

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: C 1 II



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: H. Sem

RAPPORT OVER
OSLO BYHALL
TILLEGGSUNDERSØKELSE VED LILLETORGET 1
R-2186-02 Datarapport 13. februar 1987

TEGNINGSOVERSIKT

Tegn.nr. 2186-27-30: Vinge boring
" " " -31 : Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

I henhold til bestilling fra prosjektlederen har geoteknisk kontor foretatt en tilleggsundersøkelse ved Lilletorget 1. Hensikten med denne undersøkelsen har vært å få et bedre grunnlag for å vurdere stabilitets- og setningsforholdene for Lilletorget 1 sett i relasjon til den aktuelle bebyggelsesplanen for byhallen med baneplanet på kote +0,5. Videre er det nedsatt to vannstands-målere for å registrere variasjoner i grunnvannstanden på tomta.

MARKARBEID

Det ble i denne omgang utført 4 vingeboringer ved Lilletorget 1. Boringene er angitt på situasjons- og borplanen nummerert 16-19. Vannstandsmålerne ble nedsatt i tidligere prøvetakerhull, borpunkt 8 og 11. Ovennevnte borarbeider ble utført av mannskap fra vår markavdeling i siste del av desember måned 1986.

RESULTATET AV UNDERSØKELSEN

Resultatet av vingeboringene er vist på tegning nr. 2186-27-30. Bortsett fra et bløtere sjikt i gammel sjøbunn-nivå ble det i samtlige vingeborpunkter registrert fast lite sensitiv leire. Skjærstyrkemålingene ligger gjennomgående godt over 50 kN/m². Dette viser at en innenfor den undersøkte lokalitet har fastere leire enn det som er vanlig for Vaterland-området. Det ser således ut til at rekonsoliderte rasmasser i utpreget grad er konsentrert i området mellom byhallen og Lilletorget 1. Dette forhold bidrar i vesentlig grad til å forenkle setnings- og stabilitetsproblematikken mot Lilletorget 1.

VANNSTANDSMÅLINGENE

Vannstandsmålingene pågår for å se om spesielle høyvannsperioder i havne-bassenget påvirker grunnvannsnivået på søndre del av tomta.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefing.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering 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 omdreining 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 ut fra 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, forsegle 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 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 $s'_t = \frac{s}{s}$, 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.

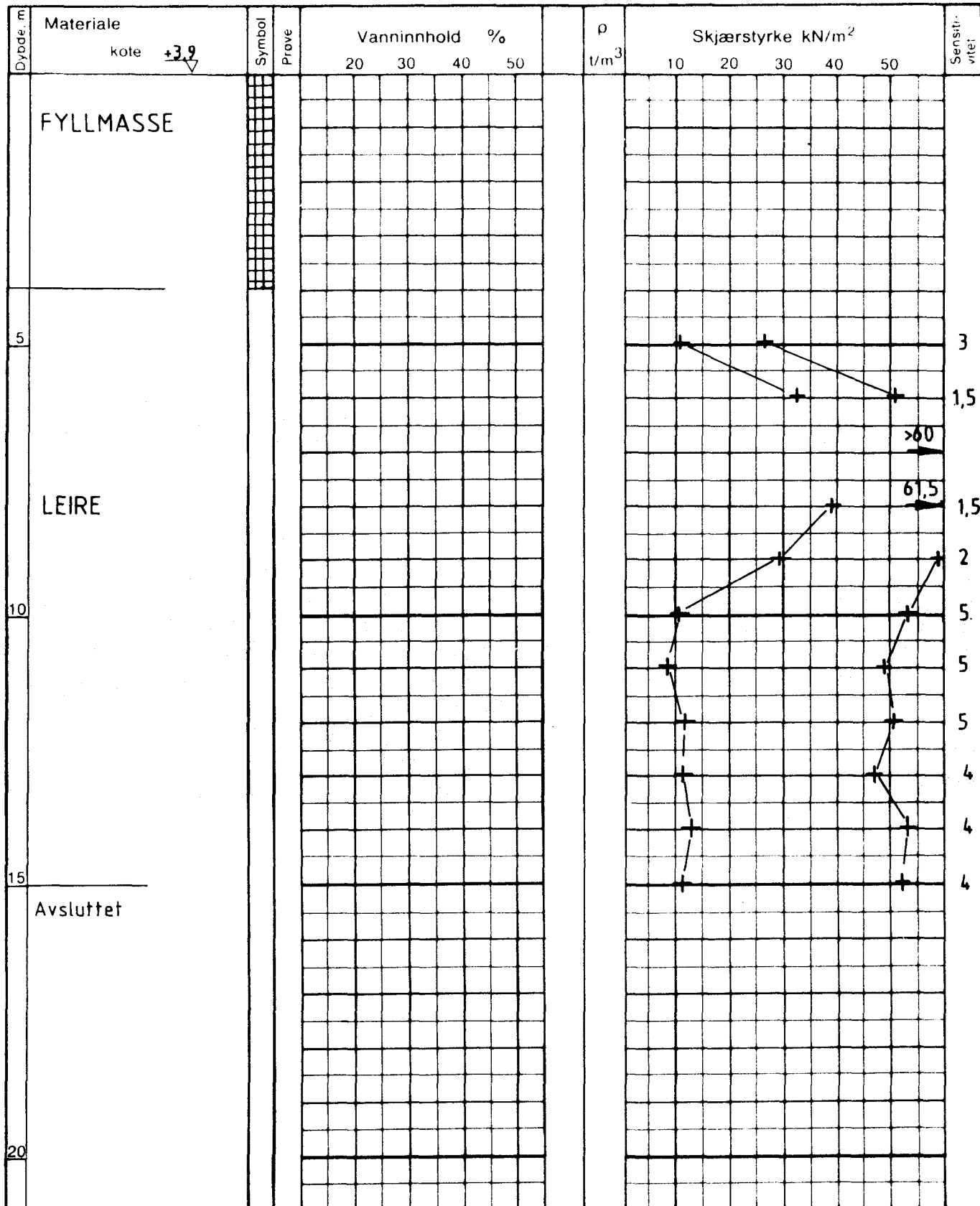
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 - H 10, planterester ikke synlig.

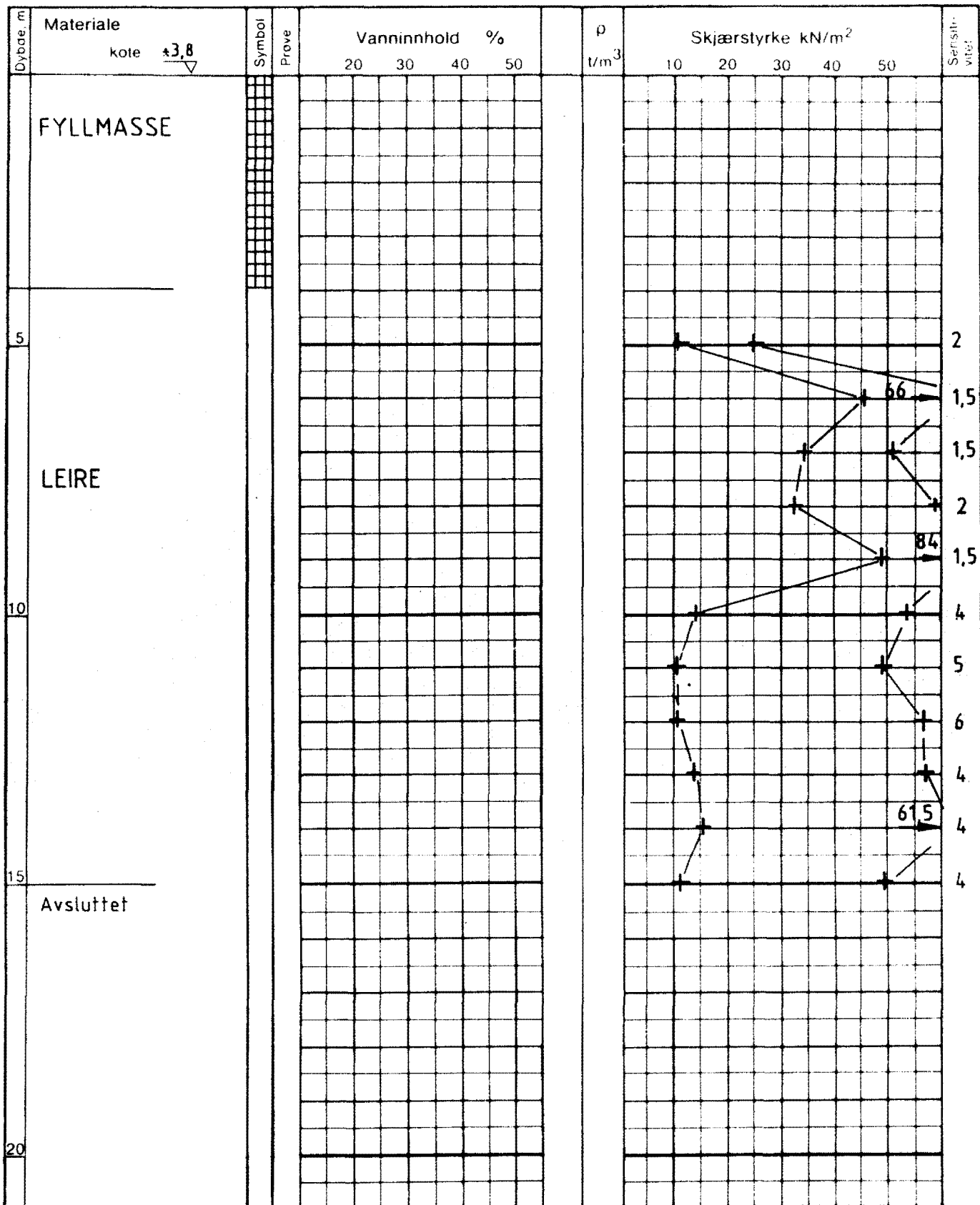
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

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.



- | | | |
|---------------------|--|-------------------------|
| GV : grunnvannstand | ○ naturlig vanninnhold | ⊙ enaksialt trykkforsøk |
| Ö : ödometer | — (W _p) plastisitetsgrense | 15 ⊕ 5 bruddformasjon % |
| T : treaksialforsøk | — (W _L) flytegrense | ▽ konus uforstyrret |
| K : kornfordeling | ρ densitet | ▼ konus omrørt |
| | | + vingebor |

BORPROFIL BYHALLEN LILLETORGET	Type boring	Vingeboring	Tegn	Amo	Dato	Jan87
	Dato boret		Kartref	NO C11		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	16	Boring nr Undergr kart	Tegn nr		
				2186-27		



GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : korndeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksial trykkforsøk
 15 ⊕ 5 bruddformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL BYHALLEN LILLETORGET	Type boring	Vingeboring	Tegn.	Amo	Dato	Jan 87
	Dato boret	17. 12. 86	Kartref	NO C11		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	18	Boring nr. Undergr. kart	Tegn. nr.		
				2186-29.		

A.S. TORBRØD

Dybde, m	Materiale kote ∇ 3,8	Symbol	Prove	Vanninnhold %				ρ t/m ³	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	FYLLMASSE														
5	LEIRE														
														60	
														60	
														60	
														60	
														60	
10															
														60	
														60	
														60	
														60	
15	Avsluttet Brud på innerstang														
20															

GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊕ 5 bruddformasjon %
 10 ⊕ 5 bruddformasjon %
 ▽ konus uløststyrret
 ▽ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL

BYHALLEN LILLETORGET



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Type boring

Vingeboring

Dato boret

16. 12. 86

Boring nr

19

Boring nr Undergr kart

Tejn

Amo

Dato

Jan87

Kartref

NO C1^{II}

Tejn nr

2186-30



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ◎ Prøveserie
- Terrenkote Boreddybde
Ant. fjellkote
- ⊖ Poretrykksmåling
- ~ Ikke boret til fjell
- + Vingeboring
- Vannstandsmåling

utført for dette oppdrag		Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Bokst.	Forandring				
OSLO BYHALL Situasjons- og borplan			Tegn. EML	Dato	Sep. 86
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 500	NO C 1 I-III SO C 1 I-IV	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2186 - 31	