

NGU-rapport nr. 88.122

Sand- og grusundersøkelser i
Kvikstadvika, Skjerstad kommune,
Nordland fylke

Rapport nr. 88.122		ISSN 0800-3416		ÅPEN/Forreilig til ÅPEN	
Tittel: Sand- og grusundersøkelser i Kvikstadvika, Skjerstad kommune, Nordland fylke					
Forfatter: Oddvar Furuhaug			Oppdragsgiver: Skjerstad kommune		
Fylke: Nordland			Kommune: Skjerstad		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Bodø			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2029-II Misvær		
Forekomstens navn og koordinater: Kvikstadvika 33.4978 74569			Sidetall: 33		Pris:
Feltarbeid utført: 1987		Rapportdato: 16. juni 1988		Prosjektnr.: 2360.02.53	
				Seksjonssjef: <i>Per. R. Neeb</i>	
Sammendrag: <p>Formålet med undersøkelsen var å få beregnet volum og kornstørrelses-sammensetning på sand- og grusforekomstene i Kvikstadvika, samt å få en oversikt over eventuelt andre forekomster i dette området.</p> <p>Undersøkelsen har bestått av: kartlegging, sonderboring med Borros bormaskin, graving av prøvesjikter med gravemaskin, prøvetaking, seismiske målinger og kornfordelingsanalyser.</p> <p>Resultatet av undersøkelsene viser at løsmasseforekomsten i Kvikstadvika har store mektigheter, på det meste ca. 75 m, men at den største delen består av ensgradert sand/finsand - enkelte steder silt. Den viktigste delen som ligger ved sjøen har masser med god gradering. Volumet av denne er beregnet til ca. 900 000 m³.</p> <p>Et område ved toppen av ryggen har et grovere lag av strandmateriale som ligger over de finkornige massene. Dette laget er anslått til å ha et volum på ca. 330 000 m³.</p>					
Emneord		Ingeniørgeologi		Kvalitetsundersøkelse	
Byggeråstoff		Sand		Grus	
Kornfordeling		Fagrapport			

INNHold

	Side
1. INNLEDNING	4
2. KONKLUSJON	5
3. UNDERSØKELSER	6
4. RESULTATER	7
- Forekomstenes dannelse og oppbygning	7
- Beskrivelse av de enkelte områdene	8
5. SEISMISKE UNDERSØKELSER	11

VEDLEGG

1. Kornfordelingsanalyser
 - A. Metodebeskrivelser - analyser
 - B. Metodebeskrivelser - seismiske undersøkelser
 - C. Veiledende kurve for mørtelsand

TEGNINGER

- 88.122-1 Oversiktskart M 1:50 000
 - 2 Dokumentasjonskart M 1:5000
 - 3 Løsmasseprofiler
 - 4 Snittbeskrivelser fra hull gravd med gravemaskin
 - 5 Tolkning av borhull og beskrivelse av snitt i massetak
 - 6 Kart over fjelltopografien under felt A
 - 7 Mektighetskart - felt A
 - 8 Seismiske profiler

1. INNLEDNING

NGU fikk i oppdrag av Skjerstad kommune å foreta en undersøkelse av sand- og grusforekomsten Kvikstadvika ved Skjerstad. Undersøkelsen skulle bestå i kartlegging av avsetningens utbredelse og volum samt kornfordeling.

Kvaliteten av massene forøvrig ble vurdert å være tilstrekkelig dokumentert i NGU-rapport 87.065: Befaringsrapport/Mørtelprøving av sand- og grusforekomsten Menes og Kvikstadvika i Skjerstad.

Under utførelsen av arbeidet ble det i tillegg ytret ønske om å få kartlagt eventuelle sand- og grusforekomster i et noe større område enn først avtalt. Det ble derfor foretatt en overflatekartlegging av hele ryggen fra Kvikstadvika i sør over til Kvikstad og Seljeåsen i nord.

2. KONKLUSJON

De undersøkte forekomstene ved Kvikstadvika/Kvikstad er i rapporten beskrevet som felt A (A1, A2 og A3) og felt B, C og D, se tegning nr. 88.122-2.

Felt A1 er den viktigste delen, og er beregnet å inneholde ca. 900 000 m² sand og grus, det meste masser som er egnet til betongformål.

Felt A2 er et område med et relativt tynt lag av strandmateriale. Massene har en ganske god korngradering, men har de fleste steder overskudd av sand. Et volumenslag antyder ca. 330 000 m³.

Felt A3 består av en mektig avsetning med finsand - og muligens med et økende siltinnhold mot dypet. De største løsmasse-mektighetene går opp i 75 m. Boringene viser finsand/silt til over 20 m under overflaten, løsmasse-typen videre ned er ikke kjent. En volumberegning hvor det blir brukt en gjennomsnittsmektighet på bare 10 m, gir et volum på ca. 9 mill. m³.

Felt B og C er kun overflatekartlagt. En vurdering antyder et samlet volum for disse feltene på ca. 150 000 m³ masse, sannsynligvis vesentlig sand med noe grus.

Felt D er ikke undersøkt.

3. UNDERSØKELSEN

Undersøkelsen har omfattet følgende:

- kartlegging og vurdering av forekomstene
- sonderboring med Borros bormaskin. 3 hull på tilsammen 58.5 m
- graving av 21 prøvesjakter med gravemaskin. Beskrivelse av snitt og prøvetaking
- seismiske målinger. 3 profiler på tilsammen 3 100 m
- kornfordelingsanalyser av 31 prøver.

Kartleggingen ble utført av Oddvar Furuhaug. Boringene ble utført av Eilif Danilsen og Odd Einar Rundmo, og de seismiske målingene av Gustav Hillestad og Oddvar Furuhaug.

Kommunen stilte med mannskap og utstyr for utføring av gravearbeidet. De 9 førte prøvehullene ble gravd med en stor gravemaskin som kom ned til 4.5-5 m dyp. På grunn av tett og til dels stor skog på avsetningen, måtte denne maskinen byttes ut med en mindre. Denne klarte bare et maksimalt dyp på 2.7 m.

4. RESULTATER

I beskrivelsen som følger er de forskjellige områdene kalt felt A, B, C og D og refererer til kartbilag nr. 88.122-2.

Felt A er hovedavsetningen, mens B, C og D er mindre avsetninger.

Forekomstenes dannelse og oppbygning

De undersøkte forekomstene er avsatt i forbindelse med isavsmeltingen etter siste istid. På det tidspunktet massene ble avsatt stod havnivået ca. 105 m høyere enn nå.

I dette området, ytterst i Misværffjorden, synes isbreen å ha hatt flere opphold i avsmeltingen, og sannsynligvis minst ett fremrykk.

Breen hadde sin første stopp i tilbaketrekkingen ved felt D. Her ble sand og grus ført frem med breelvene, og avsetningen ble dannet som en rygg langt under daværende havnivå. Fra dette stedet synes breen å ha trukket seg hurtig tilbake - innover Misværffjorden.

Det seismiske profilet "profil 1", se tegning nr. 88.122- viser at profilet krysser en fjellrygg like sør for felt D. En annen, ca. 20 m lavere fjellrygg, krysser profilet i felt A. Mellom disse fjellryggene ble det dannet et basseng. Mens breen lå inne i Misværffjorden gikk store mengder smeltevann som førte med seg løsmasser ut denne veien. I felt A ble det sedimentert en tykk lagpakke med finsand/silt. I bassenget ut mot felt D (under myra) ble massene etterhvert mer finkornige, og ved felt D ligger disse lagene som silt/leire bygd ut innover grusavsetningen.

Etter dette synes brefronten å ha gjort et fremrykk til felt A. Breen som førte med seg morenemateriale, skrubbet også med seg av de finkornige sedimentene som var avsatt på stedet. Materialet ble avsatt i form av en randmorenerygg på tvers av sundet, nær det som i dag er det høyeste punktet på ryggen. Breelvene som førte med seg store mengder sand og grus, munnet ut sør for denne ryggen. Massene ble sedimentert på en skrå havbunn, dannet av de finkornige sand-/siltsedimentene. Det er disse massene det drives på i dag i det store massetaket.

Etter at isen smeltet tilbake og landet steg, begynte etter hvert moreneryggen som lå på toppen å komme over havnivået.

Ryggen ble utsatt for en kraftig bølgeaktivitet, og massene ble etterhvert omvasket til strandmateriale - sand og grus som i dag ligger som et lag over de finkornige masene (felt A2). I dag kan en i dette området bare se spor etter moreneryggen. Enkelte blokker ligger i overflaten og i ett av de oppgravde hullene er morenemateriale påtruffet.

Beskrivelse av de enkelte områdene

Felt A

Felt A er hovedavsetningen. Massene er tolket til å være avsatt i 3 forskjellige tidsperioder og området er i beskrivelsen inndelt i A1, A2 og A3.

A1

Denne delen er den klart viktigste. I det store massetaket består massene av lagdelt sand og grus. Innerst i massetaket er veggen ca. 20 m høy. Snittet viser lagdelte masser med en uryddig oppbygging. Metertykke pakker med sand veksler med mer grusige masser. Fallet på lagene varierer mye, men hovedfallet synes å være ca. 10° mot sør - i retning Misvær.

Innenfor feltet er det en betydelig variasjon i korngraderingen. I den østlige delen, omkring det store massetaket, består massene av godt gradert sand og grus.

Korngraderingsanalyse nr. 5 som er tatt i hull G6 og nr. 25 i G20, (vedlegg nr. 1.2 og 1.5), gir eksempel på graderingen til materialet i denne delen. Dette er muligens noe av det groveste materialet, og mesteparten er sannsynligvis noe mer finkornig.

Etter hvert som en går vestover i feltet synes massene å bli mer finkornige, slik at en i det lille massetaket har nesten bare sand (prøve nr. 27). Disse massene inneholdt mye skjell, noe som viser at avsetningen er dannet på et senere tidspunkt enn massene ved det store massetaket, og ligger over disse. Det antas derfor at materialtypen i det store massetaket ligger under bunnen av det lille, men dette finnes det ingen sikre observasjoner på.

Til hjelp for volumberegningen er det på grunnlag av de forskjellige observasjonene som er gjort tegnet 2 kart. Det ene viser fjelltopografien under avsetningen (tegning nr. 6), og det andre mektigheten på avsetningen

(tegning nr. 7). Mektighetskartet er tegnet som om området er urørt og viser mektigheten av avsetningen før uttaket startet. Det er tegnet 3 løsmasseprofiler (se tegning nr. 3) som viser oppbyggingen av avsetningen slik den er tolket.

Volum felt A1:

Volumet før uttak av masser:	1 100 000 m ³
Uttatt masse til nå	: <u>170 000 m³</u>
Igjenværende masser	: <u>930 000 m³</u>

Volumet er beregnet masse over havnivå, fjell eller finsand/silt. I den østlige delen av feltet er det beregnet at de gode massene ligger på fjell. Midt i feltet går sannsynligvis disse massene til 20-25 m under havnivået, men denne delen er ikke med i volumoverslaget. I den vestlige og nordlige delen ligger sannsynligvis de grove massene på finsand/silt.

Volumberegningen er blant annet utført på grunnlag av fallet på grensen mellom de grove og finkornige massene som er vist i tegningene.

Det er få holdepunkter for å bestemme brattheten på denne grensen, noe som er med på å gjøre volumberegningen usikker. En brattere grense enn antatt vil øke volumet betydelig, men det motsatte kan også være tilfelle.

Under havnivå i den vestlige delen av massetaket og i sjøen utenfor avsetningen, ligger sannsynligvis betydelige volum av sand og grus med god sortering. Disse massene er ikke nærmere vurdert.

A2

Et område på toppen av ryggen og et stykke ned den SØ-hellende lia inneholder sand og grus i overflaten. Tykkelsen på avsetningen varierer mye, men er for det meste mellom 0 og 4-5 m. Avsetningen ligger på en mektig pakke av sand/finsand som sannsynligvis også har et økende innhold av silt mot dypet. Den delen av laget som har stort mektighet er forsøkt avgrenset. Det er brukt stiplet linje som angir at avgrensningen er usikker. Et tynt lag med strandgrus forekommer de fleste steder, og det er ingen skarp grense mellom A2 og A3.

Hullene G5, 8, 9, 11, 15, 16, 18 og 19 ligger innenfor felt A2 (se tegning 2 og 4).

Kornfordelingsanalysene nr. 11 og 12 i G11, nr. 19 i G16 og 22 og 23 i G18 (vedlegg 1), gir et bilde av graderingen til disse massene. Kurvene viser

at det meste av massene består av grusig sand, men at graderingen varierer noe og har for det meste et relativt stort sandinnhold (sandpukkel).

I G15 kom en på 1.5 m dyp ned i en veldig hard silt og leirrik morene (prøve nr. 17 og 18). Massene i felt A2 er tolket som strandmateriale som er dannet ved omvasking av morenemateriale og muligens noe breelvavsatt materiale. Innen dette feltet kan en derfor finne enkelte partier med usortert morenemateriale.

Volumberegning felt A2:

Med den store variasjonen i mektighet og gradering innenfor feltet er det vanskelig å beregne volumet for disse massene. For å gi en veiledning om volumet brukes en gjennomsnittsmektighet på 2 m, dette gir et volum på 330 000 m³.

A3

Hele denne delen består av en mektig pakke med finkornige masser, også under det mer grovkornige laget i A2. Massene kiler også inn under felt A1.

Som eksempel på korngraderingen til disse massene kan prøve nr. 1 i G1, nr. 2 i G2, nr. 4 i G5, nr. 7 i G8 og nr. 8 i G9 brukes.

Kornfordelingsanalysene viser at disse massene har en korngradering der nesten alt materiale er finere enn 0.25 mm.

Borhull 2 og 3 som ligger innenfor område A2 (se tegning nr. 2 og 5), ble boret til henholdsvis 17.5 og 19.5 m dyp. Etter å ha boret igjennom det grove topplaget (A2), som i BH2 er 4.5 m og i BH3 3.5 m, kom en ned i finsandpakken. Massene blir muligens enda mer finkornige mot dypet. Borigen måtte avbrytes på dette dypet da boret kjørte seg fast i veldig hardpakket, finkornig materiale.

Den totale mektigheten til denne lagpakken er ikke kjent, men de seismiske profilene viser en største mektighet av løsmassene på 75 m.

Da disse massene har svært begrensede anvendelsesmuligheter, de kan neppe brukes til annet enn fyllmasse, ble det ikke utført volumberegning av denne pakken. Men for å gi et bilde av hvilke volum det dreier seg om, ble området arealberegnet og multiplisert med en mektighet på 10 m. Dette gir et volum på 6 mill. m³.

Felt B og C (se tegning 2)

Undersøkelsene av disse besto kun i en rask overflatekartlegging.

Felt B er en liten vifteformet avsetning. Avsetningen er bygd ut av vann som har drenert ut fra Misvær fjorden mot vest, mellom Floghaugen og fjellveggen i sør.

I rotpunktet til vifta er massene relativt grovkornige. Ellers finnes ingen snitt, men massene blir sannsynligvis mer finkornige mot vest.

Felt C er en liten, svakt ryggformet, furubevokst sand- og grusavsetning som ligger sørvest for Ljønesmyra. Hovedveien danner en skjæring i avsetningen. Massene synes hovedsakelig å bestå av sand med noe grus.

Både felt B og C har beskjedne mektigheter. Med en antatt mektighet på 2 m gir dette følgende volum:

Volum felt B: 74 000 m³

Volum felt C: 76 000 m³

Felt D er ikke undersøkt eller beskrevet i denne rapporten. NOTEBY A/S har utført undersøkelse av denne forekomsten i 1982 for Nordland Betongindustri.

Områder som er merket "S" på kartet:

Omkring de beskrevne feltene forekommer mange steder et tynt lag med sortert materiale. Dette er strandmateriale, vesentlig sand, men inneholder av og til noe grus. Massene som vanligvis har liten mektighet er merket av med S på tegning nr. 2.

5. SEISMISKE UNDERSØKELSER

Det ble målt 4 seismiske profiler. 3 av disse er brukt i tolkningen av de beskrevne massene. Opptegningen av profilene er tatt med i rapporten (se tegning nr. 8).

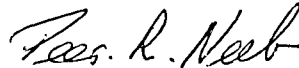
De forskjellige sjiktgrensene i overdekket kan ikke brukes direkte til å bestemme avsetningstype, men kan brukes i tolkningsarbeidet sammen med andre observasjoner.

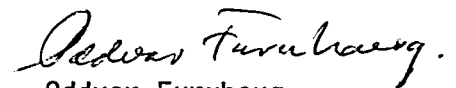
Profil 4:

Dette profilet ble lagt på dette stedet pga. at det under overflatekartleggingen ble registrert sand og grus i overflaten. Ryggformen på stedet kunne indikere store mektigheter sand og grus.

Det seismiske profilet avkrefter dette. Ryggen består av fjell med et relativt tynt lag strandmateriale.

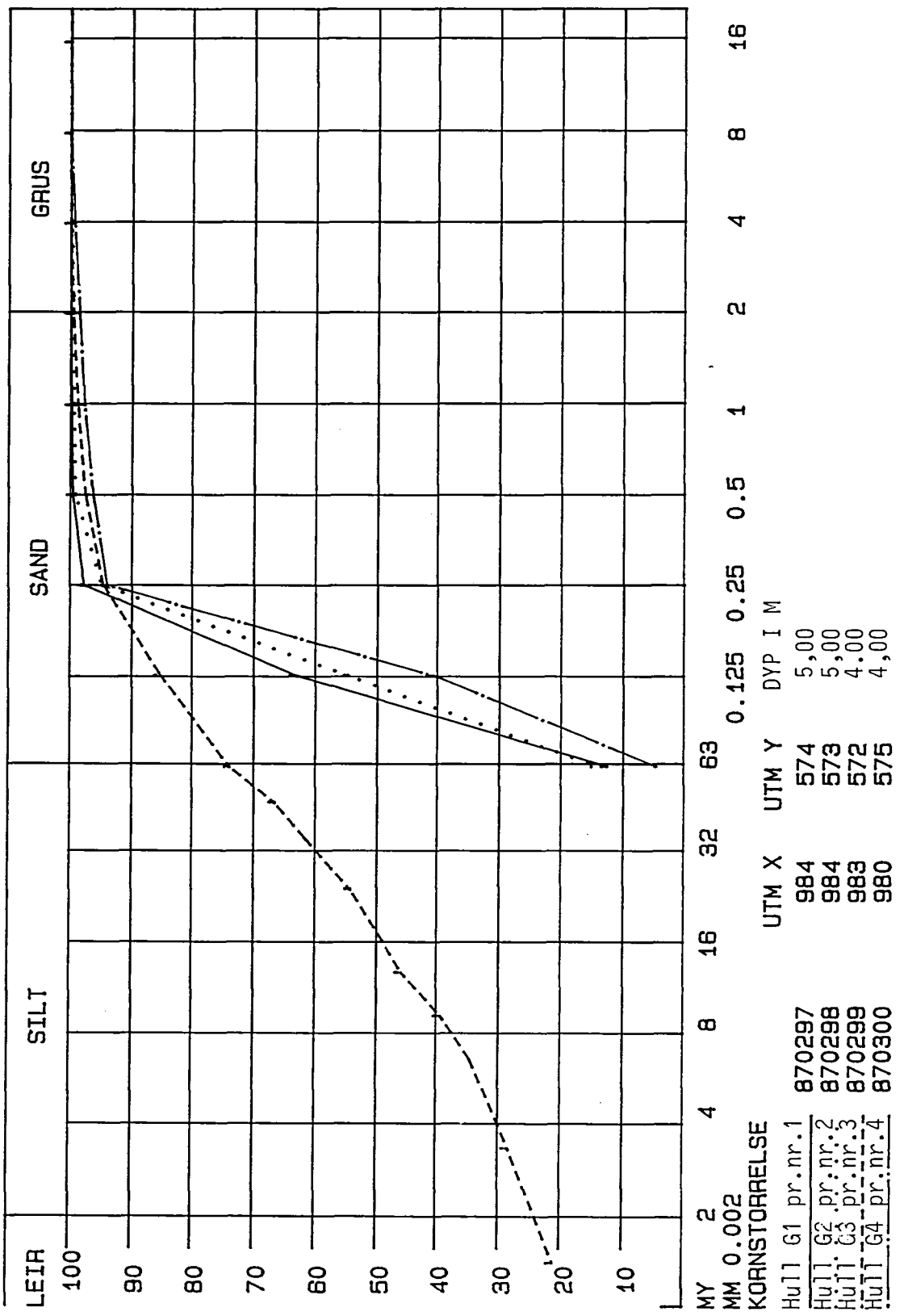
Trondheim, 16. juni 1988


Peer-R. Neeb
seksjonssjef


Oddvar Furuhaug
avd. ing.

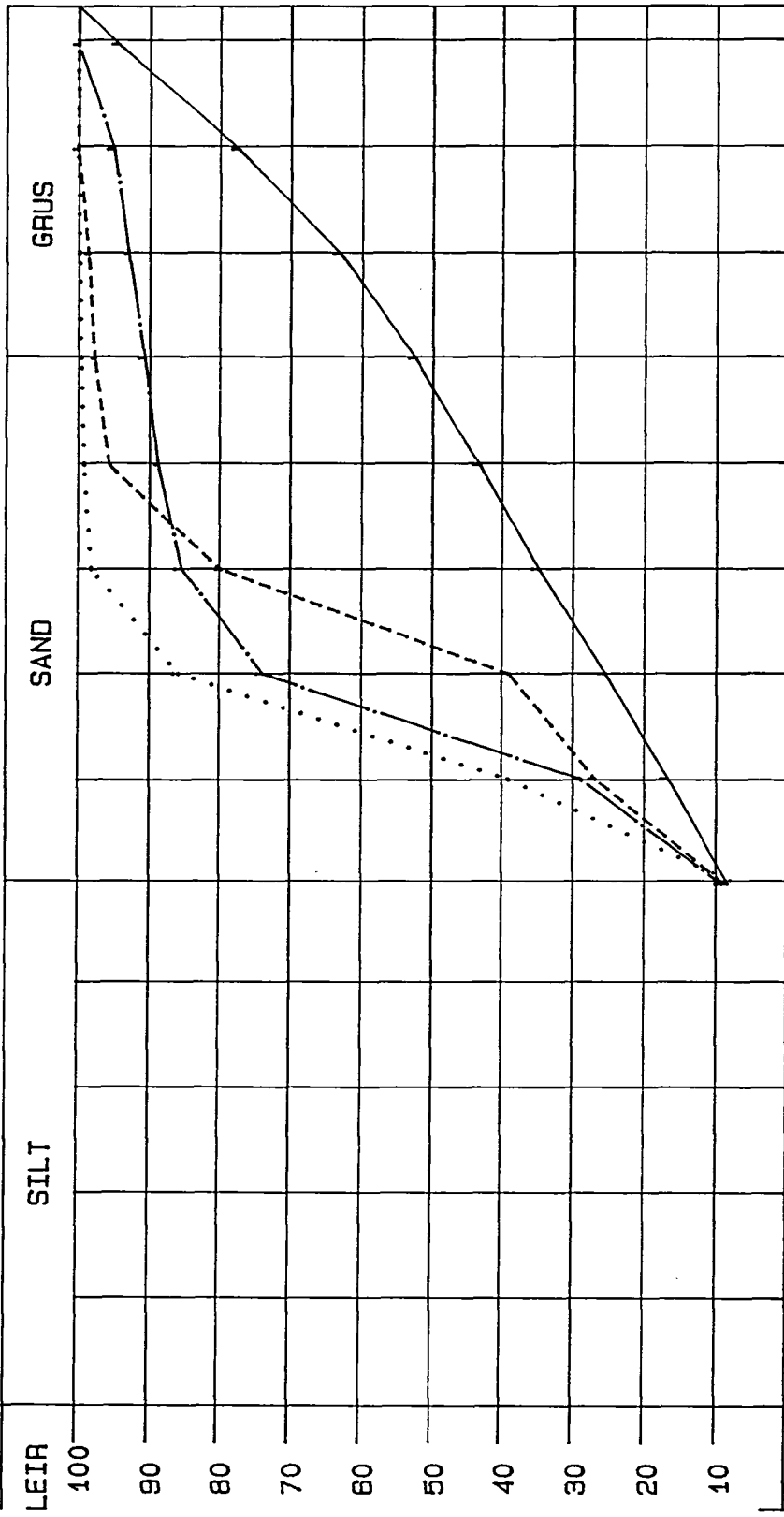
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE
 SKJERSTAD 20292



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEDIMENTLABORATORIET

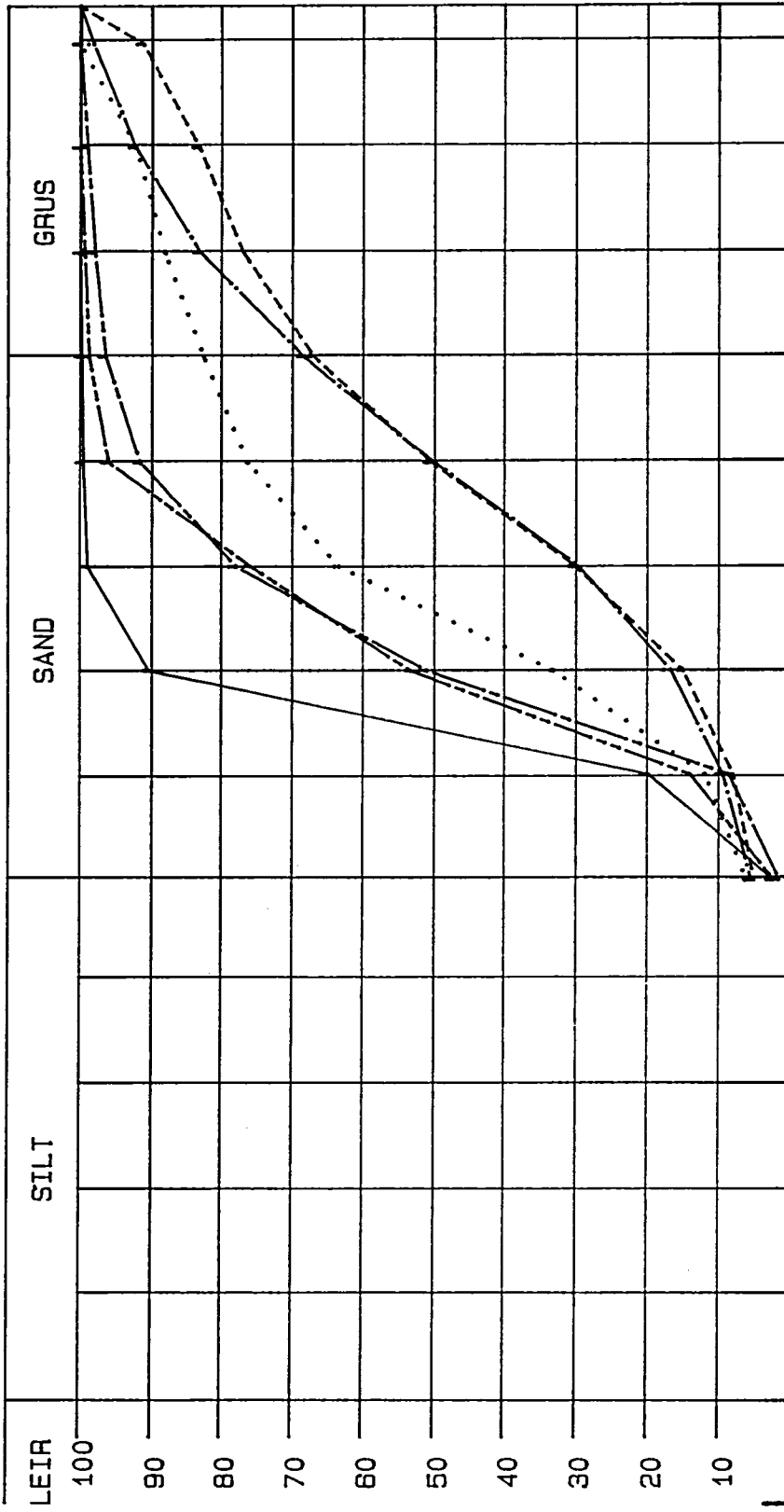
KORNFORDDELINGSKURVE
SKJERSTAD 20292



MY	2	4	8	16	32	63	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	
MM	0.002														
KORNSTØRRELSE															
Hull	G6	pr.nr.5	870301				UTM X	980	UTM Y	571	DYP I	2,50			
Hull	G7	pr.nr.6	870302				981	572	5,00						
Hull	G8	pr.nr.7	870303				975	572	4,50						
Hull	G9	pr.nr.8	870304				978	574	4,50						

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

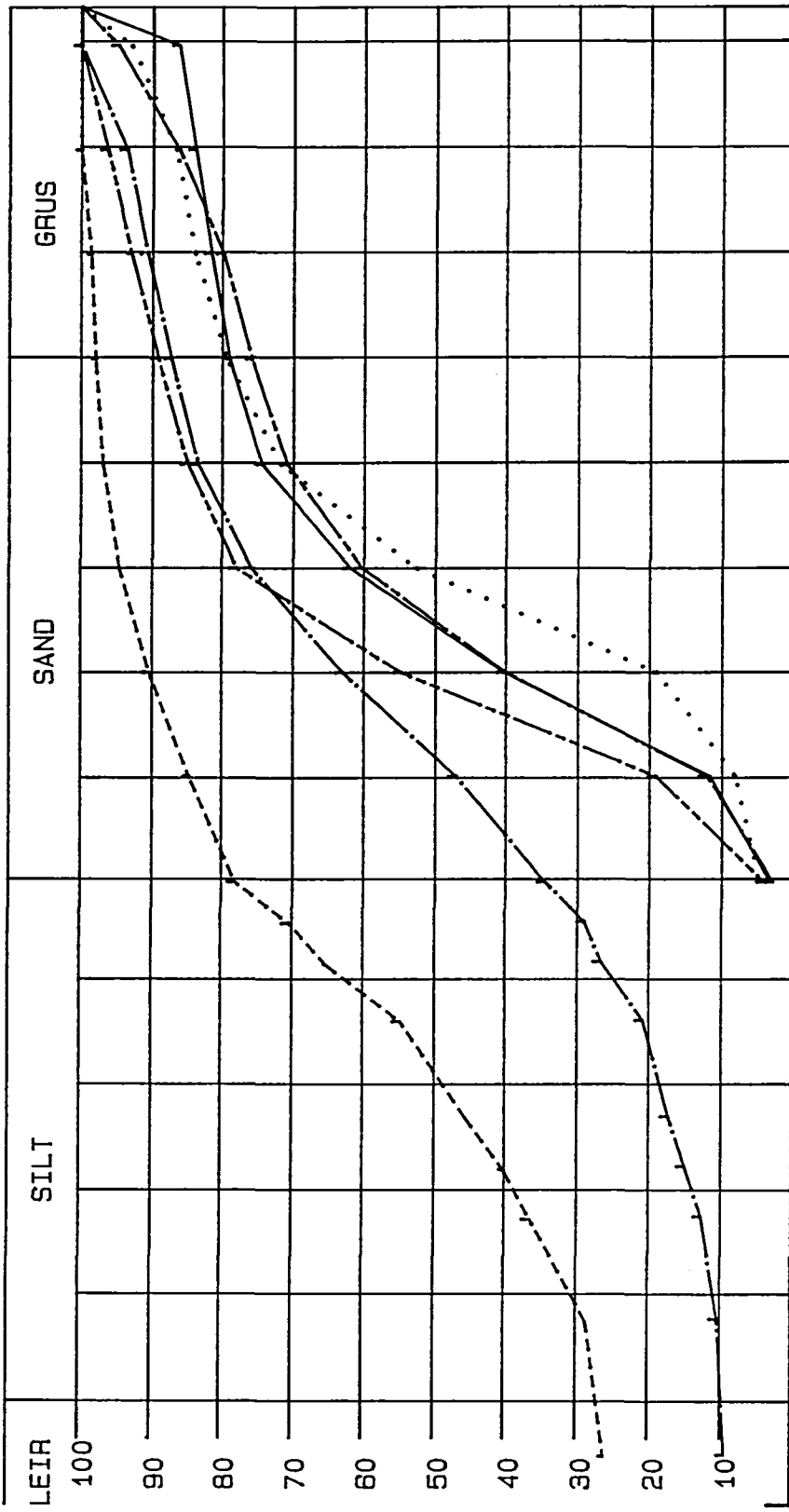
KORNFORDELINGSKURVE
 SKJERSTAD 20292



MY	2	4	8	16	32	63	UTM X	UTM Y	DYP I M
MM 0.002									
KORNSTORRELSE									
Hull G10 pr.nr.9							978	573	1,50
Hull G10 pr.nr.10							978	573	2,70
Hull G11 pr.nr.11							978	572	1,50
Hull G11 pr.nr.12							978	572	2,70
Hull G12 pr.nr.13							978	571	2,70
Hull G13 pr.nr.14							978	570	2,50

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

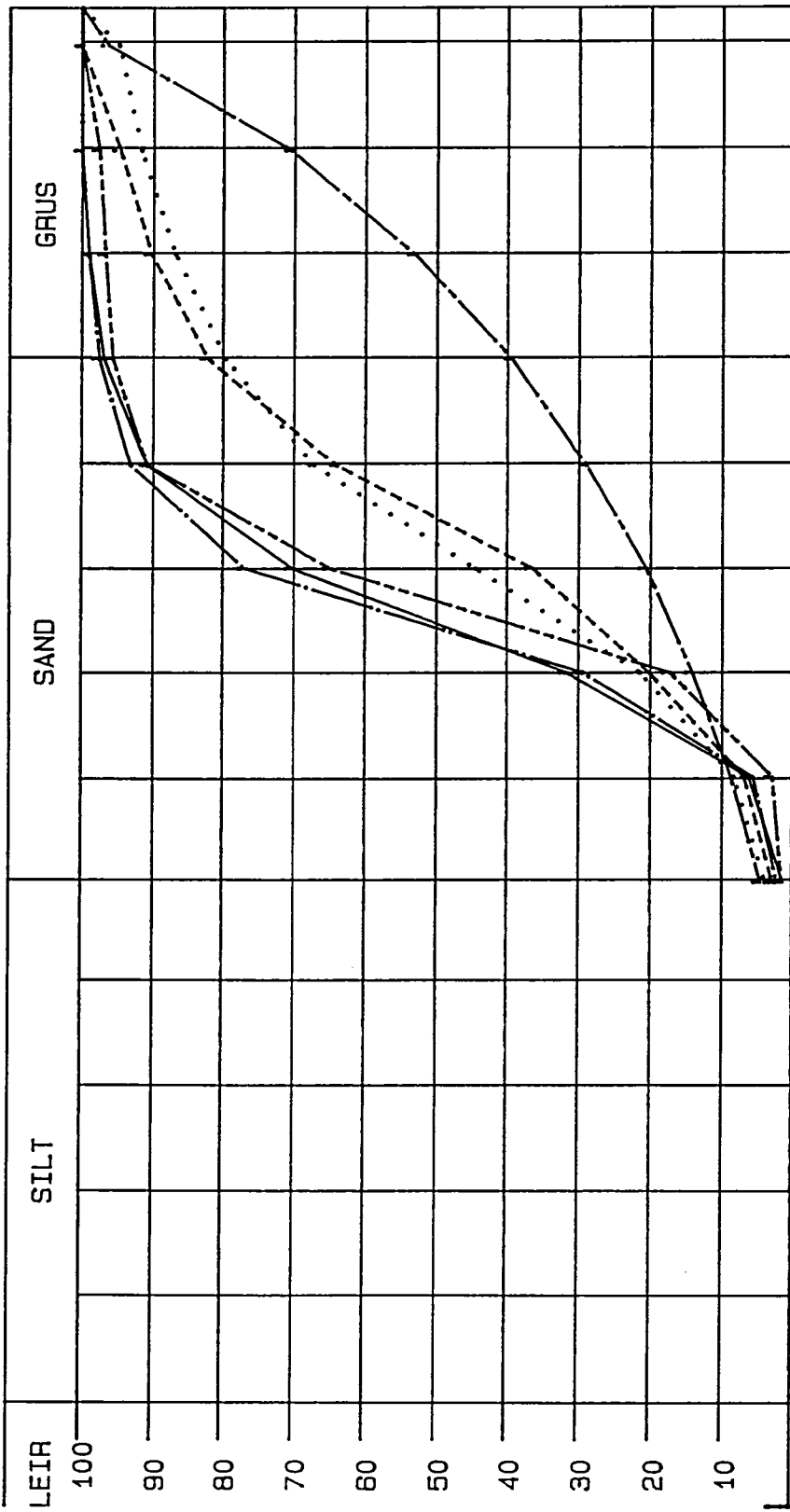
KORNFORDDELINGSKURVE
 SKJERSTAD 20292



MY	2	4	8	16	32	63	UTM X	UTM Y	DYP I M
MM 0.002									
KORNFORDDELINGSKURVE									
Hull G14 pr.nr. 15880112							978	570	1,50
Hull G14 pr.nr. 16880113							978	570	2,50
Hull G15 pr.nr. 17880114							978	571	1,50
Hull G15 pr.nr. 18880115							978	571	2,00
Hull G16 pr.nr. 19880116							978	571	2,00
Hull G16 pr.nr. 20880117							978	571	2,50

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

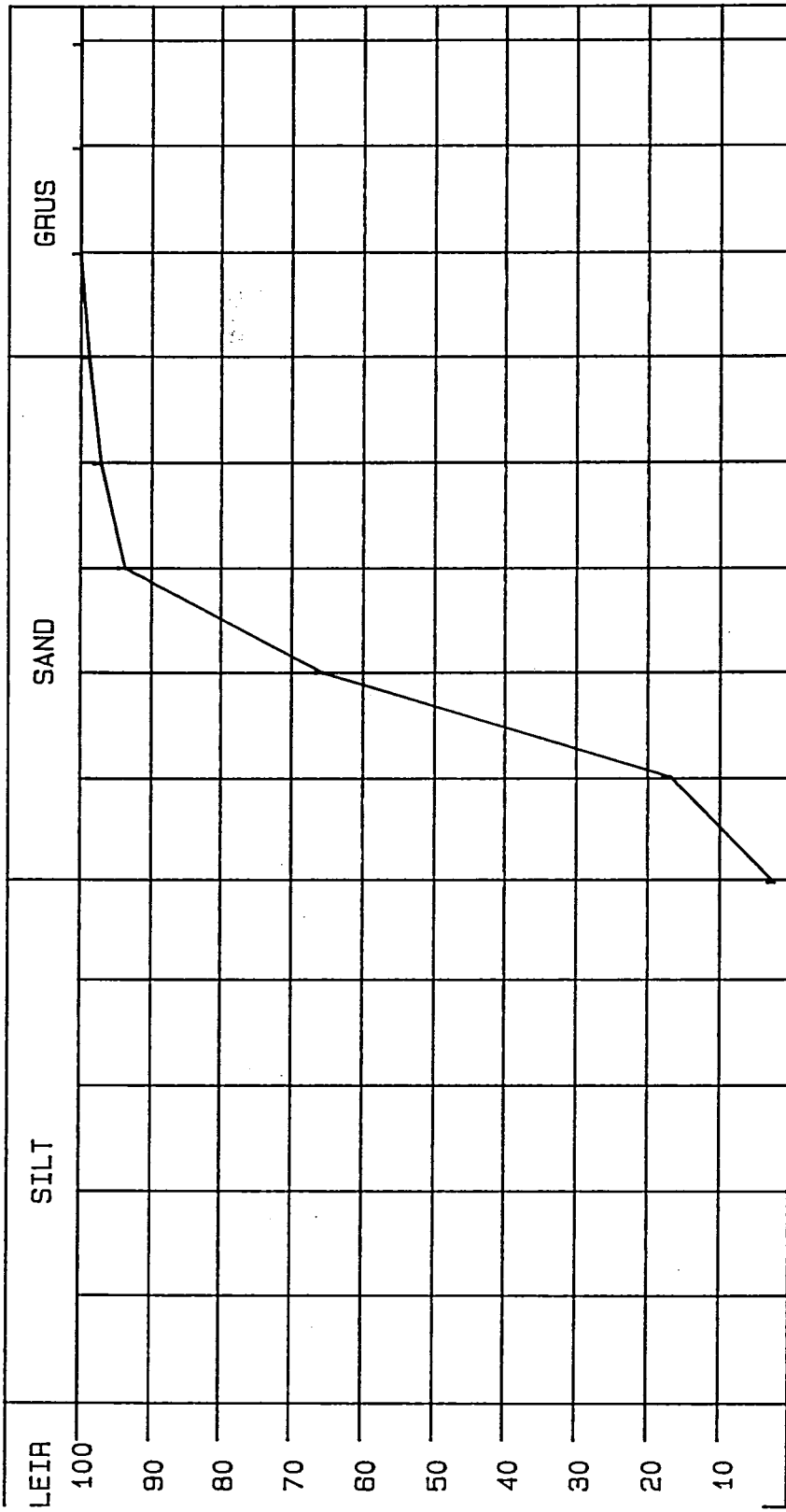
KORNFORDELINGSKURVE
 SKJERSTAD 20292



MY	2	4	8	16	32	63	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	
MM	0.002														
KORNSTØRRELSE															
Hull	G17	pr.nr.21	880118												
Hull	G18	pr.nr.22	880119												
Hull	G18	pr.nr.23	880120												
Hull	G19	pr.nr.24	880121												
Hull	G20	pr.nr.25	880122												
Hull	G21	pr.nr.26	880123												
				UTM X	UTM Y	DYP I M									
				977	570	2,50									
				975	570	1,50									
				975	570	2,70									
				974	570	2,50									
				980	570	2,50									
				978	570	2,50									

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE
 SKJERSTAD 20292



MY 2 4 8 16 32 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 16000

MM 0.002 0.075 0.25 0.6 2.0 6.3 16

KORNFORDDELINGSKURVE

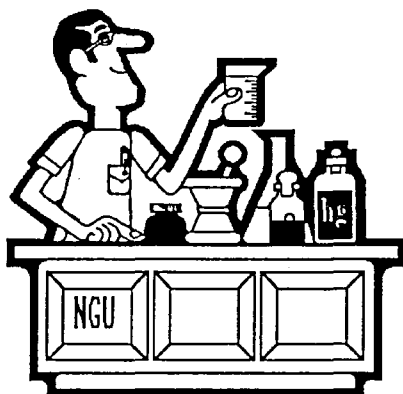
Snitt B-B1, 880124

UTM X 978 UTM Y 569

DYP I M 2,00

pr.nr.27

LABORATORIEUNDERSØKELSER



- * Sprøhetstall
- * Flisighet
- * Sprøhetstall og flisighet
- * Abrasjon
- * Slitasjemotstand
- * Tynnslip
- * SieversJ-verdi
- * Slitasjeverdi
- * Borsynkindeks
- * Borslitasjeindeks
- * Kornfordelingsanalyse
- * Bergarts- og mineralkorntelling
- * Humus- og slambestemmelse
- * Prøvestøping

Sprøhetstall

Et steinmaterials motstandsdyktighet mot mekaniske påkjenninger kan bl.a. uttrykkes ved hjelp av sprøhetstallet. Dette bestemmes ved den såkalte fallprøven.

En bestemt fraksjon av grus eller pukk, oftest 8,0-11,2mm, knuses i en morter av et 14 kgs lodd som faller en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korngrense, i dette tilfellet 8,0 mm, kalles steinmaterialets sprøhetstall.

Dette tallet korrigeres for pakningsgrad i morteren etter slagpåkjenningen, og man får et

KORRIGERT SPRØHETSTALL (KS).

Resultatene kan variere fra laboratorium til laboratorium, men f.o.m. 1988 er analyseapparatene rimelig godt standardisert. Hvis ikke annet er nevnt, oppgis sprøhetstallet som gjennomsnittsverdien av tre enkeltmålinger.

I tillegg til disse enkeltmålinger oppgis også vanligvis den såkalte **OMSLAGSVERDI (OS)**, dvs. sprøhetstall for det materialet som under slagpåkjenningen ikke ble nedknust under nedre korngrense for prøvefraksjonen. Dette tallet samsvarer gjerne med de resultater man oppnår ved fullskala produksjon i 2-3 trinns verk.

Flisighet

Steinmaterialets gjennomsnittlige kornform kan beskrives ved dets **FLISIGHETSTALL (FL)**, som er forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse. Flisigheten bestemmes parallellt med og på samme utsiktede kornstørrelsesfraksjon som for sprøhetstallet, vanligvis 8,0-11,2 mm. Bestemmelsen av bredden skjer ved sikting på sikt med kvadratiske åpninger, og tilsvarende for tykkelsen ved å bruke rektangulære (stavformede) åpninger. Metoden anvendes både for naturgrus og pukk.

Sprøhetstall og flisighet

Sprøhetstallet er avhengig av materialets kornform. Økende flisighetstall fører til økende sprøhetstall. På grunnlag av erfaringsdata er det satt opp en formel for beregning av sprøhetstallet ved ulike flisighetstall (Selmer-Olsen 1971), og for sammenligning av verdier har NGU funnet det hensiktsmessig å relatere sprøhetstall til en flisighet på 1,40.

Sprøhetstallet ved flisighet 1,40 benevnes **MODIFISERT SPRØHETSTALL (MS)**, og beregnes etter formelen

$$MS = KS - (FL - 1,40) * K$$

der **K** er en bergartskoeffisient. For eruptive og metamorfe bergarter (unntatt skifrene), ligger **K** omkring 70.

Kornformen hos pukk er først og fremst bestemt av selve knuseprosessen, men også til en viss grad av bergartens struktur og materialtekniske egenskaper.

Abrasjon

Abrasjonsmetoden måler steinmaterialers abrasive slitestyrke. Denne uttrykker pukkens motstand mot ripeslitasje. Metoden anvendes først og fremst ved kvalitetsvurdering av tilslag i bituminøse slitedekker på veier med årstdøgntrafikk (ÅDT) større enn 2000 kjøretøyer.

Et representativt utvalg med pukk-korn fra fraksjonsområdet 11,2-12,5 mm støpes fast på en kvadratisk plate (10x10cm). Kornene presses mot en roterende skive som påføres

et standard slipepulver. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter.

Det benyttes følgende klassifisering:

mindre enn 0,35	meget god
0,35 - 0,55	god
større enn 0,55	dårlig

Slitasjemotstand.

For bestemme steinmaterialers egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggedekkslitasje, kalt slitasjemotstanden (S_a), uttrykkes som produktet av kvadratroten av sprøhetstallet (K_S , M_S eller O_S) og abrasjonsverdien.

De krav som Vegvesenet stiller til materialet når det brukes i slitelag er avhengig av årsdøgnstrafikken:

ÅDT	Slitasjemotstand
< 2000	Ingen krav
2000-6000	< 3,00
6000	> 2,50

Når det gjelder beregning av S_a -verdier bemerkes at resultatet er avhengig av hvilket sprøhetstall man benytter. Generelt sett representerer **omslagsverdien (O_S)** den beste tilpasning til det produkt man får ved fullskala knusing, og denne verdi bør derfor anvendes for å beskrive materialets optimale egenskaper.

Når det er spørsmål om innbyrdes kvalitativ rangering av ulike bergartstyper kan det imidlertid være hensiktsmessig å benytte det **modifiserte** sprøhetstall ($FL = 1,40$).

Tynnslip

Tynnslip er betegnelsen på en tynn preparert skive av en bergart som er limt fast til en glassplate. Slipet er utgangspunkt for mikroskopisk bestemmelse av mineraler og deres innbyrdes mengdeforhold. Når polarisert lys passerer gjennom det gjennomskinnelige preparatet, som vanligvis har en tykkelse på ca. 0.020 mm, vil de ulike mineraler kunne identifiseres i mikroskopet på grunnlag av deres karakteristiske optiske egenskaper.

Mineralfordelingen sammen med den visuelle vurderingen av strukturer ute i terrenget, er grunnlaget for bestemmelse av bergartsnavnet. Ved mikroskoperingen kan man også

studere indre strukturer, minaralkornenes form og størrelse, omvandlingsfenomener, dannelsesmåte etc.

Spesielle strukturer kan f.eks. være mikrostikk, som er små brudd i sammenbindingen mellom mineralene, eller stavformede feltspatkorn som fungerer som en slags armering i en ellers kornet masse (ofittisk struktur). Follasjon er også et begrep som gjenknyttes til bergartsbeskrivelser. At en bergart er foliert betyr at har en foretrukket planparallel akseorientering eller er konsentrert i tynne parallelle bånd eller årer. Mineralkornstørrelsen er inndelt etter følgende skala:

1 mm / finkornet
1-5 mm / middelskornet
5 mm / grovkornet

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en tynnslipundersøkelse blir derfor sjelden helt representative for bergarten.

SieversJ-verdi

En bergarts SieversJ-verdi er et uttrykk for bergartens motstand mot riping med hardmetallverktøy. Et tilsaget prøvestykke av bergarten utsettes for et roterende hardmetallbor under bestemte betingelser, og SieversJ-verdien defineres som hulldybden målt i mm. Metoden er utviklet for bruk i generell vurdering av bergarters borbarehet.

Slitasjeverdi.

En bergarts slitasjeverdi er et mål for dens evne til å slite hardmetallet på borskjær. Slitasjeverdien fremkommer som vektetapet i mg for et prøvestykke av hardmetall, som utsettes for en slitasjepåkjenning fra bergarten i pulverform i en bestemt apparatur.

Borsynkindeks (DRI).

På grunnlag av sprøhetstall og SieversJ-verdi kan man beregne forventet borsynk i den undersøkte bergart. En høy verdi av DRI indikerer at bergarten er lett bore i, mens lav borsynkindeks tyder på det motsatte. For lett slagborutstyr er det påvist at borsynken kan settes tilnærmet lik $0.6 \cdot \text{DRI}$ (cm/min).

Følgende klassifisering benyttes:

Meget liten	:mindre enn 32
Liten	:32-43
Middels	:43-57
Stor	:57-75
Meget stor	:større enn 75

Borslitasjeindeks (BWI)

Forventet slitasje på en slagborkrone (meiselskjær) kan beregnes på grunnlag av Slitasjeverdi og Borsynkindeks (DRI). Høy verdi av BWI antyder stor slitasje, og omvendt. Sammenhengen mellom BWI og målt slitasje (som sum av front- og sideslitasje) er logaritmisk.

Følgende klassifisering benyttes:

Meget liten	:mindre enn 18
Liten	:18-28
Middels	:28-38
Stor	:38-48
Meget stor	:større enn 48

Kornfordelingsanalyse

Kornfordelingsanalysen viser kornstørrelsesfordelingen i prøvene. Metoden blir utført i.h.t. Vegdirektoratets analyseforskrifter og Norsk Standard 427A del 2.

En avpasset mengde skaptørket materiale tørrsiktet i en ferdig oppsatt siktesats med kvadratiske lysåpninger av definerte dimensjoner. Ved NGU benyttes ordinært en siktesats med følgende lysåpninger:

(64) - (32) -16 -8 -4 -2 -1 -0.5 -0.25 -0.125 og 0.063mm.

Toppsiktet er vanligvis på 16mm, men når en skal å bestemme korngraderingen for grovere fraksjoner benyttes også toppsikt på 32 og eventuelt helt opp til 64mm. I de sistnevnte tilfelle kreves det at den innsamlede prøvemengden er atskillig større. Etter sikting veies materialet på hvert sikt og vektprosent av totalt materiale i analysen bestemmes.

Kornstørrelsesfordelingen for finkornlige materialer (materiale mindre enn sand - 0.063mm), bestemmes ved slemmeanalyse.

Kornfordelingsanalysen blir brukt når materialet skal vurderes som byggeråstoff. De ulike anvendelsesområdene har forskjellige krav til korngraderingen.

Bergarts-og mineralkorntelling

Formålet med denne tellingen er å klarlegge materialets bergarts-/ mineralkornsammensetning, fysiske tilstand, overflateegenskaper og i enkelte tilfelle kornform og rundingsgrad. Tellingene er nødvendig når en skal dokumentere egnethet til høyverdige formål. I mange tilfelle kan resultatene gi viktig informasjon om de geologiske dannelsesbetingelser.

Tellingene utføres på utvalgte kornstørrelser i grus- og sandfraksjonene. Omlag 100 korn splittes ut for telling.

Klassifiseringen utføres visuelt ved hjelp av mikroskop. Under tellingen av de grove fraksjonene blir kornenes ripemotstand testet ved hjelp av en stålspatel. For å påvise kalkstein benyttes saltsyre, og magnet brukes for påvisning av magnetitt.

I sjeldne tilfelle blir det utført røntgenanalyse, D.T.A. eller kjemiske analyser på pulverpreparater av prøvene.

Bergartskorn i prøvene deles inn/samles i grupper som er av betydning for materialets egnethet som tilslag til høyverdige formål, og som det samtidig er praktisk mulig å identifisere sikkert under telling. Det er av særlig betydning å klarlegge innholdet av bløte, mekanisk svake og forvitrede bergartskorn, som alle vil forringe materialets verdi som

tilslagsmateriale i ulike konstruksjoner. Innhold av skifre, fyllitter, porøse kalksteiner, kis evt. andre forurensninger vil virke skadelig.

Mineralkorn i sandfraksjonen deles vanligvis bare inn i 2 eller 3 grupper. Normalt følges denne inndelingen:

1. Lyse korn:

For det meste feltspat og kvarts, men i en del tilfelle kalkspat, zeolitter etc.

2. Mørke korn:

Vanlige er hornblende, pyroksen, granat, ertskorn etc.

3. Glimmerkorn:

For det meste frikorn av muskovitt og blotitt

Det har vist seg at høyt glimmerinnhold i sandfraksjonen reduserer materialets egnethet som betongtilslag. Innhold av kis og kalk angis separat. Likedan ser en spesielt etter overflatebelegg på kornene.

Humus-og slambestemmelse

Humusinnholdet bestemmes ved natronlutmetoden i.h.t. Norsk Standard 427A, del 2.

En viss mengde prøvemateriale mindre enn 4 mm rystes i en natronopløsning med bestemt konsentrasjon. Etter en tid registreres eventuell farging av væskesøylen over det bunnfelte materialet og vurderes visuelt etter en oppsatt skala. Slamhøyden registreres også.

Metoden må kun betraktes som orienterende. Prøvestøping må til om man med sikkerhet skal avgjøre om eventuelle humussyrer er skadelige for betong. Testen viser kun at prøvene inneholder humussyrer, men sier ikke noe om den skadelige innflytelsen på betong.

Prøvestøping

Prøvestøping er nødvendig når det forlanges en sikker vurdering av tilslagsmaterialers egnethet i mørtel og betong.

Mørtelprøving

Valigvis er det mest interessant å undersøke sandfraksjonens (0-4 mm) egnethet til mørtel. For å beskrive og klassifisere kvaliteten av det finkornigemateriale (0-4mm) er mørtelprøving en grei måte.

Metoden gir mulighet for å stille reelle kvalitetskrav til det fine tilslaget. Metoden er av særlig av stor verdi når det skal velges mellom flere aktuelle tilslag. Det behøves ikke store prøvemengder og metoden er relativt enkel å utføre i laboratoriet.

Et gitt antall prøvelegemer er støpt ut og avformet ved en standardisert prosedyre. Metoden er basert på at vann/cementforholdet og volumforholdet cement/tilslag holdes konstant. Det er derfor tilslagets egenskaper som påvirker resultatet. Fastheten regnes om til et referanseporer-innhold tilsvarende den tetteste relative lagringstettheten i forsøksreien (i dette tilfellet 81%).

For å vurdere mørtelens plastiske egenskaper bestemmes vannbehovsindeksen. Konstante mengder tilslag og cement blandes med en tilstrekkelig mengde vann for å oppnå passelig bearbeidbarhet slik denne bestemmes ved et konusforsøk.

Vannbehovsindeksen er først og fremst avhengig av prøvens korngradering. En viss innflytelse øver også tilslagets mineralogi, kornform, overflate-ruhet og eventuelle belegg.

Betongprøving

Når det foretas oppfølgende undersøkelser av tilslagsmaterialer eller når det settes store krav til dokumentasjon av kvalitet foretas det prøvestøping med betong.

Det viser seg at de ulike delmaterialer i en betong ikke fullt ut kan verdsettes uavhengig av hverandre.

Mørtelfastheter kan derfor ikke tillegges for stor vekt når betongen skal vurderes. Riktig sammensetning og proporsjonering av fint og grovt tilslag kan utjevne forskjeller i mørtelkvalitet.

Et eksempel på dette er "spranggradert" materiale som først kommer til sin rett under betongprøving.

Betongprøving er i praksis noe mer tungvint å utføre enn mørtelprøving. Det kreves større prøvemengder og bedre laboratorieutrustning. Flere faktorer øver innflytelse på resultatene og det er derfor vanskeligere å vurdere enkeltresultater mot hverandre.

Under prøvestøping benyttes det vanligvis et konstant vann/cementforhold og en gitt sementmengde. For prøving til vanlig konstruksjonsbetong støpes det ut 6 stk. 10 cm terninger som trykkprøves etter 1, 7 og 28 døgn. I tillegg til bruddfastheten måles bearbeidbarhet/støpeligheit, romdensitet og luftporeinnhold.

SEISMISKE UNDERSØKELSER

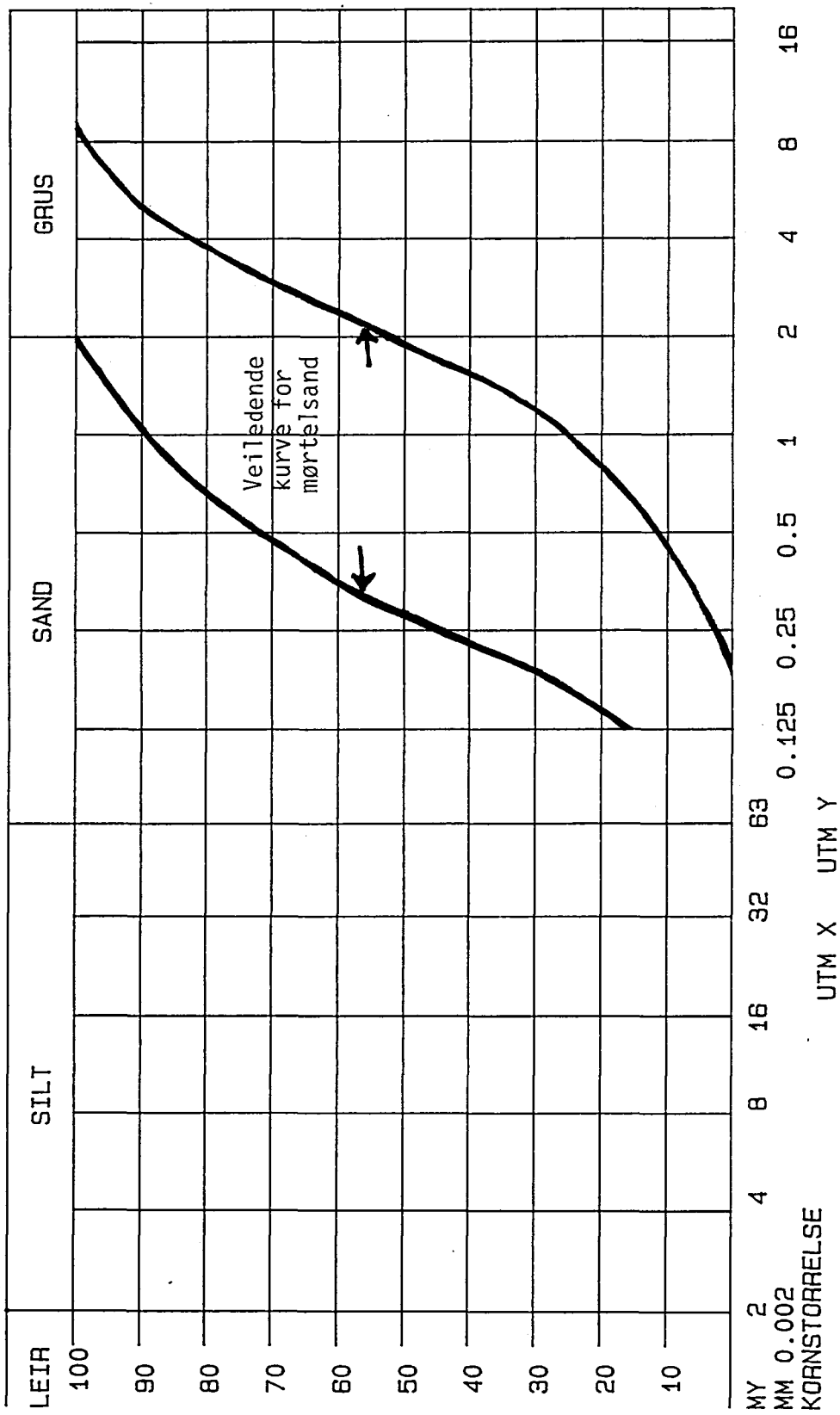
Seismiske undersøkelser går ut på å måle lyd hastigheten innenfor de enkelte lag i løsavsetninger og berggrunn. Lydbølgene forplanter seg med ulik hastighet i forskjellige jordarter og er sterkt avhengig av vannmetningsgrad. Målingene skjer ved at en gjennom sprengning eller slag initierer lydbølger som forplanter seg gjennom avsetningene. Geofoner utplassert langs en profillinje registrerer når lydbølgen når fram til de enkelte geofonpunkter, og tiden avleses på et instrument (seismograf). Disse tidsavlesningene danner basis for beregning av lyd hastighet som funksjon av dyp, og resultatene fremstilles i seismiske profil. På disse er inntegnet de sjiktgrenser der endringer i lyd hastighet opptrer, og disse grensene korreleres med endringer i geologiske forhold (korngradering, vanninnhold, pakningsgrad, porøsitet). Metoden er oftest velegnet til å bestemme dyp til grunnvannsnivå og fjell, da disse overganger vanligvis medfører store sprang i lyd hastighet. Nøyaktigheten avhenger av en rekke faktorer, men grovt sett antas nøyaktigheten i sjiktgrensebestemmelse å ligge på ± 1 m fra 0-10 m dyp. Over 10 settes nøyaktigheten generelt til ± 10 %.

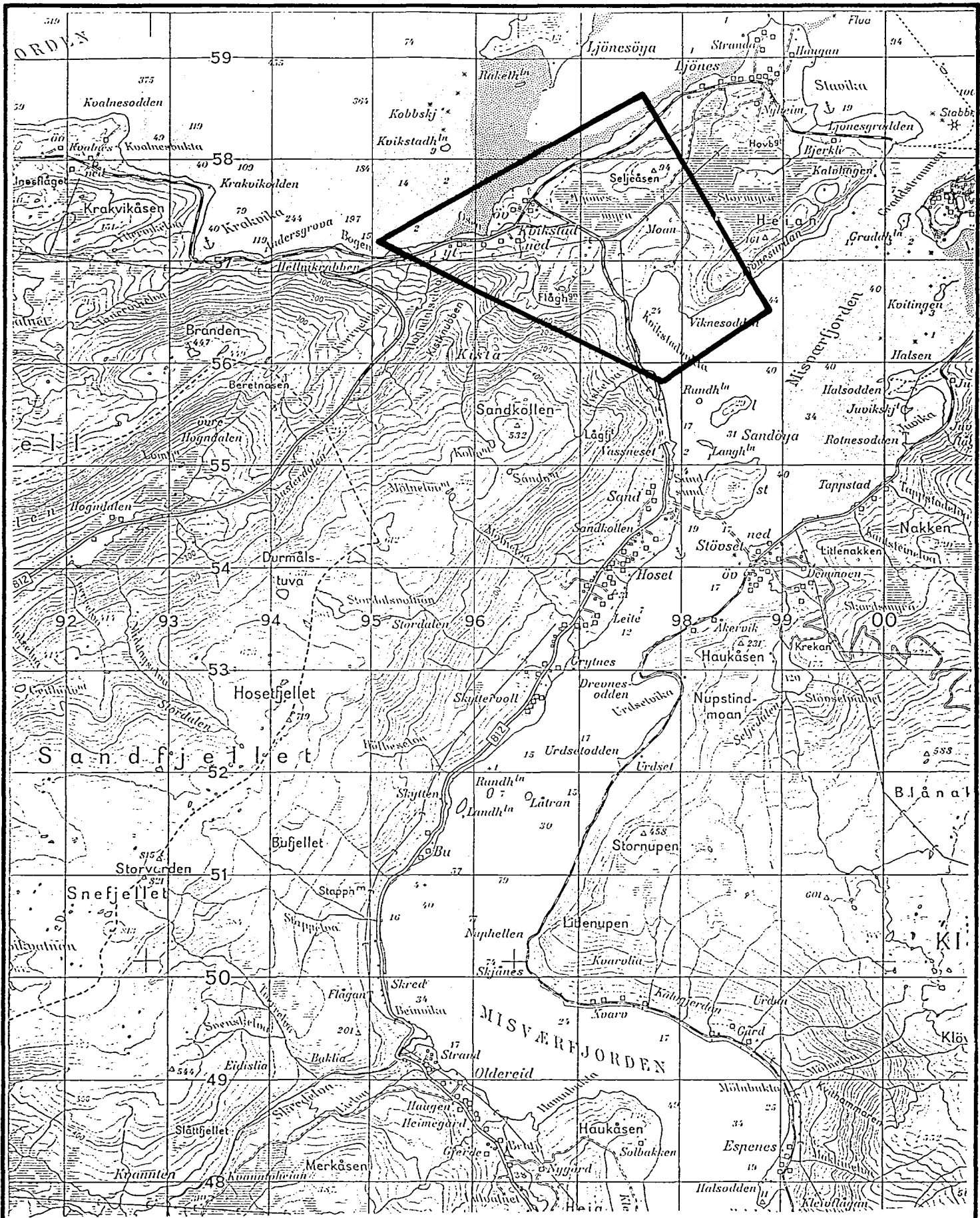
Følgende oversikt viser "normal" variasjon i lyd hastighet innenfor spesielle avsetningstyper:

- sand/grus	over grunnvannsnivå	200- 800 m/s
- sand/grus	under "	1400-1600 m/s
- morene	over "	700-1500 m/s
- morene	under "	1500-1900 m/s
- leire		1100-1800 m/s

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE





NGU
 OVERSIKTSKART
KVIKSTADVIKA SKJERSTAD
 SKJERSTAD KOMMUNE, NORDLAND FYLKE

MÅLESTOKK

1:5000

OBS.

TEGN.

TRAC. IL

KFR.

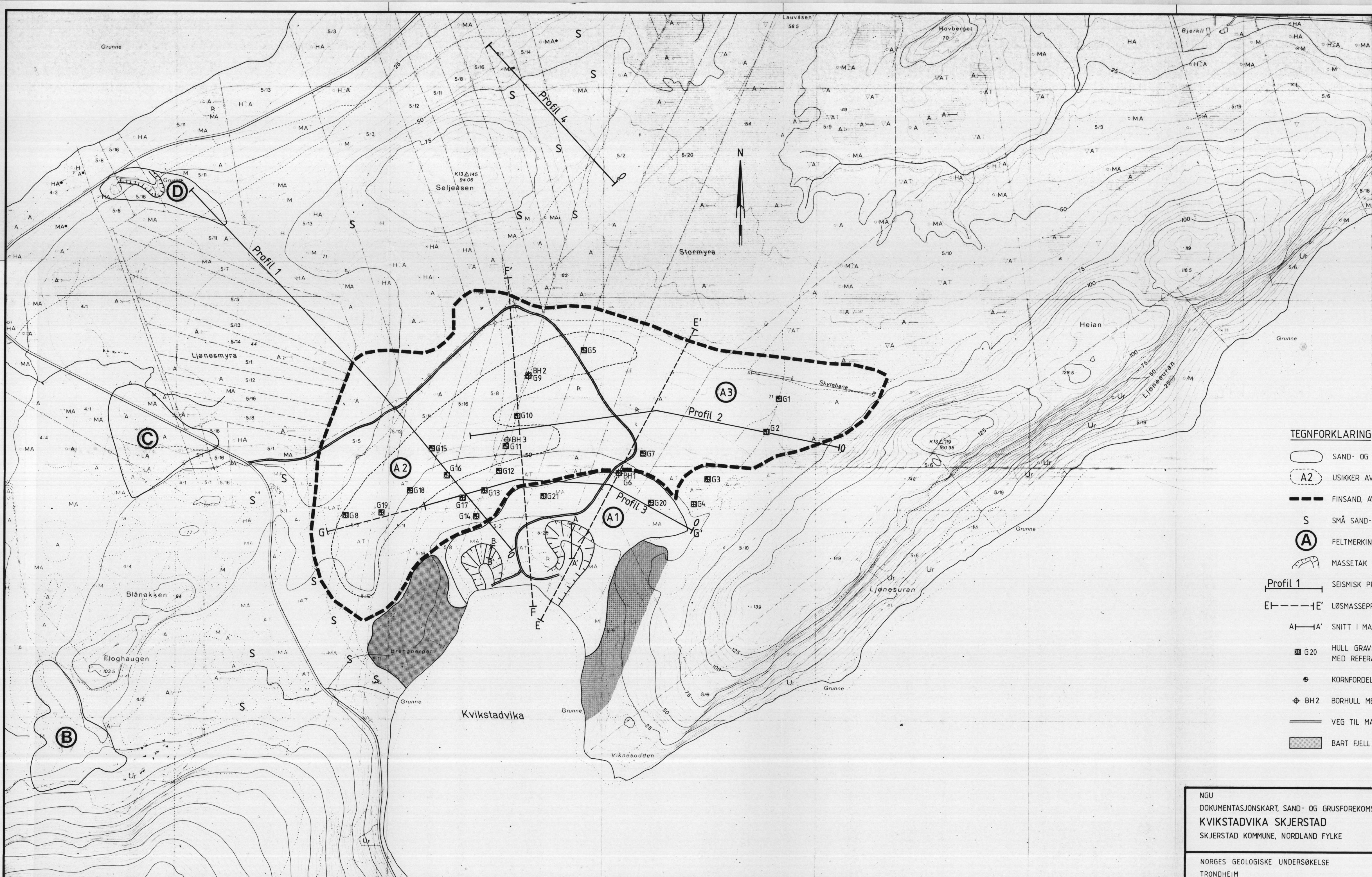
JUNI 1988

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.

88.122 - 01

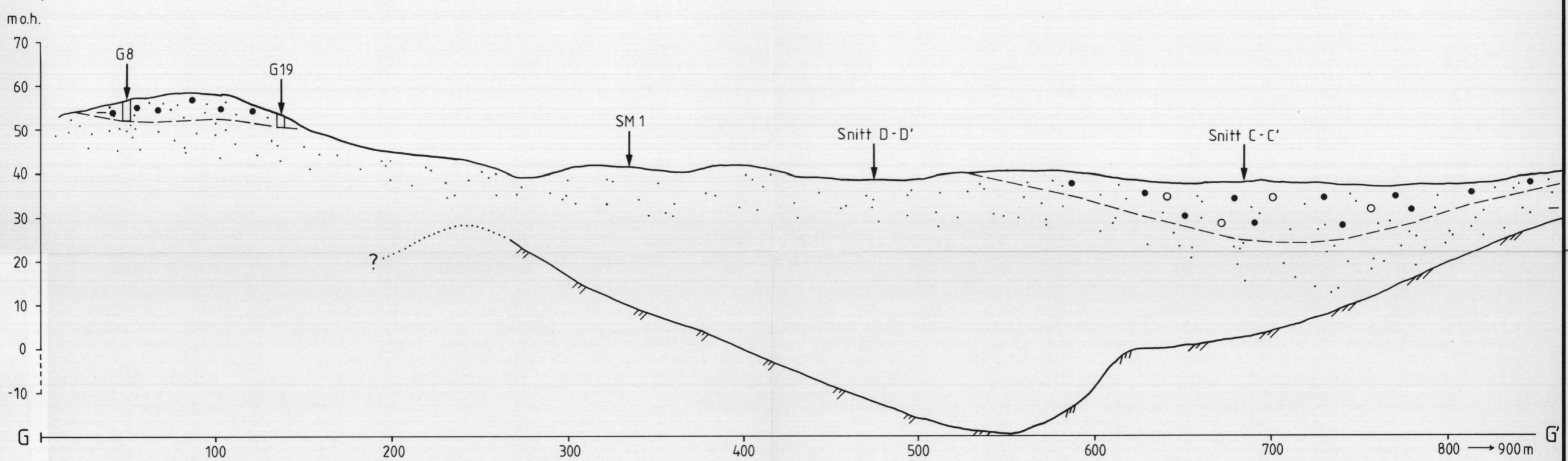
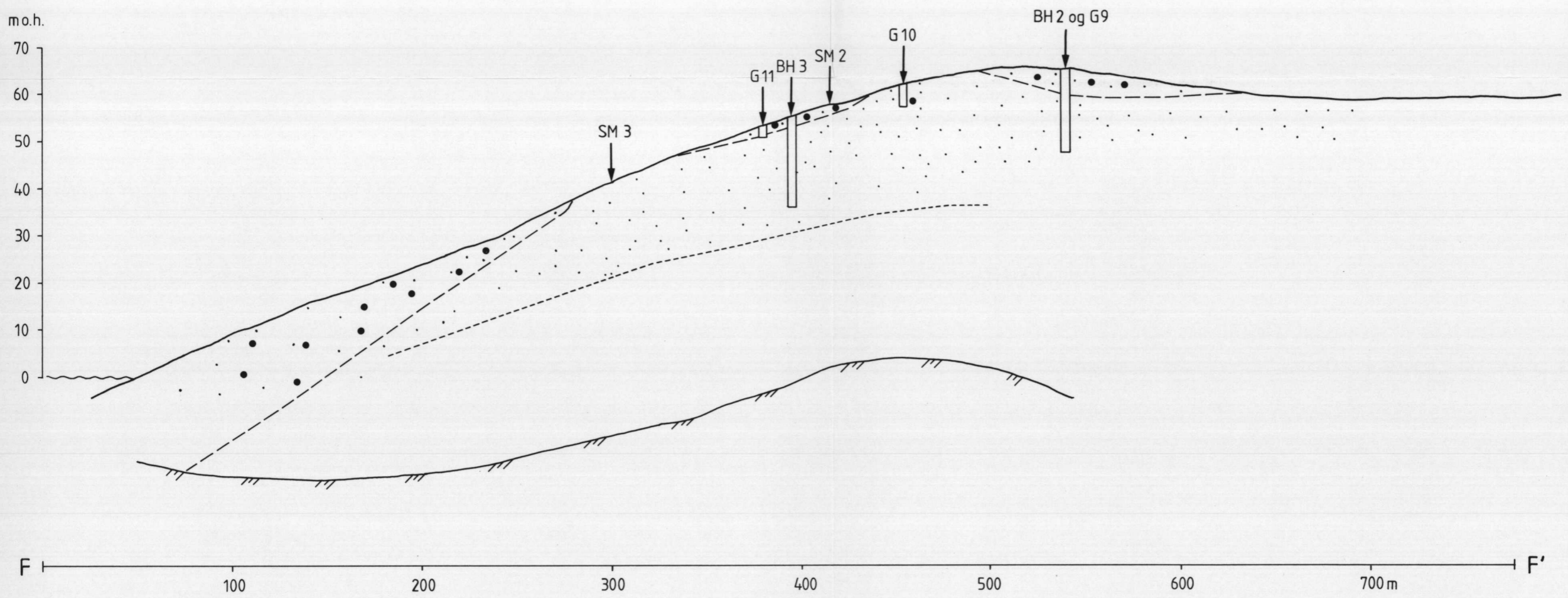
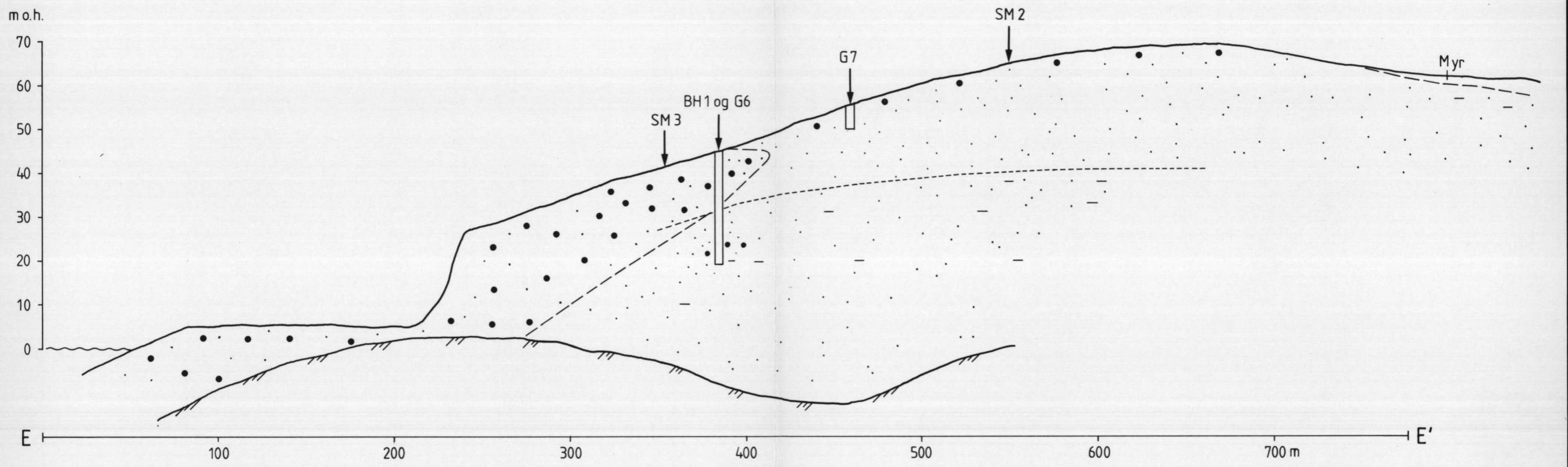
KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

- SAND- OG GRUSAVSETNING
- USIKKER AVGRENSING
- FINSAND, AVGRENSET OMRÅDE
- SMÅ SAND- OG GRUSAVSETNINGER
- FELTMERKING
- MASSETAK
- Profil 1 SEISMISK PROFIL
- E'-----E' LØSMASSEPROFIL
- A'-----A' SNITT I MASSETAK
- G20 HULL GRAVD MED GRAVEMASKIN MED REFERANSENUMMER
- KORNFORDELINGSPRØVER
- BH2 BORHULL MED REFERANSENUMMER
- VEG TIL MASSETAK
- BART FJELL

NGU DOKUMENTASJONSKART, SAND- OG GRUSFOREKOMSTER KVIKSTADVIKA SKJERSTAD SKJERSTAD KOMMUNE, NORDLAND FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT OF	JUNI 1987
	1:5000	TEGN	JUNI 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	88.122-02	2029 II	

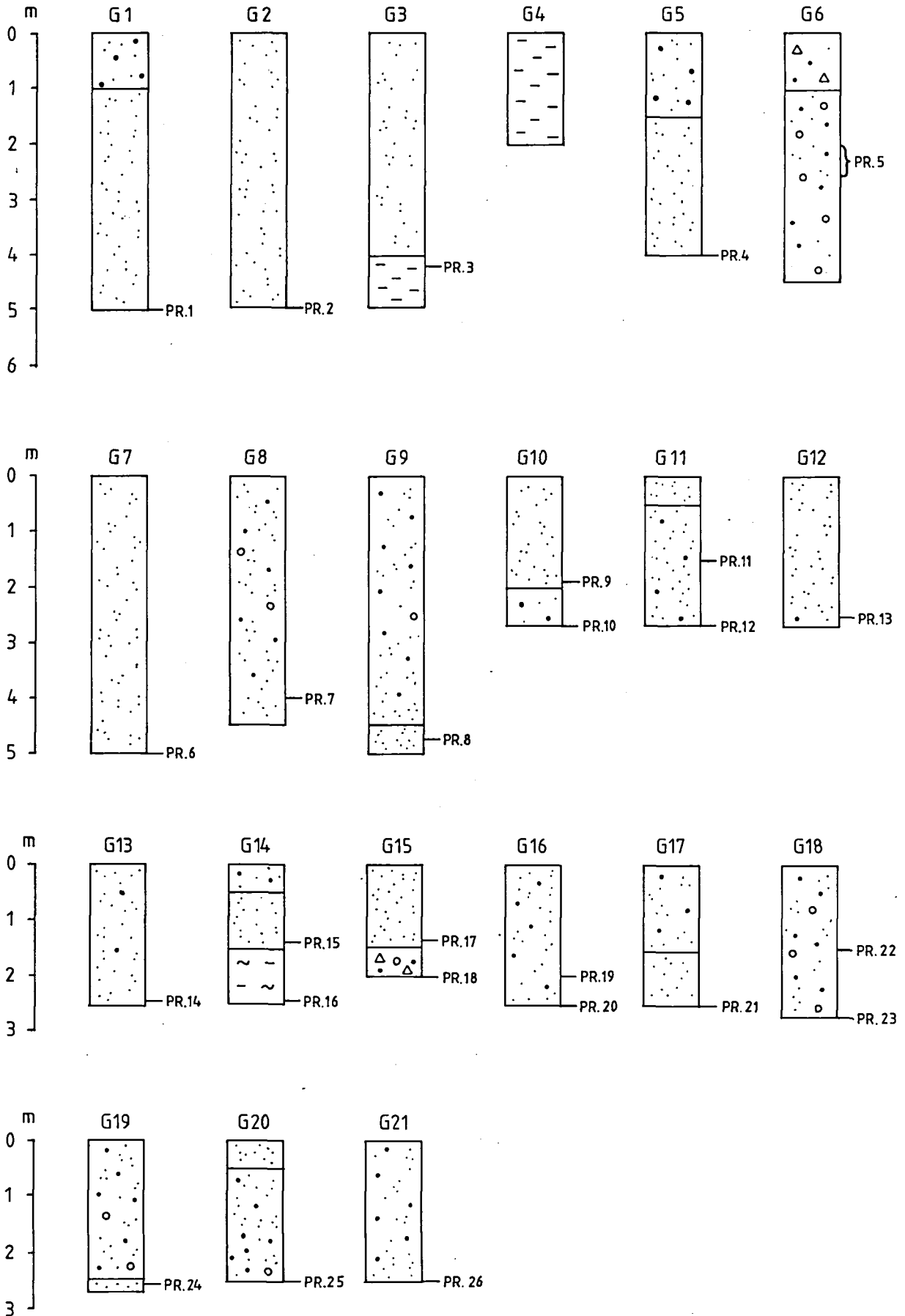


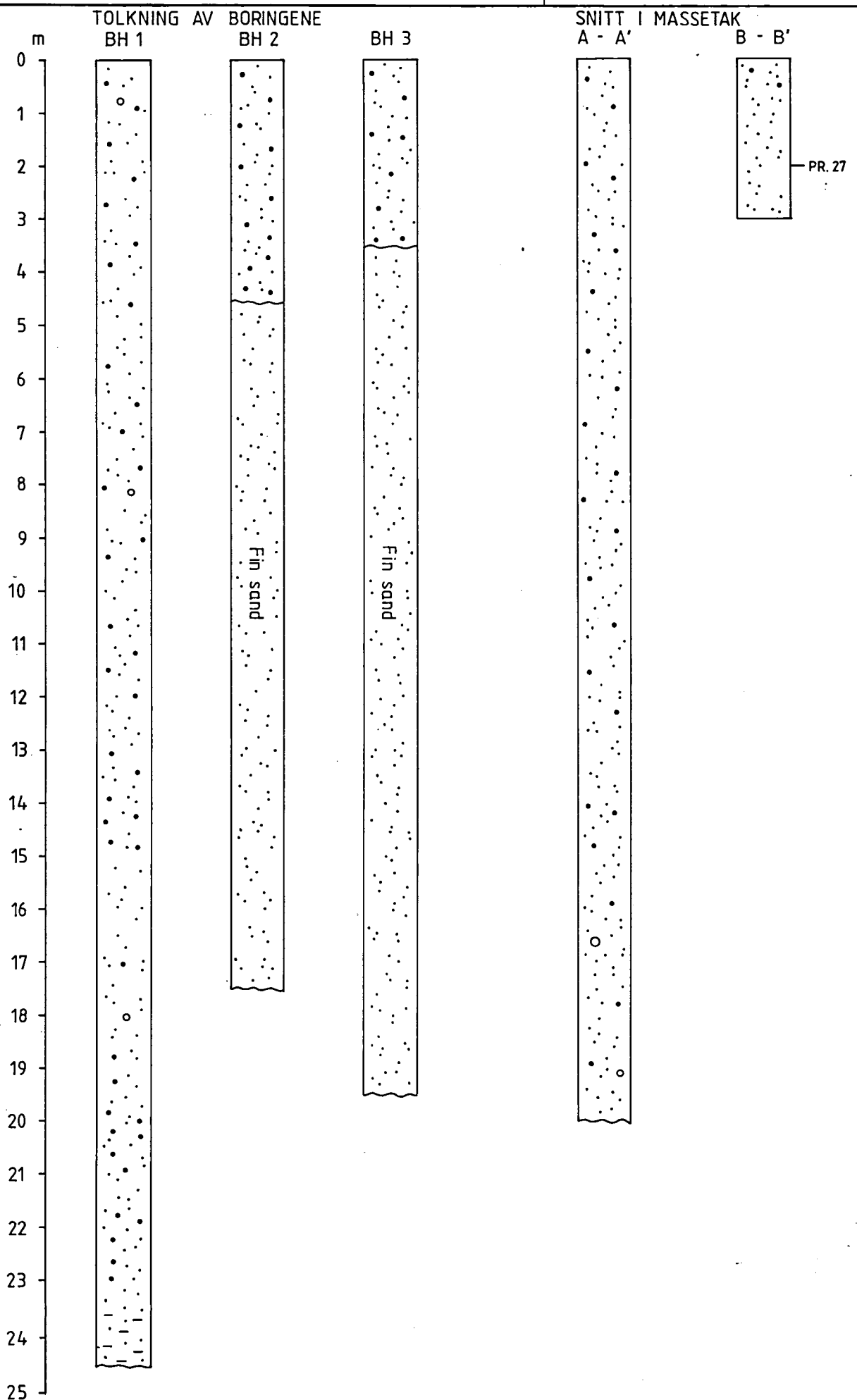
TEGNFORKLARING

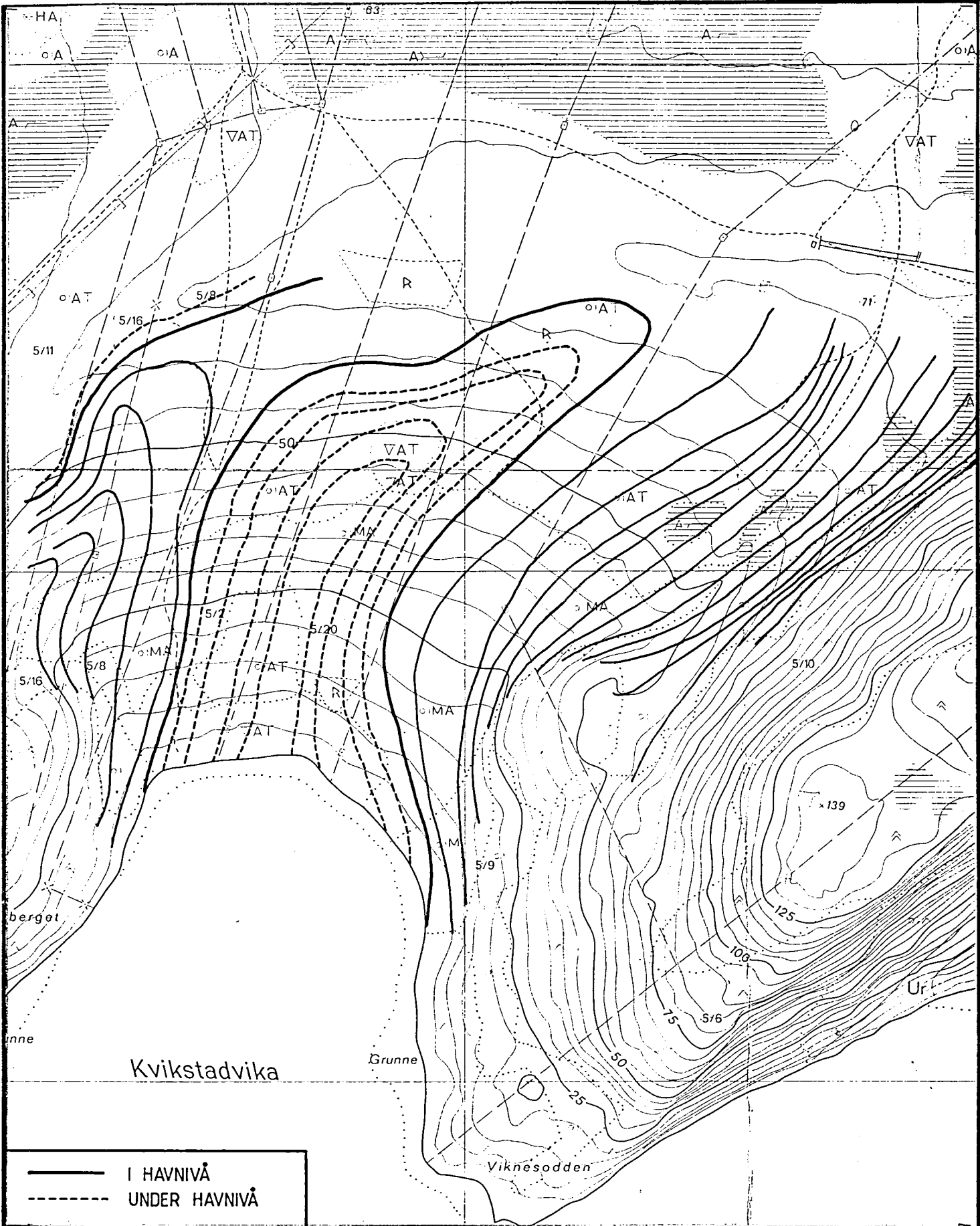
- △ △ △ BLOKK (≥ 256 mm)
- ○ ○ STEIN (256 - 64 mm)
- ● ● GRUS (64 - 2 mm)
- · · SAND (2 - 0,06 mm)
- - - SILT (0,06 - 0,002 mm)
- - - - - ANTATT GRUNNVANNSSPEIL
- /// ANTATT FJELLOVERFLATE
- - - - - ANTATT GRENSE TIL FINKORNIG MATERIALE
- BH BORHULL
- G HULL GRAVD MED GRAVEMASKIN
- SM SEISMISK PROFIL

NGU LØSMASSEPROFILER KVIKSTADVIKA SKJERSTAD SKJERSTAD KOMMUNE, NORDLAND FYLKE	MÅLESTOKK	OBS.	
		TEGN.	
		TRAC. IL	JUNI 1988
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 88.122 - 03	KARTBLAD NR.	

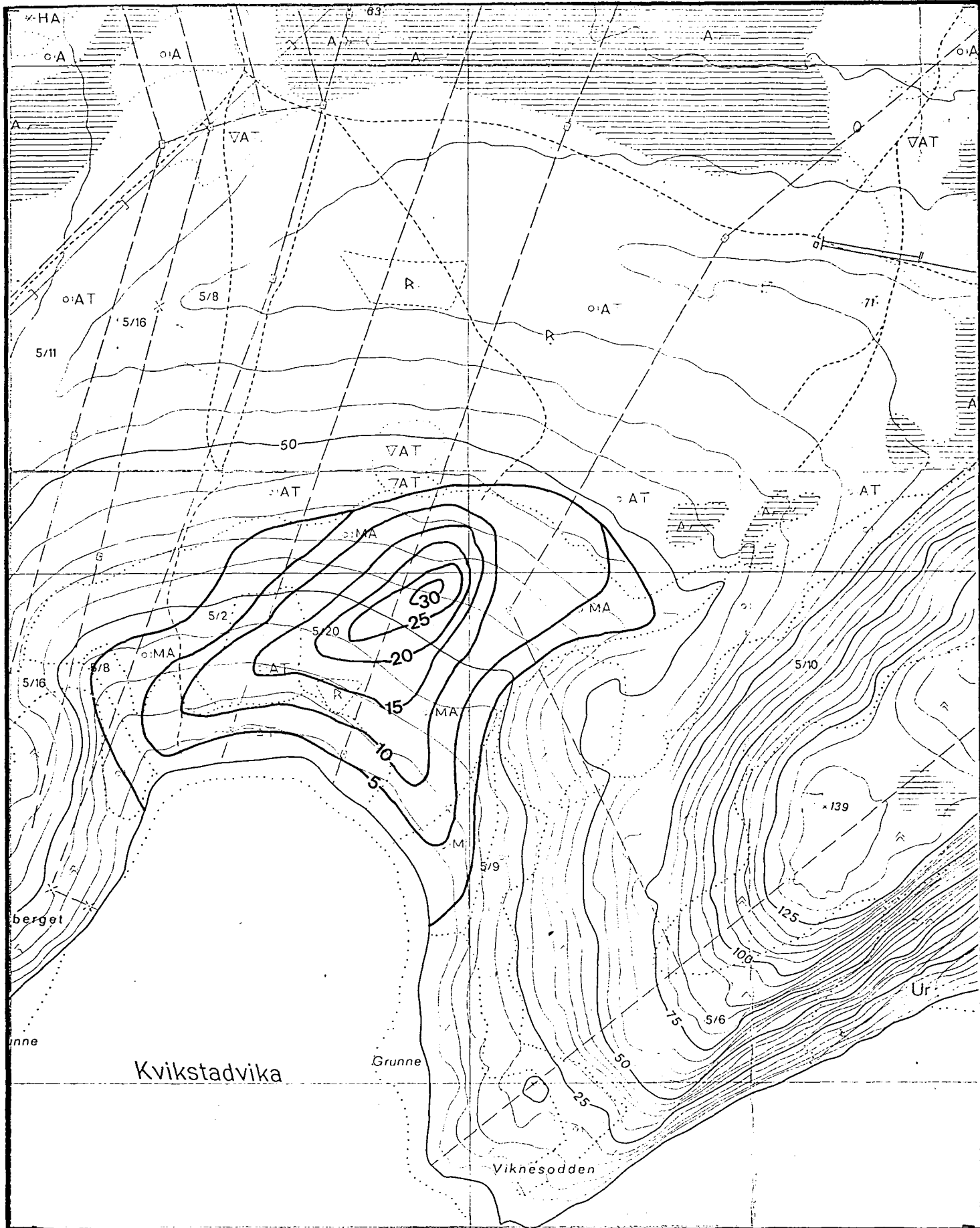
SNITTBESKRIVELSER FRA HULL GRAVD MED GRAVEMASKIN







<p>NGU KART OVER FJELLTOPOGRAFIEN UNDER FELT A KVIKSTADVIKA SKJERSTAD SKJERSTAD KOMMUNE, NORDLAND FYLKE</p>		<p>MÅLESTOKK 1:5000</p>		<p>OBS. TEGN. TRAC. 1L JUNI 1988 KFR.</p>	
<p>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM</p>		<p>TEGNING NR. 88.122 - 06</p>		<p>KARTBLAD NR. 2029 II</p>	



NGU
 MEKTIGHETSKART - FELT A
KVIKSTADVIKA SKJERSTAD, FELT A1
 SKJERSTAD KOMMUNE, NORDLAND FYLKE

MÅLESTOKK

1:5000

OBS.

TÆGN.

TRAC. 1L

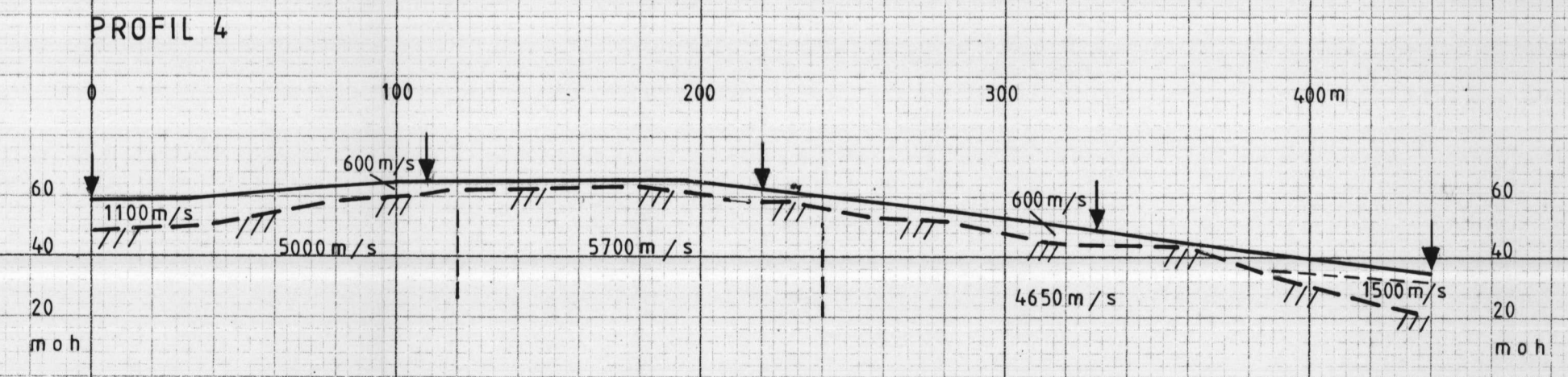
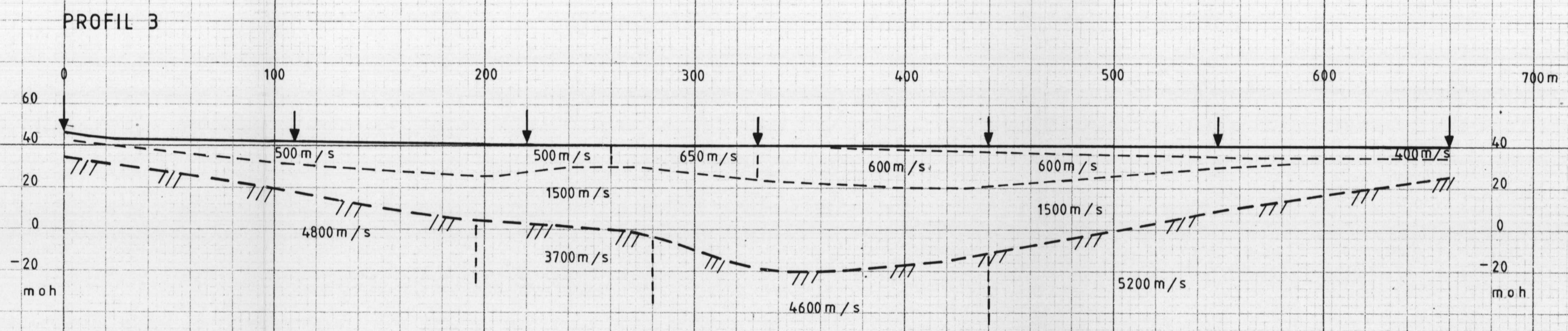
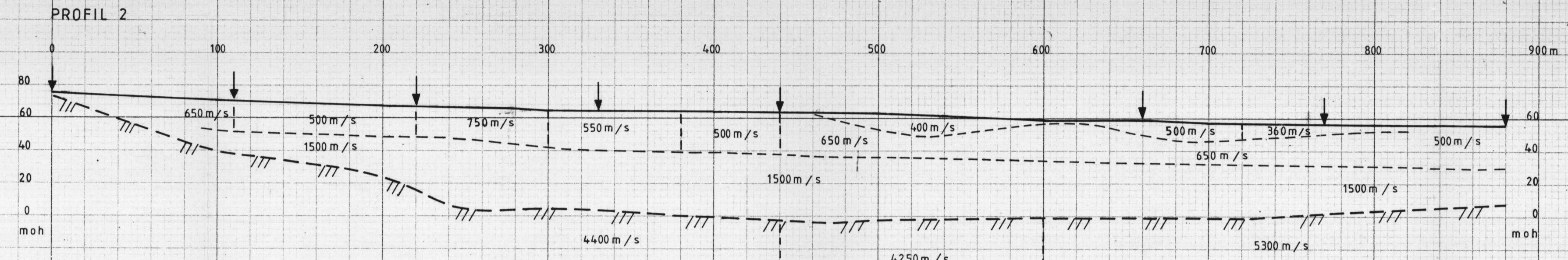
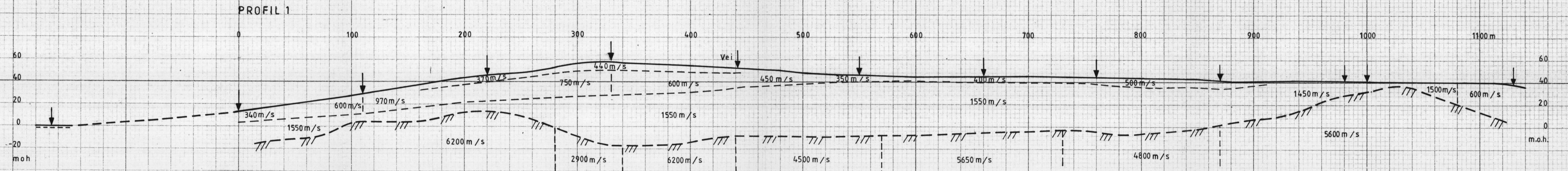
KFR.

JUNI 1988

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
88.122 - 07

KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING:

- ↓ TERRENGOVERFLATE MED SKUDDPUNKT
- - - SJKTGRENSE I OVERDEKKET
- /// INDIKERT FJELLOVERFLATE

SKJERSTAD KOMMUNE SEISMISKE MÅLINGER KVIKSTADVIKA, SKJERSTAD GRUNNPROFILER	MÅLESTOKK	MÅLT G.H.	JUNI 87
	1:2000	TEGN G.H.	AUG. 87
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	TRAC T.H.	FEB. 88
	88.122 - 08	KFR <i>GH</i>	MARS 88
		KARTBLAD NR.	2029 II