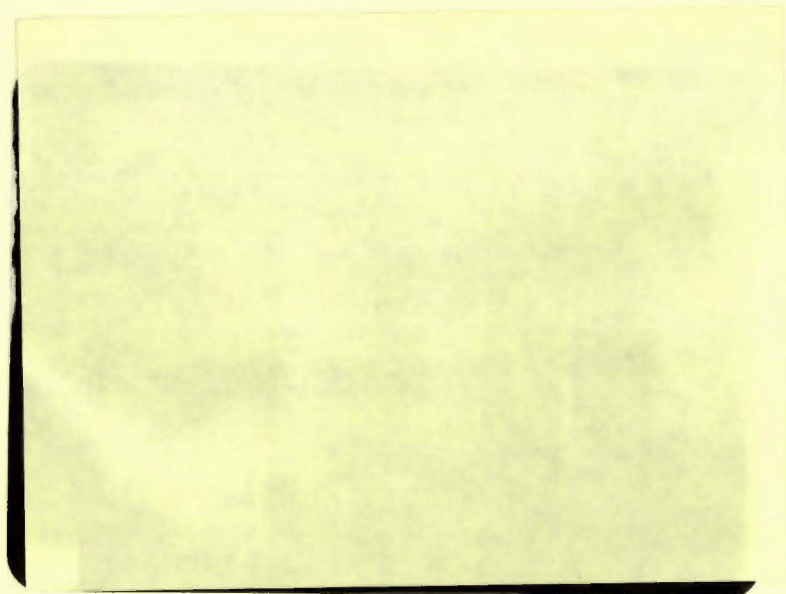


Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes



NO: D2 III

overf. NOD2 III

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

1

Saksbehandler: E. Strøm

RAPPORT OVER

RATHKES GATE 6

R-2378-01      20. oktober 1987

INNHold:

INNLEDNING  
MARK- OG LABORATORIEARBEID  
TERRENG- OG GRUNNFORHOLD  
FUNDAMENTERING

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2378-1: Borprofil borpkt. 3  
" " " -2: Ødometerforsøk  
" " " -3: Ødometerforsøk  
" " " -4: Lengdeprofil A-A og B-B  
" " " -5: Inspeksjonsgraving - sjakt 9 og 10  
" " " -6: Bor- og situasjonsplan



# OSLO KOMMUNE

## Geoteknisk kontor

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

2

### INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo byfornyelse, ved brev av 25.08.87 fra Dr.ing. Tore Christoffersen, har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for prosjektert nybygg i Rathkes gt. 6.

Foreløpige arkitektskisser viser at nybygget er planlagt i 6 etasjer, inklusive loftetasje, samt kjeller. Skissene antyder at kjellernivå er plassert ca. 1,7 m under fortausnivå i Rathkes gate.

### MARK- OG LABORATORIEARBEID

Feltarbeidet ble utført i siste halvdel av september -87 av mannskap fra vårt kontor. Det er i utgangspunktet utført 2 sonderboringer og 6 dreietrykksonderinger. Problemer med registreringsenheten gjorde imidlertid at det ikke eksisterer fullstendige data fra alle dreietrykksonderingene. Dybden til antatt fjell/faste masse er registrert for alle sonderingene mens motstanden under nedpressing bare er registrert i borhull 1 og 3.

Videre er det tatt opp en uforstyrret prøveserie og satt ned ett peilerør for måling av grunnvannstanden.

For å skaffe nærmere informasjon om fundamenteringen av nabogårdene er det gravd inspeksjonssjakter i kjellerene i Rathkes gt. 4 og 6 c. Begge sjaktene er gravd langs gavlveggene mot planlagt nybygg.

Prøveserien er undersøkt ved vårt laboratorium. I tillegg til rutineundersøkelser er det utført ødometerforsøk på prøver fra 3.4 og 10.6 m dybde.

Ødometerforsøkene indikerer at løsmassene er noe overkonsolidert, dvs. at grunnen tidligere har vært utsatt for en større belastning enn terrengnivå i dag tilsier.

### TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Rathkes gt. 6 er revet og det tidligere bebygde areal er dekket av rivningsmasser. Rathkes gt. 6 B er foreløpig ikke revet.

Beliggenhet og boret dybde for alle boringene er vist på situasjons- og borplanen, tegning nr. 2368-6. Dybdene til antatt fjell/faste masser i borpunktene varierer fra 19.3 til 24.0 m. Boring nr. 5 er avsluttet i faste masser uten å nå fjell i 16.0 m dybde.

Trykkdreiesonderingene i borpunktene 1 og 3 tyder på at grunnen under rivningsmasser og tørrskorpelag består av siltig leire med moderat sensitivitet.

Prøveseriene ved borpunkt 3 viser ikke noe typisk tørrskorpelag. Grunnen består øverst av et par meter relativ fast leire, muligens er dette oppfylte masser. Under dette laget er det siltig leire. Siltigheten avtar generelt med dybden. I 9-11 m dybde er det imidlertid påvist at leiren inneholder noe sand og grus.

Leirens udrenerte skjærstyrke, målt ved konusforsøk og enaksiale trykkstyrke, ligger ned til 4 m dybde mellom 25 og 45 kN/m<sup>2</sup>, dvs. leiren kan karakteriseres



## OSLO KOMMUNE

### Geoteknisk kontor

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

3

som middels fast. Under 4 m dybde er leiren bløt til middels fast med en udrenert skjærstyrke 16-30 kN/m<sup>2</sup>. Leiren er lite sensitiv, dvs. den beholder en vesentlig del av fastheten i omrørt tilstand.

Ødometerforsøkene er utført på prøver fra 3,4 og 10,6 m dybde. Ved begge forsøkene er det registrert en forkonsolideringseffekt. På grunnlag av ødometerforsøkene er det benyttet følgende parametre ved setningsberegningene:

dybde 0 -15 m : setningsmodul  $M = 2500 \text{ kN/m}^2$   
dybde >15 m : modultall  $m = 16$

Vannstandmåleren som er nedsatt ved borpunkt 4 viser at grunnvannstanden målt 08.10. 1987 står 2,37 m under terreng, dvs. på ca. kote 11,5.

#### NABOBEBYGGELSE

Tegning 2378-5 viser snitt av gavlfundamentetene for nabogårdene. Gavlveggene er fundamentert på steinheller. Underkant steinhelle ligger på ca. kote 10.8 ved Rathkes gt. 4 og på ca. kote 11,5 ved Rathkes gt. 6 c.

#### FUNDAMENTERING

Undersøkelsene viser at det er relativt jevne dybder til antatt fjell/faste masser, i størrelsesorden 20 m, og at grunnen er forkonsolidert til minimum 10-11 m dybde. Det er således rimelig å vurdere om bygget kan fundamenteres på såler eller hel plate direkte på grunnen.

Som grunnlag for orienterende setningsberegninger har vi anatt en jevnt fordelt last over hele bygget på 60 kN/m<sup>2</sup> virkende 2 m under terrengnivå. Dette tilsvarer en setningsgivende tilleggslast på 20-25 kN/m<sup>2</sup>.

Beregningsmessig vil dette medføre forventede totalsetninger av størrelsesorden 5-7 cm. Setningene vil skje over en lengre tidsperiode. Halvparten av de angitte setningene forventes å inntreffe i løpet av 1-3 år.

Direkte fundamentering vil også påvirke nabobyggene og medføre mindre skjevsetninger for Rathkes gt. 4 og 6 c inn mot Rathkes gt. 6.

Det er forutsatt at grunnvannstanden i området ikke endres.

Det pågår terrengsetninger av størrelsesorden 0 - 3 mm pr. år i området. Disse setningene kommer i tillegg til de angitte setninger p.g.a. bygningslastene.

Hvis de angitte setninger ikke kan aksepteres må bygget fundamenteres ved hjelp av rammede peler til fjell/faste masser. Vi gjør oppmerksom på at de utførte boringene har mindre nedtrengningsevne i faste masser enn rammede peler. Det kan således forventes noe større pelelengder enn det boringslengdene tilsier.

Forutsatt kjellernivå ca. 1,7 m under fortausnivå regner vi med at gravearbeidene kan utføres åpent og uten kostbare sikringstiltak mot nabogårdene.

Normalt drens-system ca. 2 m under fortausnivå vil ikke senke grunnvannstanden og således ikke medføre setninger for nabogårdene.



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

4

Vi står gjerne til tjeneste ved den videre detaljprosjektering av grunnarbeidene.

Geoteknisk kontor

H. Sem  
kst. geoteknisk sjef

E. Strøm  
overingeniør

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- *Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering 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  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende 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.
- ⊖ *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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup> $\gamma$  (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  $s$  ( $t/m^2$ ) 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 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 <sup>2</sup>
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  $\epsilon$  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 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.

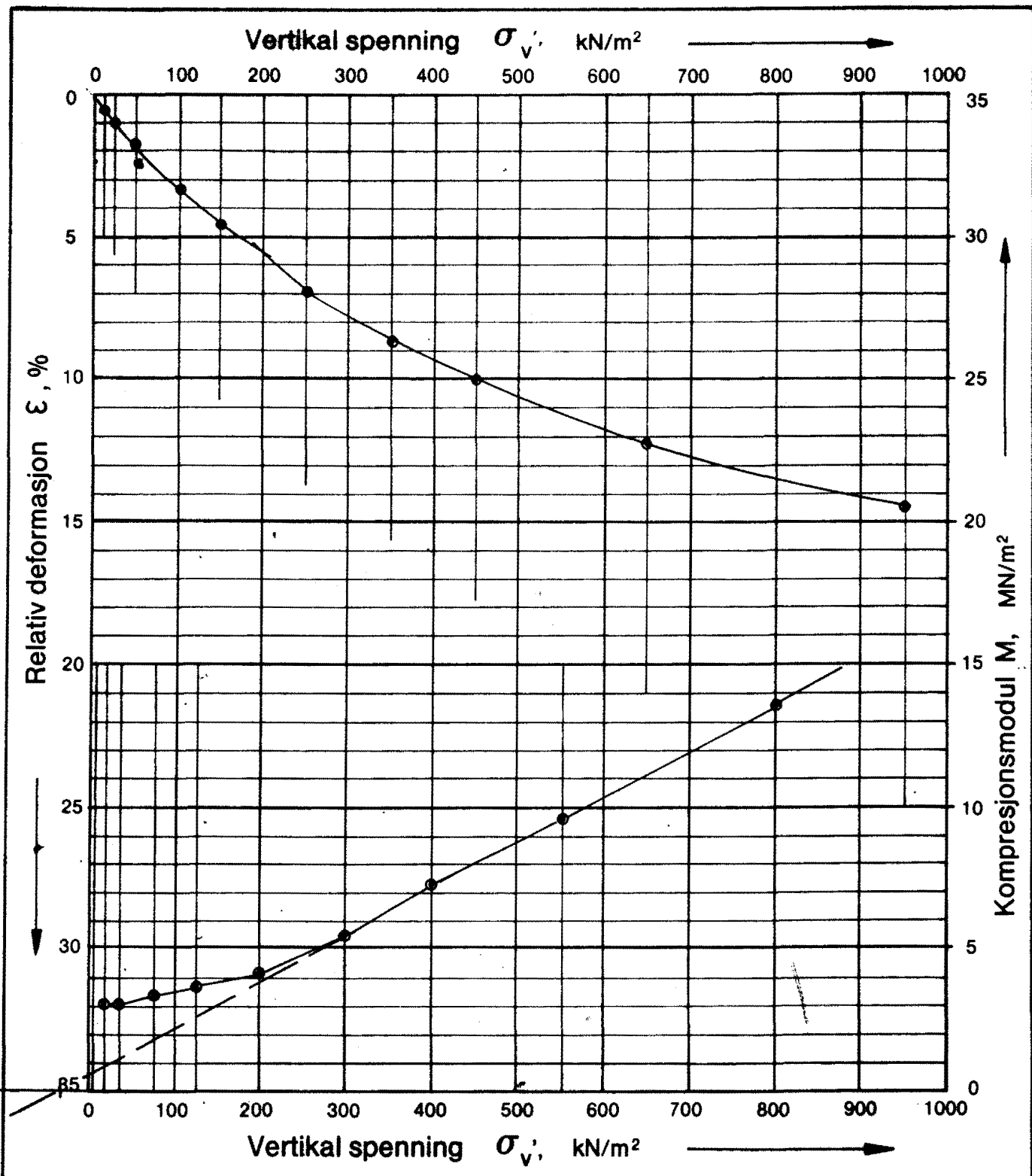
**Fortørvningsgraden** i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - 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 pakningsegenskapene 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.




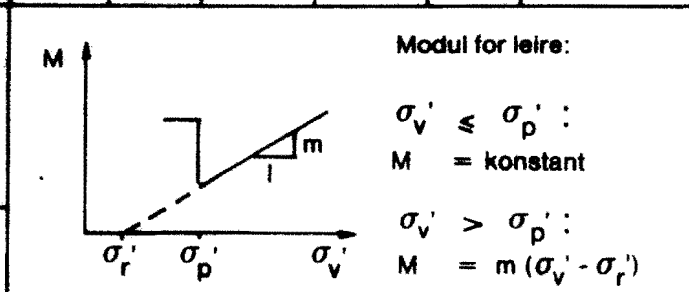


Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	$\sigma'_{vo}$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma'_p$ kN/m <sup>2</sup>	OCR	$M$ , MN/m <sup>2</sup> $\sigma'_v \leq \sigma'_p$	$m$ for $\sigma'_v > \sigma'_p$	$\sigma'_r$ kN/m <sup>2</sup>	Materiale	Anm.
3	2378-2	3,4	~ 40	~ 200		~ 3,5	~ 16	- 30	SILTIG LEIRE	

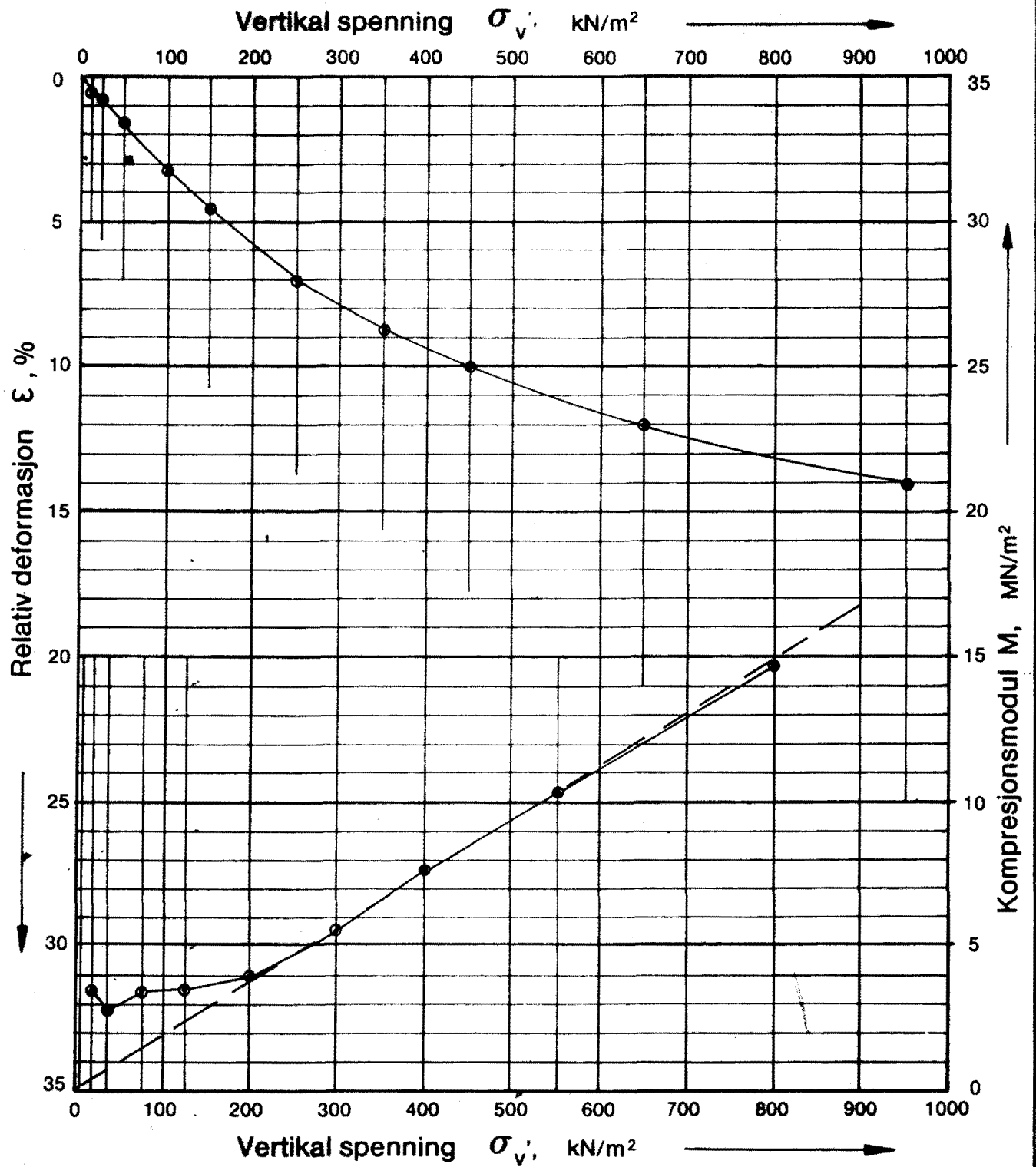
**ÖDOMETERFORSÖK**  
 Relativ deformasjon  
 Kompresjonsmodul

**RATHKESGT: 6**

 **OSLO KOMMUNE**  
 Geoteknisk kontor



Tegn. **Aso**  
 Dato **Oktober 87**  
 Kartref.  
**NO D2<sup>III</sup>**  
 Tegn. nr.  
**2378 - 02**



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	$\sigma'_{vo}$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma'_p$ kN/m <sup>2</sup>	OCR	M, MN/m <sup>2</sup> $\sigma'_v \leq \sigma'_p$	m for $\sigma'_v > \sigma'_p$	$\sigma'_r$ kN/m <sup>2</sup>	Materiale	Anm.
3	2378-8	10,6	~100	~200		~3,5	~18	0	LEIRE	

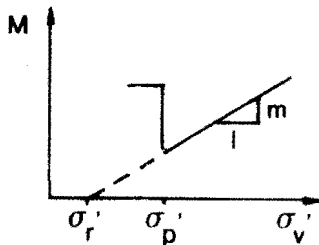
**ØDOMETERFORSØK**

Relativ deformasjon  
Kompresjonsmodul

RATHKESGT. 6



OSLO KOMMUNE  
Geoteknikk kontor



Modul for leire:

$\sigma'_v \leq \sigma'_p$  :  
M = konstant

$\sigma'_v > \sigma'_p$  :  
M = m( $\sigma'_v - \sigma'_r$ )

Tegn. Amo

Dato Okt. 87

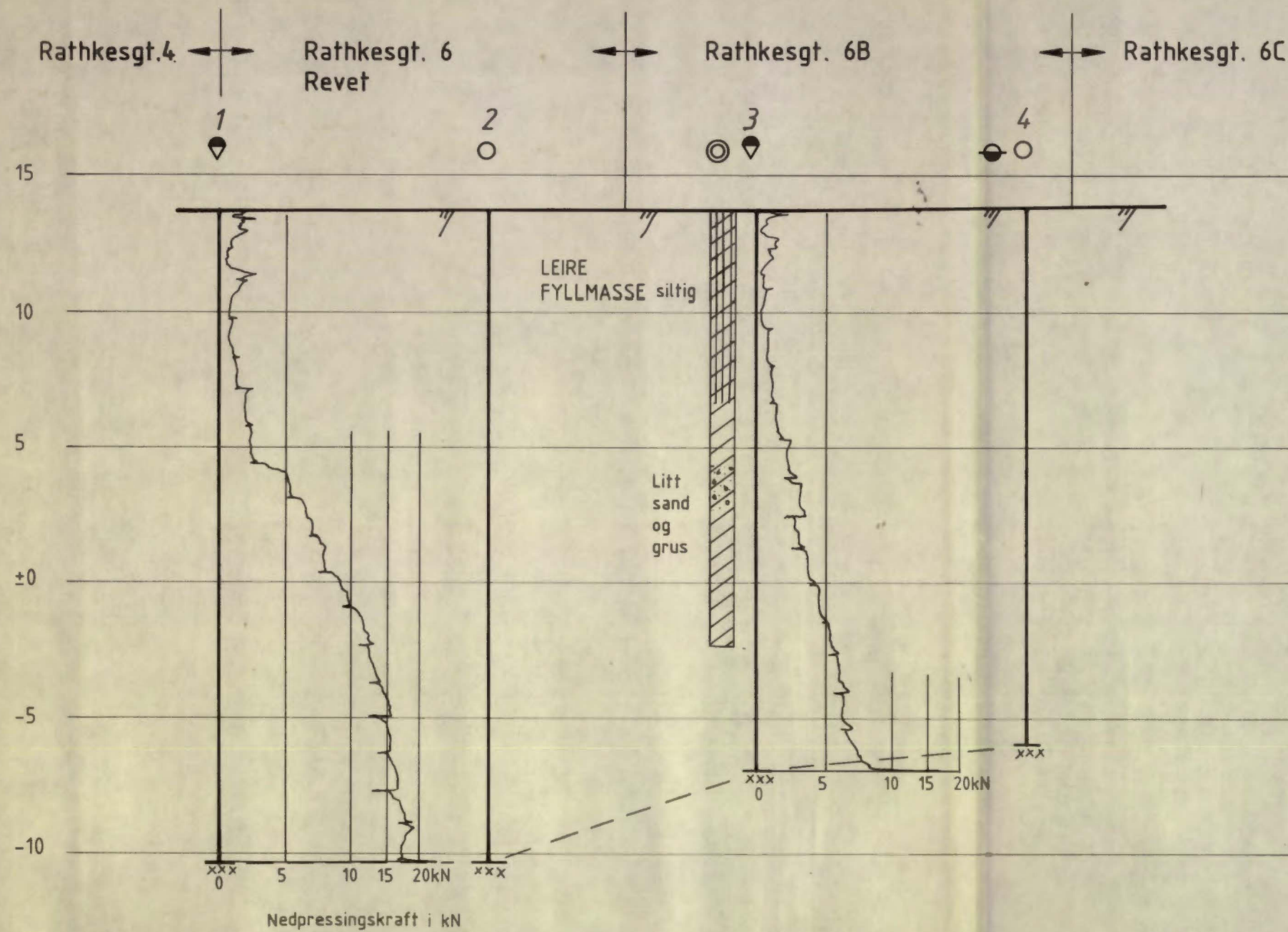
Kartref.

NO D2 III

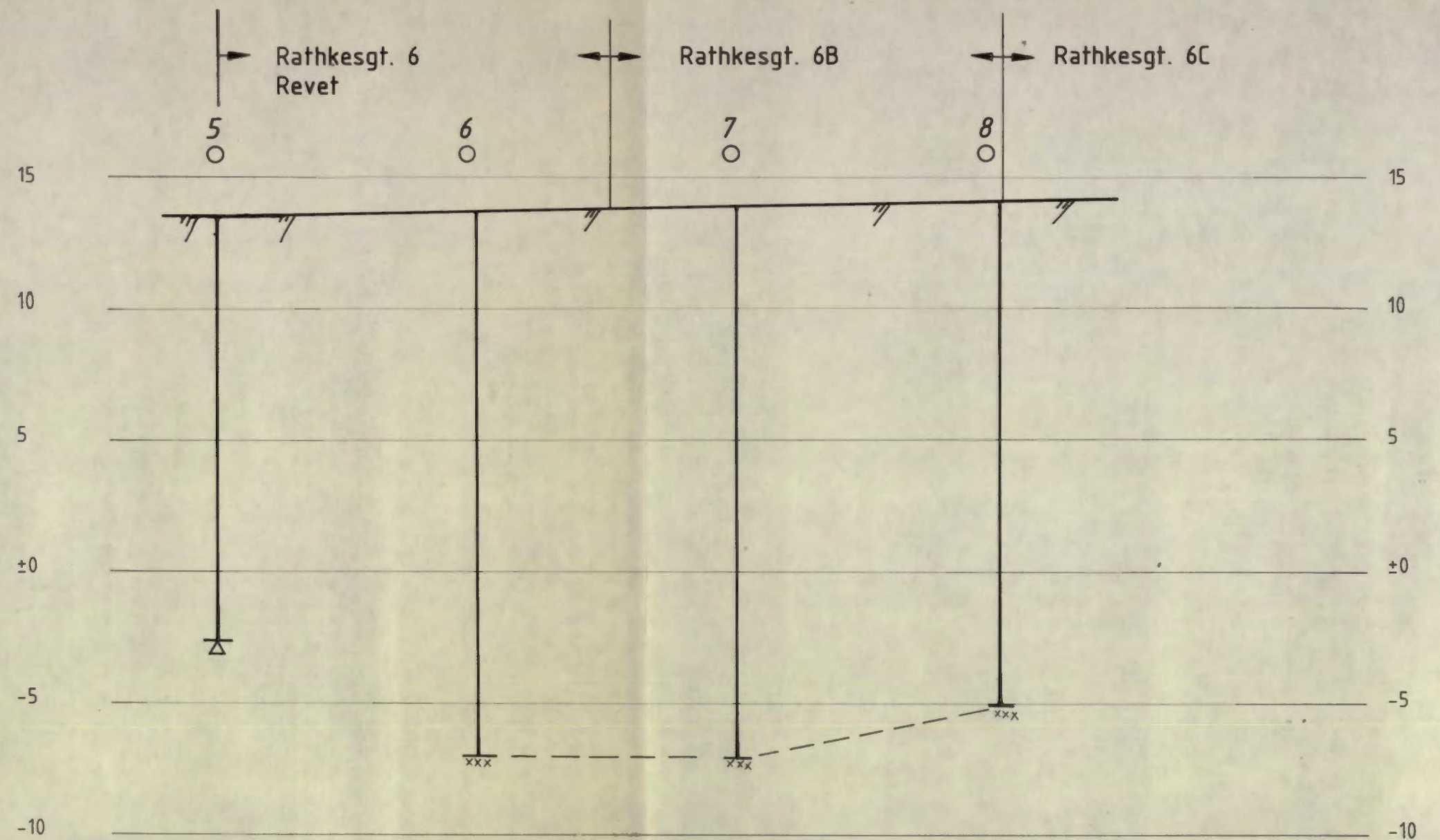
Tegn. nr.

2378 - 03

# PROFIL A - A



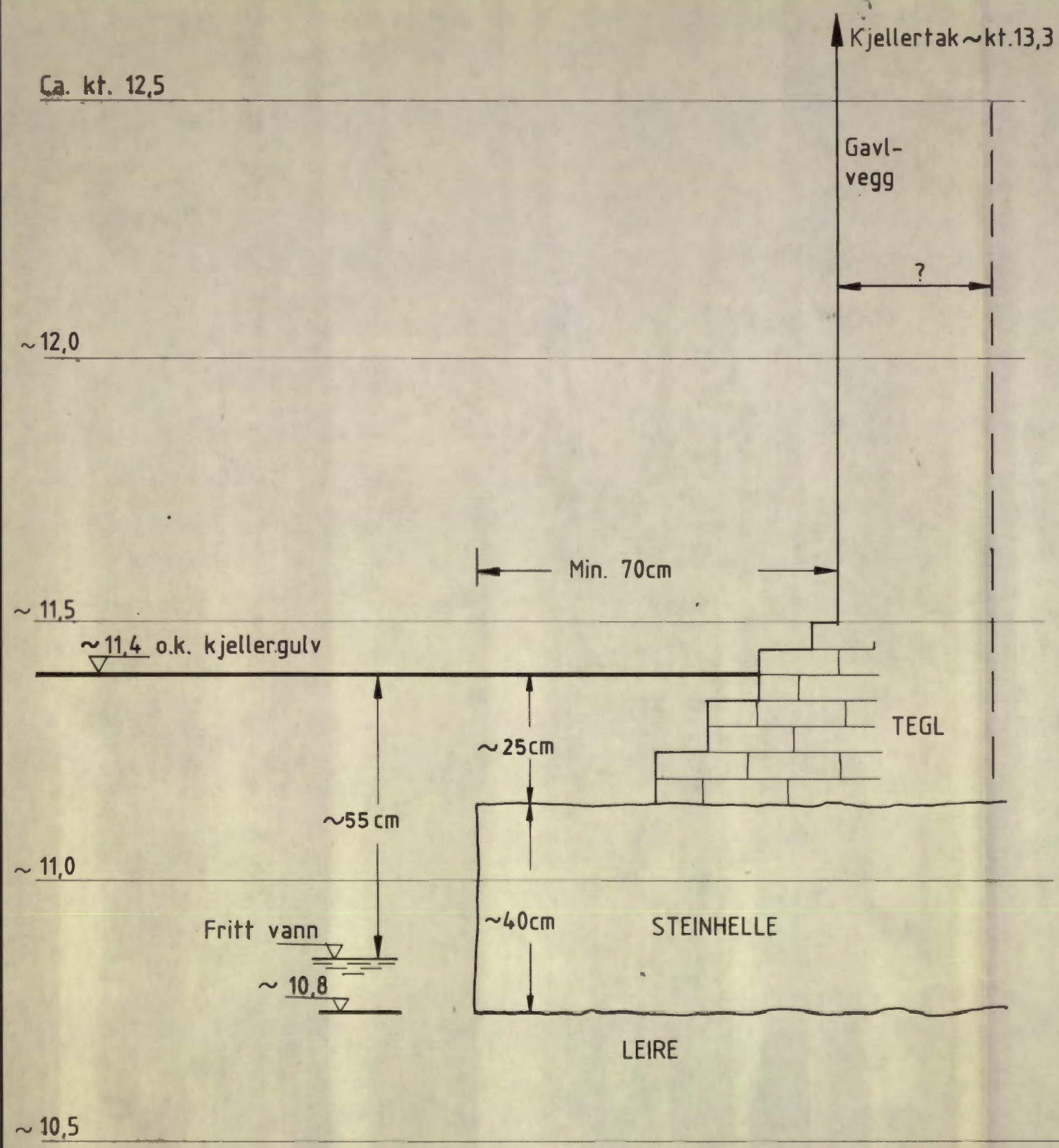
# PROFIL B - B



## TEGNFORKLARING

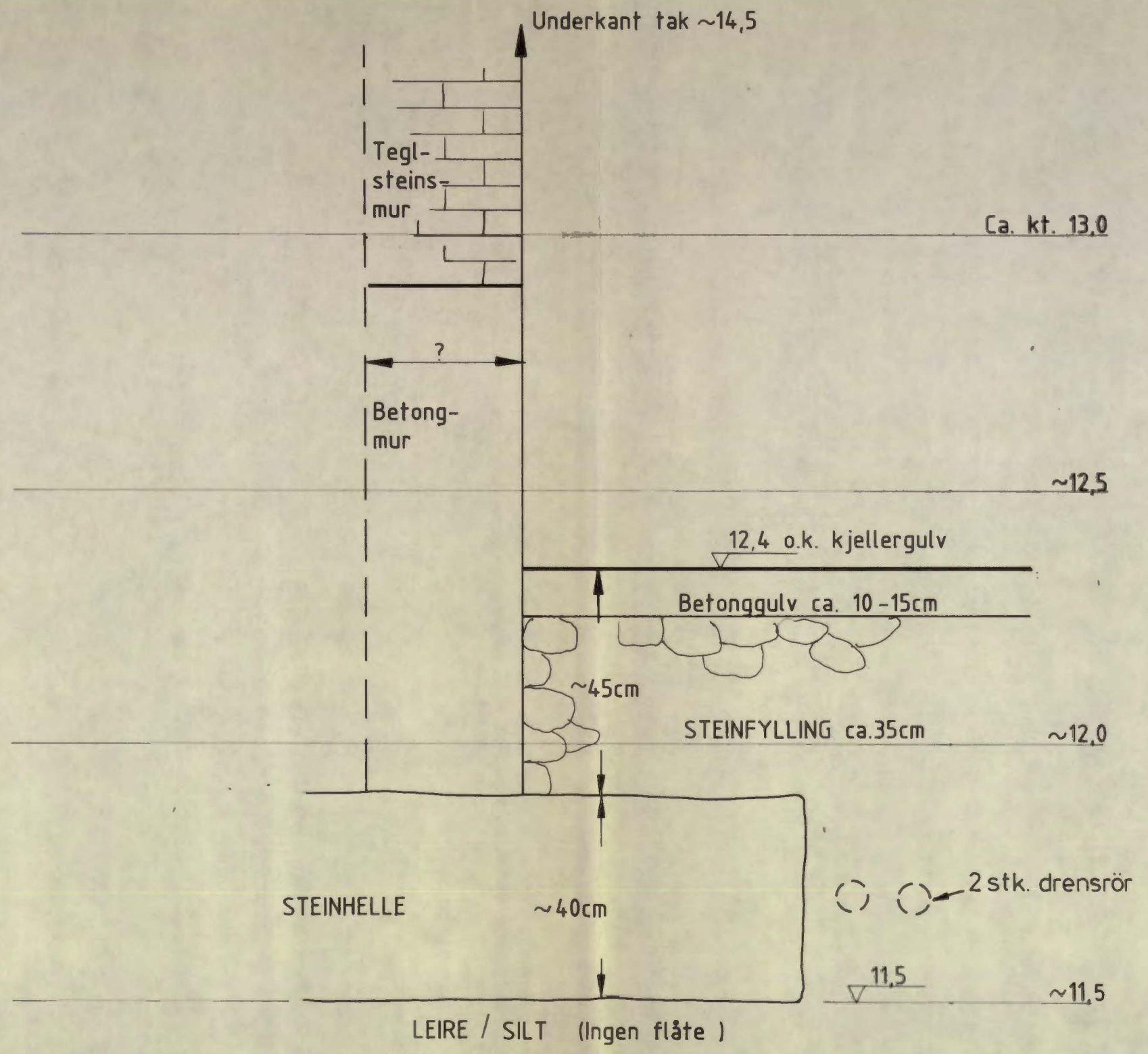
- ⊙ Prøveserie
- ▽ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ⊖ Vannstandsmåler
- xxx Antatt fjell
- △ Avsluttet i løsmasser

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
RATHKESGT. 6			Tegn. <b>Amo</b>		Dato <b>Okt. 87</b>
Boligbygg			Målestøkk		Kartref.
Profil A-A og B-B			1 : 200		<b>NO D2 III</b>
OSLO KOMMUNE Geoteknisk Kontor			Tegn. nr.		
			2378 -04		



INSPEKSJONSSJAKT 9  
RATHKES GT. 4  
( Gavl mot nr.6 )

331 U



INSPEKSJONSSJAKT 10  
RATHKESGT. 6C  
(mot nr. 6B )

332 U

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
RATHKESGT. 6 Boligbygg Inspeksjonsgraving - sjakt 9 og 10					Tegn. <b>Amo</b> Målestokk	Dato <b>0kt.87</b> Kartref. <b>NO D2 III</b>
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. <b>2378 - 05</b>	



- TEGNFORKLARING**
- Terrengekote
  - Ant. fjellkote
  - Boredybde
  - ~ Avsluttet i løsmasser
  - ⊙ Prøveserie
  - ◆ Dreietrykkssondering
  - Enkel sondering
  - ⊖ Vannstandsmåler
  - Inspeksjonsgraving

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
RATHKESGT. 6			Tegn. Ans		
Boligbygg			Målestokk		
Situasjons- og borplan			Dato Okt. 87		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Kartref.		
Tegn. nr.			NO D2 III		
2378 - 06					