

NGU-rapport nr. 89.123

Sand- og grusundersøkelser  
på Slettmoen  
i Modum og Krøsherad kommuner,  
Buskerud fylke

Rapport nr. 89.123	ISSN 0800-3416	Åpen/Ettersendelig	
<b>Tittel:</b> Sand- og grusundersøkelser på Slettmoen i Modum og Krødsherad kommuner, Buskerud fylke			
<b>Forfatter:</b> Knut Wolden		<b>Oppdragsgiver:</b> NGU	
<b>Fylke:</b> Buskerud		<b>Kommune:</b> Modum Krødsherad	
<b>Kartbladnavn (M. 1:250 000)</b> Hamar		<b>Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)</b> 1715-2 Krøderen	
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> Slettmoen 5460 66620		<b>Sidetall:</b> 37	<b>Pris:</b> 155,-
		<b>Kartbilag:</b> 3	
<b>Feltarbeid utført:</b> 1985, 1986, 1987	<b>Rapportdato:</b> 15.09.1989	<b>Prosjektnr.:</b> 53.2349.03	<b>Seksjonssjef:</b> <i>Pear. R. Næbb</i>
<b>Sammendrag:</b> <p>Sand- og grusressursene på Slettmoen er undersøkt med hensyn til volum og kvalitet for veg- og betongformål. Undersøkelsene er utført med hjelp av refraksjonsseismikk, vertikale elektriske målinger, elektromagnetisk profilering, sonderboringer og graving med gravemaskin.</p> <p>Tolkningen og sammenstillingen av de innhentede data har gitt et godt bilde av løsmassenes sammensetning og mektighet. I de nordvestlige deler av avsetningen er det store mektigheter (20-25 m) sand og grus over grunnvannspeilet. Mot sør og øst avtar mektigheten gradvis samtidig som innholdet av grove masser avtar. I de sentrale deler av avsetningen er det indikasjoner på siltige masser over fjelloverflaten. Mektigheten på denne lagpakken øker mot sørøst og viser at sedimentasjonsmiljøet varierer hurtig over forholdsvis korte avstander.</p> <p>Det kan tas ut masser til tekniske formål over hele avsetningen, men det nordvestlige området er best egnet. Her kan det tas ut 10 mill. m<sup>3</sup> sand og grus, hvorav 2,5 mill. m<sup>3</sup> er grove masser egnet for knusing til vegformål. Kvalitetsmessig tilfredsstillende massene de aller fleste av Statens Vegvesens krav. Som mørtel- og betongtilslag har sanden fasthetsegenskaper minst til fasthetsklasse C35.</p>			
Emneord	Ingeniørgeologi	Byggeråstoff	
Sand og grus	Volum	Veg- og betongformål	
Sonderboring	Kvalitetsundersøkelse	Fagrapport	

## INNHOOLD

	Side
1 FORORD	4
2 KONKLUSJON	5
3 DANNELSE AV FOREKOMSTEN	11
4 UNDERSØKELSESMETODER OG UTFØRELSE	12
4.1 Detaljert overflatekartlegging	12
4.2 Snittbeskrivelse og prøvetaking	12
4.3 Refraksjonseismikk	12
4.4 Sonderboringer	13
4.5 Elektromagnetiske og elektriske målinger	13
4.6 Vertikale elektriske sonderinger	13
5 RESULTATER	14
5.1 Geofysiske målinger og boringer	14
5.2 Snitt og prøvelokaliteter	19
5.3 Sprøhet og flisighetsanalyser, abrasjonstest	21
5.4 Mørtelprøvestøping	22
REFERANSER	23
BILAG	
1-9 KORNFORDELINGSKURVER	
10-11 SPRØHET- OG FLISIGHETSANALYSER	
12 ABRASJONSTEST	
13 KRAV TIL STEINKLASSE FOR VEIFORMÅL	
14 MØRTELPRØVESTØPING	
TEGNINGER	
89.123.01	Oversiktskart Geofysiske målinger, boringer
89.123.02	Sammenstilling av Geofysiske målinger, boringer
89.123.03	Borhullsprofiler, Snitt og prøvelokaliteter

## 1 FORORD

Etter at Grus- og pukkregisteret var etablert i Buskerud fylke, så man behov for oppfølgende og mer detaljerte undersøkelser av en del aktuelle sand- og grusforekomster. En av disse var Slettmoforekomsten i Modum og Krødsherad kommuner.

Formålet med undersøkelsen har, i samarbeid med Modum kommune, for det første vært å foreta en ressurskartlegging med hensyn til volum og kvalitet for byggetekniske formål. Videre har man villet studere de prosesser og avsetningsmekanismer som er bakgrunn for dannelsen av slike avsetningstyper.

I denne rapporten presenteres resultatene fra den første delen som omhandler forekomsten som byggeråstoffressurs. Rapporten bygger delvis på tidligere NGU-rapporter (Hillestad 1987, Blikra og Rønning 1989). Utfyllende beskrivelse og data for de geofysiske målingene finnes i disse rapportene.

Trondheim

Seksjon for ingeniørgeologi

*Peer-Richard Neeb*  
Peer-Richard Neeb

seksjonssjef

*Knut Wolden*  
Knut Wolden  
avd. ing.

## 2 KONKLUSJON

En sammenstilling og tolkning av boringer, gravinger og geofysiske målinger er vist i fig. 1-3.

Undersøkelsene har vist at det i den nordre del av deltaet er et ca. 5 m mektig grovt topplag. Dette laget består av sand og godt rundet grus, stein og en del blokk. Dette grove topplaget avtar i mektighet mot syd. I området ved Kløftefoss er topplaget ca. 1 m mektig og inneholder sand, grus og noe stein. De grove steinmassene opp til blokkstørrelse mangler her. Under topplaget består massene av vekslende lag hvor sand er den dominerende kornstørrelse, men med varierende innhold av grus.

Mot dypet blir sanden mer ensgradert og finkornig. I nord og vest er det store mektigheter over grunnvannsnivå. Mot øst avtar mektigheten på de tørre massene raskt. Forskjellen i materialsammensetningen på deltaet har sammenheng med smeltevannets drenering, da brekanten lå i nordenden av deltaet. Slettmoåsen kan ha fungert som en beskyttelse for smeltevannsdreneringen mot de østlige delene. Dette området har da nærmest blitt en bakevje med sedimentasjon av finkornig materiale. De groveste massene har blitt avsatt sentralt i dalen alt etter breelvens retning og strømmingshastighet og med gradvis finere sedimenter mot sør og øst. Det tyder på at skiftningene i sedimentasjonsmiljø er større på tvers enn på langs av deltaet. Dette viser at slike store sandavsetninger kan ha svært skiftende sedimentasjonsforhold over forholdsvis korte avstander, alt etter lokalisering av og vannføring i smeltevannselvene fra breen.

Fjelltopografien har hatt betydning for hvordan smeltevannselvenes løp har gått. Ved nedkjørselen til Statens Vegvesens massetak er det fjell i dagen. Boringer i den vestlige delen av massetaket viser at fjellet ligger på ca. 20 m, borehull 6. Ved borehull 1 i kryssingen mellom profil 3 og 6 ligger fjellet ca. 8 m under overflaten. Ved Ramfoss er det fjell i dagen. I profil 4 viser målingene en oppgrunning ved ca. 600 m og ved vel 1400 m.

På østsiden av den oppstikkende fjelltopografien synes det som man får et traufomet basseng med betydelig høyere grunnvannsnivå enn på vestsiden, profil 3. De finkornige massene ligger høyere mot sør langs profil 2 og mot

øst. Dette kan være en medvirkende årsak til at grunnvannet slår ut i dagen langs terrassekanten fra Ramfossdalen og sydover. Bebyggelsen ved Kløftefoss forsynes i dag med grunnvann fra dette magasinet. Avhengig av ressursens kapasitet, kan forsyning også av andre områder være aktuelt fra dette grunnvannsmagasinet.

Det beste området for uttak av sand og grus til tekniske formål, er området på vestsiden av riksvegen fra Kløftefoss og nordover. Dette omfatter et areal på vel 1000 da. Med en gjennomsnittlig gravedybde på 10 m gir dette 10 mill m<sup>3</sup> sand og grus. Av dette er ca. 2.5 mill m<sup>3</sup> grove grusige og steinige masser egnet for knusing til vegformål.

Sprøhets- og flisighetsanalysene viser at materialet tilfredstiller de aller fleste krav Statens Vegvesen setter for bruk til vegformål. Abrasjonstesten viser at slitasjemotstanden ligger på grensen av hva som kreves for bruk i faste dekker med en årsdøgntrafikk på 2000-6000 kjøretøyer.

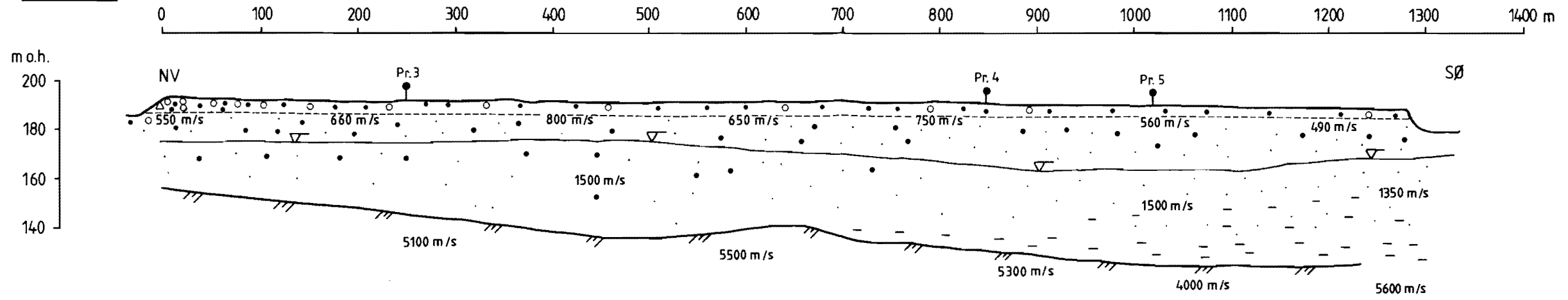
Under de øverste 10 m består massene hovedsaklig av sand med varierende gradering og innslag av grus i partier og lag nedover mot dypet. Det sandige materialet kan brukes til betongformål. Kvalitetskravet til det ferdige produktet vil bestemme om massene er egnet. 2 mørtelprøvestøpinger, en i nordre del og en i sydlige del av avsetningen gir 28 døgns fastheter på 42.2 og 40.6 MPa. Dette viser at sanden fasthetsmessig er egnet som tilslag for mørtel/betongproduksjon tilsvarende minst fasthetsklasse C 35. Variasjonen i kornstørrelse og glimmerinnhold kan imidlertid både gi negative og positive resultater i forhold til det prøvematerialet som er brukt ved prøvestøpingene.

Også utenfor det foran nevnte området finnes sand og grus som kan brukes til tekniske formål. I den nordøstre del av avsetningen finnes sand og grus med en del stein i overflaten. Innholdet av grove masser avtar gradvis mot syd og øst. Mektigheten over grunnvannsnivået varierer fra ca. 10 m ved Splitkon i nord til 16-18 m ved Kløftefoss. Mot øst avtar mektigheten og grunnvannet korresponderer med nivået på Kvernelva og Høymyrløken.

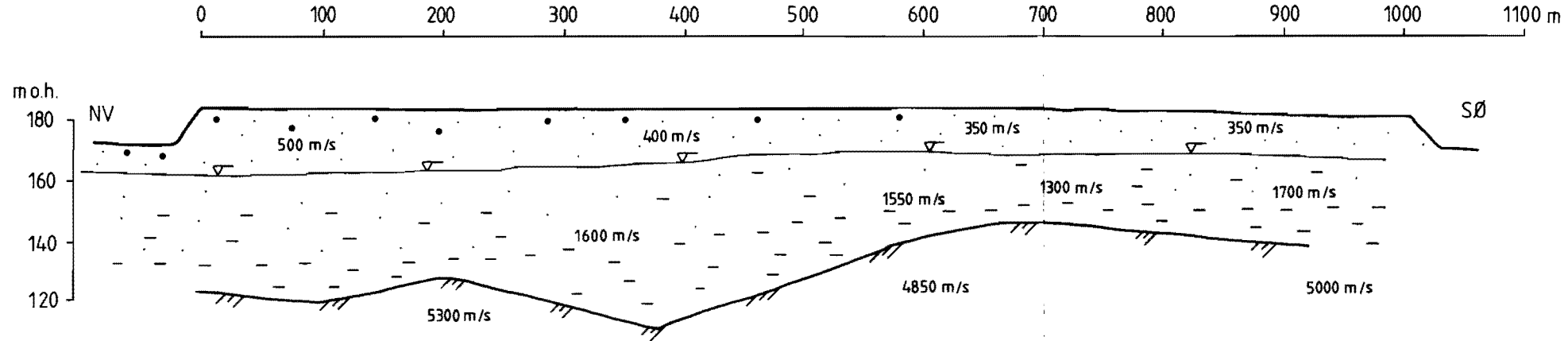
Mellom Kløftefoss og Lia massetak består massene av grusig sand i over-

flaten. Mot dypet blir denne gradvis finere ned mot grunnvannsnivå som ligger på 23-24 m ved Kløftefoss og svakt stigende mot massetaket i sør. Som prøvestøpingen viser er massene i dette massetaket godt egnet for mørtel- og betong formål.

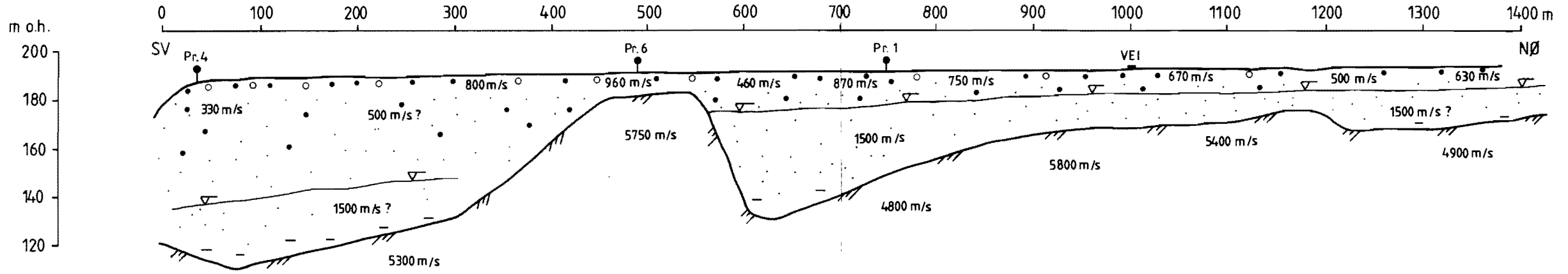
**PROFIL 1**



**PROFIL 2**



**PROFIL 3**



**TEGNFORKLARING**

- TERRENGOVERFLATE
- SJIKTGRENSE
- GRUNNVANNSNIVÅ
- INDIKERT FJELLOVERFLATE
- KRYSSENDE PROFIL
- 600m/s LYDHASTIGHET (SE KARTET)

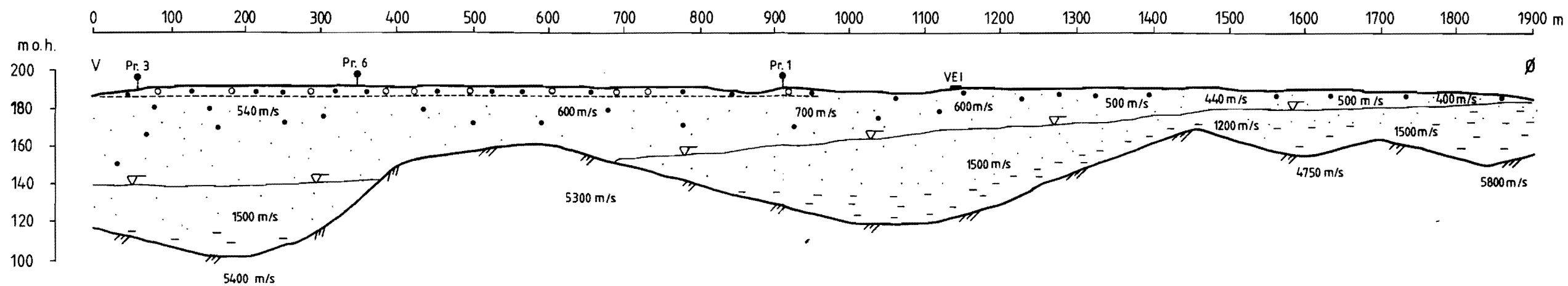
**KORNSTØRRELSE**

- BLOKK
- STEIN
- GRUS
- SAND
- SILT
- LEIR

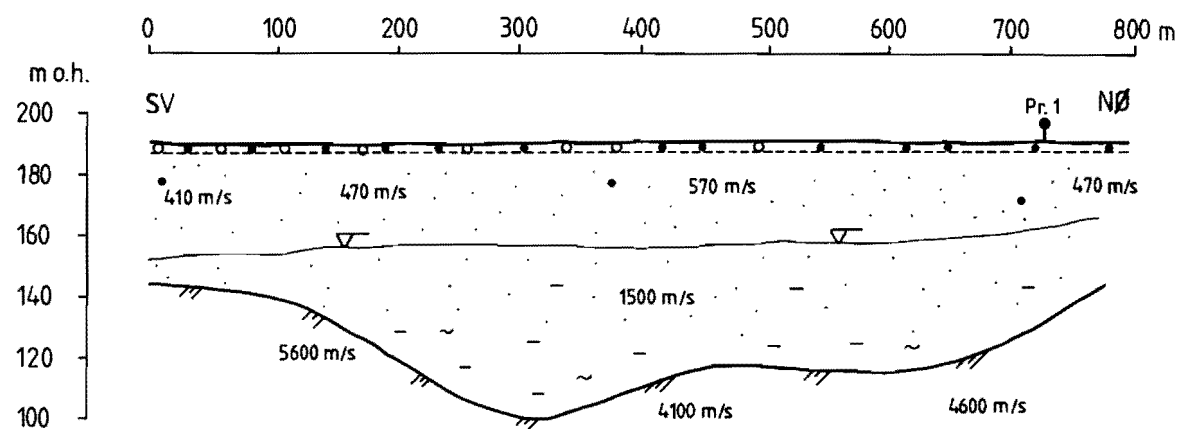
Fig. 1



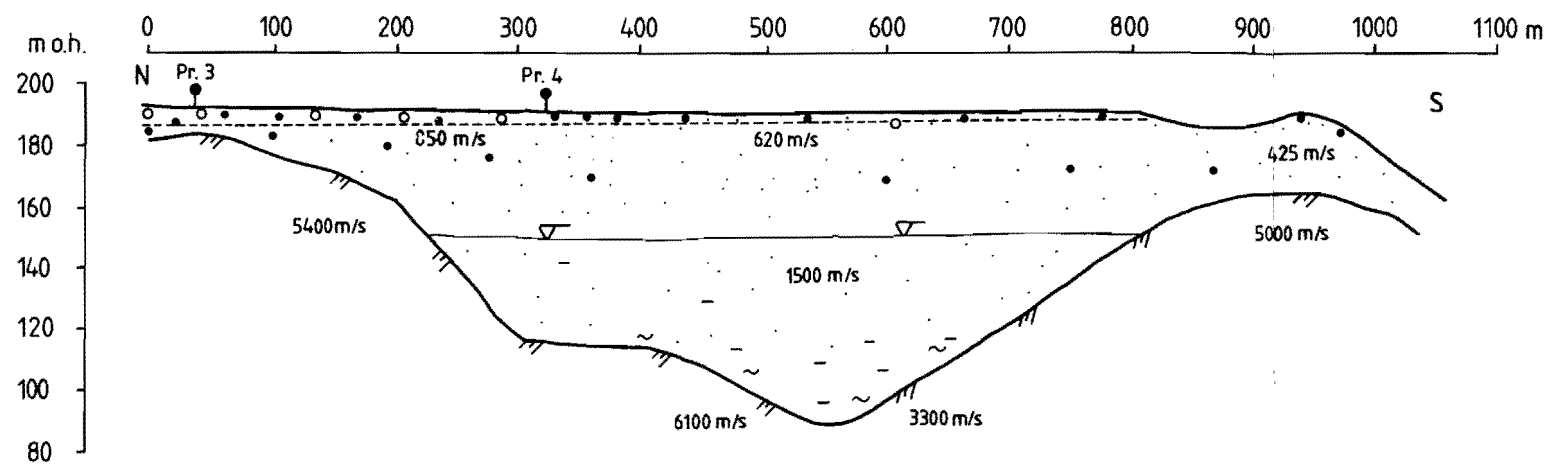
### PROFIL 4



### PROFIL 5



### PROFIL 6



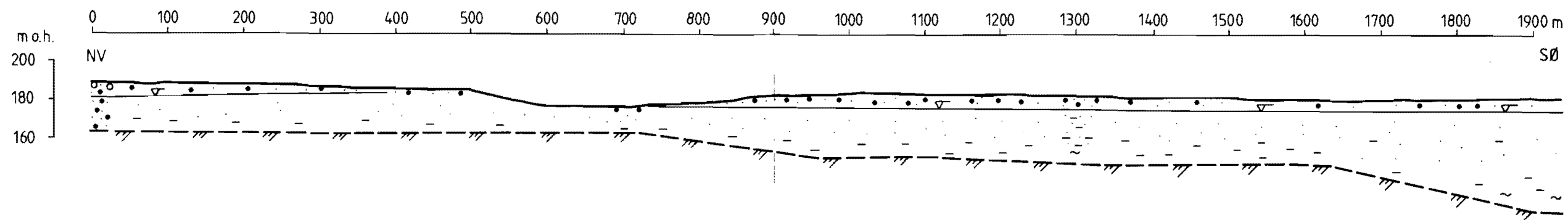
#### TEGNFORKLARING

- TERRENGOVERFLATE
- SJIKTGRENSE
- GRUNNVANNSNIVÅ
- INDIKERT FJELLOVERFLATE
- KRYSSENDE PROFIL
- 600 m/s LYDHASTIGHET (SE KARTET)

#### KORNSTØRRELSE

- BLOKK
- STEIN
- GRUS
- SAND
- SILT
- LEIR

## PROFIL 7



PROFILET ER TEGNET PÅ GRUNNLAG AV VERTIKALE ELEKTRISKE  
SONDERINGER, ELEKTROMAGNETISKE PROFILER OG BØRINGER.

### TEGNFORKLARING

- TERRENGOVERFLATE
- - - - - SJIKTGRENSE
- ▽ GRUNNVANNSNIVÅ
- /// INDIKERT FJELLOVERFLATE

### KORNSTØRRELSE

- △ BLOKK
- STEIN
- GRUS
- SAND
- SILT
- ~ LEIR

### 3 DANNEELSE AV FOREKOMSTEN

Under isens tilbaketrekning langs Drammensvassdraget og i Snarumsdalen gjorde den flere opphold. Resultatene av disse oppholdene ser vi i dag i form av israndavsetninger langs dalførene. Da havet på den tid sto ca. 190 m høyere enn i dag, ble de ytterste israndavsetningene hvor havdypet var størst avsatt under vann som randåser. Lenger oppe i dalen hvor breen hadde lengere opphold og havdypet var mindre ble det dannet israndsdeltaer i nivå med havoverflaten.

Mellom Slettmoåsen og Hallerdalsåsen gjorde breen et slikt opphold i tilbaketrekningen og ble en tid stående på samme sted. Hele dalen ble fylt opp av sand og grus som ble spylt fram med smeltevannet fra breen. Lengst nord på Slettmoen ved iskontaktskråningen hvor det i dag er et stort grustak, ble avsetningen bygd opp til over havoverflaten som et sandurdelta. Flere større og mindre spylerenner fra breeelvløp er karakteristisk for denne del av avsetningen. Syd for Kløftefoss hvor havet har modelert overflaten er det ikke slike spylerenner. Senere har Snarumselva skåret seg ned i disse massene og delt avsetningen i to, Slettmoen og Markmoen.

Etter at Slettmoen var dannet fikk vi en fase i isavsmeltingen hvor isen ikke beveget seg, men smeltet vertikalt ned. Isen ble etter hvert brutt opp, og isrester ble begravet av løsmasser som ble transportert fram med smeltevannet fra den aktive breen som på dette tidspunkt lå ved sydenden av Krødern. Dødislandskapet mellom Slettmoen og Krødern er et resultat av dette, og framstår i dag som et kupert terreng med karakteristisk dødisgropes opp til flere hundre meter i diameter og 30-40 m dype. Mysutjern er ei slik dødisgrop. I mellom er det hauger og rygger av løsmasser med høyst varierende kornstørrelse.

## 4 UNDERSØKELSESMETODER OG UTFØRELSE

### 4.1 Detaljert overflatekartlegging

I første fase av undersøkelsene ble forekomsten overflatekartlagt i målestokk 1:5 000. Som hjelpemiddel for inntegning av overflateformer ble det brukt flybilder. Vurdering av kornstørrelse i overflaten ble utført ved hjelp av stikkstang og spade.

### 4.2 Snittbeskrivelse og prøvetaking

For å renske opp og få rene snitt i massetakene, og for vurdering av kornstørrelse og prøvetaking ned til 3-4 m under overflaten, ble det brukt traktorgraver.

### 4.3 Refraksjonseismikk

Profilene er målt etter vanlig seismisk refraksjonsmetode med en 24 kanals ABEM TRI0. Avstanden mellom seismometrene er stort sett 20 m. Trafikkstøy fra riksvei 280 og støy fra Splitkon-fabrikken forårsaket grunnstøy som i perioder reduserte kvaliteten av seismogrammene noe. Refraksjonseismikk baserer seg på at lyden forplanter seg med forskjellig hastighet i forskjellige jordarter, fig. 4.

Organisk materiale	:	150-500 m/s
Sand/grus over gr.vannsnivå	:	200-800 "
Sand/grus under " "	:	1400-1600 "
Morene " " "	:	700-1500 "
Morene under " "	:	1500-1900 "
Hardpakket bunnmorene	:	1900-2800 "
Leire	:	1100-1800 "

Figur 4. Hastighetsvariasjoner i en del løsmassetyper

#### 4.4 Sonderboringer

For vurdering av kornstørrelse i dypere lag av forekomsten er det sonderboret 17 steder med Borros selvgående borerigg.

Neddrivningen av borstangen med Ø 40 mm krysskjærkrone skjer ved trykk, rotasjon og slag. Tolkningen av kornstørrelse er basert på nedsynkningshastighet, matningstrykk, vanntrykk, lyd og masser som kommer opp med spylevannet. Terreng høyden på borepunktet er nivelert opp, med utgangspunkt i Kløftefoss station (187.4 m.o.h.) og fastmerke ved grensen til Krødsherad (189,7 m o.h.).

#### 4.5 Elektromagnetiske målinger

For å få bedre informasjon om materialsammensetningen både lateralt og vertikalt er det foretatt profilering med lett elektromagnetisk utstyr (EM-31) og vertikale elektriske sonderinger (VES).

Motstandsforløpet viser at det er en generell trend med lavere motstandsforhold i overflaten mot sør og øst. Dette kan skyldes enten lavere motstander i overflaten eller at et topplag med høy motstand avtar i tykkelse. Trolig er det i dette området en kombinasjon av lavere motstandsforhold i overflaten og redusert mektighet av et høymotstandslag i toppen.

Resultatene fra målingene er vist som motstandsprofiler på tegning 89.123.02.

#### 4.6 Vertikale elektriske sonderinger (VES)

Det er utført 20 VES i området. Målingene er utført i den hensikt å finne grenser mellom materialtyper som en ikke får frem ved refraksjonsseismikk, særlig mulige grenser mellom grovt og finkornig materiale under grunnvannsnivået.

Lokalisering og orientering på de 20 vertikale elektriske sonderingene ble foretatt ut fra de refraksjonsseismiske profilene og målingene med EM-31. Det ble benyttet et kabelsystem for

Schlumberger elektrodekonfigurasjon og metallstaver ble brukt til både strøm- og potensialelektroder.

---

Motstandsverdi	
100 - 200 000 ohm m	: Tørt grovt topplag, sand, grus og stein
30 - 100 000 ohm m	: Tørr sand og grus
5 - 10 000 ohm m	: Vannmettet sand og grus
1 000 - 5 000 ohm m	: Vannmettet sand
120 - 150 ohm m	: Vannmettet finkornig sand/silt

---

Fig. 5 Oversikt over motstandsverdier i ulike løsmassetyper på Slettmoen

(For mer utfyllende opplysninger om geofysiske målinger henvises til: Hillestad -87, Blikra og Rønning -89)

## 5 RESULTATER

### 5.1 Geofysiske målinger og boringer

Plassering av profiler, måle- og borpunkter er vist på tegning 89.123.01.

Tolkningen av kornstørrelse og hulldybden er sammenstilt med de geofysiske målingene og vist på tegning 89.123.02. Borhullsprofilene samt beskrivelse av snitt og prøvegroper er vist på tegning 89.123.03.

## PROFIL 1.

Fjelloverflaten heller svakt mot SØ, og løsmassemekktigheten varierer mellom 38 og 65 m. Grunnvannsnivået ligger på ca 175 m o.h. på strekningen 0 - 500 m, men videre mot SV synker dette nivået ned mot 165 m o.h. En observasjonsbrønn like Ø for profilets sørlige ende bygger opp under at denne tolkningen er riktig (Kraft 1984).

De elektriske motstandsforholdene antyder et ca. 4 m grovt topplag med sand/grusmasser ned mot grunnvannsspeilet. Under grunnvannsspeilet har en tilsynelatende motstandsverdier på 5000 - 10000 ohm m. Dette representerer trolig sandmasser, mulig med noe grus. Sonderingene 3, 20 og 5 viser en tiltagende økning av et lavmotstandslag over fjell mot SØ. Boring 10 helt i SØ viser da også at en får finere sand (siltig) under grunnvannsnivået.

Boring 6 viser grusige sandmasser fra 180 m o.h., og med finsand helt i bunn. Den vertikale elektriske sonderingen her (VES 1) bekrefter denne utviklingen med relativt lave motstander (1100 ohm m) i bunn av avsetningen. Da denne sonderingen er målt i et massetak kan denne ikke direkte sammenlignes med andre sonderinger langs profilet.

## PROFIL 2.

Fjelltopografien er her noe undulerende mellom 115 - 148 m o.h., og med løsmassemekktigheter fra 38 til 72 m. Grunnvannsspeilet som er tatt ut fra det seismiske profilet ligger på 164 m o.h. i NV stigende til 170 - 172 m o.h. mot SØ. To observasjonsbrønner her viser at tolkningen av grunnvannsnivået er rimelig (Kraft 1984). VES 6 og VES 7 har et høymotstandslag i toppen (150 000 ohm m). Boringer viser at en i toppen har sandige og til dels grusige masser. Mellom dette topplaget og grunnvannsspeilet er det en horisont med tolkede motstander på 35 000 og 55 000 ohm m. Boringer antyder at dette er sand.

Både boringer og VES viser at en under grunnvannsspeilet får en stadig finere materialsammensetning mot dypet. Tilsynelatende motstander på 3500/500 ohm m går over i 120 ohm m. Dette indikerer en overgang fra sand til silt. Grensen mellom 2500/3500 og 120 ohm m er tolket til å være en overgangssone og må ikke taes som en skarp grense.

#### PROFIL 3.

Tolkningene er i hovedsak bygd på det seismiske profilet, men er supplert med en vertikal elektrisk sondering og tre sonderboringer.

Pga den ujevne fjelltopografien varierer løsmassemekktigheten mye, fra 7 til 78 m. Den markerte terskelen litt SV for midten av profilet markerer et skarpt skille i grunnvannsnivåets høyde. SV for terskelen har en lagt grunnvannsoverflaten på 136 til 150 m o.h, men dette nivået må bare taes som et grovt anslag da den grunnvannsmetta delen ligger som blindsoner. Nivået synes imidlertid å være rimelig ut fra høyden til Snarumelva like ved profilet. NØ for terskelen ligger grunnvannsspeilet på 176 m.o.h. stigende til 186 m o.h. helt i øst. Fjellterskelen ser altså ut til å fungere som en demning for et grunnvannsmagasin.

Både boringer og VES 2 tyder på at en har et 2 - 4 m mektig topplag (180 000 ohm m). De viser videre at en har forholdsvis grovt materiale i store deler av lagpakken. Motstandsmålingene antyder at en kan få noe mer finkornig materiale mot dypet. Den nederste delen av lagpakken består trolig av ren sand (boring 7) og motstanden er her tolket til 5000 ohm m.

#### PROFIL 4.

Det er en del basseng og forhøyninger i fjelltopografien. To markerte bassenger på 100 og 120 m o.h. er avgrenset av en forhøyning på 160 m o.h. Den østlige delen av profilet har en svak undulerende over-



flate mellom 150 og 170 m o.h. Den totale løsmassemekktigheten varierer fra 22 til 90 m.

Grunnvannsnivået vest for forhøyningen ligger på ca 140 m o.h., med svak stigning mot øst. Kryssende profil viser et grunnvannsspeil på 150 m o.h. Dette viser at det er en del usikkerheter ved de seismiske tolkningene (blindsone). Øst for forhøyningen ligger grunnvannsnivået på 153 m o.h., stigende til 180 m o.h. helt i øst.

En har i hovedsak den samme løsmasseoppbygging som for de andre profilene. De vertikale elektriske sonderingene viser en trend med lavere motstandsverdier mot dypet. Dette indikerer at en fra fjellnivået og oppover har en oppgrovingssekvens. Helt i vest har vi i bunnen modellert inn et lavmotstandslag på 600 ohm m, noe som trolig er finsand/silt. I østlige deler ligger dette lavmotstandslaget i intervallet 60 - 220 ohm m, noe som trolig skyldes en finere materialtype (silt). VES 10 er trolig påvirket av veg og jernbane og viser derfor noe lave motstandsverdier.

Det kan altså synes som om en har både en vertikal og en lateral (vest til øst) materialforandring fra grovt til mere finkornig sediment.

#### PROFIL 5.

Tolkningen bygger på det seismiske profilet og VES 5. Profilet går over et basseng som starter i vest på 144 m o.h., går ned til 100 m o.h. og stiger mot øst til 142 m o.h. Grunnvannsnivået er tolket til å ligge på 152 m o.h. i vest, stigende til 160 - 170 m o.h. i øst. Løsmassenes mektighet varierer fra 45 til 90 m.

Både de seismiske hastighetene og motstandverdiene viser at materialet over grunnvannsnivået er sand og grus. Motstandsmålingene antyder en oppgrovingssekvens. Under grunnvannsnivået har en samme tendens, med finstoff, trolig silt på bunnen.

## PROFIL 6.

Dette profilet har store likheter med profil 5, idet dette også går tvers over et basseng. Grunnvannsspeilet ser ut til å ligge plant på 150 m o.h. Et kryssende profil (profil 4) viser imidlertid et grunnvannsspeil på 140 m o.h. De seismiske hastighetene og to boringer viser at horisonten over grunnvannsnivået er sand og grus. Det er ikke foretatt VES langs profilet, og det kan derfor ikke sies noe om eventuelle materialforandringer under grunnvannsspeilet.

## PROFIL 7.

Tolkningene bygger på 7 VES og 4 boringer. Det er ikke foretatt seismikk langs profilet, og dette svekker sikkerheten i tolkningene.

Grunnvannsnivået ser ut til å ligge svært høyt over store deler av profilet (0 - 8 meters dyp). VES og boringer viser at det grove topplaget er tynt, bortsett fra i de nordvestlige deler hvor en sonderboring viser forholdsvis grovt materiale i hele løsmassesekvensen. Denne sonderingen ligger svært nær området der iskanten lå da deltaet ble dannet og en kan her vente å finne lokale, sterkt varierende materialsammensetninger. Slike sterkt skiftende laterale motstandsvariasjoner kan være grunnen til de lave motstandsverdiene i bunn av VES 14.

De tilsynelatende motstandsverdiene viser at en bortsett fra i de nordvestlige deler har forholdsvis finkornige sediment under grunnvannsspeilet (finsand/silt). (Blikra og Rønning 1989).

## 5.2 Snitt og prøvelokaliteter

Det er tatt prøver for kornfordelingsanalyse i alle snitt og massetak på forekomsten (tegning 89.123.03). For å renske opp ras materialet for å komme inn til primært materiale er det benyttet traktorgraver. Vanligvis tas kornfordelingsanalysene på materiale 0 - 16 mm. I enkelte tilfeller er det på Slettmoen utført slike analyser på 0 - 32 mm. Det er også tatt prøver for sprøhet- og flisighetsanalyse og for mørtelprøvestøping.

I Statens Vegvesens massetak, snitt I og II er det tatt prøver fra forskjellige nivå i massetaket. Prøve 1 er tatt i sydveggen på massetaket av materiale under det grove topplaget, bilag 1. Prøve 4 er tatt av tilsvarende lag i vestveggen av massetaket, snitt II. Begge prøvene inneholder over 90% sand og hovedtyngden ligger fra 0.5 - 2 mm. Prøve 2 og 3 er tatt i overgangen mellom det grove topplaget og sandlagene under på de samme områdene som de foregående prøvene. Begge viser ca. 70% i sandfraksjoner. Alle prøvene mangler finstoff.

Det er også tatt prøver for kornfordelingsanalyser med største sikt 32 mm, bilag 2. Prøve 5 er tatt i et sand- og grusig lag under topplaget, snitt I. Prøve 6 er tatt av mer sandig materiale under dette, og prøve nr. 7 er et gjennomsnitt av denne lagpakken. Mektigheten på denne er ca. 2.5 m. Prøve 8 er tatt helt i bunn av snittet, hvor massene består av sand. Prøve 9 av de nedre deler av topplaget, snitt I og prøve 10 av tilsvarende i snitt II. Kurvene viser at de grove massene egnet til vegformål ligger i de øvre 4 m. Under dette er det noen steder en jevn overgang med sand og grus over til dels ensgradert sand. Andre steder er overgangen til sanden mer skarp.

I det lille massetaket langs vegen rett sør for hovedmassetaket, snitt III, består massene av et ca. 4 m topplag med sand, grus og noe stein. Under dette laget er det sand og grus, prøve 1 bilag 3. Vel 5 m under overflaten består massene hovedsakelig av sand, prøve 2.

I massetaket ved Kløftefoss, snitt IV, er det et tynnt topplag med grus og noe stein. I bilag 4 er det vist 5 kornfordelingskurver som

viser variasjoner i kornstørrelsen. Prøve 1 er tatt nærmest bunnen av massetaket, prøve 2 i den midtre delen og prøve 3 under det grove topplaget. Prøve 4 er siktet med største sikt 32 mm av materialer i det grove topplaget. Prøve 5 av masser i midtre del av det 5-6 m høye snittet, samme nivå som prøve 2.

I Jernbanens massetak, snitt V, øst for vegen består massene av ca. 2 m grov sand, fingrus, noe grovere grus og enkelte stein, prøve 1 bilag 5. Under dette sand med noe grus prøve 2.

I et lite gammelt massetak, snitt VI, på vestsiden av vegen sør for Kløftefoss er det tatt en prøve. Snitthøyden på massetaket er 3.5 m og massene består av sand og noe grus med noe stein i overflaten. Under sålen i massetaket ca. 4 m under overflaten består massene av sand, bilag 6.

Lengst sør på avsetningen ligger et større massetak hvor massene, snitt VII, i det alt vesentligste består av sand, men med noe grus i topplaget. Prøve 1 bilag 7 som er tatt i det ca. 1 m mektige topplaget viser sand og ca. 20% fin til mellom grus. 2 m under overflaten består massene av ensgradert sand, prøve 2. Prøve 3 som er tatt midt i massetaket viser ensgradert middels sand. I bunn av massetaket er det i en traktorgravd prøvegropp tatt prøve av grov sand og fingrus, prøve 4.

I et gammelt massetak ved Splitkon, snitt VIII, er det tatt prøve ca. 1/2 m under overflaten, prøve 1 bilag 8. Massene består av grus og sand med en god del godt rundet stein. Grunnvannet står i bunnen av massetaket ca 4.5 m under overflaten.

Langs vegen til Mohyttene, snitt IX, er det et lite massetak ved bekken. Massene består av sand og gruslag. Prøve 2 bilag 8 viser den gjennomsnittlige kornstørrelsen over 1 m i dette massetaket.

På moen sør for Mohyttene, B17, er det under boringene tatt prøve på 6.5 m. Massene her består av sand og grus med et siltinnhold på ca. 15%, bilag 9.

### 5.3 Sprøhet og flisighetsanalyser, abrasjonstest.

Det er tatt 2 prøver for sprøhet- og flisighetsanalyse i Statens Vegvesens massetak.

Prøve 1 er tatt fra en haug utsiktet materialer 0 - 32 mm som er lagret i massetaket. Den andre er siktet ut av materiale direkte fra stuffen, snitt I, bilag 10-11. På materialet fra stuffen er det også utført abrasjonstest for å vurdere materialets motstandsevne mot piggdekkslitasje.

Materiale fra utsiktet haug gir som et gjennomsnitt for 3 parallelle kjøringer i fraksjoner 8 - 11 mm en sprøhetsverdi på 46 og en flisighetsverdi på 1.30, bilag 10.

For prøven siktet ut fra stuffen er disse tallene 46 og 1.27. Omslagsverdiene er henholdsvis 39 og 1.20 og 37 og 1.20. Med andre ord god overenstemmelse. Resultatene viser at grusen ligger i kvalitetsklasse 2 helt på grensen til 3 etter Statens Vegvesens klassifisering. Massene er derfor egnet for de aller fleste vegformål, bilag 11.

Abrasjonstest på materiale fra stuffen gir et abrasjonstall på 0.45. Dette gir massene en slitasjeverdi på 3.08, noe som innebærer at for faste vegdekker med årsdøgntrafikk 2000 kan massene brukes. For bruk på veger med 2000-6000 ÅDT, ligger massene i grenseområdet, bilag 11 og 12. Ved abrasjonstest på grusmateriale hvor det er stor variasjon på styrken av gruskornene kan de sterke korna skjerme for de svake og på den måten gi for godt resultat. Slitasjeverdien må derfor i dette tilfellet ses på som orienterende. Krav til steinklasse er vist i bilag 13.

#### 5.4 Mørtelprøvestøping

For å gi en indikasjon på massenes egnethet til betongformål er det utført mørtelprøving på sandfraksjoner 0 - 4 mm.

Det er tatt prøve av sanden under det grove topplaget i Statens Vegvesens massetak, snitt I, og i Lia massetak helt syd på avsetningen, snitt VII. Siktekurven for hele prøven og for de utsiktede fraksjoner 0 - 4 mm er vist i bilag 13. Kurvene viser at det ikke er nevneverdig forskjell på kornfordelingskurven av sanden under det grove topplaget i nord og sanden i massetaket i syd. Generelt for begge prøvene er et lavt innhold av filler, materiale under 0.125 mm.

Glimmerinnholdet i sanden er vurdert på fraksjonene 0.5-1 mm og 0.125-0.250 mm. I den største fraksjonen er innholdet 1% i nord, prøve 1 og 2% i syd, prøve 2. I den minste fraksjonen er innholdet henholdsvis 3% og 8%. Dette er så lavt at det ikke vil gi negative utslag på fasthetene ved vanlige fasthetsklasser.

Fasthetsresultatene viser at sanden er egnet som tilslag ved produksjon av mørtel og betong med fasthetsklasse minst C35.

Det lave fillerinnholdet kan imidlertid ved full betongstøping gjøre massene noe mer sementkrevende enn hva mørtelprøvene tilsier. For å bøte på dette er det mulig å ta filler fra andre steder, eller eventuelt tilsette kalksteinsmel. Det er ønskelig med et fillerinnhold på 5 - 8%. Dette for å gjøre betongen tett og kompakt uten luftporer noe som kan redusere styrken.

## REFERANSER

Blikra, L.H., Rønning J.S. 1989: Geofysiske målinger på Slettmoen i Modum kommune, Buskerud. Nor. geol. unders. Rapport nr. 89.024.

Hillestad, O. 1987: Seismiske målinger. Slettmoen, Modum, Buskerud. Nor. geol. unders. Rapport nr. 87.052, 9 s.

Kihle, O. 1978: VESABS - Et program for interaktiv tolkning av vertikale elektriske sonderinger. Nor. geol. unders. EDB dokumentasjon 78-02, 8s.

Kraft, P.I. 1984: Grunnvannsundersøkelser ved Kløftefoss, Modum kommune, med hensyn på forurensningsfaren fra prosjektert infiltrasjonsanlegg. Nor. geol. unders. Rapport, 4 s.

Mundry, E. 1980: The effects of a finite distance between potential electrodes on Schlumberger resistivity measurement - A simple correcting graph. Geophysics Vol. 45 No 12, s 1872-1875.

Samuelson, A. 1933: Breranddannelser på Modum og i Snarumsdalen. Nor. geogr. tidsskr. IV. 367-391.

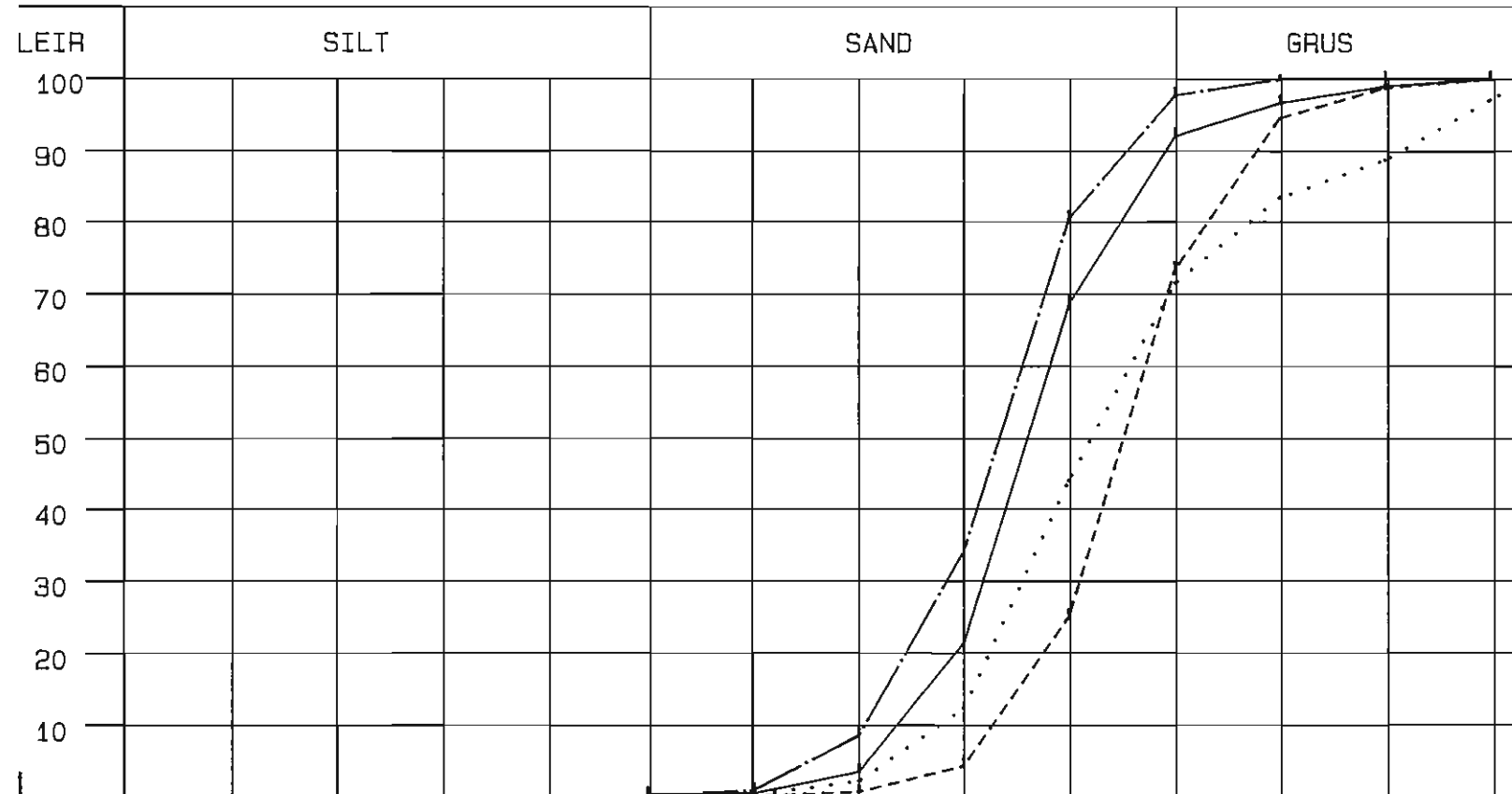
Wolden, K. 1985: Grusregisteret i Krødsherad kommune. NGU-rapport nr. 85.032.

Wolden, K. 1985: Grusregisteret i Modum kommune. NGU-rapport nr. 85.024.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
SEDIMENTLABORATORIET

## KORNFORDELINGSKURVE

KRODEREN 17152



MY 2 4 8 16 32 63  
MM 0.002 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16

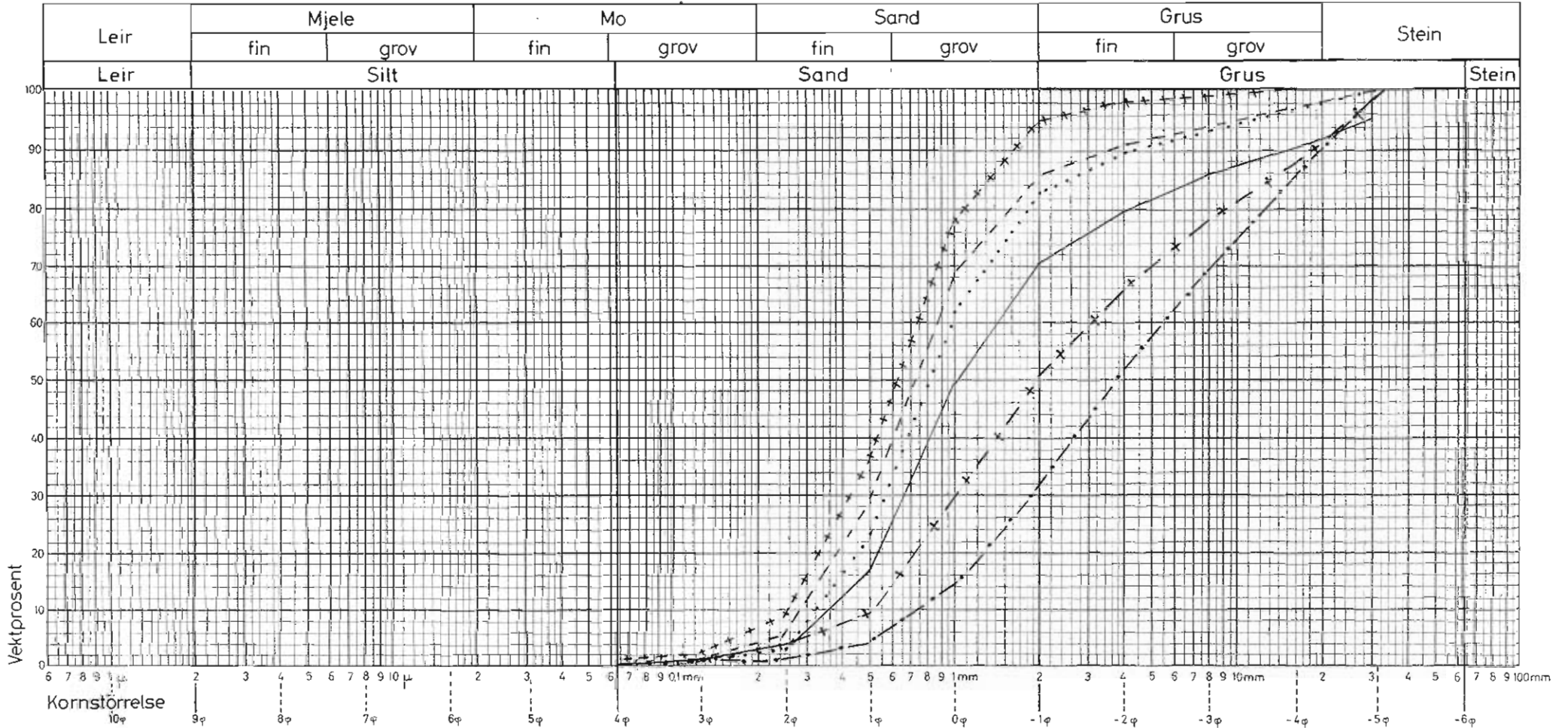
KORNSTØRRELSE

UTM X UTM Y

PRØVE 1	870117	455	826
PRØVE 2	870118	455	826
PRØVE 3	870119	455	826
PRØVE 4	870120	455	826



# Kornfordelingskurver

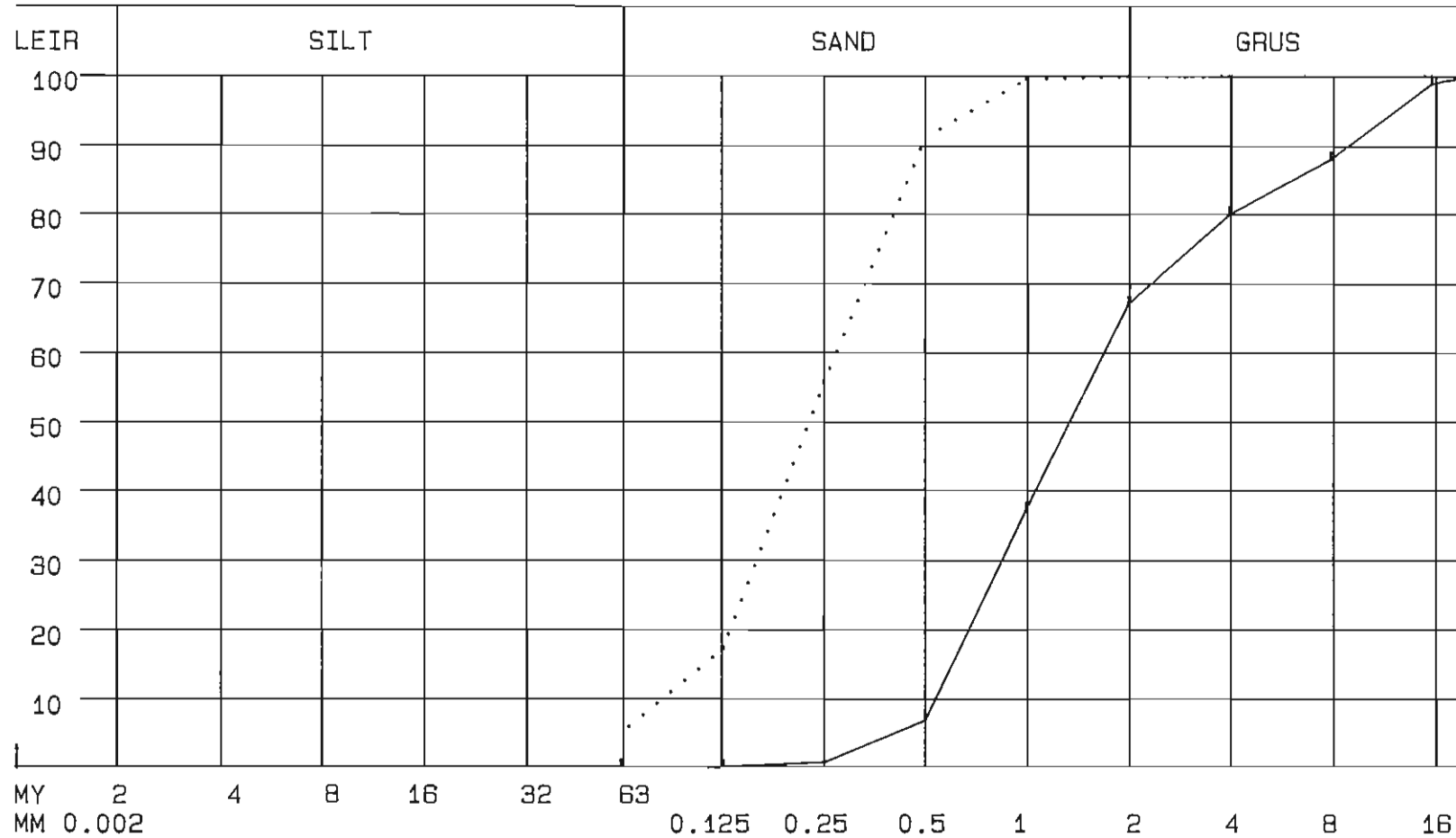


Prøve nr.	Sted	Dyp	>19,1mm	<0,002 mm	Md	So		Merknader
5	—————							
6	- - - - -							
7	.....							
8	+ + + + +							
9	. . . . .							
10	- f - + - + - + -							

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE

KRODEREN 17152

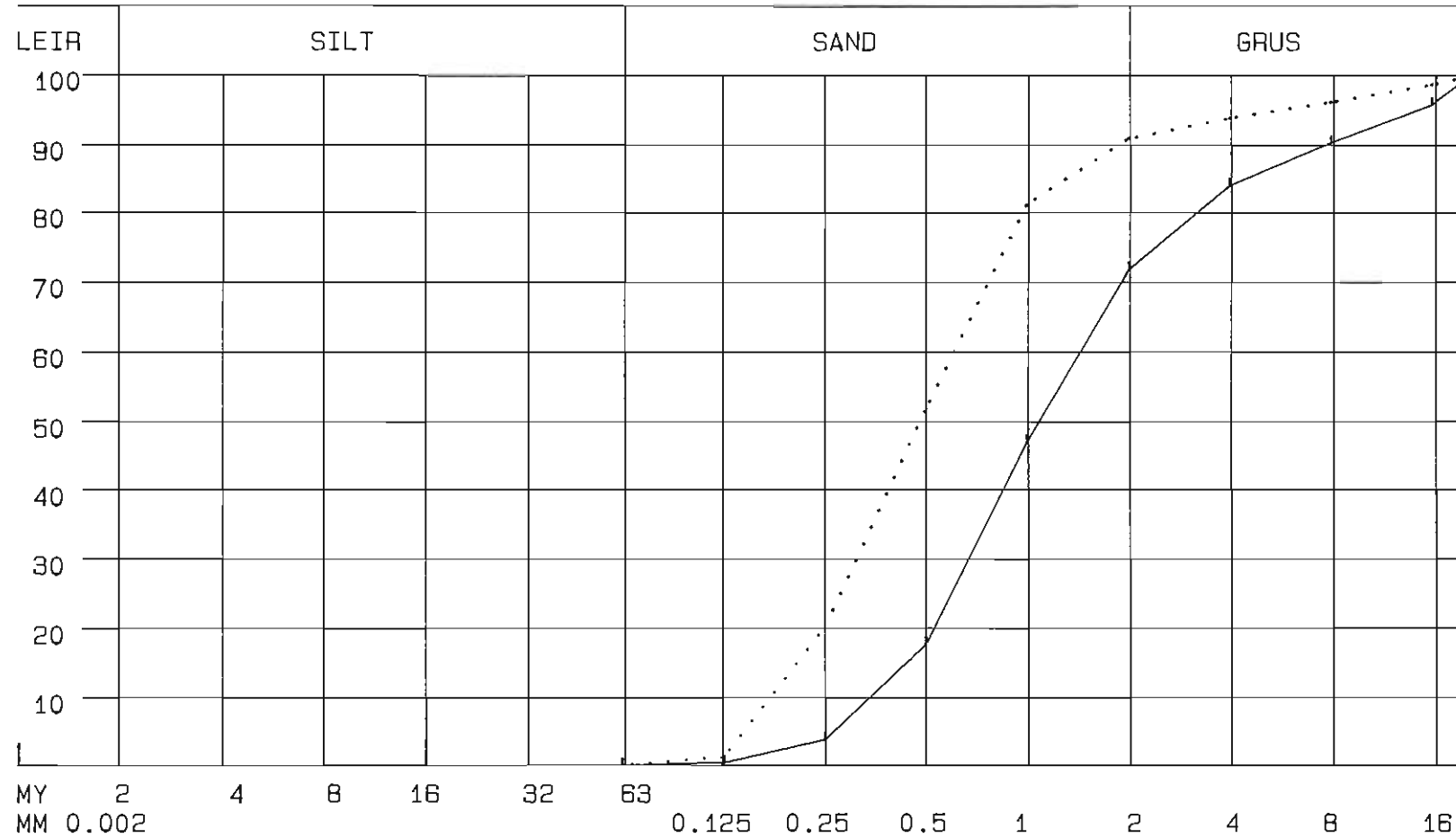


MY	2	4	8	16	32	63	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16
MM	0.002													
KORNSTORRELSE														
PRØVE 1			UTM X		UTM Y									
PRØVE 2	870115	456	625											
.....	870116	456	625											



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE  
 KRODEREN 17152

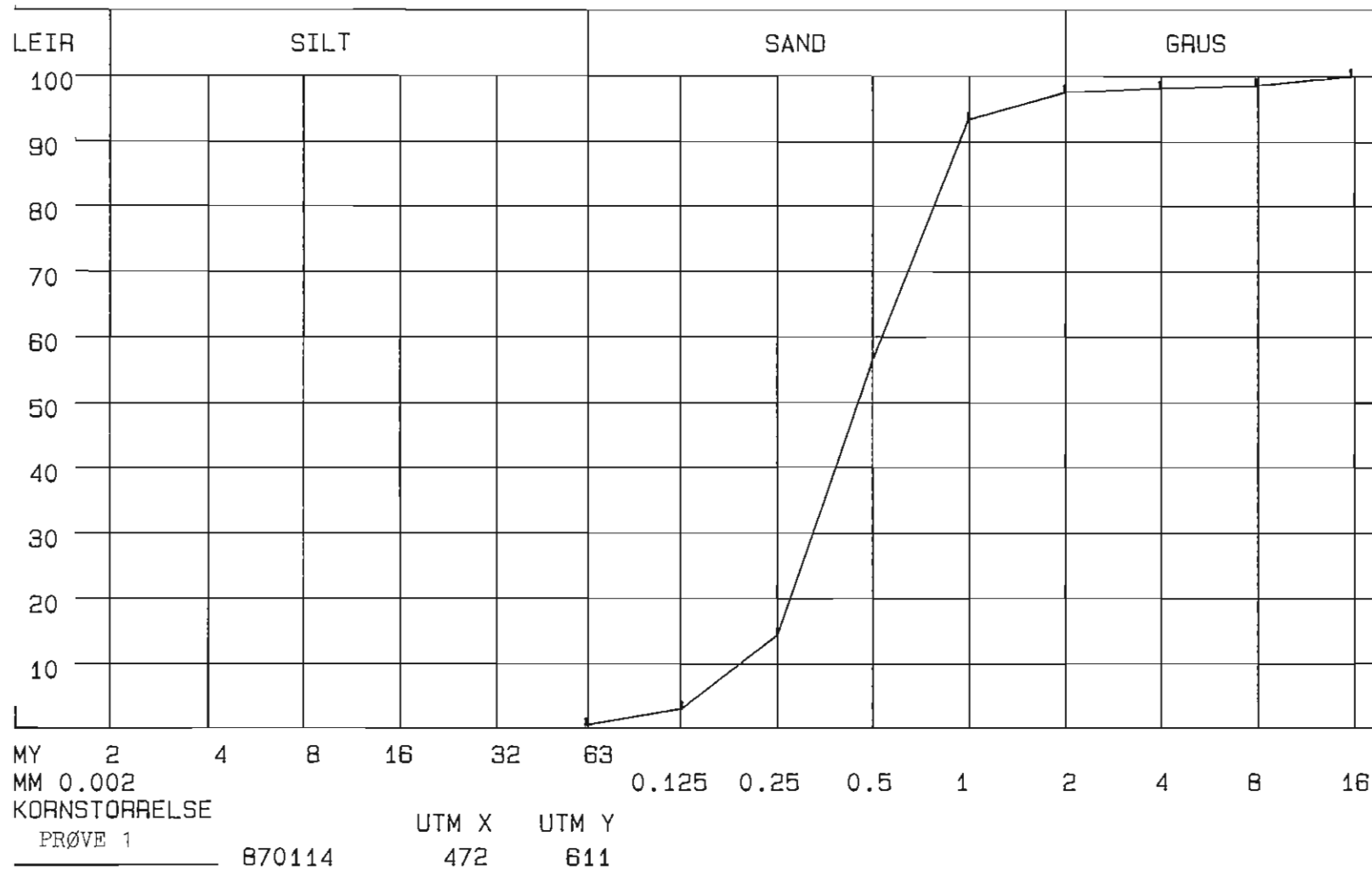


MY	2	4	8	16	32	63	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16
MM	0.002													
KORNSTØRRELSE														
	PRØVE 1		870105		UTM X		469		UTM Y		614			
	..PRØVE 2.....		870106		469		614							

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
SEDIMENTLABORATORIET

## KORNFORDELINGSKURVE

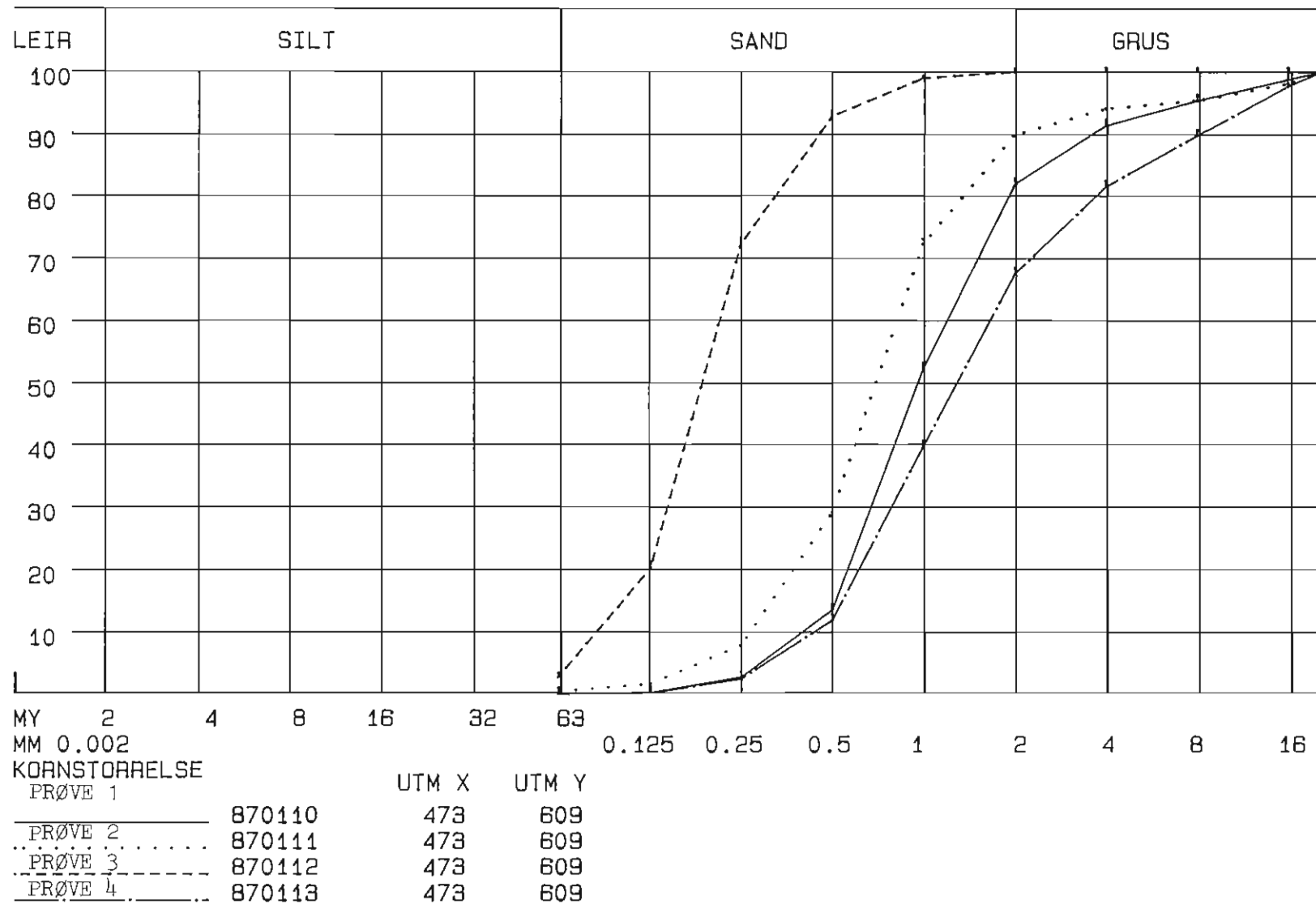
KRODEREN 17152



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
SEDIMENTLABORATORIET

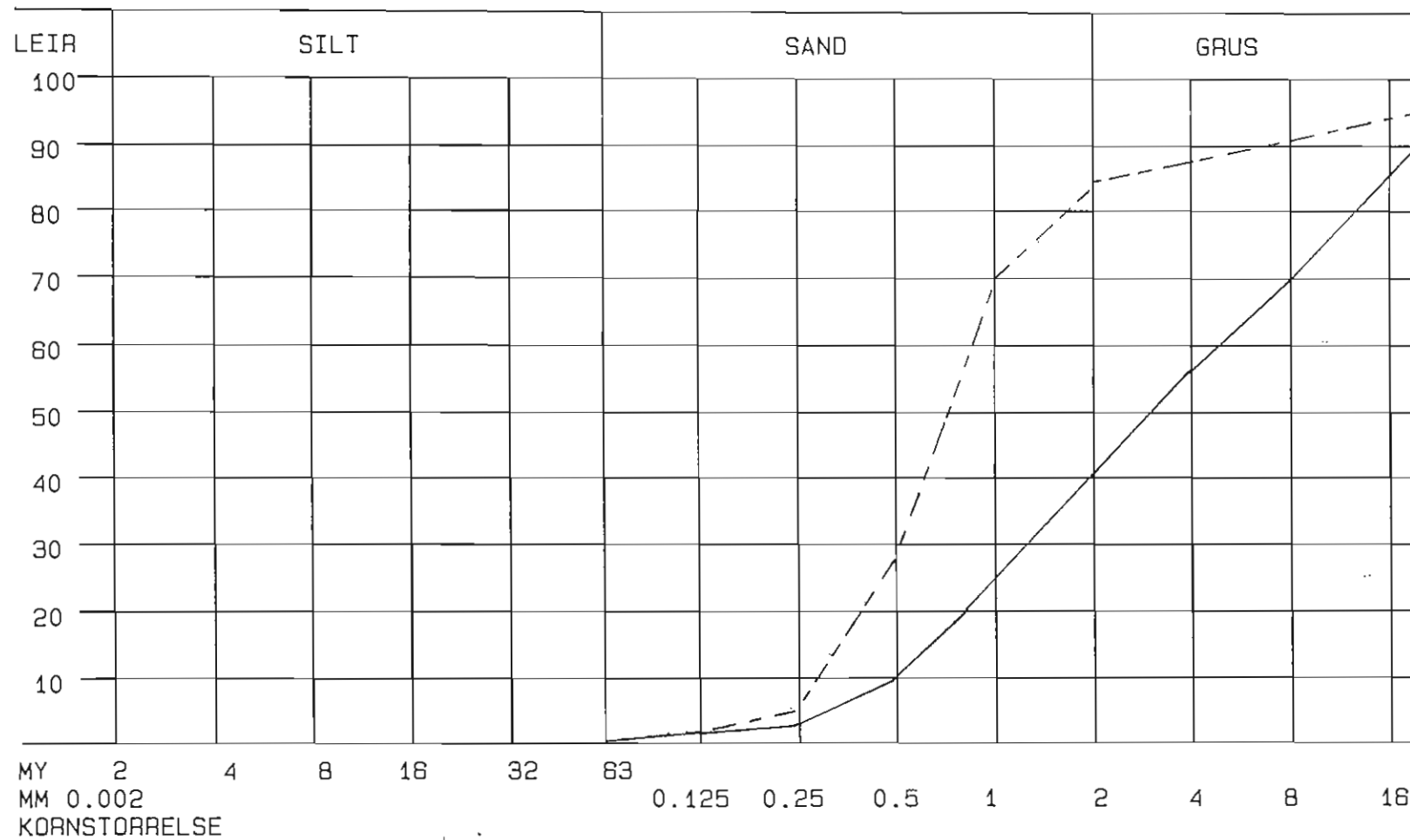
## KORNFORDDELINGSKURVE

KRODEREN 17152



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

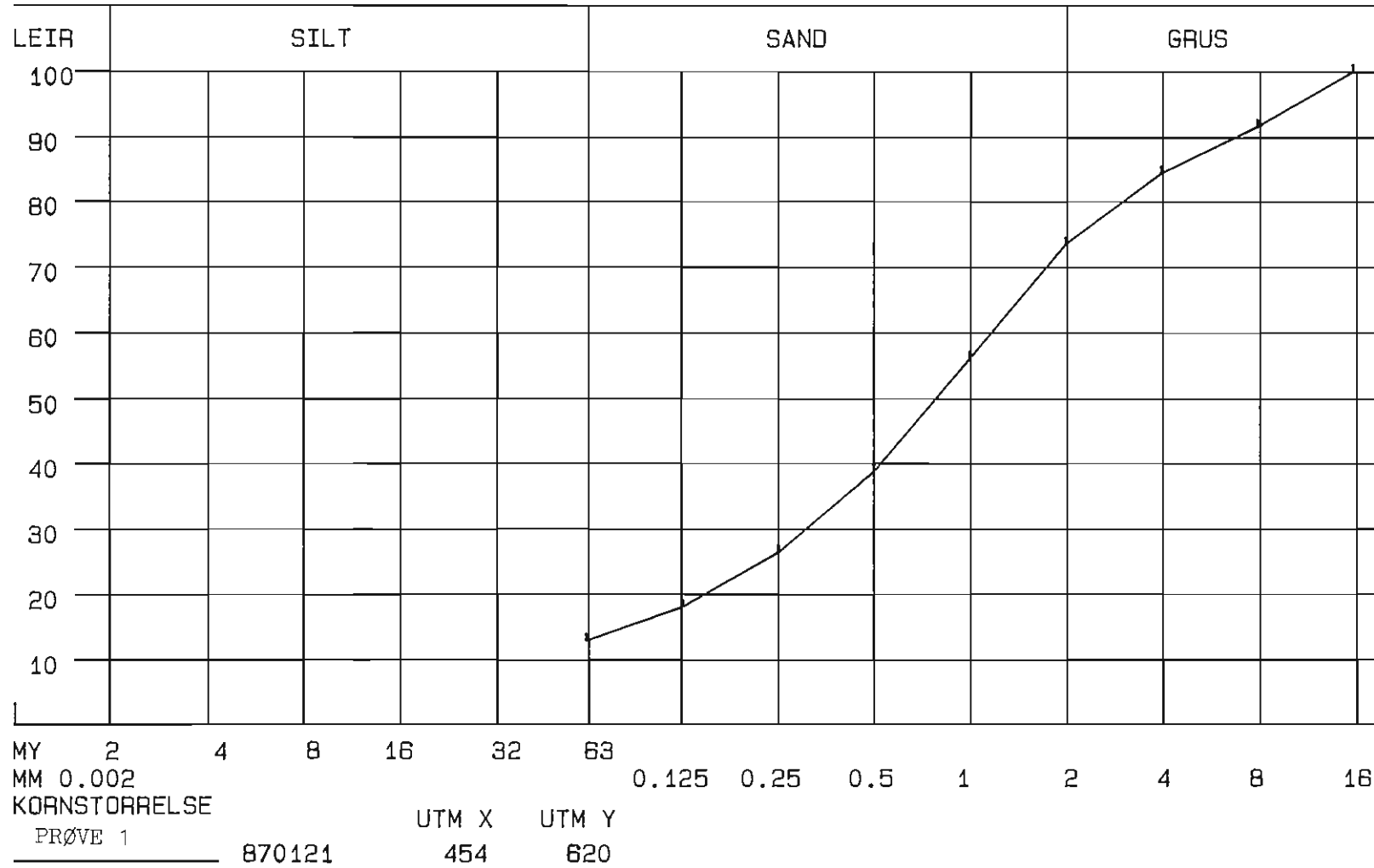
KORNFORDELINGSKURVE



PRØVE NR. 1

PRØVE NR. 2

KORNFORDELINGSKURVE  
KRODEREN 17152







# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 872048

KOMMUNE: KRØDSHERAD  
KARTBLADNR.: 1715-2  
FOREKOMSTNR.:

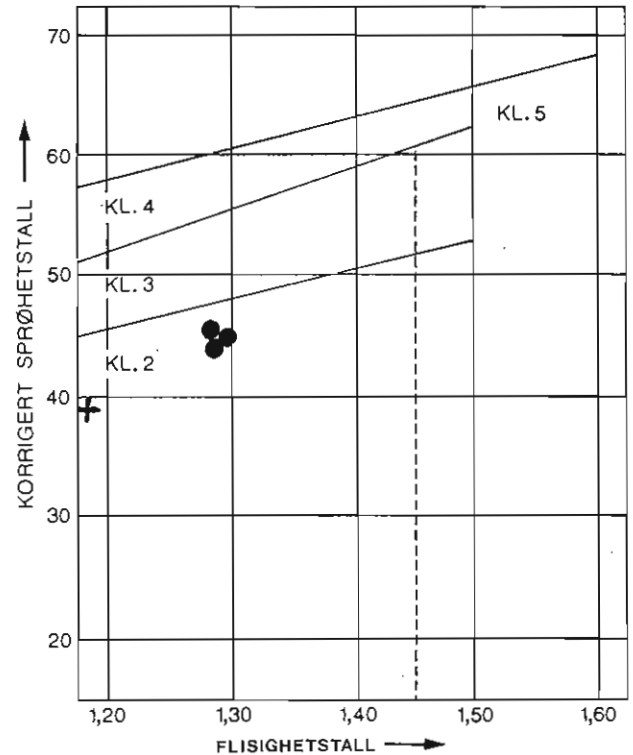
KOORDINATER: 5 455 66 62 6  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO:  
SIGN.: KW

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
----- stk.	----- %	----- %	----- %	----- %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.30	1.29	1.29	1.19		
Sprøhetstall - s	45.5	44.9	47.6	39.1		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	45.5	44.9	47.6	39.1		
Materiale <2mm -%				⊗		
Laboratoriepukket -%						
Merket+ : Slått. 2 ganger						
Middel f/s1		/		⊗	/	
Abrasjonsverdi - a: 1)..... 2)..... 3).....	Middel:.....					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$						
Spesifikk vekt: 2.68                      Humus:						



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:  
TRONDHEIM

Dato:  
12/9-1989

Sign:  
KW



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET / FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 872143

KOMMUNE: KRØDSHERAD  
KARTBLADNR.: 1715-2  
FOREKOMSTNR.:

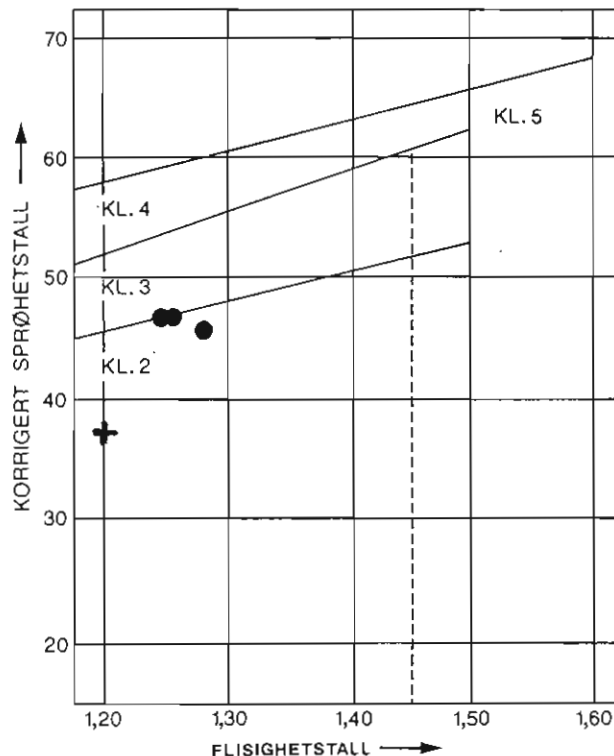
KOORDINATER: 5 455 66 626  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO:  
SIGN.: KW

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
___120___ stk.	___9___ %	___82___ %	___8___ %	___1___ %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.26	1.26	1.29	1.20		
Sprøhetstall - s	47.1	46.1	45.5	36.9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	47.1	46.1	45.5	36.9		
Materiale <2mm-%				⊗		
Laboratoriepuddet - %						
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.27 / 46.2		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a: 1)0.48 2)0.41 3)0.42					Middel: 0.45	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 3.0$						
Spesifikk vekt: 2.70	Humus:					



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

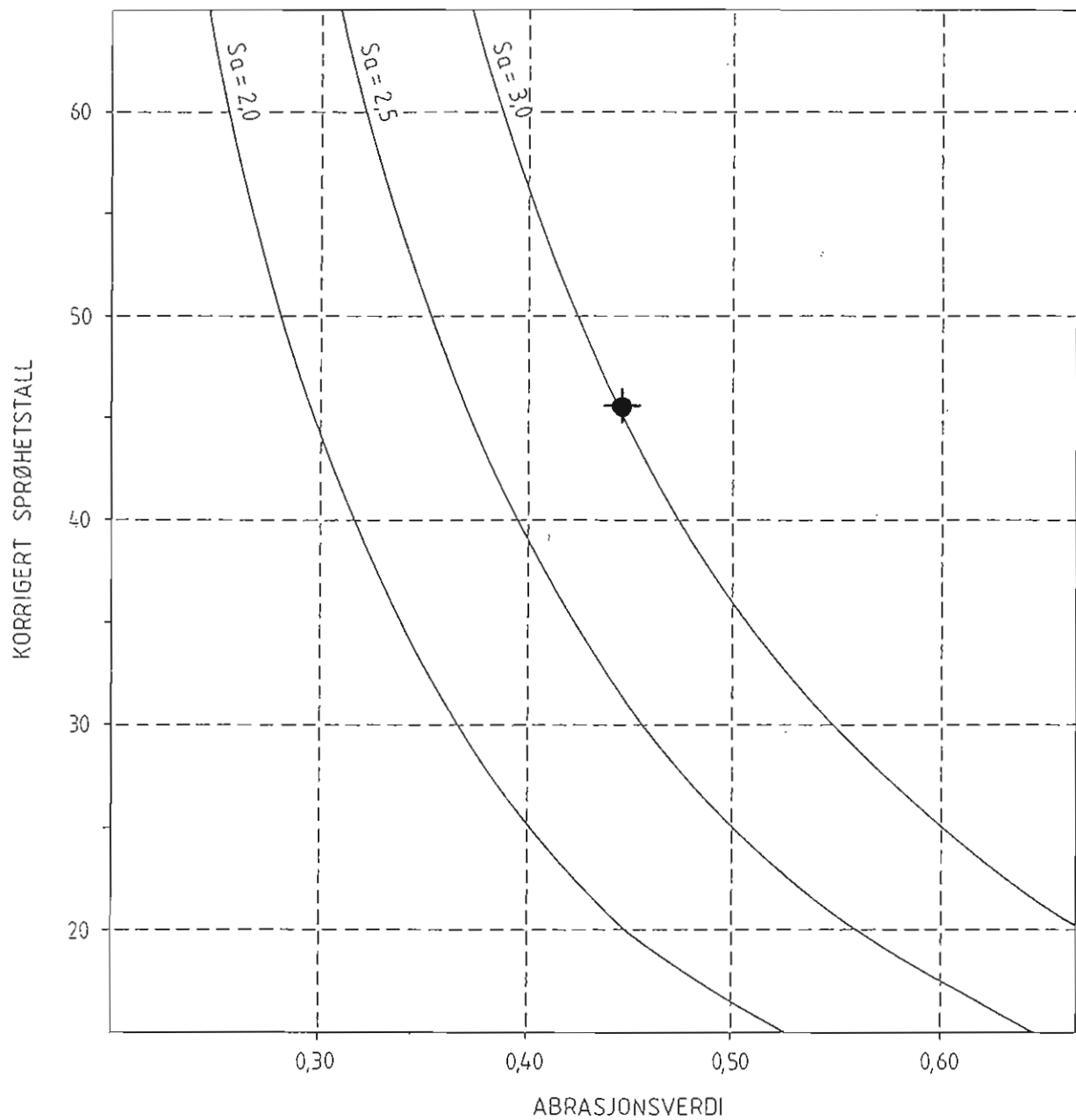
TRONDHEIM

Dato:

12/9-1989

Sign:

KW



$$\text{Slitasjemotstand (Sa)} = \sqrt{\text{Korr. sprøhetstall} \times \text{abrasjonsverdi}}$$

Krav til slitelagsmateriale avhengig av gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ADT):

ADT	Sa
<2000	Ingen krav
2000-6000	<3.0
>6000	<2.5

## SLITASJEMOTSTAND

BRUKSOMRÅDE	MINIMUMSKRAV TIL STEINKLASSE
<b>DEKKER</b>	
*GRUSDEKKER	3 (ÅDT < 200)
<hr/>	
*BITUMINØSE DEKKER	
- Støpasfalt (Sta)	2 (ÅDT > 6000)
- Topeka (Top)	2 (ÅDT > 3000)
- Asfaltbetong (Ab)	{ 2 (ÅDT > 6000) 3 (ÅDT 2000-6000)
- Asfaltgrusbetong (Agb)	{ I 4 (ÅDT 1000-3000) II 5 (ÅDT < 1000)
- Asfaltløsningsgrus (Alg)	{ 2 (ÅDT 1000-2000) 3 (ÅDT < 1000)
- Overflatebehandling	{ Enkel 3 (ÅDT < 3000) Dobbelt 3 (ÅDT < 2000)
- Overflatebehandling med grus	{ 3 (ÅDT 1000-2000) 4 (ÅDT < 1000)
- Oljegrus (Og)	{ 2 (ÅDT 400-1000) 3 (ÅDT < 400)
<hr/>	
*BETONGDEKKER	Ingen krav

BRUKSOMRÅDE	MINIMUMSKRAV TIL STEINKLASSE
<b>BÆRELAG</b>	
*MEKANISK STABILISERT MATERIALE	
- Velgradert materiale (Vm)	3 (N <sub>max,mIII</sub> < 2)
- Forkilt pukk (Fp)	4 (N <sub>max,mIII</sub> < 0.05)
<hr/>	
*BITUMENSTABILISERT MATERIALE	
- Asfaltert sand (As)	5
- Asfaltert grus (Ag)	{ 4 (ÅDT > 5000) 5
- Asfaltert pukk (Ap)	{ 3 (ÅDT > 15000) 4
- Penetrert pukk (Pp)	{ Pukk 5 F.pukk 4
<hr/>	
*SEMENTSTABILISERT MATERIALE	Ingen krav
<hr/>	
<b>FORSTERKNINGSLAG</b>	5

7034 Trondheim - NTH

TELEFON: (07) 59 52 25  
TELEX: 55 620 SINTEF N  
TELEFAX: (07) 59 24 80

Side 1 av 5

Prøving av betongtilslag

Oppdrag fra NGU, Postboks 3006 Lade, 7002 TRONDHEIM  
ved skriv av 1988-11-25 Deres ref. Jnr 4743/88 L/KW/jgwh  
arkiv nr 2349.03.53

Oppdragets art bestemmelse av korngradering, densitet, vannbehovs-  
indeks og mørtelfasthet

Provens ankomst 1988-11-29 emballasje plastsekker  
merke se nedenfor  
forsegling

mengde	merke	FCBs merke
1 sekk a 35 kg	Slettmoen nord 1	1. Sand
1 sekk a 31 kg	Slettmoen syd 2	2. Sand

For begge prøver ble korngraderingen bestemt i henhold til reglene i NS 427A, Del 2. Resultatene er gjengitt i Formular 2A.

Etter frasikting av korn > 4 mm (se Formular 2B) ble

- densitet bestemt i henhold til reglene i NS 427A, Del 2
- vannbehovsindeks bestemt etter metode beskrevet i NOTEBY-rapport 13861/2
- mørtelfasthet bestemt etter metode beskrevet i NOTEBY-rapport 13861/3

Resultatene er gjengitt i Tabell 1.

Ved mørtelprøvingen ble det benyttet modifisert portland-  
sement, NORCEM avd Dalen med densitet 3,00 kg/dm<sup>3</sup> og følgende trykkfastheter (RC-fastheter) ved prøving etter NS3049 i plastisk mørtel (1 vektdel sement:3 vektdeler kvartssand:0,5 vektdeler vann):

7 døgn: 37,7 MPa, 28 døgn: 48,6 MPa

Tabell 1. Vannbehovsindeks og mørtelfasthet, resultater

	FCB	1. Sand	2. Sand
Prøve merket	NGU	Slettmoen nord 1	Slettmoen syd 2
Gradering, FM		2,69	2,42
Vannbehovsindeks, $K_N$		4,3	4,6
Mørtelromvekt, $\rho$		2,22	2,20
Tilslagetets tetthet, $D_T$		2,73	2,72
Tetthet, fast stoff, $D_F$		2,80	2,79
Lagringstetthet, $I\rho = \rho/D_F$		0,79	0,79
Trykkfastheter, MPa (% av RC-fasthet)	7 døgn	31,0(82)	31,2(83)
	28 døgn	42,2(87)	40,6(84)
v/c		0,50	0,50

## 1 KOMMENTARER

### 1.1 Vannbehovsindeks

Ved vurdering av resultater fra bestemmelse av vannbehovsindeks benyttes gjerne følgende klassifisering:

$K_5 = 3,0 - 3,5$	lavt vannbehov
$3,5 - 4,0$	middels vannbehov
$>4,0$	høyt vannbehov

Denne klassifisering er knyttet til at tilslaget har en standard gradering som er vesentlig grovere, og følgelig gir vesentlig lavere (og gunstigere) vannbehovsindekser enn det som er tilfelle for de undersøkte sandprøver.


1.2 Mørtelfasthet

Sementens fasthetsegenskaper vil ha vesentlig innflytelse på de mørtelfastheter som oppnås. Skal resultatene i Tabell 1 sammenlignes med resultater fra NGUs tidligere utførte, tilsvarende undersøkelser med andre tilslag, må det således først korrigeres for eventuelle fasthetsforskjeller for de sementer som har vært benyttet.

Resultatene viser imidlertid at begge de undersøkte sandprøver fasthetsmessig er egnet som tilslag ved produksjon av mørtel og betong minst til og med fasthetsklasse C35.

Trondheim den 15 februar 1989

  
Per Arne Dahl

  
Ola Skjølvold

7034 Trondheim - NTH

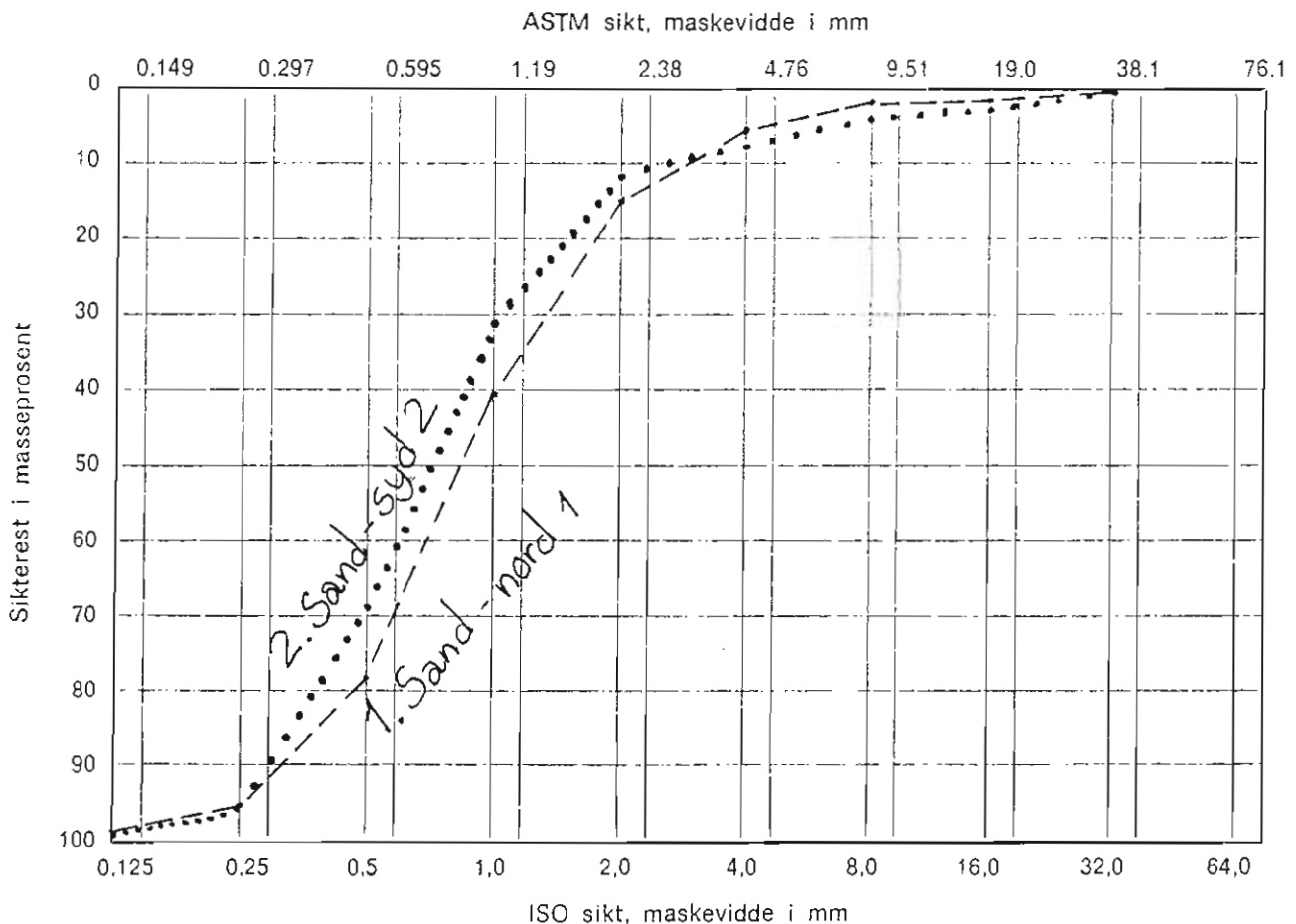
TELEFON: (07) 59 52 25  
TELEX: 55 620 SINTEF N  
TELEFAX: (07) 59 24 80

Formular 2 Å  
Side 4 av 5

## PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:									
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	32,0	
1. Sand (nord 1)	99,0	95,6	78,6	40,6	15,3	5,7	1,5	1,4	0	
2. Sand (syd 2)	99,5	95,6	68,9	31,1	11,5	7,0	4,2	2,2	0	





7034 Trondheim · NTH

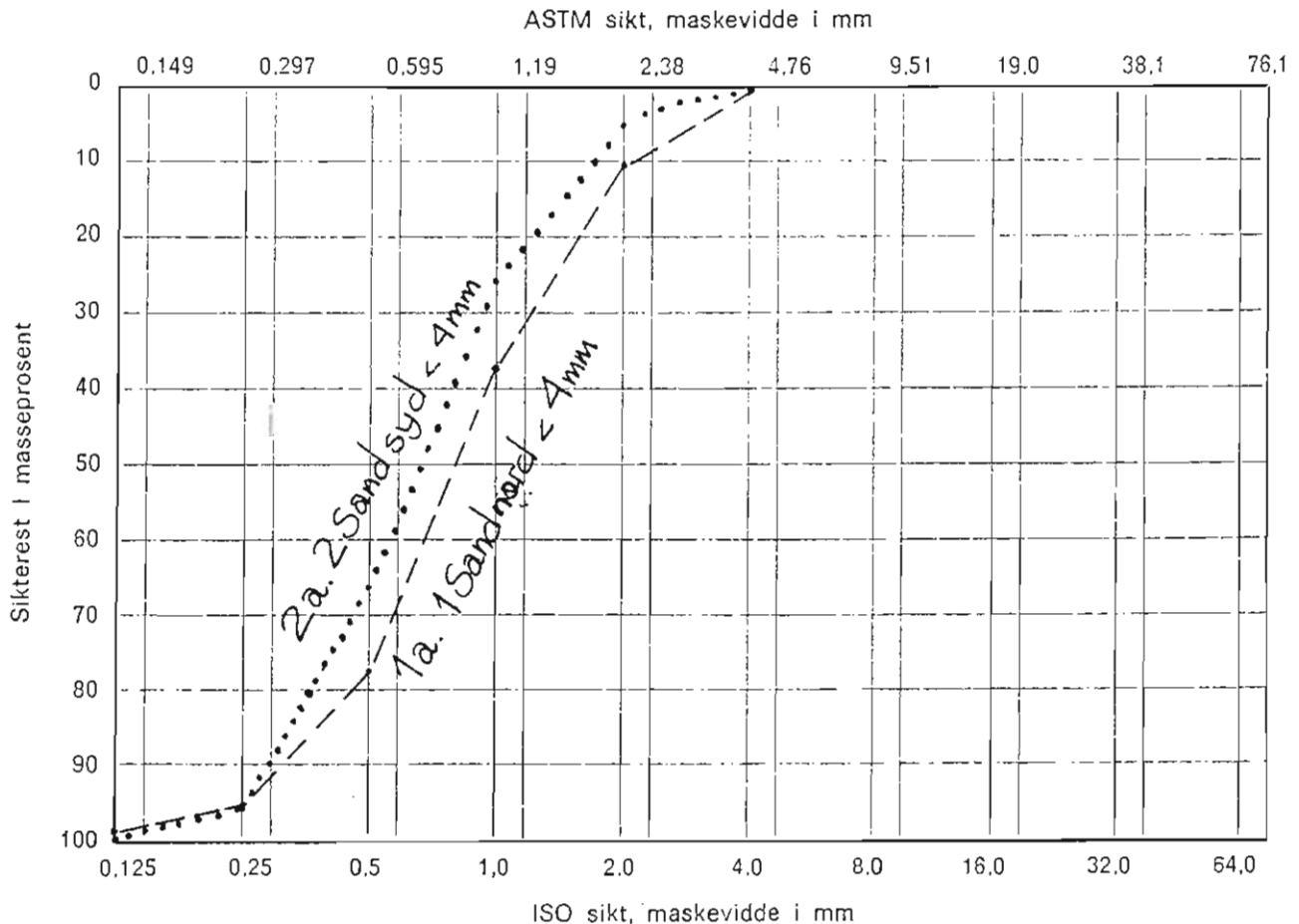
TELEFON: (07) 59 52 25  
TELEX: 55 620 SINTF N  
TELEFAX: (07) 59 24 80

Formular 2  
Side 5 av 5

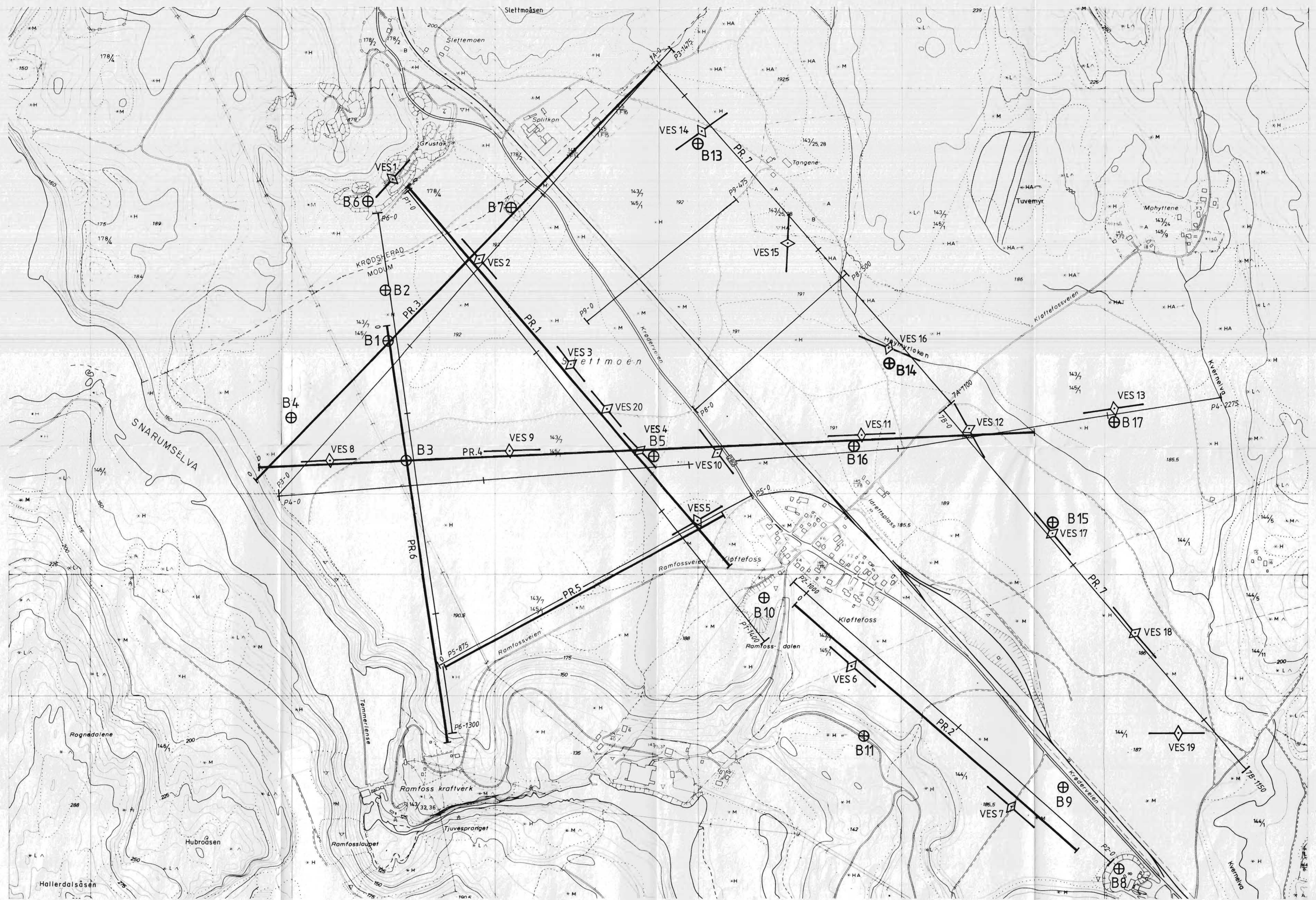
## PRØVING AV TILSLAG, NS 3474

KORNGRADERING:

Vårt merke	Sikterest i masseprosent på sikt med maskevidde i mm:								
	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	32,0
1a. 1 Sand < 4mm	98,9	95,3	77,3	37,0	10,2	0			
2a. 2 Sand < 4mm	99,5	95,4	66,5	25,9	4,8	0			



*[Handwritten Signature]*



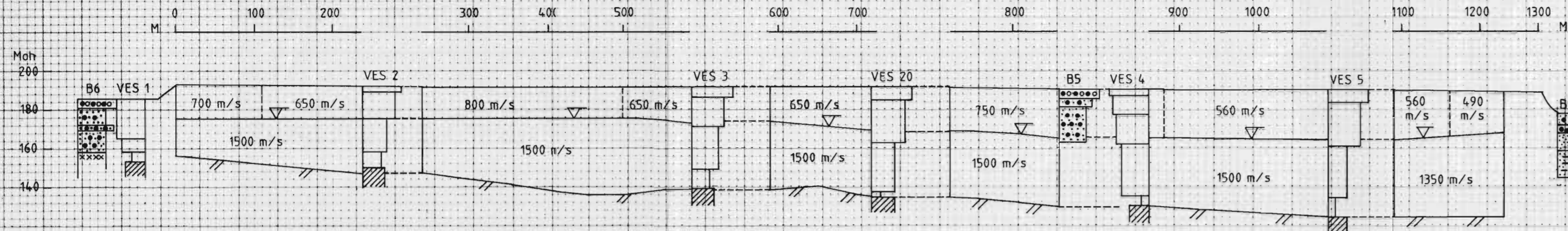
**TEGNFORKLARING**

- PR.1 SEISMISKE PROFILER (HILLESTAD 1987)
- P1-0 ELEKTROMAGNETISKE PROFILER, EM-31 (RØNNING 1988)
- VERTIKALE ELEKTRISKE SONDERINGER - VES- (SONDERINGSPUNKT OG RETNING FOR ELEKTRODEUTLEGG) (RØNNING 1988)
- ⊕ B1 SONDERBORINGER

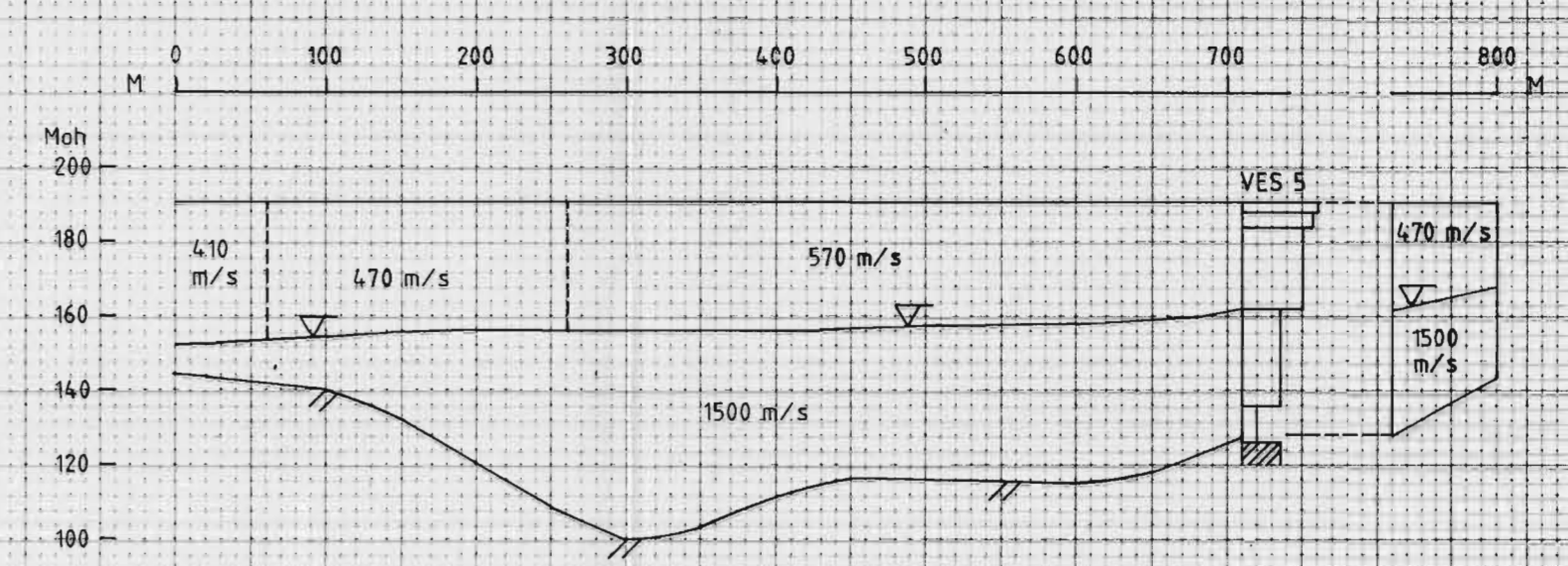
Tegnet av L.H.Blikra, NGU - rapport nr. 89.024, tegning nr. -01

NGU OVERSIKTSKART <b>SLETTMOEN</b> MODUM OG KRØDSHERAD KOMMUNER, BUSKERUD FYLKE	MÅLESTOKK	OBS. J.S.R.	MAI - 87
	1: 5000	TEGN. L.H.B.	JAN. - 89
		TRAC.	KFR. <i>Jan</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 89.123-01	KARTBLAD NR. 1715 II	

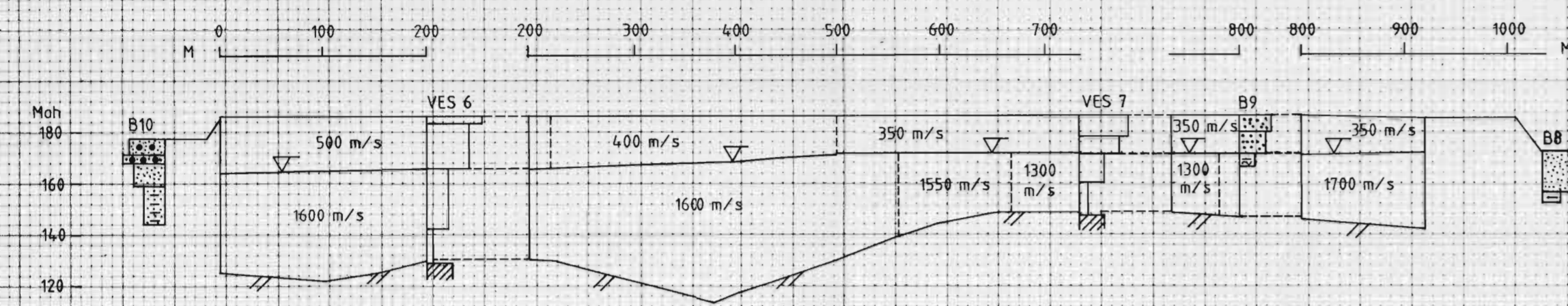
PROFIL 1



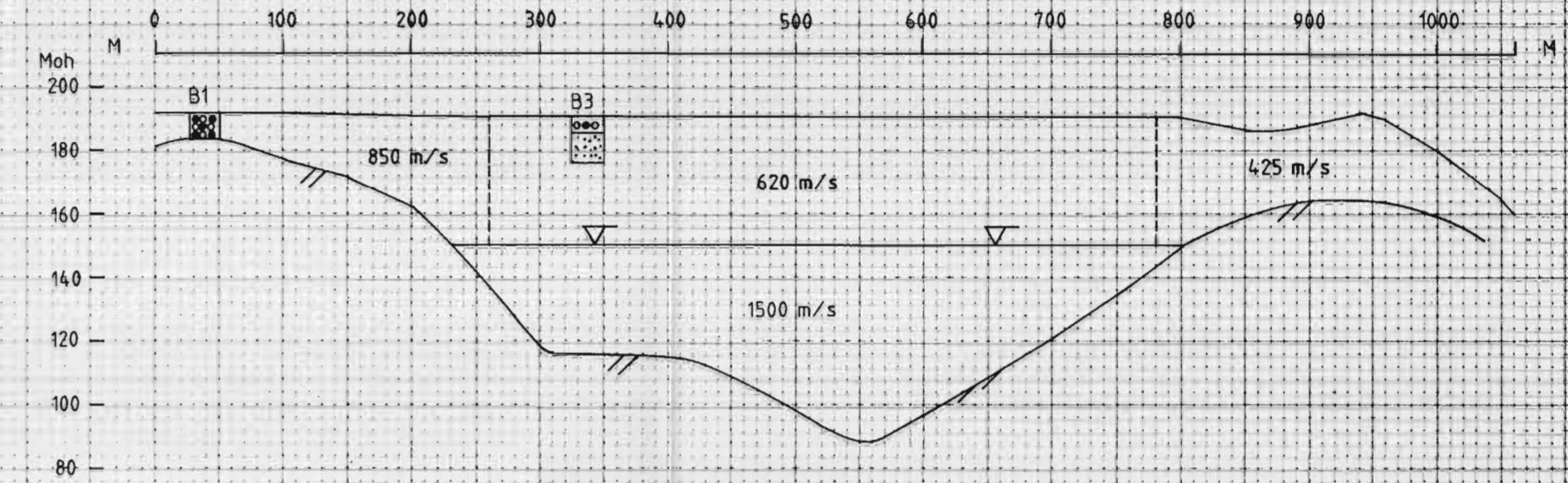
PROFIL 5



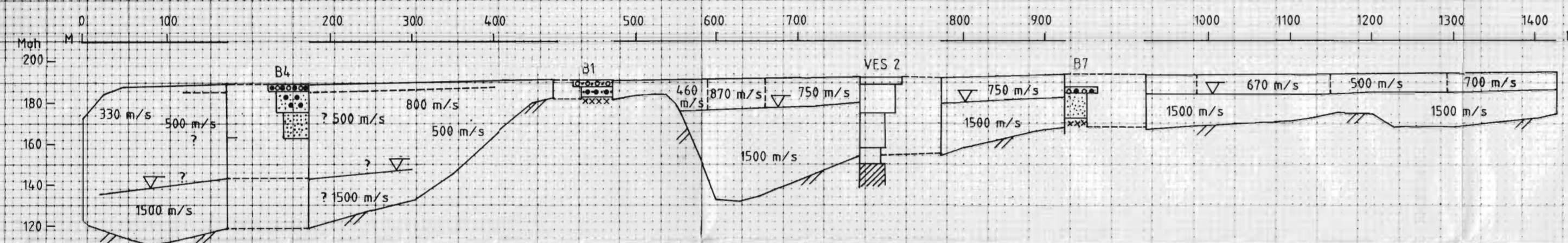
PROFIL 2



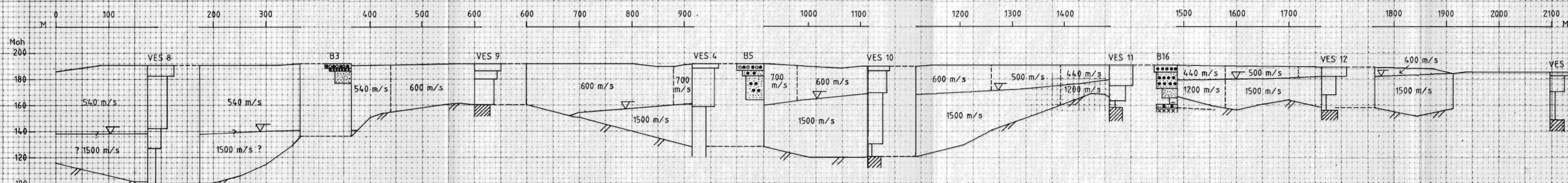
PROFIL 6



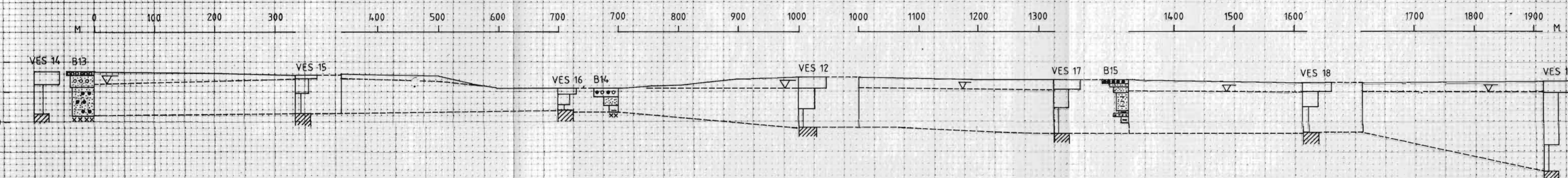
PROFIL 3



PROFIL 4



PROFIL 7



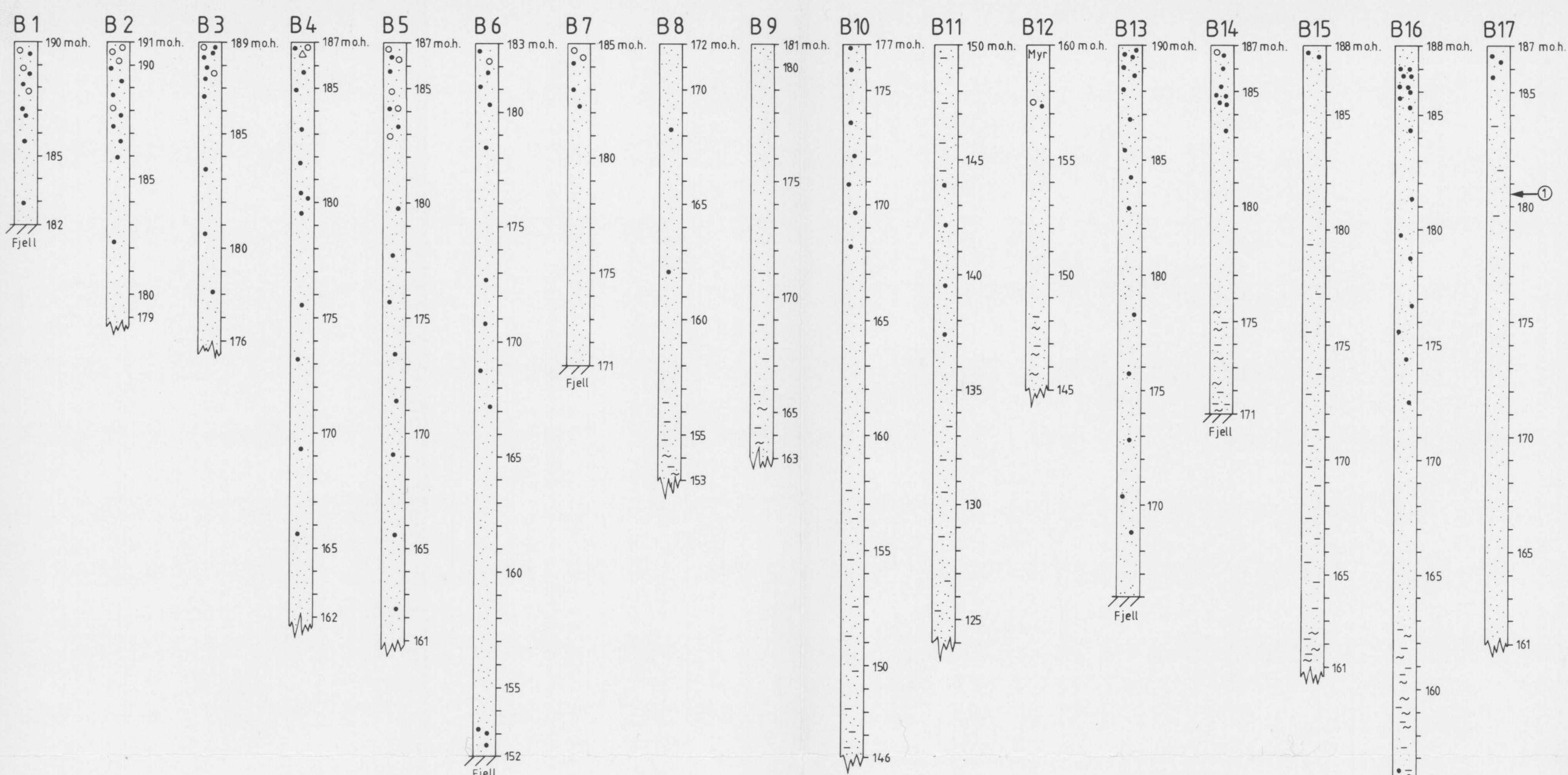
TEGNEFORKLARING

- 500 m/s SEISMISKE HASTIGHETER
- ▽ GRUNNVANNSSPEIL
- /// FJELLOVERFLATE
- VES 1-20 VERTIKALE ELEKTRISKE SONDERINGER EKSEMPEL
- 0 200 000 ohm m
- 200 000 ohm m
- 60 000 ohm m
- 20 000 ohm m
- 5 000 ohm m
- 1 000 ohm m
- 200 ohm m
- 5 000 ohm m (FJELLMOTSTAND)
- B 1-17 SONDERBORINGER
- GRØVT TOPPLAG, STEIN OG GRUS
- GRUS OG SAND
- SAND
- SILT
- FJELL

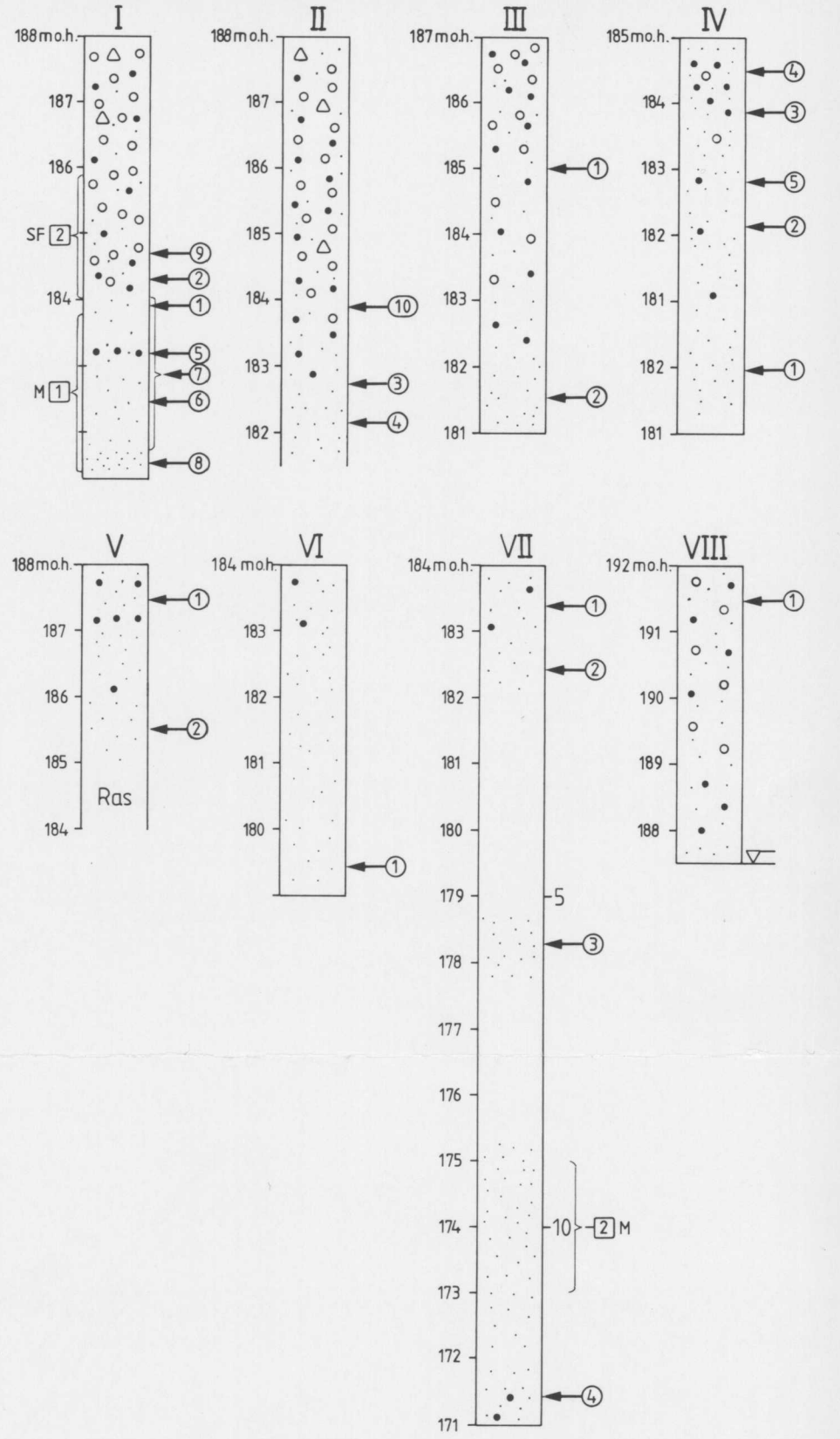
SAMMENSTILT OG FØLKET AV L.H. BLIKRA, NGU-RAPPORT NR 89-024, TEGNING NR -03

NGU SAMMENSTILLING AV GEOFYSSISKE MÅLINGER OG SONDERBORINGER <b>SLETTMOEN</b> MODUM OG KRØDSHERAD KOMMUNER, BUSKERUD FYLKE	MÅLESTOKK	OBS JSR	MAI 87
	1:5 000	TEGN. LHB	JAN 89
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	TRAC RB	JAN 89
	89.123-02	KFR. <i>[Signature]</i>	NOV 89
	KARTBLAD NR		1715 II

BORHULLSPROFILER



SNITT OG PRØVEGROPER



- TEGNFORKLARING**
- ⊕ B1 BORHULLSPASSERING
  - BORHULLSPROFIL
  - III BESKREVET OG PRØVETATT SNITT / PRØVEGRØP
  - PRØVEPUNKT MED REF NR (KORNFØRDELING)
  - SF SPRØHET- OG FLISIGHETS-PRØVE
  - M MØRTELPRØVE
- KORNSTØRRELSE**
- △ BLOKK = 256 mm
  - STEIN 256 - 64 mm
  - GRUS 64 - 2 mm
  - SAND 2 - 0,063 mm
  - SILT 0,063 - 0,002 mm
  - LEIR = 0,002 mm

NGU BORHULLSPROFILER, SNITT OG PRØVEGRØPER MODUM OG KRØDSHERAD KOMMUNER BUSKERUD FYLKE	MÅLSTOKK	OBS. KV/HJH	1986 - 87
	1:5000	TEGN. K.W	1989
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC. IL	SEPT. 1989
	89.123-03	KFR. <i>ten</i>	<i>101.89</i>
	KARTBLAD NR.		
	1715 II		