

RAPPORT OVER:

Tomt for Ragnar Evensen A/S
på Brubak. Forlengelse av Alnakulvert.

R-1547

20. des. 1978.

NO: M7

Overført Juni 92/EM

* 94

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Tomt for Ragnar Evensen A/S
på Brubak. Forlengelse av Alnakulvert.

R-1547

20. des. 1978.

- Bilag 0 : Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser.
" 1 : Situasjons- og borplan.
" 2 : Borprofil, hull 3
" 3 : Lengdeprofil og tverrprofil med borresultater.

INNLEDNING:

I henhold til brev av 3.11.78 fra Kontoret for næringslivet har vårt kontor foretatt grunnundersøkelser for forlengelse av Alnakulverten ved Brubak.

Hensikten med å forlenge kulverten er å bedre stabilitetsforholdene for lagerarealet på nord-øst-siden. Forbedringen består i at terrenget da kan fylles opp i tilstrekkelig grad ved foten av skråningen.

I henhold til brev av 8. des. d.å. fra Ragnar Evensen A/S er noe av hensikten også å etablere arealet mellom Tevlingveiens forlengelse og skråningen som et lagerareal. Dette betinger da naturlig nok at arealet planeres.

I tillegg til de undersøkelsene som nå er gjort og undersøkelsene som ble gjort for lagerarealet (vår rapport R-1411) er det fra mange år tilbake foretatt en del undersøkelser videre syd-vest over mellom Alna og hovedbanen. En del av de vurderinger som er gjort senere i rapporten baserer seg for en stor del på disse gamle undersøkelsene.

Handeltid
fra 1986
47/54 75/55

RESULTAT AV UNDERSØKELSENE:

Markarbeidet er utført av borlag fra vårt kontor i dagene 8.-11. des. og har omfattet 1 kort prøveserie og 6 korte dreiesonderinger. Ingen boringer er ført til stor dybde da det for kulvertens vedkommende bare synes å være de øverste jordmassene som er av interesse å klarlegge. Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjons- og borplanen, bilag 1 og på bilag 3 er dreieborresultatene opptegnet i et lengdeprofil og et tverrprofil.

De to opptatte jordprøver er undersøkt på vårt laboratorium som beskrevet på bilag 0 og resultatet er opptegnet på bilag 2.

Prøveserien som ble tatt omtrent midt i den lille dammen utenfor eksisterende kulvert, viste ca 1,0 m vanndybde og derunder ca 0,5-1,0 m med slamholdig slam og grus før man kom ned i en bløt til middels fast leire. Når man sammenholder dreieborresultatene på dette

sted med de øvrige dreieboringene så tyder det på at man generelt har et øvre lag av slamholdig sand og grus på dette stedet, masser som antagelig er blitt skyllet ut av Alna gjennom mange år.

I henhold til de tidligere utførte prøveserier og vingeboringer kommer man i dette området forholdsvis raskt ned i én til dels meget bløt og kvikk leire. Dette er nok også årsaken til et ras som gikk noe lenger syd-vest i 1927. Skråningen der dette raset gikk hadde vært ca 12 meter høy og med helning ca 1:4. Det må imidlertid anses som overveiende sannsynlig at det en gang for mange hundre, kanskje flere tusen år, siden har ligget jordmasser opptil ca kote 120 dvs. omtrent jevnt med jordterrassen hvor lagertomten er planlagt, men at disse jordmassene senere er erodert bort av elvene. Det er derfor rimelig grunn til å tro at moderate oppfyllinger på dette arealet ikke vil medføre høyere vertikaltrykk i leiren enn det leiren er konsolidert for en gang for lenge siden. Moderate oppfyllinger ventes derfor å gi meget små setninger.

Kulvertforlengelsen kan etter vår mening fundamenteres direkte i løsmassene, men det øvre lag av slamholdig sand- og grus som kan tenkes å være noe organisk, bør fjernes først. Etter å ha rensket ned på leirlaget kan det tilbakefylles med rene grusmasser som legges ut lagvis og komprimeres meget godt for å oppnå et tilstrekkelig setningsfritt grusfundament for kulverten. Under utgravningen og gjenfyllingen bør arbeidet kontrolleres av en geotekniker og det bør kreves en komprimeringsgrad tilsvarende 95% Standard Proctor eller et komprimetertall på minst 90 dersom kontrollen utføres med komprimeter.

Oppfyllingen over kulverten til kote 111-112 som foreslått av Ragnar Evensen, skulle neppe by på noe risikomoment for kulverten.

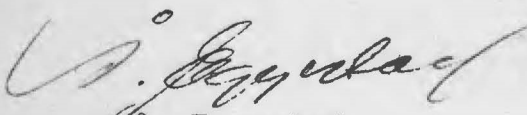
Oppfylling og utjevning av terrenget på kote 111 - 112 skulle heller ikke medføre noe fare for kloakkledningen som krysser tomten. En lagerbelastning i tillegg på ca 2 tonn/m² skulle heller ikke etter vårt syn by på risikomomenter for ledningen, men dette

er selvfølgelig spørsmål som Vann- og kloakkvesenet må ta stilling til. Ved avslutningen av dette lagerarealet mot Alna kan man ikke helt se bort fra visse stabilitetsproblemer. Fyllingsskrånings steilhet må derfor avpasses etter høydeforskjellen. Dersom arealet innenfor legges på kote 112 bør skråningshelningen ikke være større enn 1:3 og hvis arealet legges 1 m lavere, på kote 111, kan man gå opp til skråningshelning 1:2. Videre bør ikke arealet belastes med mer enn 1 tonn/m² over de ytterste 10 metrene.

En oppfylling til kote 111-112 på det nedre arealet, vil beregningsmessig øke sikkerhetsfaktoren for det øvre lagerareal med 20-30%. Denne økning tilsier at man har tilfredsstillende sikkerhet for oppfylling av ravinen til ca kote 120 slik som vist på forslag fra Ragnar Evensen A/S.

Kontoret står fortsatt gjerne til tjeneste med diskusjoner av denne sak.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad.

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 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.

Poretrykkemåling 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) 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 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 sylindrerprøven. 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 $x)$ 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 sammentrykking 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.

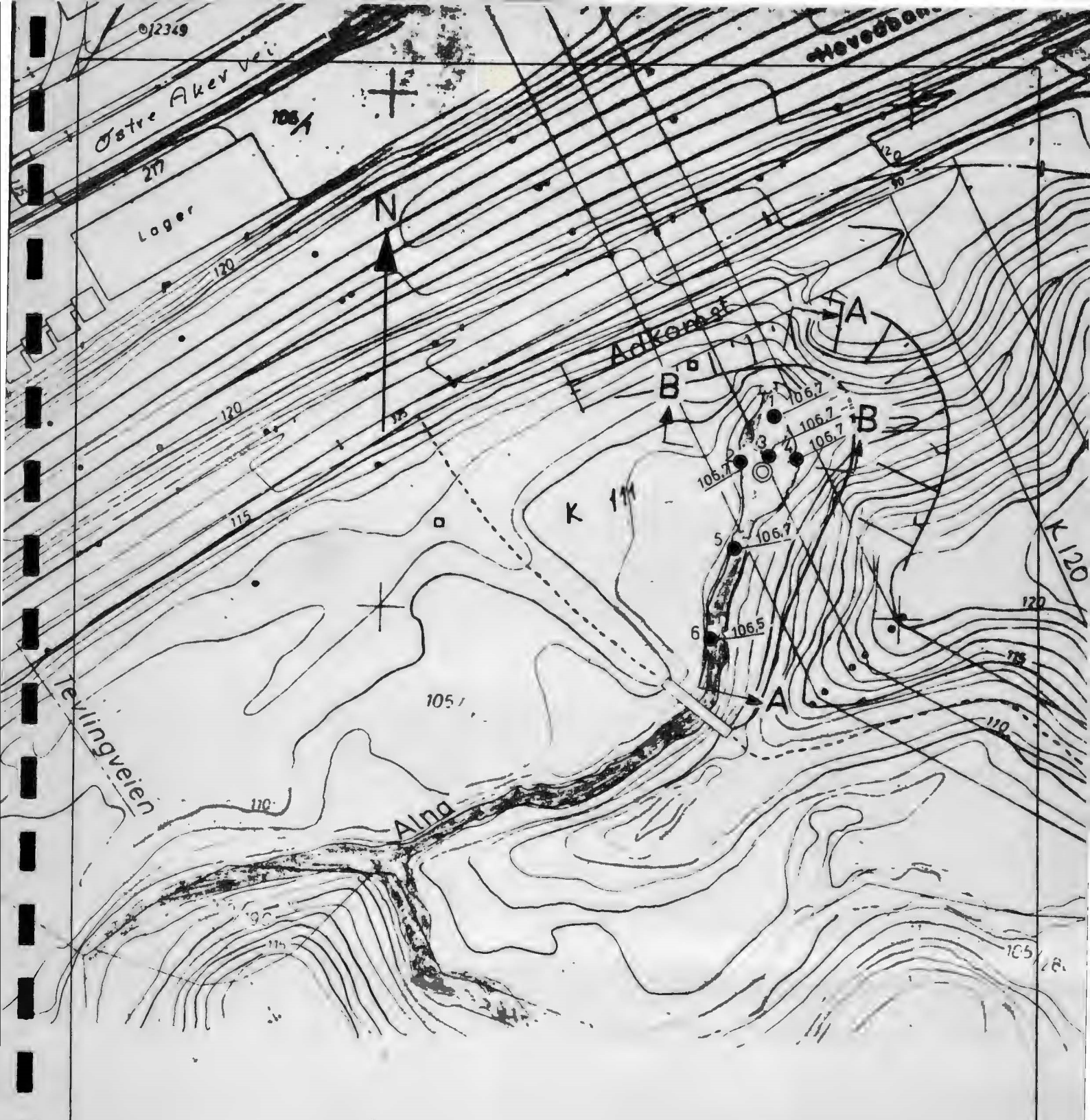
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



Tegnforklaring:

● Terrengekote

⊙ Prøvetaking

Alnakulvert: Brubak
 Forlengelse
 Situasjonsplan

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk

R-1547

Blag 1

Dato Des. 78

Kart.ref. NO:19

BORPROFIL **Alnakulvert Brubak.**

Hull : 3

Nivå : 106.74

Prø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

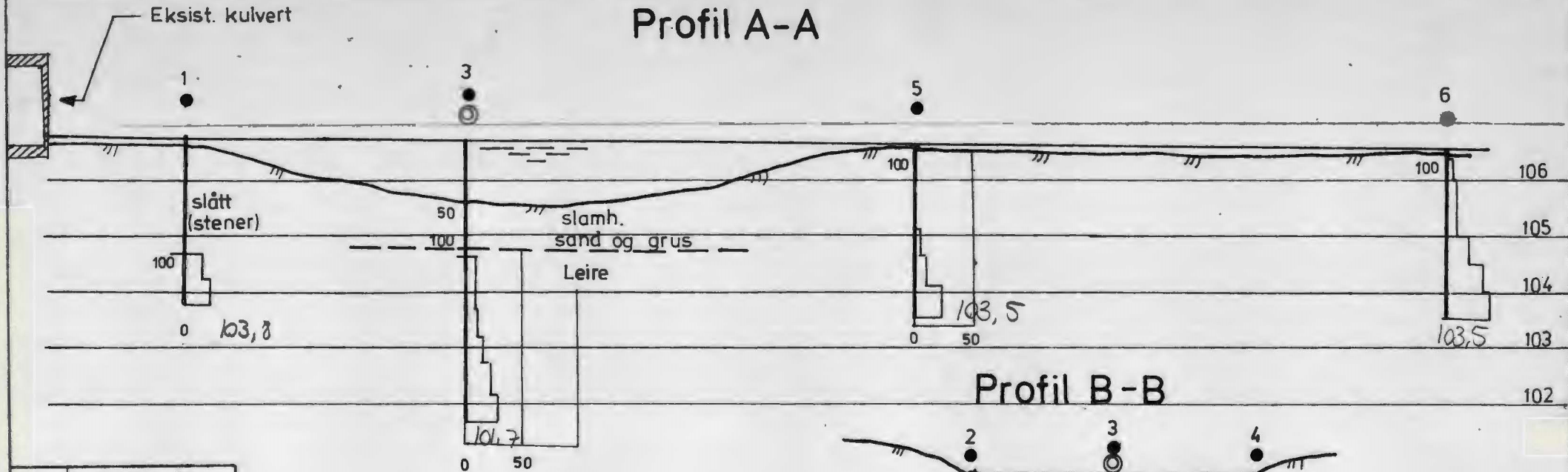
Oppdrag : R-1547

Dato : Des. 78

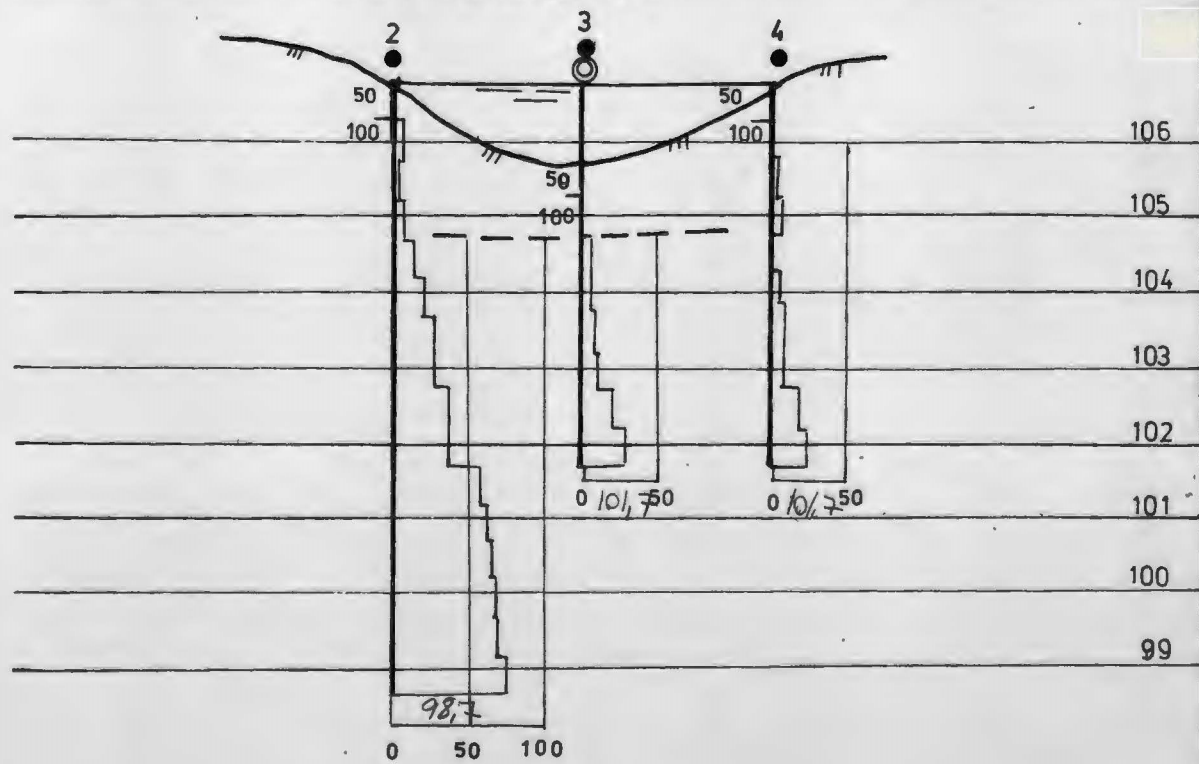
Sted: **Forlengelse**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingeboring \circ					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	Vann													
	Slam og grus		1					1.88	∇	\circ	∇			4
	Leire		2					1.90	∇		∇			3
5														
10														
15														
20														
25														

Profil A-A



Profil B-B



Alnaskulvert Brubbak		Målestokk	
Forlengelse		1:200	
Profil A og B m/borresultater		1:100	
OSLO KOMMUNE		R-1547	
Geoteknisk kontor		Bilag 3	
Dato Des. 78		Kart ref.	