

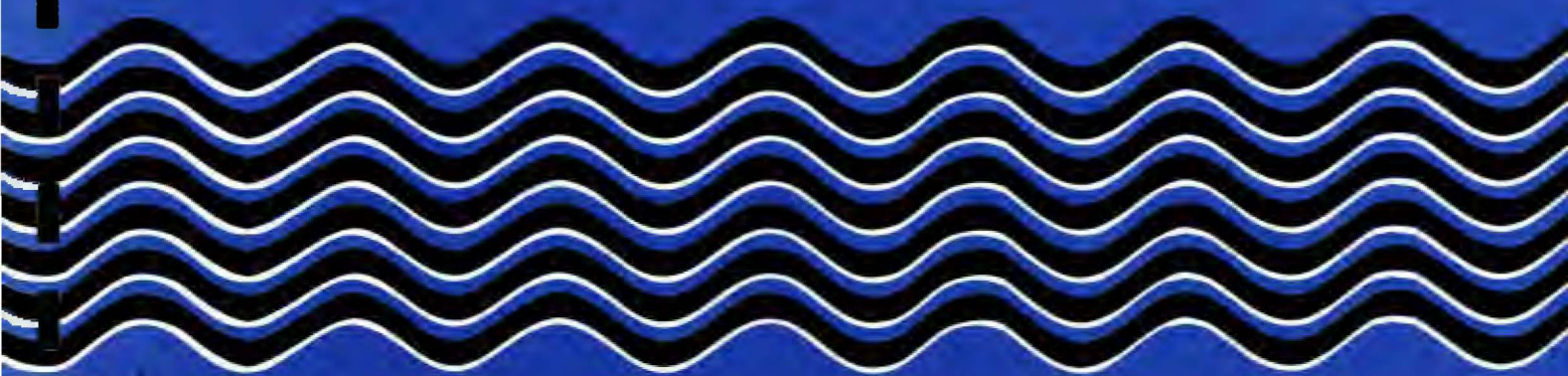


Oslo kommune

Vann- og avløpsetaten



NO K 08



Rapport over:

RØDTVET SKOLE

R-3210 13. mars 2001

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

Bilag- og tegningsoversikt:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder

- ” 2: Beskrivelse av laboratoriearbeider
- ” 3: Borprofil borpkt. 1
- ” 4: ---- ” ---- borpkt.2

Tegning nr. 3210-01: Situasjons- og borplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Hjellnes COWI AS på vegne av Skoleetaten har VAV geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Rødtvet skole i forbindelse med en planlagt påbygging. Geoteknisk kontor har tidligere utført grunnundersøkelser på skoletomta i 1960 i forbindelse med byggingen av Rødtvet skole. Hensikten med den supplerende undersøkelsen har vært å fremskaffe nærmere bæreevnedata for løsmassene under skolebygningen. Dette har sammenheng med at fundamentbelastningene etter påbyggingen overskrider de tillatte belastninger som tidligere er anbefalt.

MARKARBEID

På situasjons- og borplanen tegning 3210-01 er de utførte boringer angitt. Det ble i denne omgang tatt opp sylinderprøver i 2 punkter samt her målt nivået på grunnvannsspeilet. Borarbeidene ble utført av mannskap fra vår markavdeling i uke 9. Det ble benyttet hydraulisk borrhigg GTB 150. Borpunktene ble nivellert ut fra polygonpunkt 7860 som har oppgitt høyde $h = 186,061$.

LABORATORIEARBEID

De opptatte prøveserier ble analysert på vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatene er angitt ved borprofiler på bilag 1 og 2.

GRUNNFORHOLD

Prøveseriene som ble tatt opp på utsiden av skolebygningen nær planlagt tilbygg, viser begge ca. 5 m løsmasser over fjell. Løsmassene består av 2,5 – 3,0 m tørrskorpeleire over bløt sand- og grusholdig leire. Over fjell ser det ut til å være et grussjikt. Grunnvannsspeilet ble målt på kote 187,2 i borpunkt 1 og 60 cm lavere i borpunkt 2. Grunnundersøkelsen gir i seg selv ikke rom for økning av tidligere angitt tillatt fundamentbelastning (12 t/m²).

VURDERING

I følge beregninger som er utført av Hjellnes COWI AS, overskrider eksisterende fundamentbelastninger delvis de opprinnelig anbefalte fundamenttrykk på grunnen. Legges gjeldene laststandard til grunn vil i følge beregningene påbyggingen lokalt innebære vesentlig større fundamenttrykk på grunnen enn tidligere anbefalt.

Den reelle belastningsøkningen på de mest belastede fundamentene blir imidlertid liten (5 – 6 % i følge Hjellnes COWI). Så langt vi har brakt i erfaring skal det ikke være registrert tegn til setningsskader noe sted på skolebygningen og dermed ikke tegn på at kritisk fundamentbelastning er nådd. Tilleggsbelastningen fra ventilasjonshuset vil neppe resultere i setningsbidrag utover ca. 5 millimeter. På bakgrunn av ovennevnte mener vi påbyggingen av ventilasjonshuset kan iverksettes selv om grunnens beregningsmessige bæreevne stedvis blir overbelastet.

Oslo vann- og avløpsetat

Geoteknisk kontor


Helge Søm

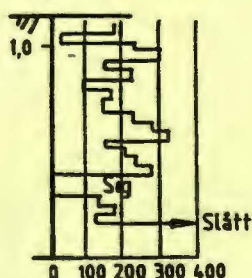
Sjefingeniør

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

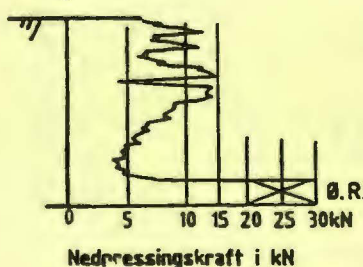
DREIESONDERING

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 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).



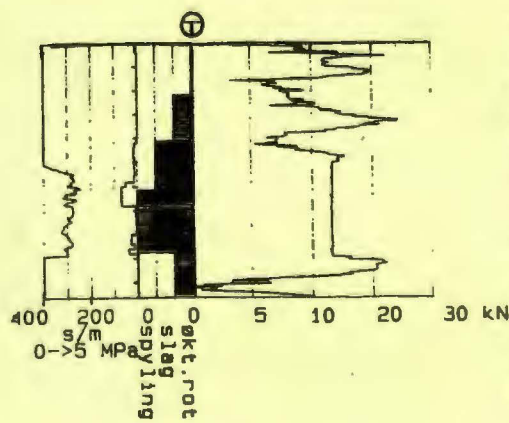
FJELLKONTROLL

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.



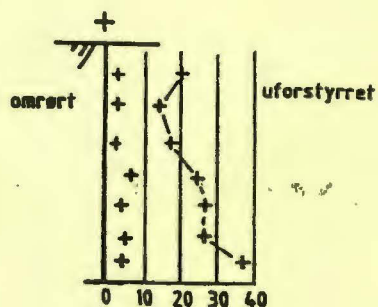
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger på- montert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressnings- hastighet på 3m/min. Nedpressnings- kraften i kN måles kontinuerlig og angis i bor- profilet. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilet. 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 fore- gående 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 borprofilet. 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 kN / m²

⊙ Omrørt

⊙ Uforstyrret

Fylling

Sand

Grus

Stein, blokk

Organiske jordarter

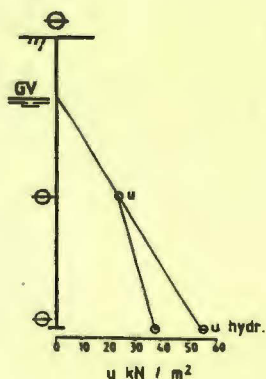
Trerester, sagflis

Skjell

Silt

Leire

Fjell



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 borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl-boring med $\varnothing 75$ mm eller $\varnothing 100$ 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 $\varnothing 54$ mm stempelprøvetager. Det brukes prøve-sylindere av stål eller glassfiber. Prøvelengden er normalt 80 cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutine- og eventuelt andre under-søkelser.

Jordartene angis på borprofilen 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

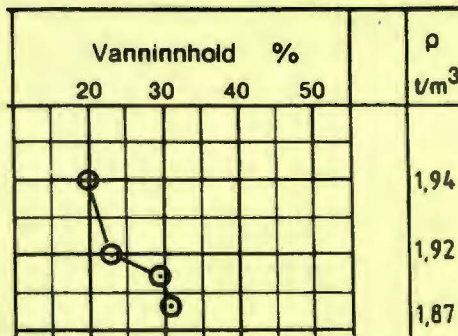
RUTINEUNDERSØKELSER

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

VANNINNHold

Vanninnhold (wi%) 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).

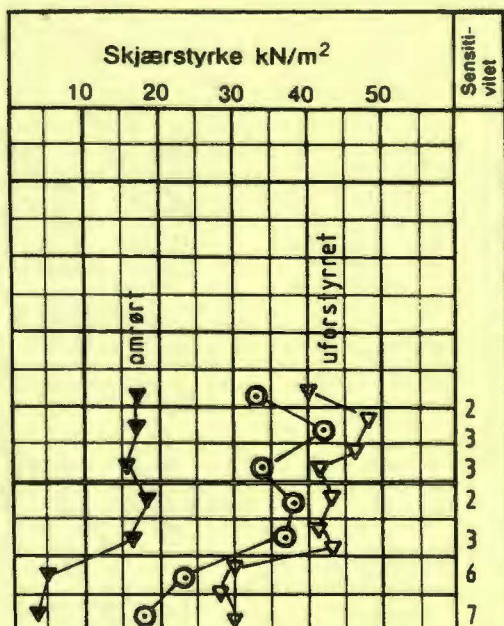
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofil (ref.NS8016).

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

SENSITIVITET

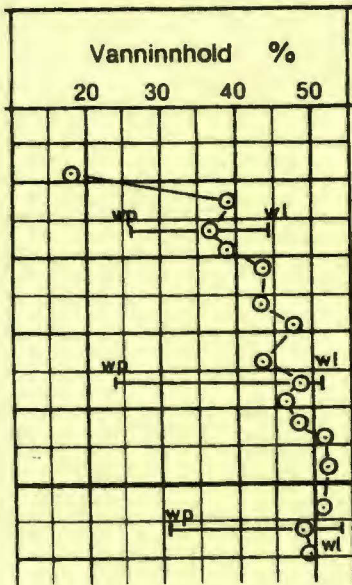
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

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



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- ⊕ 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).

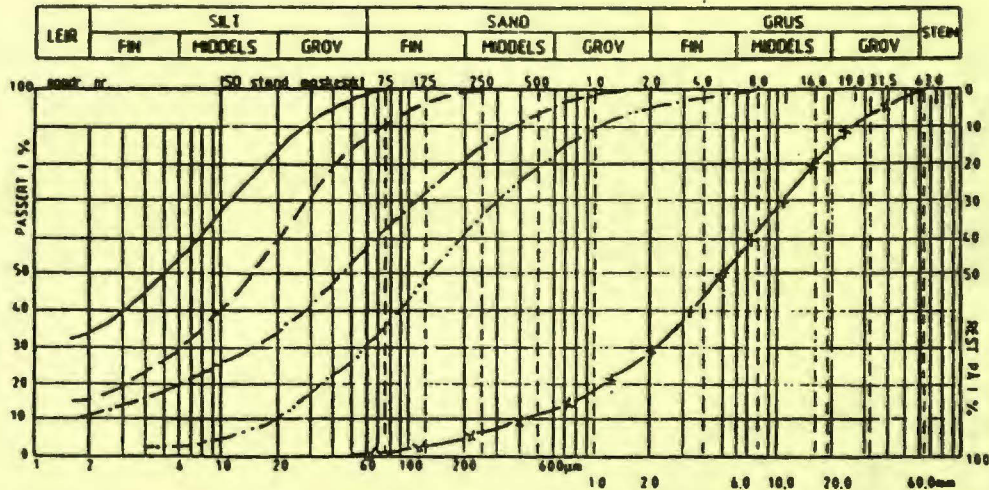
PLASTISITETSINDEKS

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.

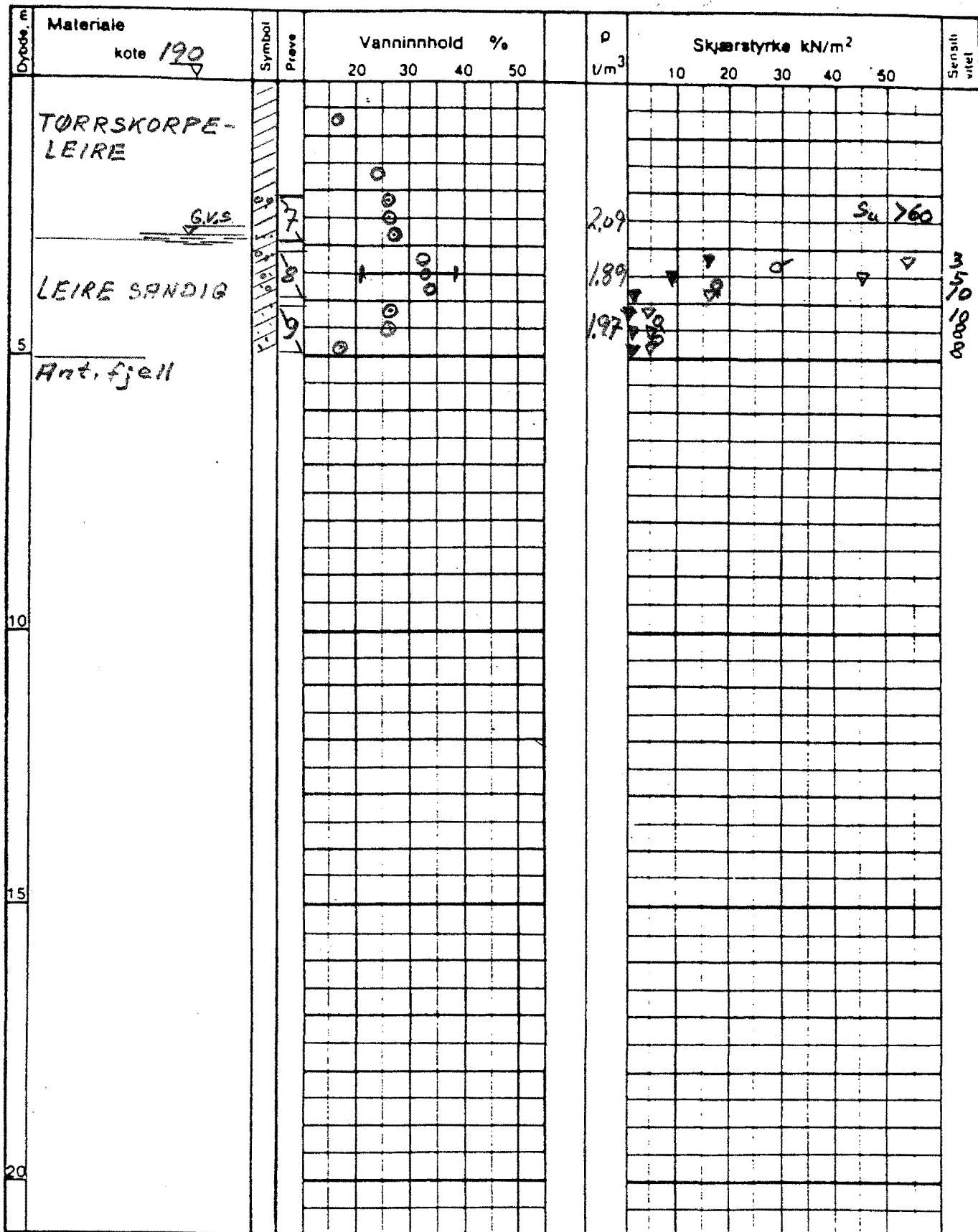


HUMUSINNHOLD


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.



- GV : grunnvannstand
- : odometer
- T : treaksialforsøk
- K : kornfordeling
- : naturlig vanninnhold
- (W_p) : plastisitetsgrense
- (W_L) : flytegrense
- ρ : densitet
- ⊗ : enaksialt trykkforsøk
- ⊕ : bruddformasjon %
- ▽ : konus uforstyrret
- ▽ : konus omrørt
- +


BORPROFIL RØDTVE SKOLE	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn	Dato
	Dato boret	27.2.01	Kartref	NOK8
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	1	Boring nr Undergr kart	Tegn. nr
				Bilag 3

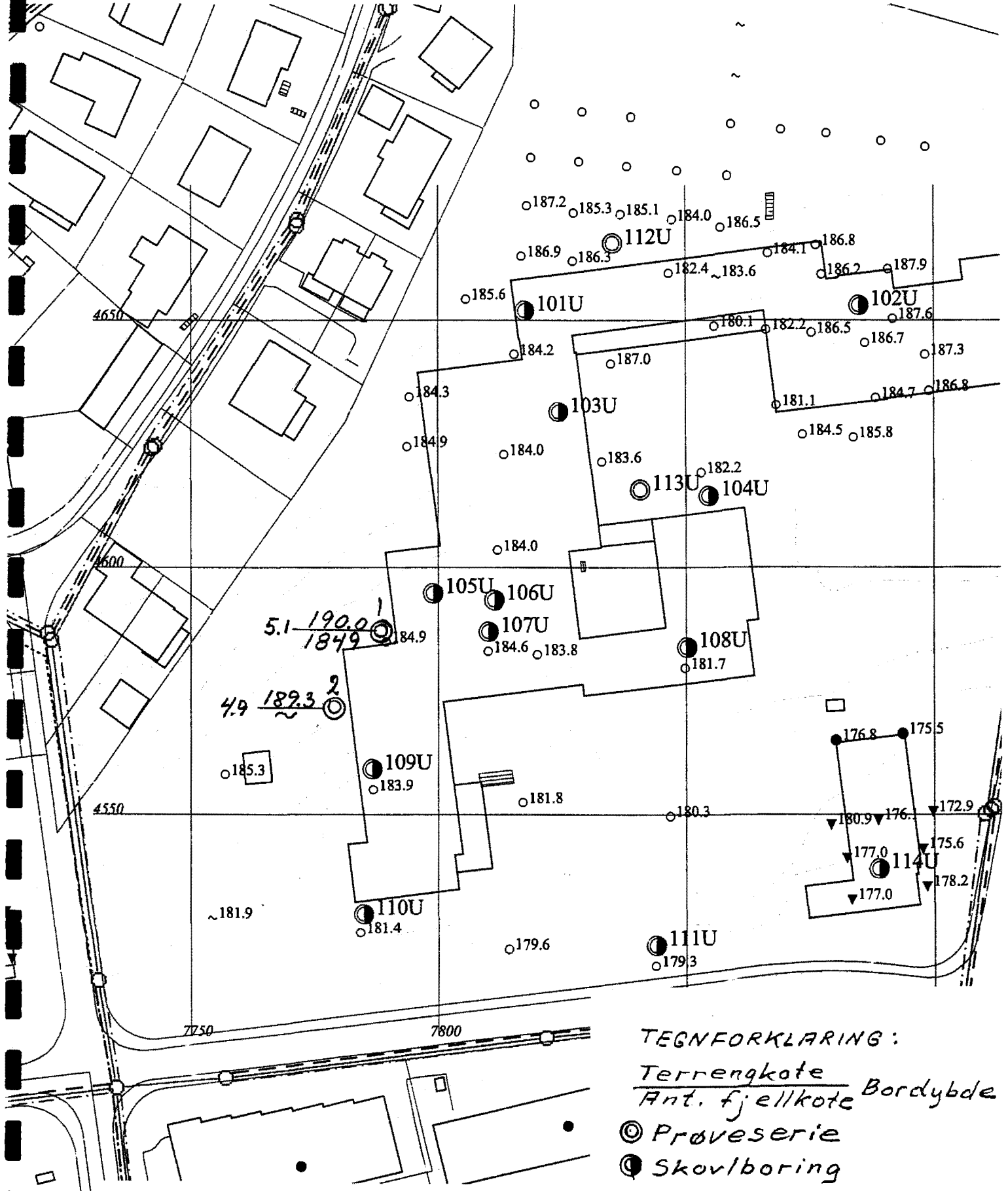
Dybde, E	Materiale kote 1893	Symbol	Prøve	Vanninnhold %				ρ Vm ³	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	TORRSKORPE-LEIRE														
			2					2,01							
			3					1,93							
	LEIRE SANDIG		4					1,95							7
			5					2,01							8
5	Buttet i grus														
10															
15															
20															

GV : grunnvannstand
 O : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling


o naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksial trykkforsøk
 15 10 5 ⬠ brudddeformasjon %
 ▽ konus uløststyrt
 ▽ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL RØDTVET SKOLE	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn	Dato
	Dato boret	27. 2. 01	Kartref	NOK8
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	2	Boring nr Undergr kart	Tegn nr
				Bilag 4



TEGNFORKLARING:
 Terrengekote
 Ant. fjellkote Bordybde
 © Proveserie
 ● Skovlboring

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
RØDTVET SKOLE			Tegn.		Dato
Situasjons- og borplan			Målestokk	Kartrel.	
			1:1000	NOK8	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 3210-01		