

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: E 3 IV



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

Saksbehandler: J. Grøndal

Rapport over:

EKEBERGTUNNELEN

R-2155 januar 1990

Del 5: Grunnundersøkelser i
Svingen og Egnehjemveien

Innhold:

Innledning
Markarbeid
Resultater
Poretrykksmålinger

Bilags- og tegningsoversikt

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bormetoder
" 1: Installasjonsdata for poretrykksmålere
" 2: Poretrykksmålinger
Tegn. nr. 2155-72: Profil I-I, J-J og K-K
" " " -73: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

INNLEDNING

På oppdrag fra vegplankontoret for Oslo ved brev av 19.09.89 har geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser i området Svingen - Egnehjemsvei i forbindelse med prosjektering av Ekeberg tunnelen. Hensikten var å undersøke løsmassene i området og sette ned poretrykksmålere for å få en oversikt over poretrykksnivået i løsmassene.

MARKARBEID

Grunnundersøkelsen ble utført av mannskap fra vårt kontor i perioden 20 og 21. desember 1989. Det ble boret 5 dreietrykkssonderinger og satt ned 2 poretrykksmålere. Borpunktene og poretrykksmålerne er nivellert med utgangspunkt i polygonpunkt 10442 og 10365 med oppgitte høyder på henholdsvis 73.80 og 63.55 meter.

RESULTATER

Resultatene fra boringene er tegnet inn på situasjons- og borplan tegn.-2155-73 og i profilene i tegn.-2155-72. Boringene viser at det er opptil 4.8 meter med løsmasser. Dreietrykkprofilene viser at løsmassene trolig består av tørrskorpeleire i øvre deler og noe fastere morenemasser nærmest fjell.

PORETRYKKSÅLINGER

Det ble satt ned 2 hydrauliske poretrykksmålere i området på grunnlag av dreietrykkboringene, måler nr. 502 og 503. Plasseringen av disse er tegnet inn på tegn.-2155-73. Vedlagt er installasjonsdata for de to målerne og målte poretrykk fra første målerunde, se henholdsvis vedlegg 1 og 2. Målerne er lagt inn i vår poretrykkdatabase. Måler 502 indikerer at poretrykket her står ca. 2 meter over fjell, mens 503 er tørr. Dette tyder på at løsmassene er noe drenert, eventuelt på grunn av tidligere tunneldrift i området. Tidligere anlegg er Loelvtunnelen og avløpstunnel Kværner - Bekkelaget. Vi vurderer eventuelt å flytte måler 503 ned til Egnehjemveien.

Geoteknisk kontor

T. Johansen
T. Johansen
overingeniør

J. Grøndal
J. Grøndal
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.
- ◎ Provetaking 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, 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 én 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 filt 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. 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 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 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 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 - 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.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

Side 1

Installasjonsdata For Målere - Ekebergtunnelen

Vedlegg 1

Målernummer : 502
Adresse : Svingen 30

Kartblad : SO E30
X-Koordinat : 3480.0 Y-Koordinat : -1315.0

R-nummer : R-2155 Tidl.målernr : Kote-spiss : 67.40
Prosjekt 1 : R- Kote-topp-rør : 71.42
Prosjekt 2 : R- Kote-terreng : 71.48
Prosjekt 3 : R- Kote-fjell : 67.40

Plassering : I fortau Referanse-kote : 999.00
Installert : 21/12-89 Masse ved spiss : fjell Øvre variasjon : 999.00
Fjernet : /- Type måler : hydraulisk Nedre variasjon : 999.00
Alarm-kote-høy : 999.00
Merknader : Reservert JG 21/12-89 Alarm-kote-lav : -999.00

Målernummer : 503
Adresse : Svingen 16

Kartblad : SO E30
X-Koordinat : 3475.0 Y-Koordinat : -1245.0

R-nummer : R-2155 Tidl.målernr : Kote-spiss : 65.30
Prosjekt 1 : R- Kote-topp-rør : 70.97
Prosjekt 2 : R- Kote-terreng : 70.09
Prosjekt 3 : R- Kote-fjell : 65.30

Plassering : I utkant av gårdsplass Referanse-kote : 999.00
Installert : 21/12-89 Masse ved spiss : fjell Øvre variasjon : 999.00
Fjernet : /- Type måler : Nedre variasjon : 999.00
Alarm-kote-høy : 999.00
Merknader : Reservert JG 20/12-89 Alarm-kote-lav : -999.00



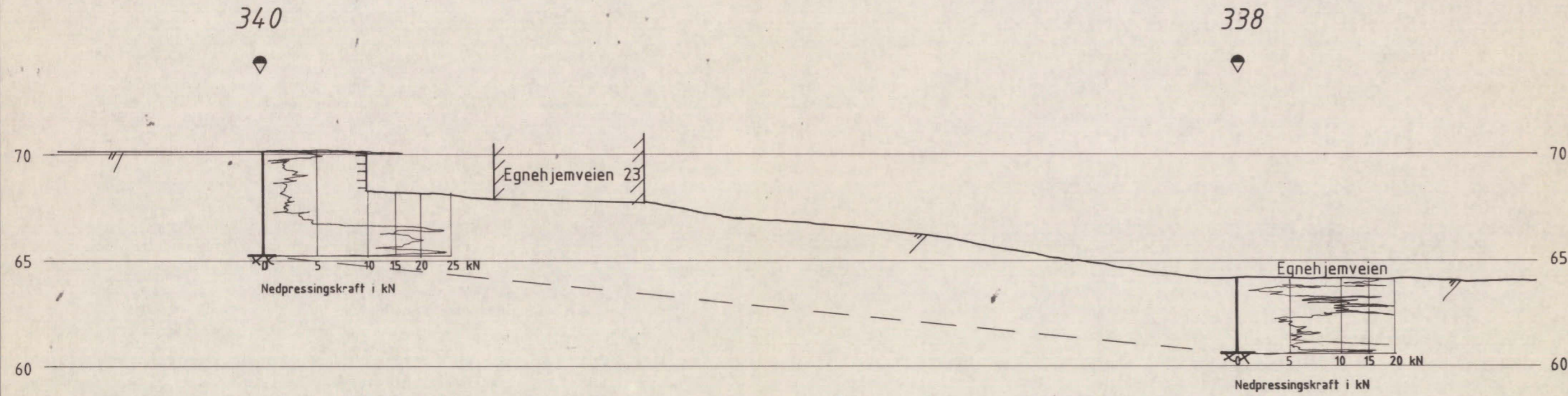
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

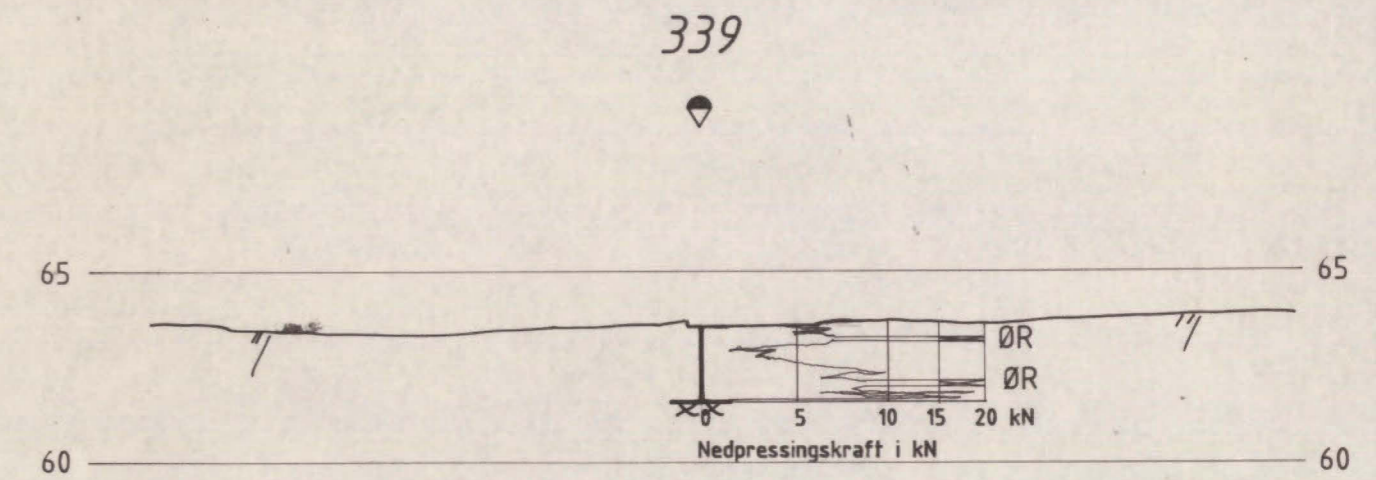
R- 2155 - Ekebergtunnelen : Månedrapport poretrykk - januar Side 1
Målerresultater fom 900101 Vedlegg 2

Måler	Dato	Kote	Merknad
502	15/01-90	999.00	Måler var frosset
502	16/01-90	69.67	
503	15/01-90	65.19	

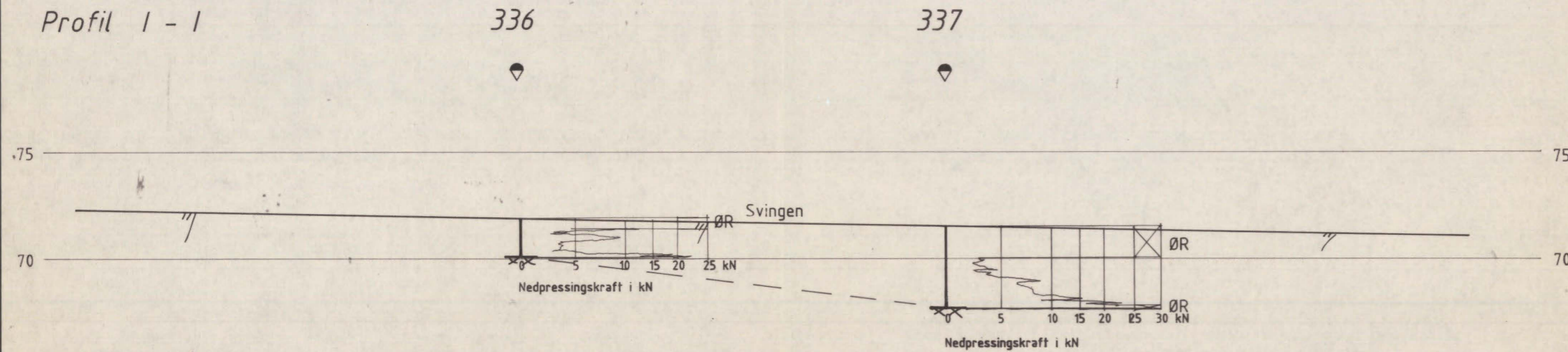
Profil J - J



Profil K - K




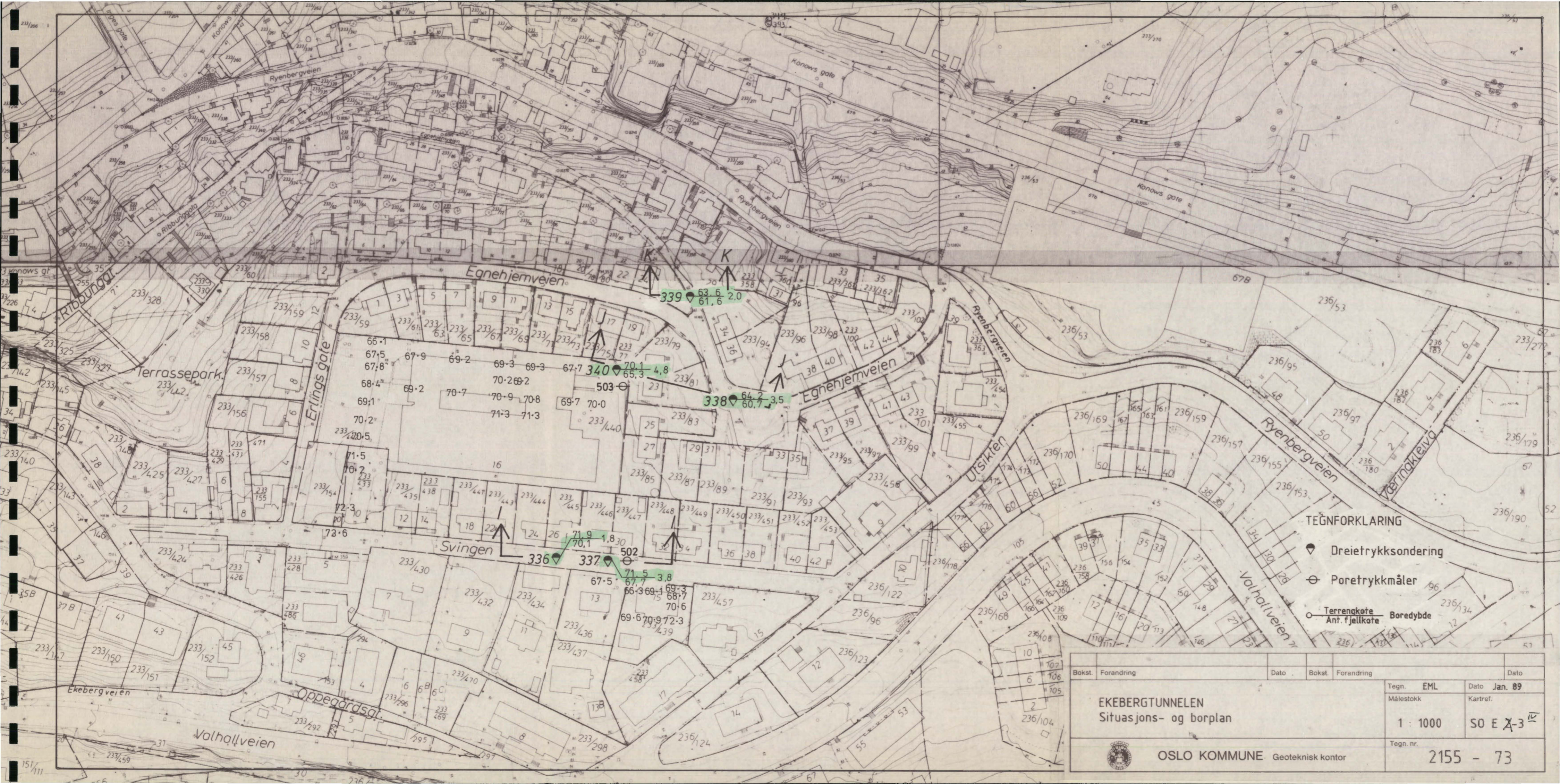
Profil I - I



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ★ Ant. fjell
- ⊗ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn.	Dato	
EKEBERGTUNNELEN			Målestokk	Kartref.	
Profil I-I, J-J og K-K			1 : 200	SO E 3	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2145 - 72	



- TEGNFORKLARING
- ◆ Dreietrykkssondering
 - ⊖ Poretrykkmåler
 - Terrenkote
 - Ant. fjellkote
 - Boreddybde

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EKEBERGTUNNELEN					
Situasjons- og borplan					
Tegn. EML		Målestokk		Dato Jan. 89	
1 : 1000		SO E A-3		Kartref.	
Tegn. nr.			2155 - 73		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					