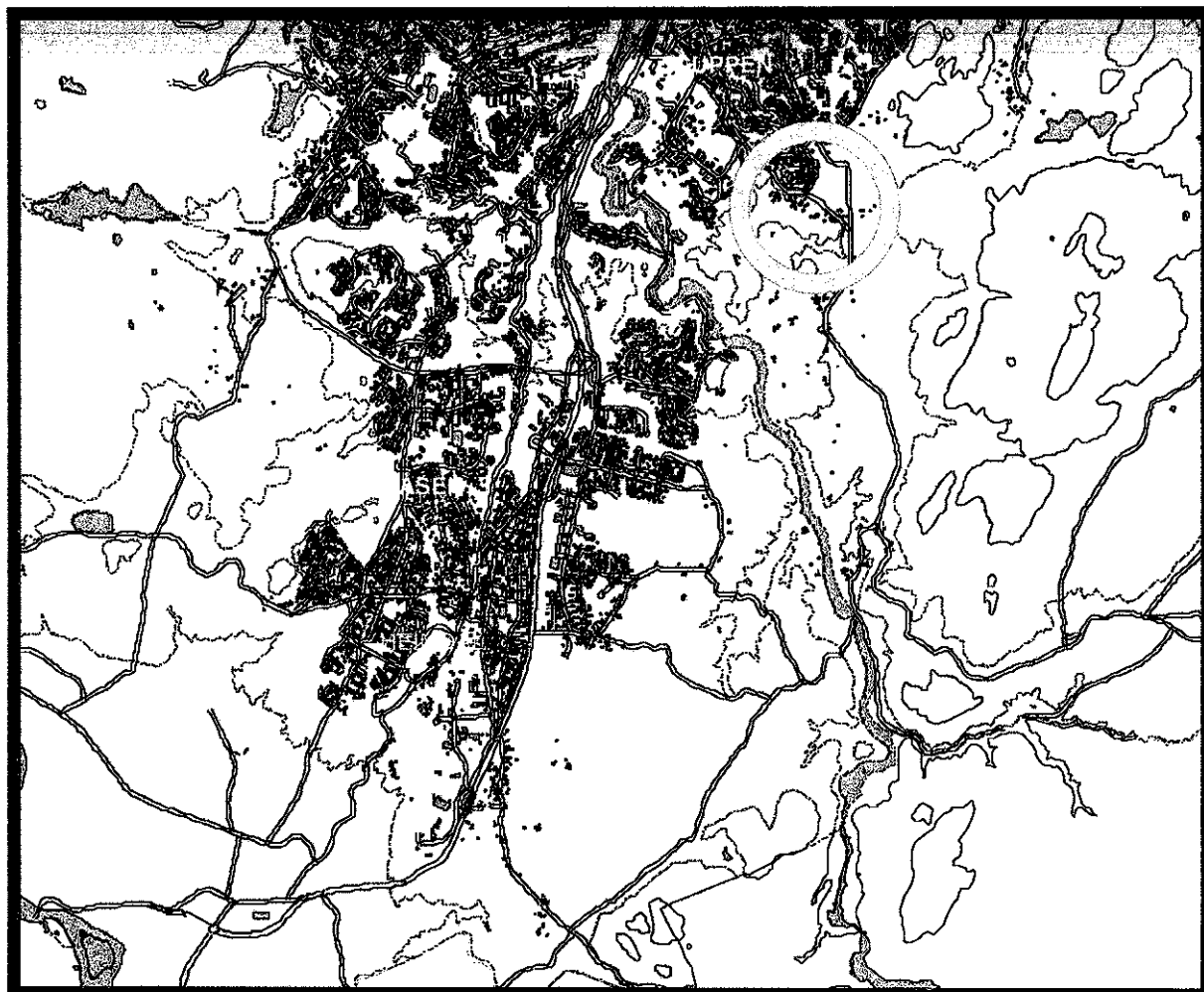


R.1100 BRATSBERGVEGEN, GANGBRU



**GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT**

26.01.2000


TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag:R.1100	BRATSBERGVEGEN, GANGBRU		
	Grunnundersøkelse Datsrapport m. vurderinger		
Trondheim den:	26.01.2000		
Oppdragsgiver:	Byplankontoret	Oppdrag ved:	T. Unsgaard
UTM-referanse:	NR 715 295	Sted:	Utleira
Feltarbeide utført:	uke 46 1999	Antall bilag:	7
		Antall tekstsider:	4
Feltmetoder:	dreieboringer	prøveserier	
Emneord:	fundamentering	setninger	skråningsstabilitet
Saksbehandler:	 Stig Vognild		
Sammendrag:	<p>Det skal bygges gangbru over Bratsbergvegen ved Utleira. Geoteknisk faggruppe har utført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for aktuelt alternativ.</p> <p>Bratsbergvegen følger en ravinedal. Dalsidene står med helning noe brattere enn 1 : 2 i det aktuelle området.</p> <p>Det er vurdert 3 steder for fundament; ett på hver side av dalen og ett i dalbunnen.</p> <p>Det ser ut som om setningene gir størst begrensinger på fundamenttrykket. Det er spesielt i dalbunnen setningene kan bli store.</p> <p>Det er derfor ikke tilrådelig å belaste dette fundamentet mer enn 100 kN/m².</p> <p>I dalsida er leira overkonsolidert. Setningsproblemene er her mindre, men på grunn av skråningsstabiliteten må tilleggsspenningene fra fundamentet begrenses til et minimum.</p>		

1. INNLEDNING.

- Prosjekt Etter oppdrag fra Byplankontoret ved Torry Unsgaard, har Geoteknisk faggruppe foretatt grunnundersøkelser og vurdert fundamenteringsforholdene for gangbru over Brattsbergvegen ved Utleira.
- Generelt Plassering av brufundamentene er ikke endelig, men mulig plassering av bruens endepunkter er skissert. Det er tatt opp uforstyrrede prøver fra bruas endepunkter og fra mulig fundamentsted i dalbunnen.

2 a. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er i denne rapporten benyttet data fra følgende kommunale rapport:

R.460 Ytre Ringveg (30.11.77)

2 b. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid Feltarbeidet ble utført i uke 46 og uke 51 1999. Det ble foretatt dreiesondring i 2 punkter.
I borpunkt 1 ble det tatt opp uforstyrrede prøver fra 5 - 10 m dybde. En prøve ble mistet (6-7 meter). I borpunkt 2 (i dalbunnen) ble det tatt opp prøver fra 1- 8 m dybde.
- Laboratorieundersøkelser Prøvene ble undersøkt i faggruppens laboratorium. Prøvene er visuelt klassifisert ved åpning og det er utført rutineundersøkelser for å bestemme vanninnhold og skjærstyrkeparametre (konusforsøk).
Fra borhull 1 er det kjørt ødometerforsøk på prøve fra 5,35 m dybde.
Fra borhull 2 er det kjørt ødometerforsøk på prøve fra 2,4 m og treacks på prøver fra 3,5 m dybde.
- Presentasjon Borpunktene plassering er vist på situasjonskartet bilag 1, mens resultatet av dreiesondringene er vist på bilag 2.
Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist på bilag 3 - 7.

3. GRUNNFORHOLD

- Topografi Brattsbergvegen ligger i bunnen av en markert ravinedal. Skråningshellingen ved brufundamentet på sørsida (ved borpkt. 1) er ca. 1:2.6, økende til 1:1.8 nedover mot dalbunnen. Skråningshøyden på sørsida er 25 meter.
På nordsida er det jevnt fall 1:1.9 fra brufundamentet ned til dalbunnen. Skråningshøyden er her 17 meter.

- Grunnen** Dalsidene langs Bratsbergvegen består generelt av fast leire med lag av silt/finsand.
I det aktuelle området er det i borpunkt 1 (ved sydlig fundament) under tørrskorpa registrert lite sensitiv, middels fast til fast leire lagdelt med silt fra 3 - 9,6 meter. Leira er overkonsolidert iallefall til 5,3 m under terreng. Dette skyldes trolig tørrskorpe-effekt i dalsida.
- I borpkt. 2 (i dalbunnen) er leira øverst fast og lagdelt med silt. Fra 6 m under terreng er leira homogen. Siltlagene ser ut til å forsvinne. Leiras fasthet avtar ned mot 20 kPa, altså bløt leire. Sensitiviteten øker fra lite til meget sensitiv fra 5 til 8 m under terreng.
- Grunnvann** Poretrykket er målt i dalbunnen ca. 200 meter nedenfor den planlagte brua (på vegens nordside). Denne målingen tyder på at grunnvannet under nedre del av skråningen står omtrent i nivå med dalbunnen. Oppover skråningene er ikke poretrykket målt, men grunnvannet kan antas å ligge flere meter under terreng ved bruas endepunkter. Ved borpkt. 1 tyder ødometerforsøket på at grunnvannet ligger dypere enn 5,4 meter.
- Fjell** Fjell er ikke påtruffet ved noen boringer i området.

4. VURDERINGER

SKRÅNINGSTABILITET

Skråningshellingen ved brufundamentet på sørsida er ca. 1:2.6, økende til 1:1.8 nedover mot dalbunnen. Total skråningshøyden er 25 meter, mens foreslått fundamentplassering ligger 20 m over dalbunnen.

På nordsida er det jevnt fall 1:1.9 fra brufundamentet ned til dalbunnen. Skråningshøyden er her 17 meter.

Sikkerheten i disse skråningene er tilfredsstillende i dagens situasjon. Beregninger gir $\gamma_m = 1.3$ (attraksjon $a=15$ kPa og $\tan \phi=0.5$). Det kan imidlertid ikke tillates at denne sikkerheten reduseres i nevneverdig grad. **Men fundamentlast $q=200$ kPa på sørsida reduseres sikkerheten til $\gamma_m = 1.1$.**

Dette tilsier at tilleggsbelastningen må reduseres til et minimum, f.eks. ved å senke terrenget på fundamentstedene tilsvarende fundamenttrykket fra brua.

BÆREEVNE

Bæreevnen er vurdert for fundament ved borpkt. 1 (fundament sør) og 2 (dalbunn). Det antas ut fra dreiesonderingene at en kan regne samme bæreevne for fundament sør og nord.

Da en ikke kjenner endelig utforming av fundament, kan ikke bæreevnen beregnes nøyaktig. Overslagsberegningene gir imidlertid en bæreevne på over 200 kPa for alle fundamentene.

(antatt fundamentbredde 2 meter, motlast på fundamentnivå = 20 kPa). Et så stort fundamenttrykk kan imidlertid ikke aksepteres pga. skråningsstabiliteten og trolig ike pga. setninger.

SETNINGER

Det er kjørt ødometerforsøk på prøver både fra borpkt.1 og 2.

Leira fra borpkt. 1 er overkonsolidert opp til 500 kPa, noe som betyr små setninger på dette fundamentet. Med kompresjonstall $M=7500$ kPa, last 200 kPa og fundamenteringsdybde 1 meter, får vi ca. 3 cm setning.

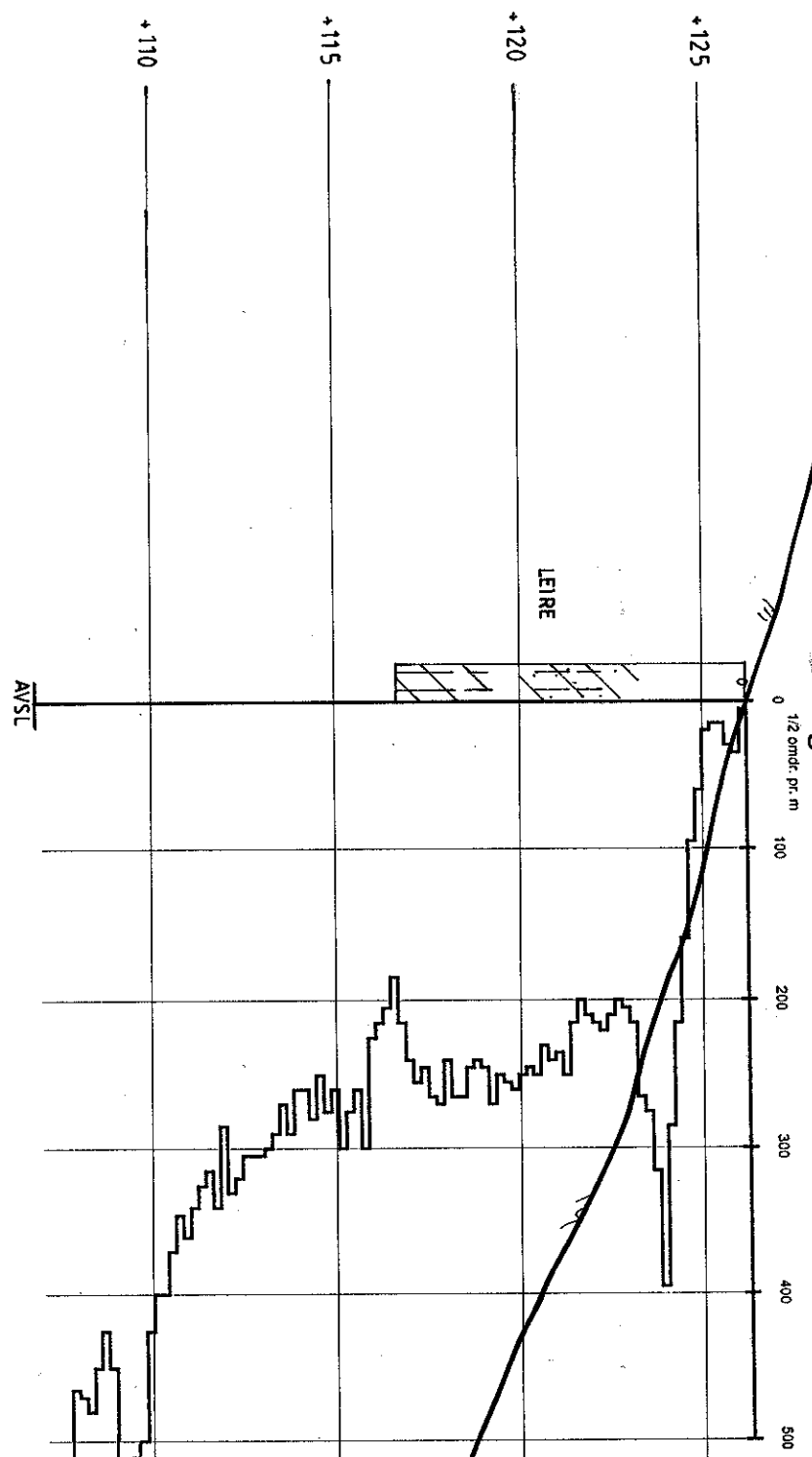
I dalbunnen er ødometerforsøket tolket med spenningsekspONENT $a=0.58$ og modultall $m=51$. Dette gir vesentlig større setninger enn i borpkt. 1. Med samme forhold som for fundament ved borpkt. 1 får vi ca 10 cm setning. Ved å redusere lasten til 100 kPa reduseres setningen til 5 cm.

For å unngå ulike setninger på de forskjellige fundamentene kan såletrykket gjøres mindre på fundamentet i dalbunnen. Dette kan gjøres ved å øke fundamentarealet, evt. to fundamenter i dalbunnen (ett på hver side av vegen)

Det bemerkes at alle 3 punkter under kapittelet "Vurderinger" må kontrolleres når endelige planer for brua foreligger.

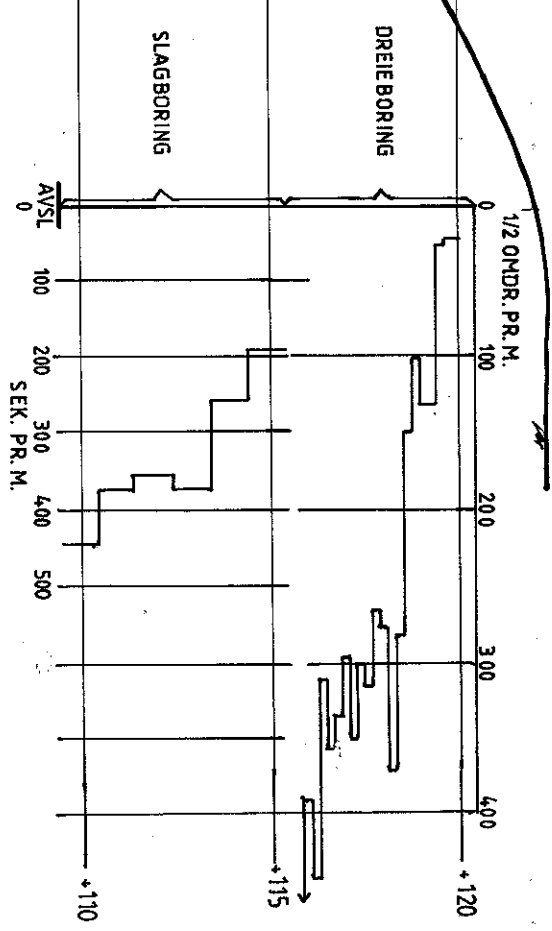
Foreløpig plassering
av brufundament

Boring 1

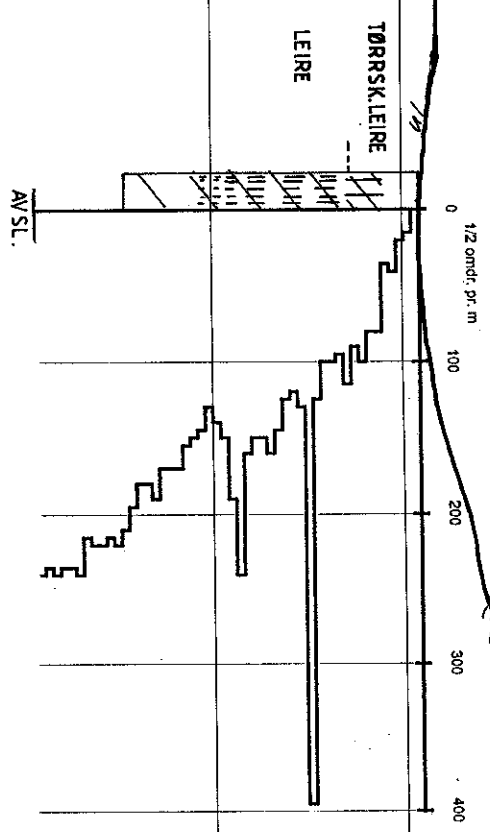


Foreløpig plassering
av brufundament

R-480
Boring 18
(tukkelt)



Boring 2



BRATSBERGVEGEN

Profil med dreiesondering- og
prøvetakingsresultat

MÅLSTOKK:
1:200

TEGN. AV:
SSS

DATO:
01.12.99

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1100

BILAG:

2

TRONDHEIM KOMMUNE

TEKNISK SEKSJON

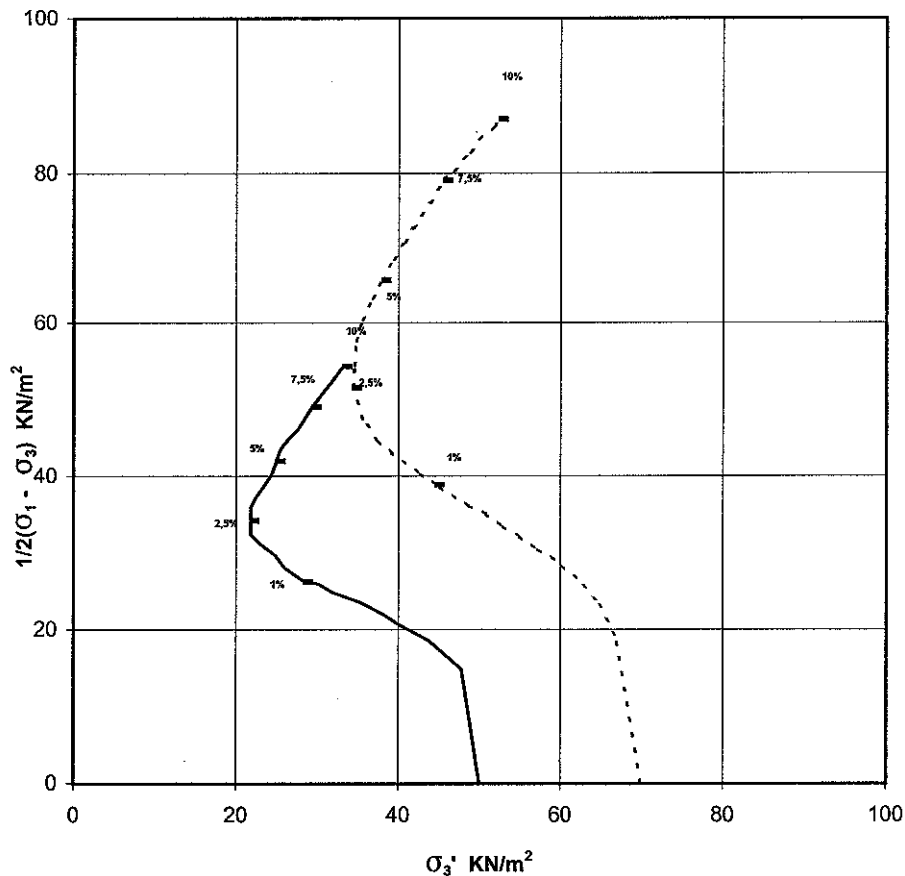
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w					Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L				Konusforsøk ∇		Vingeboring +			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	kN/m ²	
5	LEIRE noe siltig enk. sand- og gruskom		01					19,2 (19,0)							3
			02					(19,0)							3
			03					18,8 (18,5)							6
			04					19,2 (18,9)							6
		siltig	05					19,8 (18,9)							4
10			06					(19,9)							4
															>250 ∇ >250 ∇
15															
20															
25															

OMRØRT

UFØRSTYRRET

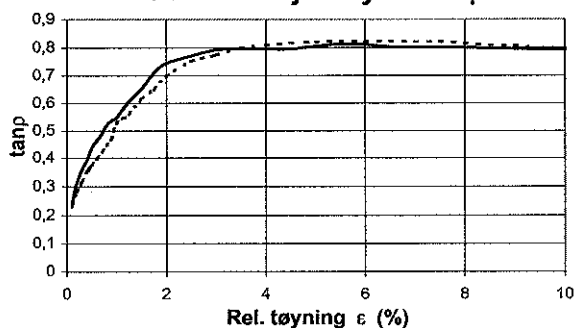


TREKSIALFORSØK



— Kjøring 1 - - - - - Kjøring 2

Mobilisert skjærstyrke $\tan \rho$

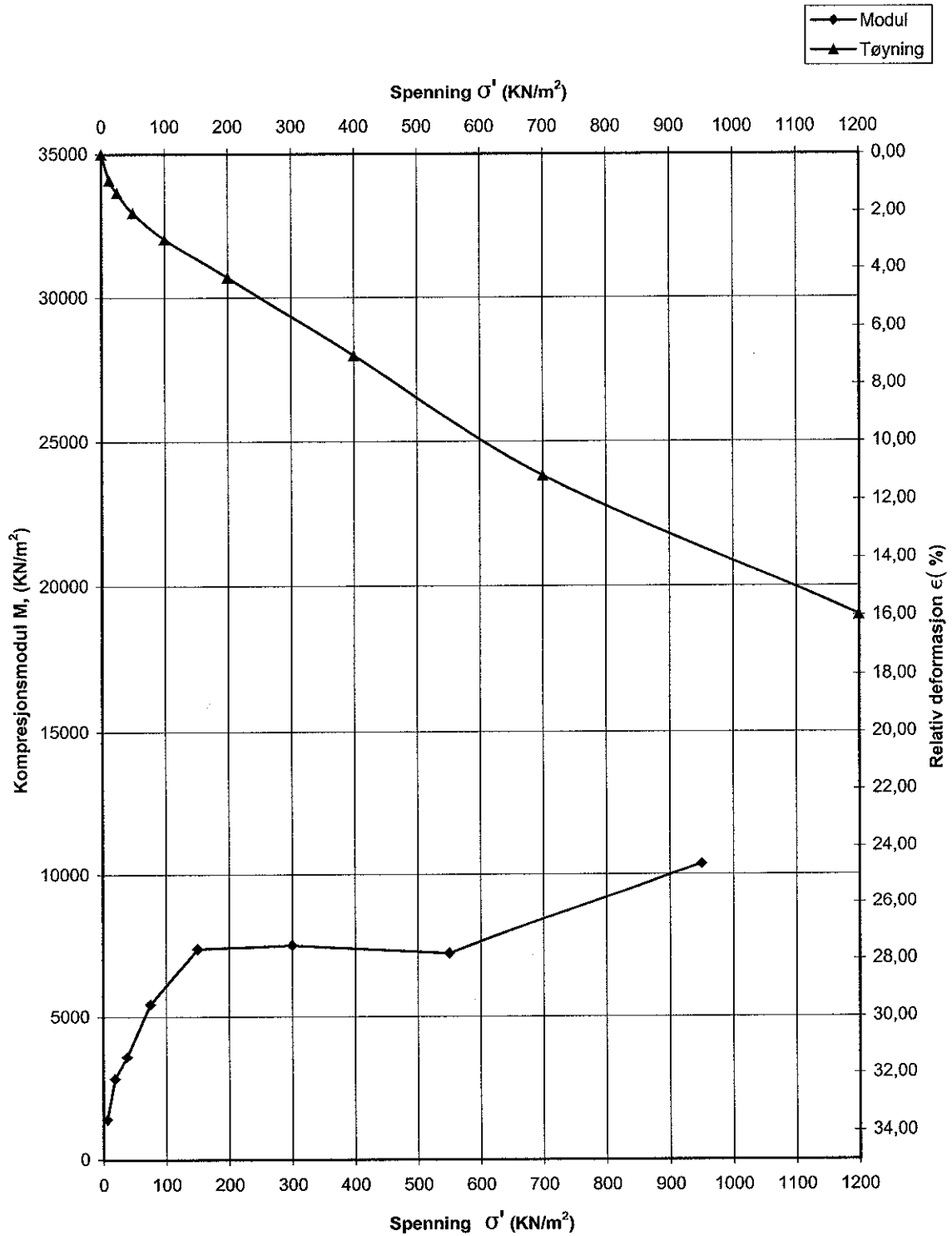


a= 0 kPa

Kjøring	Lab. Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	3	3,50	LEIRE, lagdelt m/silt
2	3	3,60	LEIRE, lagdelt m/silt



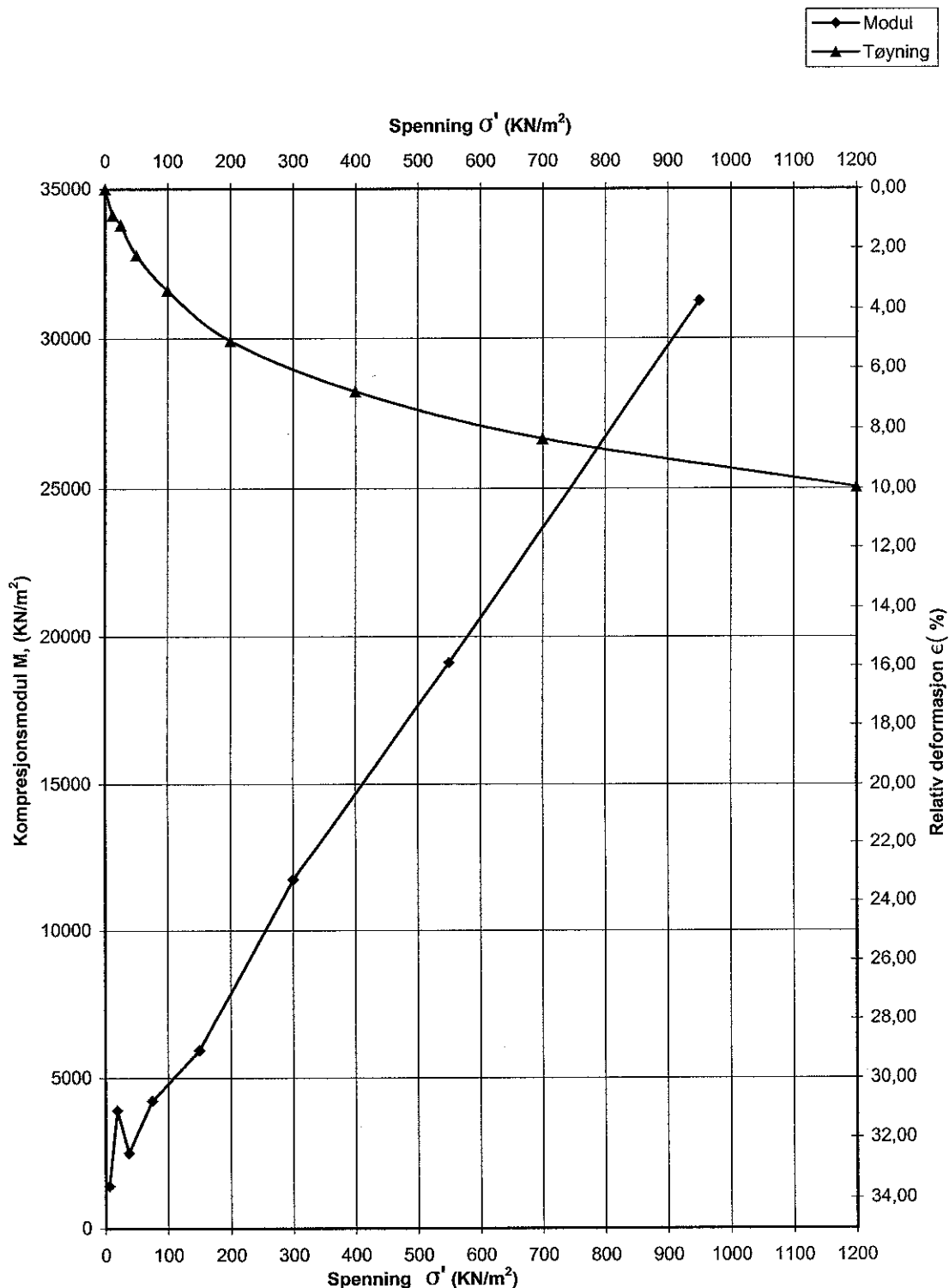
ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
3	1	5,35				LEIRE, siltig, meget fast	



ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
2	2	2,4				LEIRE,lagdelt m/silt	