

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

50: E 12



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: A. Robsrud
Vår ref.: Jnr: 841/88

RAPPORT OVER

MOSSEVEIEN

Del 3 Utvidelse v/Dahlheimveien

R-2222-03

14. desember 1988

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2222-08: Borprofil hull 385

" " " -09: Korngradering, hull 3

" " " -10: Profiler, situasjons- og borplan

del 1 arkiv. på D7
del 2 — på E9
(Brokav fundament)



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

Geoteknisk kontor har for Oslo veivesen utført supplerende grunnundersøkelser langs Mosseveien v/Dahlheimveien.

I forbindelse med en pågående utvidelse av Mosseveien v/nr. 155 og 157 har geoteknisk kontor fått tilsendt et forslag til utvidelse fra Aadnesen. Dette går ut på å utvide Mosseveien mot vest ved hjelp av en plasstøpt vertikal støttemur som plasseres i foten av en eksisterende tørrstensmur. Tidligere alternativ gikk ut på å utvide mot øst med en fjellskjæring mot Østfoldbanen. Dette er tidligere omtalt i vårt brev av 24. mars 1988.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til ant. fjell og klarlegge løsmassesammensetningen for å kunne vurdere bæreevnen og stabiliteten for den planlagte støttemuren.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på denne strekningen og resultatene er omtalt i vår rapport R-2222-01 av 21. okt. 1986. De gamle resultatene stemmer godt med resultatene fra denne undersøkelsen.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 6. desember d.å. og omfatter 3 dreietrykkssonderinger og 1 skovlprøveserie.

Borpunktene ble satt ut i forhold til hus i området og punktene ble nivellert med utgangspunkt i en kum i nærheten som ifølge OVV har utgangshøyde $h=14,273$.

Dreietrykkssonderingene vil ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser. Det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået. Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

Den forstyrrede skovlprøveserien fra pr. 385 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble vanninnholdet bestemt.

Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene finnes på bilag 0.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget på den aktuelle strekningen er en gangvei med grusdekke som ligger inntil en eksisterende tørrstensmur mot Mosseveien. Denne tørrstensmuren er gammel og har helning noe brattere enn 1:1. Muren ser relativt godt ut og har ikke vært utsatt for deformasjoner.

Boringene viser at dybdene til ant. fjell er mellom 5,4 og 6,9 m i borpunktene. Resultatene fra tidligere undersøkelser som er angitt på situasjonsplanen. Skovlprøveserien fra hull 385 viser at løsmassene her består av ca. 1 m fylling over en grusig og siltig sand. Mellom 4 og 5 m dybde ble det imidlertid registrert et lag med bløt leire med mindre enn 1 m mektighet. Dette laget fremkommer med meget liten motstand i dreietrykkssonderingsresultatene, mens sonderingsmotstanden i sand er stor og ujevn som vist i sonderingsprofilen. Sikteprøver som er utført på sanden viser at denne inneholder mindre enn 30% silt og evt. leire.



STØTTEMUR

Typiske snitt av eksisterende situasjon og den planlagte støttemuren langs Mosseveien er vist på tegn.nr. 2222-10. Trafikken på Mosseveien skal gå mest mulig uhindret i byggeperioden. For å redusere gravearbeidene i eksisterende Mossevei må sålen på støttemuren plasseres på vestsiden av selve muren, over en strekning på 28 m. Dette er en unormal utførelse og stabilitet og bæreevne på støttemuren er mer utsatt.

I det kristiske profilet 385 der høydeforskjellen mellom Mosseveiens nivå og gangveiens nivå er størst (ca. 3,0 m), viser beregningene at den planlagte støttemuren ikke har tilfredsstillende stabilitet. Dette skyldes i stor grad en påkjørselskraft som forårsaker et stort tilleggsmoment på sålen. For å øke friksjonen mot underlaget foreslår vi å støpe en "fortanning" på ca 0,5m midt under sålen. "Fortanningen" må armeres og bygges som en sammenhengende del av sålen. Det må tas hensyn til fortanningen hvis det i fremtiden skal bygges grøfter vest for støttemuren. Videre må det bygges en horisontal fortanning på ca 0,75m på den vertikale delen av støttemuren ca 1,0m over fundamentnivå. Dette vil ivareta momentet på støttemuren. Når ovennevnte tiltak er truffet anses stabilitet og bæreevne på støttemuren for tilfredsstillende med en såle på 3,0m som foreslått.

Det forutsettes at det benyttes velgraderte steinmasser som tilbakefyllingsmasser, og at muren dreneres slik at det ikke oppstår vanntrykk på baksiden av muren.

Gravearbeidene i foten av eksisterende tørrstensmur er lite ønskelig, men helt nødvendig for å få bygget den nye støttemuren. Det antas at fyllmassene i Mosseveien består av stein og det forutsettes at en graveskråning i sprengstein er stabil med helning 1:1. Teoretisk sett vil graveskråningene i de kritiske profilene (pr. 385) ta store deler av fortauet på Mosseveien. Normalt er det ønskelig med 3-4 m avstand fra skråningstoppen til den tunge transporten som foregår på Mosseveien, men med de gode fyllmassene som forutsettes å finnes i Mosseveien, kan denne avstanden reduseres til min. 2,0 m. Det forutsettes da seksjonsvis graving i 5 m lange seksjoner.

På grunn av de lite ønskelige gravearbeidene i foten av eksisterende mur er det ønskelig å besiktige veifyllingen i Mosseveien når gravearbeidene begynner. Det er av avgjørende betydning at fyllmassene er av minst like god kvalitet som forutsatt.

Geoteknisk kontor

H. Sem
H. Sem
siefingeniør

A. Robsrud
A. Robsrud
overingeniør

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 sylindere er 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 (poretrykknivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter 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 annen hver 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 trinnsvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lastrinn. 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 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 pakkningsegenskapene 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	Materiale kote $+10.6$	Symbol	Preve	Vanninnhold %				ρ t/m ³	Skjærstyrke kN/m ²					Sensitivitet
				20	30	40	50		10	20	30	40	50	
	FYLLING		1											
	SAND		2											
			3											
	LEIRE grusig, siltig		4											
5			5											
	SAND grusig, siltig		6											
	Avsluttet xxx		7											
	Ant. fjell iflg. sondering													
10														
15														
20														

GV : grunnvannstand

Ø : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

⊕ bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL
MOSSEVEIEN

Type boring **Skovling**

Tegn. **Amo** Dato **Des88**

Dato boret **6. 12. 88**

Kartref. **S0 E7 - 4**



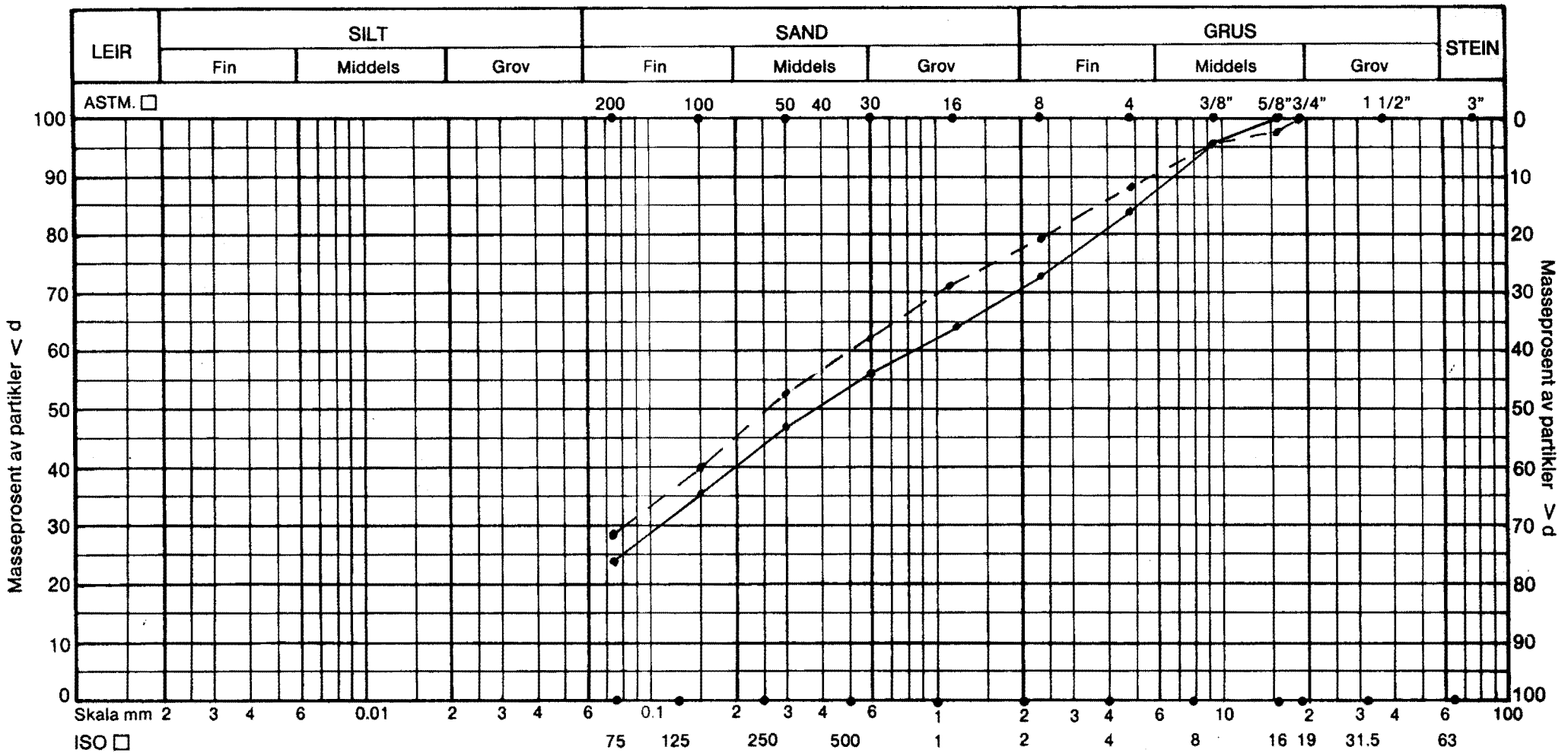
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Boring nr. **Pr.385**
(hull 3)

Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. nr.

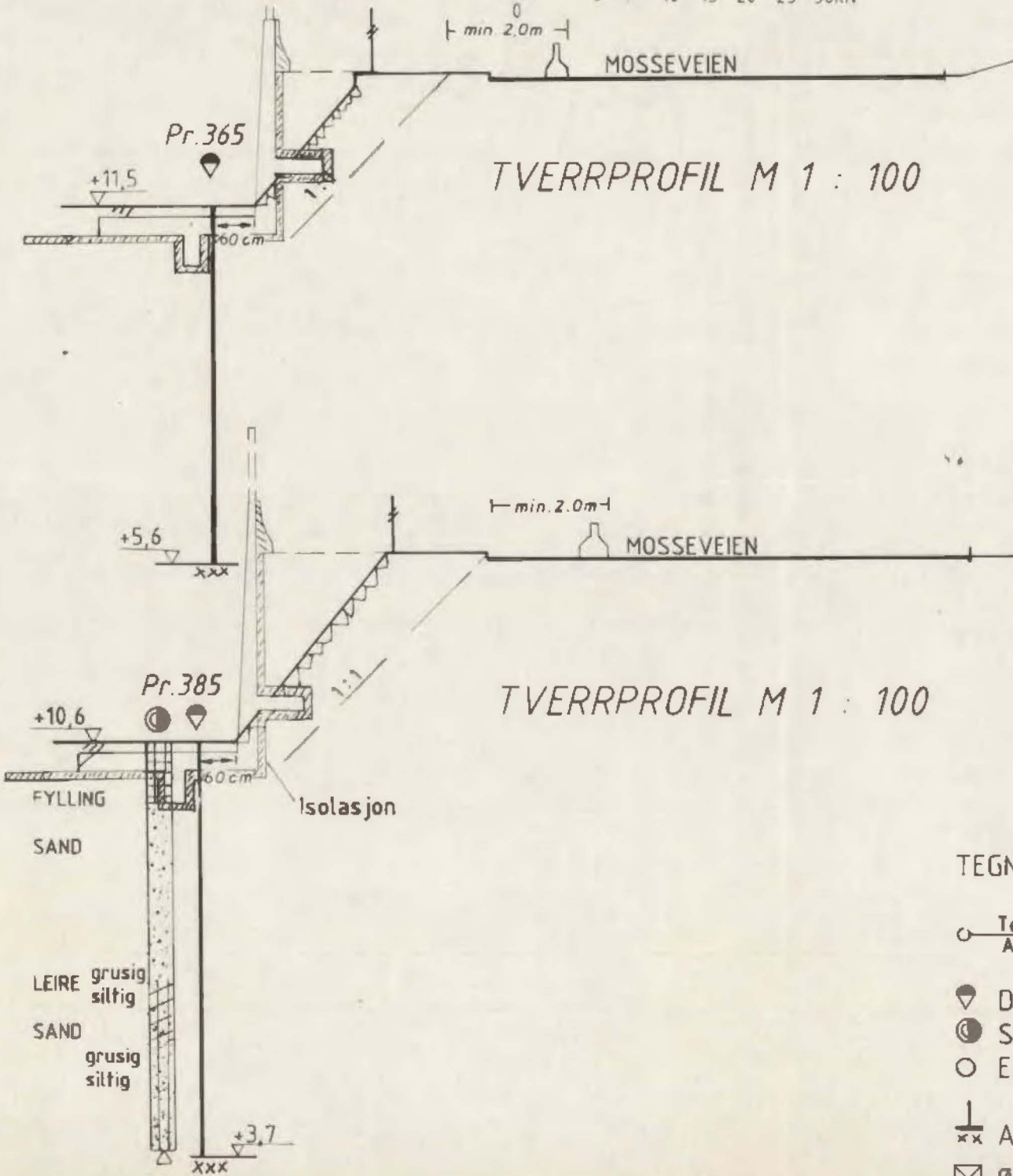
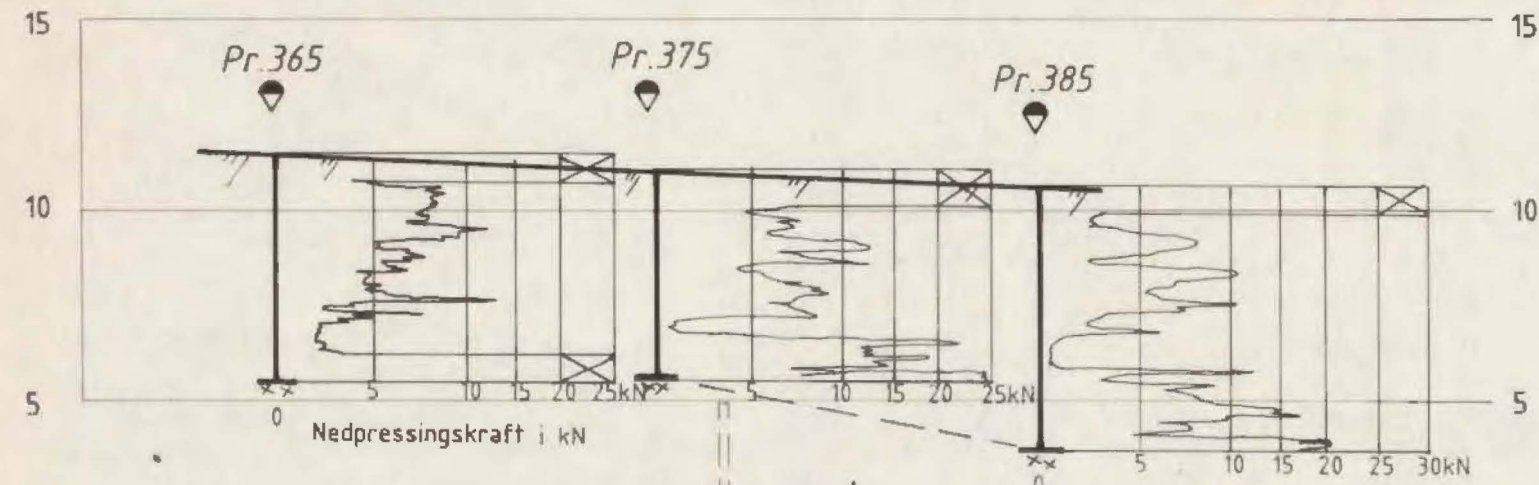
2222-8



Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	d_{60}/d_{10}	Telegr.	Anmerk.
3		4.0	—	SAND, grusig, siltig			
3		5.0	- - - -	" " "			
			- · - -				
			- · · - -				
			- x -				
			XX—XX-				

KORNGRADERING	Tegn. Amo
	Dato Des 88
MOSSEVEIEN	Kartef. SO E7 - 4
	Tegn. nr. 2222 - 9
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

PROFIL A-A M 1 : 200



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boreddybde
- Anf.fjellkote
- Dreietrykksosdering
- ⊙ Skovlboring
- Enkel sondering
- ⊥ Antatt fjell
- ⊠ Økt rotasjon



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
MOSSEVEIEN, UTVIDELSE ALFHEI			Tegn. Amo		Dato Des 88
Situasjons- og borplan			Målestokk		Kartref.
Profil A-A, tverrprofiler - pr.365 og pr.385			1 : 500		SO E7 - 4
			1 : 200		
			1 : 100		
			Tegn. nr.		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2222 - 10		