

N=75

NVA3I



# RÅDGIVENDE INGENIØRER

- geoteknikk
- geofysikk
- ingeniørgeologi
- hydrogeologi
- landmåling
- ressurskartlegging
- prosjektledelse

GEOTEAM TERRAPLAN a.s.  
 Gamle Ringeriksvei 51  
 1340 Bekkestua.  
 Telefon: (02) 53 49 36  
 Telefax: (02) 59 09 59

18081 NVK Terraplan

Oppdragsgiver:		NAF GÅRDENE a/s	
Oppdrag:		BOGSTADVEIEN 51 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD I FORBINDELSE MED REHABILITERING	
Oppdragsnr./ Rapportnr.:		91081.01	
Sted, dato:		Bekkestua, 13. november 1991	
Fagområde: Geoteknikk			
Emneord:	Fundamentering	Setninger	Rehabilitering
Feltarbeid utført:	4. november	Antall tekstsider: 1991	4 Antall vedlegg: 6
Sammendrag:  Påtenkt rehabilitering fører til svak lastreduksjon. Det er skråfjell, og det må antas at bygningen har setninger med begynnende skader og ugunstig spenningssituasjon. Rehabilitering fører til omfordeling av laster slik at det blir tilleggs-spenninger under yttervegger. Bebyggelse på gårds plass direkte fundamentert vil få setninger totalt og skjevt ca 5 cm, og trekke yttervegger mot gårds plass på hovedbygning noe ned. Refundamentering til fjell anbefales i forbindelse med rehabiliteringen.			
<b>Tilhører Undergrunnskartverket</b> Må ikke fjernes			
Land/fylke:	Oslo	Oppdragsansvarlig: Walter Hoffmann	
Kommune:	Oslo	Saksbehandler: Walter Hoffmann	
Sted:	Bogstadveien 51		
Kartreferanse:	NVA3 1		

\*NVA3I

BOGSTADVEIEN 51  
GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD  
I FORBINDELSE MED REHABILITERING

INNHold

INNLEDNING	SIDE 1
GRUNNFORHOLD	SIDE 1
FUNDAMENTERINGSFORHOLD I DAGENS TILSTAND	SIDE 2
KOMMENDE FUNDAMENTERINGSFORHOLD	SIDE 3
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	SIDE 4

TEGNINGER (Alle i A4 format):

91081-1	Situasjonsplan
91081-2	Borprofil
91081-3	Ødometerforsøk, 3.65 m
91081-4	Ødometerforsøk, 5.55 m
91081-5	Ødometerforsøk, 10.85 m

Vedlegg: Poretrykksmåling

## INNLEDNING

Bogstadveien 51 som er hjørnegård til Kirkeveien, er en eldre 4 etasjes gård med kjeller og loft. Gården er generelt ikke fundamentert til fjell, men man antar at fundamenteringen mot Bogstadveien 49 er i kontakt med eller nesten i kontakt med fjell.

Langs fasaden mot Kirkeveien er dybdene til fjell ca 12-15 m. I et profil normalt på denne fasaden stiger fjellet på innover i bygningsmassen, og i området lengst vekk fra Kirkeveien er dybden til fjell bare 2-3 m målt fra terreng.

Det foreligger planer for en rehabilitering, og disse vil resultere i at bygningsmassen blir lettere (tunge teglsteinsvegger fjernes), men det vil foregå en omfordeling av laster i forhold til dagens situasjon.

Det er også meningen å bebygge nåværende gårds plass med to etasjer uten kjeller.

Det er gjennomført en grunnundersøkelse med formål å få frem data for dimensjonering av stripefundamenter, samt for setningsanalyser. De siste vil gi beslutningsgrunnlag for om bygningen fortsatt kan være direkte fundamentert, eller om det i forbindelse med rehabiliteringen må foretas en refundamentering med fundamenteringselementer til fjell.

## GRUNNFORHOLD

Variasjoner i dybde til fjell innenfor bygningsmassen på fra 2-3 til 12-15 m er nevnt. Det er tatt opp en prøveserie tett inntil gården i fortauet på Kirkeveisiden. Det er også satt ned en poretrykksmåler omtrent til fjell. Prøveserien er ført ned til 12.5 m der den stoppet i grusige masser. Beliggenhet av prøveserie og poretrykksmåler fremgår av situasjonsplanen tegn. 91081-1, som er tegnet inn på et utsnitt an Undergrunnskartverkets fjellkote-kart.

Det ble forsøkt tatt prøver for hver meter fra 2 m og ned. Man mistet prøvene fra 2-3 m og fra 4-5 m dybde. Det er en markert prøveforstyrrelse på prøvene mellom 7 og 9 m dybde. Prøvene har vært igjennom en rutineundersøkelse i laboratoriet. Resultatet av undersøkelsene er dokumentert på tegn. 91081-2.

Ned til en dybde av 1.5 m er det fyllmasser. Deretter følger et lag tørrskorpeleire med mektighet 1 m og ytterligere noen m er

det et overgangsparti mellom tørrskorpeleire og den underliggende leire. Leira er i utgangspunktet normalkonsolidert. Forvittringsprosessen som danner tørrskorpen går ned til ca 5-5.5 m. Fra ca 5 m dybde er det en siltig leire som må betraktes som normalkonsolidert.

Mellom 5 og 7 m dybde er leira plastisk og vanninnholdet ligger noe over flytegrensen. Under 7 m dybde er leira lite plastisk, også her ligger det naturlige vanninnholdet over flytegrensen. Organisk innhold i massene varierer mellom 0.6 og 1.5 %. Romvekten varierer med vanninnholdet fra 18.1 til 19.8 kN/m<sup>3</sup>.

Leira er middels sensitiv med sensitivitet målt med konus i området 10-15.

Det er satt ned en elektrisk poretrykksmåler til 12 m dvs til nær fjell. Poretrykket tilsvarende ved hydrostatisk fordeling av poretrykket med dybden, en grunnvannstand på 4.4 m under terreng. Dette vil imidlertid variere noe over årstiden. Poretrykksmåleren vil bli stående og bli avlest til frem mot midt i desember.

Vi har ingen dokumentasjon, men det må regnes med at det foregår en egenetning 0.5 til 1 mm pr år langs fasaden ut mot Kirkeveien, mens egenetningen mot Bogstadveien 49 er praktisk talt null.

Det er utført ødometerforsøk på prøvene fra 3.65 m, 5.55 m og 10.85 m dybde. Forsøkene er vanskelige å tolke når det gjelder forbelastning. Vi velger en tolkning som går ut på en forvittringsbetinget forbelastning omtrent ned til grunnvannstanden. Derunder er det normalkonsolidert leire med parameterne modultall  $m=15$ , og konsolideringskoeffisient  $c_v=4$  m<sup>2</sup>/år. Modultallet ligger innenfor forventet størrelsesorden, mens konsolideringskoeffisienten er svært lav spesielt i betraktning av at leiren er siltig. Lav konsolideringskoeffisient betyr at setninger vil utvikle seg langsomt. Resultatene av forsøkene er dokumentert på tegningene 91081-3, -4 og -5.

#### FUNDAMENTERINGSFORHOLD I DAGENS TILSTAND

Bygningen er i dag fundamentert på såler, og bygningen bærer ingen direkte preg av setningsskader selv om enkelte riss kan observeres særlig i fasaden langs Bogstadveien. Bygningen har imidlertid en svak helning ut mot Kirkeveien. Dette er mest synlig ved at fugen mellom Bogstadveien 51 og 49 er åpen i toppen. Nabobygningen, Bogstadveien 49 har endel skråriss/sprekker som tyder på setningsskader på denne.

Bygningen har etter vanlige overslagsregler hatt en tilnærmet kompensert fundamentering ved at utgravningen for kjeller har utgjort omtrent samme vekt som bygningen. Med de lastberegninger som er foretatt for dagens situasjon av rådgiver i byggeteknikk, er bygningen svakt tyngre enn det som tilsvarer kompensert fundamentering. Med vår tolkning av ødometerforsøkene skulle dette ha gitt seg utslag i setninger av størrelsesorden 5 cm ut mot Kirkeveien og 0 cm mot Bogstadveien 49. Dette gir en gjennomsnittlig helning på ca 3 o/oo som er i nærheten av det område der man må vente at sprekker oppstår. Dette er i overensstemmelse med svak sprekkdannelse enkelte steder i fasaden langs Bogstadveien. Man må regne med at bygningen på grunn av setninger står i en spenningstilstand. Vi har erfaring for at tilstrekkelig raske forandringer i en spenningstilstand lett utløser sprekker og riss.

#### KOMMENDE FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Rehabiliteringen og den etterfølgende endrede bruk av bygningen vil føre til en noe lavere totalbelastning i forhold til dagens situasjon. Det vil imidlertid foregå en omfordeling av laster og spenninger. Dette vil i det vesentlige skje ved at linjelastene på yttervegger øker noe, mens lastnedføringene i det indre går over fra å være linjelaster til å bli punktlaster. Summen av punktlastene blir mindre enn dagens linjelast på innerveggene.

Ved en bebyggelse på gårdsplass med bebyggelse uten kjeller, må det foretas en oppfylling i størrelsesorden en meter for avretting og høydejustering. Spenningene fra dette bygg inklusive oppfylling gir tilleggspenninger også innunder de nærmeste deler av bestående bygg.

Forholdene nevnt i de to foregående avsnitt summerer seg for spenningene under hovedbygningens yttervegger mot gårdsplass, og vil føre til setninger for disse. Vi har ikke detaljene for lastfordeling i bygget, og kan derfor ikke angi setningenes størrelse. Vi har imidlertid vurdert setning for bebyggelse på gårdsplass separat. Denne vil der dybdene til fjell er størst, bli av størrelsesorden 5 cm og foregå over en periode av 5-10 år. Mot Bogstadveien 49 blir setningene minimale, og vi får da en gjennomsnittlig helning over tid på denne bygningen på ca 5 o/oo, og setningene vil foregå over en relativt kort periode. Dette vil etter all sannsynlighet føre til skader innenfor det nevnte tidsrom.

Setningene for en bebyggelse på gårdsplass kan imidlertid reduseres eller bringes til null ved at oppfyllingen kombineres

med en masseutskiftning der de nye massene og oppfyllingen består av lette eller superlette fyllmasser (Leca, polystyren skumplast).

#### OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Ved en fortsatt direkte fundamentering av bygningen etter den planlagte rehabilitering vil man få tilleggspenninger under yttervegger i forhold til dagens situasjon. Dette vil gi setninger utover de som allerede har inntruffet og som gjør at vi vurderer bygningen til å ligge tett ved skadegrensen i dagens situasjon.

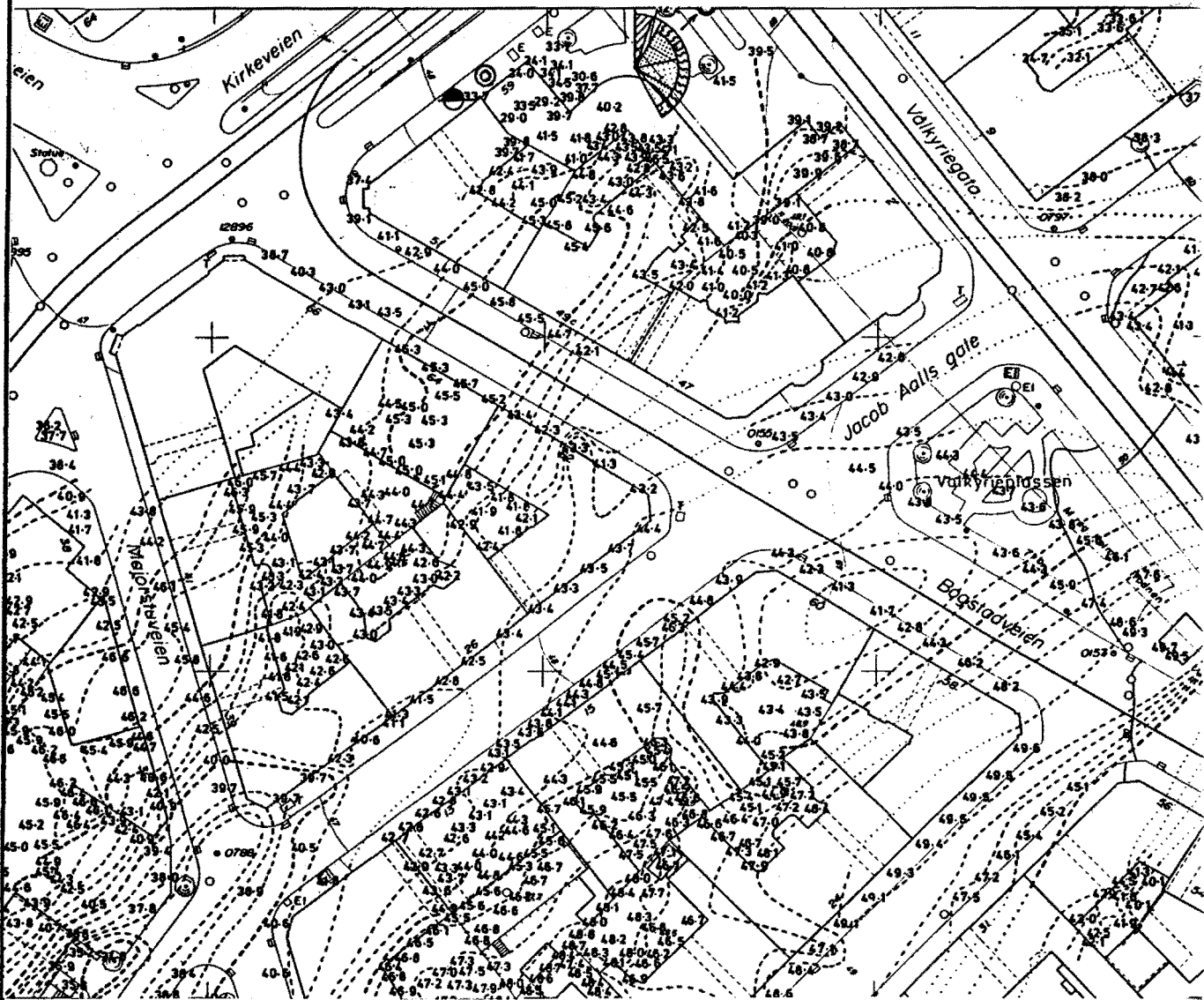
Bebyggelse som planlagt på gårdsplass vil medføre setninger av størrelsesorden 5 cm som også blir tilnærmet forventet skjevsetning for denne bebyggelse. Spredning av tilleggspenninger inn under hovedbygget vil øke tilleggsspenningene under hovedbyggets yttervegger mot gårdsplass ytterligere utover det som er nevnt i forrige avsnitt.

Med bakgrunn i de fremførte vurderinger vil vi anbefale en refundamentering til fjell i forbindelse med den planlagte rehabilitering. Vi anbefaler også planlagt bebyggelse på gårdsplass fundamentert til fjell.

Det er neppe store ekstraomkostninger forbundet med en overdimensjonering av fundamenter til fjell slik at man står friere ved eventuelle fremtidige rehabiliteringer eller påbygg.

Bekkestua, 13. november 1991  
GEOTEAM TERRAPLAN a.s

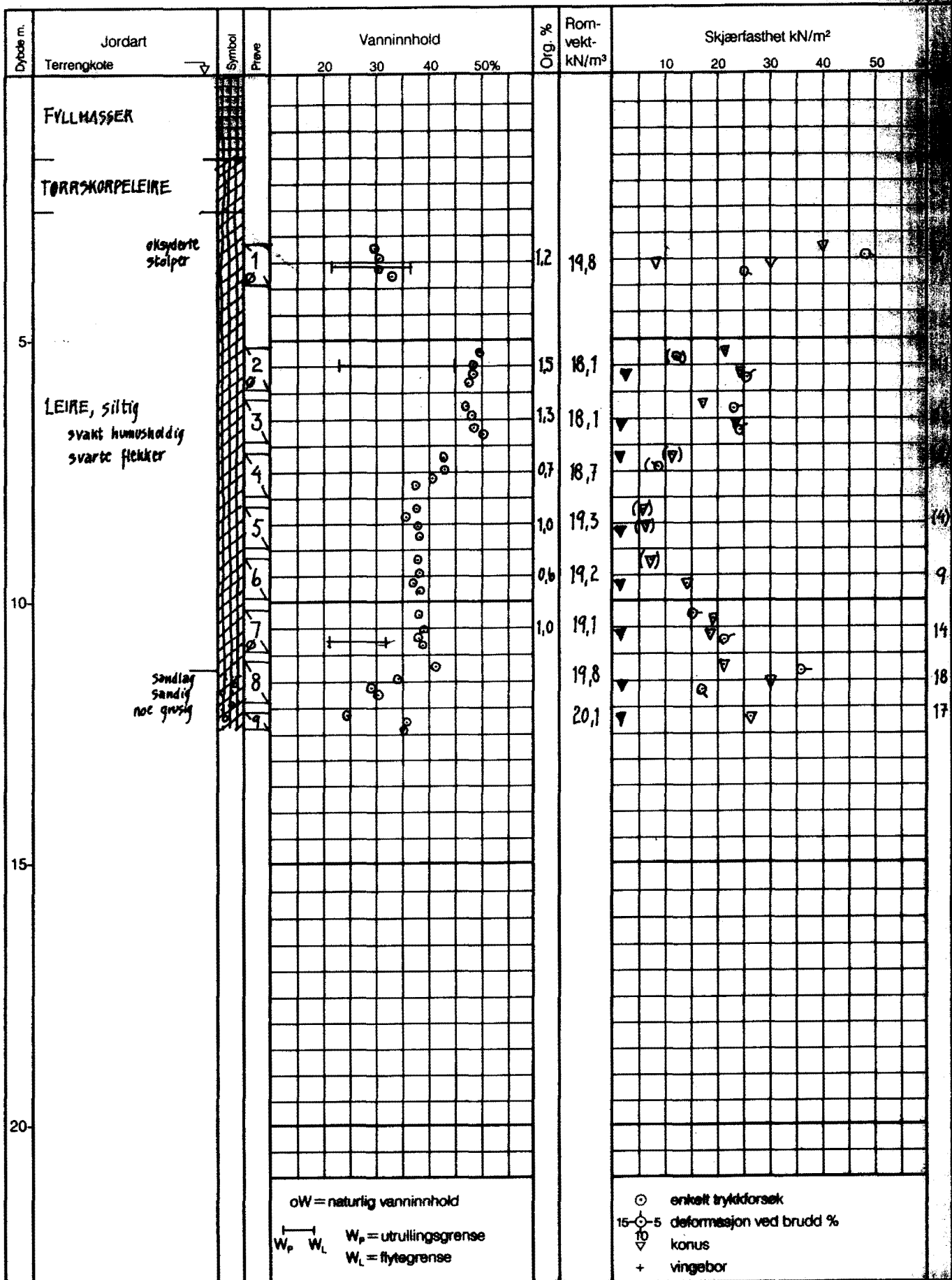
Walter Hoffmann



**TEGNFORKLARING:**

- ⊙ Prøveserie
- Poretrykkmåler
- Undergrunnskartverkets fjellkoter.

<p><b>BOGSTADVEIEN 51. Situasjonsplan. m. : 1:1000</b></p>	<p>Date: 12.nov. 91</p>	<p>Tegn. av: EH</p>
	<p>Godkjent:</p>	
<p><b>A/s GEOTEAM</b></p>		<p>Tegn. nr.: 91081-1</p>



Ø = ødometer

P = permeabilitetsforsøk

K = kornfordeling

T = triaksialforsøk

BØGSTADVEIEN 51.

**BORPROFIL**

A/s **GEOTEAM**

Boring nr. I

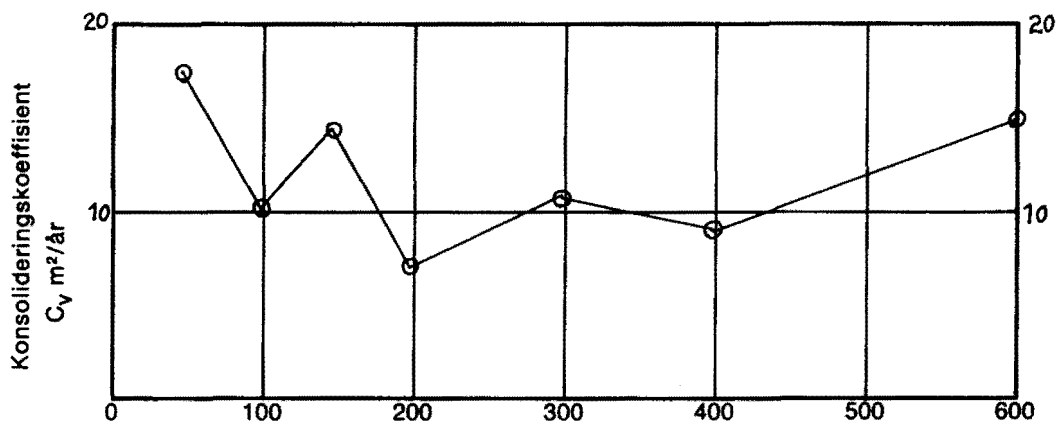
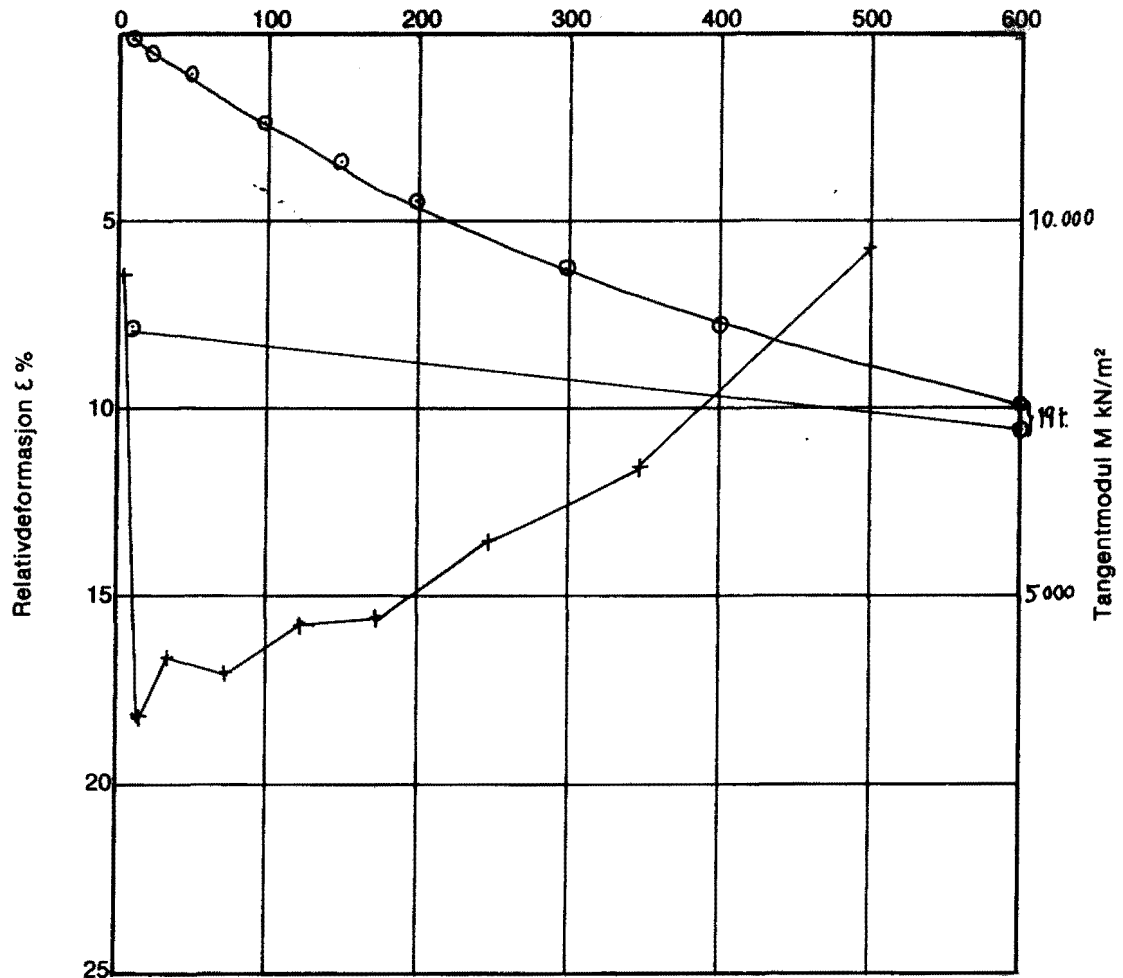
Dato boret: 4. nov. -91

Tegnet av: E.H.

Godkjent:

Tegn. nr. 91081-2

Effektiv vertikalbelastning  $\sigma'$  kN/m<sup>2</sup>



Prøveserie : I  
 Prøve nr. : 1  
 Dybde : 3,65 m  
 Trinntid : 30 min.

Vanninnhold  $w$  : 30,8 %  
 Verf. eff. spenning  $P'_o \approx 72$  kN/m<sup>2</sup>  
 Prekons. spenning  $P'_c \approx 130$  kN/m<sup>2</sup>

**ØDOMETERFORSØK**      **BØGSTADVEIEN 51**

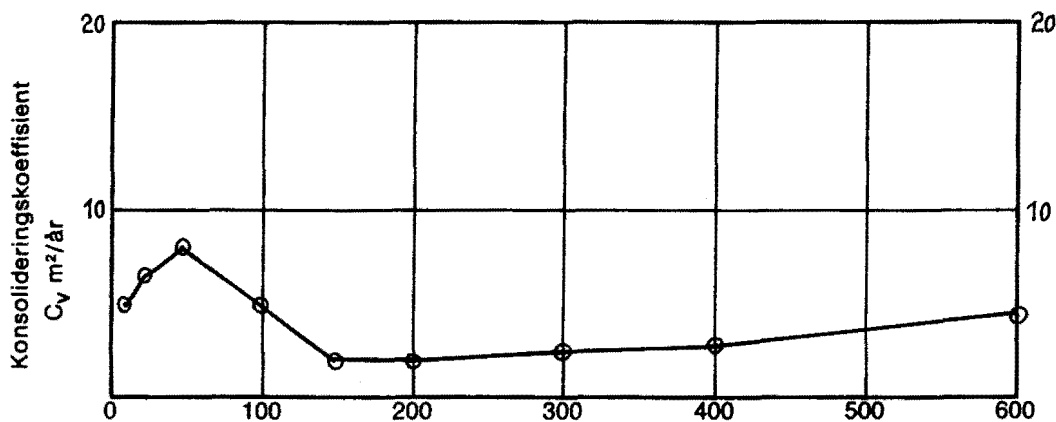
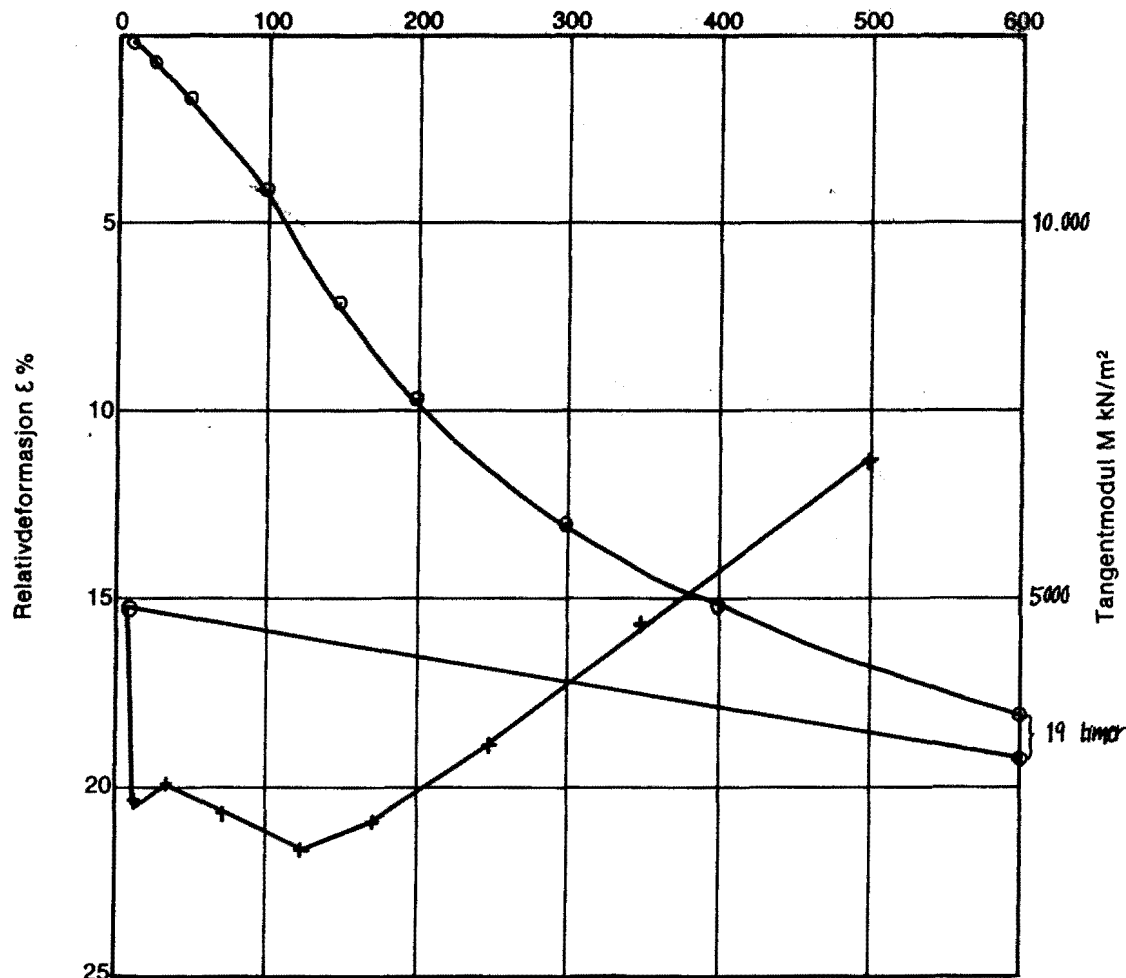
**A/s GEOTEAM**

Dato: 7. nov, 91      Tegh. av: EH

Godkjent:

Tegn. nr.: 91081-3

Effektiv vertikalbelastning  $\sigma'$  kN/m<sup>2</sup>



Prøveserie : I  
 Prøve nr. : 2  
 Dybde : 5,55 m  
 Trinntid : 30 min.

Vanninnhold  $w$  : 47,8 %  
 Verf. eff. spenning  $P'_0 \approx 100$  kN/m<sup>2</sup>  
 Prekons. spenning  $P'_c \approx 110$  kN/m<sup>2</sup>

**ØDOMETERFORSØK** BØGSTADVEIEN 51

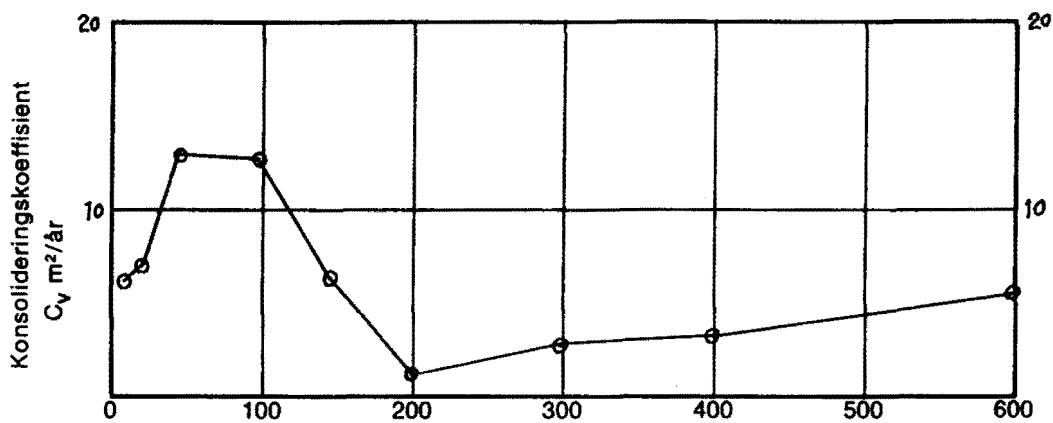
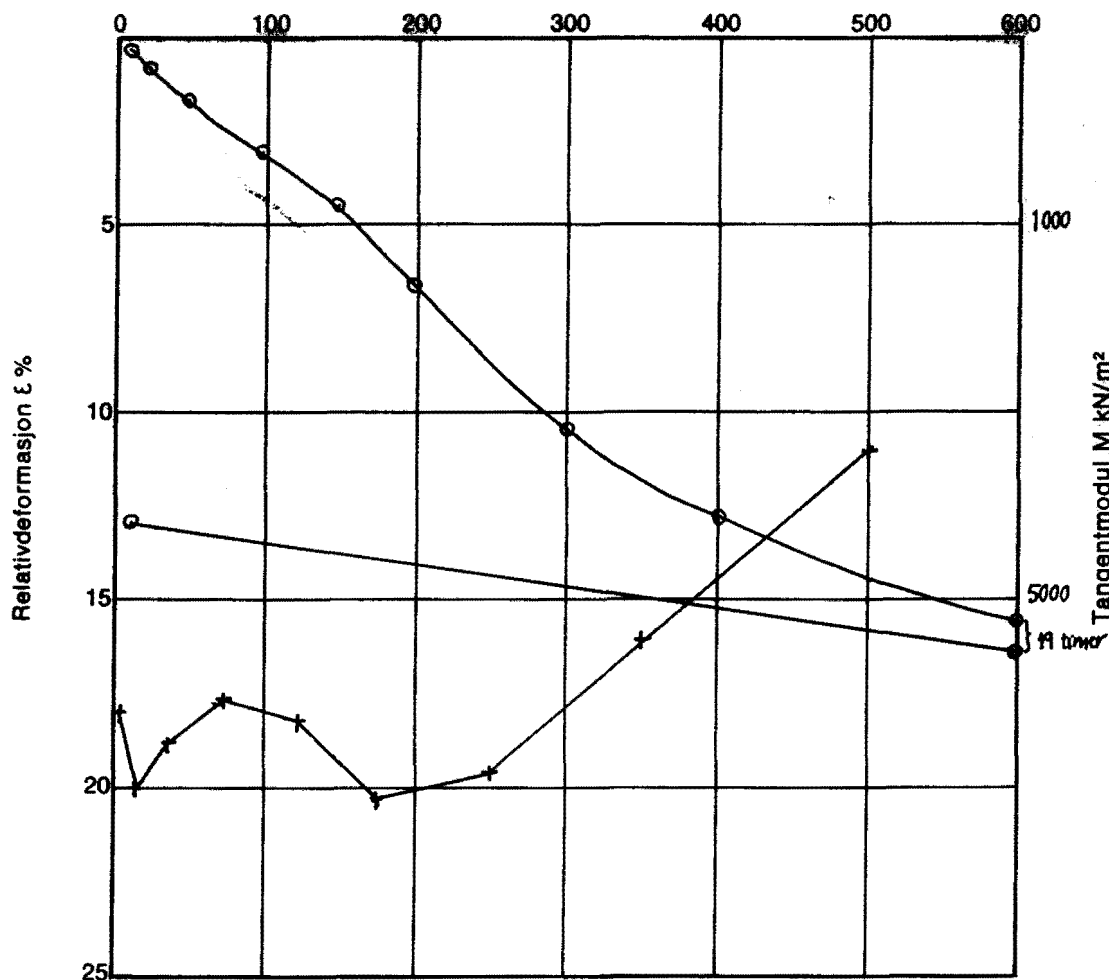
A/s **GEOTEAM**

Dato: 7.11.91 Tegh. av: EH

Godkjent:

Tegn. nr.: 91081-4

Effektiv vertikalbelastning  $\sigma'$  kN/m<sup>2</sup>



Prøveserie : I  
 Prøve nr. : 7  
 Dybde : 10,85 m  
 Trinntid : 30 min.

Vanninnhold  $w$  : 39,7 %  
 Verf. eff. spenning  $P'_0 \approx 140$  kN/m<sup>2</sup>  
 Prekons. spenning  $P'_c \approx 140$  kN/m<sup>2</sup>

**ØDOMETERFORSØK** BØGSTADVEIEN 51

**A/s GEOTEAM**

Dato:  
12. nov, 91

Emf

Godkjent:

Tegn. nr.:  
91081 - 5

GEOTEAM TERRAPLAN a.s  
BOGSTADVEIEN 51  
Poretrykksregistreringer

Målerens posisjon er på fortau i Kirkeveien mot Vinkelkafeen

Måler 1: 58186  
filterkote -12 (terreng +0)

Dato	dager etter montering	kote
04/11/91	0	Ikke avlest
07/11/91	3	-4.04