

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NV:F1

199



overf. NV F1 okt 20



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

RAPPORT OVER:

Gangbro over Lysakerelva v/E 18.

R-1788-1

16. juni 1982.

1. del.: Grunnundersøkelser med hensyn på anbudsutsendelse.

INNHOLDSFORTEGNELSE:	Side
INNLEDNING	2
MARK- OG LABORATORIEARBEID	2
GRUNNFORHOLD	2
BERGARTER	4
TERRENGFORHOLD	4
FUNDAMENTERING	4
STABILITET	5
GRAVING	5
PELING	5
SPUNTING	6
SLUTTORD	6

BILAGSFORTEGNELSE:

Bilag 0:	Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 1:	Borprofiler, prøveserie I/R-1213
" 2:	" III/ "
" 3:	" IV/ "
" 4:	" hull 3
" 5:	" hull 15
" 6:	Borprofil, skovlboring hull 9 og 11
" 7:	Ødometerforsøk hull 3
" 8:	" hull 15
" 9:	Profiler
" 10:	Situasjons- og boreplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra veivesenet i Oslo kommune, rekvisisjon nr. 54104 av 17.3.1982, har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for gangbro over Lysakerelva ved E-18.

Hensikten med undersøkelsene har vært å fremskaffe opplysninger om grunnforholdene med hensyn på fundamentering av gangbroen.

Planlegging av undersøkelsene er gjort i samarbeid med den byggetekniske konsulent, Dr. Lars Aadnesen & Co. A/S. Foreliggende rapport er utformet slik at den bl.a. skal være vedlegg til anbudspapirene.

På det tidspunkt grunnundersøkelsene ble gjort forelå det to alternative forslag til utførelse av gangbroen. Alternativet som sendes ut på anbud avviker noe fra de to foregående. Dette er forklaringen på at borpunktene ikke er plassert eksakt i søylepunkter og ved fronten på landkarene.

Det er tidligere gjort grunnundersøkelser i dette området, og resultater fra disse er tatt med i den grad de er av interesse for gangbroprosjektet.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet er utført av mannskaper fra vårt kontor i perioden 29.3.-2.4. d.å.

Det er utført enkel sondering med håndholdt maskin i 1 punkt, dreie-trykksondering i 10 punkter, opptak av uforstyrrede prøver i 2 punkter. Videre er elvebunnens nivå registrert ved lodding tvers over elva.

Beskrivelse av bormetodene, bortsett fra dreie-trykksondering, er gitt på bilag 0. Dreie-trykksonderingene er utført med vår hydrauliske borerigg AB 2 ved at en borspiss med påskjøtte borstenger trykkes ned med konstant hastighet og rotasjon. Nedpressingskraften som registreres automatisk gir en indikasjon på massenes fasthet.

De opptatte prøver er undersøkt i vårt laboratorium, se beskrivelse på bilag 0. I tillegg til rutineundersøkelsene er det utført ødometerforsøk for å finne løsmassenes sammentrykbarhet. Målinger av surhetsgraden (pH) på prøver fra elvebunnen er utført av Oslo vann- og kloakkvesens laboratorium på Bekkelaget renseanlegg.

GRUNNFORHOLD

Bilag 10 viser beliggenheten av den planlagte gangbro og borpunkter med boreddybder, terrengkoter og koter for antatt fjell.

I borpunktene som ligger innenfor gangbroens omriss varierer dybdene til antatt fjell mellom 4,3 m ved landkar 2 og 18,5 m ved landkar 1. Generelt faller fjelloverflaten mot vest, men er noe kupert ved landkar 2.

Resultater fra undersøkelsen av de sist opptatte prøver er vist på bilag 4-6, og tidligere opptatte prøver på bilag 1-3.

Ved landkar 1 viser prøveserien fra pkt. 3 (bilag 4) at det øverst er fylling. Det bemerkes spesielt at prøvene er tatt nedenfor skråningen der landkaret skal bygges, kfr. bilag 10. Fra ca 2 til 13 meters dybde er det leire med spredt innhold av sand. Derunder er det påvist ca 0,5 m sand, og videre ned mot fjell i ca 17,5 meters dybde antas det å være sand- og grusmasser. Leirens udrenerte skjærstyrke (skjærfasthet) viser forholdsvis stor variasjon; leiren er stort sett bløt til middels fast og sensitiviteten er stort sett liten. Videre er plastisiteten meget høy i 4,5 meters dybde, og middels høy i større dybde.

Ved landkar 2 viser prøveserien fra pkt. 15 (bilag 5) at det øverst er noe fylling. Fra snaut 2 meters dybde er det leire, og fra ca 3,5 meters dybde kvikkleire. Over fjell, som er påtruffet i ca 8,5 meters dybde, er det ca 1 m fast masse, antagelig sand/grus. Leirens udrenerte skjærstyrke avtar øverst raskt med dybden, og kvikkleiren må betegnes som meget bløt. Sensitiviteten er lav i leiren og høy i kvikkleiren. Plastisiteten avtar med dybden; kvikkleiren er middels til lite plastisk.

Prøvene som tidligere er tatt opp ca 8 m sør for landkar 2 (bilag 1) viser at det også her er meget bløt kvikkleire i dybden.

Skovlprøvene som er tatt opp ved søyle 2 (pkt. 9, bilag 6), viser at det er sand og grus med noe slaminnhold under elvebunnen. Surhetsgraden, pH-verdiene, på noe over 8 tilsier at massene ikke er aggressive overfor betong.

Skovlprøvene fra pkt. 11, mellom søyle 3 og landkar 2 (bilag 6), viser at det er sandholdig leire med trerester og noe humus ned til 4 meters dybde. Dette kan muligens være fylling.

Prøvene som tidligere er tatt opp ute i Lysakerelva (bilag 2 og 3) viser at det ned til 5 meters dybde er bløt til middels fast leire med noe innhold av sand og grus.

Ødometerforsøkene er opptegnet på bilag 7 og 8. Prøven fra pkt. 3 ved landkar 1 viser en klar forkonsolidering. Ved landkar 2, pkt. 15, viser prøven en mindre grad av overkonsolidering. Resultatet kan være noe usikkert fordi det er vanskelig å få utført gode forsøk på bløt kvikkleire. Lav skjærstyrke på leira tyder på at denne er normalkonsolidert ved landkar 2.

På bilag 9 har vi tegnet lengdeprofil og tverrprofiler med bl.a. fjelloverflatens beliggenhet. I de aktuelle borpunkt er den registrerte nedpressingskraft fra dreie-trykksonderingene tegnet i diagramform. Der man traff på fastere lag ble rotasjonshastigheten økt, og dette er angitt på diagrammene ("økt rot.").

Formen på diagrammene synes å bekrefte at de opptatte prøver er representative for løsmassene der gangbroen skal bygges. Man må regne med fylling øverst, og derunder leire, som på Oslosiden er kvikk i dybden. Over fjell er det antagelig sand/grus, og med varierende mektighet. Friksjonsmassene kjenne- tegnes gjerne på dreie-trykkdiagrammene ved store og hyppige variasjoner i nedpressingskraft.

BERGARTER

Bergartene i området består av vekslende leirskifer og knollekalk fra etasjene 4 a α og 4 a β , og det synes som gangbroen ligger i et område med 4 a α . Denne skiferen er lett forvitribar med relativt liten fasthet. På lite forbitrede prøver er det målt trykkfasthet i størrelsesorden 500-600 kp/cm².

TERRENGFORHOLD

Det skal spesielt bemerkes at det ved søyle 3 er et parti av den gamle "kaien" som er rast ut, og provisorisk avstivet i nivå med vannflaten. Den enkle trespunktveggen av vertikale stokker og horisontale tresviller er her delvis ødelagt. Stokkene er forankret ved hjelp av stålstenger, som sannsynligvis igjen er festet til en form for forankringsvegg eller forankringsplate.

Ved søyle 2 er det mot elva en tørrsteinsmur av gråstein og granitt som holder massene på plass.

FUNDAMENTERING

Eksisterende veibro er så vidt vites delvis fundamentert på spissbærende peler til fjell og delvis direkte på fjell.

På Oslosiden må gangbroen fundamenteres til fjell p.g.a. de dårlige grunnforholdene. På Bærumsiden ville søyle 1 separat sett kunne fundamenteres på løsmassene, mens søyle 2 og landkar 1 bør fundamenteres til fjell. Dette fordi fundamentet for søyle 2 blir liggende ytterst på elvebredden, hvor det kan få noe horisontalbevegelse hvis det ikke fastholdes. Landkaret vil kunne få noe skjevsetninger som følge av oppfyllingen, dessuten er det ikke ønskelig å påføre større belastning på en 900 mm overvannsledning som ligger i nærheten av fundamentet.

Totalt sett anser vi det som beste løsning at gangbroen i sin helhet fundamenteres på spissbærende peler til fjell.

STABILITET

Den foreslåtte broløsning medfører kun beskjeden oppfylling ved landkar 1, og dette gir ikke stabilitetsproblemer.

Ved landkar 2 blir det ingen eller svært liten oppfylling, hvilket er en fordel fordi stabiliteten i dette området på forhånd er nokså dårlig: Stabilitetsberegninger for skråningen ned mot elva helt inntil eksisterende veibro viser en sikkerhetsfaktor på 1,1-1,2 mot utglidning. Beregningene er basert på leirens målte udrenerte skjærstyrke, og gir sannsynligvis litt for lav sikkerhet fordi dreie-trykksonderingene antyder at det nærmest elva er noe bedre masse enn det prøveserien i pkt. 15 viser.

Ved peleramming vil normalt poretrykket i grunnen øke, og dette kan redusere stabiliteten. For å ha kontroll med poretrykksituasjonen under pelerammingen bør det derfor nedsettes en elektrisk poretrykksmåler, slik at man eventuelt kan stoppe rammingen midlertidig hvis trykket blir for høyt. Videre bør pelene for fundamentet til søyle 3 rammes før pelene for fundamentet til landkar 2.

GRAVING

Bortsett fra for landkar 1 regner vi med at gravearbeidene for fundamentene kan foretas i uavstivet byggegrop. Alle graveskråninger over vann kan prosjekteres med helning 1:1.

Ved landkar 1 må byggegropen av plasshensyn avstives med spunt mot fortauet langs E 18.

Ved landkar 2 er det antagelig mulig å undergrave de to murene på nord- og østsiden uten at massene raser ut. Men man bør være forberedt på at noe provisorisk sikring med lemmer el.l. kan bli nødvendig.

Før pelerammingen kan det bli nødvendig med lokal forgraving gjennom steinholdige fyllmasser. Spesielt ved landkar 1, søyle 1 og søyle 2 synes dette sannsynlig ut fra grunnundersøkelsene som er gjort. Det samme gjelder for spuntingen ved landkar 1.

PELING

Som nevnt kan det bli nødvendig med noe forgraving før pelingen kan utføres. Forøvrig skulle de naturlige masser ikke by på problemer for pelearbeidene.

Ved landkar 1 vil det av hensyn til eksisterende 900 mm overvannsledning være en fordel å redusere rystelsene fra rammingen mest mulig. Dette kan gjøres ved at pelene bores ned, f.eks. de første 3 m, under landkaret. P.g.a. antatt steinholdige fyllmasser kan det bli nødvendig å bruke foringsrør ved forboringen.

Spesielt ved landkar 2 kan det lokalt være steil fjelloverflate, jfr. bilag 9. Men det antas at fjellfeste kan oppnås uten bruk av forlenget pelespiss.

Ved søyle 3 må man antagelig legge ut en provisorisk fylling eller bygge en provisorisk understøttelse for pelemaskinen. Dette p.g.a. at kaia delvis er rast ut.

SPUNTING

Ved landkar 1 må utgravningen av plasshensyn stives av med spunt mot eksisterende fortau. I spuntlinjen er det sannsynligvis fyllmasser med flere meters mektighet: Opprinnelig terreng antas å ha ligget på ca kote 1 før veibroen ble bygget for ca 30 år siden. Det er ikke tatt opp prøver av fyllingen, men man må være forberedt på at det finnes stein som vanskeliggjør spuntingen. Av den grunn er det valgt spunt med forholdsvis stor godstykkelse i det selve rammingen antas å være dimensjonerende. Noe forgraving må påregnes, og det kan bli nødvendig med forsterkning av spunttopp og /eller spuntfot.

Spunten skal være "svevende", dvs. at den ikke rammes til fjell, og den skal stives av med pute i ett nivå.

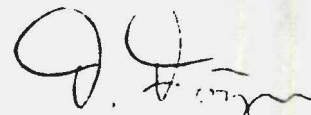
SLUTTORD

Geoteknisk kontor er gjerne behjelpelig med det videre prosjekteringsarbeid, og vi kan om ønskelig påta oss noe kontroll av grunnarbeidene, spesielt pelearbeidene. Vi ber om i alle fall å bli varslet i god tid før anleggsarbeidene igangsettes slik at poretrykkmåler kan installeres og poretrykk observeres mens pelerammingen pågår.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim



/ T. Føyn

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 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 ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x) γ (t/m³) 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 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 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.



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr nr	Vanninnhold w				R _{ek} /m	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område w _p → w					Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	0 t/m ²	
	SAND stein	▽	9											
	"	▽	10											
	stein og trerest	▽	11											
	"	▽	12											
	TØRRSKORPELEIRE	▽	13					1.73						2
	KVIKK LEIRE	▽	14					1.89						22
	Siltig, enk. stein	▽	15					1.79						16
5	siltig	▽	16					1.93						17
	"	▽	17					2.12						
	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr nr	Vanninnhold w				Plastisk område	w _p → w _L	Romvekt 1/m ³	Skjærfasthet ved trykkførsøk				Sensitivitet	
				20	30	40	50%				Konustførsøk	Vingeboring	+	10 1/m ²		
0	Slam		1						1,60							
0	LEIRE		2						1,89						3	
0			3						1,88						7	
0			4						1,88							17
0			5							1,51%						7
5			grus sand tildels lagdelt													
5	Avsluttet															
10																
15																
20																
25																



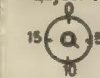
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr nr	Vanninnhold w				Romvek* l/m	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område wp → w					Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 1/m ²	
	glam		6					95,7% → 1,55						
	grus		7											4
	LEIRE		8											2
			9											8
	sand		10											13
5	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														

BORPROFIL
LYSAKER

Sted: _____

Hull : 3
Nivå : 2,5
Pr.φ : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 4
Oppdrag : R-1788
Dato : mai - 82

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk		Vingeboring			
				20	30	40	50%		1	2	3	4	5	γ/m^2
0	FYLLING STEIN													
1	leire		1											
2			2											
3	litt sand		3					1,86						
4			4					1,84						
5			5					1,83						
6	LEIRE litt sand		6					1,87						
7			7					1,82						
8			8					1,79						
9			9					1,78						
10			10					1,85						
11			11					1,82						
12	ant. gruslag		12					1,92						
13			13					1,99						
14	SAND													
15	avsl. fast mass.													
16														
17														
18														
19														
20	ANT. FJELL iflg. sondering													
21														
22														
23														
24														
25														

Konusverdiene var ofte for høye i denne perioden. AR.

BORPROFIL

Sted: **LYSAKER**

Hull : **15**

Nivå : **1,9**

Pr.ø : **54 mm**

Aksialdeformasjon %

Bilag : **5**

Oppdrag : **R-1788**

Dato : **mai - 82**



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%		1	2	3	4	5	γ/m^2	
	FYLLING	[Symbol]													
	JORD, GRUS, STEIN	[Symbol]													
	törrskorpe	[Symbol]	14					1,95						11,0	2
	LEIRE klumper	[Symbol]	15					1,83						9,7	2
		[Symbol]	16											9,4	3
		[Symbol]	17											7,9	6
	KVIKKLEIRE ϕ	[Symbol]	18												13
5		[Symbol]	19					1,84							33
		[Symbol]	20												69
	syl. skadet	[Symbol]													79
	avsl. fast mass	[Symbol]													82
	ANT. FJELL	[Symbol]													82
	iflg. sondering	[Symbol]													82
10		[Symbol]													100
		[Symbol]													83
		[Symbol]													
15		[Symbol]													
		[Symbol]													
20		[Symbol]													
		[Symbol]													
25		[Symbol]													

BORPROFIL

LYSAKER

Sted: _____

Hull : 9 og 11

Nivå : _____

Pr.φ : skovl

Aksialdeformasjon %

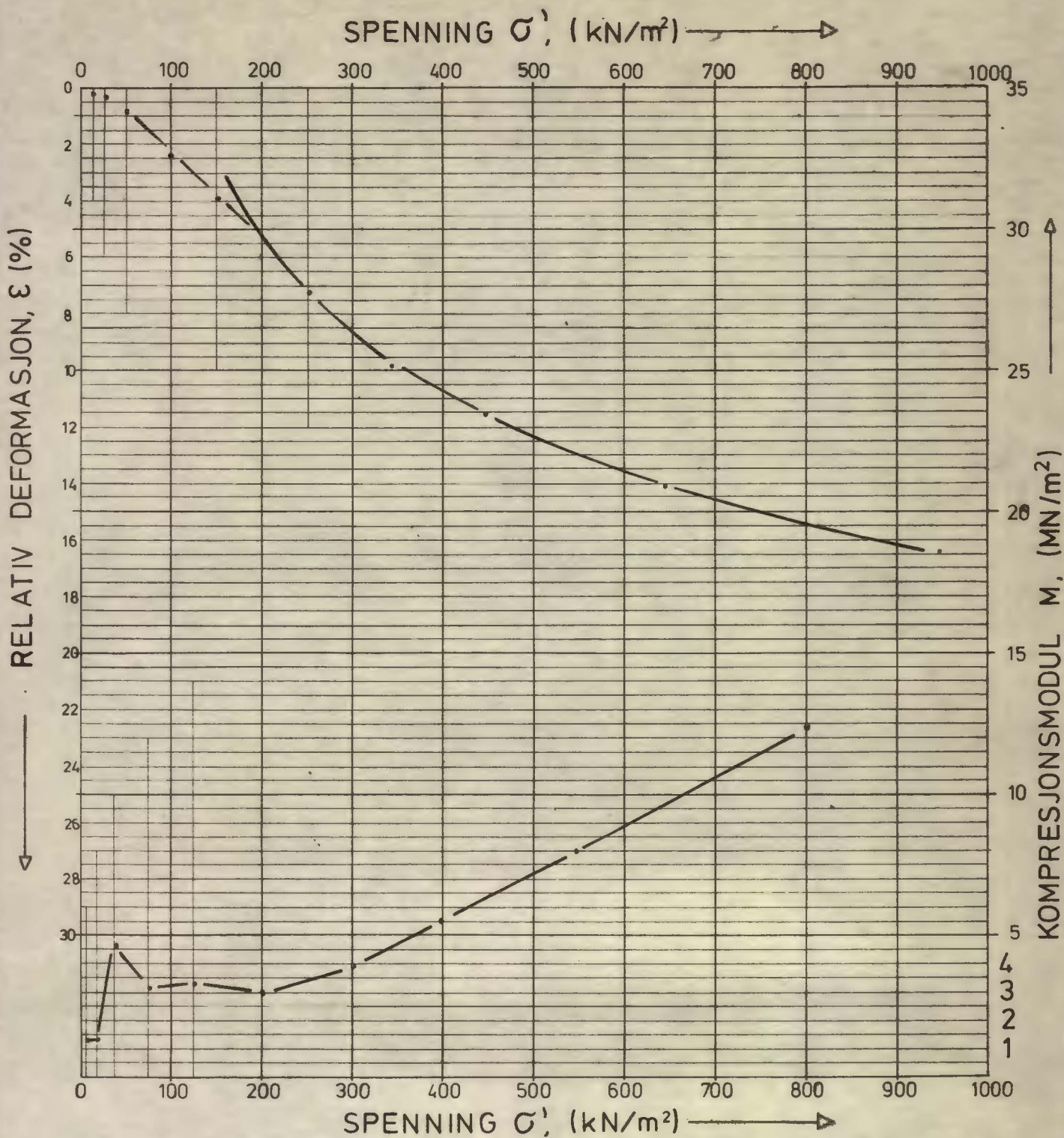


Bilag : 6

Oppdrag : R-1788

Dato : mai 82

Dybde m	Jordart	elvehavn	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
					Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇		Vingeboring $+$			
					20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	Hull 9	-0.7													
	litt slam		PH 8.3	=1=											
	SAND		" 8.2	=2=											
	og		" 8.2	=3=											
	GRUS		" 8.0	=4=											
5															
	Hull 11	1.7													
	ANT. trerester			=1=											
	FYLLING			=2=											
	LEIRE			=3=											
	sandig			=4=											
	litt humus			=5=											
	"			=6=											
	"			=7=											
	"			=8=											
5															



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE	p_0 (kN/m^2)	p_c (kN/m^2)	OCR	JORDART	ANM.
3	1788-6	6,3 m	~ 79	~ 200	2,53	Leire	

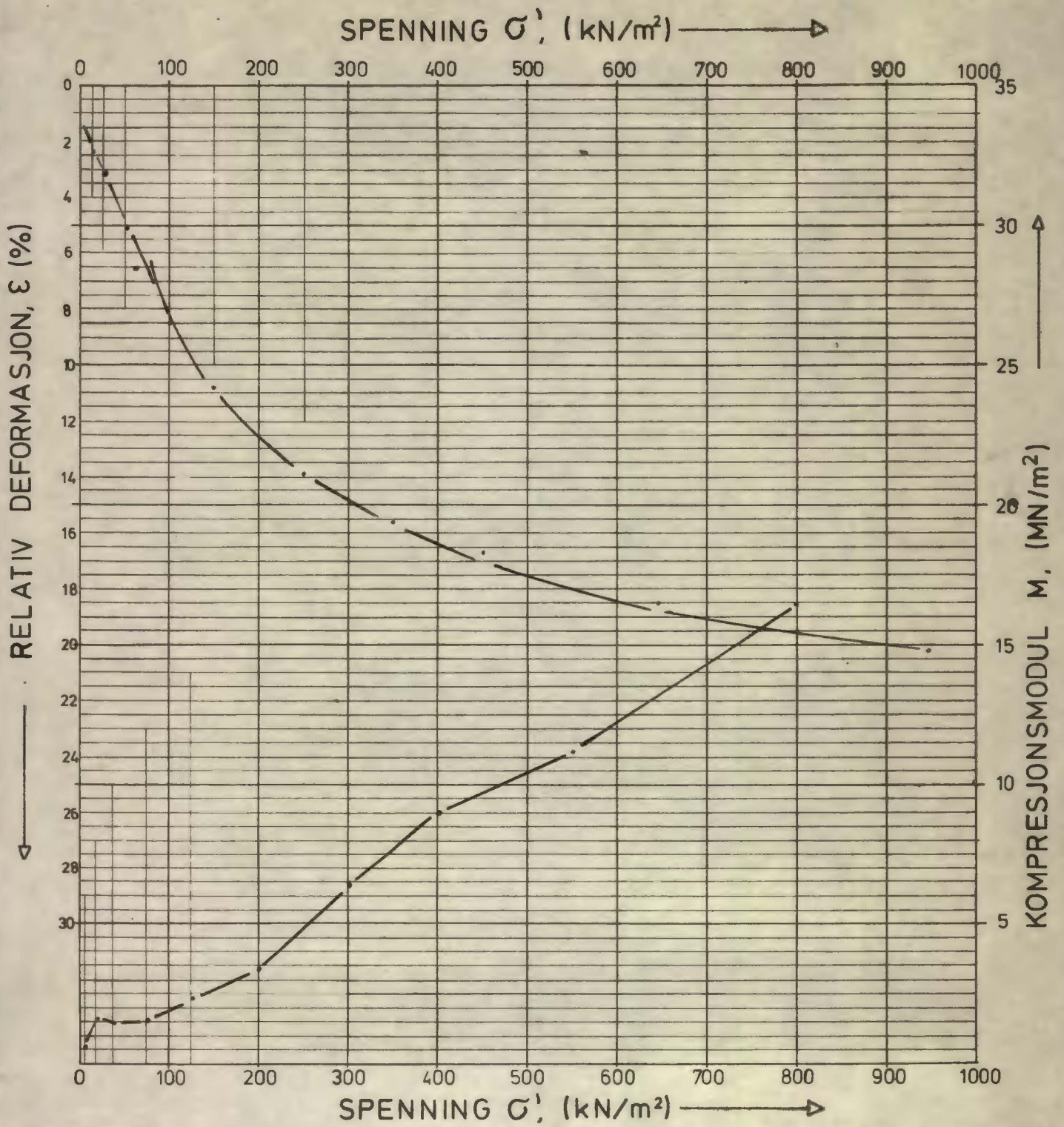
GANGBRO OVER
LYSAKERELVA

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

R 1788
Bilag 7

Dato juni 82



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE	p_0 (kN/m^2)	p_c (kN/m^2)	OCR	JORDART	ANM.
15	1788-17	4,5 m	~60	~90	1.50	Kvikkleire	

GANGBRO OVER
LYSAKERELVA

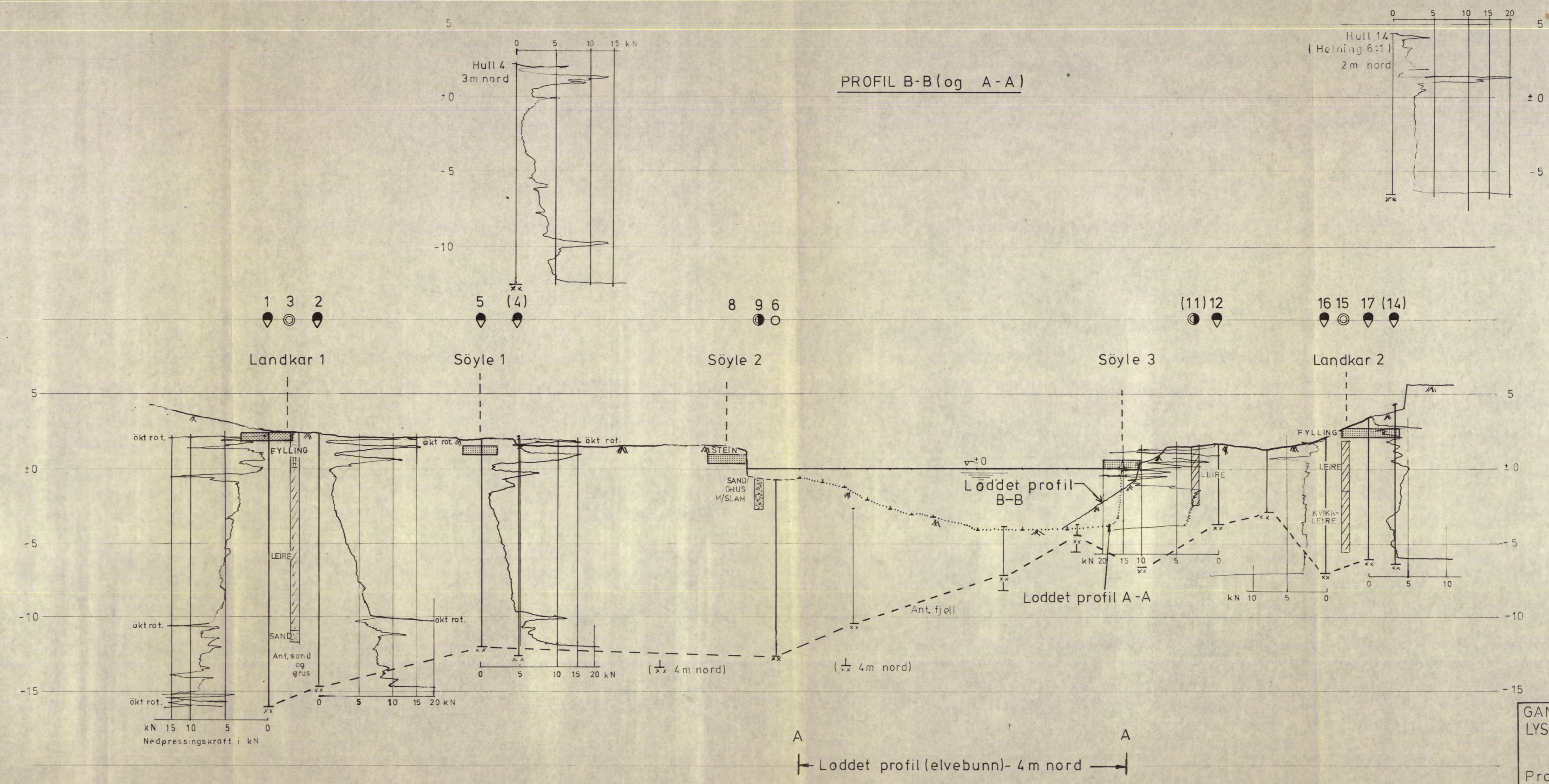
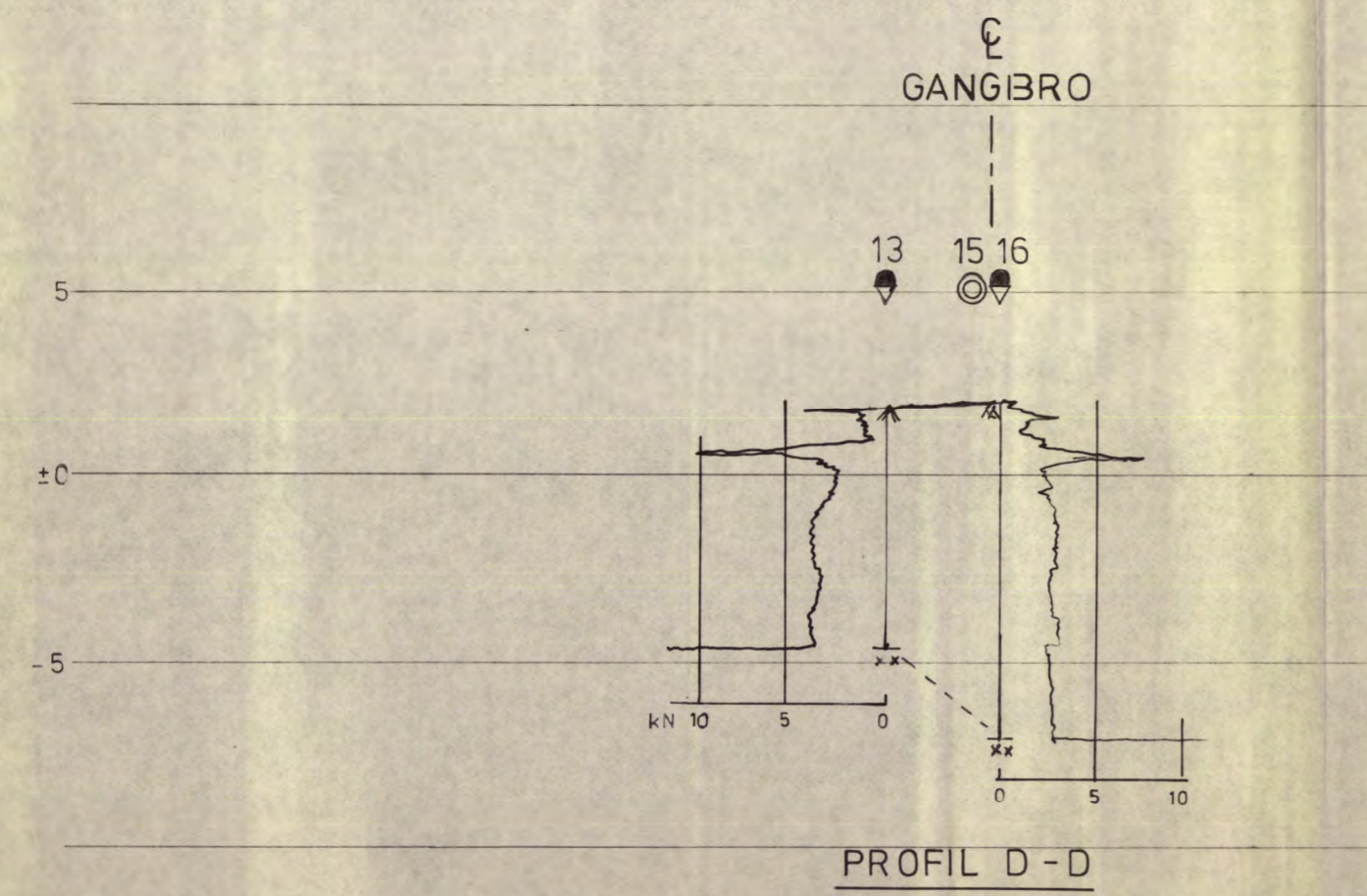
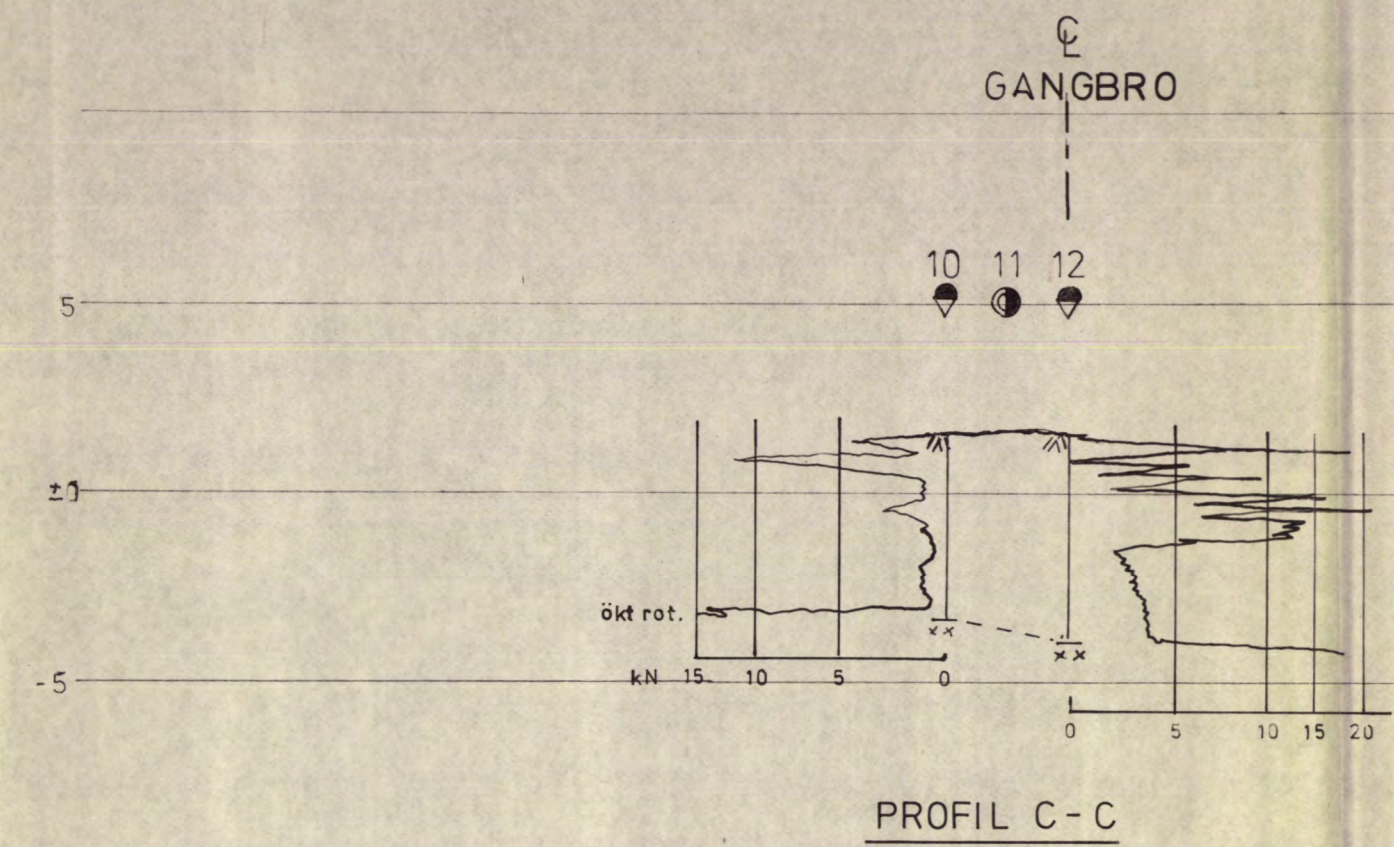
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

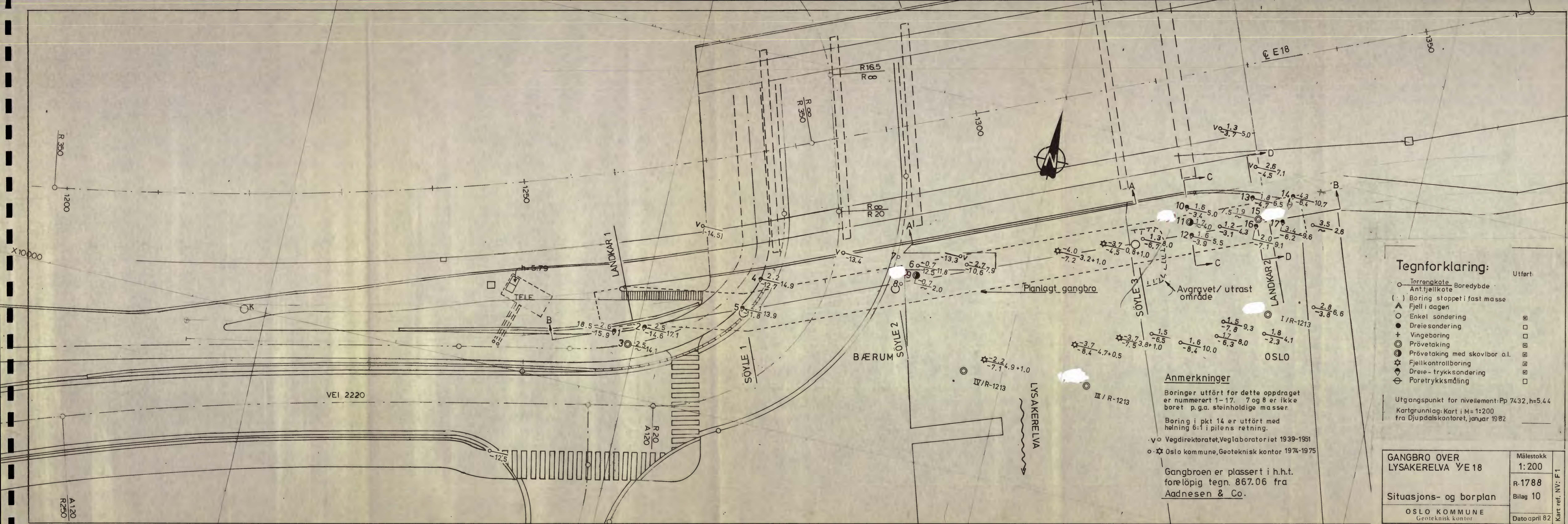
R 1788

Bilag 8

Dato juni 82



GANGBRO OVER LYSAKERELVA 1/2 E 18		Målestokk 1:200
Profiler		R. 1788
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Bilag 9
		Dato mai 82



Tegnforklaring:

- Terrrenkote Boredybde
- Ant.fjellkote
- () Boring stoppet i fast masse
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utført:

Anmerkninger

Boringer utført for dette oppdraget er nummerert 1-17. 7 og 8 er ikke boret p.g.a. steinholdige masser.

Boring i pkt 14 er utført med helning 6:1 i pilens retning.

• v Vegdirektoratet, Veglaboratoriet 1939-1951

• ☆ Oslo kommune, Geoteknisk kontor 1974-1975

Gangbroen er plassert i h.h.t. foreløpig tegn. 867.06 fra Aadnesen & Co.

Utgangspunkt for nivellement: Pp 7432, h=5.44
 Kartgrunnlag: Kart i M=1:200 fra Djupdalskontoret, januar 1982

GANGBRO OVER LYSAKERELVA VEI 18	Målestokk	1:200	Kart ref. NV: F1
	R.1788		
Situasjons- og borplan	Bilag 10		Dato april 82
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			