

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

overf. 50/10

IV

50: 6/10

*



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: J. Grøndal

RAPPORT OVER

**GROVHULLBORING I FJELL
FOR 250 MM AVLØPSVANNLEDNING
VED SKULLERUD TERASSEHUS**

R-2346-01

29. juni 1987

INNHold:

Sammendrag
Innledning
Markarbeid
Grunnforhold
- Løsmasser
- Geologi
Ingeniørmessige forhold

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2346-01: Lengdeprofil 1:200
" " " -02: Situasjons- og borplan
" " " -03: Geologisk kart



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60


2

SAMMENDRAG

Geoteknisk kontor har undersøkt grunnforholdene langs trasè for 250 mm grovhulls boring til avløpsvannledning mellom Skullerud terrassehus og Ljanselva. Grunnboringer indikerer at det er tilstrekkelig fjelloverdekning langs trasèen. Fjellforholdene vil variere noe. Trasèen vil gå gjennom båndet granittisk gneis. Det vil være en del slepper i den nedre delen av trasèen, noe som kan føre til mindre boravvik. Det vil være moderat oppsprekking og det kan ventes en del dagfjell. Borbarhetsegenskapene ventes å være middels gode.

Geoteknisk kontor


U. Fredriksen
overingeniør


J. Grøndal
avd.ingeniør



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

INNLEDNING

Geoteknisk kontor har fått i oppdrag, ved rekv.nr. 11608 av 19.05.87, av OVA å undersøke grunnforholdene langs trasèalternativ for 250 mm avløpsvannledning ved Skullerud terrassehus.

MARKARBEID

Geologisk kartlegging i området er utført den 04.06.87 og det er boret 7 stk. enkle sonderingshull til fjell den 12.06., av mannskap fra vårt kontor. Borpunktene er målt inn fra kjente fastmerker i terrenget og nivellert fra FM 18356.

GRUNNFORHOLD

Løsmasser Det er løsmasser i de øvre deler av trasèområdet. De syv enkle sonderingene indikerer at dybdene til fjell er små, dvs. 0,65 til 1,4 meter i borpunktene. Løsmassene antas å bestå vesentlig av humus og tørrskorpeleire.

Geologi

Berggrunnen i området består hovedsaklig av grunnfjellsgneiser. Mest utbredt er båndet eller sliret grovkornet granittisk gneis.

I gneisen har båndingen/foliasjonen retning ca. NNV-SSØ og heller 20 til 30° mot NØ. Mindre pegmatittganger (lys meget grovkornet granitt) og amfibolittlinser (mørk, seig bergart) forekommer inne i gneisen.

Nede i fordypningen vest for trasèen går det en yngre, permisk eruptivgang av typen diabas. Oppsprekningen i gneisen nærmest eruptivgangen antas å være tilnærmet parallell med denne. Gangen antas å ha en mektighet på opptil et par meter og den har retning ca. N 190°. En mindre svakhetssone (sleppesone) med VNV-ØSØ-lig retning antas å krysse trasèen 10-20 meter sør for pkt. 8. Det opptrer flere markante, åpne delvis jord- eller leirfylte slepper på N130-140° retning med steilt fall 70-80° mot SV spesielt i de sørlige deler av trasèområdet.

Det forekommer også slepper med N 115-130° retning. Disse faller slakt (10 til 30°) mot NØ. Stikk opptrer hyppig på både ca. N 80° retning og ca. NS. Disse heller steilt.

INGENIØRMESSIGE VURDERINGER

Grunnundersøkelsene i trasèområdet indikerer at den prosjekterte grovhullstrasèen vil gå i fjell på den aktuelle strekningen mellom pkt. 7 og 8. Innmålingen av borpunktene viste at terrenget var 1 til 2 mter høyere enn det kartet viste. På partiet 0 til 20 meter fra pkt. 8 ventes det å være fra 2,5 til 4 meter fjelloverdekning. Dette antas å være tilstrekkelig. De nedre deler av trasèen vil ha god fjelloverdekning.

Fjellet langs trasèen ventes generelt sett å være brukbart å bore gjennom. Det vil nok være en del dagfjell. Det er ikke foretatt målinger av bergmekaniske egenskaper som borslitasjeindeks (BWI) og borsynkindeks (DRI), men målinger er utført på lignende bergarter i Klemetsrudområdet med følgende resultater:



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

4

Bergart	Borsynkindeks (DRI)	Borslitasjeindeks (BWI)
Båndet/året gneis	55 - 60	30
Amfibolitt	60 - 65	25

Trasèen krysser de mest markante sleppene med stor vinkel.

En del av sleppeplanene faller slakt mot NØ. Disse kan i verste fall føre til at boret får en dreining svakt oppover. Der sleppeplanene faller steilt mot SV kan i verste fall boret blir dreid noe nedover.

Det er her snakk om et forholdsvis kort borhull slik at det neppe vil bli mulighet for store avvik hvis man tar hensyn til de mulige avvik sleppene kan forårsake.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ⊙ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊕ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,0 \times 3,0$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt ($\phi 54$ mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 \text{ t/m}^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 \text{ t/m}^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 \text{ t/m}^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 \text{ t/m}^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 \text{ t/m}^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 5$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk x) 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 trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking e som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

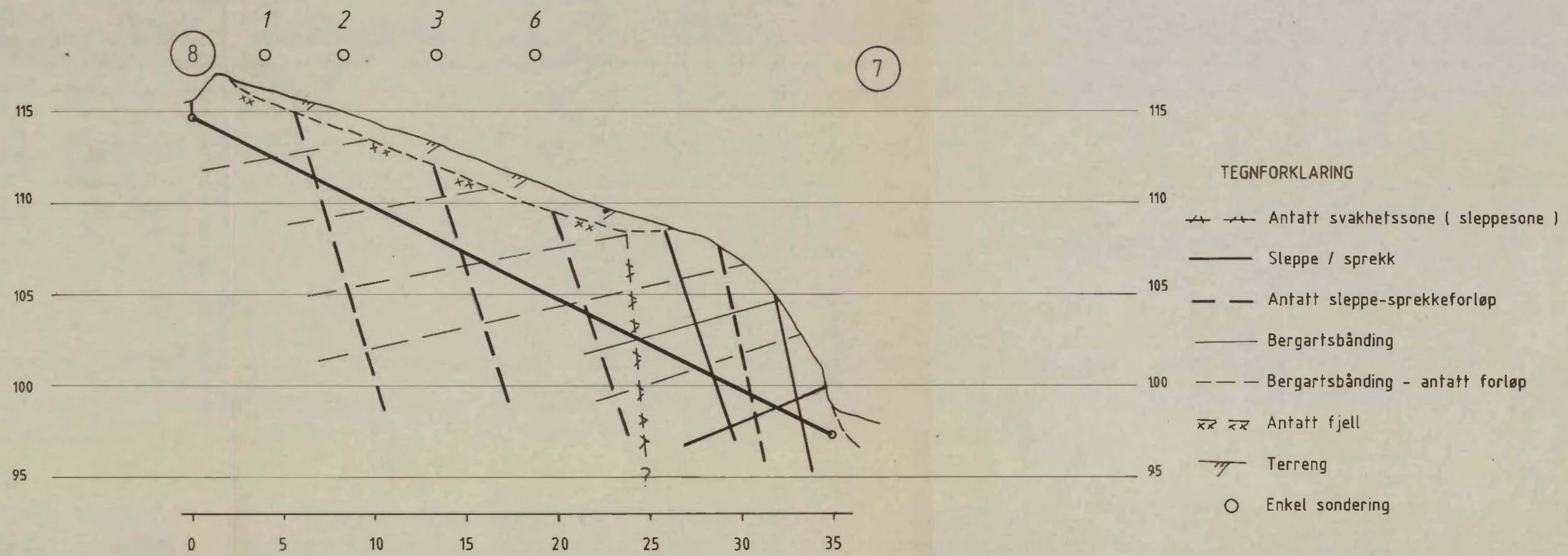
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Innholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.


Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

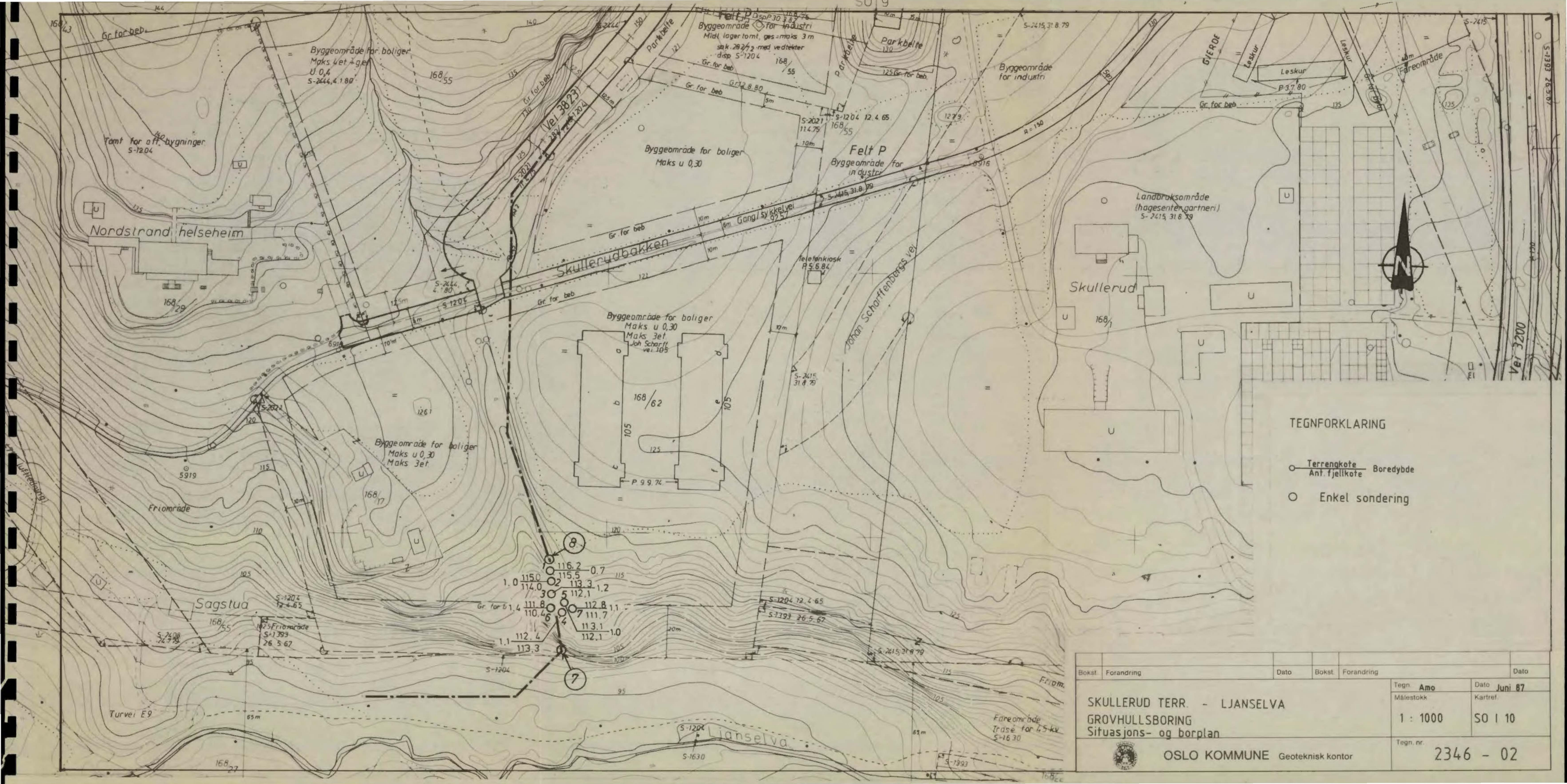
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



TEGNFORKLARING

- Antatt svakhetssone (sleppesone)
- Sleppe / sprekk
- - - Antatt sleppe-sprekkeforløp
- Bergartsbånding
- - - Bergartsbånding - antatt forløp
- xx xx Antatt fjell
- /// Terreng
- Enkel sondering

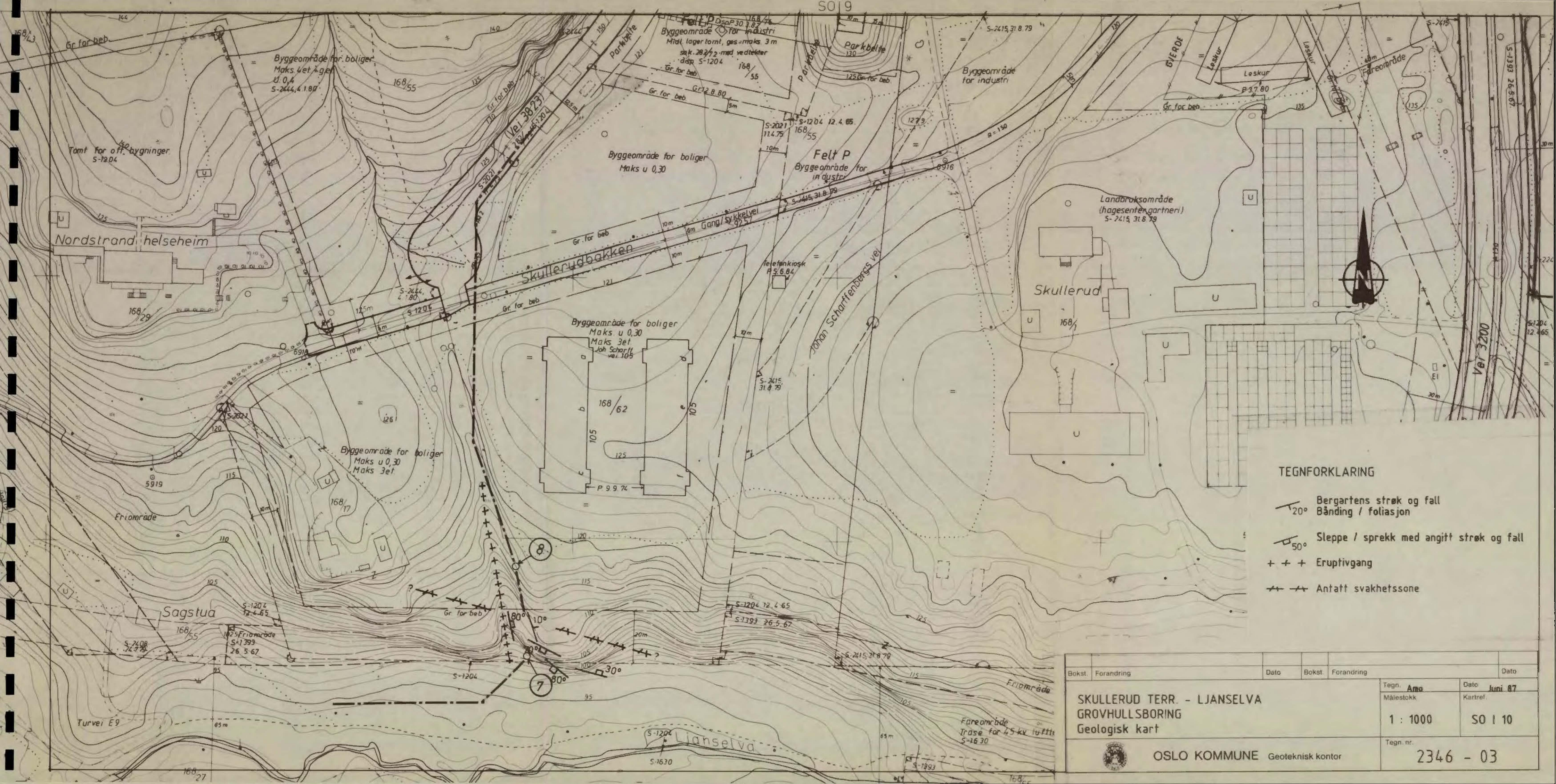
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SKULLERUD TERR. - LJANSELVA			Tegn. Ans	Dato juni 87	
GROVHULLSBORING			Målestokk	Kartref. SO 1 10	
Lengdeprofil (8 - 7)			1 : 200		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2346 - 01	



TEGNFORKLARING

- Terrengkote
- Anf. fjellkote
- Boreddybde
- Enkel sondering

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SKULLERUD TERR. - LJANSELVA GROVHULLSBORING Situasjons- og borplan			Tegn. Amo Målestokk 1 : 1000		Dato Juni 87 Kartref. SO 1 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2346 - 02		



- TEGNFORKLARING**
- Bergartens strøk og fall
20° Bånding / foliasjon
 - Sleppe / sprekk med angitt strøk og fall
50°
 - Eruptivgang
 - Antatt svakhetszone

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SKULLERUD TERR. - LJANSELVA GROVHULLSBORING Geologisk kart			Tegn. Ans Målestokk	Dato Kartref.	
			1 : 1000	SO 1 10	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2346 - 03	