

NGU-rapport nr. 86.154

Grunnvannsundersøkelser i Valldal

Norddal kommune

Møre og Romsdal fylke

86.154

xxxxxxx

Grunnvannsundersøkelser i Valldal, Norddal kommune, Møre og Romsdal

Jens Tore Nielsen
Jan Fredrik Tønnesen

Norddal kommune

Møre og Romsdal

Norddal

Ålesund

1319-4 Valldal

88

150,-

10

21.05-27.05 og
01.07-09.07.86

15.06.1987

2386.01.52

Jens Tore Nielsen

Etter forespørsel fra Norddal kommune og Valldal Settefisk har Norges geologiske undersøkelse (NGU) utført grunnvannsundersøkelser i Valldal. Oppdraget har vært å vurdere mulighetene for vannforsyning til drikkevann og til et eventuelt settefiskanlegg.

Undersøkelsene har bl.a. bestått i refraksjonsseismikk, vertikal elektrisk sondering (VES), sonderboringer og korttids undersøkelses-pumping fra 5/4" slissede rør.

Rapporten konkluderer med at to av de seks undersøkte områdene er egnede. Sylte er den klart beste forekomsten med tanke på store grunnvannsuttak. Heggen er egnet for noe mindre uttak.

Forekomsten Sylte ligger ved utløpet av Valldøla i Tafjorden og saltvannsinntrengningen i deltaet vil i stor grad styre og begrense utnyttelsen. Forøvrig er vannkvaliteten tilfredsstillende.

	Hydrogeologi	Sonderboring
Kvalitetsundersøkelse	Løsmasse	Geofysikk
Undersøkellesbrønn	Grunnvannsforsyning	Fagrapport

INNHOOLD

	Side
Forord	4
Konklusjon	5
Innledning	6
De enkelte områdene:	7
1. Heggen	7
2. Myklebost - Omnos	8
3. Døving	9
4. Uri	10
5. Berdalen - Jamtegarden	11
6. Sylte	12

Vedlegg:

I	Refraksjonsseismikk
	a) Om metoden
	b) Tolkningsresultater
II	Vertikal elektrisk sondering (VES)
	a) Om metoden
	b) Tolkningsresultater
III	Sonderboringer, testpumper, masse- og vannprøvetaking
	a) Om metodene
	b) Jordprofil- og pumperesultater
	c) Kornfordelingsanalyser
	d) Vannanalyser
IV	Kartbilag

FORORD

Etter forespørsel fra Norddal kommune, teknisk etat og Valldal Settefisk v/Idar Alstadsæter har Norges geologiske undersøkelse (NGU) utført grunnvannsundersøkelser (forundersøkelser) i Valldal. Oppdraget har vært å vurdere mulighetene for vannforsyning til drikkevann og til et eventuelt settefiskanlegg.

Feltundersøkelsene ble utført i periodene 21.05-27.05 og 01.07-09.07.86 av Jan Fredrik Tønnesen (geofysiker), Odd Einar Rundmo (borer), Geir Morland (assistent) og Jens Tore Nielsen (geolog). I tillegg har Norddal kommune selv hatt en medhjelper med flere av dagene. Kornfordelingsanalysene er utført ved sedimentlaboratoriet hos NGU - Trondheim, og vannanalysene ved Statens institutt for folkehelse (SIFF) - Oslo.

Trondheim, den 15. juni 1987

Seksjon for hydrogeologi



Bernt Malme

forsker



Jan Fredrik Tønnesen

forsker



Jens Tore Nielsen

forsker

KONKLUSJON

Grunnvannsundersøkelsene i Valldal har vist at Sylte er den klart best egnede forekomsten med tanke på store grunnvannsuttak. (Jfr. kart, tegning 86.154-09). NGU regner det som mulig å ta ut vann både til fiskeoppdrettsanlegg og til kommunal drikkevannsforsyning for Sylte-Linge-området. Denne forekomsten ligger ved utløpet av Valldøla i Tafjorden og saltvannsinntrengningen i deltaet vil i stor grad styre og begrense utnyttelsen. Ved uttak av ferskvann er det derfor avgjørende å plassere brønnene så høyt opp på deltaet som mulig. Vannkvaliteten forøvrig er tilfredsstillende.

Heggen er egnet for noe mindre uttak, og regnes å kunne dekke vannbehovet til området Døving - Hol. (Jfr. kart, tegning 86.154-03). Vannanalysene viser et noe høyt jerninnhold, forøvrig var kvaliteten tilfredsstillende.

Mulighetene for grunnvannsuttak ved Myklebost - Omnos og Døving bør utsettes innenfor et avgrenset område på hver lokalitet. Utenfor disse områdene er avsetningene funnet å være henholdsvis uegnet for uttak til felles vannforsyning (Myklebost - Omnos) og uegnet for grunnvannsuttak (Døving).

Uri er ikke egnet for grunnvannsuttak.

Berdalen - Jamtegården er ikke egnet for felles vannforsyning.

INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har nå fullført sitt forundersøkel-
sesprogram i forbindelse med grunnvannsforsyning i Valldal.

Undersøkelsene har bestått av:

- Elektriske sonderinger (VES)
- Refraksjonsseismiske målinger
- Sonderboringer med Borro-rigg og Pionjär
- Testpumper fra 5/4" slissede rør
- Masse- og vannprøvetaking
- Kornfordelingsanalyser og vannanalyser

Mer om de enkelte metodene er samlet i vedleggene.

Områdene som ble undersøkt er (oversiktskart 86.154-01):

1. Heggen - utløpet av ?-elva i Valldøla
2. Myklebost - Omnos - utløpet av Myklebostelva i Valldøla
3. Døving - elveslette mellom Døving og Bjorstad
4. Uri - elveslette på nordsiden av Valldøla, nedenfor Uribrua
5. Berdalen - Jamtegarden - utløpet av Berdøla i Valldøla
6. Sylte - deltaflaten mot Tafjorden, på vestsiden av Valldøla

DE ENKELTE OMRÅDENE

1. Heggen (kart 86.154-02 og 03)

Området ligger på elveslette/-vifte nedstrøms for gammel pelsdyrfarm. Avsetningen infiltreres både av Valldøla og fra sideelva.

Avsetningen består av grov sand, grus og noe stein (0-7 m) og hardpakket sand (7 - ca. 15 m). Dybden til fjell er ca. 15 m. Grunnvannsspeilet ligger 0,5-2 m under terrengoverflaten.

Ved testpumpingene var borpkt. 4 det gunstigste. Her er det grove topplaget (0-7 m) godt egnet for grunnvannsuttak, mens den underliggende sanden ga relativt små vannmengder. Vannanalysene viser et noe høyt jerninnhold, forøvrig var kvaliteten tilfredsstillende.

P.g.a. liten løsmassemektighet over grunnvannsspeilet er forekomsten følsom for overflateforurensning. Ved evt. uttak av drikkevann vil dette forårsake en moderat arealkonflikt med eksisterende jordbruk.

NGU konkluderer med at Heggen er egnet for mindre grunnvannsuttak, og regnes å kunne dekke vannbehovet til området Døving - Hol. Anbefalt brønnplassering er vist på kart 86.154-03.

2. Myklebost - Omnos (kart 86.154-04)

Området ligger på elveviften ved utløpet av Myklebostelva og infiltreres både av Myklebostelva og Valldøla.

På østsiden av Myklebostelva består avsetningen av grus, stein og blokk (0 - ca. 3,5 m) over vekslende lag med hardpakket sand, finsand og silt (3-21 m). Seismikken viser at løsmassemekktigheten øker fra 20-30 m lengst syd ved Valldøla til rundt 50 m mot nord sentralt i dalen.

Testpumpingene viste at kun det øverste grove laget (0 - ca. 3,5 m) har god vanngiverevne, noe som er for grunt til å ta ut større vannmengder. Under ca. 3,5 m har avsetningen en dårlig vanngiverevne. De fysikalsk-kjemiske vannanalysene viser at bortsett fra et noe høyt jerninnhold er vannkvaliteten god.

På vestsiden av Myklebostelva består avsetningen av grus (0-2,5 m), sand (2,5-7,5 m), finsand (7,5-13,5 m) og vekslende lag med silt og finsand (13,5-20,5 m). Disse massene har en dårlig vanngiverevne.

De elektriske sonderingene (E3-E6) viser at resistiviteten i vannmettet materiale øker fra vest mot øst og fra nord mot syd på elveviften. Dette tyder på at materialet er grovest lengst sydøst på avsetningen (ved E6).

NGU konkluderer med at størstedelen av elveviften ved Myklebost-Omnos ikke er egnet for større grunnvannsuttak. Det bør testes om materialet i sydøstlige del av avsetningen kan ha tilstrekkelig vanngiverevne.

3. Døving (kart 86.154-05)

Området omfatter ei lav elveør på elvesletten mellom Døving og Bjorstad. Undersøkelsen er begrenset til to elektriske sonderinger.

På sydlige (indre) del av elveøra (ved E7) er det gjennomgående lave resistiviteter som indikerer at avsetningene består av forholdsvis fint materiale.

På nordlige (ytre) del av elveøra (ved E8) er det godt ledende materiale fra ca. 10 m dyp og nedover. Materialet over med høy resistivitet indikerer relativt grove avsetninger som kan være egnet for grunnvannsuttak.

Dyp til fjell er anslått å være over 100 m i området.

NGU konkluderer med at sydlige (indre) del av elveøra ved Døving er uegnet for grunnvannsuttak. På nordlige (ytre) del av elveøra bør mulighetene for grunnvannsuttak fra øvre del av avsetningen undersøkes nærmere.

4. Uri (kart 86.154-06)

Området ligger på elveslette nedenfor Uribrua og infiltreres hovedsakelig av Valldøla.

Avsetningen består av grus, stein og blokk (0-1 m) over silt og leire. De elektriske sonderingene (E9 og E10) indikerer grovere materiale dypere enn 7-8 m under terrengoverflaten, men forholdsvis lav resistivitet tilsier at materialet er for fint til å være av interesse for grunnvannsformål. Mot NØ (Urikamben) ligger det mektige sandlag over de finkornige massene (borpkt. nr. 12).

NGU konkluderer med at Uri ikke er egnet for grunnvannsuttak.

5. Berdalen - Jamtegarden (kart 86.154-07)

Området ligger på elvevifte/-slette ved utløpet av Berdøla og infiltreres både av Berdøla og Valldøla.

Lengst ned på vifta og nærmest Valldøla (borpkt. nr. 5) består avsetningen av sandig grus (0-3 m) og vekslende lag med sand, finsand og silt (3-24 m). De elektriske sonderingene indikerer at dybden til fjell er 65-70 m.

Høyere opp på vifta (borpkt. nr. 6 og 7) består avsetningen av sand, grus og stein (0 - ca. 4 m) og vekslende lag med grusig sand, sand og silt (ca. 4 m - ca. 20 m).

Testpumper viste at det grove topplaget har relativt god vann-giverevne (borpkt. 6), mens de underliggende finkornige avsetningene har dårlig vann-giverevne.

NGU konkluderer med at den nedre delen av forekomsten ikke er egnet for grunnvannsuttak. Den øvre delen er heller ikke egnet for større uttak, men kan utnyttes til små vannforsyninger lokalt.

6. Sylte (kart 86.154-08 og 09)

Området ligger på deltaet som Valldøla har bygd ut i Tafjorden; vest for Valldøla og nord for riksveg 63.

Ved borpkt. 8 består avsetningen av løs sand og grus (0 - ca. 14 m) over hardpakket grusig sand (ca. 14 - 28 m). Det løse topplaget blir tynnere mot vest - ca. 9 m i borpkt. 11 og ca. 3 m i borpkt. 9. Ved de elektriske sonderingene E13, E14 og E15 er total løsmassemektighet anslått til henholdsvis 34 m, 60 m og over 100 m. Dybden til fjell er ikke bestemt ved de øvrige sonderingene. Grunnvannsspeilet varierer fra 1,40 m (borpkt. 8) til 5,17 m (borpkt. 9) over NGOs middel havnivå (juli 1986).

Testpumpingene viste at det løse topplaget er meget godt egnet for grunnvannsuttak, mens den underliggende hardpakkede sanden er lite/ikke egnet.

Da denne forekomsten ligger ved utløpet av Valldøla i Tafjorden vil saltvannsinntrengningen fra fjorden i stor grad styre mulighetene for utnyttelse. I borpkt. 8 ble saltvann lokalisert fra og med ca. 9 m dyp, ca. 11 m i borpkt. 13, og ca. 13 m i borpkt. 14. Saltvannshorisonnten vil ligge dypere desto høyere opp på deltaet en kommer.

Ved uttak av ferskvann er det derfor avgjørende å plassere brønnene så høyt opp på deltaet som mulig. For å unngå store punktvis grunnvannsavsenkninger og dermed større mulighet for saltvannsinntrengning, må en basere evt. uttak på flere forholdsvis grunne brønner. Bortsett fra påvirkningen av sjøvann i de dypeste nivåene, er vannkvaliteten tilfredsstillende.

Det er ikke påvist alvorlige arealkonflikter mellom dagens arealbruk og evt. uttak av vann til drikkevann eller til fiskeoppdrettsanlegg, men eksisterende jordbruk vil antakelig måtte bli pålagt restriksjoner.

NGU konkluderer med at Sylte er egnet til grunnvannsuttak både til fiskeoppdrettsanlegg og til kommunal drikkevannsforsyning for Sylte - Linge-området. Anbefalt brønnplassering er vist på kart 86.154-09.

VEDLEGG I

REFRAKSJONSSEISMIKK

Vedlegg Ia : Om metoden

Vedlegg Ib : Tolkningsresultater

OM METODEN

Vedlegg Ia

Metoden grunner seg på at lydets forplantningshastighet forandrer seg med mediets elastiske egenskaper. Det aktuelle hastighetsområde i den såkalte ingeniørseismikk er fra ca. 200 m/s (meter pr. sekund) i visse typer porøst overdekke til godt over 5000 m/s i enkelte bergarter.

En "lydstråle" fra en sprengning i overflaten treffer en grense mellom 2 sjikt hvor lyd hastigheten er henholdsvis V_1 og V_2 , og vinkelen mellom lydstråle og innfallslodd kalles i . Etter at strålen har passert sjiktgrensen vil den danne en vinkel R med innfallslodden, slik at

$$\frac{\sin i}{\sin R} = \frac{V_1}{V_2} . \text{ Når } R \text{ blir } = 90^\circ, \text{ vil den refrakterte stråle følge sjiktgrensen og vi har } \sin i = \frac{V_1}{V_2}$$

Den bestemte innfallsvinkel som tilfredsstiller denne betingelse kalles kritisk vinkel eller i_c .

Lydforplantningen langs sjiktgrensen vil gi årsak til sekundærbølger som returnerer til terrengoverflaten under vinkelen i_c . I en viss kritisk avstand fra skuddpunktet vil disse refrakterte bølger nå frem før de direkte bølger som har fulgt terrengoverflaten. Den kritiske avstand er proporsjonal med dypet til sjiktgrensen og forøvrig bare avhengig av forholdet mellom de to hastigheter. Denne sammenheng utnytter en ved å plassere seismometre langs en rett linje i terrenget og registrere de først ankomne bølger fra skudd i hensiktsmessig valgte posisjoner i samme linje. En får da bestemt de nødvendige data for å fastlegge dypene til sjiktgrensen. Dersom overdekket er homogent med hensyn på lyd hastigheten langs profilet, kan en oppnå en god dybdebestemmelse for hver seismometerposisjon. Imidlertid vil det ofte være betydelige laterale variasjoner til stede, og overdekkehastighetene blir ved små dyp bare bestemt i nærheten av skuddpunktene. Ofte vil det derfor være naturlig å legge størst vekt på dybdebestemmelsen under skuddpunktene.

Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastigheten i det underliggende medium er større enn i det overliggende. Kontrasten må være av en viss størrelse, og vinkelen mellom sjiktgrense og terrengover-

flate må ikke være for stor. I praksis vil en gjerne få vanskeligheter når denne vinkel overstiger 25°.

Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opptegnede diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde er til stede hvis lyden på sin vei nedover i jordskorpen treffer et sjikt med lavere hastighet enn det overliggende. Fra denne sjiktgrense vil det aldri komme refrakterte bølger opp igjen til overflaten, og lavhastighetssjiktet vil derfor ikke kunne erkjennes av måledataene. De virkelige dyp vil være mindre enn de beregnede. Generelt må en si at usikkerheten i de beregnede dyp øker med antall sjikt.

Dersom det ikke opptrer systematiske feil som beskrevet ovenfor, er erfaringsmessig usikkerheten i dydeberegningene under 10% for dyp større enn 10 m og 1 m for mindre dyp. De største hastighetsendringer opptrer ved overgangen "tørre"/vanmettede løsmasser og overgangen løsmasser/fjell. Nedenfor er angitt seismisk hastighetsområde for de mest vanlige løsmassetyper. Spesielt under grunnvannsnivå er det betydelig hastighetsoverlapp mellom løsmassetypene.

Soner med lave hastigheter i fjell skyldes som regel oppsprukket (dårlig) fjell. Normalt er hastigheten i fast fjell i området fra 4000 til godt over 5000 m/s.

LYDHASTIGHETER I DE MEST VANLIGE LØSMASSETYPER

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

I denne undersøkelsen ble det benyttet et registreringsinstrument av typen ABEM Trio med 12 kanaler. Det ble gjennomgående brukt 100 m lange kabelutlegg. Avstanden mellom geofonene langs kabelutlegget var 10 m, men ble innkortet til 5 m i hver ende av utlegget. Skuddpunkt ble som regel plassert 5 m ut fra hver endegeofon og ett ved midten av hvert utlegg slik at skuddpunktavstanden langs profilene ble 55 m. Det ble også plassert skuddpunkt lenger ut fra kabelendene (fjernskudd) for å få sikrere kartlegging av fjellrefraktoren.

TOLKNINGSRESULTATER

De seismiske målingene omfatter ett profil ved Heggen (kartbilag 86.154-02) og to profiler ved Myklebost - Omnos (kartbilag 86.154-04). Resultatene av undersøkelsen er vist i kartbilag 86.154-10.

Profil 1 og 3 er målt med ett kabelutlegg hver, mens det er 2 kabelutlegg i profil 2. Profilene er en del forlenget ved bruk av fjernskudd, profil 1 henholdsvis 25 m mot vest og 55 m mot øst, profil 2, 25 m mot nord og profil 3, 17 m mot vest og 75 m mot øst. Tolkningsusikkerheten vil imidlertid være større enn normal langs profilområdene utenfor kabelutleggene.

Terrenghøyden langs profilene er ikke målt, men er tegnet på grunnlag av kartet og visuell observasjon. Feil i terrengoverflaten vil medføre tilsvarende feil i nivået for sjiktgrenser og fjelloverflaten.

Heggen (Profil 1)

Løsmassemekktigheten er beregnet å være 16-18 m. Fjelloverflaten ligger 78-80 m over havnivå, og med høyeste fjellnivå langs østlige del av profilet. Et opptil 2 m tykt overflatesjikt har seismisk hastighet 300-600 m/s. Materialet under regnes å ligge under grunnvannsnivå og opptrer med hastigheter på 1700-1750 m/s. De forholdsvis høye hastighetsverdiene indikerer grovt materiale eller godt pakket materiale. Sannsynligvis er det grovt flomavsatt materiale. Dersom dette laget er tynt og materialet under har lavere hastighet på rundt 1500 m/s, kan løsmassemekktigheten være 2-3 m mindre enn beregnet.

Myklebost - Omnos (Profil 2-3)

Fjelloverflatens laveste parti i området er 35 m over havnivå, 130-160 m fra sydenden av profil 2. Mot syd skråner fjelloverflaten opp til 55-60 m.o.h., mens den mot nord i profilet skråner opp til 40-45 m.o.h. Løsmassemekktigheten er 48-50 m langs den nordlige halvdel av

profilet, mens den avtar mot syd til 20-25 m. Langs det kryssende profil 3 er fjelloverflaten beregnet å ligge rundt 42 m.o.h. og løsmassemektigheten er 37-40 m.

Langs profilene er det et 0,5-3 m tykt overflatesjikt. Det har seismisk hastighet 300-400 m/s i sydlige del av profil 2, mens hastigheten ellers er rundt 500 m/s. I løsmassene under er hastigheten i området 1500-1600 m/s. Dette er vanlig hastighet i sand- og grusavsetninger under grunnvannsnivå.

VEDLEGG II

VERTIKAL ELEKTRISK SONDERING

VEDLEGG IIa : OM METODEN

VEDLEGG IIb : TOLKNINGSRESULTATER

OM METODEN

Elektriske dybdesonderinger (VES) benyttes for å kartlegge undergrunnens elektriske motstandsforhold. Målingene er foretatt med Schlumberger elektrodekonfigurasjon (se fig.). Strøm sendes i bakken ved hjelp av to strømelektroder A og B, og elektrisk potensialforskjell måles mellom to potensialelektroder M og N. Ut fra målt potensialdifferens, målt strømstyrke og en geometrisk faktor bestemt av elektrodeplasse- ringene kan elektrisk motstand i undergrunnen beregnes.

Ved homogene og isotrope forhold er denne størrelsen lik materialets resistivitet eller spesifikke motstand (ρ) med enhet ohm m. I de aller fleste tilfeller har ikke undergrunnen homogene motstandsforhold og verdien som beregnes fra målingene vil være en tilsynelatende resistivitet (ρ_a , a=apparat). Ved å flytte strømelektroderne A og B stegvis utover oppnås stadig dypere strøminntrengning og den beregnede tilsynelatende resistivitet vil i økende grad være påvirket av resistiviteten i dypere liggende lag. Etter hvert som avstanden AB øker, reduseres potensialdifferansen mellom M og N, og signal/støy-forholdet avtar. Dette problemet løses ved også å øke avstanden mellom potensialelektroderne (MN) noen få ganger i løpet av en sondering. Når MN-avstanden økes blir det målt om igjen på minst de to siste (største) AB-avstandene fra forrige MN-verdi.

Målingene er utført med et ABEM Terrameter SAS 300 og med NGU bygd kabelsystem for Schlumberger dybdesonderinger.

Måleresultatene plottes i et dobbellogaritmisk diagram med tilsynelatende resistivitet langs vertikal akse og AB/2-avstand langs horisontal akse. Kurvesegmenter kan nå trekkes opp for hver MN-avstand som er benyttet. Kurvesegmentene vil som regel ikke være helt sammenfallende for overlappende AB/2-avstander. Dette har to årsaker. Ved endring av MN-avstanden innføres en liten feil kalt "Wenner-effekten" som er avhengig av elektrodegeometri og geologiske forhold. Effekten kan relativt lett korrigeres. Spesielt for steile sonderingskurver vil korreksjonen være nødvendig, mens feilen ofte vil være neglisjerbar for mindre motstandskontraster. Dårlig samsvar mellom kurvesegmentene skyldes som regel hovedsakelig laterale inhomogeniteter mellom potensialelektroderne. Dette korrigeres for ved å forskyve hvert kurvesegment langs vertikalaksen til det gir god overlapp med foregående segment. På

denne måten kan det oppnås en sammenhengende sonderingskurve. De korrigerte sonderingsdata er lagt inn på NGUs dataanlegg og er "tolket" ved bruk av kurvetilpasningsprogrammet VESABS. I programmet legges inn en geologisk modell, bestående av planparallelle lag og med angivelse av resistivitet (ρ) og tykkelse (h) for hvert lag. Programmet beregner den teoretiske sonderingskurven som modellen gir. Modellen justeres slik at det oppnås best mulig tilpasning mellom den teoretiske modellkurven (heltrukket) og den målte sonderingskurven (plottet).

En slik tolkning er ikke entydig og det er vesentlig to forhold som kan gjøre tolkningene usikre. Det ene som kalles likeverdighet eller ekvivalens skyldes at et lags tykkelse og resistivitet kan variere innenfor visse grenser, men ha tilnærmet samme innvirkning på sonderingskurven. For et høymotstandslag som ligger mellom to lag med lavere motstand er det produktet av lagets resistivitet og tykkelse ($\rho \cdot h$) som bestemmer kurveformen og ikke de to størrelser hver for seg. For et lavmotstandslag som ligger mellom to lag med høyere motstand vil kurveformen være bestemt av forholdet mellom lagets tykkelse og resistivitet (h/ρ). Ekvivalensproblemet er spesielt stort ved store resistivitetskontraster og/eller dersom laget er tynt i forhold til overliggende materiale.

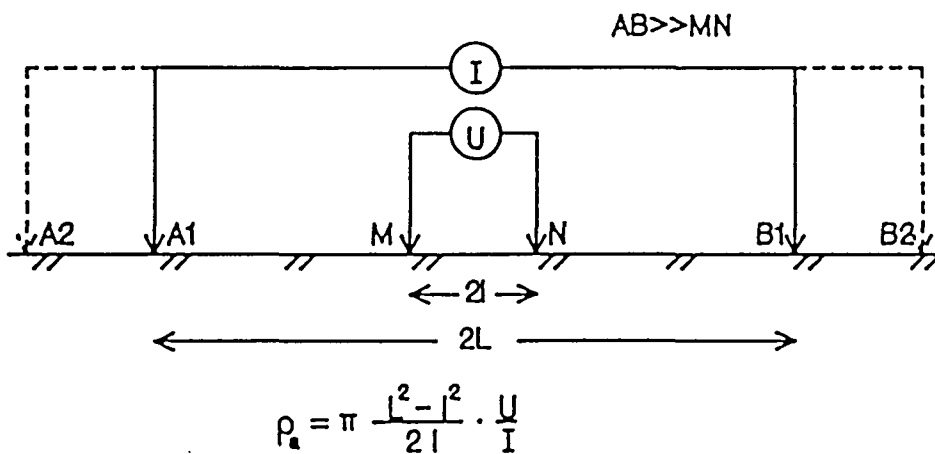
Det andre forhold som skaper tolkningsproblemer skyldes undertrykking (suppresjon) av et lag. Når lagets resistivitet har en verdi som ligger imellom de to omgivende lag, vil laget ikke kunne erkjennes av sonderingskurven hvis det ikke er tykt nok. Suppresjonsproblemet er størst ved store resistivitetskontraster. Den kritisk minste lagtykkelse som kan erkjennes vil også være avhengig av overliggende mektighet og vil være størst når resistiviteten i laget ligger nærmest resistivitetsverdien for underliggende materiale.

Anisotropi i det geologiske materiale kan også føre til feiltolkninger. Inhomogene forhold i grunnen kan dessuten medføre at sonderingskurvene ikke kan tolkes med de modelltyper som benyttes.

For å redusere flertydigheten er det viktig å benytte den geologiske informasjon som forøvrig finnes når tolkningsmodellene bygges opp.

På neste side er vist resistivitetsområdene for de mest vanlige materialtyper.

Schlumberger elektrodekonfigurasjon:



Tegnforklaring:

A OG B : STRØMELEKTRODER
 M OG N : POTENSIALELEKTRODER

(I) : AMPEREMETER

(U) : VOLTMETER

Spesifikk motstand (resistivitet) i noen geologiske materialer:

Materiale	Spesifikk motstand (ohm m)					
	1	10	100	1000	10000	100000
Leire, salt	[Horizontal line from 1 to 10]					
Leire, utvasket	[Horizontal line from 10 to 100]					
Silt, våt	[Horizontal line from 100 to 1000]					
Sand, vannm.	[Horizontal line from 1000 to 10000]					
Grus, vannm.	[Horizontal line from 1000 to 10000]					
Grus, tørr	[Horizontal line from 10000 to 100000]					
Morene	[Horizontal line from 100 to 10000]					
Fjell	[Horizontal line from 1000 to 10000]					

TOLKNINGSRESULTATER

Målingene omfatter 18 sonderinger fordelt på de 6 undersøkte lokalitetene. De fleste sonderingskurvene har et forløp som indikerer at det er minimum fire resistivitetslag. Et plante- og humus- påvirket overflatelag med mektighet gjennomgående under en meter har relativ lav motstand. Høymotstandslaget under representerer materiale over grunnvannsnivå med lavt vanninnhold. Løsmassene under grunnvannsnivå opptrer som et lag med betydelig lavere motstand. Som regel vil underste medium være fjell med høy motstand. I mange tilfeller indikerer sonderingskurvene at løsmassene under grunnvannsnivå må splittes opp i flere resistivitetslag. Resistiviteten i disse lagene vil være med å avgjøre om et område er interessant for oppfølgende grunnvannsundersøkelser.

Etter tolkningsbeskrivelsen nedenfor følger først en skjematisk framstilling av tolket resistivitetsfordeling ved hver lokalitet og deretter er vist alle sonderingskurver med modelltolkninger.

HEGGEN (E1 OG E2)

Begge sonderingene er tolket som firelagsmodeller. Under et ca. 0,5 m tykt overflatelag med relativ lav resistivitet er det et 3-5 m tykt høymotstandslag. Det regnes at grunnvannsnivå ligger kun 1-2 m under terrengoverflaten. Øvre del av grunnvannsmettet sone antas derfor å representere et undertrykket lag med betydelig høyere resistivitet enn underliggende løsmasser. Laget regnes å gå dypere enn det modellerte høymotstandslaget, men absolutt-dybden vil være avhengig av lagets resistivitet. Sonderingene indikerer at den øvre del av vannmettet sone består av grovt materiale som forventes å ha god vanngiverevne. Resistiviteten i underliggende materiale tyder på finere materiale (trolig sand), men vanngiverevne må vurderes med oppfølgende undersøkelser.

MYKLEBOST - OMNOS (E3 - E6)

Sonderingskurvene indikerer at løsmassene under grunnvannsnivå må deles i minst to lag. Tolkningene viser at nedre lag er mektigst med verdier fra 28 til 40 m. Resistiviteten i laget øker betydelig fra vest ved E3 og østover mot E4 og E6. Resistiviteten avtar også mot nord ved E5. Øvre vannmettede lag er tolket å være 9 og 13 m mektig ved E3 og E5 og 5-6 m ved E4 og E6. Resistiviteten er noe variabel, men absolutt høyest ved E6. Det regnes at økende resistivitet indikerer grovere materiale og trolig også økende vanngiverevne. For videre vurdering av grunnvannsuttak i området synes derfor den sydøstligste delen av avsetningen å være gunstigst.

DØVING (E7 OG E8)

Ved E7 kommer det inn godt ledende materiale bare 1-2 m under terrengoverflaten. For å oppnå god kurvetilpasning er det nødvendig å dele løsmassene under grunnvannsnivå i flere lag med vekslende resistivitet. Verdiene regnes imidlertid å være for lave til å være av interesse i grunnvannssammenheng.

Ved E8 er det funnet godt ledende materiale fra ca. 10 m under grunnvannsnivå. Det øvre vannmettede laget har relativ høy resistivitet.

Målingene tyder altså på at det kan være mulighet for grunnvannsuttak fra de øvre 10 m på nordlige (ytre) del av elveøra. Løsmassene forøvrig i området synes å være uegnet som grunnvannskilde.

Total løsmassemektighet er anslått å være større enn 100 m.

URI (E9 OG E10)

Begge sonderingene viser at det øverst i avsetningen er et ca. 2 m tykt høymotstandslag med grovt materiale (flomsediment). Dette ligger på et rundt 5 m tykt lavmotstandslag som regnes å være tett finkornig materiale (silt). Derunder opptrer materiale med høyere resistivitet, men verdiene er for lave til å være av interesse for videre grunnvannsundersøkelser.

Total løsmassemektighet er anslått å være 30-50 m, men tolkningen er usikker.

BERDALEN - JAMTEGARDEN (E11 OG E12)

Ved E11 er det godt ledende materiale (trolig silt) fra 10 m under terrengoverflaten. Fra overflaten og ned til 3 meters dyp er det grovt materiale med høy resistivitet. Materialet under ned til silten synes å ha noe for lav resistivitet til å være god vanngiver.

Ved E12 er det anslått å være finkornig materiale fra 3 m under terrengnivå. Sonderingskurven indikerer inhomogene grunnforhold og det kan ikke oppnås god kurvetilpasning med standard lagmodell.

Lokaliteten synes lite egnet for videre grunnvannsundersøkelser.

Total løsmassemektighet er anslått å være 60-70 m.

SYLTE (E13 - E18)

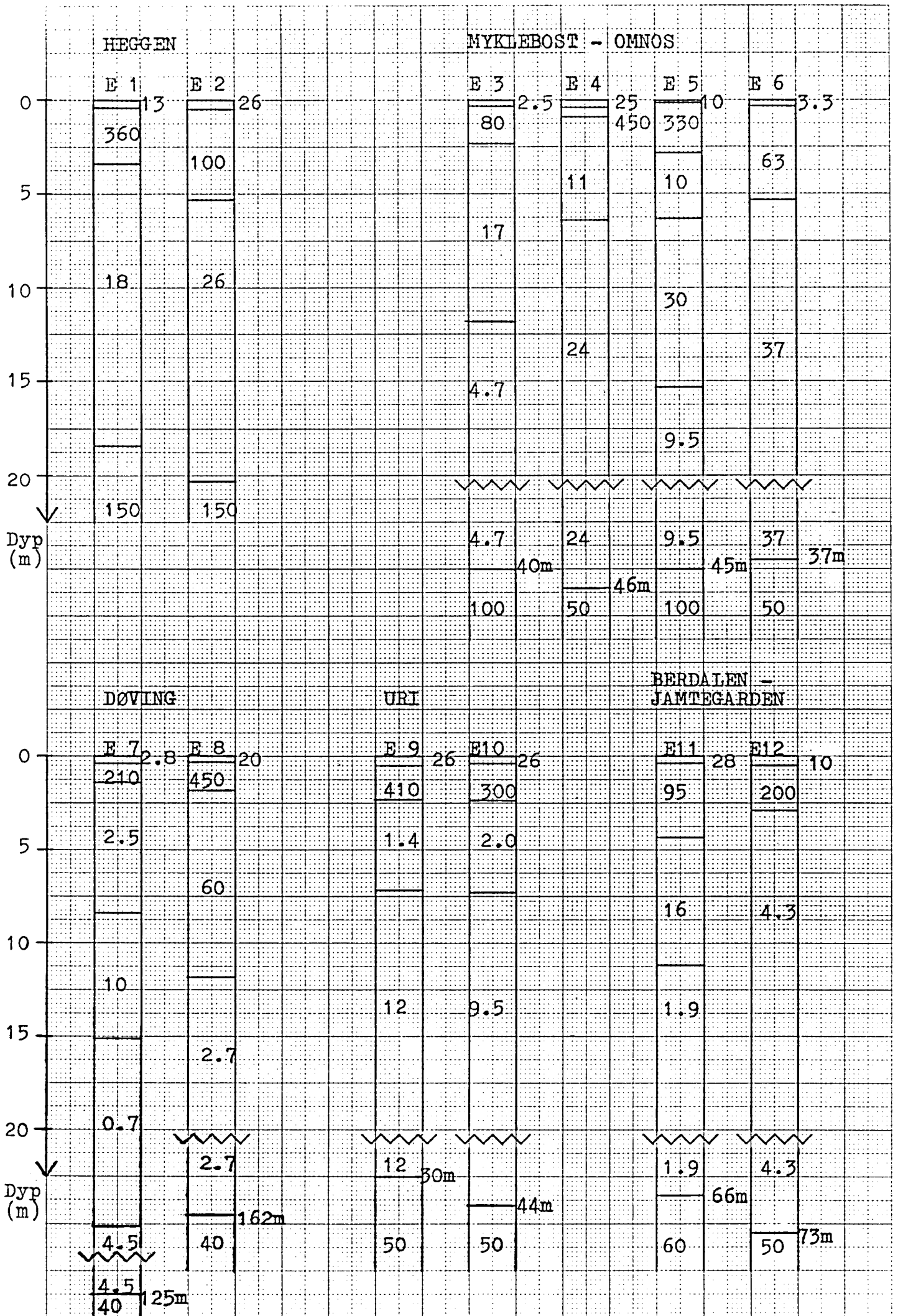
I det undersøkte området regnes grunnvannsnivå å ligge 1-4 m under terrengoverflaten. I nordvest viser målingene at hoveddelen av materialet under grunnvannsnivå har resistivitet i området 2000-3000 ohm m. Lengst nordvest ved E13 omfatter denne verdi alt materiale, men østsydøstover ved E14 og E15 er det et øvre lag med høyere resistivitet. Laget er beregnet å nå ned til henholdsvis 9 og 13 m under terrengoverflaten og består trolig av grovere materiale enn underliggende løsmasser.

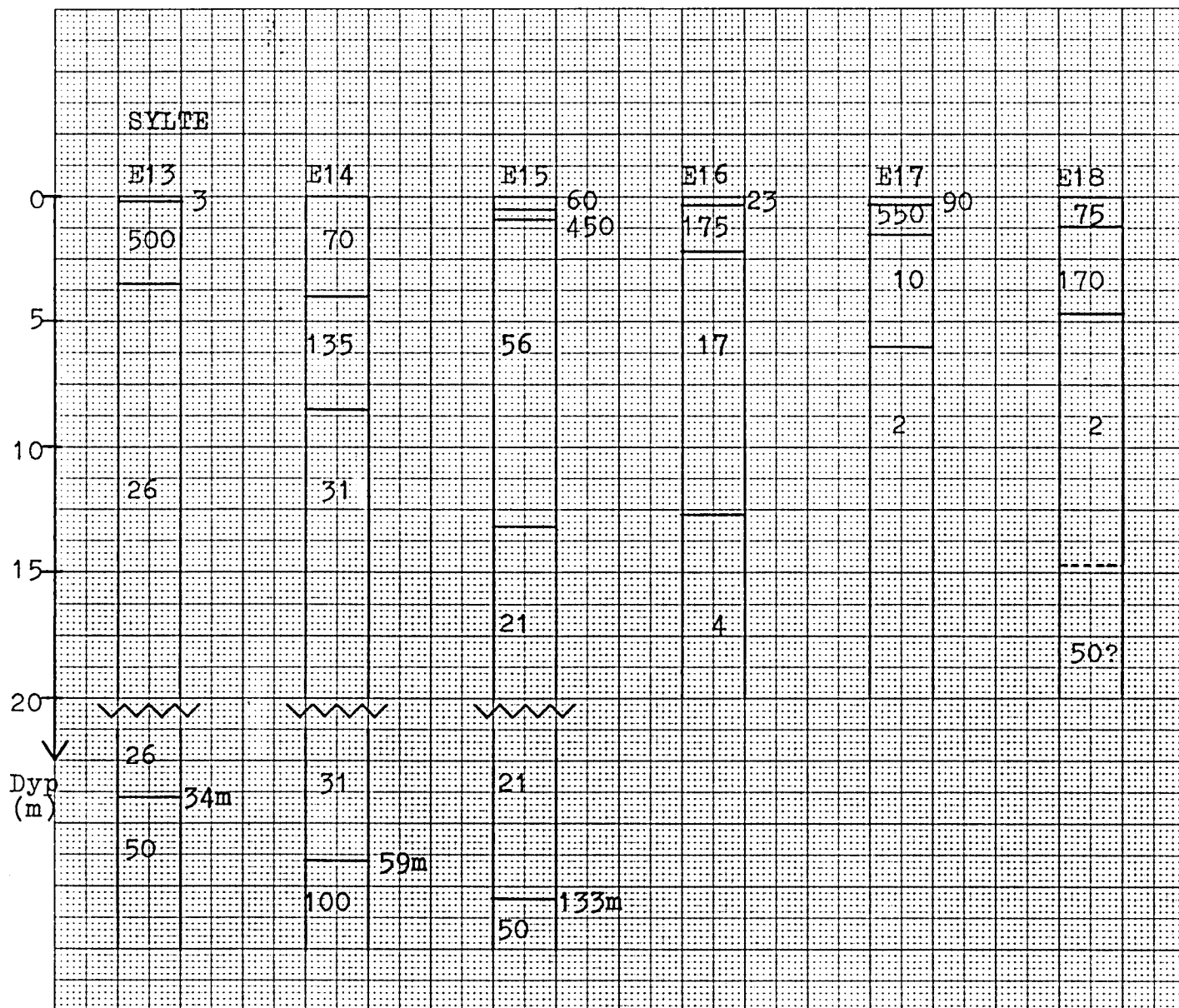
Lenger øst ved E16 synes det også å være en laggrense ca. 13 m under overflaten, men resistiviteten i underliggende materiale er her anslått til 400 ohm m. Denne drastiske senkningen i resistiviteten skyldes mest sannsynlig saltvannsinntrengning i grunnen. Resistiviteten i det øvre vannmettede laget er også lavere enn i materialet vestenfor. Det kan bety overgang til finere materiale, men skyldes trolig at det er en svak økning i grunnvannets saltinnhold også lenger opp i avsetningen.

Saltvannsinntrengningen øker på sydover avsetningen. Ved E17 syddøst for E16 regnes det å være høyt saltinnhold i grunnvannet fra ca. 6 m under terrengoverflaten med resistivitetsverdi på ca. 200 ohm m i materialet. Det regnes med noe forhøyet saltinnhold også i det øvre 4-5 m tykke vannmettede laget da resistiviteten synes å være lavere her enn i øvre lag ved E16. Ved E18 vest for E17 og syd for de øvrige

sonderingene er det funnet å være høyt saltinnhold i grunnvannet fra ca. 5 m under overflaten. Tolkningen av sonderingen er usikker mot dypet da østlige strømelektrode krysset over elektrisk jordkabel som forstyrret målingene.

Total løsmassemekthet er anslått til 34 m ved E13, 60 m ved E14 og over 100 m ved E15. For de øvrige sonderingene er dyp til fjell ikke bestemt.





Tegnforklaring:

~~~~~ Brudd i dybdeskala

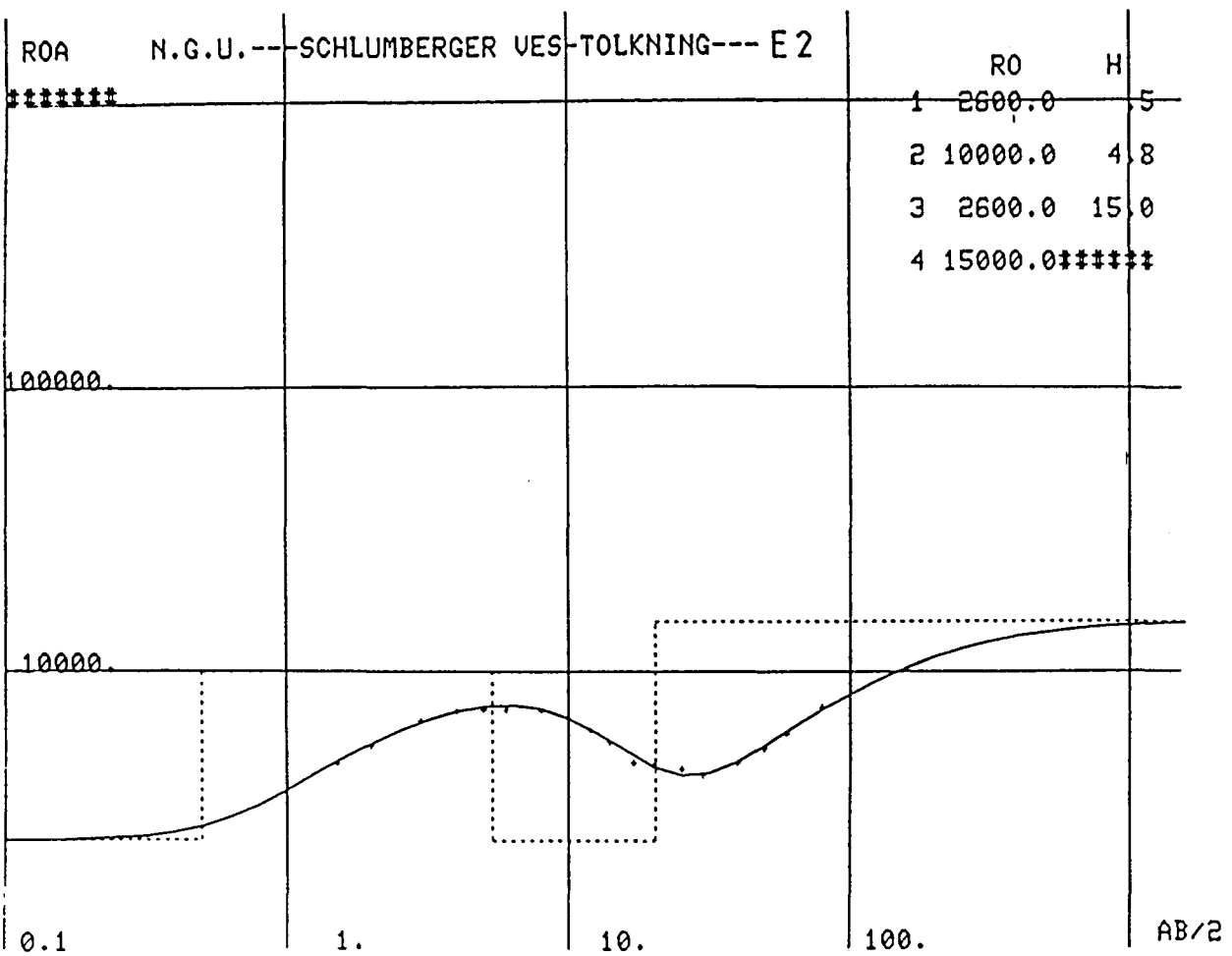
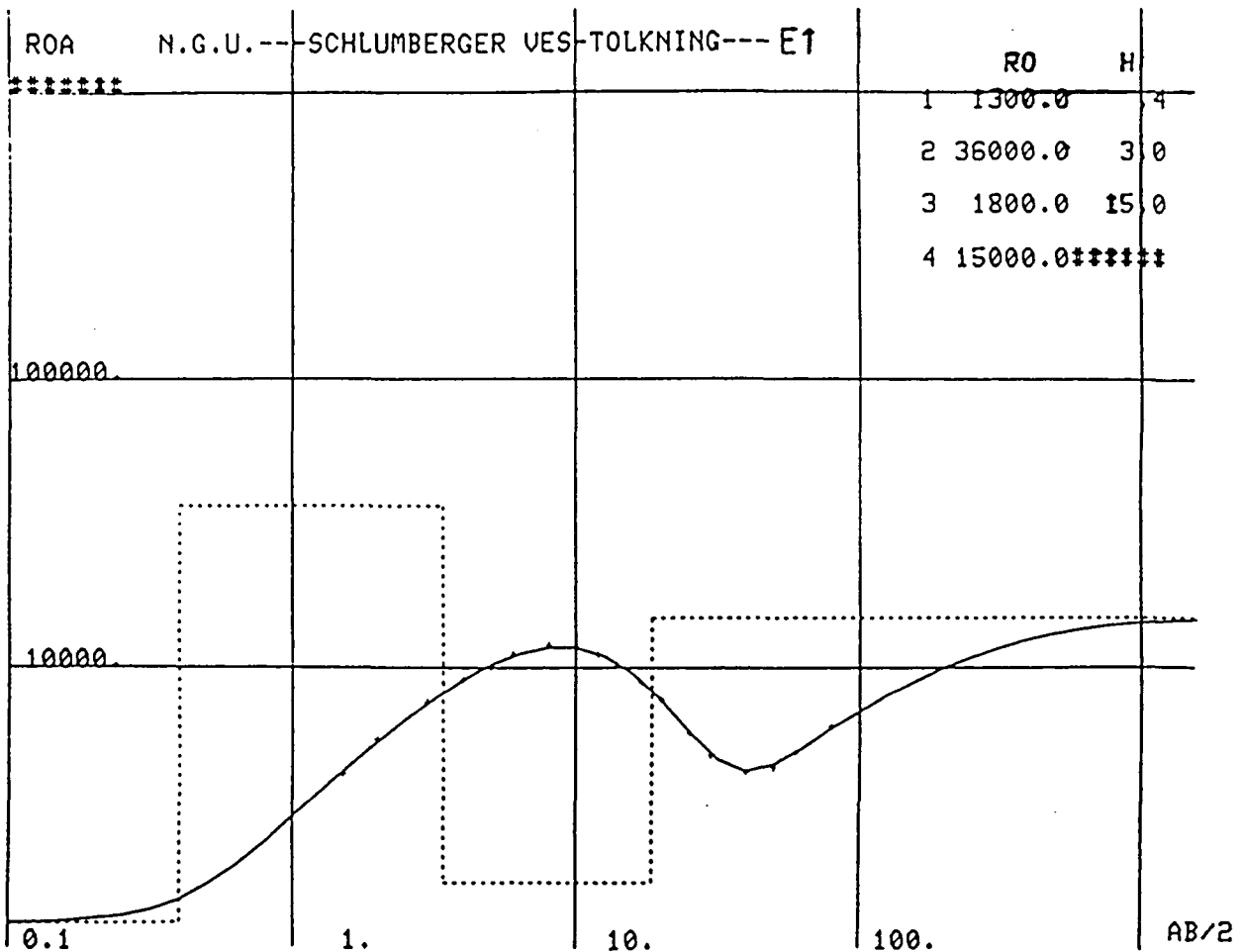
Resistivitet er angitt i 100 ohm m

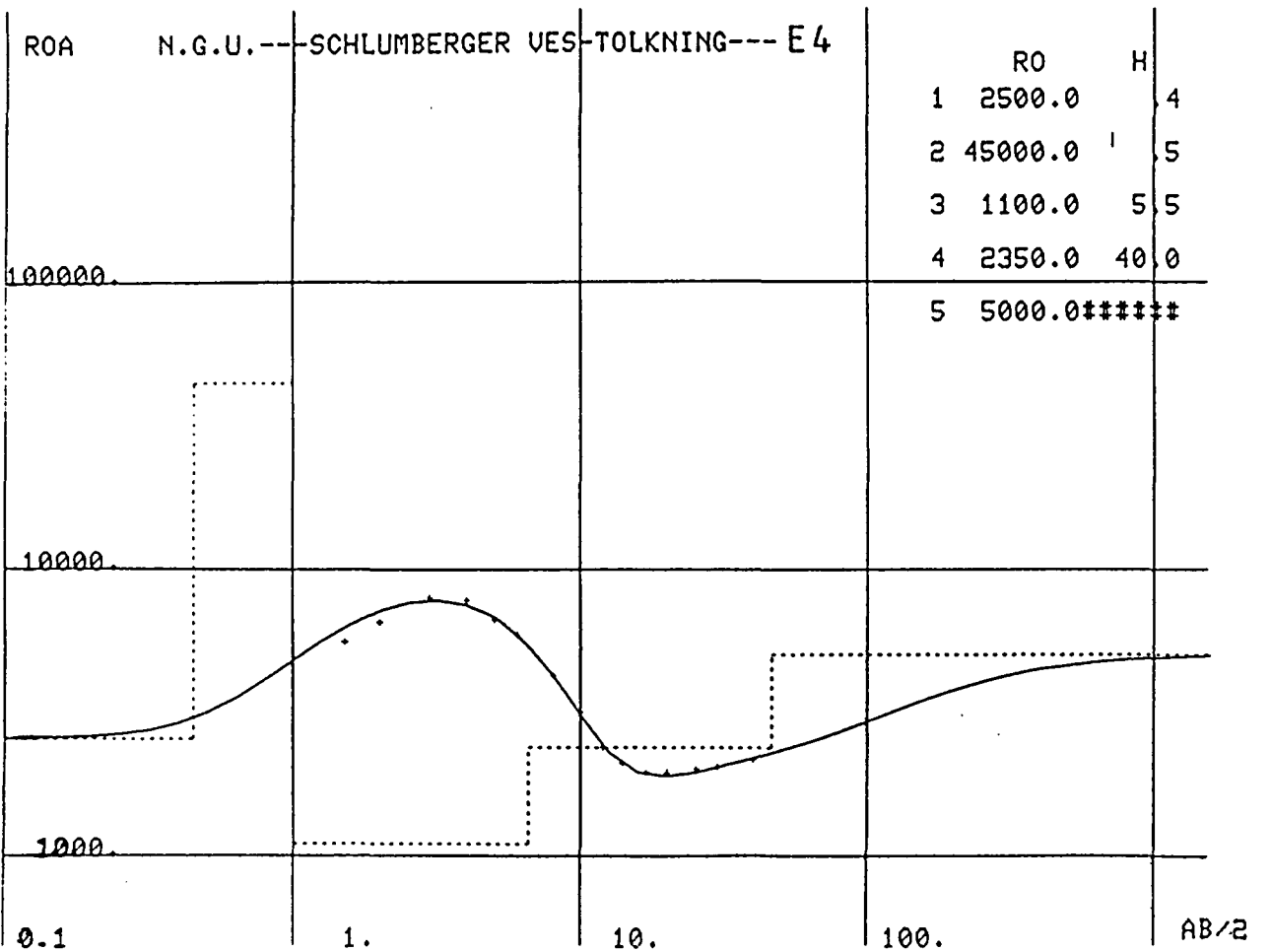
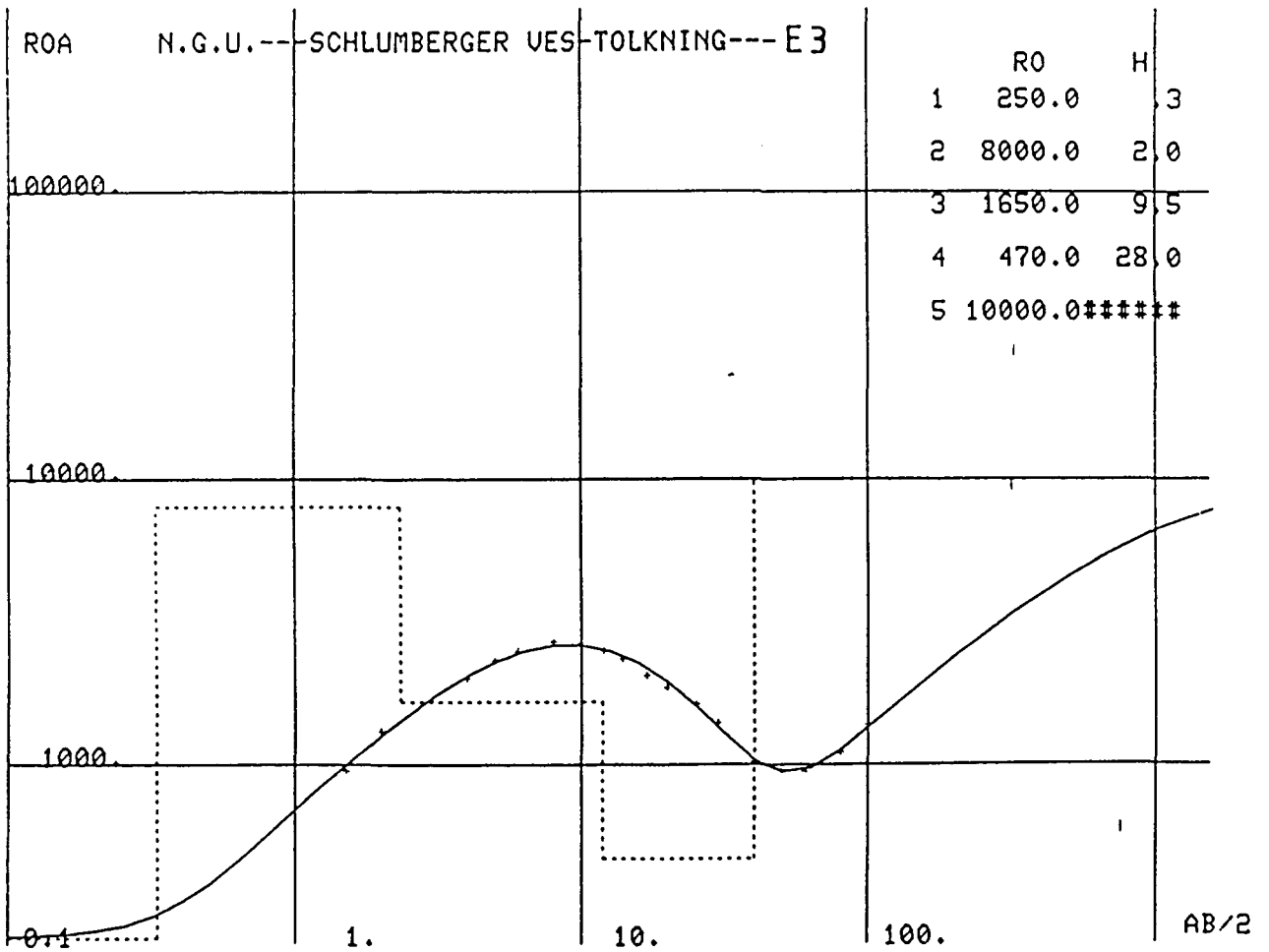
Fig. II.1 (Denne og foregående side):

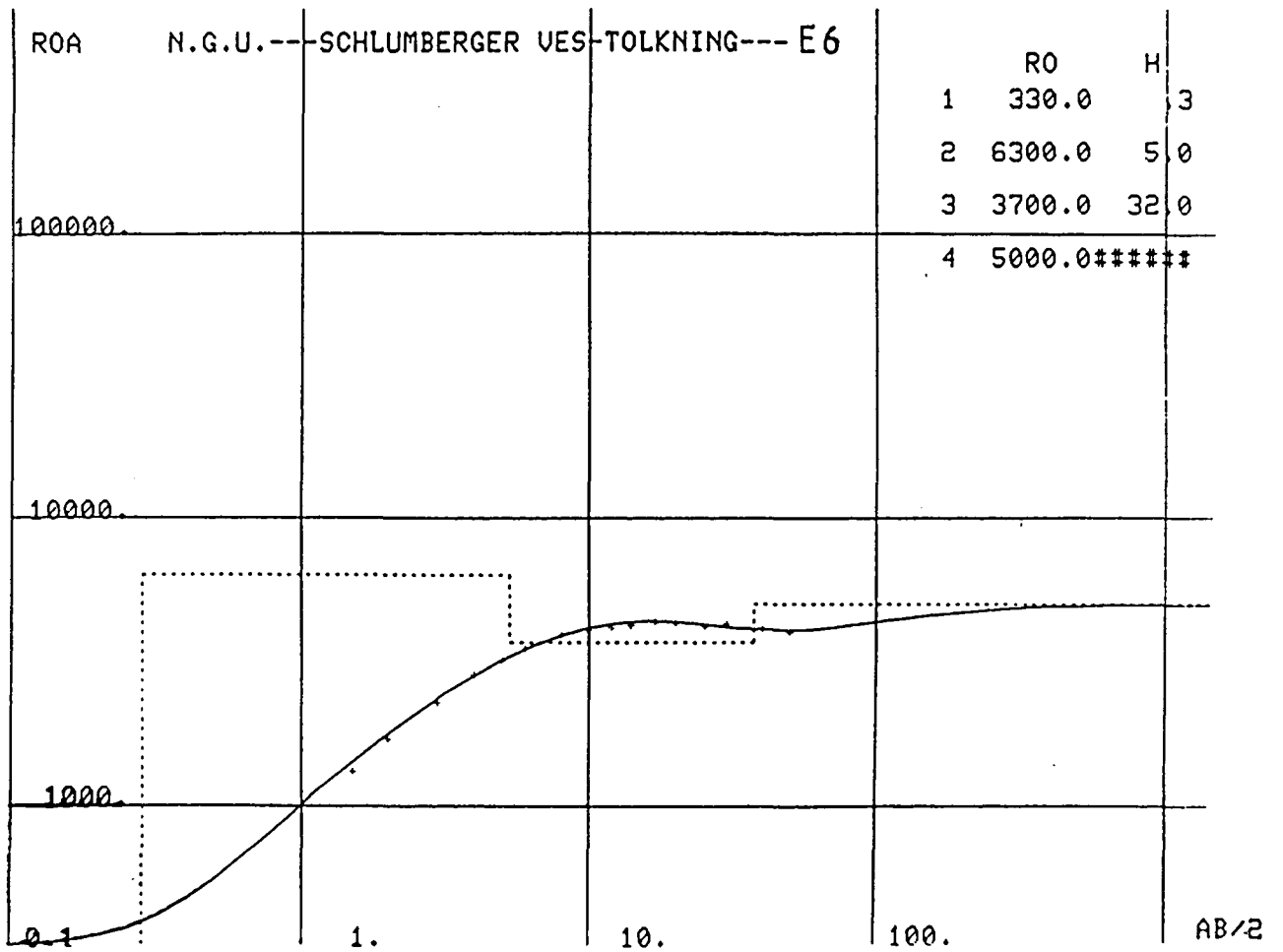
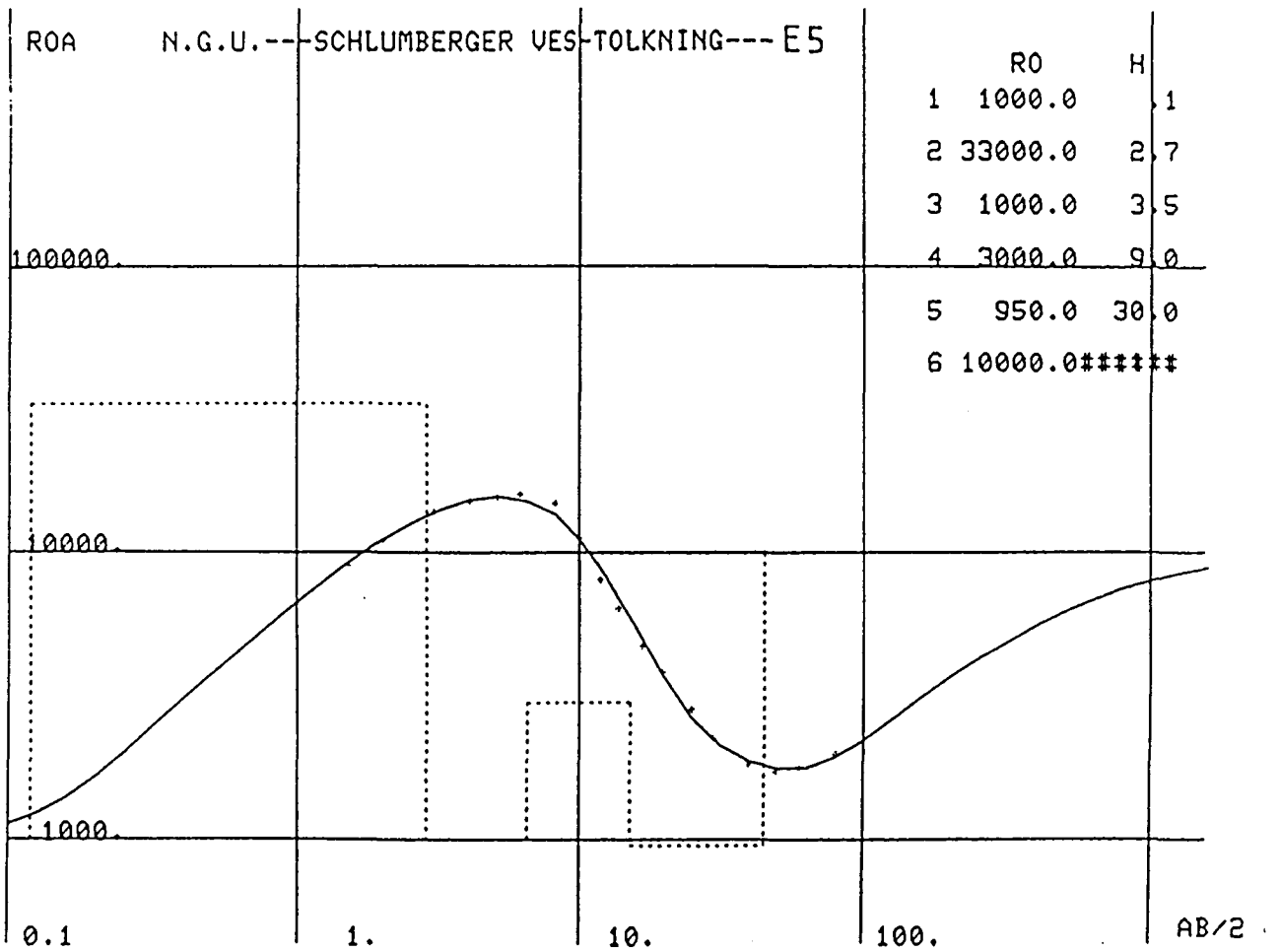
Sammenstilling av resistivitets- og mektighetsmodellene

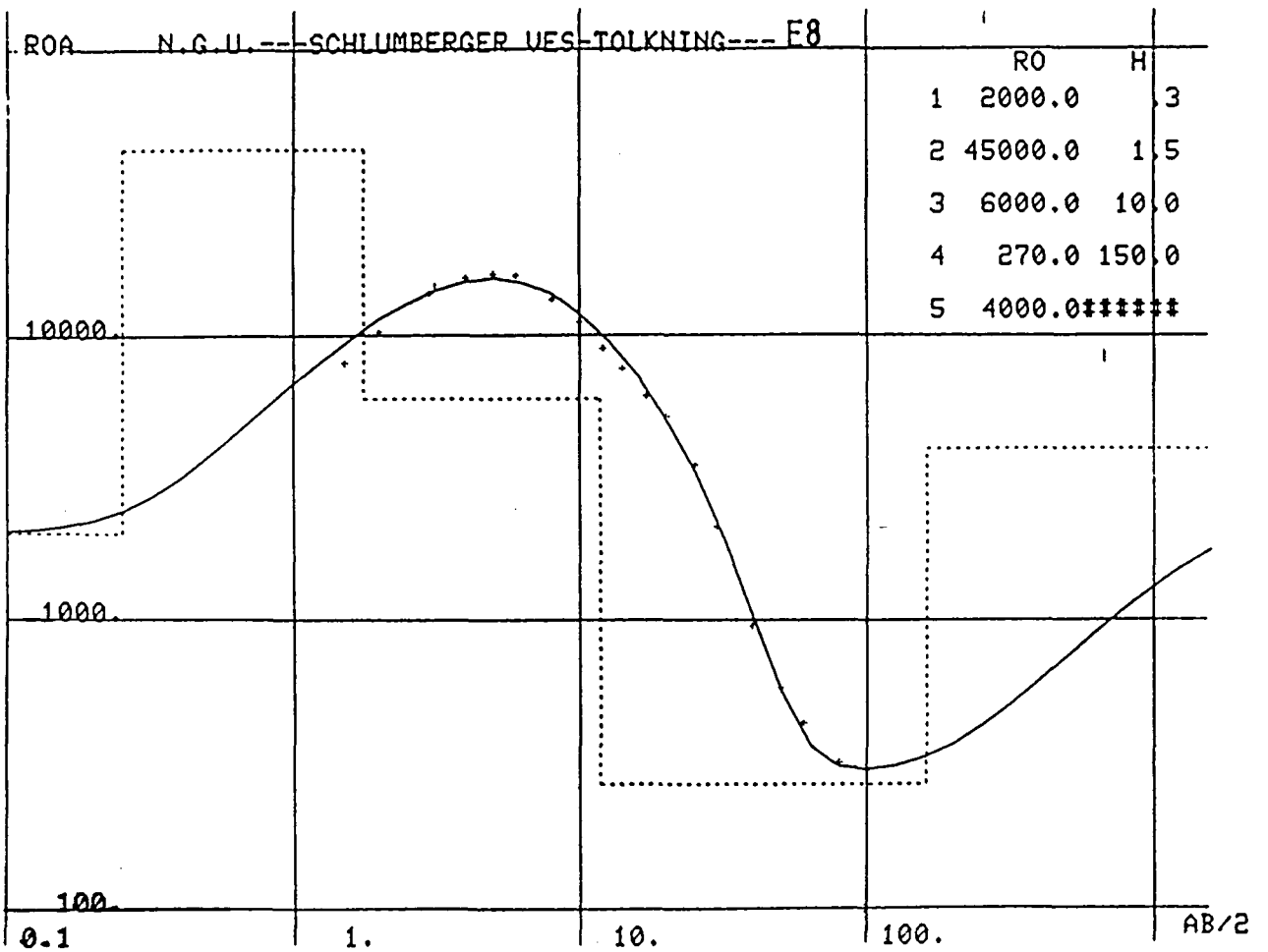
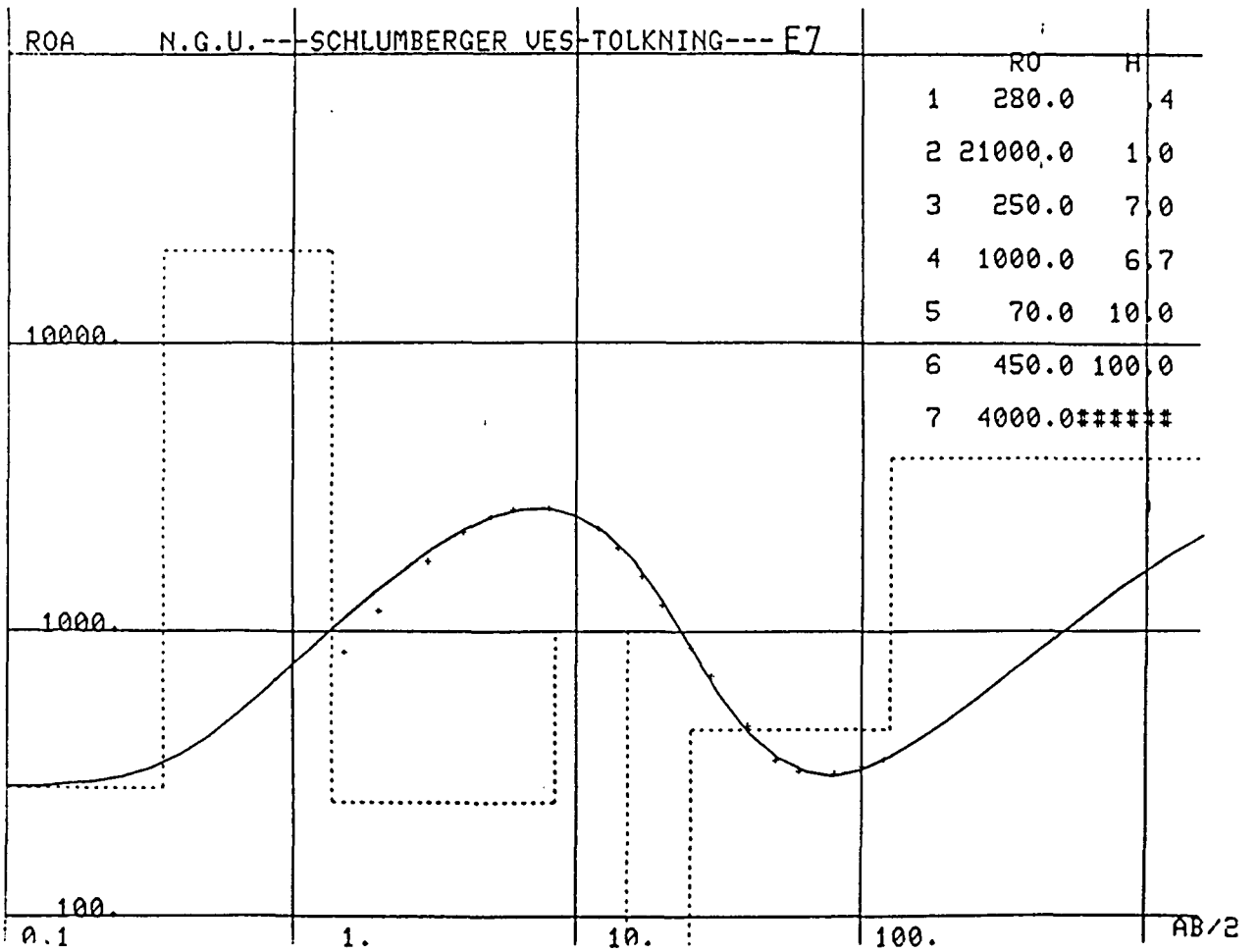
Fig. II.2 (De følgende 9 sider):

Korrigerte sonderingskurver (plottet) og  
tilpassede modellkurver (heltrukket)

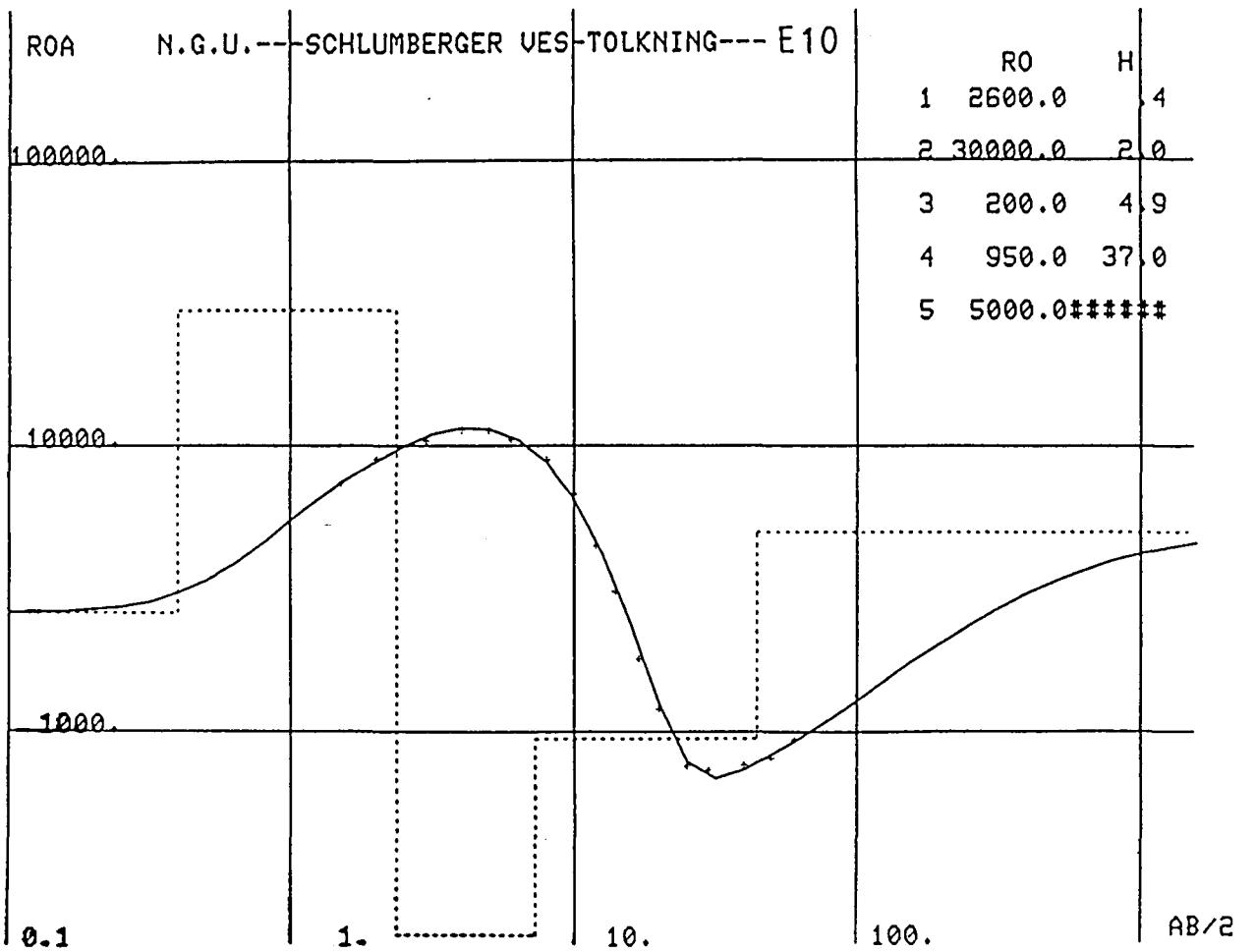
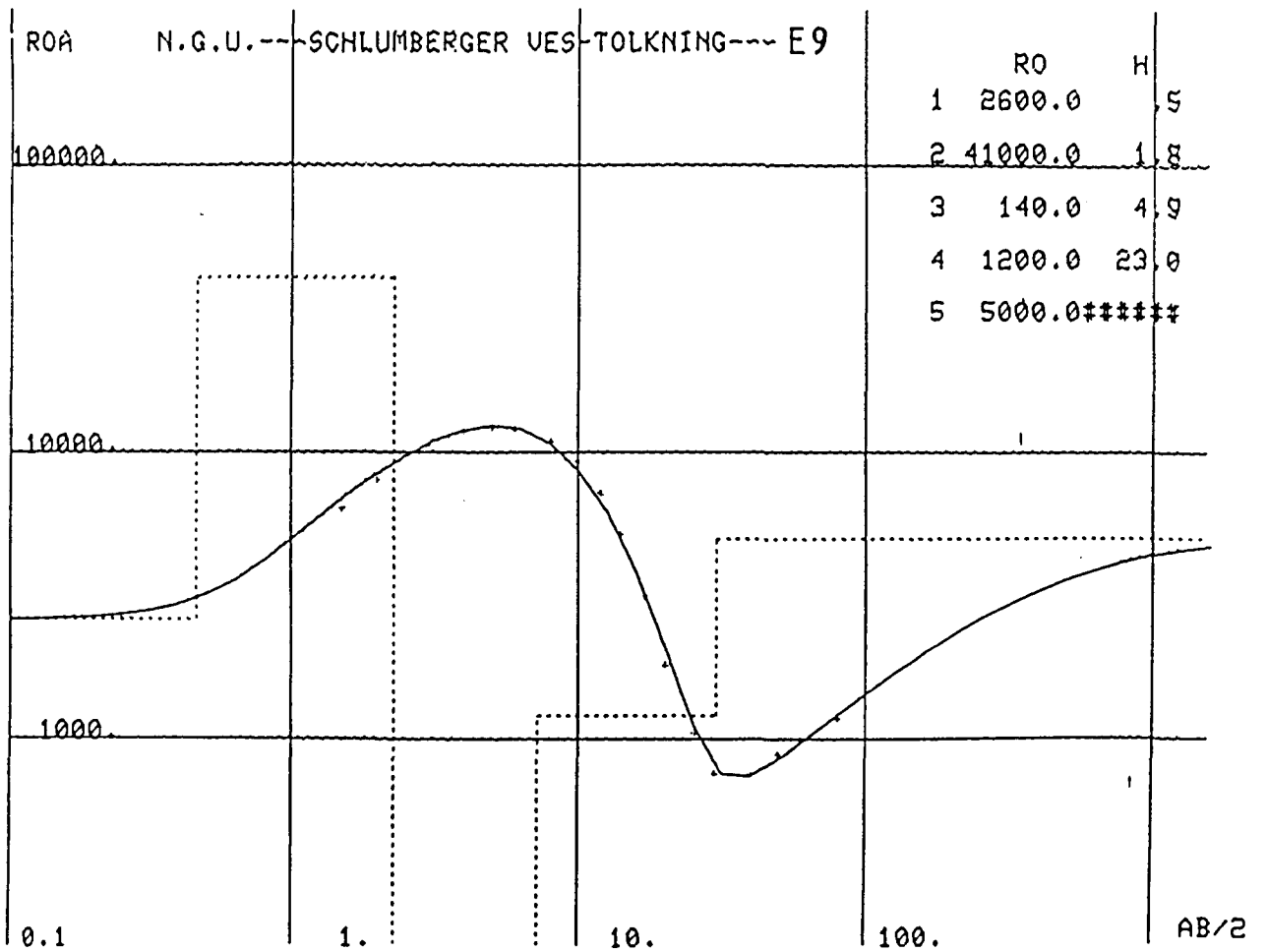


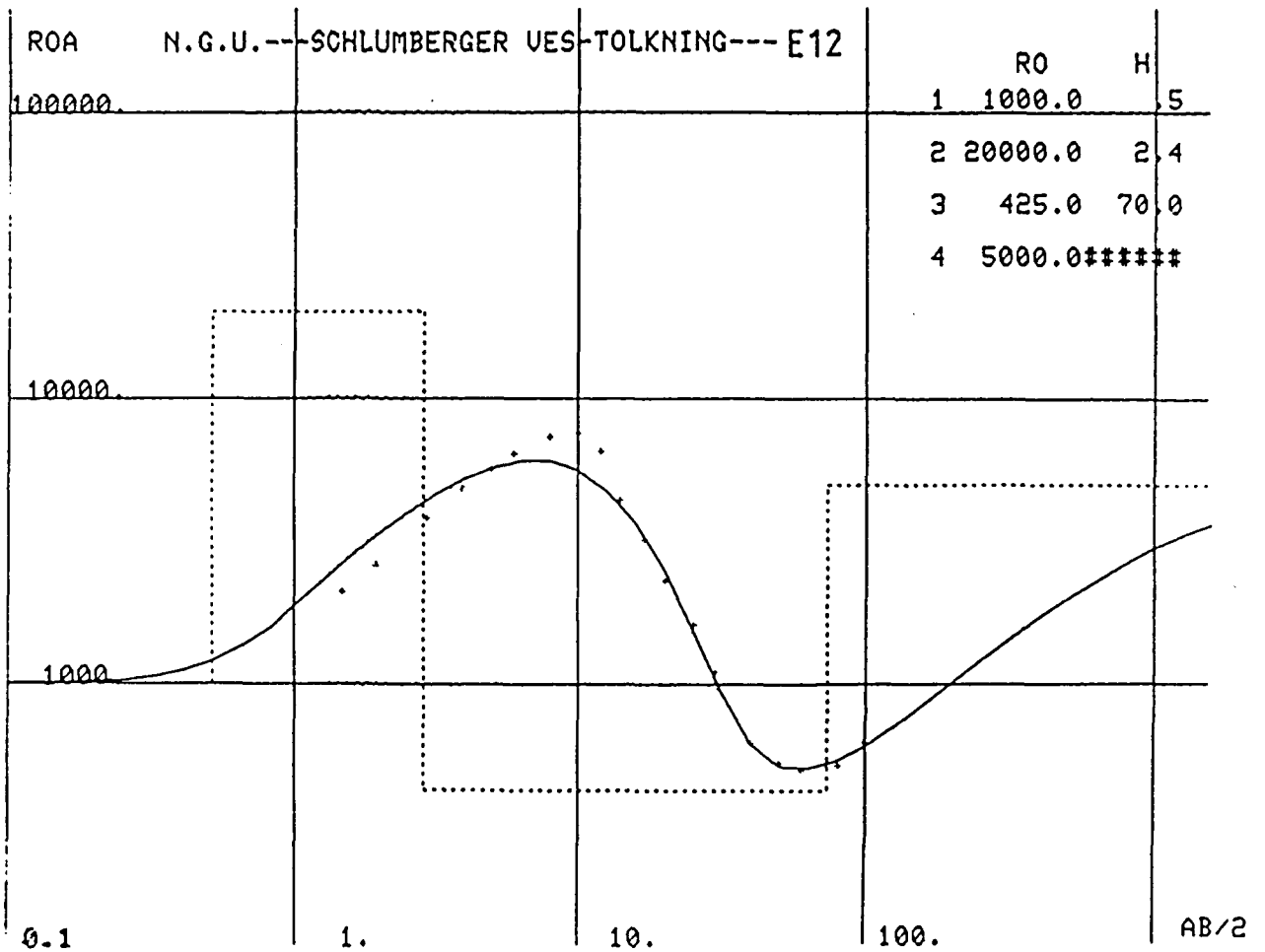
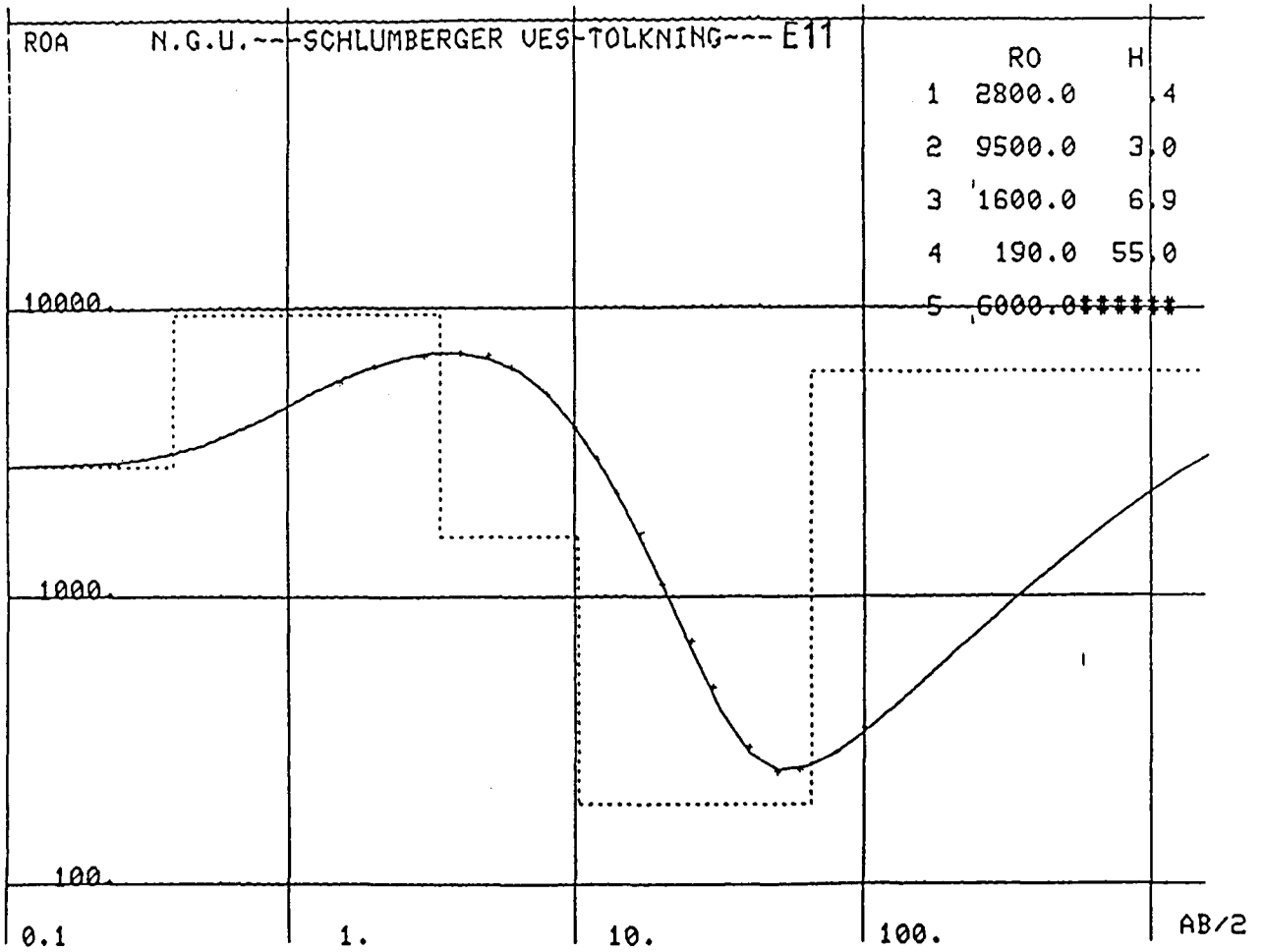


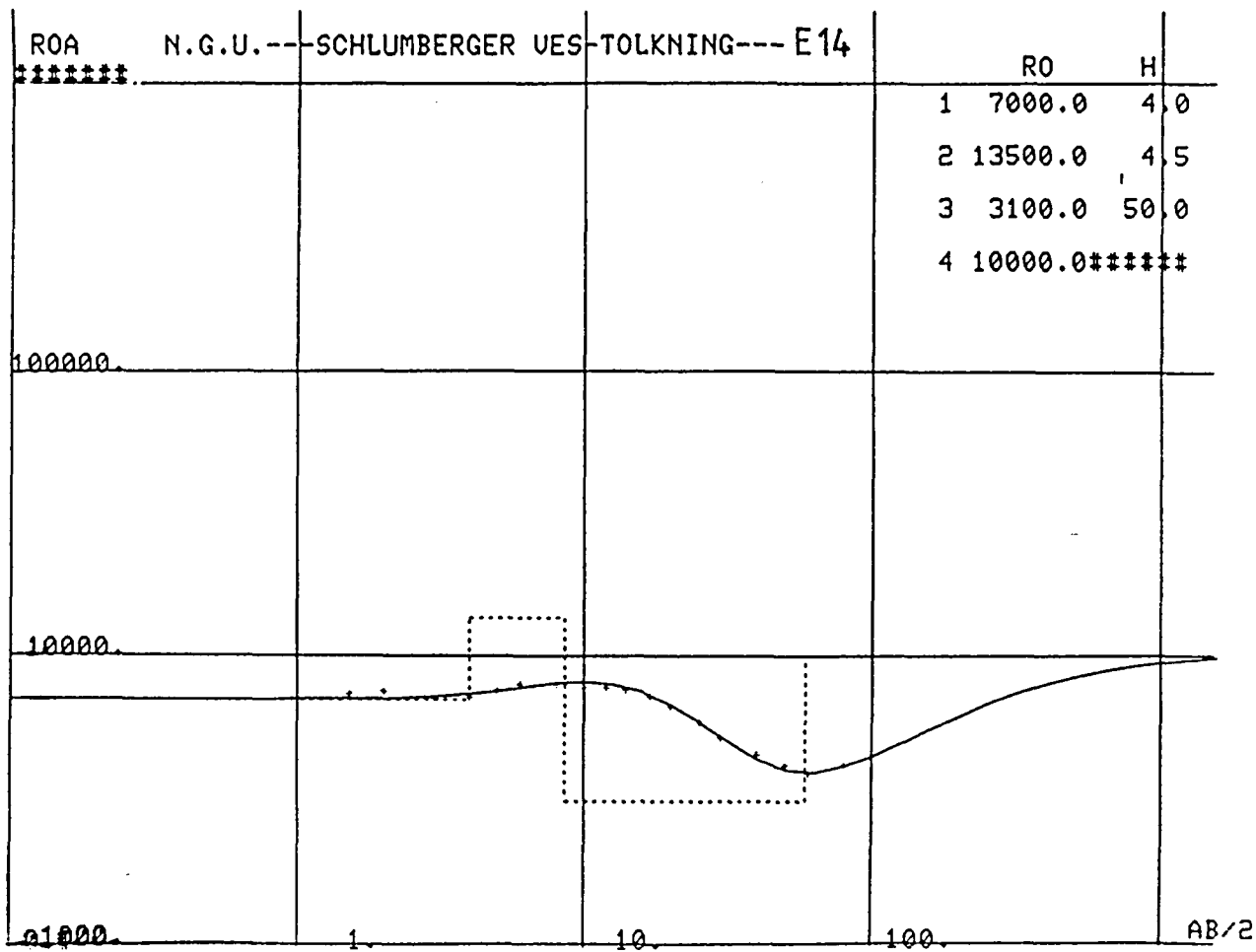
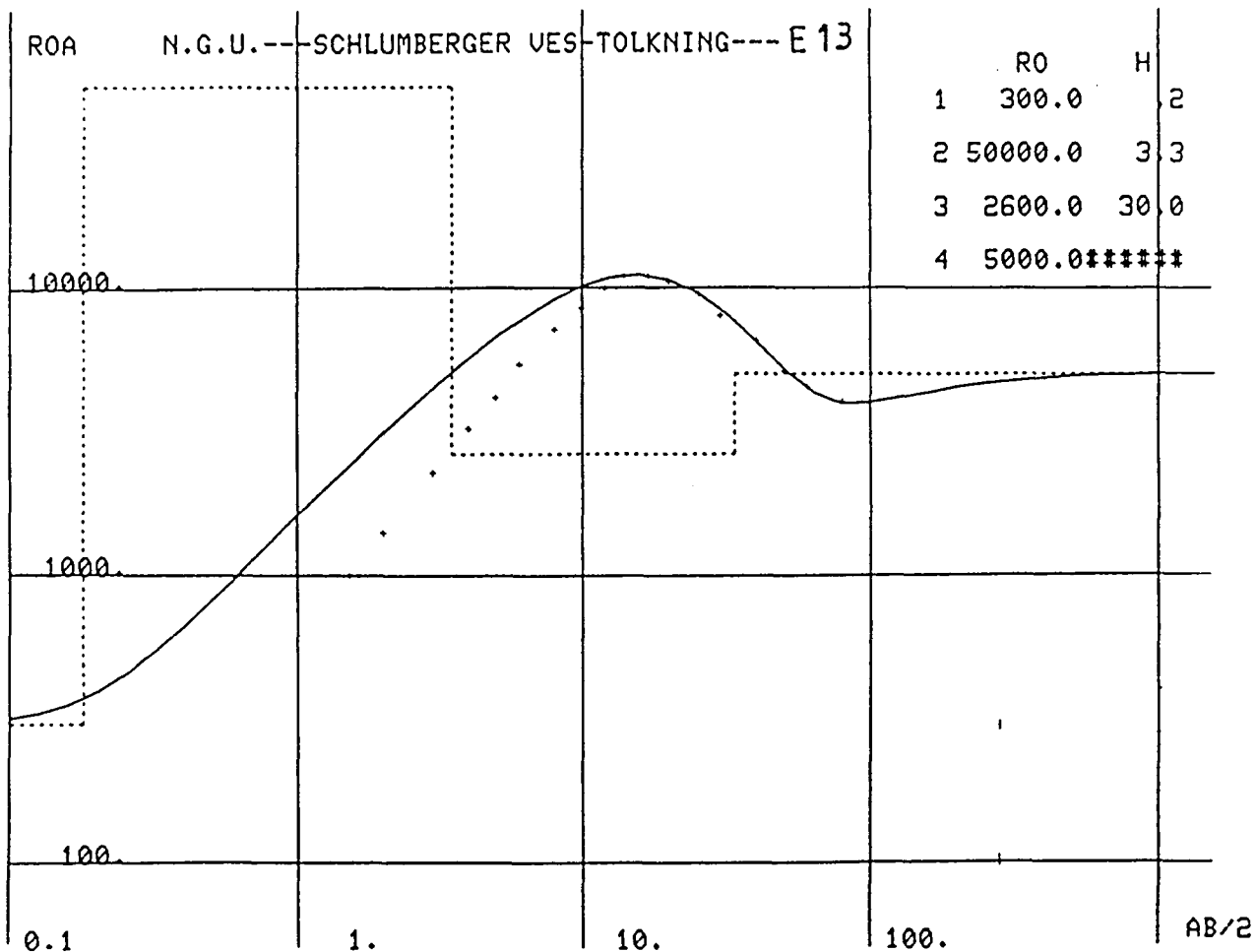


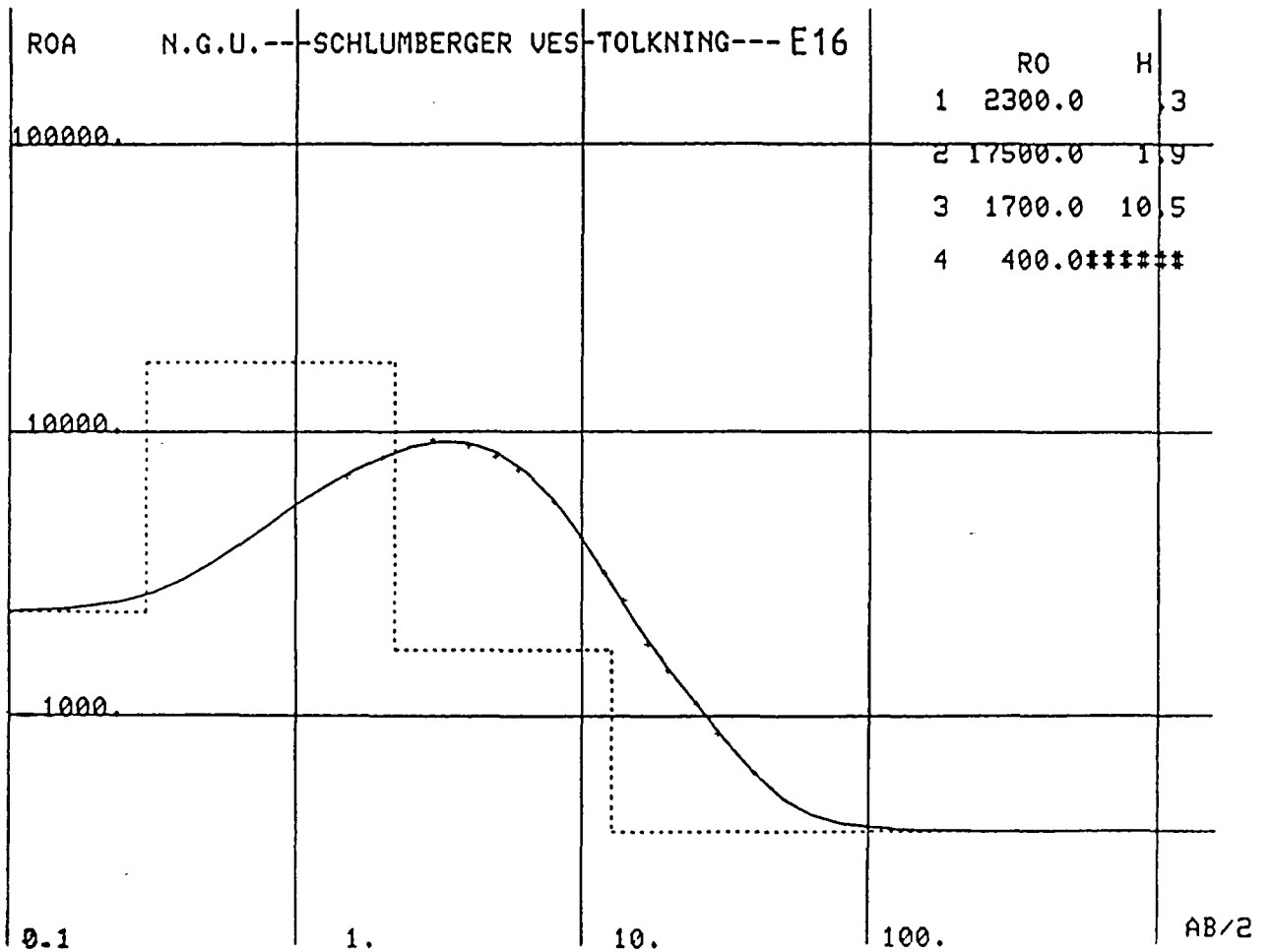
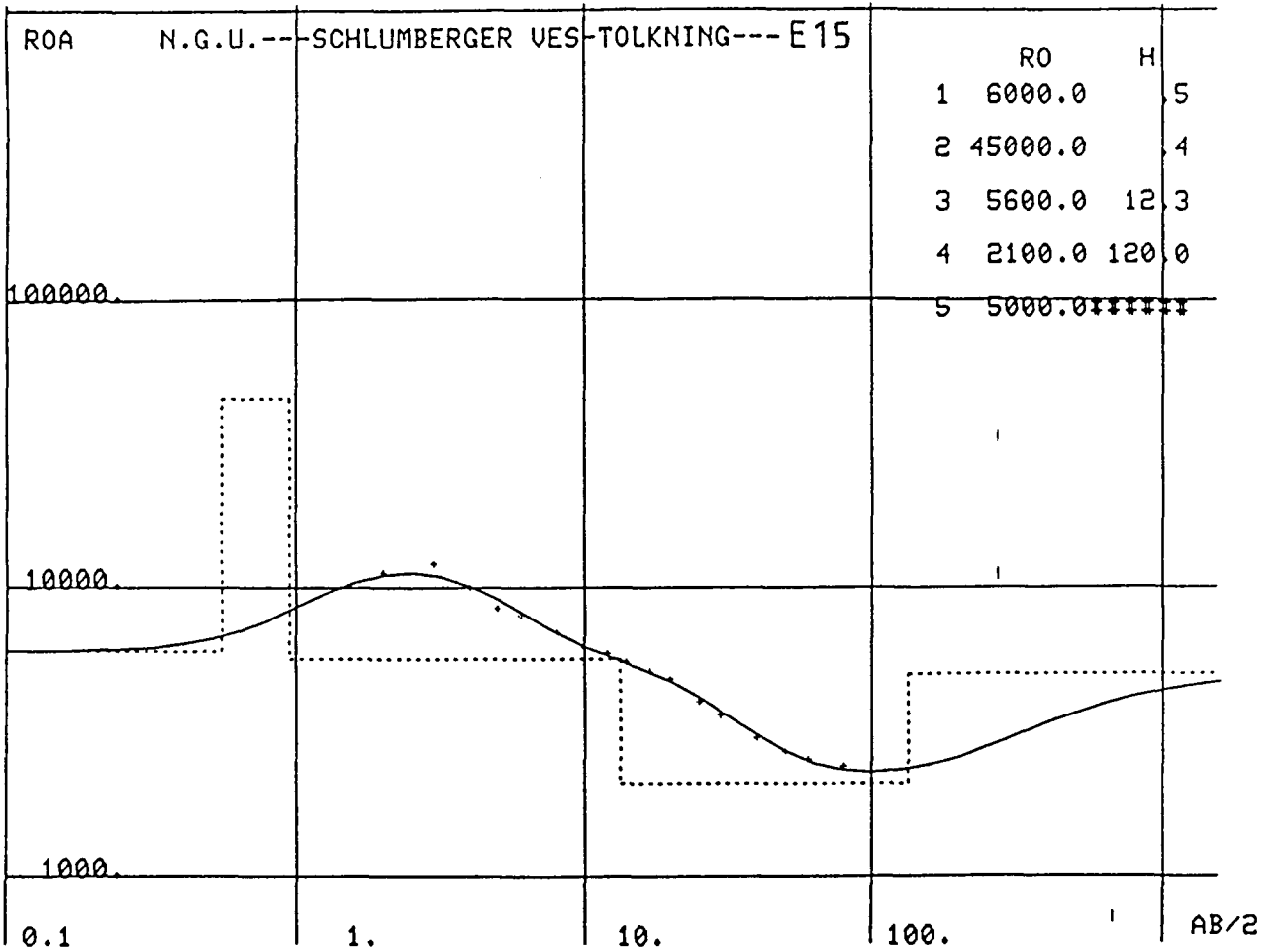


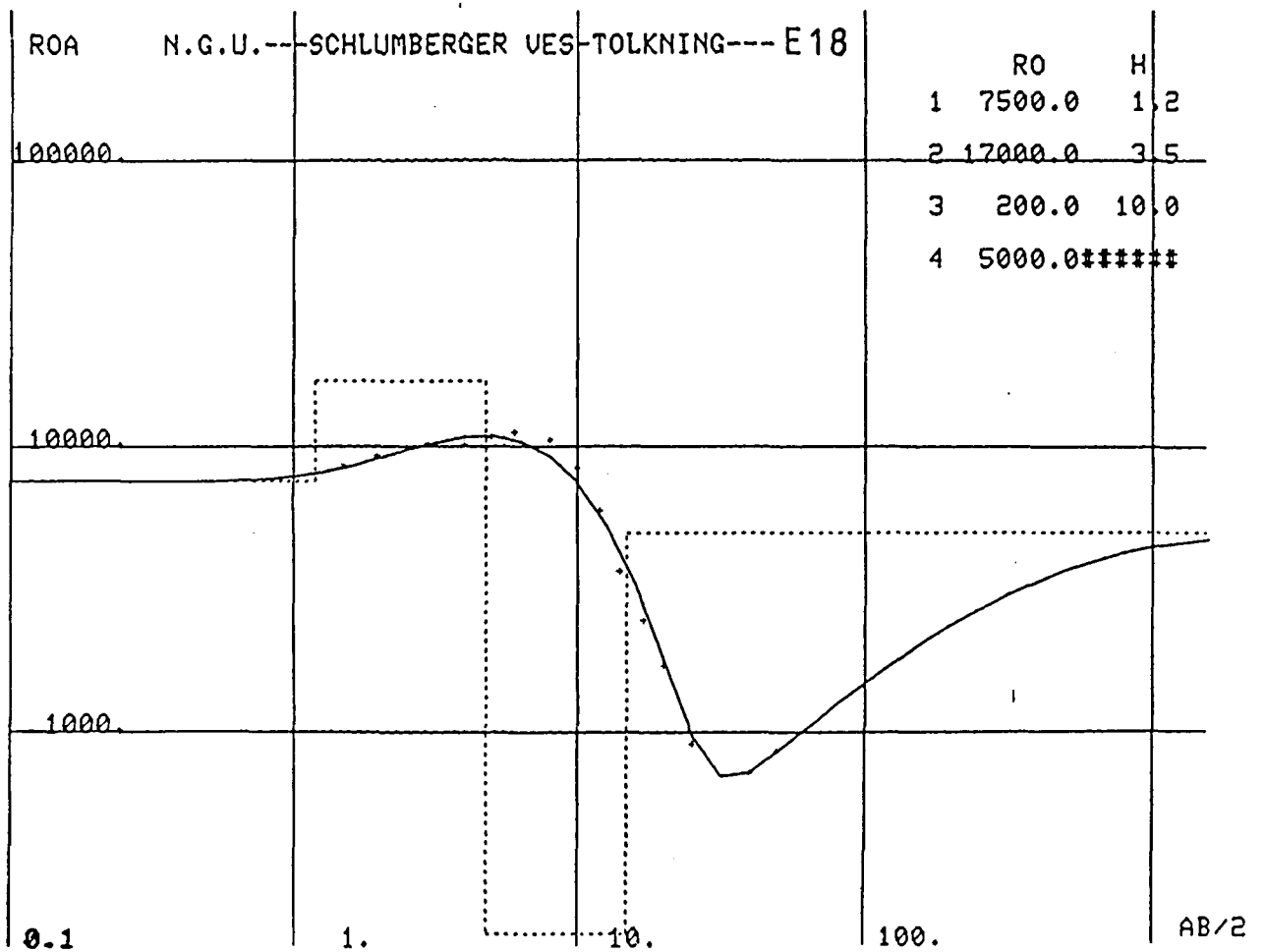
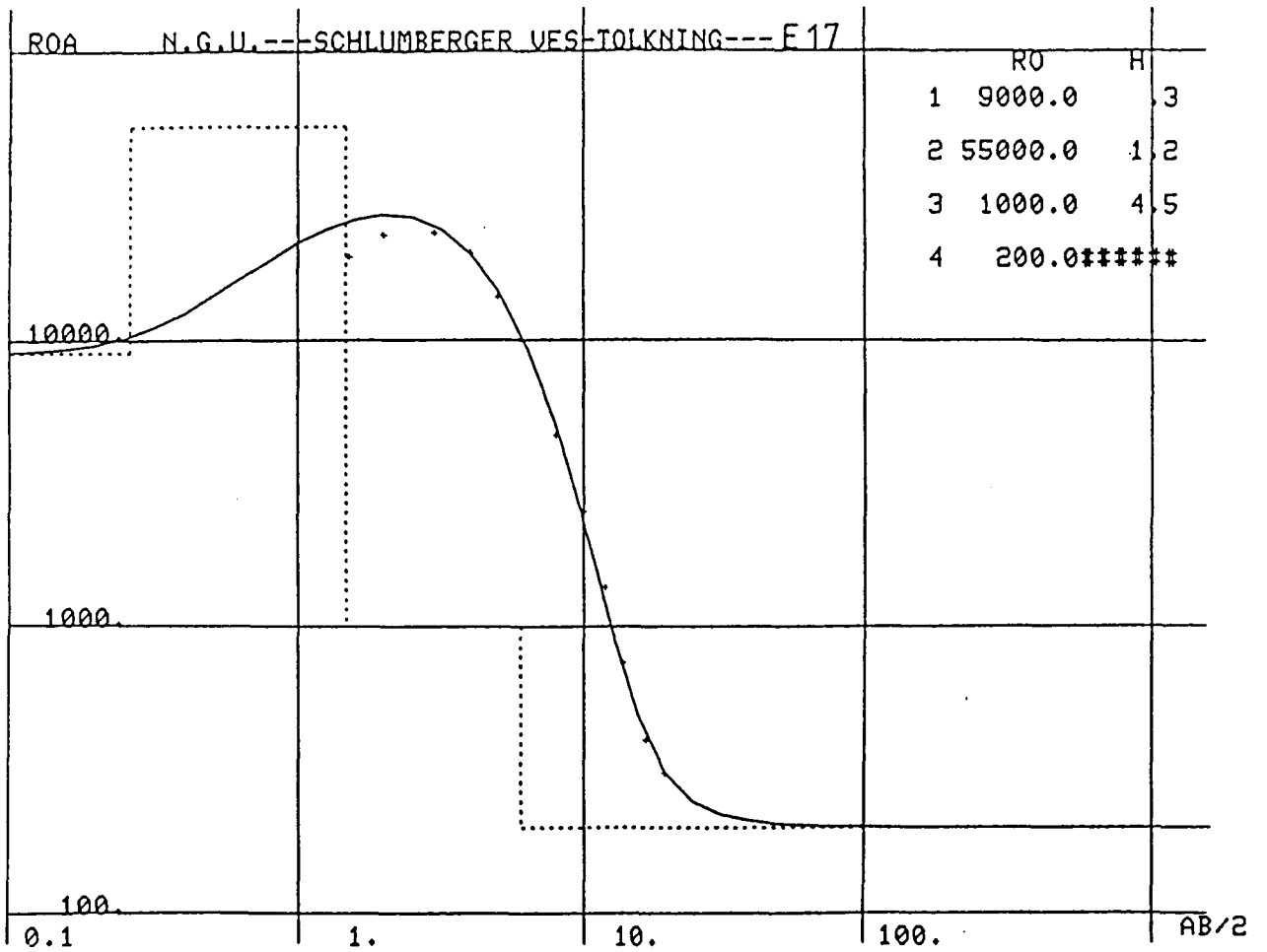












**VEDLEGG III**

**SONDERBORINGER, TESTPUMPINGER, MASSE- OG VANNPRØVETAKING**

**VEDLEGG III a : OM METODENE**

**VEDLEGG III b : JORDPROFIL OG PUMPERESULTATER**

**VEDLEGG III c : KORNFORDELINGSANALYSER**

**VEDLEGG III d : VANNANALYSER**

## OM METODENE

### Sonderboring

Sonderboringene er hovedsakelig en dreie- og slagsondering utført med Borro selvdrevet bor-rigg. Enkelte borer er også utført med enkel Pionjär slagboremaskin.

### Testpumper og vannprøvetaking

Testpumpingene er korttids (15-30 min) pumper med bensinpumpe fra 5/4" slissede rør. Slisseåpningen kan variere fra 0,5 til 1,5 mm. Formålet er hovedsakelig å få et første-inntrykk av kapasiteten (løsmassenes vanngiverevne) og å få en vannprøve for fysikalsk-kjemisk analyse.

### Masseprøvetaking/kornfordelingsanalyser

Masseprøvene er sugeprøver som er tatt av materialet som kommer opp med vannet under testpumpingene. Det er her viktig å bemerke at sugeprøvene hverken inneholder de groveste fraksjonene, som ligger igjen utenfor slissene, eller de fineste fraksjonene som er vasket vekk. Prøvene blir altså for godt sorterte.

Kornfordelingsanalysene er derfor bare veiledende og må sammenholdes med slisseåpning og utpumpet vannmengde.

VEDLEGG III-b



SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 1

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04142 69122

STED: Valldal, Myklebust

DATO: 01.07.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 83

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype                   | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad             |
|---------|--------------------------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| 0       | Grus,stein,blokk               |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 2       |                                | 3:56           | DS   | 0             | Gråbrunt  |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 4       | Sand                           | 3:26           | DS   | 0             | Borte     |                                    |          |                                   |                    | Løst                |
| 6       |                                | 0:49<br>0:32   |      | 2<br>0        |           | mp, vp                             |          | 20                                | 180<br>0           |                     |
| 8       | Finsand, silt                  | 0:34<br>0:26   |      | 4<br>0        |           | mp                                 |          |                                   | Lite               |                     |
| 10      |                                | 0:14<br>0:18   |      | 9<br>1-5      |           |                                    |          |                                   | Lite<br>Lite       | Grått<br>Grått      |
| 12      | Finsand m/grus-lag             | 0:46<br>1:14   | DS   | 1-5<br>3-8    |           | mp, vp<br>mp                       |          | 10                                | 60<br>60           | Klart<br>Klart      |
| 14      | Finsand, sand<br>Finsand, silt | 2:11<br>1:40   | DS   | 12<br>8       |           | mp                                 |          |                                   | 55<br>Lite         | Klart<br>Hardpakket |
| 14      |                                | 2:08           | DS   | 8             |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 16      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 18      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 20      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 22      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 24      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 26      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 28      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 30      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |
| 32      |                                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |                     |

Stopp (14,5 m) uten å ha nådd fjell. Vanskelig å trekke opp boret.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 2

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04142 69123

STED: Valldal, Myklebust

DATO: 02.07.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 87

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad    |
|---------|--------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|------------|
| 0       | Grus - stein |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 2       | "            | 2:35           | DS   | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 4       | "            | 2:50           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   | 50                 | brunt vann |
| 4       | Sand - grus  | 1:08           |      | 1             |           |                                    |          |                                   | lite               | "          |
| 6       | Sand (hardt) | 1:37           | DS   | 2             |           |                                    |          |                                   | "                  | ikke klart |
| 6       | "            | 0:43           |      | 2             | Gråbrunt  |                                    |          |                                   |                    |            |
| 8       | "            | 0:50           |      | 1             | "         | mp                                 |          |                                   | lite               | "          |
| 8       | " (hardt)    | 0:58           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 10      | "            | 1:23           | DS   | 1             | "         | mp                                 |          | 10                                | 30                 | klart      |
| 10      | "            | 1:05           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 12      | "            | 1:17           |      |               | "         |                                    |          |                                   | 25-30              | ikke klart |
| 12      | "            | 1:38           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 14      | " (hardt)    | 1:13           | DS   | 1             | "         |                                    |          | 10                                | 30                 | klart      |
| 14      | Finsand      | 0:26           |      | 4             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 16      | "            | 0:20           |      | 4             | "         |                                    |          |                                   | lite               | ikke klart |
| 16      | "            | 0:18           |      | 4             | Grått     |                                    |          |                                   |                    |            |
| 18      | "            | 0:11           |      | 5             | "         |                                    |          |                                   |                    | ikke vann  |
| 18      | Grov sand    | 0:27           |      | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 20      | "            | 0:31           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 20      | Sand m/grus  | 0:55           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 22      | Sand         | 0:48           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 22      | "            | 1:10           |      | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 24      | " (hardt)    | 2:10           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 24      | " (løst)     | 0:59           |      | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 26      | " (hardt)    | 1:45           | DS   | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 26      | " "          | 2:06           | DS   | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 28      | " "          | 2:45           | DS   | 2             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 28      | " "          | 2:30           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 30      | " "          | 2:37           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |            |
| 30      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 32      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |

Grunnvannspeil 0.60 m.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 3

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04162 69124

STED: Valldal, Heggen

DATO: 03.07.86

MO.H. (OVERFLATE): ca. 97

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype            | Bor-synk min/m | Slag     | Vann-trykk kg | Bore-slam      | Matr.-prøve(mp) Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad                                 |
|---------|-------------------------|----------------|----------|---------------|----------------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| 0       | Grov grus<br>m/noe sand |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 2       |                         | 2:11           | DS       | 2             | Gråbrunt       |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 4       | Blokk                   | 8:15           | DS       | 2             |                | mp                              |          |                                   | 23                 |                                         |
| 6       | Blokk                   | 4:36<br>4:18   | DS<br>DS | 1<br>1        | Brunt<br>Borte |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 8       | Blokk                   | 1:09<br>7:57   | DS<br>DS | 1<br>2        |                | mp<br>vp,mp                     |          | 20                                | <20<br>60          |                                         |
| 10      | Sand                    | 2:35<br>0:37   | DS       | 1-10<br>2     |                |                                 |          |                                   | 60                 |                                         |
| 12      |                         | 0:35<br>0:39   |          | 2<br>1        |                |                                 |          |                                   | Lite               |                                         |
| 14      | Fjell<br>0.5 m          | 1:19<br>14:37  | DS       | 1-10<br>2     |                |                                 |          |                                   | Lite               | Helt på slutten:<br>Lagvis sand og grus |
| 16      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 18      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 20      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 22      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 24      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 26      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 28      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 30      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |
| 32      |                         |                |          |               |                |                                 |          |                                   |                    |                                         |

Stopp (13.5 m) mot fjell.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 4

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04160 69124

STED: Valldal, Heggen

DATO: 03.07.86

MO.H. (OVERFLATE): ca. 95

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype     | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|------------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Grov grus, stein |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 2       |                  |                |      |               | Brunt     |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                  | 2:57           | DS   | 1             |           | mp                                 |          |                                   |                    |         |
| 4       |                  | 1:53           | DS   | 1             |           | mp                                 |          |                                   | 200                |         |
|         |                  | 2:18           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   | 60                 |         |
|         | Blokk            | 6:47           | DS   | 1             |           | mp                                 |          |                                   | 100                |         |
| 6       |                  | 6:04           | DS   | 1             |           | vp                                 |          | 15                                | 75                 |         |
|         | Sand             | 1:55           | DS   | 1             | Gråbrunt  |                                    |          |                                   | 40                 |         |
| 8       |                  | 1:37           |      | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                  | 1:13           |      | 1             |           |                                    |          |                                   | Lite               |         |
| 10      |                  | 1:27           |      | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                  | 0:34           |      | 1             |           |                                    |          |                                   |                    | Løsere  |
| 12      |                  | 0:36           |      | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                  | 0:35           |      | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 14      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 16      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 18      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 20      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 22      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 24      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 26      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 28      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 30      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 32      |                  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |

Stopp (14.5 m) mot fjell.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 5

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04099 69100

STED: Valldal, Bærdalen

DATO: 05.07.86

MO.H. (OVERFLATE): ca. 17

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE:

| Dyp (m) | Materialtype   | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|----------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Grus m/sand    |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 2       |                | 1:11           | DS   | 1             | Gråbrunt  |                                    |          |                                   |                    |         |
| 4       | Sand           | 0:19           |      | 5             | Grått     |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Finsand - silt | 0:28           |      | 5             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | "              | 0:46           |      | 5             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 6       | "              | 1:09           |      | 1-10          | "         |                                    |          |                                   |                    | Hardt   |
|         | Finsand        | 0:28           |      | 5-10          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 8       | "              | 0:32           |      | 1-5           | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | "              | 0:38           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 10      | Sand           | 1:28           |      | 3             | "         |                                    |          |                                   |                    | Hardt   |
|         | Silt           | 2:52           | DS   | 10            | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 12      | "              | 0:29           |      | 4             | "         |                                    |          |                                   |                    | Løsere  |
|         | "              | 2:01           | DS   | 5-10          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 14      | "              | 1:53           | DS   | 6             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | "              | 1:43           | DS   | 8             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 16      | "              | 1:57           | DS   | 5             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Silt- finsand  | 1:00           | DS   | 2-18          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 18      | "              | 1:10           | DS   | 2-18          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Finsand        | 0:36           |      | 2-10          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 20      | Finsand - silt | 1:40           | DS   | 2-14          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | "              | 1:05           | DS   | 2-18          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 22      | "              | 0:50           | DS   | 2-18          | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Silt           | 1:09           | DS   | 10-20         | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 24      |                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 26      |                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 28      |                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 30      |                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 32      |                |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |

Ca. 23.5 m: Stopp uten å ha nådd fjell.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 6

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04098 69104

STED: Valldal, Bærdalen

DATO: 05.07.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 22

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE:

| Dyp (m) | Materialtype  | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp) Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad    |
|---------|---------------|----------------|------|---------------|-----------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|------------|
| 0       | Grus - stein  |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 2       | "             | 2:31           | DS   | 0             |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 4       | Sand, grus    | 1:24           | DS   | 0             |           | mp                              |          |                                   | 150                |            |
| 4       | "             | 0:50           | DS   | 0             |           | mp                              |          |                                   | Lite               | Ikke klart |
| 6       | Finsand (løs) | 0:13           |      | 1             |           |                                 |          |                                   | Lite               | Ikke klart |
| 6       | "             | 0:14           |      | 4             |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 8       | "             | 0:20           |      | 0-2           |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 8       | "             | 0:17           |      | 1-20          |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 10      | "             | 0:15           |      | 1-20          |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 10      | "             | 0:18           |      | 20-30         |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 12      | Silt          | 1:51           |      | 40            |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 12      | Silt, finsand | 0:48           |      | 10-40         |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 14      | Finsand       | 0:19           |      | 10-20         |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 14      | Silt, finsand | 1:57           | DS   | 1-40          |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 16      | "             | 0:50           | DS   | 1-40          |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 16      | Silt          | 2:16           | DS   | 1-40          |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 18      | Silt, finsand | 0:44           |      | 20-40         |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 18      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 20      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 22      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 24      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 26      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 28      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 30      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |
| 32      |               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |            |

Grunnvannstand 1.20 m

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 7

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04098. 69105

STED: Valldal, Bærdalen

DATO: 05.07.86

MO.H. (OVERFLATE): ca. 22

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad    |
|---------|--------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|------------|
| 0       | Grus         |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 2       | "            | 1:56           | DS   | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 4       | Finsand-sand | 0:18           |      | 5             |           | mp                                 |          |                                   | Lite               | Ikke klart |
|         | "            | 0:12           |      | 5             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | "            | 0:14           |      | 5             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 6       | Grus m/sand  | 1:32           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   | Lite               | Ikke klart |
|         | "            | 1:48           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   | Lite               | Ikke klart |
|         | "            | 1:23           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | "            | 2:16           |      | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 10      | Sand (hardt) | 2:18           | DS   | 5             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | "            | 2:17           | DS   | 10            |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 12      | Silt         | 3:51           | DS   | 15            |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 14      | Silt m/grus  | 2:57           | DS   | 5-10          |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | Grus         | 1:32           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    | Ikke vann  |
|         | Silt m/grus  | 2:57           | DS   | 1-10          |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 16      | Sand - grus  | 2:08           | DS   | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | "            | 2:02           | DS   | 0-3           |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 18      | Silt - grus  | 3:14           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 20      | Sand - grus  | 2:08           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | Silt m/sand  | 4:07           | DS   | 5             |           |                                    |          |                                   |                    |            |
|         | Silt m/grus  | 2:27           | DS   | 1-8           |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 22      | "            | 5:04           | DS   | 1-10          |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 24      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 26      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 28      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 30      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |
| 32      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |            |

Stopp mot fjell: ca. 23,5 m. Grunnvannspeil 0,90 m.

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 8

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04098 69090

STED: Valldal, Sylte

DATO: 07.07.86

MO.H. (OVERFLATE): 1.90 (nivellert)

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype                | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|-----------------------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Grus,stein,sand             |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 2       |                             |                | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 4       | Sand, grus m/siltige lag    | 0:47           |      | 1             |           | mp                                 |          |                                   | 200                |         |
|         |                             | 0:53           |      | 1-5           |           | mp                                 |          |                                   | 120                |         |
| 6       |                             | 0:46           |      | 1-8           |           | mp                                 |          |                                   | 200                |         |
| 8       | Sand, grus m/sandlag        | 0:58           | DS   | 1-3           |           | mp                                 |          |                                   | 200                |         |
|         |                             | 0:47           |      | 1             |           | vp                                 |          | 10                                | 200                |         |
|         |                             | 0:52           | DS   | 1             |           | mp                                 |          |                                   | 200                |         |
| 10      |                             | 0:37           |      | 1             |           | vp svakt brakt                     |          | 10                                | 200                |         |
| 12      | Sand med noe grus           | 1:27           |      | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 1:10           |      | 1-3           |           | mp, vp, brakt                      |          | 10                                | 180                |         |
| 14      | Grus med noe sand           | 1:11           |      | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 1:34           |      | 1             |           | vp, brakt                          |          | 10                                | 150                |         |
| 16      | Hovedsakelig sand           | 1:21           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 1:24           | DS   | 1-6           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 18      | Noe grus                    | 1:47           | DS   | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 1:05           |      | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 20      |                             | 2:09           | DS   | 0-1           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 1:26           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 22      |                             | 1:40           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 2:12           | DS   | 1-16          |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 24      | Hardpakket sand m/ noe silt | 1:57           | S    | 2-4           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 2:22           | S    | 0-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 2:09           | S    |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 26      |                             | 2:30           | DS   | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         |                             | 2:17           | DS   | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 28      |                             | 1:57           | S    | 4             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 30      |                             |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 32      |                             |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |

Stopp (27,5 m) uten å ha nådd fjell. Saltvannshorisont - 10 m.



SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 9

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04096 69092

STED: Valldal, Sylte

DATO: 08.07.86

MO.H. (OVERFLATE): 7.10 (nivellert)

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE:

| Dyp (m) | Materialtype | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|--------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Grus         |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 2       | Grus - sand  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Sand m/grus  | 1:17           | DS   | 0             | Brunt     |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Sand - grus  | 2:21           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
| 4       | "            | 1:04           |      | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Grusig sand  | 1:29           | DS   | 1             | Gråbrunt  |                                    |          |                                   |                    | Hardt   |
| 6       | "            | 1:53           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 2:30           |      | 1             | "         | mp                                 |          |                                   | Lite               | "       |
| 8       | "            | 1:55           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 1:43           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 10      | "            | 1:48           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 1:40           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 12      | Sand         | 1:27           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 1:18           | S    | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 14      | Sand m/grus  | 1:31           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 2:11           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 16      | Sand         | 1:35           | DS   | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 2:39           | S    | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 18      | "            | 2:19           | S    | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
|         | "            | 2:20           | S    | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 20      | "            | 2:30           | S    | 1             | "         |                                    |          |                                   |                    | "       |
| 22      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 24      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 26      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 28      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 30      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 32      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |

Grunnvannspeil 5,17 m.



SONDERBORING ( Pionjär ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 11

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04096 69091

STED: Valldal, Sylte

DATO: 27.05.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 5

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE:

| Dyp (m) | Materialtype    | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp) Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|-----------------|----------------|------|---------------|-----------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Matjord,stein   |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 2       | Finsand         |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 4       | Findsand m/grus |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | Løst    |
|         | Sand, grus      |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 6       | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 8       | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 10      | Sand            |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 12      | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | Hardt   |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 14      | Sand, grus      |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
|         | Sand            |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 16      | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
|         | "               |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    | "       |
| 18      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 20      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 22      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 24      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 26      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 28      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 30      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |
| 32      |                 |                |      |               |           |                                 |          |                                   |                    |         |

Stopp uten å ha nådd fjell. Tungt å dreie.

SONDERBORING ( Pionjär ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 12

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 04111 69105

STED: Valldal, Uri

DATO: 22.05.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 41

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE:

| Dyp (m) | Materialtype | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad   |
|---------|--------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|-----------|
| 0       | Grusig sand  |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 2       | "            |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    | Noe stein |
|         | "            |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    | "         |
| 4       | "            |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
|         | Silt/leire   |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 6       |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 8       |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 10      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 12      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 14      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 16      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 18      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 20      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 22      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 24      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 26      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 28      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 30      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |
| 32      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |           |

Stopp uten å ha nådd fjell. Tungt å dreie.

NGU - RAPPORT: 86.154

FIG. NR.: 86.154-III b

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 13

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 040972 690900

STED: Valldal, Sylte

DATO: 16.12.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 2,5 m

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype   | Bor-synk min/m | Slag     | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad  |
|---------|----------------|----------------|----------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|----------|
| 0       | Grus, stein    |                | S        | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 2       | "              |                | S        | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 4       | Grus, sand     | 4:25<br>2:15   | DS<br>DS | 0<br>0        |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 6       | "              | 2:37<br>3:05   | DS<br>DS | 0<br>0        |           | mp, vp                             | 5        |                                   | 180                |          |
| 8       | "              | 2:55<br>2:28   | DS<br>DS | 0<br>0-4      |           | mp, vp                             | 5        |                                   | 180                |          |
| 10      | Grov grus      | 5:18<br>3:03   | S<br>DS  | 10<br>2       |           | mp, vp                             | 5,1      |                                   | 90                 |          |
| 12      | Grus m/sandlag | 1:40<br>2:08   | DS<br>DS | 2<br>2        |           | mp, vp                             | 4,4      |                                   | 20                 | Saltsmak |
| 14      | Sand           | 2:43<br>2:00   | DS<br>DS | 2<br>2        |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 16      | Sand m/grus    | 2:05<br>1:46   | DS<br>DS | 2<br>2        |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 18      | Sand og grus   | 2:21           | DS       | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 20      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 22      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 24      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 26      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 28      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 30      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 32      |                |                |          |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |

Stopp (16,5 m) uten å ha nådd fjell. Grunnvannsnivå - 1,60 m

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 14

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 040968 690908

STED: Valldal, Sylte

DATO: 16.12.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 3 m

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad  |
|---------|--------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|----------|
| 0       | Grus, stein  |                | DS   |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 2       | "            |                | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 4       | Grus, stein  | 3:05           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 4       | Grus, stein  | 1:32           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 4       | m/sandlag    | 1:40           | DS   | 1-2           |           | mp, vp                             |          |                                   | 60                 |          |
| 6       | "            | 1:56           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 6       | "            | 1:27           | DS   | 1-3           |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 8       | "            | 1:56           | DS   | 1-3           |           | mp, vp                             |          |                                   | 100                | Hardt    |
| 8       | "            | 2:04           | DS   | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 10      | "            | 1:46           | DS   | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 10      | "            | 1:22           | DS   | 2             |           | mp, vp                             |          |                                   | 160                |          |
| 12      | Grusig sand  | 1:45           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 14      | Sand         | 1:38           | DS   | 2-6           |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 14      | Sand m/grus  | 2:05           | DS   | 3-4           |           | mp, vp                             |          |                                   | 120                | Saltsmak |
| 16      | Sand, grus   | 1:05           | S    | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 16      | "            | 1:18           | DS   | 3             |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 18      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 20      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 22      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 24      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 26      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 28      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 30      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |
| 32      |              |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |          |

Stopp (15,5 m) uten å ha nådd fjell. Grunnvannstand - 1,77 m

SONDERBORING ( Borro ), UNDERSØKELSESRØNN NR: 15

KART: 1319-4 Valldal

UTM: 040965 690910

STED: Valldal, Sylte

DATO: 17.12.86

MO.H. (OVERFLATE): Ca. 5 m

ARKIV NR.:

BRØNN- / FILTERTYPE: 5/4" slisset rør

| Dyp (m) | Materialtype          | Bor-synk min/m | Slag | Vann-trykk kg | Bore-slam | Matr.-prøve(mp)<br>Vann-prøve (vp) | Temp. °C | Pumpetid før vann-prøvetaking min | Vann-føring l/ min | Merknad |
|---------|-----------------------|----------------|------|---------------|-----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 0       | Grus, stein m/sandlag |                | DS   | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 2       | "                     | 1:03           | DS   | 0             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 4       | Grusig sand           | 1:06           |      | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | " m/steinlag          | 1:50           | DS   | 3             |           | mp, vp                             |          |                                   | 100                |         |
| 6       | Sand, grus            | 1:34           | DS   | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Grus, stein           | 3:22           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 8       | "                     | 3:30           | DS   | 2             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Grus                  | 2:15           | DS   | 1             |           | mp, vp                             |          |                                   | 110                |         |
| 10      | Grus m/sand           | 2:43           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | Sand, grus            | 2:47           | DS   | 1-4           |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 12      | "                     | 2:30           | DS   | 1-4           |           | mp, vp                             |          |                                   | 150                |         |
|         | Grus                  | 1:51           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 14      | Sand, grus            | 2:15           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
|         | "                     | 2:00           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 16      | Grus                  | 2:05           | DS   | 1             |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 18      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 20      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 22      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 24      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 26      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 28      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 30      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |
| 32      |                       |                |      |               |           |                                    |          |                                   |                    |         |

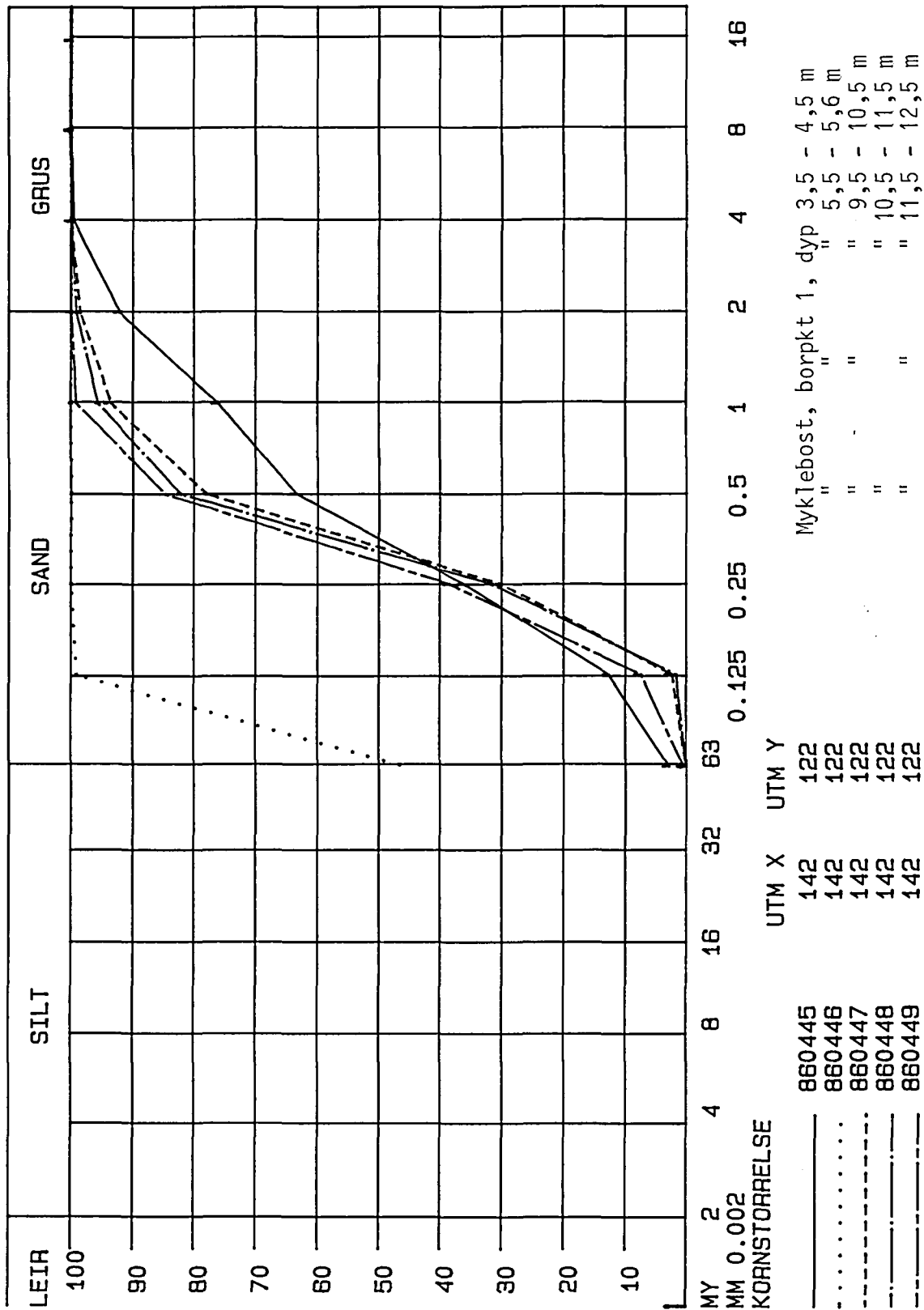
Stopp (15,5 m) uten å ha nådd fjell. Grunnvannstand - 2,35 m

VEDLEGG III-c



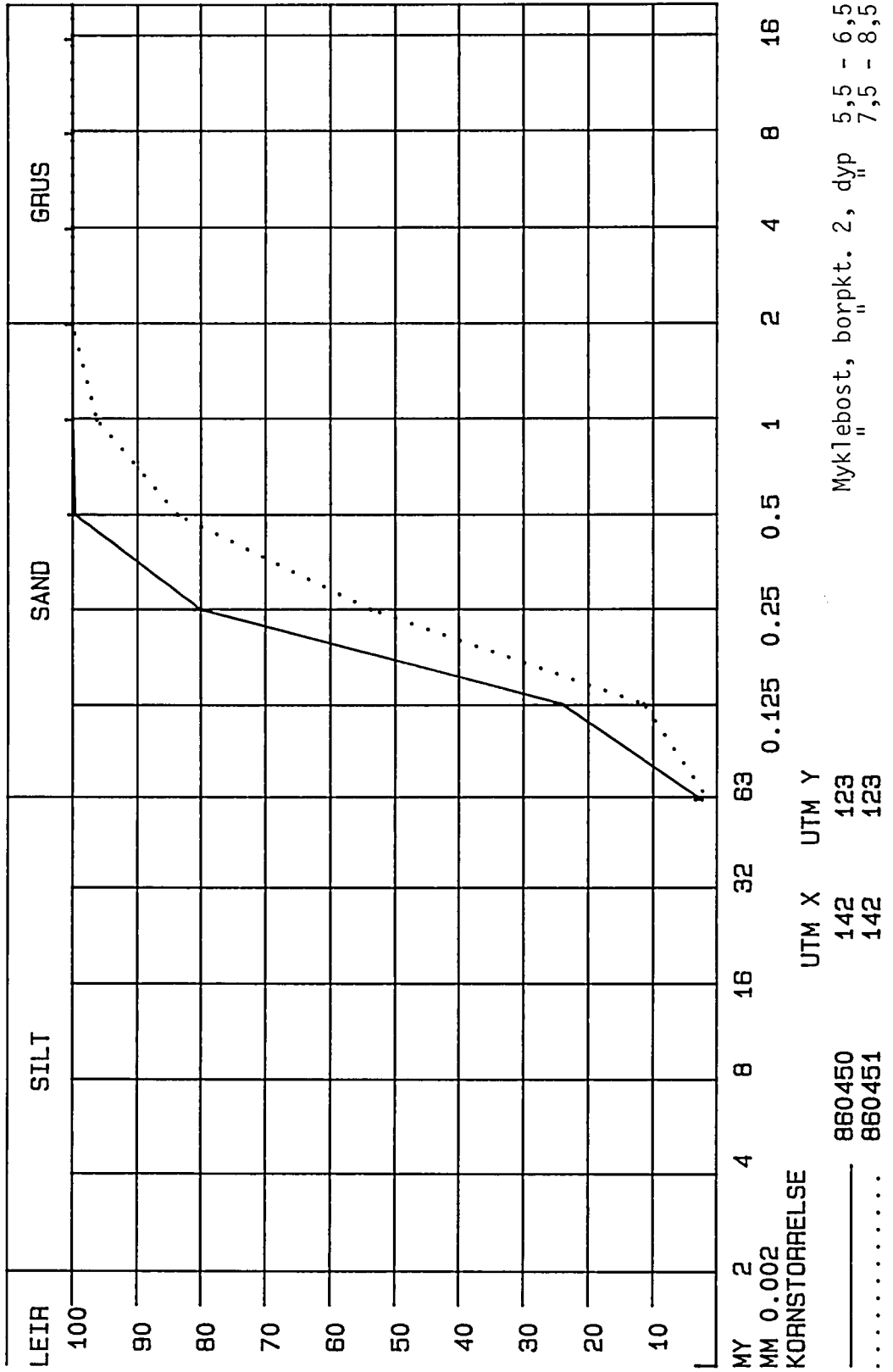
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

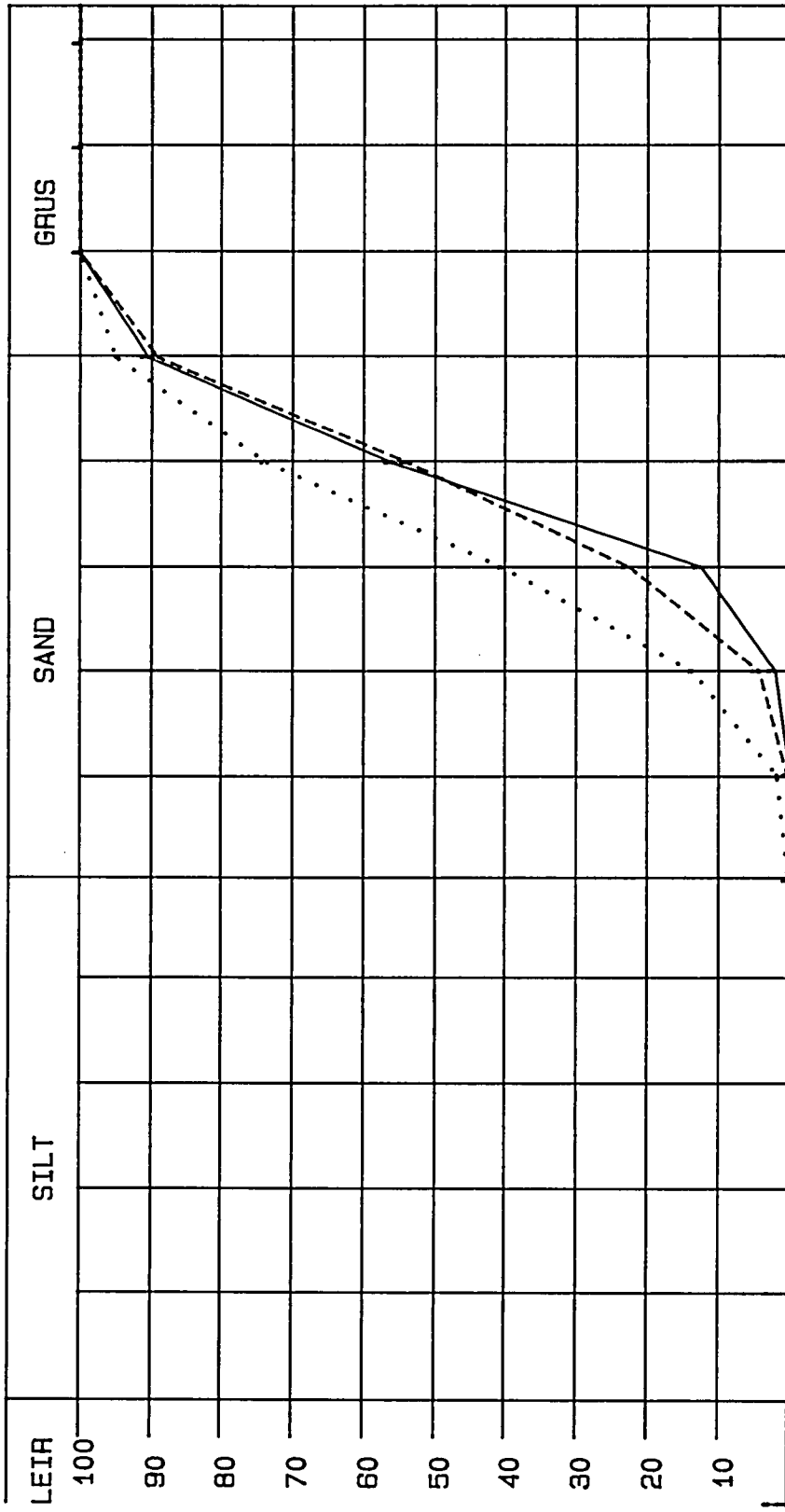
KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194





NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

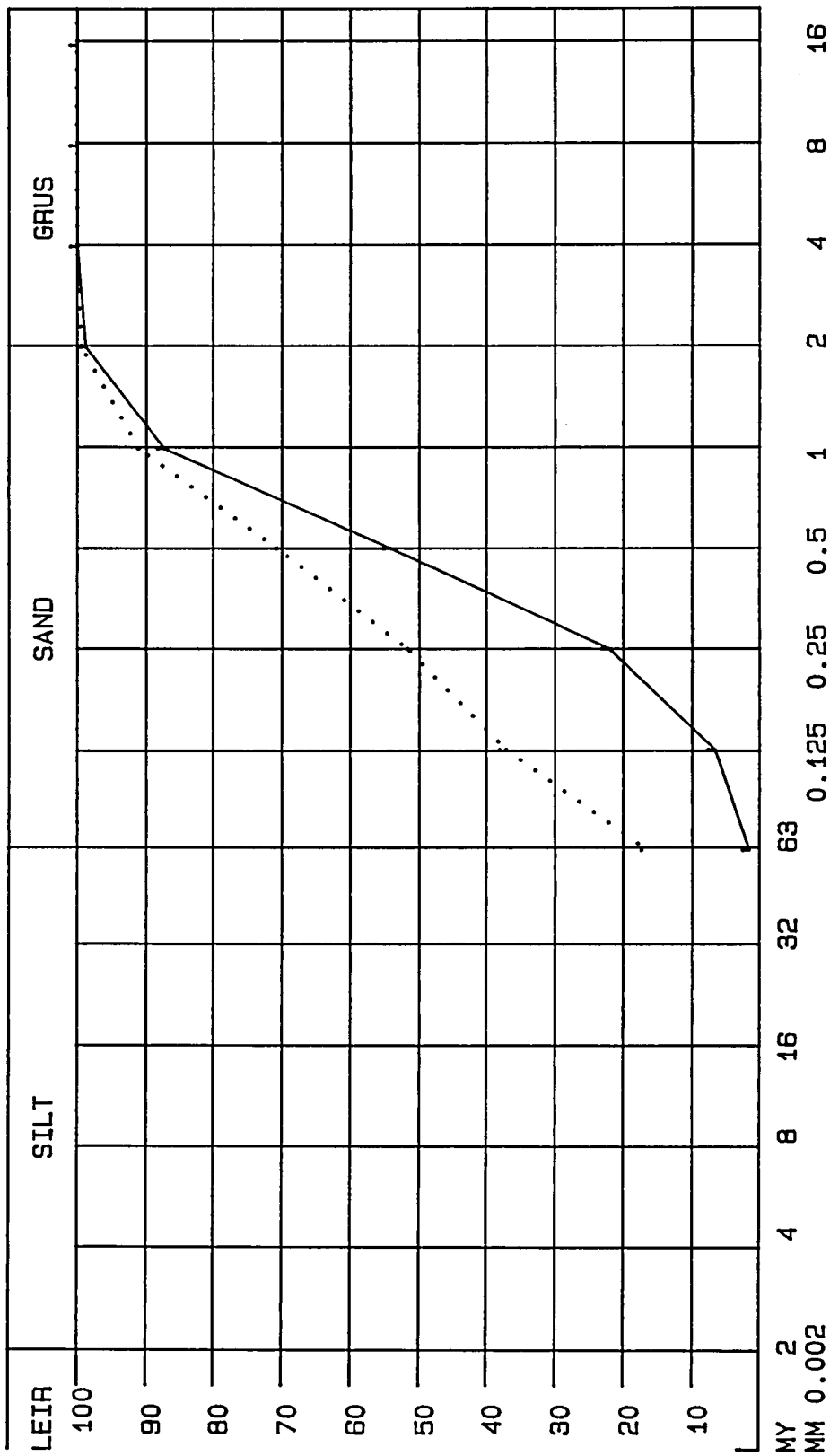
KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



| MY                     | 2           | 4   | 8   | 16  | 32  | 63  | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1   | 2   | 4   | 8   | 16  |
|------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MM 0.002               |             |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
| KORNFORDDELINGSKURVE   |             |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
| —                      | 860455      |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
| .....                  | 860456      |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
| -----                  | 860457      |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
| UTM X                  | 160         | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160   | 160  | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| UTM Y                  | 123         | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123   | 123  | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 | 123 |
| Heggen, borpkt. 4, dyp | "           | "   | "   | "   | "   | "   | "     | "    | "   | "   | "   | "   | "   | "   |
|                        | 1,5 - 2,5 m |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
|                        | 2,5 - 3,5 m |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |
|                        | 4,5 - 5,5 m |     |     |     |     |     |       |      |     |     |     |     |     |     |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

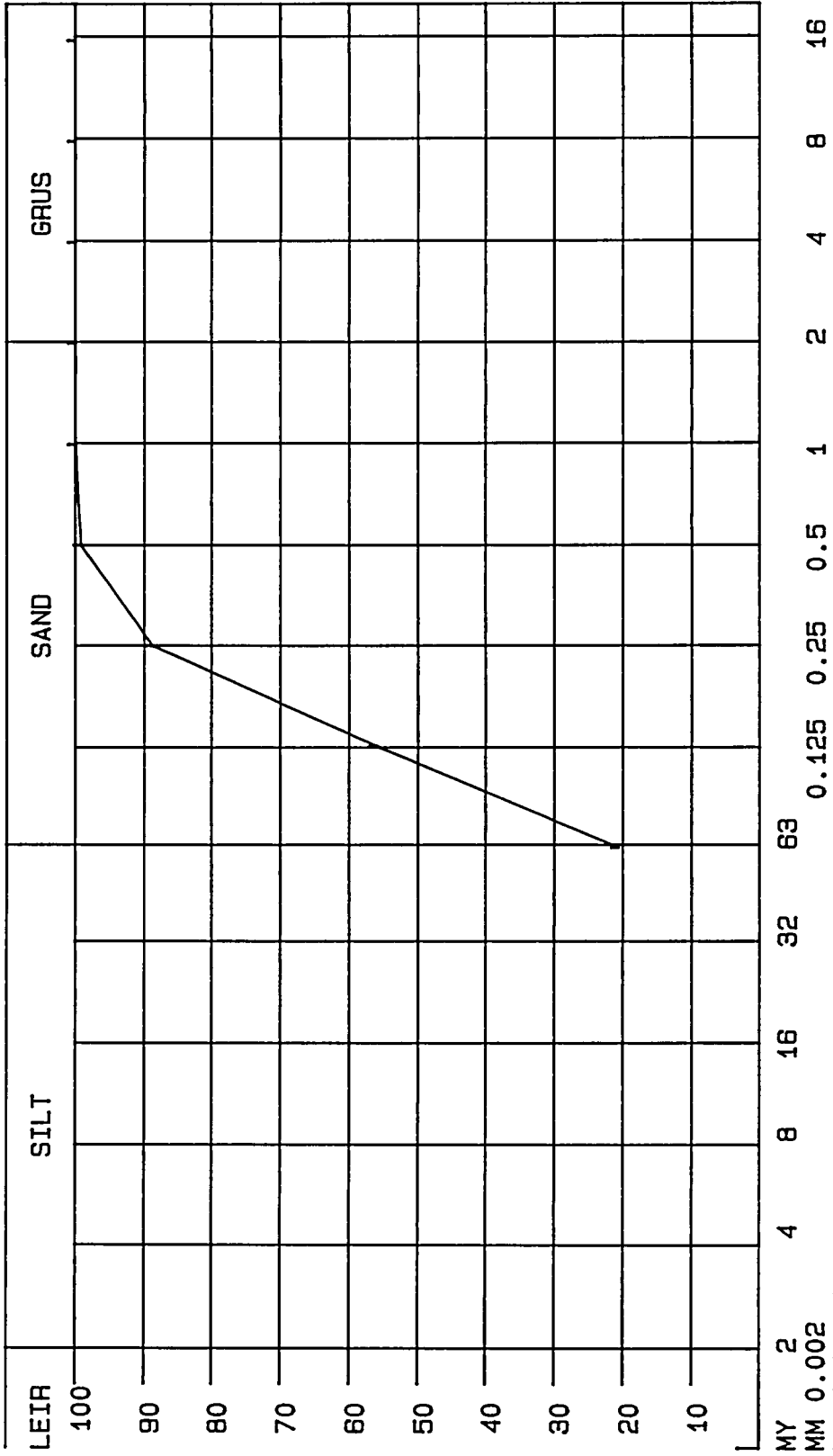
KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



MY 2 4 8 16 32 63 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16  
 MM 0.002  
 KORNFORDDELINGSKURVE  
 ..... 860458 860459  
 UTM X 99 99 UTM Y 101 101  
 Berdalen, borpkt. 6, dyp 1,5 - 2,5 m  
 " " " 2,5 - 3,5 m

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

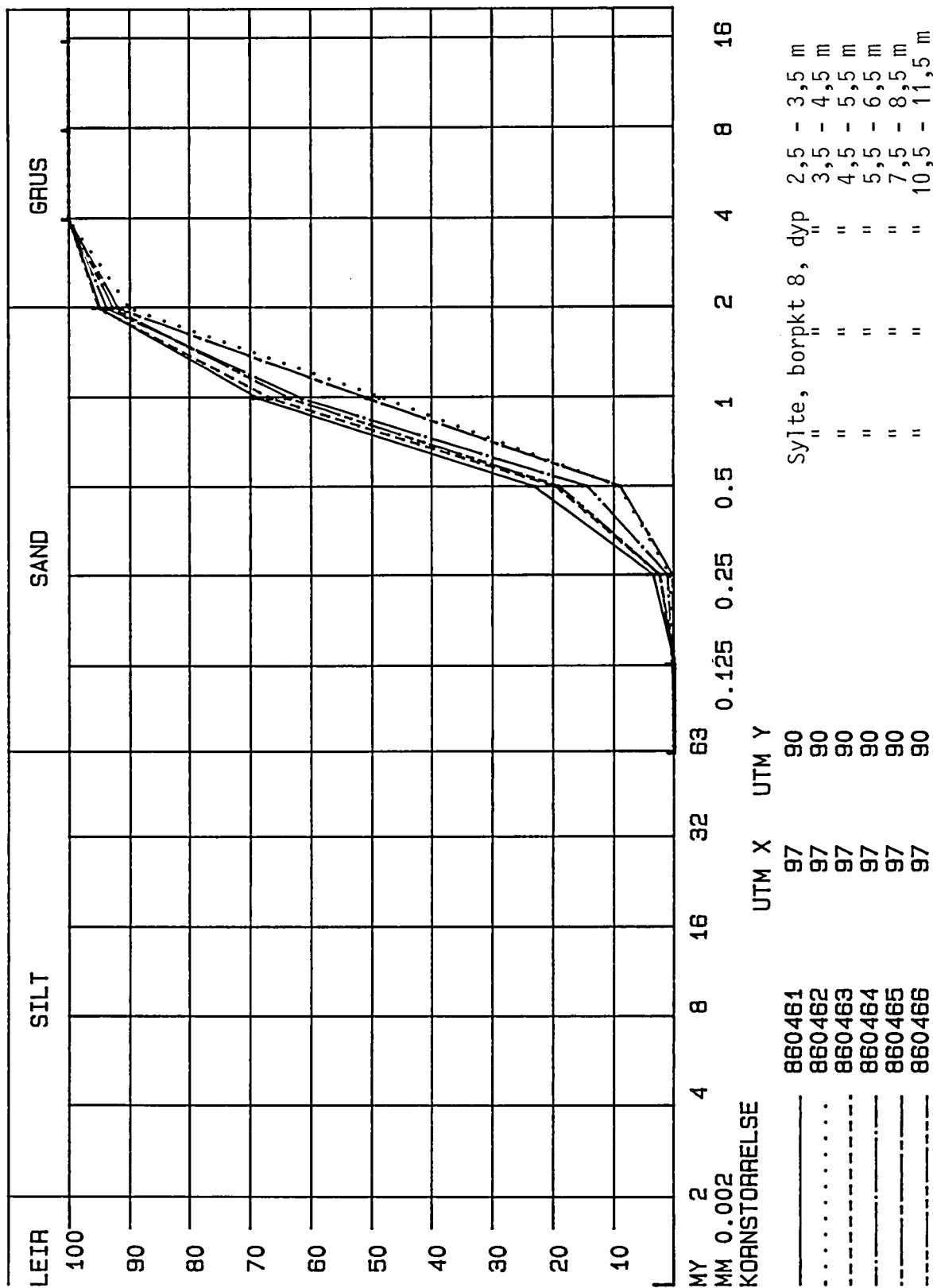
KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



MY 2 4 8 16 32 63 105  
 MM 0.002 0.0075 0.025 0.075 0.25 0.5 1 2 4 8 16  
 KORNFORDDELINGSKURVE UTM X 97 UTM Y 105  
 \_\_\_\_\_ 860460 Berdalen, porpkt. 7, dyp 2,5 - 3,5 m

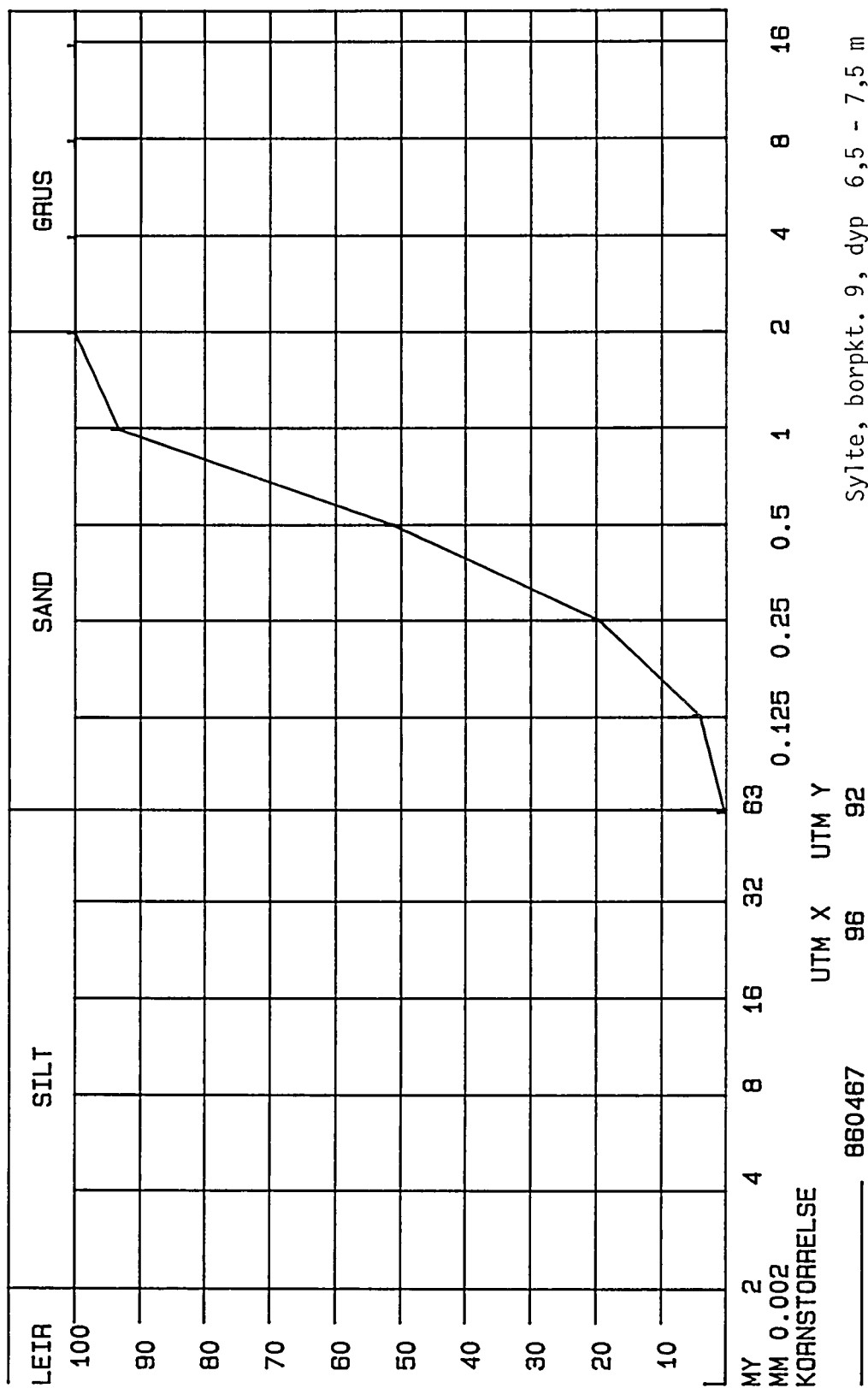
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194

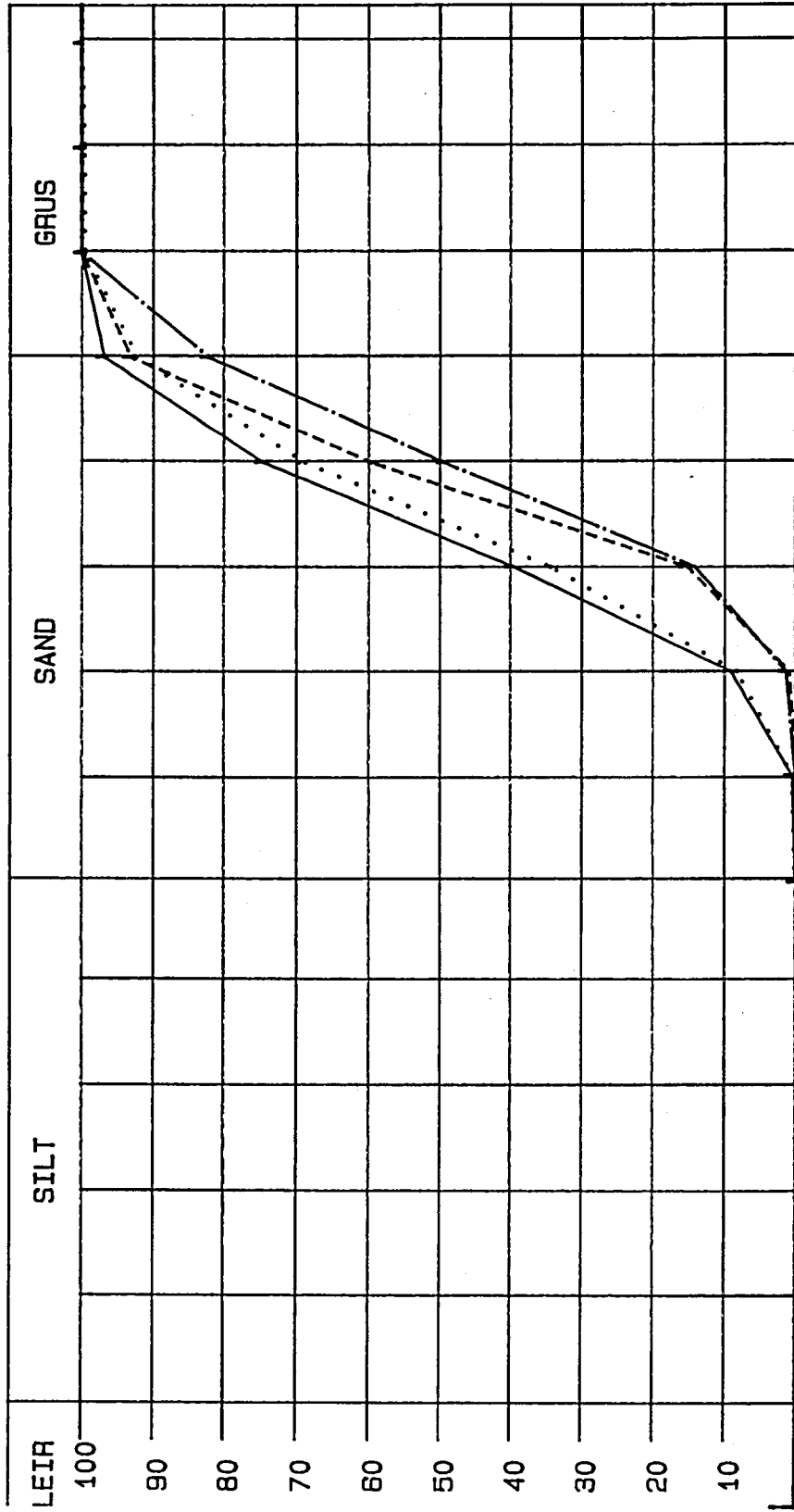






NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

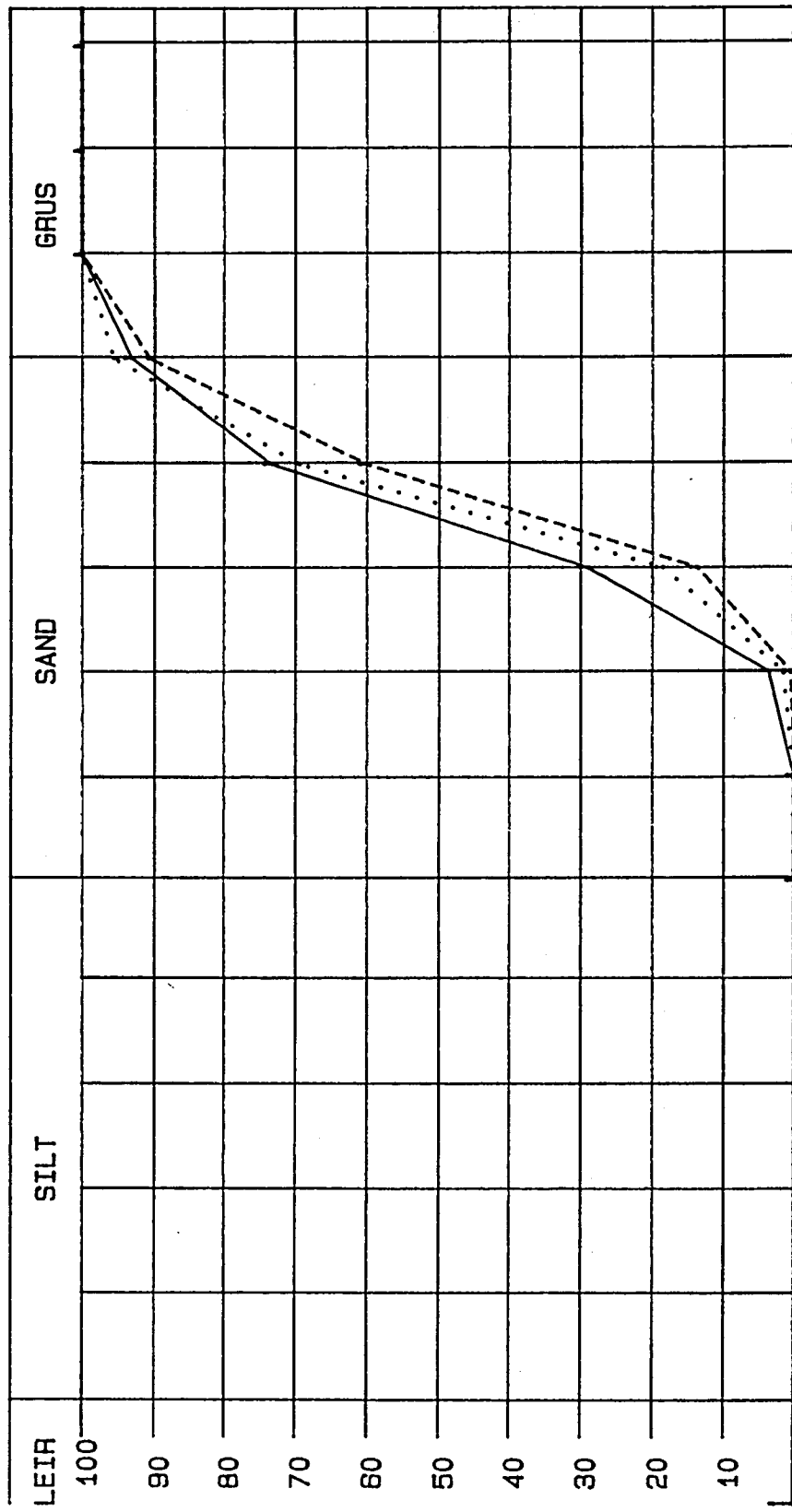
KORNFORDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



| MY            | 2      | 4                                  | 8 | 16 | 32 | 63 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |  |
|---------------|--------|------------------------------------|---|----|----|----|-------|------|-----|---|---|---|---|----|--|
| MM            | 0.002  |                                    |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
| KORNSTØRRELSE |        |                                    |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
| -----         | 870080 | 0                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0     | 0    | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |  |
| .....         | 870081 | 0                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0     | 0    | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |  |
| -----         | 870082 | 0                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0     | 0    | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |  |
| .....         | 870083 | 0                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0     | 0    | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |  |
|               |        | UTM X UTM Y                        |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
|               |        | Sylte, borpkt. 14, dyp 4,0 - 5,0 m |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
|               |        | " " " 7,0 - 8,0 m                  |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
|               |        | " " " 10,0 - 11,0 m                |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |
|               |        | " " " 13,0 - 14,0 m                |   |    |    |    |       |      |     |   |   |   |   |    |  |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDDELINGSKURVE  
 VALLDAL 13194



MY 2 4 8 16 32 63  
 MM 0.002  
 KORNFORDDELINGSKURVE

UTM X UTM Y  
 0 0  
 0 0  
 0 0

Sylte, borpkt. 15, dyp 4,0 - 5,0 m  
 " " 8,0 - 9,0 m  
 " " 11,0 - 12,0 m

GRUS SAND SILT LEIR

VEDLEGG III-d

POSTUTTAK OSLO 1, TLF. (02) 35 60 20

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHSTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
NORDDAL KOMMUNE  
.....  
6210 VALLDAL  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTTEST

DERES REF: .  
SIFF'S REF: K86F00015/9310

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MYKLEBUST 5 METERS DYP, BORPKT. 1  
PRØVESTED: 1/

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | < 5          | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 65           | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 1.74         | -                          |
| PH                    | -        | 5.9          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.08         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 2.5          | < 3                        |
| KALSIUM               | MG CA/L  | 1.0          | < 35                       |
| MAGNESIUM             | MG MG/L  | 0.30         | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 5.8          | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | 0.12         | < 0.1                      |
| AMMONIUM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 0.10         | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 1.1          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 2.0          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHLESTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
NORDDAL KOMMUNE  
.....  
6210 VALLDAL  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: -  
SIFF'S REF: K86F00016/9311

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MYKLEBUST      11 METERS DYP, BORPKT. 1  
PRØVESTED: 2, SANDSPISS

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN. KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|-----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                             |
| LUKT/SMÅK             | -        |              |                             |
| FARGETALL             | MG PT/L  | 10           | < 15                        |
| TURBIDITET            | FTU      | 26           | < 1                         |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 2.14         | -                           |
| PH                    | -        | 6.0          | 8.0-8.5                     |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.07         | -                           |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 0.6          | < 3                         |
| KALSIVM               | MG CA/L  | 1.5          | < 35                        |
| MAGNESIVM             | MG MG/L  | 0.40         | < 10                        |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.59         | < 0.2                       |
| MANGAN                | MG MN/L  | < 0.02       | < 0.1                       |
| AMMONIVM              | MG N/L   | 0.10         | < 0.08                      |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                      |
| NITRAT                | MG N/L   | 0.20         | < 2.5                       |
| KLORID                | MG CL/L  | 1.8          | <100                        |
| SULFAT                | MG SO4/L | 3.0          | <100                        |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                       |

----- F Ø R K L Å R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
NORDDAL KOMMUNE  
.....  
6210 VALLDAL  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: .  
SIFF'S REF: K86F00017/9312

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: HEGGEN 7 METERS DYP, BORPKT. 3  
PRØVESTED: 3, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | < 5          | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 5.0          | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 4.89         | -                          |
| PH                    | -        | 6.1          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.23         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 0.8          | < 3                        |
| KALSIVM               | MG CA/L  | 4.5          | < 35                       |
| MAGNESIVM             | MG MG/L  | 0.70         | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.82         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | < 0.02       | < 0.1                      |
| AMMONIVM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 0.24         | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 3.3          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 5.0          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHSTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
NORDDAL KOMMUNE  
.....  
6210 VALLDAL  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: -  
SIFF'S REF: K86F00018/9313

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: HEGGEN      6 METERS DYP, BORPKT. 4  
PRØVESTED: 4, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | < 5          | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 4.5          | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 2.43         | -                          |
| PH                    | -        | 6.2          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.09         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 1.0          | < 3                        |
| KALSIVM               | MG CA/L  | 1.5          | < 35                       |
| MAGNESIVM             | MG MG/L  | 0.30         | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.89         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | 0.05         | < 0.1                      |
| AMMONIVM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 0.17         | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 1.2          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 4.0          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER



SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHSTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
 OSLO, DEN:  
 SIFF'S JNR.:

.....  
 9597  
 . NORDDAL KOMMUNE  
 .  
 .  
 . 6210 VALLDAL  
 .  
 .....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: .  
 SIFF'S REF: K86X00640/9314

PRØVE TATT:  
 PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MURI 7 METERS DYP, BORPKT. 8  
 PRØVESTED: 5, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | 12           | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 0.80         | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 12.4         | -                          |
| PH                    | -        | 6.3          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.18         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 1.0          | < 3                        |
| KALSIUM               | MG CA/L  | 4.0          | < 35                       |
| MAGNESIUM             | MG MG/L  | 2.0          | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.08         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | 0.02         | < 0.1                      |
| AMMONIUM              | MG N/L   | 0.005        | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 1.4          | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 24           | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 5.5          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |
| NATRIUM               | MG NA/L  | 14.2         | -                          |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

POSTUTTAK OSLO 1, TLF. (02) 35 60 20

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHLESTRØM

UTSKRIFTS DATO: 260886  
 OSLO, DEN:  
 SIFF'S JNR.:

.....  
 .9597  
 . NORDDAL KOMMUNE  
 .  
 .  
 . 6210 VALLDAL  
 .  
 .....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: .  
 SIFF'S REF: K86X00641/9315

PRØVE TATT:  
 PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MURI 9 METERS DYP, BORPKT. 8  
 PRØVESTED: 6, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | 5            | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 2.5          | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 67.2         | -                          |
| PH                    | -        | 6.4          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.25         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 1.0          | < 3                        |
| KALSIVM               | MG CA/L  | 7.5          | < 35                       |
| MAGNESIVM             | MG MG/L  | 10.7         | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.17         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | 0.04         | < 0.1                      |
| AMMONIVM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 1.6          | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 172          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 26.0         | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |
| NATRIIVM              | MG NA/L  | 100          | -                          |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

S T A T E N S   I N S T I T U T T   F O R   F O L K E H E L S E

POSTUTTAK OSLO 1, TLF. (02) 35 60 20

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHLESTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
-   NORDDAL KOMMUNE  
.....  
6210 VALLDAL  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: .  
SIFF'S REF: K86X00642/9316

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MURI      11 METERS DYP , BORPKT. 8  
PRØVESTED: 7, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | < 5          | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 4.8          | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 297          | -                          |
| PH                    | -        | 6.7          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.51         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 0.5          | < 3                        |
| KALSIUM               | MG CA/L  | 24           | < 35                       |
| MAGNESIUM             | MG MG/L  | 45           | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.26         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | < 0.02       | < 0.1                      |
| AMMONIUM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 1.2          | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 880          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 118          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |
| NATRIUM               | MG NA/L  | 490          | -                          |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

POSTUTTAK OSLO 1, TLF. (02) 35 60 20

SAKSBEHANDLER: BJØRN KIHLESTRØM

UTSKRIFTSDATO: 260886  
OSLO, DEN:  
SIFF'S JNR.:

.....  
9597  
-    NORDDAL KOMMUNE  
-  
-  
-    6210 VALLDAL  
-  
.....

FYSIKALSK-KJEMISK ANALYSEATTEST

DERES REF: .  
SIFF'S REF: K86X00643/9317

PRØVE TATT:  
PRØVE ANKOM: 140786

PRØVE FRA: MURI      13 METERS DYP, BORPKT. 8  
PRØVESTED: 8, -

|                       | ENHET    | RESULTAT     | GEN.KRAV TIL<br>DRIKKEVANN |
|-----------------------|----------|--------------|----------------------------|
| UTSEENDE              | -        | KLART        |                            |
| LUKT/SMAK             | -        |              |                            |
| FARGETALL             | MG PT/L  | < 5          | < 15                       |
| TURBIDITET            | FTU      | 0.80         | < 1                        |
| KONDUKTIVITET, 25°C   | MS/M     | 315          | -                          |
| PH                    | -        | 6.8          | 8.0-8.5                    |
| TOTALALKALITET        | MMOL/L   | 0.59         | -                          |
| ORGANISK KARBON (TOC) | MG C/L   | 0.7          | < 3                        |
| KALSIVM               | MG CA/L  | 22           | < 35                       |
| MAGNESIVM             | MG MG/L  | 47           | < 10                       |
| JERN                  | MG FE/L  | 0.08         | < 0.2                      |
| MANGAN                | MG MN/L  | < 0.02       | < 0.1                      |
| AMMONIVM              | MG N/L   | < 0.005      | < 0.08                     |
| NITRITT               | MG N/L   | IKKE BESTEMT | < 0.05                     |
| NITRAT                | MG N/L   | 1.1          | < 2.5                      |
| KLORID                | MG CL/L  | 910          | <100                       |
| SULFAT                | MG SO4/L | 130          | <100                       |
| FLUORID               | MG F/L   | < 0.1        | < 1.5                      |
| NATRIUM               | MG NA/L  | 530          | -                          |

----- F O R K L A R I N G E R -----  
 MG---/L = MILLIGRAM PR. LITER      ML---/L = MILLILITER PR. LITER  
 MMOL/L = MILLIMOL PR. LITER      FTU = FORMAZIN TURBIDITY UNITS  
 UG---/L = MIKROGRAM PR. LITER      MEKV/L = MILLIEKVIVALENTER PR. LITER  
 MS/M = MILLISIEMENS PR. M      GR C = GRADER CELSIUS  
 NM = NANOMETER

VANNPRØVER VALLDAL 16/12-86

|             |             | (ppb)          | (ppm)           | (ppm)                        | (ppm)                         | (ppb)           |
|-------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|
|             |             | F <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Br <sup>-</sup> |
| Borpunkt 13 | 4,5-5,5 m   | <20            | 16              | 11                           | 5,9                           | <20             |
|             | 6,5-7,5 m   | <20            | 15              | 14                           | 5,9                           | 32              |
|             | 8,5-9,5 m   | <20            | 18              | 12                           | 8,4                           | 50              |
|             | 10,5-11,5 m | <20            | 27              | 11                           | 7,7                           | 53              |
| Borpunkt 14 | 4-5 m       | 55             | 8,7             | 6,5                          | 4,5                           | <20             |
|             | 7-8 m       | 71             | 8,7             | 7,3                          | 3,8                           | 45              |
|             | 10-11 m     | 35             | 6,4             | 7,1                          | 6,5                           | <20             |
|             | 13-14 m     | 25             | 4,7             | 3,7                          | 5,0                           | <20             |
| Borpunkt 15 | 4-5 m       | 53             | 11              | 25                           | 8,3                           | 25              |
|             | 8-9 m       | 32             | 2,2             | 2,3                          | 3,9                           | <20             |
|             | 11-12 m     | 35             | 2,4             | 5,4                          | 3,0                           | <20             |
| Dubletter : |             |                |                 |                              |                               |                 |
| Borpunkt 13 | 10,5-11,5 m | <20            | 27              | 11                           | 7,7                           | 53              |
|             |             | <20            | 28              | 11                           | 7,3                           | 67              |
| Borpunkt 14 | 13-14 m     | 25             | 4,7             | 3,7                          | 5,0                           | <20             |
|             |             | 46             | 4,9             | 4,3                          | 5,1                           | <20             |

VANNPRØVER VALLDAL 170/86

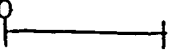
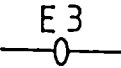




|             |             | (ppm) | (ppb) | (ppb) | (ppb) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppb) | (ppb) | (ppb) | (ppb) |
|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |             | Si    | Al    | Fe    | Ti    | Mg    | Ca    | Na    | K     | Mn    | Cu    | Zn    | Sr    |
| Borpunkt 13 | 4,5-5,5 m   | 3,85  | <100  | 36    | <4,0  | 0,70  | 1,24  | 15,1  | 1,24  | <50   | 3,3   | 15,6  | 7,6   |
|             | 6,5-7,5 m   | 3,93  | <100  | 89    | 4,3   | 0,82  | 1,14  | 14,8  | 1,29  | <50   | 2,6   | <6,0  | 6,5   |
|             | 8,5-9,5 m   | 3,91  | 163,5 | 198   | 9,2   | 0,59  | 0,61  | 18,6  | 1,31  | <50   | 4,2   | <6,0  | 4,9   |
|             | 10,5-11,5 m | 4,03  | 261   | 432   | 12,9  | 0,53  | 0,51  | 22,8  | 1,52  | <50   | 5,5   | 9,0   | 5,1   |
| Borpunkt 14 | 4-5 m       | 3,29  | <100  | 131   | <4,0  | 0,88  | 5,16  | 3,3   | 1,65  | <50   | 6,2   | 7,0   | 50    |
|             | 7-8 m       | 3,22  | 181   | 78    | <4,0  | 0,89  | 5,16  | 3,4   | 1,27  | <50   | 8,4   | 9,3   | 43,8  |
|             | 10-11 m     | 3,55  | <100  | 78    | <4,0  | 0,97  | 6,02  | 3,08  | 1,28  | <50   | 5,5   | <6,0  | 46,6  |
|             | 13-14 m     | 2,88  | <100  | 36    | <4,0  | 0,54  | 3,63  | 3,10  | 0,80  | <50   | 5,5   | 6,8   | 50,0  |
| Borpunkt 15 | 4-5 m       | 3,77  | 432   | 276   | 15,1  | 1,74  | 10,9  | 3,70  | 2,63  | <50   | 9,7   | 7,8   | 119,2 |
|             | 8-9 m       | 2,18  | <100  | 22    | <4,0  | 0,38  | 1,78  | 1,80  | 0,81  | <50   | 2,6   | <6,0  | 14,9  |
|             | 11-12 m     | 1,98  | <100  | 22    | <4,0  | 0,49  | 2,33  | 1,80  | 0,89  | <50   | 5,5   | <6,0  | 18,7  |
| Dubletter:  |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Borpunkt 13 | 10,5-11,5 m | 3,87  | 272   | 454   | 15,1  | 0,54  | 0,49  | 22,5  | 1,5   | <50   | 4,0   | <6,0  | 4,9   |
|             |             | 4,03  | 261   | 432   | 12,9  | 0,53  | 0,51  | 22,8  | 1,52  | <50   | 5,5   | 9,0   | 5,1   |
| Borpunkt 14 | 13-14 m     | 3,08  | <100  | 31    | <4,0  | 0,54  | 3,65  | 3,20  | 0,59  | <50   | 9,2   | <6,0  | 26,8  |
|             |             | 2,88  | <100  | 36    | <4,0  | 0,54  | 3,63  | 3,10  | 0,80  | <50   | 5,5   | 6,8   | 50,0  |

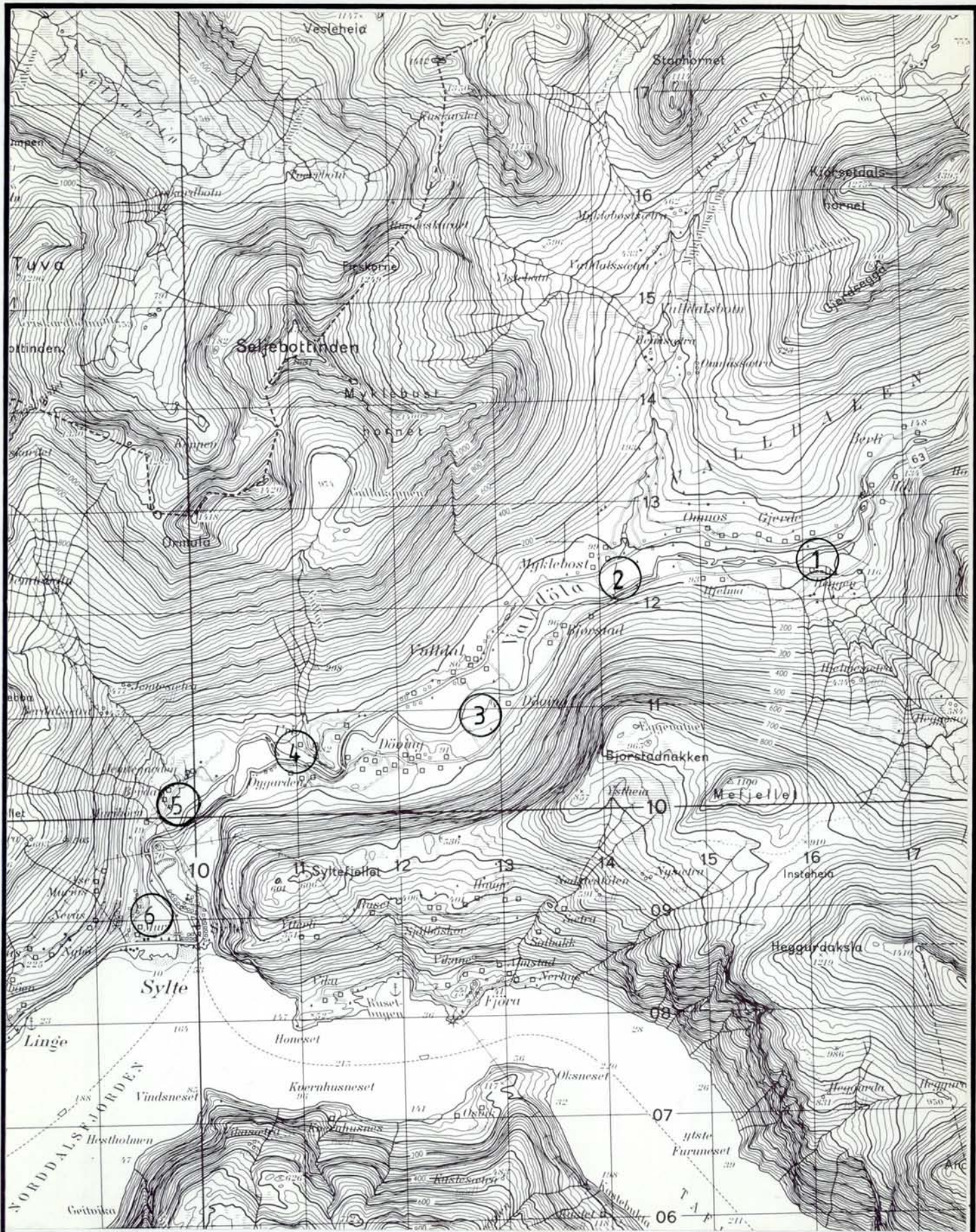
## KARTBILAG

Oversikt

|           |                                                                       |                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| 86.154-01 | VALLDAL, Lokalitetskart                                               | (M 1 : 50 000) |
| -02       | HEGGEN, Utførte målinger                                              | (M 1 : 5 000)  |
| -03       | HEGGEN, Anbefalt brønnplassering                                      | ( " )          |
| -04       | MYKLEBOST - OMNOS, Utførte målinger                                   | ( " )          |
| -05       | DØVING, Utførte målinger                                              | ( " )          |
| -06       | URI, Utførte målinger                                                 | ( " )          |
| -07       | BERDALEN - JAMTEGARDEN, Utførte målinger                              | ( " )          |
| -08       | SYLTE, Utførte målinger                                               | ( " )          |
| -09       | SYLTE, Anbefalt brønnplassering                                       | ( " )          |
| -10       | HEGGEN OG MYKLEBOST - OMNOS,<br>Refraksjonsseismikk, Tolkede profiler | (M 1 : 1000)   |

TEGNFORKLARING TIL KARTENE

|      |                                                                                     |                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| PR.2 |  | Seismisk profil (med startpunkt 0)                                           |
|      |  | Vertikal elektrisk sondering (sonderingspunkt og retning av elektrodeutlegg) |
|      |  | Sonderboring (Pionjär)                                                       |
|      |  | Sonderboring (Borro-rigg) og undersøkelsesbrønn                              |
|      |  | Fjellblotning                                                                |
|      |  | Område for anbefalt brønnplassering ved evt. grunnvannsuttak                 |



NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, LOKALITETSKART  
**VALLDAL**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

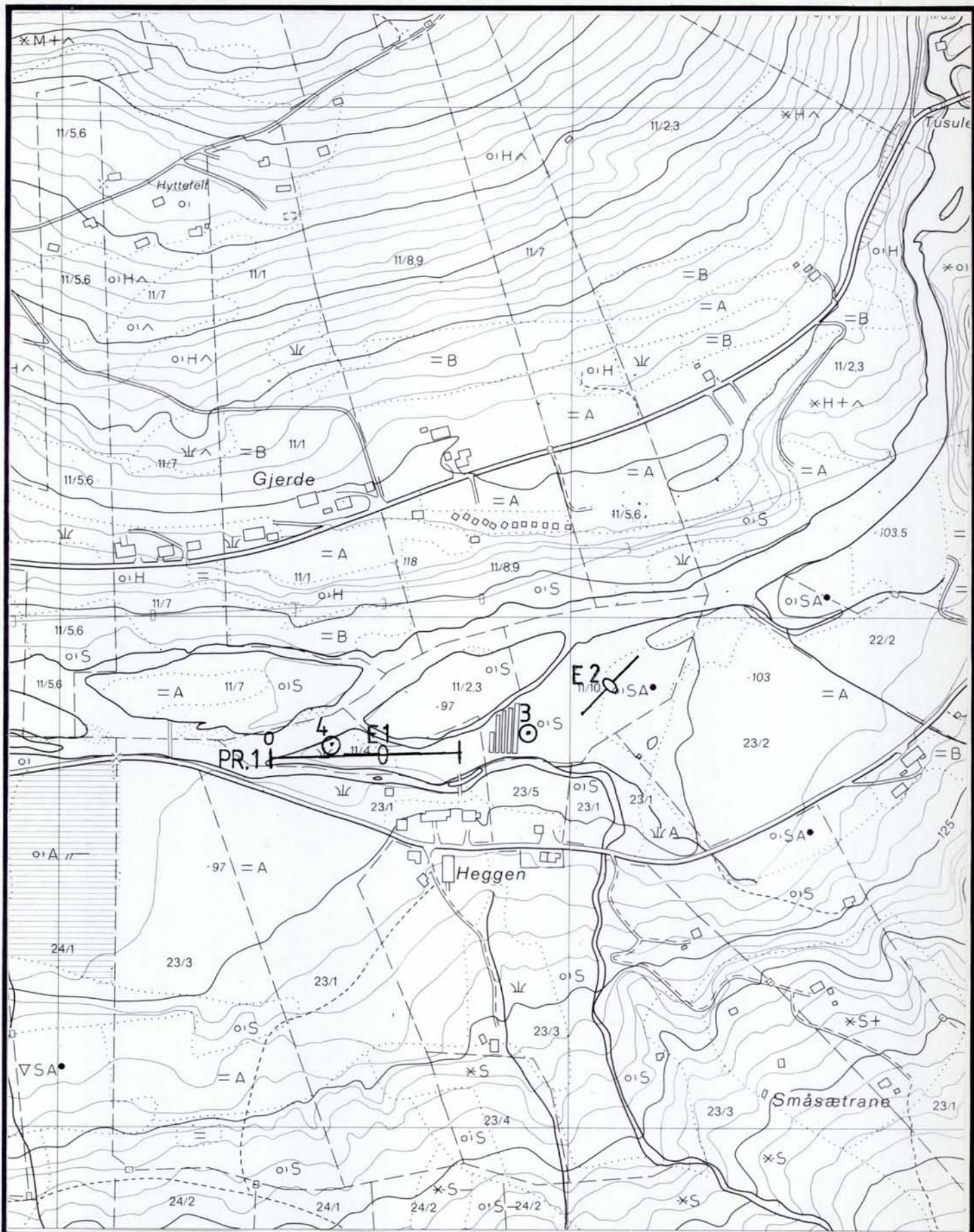
|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| MÅLESTOKK<br>1:50000 | MÅLT J.T.N. J.F.T MAI-JULI-86 |
|                      | TEGN                          |
|                      | TRAC                          |
|                      | KFR.                          |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 86.154-01

KARTBLAD NR.  
 1319 IV





NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, UTFØRTE MÅLINGER  
**HEGGEN**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

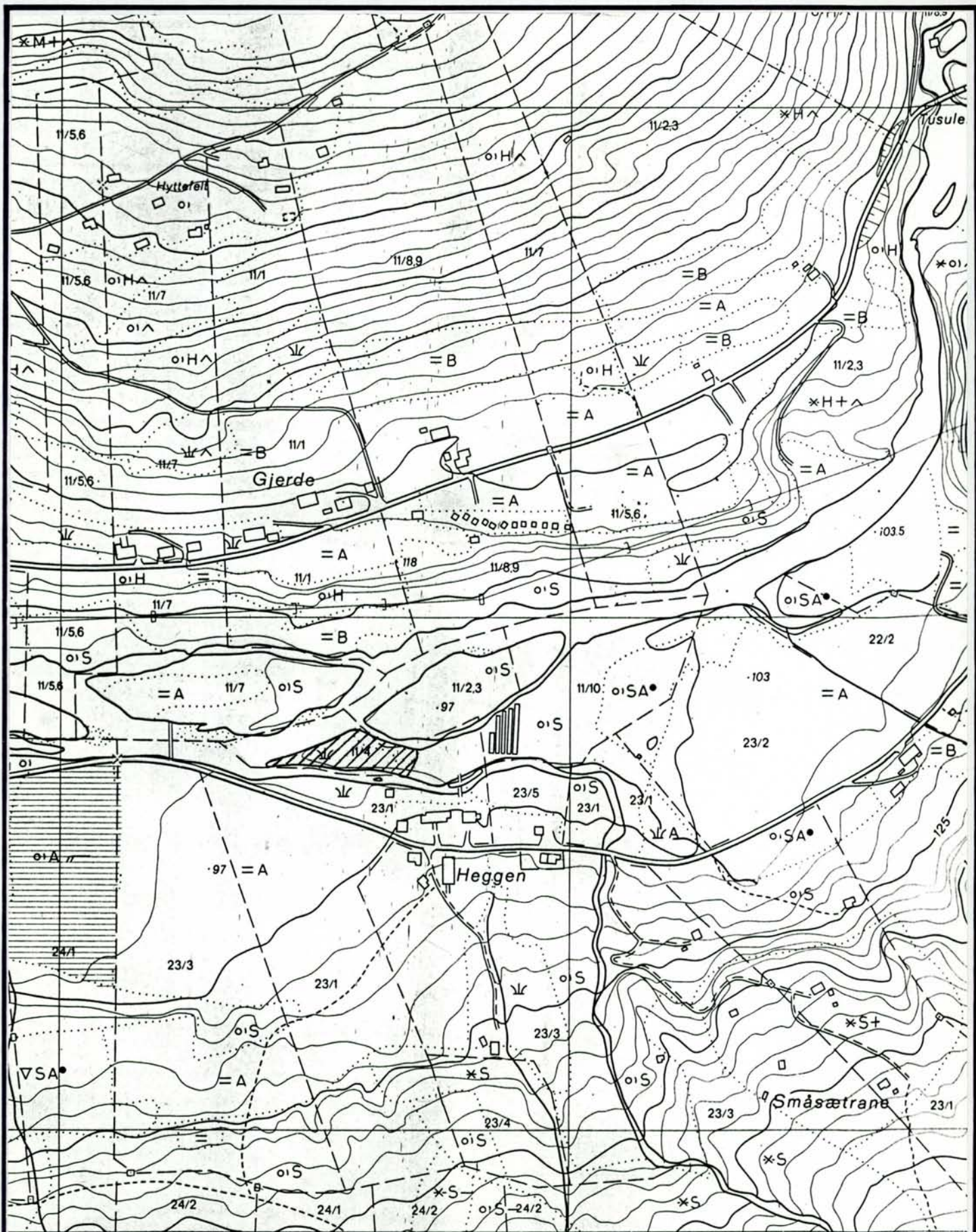
|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| MÅLESTOKK | MÅLT J.T.N, J.FT MAI-JULI-86 |
|           | TEGN                         |
|           | TRAC                         |
| 1:5000    | KFR.                         |

ØK. KARTBLAD BE 101-5-2

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
**86.154-02**

KARTBLAD NR.  
**1319 IV**



NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, ANBEFALT BRØNNPLASSERING  
**HEGGEN**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

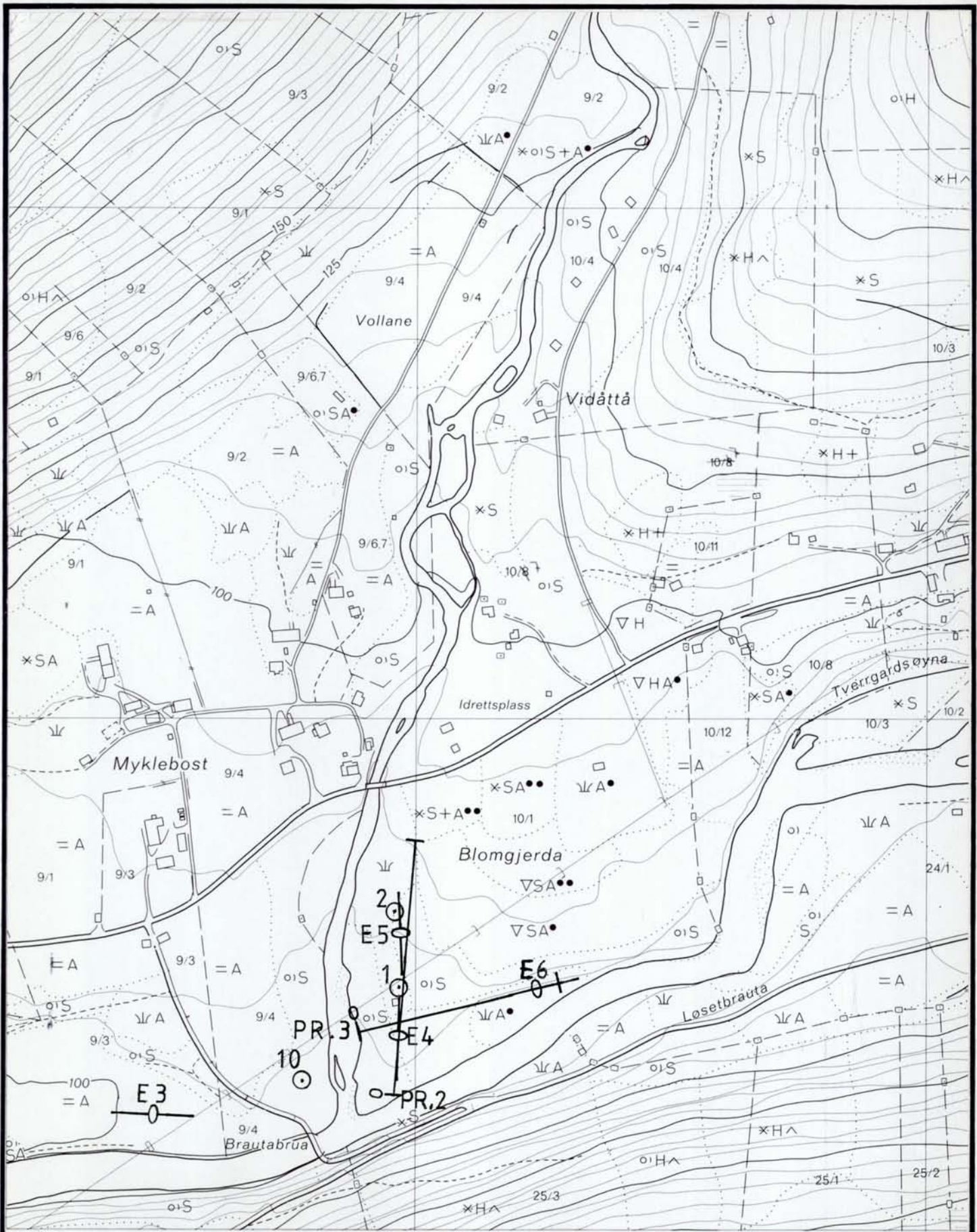
|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| MÅLESTOKK<br>1:5000 | MÅLT J.T.N. J.FT MAI-JULI-86 |
|                     | TEGN                         |
|                     | TRAC                         |
|                     | KFR.                         |

ØK. KARTBLAD BE 101-5-2

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHËIM

TEGNING NR.  
 86.154-03

KARTBLAD NR.  
 1319 IV

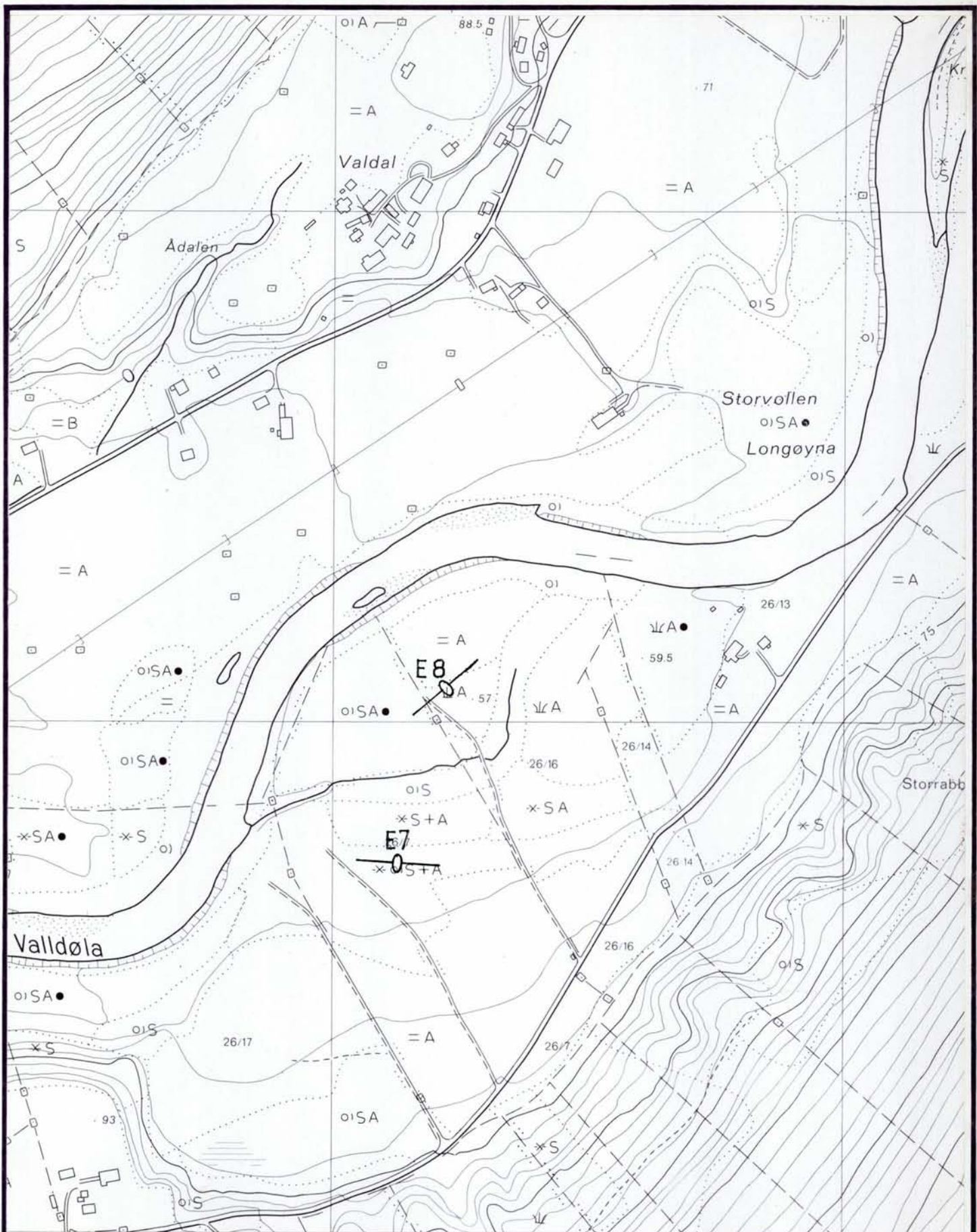


NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, UTFØRTE MÅLINGER  
 MYKLEBOST-OMNOS  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| MÅLESTOKK<br>1:5000     | MÅLT J.T.N, J.F.T MAI-JULI-86 |
|                         | TEGN                          |
|                         | TRAC                          |
|                         | KFR.                          |
| ØK. KARTBLAD BE 101-5-2 |                               |

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| TEGNING NR.<br>86.154-04 | KARTBLAD NR.<br>1319 IV |
|--------------------------|-------------------------|



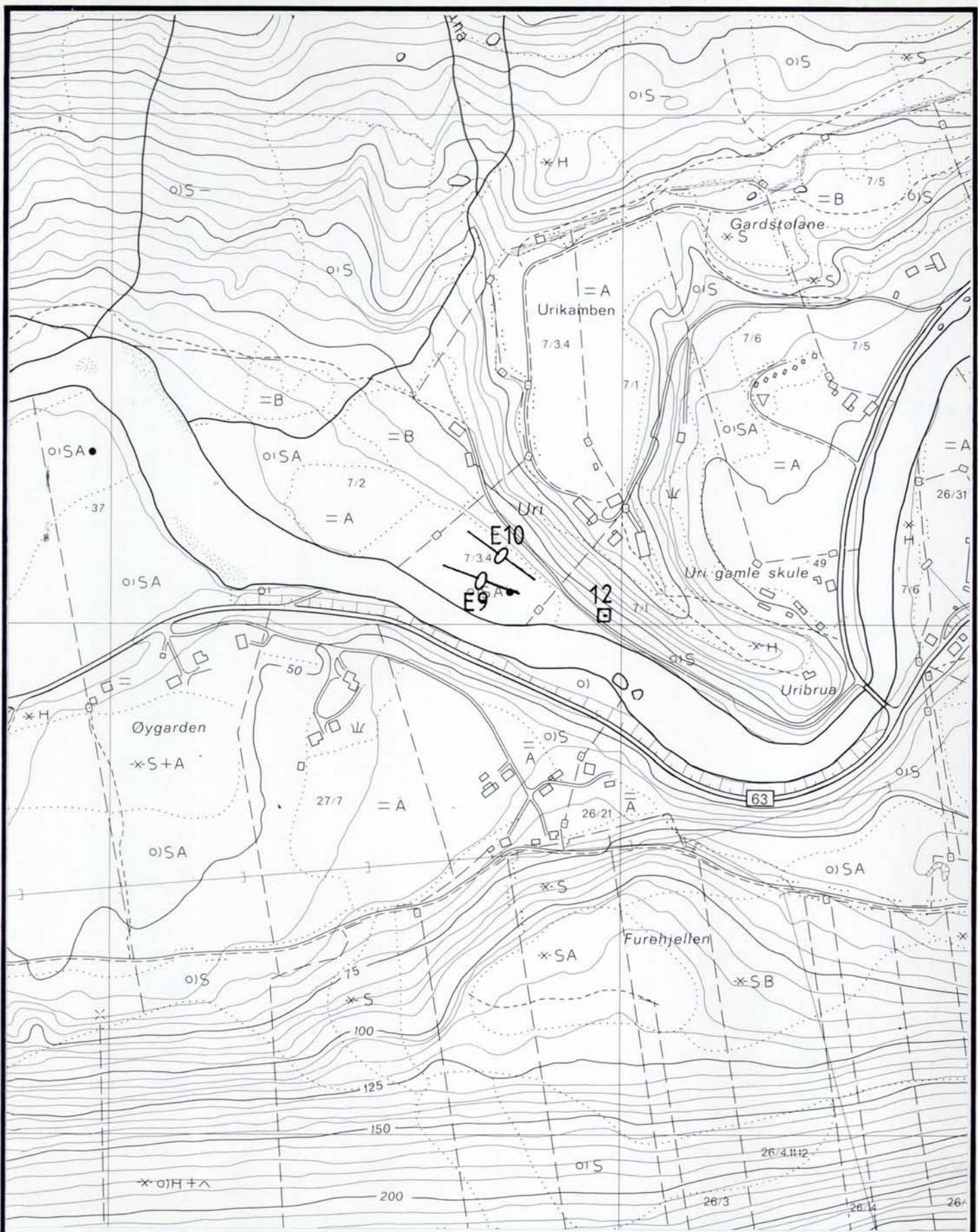
NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, UTFØRTE MÅLINGER  
**DØVING**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

|                            |                   |             |
|----------------------------|-------------------|-------------|
| MÅLESTOKK<br><b>1:5000</b> | MÅLT J.T.N, J.F.T | MAI-JULI-86 |
|                            | TEGN              |             |
|                            | TRAC              |             |
|                            | KFR.              |             |

ØK. KARTBLAD BE 101-5-3

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| TEGNING NR.<br><b>86.154-05</b> | KARTBLAD NR.<br><b>1319 IV</b> |
|---------------------------------|--------------------------------|



NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, UTFØRTE MÅLINGER  
**URI**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

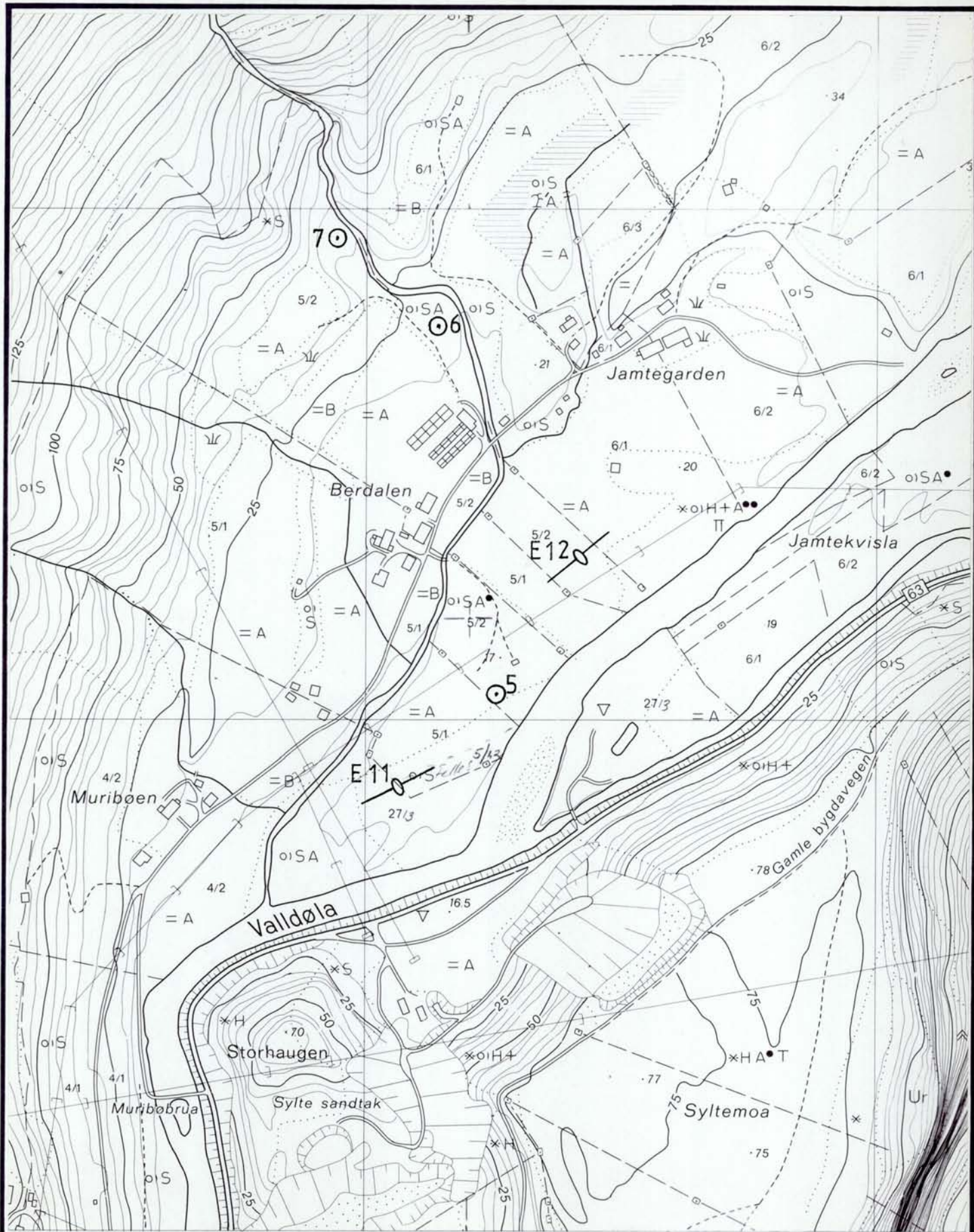
|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| MÅLESTOKK<br><b>1:5000</b> | MÅLT J.T.N, J.F.T MAI-JULI-86 |
|                            | TEGN                          |
|                            | TRAC                          |
|                            | KFR.                          |

ØK. KARTBLAD BE 101-5-3

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
**86.154-06**

KARTBLAD NR.  
**1319 IV**



NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, UTFØRTE MÅLINGER  
**BERDALEN-JAMTEGARDEN**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

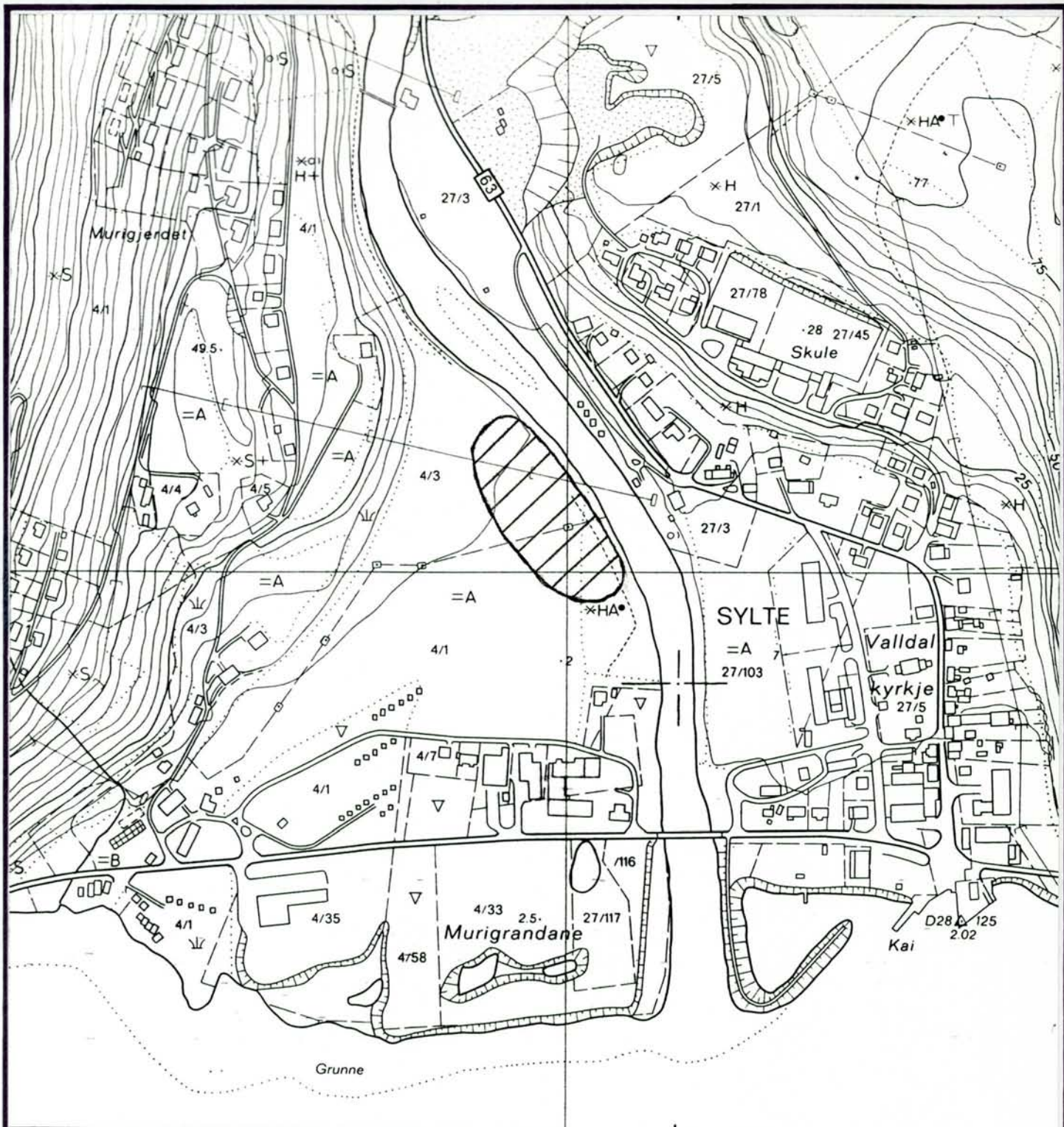
|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| MÅLESTOKK<br>1:5000 | MÅLT J.T.N, J.FT MAI-JULI-86 |
|                     | TEGN                         |
|                     | TRAC                         |
|                     | KFR.                         |

ØK. KARTBLAD BD 101-5-4

TEGNING NR.  
**86.154-07**

KARTBLAD NR.  
**1319 IV**





NGU-NORDDAL KOMMUNE, TEKNISK ETAT  
 GRUNNVANNSUNDERSØKELSE, ANBEFALT BRØNNPLASSERING  
**SYLTE**  
 NORDDAL KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK  
**1:5000**

TEGNING NR.  
**86.154-09**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| MÅLT J.T.N. J.F.T | MAI-JULI-86 |
| TEGN              |             |
| TRAC              |             |
| KFR.              |             |

KARTBLAD NR.  
**1319 IV**

ØK. KARTBLAD BD 100-5-2