

RAPPORT OVER:

Torshov driftssentral.

R-1503

11. april 1978.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: E5 14

anf. Ø

rcy



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

RAPPORT OVER:

Torshov driftssentral.

R-1503

11. april 1978.

- Bilag 0: Beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider.
" 1: Bor- og situasjonsplan.
" 2: Borprofiler.

INNLEDNING:

Det vises til rekvisisjon nr. 44102 av 10. mars 1978 fra Byggedirektøren og brev av 10. februar 1978 fra A/S Hjellnes & Co. hvor Geoteknisk kontor blir bedt om å utføre nødvendige grunnundersøkelser for Torshov driftssentral.

Hensikten med undersøkelsen har vært å angi terrenghøyde og dybde til fjell samt å vurdere løsmassenes egenskaper med hensyn til setning og stabilitet.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 10. og 13. mars 1978. Arbeidet omfatter 5 dreiesonderinger og 5 enkle sonderinger i punkter som ble angitt av A/S Hjellnes & Co.

Alle boringene er vist på bor- og situasjonsplan, bilag 1.

GRUNNFORHOLD:

De utførte boringene bekreftet påstandene om at dette området er oppfylt før planeringen og beplantningen har funnet sted. Den øverste meteren består av mursteinsavfall og noe slagg, sannsynligvis fra Spikerverket. Dette medførte at bormannskapene måtte benytte trykkluftbor for å komme gjennom dette meget harde laget. Under dette laget, som stedvis er noe tykkere enn 1 m, viser dreieboringene at sonderingsmotstanden er middels stor. Dybdene til antatt fjell varierer fra 1.6 til 4.8 m. Dette er vist på lengdeprofil, bilag 2 som også viser dreiesonderingsmotstanden.

Da det er benyttet lett borutstyr (Wacker) og ikke fjellkontrollborutstyr, er indikasjonen på fjell noe usikker. Antatt fjell kan for eks. være en stor stein.

KONKLUSJON:

Selve driftssentralen som blir liggende mellom borpunktene 3-4-10 og 9 vil bli fundamentert ca. 4,0 m under fremtidig terreng som vil ligge på ca. kote 98,5.

Som det fremgår av lengdeprofilet vil den ene halvdelen av driftssentralen bli fundamentert på fjell og den andre på løsmasser.

Dette er generelt en uheldig løsning da det kan medføre skadelige skjevsetninger på bygget. Det anses imidlertid fullt forsvarlig å fundamenterer dette bygget delvis på løsmasser og delvis på fjell hvis byggets konstruksjon og fremtidige bruk kan akseptere de setningene som kan oppstå. De største setningene antas imidlertid ikke å overstige 5 cm.

Hvis man ønsker å fundamenterer på såle og godtar de ulempene dette medfører, bør sålebredden være minst 1.0 m. Der fundamentet blir liggende på fjell bør uttakningen gjøres 40-50 cm dypere enn nødvendig og tilbakefylles med sand slik at fundamentet kan bli liggende på en sandpute over fjellet. Sålebredden kan også reduseres til det halve over fjell.

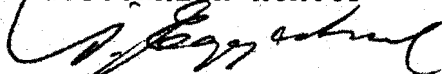
Hvis man ønsker en mer solid fundamentering uten fare for skjevsetninger bør hele bygget fundamenteres på fjell da største dybde til antatt fjell er bare 2,5 - 3,0 m dypere enn forutsatt graveplan. Det antas ikke å medføre store meromkostninger å gjøre dette. Fundamenteringen til fjell kan gjøres ved hjelp av rammede peler, peler utstøpt i bakken eller ved å føre grunnmuren ned på fjell hele veien rundt.

Kjellergulvet som blir liggende mot grunn kan fundamenteres direkte på et 20-30 cm tykt lag av pukk. Det forutsettes da en normal belastning på gulvet. Overgangen mellom fjell og løsmasser bør lages myke, f.eks. ved å sprengte bort en kile av fjellet som erstattes med løsmasser. Dette gjelder både for gulv og sålefundamenter på løsmasser.

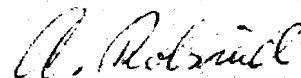
En heving av eksisterende terreng fra kote 95,5 m til 98,5 m antas ikke å medføre stabilitetsproblemer. Det forutsettes imidlertid en maksimal helning på 1:2.

Den lette enetasjes bebyggelsen nord-øst i området ved punkt 7 og 8 bør fundamenteres frostfritt hvis man ikke treffer spesielle tiltak med hensyn til isolering av sålefundamentene. Forøvrig stilles ingen krav til fundamenteringen av denne bebyggelsen.

Geoteknisk kontor



A. Eggestad.



/A. Robsrud.

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 tette sluttende 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. Dernest 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 $x) s$ (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 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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 trinnsvis, 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.

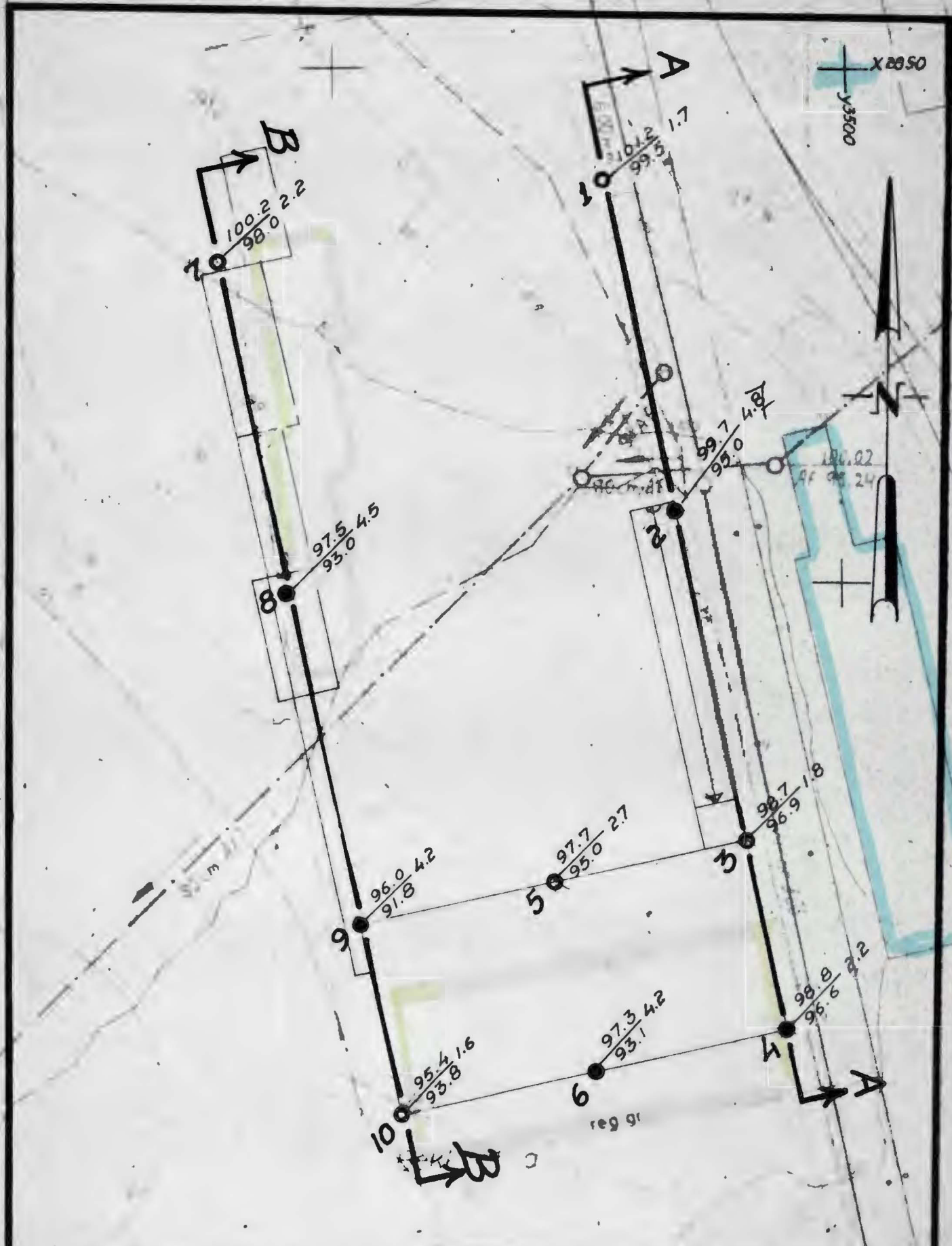
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

- Terrenakote Bordybde
Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreiesondering

**TORSHOV DRIFTS-
SENTRAL**

Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

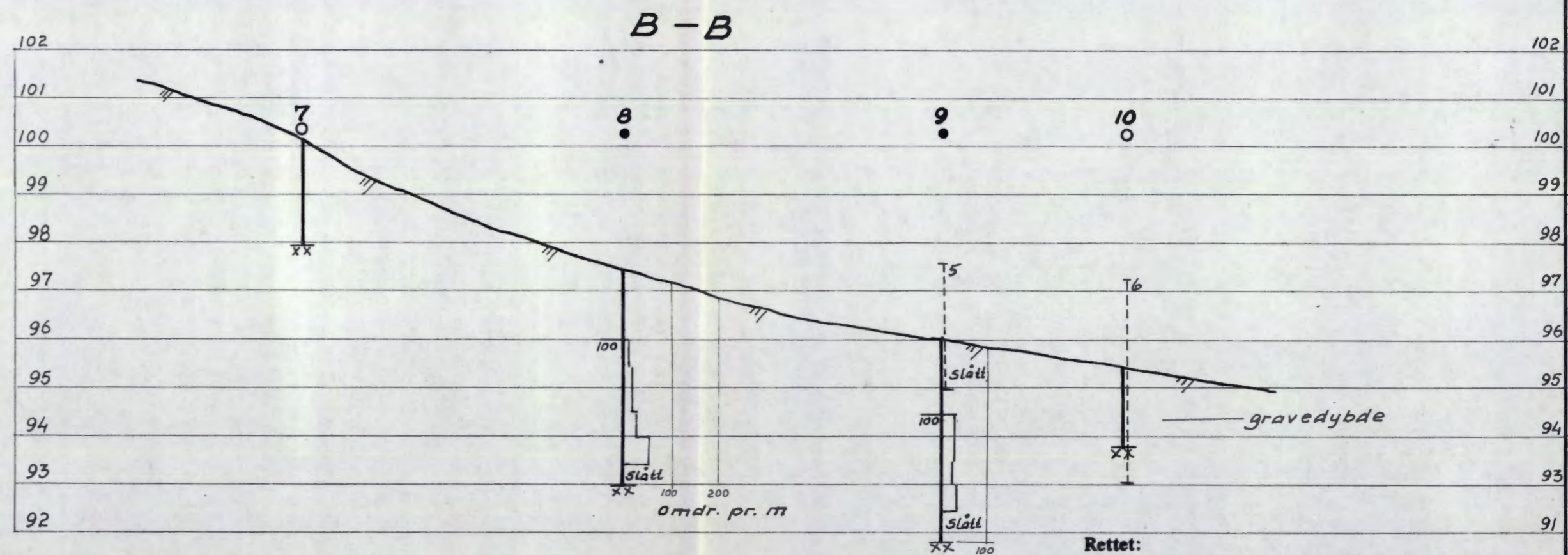
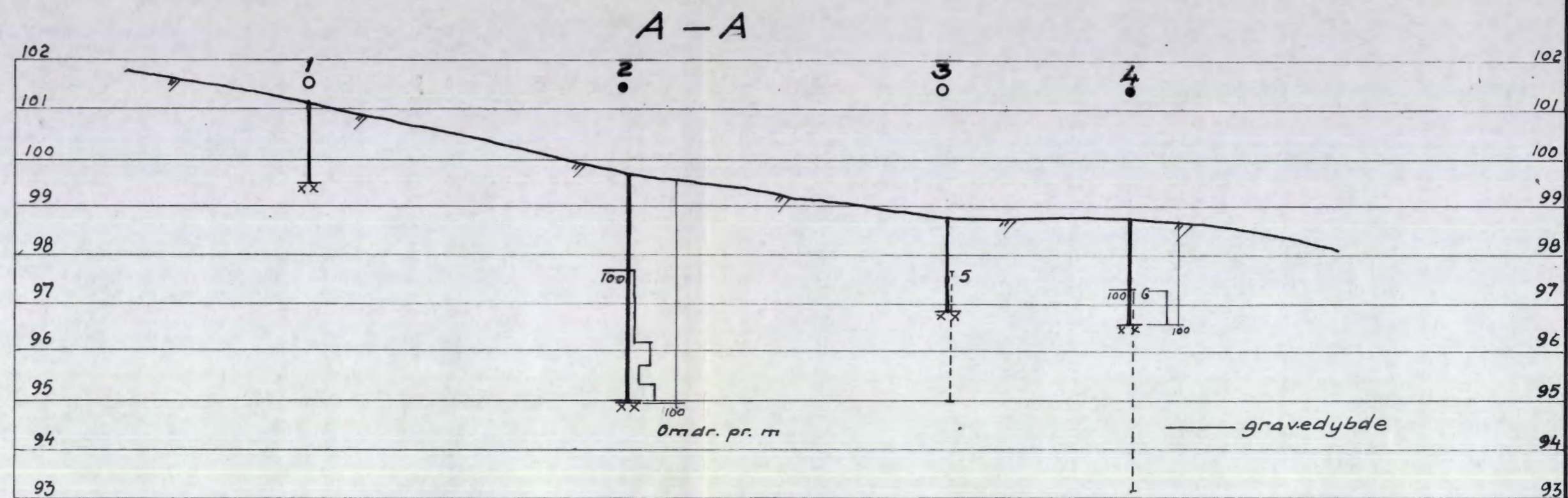
Målestokk
1:500

R-1503

Bilag 1

Dato Mars 78

Tegn. nr. NO DE 5



Rettet:

| | | | |
|--------------------------|--|-------------|--------------|
| TORSHOV | | Målestokk | Kart ref. |
| DRIFTSSENTRAL | | Hor: 1:1000 | |
| Lengdeprofil 1-4 og 7-10 | | Vert: 1:100 | Dato Mars 78 |
| OSLO KOMMUNE | | R-1503 | |
| Geoteknisk kontor | | Bilag 2 | |