

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: 26 IV
A



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

1

Saksbehandler: B. Raadim

RAPPORT OVER
SAGENE UNDERSTASJON
GRUNNUNDERSØKELSE, ALT. II

R-2224-02 24. JUNI 1987

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2224-1: Prøveserie, hull 1
" " " -2: " " 5
" " " -3: Profil A-A og B-B
" " " -4: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

2

INNLEDNING

Etter henvendelse fra Oslo lysverker ved overingeniør T.M. Hagen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelse i forbindelse med fundamenteringen av Sagene understasjon. Denne undersøkelsen er et alternativ til en tidligere grunnundersøkelse utført ca. 400 m lenger øst (vårt R-nr-2224-01).

Hensikten med undersøkelsen var å finne dybdene til antatt fjell samt å kartlegge løsmassenes beskaffenhet.

Da vi etter at grunnundersøkelsen var utført ble informert om at Oslo lysverker hadde gått tilbake til det første alternativet, inneholder rapporten kun opplysninger om grunnforholdene.

MARKARBEIDET

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 8. og 9. juni 1987. Det ble ialt utført 6 dreietrykksonderinger og 2 Ø 54 mm prøveserier. Resultatet av undersøkelsen er vist på situasjons- og borplanen, tegn.nr.2224.4. Bormetodene er nærmere beskrevet på bilag 0.

Borpunktene er ikke koordinatbestemt, men målt ut fra eiendomsgrenser og eksisterende bygninger. Terreng høyden i borpunktene er nivellert med utgangspunkt i P.P 13148 med oppgitt høyde $h=81.172$ m.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Prøvene fra hull 1 og 5 ble åpnet og beskrevet i laboratoriet. Det ble utført rutinemessig undersøkelse med bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, densitet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet. Resultatene er vist på borprofiler på tegn.nr. 2224-1 og -2.

Generell beskrivelse av laboratorieforsøk er gitt på bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Området hvor Sagene understasjon er tenkt plassert, er i dag grøntareal. Terrenget er forholdsvis flatt, men faller slakt fra nordvest mot sydøst. Dybdene til antatt fjell i borpunktene varierer mellom 5,0 og 15,0 m. Antatt fjellforløp er vist på profilene A-A og B-B tegn.nr.2224-3.

Over tomte har det tidligere gått en elv som nå er kulvertert. Kulverten er tegnet inn på situasjons- og borplanen. I forbindelse med kulverteringsarbeidene ble området noe oppfylt slik at det i hull 5 er ca. 3,5 m fyllmasse over middels fast leire, mens det i hull 3 er ca. 1,5 m fyllmasse over fast leire. Det ble funnet middels fast til bløt leire i de resterende punktene.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

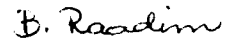
Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og besvarer gjerne spørsmål i forbindelse med den videre prosjektering.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


B. Raadim
avd.ingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering med slagge 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 vingekorset 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.
- ⊖ Poretrykkmåling 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/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 utvullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utvullingsgrensene. 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 s'_t 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 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.

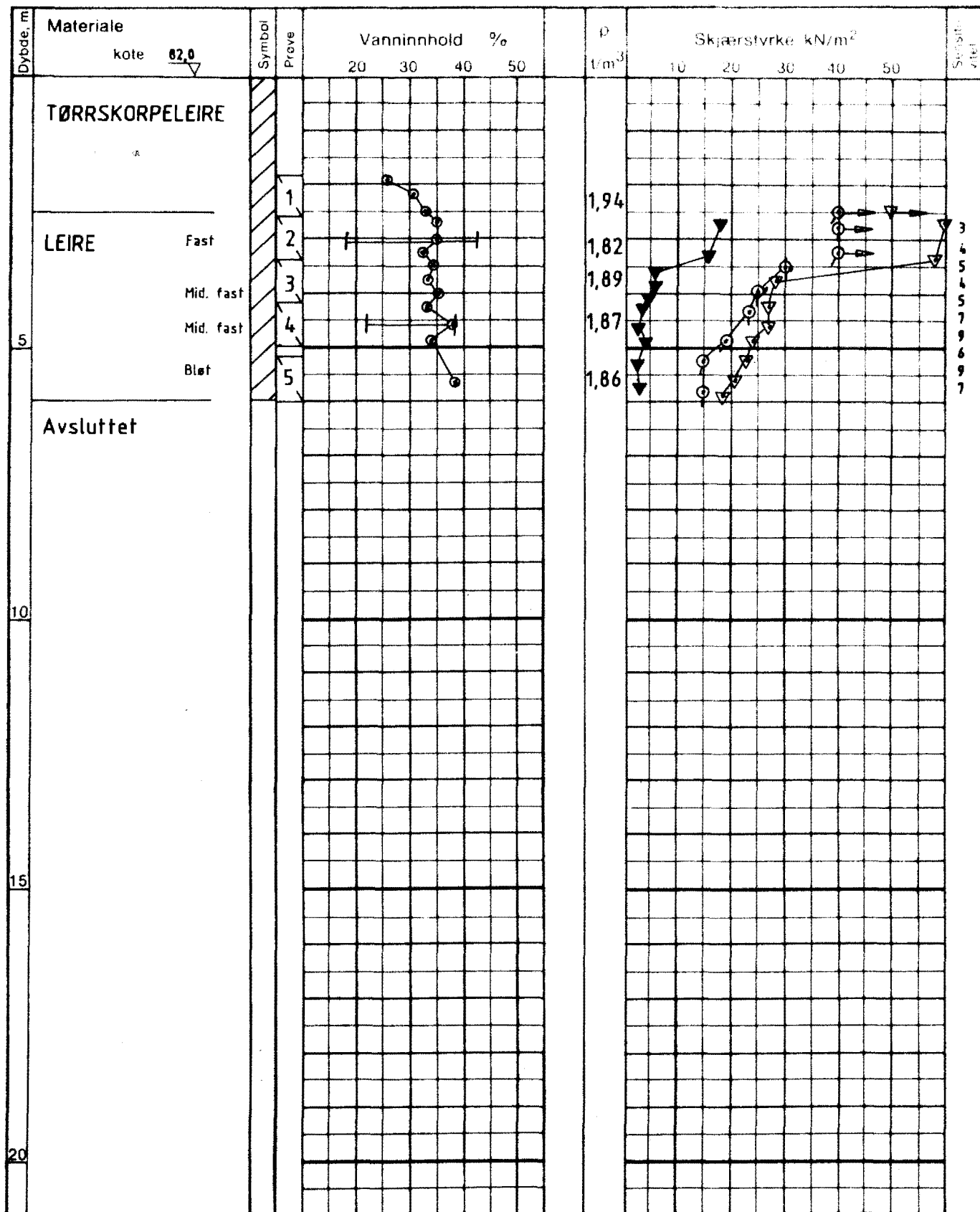
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



GV : grunnvannstand

Ö : ödometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15-⊙ 5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL

SAGENE UNDERSTASJON

Type boring **Prøveserie 54mm**

Dato boret **9. 6. 87**

Boring nr.

1

Boring nr. Undergr. kart

Tegn. **EML**

Dato **Juni 87**

Kartref.

NO C6 IV

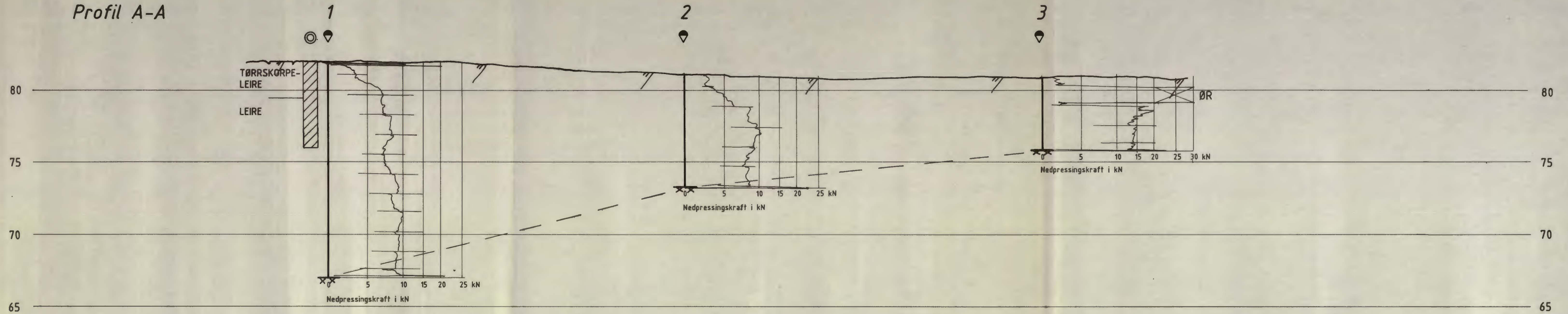
Tegn. nr.

2224-1

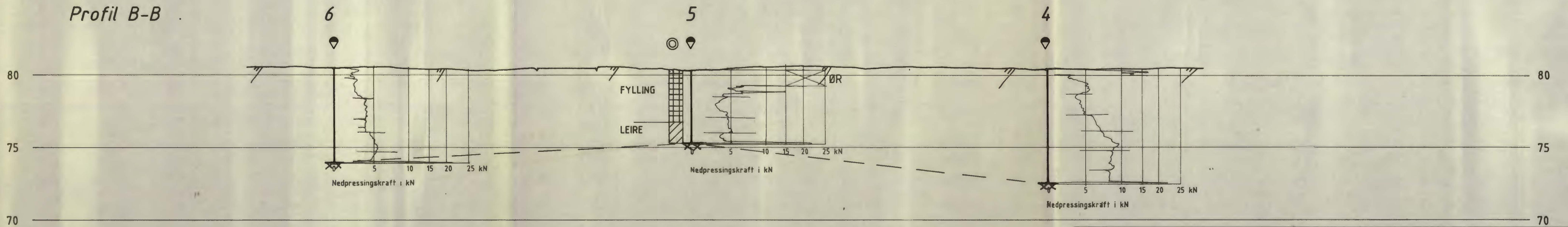


OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Profil A-A



Profil B-B



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ◎ Prøveserie
- ✱ Ant. fjell
- ⊠ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SAGENE UNDERSTASJON Profil A-A og B-B					
		Tegn. EML			Dato Juni 87
		Målestokk			Kartref. NO C 6 IV
		1 : 200			
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr. 2224 - 3			

V o l d s l ö k k a

X 3450

Y 1800

57/126



Claus Borchs vei 1138

Bredo Stabells vei 1139

Tøsenveien 206

Nelands gate

Heidenreich A/S

kulvert

A

A

B

B

404V
1 ∇ $\frac{82.0}{67.0}$ 15.0

2 ∇ $\frac{81.2}{73.3}$ 7.9

3 ∇ $\frac{80.9}{75.9}$ 5.0

405V
5 ∇ $\frac{80.4}{75.3}$ 5.1

6 ∇ $\frac{80.5}{74.0}$ 6.5

4 ∇ $\frac{80.5}{72.5}$ 8.0

TEGNFORKLARING

- ∇ Dreietrykksondering
- \odot Prøveserie
- \circ Terrengkote
- \circ Ant. fjellkote
- Boredybde

Bokst. Forandring		Dato	Bokst. Forandring	Dato
SAGENE UNDERSTASJON		Tegn. Målestokk	EML	Dato Juni 87
Situasjons- og borplan		1 : 500		Kartref. NO C 6 IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	2224 - 4.	

på arbeidskort.