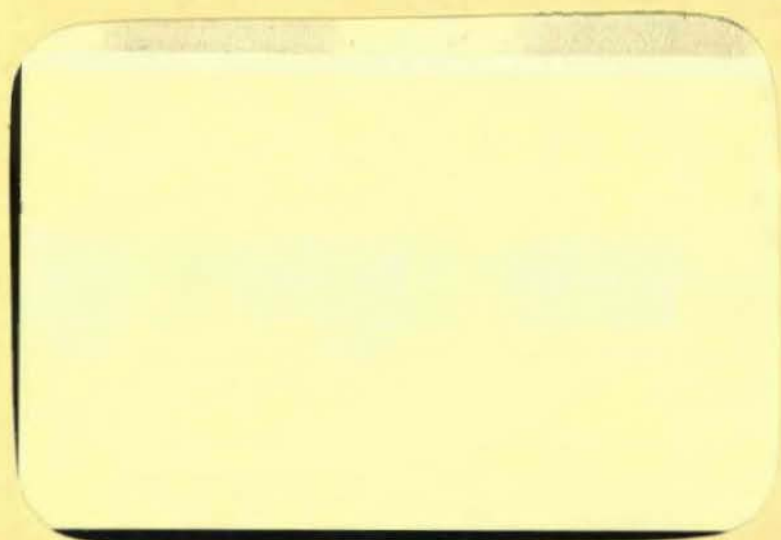


\*SO:C2IV

*overført til 88*

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR





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

RAPPORT OVER:

Bjørvikutstikkeren, ny kai

R-1742-1

23. sept. 1981

Bilag            0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider  
"                1 og 2: Borprofiler  
"                3 - 6: Ødometerresultater  
"                7 og 8: Profiler  
"                9: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo havnevesen ved rekvisisjon nr. 1317 av 6.5.81 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for en ny kai på Bjørvikutstikkeren. Markundersøkelsen baserte seg på en kaiutbygging i tilknytning til den planlagte fergeterminalen. Normalvanndybden utenfor kaia ble angitt til 9.0 m. På et senere tidspunkt ble vi også bedt om å foreta en vurdering av muligheten for å ruste opp kai-anlegget for en nyttelast på 50 kN/m<sup>2</sup> og med en utenforliggende normalvanndybde på 11.0 m.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser innen det aktuelle området. Norsk Teknisk Byggekontroll utførte således en undersøkelse innenfor kaiområdet i tiden 1953-54. Norges geotekniske institutt utførte en omfattende grunnundersøkelse for hele Bjørvikutstikkeren i 1957. Denne undersøkelsen er behandlet i NGI's rapport nr. 0.500 av 16. desember 1957.

## MARKARBEID:

Geoteknisk kontor har tatt opp to prøveserier innen det aktuelle kaiområdet. Disse prøvene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i mai måned d.å. Borpunktene ble utsatt fra eksisterende kai og nivellert ut fra nærliggende fastmerke.

På situasjons- og borplanen bilag 9 er prøveseriene nummerert henholdsvis 1 og 2. De tidligere boringene som er utført av NoTeBy og NGI er også angitt nummerert på situasjons- og borplanen.

## LABORATORIEARBEIDER:

De opptatte sylinderprøver er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene er gjennomført. I tillegg til dette er det utført en del ødometerforsøk som støtte i forbindelse med skjærstyrkevurderingen. Resultatet av laboratoriearbeidene er vist ved borprofiler på bilag 1 og 2. Resultatet av ødometerforsøkene er angitt på bilag 3-7.

Ødometerforsøkene tilsier at leira innehar en tilsynelatende forbelastningseffekt. De tidligere utførte grunnundersøkelser sammen med de undersøkelser vi nå har utført, gir et rimelig grunnlag for valg av udrenert skjærstyrkeparameter i leira. Når det gjelder skjærstyrkeparametere på effektivspenningsbasis har vi måttet basere oss på generelle erfaringstall. Skjærstyrkeegenskapene i sagflislaget er vanskelige å måle og vi har ikke noen sikker formening om disse.

I våre stabilitetsberegninger har vi brukt en gjennomsnittlig karakteristisk udrenert skjærstyrke  $S_u$  på ca 25 kN/m<sup>2</sup> noe avhengig av hvilke glideflater en betrakter. Ved effektivspenningsanalysen har vi valgt følgende karakteristiske skjærstyrkeparametere:

Fyllmassene	a = 0 (attraksjon),	tg $\phi = 0,6$ (friksjon)
Sagflis	a = 0	, tg $\phi = 0,4$
Uforvitret leire	a = 15 KN/m <sup>2</sup>	, tg $\phi = 0,5$

#### GRUNNFORHOLD:

Bjørvikutstikkeren er anlagt ved lang tids oppfylling langs Akerselvas munning. Oppfyllingen startet på 1700-tallet da en vesentlig del av fyllmassene besto av sagflis fra oppgangssagene langs Akerselva. Denne sagflisa finner en i dag igjen som et mer eller mindre sammenhengende flislag over hele Bjørvikutstikkeren. Langs den sentrale delen av utstikkeren er tykkelsen av flislaget opptil hele 8-10 m. Over flislaget er det lagt ut diverse fyllmasser (byfyll) med varierende tykkelse.

Nivået på eksisterende kai stiger fra ca kote 1,3 ute ved kailinjen til ca kote 1,8 inne ved det planlagte terminalbygget. Ute ved eksisterende kailinje er dybden til fjell stor, anslagsvis 40-50 m. Innenfor eksisterende kaidekke består løsmassene av ca 6 m med varierende fyllmasser over et ca 5 m tykt sagflislag som stedvis er noe sand og leirholdig. Under sagflislaget er det stort sett leire til fjell. Denne leira kan vi i det alt vesentlige betegnes som middels fast og lite til middels sensitiv. På stor dybde er ventelig leira sand- og grusig.

Langs kailinjen varierer vanddybden fra ca 6 til ca 9 m. På bunnen av havnebassenget utenfor kaia ser det stedvis ut til å være et flere meters tykt slamlag med vesentlig organisk innhold. Mindre sjikt med sagflis eller sand og leirblandet sagflis kan også forekomme. Profilene på bilag 7 og 8 illustrerer eksisterende kaikonstruksjon og opprinnelig forslag til ny kaikonstruksjon samt løsmasseforholdene.

#### STABILITETSFORHOLD:

Ved opparbeidelsen av kai i forbindelse med ny fergeterminal er det meningen å flytte kailinjen 10 m utenfor eksisterende kailinje. Det gamle kaidekket rives og det nye kaidekket fundamenteres på stålrørspeler til fjell. Før pelearbeidene igangsettes fylles det ut sprengstein slik at en under kaidekket får etablert en fyllingsskråning med helning 1:1,5. Utbyggingsforslaget forutsetter en normalvanddybde på 9,0 m utenfor kaia.

Ved den påtenkte kaiutbyggingen vil det måtte mobiliseres større skjærspenning i undergrunnen enn hva tilfellet er i dag. På grunnlag av de data vi hittil har, tilsier beregningene en noe anstrengt stabilitet for det nye kaianlegget. De innregnede glideflater på bilag 7 illustrerer dette. Det knytter seg i tillegg en del usikkerheter til styrkeegenskapene i sagflislagene og den øvrige oppfylling. Videre er det vanskelig

å vurdere den stabilitetseffekt eksisterende trepeler gir. Vi kan således ikke anbefale den påtenkte kaiutbygging på det foreliggende grunnlag. Vi vil imidlertid ikke utelukke at planene kan gjennomføres etter nærmere undersøkelser. Vi vil derfor anbefale at det utføres en prøvebelastning på kaiområdet. Prøvebelastningen kan tenkes gjennomført ved at det inne på kaia fylles opp sprengstein i en høyde av ca 2 m over et areal på ca 40 x 15 m. Utenfor det oppfylte området bør det samtidig foretas mudring ned til ca kote - 10. Belastningsforsøket må utføres over flere måneder og følges opp med deformasjonsmålinger, poretryksmålinger samt supplerende opptak av prøver for triaksisalforsøk. Belastningsforsøket burde tidsmessig kunne utføres i sammenheng med en eventuell utfylling for det påtenkte ro-ro-anlegget.

Når det gjelder oppfyllingen for ro-ro-anlegget kan en uten videre fastslå at stabilitetsforholdene blir utilfredsstillende med en utenforliggende vanndybde på 9,0 m. Enten må fyllmassene ved kontrollerte grunnbrudd tvinges ned i stor dybde, eller fyllingsområdet må helt eller delvis erstattes med en kaiplate på peler til fjell.

Fra Revierhavna har vi erfaring for at masseutskifting fungerer bra ved en kombinasjon av utfylling og mudring i fronten av fyllingen. Metoden egner seg best i forbindelse med større utfyllinger og spesielt der mektigheten av de bløte leirmassene er begrenset til 10-15 m. Det er videre en forutsetning at leira er lite sensitiv. Ved Bjørvikutstikkeren ser leira ut til å være noe mer sensitiv enn hva tilfellet er på Revierhavna. En må således forvente at eventuelle grunnbrudd vil opp-tre mer markante og utvikles over korter tid enn hva en er vant til på Revierhavna. Vi anser likevel masseutskiftingsmetoden for å være et alternativ så fremt det legges opp til en meget forsiktig fyllingsprosedyre, både med tanke på selve fyllingsarbeidet og den endelige stabilitet. Midlertidig fylling utover teoretisk fyllingslinje og kontrollboringer gjennom fyllmassene vil inngå i dette.

For å oppnå en stabil fylling må trolig sprengsteinmassene presses ned til ca kote - 20 eller lavere. Nærliggende kaiarbeider bør ikke påbegynnes før ett års tid etter at fyllingsarbeidet er avsluttet.

Ses oppfyllingen for ro-ro-anlegget i sammenheng med en mer omfattende utfylling i Bjørvika, vil masseutskiftingsmetoden være desto mer aktuell. Massefortrenningsmetoden kan imidlertid i verste fall medføre utglidninger som berører eksisterende kai.

Ramming av stålrørspeler gjennom tykkere sprengsteinutfylling medfører erfaringsmessig ikke spesielle problemer.

En opprusting av kaianlegget langs Bjørvikutstikkeren for nytte-last 50 KN/m<sup>2</sup> og med en utenforliggende vanndybde på 11 m lar seg trolig vanskelig løse med mindre kaiområdet for en stor del fundamenteres på peler til fjell.

SETNINGSFORHOLD:

På Bjørvikutstikkeren pågår det setninger, men disse er neppe så store at dette på kort sikt betyr noe særlig i forbindelse med oppjusteringen av kaidekket. De nyttelaster en sporadisk kan forestille seg opptre på kaiområdet, skulle heller ikke ha noen avgjørende setningsmessig betydning. Ved at kaiplata fundamenteres til fjell, vil det imidlertid gradvis oppstå differanssetninger som på lang sikt nødvendigvis opprettingsarbeider på kaiområdet innenfor kaiplata. Det bør overveies å legge inn en overgangsplate mellom kaiplata og den delen av kaidekket som kommer til å ligge på løsmassene.

En utfylling for ro-ro-anlegget vil utvilsomt medføre store setninger. Over en 10-års periode bør det påregnes minst 1 m setning. Oppjusteringer av kaidekket vil medføre ytterligere setningsbidrag. Selv etter at fyllingen har ligget i 10 år må det påregnes setninger av størrelsesorden opptil 5 cm pr. år.

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON:

I området ved det prosjekterte kaianlegget på Bjørvikutstikkeren består løsmassene av diverse fyllmasser over et betydelig sagflislag. Under sagflislaget er det stort sett leire til fjell. Langs eksisterende kailinje er det 40-50 m til fjell. Vi har primært vurdert stabiliteten for et prosjekt som innebærer en 15 m bred pelefundamentert platekai. Under kaiplata er det forutsatt en utfylt sprengsteinskråning med helning 1:1,5 og med et utenforliggende mudringsnivå på kote - 9,0. På kaia er det forutsatt en nyttelast på 30 KN/m<sup>2</sup>.

Beregningsmessig tilsier ovennevnte utførelse en anstrengt stabilitet. Vi vil i dette tilfellet foreslå at kaiplata i alle fall utvides noe i bakkant slik at den nye kaiplata fullstendig frigjøres fra eksisterende kaikonstruksjon. Vi vil videre foreslå at opprustingen av kaia knyttes til et større instrumentert belastningsforsøk på kaiområdet. Dette fordi det knytter seg usikkerheter til stabilitetsforholdene langs kaia. Belastningsforsøket vil innebære en viss risiko for større deformasjoner eller i verste fall utglidning av eksisterende kai.

Dersom belastningsforsøk ikke kan gjennomføres vil vi tilrå at det legges inn lette fyllmasser i form av lecabrudd eventuelt siporex/ytong på kaiområdet som delvis kompensasjon for den stabilitetsforverring kaiopprustingen medfører. Lette masser må da påregnes langs hele kaia i en bredde av 12-15 m og med tykkelse på ca 2 m,

Utfyllingen for ro-ro-anlegget vil ikke uten videre tåle en utenforliggende vanndybde på 9 m. Enten må fyllmassene ved kontrollerte grunnbrudd tvinges ned i stor dybde eller det må i stor utstrekning foretas pelefundamentering for anlegget. Valg av løsning bør her ses i sammenheng med den fremtidige kaiutbygging i Bjørvika.


En opprusting av kaianlegget langs Bjørvikutstikkeren for nyttelast 50 KN/m<sup>2</sup> og med en utenforliggende vanndybde på 11 m ser ut til vanskelig å la seg gjennomføre med mindre en stor del av kaiområdet fundamenteres på peler til fjell.

Det pågår en del setninger på Bjørvikutstikkeren, og en oppjustering av kaia vil medføre et ytterligere setningsbidrag. Disse setningene antas likevel ikke å bli av en slik størrelsesorden at det i løpet av få år blir nødvendig med noen oppretting av kaidekket. Overgangsplate mellom fylling og konstruksjon på fjell bør trolig anlegges. På langs sikt må nødvendig oppretting påregnes som følge av differansetninger.

En eventuell utfylling for ro-ro-anlegget vil medføre betydelige setninger og disse vil utvikles over meget lang tid. De første 10 årene etter at fyllingen er utlagt vil det trolig påløpe minst 1 m setning.

Vi regner med å komme tilbake til denne saken når det er nærmere avklart hvilke nyttelaster og hvilken vanndybde kaia skal dimensjoneres for.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim



H. Sem

# 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 bullet, 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 (det 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. Skjærfastheter 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 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.

*Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\phi$  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 <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt  $x^1$  (t/m<sup>3</sup>) 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 sammentryking  $\epsilon$  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 pakningsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakningsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

BORPROFIL

Sted: **BJÖRVIKAUTSTIKKEREN**

Hull : 1

Nivå : 1,3

Prø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : R-1742

Dato : Mai 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område					Konusforsøk $\nabla$ , Vingeboring $\circ$					
				20	30	40	50%		1	2	3	4	5	$\gamma/m^2$
0	VANN													
5	SLAM		1											
			2											
10	FLIS <i>noe leire</i>		4					1,34						
	LEIRE <i>noe flis sandkorn</i>		5					1,76						6
			6					1,80						10
			7					1,79						9
15			8					1,92						6
			9					1,86						10
			10					1,83						10
	Avsluttet													
20														
25														

BORPROFIL

Sted: BJÖRVIK AUTSTIKKEREN

Hull: 2  
 Nivå: 14  
 Pr. ø: 54 mm

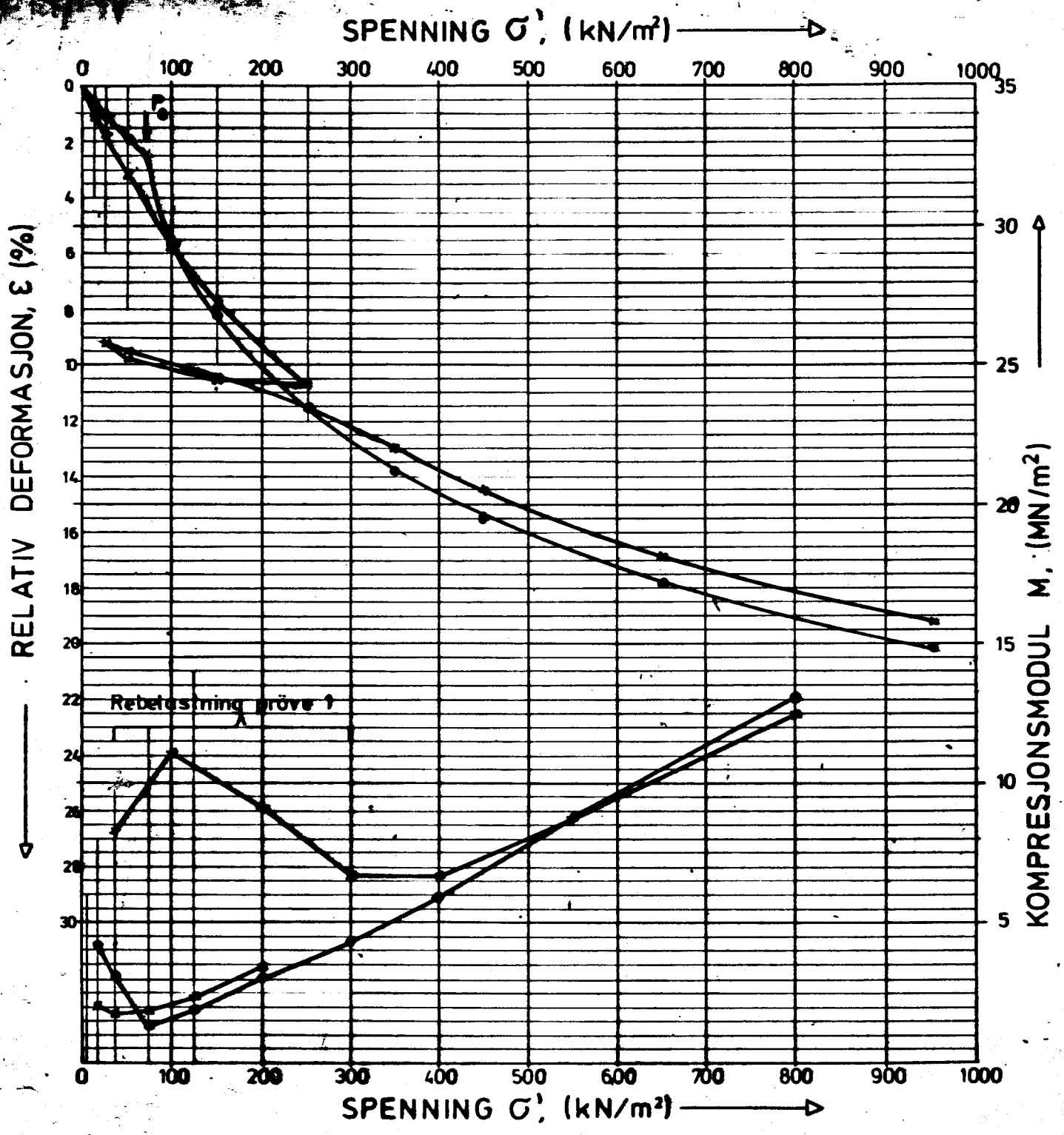
Aksialdeformasjon %



Bilag: 2  
 Oppdrag: R-1742  
 Dato: Mai 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$		Vingeboring				
				20	30	40	50%		1	2	3	4	5	$\gamma/m^2$	
5	FYLLMASSE	[Symbol]	11					1,96							
			12					1,84							
			13												
10	FLIS	[Symbol]	15					1,13							
			16					1,10							
			17					1,15							
15	LEIRE noe flis enk. sandlag	[Symbol]	18					1,58							
			19					1,89							
			20					1,82							
			21					1,84							
			22					1,90							
			23					1,85							
20	Avsluttet	[Symbol]													

6  
7  
8  
8  
10  
10  
3  
8  
5  
11  
10  
11



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM
1	1742 - 6	12,5-12,6m	35	70	2	LEIRE	x Prøve 1
1	- " -	- " -	"	"	"	- " -	● - " - 2

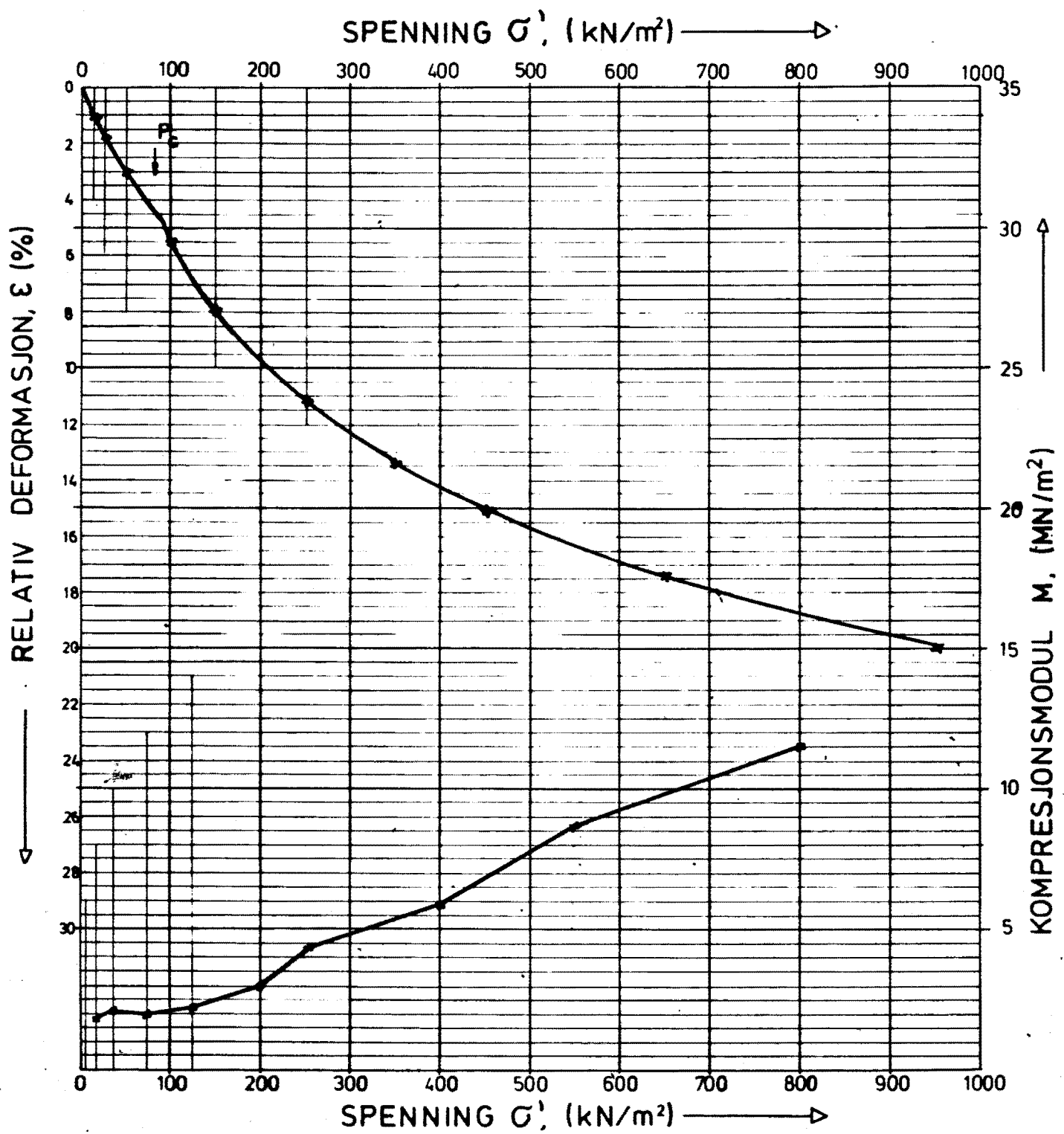
Björvikutstikkeren  
Ny kai

Ødometerforsøk

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Målestokk  
R 1742  
Bilag 3  
Dato aug. 81

Kart. ref.



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM.
1	1742 - 7	13,2-13,4 m	43	~ 80	~ 2	LEIRE	

Björvikutstikkeren  
Ny kai.

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

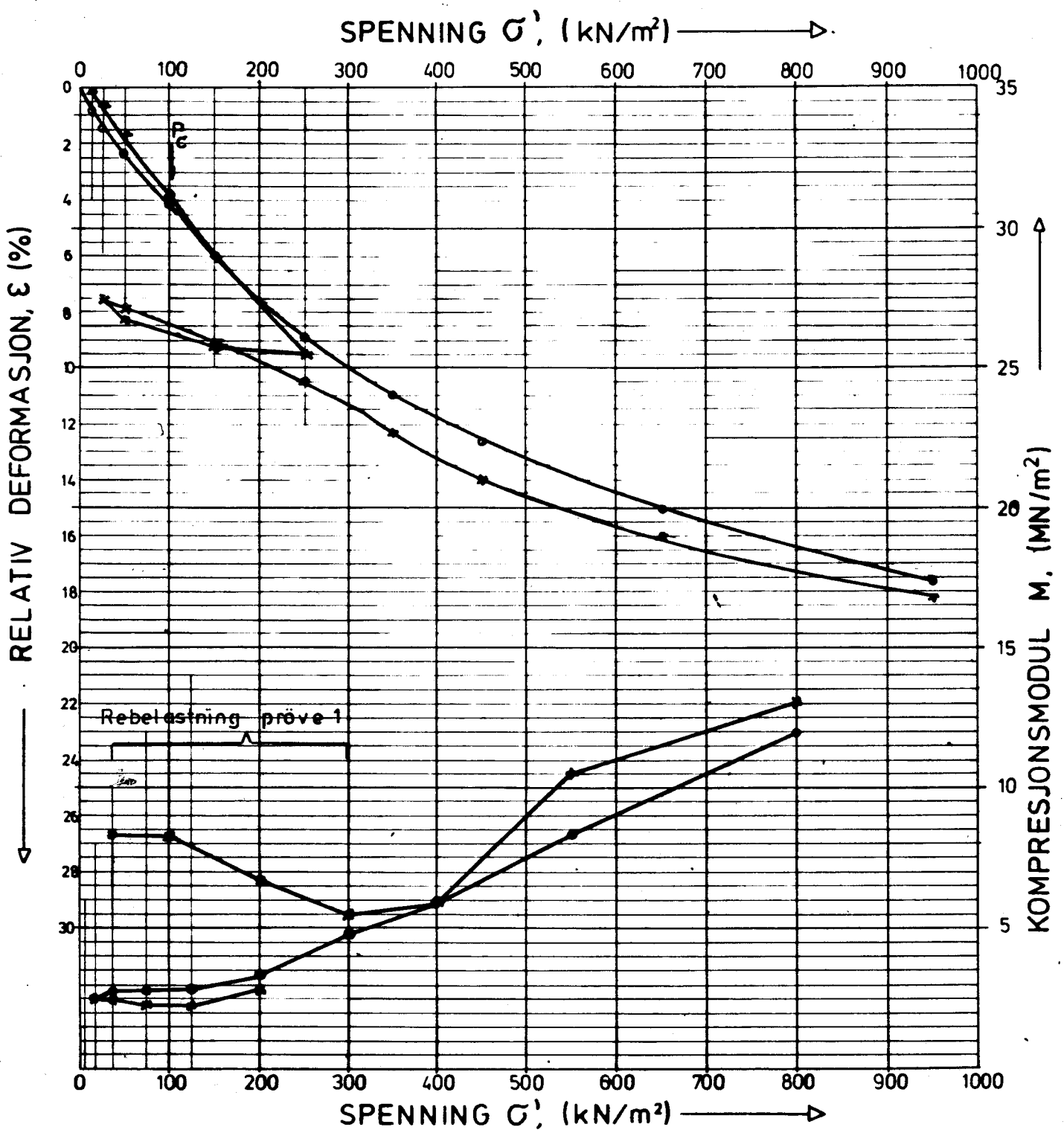
Målestokk

R 1742

Bilag 4

Datoaug 81

Kart ref.



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM.
1	1742 - 9	15,4 - 15,5 m	60	110	~1,8	LEIRE	x Prøve 1
1	- " -	- " -	"	100	~1,7	- " -	o - " - 2

Björvikutstikkeren  
Ny kai

Ödometerforsök

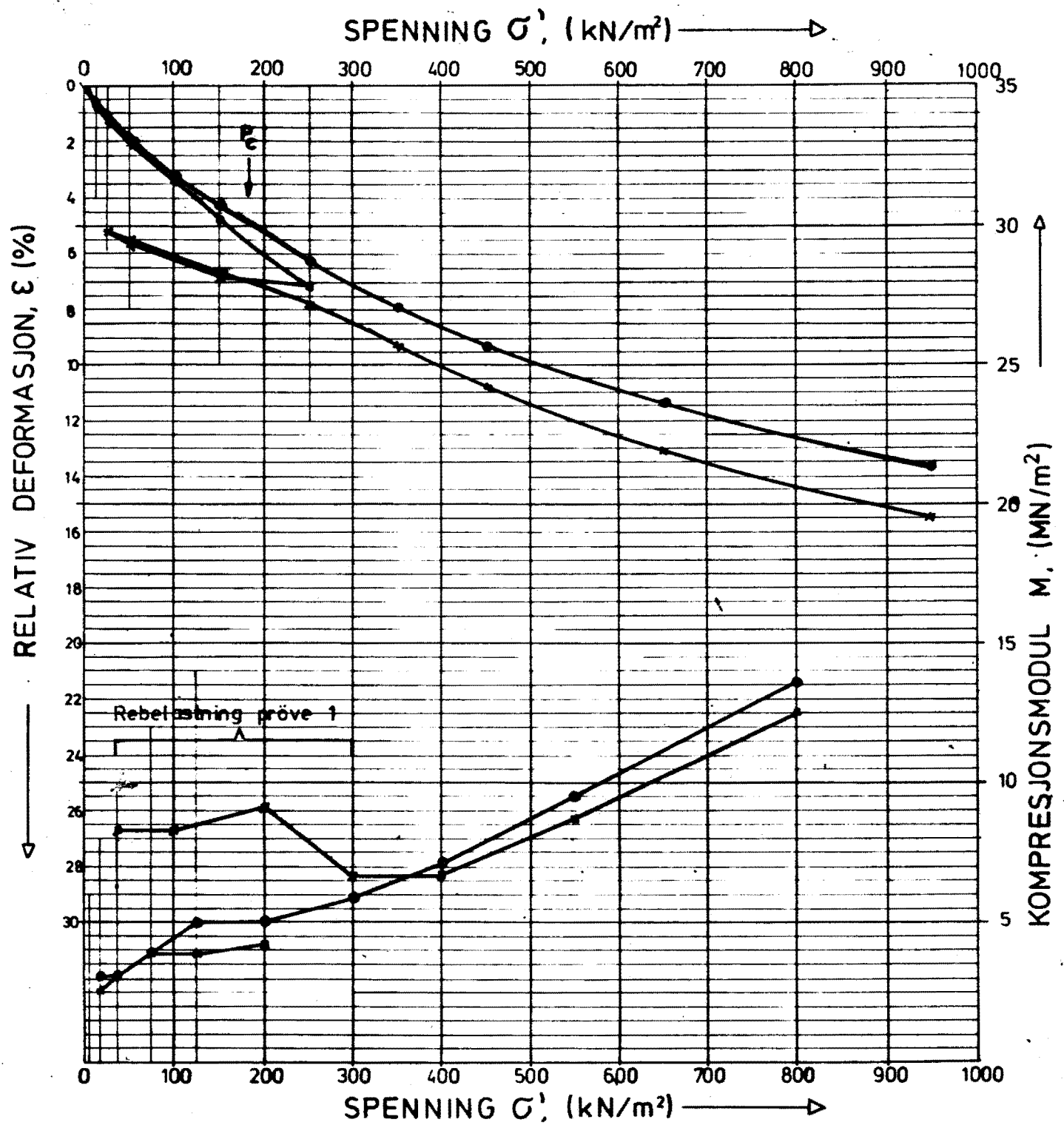
OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Målestokk

R 1742  
Bilag 5

Dato aug 81

Kart.ref.



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM
2	1742-23	16,7-16,8 m	137	140-180	1-1,3	LEIRE	x Prøve 1
2	- - -	- - -	"	180	1,3	- " -	o - " - 2

Björvikutstikkeren  
Ny kai

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

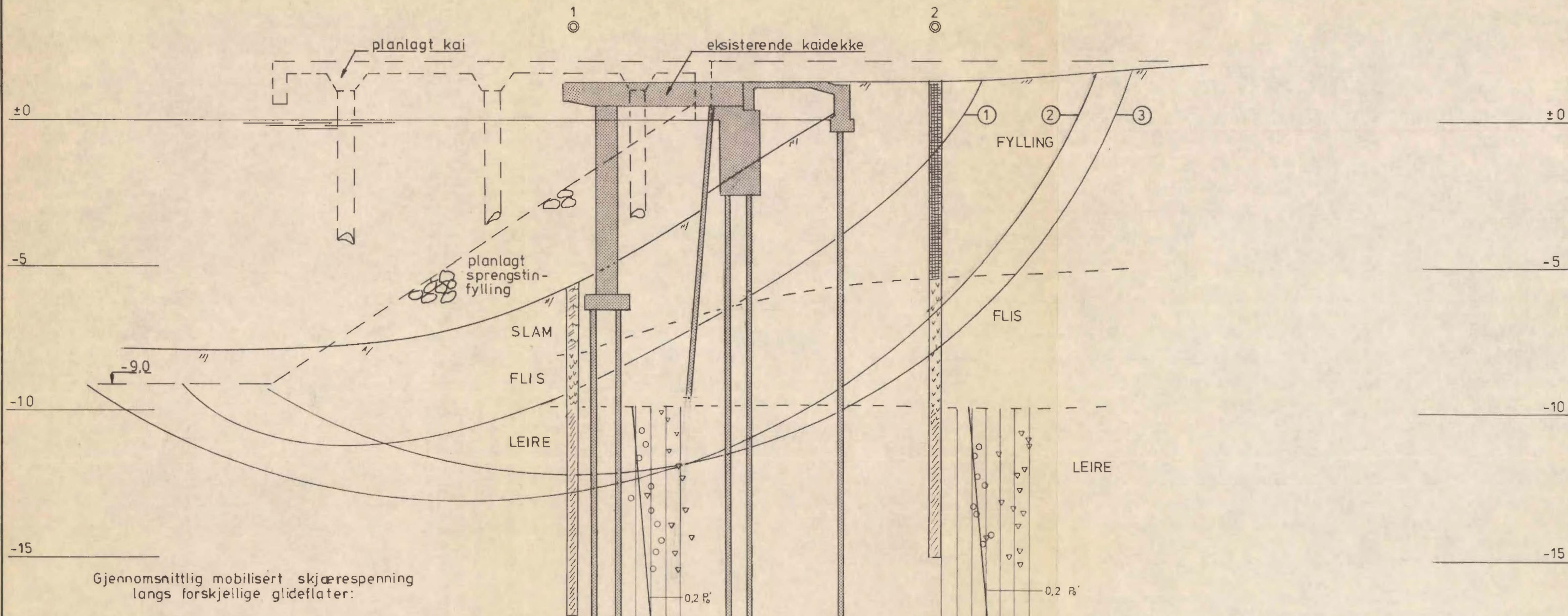
Målestokk

R 1742

Bilag 6

Data aug 81.

Kart. ref.



Gjennomsnittlig mobilisert skjærespenning langs forskjellige glideflater:

FLATE	1	2	3	Med nyttelast 30 kN/m <sup>2</sup>		uten nyttelast	
				$\tau_{mobilisert}$	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	
				21,0	kN/m <sup>2</sup>	17,5	kN/m <sup>2</sup>
				21,1	"	16,8	"
				23,6	"	18,0	"

Rettet:

Björvikutstikkeren  
Ny kai  
Profil A

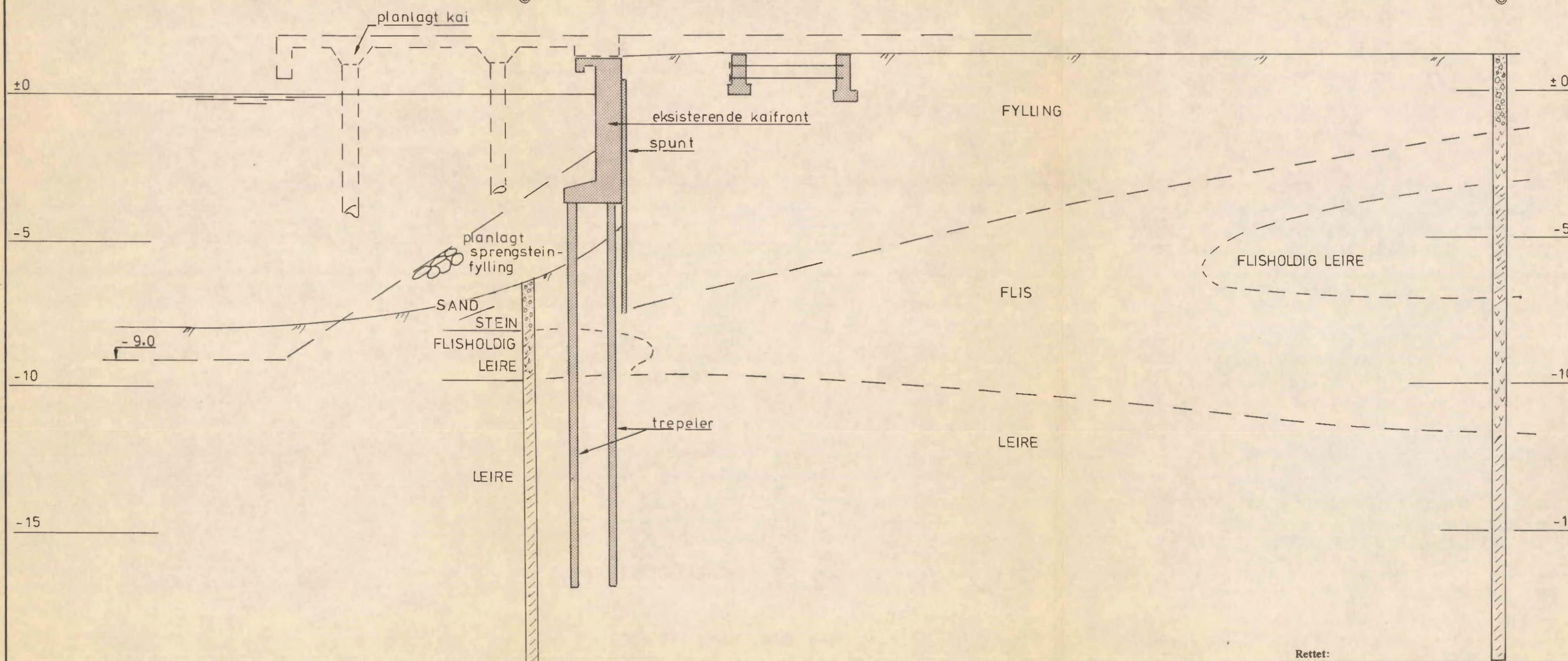
Målestokk  
1:100  
R-174 2  
Bilag 7  
Datosept 81

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kart ref.

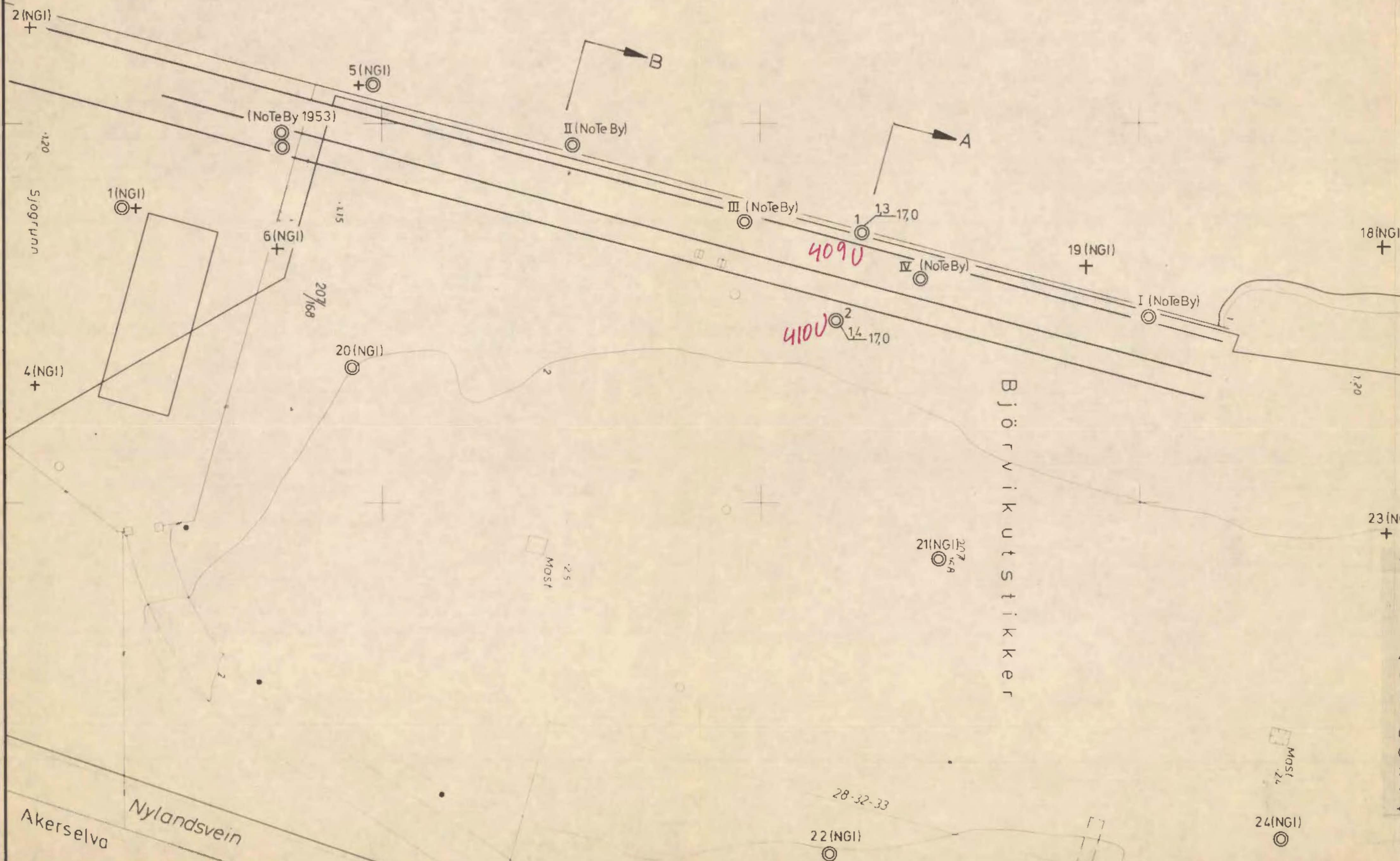
II (NoTeBy)

20 (NGI)



Rettet:

Björvikautstikkeren Ny kai	Målestokk 1:100	Kart ref.
Profil B	R- 1742 Bilag 8	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato sept 81



**Tegnforklaring:**

- Terrengekote
- Ant.fjellkote
- ∩ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor a.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- NGI - boringene utført i 1957
- NoTeBy - - - - - i 1954

<b>BJÖRVIKUTSTIKKEREN</b> NY KAI Situasjons- og borplan	Målestokk 1:500	Kart ref. 50 C2 IV
	R- 1742	
	Bilag 9	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Aug 81

OSLO KOMMUNES BYGGERISIKONTOR 1977 FOTO 1975  
 OSLO 50C02-4  
 0002 A