



NO: G2 III

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

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

Saksbehandler: B. Raadim

RAPPORT OVER

TEISENKRYSSSET

Grunnundersøkelse for lagring av masser  
langs Strømsveien og Store Ringvei

R-2317-04

11. august 1989

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2317-30: Vinge boring, hull 1

" " " -31: " " 8

" " " -32: Profil, Strømsveien

" " " -33: " , Store Ringvei

" " " -34: Situasjons- og borplan, Strømsvei

" " " -35: " " , Store Ringvei



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1 2  
Tlf.: (02) 35 59 60

INNLEDNING

Etter henvendelse fra Leif Haugen, Oslo veivesen, har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser i forbindelse med ombygging av Teisenkrysset.

Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge dybder til fjell og å få en oversikt over løsmassenes sammensetning med tanke på lagring av fyllmasser fra anlegget ved den nordvestlige delen av krysset.

MARKARBEIDET

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 25. og 26.07.89. Arbeidet bestod av 14 dreietrykksonderinger og 2 vingeboringer. Resultatet av undersøkelsene er sammenfattet på situasjons- og borplanene, tegn.nr. 2317-34 og -35.

Borpunktene er ikke koordinatbestemt, men satt ut etter eksisterende bygg og eiendomsgrenser. Terrengnivået i borpunktene ble nivellert med utgangspunkt i PP 15252 med oppgitt høyde  $h=96.591$  m.

En nærmere beskrivelse av bormetodene er gitt på bilag 0.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Massene skal mellomlagres langs Strømsveien og Store Ringvei ved den nordvestlige delen av Teisenkrysset. Terrenget her er relativt flatt, med helning mot nordvest. Tidligere grunnundersøkelser i området viser at fjellet er kupert og stedvis faller det svært bratt av.

Mellomlagringsplassene langs Strømsveien og Store Ringvei er indikert ved borpunktene på situasjons- og borplanene. Både fjellforløpet og løsmassenes sammensetning har tildels store lokale variasjoner i området, og i forbindelse med utbyggingen i Karl Staaffs vei ble det flere steder påvist bløt leire og kvikkleire under tørrskorpeleira. Vi ønsket derfor å få en oversikt over løsmassenes sammensetning under mellomlagringsplassene ved å utføre dreietrykksonderinger, evt. supplert med vingeboringer for nærmere bestemmelse av leiras skjærstyrke.

Langs Strømsveien ble det utført 8 dreietrykksonderinger. Resultatet er tegnet inn på profilene A-A og B-B (tegn.nr.2317-32) og viser at det er relativt faste masser og små dybder til fjell. De største dybdene til fjell ble funnet i hull 1 og 8, som var henholdsvis 9.2 og 10.6 m dype. I disse



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1 3  
Tlf.: (02) 35 59 60


borpunktene ble det også utført vingeboringer for å bestemme leiras skjærstyrke med tanke på evt. setninger og deformasjoner som følge av oppfyllingen, da det er boligbebyggelse tett ved. Resultatet av vingeboringene er tegnet inn på borprofilene, tegn.nr.2317-30 og -31. Resultatene indikerer at det under tørrskorpeleira er middels fast leire til fjell i begge punktene.

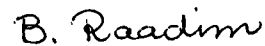
Dybdene til fjell og de relativt gode grunnforholdene tilsier at man kan fylle opp i ønsket bredde og opptil ca. 6 m høyde. Langs Karl Staaffs vei 26/28 bør fyllingen trekkes noen meter fra husveggen. Vi gjør oppmerksom på at maksimal oppfylling her vil kunne gi et setningsbidrag på bygningen dersom fyllingen blir liggende over et lengre tidsrom.

Den andre aktuelle mellomagringsplassen ligger langs Store Ringvei. Her er det utført 6 dreietrykksonderinger. Det var påtenkt ytterligere 2 boringer lenger nord, men disse ble kuttet ut p.g.a. svært mye kabler i grunnen. Dybdene til fjell varierte mellom 4,2 m i hull 12 og 8,9 m i hull 11. Dreietrykksonderingene indikerer at det er bløt til middels fast leire med varierende innslag av grovere masser. Den bløteste leira ble registrert i punktene 13 og 14. Resultatene er vist på profil C-C og D-D, tegn.nr. 2317-33.

Ut fra det vi nå vet om grunnforholdene kan det fylles opp i 3 m høyde. Det vil være mulig å øke fyllingshøyden, men dette vil vi komme tilbake til dersom det blir aktuelt. Hvis det er ønskelig med videre oppfylling bør det taes en vingeboring i hull 13 eller 14 for nærmere bestemmelse av leiras skjærstyrke, da fyllingen ligger såpass nær en sterkt trafikkert hovedvei og en deformasjon/utglidning kan få store konsekvenser for trafikkavviklingen.

Geoteknisk kontor

  
H. Sem  
sjefsingeniør

  
B. Raadim  
avd.ingeniør



## 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 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 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.
- ⊙ Provetaking 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 sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen 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. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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 enkeltstående trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestrykke med tverrsnitt 3,0 x 3,6 cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvís blir fullt tverrsnitt ( $\phi$  54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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:

**Odometerforsøk**  $x)$  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  $e$  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.

**Fortørvningsgraden** 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.

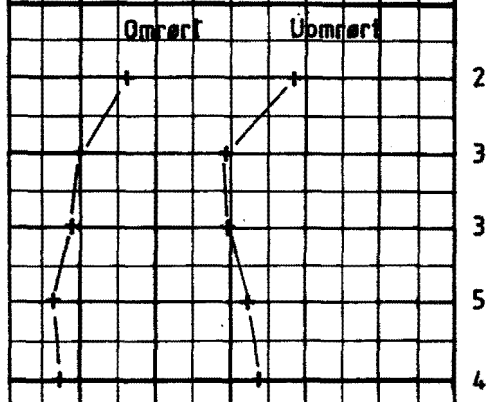
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakkingssegenskapene 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 100,9	Symbol	Preve	Vanninnhold %				$\rho$ t/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					Sensitivitet	
				20	30	40	50		10	20	30	40	50		
	SKOVLET														
	TØRRSKORPE-LEIRE														
5	LEIRE														
10															
	Ant. fjell														
15															
20															



GV : grunnvannstand	○ naturlig vanninnhold	⊙ enaksialt trykkforsøk
Ø : ødometer	— (W <sub>p</sub> ) plastisitetsgrense	⊕ bruddeformasjon %
T : treaksialforsøk	— (W <sub>L</sub> ) flytegrense	▽ konus uforstyrret
K : kornfordeling	ρ densitet	▽ konus omrørt
		+ vingebor

BORPROFIL TEISENKRYSSSET Oppfylling langs Strømsveien	Type boring	Vingeboring	Tegn. EML	Dato Aug.89
	Dato boret	28. 7. 89	Kartref.	NO G 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	8	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr.
				2317-31

A. S. TØRRKOPPI



Profil A - A

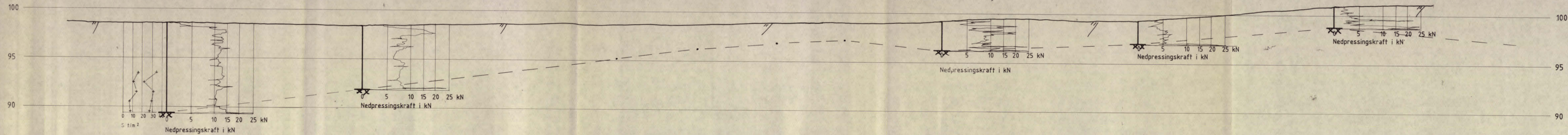
1

2

3

4

5

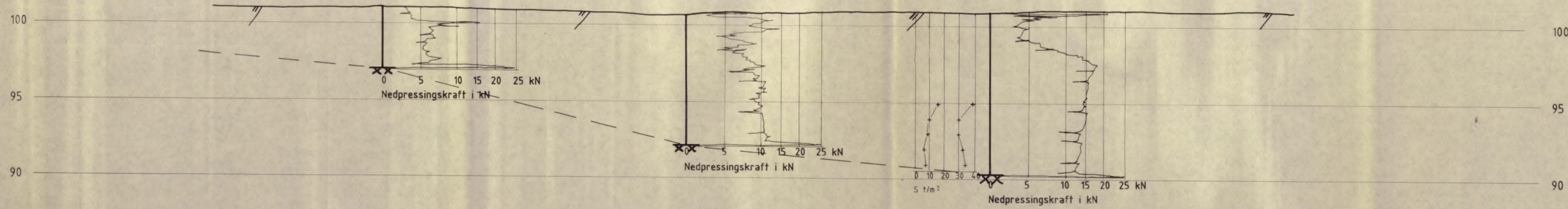


Profil B - B

6

7

8



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykksondering
- + Vingeboring
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TEISENKRYSET			Tegn.	EML	Dato Juli 89
Oppfylling langs Strømsveien			Målestokk		Kartref.
Profil A-A og B-B			1 : 200		NO G 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2317 - 32	

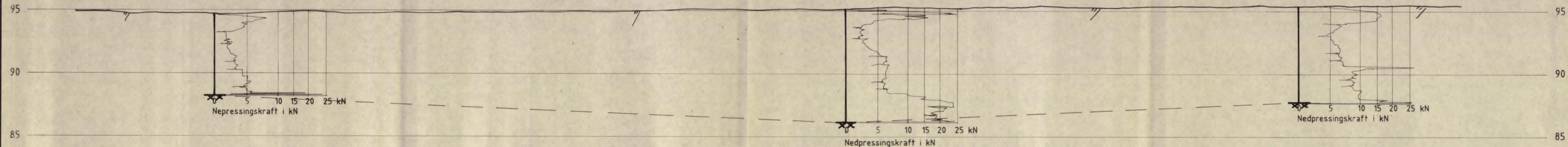


Profil C - C

13

11

9

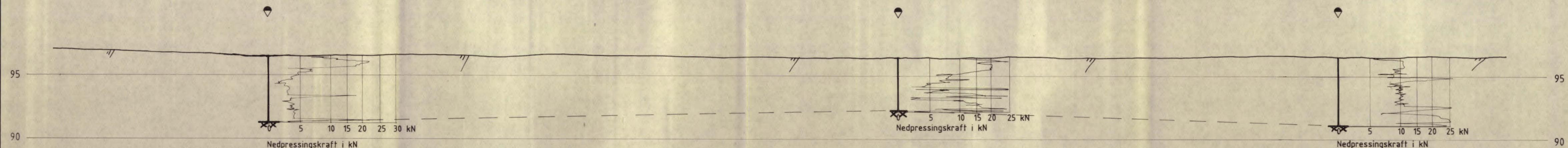


Profil D - D

14

12

10

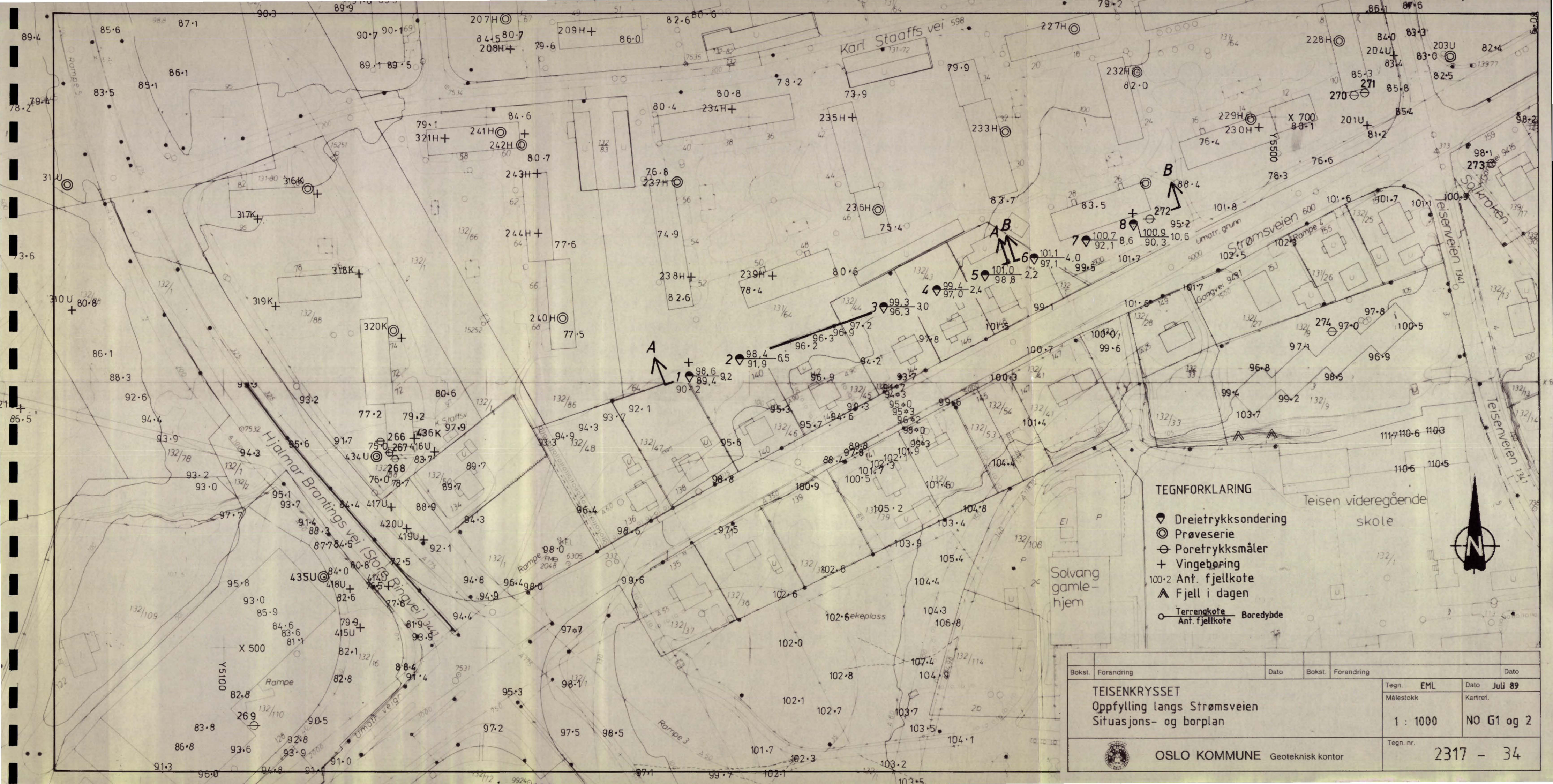


TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ★ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>TEISENKRYSET Oppfylling langs Store Ringvei Profil C-C og D-D</p>					
Tegn. EML				Dato Aug. 89	
Målestokk				Kartref. NO G 2	
1 : 200					
Tegn. nr.				2317 - 33	
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor					






**TEGNFORKLARING**

- ◆ Dreietrykksondring
- ◎ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- + Vingebøring
- 100.2 Ant. fjellkote
- ▲ Fjell i dagen
- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- Boreddybde

Teisen videregående skole



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<b>TEISENKRYSSET</b> Oppfylling langs Strømsveien Situasjons- og borplan					
			Tegn. EML	Dato	Juli 89
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 1000	NO G1 og 2	
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2317 - 34	





G2H

TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykksøndering
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ✖ Anf. fjellkote
- Terrengekote
- Anf. fjellkote
- Boredybde

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TEISENKRYSET					
Oppfylling langs Store Ringvei					
Situasjons- og borplan					
Tegn. EML			Dato Juli 89		
Målestokk			Kartref.		
1 : 1000			NO G 2		
Tegn. nr.				2317 - 35	
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor					