

*omf Okt 81*

\*NO: F2. F3

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



RAPPORT OVER  
ARBEIDERBLADETS NYBYGG  
HASLE

R-2138      AUGUST 1985

INNHOOLD:

INNLEDNING  
MARK- OG LABORATORIEARBEID  
TERRENG- OG GRUNNFORHOLD  
FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Bilags- og tegningsoversikt

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeid

Tegn.nr 2138-1: Borprofil, borpunkt 5  
" " 2138-2: Ødometerforsøk ved dybde 8,3 m, borpunkt 5  
" " 2138-3: Lendeprofil, borpunkt 1-4 M=1:200  
" " 2138-4: " " " 5-8 M=1:200  
" " 2138-5: Tverrprofiler M=1:200  
" " 2138-6: Bor- og situasjonsplan M=1:500



### INNLEDNING

Geoteknisk kontor har i brev av 3. juni 85 fra Unico v/Sigmund Salthaug fått i oppdrag å foreta grunnundersøkelse for Arbeiderbladets planlagte nybygg ved Hasle stasjon.

Hensikten med undersøkelsen var å få opplysninger om dybdene til fjell og løsmassens beskaffenhet slik at stabilitets- og setningsforhold kunne vurderes.

Arbeiderbladets nybygg er tenkt å bestå av tre byggetrinn, hvorav de to første er planlagt som kontorbygg på maksimalt tre etasjer og det siste som pressehall, alle byggetrinn oppført i betong. Det er ennå ikke klarlagt hvorvidt det skal være kjeller under hele eller deler av bygget. En eventuell pressehall skal påbegynnes om tidligst ti år.

Undersøkelsen er utført på grunnlag av tegninger mottatt fra ark. A. Bastiansen; Hasle senter - illustrasjonsplan av 4. juni 85. Vi har også hatt telefonisk kontakt med S. Vrånes ved Unico.

### MARK- OG LABORATORIEARBEID

Arbeidet i marka ble utført 7.- 9. og 12. august 85 av mannskap fra vårt kontor. Det ble i alt foretatt 10 dreietrykksonderinger og tatt opp en uforstyrret prøveserie ned til 9,8 m's dybde ved borpunkt 5. Det ble nivellert en del punkter i tillegg til borpunktene for å få en bedre oversikt over terrengforholdene.

Antatt fjell ble ikke nådd ved borpunkt 1 og 5, p.g.a. svært faste masser i grunnen.

Resultater fra markarbeidet er gjengitt på bor- og situasjonsplan tegn.nr 2138-6 og profiler tegn.nr. 2138- 2,3 og 4.

Prøveserien ble undersøkt ved vårt laboratorium 15.- 16. aug. 85. Det ble foretatt rutineundersøkelser og ødometerforsøk med og uten avlastning ved 8,3 m's dybde.

Resultater fra laboratoriearbeidet er gjengitt på tegn.nr. 2138-1 og 2, henholdsvis borprofil og ødometerforsøk.

### TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Dybdene til antatt fjell/faste masser i borpunktene varierer fra 4,0 til 21,8 m. Fjellet faller av i sørøstlig retning fra gangvei 9344. Generelt faller terrenget i samme retning, men fyllmasser i området gjør at terrengoverflata har ett noe ujevnt forløp.

Hovin teglverk lå i sin tid i samme område, og vi antar at det tidligere er tatt leire til teglsteinsproduksjon herfra.

Store deler av tomte er dekket av fyllmasser av varierende art og mektighet. Det er observert asfalt, teglstein og jord.

I borpunkt 5 er det fyllmasser ned til ca. 5 m dybde, bestående av leirige masser, delvis blanda med teglstein. Videre nedover i dybden er det tørrskorpelag på ca. 2 m, og derunder fast leire. Resultater fra dreietrykksonderingene kan tyde på at det er innslag av sand og grus i leira.



Ved borpunkt 1 og 5 ble fjell ikke nådd p.g.a. svært faste masser. Vi regner med at disse massene består av morene. Det er rimelig å tro at det er innslag av morene nederst mot fjell også ved de andre borpunktene, der dybdene til antatt fjell/aste masser var tilnærmet de samme.

Vannstanden i prøvehullet, borpunkt 5, ble målt til 1,8 m under terreng umiddelbart etter at prøven ble tatt opp. Dette kan gi en indikasjon på grunnvannstanden.

#### FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Vi mener at direktefundamentering er mest aktuelt for byggetrinn I og II. Resultater fra grunnundersøkelsen viser en variasjon i dybdene til antatt fjell for byggetrinn I på ca. 10 m. Dette kan føre til differansesetninger for denne bygningen, avhengig av hvilket nivå bygningen legges på og hvorvidt det fylles opp rundt denne eller ikke.

Dersom nivå for nedre etasje legges på eksisterende terrengnivå og det ikke foretas oppfylling, er setningen i sørøstre kant av bygningen beregnet til maksimalt 3 cm. Nærmest Økernveien vil det ikke bli setninger av betydning. Med de samme antagelsene regner vi med maksimalt 3 cm setning for hele byggetrinn II. Som utgangspunkt for setningsberegningene er benyttet en gjennomsnittlig tilleggsbelastning fra bygningene på terrenget på ca.  $30\text{KN/m}^2$ , angitt uten lastfaktor.

Mektigheten av og egenskapene til de fyllmasser som ligger i området er ikke klart fastlagt. Dersom det viser seg at disse inneholder jord og humusholdige masser, bør disse skiftes ut med grus/stein under fundamentene og i fundamentgrøftene. Massene som fylles tilbake under fundamentene bør komprimeres med tungt vibrerende utstyr. Masseutskifting av jord og humusholdige masser er forutsatt under beregning av de setninger som er angitt ovenfor.

Dersom det fylles opp rundt bygningene vil setningene bli noe større enn angitt ovenfor, og tilsvarende vil de bli noe mindre dersom bygningene legges lavere enn eksisterende terrengnivå.

Byggetrinn III, som er planlagt å være pressehall, er svært ømfintlig for setninger. Vi foreslår derfor at bygningen fundamenteres til fjell ved bruk av rammede betongpeler.

Dimensjonerende bærevne i bruddgrensetilstanden er foreløpig beregnet til  $130\text{KN/m}^2$ , da fyllmassenes egenskaper er noe usikre.

Dersom en er interessert i å få nærmere opplysninger om fyllmassene, foreslår vi at det tas opp skovlprøver i en del punkter.

Vi tar gjerne del i den videre prosjektering av bygget.

Geoteknisk kontor

O. Tokheim

/G. Hennem

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålføtter uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreie boring 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 tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere er skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forsegle 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 trengte 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	$I_D$	= 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 tverrsnittlading 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	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	$\approx 25 - 50$ ""
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	$\approx 50 - 100$ ""
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	$\approx 100$ ""
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	

**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 sammentrykklighet. 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 trinnsvis, og sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking  $\epsilon$  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.

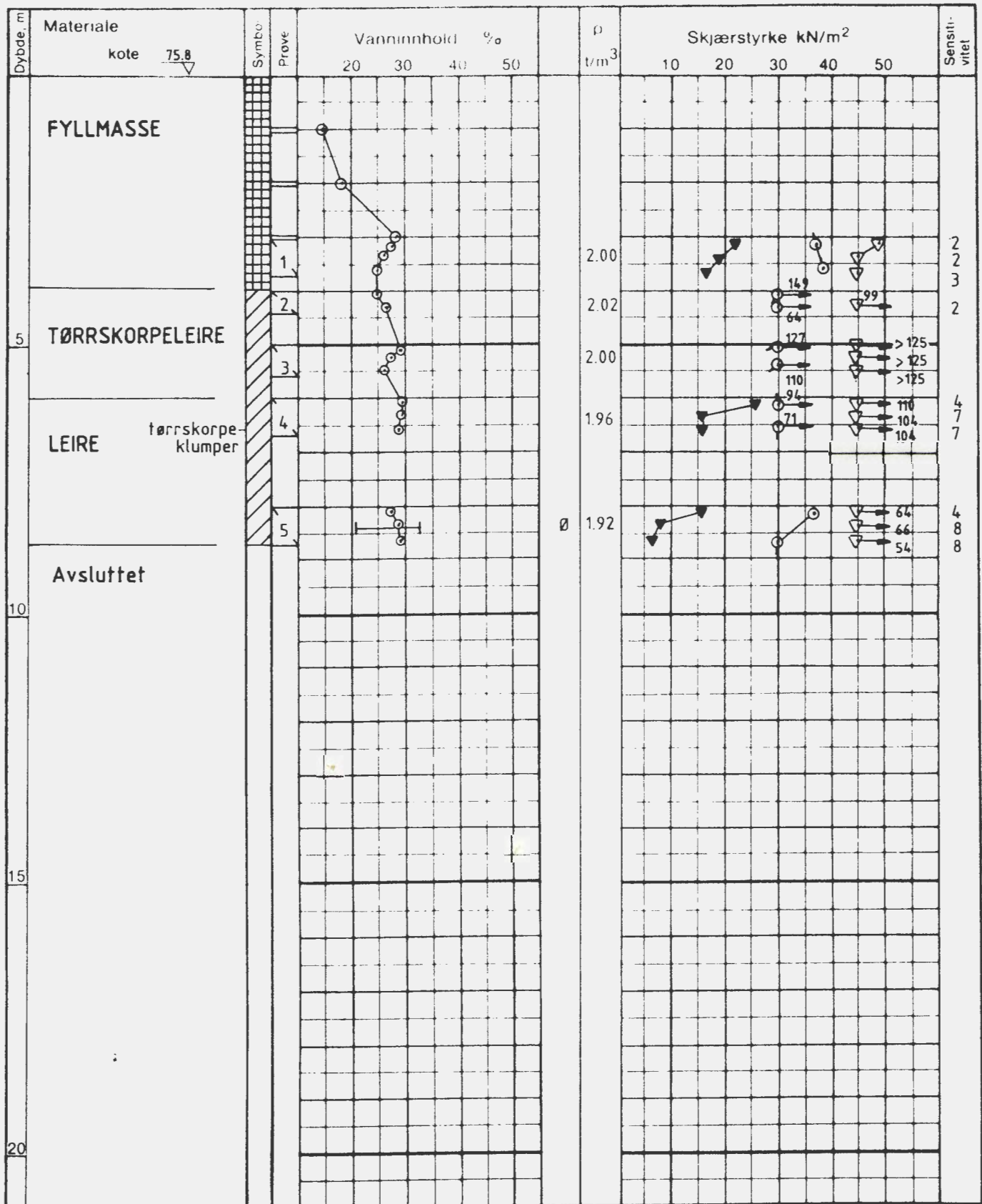
**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann.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

**Fortorvningsgraden**  $\Delta$  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 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.



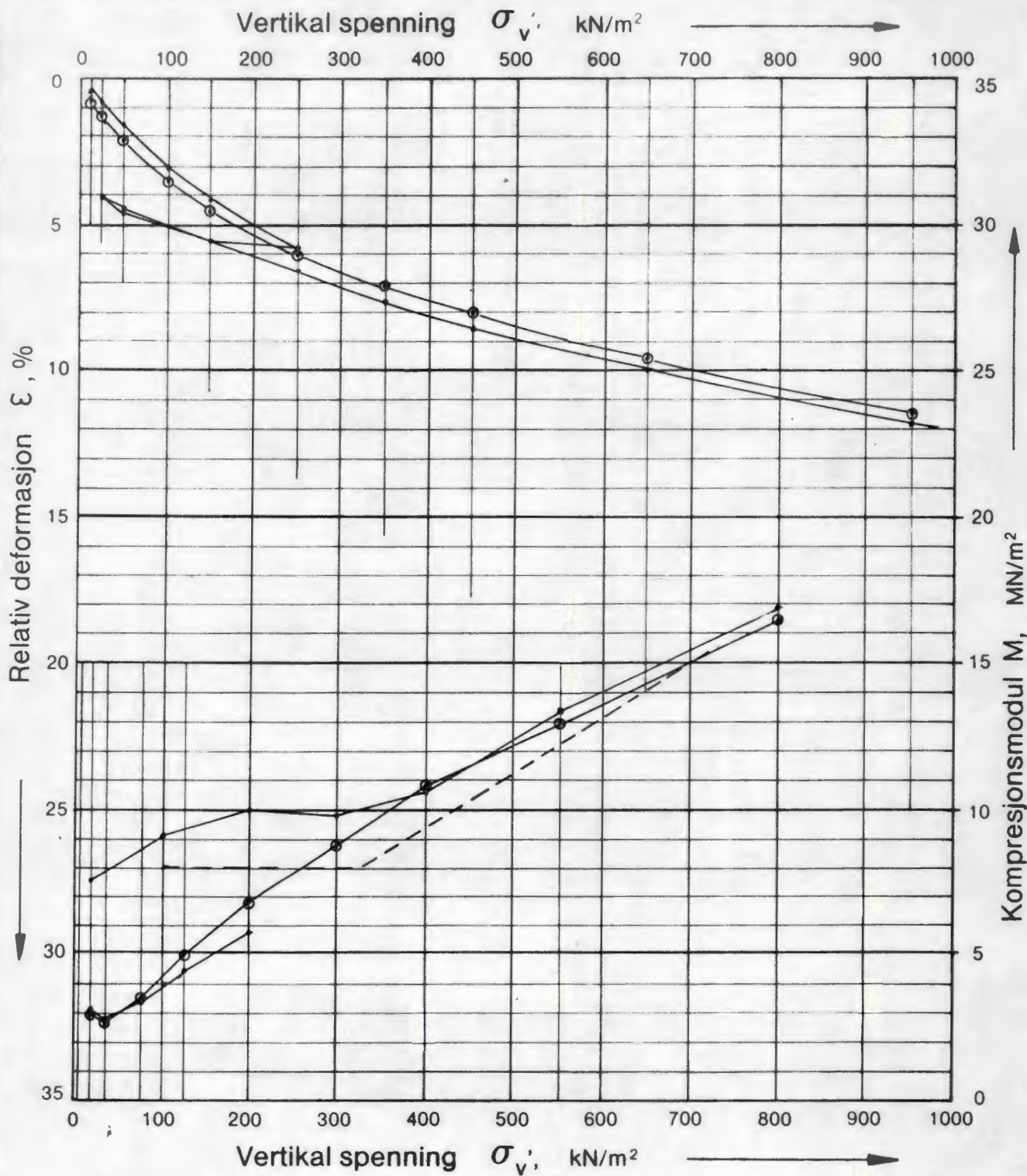
GV : grunnvannstand  
 O : ødometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : kornfordeling

o naturlig vanninnhold  
 — (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense  
 — (W<sub>L</sub>) flytegrense  
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15-5 10-5 bruddeformasjon %  
 ▽ konus uforstyrret  
 ▽ konus omrørt  
 + vingebor

<b>BORPROFIL</b> <b>ARBEIDERBLADETS NYBYGG</b>	Type boring	Prøveserie 54 mm	Tegn. svs	Dato aug-85
	Dato boret	9/8-85	Kartref. NO F2 IV	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	5	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr. 2138-1

A. S. STANG OPI

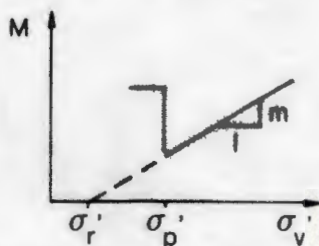


Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	$\sigma_{vo}'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_p'$ kN/m <sup>2</sup>	OCR	M, MN/m <sup>2</sup> $\sigma_v' \leq \sigma_p'$	m for $\sigma_v' > \sigma_p'$	$\sigma_r'$ kN/m <sup>2</sup>	Materiale	Anm.
5	2138-5	8.3	100	-	-	8	19	100	LEIRE pålasting	⊙
5	---	8.3	100	-	-	8	19	100	LEIRE m/avlasting	•

**ÖDOMETERFORSÖK**  
 Relativ deformasjon  
 Kompresjonsmodul  
**ARBEIDERBLADETS  
 NYBYGG HASLE**



OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$$\sigma_v' \leq \sigma_p' : \\ M = \text{konstant}$$

$$\sigma_v' > \sigma_p' : \\ M = m (\sigma_v' - \sigma_r')$$

Tegn. **SYS**

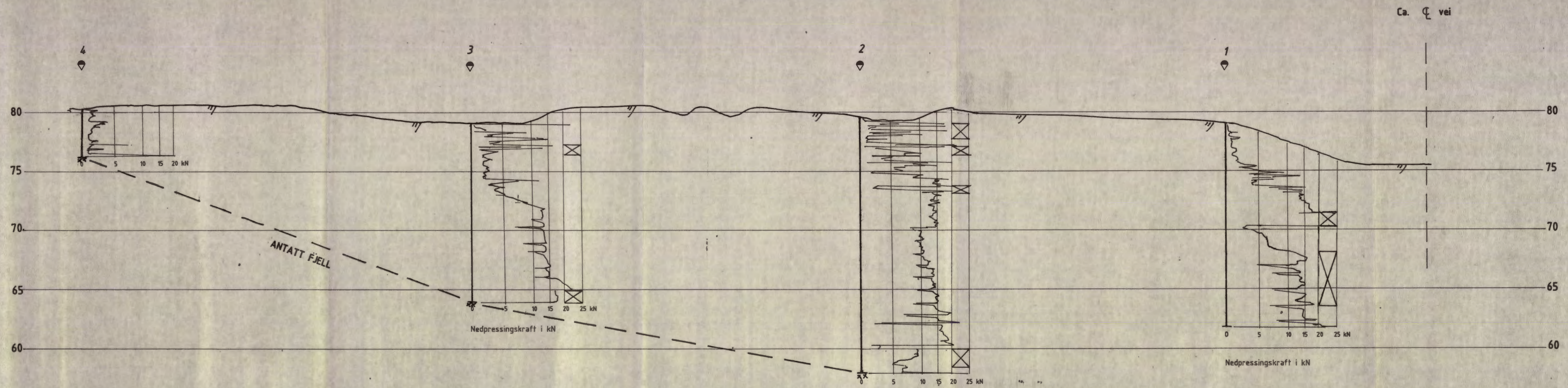
Dato **aug-85**

Kartref.

**NO F2**

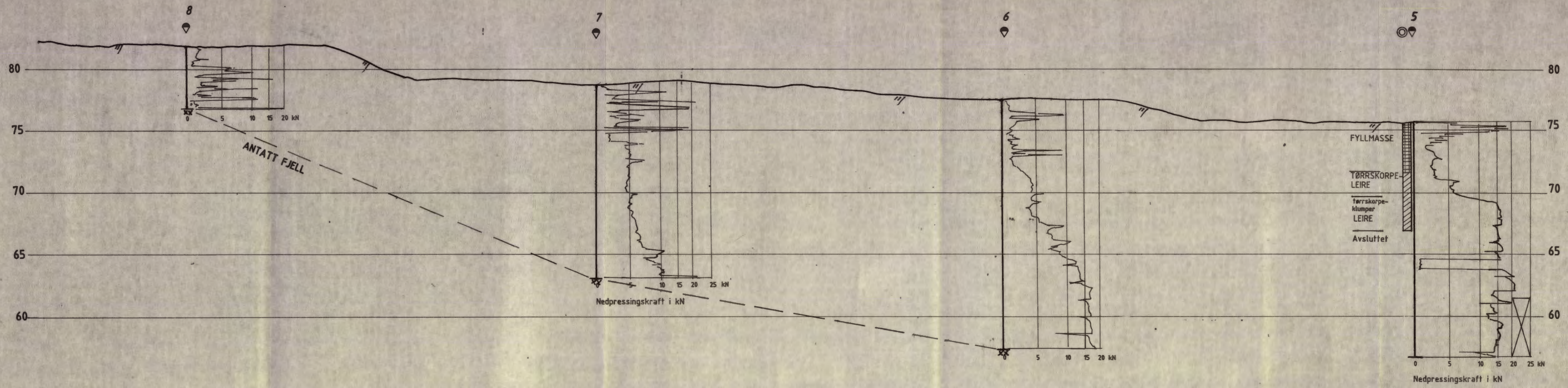
Tegn. nr.

**2138-2**



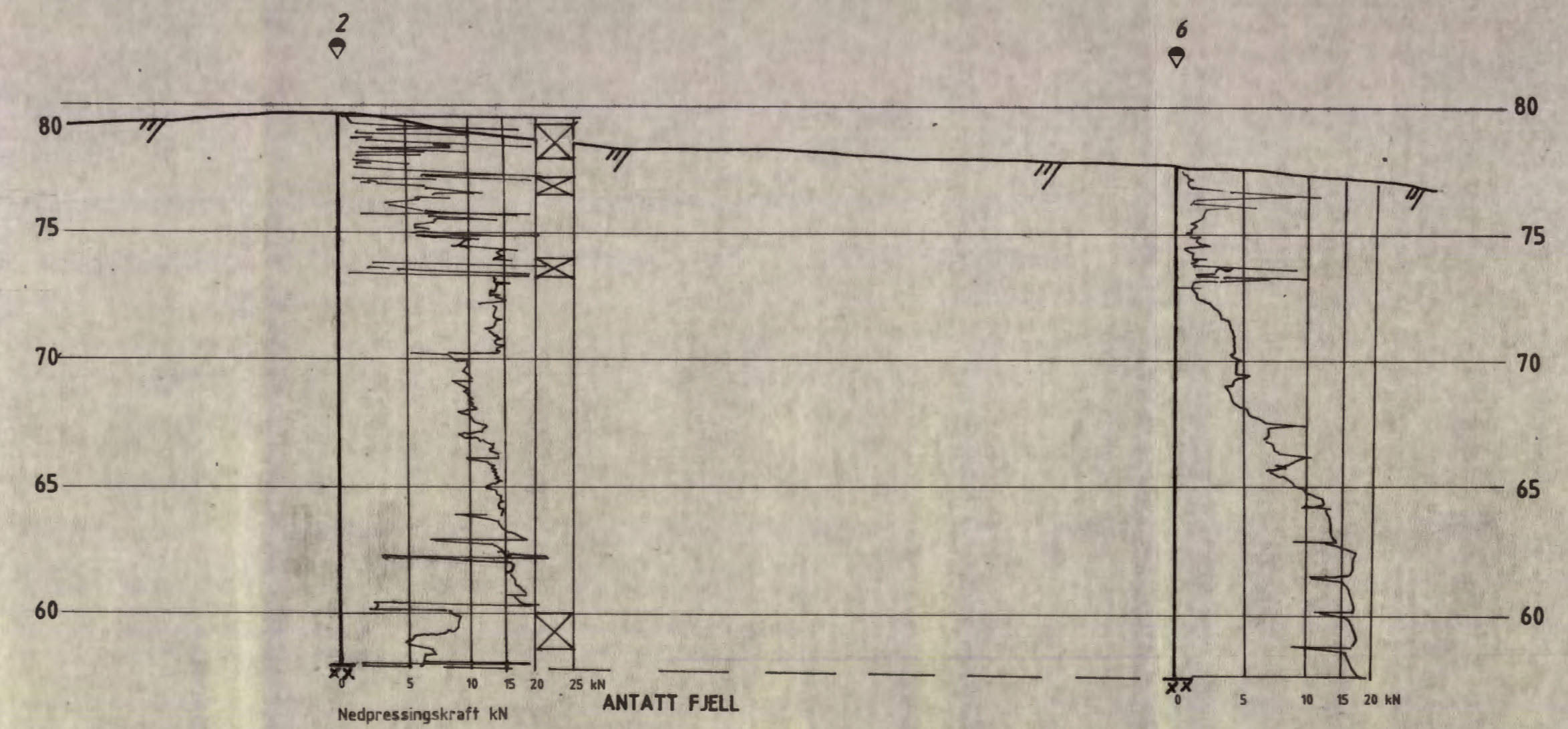
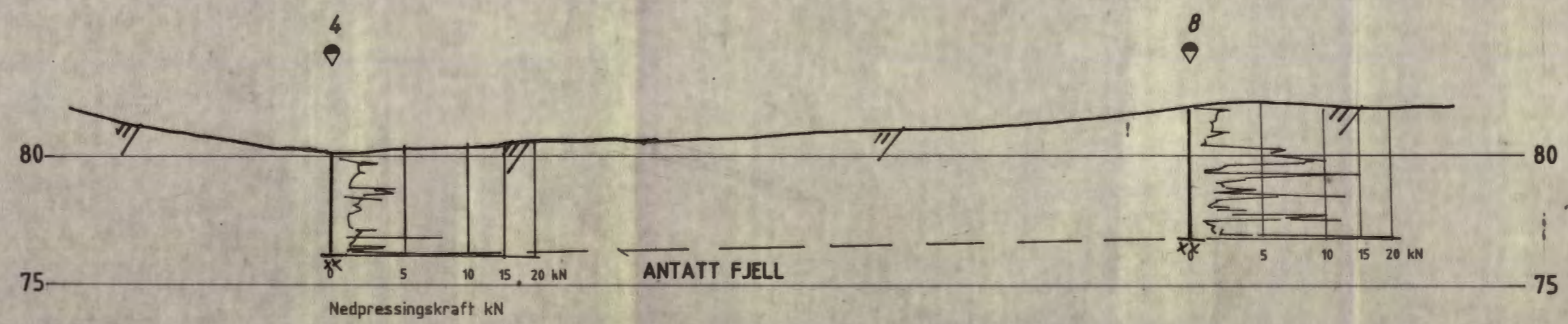
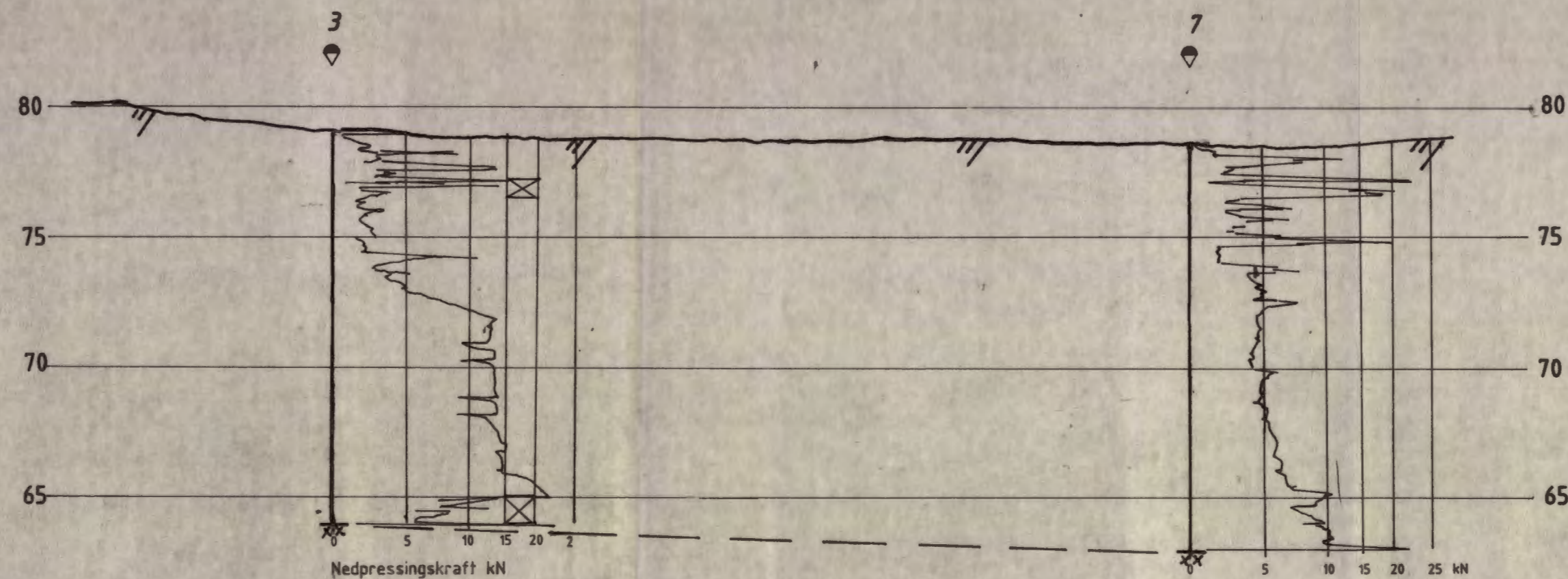
- TEGNFORKLARING
- Terrennkote Boreddybde
  - Ant. fjelkote
  - ◆ Dreie- trykksondering
  - ✱ Antatt fjell
  - ⊗ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
ARBEIDERBLADETS NYBYGG HASLE			Tegn. sys		Dato aug-85
Lengdeprofil. Borepunkt 1-4			Målestokk	Kartref.	
			1 : 200	NO F2	
				NO F3	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2138-3	



- TEGNFORKLARING**
- Terrenkote  
○ Anf. fjellkote    Boreddybde
  - ◊ Dreie- trykksondring
  - ⊥  
xx Antatt fjell
  - ⊗ Økt rotasjon
  - ◎ Prøveserie

Boket.	Forandring	Dato	Boket.	Forandring	Dato
<b>ARBEIDERBLADETS NYBYGG HASLE</b> Lengdeprofil. Bopunkt 8-5			Tegn. SVS	Dato	aug-85
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 200	NO F2 NO F3	
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2138-4	



- TEGNFORKLARING
- ◊ - Dreie- trykksondering
  - ⊥ - Antatt fjell
  - ⊠ - Økt rotasjon


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
ARBEIDERBLADETS NYBYGG HASLE			Tegn. SVS	Dato aug-85	
Tverrprofiler			Målestokk 1 : 200	Kartref. NO F2 NO F3	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2138-5		



Planlagt bebyggelse

TEGNFORKLARING

- Terrenkote  
Ant. fjellkote Boreddybde
- ◆ Dreie-trykksondring
- ~ Ikke boret til fjell
- ◎ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<b>ARBEIDERBLADETS NYBYGG HASLE</b> Situasjons- og borplan			Tegn. SVS Målestokk 1 : 500 1 : 1000		Dato <b>aug.-85</b> Kartref. NO F2 <u>IK</u> NO F3 <u>III</u>
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr. <b>2138-6</b>		