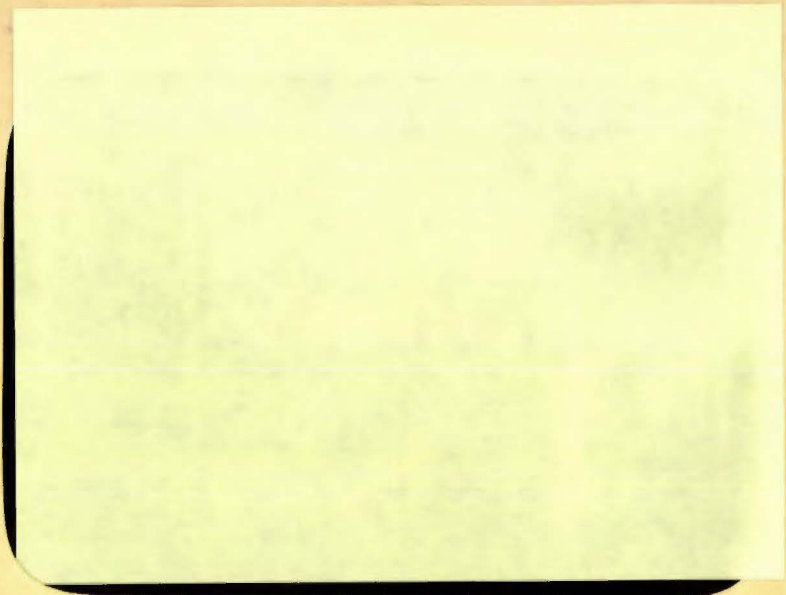


Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: 010

* 952



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

Gangbro over Fossumveien, FA b2.

R-1732-1

18. juni 1981.

- Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 1: Situasjons- og borplan
" 2: Borprofil
" 3: Vingeborresultater
" 4: Lengdeprofil A
" 5: Lengdeprofil langs gangvei.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 40894 fra Oslo Veivesen har Geoteknisk kontor utført grunnboringer for gangbru FA b2 over Fossumveien. Vi viser også til brev av 27.1.81 fra Dr. Lars Aadnesen & Co. A/S.

Hensikten med undersøkelsen har vært å finne dybden til fjell, gi en beskrivelse av løsmassenes art og beskaffenhet samt å vurdere bruprosjektet.

I perioden fra markarbeidet ble avsluttet har Geoteknisk kontor latt saken ligge i påvente av reguleringen for vei nr. 5368 nedenfor Fossumveien. Ut fra stabilitetshensyn bør denne vei-reguleringen ses i sammenheng med bruprosjektet. Reguleringen av vei 5368 har imidlertid latt vente på seg og foreløpig er det uklart hvordan området nedenfor Fossumveien skal utnyttes.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 16.-23. febr. d.å. og omfatter 3 enkle sonderinger og 11 dreie-trykksonderinger. Videre ble det tatt opp en uforstyrret prøve-serie samt foretatt en vingeboring. I tillegg ble det nedsatt et piezometer. Borpunktene er nummererte fra 1 til 21 og de ble satt ut fra peler som var etablert av Veivesenet. Nivellement ble utført med PP 12905 (h=183,547) som utgangshøyde.

LABORATORIEUNDERSØKELSER:

De uforstyrrede prøvesylindrerne ble tatt inn til vårt laboratorium og visuelt klassifisert. Deretter er vanninnhold, konsistensgrenser og romvekt bestemt. Videre er udrenert skjærfasthet bestemt ved konusmetoden og enaksialt trykkforsøk. Udrenert skjærfasthet for omrørt materiale er bestemt med konus. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist på bilag 2.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD:

Den planlagte bru og gangvei krysser Fossumveien på et sted der denne ligger på toppen av en høy naturlig skråning. Skråningen faller av i sørvestlig retning med gjennomsnittlig helning ca. 1:3. Ved det planlagte brustedet ligger Fossumveien på kote 184.

På nordsiden av Fossumveien varierer dybden til antatt fjell fra 0,8 m i borpunkt 1 til 2,9 m i borpunkt 2. Fjellet ser ut til å falle ganske steilt av under selve Fossumveien slik at dybden til antatt fjell er betydelig større på sørsiden enn på nordsiden. I borpunkt 4 er således dybden til antatt fjell målt til 15,3 m. Nedover skråningen avtar igjen dybden til fjell og varierer fra 5,4 m i borpunkt 10 til 13,5 m i borpunkt 12.

Løsmassene i området ser i det alt vesentlige ut til å bestå av en fast til middels fast leire. Leira har et vanninnhold på ca. 30 % og bærer preg av å være overkonsolidert. Det øvre leirlaget består av tørrskorpe ned til ca. 2 m dybde. Over tørrskorpelaget er det et lite humuslag. På nordsiden av Fossumveien hvor dybden til fjell er liten, ser løsmassene for en stor del ut til å bestå av stein og grus.

Profiler som viser terreng- og grunnforhold, er vist på bilag 4 og 5. På bilag 3 er resultatet av vingeboringen i borpunkt 8 angitt.

STABILITETSFORHOLD:

Den planlagte bru og gangvei vil medføre en opparbeidet fyllings-skråning i ca. 20 m høyde. Som et alternativ er det skissert en løsning med 7-8 m høye støttemurer på toppen av eksisterende skråning. Fyllingsalternativet lar seg gjennomføre dersom fyllingsskråningen opparbeides med noenlunde den samme helning som skråningen har i dag. Benyttes sprengstein i fyllingen kan skråningen strammes opp noe (ca. helning 1:2,5). Ved opparbeidelse av motfylling vil en steinskråning kunne strammes opp ytterligere.

Vi stiller oss tvilende til støttemursforslaget. På grunn av støttemurens høyde og beliggenhet vil dette alternativet neppe la seg gjennomføre med mindre en her tyr til spesielle tiltak i form av lette fyllmasser og forankring av støttemurene. De store fyllingsutslag og stabilitetsproblemer med støttemursalternativet medfører at en forlenget bruløsning synes å være aktuell.

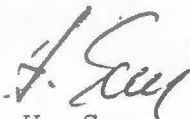
FUNDAMENTERINGSFORHOLD:


På nordsiden av Fossumveien er dybden til fjell så vidt liten at fundamentering direkte til fjell skulle være mest hensiktsmessig. På sørsiden av Fossumveien hvor dybden til fjell er betydelig større, vil trolig løsmassefundamentering være aktuell ved en forlenget bruløsning. Fundamenteringsnivået må da legges minst 2 m under laveste tilstøtende terreng. Etter grensetilstandsmetoden kan det påregnes en dimensjonerende bæreevne på ca. 130 kN/m², noe avhengig av søylelast og fundamentplassering. Søylefundamenter på sørsiden av Fossumveien antas å ville medføre konsolideringssetninger av størrelsesorden opp til 5 cm. Med en landkarplassering som opprinnelig foreslått, antas setningene for landkaret å bli såvidt store at fundamentering på spissbærende peler til fjell må påregnes. Ved en eventuell pelefundamentering bør fjellforløpet nærmere undersøkes ved noen tilleggsboringer.

KONKLUSJON:

Den prosjekterte gangbrua vil medføre urasjonelle løsninger i form av store fyllingsutslag eller ekstraordinære støtte-
murkonstruksjoner. Skal nåværende regulering opprettholdes,
anser vi en forlenget bruløsning som mest nærliggende. Med
stigningsforhold 1:12 på gangveien kan det vise seg vanskelig
å komme utenom forlengelse over flere spenn. Dette kan nærmere
vurderes på grunnlag av nøyaktig terrengprofilering.
Muligheten for å forflytte brua vestover bør overveies. Ved
dette skulle de store fyllingsutslagene i vesentlig grad kunne
reduseres.
Vi regner med å komme tilbake til denne saken når prosjektet
er nærmere avklart.

Geoteknisk kontor


H. Sem
bem.


/ J. Karlsen

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 vingekors 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 sylindrerprøvetaker 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.

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 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 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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 innsluttet 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. 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.

BORPROFIL

Sted: **FOSSUMVEIEN**

Hull : 5/12

Nivå : 176,7

Prø : 54 mm

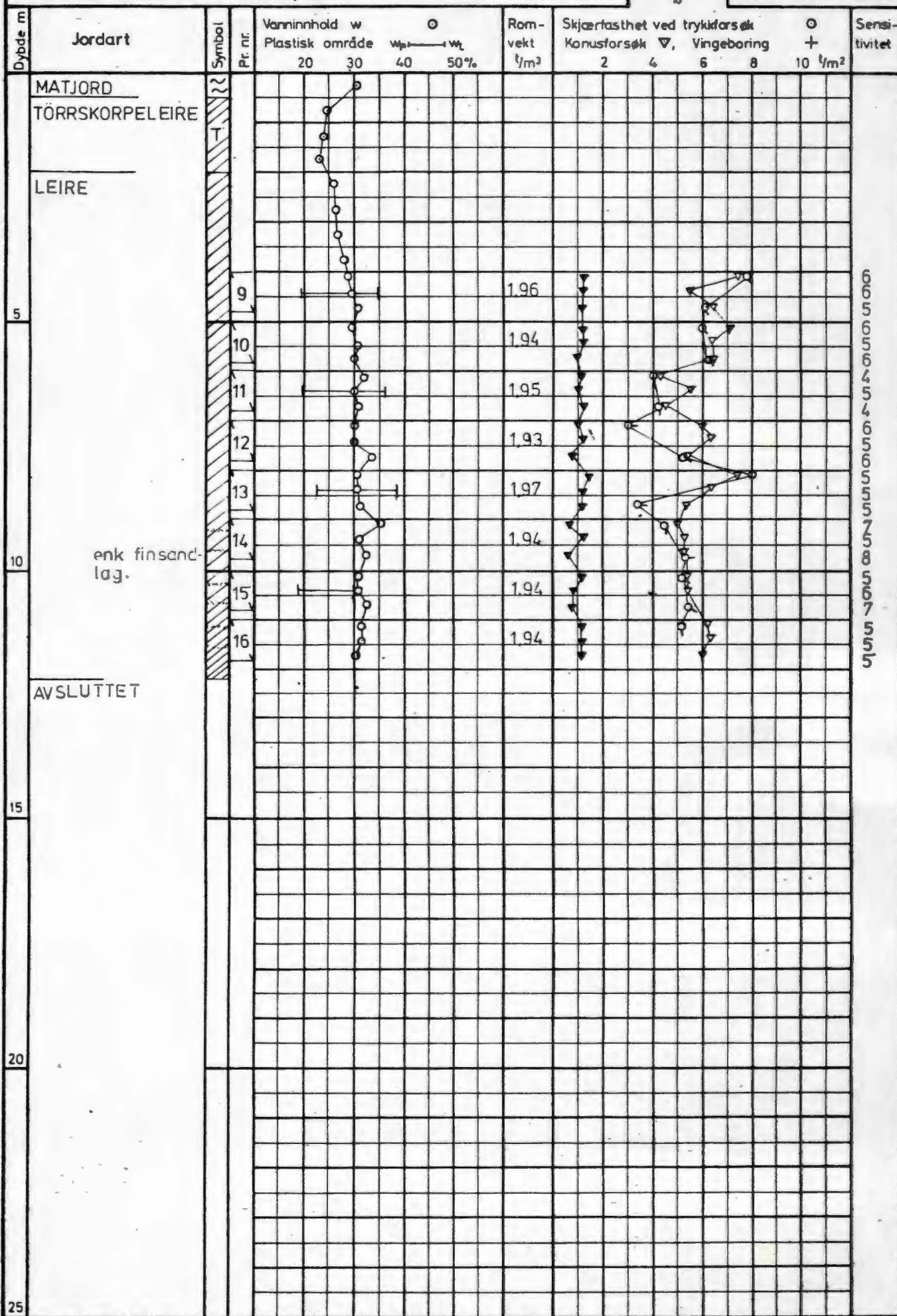
Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

Oppdrag : R-1732

Dato : Mars 81



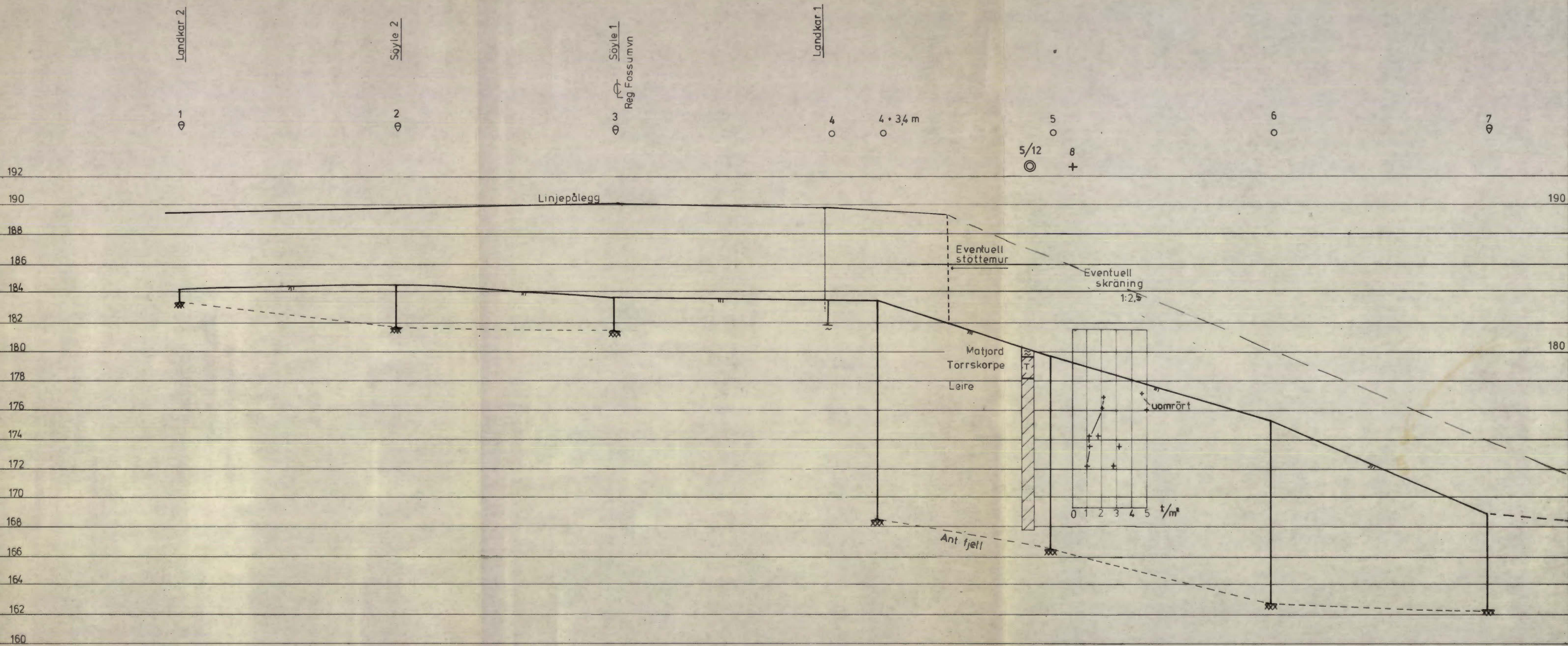
Sensitivitet

Merknad	Dybde	Skjærfasthet γm^2									Sensitivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	5											
Butter	10											
15												
20												

Omrørt

Uomrørt

Butter



Tegnforklaring:

- ⊕ Dreie-trykksondering
- ⊙ Prøvetaking
- Enkel sondering
- ⊕ Vingeboring

GANGBRO OVER FØSSUMV. Lengdeprofil A	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R-1732	
Bilag 4		
Dato Mars 81		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

