

Tilhører Undergrundskartverket.  
Må ikke fjernes



NV: G2 (arkiveres 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-1976-11 8. mai 1990

Del 11: Supplerende fjell-  
kontrollboringer langs tunnel 1  
ved Mustad og i Lysakerelva

Innhold:

Innledning  
Markarbeid  
Resultater

Bilags- og tegningsoversikt:

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn. nr. 1976 - 105: Profiler A-A og B-B  
" " " - 106: Situasjons- og borplan



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4  
Postadresse : Postboks 9884, ILA  
0132 Oslo 1  
Telefon : (02) 38 59 60

**INNLEDNING**

På oppdrag fra Oslo Veivesen, Granfosslinjen ved K. Digernes har geoteknisk kontor utført fjellkontrollboringer for å undersøke sideveis fjelloverdekning langs tunnel 1 vestover fra påhugg Mustad til vestsiden av Lysakerelva.

**MARKARBEID**

Fjellkontrollboringene ble utført av mannskap fra vårt kontor i perioden 30.03.90 til 06.04.90. Det ble utført 35 fjellkontrollboringer hvorav 15 ble boret i Lysakerelva. Boringene i elva ble utført av borrhigg stående på flåte, se situasjons- og borplan, tegn. 1976-106.

Alle borpunktene koordinat- og høydebestemt ved hjelp av elektronisk avstandsmåler av typen AGA Geodimeter 216, bortsett fra nr. 522 og 530. Det ble tatt utgangspunkt i fastmerke 1007 på taket av Jar trafo-stasjon. De to nevnte borpunkter var utenfor fri siktelinje og er nivellert på vanlig måte og koordinatbestemt ut i fra kartet.

**RESULTATER**


Boringene på land mellom påhugget og Lysakerelva viser små dybder til fjell, dvs. fra 0.5 til 3.7 meter til fjell, se situasjons- og borplan tegn. 1976 - 106 og lengdeprofil tegn. 1976 - 105.

Ute i Lysakerelva varierte fjelldybden fra 0.5 til 6.6 meter der hull nr. 523 hadde lavest fjellkote på + 13.8 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 langsam 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 dreie 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.
- ◎ Provetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forsegle 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>)  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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 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 sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt ( $\phi$  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 <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 tørr 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.

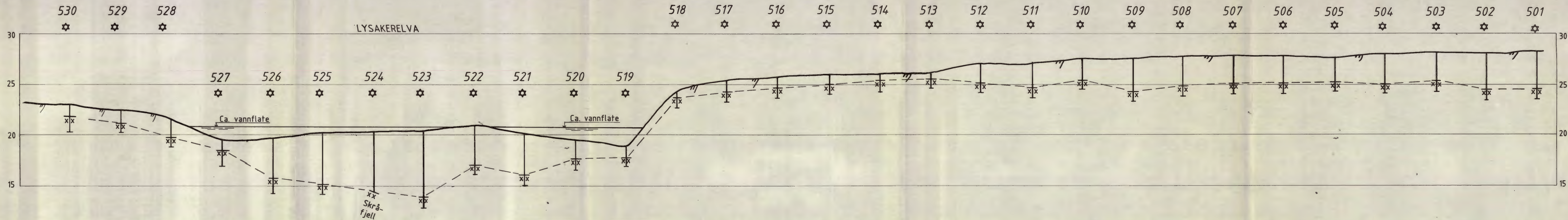
**Fortorvningsgraden** i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

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

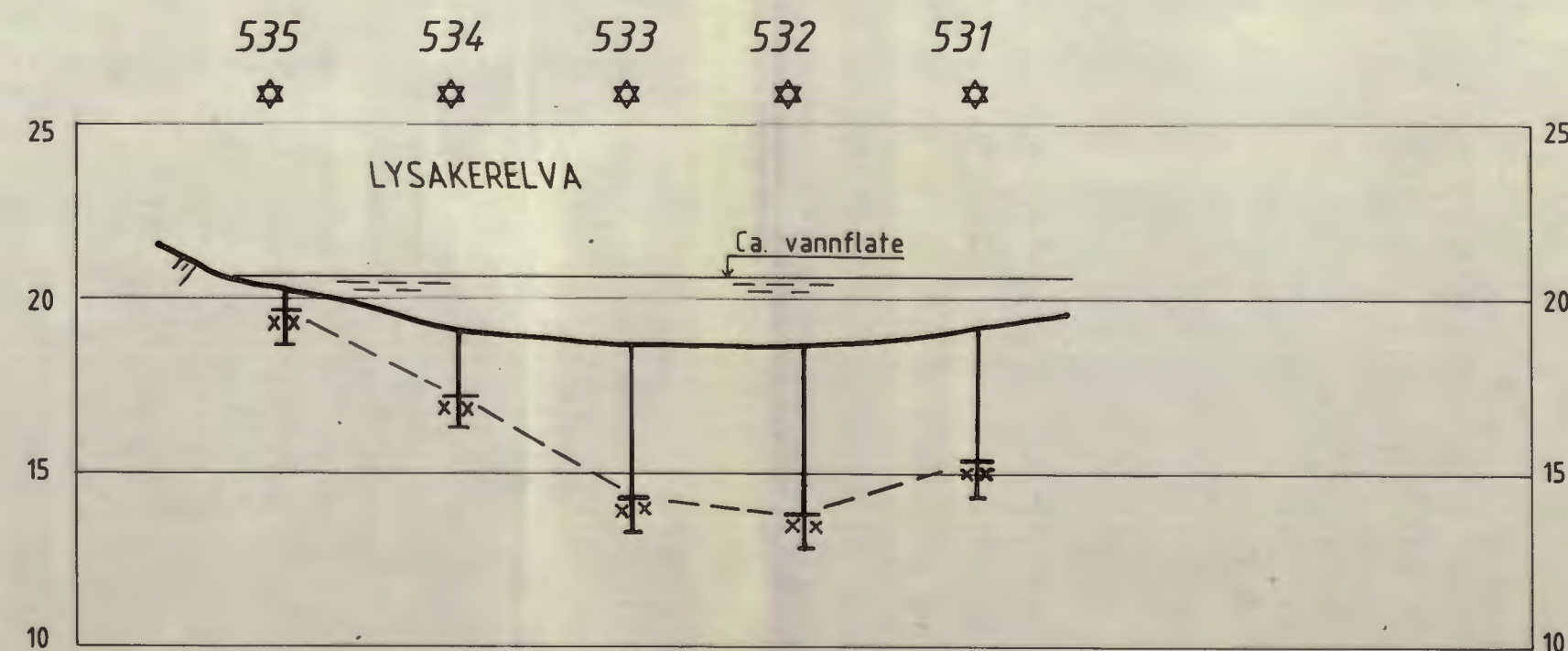
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**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 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.

PROFIL A-A



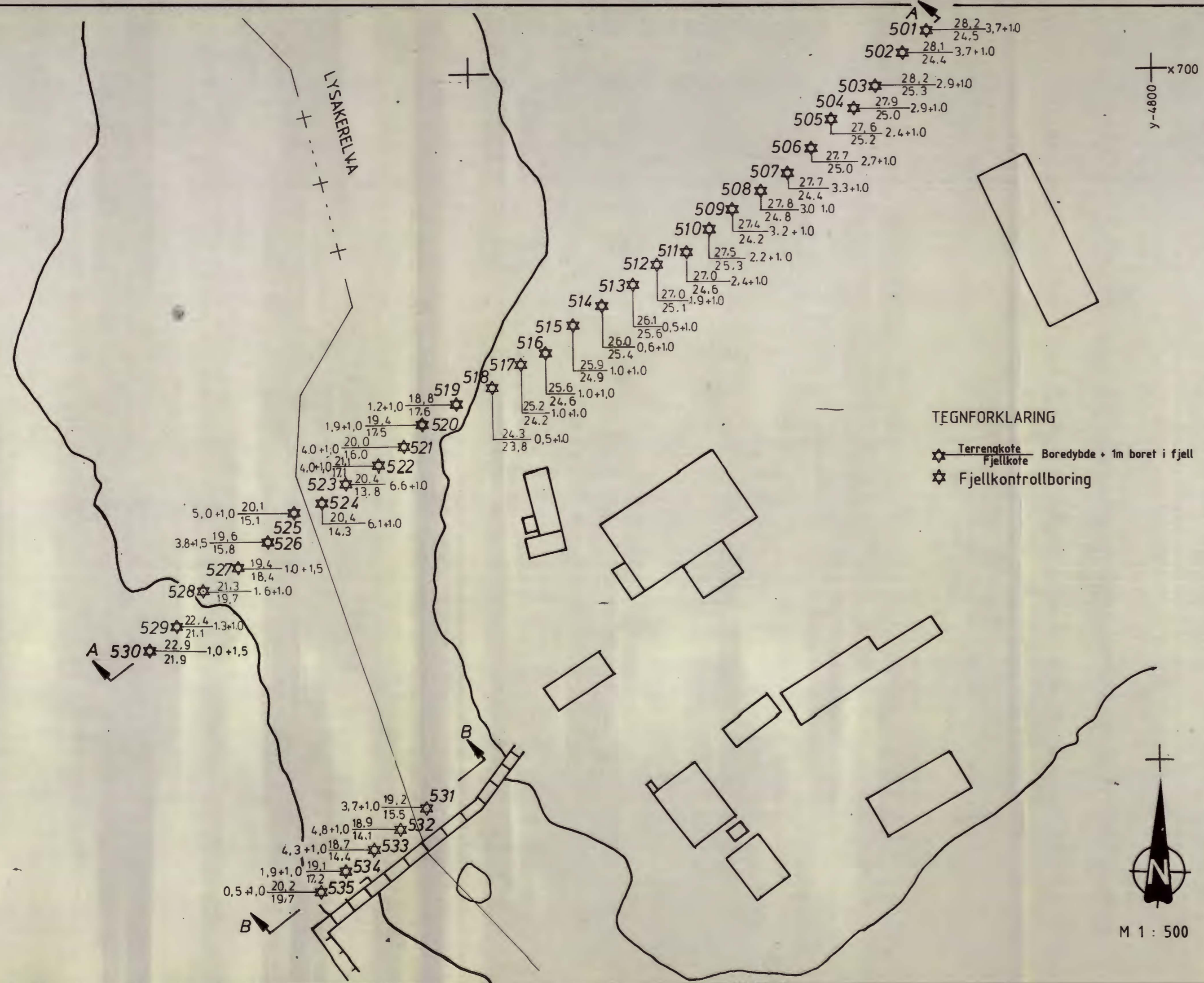
PROFIL B-B



TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊥ Fjell + 1m (og 1,5m) i fjell

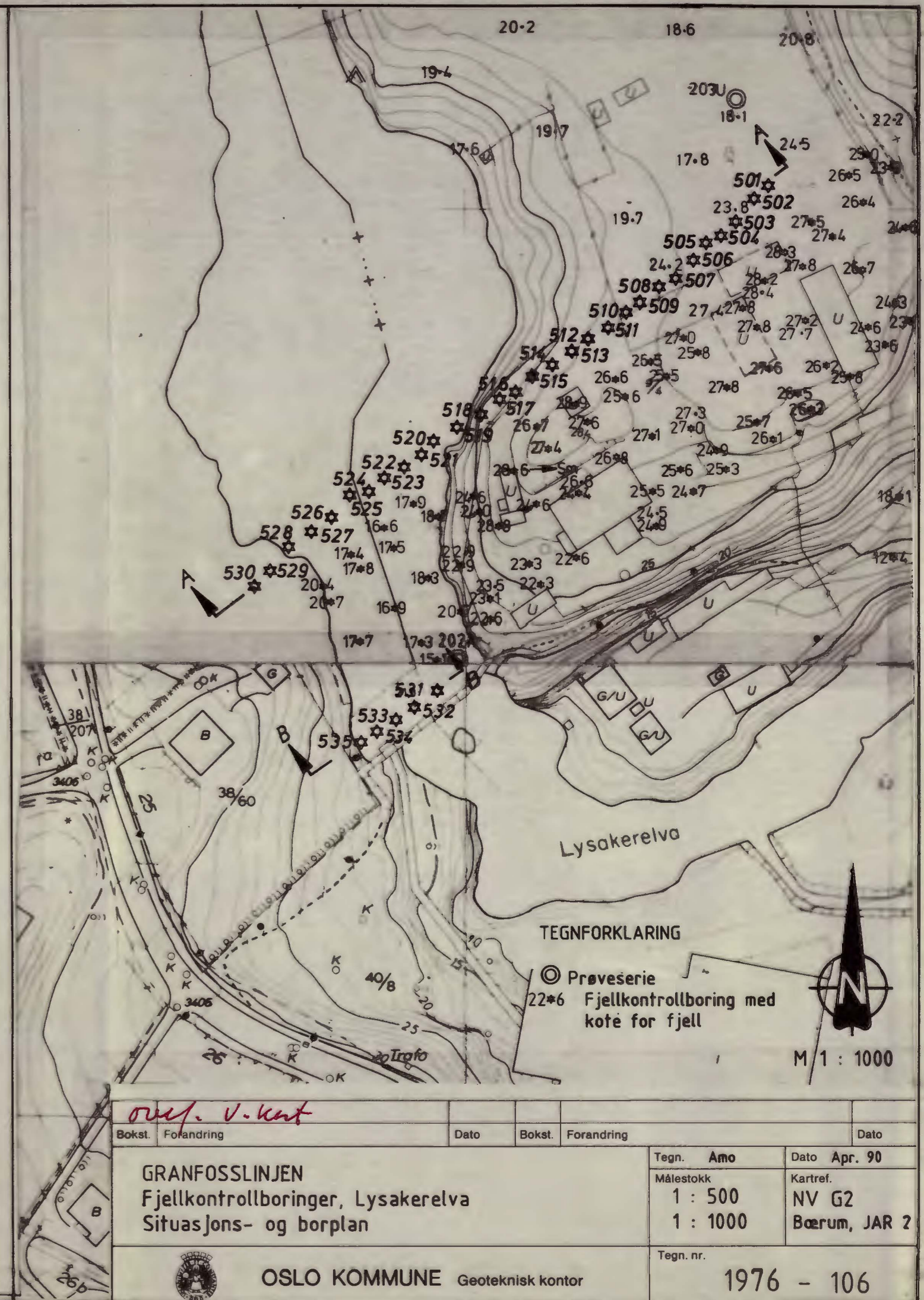
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
GRANFOSSLINJEN Fjellkontrollboringer, Lysakerelva Profiler A-A og B-B					
Tegn. Åmo			Dato Apr. 90		
Målestokk			Kartref.		
1 : 200			NV G2 + Børum, Jar2		
Tegn. nr.			1976 - 105		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



COORDINATLISTE

Borpkt. nr.	X	Y
501	705,8	-4832,7
502	702,4	-4836,5
503	698,2	-4840,0
504	695,4	-4843,2
505	693,0	-4846,6
506	689,2	-4850,1
507	685,7	-4853,6
508	683,2	-4857,4
509	680,4	-4861,4
510	677,3	-4865,1
511	674,5	-4868,6
512	671,8	-4872,7
513	668,9	-4876,8
514	666,2	-4880,8
515	663,6	-4885,0
516	660,6	-4889,0
517	658,8	-4892,2
518	655,1	-4897,4
519	652,4	-4902,0
520	649,6	-4906,6
521	646,9	-4909,3
523	641,1	-4918,0
524	637,6	-4921,7
525	635,5	-4925,5
526	632,3	-4929,5
527	628,9	-4934,0
528	624,3	-4938,8
529	620,3	-4942,7
531	594,0	-4905,0
532	591,0	-4911,0
533	588,2	-4915,5
534	584,8	-4919,3
535	582,3	-4923,

BEMERKNING :  
Borpkt. nr. 522 og 530 er ikke koordinatbestemt



over. v-kant

Bokst.	Foforandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

GRANFOSSLINJEN		Tegn. Amo	Dato Apr. 90
Fjellkontrollboringer, Lysakerelva		Målestokk	Kartref.
Situasjons- og borplan		1 : 500	NV G2
		1 : 1000	Bærum, JAR 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	1976 - 106