

Tilhører Undergrundska ~~arkiv~~
19 11 19 99

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



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

NO: N6



(R-1206)

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



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

1 1 4 0 7 D S

FURUSET LOKALSENTER

RAPPORT NR. 1

FORPROSJEKT

GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK VURDERING

25. juni 1976

Må ikke fjernes
Tilhører Undergrunds-kartverket
02/02/1976

INNHOLDSFORTEGNELSE:

A.	INNLEDNING	side 3
B.	UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET	" 3
C.	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	" 4
D.	FUNDAMENTERING	" 6
E.	GROVPLANERING	" 9
F.	GRAVEARBEIDER. STABILITETSFORHOLD	" 9
G.	DRENASJE. TILBAKEFYLLING	" 10
H.	JORDTRYKK	" 11
I.	FREMDRIFT	" 11
J.	SLUTTBEMERKNING	" 12

TEGNINGER:

11407DS-0	Oversiktskart	
-1	Borplan) løs i lomme
-10	Prøveserie PR 1	
-11	" PR XXXV	
-12	" PR XXXVI	
-13	" PR 2 (Oslo kommune)	
-14	" PR 18 " "	
-15	Prøvegrop, PG i	<i>ny utgave 24/2-78</i>
-16	Prøveserie PR XXIII	
-41	Korngradering, PR I	
-42	" poseprøver	
-43	" PR XXIII	
-86	Rammeinstruks for betongpeler	
-87	Instruks for grovplaneringsarbeider	
-100	Profil i akse E	<i>mye tegninger</i>
-101	" " " I	<i>-111</i>
-102	" " " K	<i>-112</i>
-103	" " " M	<i>revideres -112</i>
-104	" " " O	<i>revideres -113</i>
-105	" " " Q	<i>-114</i>
-106	" " " S	<i>revideres</i>
-107	" " " U	<i>revideres</i>
-108	" " " X	Overingeniør: O.S. Holm
-109	Profil 50	Oppdragsleder: A.S. Simonsen
-110	" 51	Saksbehandler: Ø. Andersen /AS
4000-1 og -2	Geotekniske bilag	
S.50-5a,-6,-7.1	Seismisk profilering	

A. INNLEDNING.

Oslo kommune v/Finansrådmannen og Byggedirektøren planlegger utbygging av Furuset Lokalsenter. Bygningskomplekset vil bestå av en høyblokk mot T-bane i sør, lavkjerne rundt Granstangen bro som skal inkorporeres i bygget og idrettshall i nord. Gulvareal på laveste planum (kote 141.5) er ca. 3000 m². Prosjektets beliggenhet er vist på oversiktskartet, tegning nr. 11407DS-0.

Rådgivende arkitekter er Klippgen, Holm og Halvorsen, arkitekter MNAL.

Byggeteknisk konsulent er Dr.ing. Finn Robert Haugli.

Vårt firma er engasjert av Oslo kommune v/Finansrådmannen og Geoteknisk kontor som rådgivende ingeniører i geoteknikk. I tillegg har vi fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser for forprosjektet.

Det er tidligere foretatt grunnundersøkelser på tomten og i nærliggende områder. Oslo kommune, Geoteknisk kontor har utført undersøkelser for T-banen, Sykehjem og broen over Grorudveien. Vårt firma har utført undersøkelser, herunder også seismisk profilering i tilgrensende områder for OBOS felt D2, D3 og D4.

Den foreliggende rapport sammenstiller resultatet av alle tidligere og nye undersøkelser i området som er av interesse for prosjektet. Videre inneholder rapporten en geoteknisk vurdering av grunn- og fundamenteringsarbeidene basert på forprosjektplanene. De endelige planer og retningslinjer for grunnarbeidene vil bli utarbeidet under detaljprosjekteringen.

B. UNDERSØKELSER I MARKEN OG LABORATORIET.

De tidligere undersøkelsene i tilgrensende områder har bestått av fjellkontrollboringer, sonderinger, vingeboringer, prøveserier samt enkelte skovlinger og prøvegroper.

For å få en sikker bestemmelse av fjellets beliggenhet er det nå utført ialt 28 fjellkontrollboringer i aksepunkter utsatt av Oslo kommunes Oppmålingsvesen. Videre er det utført 2 ramsonderinger til orientering om grunnens art og relative lagringsfasthet samt dybdene til fast grunn eller fjell.

For laboratorieundersøkelse av grunnens geotekniske data er det tatt opp en prøveserie med 54 mm prøvetaker. Videre er det gravet 1 prøvegrop, samt tatt prøver fra skjæring for O.V.K.'s kulvert.

Vi viser til bilag 4000-1 og -2 og S.50-5a,-6,-7.1 for nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og fremstilling av resultatene.

C. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD.

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning nr. 11407DS-100 til -110. Profilenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 11407DS-1. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist på tegning nr. 11407DS-10 til -16 og -41 til -43.

Prosjektet begrenses av 4-9 skole i nord, T-banen i syd, OBOS Felt D4 og Sykehjem i vest samt OBOS Felt D3 i øst.

Det planlagte senteret ligger i en dalsenkning med en mindre bekk i bunnen. Høydeforskjellen mellom dalbunnen og tilstøtende flatere områder varierer mellom 15 og 20 m. Skråningene ligger med en helning som varierer fra 1:2 til 1:4.

I forbindelse med Grorudveien som går gjennom dalføret har det ikke vært foretatt store inngrep i de naturlige skråningene. Derimot er det utført relativt store skjærings- og fyllingsarbeider for samlevei Strømsveien (Karihaugveien) inntil Granstangen bro som spenner over dalen. Det pågår for tiden anleggsarbeider i området i forbindelse med T-banen og O.V.K. kulvert. Videre utfører O.V.V. grovplaneringsarbeider for selve lokalsenteret. En del av våre boringer er således utført fra delvis oppfylt terreng.

Generelt er grunnforholdene karakterisert ved at det oppe på plataene ligger en vel utviklet tørrskorpe av 2 - 4 m mektighet over en middels fast leire. Enkelte steder hvor fjellet ligger grunt mangler sistnevnte lag. Over fjell er det de fleste steder funnet morenemasser bestående av sand, grus og stein, hovedsakelig med en tykkelse på 1 - 5 m. Morenemassen er stedvis noe vannførende.

Ned mot dalbunnen avtar tykkelsen av laget med middels fast leire, og nede i dalbunnen er det funnet tørrskorpeleire og morenemasser eller kun morenemasser.

Under Granstangen bro er det registrert at brofundamentene tildels er tilbakefylt med sprengstein. I tillegg er det utgraving for O.V.K. kulvert samt ved enkelte boringer påtruffet en steingrøft (dybde ca. 1.5 m) parallelt broen i syd ved ca. akse M-N.

Oppe på platået varierer dybdene til fjell mellom 7 - 12 m. I selve prosjektområdet varierer fjelldybden fra ca. 0.5 - 15 m. Våre fjellkontrollboringer viser at det under bygget går en markert dyprenne i retning sørøst mot nordvest. Bunnen i dyprennen ligger tilnærmet langs en linje trukket mellom aksepunktene M-16 og X-8. I forbindelse med den videre detaljering og utførelse av prosjektet vil det bli utarbeidet fjellkotekart over prosjektområdet. Fjellgrunnen består av grunnfjellsgneis.

Prøveserie I (tegning nr. 11407DS-10 og -41) beliggende i akse K-M/6 viser meget fast siltig tørrskorpeleire ned til ca. 4.5 m dybde. Deretter følger 2 tynne lag med henholdsvis siltig leire og leirig silt ned til ca. 5.6 m dybde hvor prøvetakingsutstyret har stoppet mot fastere grunn. Laget med siltig leire har en udrenert skjærfasthet på ca. 3 Mp/m^2 og vanninnhold på ca. 30%. Fra 5.6 m dybde og ned til fjell, som her ligger på 7.5 - 8 m dybde, består grunnen av fastere morenemasser.

Prøveserie XXIII (tegning nr. 11407DS-16 og -43) beliggende i ca. akse K/12 viser tørrskorpeleire ned til ca. 2 m dybde. Videre følger et tynt lag med siltig leire og deretter følger sand og grusige masser mot fjell.

Prøveserie XXXV (tegning nr. 11407DS-11) vest for aksepunkt I/6 viser meget fast tørrskorpeleire ned til ca. 5 m dybde. Videre er det ca. 2.5 m med siltig leire med udrenert skjærfasthet målt til mellom 3 - 5 Mp/m^2 og vanninnhold ca. 30%. Prøveserien stoppet i ca. 8 m dybde i leirig sand.

Prøveserie 2, 18 og XXXVI (tegning nr. 11407DS-13,-14 og -12) ved prosjektert sykehjem viser fra 4 - 5 m tørrskorpeleire. Deretter følger fra 5 - 9 m med siltig leire med skjærfasthet i området fra 2 - 6 Mp/m^2 og vanninnhold vel 30%. Under den siltige leiren er det morenemasser over fjell.

Prøvegrop 1 (tegning nr. 11407DS-15) i akse N/8 viser øverst ca. 1 m med matjord. Derunder følger 2 m med siltig leire som videre går over i ca. 2 m tykke morenemasser over fjell. Det ble her funnet en del stein rett over fjell. Poseprøver tatt i ca. 2.5 m dybde i skjæring for O.V.K. kulvert i aksene 12/M, Q og S kan karakteriseres som sand, delvis siltig og grusig, kfr. tegning nr. 11407DS-42.

Boringer nord for Granstangen bro viser at den 2 - 3 m tykke tørrskorpeleiren i dette området går over i sand og mere grovkornede morenemasser. Ved skovling 32 er det registrert 2 m med tørrskorpe og derunder grusig og siltig sand ned til ca. 6 m dybde. Skovling 33 i toppen av skråningen mot øst (ca. akse U/16) viser at vi her har et ca. 4 m tykt lag av den middels faste leiren under tørrskorpesonen.

Ramsonderingen i akse M/8 viser middels stor motstand ved ca. kote 141 og middels til stor motstand rett over fjell. I akse S/8 har ramboret antagelig støtt mot en stein på ca. kote 137. Videre har boret møtt stor til meget stor motstand like over fjell. Vi har sammenholdt våre ramsonderinger med tidligere ramsonderinger utført av Oslo kommune, Geoteknisk kontor og samlet viser disse at betongpeler stedvis vil kunne stoppe opp i den faste bunnmorenen rett over fjell.

Grunnvannstanden vil variere med årstid og nedbørsforhold. Høyere liggende deler av skråningene er tildels utdrenerte mens grunnvannstanden nede i dalen vil kunne være i terrengnivå. Grunnvannstanden vil imidlertid i høy grad bli influert av de forestående arbeider i hele området.

D. FUNDAMENTERING.

Utbygging av lokalsenteret vil medføre varierende belastninger (høyblokk 12 etasjer, lavblokk 2 etasjer), avtrapping og ulike fundamenteringsnivåer. Granstangen bro som er fundamentert til fjell skal inngå som et konstruktivt element i prosjektet. De maksimale skjærings- og fyllingsnivåene er henholdsvis ca. 5 m og ca. 6 - 7 m. I tillegg er det større variasjoner i fjelldybden.

Det er således bestemt at alle bærende konstruksjoner i sin helhet skal fundamenteres til fjell eller faste bæredyktige masser. Det anses at kombinasjonen av rammede betongpeler og sjaktede pilarer vil være den teknisk/økonomisk gunstigste løsning.

I forbindelse med fundamenteringsarbeidene under Granstangen bro vil eksisterende peler/pilarer samt de trange plassforholdene i dette området generelt medføre en økt vanskelighetsgrad for disse arbeidene. Belastningene bør derfor konsentreres og de eksisterende fundamenter utnyttes i størst mulig grad.

Utformingen av senteret vil kreve fundamentering i ulike nivåer, og for å få utført fundamenteringsarbeider fra høyere nivåer, må det generelt være tilbakefylt mot støpte, avstivede konstruksjoner på lavere nivåer.

I det følgende er hovedretningslinjene for valg og utførelse av de enkelte fundamenteringsmetoder beskrevet. På forprosjektplanene fra byggeteknisk konsulent er det vist en foreløpig plassering av både peler og pilarer. Dette vil bli tilpasset det endelige prosjekt avhengig av resultatene fra evt. supplerende boringer.

1. Sjaktede pilarer.

Sjaktede pilarer bør generelt benyttes der dybdene til fjell fra fundamenteringsnivå (arbeidsnivå) er mindre enn ca. 5 m, og eventuelt ellers der fundamentlastene er store.

Sjakting til ca. 1 - 3 m dybde kan utføres åpent med mindre det ikke innebærer en risiko for graveskråninger (f.eks. der avstanden til graveskråning er mindre enn ca. 3 x sjaktdiameteren) eller støpte konstruksjoner. Ved små dybder (< 1 m) føres veggen i enkelte punkter til fjell.

Før dypere pilarer må sjaktingen utføres innenfor en avstivet spunt, betong eller stålringer som rammes eller presses til fjell.

Generelt må det stedvis påregnes stein i morenemassene. Den avsluttende gravingen mot fjell og rensk av fjellfoten kan være vanskelig på grunn av relativt faste sand- og grusmasser og vanntilsig.

Pilarfoten skal renskes til fast fjell. Der fjellhelningen innenfor pilar-tverrsnittet er større enn 1:3 eller hvis fjelloverflaten er oppsprukket må det sprenges en horisontal pilarfot før fjellrensken utføres. Det kan eventuelt også bli aktuelt med boring og fastgysing av bolter ved skrått fjell i tillegg til evt. bolter for opptak av horisontalkrefter. Dersom det oppstår vanntilsig ved foten kan det bli nødvendig med slampumping og utstøping med dykket rørstøp. Detaljerte retningslinjer for utførelse av sjaktede pilarer og evt. veggskiver vil bli utarbeidet under detaljprosjekteringen.

2. Rammede betongpeler.

Det bør benyttes fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler med minimum tverrsnitt større enn 600 cm^2 . I områder med skråfjell, faste morenemasser eller hvor blokker kan påtreffes må det benyttes bunnpeler med et minimum bruddmoment på 6 Mpm. Det skal benyttes fallodd med vekt min. 4 Mpm. Minste pelelengde i kappnivå settes til 3 m.

Pellearbeidene utføres fra forskjellige fundamenterings- arbeidsnivåer. I enkelte pelepunkter må det påregnes forgraving/doring.

For beskrivelse av pellearbeidenes utførelse med krav til materialer henvises til foreløpig rammeinstruks, tegning nr. 11407DS-86. I forbindelse med utarbeidelse av anbudsmaterialet må det settes opp detaljerte instruksjoner som er tilpasset de endelige planer.

Under forprosjektet har anvendelse av borede pilarer (type Benoto, GH) blitt vurdert til ikke å være et økonomisk alternativ. Denne pilartypen utføres ved hjelp av fundamenteringsutstyr som dreier og/eller presser ned til fjell tykkveggede borrhør forsynt med hardmetallkrone. Videre meisles det ut en fjellfot inne i røret. Borrhøret trekkes etappevis under utstøpingen som vanligvis skjer ved dykket rørstøp. Når det foreligger mer konkrete planer for fundamentering med tilhørende belastninger vil det bli avklart om anvendelse av denne pilartype allikevel kan være teknisk/økonomisk fordelaktig for deler av prosjektet.

E. GROVPLANERING.

Oppfyllingsarbeider i dalbunnen i prosjektområdet er igangsatt. Arbeidene utføres i sammenheng med oppfyllingsarbeider for T-bane og vestre dalbunn. Det skal i størrelsesorden utlegges ca. 10.000 m³ masser. Den maksimale fyllingshøyde er ca. 3.0 m. Det er forutsatt at oppfyllingen skal etableres i løpet av to fyllingssesonger, dvs. høsten -77).

Oppfyllingen til laveste planum (kote 141.5) skal utføres som kvalitetsfylling, og det stilles strenge krav til masser og utførelse av arbeidet. Det er forutsatt at gulv på kote 141.5 fundamenteres direkte på grunnen.

I fyllingen skal det benyttes uorganisk tørrskorpeleire med omrørt skjærfasthet 3.0 Mp/m² og vanninnhold fra 15 - 25%. Videre kan det tillates brukt uorganiske friksjonsmasser som grus og morene.

Det vises forøvrig til Instruks for grovplaneringsarbeider, tegning nr. 11407DS-87, som stiller krav til masser og utførelse av arbeidet.

F. GRAVEARBEIDER. STABILITETSFORHOLD.

Nåværende plassering og utforming av senteret vil medføre utgravingsarbeider, særlig i den vestre skråningen av dalen.

Laveste planum på kote 141.5 vil gi skjæringsdybder på ca. 3 - 5 m langs akse 8/K-N. I området under broen akse 7 - 8/N-Q er skjæringsdybdene på ca. 2.5 - 3.5 m. Gulvet på kote 144.5 medfører gravedybder fra terreng på ca. 2 - 3 m i området 6 - 8/L-S. For gulv på kote 148.5 vil skjæringsdybdene bli i størrelsesorden 1 - 2 m. I området ved adkomst mot sykehjem (ca. akse G) skal toppen av skråningen avgraves 3 - 4 m.

I den østlige dalsiden vil skjæringsdybdene bli mellom ca. 1.0 - 2.5 m, vesentlig i området fra akse 13 - 17/O-U.

Utgravingen for senteret kan i det vesentlige utføres i åpen skjæring uten avlastninger. Graveskråningene utføres med helning 1:1 til 1:1.5 avhengig av skjæringsdybde, terrenghelning og avtrapping på de enkelte nivåer. I området akse K til N vil det for utgraving til laveste planum langs akse 8 være nødvendig å foreta avlastning av terrenget ovenfor graveskråningen. Alternativt kan avlastning ses i sammenheng med en seksjonsvis graving.

I området under broen må det graves forsiktig inn mot eksisterende fundamentkonstruksjoner slik at disse ikke beskadiges. Det må her regnes med en del håndgraving.

I området ved ca. akse 6/S antas det å bli sprengning på et mindre parti.

Det må sørges for en forsvarlig avrenning og drenering av byggegropen i anleggstiden. For å hindre erosjon og oppbløting av åpne skjæringsflater i perioder med nedbør bør disse dekkes til, f.eks. med plastfolie. Der hvor fot av skjæringsskrånninger kommer inn mot vannførende morenelag vil det antagelig være nødvendig med midlertidig drenasjesystem og erosjonssikring.

G. DRENASJE. TILBAKEFYLLING.

Det må legges drenasje langs laveste planum i alle områder hvor dette blir liggende inn mot høyereliggende eller oppfylt terreng. Som drensledninger kan benyttes betongmufferør etter NS 3027 som legges med åpne skjøter eller icodren. Det må være forbindelse fra drenerende lag under gulv til utvendig drensledning.

Videre må det sikres fri drenasje for høyereliggende etasjer som skjærer inn i skrånningene. Drenasje langs vegger kan anordnes ved bruk av selvdrenerende masser inn mot vegg. Bruk av evt. andre drensmaterialer (drensblokker etc.) må vurderes særskilt under detaljprosjekteringen. Under konstruktive (utkragende) gulv på høyere nivåer må det benyttes selvdrenerende bærelagsmasse.

Drenasjen fra høyereliggende etasjer kan legges opp slik at vannet ledes ned til drensørene på laveste nivå, eventuelt kan det legges inn langsgående drensledninger på høyereliggende nivåer.

Til utvendig tilbakefylling kan det benyttes filtermasser av sand, grus og tørrskorpeleire. Bløt leire eller frosne masser må ikke benyttes. All tilbakefylling skal skje lagvis i ca. 20 - 30 cm lag og hvert lag må komprimeres med egnet statisk valseutstyr.

Til innvendig tilbakefylling mot pelehoder, murer etc. kan det benyttes tørrskorpemasser eller bærelagsmasser (for gulv) som legges lagvis og komprimeres med egnet utstyr.

H. JORDTRYKK.

Ved tilbakefylling mot bygget vil det oppstå jordtrykk mot veggene. Antas bygget uforskyvelig kan jordtrykket mot veggene beregnes som hviletrykk.

Mot sydenden av bygget vil det bli et ensidig jordtrykk som følge av oppfylling i forbindelse med T-banen. Foreløpige jordtrykksberegninger for forprosjektering viser at totaltrykket pr. 1m vegg vil bli i størrelsesorden 25 - 35 t/lm. Jordtrykket langs bygget vil variere avhengig av blant annet byggets avtrapping. I området mellom akse 8 - 12 vil jordtrykket bli i størrelsesorden 35 t/lm. Øst for akse 12 vil jordtrykket bli ca. 25 t/lm.

Horisontalkreftene må opptas ved spesiell utforming av enkelte fundamentkonstruksjoner, f.eks. ved hjelp av vindskiver som boltes/stagforankres i fjell for strekk-krefter.

I. FREMDRIFT.

Utformingen av senteret forutsetter fundamentering i ulike nivåer (minimum kote 141.5, 144.5, 148.5). Dette krever at det er oppfylt mot støpte konstruksjoner på lavere nivåer før fundamenteringsarbeidene på høyere nivåer kan igangsettes. Under den videre prosjektering bør man tilstrebe løsninger som i størst mulig utstrekning gir muligheter for en kontinuerlig fremdrift av fundamenteringsarbeidene.

Når det gjelder gravearbeidene, vil det i området hvor flere etasjer skjærer inn i terrenget antagelig være fordelaktig å foreta utgraving for det enkelte planum etter hvert. Skjæringsmasser for neste planum som i det vesentligste vil bestå av tørrskorpemasser kan da benyttes som oppfyllingsmasse inn mot tilstøtende vegg. Under detaljprosjekteringen må det utarbeides planer som viser den etappevise utførelse av grunnarbeidene.

I hovedtrekk bør grunn- og fundamenteringsarbeidene utføres i følgende rekkefølge:

1. Grovplanering til kote 141.5.
2. Utførelse av fundamenteringsarbeider, kote 141.5.

3. Utlegging bærelag, innvendig tilbakefylling, utførelse av gulv på grunnen.
4. Oppstøping vegger til kote 144.5.
5. Utgraving for gulv på kote 144.5, drenering, tilbakefylling under dette nivå. Yttervegger under kote 144.5 må være tilstrekkelig avstivet i horisontal retning (f.eks. delvis støp av dekke).
6. Utførelse av fundamenteringsarbeider, kote 144.5.
7. Bærelag for gulv på kote 144.5, støping av gulv. Oppstøping av vegger til kote 148.5.
8. Utgraving for gulv på kote 148.5, tilbakefylling, drenasje under dette nivå. Avstivede vegger under kote 148.5.
9. Utførelse av fundamenteringsarbeider kote 148.5.
10. Bærelag for gulv på kote 148.5, støping av gulv, støping av vegger videre opp.
11. Tilbakefylling, drenasje over kote 148.5.

J. SLUTTBEMERKNING.

Den foreliggende rapport beskriver i hovedtrekkene fremgangsmåten og retningslinjer for grunn- og fundamenteringsarbeidene basert på foreliggende planer.

De endelige planer og retningslinjer for grunnarbeidene vil bli utarbeidet som en del av anbudsmaterialet.

Behov for evt. supplerende undersøkelser for endelig prosjekt vil bli vurdert når det foreligger mer konkrete detaljplaner for prosjektet.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

A. G. Thunberg
for O.S. Holm

Øyvind Andersen
Ø. Andersen

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 hardmetall-krone 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 diamantkrone. 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.

KONTR.

J.F.

DATO

Jan.1974

SAK NR.

4000

TEGN. NR.

1

REV.

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 stampelet i nedre ende, dernest fastholdes stampelet 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 vingekor på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekoret 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.

7.7.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

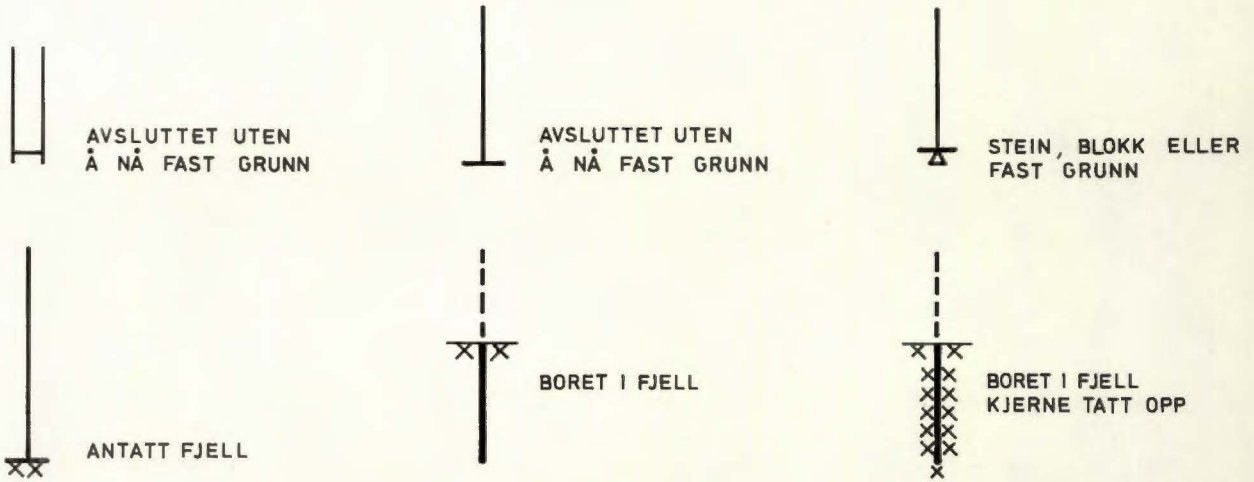
TEGN. NR.

1

REV.

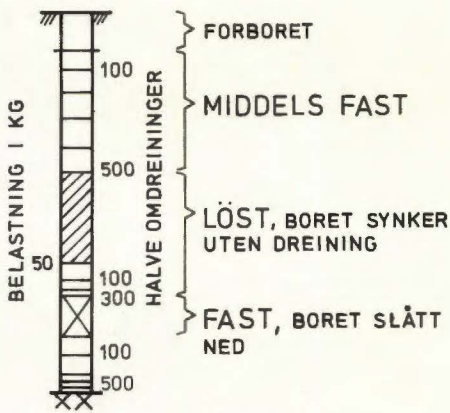
ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

AVSLUTTET BORING

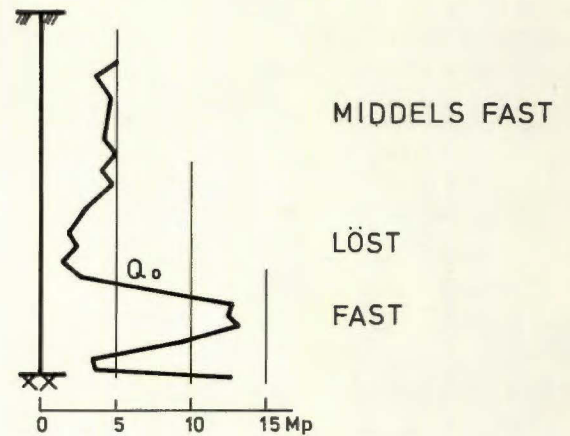


BORINGSRESULTATER

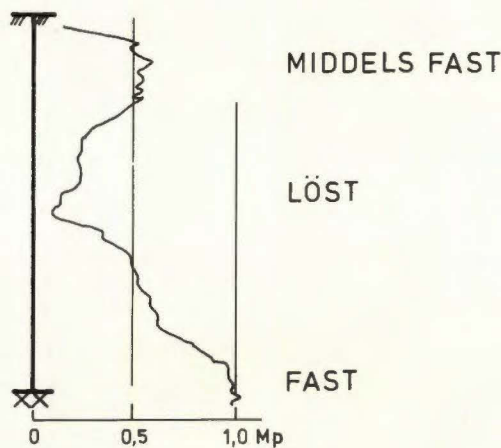
● DREIESONDERING



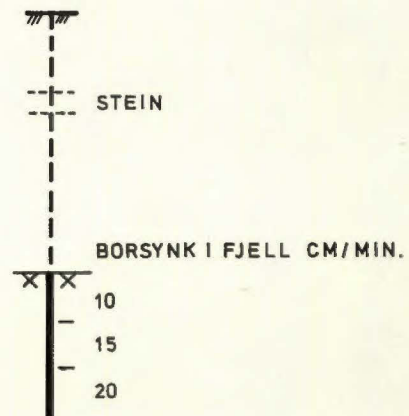
▼ RAMSONDERING



◇ TRYKKDREIESONDERING



☆ FJELLKONTROLLBORING



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:

SKJÆRFASHTHET (S_u , τ_f)

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

SKJÆRFASHTHETSPARAMETRE

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

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfashtet 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 kvikkleire.

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 PRØVER

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. volumenhet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte porer.

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

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 materialer 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 natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

KOMPRESSIBILITET
måles ved ødometerforsøk (eller ødo-triakssial forsøk). En prøve påføres belastning trinnvis og for hvert trinn måles sammentrykningen etter bestemte tidsintervaller. Av forsøket beregnes parametre som uttrykker materialets motstand mot sammenpressing 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.

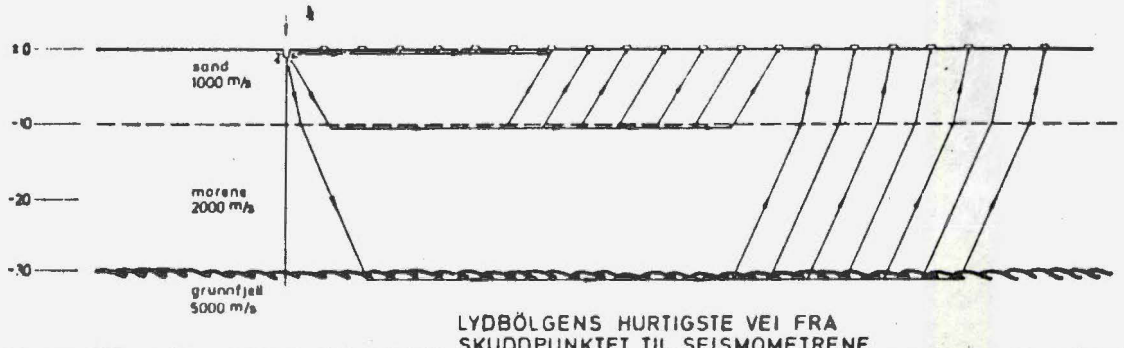
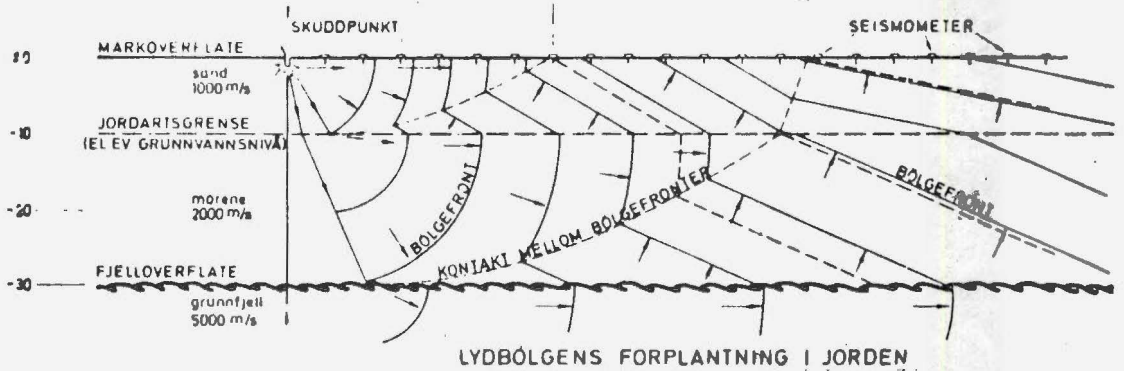
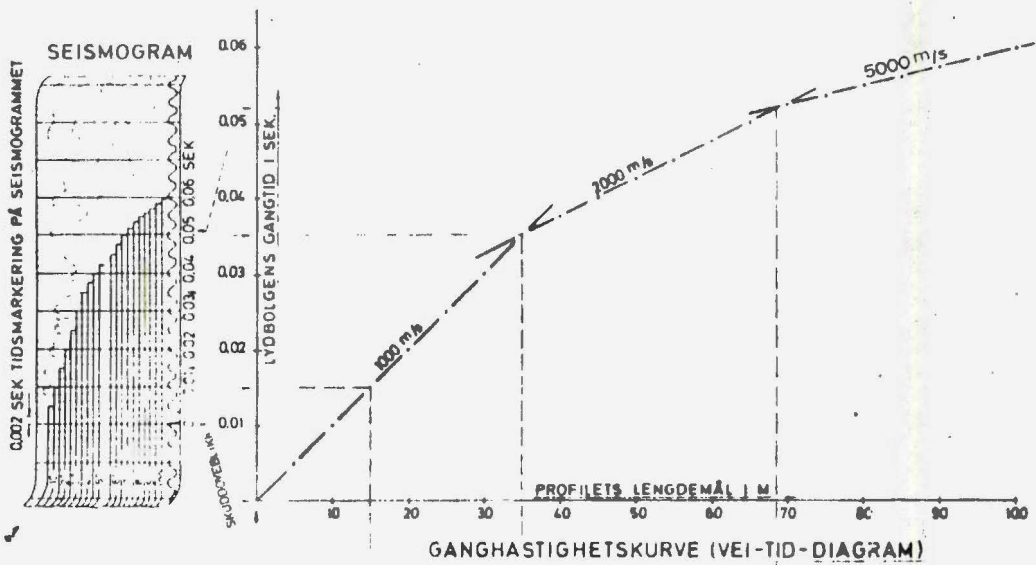
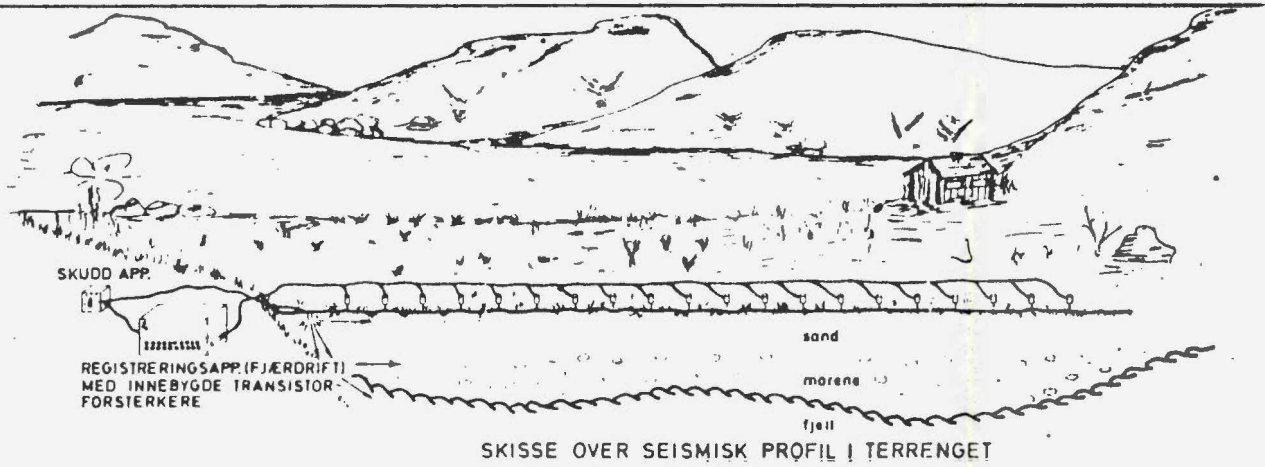
TELEFARLIGHET
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde i et kapillarimeter. Telefarligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig).

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.

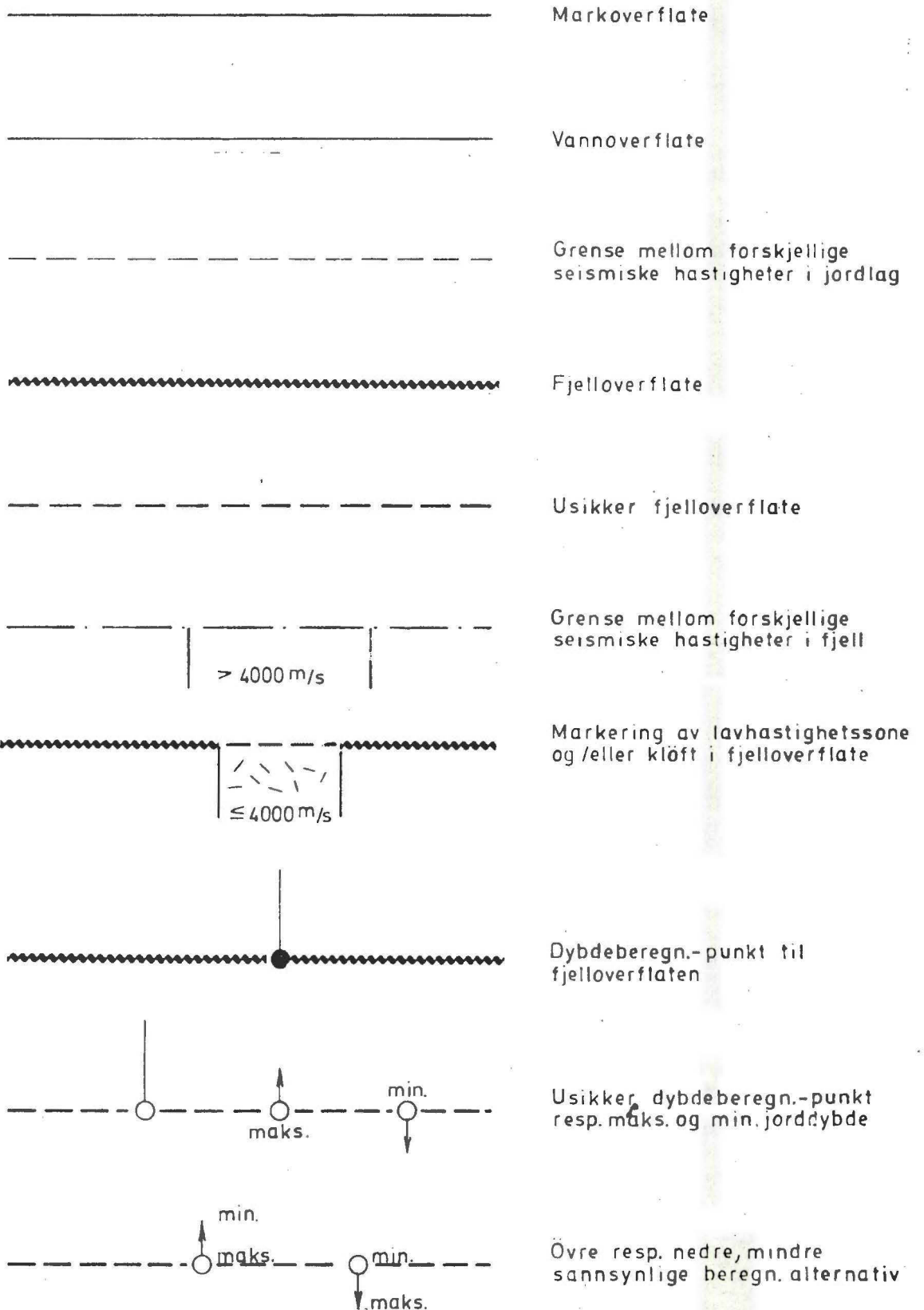
7.7.	DATO Jan. 1974	MÅL	SAK NR. 4000	TEGN. NR. 2	REV.
------	-------------------	-----	-----------------	----------------	------

ANG.: PRINSIPPET FOR SEISMISK REFRAKSJONSMÅLING



BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
#5.	P. 1		APRIL 1974		S. 50	6	

ANG.: TEGNFORKLARING TIL SEISMISKE PROFILER



BEREGN.

H.S.

KONTR.

K.S.

TEGNET

DATO

APRIL 1974

MÅL

SAK NR.

S 50

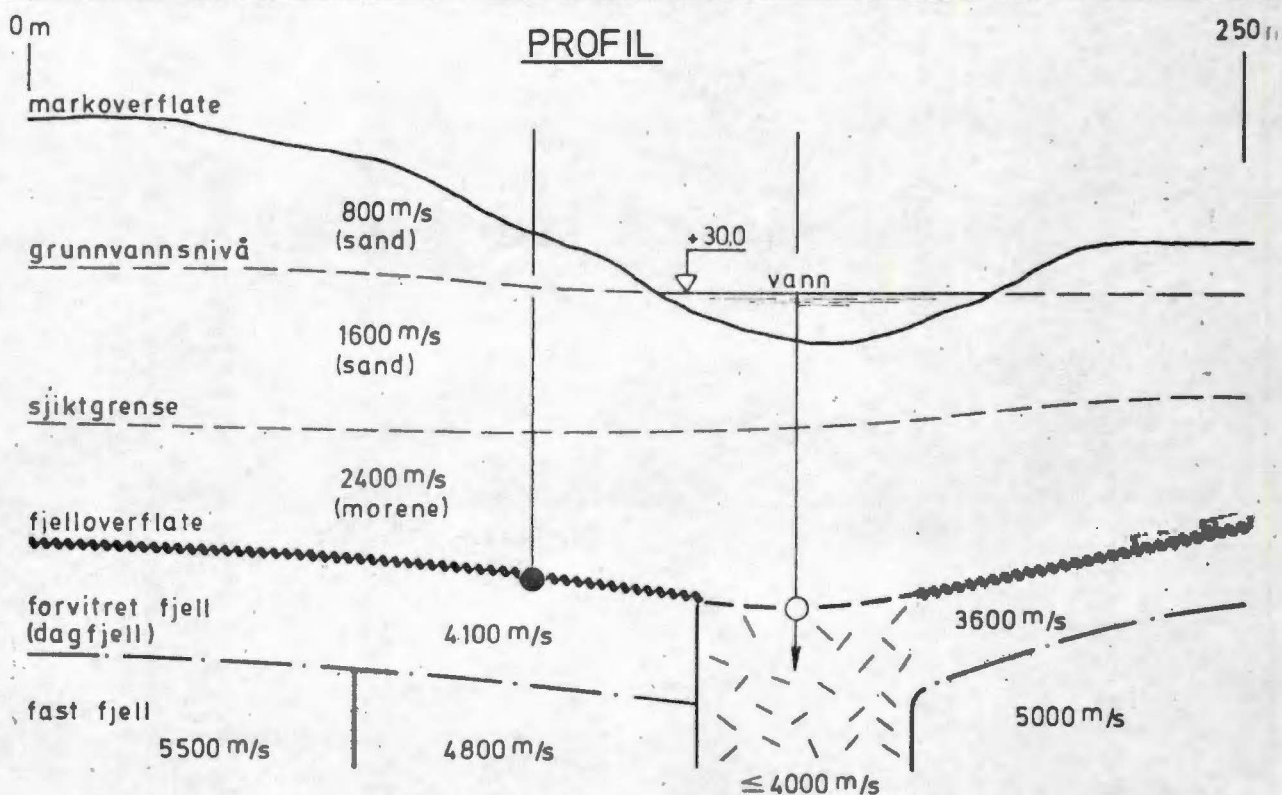
TEGN. NR.

7.1

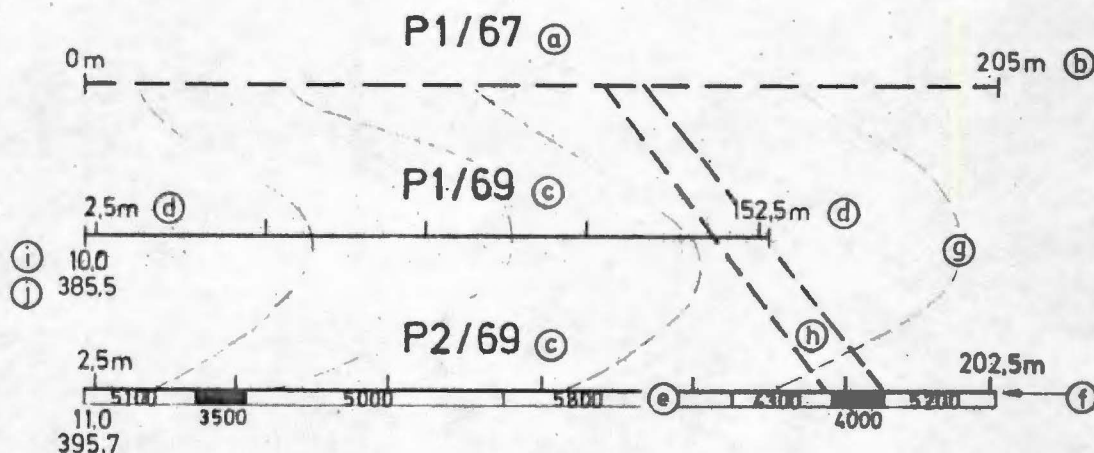
REV.

ANG.:

EKSEMPEL PÅ OPPTEGNING AV RESULTATER



PLAN



- (a) Tidligere undersøkt profil. Profil 1, 1967
- (b) Profilets lengdemål
- (c) Profil 1. resp. 2, 1969
- (d) Skudd- (=beregnings-) punkt
- (e) Markering av fjellhastigheter: ≤ 4000 m/s (mørk skygge)
4100-4400 m/s (lys skygge)
 ≥ 4500 m/s (ingen skygge)
- (f) Profillinjen överst
- (g) Fjellkoter basert på de seism. jorddydeberegning. angis i m.o.h.
- (h) Sannsynlig retning på lavhast.-(svakhets-) sone
- (i) Jorddybde i m.
- (j) Fjellkote i m.o.h.

BEREGN.

H.S.

KONTR.

Kav.

TEGNET

DATO

APRIL 1974

MAL

SAK NR.

S. 50

TEGN. NR.

7.1

REV.

OVERSIKTSKART



TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
AC.	25.6.76	1: 50 000	11407 DS	0	

FELT C 2

LOKALSENTER
OMRISS NIVA
141,5

FELT D 2

FURUSET SENTER
FELT DS

FELT D 4

FELT D 3

SYKEHJEM

FURUSET STASJON

T-BANE

- DREI SONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ☆ FJELLSKANNING
- ⊕ KJØTTREGULERING
- ⊕ TILVÅRINGS SONDERING
- ☉ PROESESERIE
- ⊕ PROVEGRUPP
- ⊕ PRETRYKKMALING
- BORHULL NR. TERRANG (IBUNN) KOTE
- ANTATT FJELLKOTE
- BORHULL NR. 5679, 5680
- KARTGRUNNLAG
- UTGANGSPUNKT FOR INNVILLEMMET
- BORHPUNKTENE FOR FURUSET LOKALSENTER ER INNTEGNET ETTER KOORDINATLISTE FRA OSLO OPPMÅLINGSVESEN
- BORET I J.F.E.
- SEISMISK PROFIL
- LAB BOK NR 1125

BORPLAN		FURUSET LOKALSENTER		FELT DS	
REV.	SIGN.	DATE	TEGNET	AC.	
KONTR.	AK.				
MAL.	1:500	SAK.NR.	TEGN.NR.	REV.	
DATE	31.5.76	11407DS	1		

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

X=1000
400m

X=10000

Y=3300

Y=3150

Y=3000

Y=2850

Y=2700

Y=2550

Y=2400

Y=2250

Y=2100

Y=1950

Y=1800

Y=1650

Y=1500

Y=1350

Y=1200

Y=1050

Y=900

Y=750

Y=600

Y=450

Y=300

Y=150

Y=0

Y=-150

Y=-300

Y=-450

Y=-600

Y=-750

Y=-900

Y=-1050

Y=-1200

Y=-1350

Y=-1500

Y=-1650

Y=-1800

Y=-1950

Y=-2100

Y=-2250

Y=-2400

Y=-2550

Y=-2700

Y=-2850

Y=-3000

Y=-3150

Y=-3300

Y=-3450

Y=-3600

Y=-3750

Y=-3900

Y=-4050

Y=-4200

Y=-4350

Y=-4500

Y=-4650

Y=-4800

Y=-4950

Y=-5100

Y=-5250

Y=-5400

Y=-5550

Y=-5700

Y=-5850

Y=-6000

Y=-6150

Y=-6300

Y=-6450

Y=-6600

Y=-6750

Y=-6900

Y=-7050

Y=-7200

Y=-7350

Y=-7500

Y=-7650

Y=-7800

Y=-7950

Y=-8100

Y=-8250

Y=-8400

Y=-8550

Y=-8700

Y=-8850

Y=-9000

Y=-9150

Y=-9300

Y=-9450

Y=-9600

Y=-9750

Y=-9900

Y=-10050

Y=-10200

Y=-10350

Y=-10500

Y=-10650

Y=-10800

Y=-10950

Y=-11100

Y=-11250

Y=-11400

Y=-11550

Y=-11700

Y=-11850

Y=-12000

Y=-12150

Y=-12300

Y=-12450

Y=-12600

Y=-12750

Y=-12900

Y=-13050

Y=-13200

Y=-13350

Y=-13500

Y=-13650

Y=-13800

Y=-13950

Y=-14100

Y=-14250

Y=-14400

Y=-14550

Y=-14700

Y=-14850

Y=-15000

Y=-15150

Y=-15300

Y=-15450

Y=-15600

Y=-15750

Y=-15900

Y=-16050

Y=-16200

Y=-16350

Y=-16500

Y=-16650

Y=-16800

Y=-16950

Y=-17100

Y=-17250

Y=-17400

Y=-17550

Y=-17700

Y=-17850

Y=-18000

Y=-18150

Y=-18300

Y=-18450

Y=-18600

Y=-18750

Y=-18900

Y=-19050

Y=-19200

Y=-19350

Y=-19500

Y=-19650

Y=-19800

Y=-19950

Y=-20100

Y=-20250

Y=-20400

Y=-20550

Y=-20700

Y=-20850

Y=-21000

Y=-21150

Y=-21300

Y=-21450

Y=-21600

Y=-21750

Y=-21900

Y=-22050

Y=-22200

Y=-22350

Y=-22500

Y=-22650

Y=-22800

Y=-22950

Y=-23100

Y=-23250

Y=-23400

Y=-23550

Y=-23700

Y=-23850

Y=-24000

Y=-24150

Y=-24300

Y=-24450

Y=-24600

Y=-24750

Y=-24900

Y=-25050

Y=-25200

Y=-25350

Y=-25500

Y=-25650

Y=-25800

Y=-25950

Y=-26100

Y=-26250

Y=-26400

Y=-26550

Y=-26700

Y=-26850

Y=-27000

Y=-27150

Y=-27300

Y=-27450

Y=-27600

Y=-27750

Y=-27900

Y=-28050

Y=-28200

Y=-28350

Y=-28500

Y=-28650

Y=-28800

Y=-28950

Y=-29100

Y=-29250

Y=-29400

Y=-29550

Y=-29700

Y=-29850

Y=-30000

Y=-30150

Y=-30300

Y=-30450

Y=-30600

Y=-30750

Y=-30900

Y=-31050

Y=-31200

Y=-31350

Y=-31500

Y=-31650

Y=-31800

Y=-31950

Y=-32100

Y=-32250

Y=-32400

Y=-32550

Y=-32700

Y=-32850

Y=-33000

Y=-33150

Y=-33300

Y=-33450

Y=-33600

Y=-33750

Y=-33900

Y=-34050

Y=-34200

Y=-34350

Y=-34500

Y=-34650

Y=-34800

Y=-34950

Y=-35100

Y=-35250

Y=-35400

Y=-35550

Y=-35700

Y=-35850

Y=-36000

Y=-36150

Y=-36300

Y=-36450

Y=-36600

Y=-36750

Y=-36900

Y=-37050

Y=-37200

Y=-37350

NOTEBYNORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER

FELT DS

✓
PR. IBORING NR. PR. I
BORET DATO**GEOTEKNISKE DATA**

BORPLAN NR.

TERRENGKOTE 149,8 BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{nd} %	γ Mp m ³	SKJÆRFESTHET S _u (Mp/m ²)					S _t
		20	30	40	50	1				2	3	4	5		
Sand og grus															
Tørrsk. leire, siltig															Q > 15
															φ > 15
															○ > 15
Leire, siltig m/enk. gr. kom Silt, leirig	5 K		○					1,94				▽			4,37
	10														

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHOOLD
→ (W_F) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_P) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSEn = PORØSITET
O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUT MET.)
γ = TOTAL ROMVEKT
γ_d TØRR ROMVEKT▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 DEFORMASJON VED BRUDD %
10
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFESTHET
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

ØK

TEGNET
AC

DATO

26.5.76

MÅL

1:100

SAK NR.

11407DS

TEGN.
NR.

10

REV.

NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER

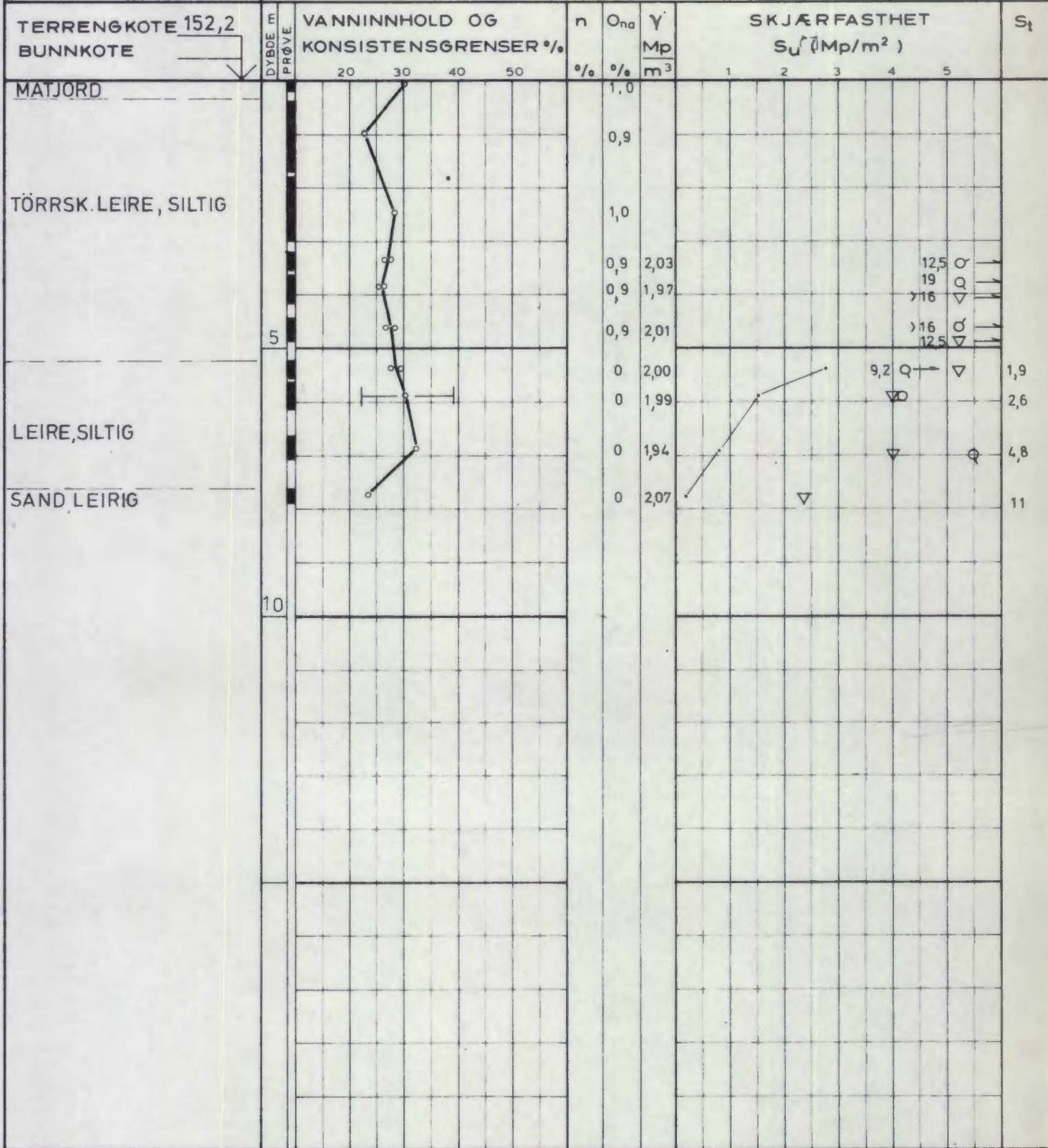
FELT DS

PR. XXXV

BORING NR. PR. XXXV
BORET DATO 8-2-73

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR.
11407 DS



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBGRING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_F) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n = PORØSITET
O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(INATRONLITMET)

γ = TOTAL ROMVEKT
γ_d TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-5 DEFORMASJON VED BRUDD %
10

+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRFESTHET
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

NOTEBYNORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER

FELT DS

PR. XXXVI

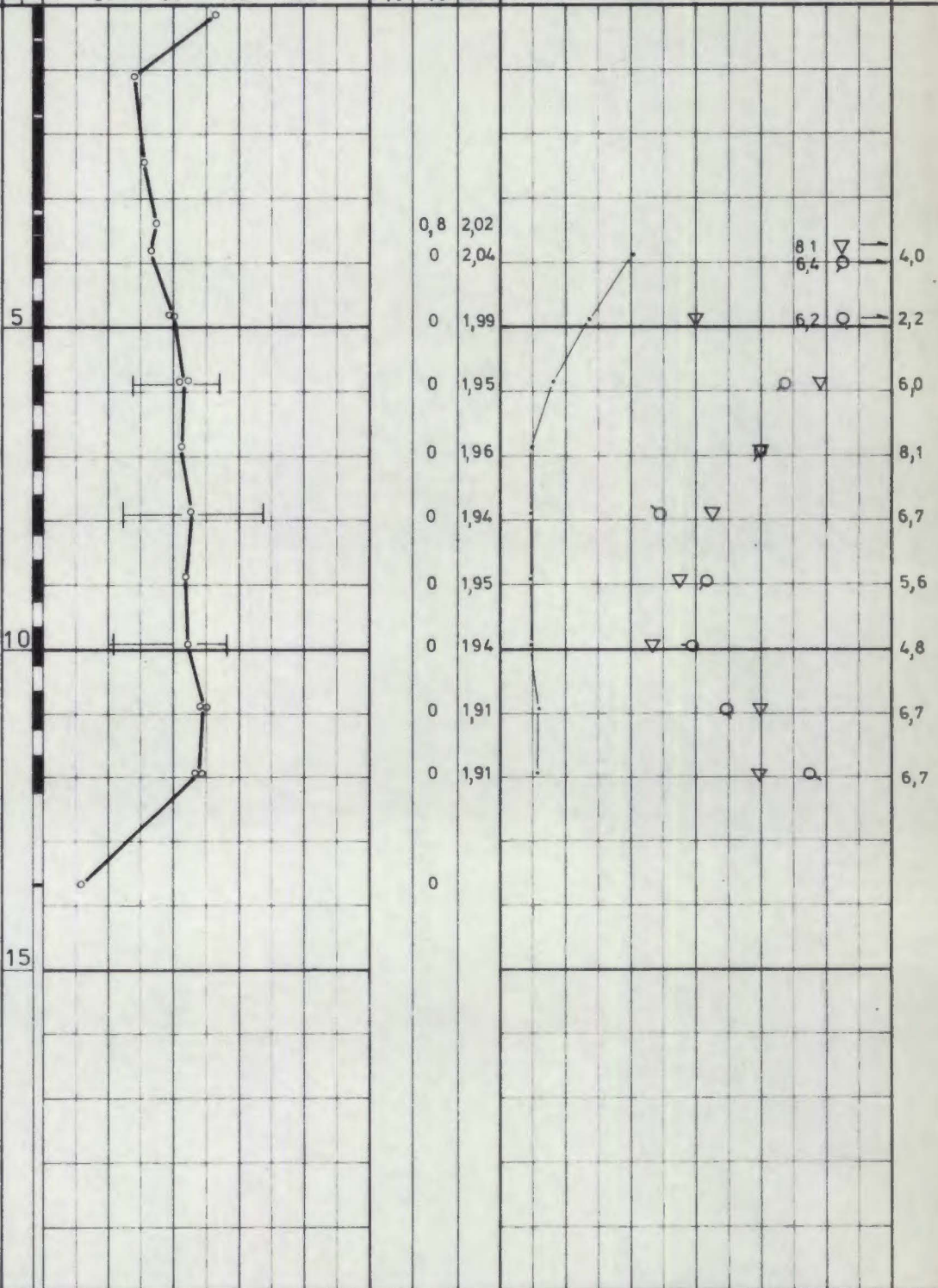
BORING NR. PR. XXXVI
BORET DATO 7-2-73**GEOTEKNISKE DATA**BORPLAN NR.
11407DTERRENGKOTE 155,7
BUNNKOTEDYBDE I
PRØVEVANNINNHOOLD OG
KONSISTENSGRENSER %.n O_{nd} γ
% % $\frac{M_p}{m^3}$ SKJÆRFESTHET
 S_u (Mp/m²) S_t

MATJORD

TØRRSK. LEIRE, SILTIG

LEIRE, SILTIG

SAND, LEIRIG OG GRUSIG

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_F) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSEn = PORØSITET
 O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUTMET)
 γ = TOTAL ROMVEKT
 γ_d TØRR ROMVEKT▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-05 DEFORMASJON VED BRUDD %
10
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFESTHET
 S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR
RATEGNET
AC.DATO
2.6.76MÅL
1:100SAK NR
11407 DSTEGN.
NR. 12

REV.

NOTEBYNORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S.FURUSET LOKALSENTER
FELT DS (SYKEHJEM)

PR. 2

BORING NR. HULL 2
BORET DATO**GEOTEKNISKE DATA**

BORPLAN NR.

TERRENGKOTE 155,3
BUNNKOTEDYBDE I
PRØVEVANNINNHOOLD OG
KONSISTENSGRENSER %

20 30 40 50

n

O_{nd}

γ

M_pm³

SKJÆRFESTHET

S_u (M_p/m²)S_t

2 4 6 8 10

TÖRRSKORPE

LEIRE

SAND

ENK. SANDKORN

LEIRE, SAND
GRUS

MÖRENE

UTFÖRT AV OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTORPR - PRØVESERIE
SK - SKOVLEBORING
PG - PRØVEGROP
VB - VINGEBORING○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_f) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSEn - PORØSITET
O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(INATRONLUTMET.)
γ - TOTAL ROMVEKT
γ_d - TÖRR ROMVEKT▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-10 DEFORMASJON VED BRUDD %
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFESTHET
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.

AA

TEGNET

AC.

DATO

3.6.76

MÅL

1:100

SAK NR.

11407DS

TEGN.

NR. 13

REV.

BORING NR. HULL 18
BORET DATO

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR.

TERRENGKOTE 152,6 BUNNKOTE	DYBDE (m) PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{na} %	γ Mp m ³	SKJÆRFESTHET S _u (Mp/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				2	4	6	8	10		
TØRRSK.	5														
LEIRE	10														
MORENE															
FJELL															

UTFØRT AV OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_f) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n = PORØSITET
O_{na} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUTMET.)
γ = TOTAL ROMVEKT
γ_d = TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-5 DEFORMASJON VED BRUDD %
10
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFESTHET
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515

KONTR.
JA

TEGNET
AC.

DATO
3.6.76

MÅL
1:100

SAK NR. 11407DS

TEGN. NR. 14

REV.

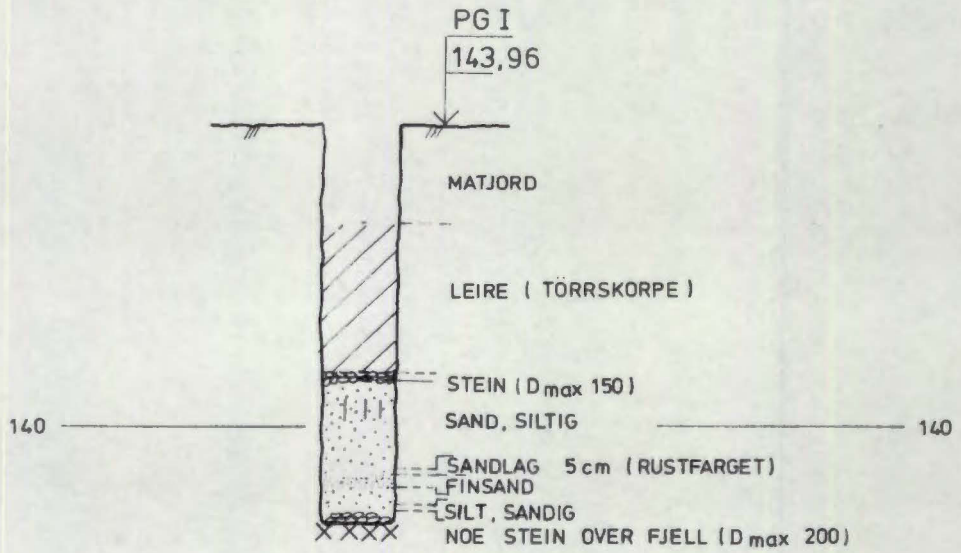
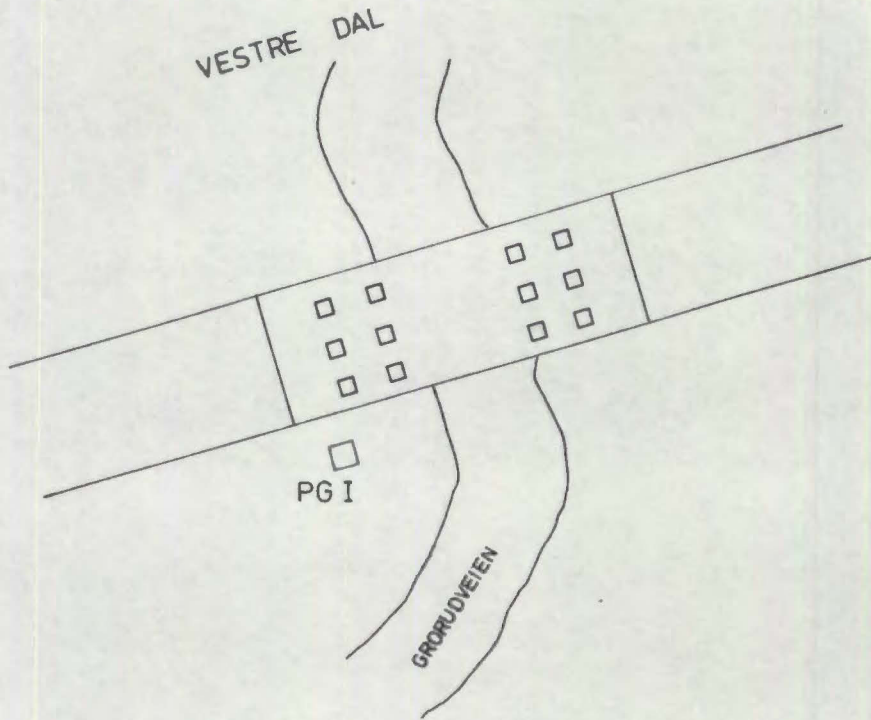
NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

SAK: FURUSET LOKALSENTER
FELT DS

SIDE:

ANG.: PRÖVEGROP I I AKSE N/8



BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
	QA	AC.	1.6.76	1:100	11407DS	15	

4000 - 501

KONTR. *PA*

TEGNET AC.

DATO 26.5.76

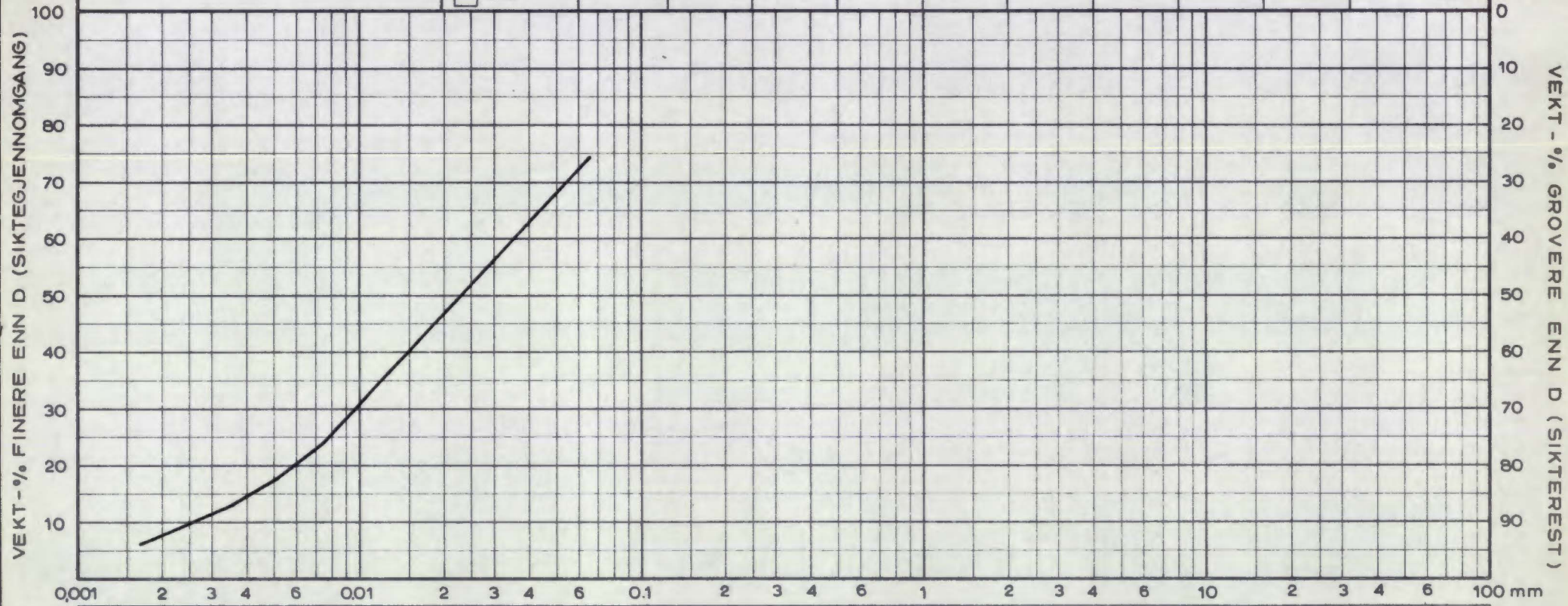
SAR NR. 11407DS

TEGN. NR. 41

REV.

KORNGRADERING

<input type="checkbox"/> B.S.	200	100	52	25	14	7	3/16"	3/8"	3/4"	1 1/2"	
<input type="checkbox"/> ASTM	200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3
<input type="checkbox"/> DIN	0,06	0,125	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	16,0	32,0	mm



LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

SYM BOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR.	VÅT-TØRR SIKT
	I	5,6	SILT, LEIRIG		X		

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER
FELT DS

VEKT - % GROVERE ENN D (SIKTEREST)

VEKT - % FINERE ENN D (SIKTEGJENNOMGANG)

4000 - 501

KONT. R. DA

TEGNET AC.

DATO 26.5.76

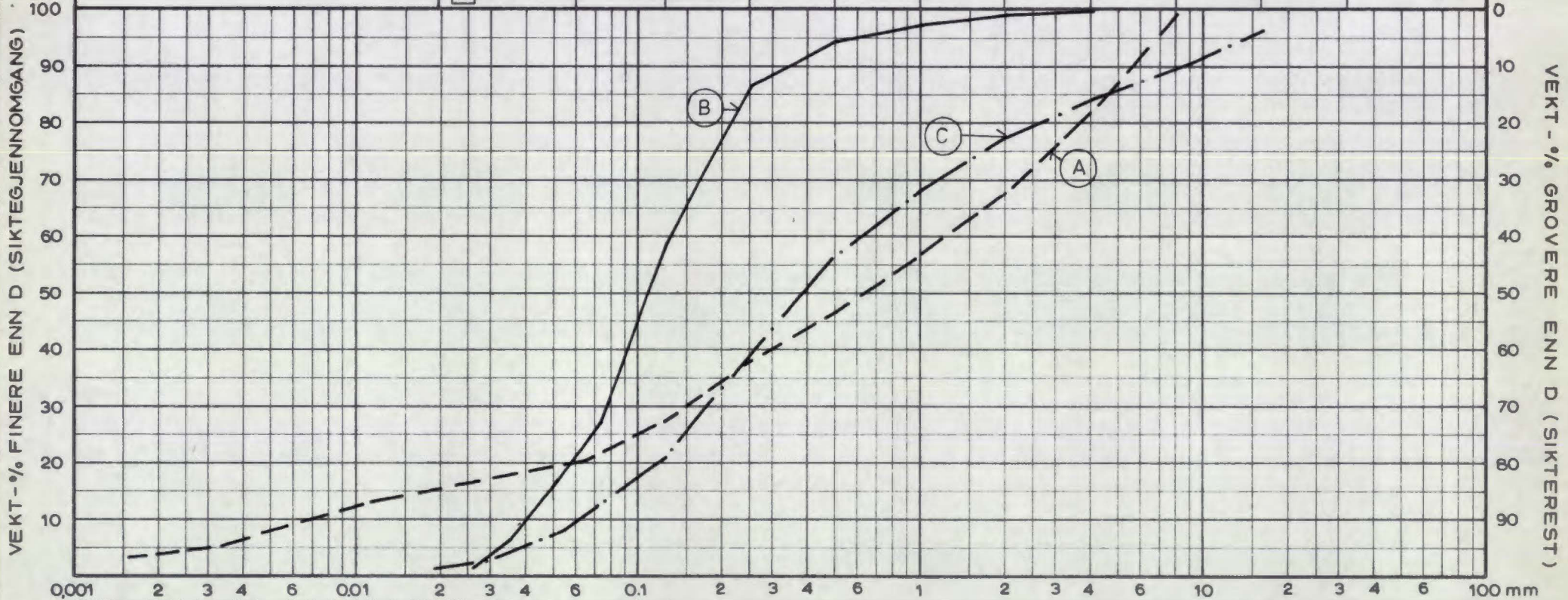
SAK NR. 11407 DS

TEGN. NR. 42

REV.

KORNGRADERING

<input type="checkbox"/> B.S.	200	100	52	25	14	7	3/16"	3/8"	3/4"	1 1/2"	
<input type="checkbox"/> ASTM	200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3
<input checked="" type="checkbox"/> DIN	0,06	0,125	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	16,0	32,0	mm



LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	KOTE	AKSÉ	ANMERKNING	METODE		
							TØRR SIKT	HYDR.	VÅT+TØRR SIKT
A	M 12		SAND, GRUSIG, SILTIG	137,1	M/12	GRØFTESIDE KULVERT	X	X	
B	Q 12		SAND, SILTIG	137,5	Q/12	———— " ————	X	X	
C	S 12		SAND, GRUSIG	137,5	S/12	———— " ————	X	X	

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER
FELT DS

VEKT - % GROVERE ENN D (SIKTEREST)

4000 - 501

KONTROL
PA.

TEGNET
AC.

DATO
25.6.76

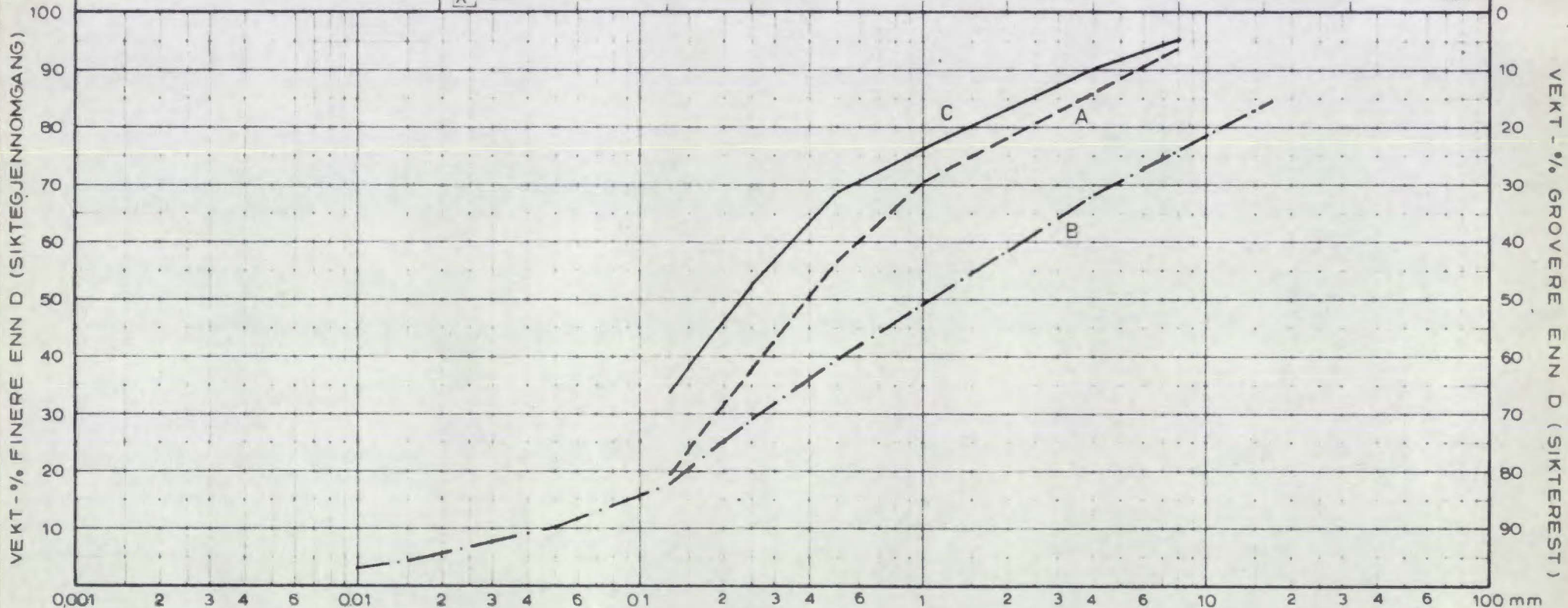
SÅK NR
11407DS

TEGN NR
43

REV

KORNGRADERING

<input type="checkbox"/> BS	200	100	52	25	14	7	3/16"	3/8"	3/4"	1 1/2"	
<input type="checkbox"/> ASTM	200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3
<input checked="" type="checkbox"/> DIN	0,06	0,25	0,25	0,50	100	200	400	800	60	320	mm



LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

SYM-BOL	PRØVE-SERIE NR	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR	VÅT-TØRR SIKT
A	XXIII	2,2-2,8	SAND, GRUSIG OG SILTIG		X		
B	XXIII	3,0-3,3	SANDIG, MORENE		X	X	
C	XXIII	4,7-5,3	SAND, GRUSIG OG SILTIG		X		

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

FURUSET LOKALSENTER
FELT DS

VEKT - % GROVERE ENN D (SIKTEREST)

VEKT - % FINERE ENN D (SIKTEJENNOMGANG)

ANG.: Foreløpig rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

Peletype

Det skal benyttes fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler med tverrsnitt min. 600 cm². Antatte pelelengder ca. 3-15 m. Pelespiss av stål med hardhet ca. Brinell 400-500. Pelene skal være minst 28 dager gamle og ha en betongkvalitet C-45 før ramming. En del bunnpeler skal ha et min. bruddmoment på 6 Mpm.

Rammeutstyr

Fallodd med vekt 4 tonn montert på beltegående rambukk. Føringsforpelen skal være stabil og stillbar. Den skal alltid kunne justeres til å ligge i pelens lengderetning, også dersom denne trekker seg skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghette av stål med fast montert hardvedinnsats i toppen. Ramming med jomfru tillates ikke.

Utsetting og innmåling

Alle peler inklusive eventuelle erstatningspeler skal utsettes fra fast etablerte akser for bygget og pelene skal innmåles i forhold til disse etter rammingen. Toleransekravene vil bli fastlagt i samråd med bygningsteknisk konsulent.

Skjøting

Pelene skjøtes som angitt av produsenten og dessuten etter de anvisninger som byggherrens representant måtte gi. Skjøten dras til slik at en 0,05 mm føler ikke kan stilles inn mellom peleseksjonene. Wireskjøting må bare utføres under betryggende kontroll, og slik at pelen ikke utsettes for bøyingspåkjenninger.

Rammeprotokoll

Det skal føres rammeprotokoll for hver pel på spesielt skjema, hvor alle nødvendige opplysninger påføres. Kopi sendes byggeteknisk konsulent, entreprenør og NOTEBY. Eksempel på førings av rammeprotokoll er vedlagt.

Synkningsmåling

Når pelens synkning etter hver slagserie á 10 slag blir mindre enn 40 mm skal synkningsmåling utføres. Synkningsmåling etter hver slagserie avleses ved å trekke en strek på pelen langs en linjal bestående av en lang rett planke, som er fastholdt slik at den ikke forskyves ved eventuelle

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			22/6.76.		11407 DS	86	

ANG.:

Foreløpig rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

Ramming av peler
til fjell

hevninger av grunnen under rammingen. Eventuelt brukes
nivellerkikkert.

Hver pel ansettes i lodd eller med angitt skråstilling.
Etter at pelen er rammet ca. 2 m må oppretting ikke finne
sted. Fallhøyder under nedramming i løsmasser skal ikke
overstige 30 cm. Hvis pelen plutselig møter stor motstand
og synkningen pr. slag blir mindre enn 5 mm, skal fall-
høyden reduseres til ca. 15 cm.

Innmeisling av
pelespiss

For innmeisling i fjell skal rammingen fortsette med minst
150 slag (3 slagserier á 50 slag) med 10-15 cm fallhøyde.
Deretter rammes slagserier á 10 slag med fallhøyder lik
20 cm som angitt under Kriterium.

Dersom synkningen i noen fase under innmeislingen eller
kriterierammingen er økende, kan dette tyde på at pelen
skrenser mot fjell eller er brukket. Slaghøyden skal
eventuelt straks reduseres og meislingsprosedyren gjentas
for om mulig å meisle nytt fjellfeste.

Kriterium

Rammingen avsluttes når følgende kriterium er oppfylt:

Synkningen for de siste 5 slagserier á 10 slag med
fallhøyder som gitt ovenfor skal vise avtagende eller
konstant tendens og tilsammen være mindre enn 15 mm.

Ramming av peler
i morene

For endel peler vil tilstrekkelig bæreevne muligens
oppnås i morenen før fjell påtreffes. For slike peler
er synkningen jevnt avtagende og pelene rammes som angitt
ovenfor for ramming av peler til fjell.

Kriterium:

Rammingen skal avsluttes når synkningen for de siste 5 slag-
serier á 10 slag med 40 cm fallhøyde har vist avtagende
eller konstant tendens og tilsammen er mindre enn 50 mm.

Morenekriteriet kan bare godtas etter nærmere avtale med
byggherren og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

ANG.:

Foreløpig rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

Etterramming

Samtlige peler skal etterrammes etter at alle peler i en avstand av minst 10 m er rammet. Etterrammingen skal utføres med min. 5 slagserier med fallhøyder som anført under Ramming. Forøvrig stilles følgende krav til etterrammingen:

Synkningen for de siste 2 slagserier á 10 slag skal tilsammen være mindre enn 5 mm for peler på fjell og 20 mm for peler i morene. Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Dersom dette krav ikke tilfredsstilles skal rammingen fortsettes inntil rammekriteriene er oppfylt på nytt (min. 5 serier).

Nivellering

Alle pelene skal nivelleres før og etter etterramming og observasjonene skal protokollføres.

På steder hvor det ikke er mulig å komme til med falllodd kan etterrammingen utføres med dobbeltvirkende luftlodd (vekt. min. 1700 kg) fra kran. Etterramming skal pågå i minst 3 min.

Rammingen avsluttes når synkningen for de tre siste slagserier á 1 min. tilsammen er mindre enn 10 mm.

Vrakpeler

Peler som går skjevt eller oppfører seg uventet med hensyn til synkningsforløp eller rammedybde, slik at mulighet foreligger for at brekkasje kan ha funne sted, skal kasseres og erstatningspel rammes. Kasserte og erstattede peler skal protokollføres og innmåles. Plassering av erstatningspeler skal angis av rådgivende ingeniør i byggeteknikk.

ANG.: Foreløpig rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

Godkjennelse

Ingen peler skal kappes før godkjennelse foreligger fra de rådgivende ingeniører.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

A.G. Svendsen
for O.S. Holm

Øyvind Andersen
Ø. Andersen

Vedlegg:

Eksempel på føring
av rammeprotokoll.

NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

Furuset Lokalsenter.

PEL NR
(peleplan)
REKKEF NR.

PELEPROTOKOLL

PELETYPEN BB 28-16	DIAMETER AV TREPTEL	RAMMEUTSTYR
STØPEDATO	TOPP OVERPEL cm	LODDVEKT
SPISSDIAMETER	ROT OVERPEL cm	DATO RAMMET
SPISSLENGDE cm	TOPP UNDERPEL cm	DATO ETTERRAMMET
SKRÅPEL, HELNING cm	ROT UNDERPEL	
LENGDE FØR KAPP, INKL SPISS	ANDRE PELETYPEN, DIAM cm	
L = 8.3 = 8.3 m		

FALLH cm	ANTALL SLAG	SYNK mm	DYBDE SPISS m	MERKNAD	FALLH cm	ANTALL SLAG	SYNK mm	DYBDE SPISS m	MERKNAD
				Rammet gjennom løsmassene med fallhøyde 30 cm. Fjell påtruffet på ca. kote 140.					
15	150	60		Innmeisling i fjell.					
20	10	5							
		4)						
		4)						
		3) 14 mm						
		2)						
		1)	Peletopp kote pluss 148.510 Peletopp (før etterramming) kote pluss 148.512					
				Etterringing, eksempel 1.					
10	10	4							
		3							
		3							
		1) 2mm						
		1)	Peletopp kote pluss 148.530.					
				Etterringing, eksempel 2.					
10	10	8							
		6							
		4)						
		4)						
		3)						
		1)	Peletopp kote pluss 148.515.					
		1) 13 mm						

MEDGÅTTE MASSER (ANBUDETS POST)		TILLEGG FOR	
AVREGNINGSNIVÅ, KOTE		RAMMING GJENNOM FASTE LAG	m
TOPP PEL, KOTE 148.515		INNMEISLING SERIE 6 10 SLAG	serier
PELELENGDE 8.300		ETTERRAMMING MED LUFTLODD	min
SPISS KOTE 140.215			
AVREGNINGSLENGDE	m		

4000 - 575	FØRT AV	DATO	GOOKJ. AV	DATO	SAK NR	TEGN NR	REV
				22/6.76.	11407 DS	86	

ANG.:

Instruks for grovplaneringsarbeider.

Krav til masser

I fyllingen skal det benyttes uorganisk tørrskorpeleire med omrørt skjærfasthet $< 3.0 \text{ Mp/m}^2$, og vanninnhold fra 15 - 25 %.

Uorganiske friksjonsmasser, grus og morene av egnet kvalitet benyttes i fyllingen i dalbunnen dersom massene utlegges i separate lag over større områder og forsegles med tørrskorpeleire. Stein kan ikke benyttes.

Utfyllingen på frossen mark kan ikke tillates uten spesiell avtale og i bestemte områder anvist av oss. Arbeidene må normalt ikke utføres ved temperatur under 0°C . Is, snø, teleklumper, bløt leire, søppel og andre skadelige materialer tillates ikke bygget inn i fyllingen. I tvilstilfelle avgjør byggherrens kontrollør hvorvidt materialer skal kunne anvendes. Eventuelle frosne jordlag i skjæring eller fylling må avskaves eller tines opp før videre oppfylling. Sterk oppbløting av fyllmasser i regnværperioder eller sterk uttørring i godværsperioder bør unngås.

Utførelse

All matjord innenfor anleggsområdet skal avtas og transporteres til anviste depoter. Matjordlagets dybde og kvalitet varierer noe. I gjennomsnitt antas tykkelsen å være ca. 25 cm. Deponering av matjord skal utføres på en slik måte at det gis mulighet for senere gjenvinning av massene. Det tillates ikke innblandet eller deponert andre typer masser (f.eks. røtter, stein, uorganisk jord o.l.).

Generelt gjelder det at skjæringsmasser normalt skal transporteres direkte til fyllingsområdene uten mellomlagring. Alle fyllinger legges ut i svakt fallende lag utformet slik at vann til enhver tid har fritt avløp. Avskjærende grøfter etableres etter avtale. Komprimering av fyllingene skal følge umiddelbart etter utlegging av hvert lag for å tette porene hurtigst mulig slik at

ANG.:

Instruks for grovplaneringsarbeider.

eventuelt regnvann ikke kan trenge inn i de løse massene. Ved gummi-hjul-komprimering må fyllingsoverflaten gattes med egnet glattvalse eller vibrovalse ved stans i arbeidet, f.eks. ved dagens slutt eller på grunn av ugunstige værforhold.

Fyllingen skal utlegges i 20-30 cm lag (avhengig av utstyr) og komprimeres omhyggelig med egnet utstyr, f.eks. tung gummi-hjulsdozer med ca. 6 overfarer pr. lag.

På ekstra tørre masser (vanninnhold mindre enn ca. 20 %) kan det være aktuelt å benytte vibrovalse. Massene skal komprimeres etter Veivesenets strengeste krav, d.v.s. en romvekt på min. 100 % Standard Proctor laboratorie-komprimering målt ved jordartens naturlige vanninnhold.

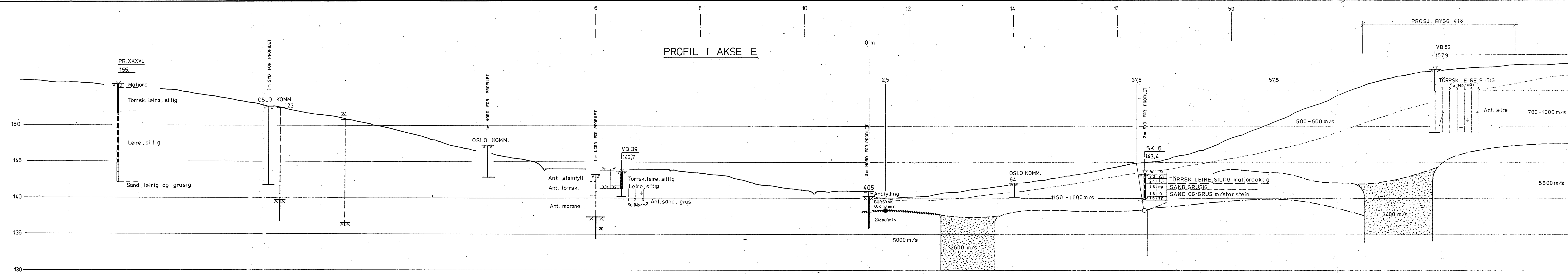
Fyllmasser som er oppbløtt etter utlegging skal fjernes eller kalkstabiliseres før påfølgende lag legges ut.

Ved eventuell bruk av friksjonsmasser (grus og morene) skal disse utlegges i maks. 30-50 cm lag (avhengig av kvalitetsklasse) og komprimeres etter de samme krav som for tørrskorpeleire. Friksjonsmasser må forsegles med tette masser (tørrskorpeleire).

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

A.G. Bruland
for O.S. Holm

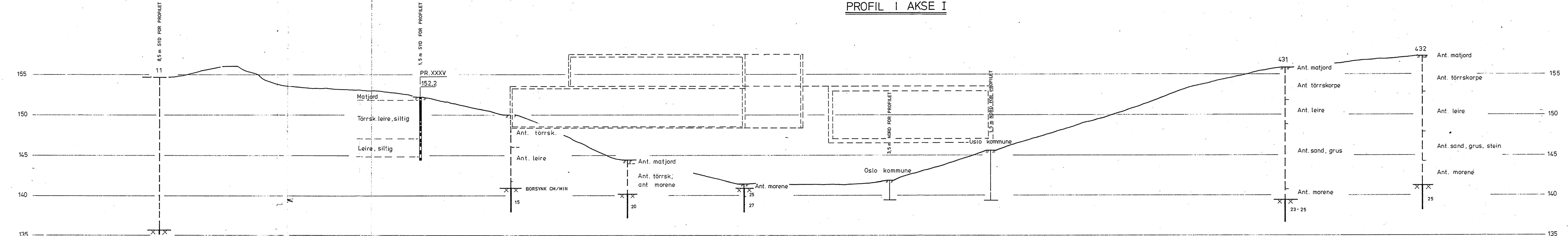
Gyrd. Andersen
Ø. Andersen



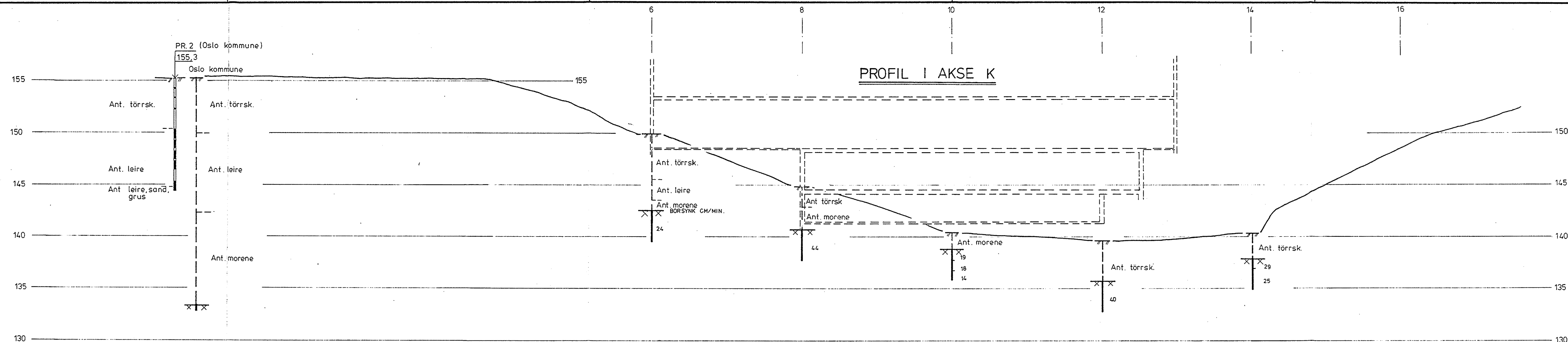
PROFIL I AKSE E

REV.			SIGN.			DATO			PROFIL I AKSE E			
TEGNET			AC						FURUSET LOKALSENTER			
KONTR.			QA						FELT DS			
MÅL			1:200						NOTEBY			
DATO			31.5.76						NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.			
									11407DS 100			

PROFIL I AKSE I

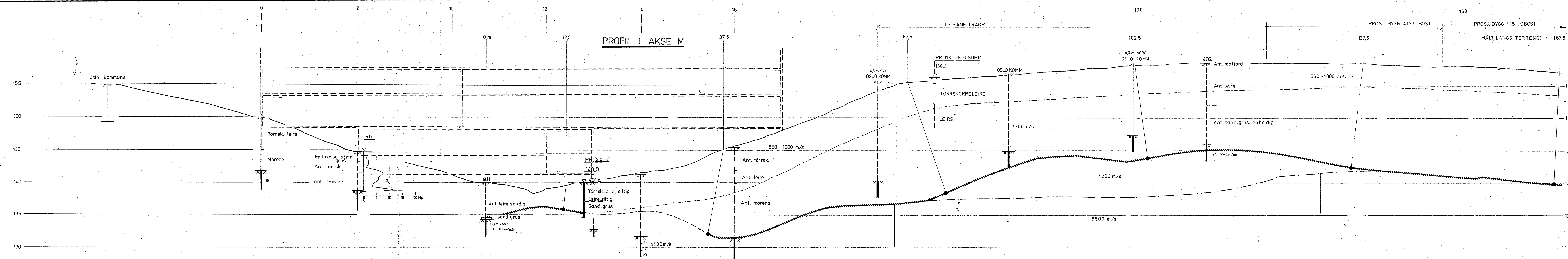


PROFIL I AKSE I			
FURUSET LOKALSENTER			
FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC.			
KONTR. PA			
MÅL	1:200	SAK.NR.	TEGN.NR.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.		11407DS	101
DATO 21. 5. 76			



PROFIL I AKSE K			
FURUSET LOKALSENTER FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC.			
KONTR. GA			
MÅL	1:200	SAK. NR.	TEGN. NR.
DATO	26.5.76	11407DS	102

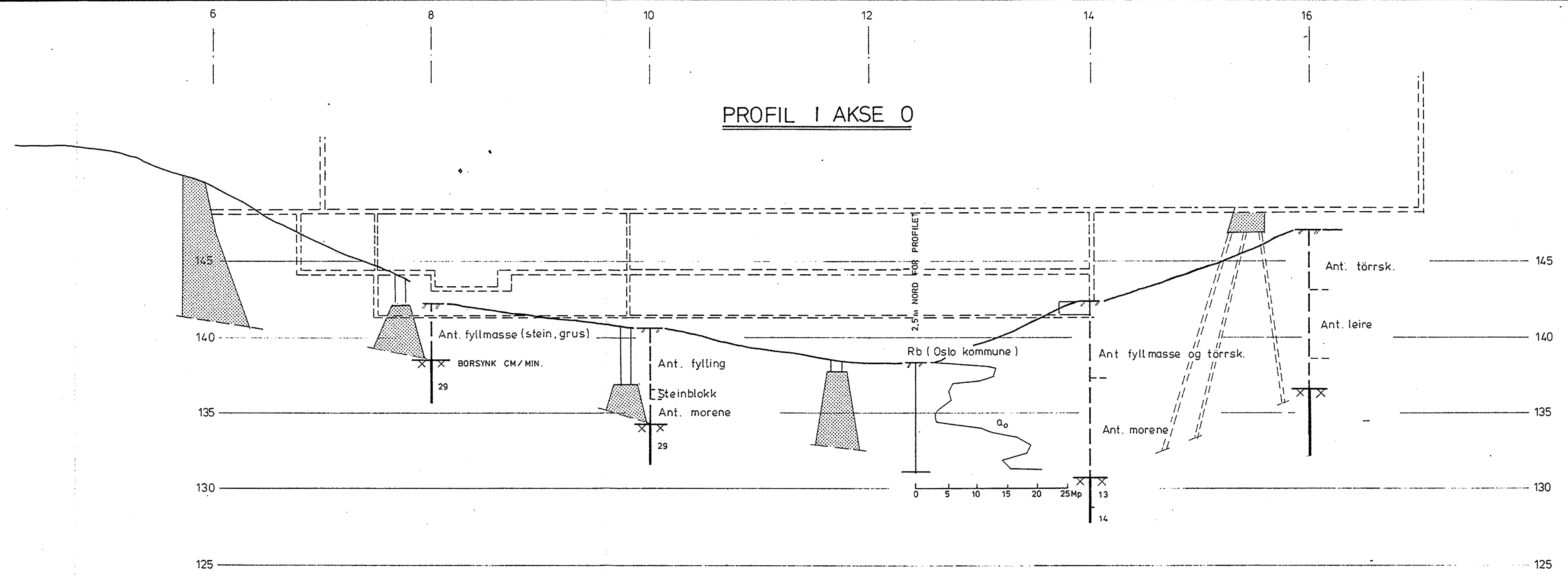
NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



PROFIL I AKSE M			
FURUSET LOKALSENTER			
FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC.			
KONTR. QA			
MAL 1:200		SAK NR. 11407DS 103	
DATO 31.5.76		TEGN. NR. REV.	

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGKONTROLL A.S.

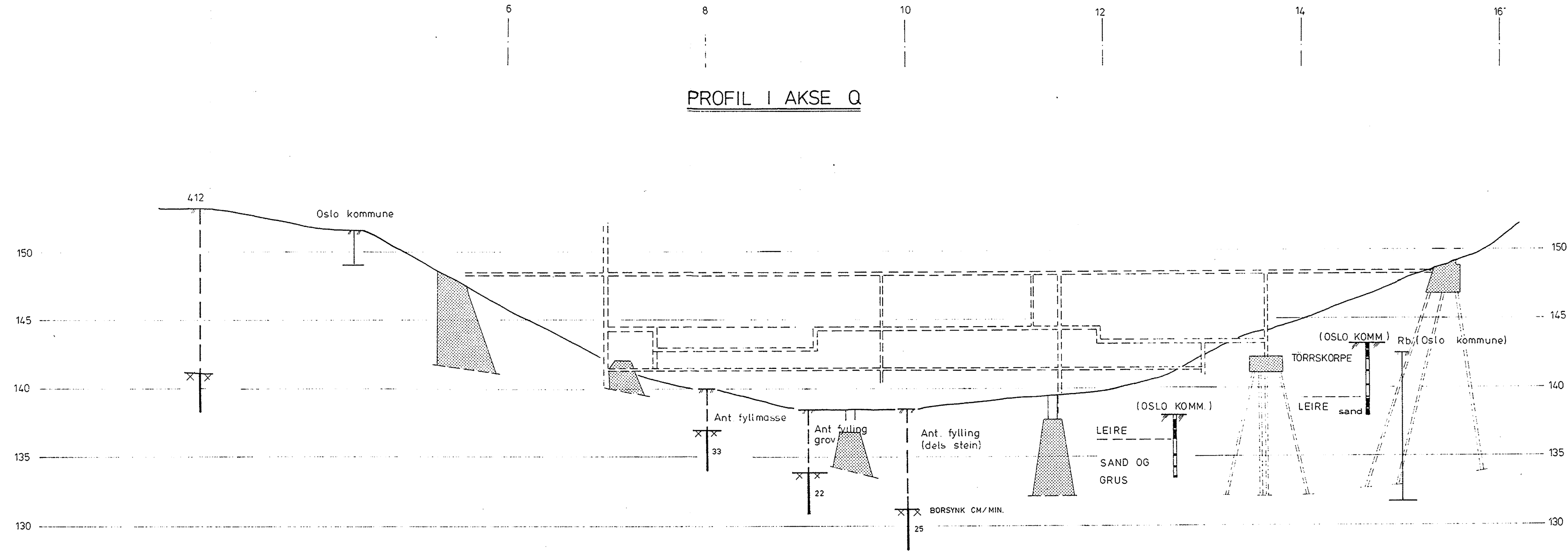
PROFIL I AKSE 0



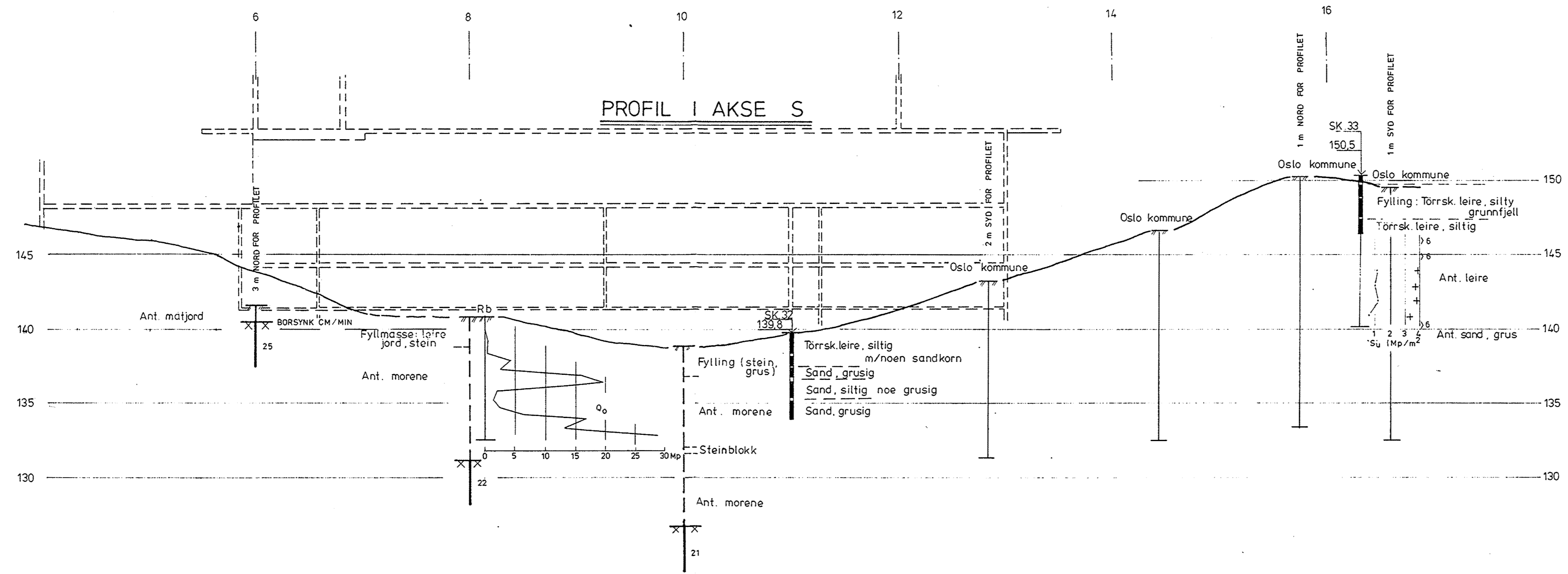
PROFIL I AKSE 0			
FURUSET LOKALSENTER			
FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC			
KONTR. CA			
MÅL		SAK. NR.	TEGN. NR.
DATO 26.5.76		11407DS	104

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

PROFIL I AKSE Q



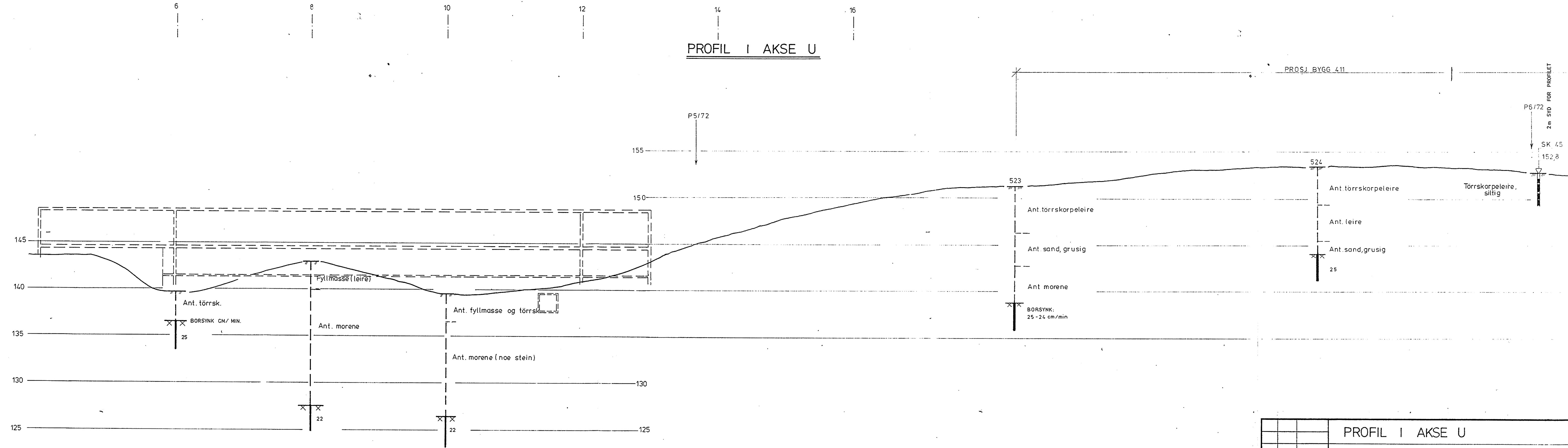
			PROFIL I AKSE Q		
			FURUSET LOKALSENTER		
			FELT DS		
REV.	SIGN.	DATO			
TEGNET AC					
KONTR. PA					
MAL	1:200				
DATO	31.5.76	NOTEBY		SAK NR.	TEGN. NR.
		NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S		11407DS	105



PROFIL I AKSE S			
FURUSET LOKALSENTER			
FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC.			
KONTR. <i>QA</i>			
MAL	1:200	SAK NR.	TEGN. NR.
DATO 1. 6. 76		11407DS	106

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

PROFIL I AKSE U



PROSJ. BYGG 411

P5/72

155

150

145

140

135

130

125

130

125

14

16

P6/72

2 m SYD FOR PROFILET

SK 45

152,8

524

Ant. tørrskorpeleire

Tørrskorpeleire, sittig

Ant. leire

Ant. sand, grusig

25

523

Ant. tørrskorpeleire

Ant. sand, grusig

Ant. morene

BORSYNK:
25 - 24 cm/min

BORSYNK CM/ MIN.

25

Fyllmasse (leire)

Ant. morene

Ant. fyllmasse og tørrsk

Ant. morene (noe stein)

22

22

PROFIL I AKSE U			
FURUSET LOKALSENTER			
FELT DS			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET AC.			
KONTR.	DA	SAK.NR.	TEGN.NR.
MAL	1:200	11407DS	107
DATO	31.5.76	REV.	

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

SAK.NR.

11407DS

TEGN.NR.

107

REV.

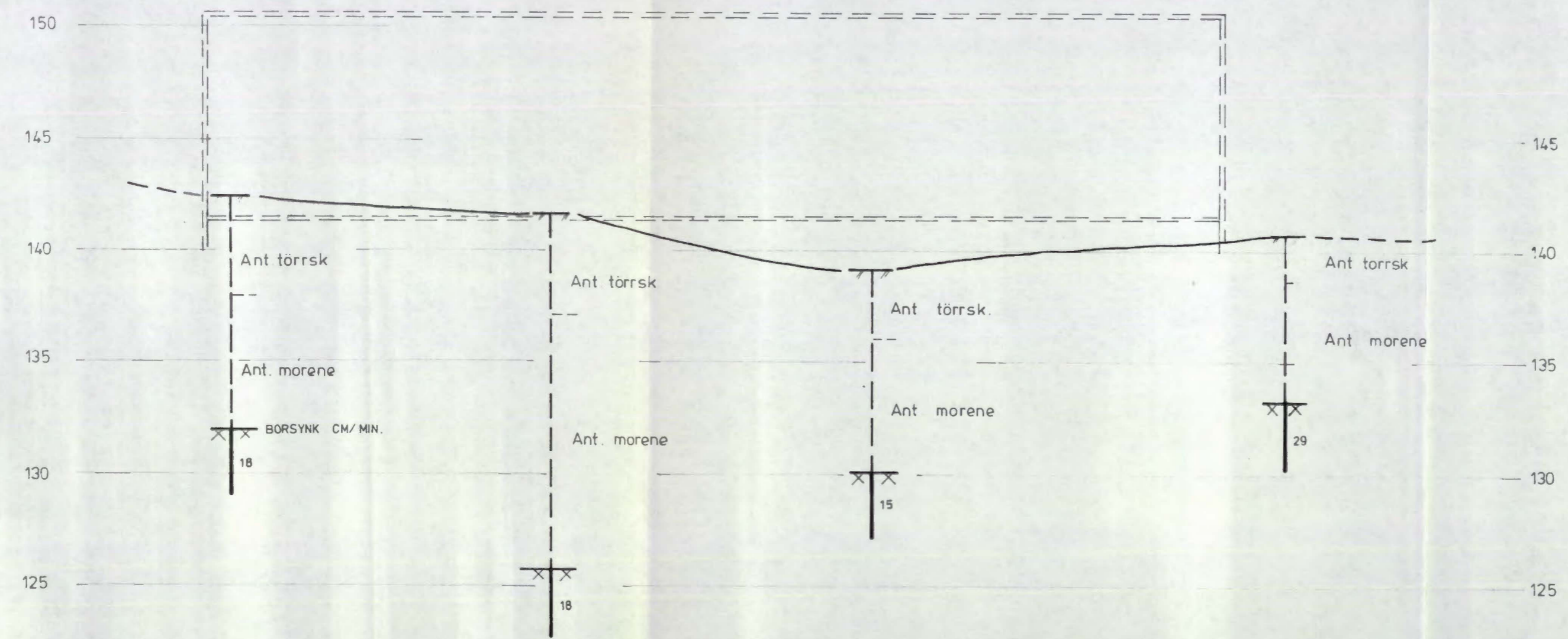
6

8

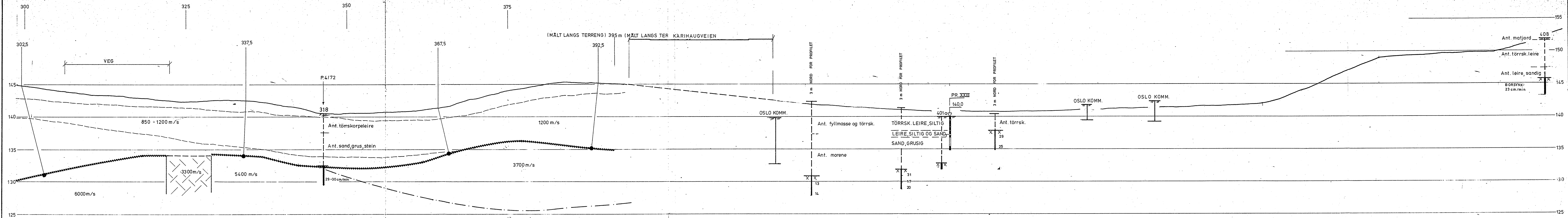
10

12

PROFIL I AKSE X

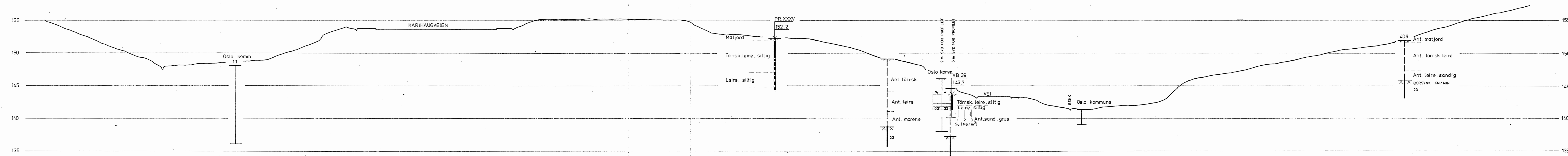


			PROFIL I AKSE X		
			FURUSET LOKALSENTER		
			FELT DS		
REV	SIGN	DATO	SAK NR	TEGN NR	REV.
TEGNET AC.			11407DS	108	
KONTR CA					
MÅL	1:200		NOTEBY		
DATO 3 6 76			NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S		



REV.		SIGN.		DATO		PROFIL 50			
TEGNET		E. J.				FURUSET LOKALSENTER			
KONTR.		QA				FELT DS			
MÅL		1:200				NOTEBY		NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.	
DATO		23-10-73				11407DS		109	

PROFIL 51



REV.		SIGN.		DATO	
TEGNET AC					
KONTR. <i>AT</i>					
MÅL		1:200		DATO	
26.5.76					
PROFIL 51				FURUSET LOKALSENTER	
				FELT DS	
NOTEBY				SAK NR.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.				TEGN. NR.	
				REV.	
				11407DS 110	