

Fagområde:		Geoteknikk
Stikkord:		Grunnundersøkelser Leire
Oppdragsnr.:	50077	
Rapportnr.:	1	
Oppdrags- giver:	OSLO POSTDISTRIKT SERVICE- OG PLANAVDELINGEN	
Oppdrag/ rapport:	POSTENS GODSPROSJEKT. TOMT ALFASET ----- ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK UTREDNING	
Dato:	11. mars 1991	
<p>Rapport-utdrag:</p> <p>Terrenget faller ca. 6 m i tomtens lengderetning. Det er lagt ut fra 0.5 til 1.3 m med fyllmasser over størstedelen av området og i en ravinedal er det opp til 4-5 m med leire- og steinfylling.</p> <p>Under fyllmassene består grunnen av ca. 3 m med fast tørrskorpeleire over en bløt til meget bløt sensitiv til kvikk leire til stor dybde.</p> <p>Fjell er påvist i 33 til 38 m dybde. Over fjell kan det være opp til 6 m med morenemasser.</p> <p>Lette og lite setningsømfintlige bygninger kan fundamenteres på såler. På grunn av det hellende terrenget kan det være nødvendig å avtrappe bygget for å oppnå jevn belastning på grunnen. Dersom setninger ikke kan aksepteres må det fundamenteres på peler som rammes til fjell.</p>		
Land/Fylke:	Oslo	Oppdragsansvarlig: Trygve Brønd/SJØ
Kommune:	Oslo	Saksbehandler:
Sted:	Alfaset	T. Br.
Kartblad:	1914 IV	UTM-koordinater: 32V 6134 66457

**INNHold:**

1. INNLEDNING
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER
3. GRUNNFORHOLD
4. FUNDAMENTERING OG GRUNNARBEIDER
5. SLUTTBEMERKNING

**TEGNINGER:**

- |              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| 4000-1 og -2 | Geotekniske bilag             |
| 50077-0      | Oversiktskart                 |
| -1           | Situasjons- og borplan        |
| -10          | Prøveserie I                  |
| -75          | Ødometerforsøk                |
| -100         | Profil A-A                    |
| -101         | Profil B-B                    |
| -102         | Profil C-C                    |
| -200         | Terrengprofil 1-1, 2-2 og 3-3 |

## 1. INNLEDNING

Postverket, Oslo postdistrikt, planlegger " Postens godsprosjekt" på en tomt i Alfasetveien (vei 3448), mellom Isberg A/S og NSB Biltransport. Tomtearealet er tilnærmet 140x 300m.

NOTEBY er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk for prosjektet og har i den anledning utført grunnundersøkelser på tomten. Vi har tidligere utført grunnundersøkelser for Isberg A/S og for Kr. Stensrud & Søn A/S like utenfor den vestre begrensning av den aktuelle tomt, kfr. våre rapporter nr. 23241 av 21. april 1982 og 11047 av 19. august 1971.

Den foreliggende rapport inneholder resultatet av grunnundersøkelsen på tomten inklusive relevante data fra undersøkelsene på nabotomtene i sydvest og det er gitt en generell geoteknisk vurdering av tomten.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det er utført 6 dreiesonderinger for å få et inntrykk av grunnens art og relative lagringsfasthet. I 3 punkt er det utført fjellkontrollboringer for sikker registrering av fjelldybden. Videre er det tatt opp en serie med uforstyrrede prøver for laboratorieundersøkelse av grunnens geotekniske data. I tillegg til standard undersøkelsesprogram er det utført et ødometerforsøk for bestemmelse av grunnens setningsegenskaper.

Det er dessuten tatt opp tre terrengprofiler i tomtens lengderetning.

For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og opptegning vises til de geotekniske bilagene 4000-1 og -2.

## 3. GRUNNFORHOLD

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning 50077-100 til -102. Resultatene av laboratieforsøkene er vist i detalj på tegning 50077-10 og - 75. Borpunktene beliggenhet fremgår av situasjons- og borplanen, tegning 50077-1.

Oppmålingsvesenets kart over området ble ajourført i 1978. Kartet viser at tomten ligger på en rygg mellom to 3-4 m dype erosjonsdaler, raviner, like syd for Alfaset morenen. Ryggen faller av sydvestover, fra ca. kote 106 lengst i nordøst til ca. kote 100 i sydvest, dvs over en lengde på ca. 270 m. Like sydvest for tomten heller terrenget med 1:5 ned til ca. kote 95 ved Isberg A/S.

Området benyttes nå som lager og riggplass. Det ligger en ca. 6 m høy jordhaug på syd-vestre del av området og dalsenkningen i sydøst er fylt opp. De tre terrengprofilene er vist på

tegning 50077-200. På profilene er også indikert det opprinnelige terreng.

Over størstedelen av tomten er det lagt ut fra 0.5 til 1.3 m med leirige fyllmasser. Boring nr 7 indikerer at dalsøkket i sydøst er fylt opp, først med ca. 2 m bløte leirige masser og deretter et øvre lag med ca. 1.7 m steinfylling.

Under fyllmassene består grunnen av leire til stor dybde. Prøveserie I midt i området viser fast tørrskorpeleire til 3.3 m dybde. Derunder er en overgangssone med noe forvitret, middels fast leire. Fra 5.5 m dybden er det bløt til meget bløt, sensitiv leire med skjærstyrke så lav som 12 kN/m<sup>2</sup>. Ødometerforsøket viser at leiren kan karakteriseres som noe over middels kompressibel.

Dreisonderingene indikerer at tørrskorpesonens tykkelse varierer over området. Sondering nr.1 i nordvestre del av tomten viser fri synk fra 3 m dybde. Dette indikerer at det her er bløt kvikkleire. Bløt kvikkleire ble også påtruffet ved undersøkelsene på nabotomtene i sydvest. Kvikkleirens styrkeparametre er på Isbergs tomt målt til  $\phi=25.8^\circ$  og attraksjon  $a=10$  kN/m<sup>2</sup>.

I tre borhull er fjell påvist i 36 til 38 m dybde tilsvarende kote 65 til 70. Boringene indikerer at det er fra 1.5 til 6 m med morenemasser over fjell.

Grunnvannstanden ble ikke registrert. Den vil variere med årstid og nedbørsforhold og antas å ligge ca. 3 m under terreng midt på ryggen.

Leirgrunnen er meget telefarlig.

#### 4. FUNDAMENTERINGSFORHOLD OG GRUNNARBEIDER

Fundamenteringen av prosjektet vil i første rekke bli bestemt av hvilke totalsetninger og skjevsetninger som kan aksepteres. Setningenes størrelse bestemmes av netto tillegslast på grunnen, dvs summen av bygningslaster og avlasting eller pålasting som følge av henholdsvis utgraving og oppfylling.

Ved en direkte fundamentering på såler må en langstrakt bygning avtrappes tilsvarende terrengets helning for at belastningen på grunnen skal bli jevn. Eventuell oppfylling eller avgravning i forbindelse med tilstøtende veier og plasser må også tas i betraktning.

Tillatt fundamenttrykk vil variere med fundamentets geometri, dybde under terreng og avstanden ned til den bløte leira. Variasjonsområdet vil være fra ca. 15 kN/m<sup>2</sup> (bruddgrense) for såler i tørrskorpesonen til 8 kN/m<sup>2</sup> der sålene kommer like over den bløte leira. Det må påses at fundamentene ikke kommer på fyllmasser. I områder med fylling kan det være aktuelt å skifte ut dårlige fyllmassene med gode steinmasser eller lette masser som f.eks. løs Leca.

Direkte fundamentering på såler og enkeltfundamenter kan være en akseptabel løsning for lette og lite setningsømfintlige bygningskonstruksjoner i 1 til 2 etasjer.

For tyngre og/eller setningsømfintlige byggverk og når det ikke er mulig å oppnå en jevn belastning på grunnen, må det fundamenteres på peler som rammes til fjell. Pelene vil bli såvidt lange som 35 til 40 m og peleomkostningene vil bli tilsvarende høye.

Det må vurderes om nederste gulv kan legges på et drens/bærelag på grunnen eller om krav til setningsfrihet medfører at det må utføres som en frittstående konstruksjon som også fundamenteres på peler.

Ved graving for kjellere, sjakter eller grøfter må faren for glidninger eller bunnoppressing vurderes allerede ved såvidt beskjedne gravedybder som ca. 3 m. En eventuell peleramming vil forverre stabilitetsforholdene betydelig på grunn av økede poretrykk i grunnen og nedsatt fasthet i den sensitive/kvikke leira.

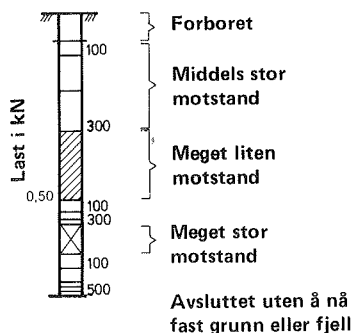
For veier og plasser i området må man regne med en minst 75 cm tykk overbygning. Det må bygges egne veier for anleggstrafikken. Alternativt kan overbygningen for de permanente trafikkområder forsterkes.

## 5. SLUTTBEMERKNING

For å oppnå en optimal utnyttelse av tomten er det viktig at de geotekniske forhold tas i betraktning allerede ved starten av prosjekteringen. Det forutsettes at byggets fundamentering vurderes nærmere når plassering, størrelse og belastninger er kjent. Det kan vise seg påkrevet med supplerende undersøkelser.

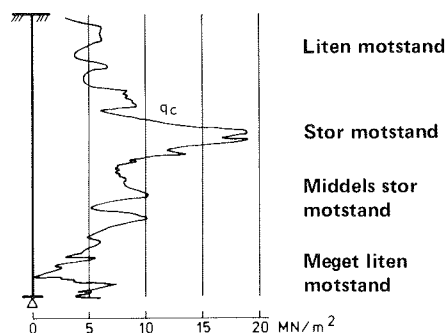
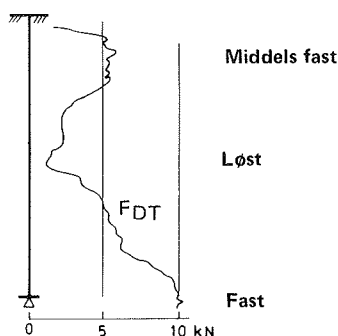
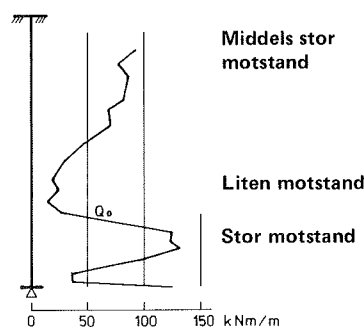
NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

  
Trygve Brønd



Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn.

Avsluttet mot antatt fjell



## ● DREIESONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (22 mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1 kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikal last under synk angir på venstre side av borchullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

## ○ ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

## ▼ RAMSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m synk registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet ( $Q_0$ ) pr. m neddriving.

$$Q_0 = \frac{\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \quad \text{kNm/m}$$

## ◇ DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning  $F_{DT}$  registreres automatisk og angis i kN.

## ▽ TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm<sup>2</sup> tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm<sup>2</sup> overflate. Spissmotstand ( $q_c$ ) og lokal sidefriksjon ( $f_s$ ) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp  $q_c$  og  $f_s$  direkte. Forholdet  $f_s/q_c$  % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

# GEOTEKNISK BILAG

## BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

## MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002–0.06	0.06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

## ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

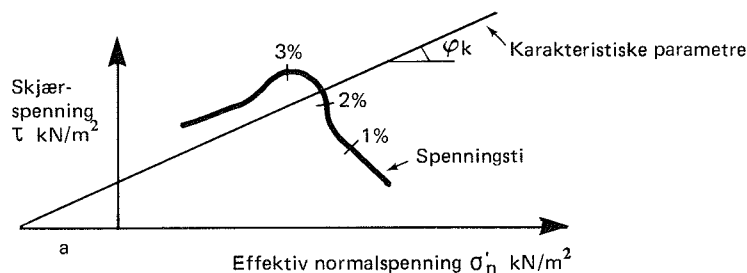
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

### Skjærstyrkeparametre (a og $\phi$ )

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



### Udrenert skjærstyrke ( $S_u$ kN/m<sup>2</sup>)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

## SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

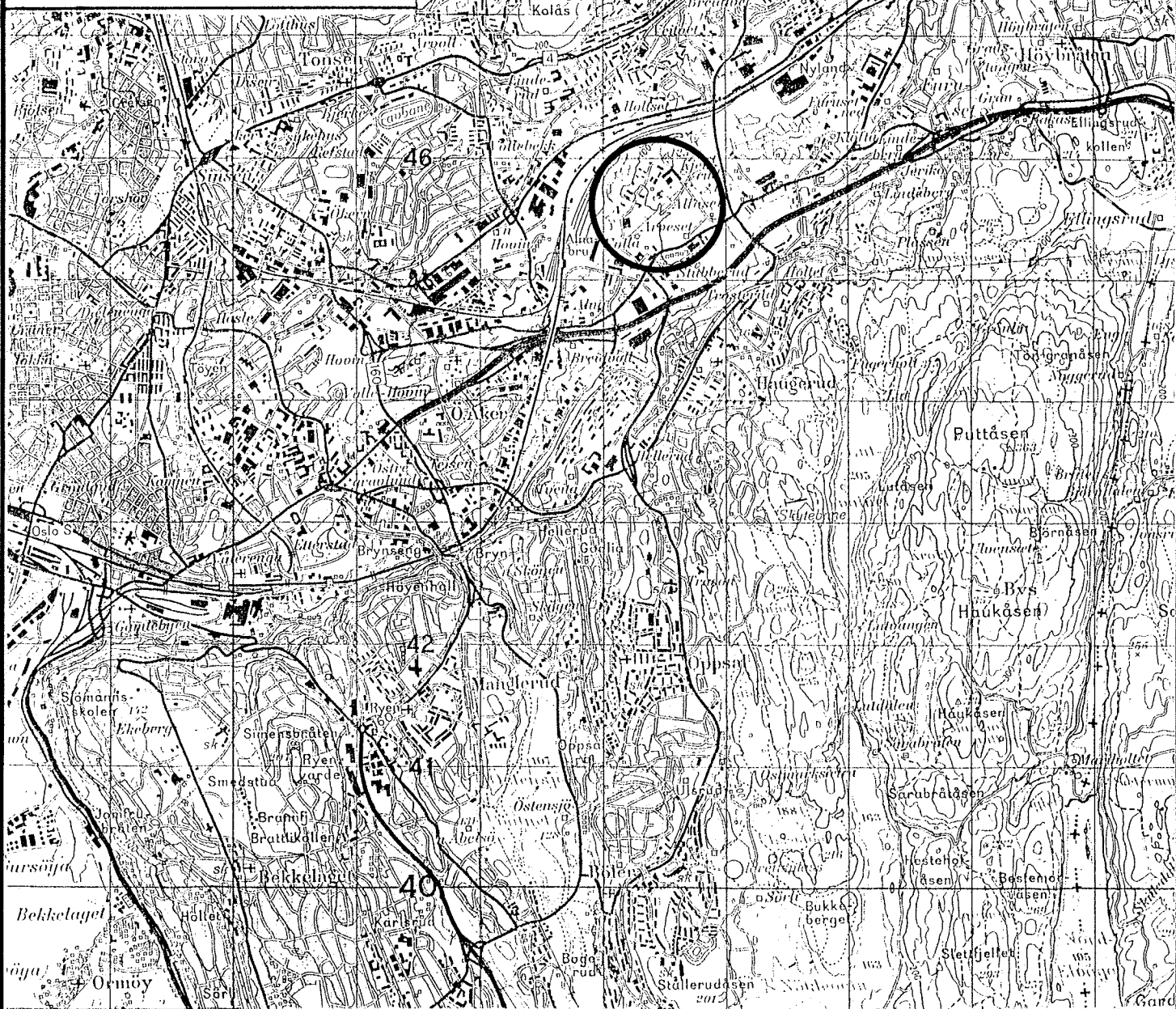
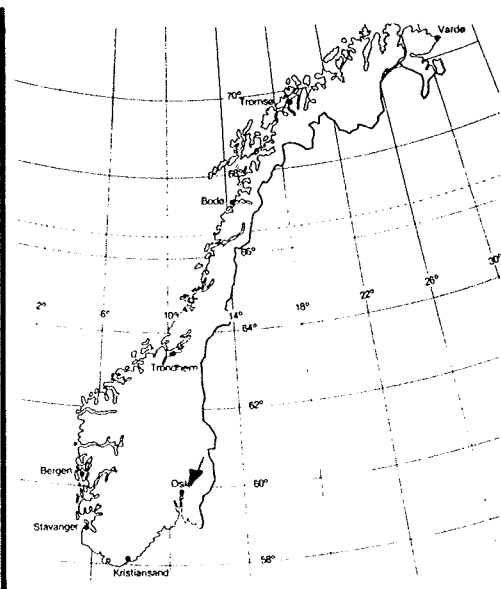
## VANNINNHALD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

## GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER,  
LABORATORIEDATA

TEGNET	REV. C
KONTR.	SIGN. J.F.
DATO	DATO 1.1.83



# OVERSIKTSKART

POSTENS GODSTJENESTE  
TOMT ALFASET

MÅLESTOKK

1:50 000

TEGNET  
ACBE

KONTR.

DATO  
14.3.91

REV.

SIGN.

DATO



OPPDRAG NR.

50077

TEGN. NR.

0

REV.

SIDE



DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %	n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN m <sup>-3</sup>	SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
					10	20	30	40	50	
5				19.0						10
8				18.7						12
10				18.7						8
				18.9						10
				18.8						17
				18.6						11
				18.8						

▽	KONUSFORSØK
○	TRYKKFORSØK
15-○-5	% DEFORMASJON VED BRUD
+	VINGEBORING
●	QMRØRT SKJÆRSTYRKE
S <sub>t</sub>	SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONNE)

# GEOTEKNISKE DATA

POSTENS GODSPROSJEKT, ALFASETH

BORING NR.

PR. 1

TEGNET

SK/OM

REV.

BORPLAN NR.

50077-1

BORET DATO

22. 02. 91

KONTR.

1

DATA

11. 03. 91

KONTR.

1

DATA
------

\_\_\_\_\_

OPPDRAK NR.

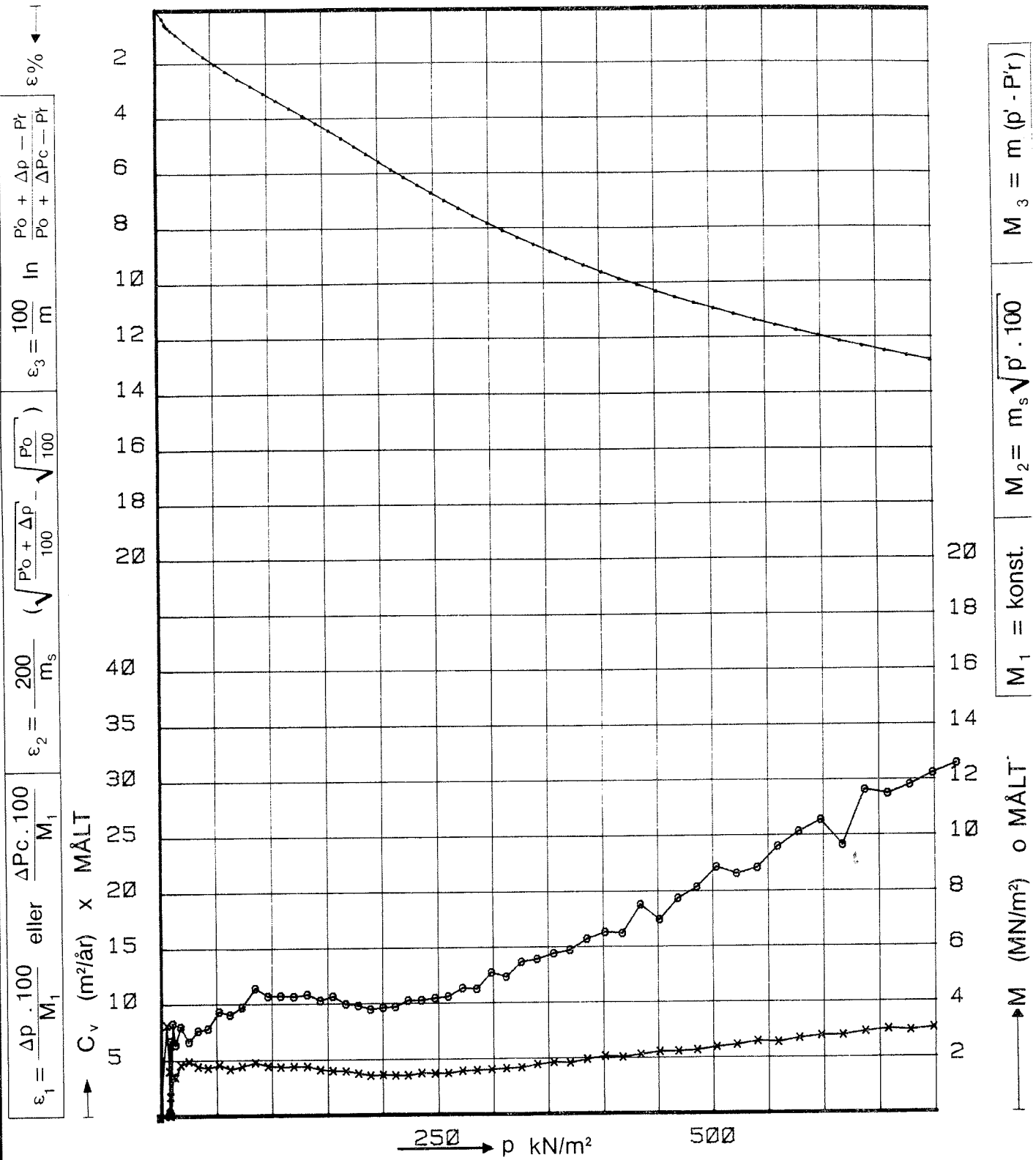
50077

TEGN. NR.

10

REV.

SIDE



PRØVE	PRØVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	p <sub>0</sub> kN/m²	p <sub>c</sub> kN/m²	p <sub>r</sub> kN/m²	m I REGNE-MODELL NR	
B	PR. 1	6.30	LEIRE	36.3	45	90	175	0	18	3

ØDOMETERFORSØK - ØDOTREAKSFORSØK POSTENS GODSPROSJEKT, ALFASETH				BORING NR. PR. 1		TEGNET SK		REV.	
						KONTR.		KONTR.	
						DATO 01.03.91		DATO	
OPPDRAG NR. 50077				TEGN. NR. 75		REV.		SIDE	