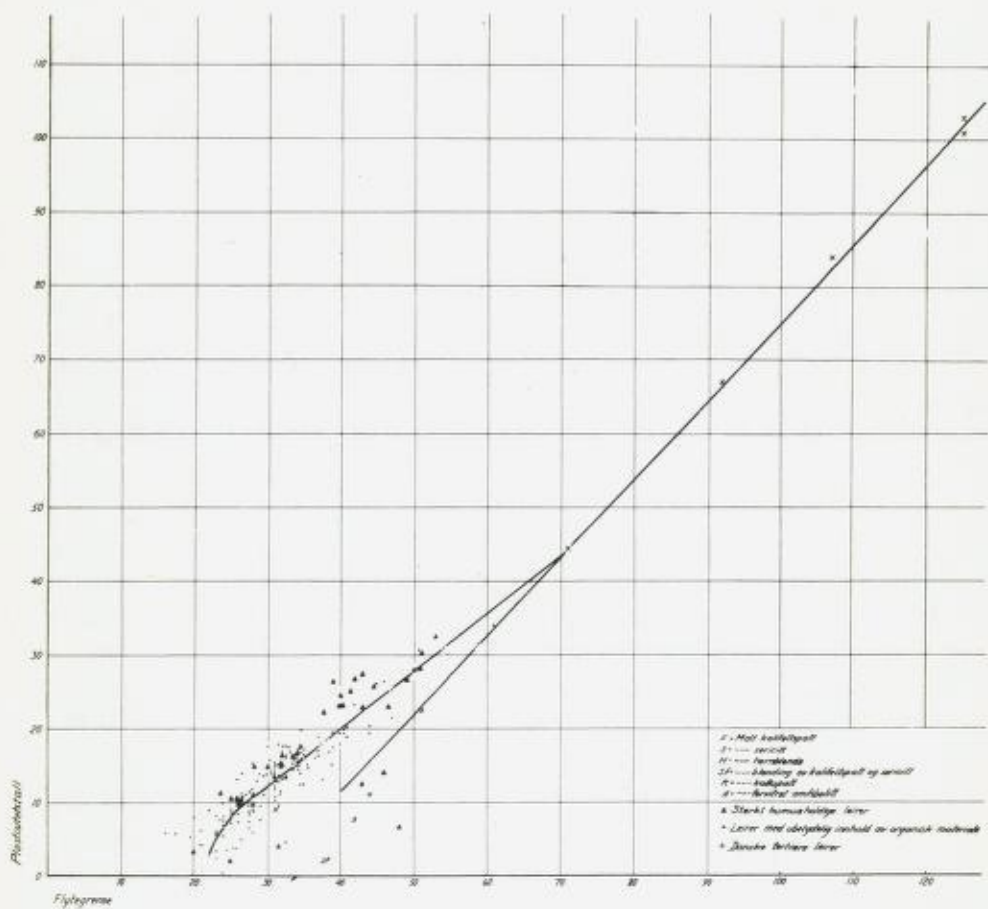


Liquid limit as a function of plastic limit for clays containing 34—39 percent material less than  $2\mu$  (0.002 mm).

Flytegrensen som funksjon av utrullingsgrensen for leier mellom 34 og 39 % materiale mindre enn  $2\mu$  (0.002 mm).



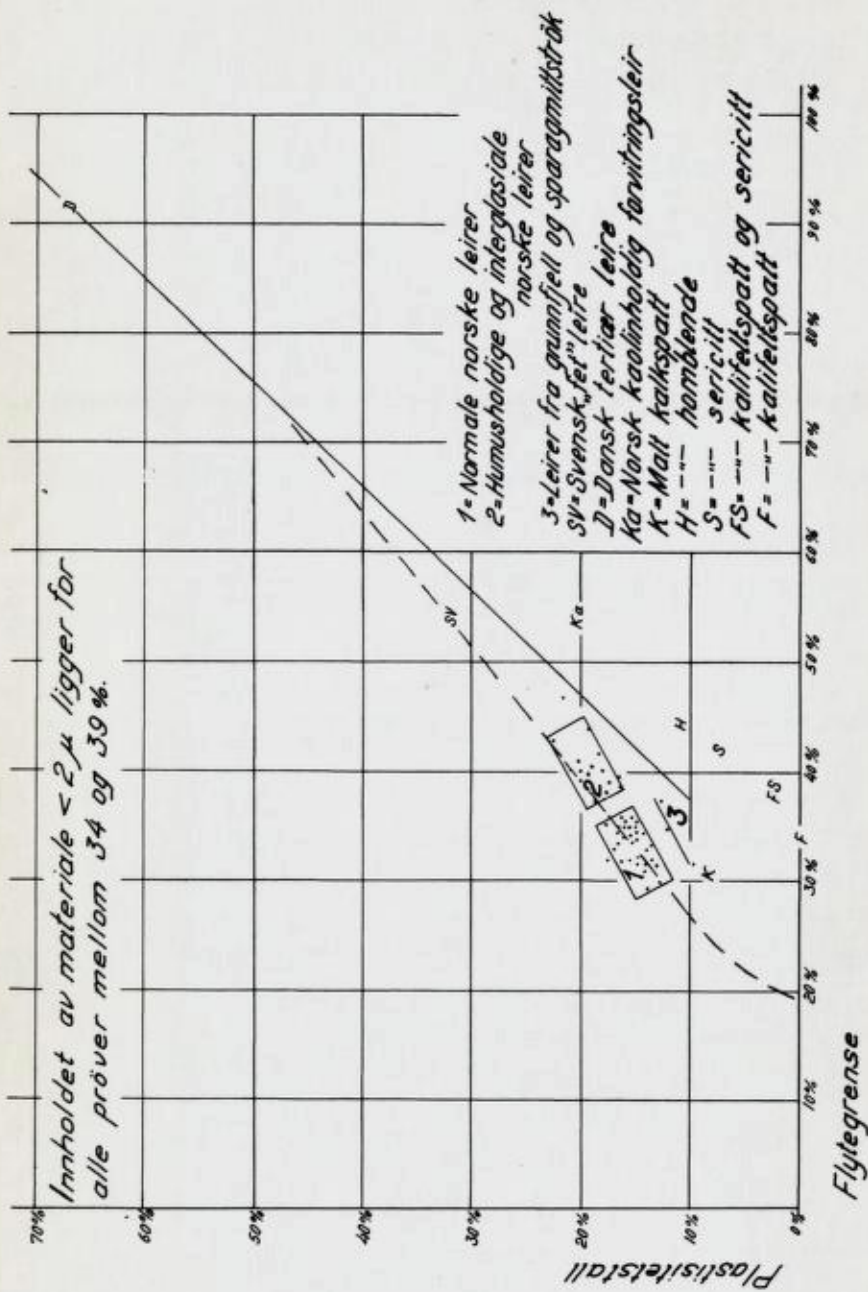
Fig. 36.



Flytegrensen som funksjon av plastisitetstallet.

Liquid limit as a function plastic index.

Fig. 37.



Flytegrensen som funksjon av plastisitetstallet for leirer mellom 34 og 39 % materiale mindre enn  $2 \mu$  (0.002 mm).

Liquid limit as a function of plastic index for clays containing 34—39 percent material less than  $2 \mu$  (0.002 mm).

Fig. 38.

Plastisitetstallet som funksjon av prosent materiale mindre enn  $2 \mu$  (0.002 mm). Heltrukne piler antyder den maksimale reduksjon i plastisitetstallet som kan finne sted hos flere av de mer plastiske leirer i diagrammet ved reduksjon av NaCl-innholdet. Prikkede piler eksempel på forskjellen mellom analyseresultatene for naturfuktig materiale og skaptørket materiale ved  $110^{\circ}\text{C}$ .

Plastic index as a function of percent material less than  $2 \mu$  (0.002 mm). Arrows indicate the maximum reduction of plastic index that may take place in several of the more plastic clays in the diagram on reduction of the NaCl contents. Dotted arrows indicate examples of the difference between analysis results for materials in a naturally moist state and dried at  $110^{\circ}\text{C}$ .

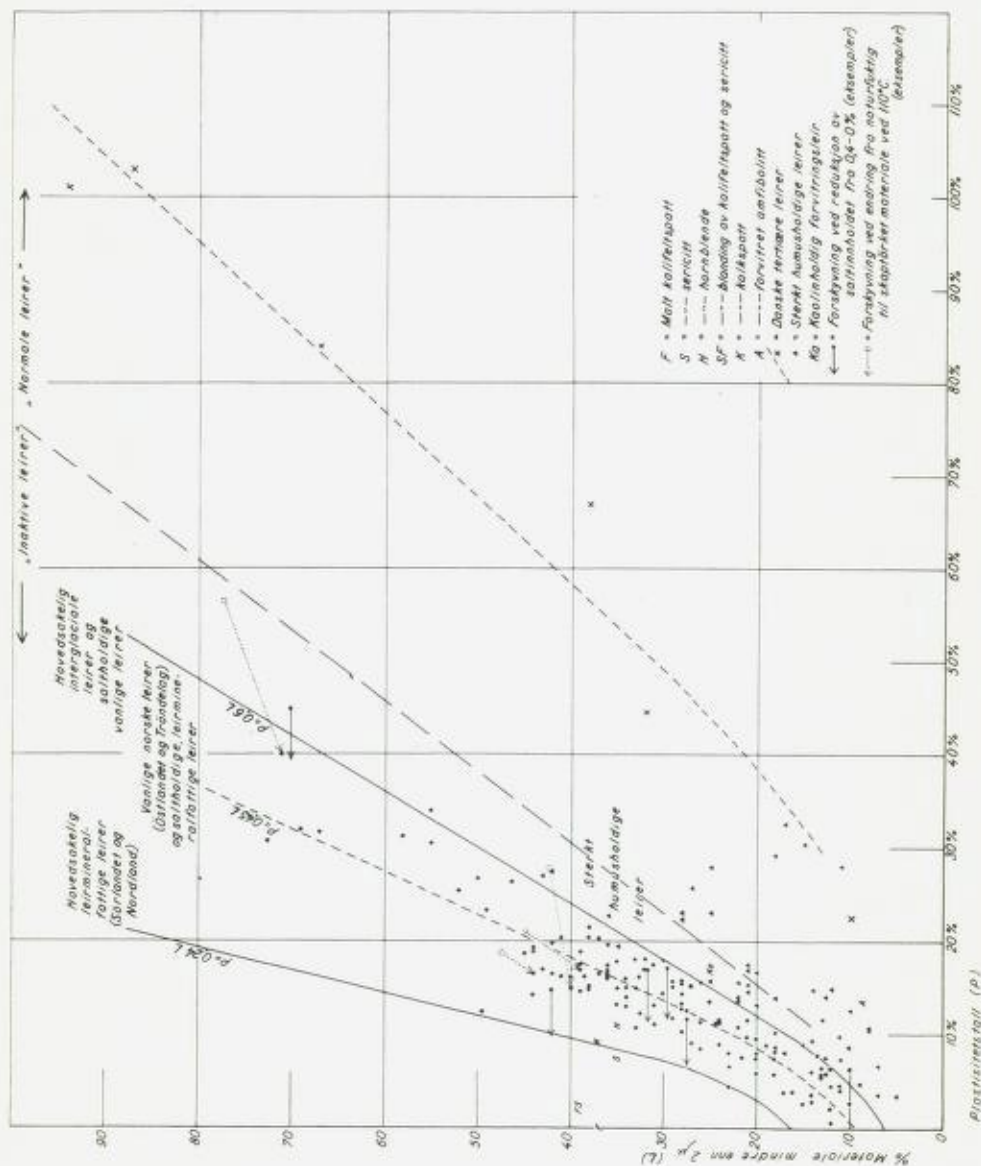


Fig. 39.

