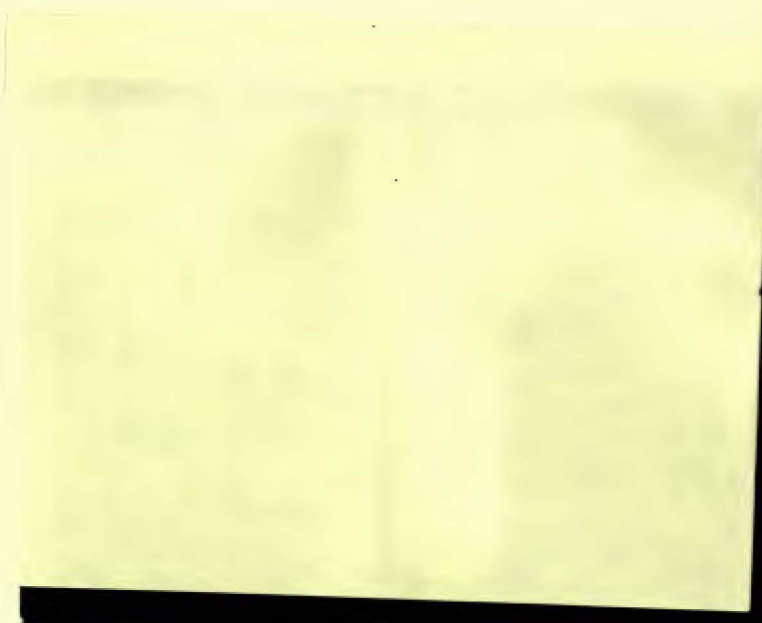


Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



MV: F3 Arkiveres MV: G1



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

Saksbehandler: J. Grøndal

Rapport over:

Rv. 160 Granfosslinjen

R-1976-12 15. juni 1990

Del 12: Sonderboringer, ned
setting av poretrykksmålere
og 3 prøveserier.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

Innledning

Markarbeid

Poretrykksmålere

Prøveserier

Bilags- og tegningsoversikt

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn. nr. 1976 -	107:	Borprofil	451
" "	"	108:	" 470
" "	"	109:	" 471
" "	"	110:	Profil
" "	"	111:	Profil D D
" "	"	112:	Situasjons- og borplan
" "	"	113:	" "
" "	"	114:	" "
" "	"	102A:	Oversiktskart poretrykksmålere



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4

Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1

Telefon : (02) 35 59 60

INNLEDNING

På oppdrag fra Statens Vegvesen v/veisjefen i Oslo etter avtale med K. Digernes har geoteknisk kontor satt ned nye poretryksmålere langs tunneltraseene for Granfosslinjen. Det ble utført en del sonderboringer til fjell for å lokalisere plasseringen av flere av poretryksmålerne. For å undersøke setningsømfientlighet i løsmassene i Lillengdyprenna ble det tatt opp tre uforstyrrede prøveserier.

MARKARBEID

Grunnundersøkelsene ble utført av mannskap fra vårt kontor i perioden 07.05.90 til 30.05.90. Det ble utført 13 dreietrykkssonderinger, 8 enkle sonderinger til fjell, satt ned 7 hydrauliske poretryksmålere til fjell og tatt opp 3 uforstyrrede 54 mm prøveserier.

Borpunktene, prøvestedene og poretryksmålerne er nivellert med utgangspunkt i kjente polygonpunkt i terrenget. Det er tatt utgangspunkt i følgende polygonpunkt: Pp 3406 i Barum med oppgitt $h=32.95$, pp 14244 med $h = 58.81$, pp 8545 med $h = 69.95$ og pp 18375 med $h = 94,59$.

PORETRYKKSÅLERE

Det er satt ned 7 nye hydrauliske poretryksmålere til fjell for å få bedre oversikt over poretryksutviklingen løsmasseområdene nærmest tunnelene og i områder litt på avstand fra tunnelen. Det dreier seg om følgende målere: Nr. 286, 287, 288, 289, 290, 534 og 535. Se tegn. 1976 - 102a, -112, -113 og 114.

For installasjonsdata og poretryksnivå for disse henvises til rapport "Granfosslinjen Poretrykk, statusrapport nr. 3" av 08.06.90.

PRØVESERIER

For å få bedre oversikt over setningsømfintligheten i løsmassene langs Lillengveien er det tatt opp 3 uforstyrrede 54 mm prøveserier ned til antatt fjell, henholdsvis prøve nr. 451, 470 og 471. Se tegn. 1976 - 107, -108, 109 og -114.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

Prøvene viser tørrskorpelleire ned til ca. 3 meter og middels fast leire lavere enn dette nivå .

Med hilsen

Geoteknisk kontor


T. Johansen
overingeniør


J. Grøndal
overingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. sla sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synk 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 resultatet 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 ut fra 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 omgitt 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren 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 trenges 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.c.) 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 γ^x (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 omgitt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egen konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver 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 sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 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	$s < 1,25 t/m^2$	\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 s'_t 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 sammentryking 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.

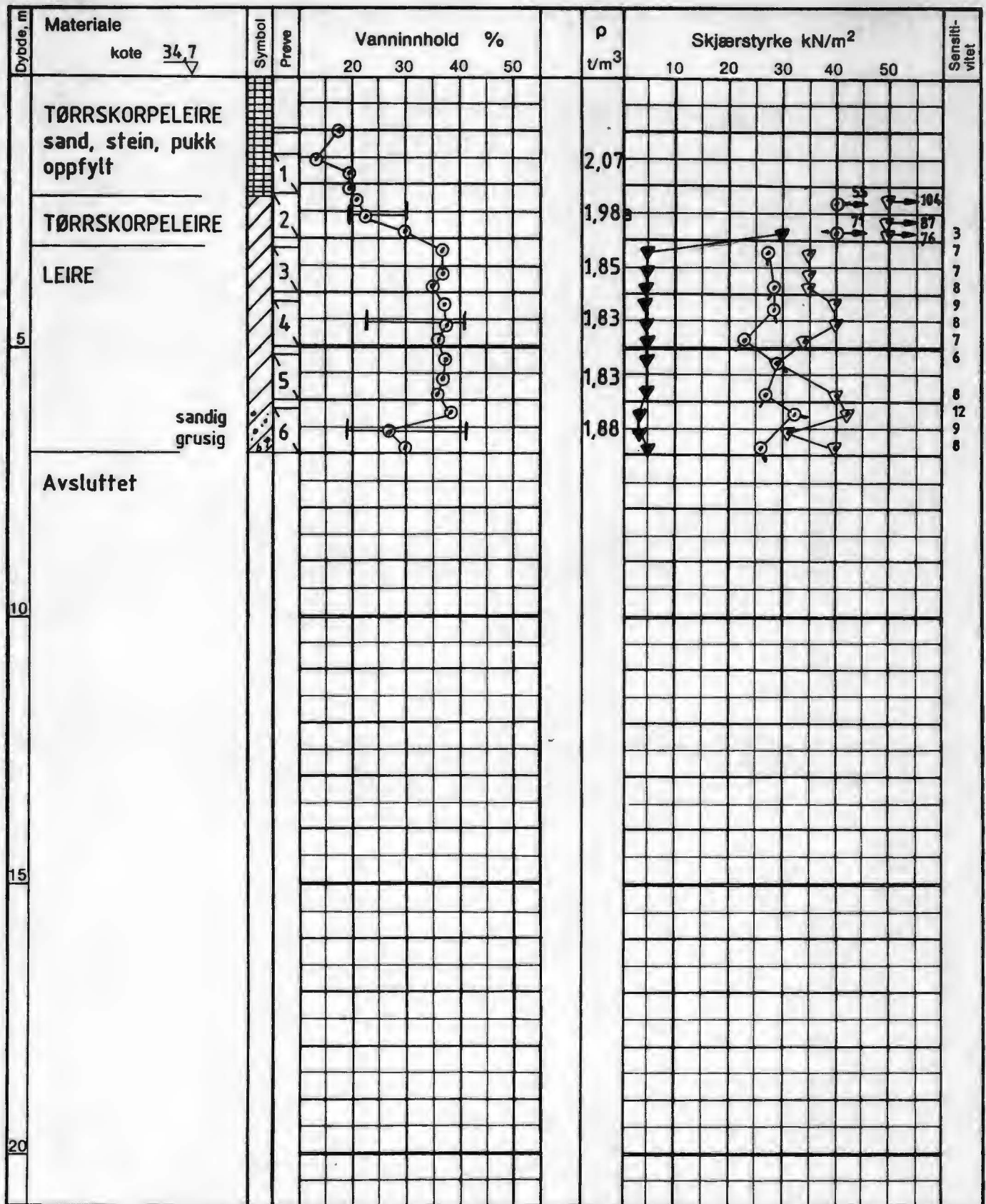
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Innholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp 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 - 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 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 skiller 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.



GV : grunnvannstand

Ö : ödometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetegrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15-10-5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL

Rv 160 - GRANFOSSLINJEN

Type boring Prøveserie 54mm

Dato boret 16. 05. 90

Tegn. EML Dato Mai 90

Kartref. Bærum kom. Jar2



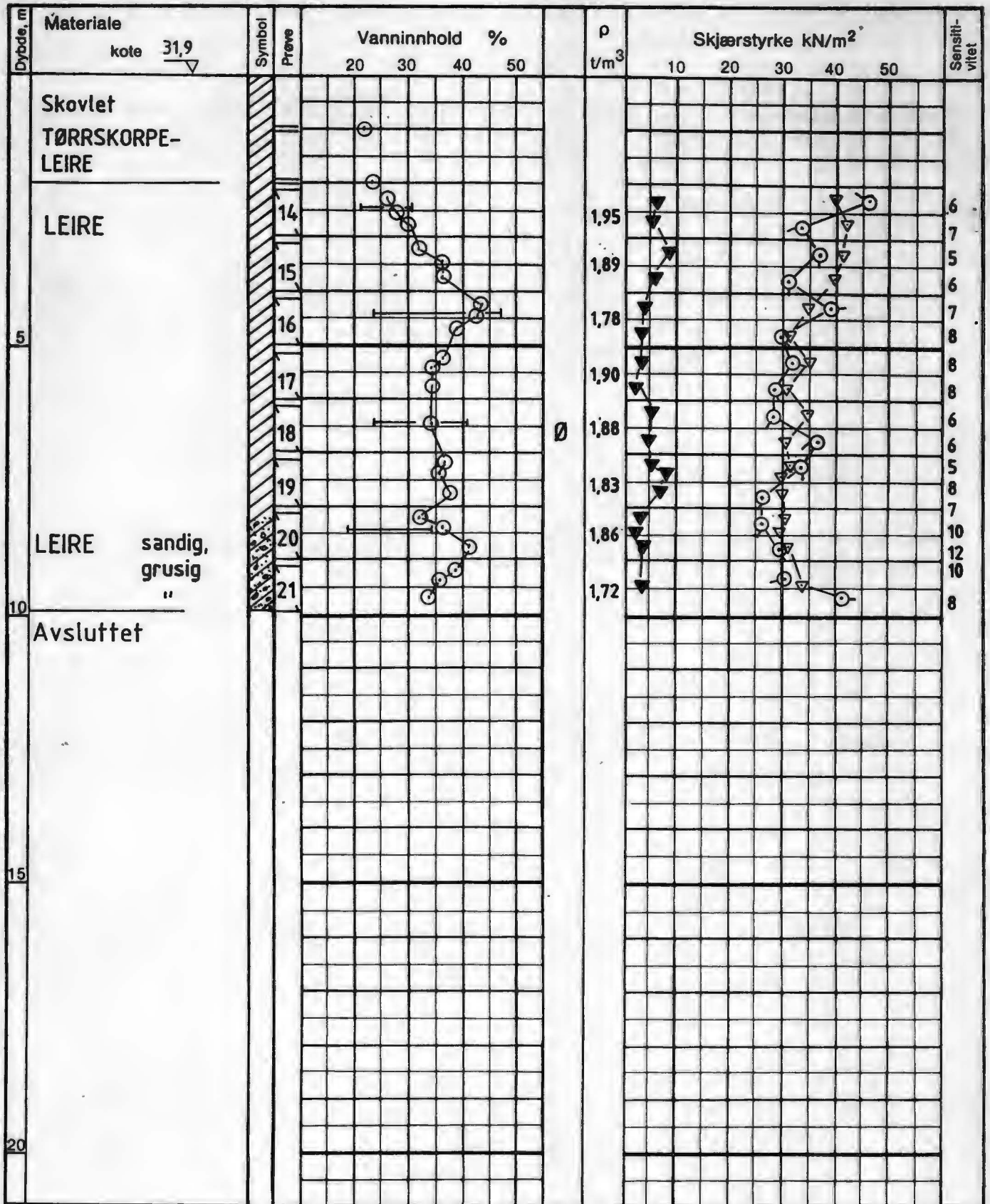
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Boring nr. 451

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr. 1976-107

ved Granstubben 3 tgn 1976-114



GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsek
 K : kornfordeling

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

⊙ enaksialt trykkforsök
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▼ konus omrört
 + vingebor

BORPROFIL
GRANFOSSLINJEN

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **Amo** Dato **Juni 90**

Dato boret **30. 5. 1990**

Kartref. **Bærum komm. Jar 6**



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **470**

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.

1976-108

Ved Lillengveied 2 Tsn 1976-114

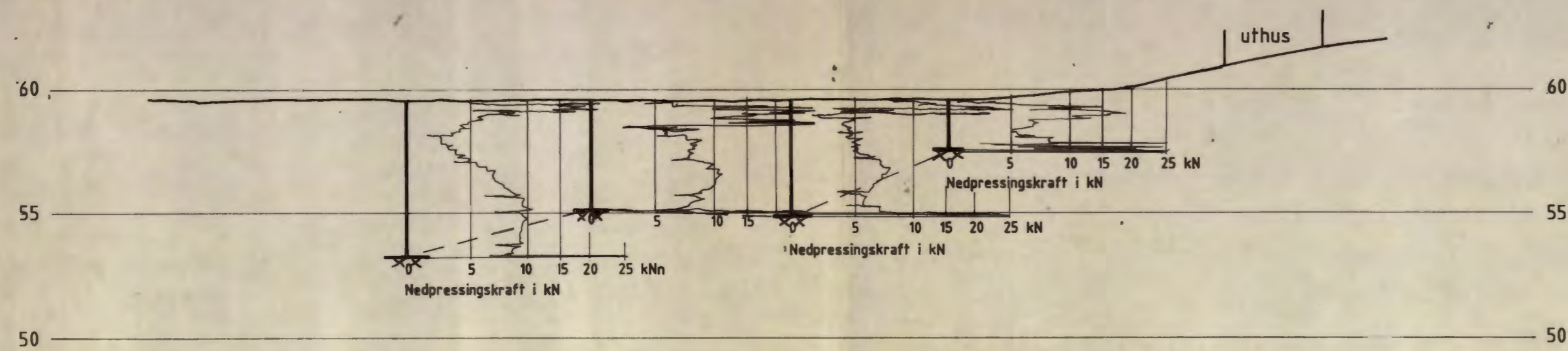
Profil A - A

463a

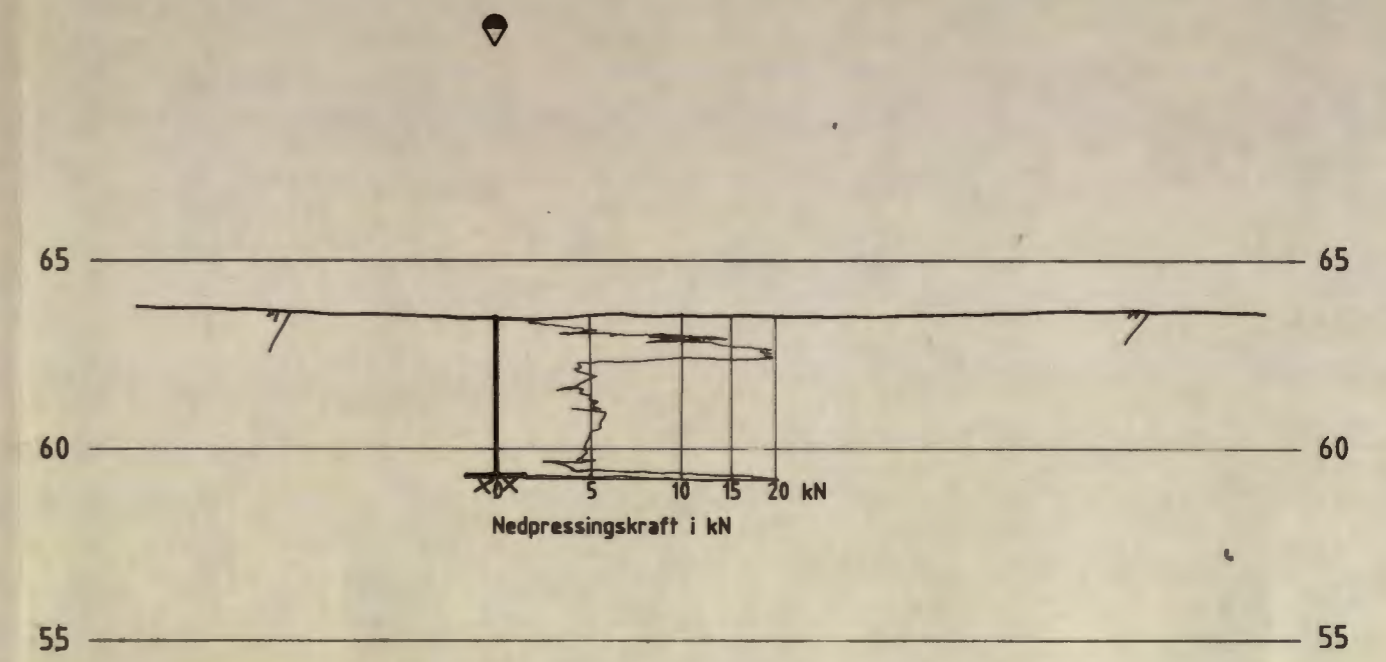
463

464

465



Profil C - C 290

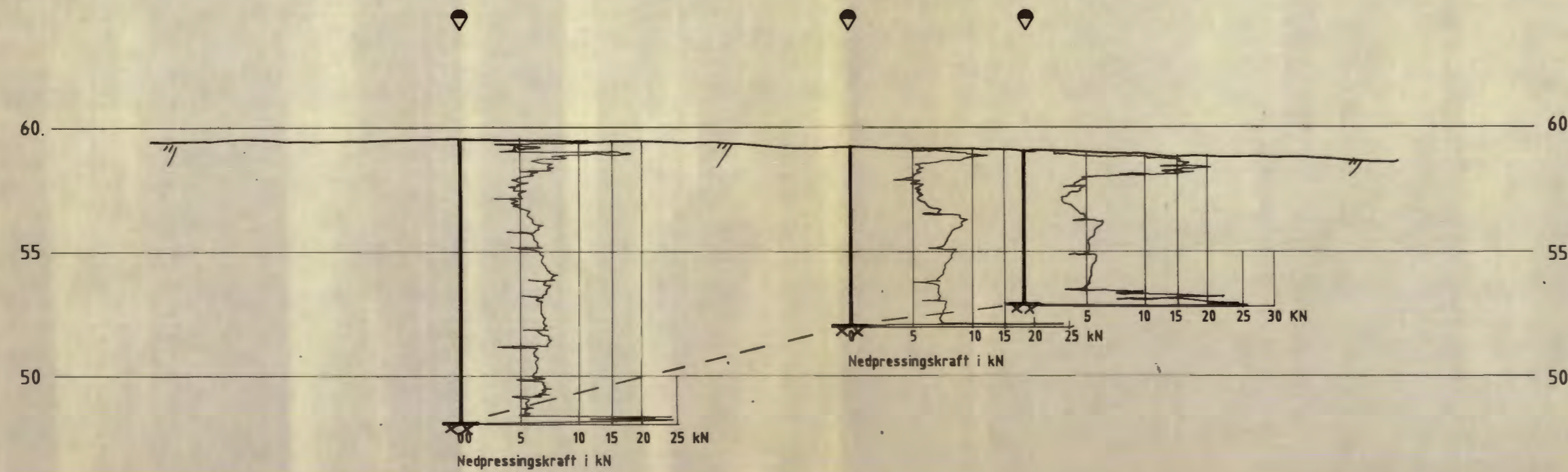


Profil B - B

462

466a

466b



- TEGNFORKLARING
- ▼ Dreietrykksondering
 - xx Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Rv 160 - GRANFOSSLINJEN			Tegn. EML		Dato Mai 90
Profil. A-A, B-B og C-C			Målestokk		Kartref.
			1 : 1000		NV F 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		1976 - 110

Profil D - D

450

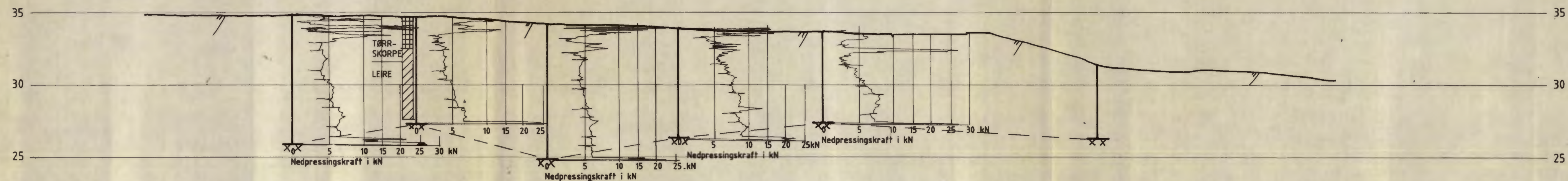
451

452

453

454

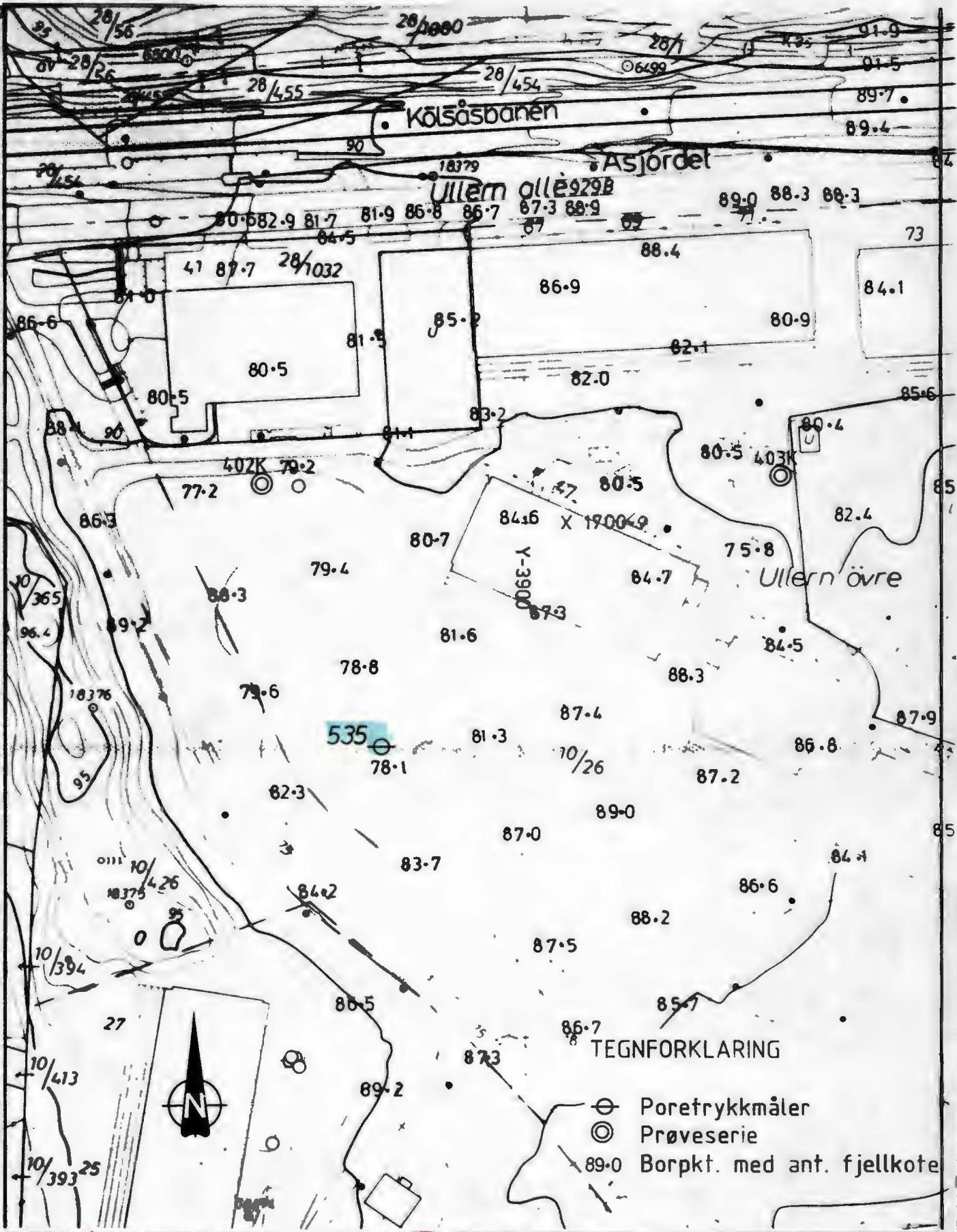
455



TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- ▽ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Rv 160 - GRANFOSSLINJEN.			Tegn. EML		Dato Mai 90
Profil D-D			Målestokk		Kartref.
			1 : 200		Bærum komm.
					Jan 2
			Tegn. nr.		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					1976 - 111



overlapp U-hatt

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato			
Rv 160 - GRANFOSSLINJEN Situasjonsplan						Tegn. EML	Dato	Mai 90
						Målestokk	1 : 1000	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr.	1976 - 112		



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreitrykksøndering
- ⊖ Poretrykkmåler
- Enkel søndering
- ▲ Fjell i dagen
- 56.7 Borpkt. m/ant. fjellkote
- Terrengekote Boreddybde
- Anf. fjellkote

<i>Overlapp U-kort</i>					
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Rv 160 - GRANFOSSLINJEN			Tegn. EML		Dato Mai 90
Situasjons- og borplan			Målestokk		Kartref.
			1 : 1000		NV F 2-3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		1976 - 113




(X 10600) X 600 Oslo koord

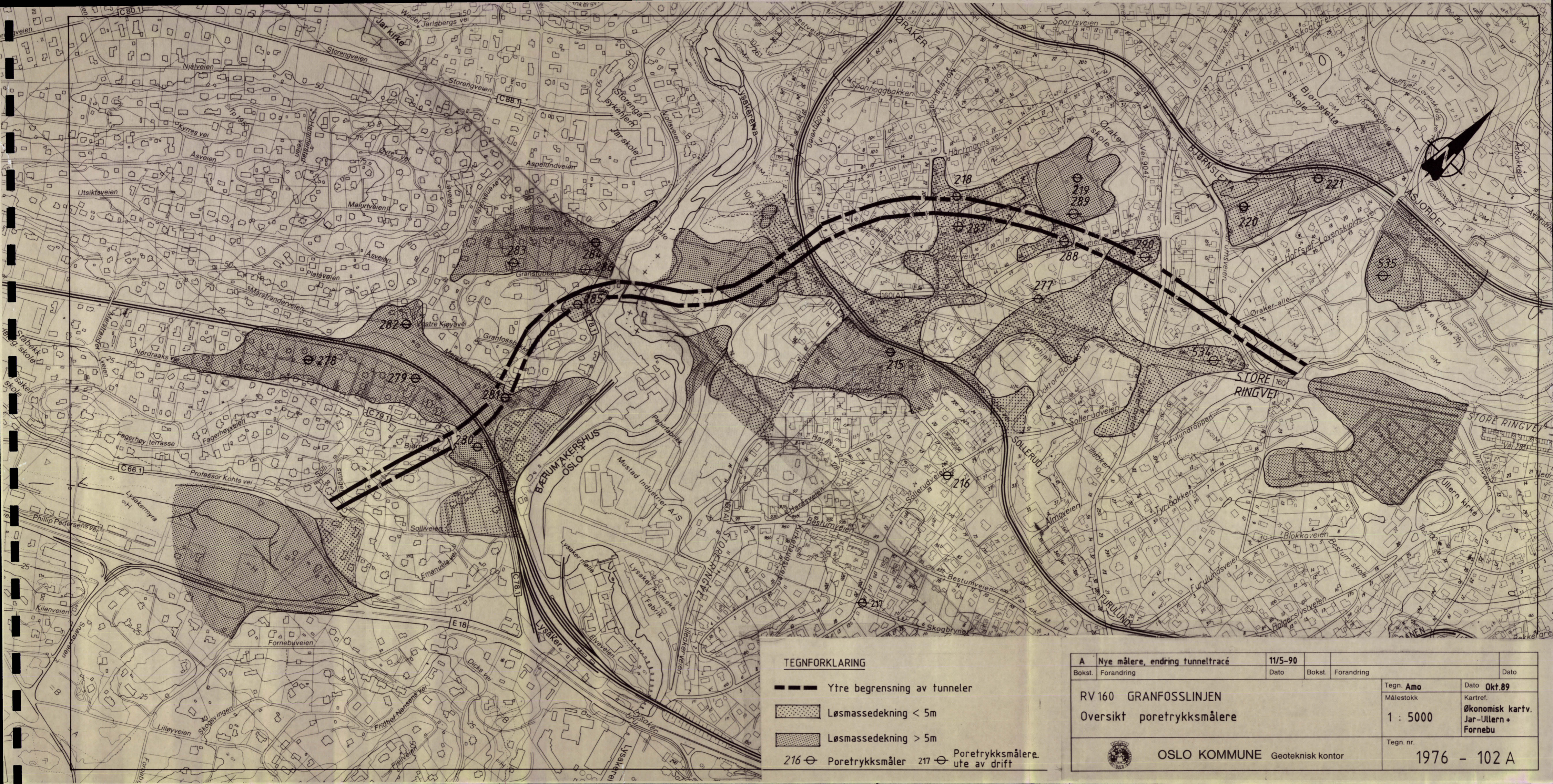
(Y 15100) Y-4900 Oslo koord



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykkmåler
- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- ⊙ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Rv 160. - GRANFOSSLINJEN Situasjons- og borplan					
			Tegn. EML	Dato, Mai 90	
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 1000	Bærum kommune Jar 2 og 6	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	1976 - 114	



TEGNFORKLARING

- Ytre begrensning av tunneler
- Løsmassedekning < 5m
- Løsmassedekning > 5m
- 216 ⊕ Poretrykksmålere ute av drift
- 217 ⊕ Poretrykksmålere

A Nye målere, endring tunneltracé	11/5-90			
Bokst. Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
RV 160 GRANFOSSLINJEN		Tegn. Amo		Dato Okt.89
Oversikt poretrykksmålere		Målestokk		Kartref.
		1 : 5000		Økonomisk kartv. Jar-Ullern + Fornebu
		OSLO KOMMUNE		Geoteknisk kontor
		Tegn. nr.		1976 - 102 A