

Hellendøren.

38

Nr 38
A grunnarbeid

1 3 0 2 7

MILJØVERNDEPARTEMENTET

RENSEANLEGG REMMENBEKKEN, HALDEN

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK VURDERING

16. mai 1974

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF,
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL

1 3 0 2 7

MILJØVERNDEPARTEMENTET

RENSEANLEGG REMMENBEKKEN, HALDEN

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK VURDERING

16. mai 1974

INNHOLDSFORTEGNELSE:

A. INNLEDNING	Side 3
B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET	" 3
C. GRUNNFORHOLD	" 3
D. FUNDAMENTERING	" 4
E. UTGRAVING	" 5
F. SLUTTBEMERKNING	" 6

TEGNINGER:

13027-0	Oversiktskart	
-1	Borplan	(løs i lomme)
-10	Prøveserie I	
-11	" II	
-12	Skovling 2	
-41	Siktekurver Pr. I	
-42	" " II	
-100	Profil A-A	
-101	" B-B	

Bilag 4000-1 og -2.

Overingeniør: A.G. Øverland
Gruppeleder: O. Bjølgerud
Saksbehandler: A.S. Simonsen/ÅS

A. INNLEDNING.

Miljøverndepartementet planlegger å bygge et hovedrenseanlegg i Halden.

Østlandskonsult A/S er ansvarlig for totalprosjektering av anlegget. Vårt firma har fått i oppdrag å utføre orienterende grunnundersøkelser på en tomt mellom Tista og Remmenbekken like syd for NSB's område, kfr. oversiktskart, tegning nr. 13027-0.

Den foreliggende rapport inneholder resultatet av undersøkelsen samt en geoteknisk vurdering av prosjektet.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

Arbeidet i marken har bestått av 4 trykkdreiesonderinger og 2 stk. dreieboringer til 25 - 35 m for å få en orientering om løsmassenes art og relative lagringsfasthet. Det er i tillegg tatt 2 prøveserier og 2 skovlinger for laboratoriebestemmelse av løsmassenes geotekniske egenskaper.

Grunnvannstanden er observert i skovlede borhull.

Vi viser til bilag 4000-1 og -2 for nærmere beskrivelse av utstyr, undersøkelsesmetoder og fremstilling av resultatene.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultatet av undersøkelsene er vist i plan og profil på tegning nr. 13027-1,-100 og -101. Detaljerte geotekniske data fra prøveseriene er vist på tegning nr. 13027-10,-11,-12,-41 og -42.

Tomten ligger på et relativt flatt område syd for jernbanelinjen mellom utløpet av Remmenbekken og Tista. Området benyttes idag delvis til lagring av trelast. Terrenget varierer mellom ca. kote 1.5 og 2.0. I nord mot jernbanen stiger det opp til ca. kote 5.0.

De utførte sonderboringene viser at grunnforholdene er jevne med løst til middels fast lagrede masser ned til 25 - 30 m dybde, hvor boringene ble avsluttet uten å treffe på fjell eller fast grunn.

De opptatte prøver viser at grunnen øverst består av et ca. 0.5 m tykt lag av uren finsand og stedvis fylling av sand og tildels bark. Herunder er det registrert vekslende lag av uren sand, finsand og silt til ca. 15 m dybde.

Massenes organiske innhold er 1-3%, og porøsiteten ca. 40-50%, tilsvarende relativt kompressible masser.

Kornfordelingsanalyser, tegning nr. 13027-41 og -42, viser at massene er forholdsvis ensgraderte. Selv om siktekurvene for prøver i øvre lag har et begrenset finstoffinnhold må massene betegnes som telefarlige.

Grunnvannstanden er målt i et skovlhull (boring nr. 1) og ved prøveseriene og ligger 1 - 1.7 m under terreng (kote 0.1 - 0.9). Det ventes at grunnvannstanden vil korrespondere omtrent med vannstanden i Iddefjorden. Mindre variasjoner avhengig av nedbørsforholdene må også påventes.

D. FUNDAMENTERING.

Forprosjektet omfatter et anlegg i en og delvis to etasjer med tilhørende sedimenteringsbassenger. Dybdene i for- og ettersedimenteringsbassengene varierer henholdsvis fra 2.5 til 3.5 m og 4 til 5 m. På enkelte partier kan konstruksjonene lokalt medføre dybder på inntil 3 - 5 m.

Den høye grunnvannstanden medfører at selv for de grunneste bassengene er det ikke beregningsmessig sikkerhet mot oppdrift ved tømning dersom planum for anlegget korresponderer med naturlig terreng.

Følgende tiltak kan være aktuelle, eventuelt i kombinasjon med hverandre:

1. Oppfylling av området.

Dette alternativ alene vil kreve relativt store oppfyllingshøyder for å kunne kompensere oppdriften. Av hensyn til de kompressible massene må en oppfylling utlegges i god tid før byggestart (minimum ett år) og eventuelt med overhøyde avhengig av fyllingshøyden og graden av setningsømfintlige konstruksjoner. På grunn av de organiske avsetningene vil en del av setningene pågå i flere år. Vi regne med at fyllingshøyder større enn 2 - 3 m vanskelig kan aksepteres ut fra de forventede setninger.

Fundamentering av anlegget på fylling krever utlegging av kvalitetsfylling med gode friksjonsmasser eller tørrskorpeleire.

2. Økning av belastning.

Virkning av oppdrift kan reduseres ved å øke betongdimensjonene, sammenbinde bassengene konstruktivt og eventuelt overføre belastninger fra øvrige konstruksjoner i anlegget. Faren for skjevsetninger og eventuelt anordninger av fuger, må spesielt vurderes.

3. Forankring av bassengene.

Bassengene kan forankres med f.eks. trepeler eller forankringsstag i løsmassene.

Renseanlegget kan fundamenteres direkte på såler eller hel plate. Enkeltfundamenter kan muligens aksepteres etter vurdering av mer konkrete planer. Retningsgivende grunntrykk kan settes til 10 Mp/m^2 , inklusive alle laster og fundamenteringsnivå. Vi anbefaler at det legges inn fuge i bygget hvor det er variasjoner i oppfyllingshøyde og belastninger. Dette bør vurderes nærmere under den endelige prosjektering.

Samtlige utvendige fundamenter må føres ned i frostfri dybde, dvs. minimum 1.4 m under ferdig utvendig terreng.

E. UTGRAVING.

Utgravingsdybdene vil være avhengig av eventuell oppfylling for anlegget. Forutsatt planum i terreng antas gravedybden å variere fra 2 - 4 m under grunnvannstanden.

Massene er erosjonsfarlige og det må generelt påregnes at all graving under grunnvannstanden krever spesielle sikringstiltak. Selv ved begrenset graving under grunnvannstanden kan det være nødvendig å benytte filtermasser i fot av graveskrånninger kombinert med spunt, avskjærende drenasje og pumpe-sumper. Dypere utgravinger under vannstanden kan man ikke regne med å utføre uten midlertidig senkning av grunnvannstanden ved Wellpoint-anlegg.

16/5.1974.

F. SLUTTBEMERKNING.

De orienterende undersøkelser viser at den høye grunnvannstanden og de tildels kompressible masser vil nødvendiggjøre spesielle tiltak for fundamentering og utgraving av anlegget. Vi forutsetter å diskutere de geotekniske forhold nærmere dersom det blir aktuelt å gå videre med planleggingen på denne tomten.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

A.G. Øverland
A.G. Øverland

A.S. Simonsen

A.S. Simonsen

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjøter og med en 30 mm skruespiss nederst. Boret belastes med opptil 100 kg og dreies ned med motorkraft eller for hånd.

Motstanden mot boret illustreres ved en tverrstrek på borhullstegningen ved den dybde spissen har nådd etter hver 100 halve omdreininger. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skrafert borhull angir at boret er sunket uten omdreining med den belastning som er påført venstre side av borhullet.

Krysset borhull angir at boret er slått ned.

○ ENKEL SONDERING

består av slagboring eller spyleboring til fast grunn eller antatt fjell.

▼ RAMSONDERING

utføres med 32 mm borstål med glatte skjøter og med en 38 mm 6-kantet spiss nederst. Boret rammes ned med et 75 kg fallodd som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Motstanden mot boret illustreres i et diagram som viser rammearbeidet pr. m (Q_0) for å drive boret ned

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{Mpm/m})$$

◇ TRYKKDREIESONDERING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med en ca. 60 mm hardmetallkroner nederst. Boret opereres fra en motorisert borrhigg som dreier boret ned med en konstant omdreiningshastighet på 25 o/min. og en konstant matningshastighet på 3 m/min.

Motstanden mot neddrivning i Mp registreres automatisk med en skriverenhet.

★ FJELLKONTROLLBORING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m³/min. kapasitet.

Boring gjennom leire, grus etc. eller gjennom større stein noteres. Når fjell er nådd, bores 3-5 m i fjellet for sikker påvisning og motstanden registreres som borsynk (cm/min.).

⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger som nederst har et ca. 3 m kjernerør påskrudd en diamantkroner. Det finnes en rekke typer bormaskiner, kronetyper og diametre, men i prinsipp utføres boringene alltid ved å ta opp kjernerøret når det er fullt, ta ut kjernen for oppbevaring og senke kjernerøret for boring av neste prøve.

ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PRØVER

JORDARTER

MINERALSKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart inneholder en eller flere kornfraksjoner, og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper, og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen kan angis i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

- Torv består av omdannede rester av myrplanter
- Gytje består av omdannede vannavsatte plante- og dyrerester
- Mold sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
- Matjord det øvre sammenfiltrede humuslag, som skarpt skiller seg fra mineraljorden

LABORATORIEUNDERSØKELSER. GEOTEKNISKE PARAMETRE

For nærmere undersøkelse av grunnens geotekniske egenskaper foretas laboratorieundersøkelser av opptatte prøver, og derved bestemmes forskjellige geotekniske parametre. Omfanget av slike undersøkelser avhenger av undersøkelsens art og den geotekniske problemstilling.

De viktigste geotekniske undersøkelser/parametre er:

SKJÆRFASSTHET (Su, τ_f)

(udrenert skjærfasthet) bestemmes ved trykkforsøk og konusforsøk på uforstyrrede prøver i laboratoriet eller vingebor in situ. Skjærfastheten av leire er ikke entydig, den vil variere med retning, målehastighet og andre forhold.

SKJÆRFASSTHETSPARAMETRE

Kohesjon c (eller attraksjon a) og friksjonsvinkel ϕ angir variasjonen av skjærfasthet med effektivt korntrykk (totaltrykk minus poretrykk). Verdiene bestemmes ved triaksiale trykkforsøk eller skjærforsøk med poretrykkmåling.

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100. Leire som blir flytende i omrørt tilstand betegnes kvikkeleire.

VANNINNHold (w)

angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

77.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

TEGN. NR.

2

REV.

ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PROVER

FLYTEGRENSE (w_L) (eller finhetstall w_F) og UTRULLINGSGRENSE (w_P) (Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n)
er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

ROMVEKT (γ)
er vekten pr. volumenet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte porer.

TØRR ROMVEKT (γ_D)
er vekten av tørrstoffet pr. volumenet.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved pakningsforsøk (Proctor-forsøk). Prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid. Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr romvekt som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre romvekt som oppnås benyttes ved definisjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materiale med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon, angitt i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for asfaltdekker.

HUMUSINNOLD (O_{na})

bestemmes ved en kolorimetrisk natriumlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

KOMPRESSIBILITET

måles ved ødometerforsøk (eller ødo-triakslial forsøk). En prøve påføres belastning trinnvis og for hvert trinn måles sammentrykningen etter bestemte tidsintervaller. Av forsøket beregnes parametre som uttrykker materialets motstand mot sammenpressning og tilhørende tidsfunksjon, parametre som må kjennes for setningsberegninger.

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, romvekten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde i et kapillarimeter. Telefarligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)

uttrykker strømningshastigheten for vann gjennom materialet under en hydraulisk gradient på 1. I leire er $k = 10^{-6} - 10^{-9}$ cm/sek. og i sand og grus er $k = 10^{-1} - 10^{-3}$ cm/sek.

Beregningsarbeidet som laboratorieundersøkelsene nødvendiggjør utføres hovedsakelig ved hjelp av programmer vi har utviklet for en bord-regnemaskin med plotterbord.

DATO

Jan. 1974

MÅL

SAK NR.

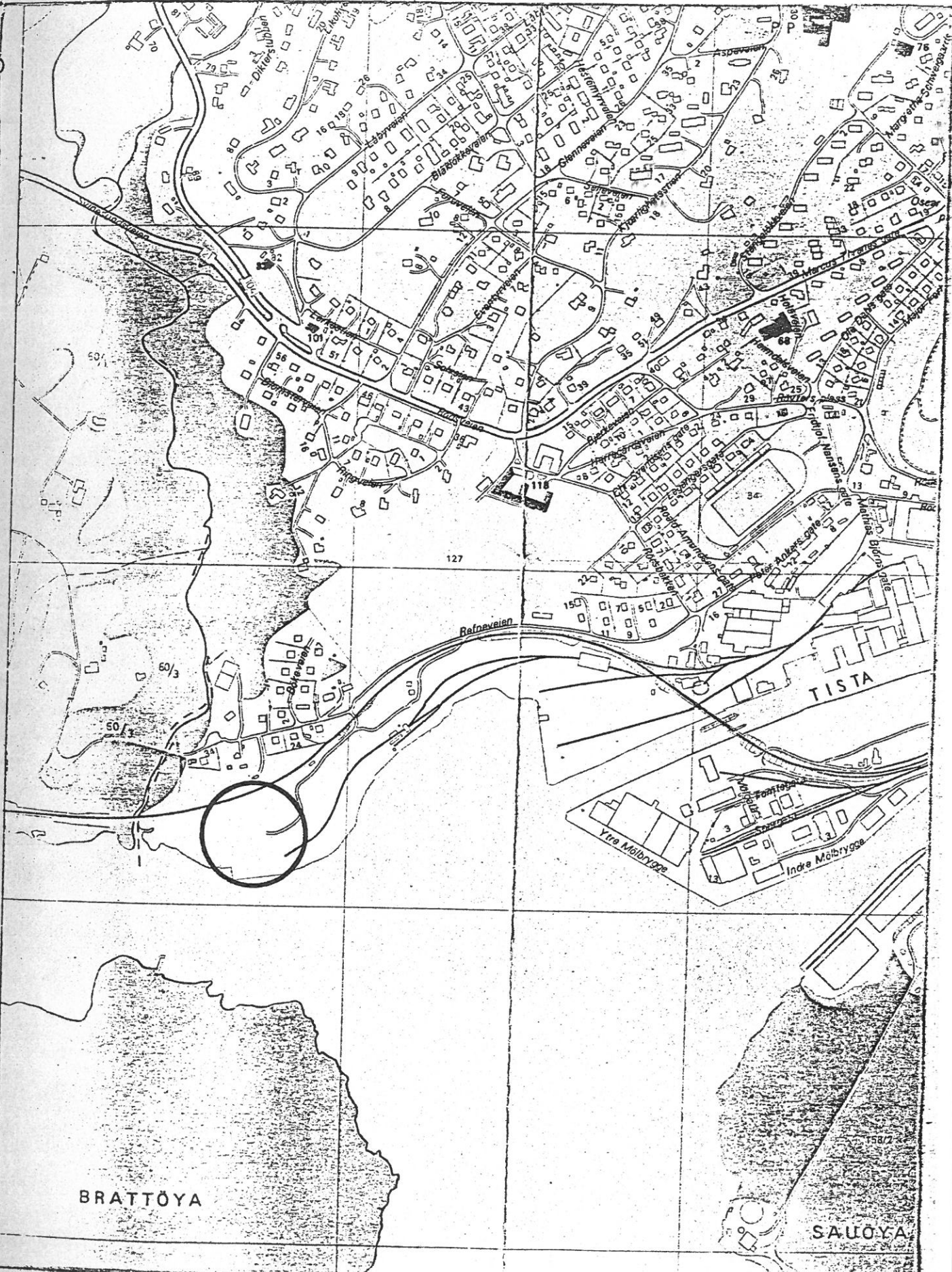
4000

TEGN. NR.

2

REV.

OVERSIKTSKART



TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV
EN	6/5-74		13027	0	

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

⊙ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger) som opereres av en borrhigg. Det kan skovles ned til 5-20 m dybde avhengig av massens art, fasthet og grunnvannstand. Man får forstyrrede, men representative prøver. Skovlhullet gir anledning til observasjon av grunnvannsforhold og til å gå videre med annet boringsutstyr.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

av tilnærmet uforstyrrede prøver utføres normalt med en prøvetaker som i prinsipp består av en 60-90 cm tynnvegget stålsylinder med 54 mm diameter og med et innvendig stempel. Prøvetakeren presses til ønsket dybde med stempelet i nedre ende, dernest fastholdes stempelet mens sylinderen presses videre ned og skjærer ut prøven. Sylinderen trekkes opp, forsegles og sendes inn for laboratorieundersøkelse.

Også andre prøvetakere benyttes, avhengig av grunnforholdene.

+ VINGEBORING

utføres ved hjelp av et vingekorset på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekorset dreies rundt ved hjelp av et instrument som registrerer dreiemomentet ved brudd i leiren. Av dette beregnes skjærfastheten.

⊖ PORETRYKKMÅLING (og måling av grunnvannstand)

utføres ved et piezometer eller brønnspiss som i prinsipp er et finkornet filter som evner å holde jordpartikler tilbake mens vann slipper igjennom. Piezometerspissen presses ved hjelp av rør til ønsket dybde og poretrykket registreres som vannets stighøyde.

MOBILE BORRIGGER

For utførelse av boringsoperasjoner som er beskrevet på side 1 og 2 har vi anskaffet mobile borrhigger med forskjellig utrustning og muligheter:

- Borrhiggen "Goliat" er beltegående (bygget på et Muskeg understell), utstyrt med et hydraulisk system drevet av en 100 Hk motor, som opererer dreiehodet, nedpressing og opptrekk via bortårnet, pumpe for vann eller borvæske m.m.

Borrhiggen brukes videre til fjellkontrollboring og diamantboring.

- Borrhiggen "David" er hjulgående og 4-hjulsdrevet (bygget på en Unimog lastebil). Den har hydraulisk system som ovenfor, men er ellers noe enklere utstyrt.

- Borrhiggen "Samson" er beltegående (Muskeg understell) og utstyrt med utstyr for fjellkontrollboring.

Hvor de mobile borrhigger ikke kan settes inn, brukes minitraktor og motorhjelp forøvrig for å effektivisere boringsarbeidet.

KONTR.

J.F.

DATO

Jan.1974

SAK NR.

4000

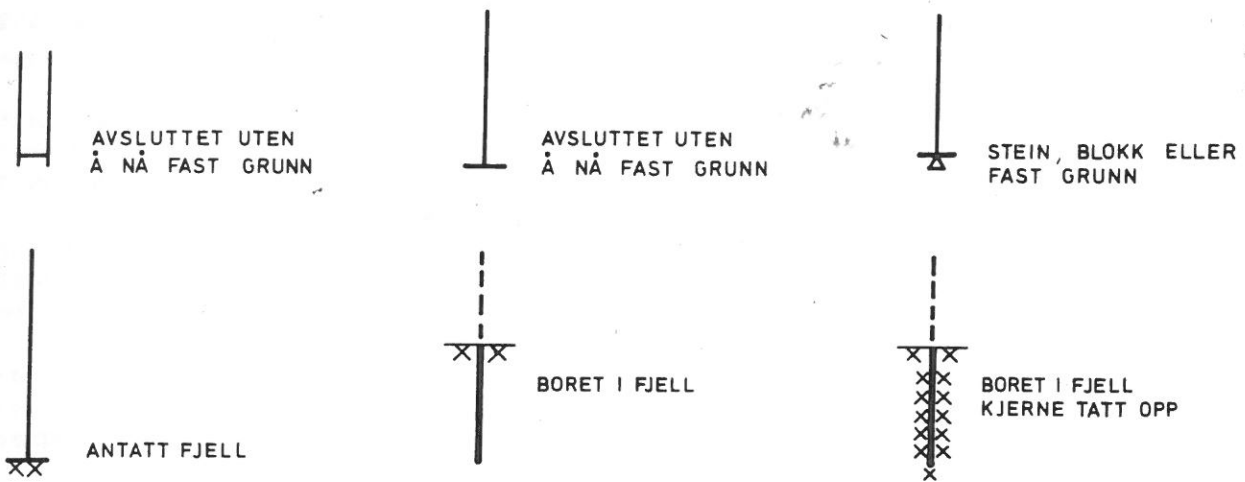
TEGN. NR.

1

REV.

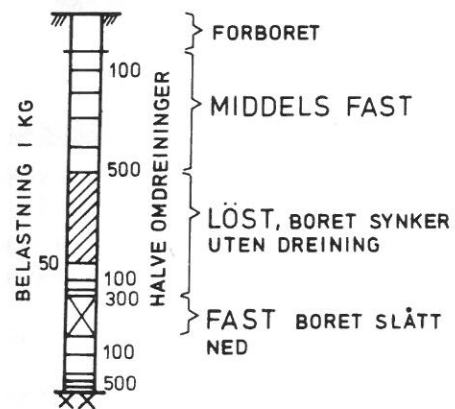
ANG.: BORINGSOPPTEGNING

AVSLUTTET BORING

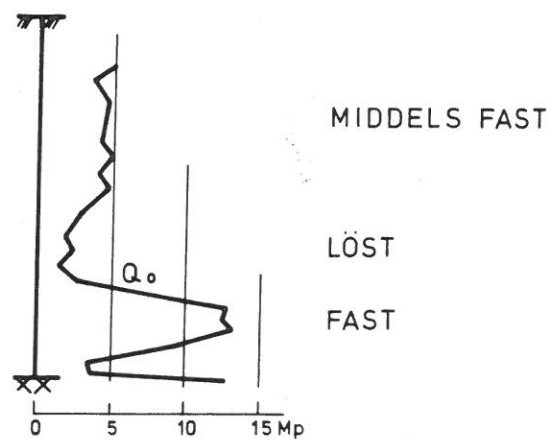


BORINGSRESULTATER

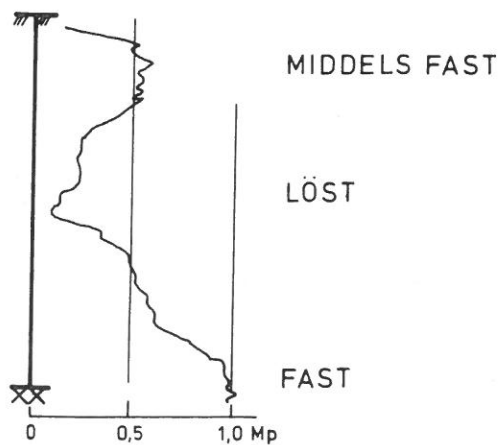
● DREIESONDERING



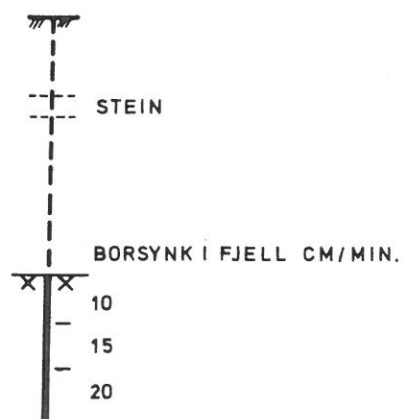
▼ RAMSONDERING



◇ TRYKKDREIESONDERING



☆ FJELLKONTROLLBORING



NOTEBY

ORSK TEKNISK
BYGGJEKONTROLL A.S

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN
HALDEN

PR.I

BORING NR. PR.I
RET DATO 8.4.74

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN
-1

BØRINGSKOTE	DYBDE I PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n	O _{nd}	γ _{Mp}	γ _{m³}	SKJÆRFESTHET S _u (Mp/m ²)					
		20	30	40	50	%					%	1	2	3	4	5
SAND, siltig m/gruskorn							2.2									
							2.1									
40, grusig m/enk. trebiter	K						0	0.9	2.15							
							32									
							52	2.7	1.82							
SAND OG SILT av org. mat.							53	2.5	1.80							
	5 K						52	2.9	1.83							
							43	0.9	1.96							
							41	1.8	2.01							
							47	1.3	1.91							
7, sandig enk. trebiter	K						45	1.2	1.93							
	10						48	2.1	1.89							
							48	2.5	1.89							
enk. finsandlag							48	2.5	1.89							
							43	1.1	1.98							
	15						43	1.1	1.98							

○ PRØVESERIE
 ○ SKOVLEBORING
 ○ PRØVEGRØP
 ○ VINGEBORING
 ○ NATURLIG VANNINNHOLD (W_f) FINHETSTALL ELLER (W_L) FLYTEGRENSE
 ○ (W_p) UTRULLINGSGRENSE ELLER (W) KONUSGRENSE
 ○ n = PORØSITET
 ○ O_{nd} HUMUSINNHOLD (NATRONLUTMET.)
 ○ γ = TOTAL ROMVEKT
 ○ γ_d = TØRR ROMVEKT
 ○ ∇ KONUSFORSØK
 ○ ○ TRYKKFORSØK
 ○ 15-5 DEFOMASJON VED BRUDD %
 ○ 10
 ○ + VINGEBORING
 ○ · OMRØRT SKJÆRFESTHET
 ○ S_t SENSITIVITET

PROSJEKT NR. SK.2
 DRAFT DATO 9.4.74

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR.
 - 1

RENGKOTE 1.9
 BUNDEKOTE
 SAND / MATJORD

DYBDE (M) PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{na} %	γ Mp m ³	SKJÆRFASHTHET S _u (Mp/m ²)					S _t
	20	30	40	50					1	2	3	4	5	
						>3.0								
						2.5								
						1.2								
						2.2								
						1.3								
						2.6								
5														

PRØVESERIE
 SKOYLEBORING
 PRØVEGROP
 VINGEBORING

- o NATURLIG VANNINNHold
- (W_f) FINHETSTALL ELLER
- (W_L) FLYTEGRENSE
- (W_p) UTRULLINGSGRENSE
- ELLER (W) KONUSGRENSE
- n = PORØSITET
- O_{na} HUMUSINNHold
- (NATRONLUTMET.)
- γ = TOTAL ROMVEKT
- γ_d = TØRR ROMVEKT
- ∇ KONUSFORSTØK
- O TRYKKFORSTØK
- 15/5 DEFORMASJON VED BRUDD %
- 10
- + VINGEBORING
- OMRØRT SKJÆRFASHTHET
- S_t SENSITIVITET

DOMETERFORSTØK P=PERMEABILITETSFORSTØK K=KORNGRADERING T=TRIAKSIALFORSTØK

50-515

KONTR.

TEGNET
 EN

DATO
 6/5-74

MÅL 1:100

SAK NR. 13027

TEGN. NR. 12

REV.



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	LEIRE			SILT			SAND			GRUS			STEIN						
			FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV				
A	I	1,0 - 1,6																			
B	I	4,5 - 5,1																			
C	I	8,5 - 9,1																			

MATERIALBESKRIVELSE

A I 1,0 - 1,6 SAND, noe grusig
 B I 4,5 - 5,1 FINSAND / SILT
 C I 8,5 - 9,1 SILT / FINSAND

METODE	
TØRR SIKT	HYDR. SIKT
X	X
X	X
X	X

NOTEBY
 NORSK TEKNISK
 BYGGEKONTROLL A.S

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN
 HALDEN

VEKT-% FINERE ENN D (SIKTEGJENNOMGANG)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

0,001 0,002 0,003 0,004 0,005 0,006 0,007 0,008 0,009 0,010 0,015 0,020 0,025 0,030 0,040 0,050 0,060 0,075 0,100 0,150 0,200 0,250 0,300 0,400 0,500 0,600 0,750 1,000 1,500 2,000 3,000 4,000 6,000 8,000 10,000 15,000 30,000 100 mm

LEIRE FIN MIDDELS GROV

SILT FIN MIDDELS GROV

SAND FIN MIDDELS GROV

GRUS FIN MIDDELS GROV

STEIN

ME TODE

TØRR SIKT

HYDR. SIKT

VÅT-TØF SIKT

ANMERKNING

MATERIALBESKRIVELSE

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

NOTE

BYGGEKONTROLL A.S

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

SYMBOL PRØVE-SERIE NR. DYBDE m (KOTE)

A II 0,7 - 1,1 SAND, noe grusig og siltig

B II 3,9 - 4,5 FINSAND, siltig

C II 5,8 - 6,4 " "

D II 11,6 - 12,2 " "

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

NOTE

BYGGEKONTROLL A.S

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN

HALDEN

ING NR. PR. II
 ET DATO 8.4.74

GEOTEKNISKE DATA

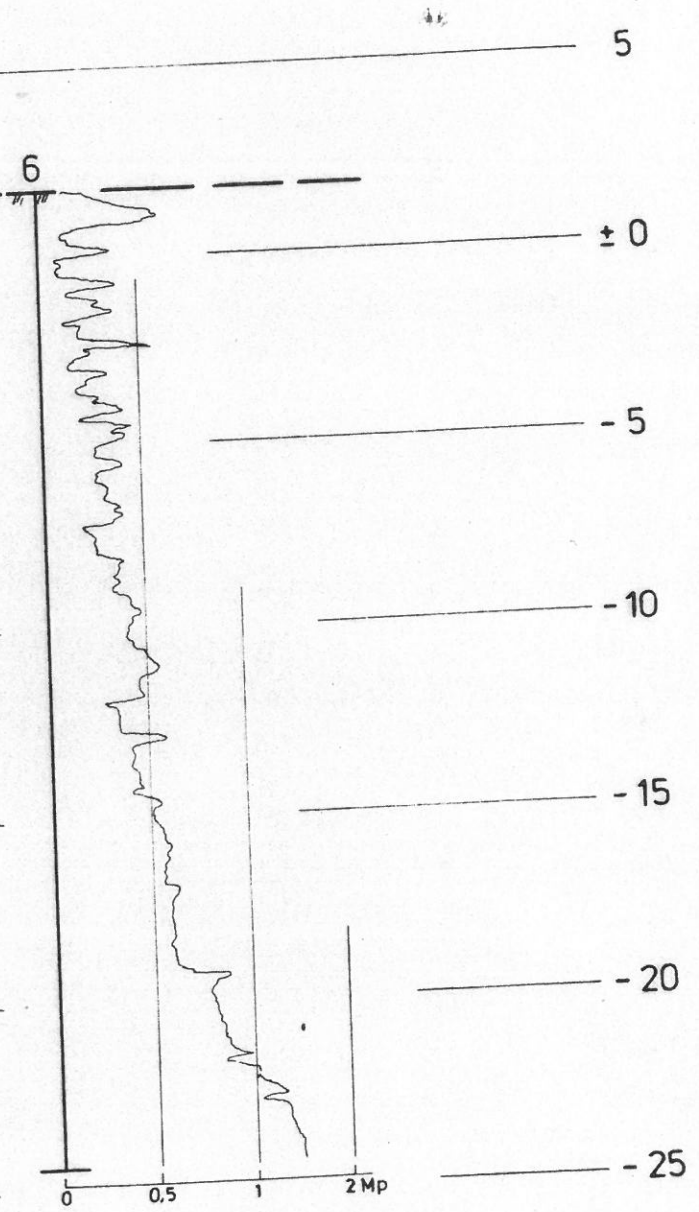
BORPLAN NR
 -1

RENGKOTE 1,8 ANKOTE	DYBDE i PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n	O _{nd}	γ Mp m ³	SKJÆRFATHET S _u (Mp/m ²)					S _t
		20	30	40	50				%	%	1	2	3	
AND uren grusig, siltig m/enk gruskorn uren	K					36	1.4	2.09						
						46	1.3	1.92						
sandig uren	K					47	1.3	1.91						
						44	1.8	1.94						
m/en trebit AND, siltig	K					48	1.2	1.88						
						40	0.5	2.02						
finsandig	K					43	0.6	1.97						
						44	0.9	1.94						
						46	1.4	1.92						
						44	1.2	1.96						
AND, siltig sandlag og et lag org.mat.	K					43	1.2	1.97						
						61	3.0	1.67						

PRØVESERIE
 SKOVLEBORING
 PRØVEGROP
 VINGEBORING

- o NATURLIG VANNINNHOLD
- (W_f) FINHETSTALL ELLER
- (W_L) FLYTEGRENSE
- (W_p) UTRULLINGSGRENSE
- ELLER (W) KONUSGRENSE
- n = PORØSITET
- O_{nd} HUMUSINNHOLD
- (NATRONLUTMET.)
- γ = TOTAL ROMVEKT
- γ_d = TØRR ROMVEKT
- ▽ KONUSFORSØK
- TRYKKFORSØK
- 15-5 DEFORMASJON VED BRUDD %
- 10
- + VINGEBORING
- OMRØRT SKJÆRFATHET
- S_t SENSITIVITET

DOMETERFORSØK P=PERMEABILITETSFORSØK K=KORNGRADERING T=TRIAKSIALFORSØK



-25

REV.	SIGN.	DATO
TEGNET	EJ	
KONTR.		
MÅL	1:200	

PROFIL A - A
 RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN
 HALDEN

NOTEBY
 NORSK TEKNISK

SAK. NR.

13027

TEGN. NR.

100

REV.

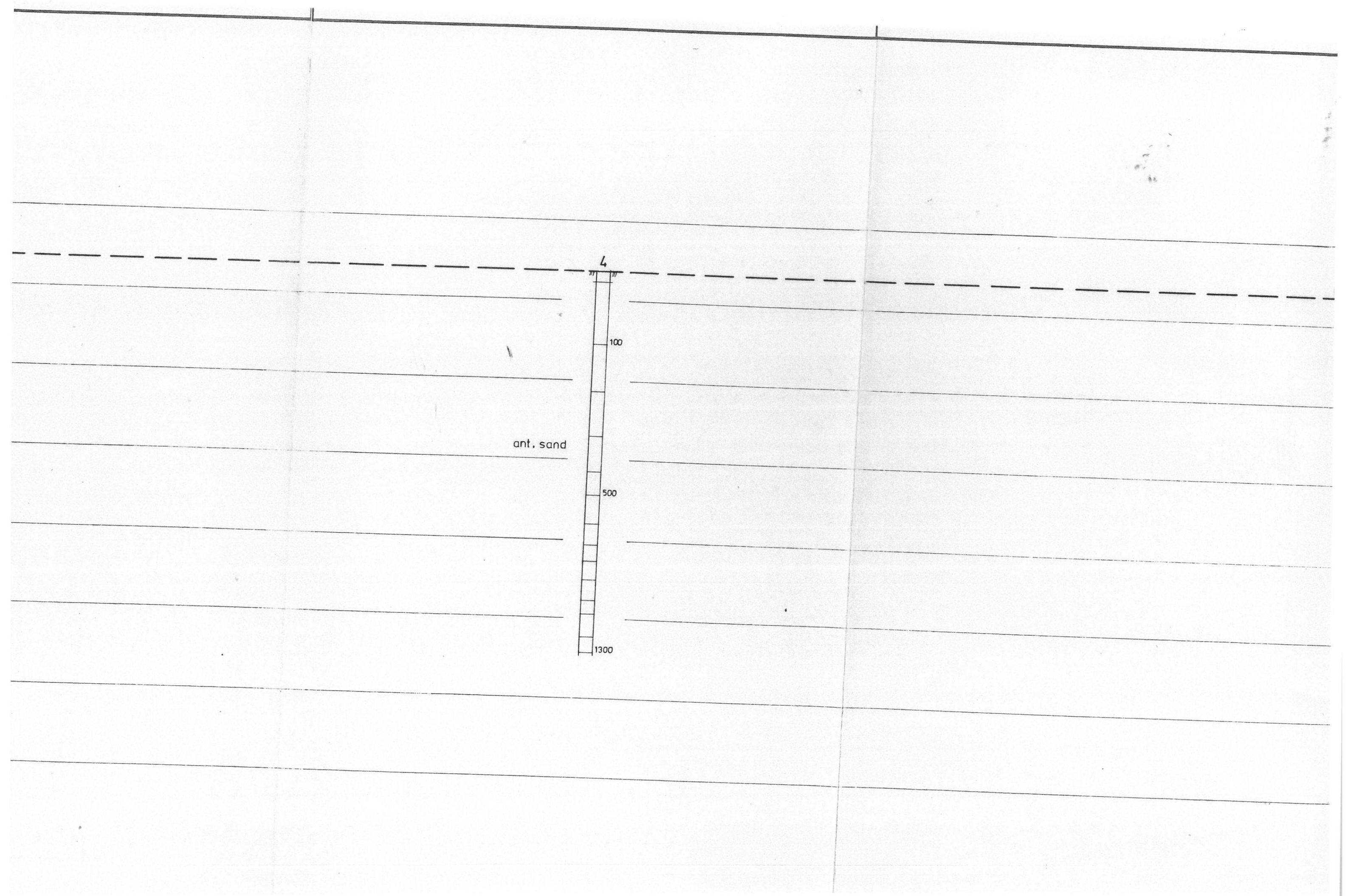
4

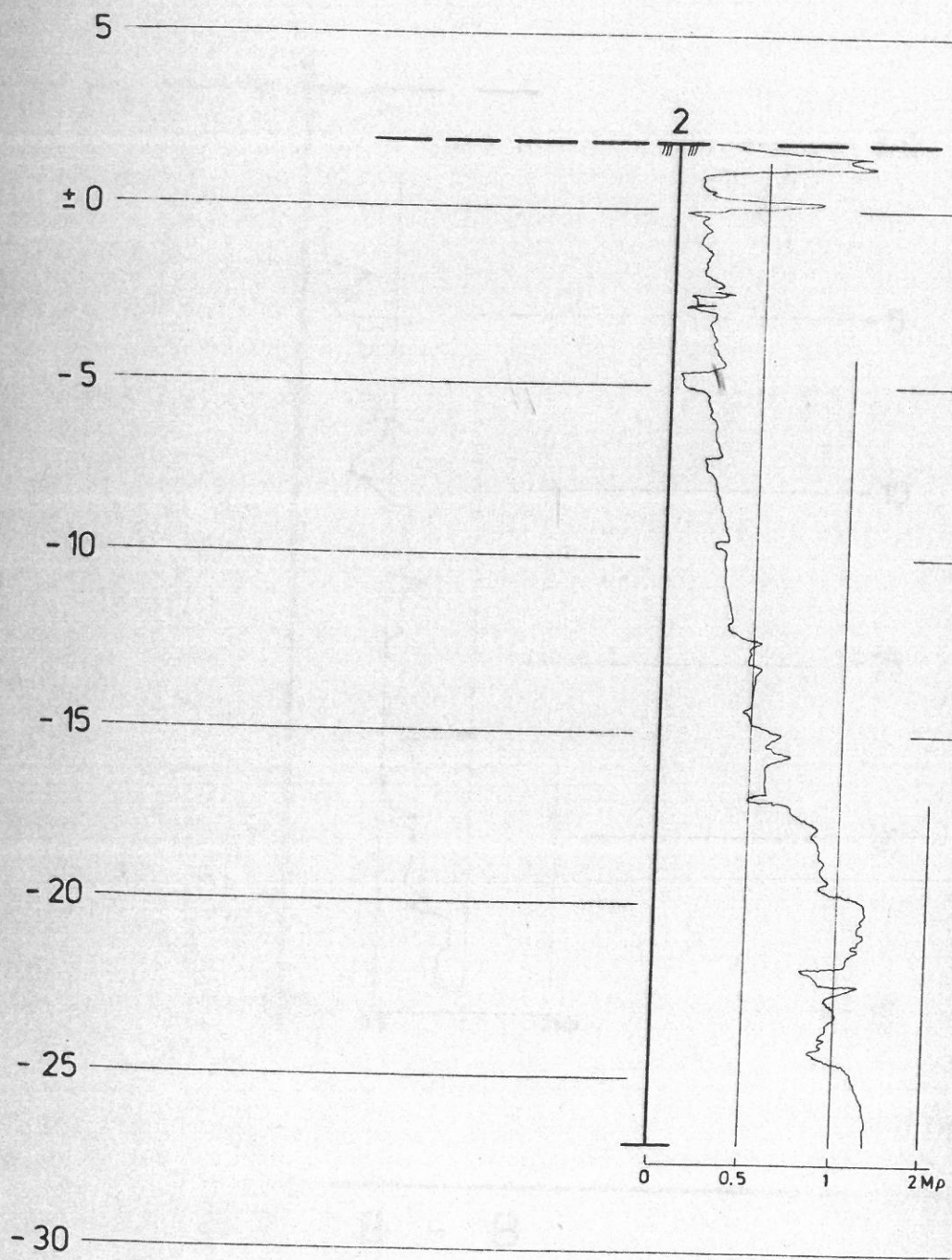
100

ant. sand

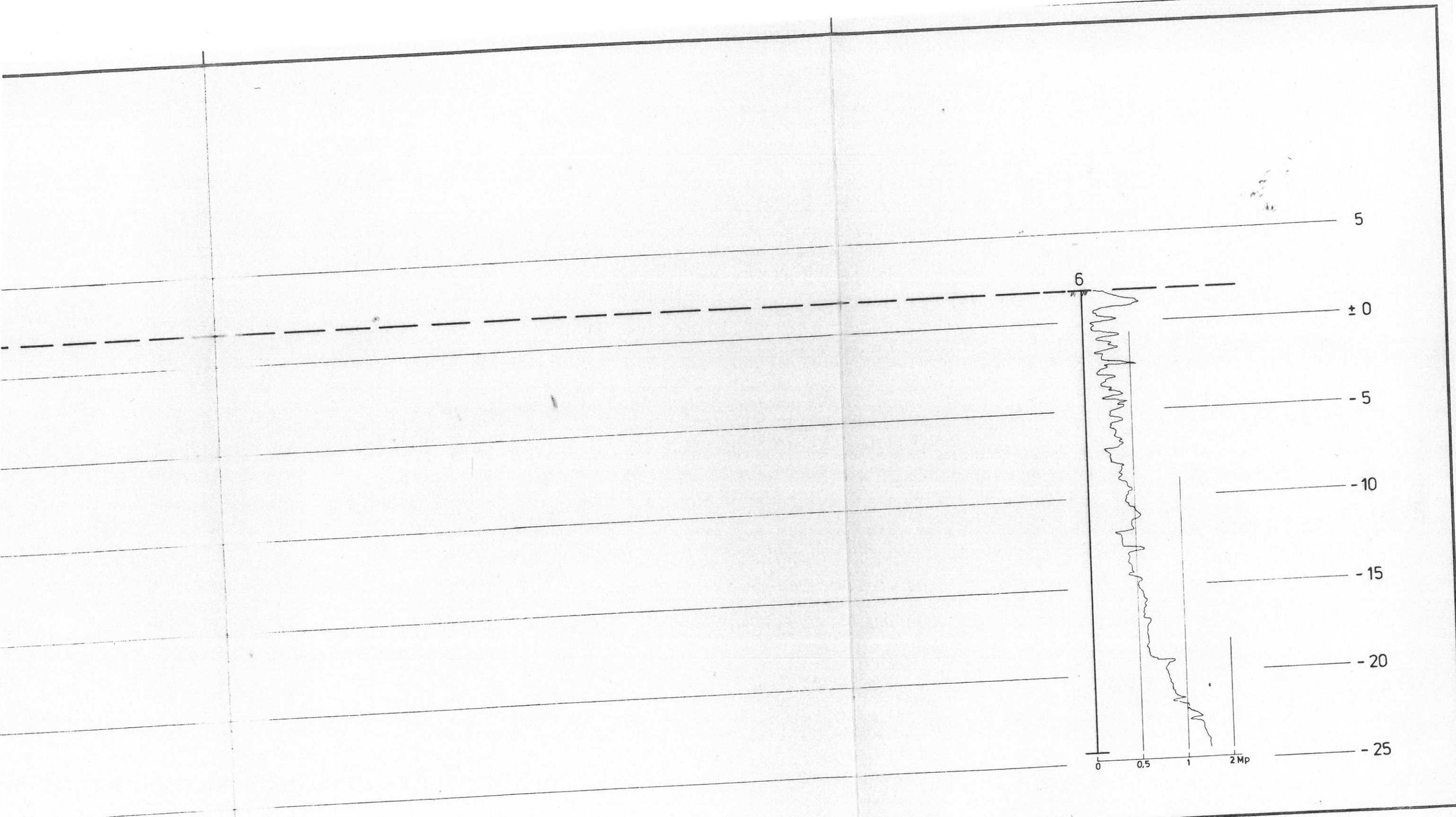
500

1300



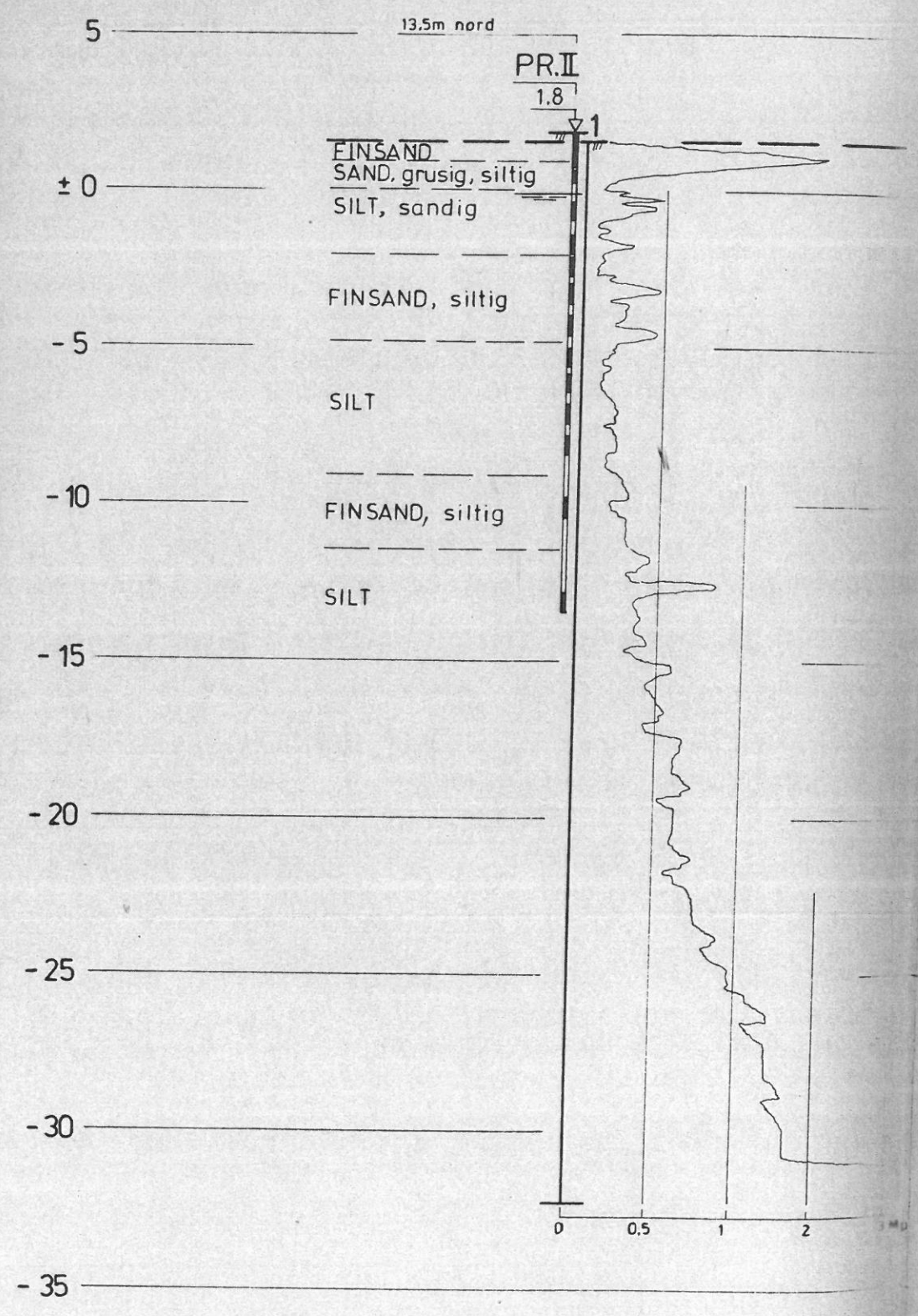


SK.1
GV.9.4.74
FYLLING
SAND, uren



-25

			PROFIL A - A			
			RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN HALDEN			
REV.	SIGN.	DATO	SAK. NR.		TEGN. NR.	REV.
			13027		100	
TEGNET E U			NOTEBY			
KONTR.			NORSK TEKNISK			
MÅL 1:200						

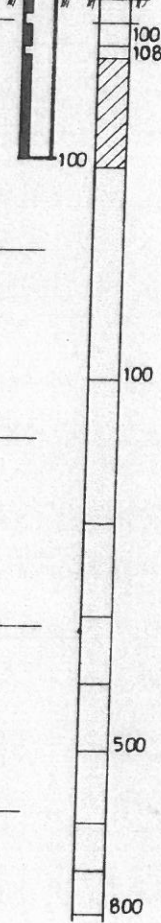


FINSAND / MATJORD

SILT

ant. sand

SK.2 3



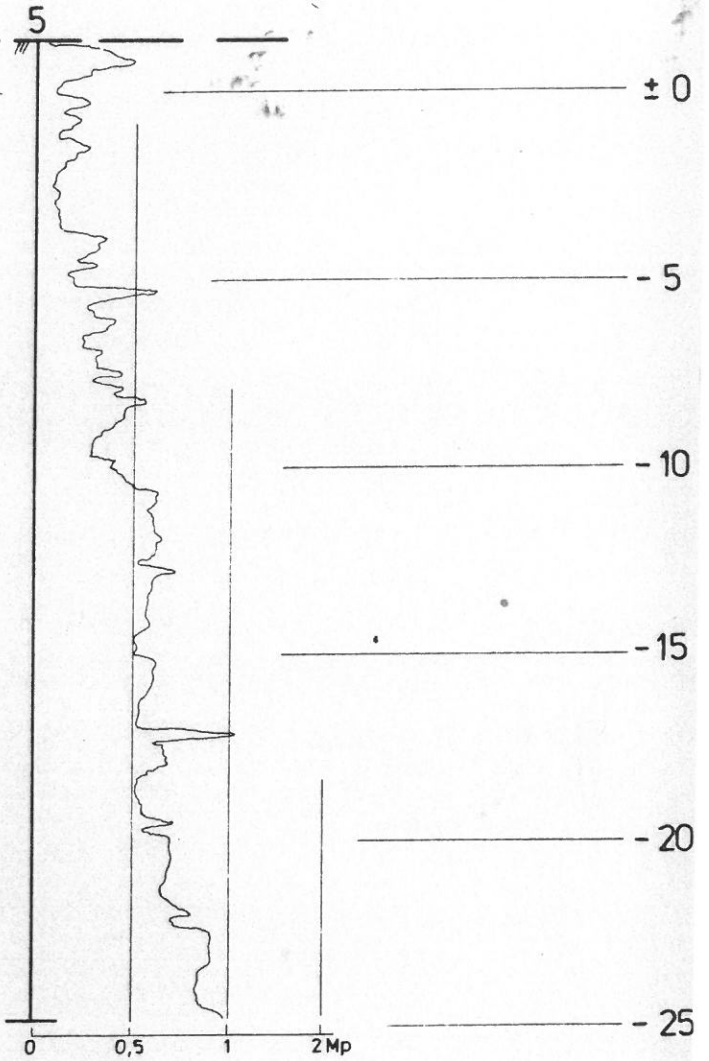
17,9m nord
PR. 1
1,3

FINSAND, siltig
SAND, grusig

FINSAND OG SILT

SAND

SILT, sandig



			PROFIL B - B		
			RENSEANLEGG, REMMENBEKKEN HALDEN		
REV.	SIGN.	DATO			
TEGNET			EJ		
KONTR.					
MAL			1: 200		
DATO			6/5-74		
			NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S	SAK. NR. 13027	TEGN. NR. 101