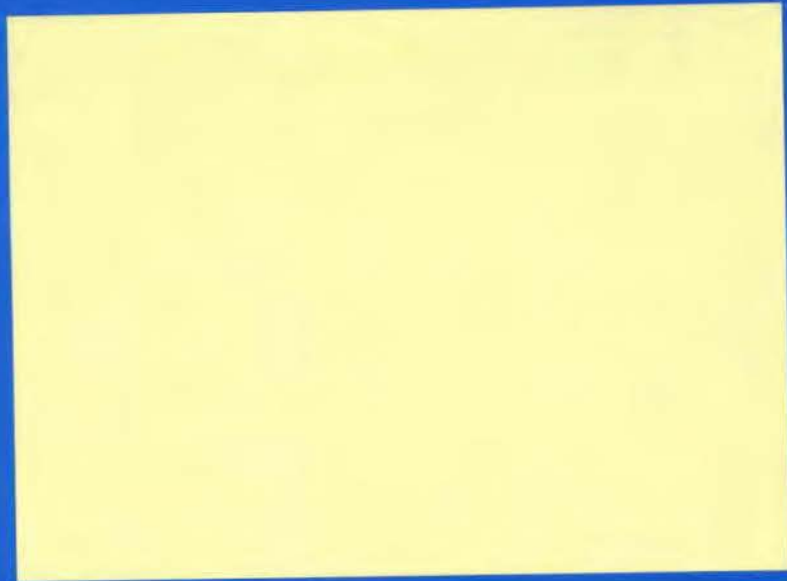




Oslo vann- og avløpsverk



*50 E 10





Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

Saksbeh.: A. Robsrud
R:\BREV\ARR0623A.SAM

RAPPORT OVER:

MOSSEVEIEN 219

SANERINGSPLANEN

- a) Nytt dypvannsutslipp
- b) Pumpeledning til Mossevn.

R-2907-01

23. juni 1995

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder

Tegn.nr 2907-01: Profiler

" " -02: Profiler

" " -03: Situasjons- og borplan



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

INNLEDNING

I henhold til oppdrag fra Avløp og transport v/Kopseng har geoteknisk kontor utført grunnboringer på Nordstrand.

I forbindelse med Saneringsplanen og for sikring og bedring av vannkvaliteten i Oslofjorden, skal det bygges nytt dypvannsutslipp utenfor eiendommen Mosseveien nr 219. Dypvannsutslippet vil i unormale situasjoner fungere som et overløp.

Videre skal avløpet fra en del av eiendommene vest for Mosseveien pumpes via eksisterende septiktanker til pumpestasjonen i Mosseveien for videretransport til VEAS-tunnelen.

Hensikten med udersøkelsene er å finne dybdene til antatt fjell for å kunne vurdere om det planlagte ledningsnett blir liggende i fjell eller i løsmasser.

Det er tidligere utført noen udersøkelser i området, men lokal kjennskap til området tilsier at det er små dybder til fjell.

MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 15. til 20. juni d.å. og omfatter 38 enkle sonderinger, hvorav 22 boringer ble utført for dypvannsutslippet og 16 boringer ble gjort for pumpeledningen til Mosseveien. På grunn av store kostnader ved bruk av "tungt" utstyr og stor flåte ble det besluttet å bruke bærbart borutstyr som kunne tillate bruk av mindre flåte for dypvannsutslippet. For pumpeledningen til Mosseveien ble det også benyttet bærbart utstyr, dette skyldes i stor grad vanskelig adkomst. Enkle sonderinger kan imidlertid ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser, det kan derfor forekomme feiltolkning med hensyn til fjellnivået. De angitte fjellnivåer er derfor antatte.

Borpunktene ble satt ut med målebånd fra hus og eiendomsgrenser, utsettingen er derfor noe unøyaktig. Punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 14015 og FM 955 som har utgangshøyde henholdsvis h=15,360 og h=16,689.

På land er punktenes nummerering basert på avstand fra septiktankene som er angitt med bokstaver.

Beskrivelse av borpunktene finnes på bilag 1.

GRUNNFORHOLD

Dypvannsutslipp

Dybdene til antatt fjell for dypvannsutslippet varierer mye. Største dybde ble registrert til ca 5,5m uten å treffe på fjell, men gjennomsnittsdybden ligger på ca 3m-4m regnet fra vannoverflaten. Stort sett er mindre enn 1m av bordybden vann, men utenfor moloen øker vanddybdene noe.



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

OVA må følge visse kriterier for dette utslippet, men disse er ukjent for oss. Vi har imidlertid funnet en trase med størst mulig dybde til antatt fjell, og denne er avmerket på borplanen.

Løsmassene er ikke undersøkt spesielt, men består trolig av slam og evt. bløt leire. Boringen har vist at løsmassene inneholder ubetydelige mengder med stein.

Pumpeledning til Mosseveien


Dybdene til antatt fjell i den planlagte traseen til Mosseveien varierer mellom 0,5m og 3,2m. Gjennomsnittsdybden ligger imidlertid mellom 1m og 2m, bortsett fra mellom kum A og B der dybdene er bare ca 0,5m.

Hvis traseen gjennom kum D (ikke D,) blir valgt må den eksisterende vannledningen kartlegges i detalj for denne skal ifølge grunneieren ligge rett nedenfor muren på vestsiden av huset. Begge alternativer kan imidlertid benyttes.

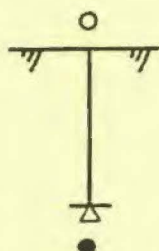
Løsmassene her er heller ikke undersøkt spesielt, men disse består trolig av sandig tørrskorpeleire med noe matjord på toppen.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør

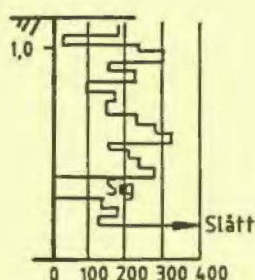

A. Robsrud
overingeniør

BESKRIVELSE AV BORMETODER



ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell.



Halve omdreininger pr. m. synk

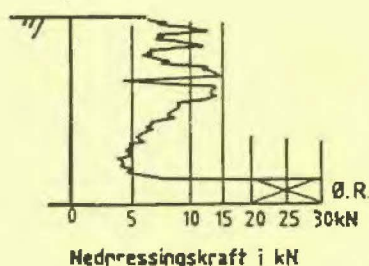
DREIESONDERING

Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med en standardisert dreiet spiss. Boret presses ned med økende kraft inntil 1 kN. Hvis boret ikke synker med 1 kN belastning (siger), dreies boret og antall halve omdreininger pr. meter synk måles og angis i borprofilen. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilen. Det kan benyttes både borerigger og bærbart dreieborutstyr. Boringen angir relativ fasthet i jorda, og gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.3 av 1982).



FJELLKONTROLL

Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med Ø44mm og en kronediameter på 57mm. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse.

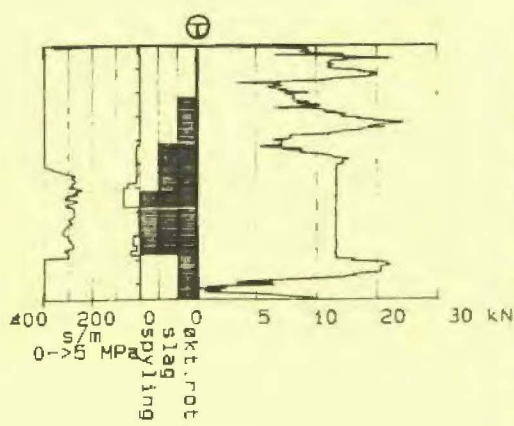


Nedpressingskraft i kN

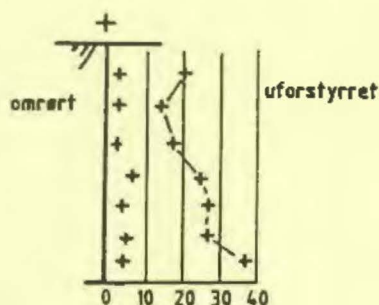
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger på- montert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressings- hastighet på 3m/min. Nedpressings- kraften i kN måles kontinuerlig og angis i borprofilen. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilen. Boringene ut- føres med borerigg og angir raltiv fast- het av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.7 av 1982).

TOTALSONDERING

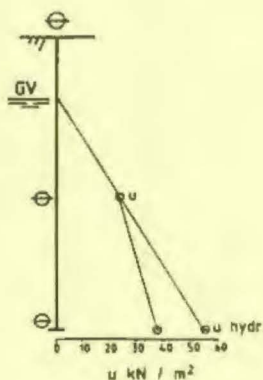
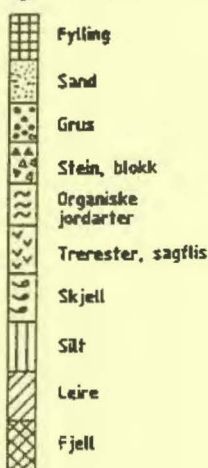


Bormetoden er en kombinasjon av de to foregående bormetodene. Utstyret består av Ø44mm borstenger påmontert en fjell- borkrone med kuleventil og Ø57mm. Boret dreies som ved en dreietrykk- sondering i løsmasser. Ved fastere masser kan ned- trengningsevnen økes ved å øke rotasjonen, spyle eller slå. Metode angis på borprofilen. Når borstengene kommer til fjell går bor- metoden over til å bli en fjell- kontrollboring med topphammer og luft- eller vannspyling. Boringen utføres med borerigg og angir relativ fasthet av løsmassene og gir sikker fjellbestemmelse. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse


 $S_u \text{ kN / m}^2$

Omrørt

Uforstyrret



VINGEBORING

Utsyret benyttes kun i leire og består av et vingekor som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i leiren måles (uforstyrret). Etter 25 hurtige om-dreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uforstyrret dreie-moment gir grunnlag for bestemmelse av leiras udrenerte skjærstyrke. Boringene utføres normalt med borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr (ref. NGF melding nr 4 av 1982).

PRØVETAKING

Det skilles mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med bererigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl-boring med $\varnothing 75\text{mm}$ eller $\varnothing 100\text{mm}$ stål-skrue. Jordprøver tas av de massene som følger med når ståskruen trekkes opp. Metoden er behftet med noe usikkerhet ved at masser fra flere steder langs bor-hullveggen kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere undersøkelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI $\varnothing 54\text{mm}$ stempelprøvetager. Det brukes prøve-sylindere av stål eller glassfiber. Prøvelengden er normalt 80cm . Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutine- og eventuelt andre undersøkelser.

Jordartene angis på borprofilet ved hjelp av de viste signaturer (skravur).

PORETRYKKS MÅLING

Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske poretrykksmålere. Målerspissen med filter presses ned til ønsket nivå, normalt med borerigg. Poretrykket angis enten som den kotehøyde vannet vil stige til i et vannstandsrør eller som trykk i kpa. Poretrykket fra et nivå vil ikke uten videre angi grunnvannstands-nivået, idet poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr.6 av 1982).

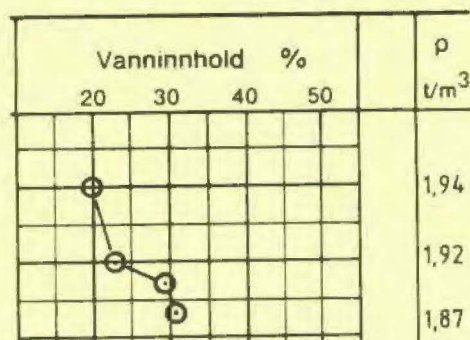
LABORATORIEUNDERSØKELSER

RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren, visuelt klassifisert og deretter beskrevet med hensyn på materiale og lagdeling før de deles opp for videre undersøkelser.

En rutineundersøkelse omfatter bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
 - vanninnhold i 3 nivåer
 - udrenert skjærstyrke, konusforsøk i 3 nivåer
 - udrenert skjærstyrke, enaks. trykkforsøk i 2 niv.
- Rutineundersøkelsen inkluderer opptegning av borprofil.



DENSITET

Densitet (ρ i t/m³) bestemmes ved at densiteten av hele prøven måles. Densiteten bestemmes som forholdet mellom hele prøvens vekt og volum (ref.NS8011).

VANNINNHold

Vanninnhold (w_i %) bestemmes som forholdet mellom vekt av vann og tørrvekt (ref.NS8002).

UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Udrenert skjærstyrke (S_u i kN/m²) bestemmes ved hjelp av konusforsøk og enaksialt trykkforsøk.

Konusforsøk utføres på uforstyrret og omrørt materiale. Innsynkningen av konusen relateres til udrenert skjærstyrke ved hjelp av tabell utarbeidet av Skaven-Haug (ref.NS8015).

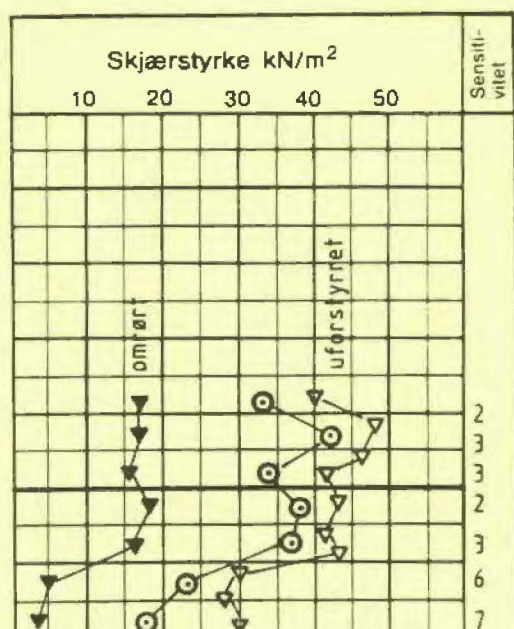
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilet (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ kN/m² bløt leire
- $S_u 25 - 50$ kN/m² middels fast leire
- $S_u > 50$ kN/m² fast leire

SENSITIVITET

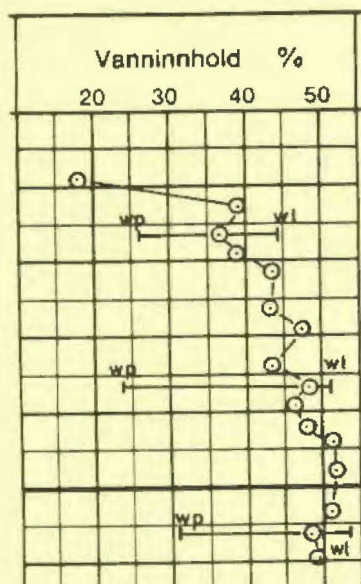
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ lite sensitiv leire
 - $St 8 - 30$ middels sensitiv leire
 - $St > 30$ meget sensitiv leire
- KVIKKLEIRE: S_u (omrørt) $< 0,5$ kN/m²



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %
- 10 ⊙ 10 bruddeformasjon %
- ▽ konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

ØVRIGE UNDERSØKELSER



FLYTEGRENSE

Flytegrensen (w_l i %) angir høyeste vanninnhold for det plastiske området for en leire. Flytegrensen bestemmes ved hjelp av konusforsøk (ref.8002).

UTRULLINGSGRENSE

Utrullingsgrensen (w_p i %) angir laveste vanninnhold for det plastiske området for en leire (ref.NS8003).

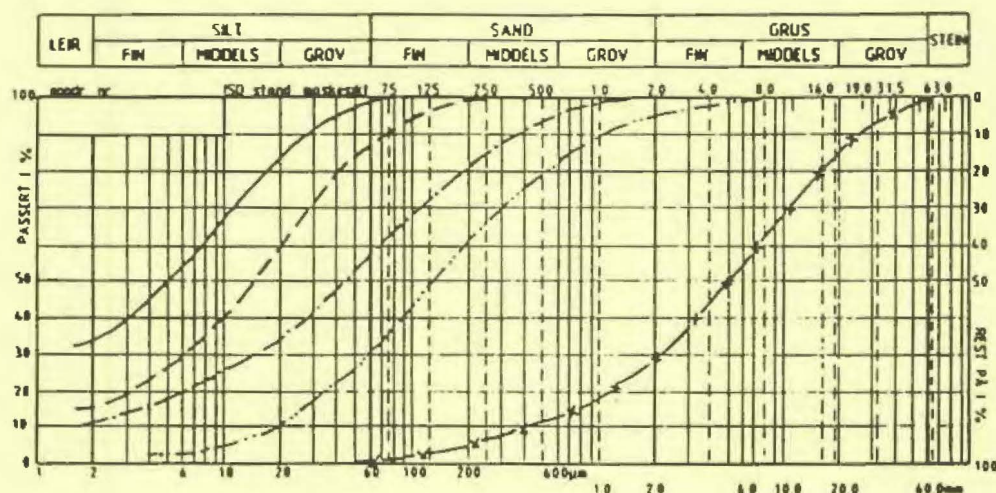
PLASTISITETSINDEKS

Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flytegrensen og utrullingsgrensen (ref.NS8000).

- $I_p < 10$ lite plastisk leire
- $I_p 10-20$ middels plastisk leire
- $I_p > 20$ meget plastisk leire

KORNFORDELINGSANALYSE

Jordartene inndeles i hovedfraksjoner etter kornstørrelsen. Kornfordelingen av de grove fraksjonene fra og med sand bestemmes ved sikting. Inneholder massene en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes "Falling drop" analyse.



HUMUSINNHold

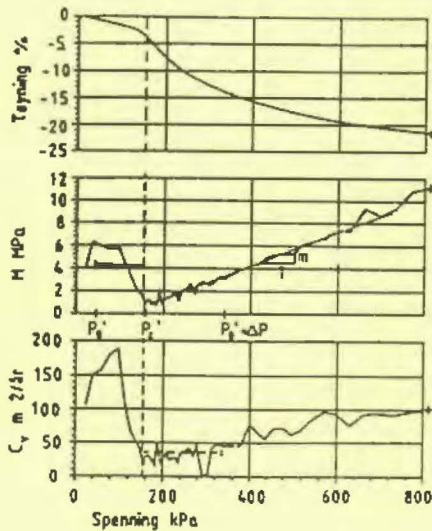
Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

SALTINNHold

Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.

LABORATORIEUNDERSØKELSER - Ødometer- og treksialforsøk

ØDOMETERFORSØK



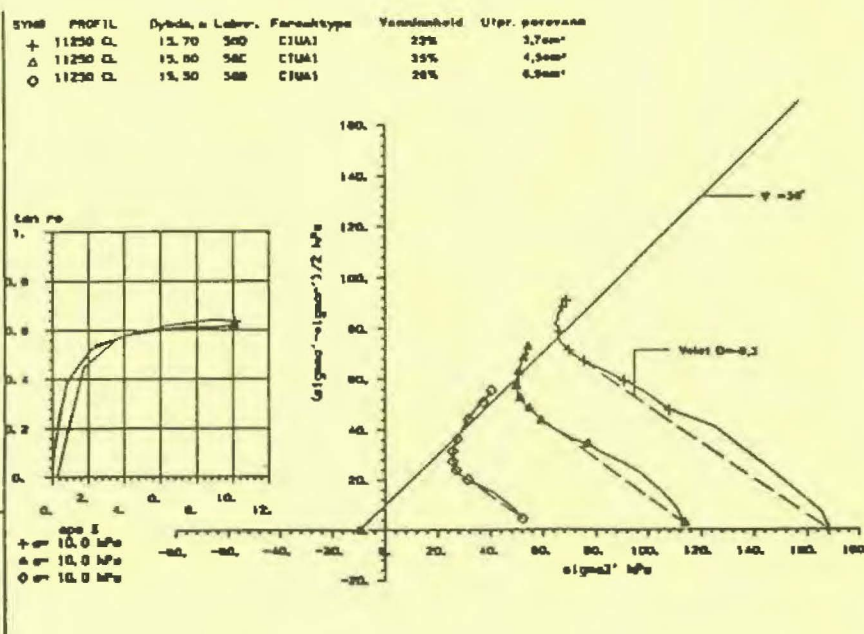
Ødometerforsøk utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres kontinuerlig, og påført last, sammentrykning og poretrykk i prøven registreres. Pålastningshastigheten kan enten justeres automatisk ut fra poretrykkresponsen eller den kan styres manuelt.

Ødometerforsøk gir grunnlag for beregning av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn. Ødometerforsøk gir også opplysninger om hvilke pålastninger jordarten tidligere har vært utsatt for (P_c'), kompresjonsmodul (M), konsolideringskoeffisient (C_v) og permeabilitet (k).

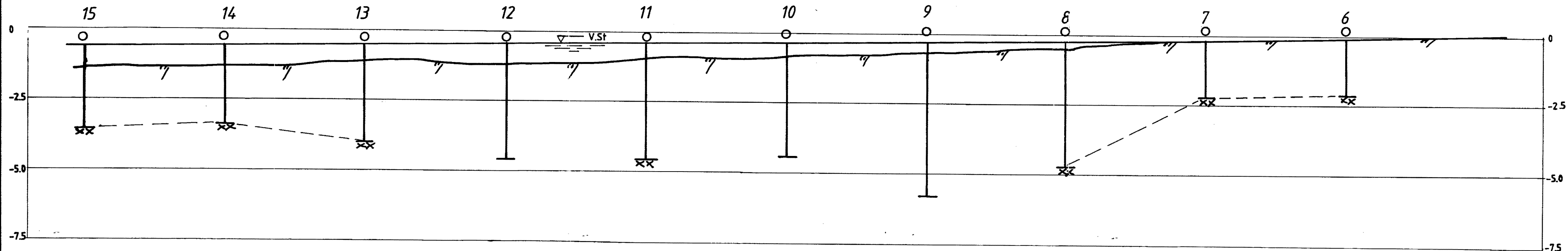
TREKSIALFORSØK

Ved treksialforsøk bestemmes jordartens friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a). Treksialforsøk utføres ved at en sylindrisk prøve plasseres i en trykkcelle. Prøven påføres trykk og konsolideres til en kjent trykksituasjon. Konsolidering kan foretas både isotropt (likt trykk i alle retninger) og anisotropt. Prøven kan dermed påføres tilnærmet samme trykksituasjon som den hadde i marken. Etter konsolidering utføres selve trykkforsøket enten ved at prøven trykkes (aktivt forsøk) eller strekkes (passivt forsøk) til brudd.


Dersom poretrykket er kjent kan beregninger av stabilitet utføres på effektivspenningsbasis. Spesielt langtidsstabiliteten bør analyseres slik. Treksialforsøk gir også mer nøyaktig bestemmelse av udrenert skjærstyrke (S_u) til bruk ved totalspenningsanalyse.



PROFIL A-A

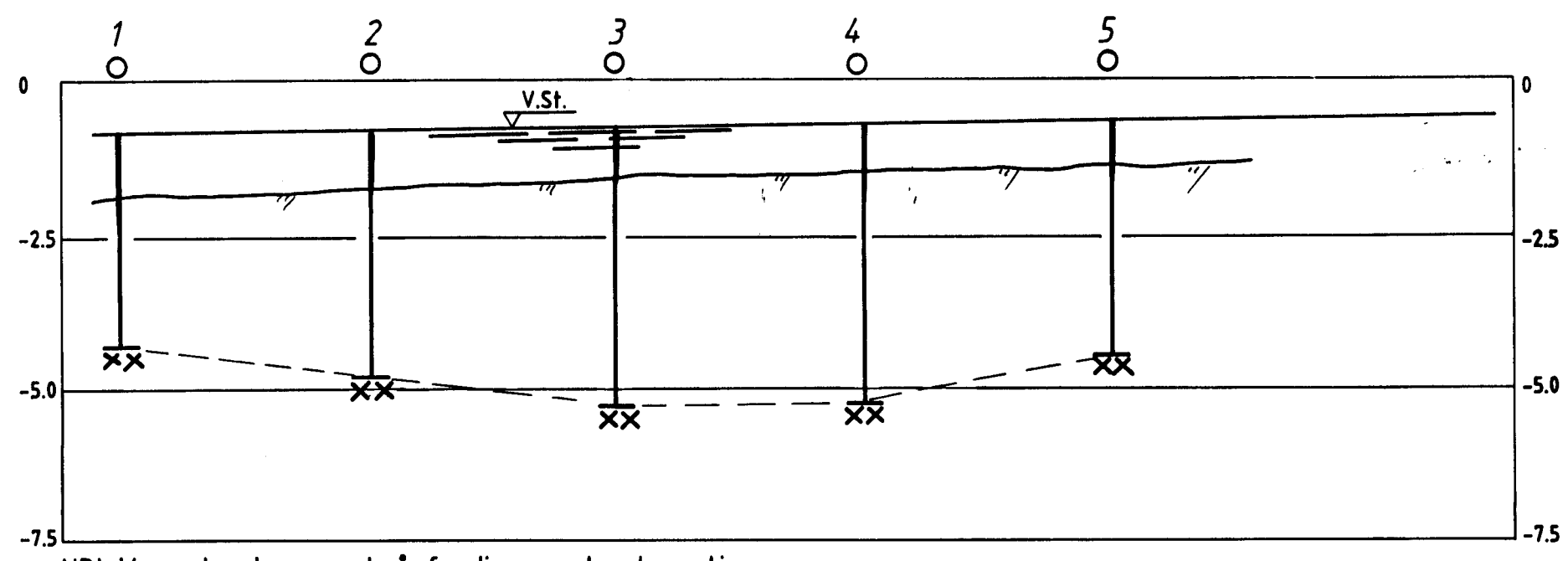


NB! Vannoverflaten er skrå fordi tidevannet synker.

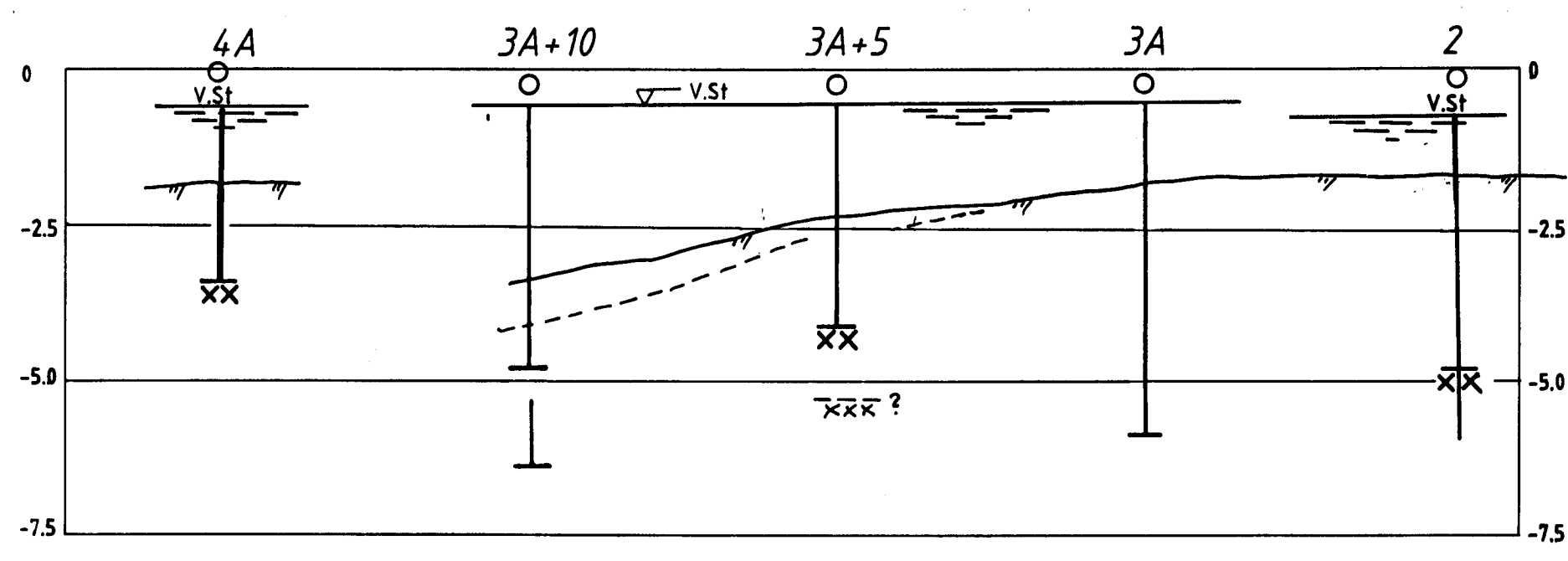
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
MOSSEVEIEN 219			Tegn. Ans		Dato Juni 95
Profil A-A			Målestokk		Kartref.
			1 : 100		SO E 10
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2907 - 01		

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. Åsbo Målestokk 1 : 100			Dato Juni 95 Kartref. SO E 10		
Tegn. nr. 2907 - 02			Geoteknisk kontor OSLO KOMMUNE		

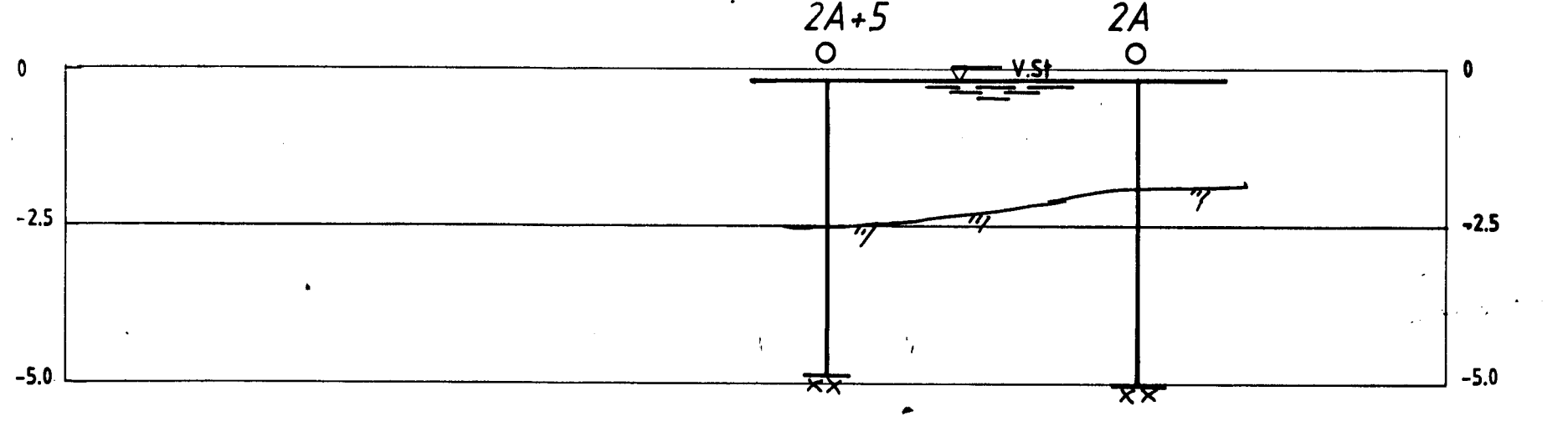
PROFIL B-B

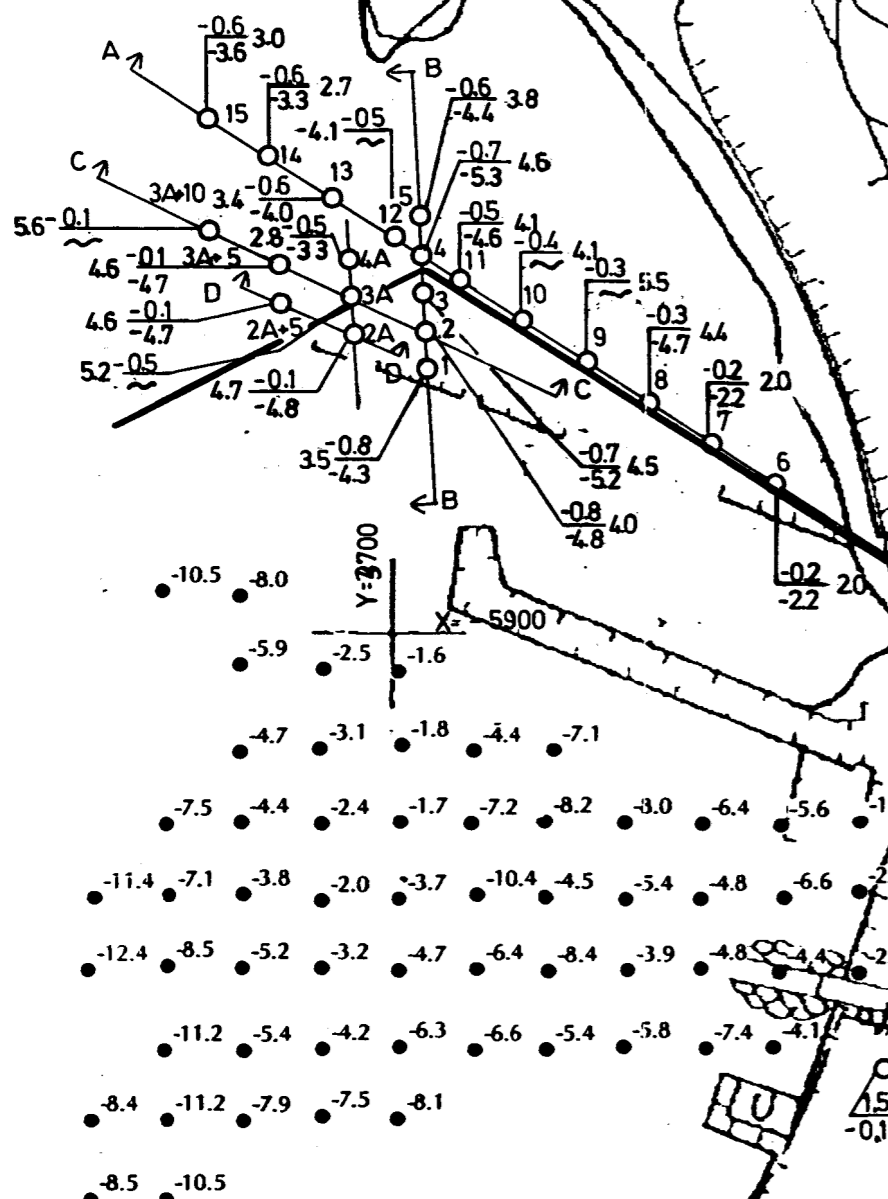
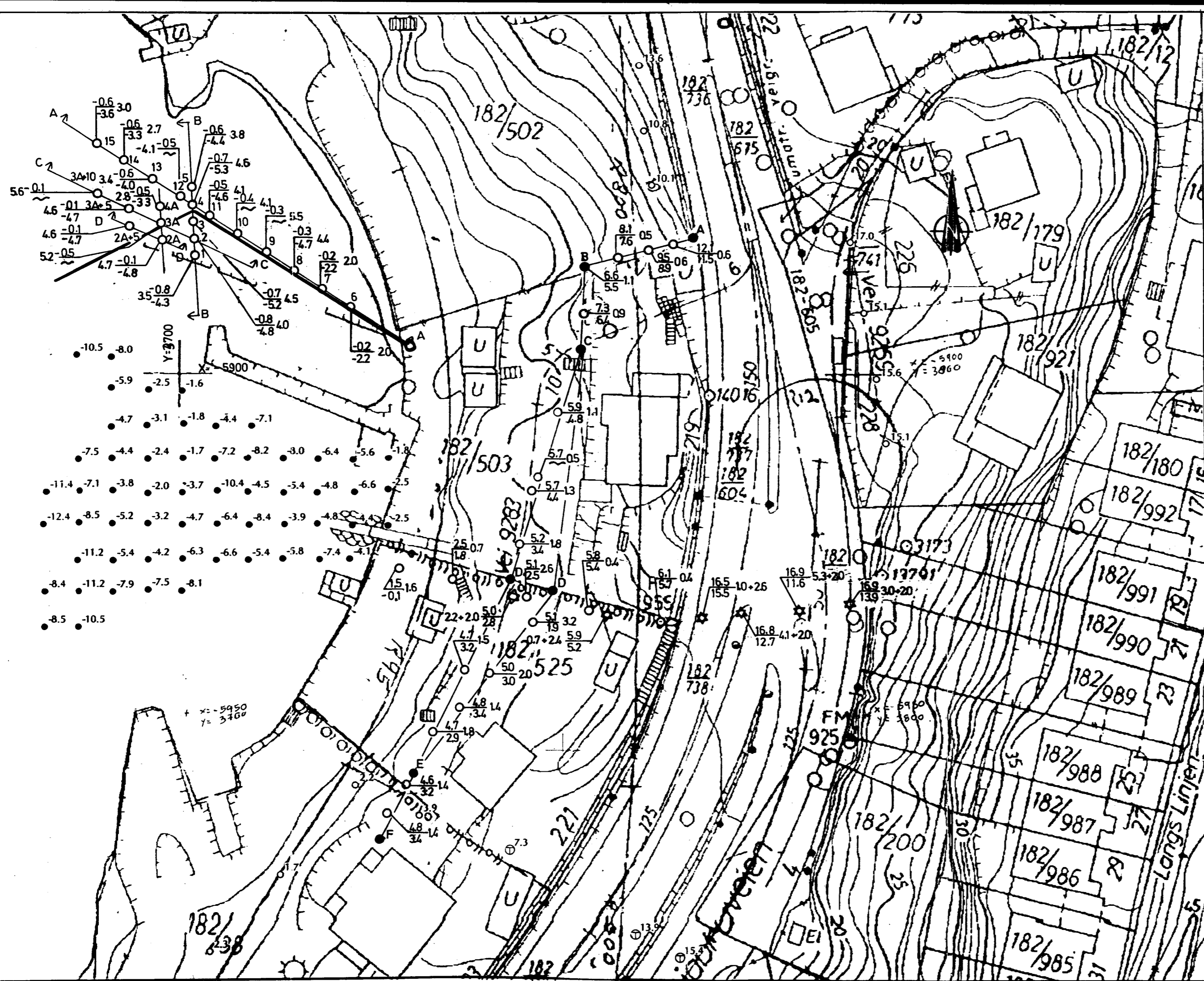


PROFIL C-C




PROFIL D-D





TEGNEFORKLARING

- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>MOSSEVEIEN 219 Situasjons og borplan</p>			<p>Tegn. K.T Målestokk M=1:500</p>		<p>Dato 30.6.95 Kartrel. SOE 10</p>
<p> OSLO VANN- OG AVLØPSVERK</p>			<p>Tegn. nr. 2907-02</p>		