



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

SO: E 1 III. IV  
A  
A. K. K. K.  
17:05





**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

1

Saksbehandler. B. Raadim

RAPPORT OVER

HAKONSGT 12-14-16  
AKEBERGVEIEN 40

R-2320-01      27. juli 1987

**BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:**

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2320-1-2: Borprofiler  
" " " -3-6: Ødometerresultater  
" " " -7-8: Profiler  
" " " -9: Situasjons- og borplan



# OSLO KOMMUNE

## Geoteknisk kontor

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

2

### INNLEDNING

I henhold til bestilling ved brev av 19.02. d.å. fra Bonde & Co har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for den planlagte nybebyggelse i Håkons gate 12-14-16 og Åkebergveien 40. Hensikten med undersøkelsen har vært å kartlegge grunnforholdene med tanke på å få til en hensiktsmessig fundamentering for den planlagte nybebyggelsen samt å kartlegge problemer omkring inntilbygging mot den eldre eksisterende bebyggelsen.

### MARKARBEID

På situasjons- og borplanen tegning nr. 2320-9, er de utførte boringer angitt. Det ble i alt utført 14 dreiesonderinger, 2 prøveserier samt nedsatt 1 poretrykk-måler til fjell. Det ble videre foretatt en inspeksjonsgraving for gavlfundament under Håkons gate 10. Markarbeidene ble utført av mannskap fra vår markavdeling omkring månedskiftet mai/juni d.å. Borpunktene ble nivellert ut fra FM 221(h=26,787).

### LABORATORIEARBEID

Prøveseriene ble analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelser, som måling av vanninnhold og konsistensgrenser, ble gjennomført. Videre ble skjærstyrkeegenskapene målt med enaksiale trykkforsøk samt konusforsøk på uforstyrrede og omrørte prøver. Resultatet av rutineundersøkelsene er vist ved borprofiler på tegning nr. 2320-1 og -2.

For å undersøke løsmasseavsetningenes setningsmessige egenskaper ble det utført kontinuerlige ødometerforsøk på to prøver fra prøveserien i borpunkt 10. Resultatet av disse forsøkene er vist på tegning nr. 2320 -3,-4,-5 og -6. Diagrammene viser spenningskurver mot deformasjon (tøyning), modul, konsolideringskoeffisient, permeabilitetskoeffisient og hastighet. Resultatene tilsier at leira er noe forkonsolidert.

### GRUNNFORHOLD

Langs Håkons gate 12-14-16 ligger gatenivået på kote 24,0 - 24,5. Terrenget mot bakgården ligger jevnt 0,5 m lavere. Dybden til antatt fjell varierer fra 11,0 m i borpunkt 10 til 16,4 m i borpunkt 2. De naturlige avsatte løsmasser består av leire bortsett fra, at det over fjell er registrert noe sand/grus eller masser av moreneart. Det er således mulig at noen av boringene ikke har trengt helt gjennom disse bunnmassene og dermed ikke gir korrekt angivelse av fjellkoten.

Leiravsetningen består øverst av tørrskorpelleire ned til 2-3 m dybde. Under tørrskorpelaget er det en overgangssone med fast til middels fast leire. I borpunkt 1 er den bløte leira også kvikk og denne har et vanninnhold på 45%.

Når tomta skal graves ut må det påregnes rivningsmasser/kjellermurer ned til 2-2,5 m dybde. Langs fortauet ser det ut til å være bortimot 1 m med oppfylte masser over tørrskorpelaget.



## OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

3

Boringene som er utført ved Akebergveien 40, viser dybder til antatt fjell på 8,9 - 12 m. Det kan også her være noe grove masser over fjell som gjør at den angitte fjellkote ikke er helt korrekt. Forøvrig ser det ikke ut til å være vesentlig forskjell på løsmasseforholdene på de undersøkte undermassene.

Fjelldybde og løsmasseforhold med inntegnet dreieborresultater er illustrert på profilene tegning nr. 2320-7 og -8.

En hydraulisk poretrykk-måler nedsatt i borpunkt 7 viser at det stort sett er hydrostatisk poretrykksfordeling i løsmassene fra et vannspeil som ligger ca. 2,5 m under gatenivå.

### NABOBEBYGGELSEN

I forbindelse med den fremlagte bebyggelsesplanen utpeker Håkons gate 10 seg som en begrensende faktor. Det ble derfor foretatt en inspeksjonsgraving fra kjellersiden ved nordre gavl for å kartlegge gavlfundamentets nivå og beskaffenhet. Gavlen hviler på en sokkel av bruddstein som igjen ligger på heller. Underkant helle ble registrert på kote 21.50 og tiliggende kjellergulv på kote 22.07. Det ble registrert fast leire under hellene og gavlfundamentet bar preg av å være av god kvalitet.

### STABILITETSFORHOLD

Bebyggelsesplanen for Håkons gate 12-14-16 antyder et nedre garasjegulv på kote 21.35. Dette innebærer et generelt gravenivå på ca. kote 21.00. Dette gravenivået kan ikke aksepteres mot nabogavlen på Håkons gate 10. Enten må her garasjeplanet løftes 0,5 - 1,0 m eller Håkons gate 10 må sikres ved en stagforankret spunt til fjell. Dersom spuntsikring videre skal kunne unngås mot trafikkert gate, må deler av gata kunne beslaglegges i byggeperioden. Den bløte kvikkleira som er registrert på vestre del av tomta, må i stabilitets-sammenheng vies spesiell oppmerksomhet.

### FUNDAMENTERINGSFORHOLD

I utgangspunktet kan både fundamentering til fjell og løsmassefundamentering vurderes for Håkons gate 12-14-16. Rammede betongpeler vil være de minst aktuelle fundamenteringselementer ved fjellfundamentering, mens hel plate på grunnen bør vurderes som løsmassefundamenteringsalternativ. Ved løsmassefundamentering kan ikke bygninger heves, men må snarere senkes noe for å oppfylle de krav en må sette til setningsutvikling på nybygget.

Ved en eventuell pelefundamentering bør bygningen løftes for derved om mulig å unngå de stabilitetsproblemer vi har påpekt. Rystelser forbundet med peleramming kan nødvendiggjøre trekking av leirpølser i pelepunktene.

Akebergveien 40 er tenkt bygget uten kjeller og ved denne forutsetning vil vi her tilrå pelefundamentering. Gamle kjellermurer og bastante fundamenter med underliggende tømmerflåter gjør at en her vil få en omfattende forgraving i samtlige fundamentpunkter. Rystelseskader på nabobyggene kan oppstå i forbindelse med forgravingen og den påfølgende peleramming. Som et alternativ til rammede peler bør også borede stålkjernepeler her vurderes.



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

4

**SLUTTBEEMERKNING**

Vi vil tilrå at en heving av nybebyggelsen Håkons gate 12-14-16 vurderes. Avtrappet kjeller mot Håkons gate 10 bør også vurderes. Eventuelle ledninger og kabler i tilstøtende fortau bør kartlegges med tanke på frie graveskrån timer mot gateløpene. Vi regner med å komme tilbake til denne saken ved den videre prosjektering og utførelse.

Geoteknisk kontor

*H. Sem*  
for H. Sem  
sjefingeniør

*B. Raadim*

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 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  $\phi$  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.
- ⊖ 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup><sub>v</sub> (t/m<sup>3</sup>) 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	$I_p$	$\leq 10$
Middels plastisk leire	$I_p$	$= 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p$	$> 20$

Skjærfastheten  $x) s$  ( $t/m^2$ ) 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 ( $\phi$  54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking 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	$s < 1,25 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 $\text{ kN/m}^2$
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 - 25 ""
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	25 - 50 ""
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	50 - 100 ""
Meget fast leire	$s > 10 \text{ t/m}^2$	$\approx$	100 ""

Sensitiviteten  $x) S_t = \frac{s}{s'}$ , 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  $\epsilon$  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.

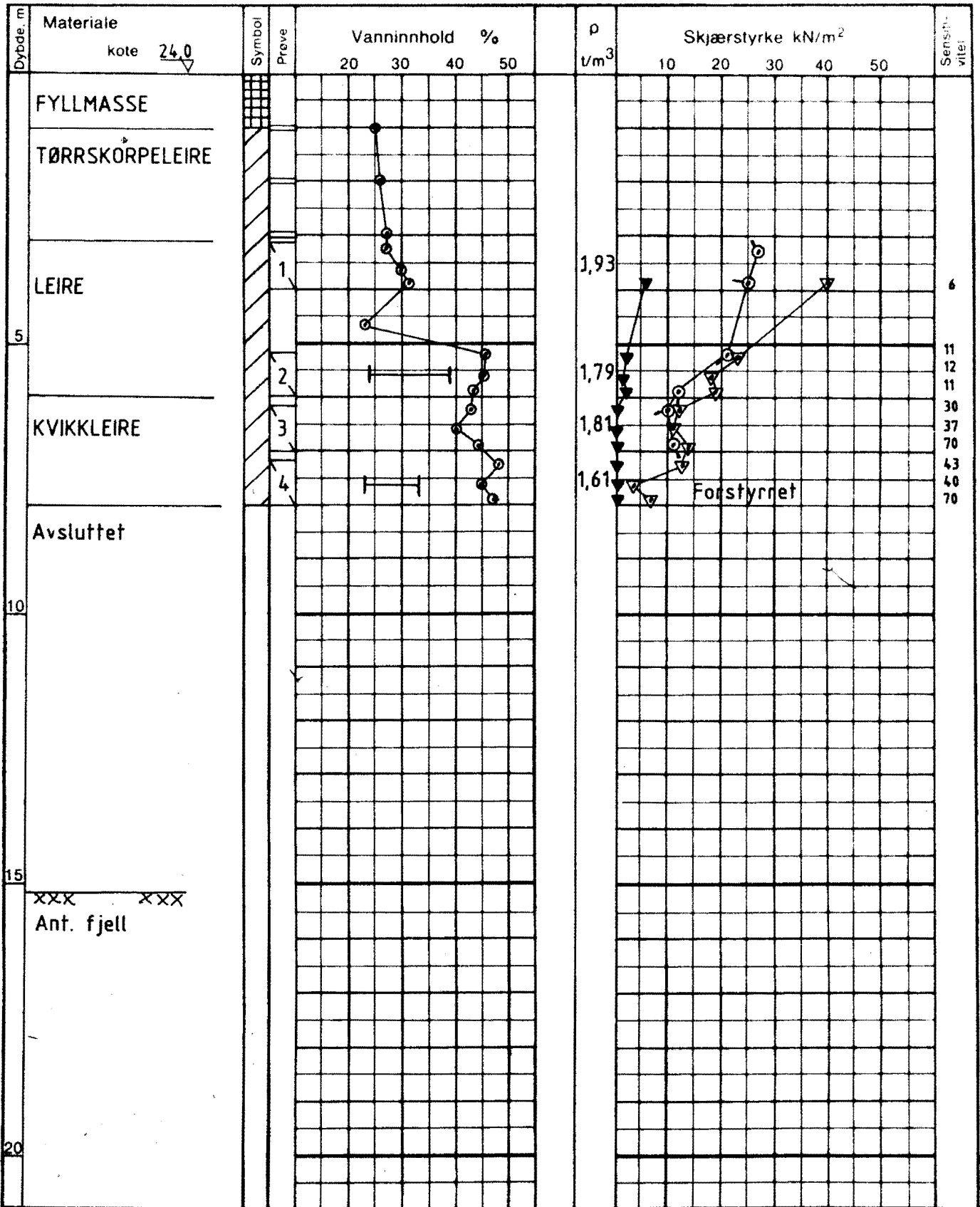
**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

**Fortorvingsgraden** 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.

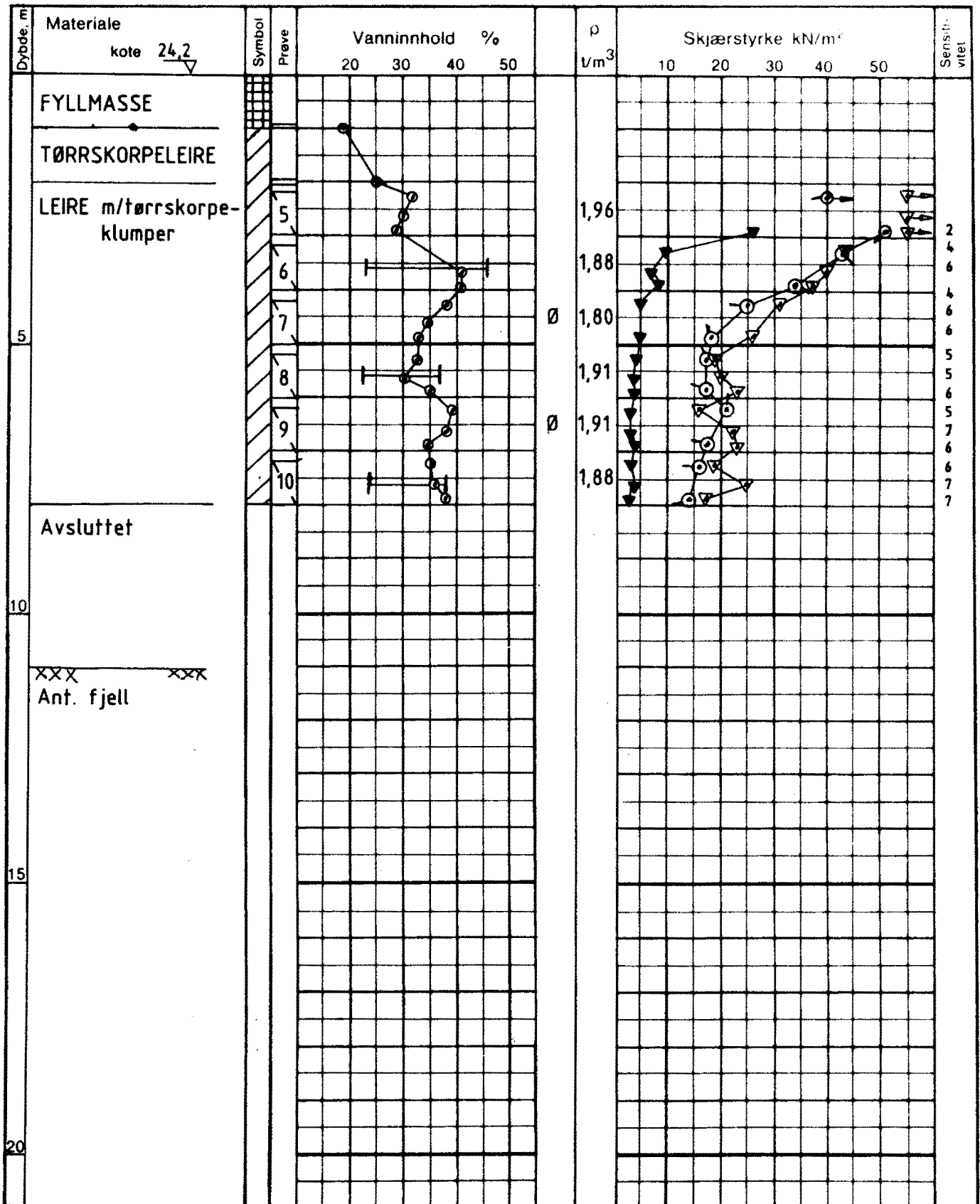
**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakkingsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert 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	o naturlig vanninnhold	⊙ enaksialt trykkforsøk
Ö : ödometer	— (W <sub>p</sub> ) plastisitetsgrense	15 ⊕ 5 bruddeformasjon %
T : treaksialforsøk	— (W <sub>L</sub> ) flytegrense	▽ konus uforstyrret
K : kornfordeling	ρ densitet	▽ konus omrørt
		+ vingebor

<b>BORPROFIL</b> HÅKONS GATE 12-14-16	Type boring Prøveserie 54 mm	Tegn. EML	Dato Juli 87
	Dato boret 4. 6. 87	Kartref. SO:E 1	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr. 1	Boring nr. Undergr. kart U	Tegn. nr. 2320-1

A S TØRREKOP



GV : grunnvannstand

Ø : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

o naturlig vanninnhold

— (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense

— (W<sub>L</sub>) flytegrense

$\rho$  densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

⊕ bruddeformasjon %

▽ konus utorstyrret

▼ konus omrørt

+ vingebor

**BORPROFIL**

HÅKONS GATE 12-14-16

Type boring Prøveserie 54 mm

Dato boret 4. 6. 87

Tegn. EML Dato Juli 87

Kartret SO E1

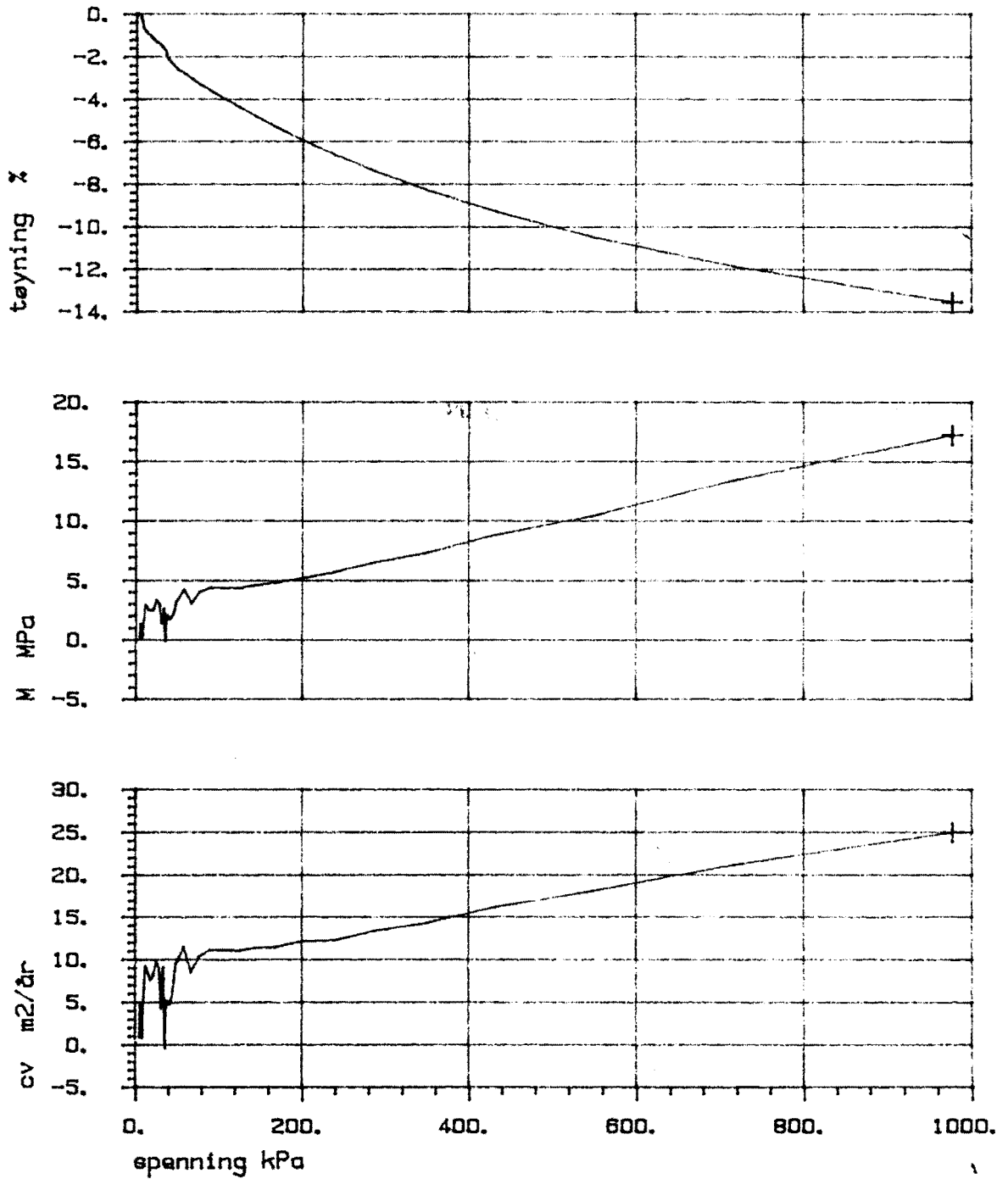


OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor


Boring nr. 10

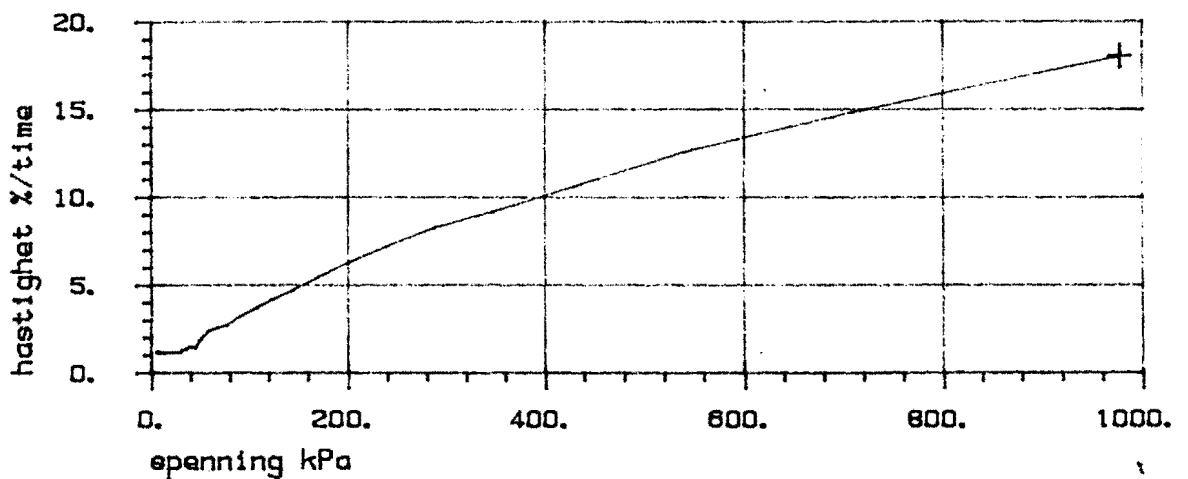
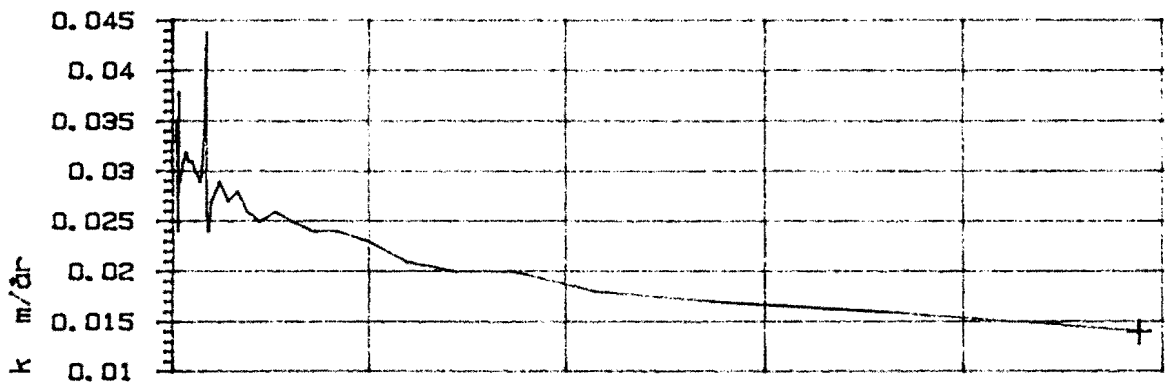
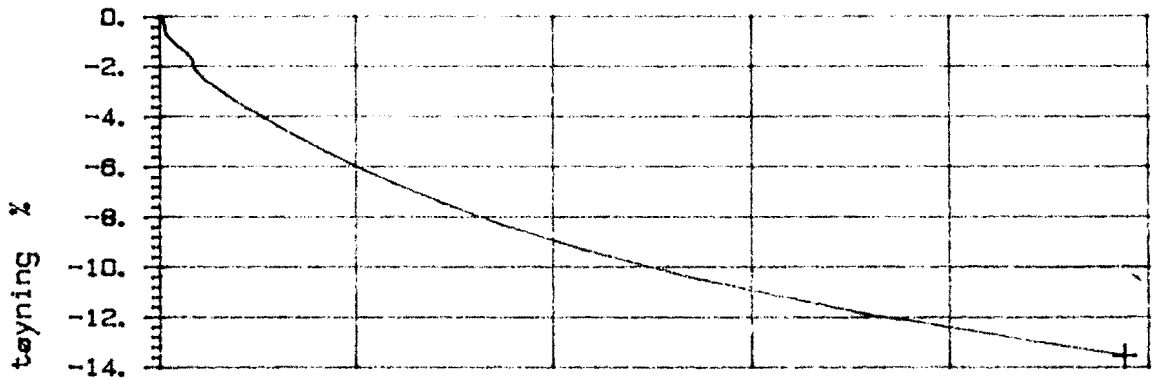
Boring nr. Undergr. kart  
307U

Tegn. nr. 2320-2




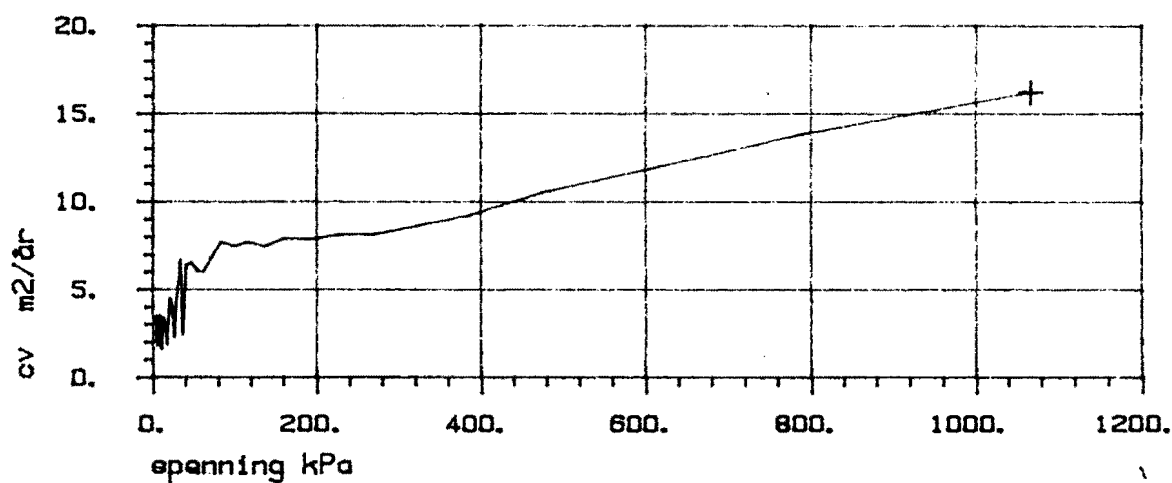
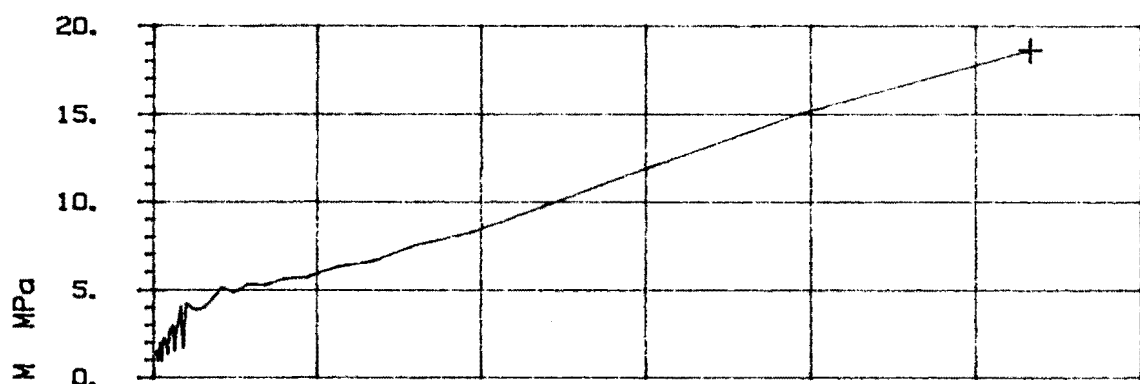
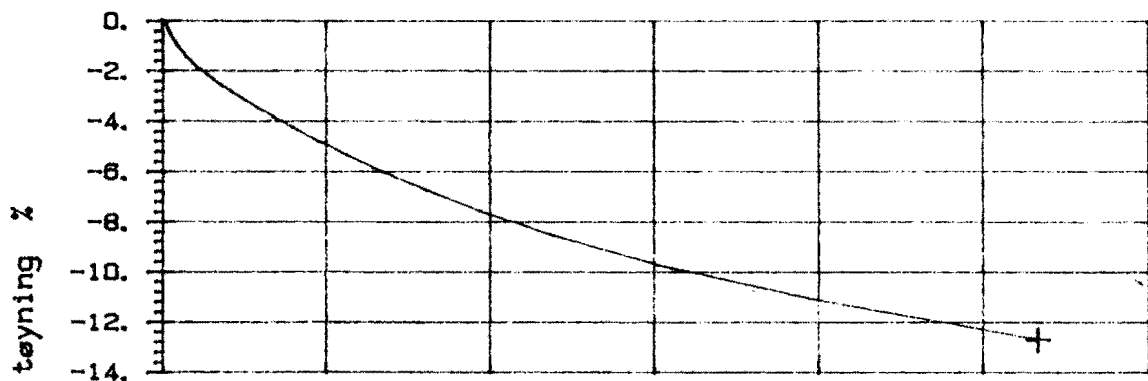
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	10	4.60	7	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 16. Juni 87
HÅKONSGATE				Målestokk	Kartrel
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn nr 2320-3	




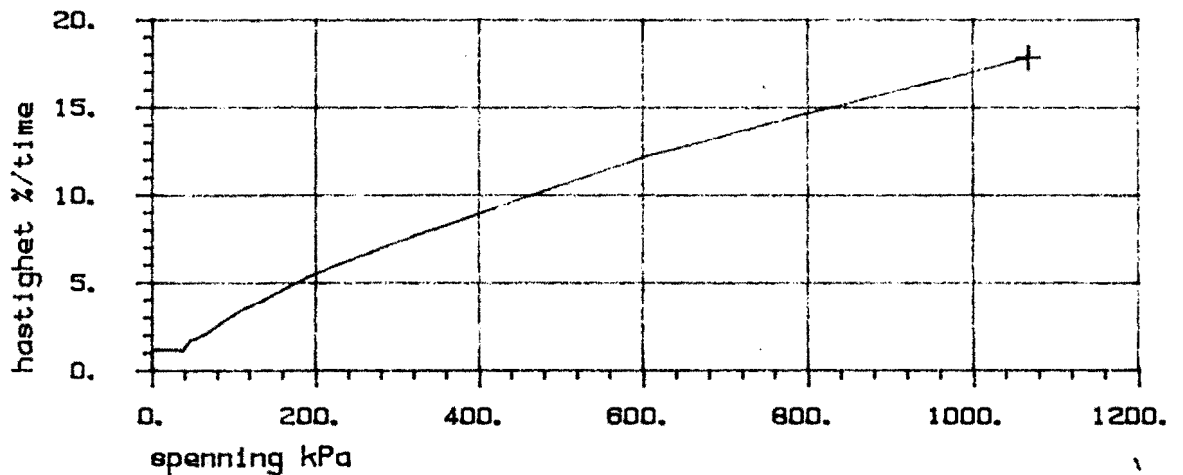
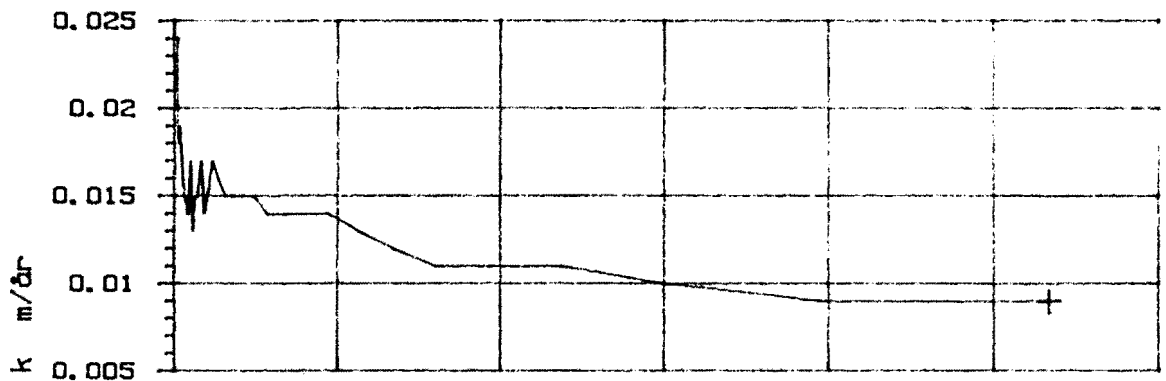
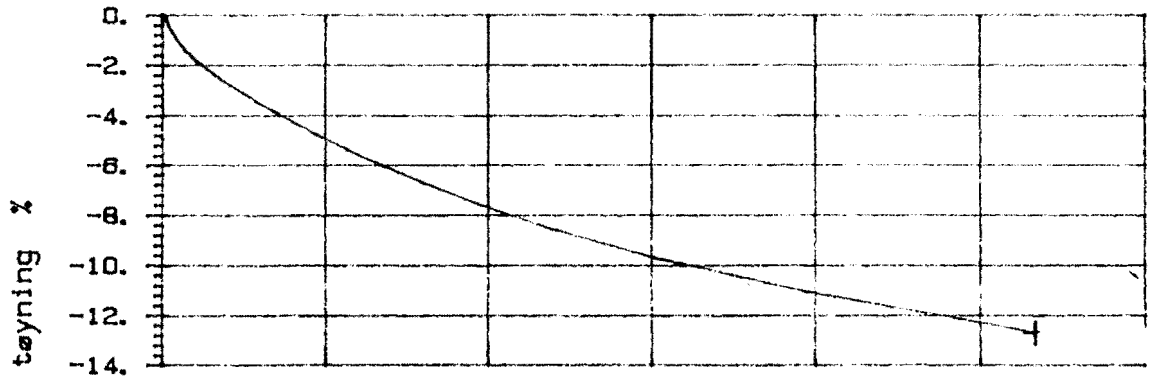
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	10	4,60	7	CL

Boket.	Forandring	Dato	Boket.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 16. Juni 87
HÅKONGGATE				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2320-4




SYMB      PROFIL      DYBDE, m      LABNR.      FORSØKTYPE  
 +          10              6.40      9              CL

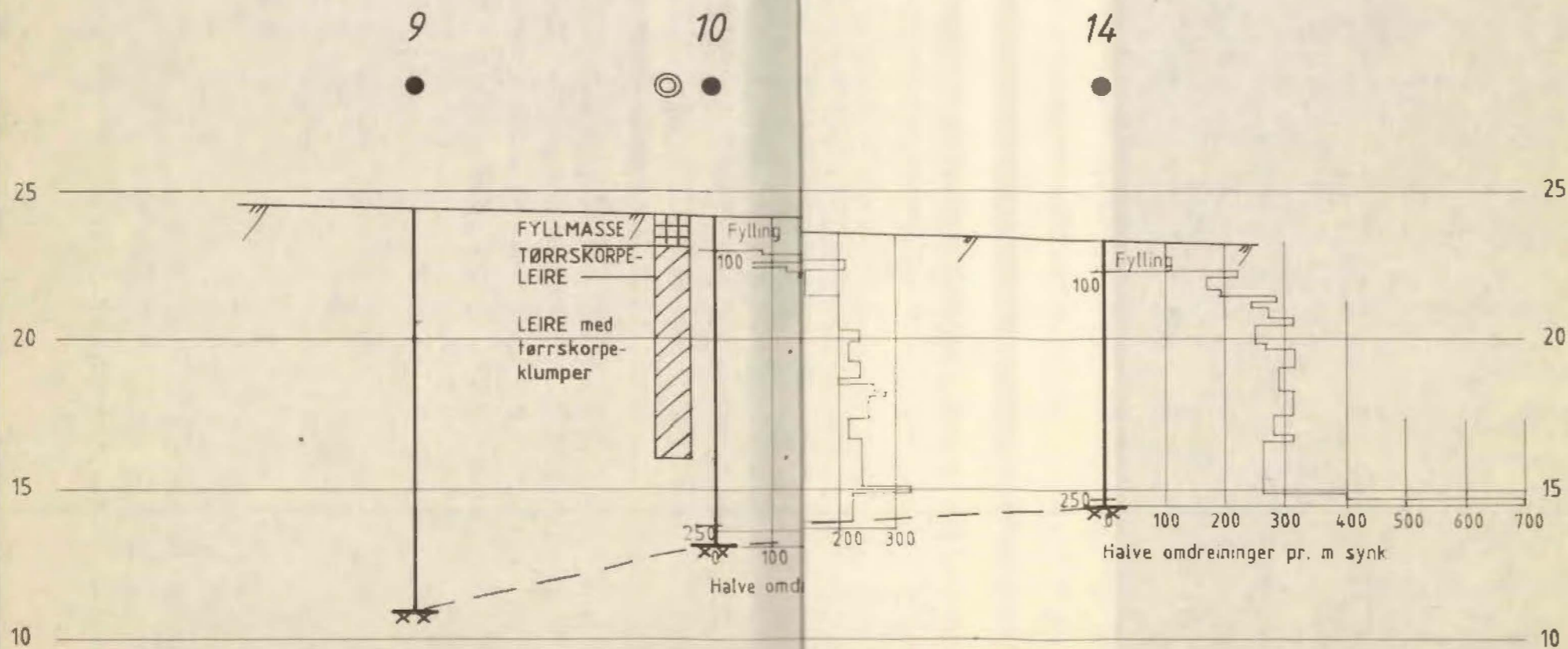
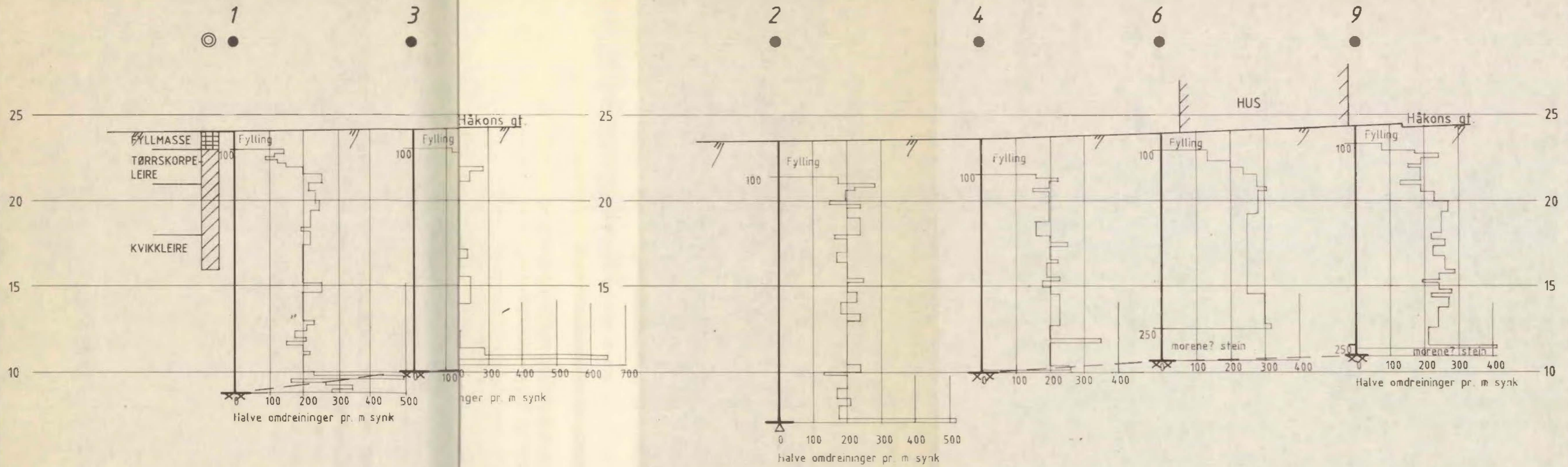
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 17. Juni 87
HÅKONSGATE				Målestokk	Kartrel
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2320-5



SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	10	6.40	9	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 17. Juni 87
HÅKONSGATE				Målestokk	Kartrel
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2320-6	

Profil B - B

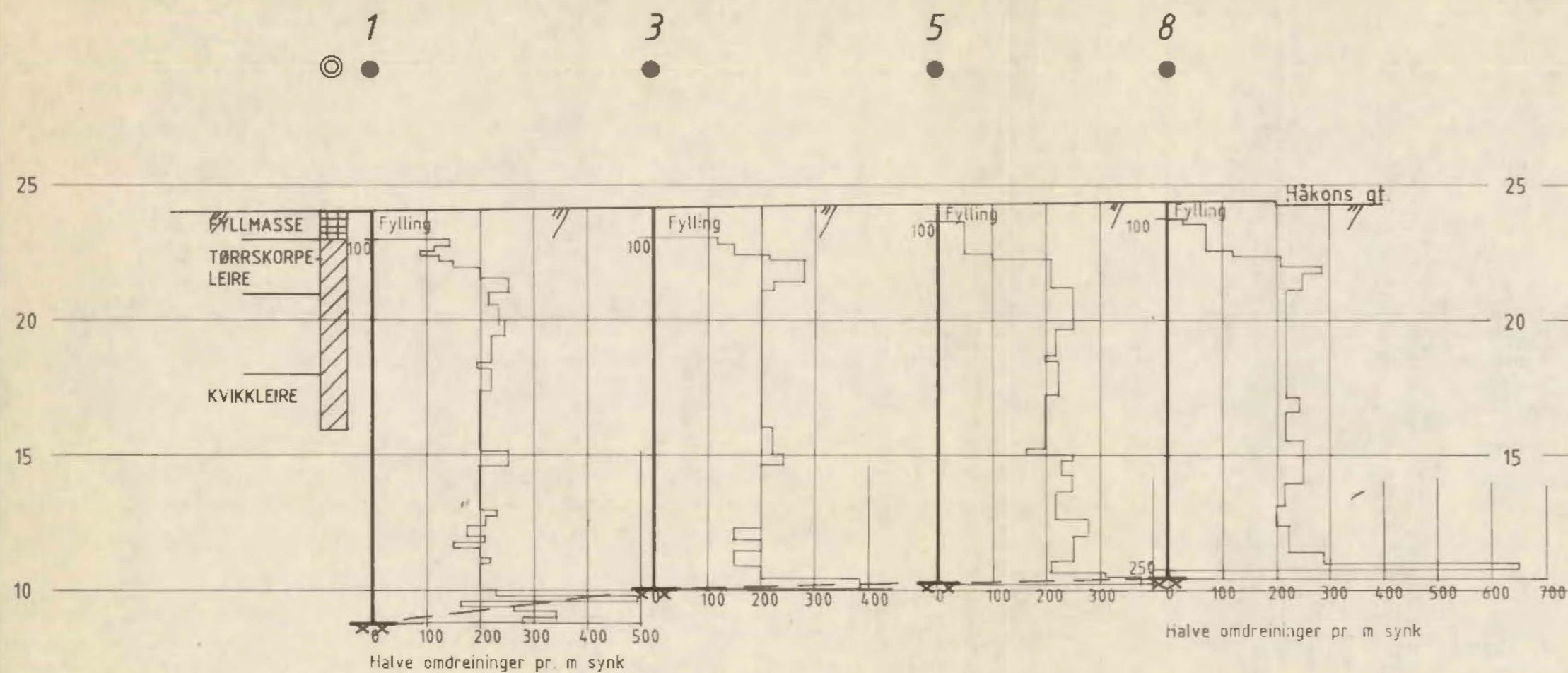


TEGNFORKLARING

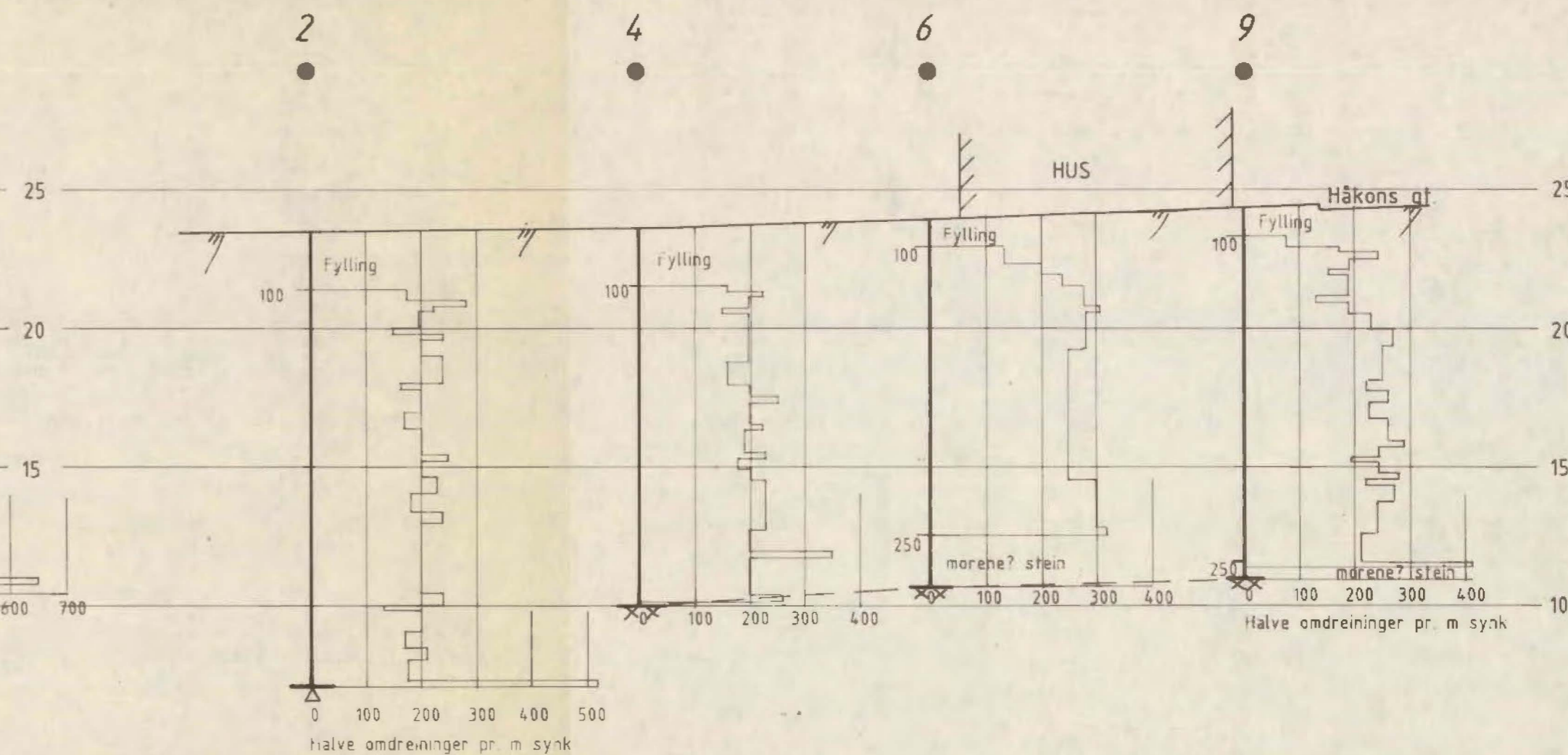
- Dreiesondering
- ⊙ Prøveserie
- ✱ Antatt fjell
- △ Avsluttet i fast grunn

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HÅKONS GATE 12 - 14 - 16 ÅKEBERGVEIEN 40			Tegn. EML	Dato	Juli 87
Profil A-A, B-B og C-C			Målestokk	Kartref. SO E 1 III - IV	
			1 : 200		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2320 - 7	

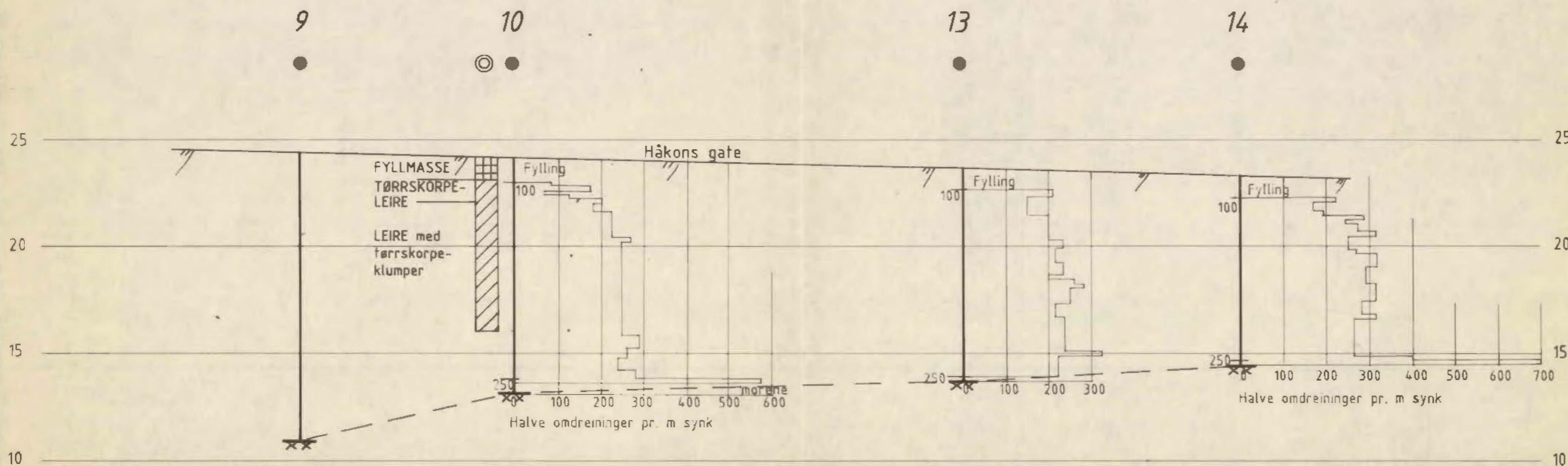
Profil A - A



Profil B - B



Profil C - C

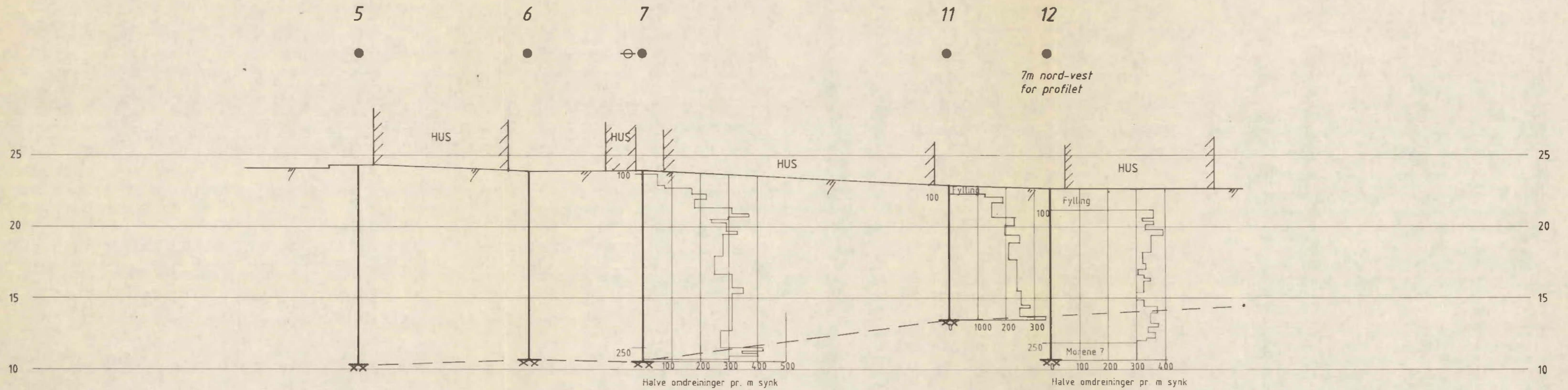


TEGNFORKLARING

- Dreiesondring
- ◎ Prøveserie
- ✕ Antatt fjell
- Δ Avsluttet i fast grunn

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HÅKONS GATE 12 - 14 - 16, ÅKEBERGVEIEN 40					
Tegn. EML			Dato Juli 87		
Målestokk			Kartref.		
1 : 200			SO E 1 III - IV		
Tegn. nr. OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					
2320 - 7					

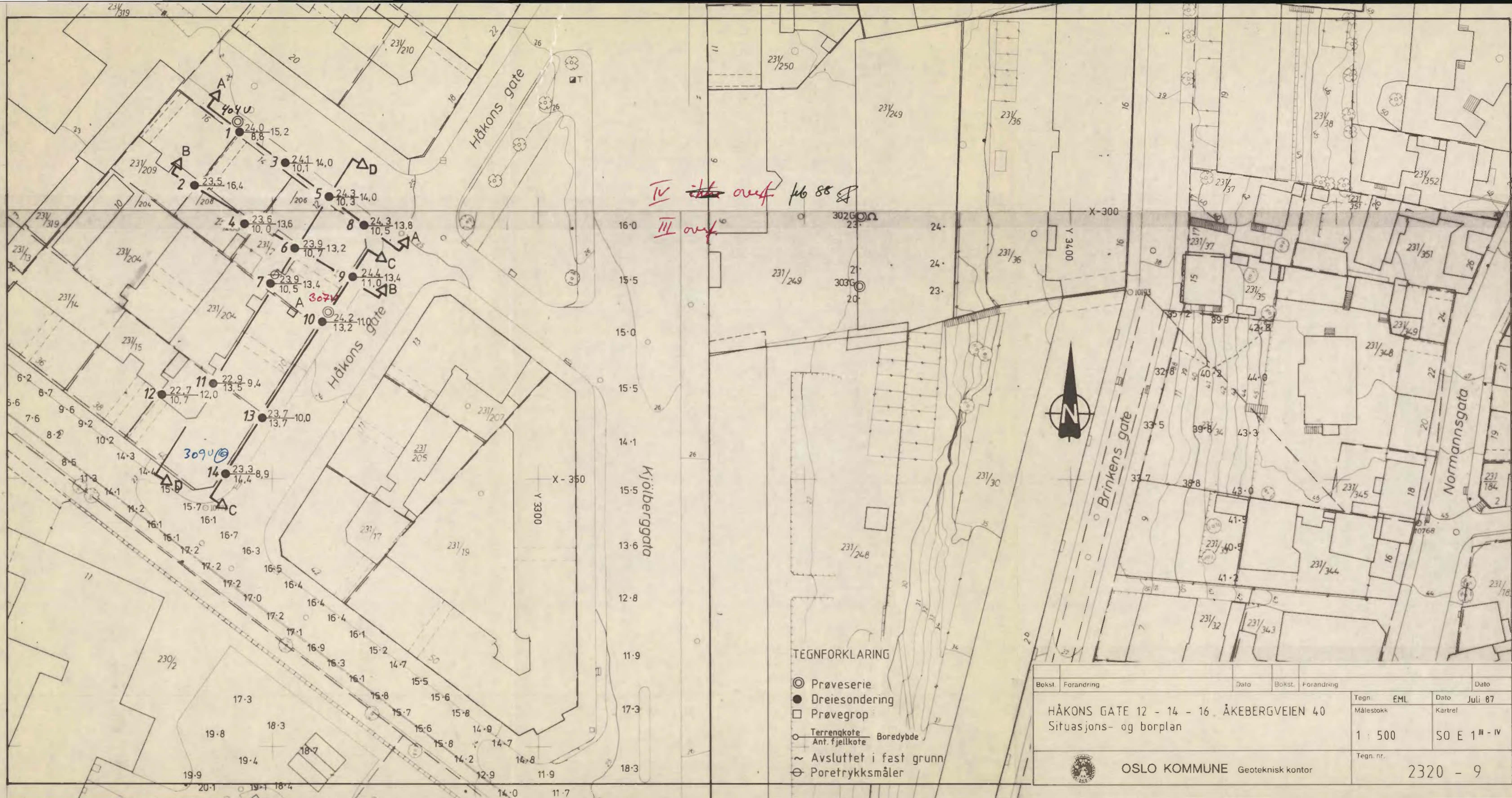
Profil D - D



TÆGNFORKLARING

- Dreiesondering
- ✕ Ant. fjell
- ⊖ Poretrykksmåler

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HÅKONS GATE 12 - 14 - 16, ÅKEBERGVEIEN 40		Tegn. EML	Dato Juli 87		
Profil D - D		Målestokk	Kartref.		
		1 : 200	SO E 1 III - IV		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	2320 - 8		



IV ~~ikke over~~ 1/6 88  
 III over

TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- Dreiesondring
- Prøvegrop
- Terrengekote  
Ant. fjellkote Boreddybde
- ~ Avsluttet i fast grunn
- ⊖ Poretrykksmåler

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HÅKONS GATE 12 - 14 - 16 ÅKEBERGVEIEN 40			Tegn EML	Dato	Juli 87
Situasjons- og borplan			Målestokk	Kartrel	
			1 : 500	SO E 1 <sup>III</sup> - IV	
			Tegn. nr.	2320 - 9	



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor