

RAPPORT OVER:

Store Ringvei.

Kulverter v/Smestad brannstasjon.

R-1496

10. april 1978.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NV:C5,D4,D5
II
K. S. S. S. S.
AMO
A

Petrol NV D4 10/83 Amø

reg



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
. TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Store Ringvei.

Kulverter v/Smestad brannstasjon.

R-1496

10. april 1978.

- Bilag 0 : Standardbeskrivelse av bor- og laboratorie-
arbeider.
- " 1 : Skovlboring, pkt. 39 (R-1233).
 - " 2 : Vingeoring, pkt. 5.
 - " 3 : " " pkt. 20.
 - " 4 : Lengdeprofil, pkt. 1-6.
 - " 5 : " " pkt. 9-15 og 16-22.
 - " 6 : Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Oslo Vann- og kloakkvesen, rekvisisjon nr. 23600 av 17.3. 1978 har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for kulverter under og langs Store Ringvei ved Smestad brannstasjon.

MARKARBEID:

Markarbeidet er gjort av vår markavdeling i perioden 13.-23. februar i år. Det er foretatt sondering til fjell i 20 punkter og i 2 punkter var det fjell i dagen. I 15 av de 20 punktene er ved sonderingen også målt dreiemotstanden. Det er videre utført 2 vingeboringer og 1 skovlboring. For nærmere beskrivelse av bormetodene henvises til bilag 0.

RESULTATET AV UNDERSØKELSEN:

På bilag 6 er borpunktens plassering vist og ved hvert punkt er det angitt terrengkote, kote for antatt fjell og bordybde.

Kulvert foran Smestad brannstasjon, pkt. 1-6.

Dybdene til fjell er her mellom 14,9 og 28,7 m, se lengdeprofil, bilag 4. Løsmassenes egenskaper er bestemt i pkt. 5 og dessuten i et borpunkt (39) fra et tidligere oppdrag, se bilag 1 og 2. Øverst er det tørrskorpe til en dybde på 3-4 m. Under tørrskorpen må man regne med at det er en overgangssone med middels fast leire. Fra 6 m dybde er leiren i pkt. 5 bløt, og fra 9 m dybde må den karakteriseres som meget bløt. Sensitiviteten er lav inntil 8 m dybde, men derfra er den middels til høy. Vingeboringen er avsluttet i 10 m dybde, da det ble ansett for uinteressant å fortsette til større dybde.

Fra Oslo Lysverker er det opplyst at den maksimale gravedybden for kulverten antagelig blir ca. 3,5 m under eksisterende terreng. Generelt kan det graves åpent til ca. 3,8 m dybde uten stabilitetsproblemer, forutsatt graveskråninger med helning 1:1 eller slakere. Mellom spuntvegger av stål eller tre kan man grave til ca. 4,2 m dybde uten fare for bunnoppressing.

Sydfløyen på Smestad brannstasjon er, så vidt vi har kunnet bringe på det rene i Bygningskontrollens arkiv, fundamentert direkte

i løsmassene. Underkant fundament ligger på ca. kote 49,80, dvs. at man for kulverten skal grave ca. 2,3 m dypere enn fundamentene. Fundamentene stikker ca. 1 m utenfor vegglivet. Etter tegningen vi har mottatt må det graves i en minste avstand på 4,5-5,0 m fra veggen på brannstasjonen. Dette skulle ikke føre til setninger i grunnen under fundamentene forutsatt at det benyttes spunt med avstivning som kiles opp etter hvert som gravingen foretas. Spunten må føres minst 5 m forbi langsidene på sydfløyen.

Når gravedybden er nærmere fastlagt er vi gjerne behjelpelig med beregning av spunt og avstivningssystem.

Kulvert under Store Ringvei, pkt. 7-15.

Her er det mer varierende dybder til fjell, se lengdeprofilen, bilag 5. På nordsiden av veien går Makrellbekken i en fjellkløft, og her er det antagelig liten eller ingen løsmasseoverdekning. (Dette var vanskelig å avgjøre under markarbeidet p.g.a. store snømengder). Fjellkløften antas å fortsette til et stykke innunder Store Ringvei. Borpkt. 8 har trolig truffet omtrent midt i kløften, mens de andre punktene har truffet på siden. Veien er lagt på fylling over fjellkløften og eksisterende kulvert, og det er derfor en mulighet for at noen av boringene kan ha blitt stoppet av stein i fyllingen.

Det bemerkes forøvrig at den prosjekterte kulvert, slik den er plassert nå, delvis vil falle sammen med eksisterende kulvert. Dette skyldes vel en feil, og prosjektert kulvert bør derfor forskyves østover.

Det foreligger to alternativer for den fremtidige kulvert: et alternativ er en felles kulvert for Veivesenet, Vannverket og Lysverkene. Et annet er en løsning der Lysverkene holdes utenfor og krysser Store Ringvei i egen kulvert (pkt. 16-22). I det første alternativet ligger u.k. kulvert (inkl. 70 cm varerør for spillvannsledning) ca. 3,2 m dypere enn i det andre.

Uansett hvilket alternativ som velges må det sprenges en del langs

mesteparten av kulvertens lengde. Den sørligste delen vil bli liggende i løsmasser. Med hensyn til graving og avstivning av byggegrop vil vi gjerne komme tilbake til dette når kulvertens beliggenhet og dybde er endelig fastlagt. Det kan dessuten bli nødvendig med noen supplerende boringer.

I det grunne alternativet er det aktuelt å etablere et 70 cm varerør for spillvann og dette skal ligge ca. 3 m dypere enn kulverten. Boringene tyder på at dette røret vil bli liggende i fjell og i så fall kan det bores hull for det. Men som nevnt kan noen av borresultatene være usikre og vi kan ikke utelukke at man kommer ut i løsmasser. Hvis det blir aktuelt å etablere dette varerøret bør det derfor foretas detaljerte fjellkontrollboringer for nøyaktig og sikker bestemmelse av fjelloverflatens beliggenhet.

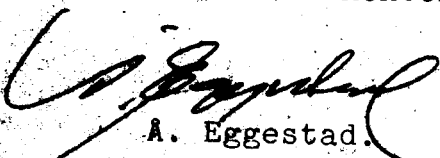
Kulvert for Oslo Lysverker under Store Ringvei, pkt. 16-22.

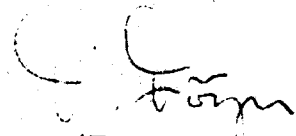
Som det fremgår av lengdeprofilet på bilag 5 faller fjellet nok så jevnt av fra pkt. 17 til pkt. 22. Det er foretatt en vingeboring i pkt. 20 og resultatet er gjengitt på bilag 3. Under tørrskorpen har man leire med avtagende skjærfasthet og i 7-10 m dybde er leiren meget bløt.

Fra Lysverkene har vi fått opplyst at bunnen av kulverten på vestsiden av Store Ringvei skal ligge i ca. 5 m dybde, dvs. i fjell. På østsiden er dybden oppgitt til ca. 3 m.

Som for kulverten foran brannstasjonen kan det graves uten avstivning til ca. 3,8 m dybde, forutsatt skråninger med helning 1:1 eller slakere. Mellom avstivede spuntvegger kan man grave til ca. 4,2 m dybde uten fare for bunnoppressing. Skal det graves dypere må det spuntes til fjell.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad.


/T. Føyn.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering 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 vingekor 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 er 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. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x_v (t/m³) 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 $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøver. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking 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	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\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	$s'_t < 8$
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 sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykning ϵ 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. Inneholder 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:

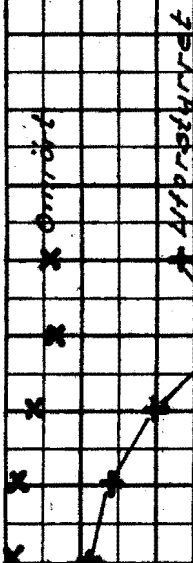
Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

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

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningsegenskapene 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 pakningsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakningsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



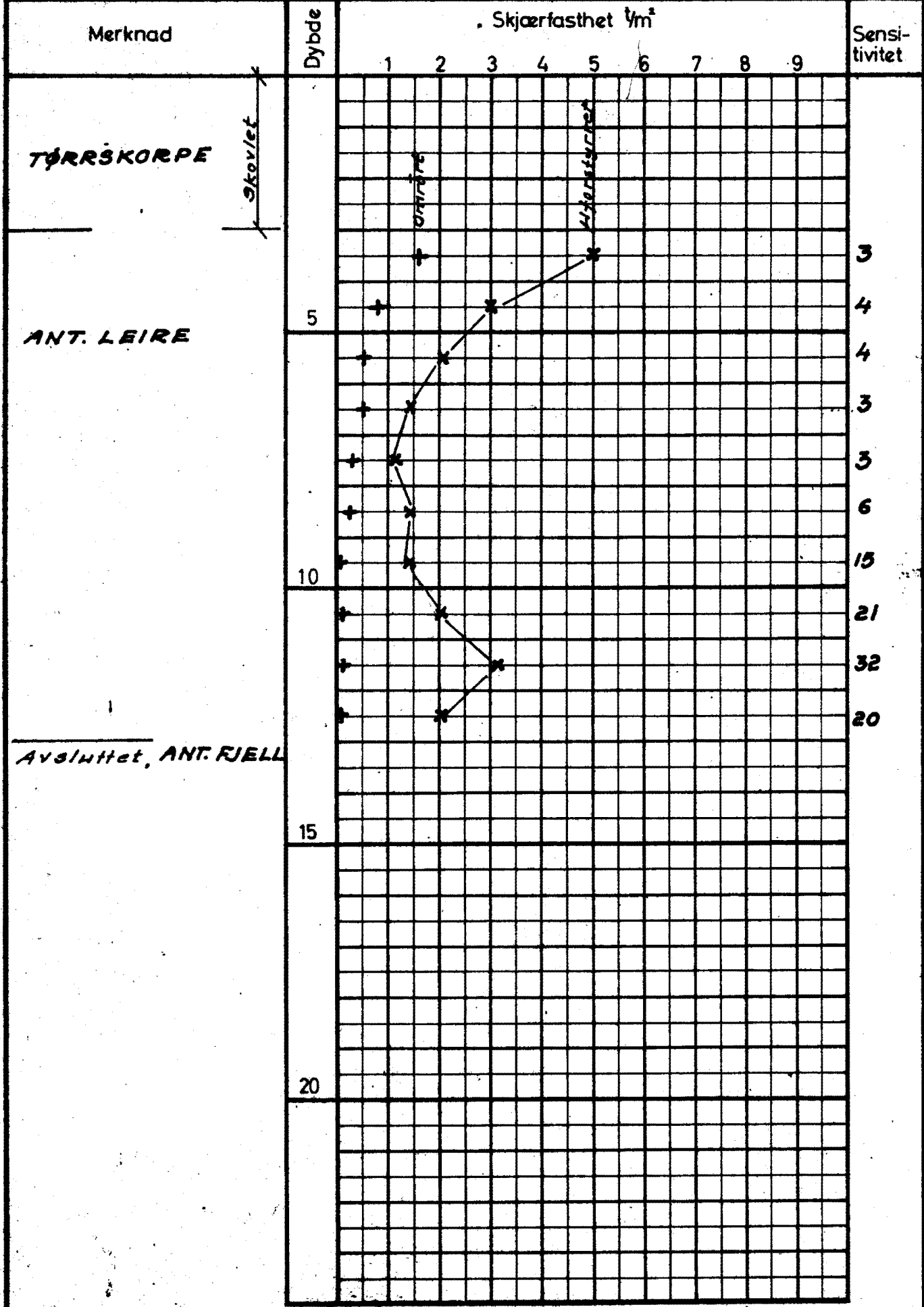
Dybde m	Jordart	Symbol	P. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_m	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vinge boring				\odot		
				20	30	40	50%		1	2	3	4	5	γ_m^2	
0	leire og sand		6												
0	TØRRSKORPE		69												
0			13												
0			49												
0			17												
0			7												
0			18												
0			20												
5	LEIRE		67												
5			56												
10															
15															
20															
20	ANT. FJELL														
25															



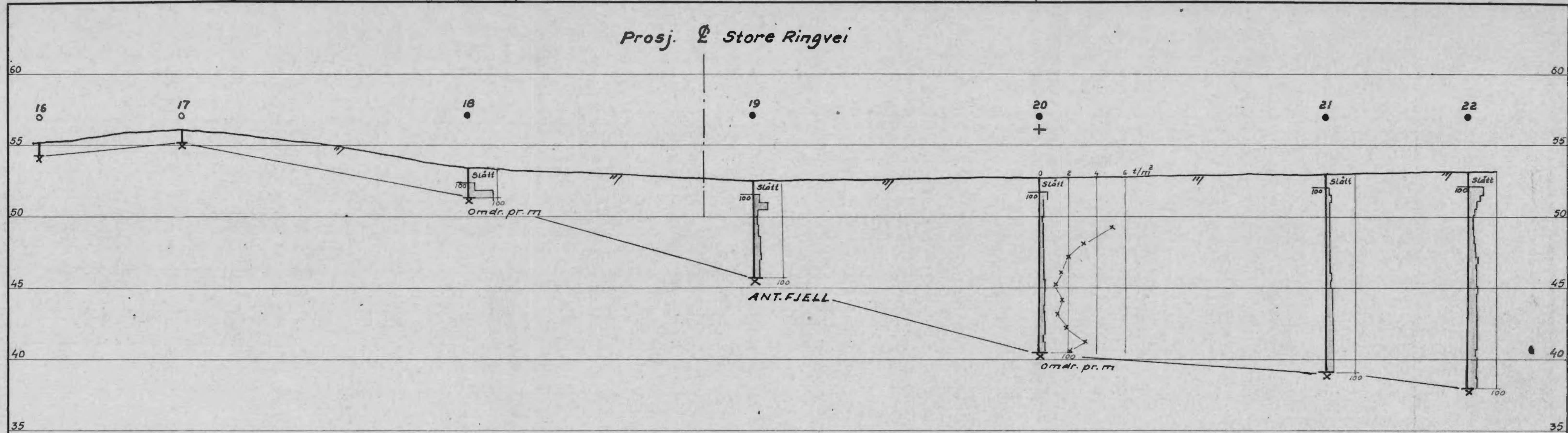
OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONTOR
 VINGEBORING

Sted: STORE RINGVEI NV: C 5 III
V/SMESTAD BRANNSTASJ.

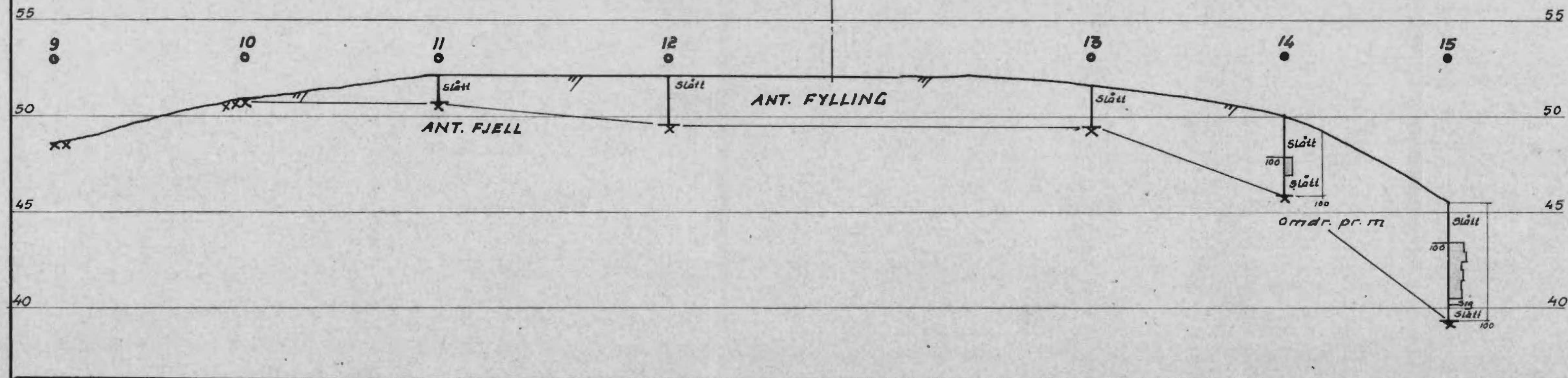
Hull: 20 Bilag: 3
 Nivå: 52.7 Oppdr: R-1496
 Ving: 65 x 130 Dato: Feb. 78



Prosj. Ø Store Ringvei



Prosj. Ø Store Ringvei



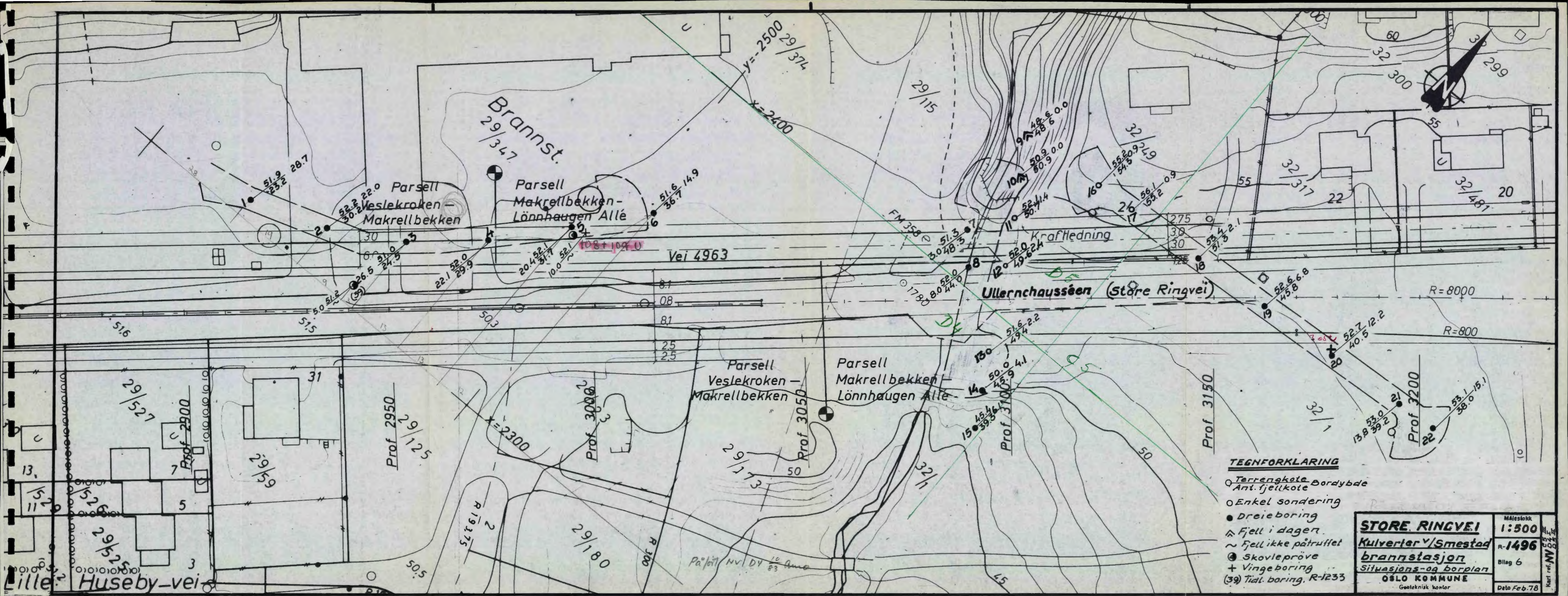
Rettet:

STORE RINGVEI
 Kulverter v/Smestad brannst
 Lengdeprofil 16-22 og 9-15

Målestokk
 1:200
 R-1496
 Bilag 5
 Dato Feb. 78

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Kart ref.



TEGNFORKLARING

- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreieboring
- ≡ Fjell i dagen
- ~ Fjell ikke påtruffet
- ⊙ Skovleprøve
- + Vinge boring
- (39) Tidl. boring, R-1233

STORE RINGVEI
Kulverter v/Smestad
brannstasjon
 Situasjons- og borplan
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
 R-1496
 Bilag 6
 Dato Feb. 78

Pa'foll NV/DY 10/83 Amu