



NV: F2, G1, G2

Overstat U.kart.

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

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

Saksbehandler: J. Grøndal

RAPPORT OVER

RV. 160 GRANFOSSLINJEN

R-1976-08 SEPTEMBER 1989

Revidert utgave 13. oktober 1989

*1. utgave fra september 89 - kassert*

Del 8: Grunnundersøkelser.  
supplerende fjellkontroll-  
boringer på Mustad og dyp-  
renne NSB-Lysaker.

INNHold

INNLEDNING

MARKARBEID

RESULTATER FRA BORINGENE

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn. nr. 1976 - 90A Mustad.      Situasjons- og borplan.

" " " 91A NSB-Lysaker. " " " " "



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

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

2

INNLEDNING

På oppdrag fra Vegplankontoret for Oslo og Akershus har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i form av fjellkontrollboringer på Mustadområdet og ved jernbanen på Lysaker. Hensikten med boringene på Mustad var å finne fjellets beliggenhet i forbindelse med påslipp fra tunnelen til Lysakerelven. På Lysaker skulle fjellets beliggenhet bestemmes i forbindelse med en justering av traseen der den krysser under jernbanen.

MARKARBEID

Boringene ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 19-21 september 1989. Det ble utført 11 fjellkontrollboringer, derav 6 på Lysaker ved jernbanen og 5 ved Mustad.

Borpunktene er målt ut fra eiendomsgrenser og eksisterende bygninger. Terreng høyden i borpunktene er nivellert med utgangspunkt i følgende punkter:

- |           |                   |            |
|-----------|-------------------|------------|
| - pkt 371 | med oppgitt høyde | h = 14.1   |
| - PP 3399 | " "               | h = 20.619 |
| - PP 6810 | " "               | h = 22.605 |

RESULTATER FRA BORINGENE

På Mustad ble det boret 5 fjellkontrollboringer ned mot Lysakerelven. Her ble det funnet små dybder til fjell, fra 0.1 til 2.1 meter. Resultatene fra boringene er vist i situasjons- og borplan, tegn. nr. 1976 - 90A.

På Lysaker ble det boret 6 fjellkontrollboringer, derav 2 mellom Nordraaks vei og jernbanen og 4 mellom Marstranderveien og jernbanen. Resultatene fra boringene er vist i situasjons- og borplan, tegn. nr. 1976 - 91A. Syd for jernbanen ble det funnet dybder til fjell på 2.4 og 6.2 meter. På nordsiden ble det funnet dybder mellom 10.0 og 11.6 meter.

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. 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  $\phi$  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 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 <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  (t/m<sup>3</sup>) 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 egenskap. 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 sylinderverden. 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 nedsynken 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 <sup>2</sup>
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 sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking  $c$  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.

**Fortørningsgraden** 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 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.



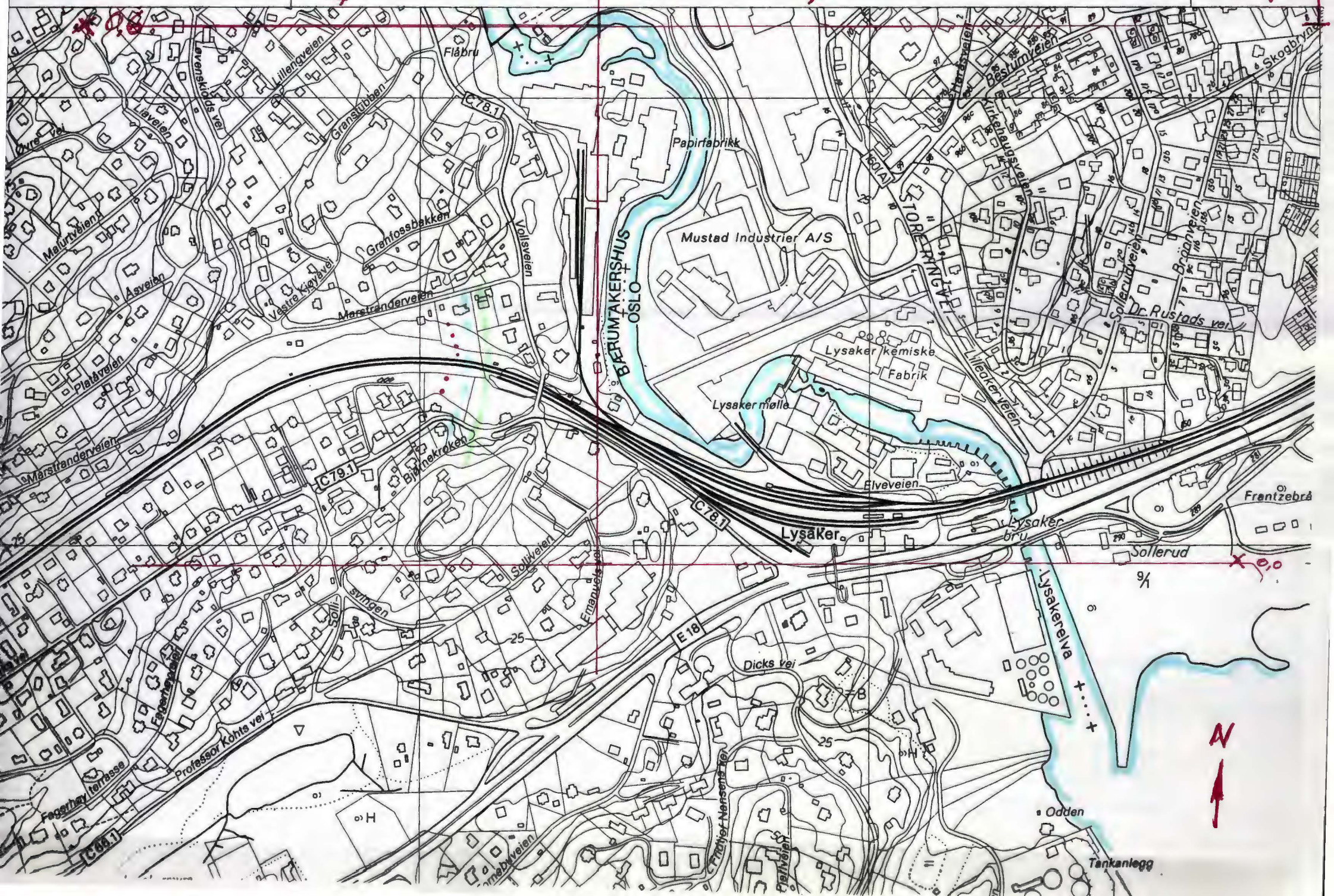


nummersystem på U-kort  
 NV G2 forandret av  
 meg av prosjektleder i saksmappe

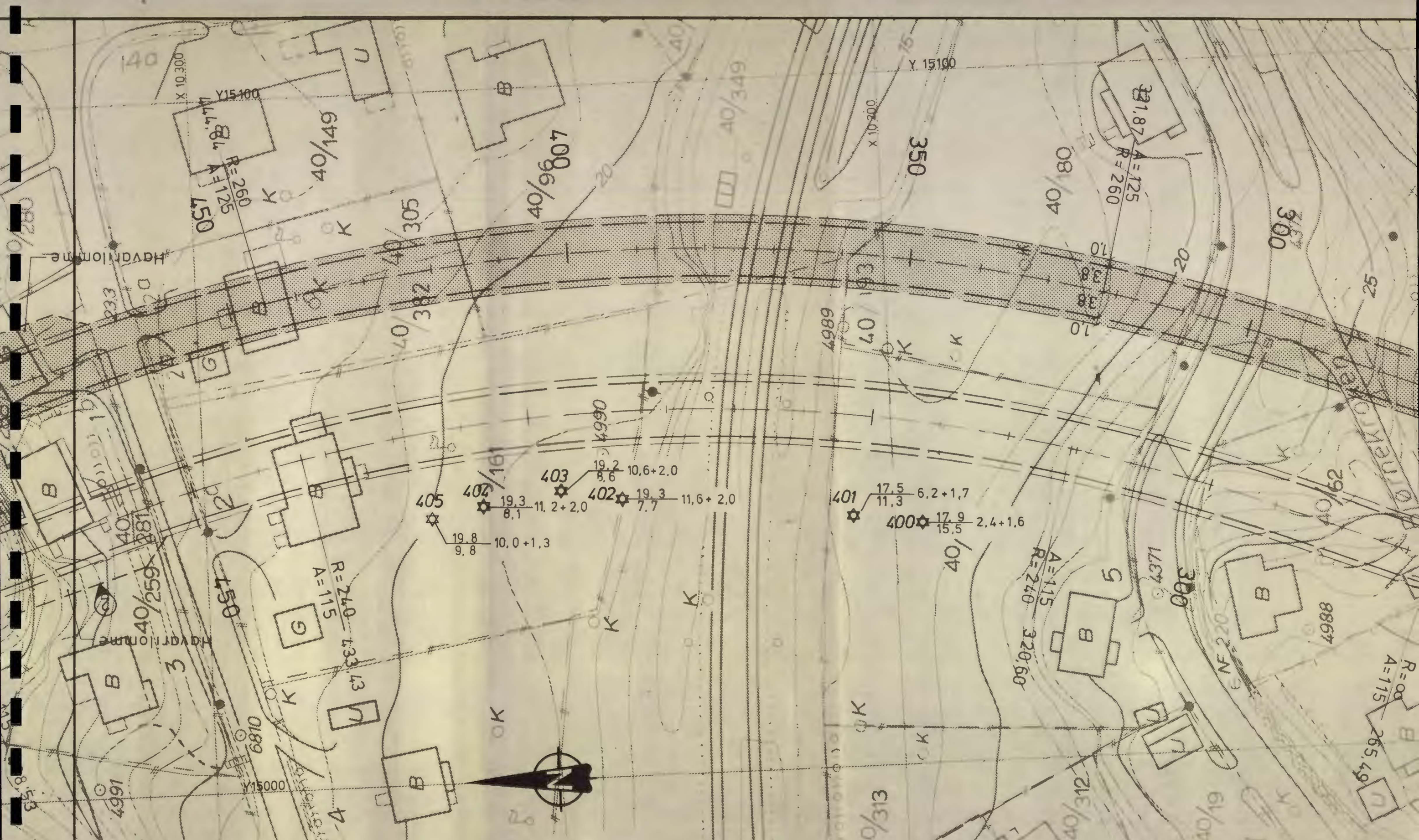
- TEGNFORKLARING
- ☆ Fjellkontrollboring
  - ◎ Prøveserie
  - 34\*6 Fjellkote
  - Terrenngkote
  - Anf. fjellkote
  - Boreddybde + Boreddybde i fjell

A	Ny nummerering av borpunkter	okt.89		omr./int U-kort	
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
GRANFOSSLINJEN, MUSTAD				Tegn	EML
Situasjons- og borplan,				Målestokk	Dato
				1	1000
				Kartref.	
				NV F2	
				NV G2	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn nr.	
				1976 - 90 A	









TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- Terrengkote  
Ant. fjellkote Boreddybde + Boreddybde i fjell

A	Ny nummerering av borpunkter	Dkt 89			
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
GRANFOSSLINJEN, NSB LYSAKER			Tegn EML Dat Sep. 89		
Situasjons- og borplan			Målestokk Kartref		
			Bærum komm. Jar 2 <sup>n</sup>		
			1 500		
			(W: G 1)		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			1976 - 91A		