



Oslo Vann- og avløpsverk

S0116 R 3040.07





Saksbeh.: A. Robsrud
R:ABREVARR1110A.SAM

ABILDSØ SKOLE:

GRUNNUNDERSØKELSER

R-3040-01 11. nov. 1997

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

- Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder
" 2: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 3-10: Sonderingsprofil

- Tegn.nr.3040-01: Borprofil
" " -02: Profiler
" " -03: Situasjons- og borplan



INNLEDNING

Det vises til brev av 27.10.97 fra Aadnesen AS som på vegne av Skolesjefen bestiller grunnundersøkelser for et nybygg på Abildsø skole.

En eldre paviljong på Abildsø skole skal rives og erstattes med et nybygg. Dette er planlagt i betong og består av 3 etasjer uten kjeller. Nybygget skal ligge med fundamentene på kote 115,0 og plasseres så nær eksisterende gymsal som mulig. Begrensningen ligger i stabiliteten på skråningen fra eksisterende fundamenter på gymsalen til utgravingsnivå for nybygget som er kote 115,0, høydeforskjellen er 6,5m.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å vurdere løsmassene for å velge fundamentløsning for bygget.

Ifølge undergrunnskartverket er det ikke utført grunnundersøkelser i nærheten tidligere, men generell kjennskap til området tilsier at det er moderate dybder til fjell.

MARKARBEID

Geoteknisk kontor har ikke hatt kapasitet til å utføre markarbeidet, derfor er dette utført av mannskap fra NVK-Terraplan. Arbeidet omfatter 8 totalsonderinger til fjell, 1 sondering til o.k. såle og opptak av 1 uforstyrret prøveserie samt nivellement av borpunktene. Borarbeidet ble utført med NVK-Terraplan's borerigg Geotech-604D.

Borpunktene ble utsatt i forhold til paviljongen som skal rives og punktene er ikke koordinatbestemt. Punktene er imidlertid nivellert med utgangspunkt i PP 1471 som ligger i krysset Østensjøveien/Enebakkveien og har høyden $h=121,035$.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 1.

GRUNNFORHOLD

Boringene viser at dybdene til fjell varierer mellom 2,0m og 8,0m med største dybde i nordre hjørne. O.k. fundament på eksisterende gymsal ble registrert 2,0m under terreng, dette innebærer at u.k. eksisterende fundament trolig ligger på kote 119,3. O.k. gulv i 1. etasje på eksisterende bebyggelse (gymsal) ligger på kote 122,0. Videre viser boringene at eksisterende bebyggelse er fundamentert på løsmasser, ca 4,0m tørrskorpeleire.

Laboratorieundersøkelsene og sonderingsprofilene fra nordre hjørne av tomte (boring nr 6) viser at løsmassene der består av ca 1,8m fylling inneholdene en del humus, torv og isopor-rester. Under fyllmassene ble det registrert ca 3m meget fast tørrskorpeleire. Under tørrskorpeleiren er det registrert lite sensitiv fast leire med udrenert skærstyrke ca 30 kN/m². Over fjell antas løsmassene å bestå av ca 1m grus/morene. Laboratorieundersøkelsene omfatter bare rutineundersøkelser. Leiren er trolig overkonsolidert og med en mektighet på bare et par meter ble ødometerforsøk ansett for unødvendig. Erfaringsmessig er data for setningsberegninger satt til:

Kompresjonsmodul $M= 10.000$ (tørrskorpeleire)

$M= 7.000$ (leire)

Postadresse:	Besøksadresse:	Telefon:	Telefax:	Bankkonto:	Org. nr.:
Postboks 4704 Sofienberg 0506 Oslo Norge	Herslebs gate 5 0561 Oslo	22 66 43 10	22 66 40 80	6045.05.20643	971 185 589 MVA



RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Borresultatene viser at fundamenteringen for det nye bygget nærmest eksisterende bebyggelse blir liggende på avsprenget fjell. Fjellet er her registrert på kote 115,1-116,0, dvs. at noe fjell må sprenges/pigges bort for å komme ned på planlagt fundamentnivå. Det anbefales å fjerne fjell minst 30cm under fundamentnivå som tilbakefylles med avrettingsmaser som f.eks. pukk eller grus. Eventuelle leirelommer der det i prinsippet er fundamentering på undersprengt fjell bør masseutskiftes med pukk eller grus til ca 50cm under fundamentnivået. I overgangen mellom fjell og løsmassefundamentering bør løsmassene masseutskiftes i en kile til maks. 50cm. Under eventuell løsmassefundamentering førøvrig er det tilstrekkelig å masseutskifte leiren ca 30cm under u.k. fundament. Filterduk bør benyttes der det benyttes grove erstatningsmasser.

I nordre hjørne av bygget (boring nr 6) ble det registrert 1,8m fyllmasser av tildels dårlig kvalitet. Det anbefales at disse fjernes og erstattes med kult/pukk eller grus som komprimeres lagvis. Omfanget av fyllingen er ikke kjent, men vil trolig fremgå under utgravingen.


Noe differensialsetninger vil det alltid bli på en bebyggelse som dels er fundamentert på fjell og dels på leire. Hvis det benyttes sålefundamentering bør ikke bæreevnen på leire overstige 150 kN/m² i bruddgrensetilstand. Beregningsmessig kan ovennevnte fundamentering resultere i en setning på ca 5cm. Det forutsettes da ingen oppfylling på eksisterende terreng, spesielt i nordøstre gavlvegg. Her må fundamentene isoleres forskriftsmessig. Der det ikke finnes fyllmasser kan gulvet i 1. etasje legges direkte på grunnen med et masseutskiftet avrettingslag på ca 30 cm. Ellers må fyllmassene fjernes under gulvet.


Det bør tas hensyn til de differansesetningene som kan oppstå med tanke på fasadebekledning. I denne sammenheng fraråder vi at det benyttes pussede murer i fasadene. Med spesielt setningsømfindtlige fasader bør det vurderes å benytte pillarer til fjell i stedet for sålefundamentering på løsmasser.

Nybygget kan ikke plasseres nærmere den eksisterende bebyggelsen enn ca 10m. Dette begrunnes med at skråningen fra eksisterende fundament under nabobygg (gymsal) ned mot byggegruben for den nye bebyggelsen ikke bør være brattere enn helning 1:2. Videre bør ikke skråningen begynne nærmere eksisterende sålefundamenter enn 1m samt at det nye fundamentet bør ligge ca 1m bortenfor skråningsfoten. Skråningen bør dekkes til med plast i nedbørrike perioder. Tilsig av regnvann fra terreng på oversiden av skråningen bør også ledes bort fra skråningen. Grunnen til denne relativt konservative helningen er at det vil bli noe sprengning eller pigging av fjell som medfører en del rystelser i skråningsfoten. Skal nybygget stå nærmere må skråningen sikres med en stagforankret spuntvegg. Dimensjonering av denne vil vi komme tilbake til hvis det blir aktuelt.

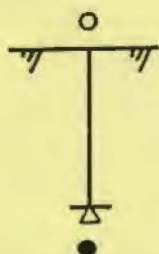
Geoteknisk kontor deltar gjerne i det videre planleggingsarbeidet.

Oslo vann- og avløpsverk
 geoteknisk kontor


 H. Sem
 seksjonsleder

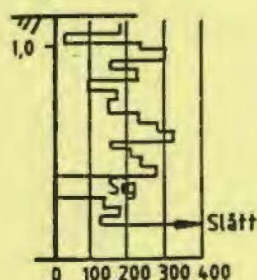

 A. Robsrud
 overingniør

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

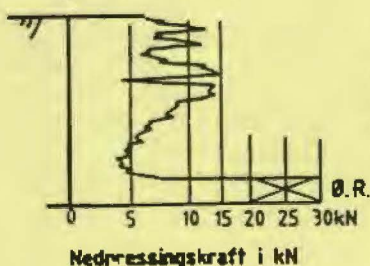
DREIESONDERING

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 borprofilet. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilet. Det kan benyttes både borerigger og barbart 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

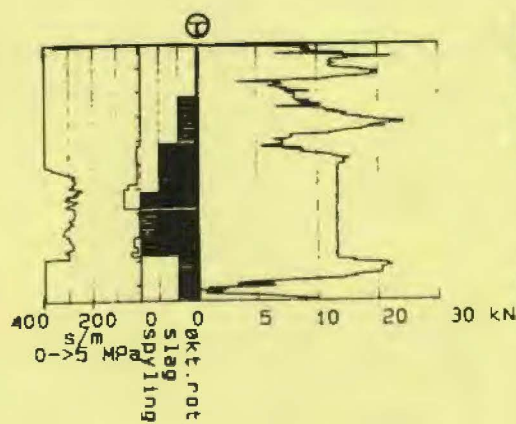
Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med Ø44mm og en kronediameter på 57mm. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



Nedpressingskraft i kN

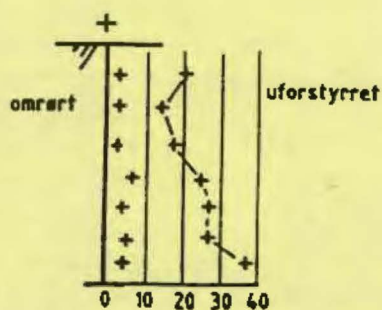
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger påmontert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressningshastighet på 3m/min. Nedpressningskraften i kN måles kontinuerlig og angis i borprofilet. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilet. Boringene utføres med borerigg og angir relativ fasthet 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).



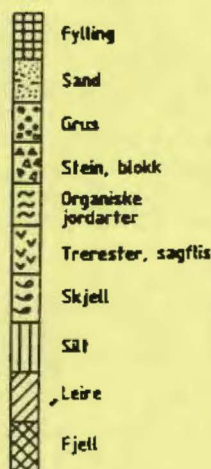
TOTALSONDERING

Bormetoden er en kombinasjon av de to foregående bormetodene. Utstyret består av Ø44mm borstenger påmontert en fjellborkrone med kuleventil og Ø57mm. Boret dreies som ved en dreietrykksondering i løsmasser. Ved fastere masser kan nedtrengningsevnen økes ved å øke rotasjonen, spyle eller slå. Metoden angis på borprofilet. Når borstengene kommer til fjell går bor-metoden over til å bli en fjellkontrollboring 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 kN / m²

① Omrørt

② Uforstyrret



VINGEBORING

Utsyret benyttes kun i leire og består av et vingekors 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 håndbart utstyr (ref. NGF melding nr 4 av 1982).

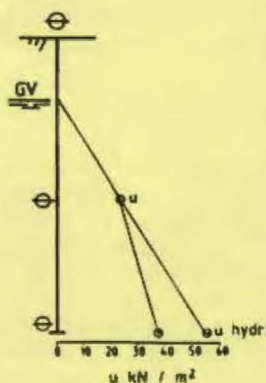
PRØVETAKING

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

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl- boring med Ø75mm eller Ø100mm 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 Ø54 mm stempelprøvetager. Det brukes prøve- sylindre av stål eller glassfiber. Prøvelengden er normalt 80cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutine- og eventuelt andre under- søkelses.

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



PORETRYKKSÅLING

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

LABORATORIEUNDERSØKELSER

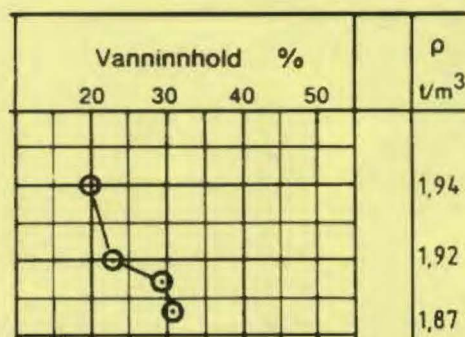
RUTINEUNDERSØKELSER

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).

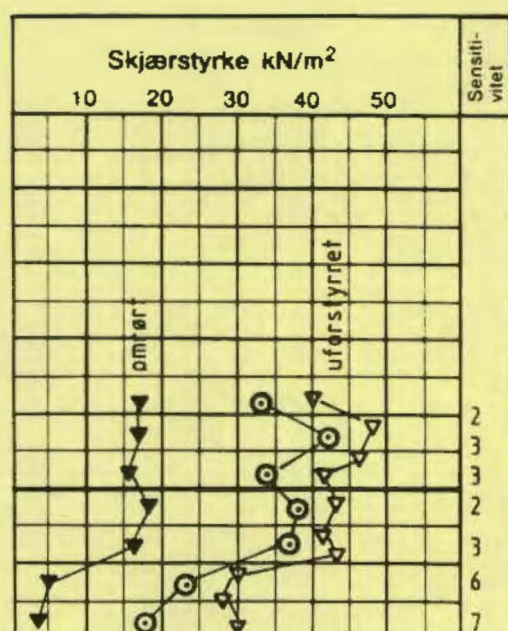
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

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

SENSITIVITET

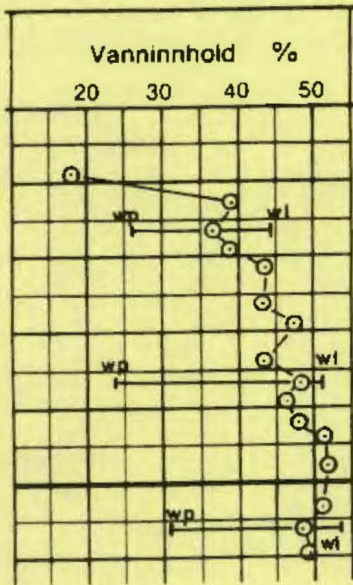
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ 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).

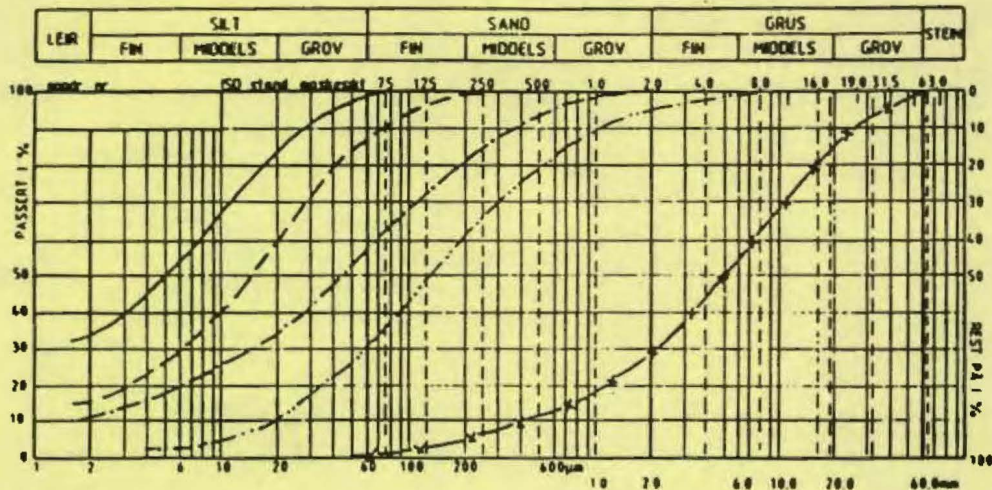
PLASTISITETSINDEKS

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.

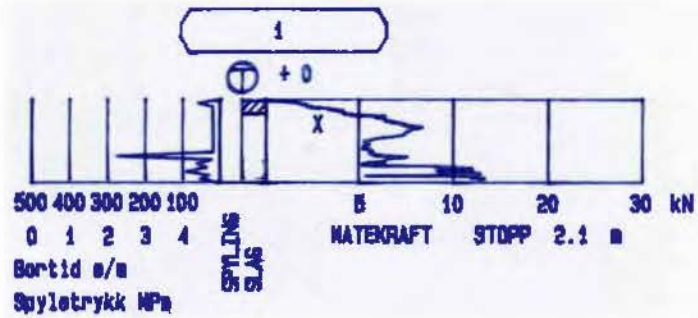


HUMUSINNHOLD

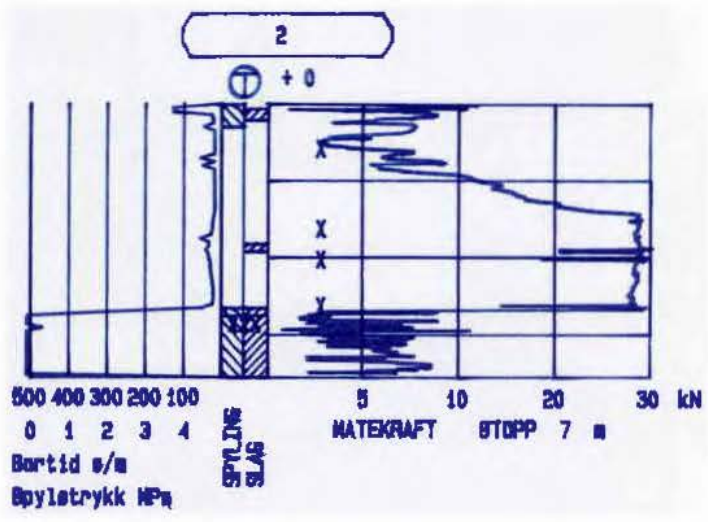
Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

SALTINNHOLD

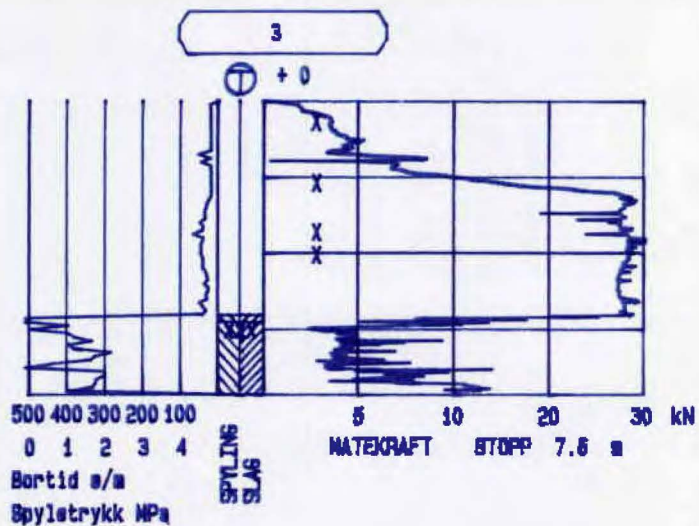
Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.



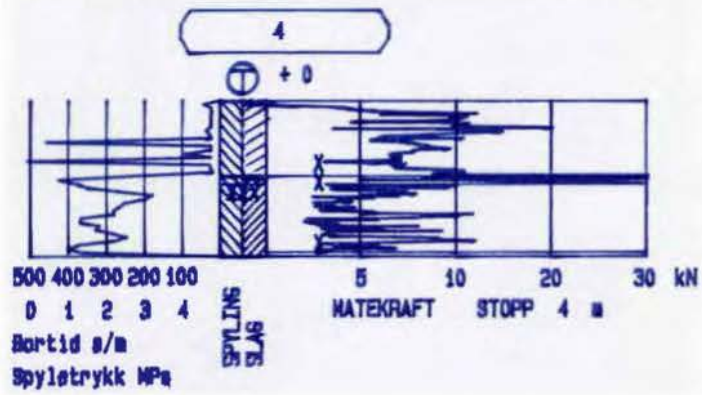
Oppdragsnr. 0	Profilnr., delnr. BORPUNKT NR: 1	Høyde + 0	
Firma/bedrift NVK Terraplan a.s		Dato 971110	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.:
Oppdragsnavn Abildsø skole		Fig.:	1 .TOT



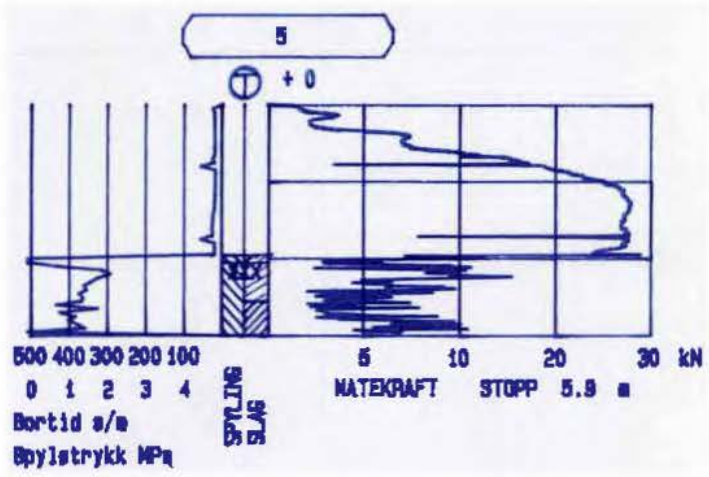
Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr. BORPUNKT NR: 2	Høyde + 0	
Oppdragsnavn NVK Terraplan a.s		Date 971110	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.:
Oppdragsnavn Abildsø skole		Fig. nr. 2	.TOT



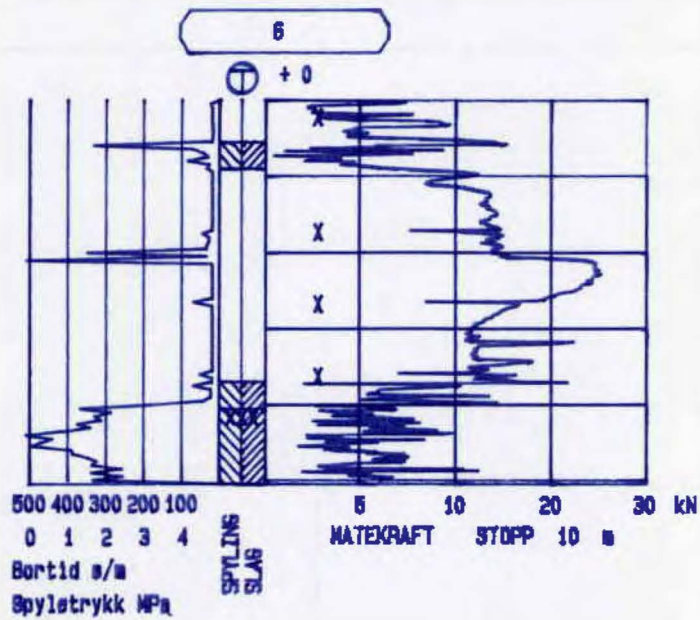
Oppdragene	Profilnr./Bp.nr	Fløyde	
0	BORPUNKT NR: 3	+ 0	
NVK Terraplan a.s		Date	Målestokk
		971110	1: 200
Abildsø skole		Side	Tegn. nr.:
		1 (1)	
		Fl: 3	.TOT



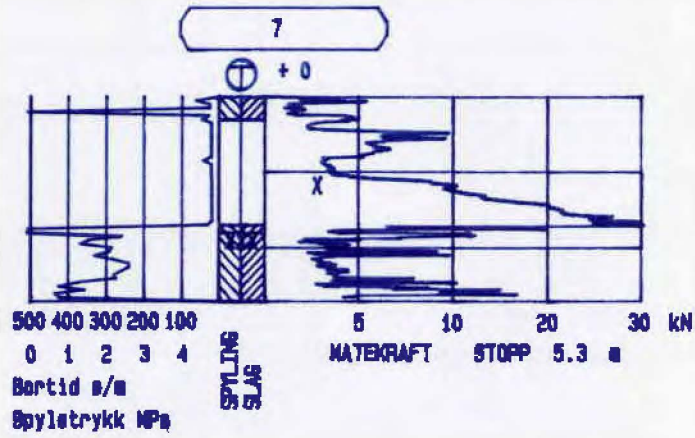
Oppdragsnr. 0	Profilnr., do, og BORPUNKT NR: 4	Fløy, da + 0
Oppdragsgiver NVK Terraplan a.s		Dato 971110
Oppdragsnavn Abildsø skole		Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)
		Fig. 4 .TOT



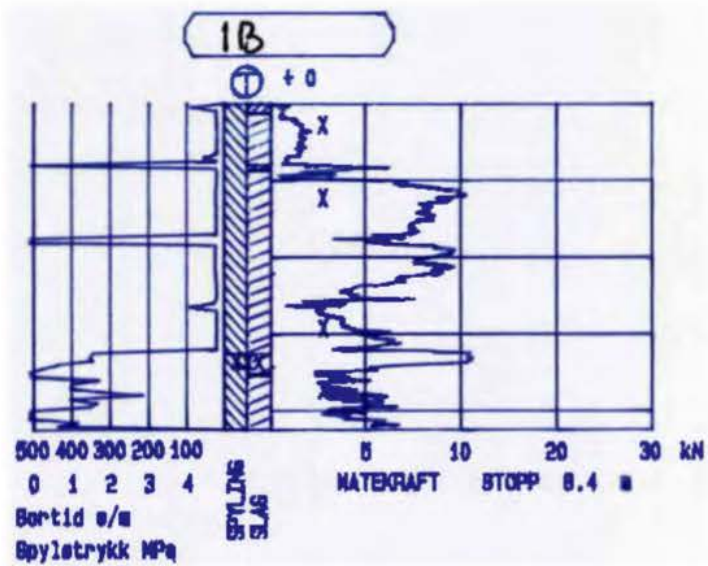
Oppdragsnr. 0	Prosjektnr./Boringsnr. BORPUNKT NR: 5	Høyde + 0	
Firma/Navn NVK Terraplan a.s		Date 971110	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Tegn. nr.:
Oppdragsnavn Abildsø skole	Fil: 5		.TOT



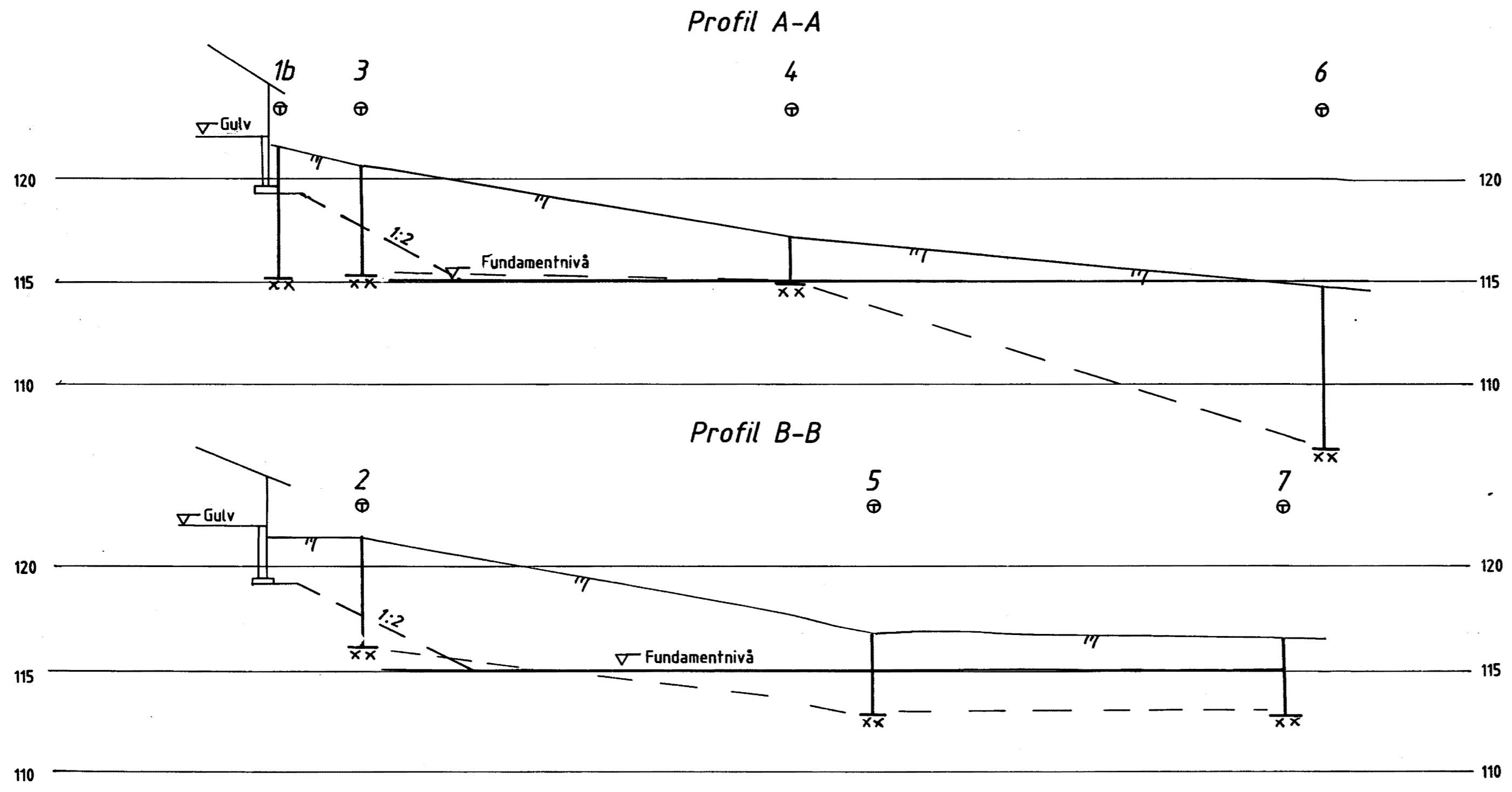
Oppdragsnr. 0	Profilnr., da.nr. BORPUNKT NR: 6	Høyde + 0	
Firma/bedrift NVK Terraplan a.s		Date 971110	Målestokk 1: 200
		Side 1 (1)	Regn. nr.:
Oppdragsnavn Abildsø skole		Fil: 6	.TOT




Oppdragene 0	Profilnr. 3a.00 BORPUNKT NR: 7	Hø, de + 0
Oppdragsgiver NVK Terraplan a.s		Dato 971110
Oppdragsnavn Abildsø skole		Skala 1: 200
		Side 1 (1)
		Bl. nr. 7 .TOT

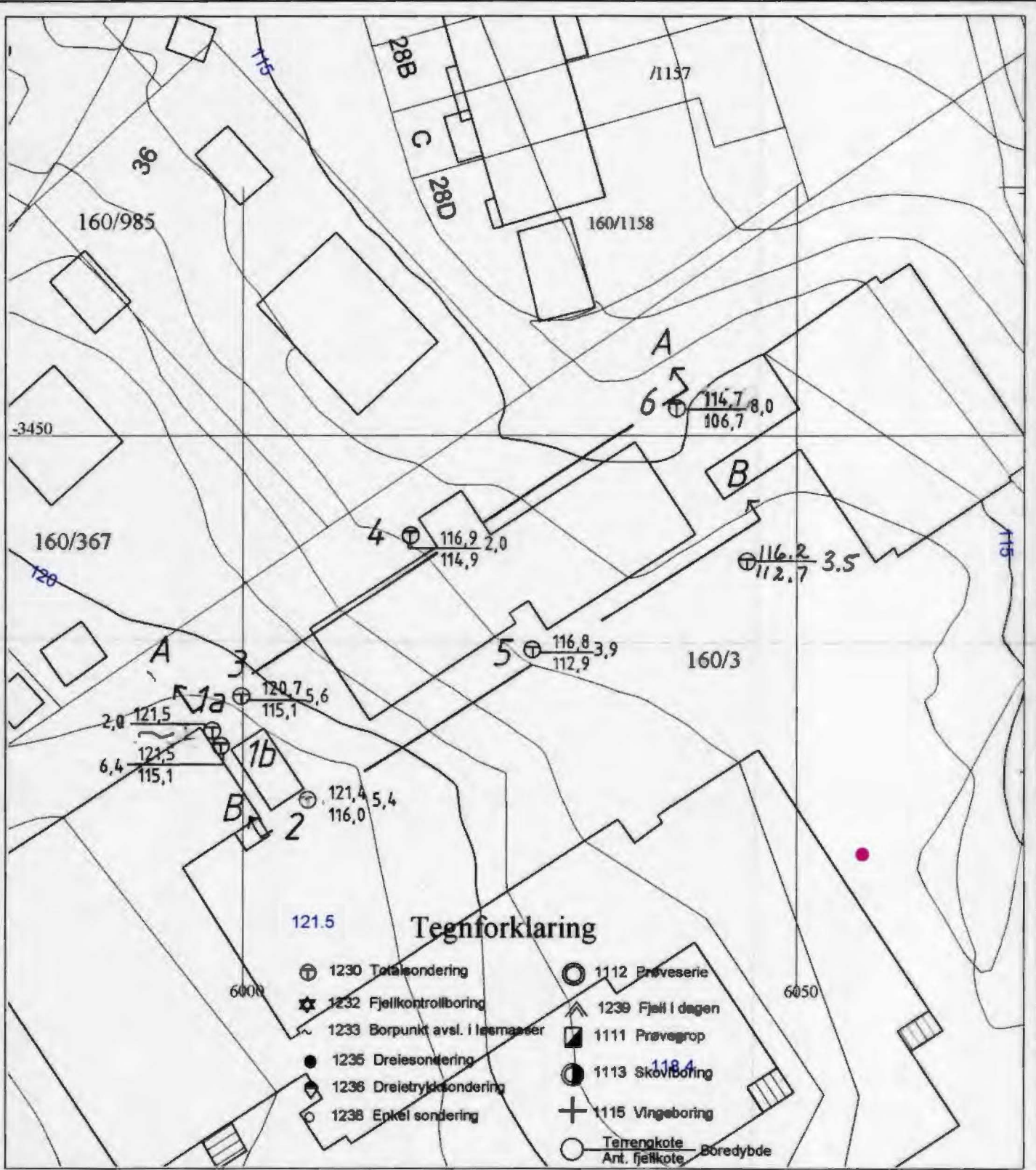


Oppdragsnr. 0	Profilenr. / Borenr. BORPUNKT NR: 1B	Høyde + 0	
Oppdragsnavn NVK Terraplan a.s		Dato 971111	Målestokk 1: 200
Oppdragsnavn Abildsø skole		Side 1 (1)	Tegn. nr.:
		Fl. nr. 8	.TOT



TEGNFORKLARING
 ⊕ Totalsondering

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
ABILDSØ SKOLE Profil A-A, B-B					Tegn. T.S	Dato 13.11.97
					Målestokk 1:200	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 3040-02	



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
ABILDSØ SKOLE Situasjons- og borplan			Tegn. T.S		Dato
			Målestokk		Kartref.
			1:500		SO H6
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 3040-03		