

# **R.1122 DYBDAHLS VEG**

**GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT**



**19.12.2000  
TEKNISK SEKSJON  
UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE**



TRONDHEIM KOMMUNE  
UTBYGGINGSKONTORET  
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1122	DYBDAHLS VEG 16 SETNINGSSKADE  Grunnundersøkelser		
Trondheim den:	19.12.2000		
Oppdragsgiver:	Bydrift	Oppdrag ved:	Jan Stav
Repr. punkt	Tr.heim øst: 1200	Tr.heim nord: -1400	
Sted:	Nardo	Antall bilag:	14
Feltarbeide utført:	okt. og nov. 2000	Antall tekstsider:	4
Feltmetoder:	dreietrykk-sonderinger	prøveserier	setningsmålinger
Emneord:	jordarter	setninger	skader
Saksbehandler:	Kåre Sand		
Sammendrag:	<p>Vi har utført grunnundersøkelser og setningsnivellelement etter at eier av Dybdahls veg 16 registrerte skader på sin eiendom. Eier mener det er en sammenheng mellom skaden og anleggsarbeidene for Dybdahls veg.</p> <p>Undersøkelsen viser at grunnen består av leire. Fra 5 til 9 meter under terrenget er leira kvikk. Leira er ikke spesielt bløt, men den er kompressibel, da vanninnholdet er høy og leira er fet..</p> <p>Poretrykksmålinger viser at grunnvannstanden ligger på ca kote 67,3.</p> <p>Vi finner ingen entydig forklaring på hva som er årsaken til at setningene har oppstått.</p> <p>Da saken kan ende som tvistesak mot kommunen har vi ikke anledning til å ta stilling til ansvar.</p>		

## 1. INNLEDNING.

Prosjekt	I forbindelse med anleggsarbeider i Dybdahls veg i ca 1998 hevdes det å ha oppstått setningsskader på en del av bolighuset Dybdahls veg 16. Skaden omfatter sprekker i ringmur og setninger på en langvegg og med skader på innvendig golv og veggger.
	Bolighuset er oppsatt i 1957. Nåværende eier overtok eiendommen i 1981. Som situasjonskartet viser består bygget av tre bygningsdeler. Den delen som ligger nærmest Dybdahlsvegen har ikke kjeller og er fundamentert på ringmur, antatt ført til telesikker dybde. Denne delen er i en etasje og innredet som stue.
Skader	Innvendig er det registrert 6 cm skjevsetning på golvet og med oppsprekking av parketten. Veggene var omtapetsert av fagfolk i -93. Kortveggen mot nord har i dag stygge skader som antas å skylles setning av langveggen mot veien. Skaden oppsto relativt plutselig, flere år etter opp-pussingen og tidsrommet stemmer forsiktig med anleggsarbeidene i Dybdahlsvegen i 1998.
	Utvendig var det store sprekker i ringmuren på steder vist på kartutsnittet i bilag 12. Sprekkene tyder på setning av langveggen i forhold til hovedhuset. Bildene i bilag 13 og 14 viser sprekken. Den mot sør har helt tydelig åpnet seg det siste halvåret. Bildet øverst på bilag 14, vegg mot gata, viser at muren er pusset og malt ned til et visst nivå, det opprinnelige jordbandet. Det nåværende jordbandet ligger ca 20 cm lavere, og endringen skal ha skedd i løpet av de siste årene.
Lokalisering	Huset ligger på vestsiden av Dybdahlsvegen på en rygg og med den skadde bygningsdelen ut mot veien og dalen. Beliggenhet er vist på situasjonskartet i bilag 1.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid	<p>Vi har utført to sonderinger til 20,5 - 26,5 meter under terreng. I tillegg er det tatt opp to serier uforstyrrede prøver med 54 mm sylinderprøvetaker. Borpunktene plassering er vist på situasjonskartet i bilag 1, mens sonderingsresultatene er vist på terrengprofilet i bilag 2. Profilet er tegnet på grunnlag av kartet.</p> <p>Vi har også vist resultater fra en grunnundersøkelse utført før utbedringen av Dybdahlsvegen, kommunens rapport R.827, Dybdahls veg, datert 03.07.91.</p> <p>Vi har også konferert med rapporten R.904, Bugges veg 15, datert 18.08.93.</p> <p>Vi har utført setningsmålinger på den skadde bygningsdelen. Vi har målt relative høydeforskjeller på 4 bolter i bygningsdelen, med referanse til en bolt som står i hovedhuset. Det foreligger ikke målinger fra før skaden ble oppdaget. I løpet av 2. halvår i 2000 er det utført 4 målinger.</p>
------------	---

Laboratorieundersøkelser	Prøvene er undersøkt i seksjonens geotekniske laboratorium. De er først beskrevet og klassifisert, hvoretter det er utført rutineundersøkelser av romvekt, vanninnhold og udrenert skjærstyrke.
	På 3 prøver er kompressibiliteten undersøkt ved ødometerforsøk.
	På 3 prøver er det utført treaksialforsøk for å bestemme styrkeparametre på effektivspenningsbasis.
	Kornfordelingsanalyse (hydrometerforsøk) er undersøkt på 3 prøver.

Presentasjon	Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilene i bilag 3 og 4. Treaksialforsøkene er vist i bilag 5 - 7. Ødometerforsøkene er vist i bilag 8 - 10, og kornfordelingsanalysene er vist i bilag 11.
	Setningsmålingene er sammenstilt i tabell i bilag 12. Kartutsnittet viser boltenes- og sprekkenes plassering.

### 3. GRUNNFORHOLD

Topografi	Huset ligger på en rygg mellom Dybdahls veg og Bugges veg. Det er bratt og ca 3,5 meter ned mot Dybdahlsveg fra den skadde bygningsdelen.
Grunnen	Grunnen på tomta består av leire. Prøveserien viste at en øverst har ca 3 meter fast tørrskorpeleire. Derunder har en middels fast og kompressibel leire ned til minst 12 meter under terrenget. Fra 5 til 9 meter er leira kvikk, men ikke spesielt bløt. Kornfordelingene viser at den bløte leira er meget fet, dvs at innholdet av leirfraksjonen er meget stor, ca 50%, hvilket er mye høyere enn det som er vanlig i Trøndelag.
Spesialforsøk	Treaksialforsøkene kan tolkes til $\tan \phi = 0,55 - 0,65$ for $a = 0$ , evt. $\tan \phi = 0,45 - 0,55$ for $a = 20$ kPa.
Grunnvann	Ødometerforsøkene viser at leira er meget kompressibel. Dette bekrefter antagelsen ut fra korngradering og vanninnhold. Modultallet er tolket til ca 11 - 13, og forkonsolideringstrykket synes å ligge i området for dagens overlagringstrykk. Enhver tilleggslast vil derfor gi setninger.
	Grunnvannstanden er målt til ca kote 67,3. Nivået antas å være dominert av den relativt dype dalen (til kote 65) øst for Dybdahlsvegen. Grunnvannets beliggenhet skulle derfor ikke ha blitt påvirket av utbyggingen av Dybdahlsvegen.

Fjell Fjell er ikke påtruffet ved grunnundersøkelsen, selv om sonderingen er ført til over 26 meter under terreng.

#### 4. VURDERINGER

Generelt Skaden er beskrevet i kapittel 1. Årsaken må være setninger, men hvorfor bygget begynner å sette seg nå, 40 år etter at det ble oppført, er det ikke enkelt å finne en entydig forklaring på.

Skade-utvikling Setningsmålingene viser nå avtagende tendens, men vi foreslår at en utfører nye målinger våren 2001 slik at dette eventuelt kan verifiseres.

Skadeårsak Poretrykksmålingene viser at grunnvannet ligger dypt. Trauet for Dybdahlsvegen ut for huset skal være ca kote 71,8. Med GV i dag på ca kote 67,3 ser det ikke ut til at anleggsarbeidet har ført til senking av grunnvannstanden i området. Setninger som følge av grunnvannssenkning er derfor lite sannsynlig.

Leira er som nevnt meget kompressibel, men setninger burde ha kommet de første årene etter at bygget sto ferdig, om en skulle gi leiras kompressibilitet skylden for skaden. Leira finner ikke ut, først 40 år etter at lasten er påført, at spenningene er blitt for store.

En spekulativ forklaring kan være at rystelsene har ført til strukturskader i kvikkleirelomma. Vi mislyktes med å ta opp 2 av prøvene, og det kan tyde på nedsatt fasthet i disse skiktene. Noe tilsvarende, med internt brudd uten synlig spor på overflaten er imidlertid ikke tidligere dokumentert (professor Lars A Grande, NTNU)

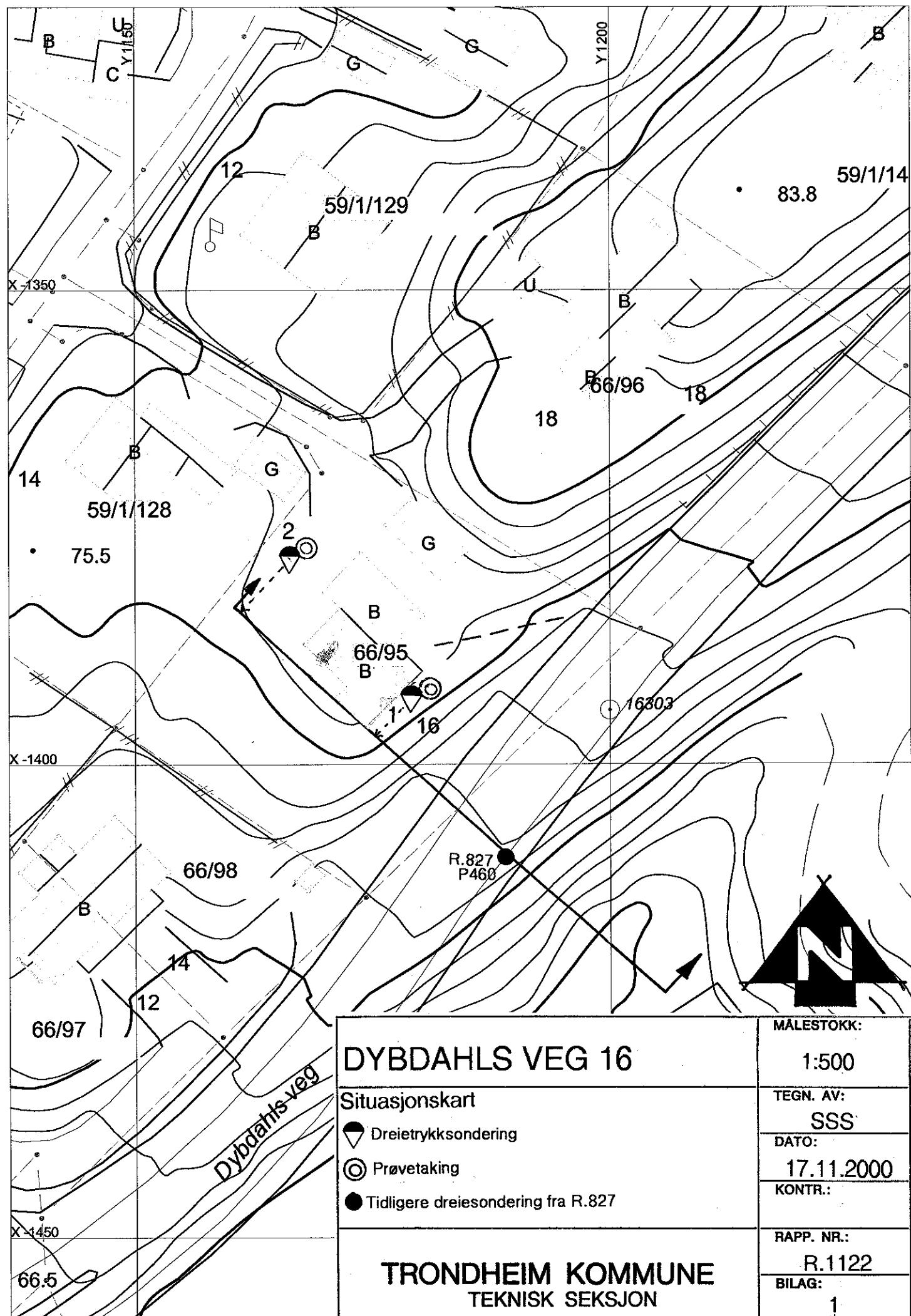
Leira i fundamentsnivået er rimelig fast. Bæreevnebrudd er derfor lite trolig.

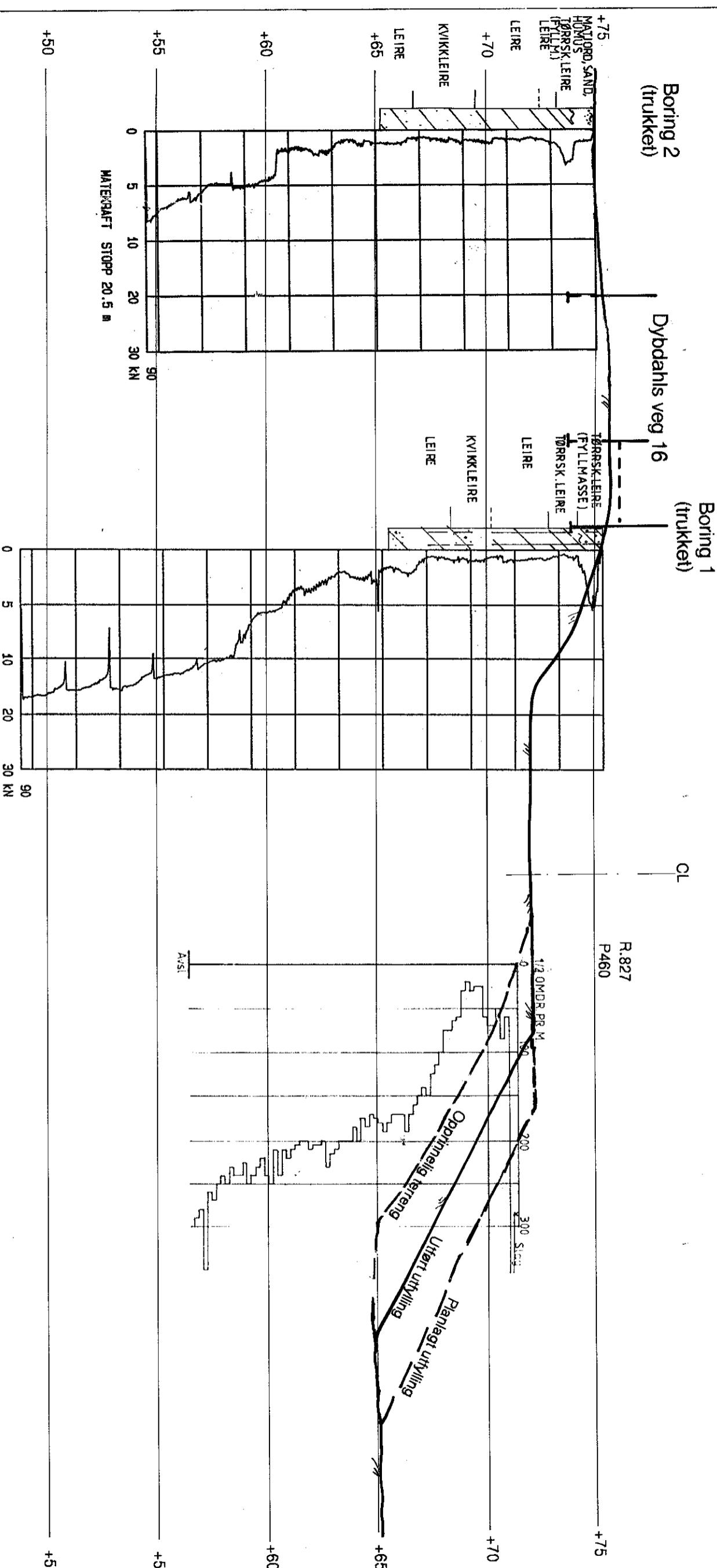
Jordbandet har seget minst 20 cm, som før beskrevet (bilde bilag 14). Dette kan indikere at det har skjedd en mindre glidning i skråningen. Vi finner ingen utbuling nede i skråningen, men altså setning på toppen. Dersom en mindre lokal glidning har funnet sted vil en etterfølgende lokal setning av husets kjellerfrie del være sannsynlig.

(Terrengsetningen oppe ved huset *kan* være en indikasjon også på strukturkollaps)

Skadetidspunkt Dersom opplysningen om skadetidspunktet er riktig er det ikke usannsynlig at skadene kan skylles rystelser i forbindelse med anleggsarbeidet i Dybdals vei.

Utbedring Leira under fundamentet bør stabiliseres ved f.eks. kalkstabilisering. Når målinger viser at setningene er stoppet kan trebygget justeres (jekkes opp) på grunnmuren.





<b>DYBDAHLS VEG 16</b>		<b>MALESTØKK:</b>
		<b>1:200</b>
<b>Profil med dreietrykksøndrings-, prøvetakings og dreiesønderingsresultat</b>		
<b>TEGN. AV:</b>	<b>SSS</b>	
<b>DATO:</b>	<b>17.11.2000</b>	
<b>KONTR.:</b>		
<b>RAPP. NR.:</b>	<b>R.1122</b>	
<b>BLAG:</b>	<b>2</b>	
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		
<b>TEKNISK SEKSJON</b>		

Sted: DYBDAHLS VEG 16

Nivå:

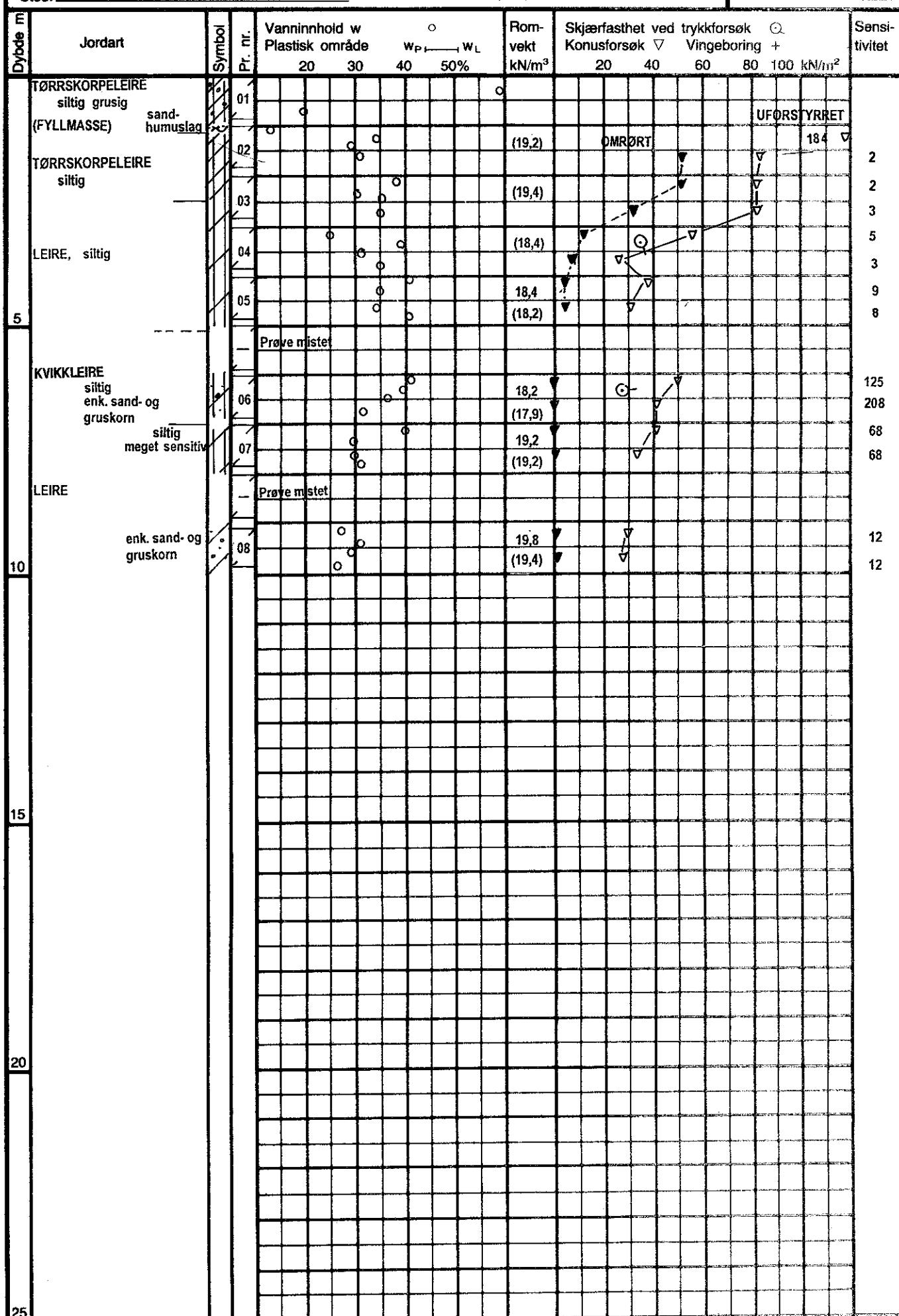
54mm

Oppdrag:

R.1122

Dato:

17.11.00



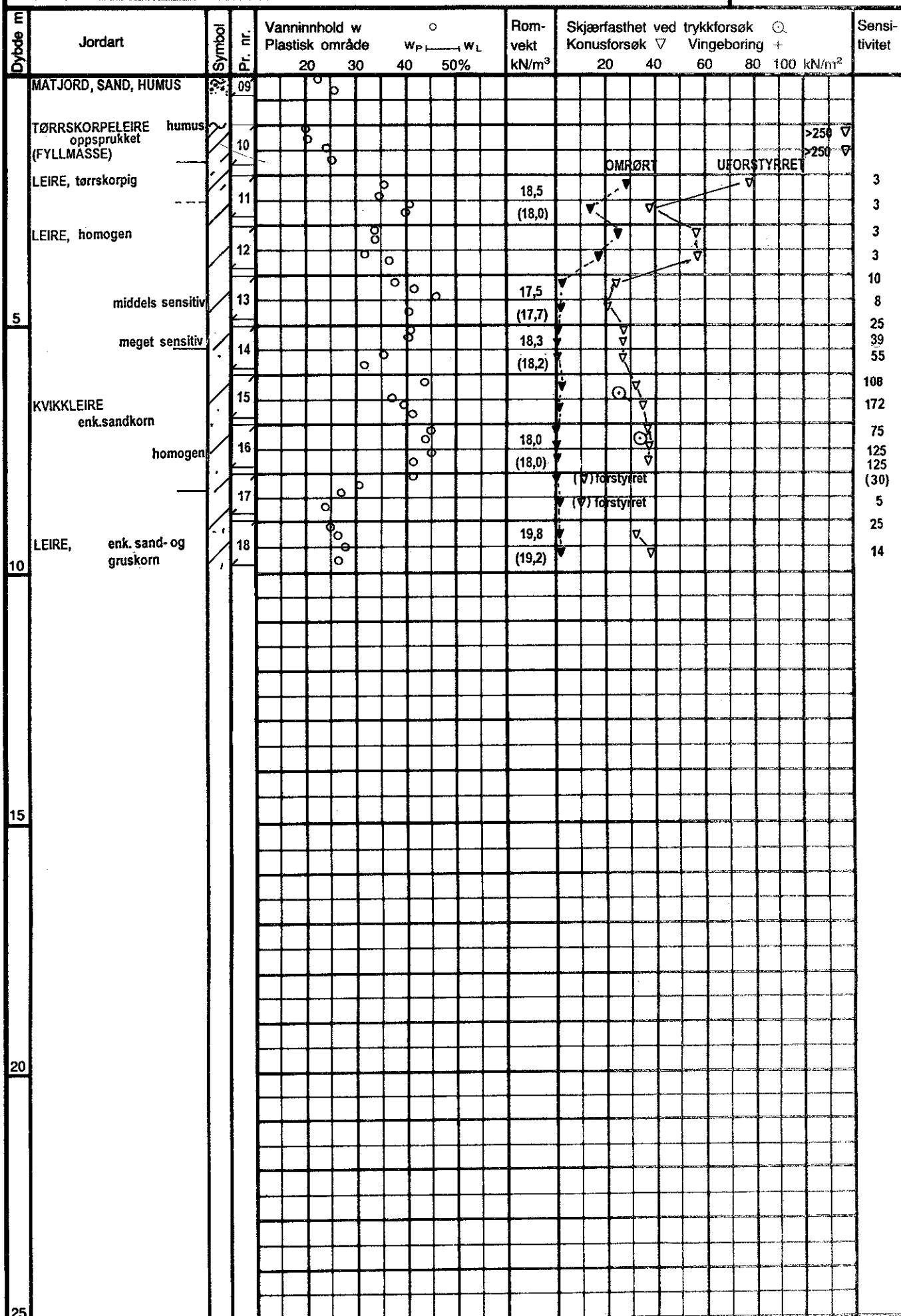
Sted: DYBDAHLS VEG 16

Nivå:

Prøvetaker: 54mm

Oppdrag: R.1122

Dato: 18.12.2000



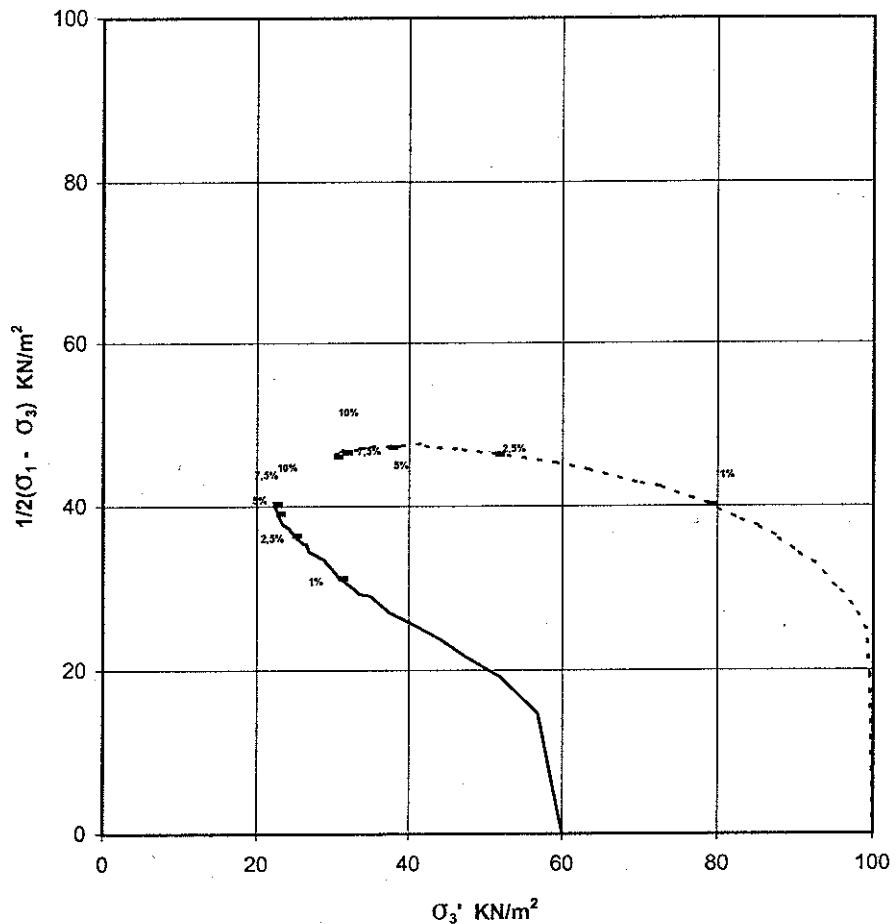


TRONDHEIM KOMMUNE  
UTBYGGINGSKONTORET  
TEKNISK SEKSJON  
Laboratorium for geoteknikk

## TREAKSIALFORSØK

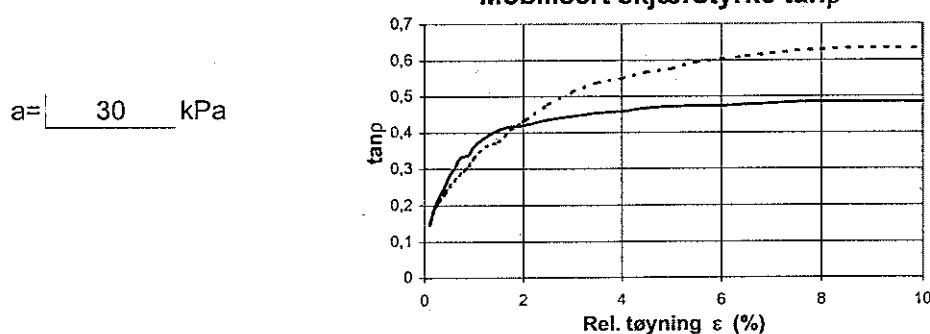
Prosj. :	R.1122 DYBDAHLS VEG 16		
Boring	1	Dato	14.11.00
Operatør	KTR	Bilag Nr.	5

### TREAKSIALFORSØK



— Kjøring 1 ··· Kjøring 2

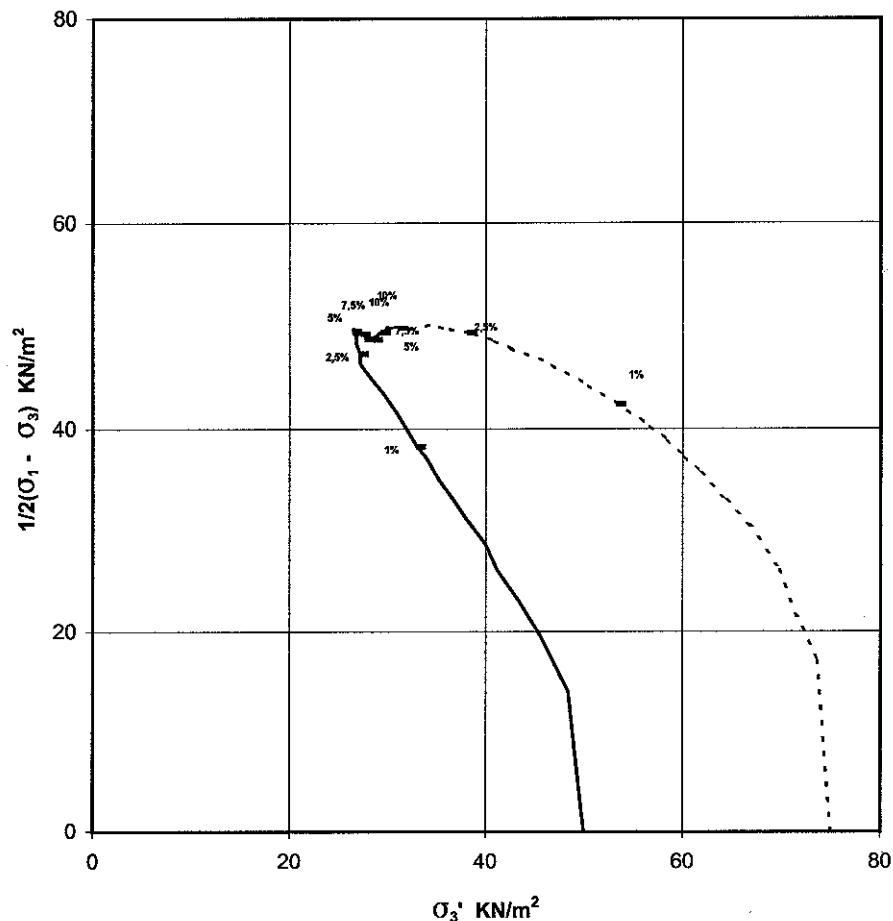
### Mobilisert skjærstyrke tanp



Kjøring	Lab. Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	5	4,15	LEIRE,siltig
2	5	4,35	LEIRE,siltig



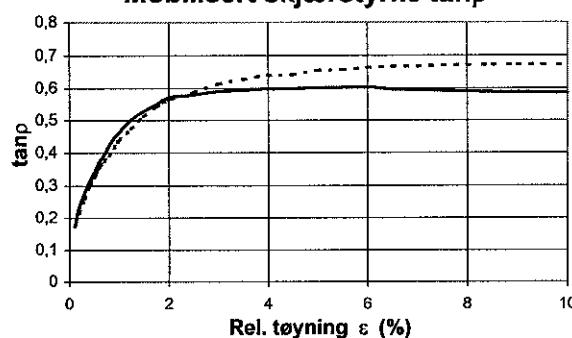
TREAKSIALFORSØK



— Kjøring 1 - - - Kjøring 2

Mobilisert skjærstyrke tanp

a= 20 kPa



Kjøring	Lab. Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	15	3,25	LEIRE,homogen
2	15	3,35	LEIRE,homogen

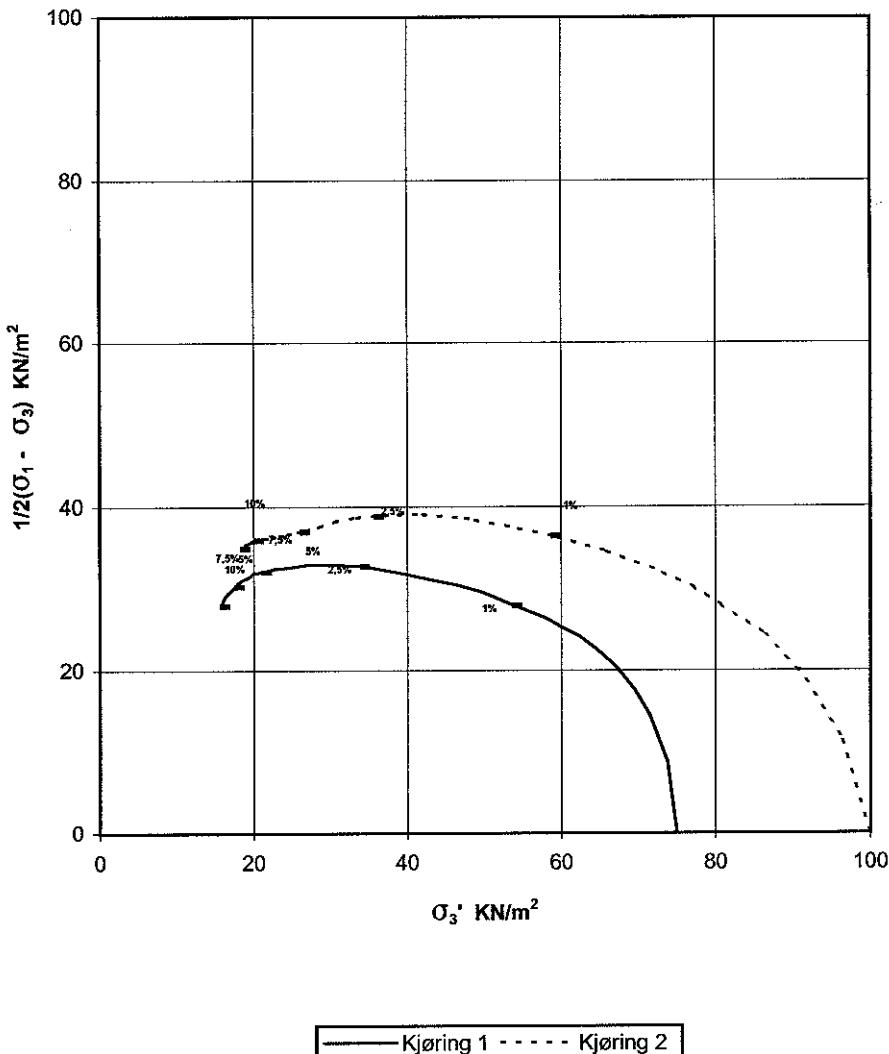


TRONDHEIM KOMMUNE  
UTBYGGINGSKONTORET  
TEKNISK SEKSJON  
Laboratorium for geoteknikk

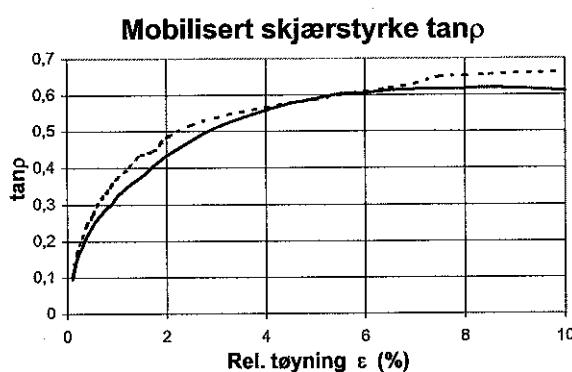
### TREAKSIALFORSØK

Prosj. :	R.1122 DYBDAHLS VEG 16		
Boring	2	Dato	3.12.2000
Operatør	KTR	Bilag Nr.	7

### TREAKSIALFORSØK



a= 10 kPa

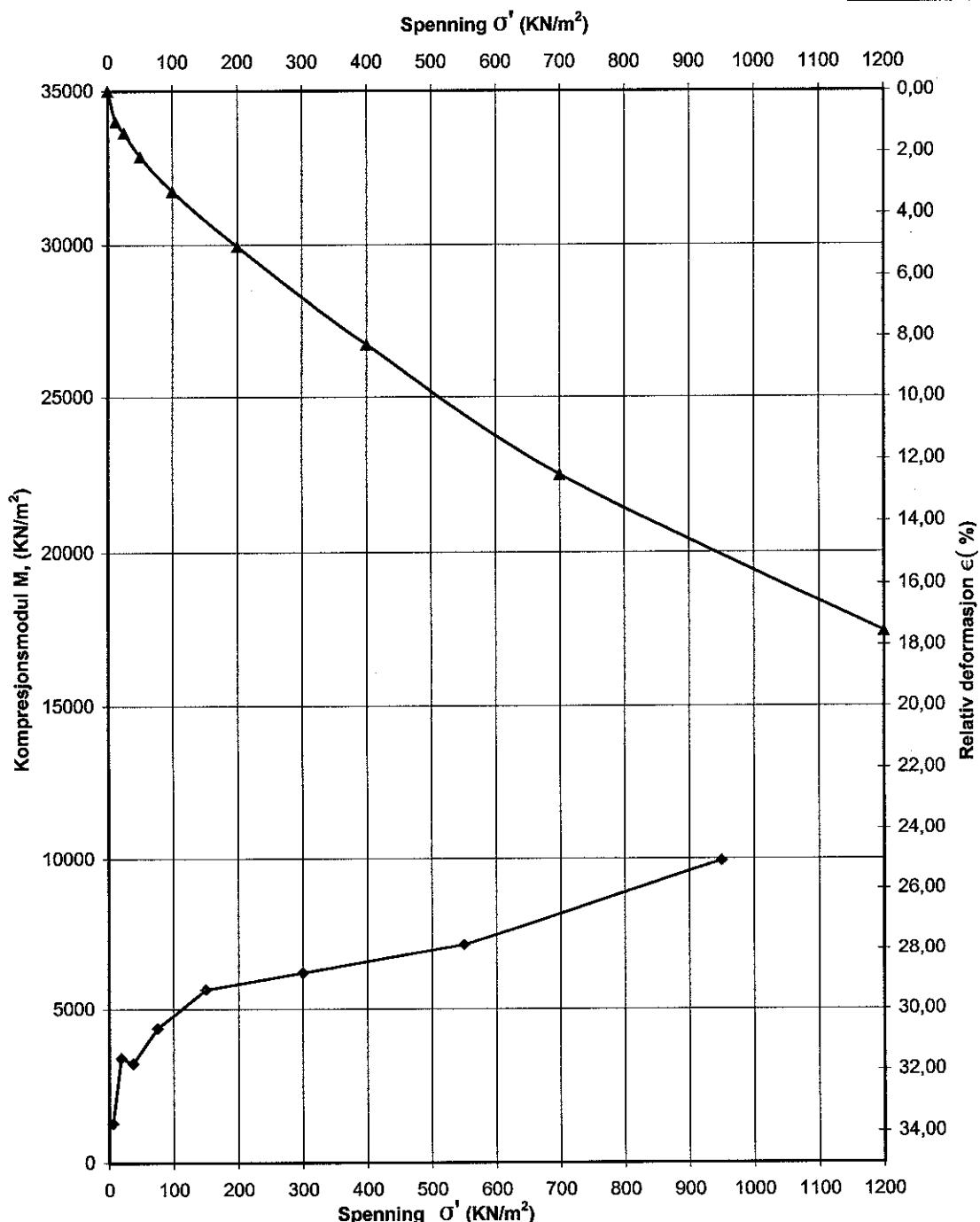


Kjøring	Lab. Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	14	5,15	LEIRE, meget sensitiv
2	14	5,30	LEIRE, meget sensitiv



ØDOMETERFORSØK

Modul  
Tøyning



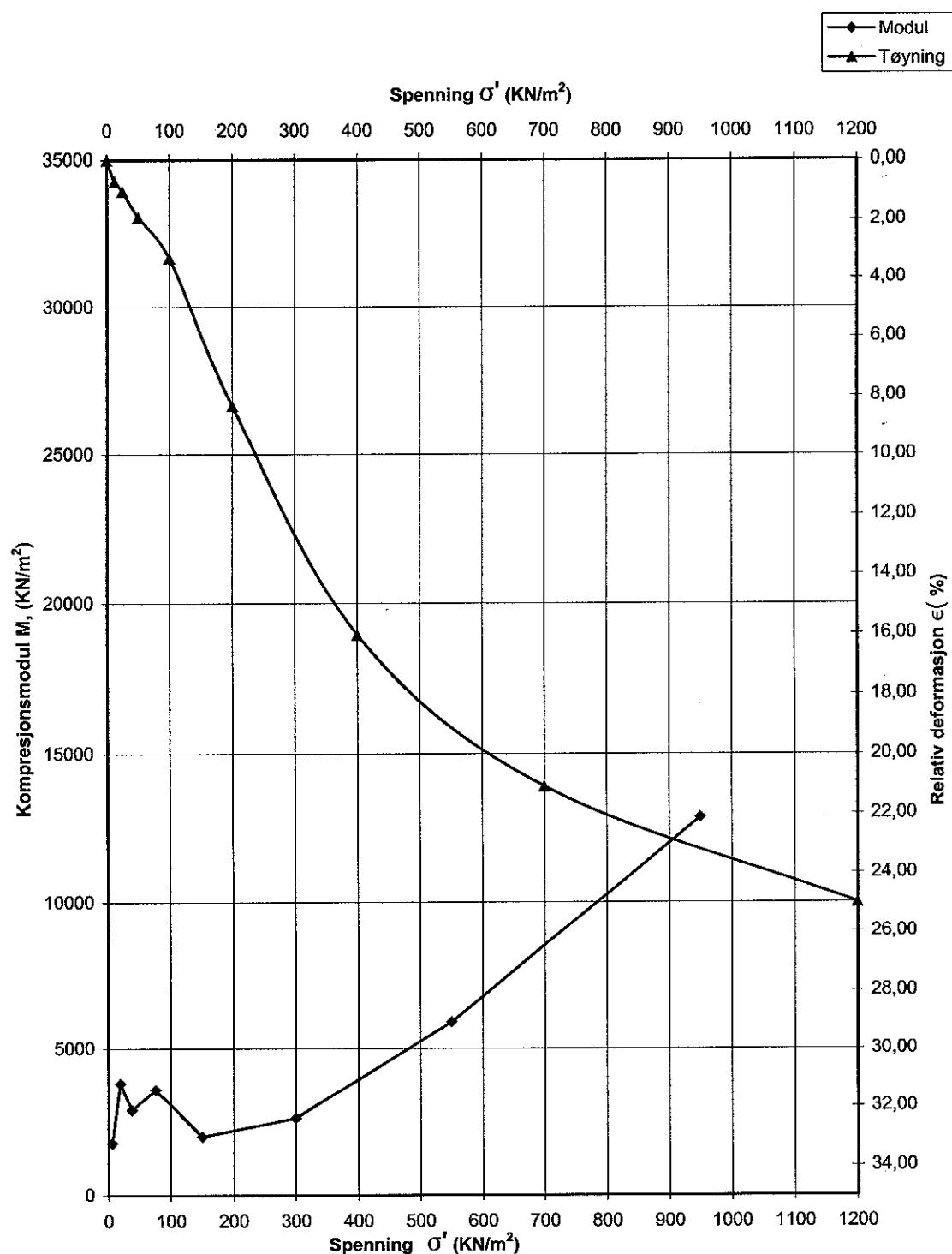
Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
11	2	2,35				LEIRE, tørrskorpig	



TRONDHEIM KOMMUNE  
UTBYGGINGSKONTORET  
TEKNISK SEKSJON  
Laboratorium for geoteknikk

Ødometerforsøk  
Prosj. : R. 1122 DYBDALS VEG 16  
Boring 2 Dato : 25.10.2000  
Operatør KTR Bilag Nr. 9

### ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
13	2	4,35				LEIRE, homogen	

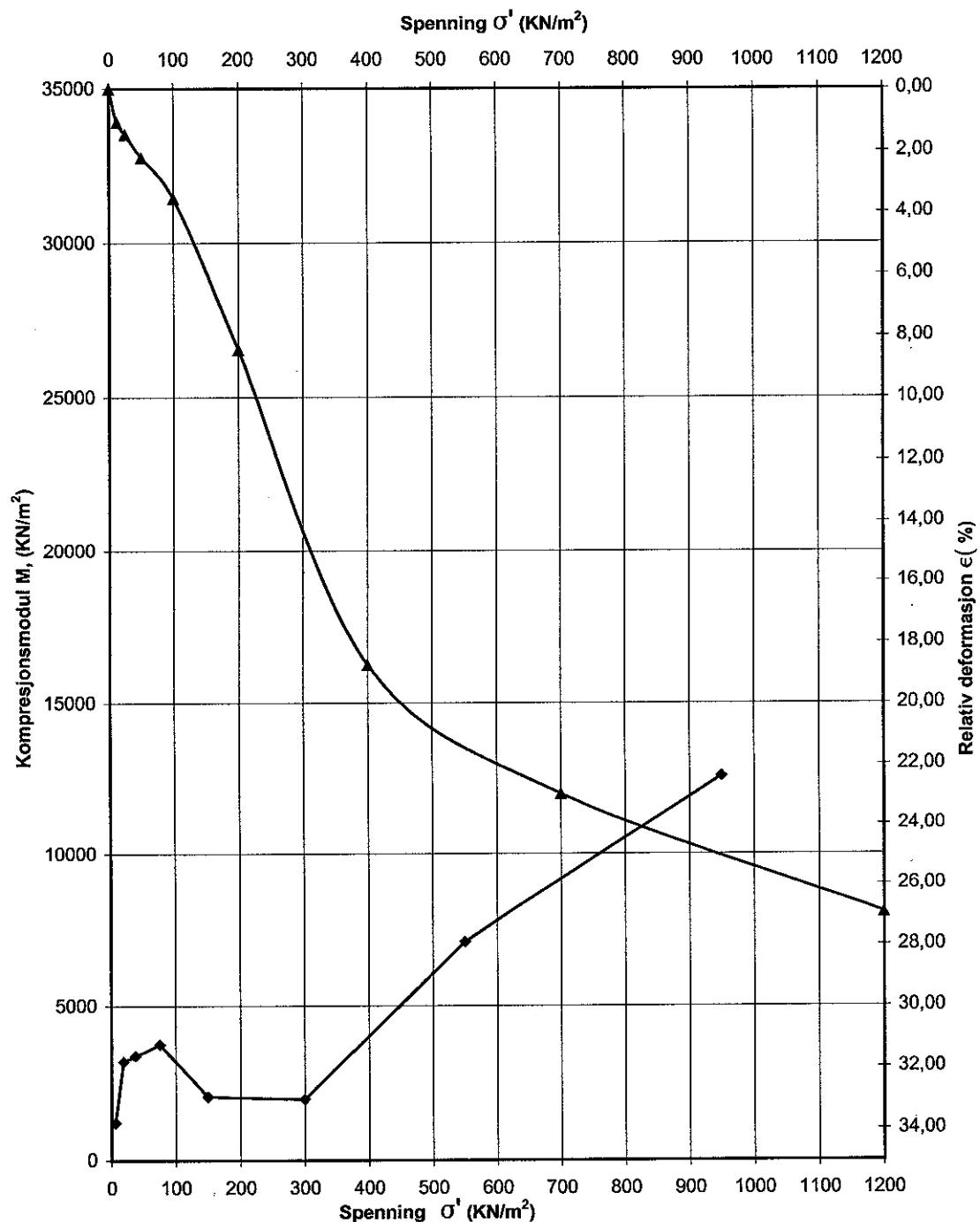


TRONDHEIM KOMMUNE  
UTBYGGINGSKONTORET  
TEKNISK SEKSJON  
Laboratorium for geoteknikk

Ødometerforsøk  
Prosj. : R.1122 DYBDAHLS VEG 16  
Boring 2 Dato : 13.12.2000  
Operatør KTR Bilag Nr. 10

### ØDOMETERFORSØK

Modul  
Tøyning



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
15	2	6,35				KVIKKLEIRE, enk. Sandkorn	



**TEKNISK SEKSJON**  
TRONDHEIM KOMMUNE

STED: DYBDAHLS VEG 16

Hull 2

Oppdragsgiver:

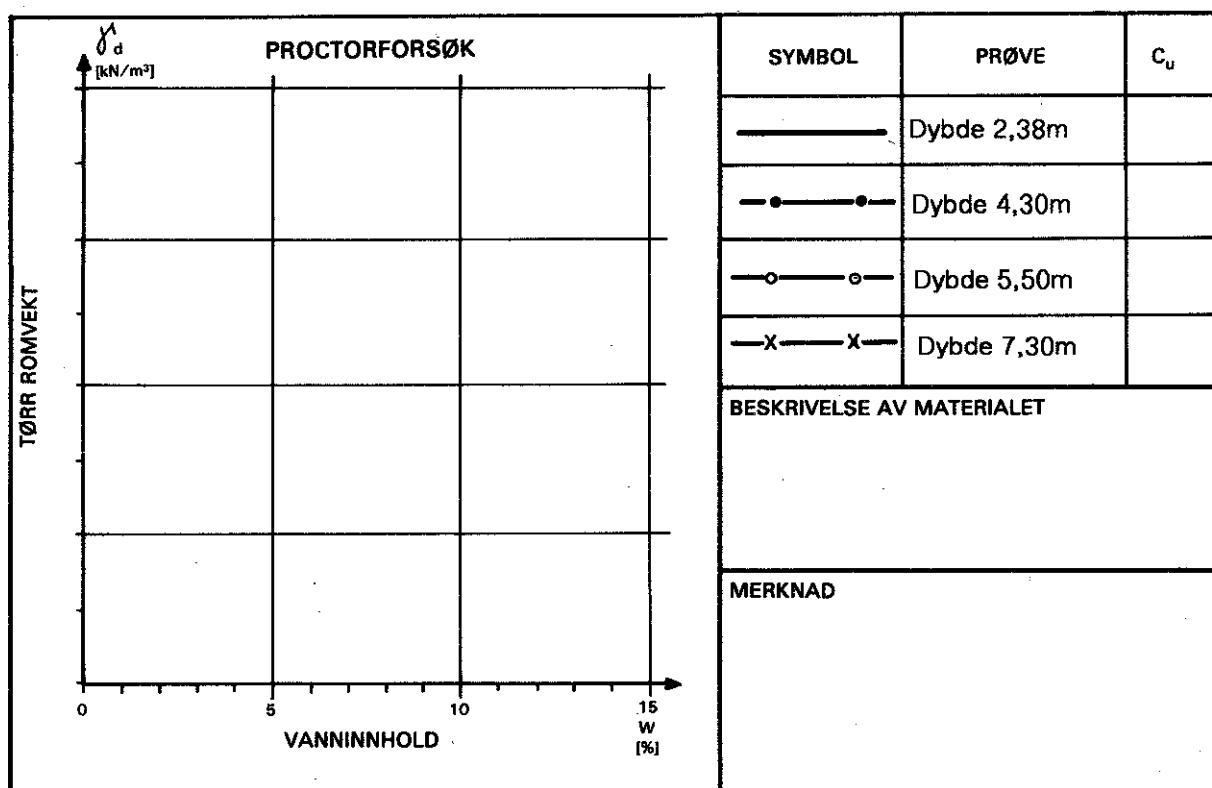
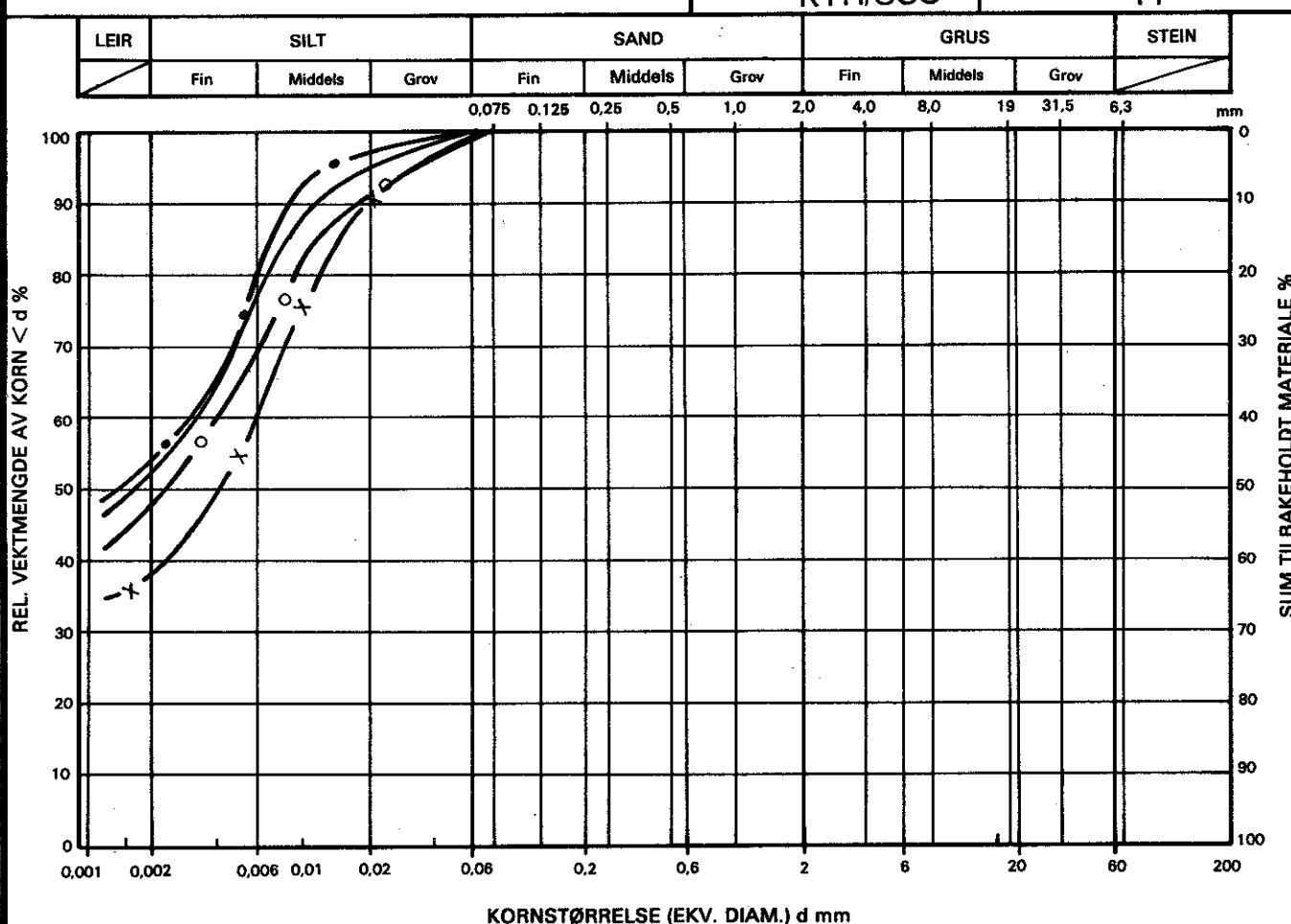
Dato: 19.12.2000

Rapport nr.: R 1122

Sign.: KTR/SSS

Bilag:

11

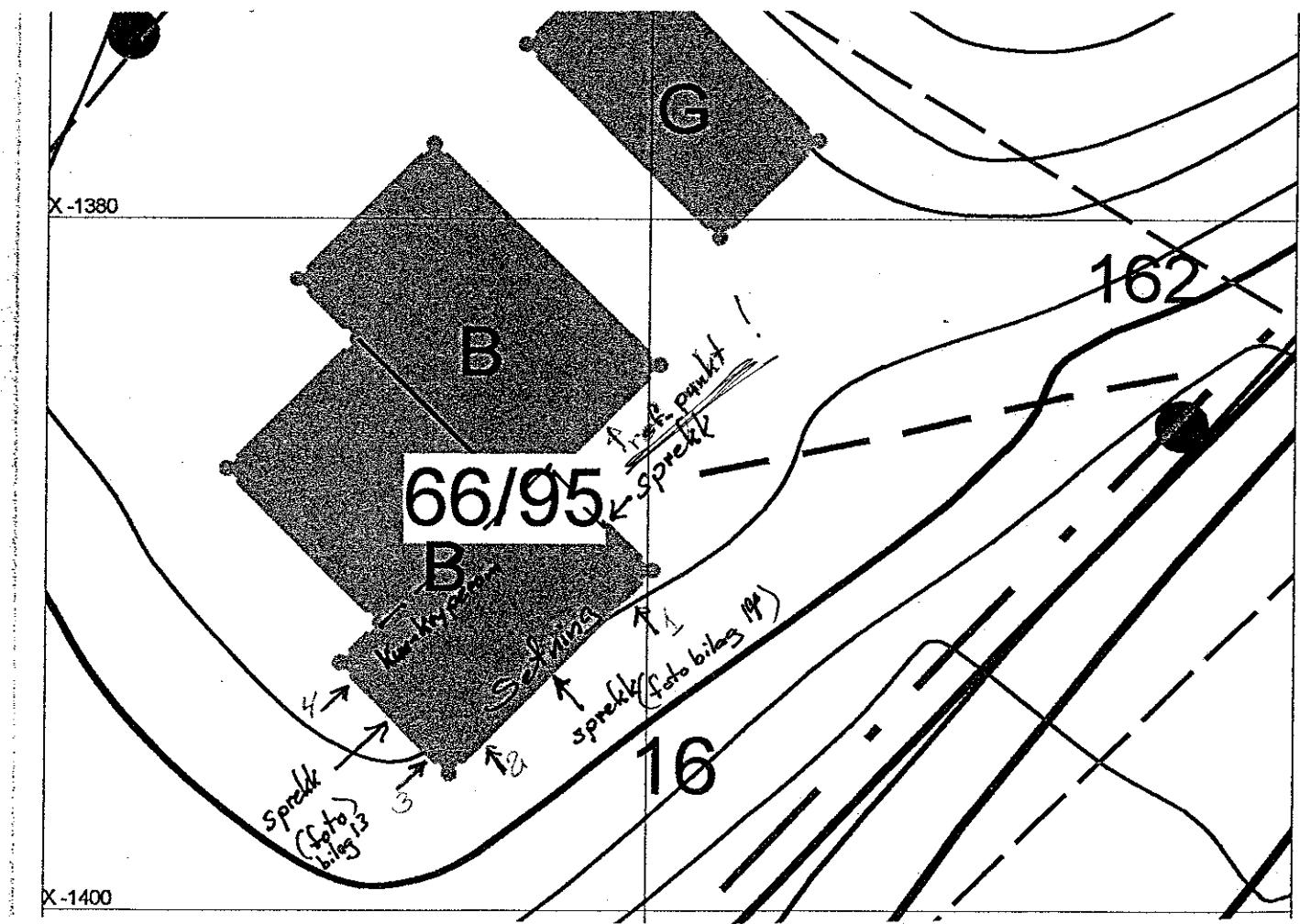


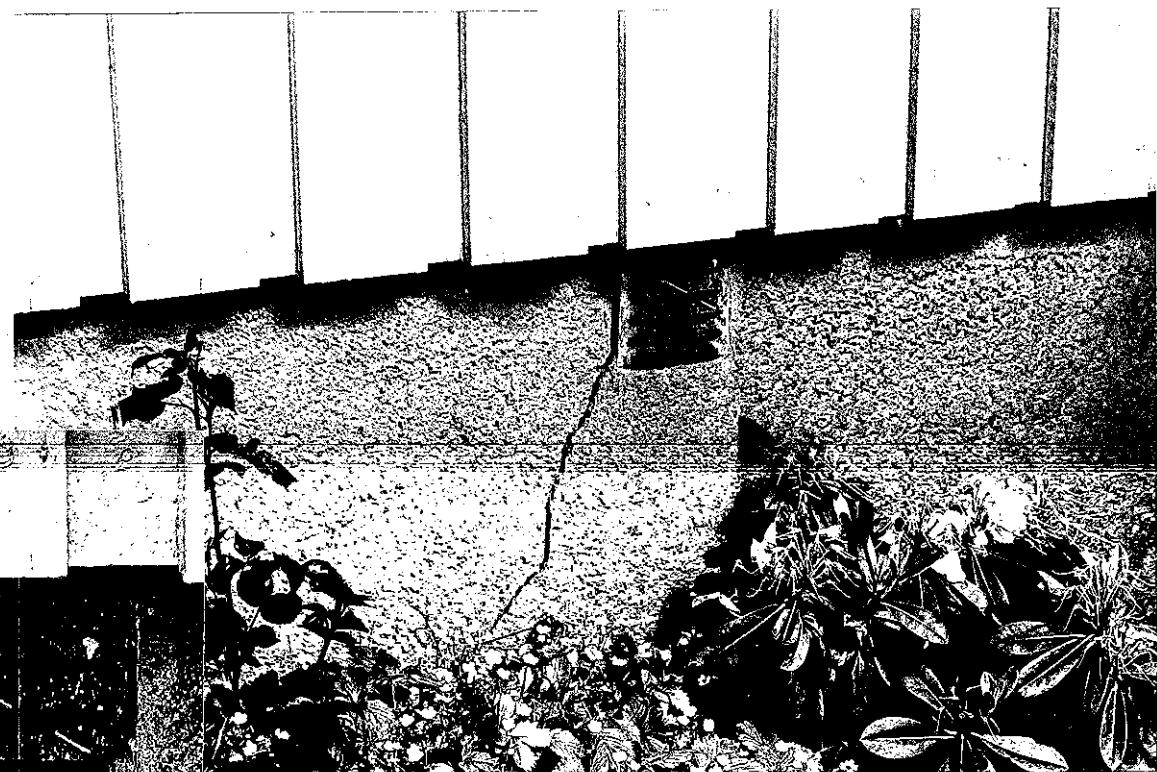
## SETNINGSKONTROLL DYBDALS VEG 16

Dato	punkt 1	punkt 2	punkt 3	punkt 4
29.06.2000	336	372	354	290
22.09.2000	340	376	356	290
17.11.2000	349	382	362	290
14.12.2000	349	382	362	290

Målingene representerer differanse til referansepunkt. Alle målepunkt ligger lavere enn referansenivået. Alle mål i mm.

Når ny måling viser større differanse enn tidligere så har punktet satt seg i forhold til siste måling.

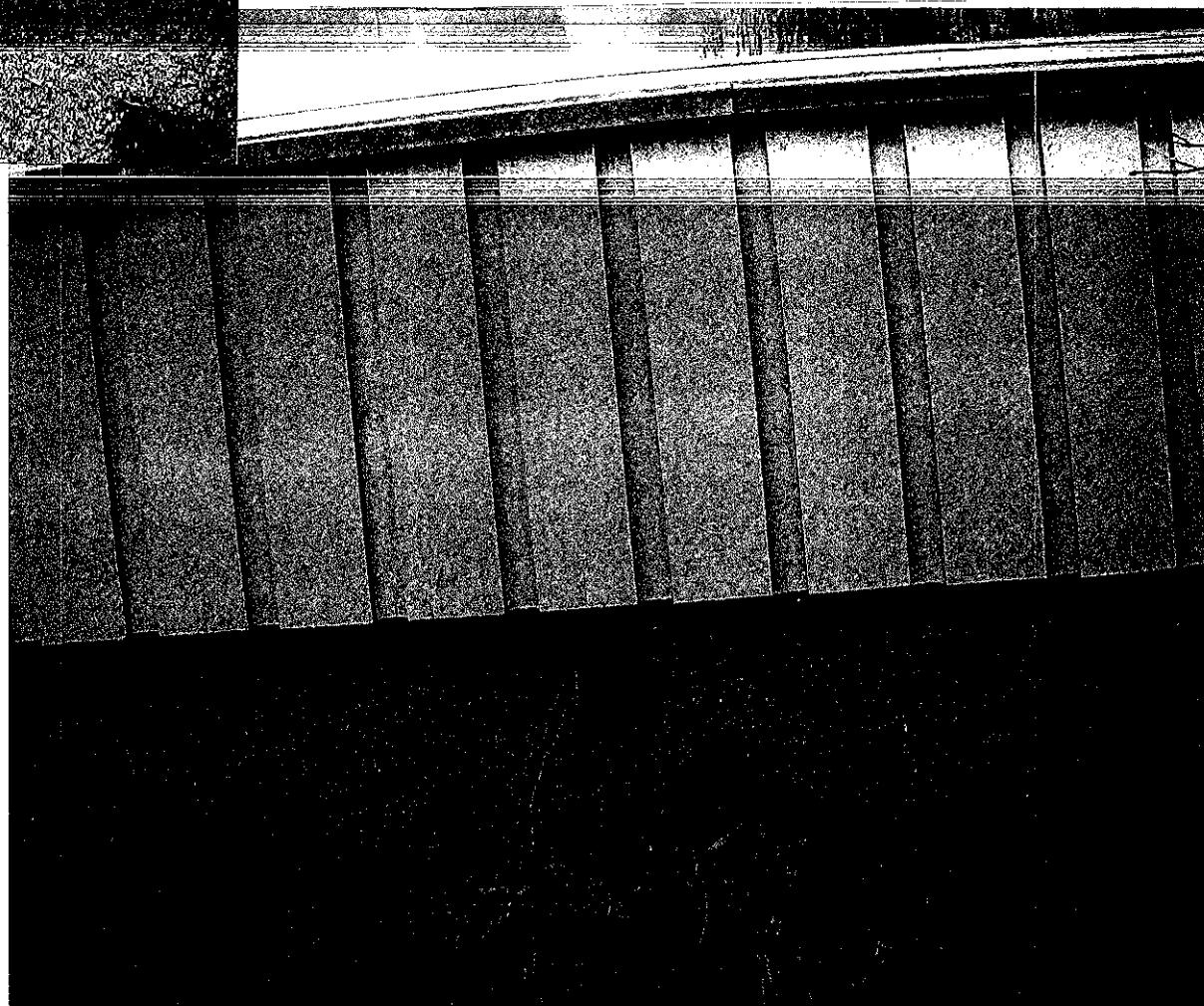


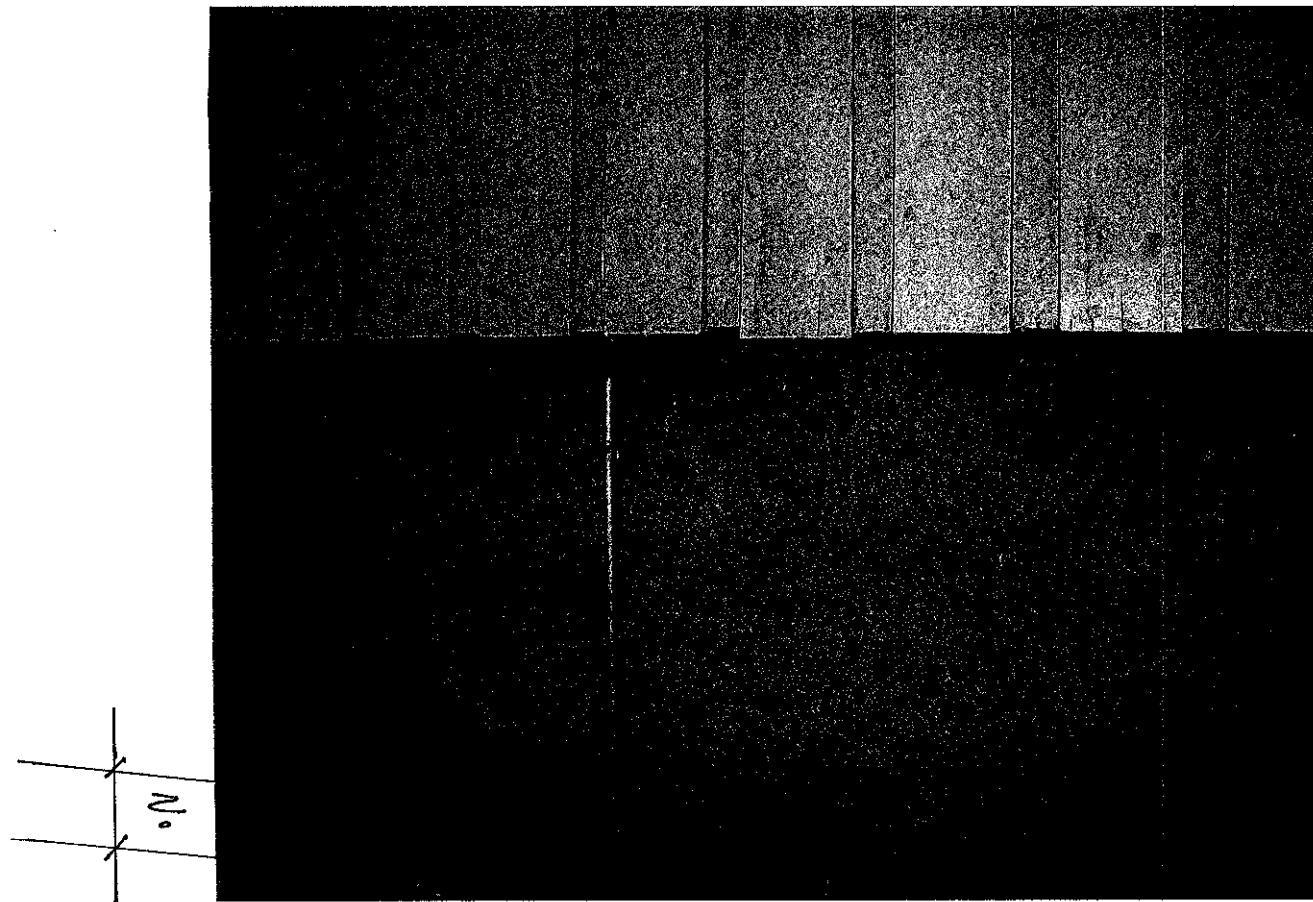


Sprekken på sørveggen, bilde tatt 29.06.2000

← Detalj desember 2000

Sprekken på sørveggen, bilde tatt 14.12.2000





Sprekken på østveggen mot gata. Merk setning lang veggens

Sprekken på nordveggen.

