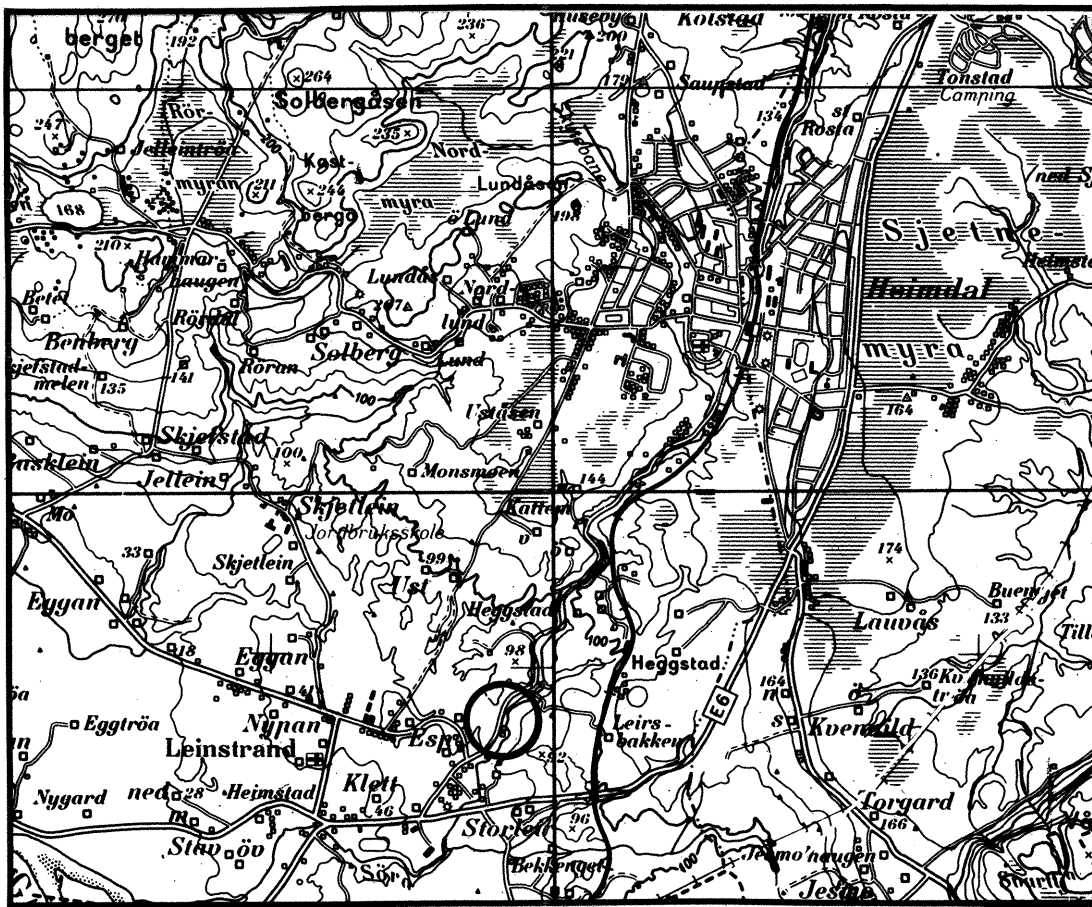


R.756 HEIMDALSVEGEN SIG AV VEGBANE

GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



07.02.90

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: Seksjon for vedlikehold		Oppdrag v/:		
Oppdrag: R 756 HEIMDALSVEGEN. SIG AV VEGBANE				
Sted, dato: Trondheim, 06.02.90				
UTM- referanse: NR 666233		Sted: Leinstrand		
Emneord:	Grunn-undersøkelse	Stabilitet		
Feltarbeid utført: Februar 1990	Antall tekstsider: 4		Antall bilag: 11	
Sammendrag: Løsmassene i området består generelt av marin leire. Øverst er det et meget fast tørrskorpelag over middels fast til fast og hovedsaklig lite sensitiv leire. Nede i dalen, langs Søra, er det ikke påvist noe tørrskorpelag øverst. Dreiesonderingene tyder på at det kan være enkelte mere sensitive partier hovedsaklig dypere enn 8 meter. Poretrykkmålingene tyder på at grunnvannspeilet ligger ca. 0,5 meter under terreng. Nede i dalen, langs Søra, viser målingene et betydelig poreovertrykk. For å stabilisere skråningen og hindre videre nedsynking må skråningen mellom vegen og Søra dreneres og støttes opp. Vi har vurdert to mulige løsninger: Alt. 1 er å legge Søra i rør og fylle opp dalen. Alt. 2 er drenering av skråningen mellom vegen og Søra kombinert med en støttefylling av stein.				
Seksjonsleder: Kåre Sand		Saksbehandler: Rolf H. Røsand		

1. INNLEDNING

- Prosjekt I Heimdalsvegen, ca. 1,4 km nord for Klett-krysset, er det registrert sig av vegbanen over en strekning på ca. 180 meter. Siget har pågått i flere år, men spesielt etter vinteren 1988/89 ser det ut til at situasjonen har blitt vesentlig forverret.
- Oppdrag Geoteknisk seksjon er av Seksjon for vedlikehold bedt om å utføre grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering for ovenfor nevnte prosjekt.
- Rapport Denne rapporten inneholder resultater fra de utførte grunnundersøkelsene samt en geoteknisk vurdering.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Markarbeid Markarbeidet ble utført av vårt borelag i tiden 2.- 8. februar 1989 med supplerende boringer i november 1989.

Det er utført:

- Dreiesondering i 12 punkt.
- Prøvetaking i 3 punkt.
- Poretrykksmålinger i 2 punkt.

Plassering av borpunktene er vist på situasjonskartet i bilag 1. Resultatet av sonderingene er fremstilt på terrengprofilene i bilag 2 - 5.

Terrengprofilene er tegnet på grunnlag av kart i målestokk 1:1000.

3. GRUNNFORHOLD

- Terreng Terrenget stiger fra Særa og opp mot Heimdalsvegen med en gjennomsnittlig helning mellom ca. 1:2 og 1:3, men med enkelte lokale flatere partier. Skråningen vest for Heimdalsvegen har helning 1:4 - 1:5.
- Løsmasser Løsmassene i området består generelt av marin leire.

I boring 3 viser prøvetakingen at grunnen består av et ca. 3 meter tykt og meget fast tørrskorpelag øverst. Videre er det fast og lite sensitiv leire ned til ca. 8 meter under terreng der det er overgang til middels fast og noe mer sensitiv leire. Prøvetakingen er avsluttet i dybde 10 meter under terreng.

I boring 9 består de øverste 2 meter av en blanding av leire, silt, sand og grus. Videre er det middels fast til fast og lite sensitiv leire. I 7 til 8 meters dybde er det overgang til bløt, men lite sensitiv leire. Prøvetakingen er avsluttet i dybde 9 meter under terreng.

I boring 10 er det meget fast tørrskorpel leire ned til 4,5 meter. Videre er det fast leire ned til avsluttet prøvetaking i dybde 8 meter under terreng.

Dreiesonderingene tyder på at det, under nivå for prøvetakingen, er enkelte sensitive partier i varierende dybde. Generelt viser imidlertid sonderingene økende motstand i dybden.

Fjell

Det er ikke registrert fjell i noen av boringene.

Poretrykk

Poretrykket er målt i dybde 3 og 6 meter under terreng i boring 3, og i dybde 3,8 meter i boring 9.

Målingene i boring 3, vest for- og høyere enn veien, tyder på at grunnvannspeilet ligger ca. 0,5 meter under terreng, og poretrykket i dybden er i følge målingene lavere enn hydrostatisk trykk.

I boring 9, nede ved bekken, er grunnvannspeilet målt til 0,5 meter under terreng i prøvetakingshullet. Poretrykksmåleren viser imidlertid at det er et poretrykk i 3,8 meters dybde som tilsvarer en grunnvannstand 1,8 meter over terreng ved hydrostatisk poretrykksfordeling. Dette viser at det er et vesentlig poreovertrykk i foten av skråningen, ned mot Særa.

For mer detaljerte opplysninger om grunnforholdene vises det til bilagene bak i rapporten.

4. VURDERING

Generelt Grunnundersøkelsene viser at leira ikke er spesielt dårlig. Siget i skråningen og nedsynkingen av vegbanen skyldes nok derfor hovedsaklig poretrykksforholdene i skråningen. Stabilitetsberegninger med de målte skjærstyrkeparametere for leira og med målt poretrykk gir en sikkerhetsfaktor tilnærmet lik 1,0.

Utbedring For å hindre videre nedsynking og redusere risikoen for direkte utglidning av vegen må skråningen dreneres og støttes opp. Vi har vurdert to mulige løsninger for å stabilisere skråningen. Alt.1 er å legge Søra i rør og legge ut en fylling i dalen. Alt.2 er en kombinasjon av drenering og støttefylling av stein.

Alt.1 Legge Søra i rør Ved å legge Søra i rør og legge ut en fylling i hele dalen vil stabiliteten av skråningen sikres, og vegen kan utbedres. Legging av rør kan trolig utføres på tilsvarende måte som for sikring av raset på Lersbakken. Det vil imidlertid kreve tilgang på en del fyllmasser for å få fylt opp til nødvendig nivå i dalen.

Alt.2 Drenering og støttefylling Stabiliteten av skråningen og vegen kan også sikres ved en kombinasjon av drenering og støttefylling.

Det graves drenggrøfter på tvers av kotene fra vegen og ned til Søra. Drenggrøftene graves med en avstand på 6 meter og største dybde 1,5 meter, dog ikke dypere enn vannspeilet i Søra. I drenggrøftene legges det fiberduk og fylles med pukk. Grøftene må fylles så snart som mulig etter utgraving, og en grøft må gjøres ferdig før neste påbegynnes.

Etter at drenggrøftene mellom vegen og Søra er utført må det legges ut en støttefylling av drenerende masser, helst sprengstein. Fyllingen må gå ca. fra Søra og opp til vegen, med helning ca. 1:4. Fyllingsarbeidet bør starte oppstrøms (nærmest raset på Lersbakken) hvor skadene er mest tydelig og risikoen for store skader er størst.

For å avskjære grunnvanntilsiget og for å

senke grunnvannspeilet må det dernest graves en langsgående drengroft ovenfor (vest for) vegen. Drengrofta bør graves med dybde 1,5 meter, det legges fiberduk og grøfta fylles med pukk. Ved graving av denne grøfta er det meget viktig at den blir kontinuerlig gjenfylt, og maksimalt 2 meter kan stå åpen. Ved pauser i arbeidet og ved dagens slutt skal hele grøfta være gjenfylt. Grøfta må dreneres gjennom veien, f.eks. ved en av de eksisterende stikkrennene.

Dette arbeidet vil ikke være bortkastet dersom en senere velger å legge bekken i rør.

Slutt-
kommentar

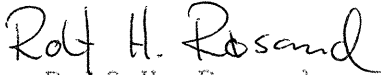
Siget av vegbanen utvikler seg stadig, og det kan i verste fall føre til en utglidning av vegen. En utglidning kan også føre til alvorlige skader på personer og andre verdier. Utbedringsarbeidet etter en utglidning vil bli vesentlig mer omfattende enn å sikre vegen før noe skjer.

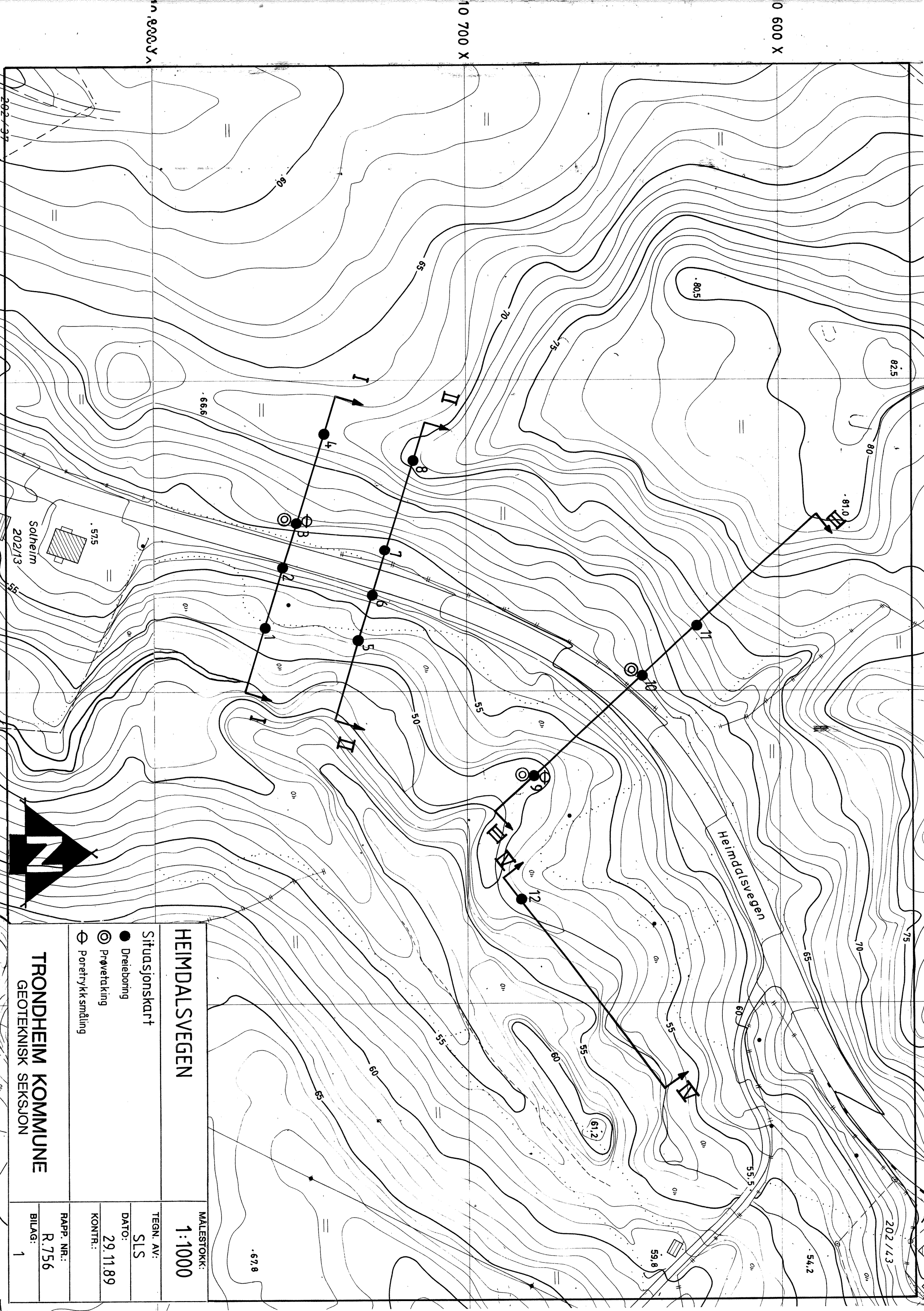
Perioden april - mai vil være kritisk for stabiliteten. Vi vil derfor anbefale at sikringsarbeidet påbegynnes umiddelbart slik at det er fullført før påske -90. Alternativ 2 er det eneste aktuelle når en tar disponibel tid i betraktning.

Vi står gjerne til tjeneste med nærmere beregninger, vurderinger og detaljbeskrivelse av sikringsarbeidet, og generelt under det videre arbeidet med prosjektet.

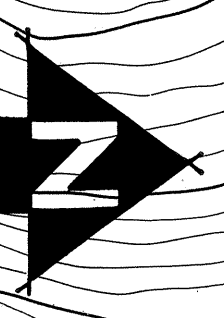
PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon


Kåre Sand


Rolf H. Røsand



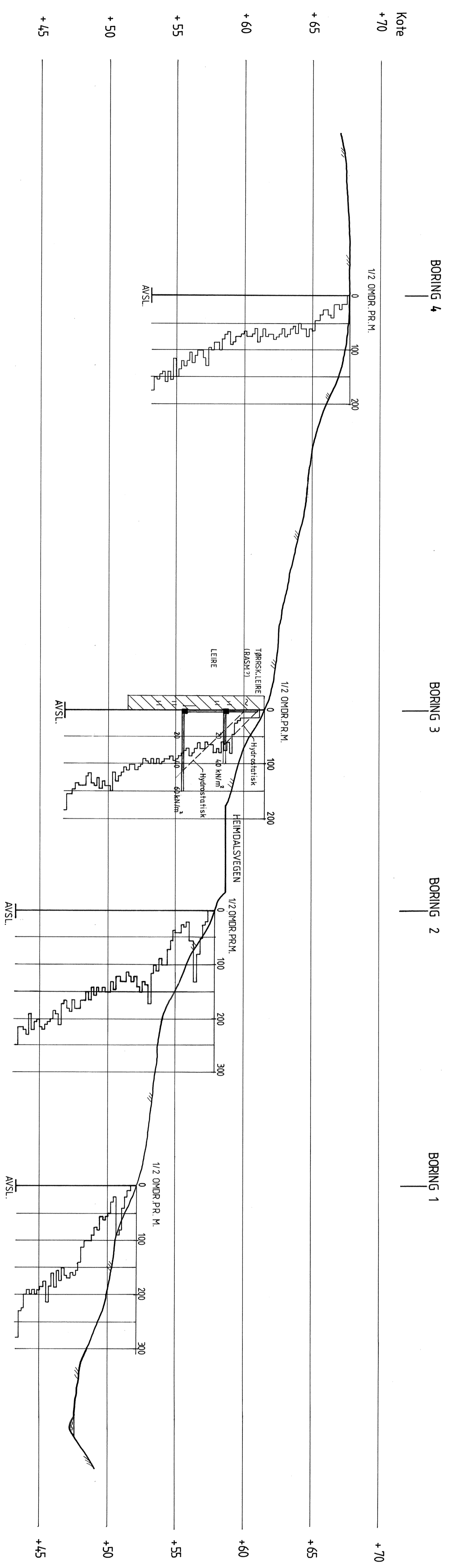
HEIMDALSVEGEN		MALESTOKK: 1:1000	
Situasjonskart		TEGN. AV: SLS	
● Dreieboring	⊙ Prøvetaking	DATO: 29.11.89	
⊖ Poretrykk småling		KONTR.:	
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.: R.756	
GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG: 1	



Solheim
202/13

0 600 X
10 700 X
202/43
202/37

PROFIL 1



HEIMDALSVEGGEN
 1 : 200

TEGN. AV: SLS
 DATO: 07.09.99
 KONTR.:

PROFIL 1
 RAPP. NR.: R.756
 BILAG: 2

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

PROFIL II

Kote

+75

+70

+65

+60

+55

+50

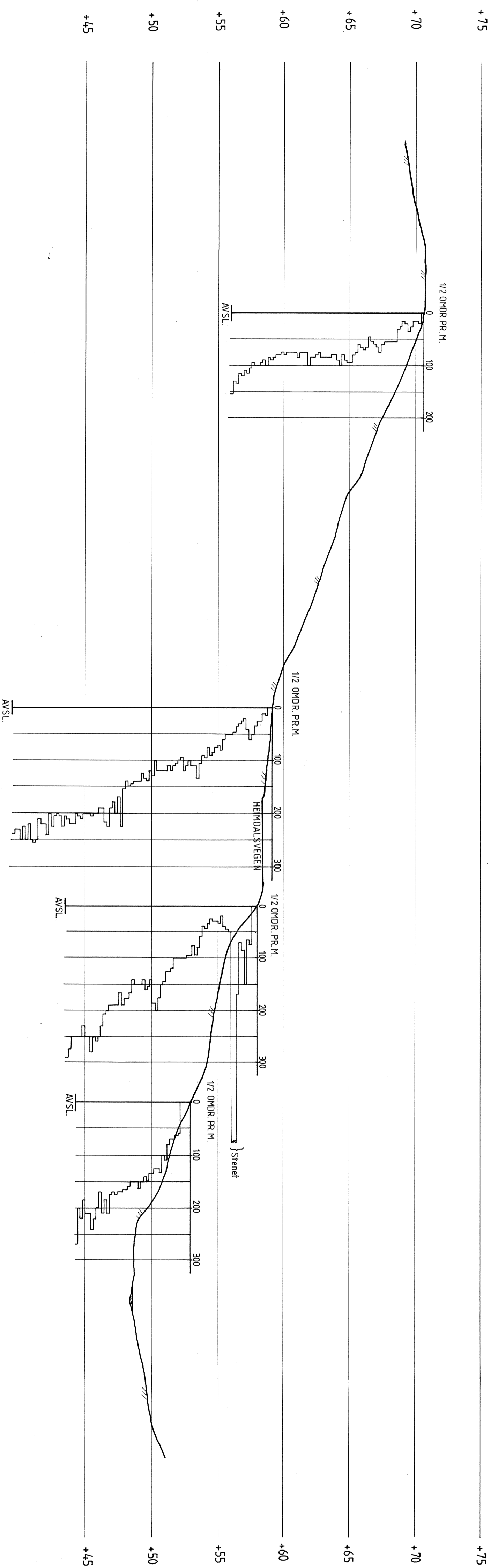
+45

BORING 8

BORING 7

BORING 6

BORING 5



HEIMDALSVEGEN		MALESTOKK:
Profil med resultat av dreiebor		1 : 200
PROFIL II		TEGN. AV:
		SLS
		DATO:
		07.09.89
		KONTR.:
		RAFP. NR.:
		R 756
		BILAG:
		3
TRONDHEIM KOMMUNE		
GEOTEKNISK SEKSSON		

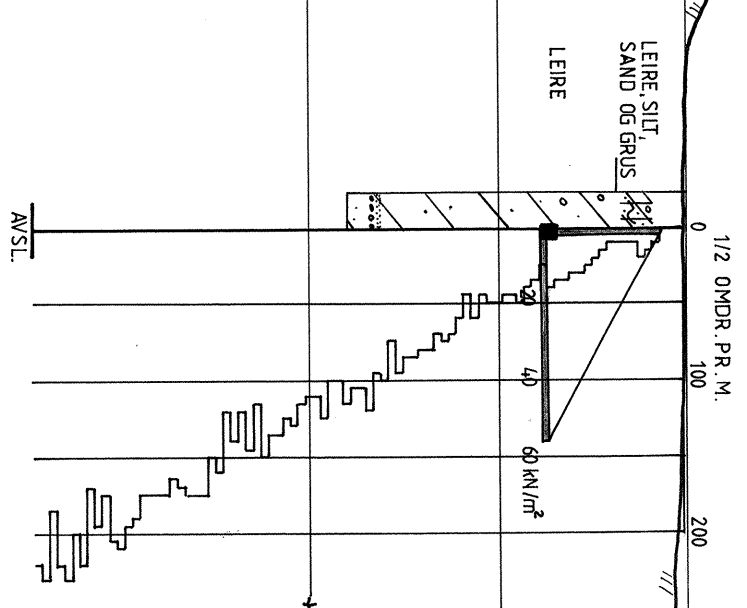
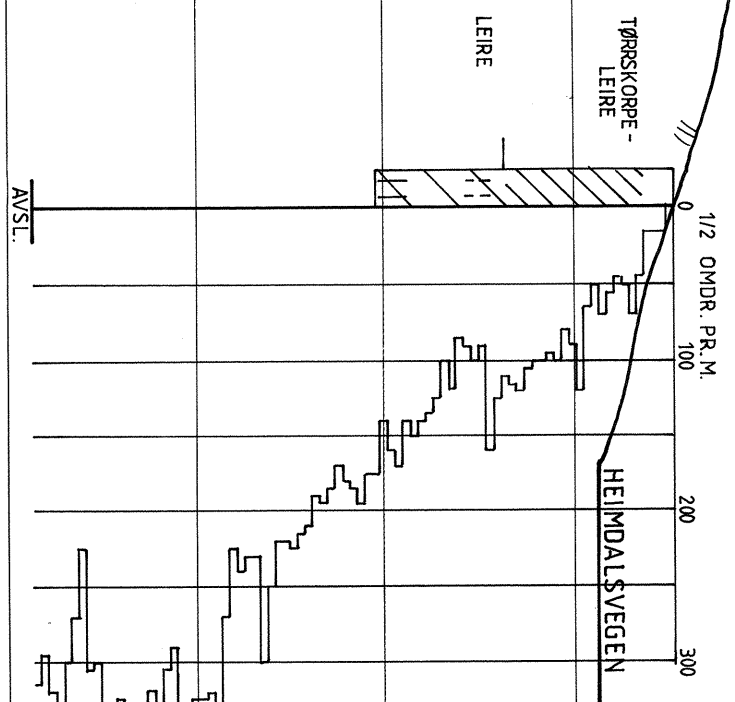
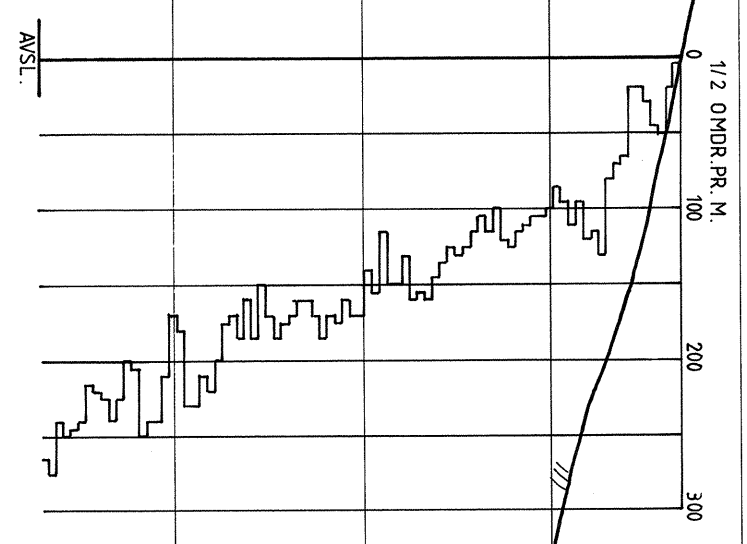
PROFIL III

Kote +80 +75 +70 +65 +60 +55 +50 +45 +40

BORING 11

BORING 10

BORING 9



HEIMDALSVEGEN

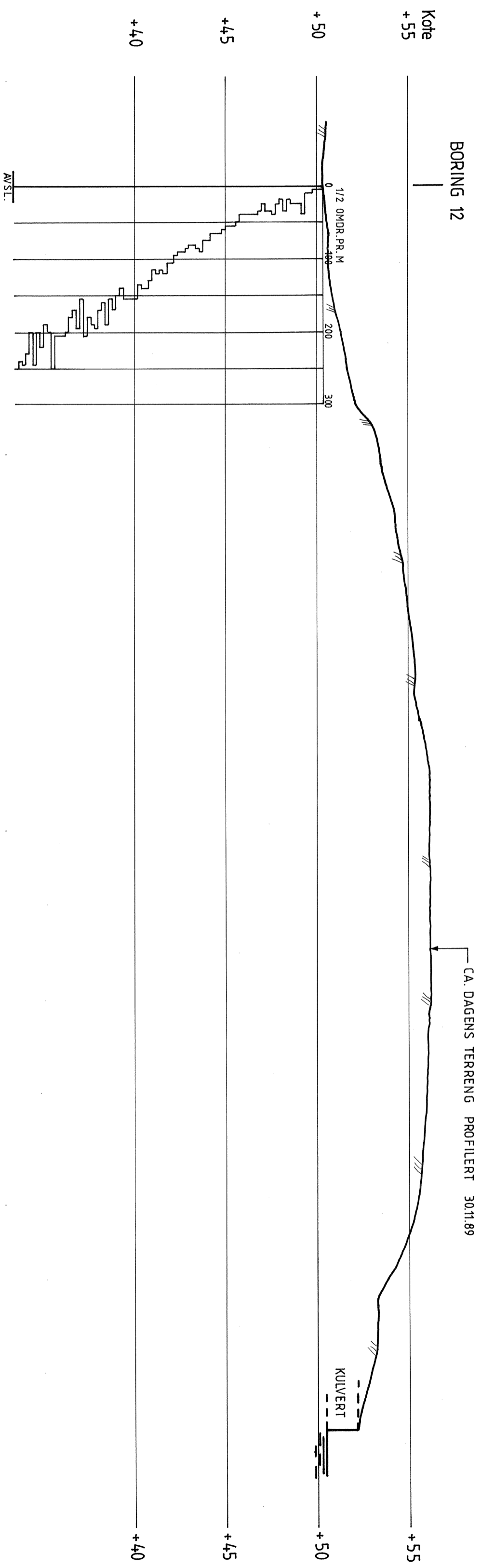
Profil med dreiebor- og prøvetidningsresultat

PROFIL III

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTORKE:	1 : 200
TEGN. AV:	SLS
DATO:	29.11.89
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R. 756
BILAG:	4

PROFIL IV



HEIMDALSVEGEN

Profil med dreieboringsresultat

Profil IV

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

1:200

TEGN. AV:

SLS

DATO:

01.12.89

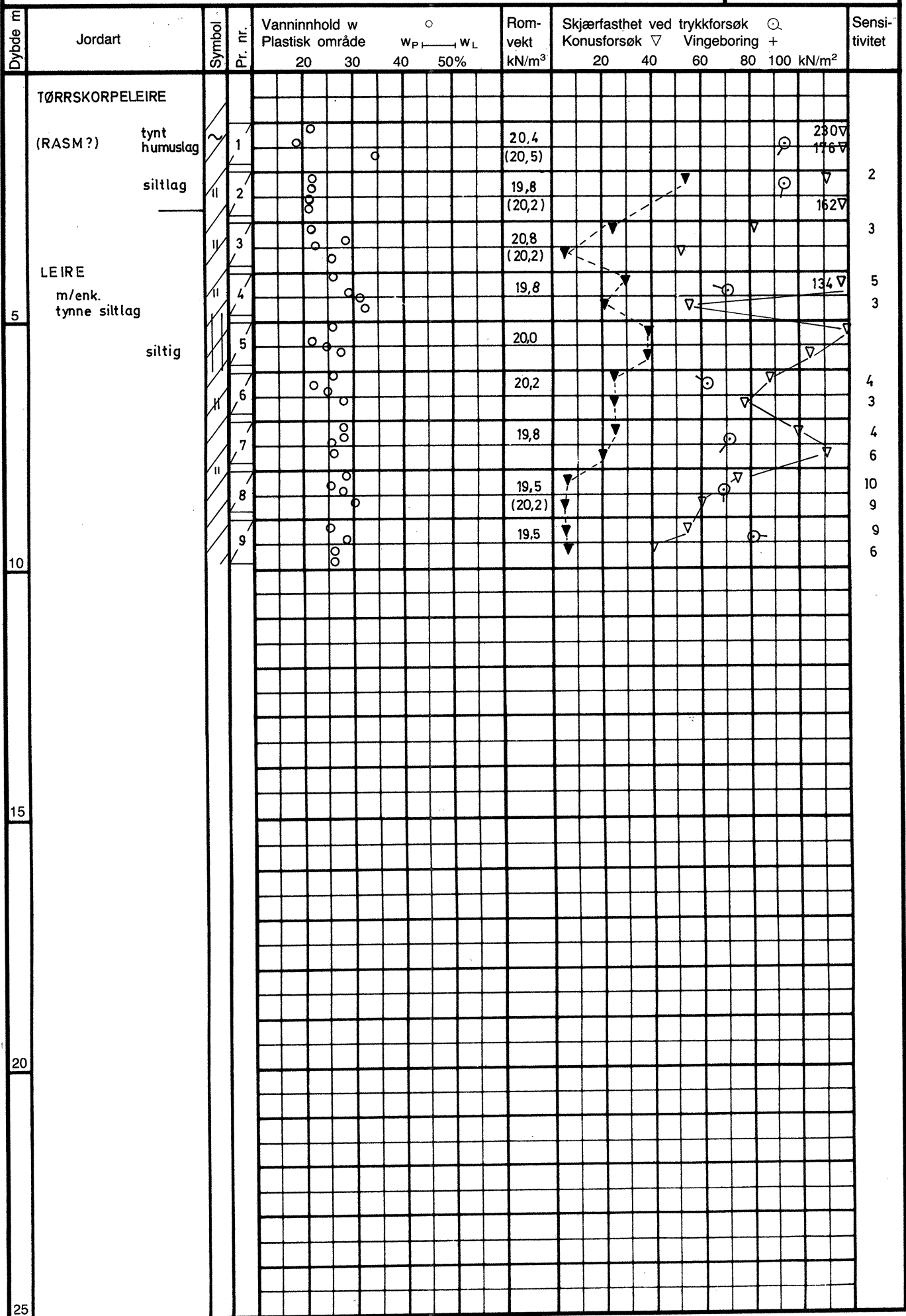
KONTR.:

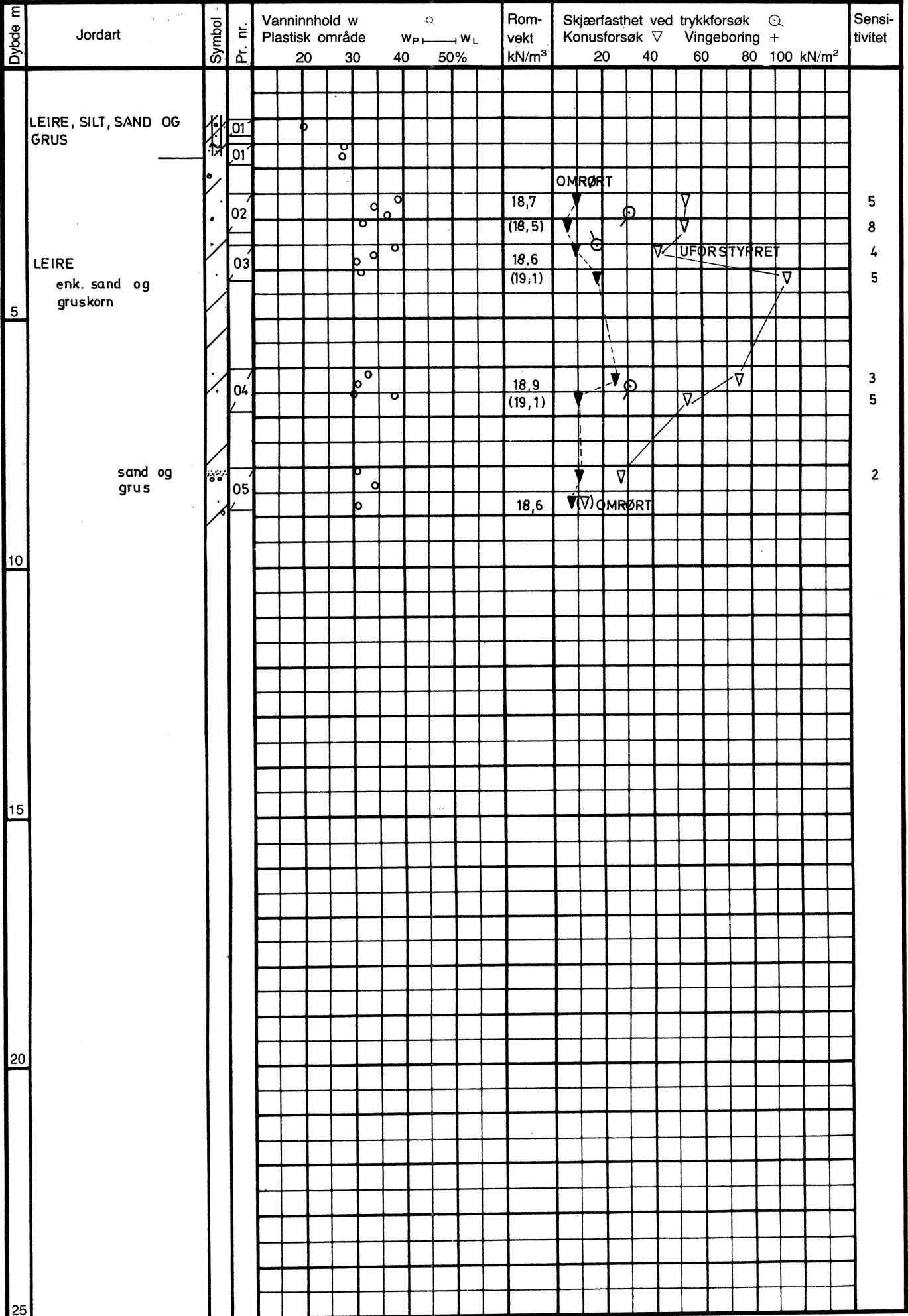
RAPP. NR.:

R.756

BILAG:

5

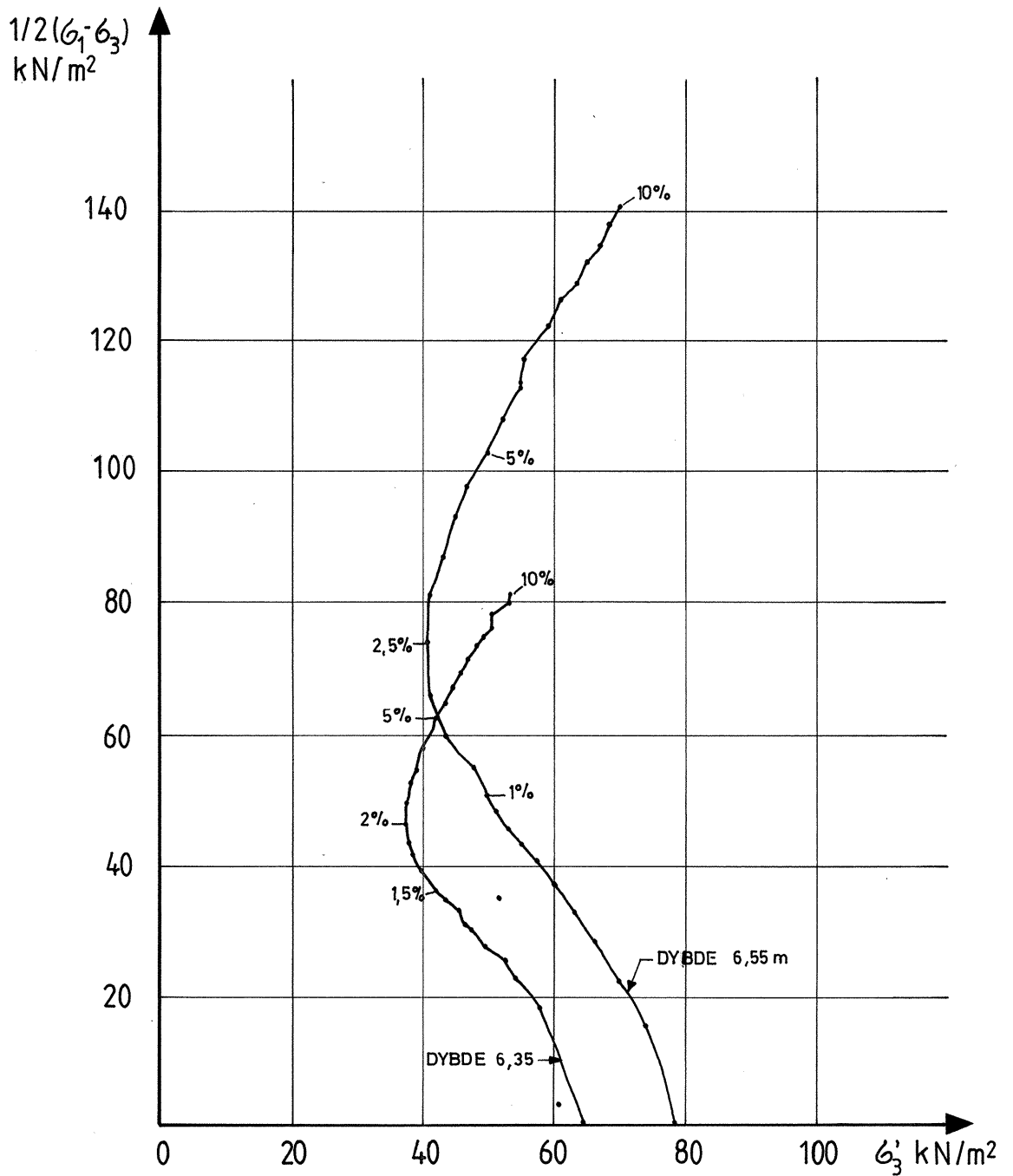




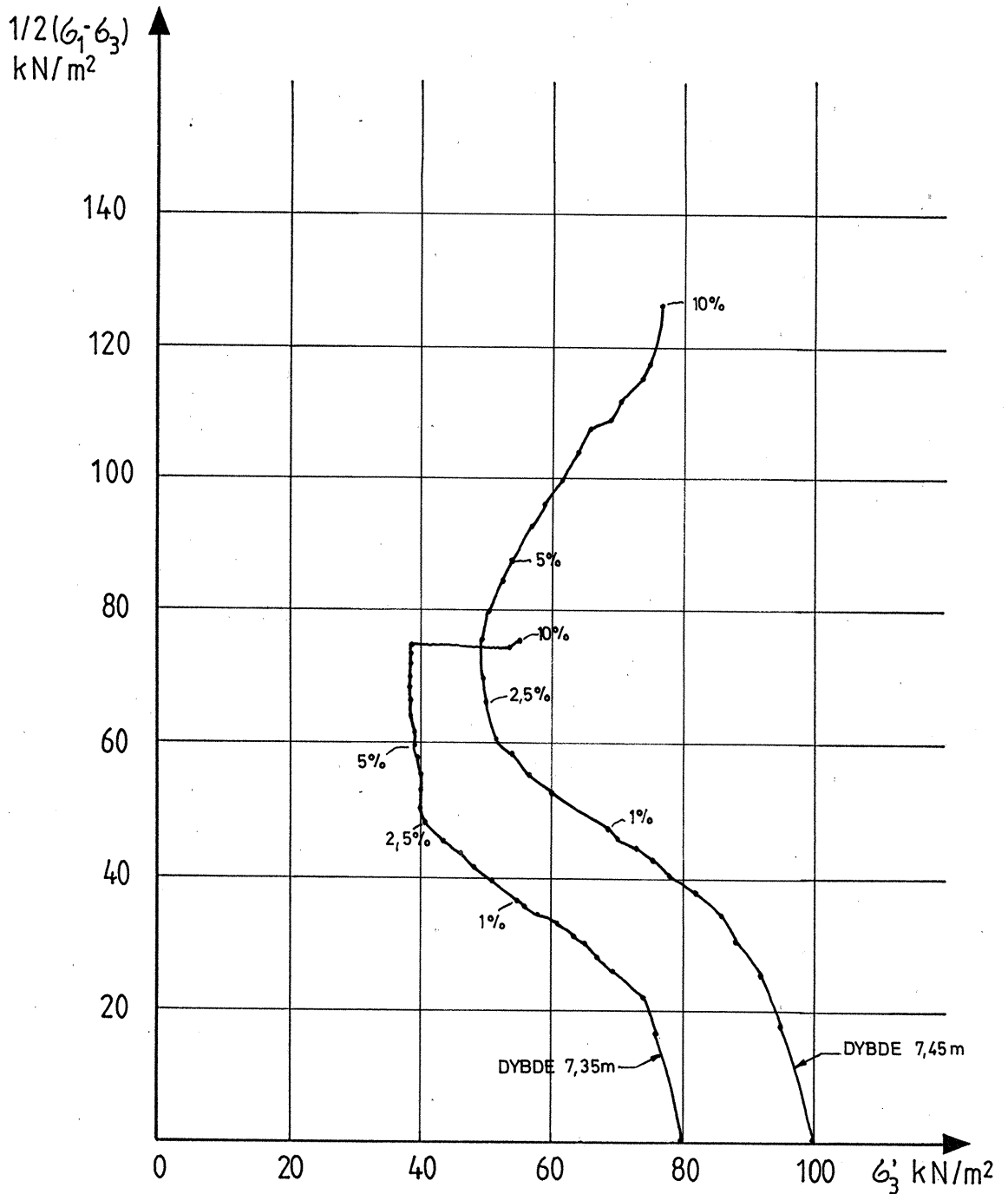
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ∇		Vingeborring +		
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²
01	TØRRSKORPELEIRE							20,4 (20,6)					125
02								20,5 (20,7)					152
03	LEIRE m/enk. tynne siltlag							21,0 (22,4)					122
04								20,2 (20,1)					
5													
10													
15													
20													
25													

OMRØRT

UFØRSTYRRET



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	HEIMDALSVEGEN	MÅLESTOKK	
	Triaksialforsøk Boring 3, dybde 6,35 og 6,55m Prøve I og II	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.756
		DATO 07.09.89	BILAG 9



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

HEIMDALSVENEN

Triaksialforsøk

Boring 9

Dybde 7,35m og 7,45m

MÅLESTOKK

TEGNET AV

SLS

RAPP NR.

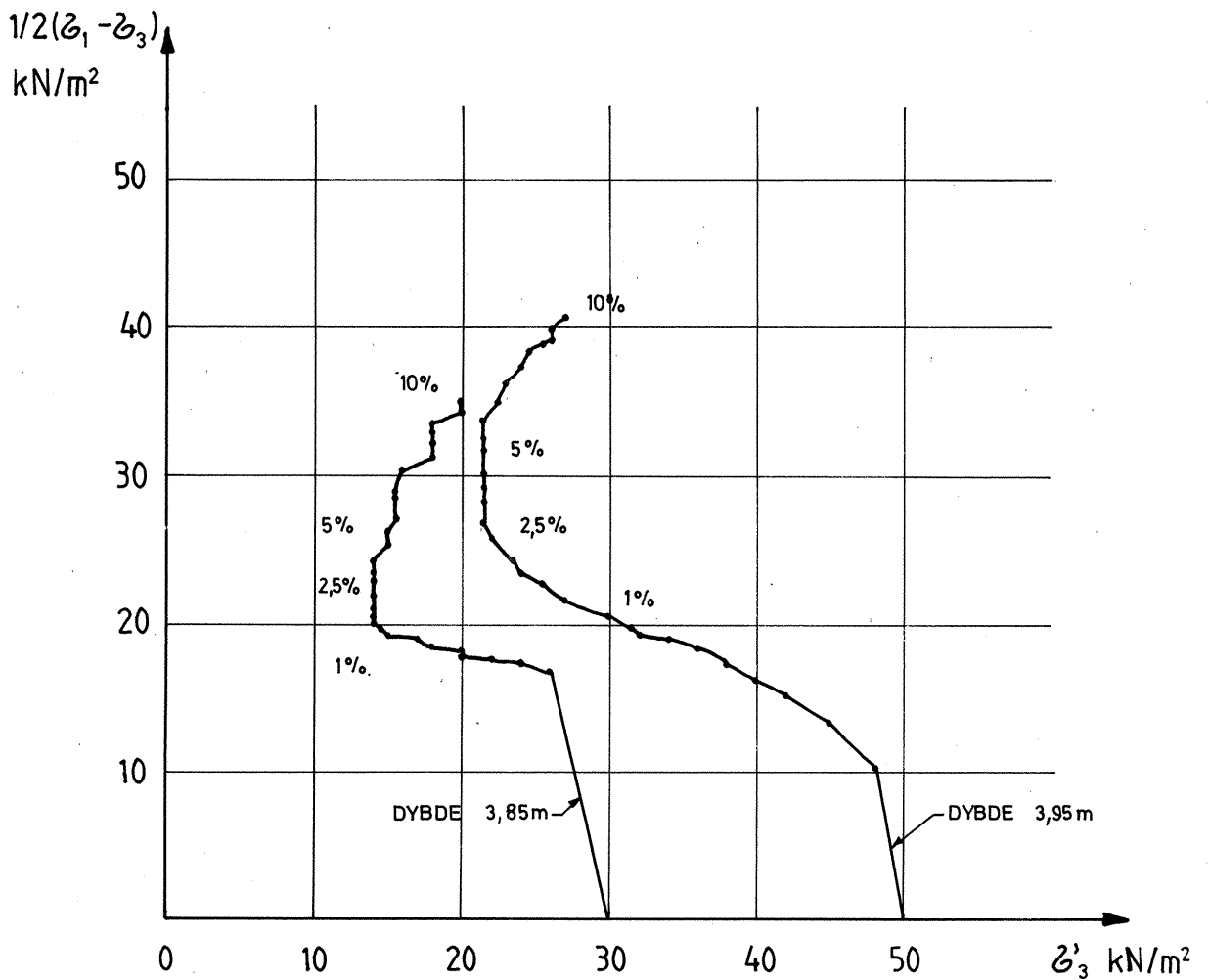
R.756

DATO

23.11.89

BILAG

10



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	HEIMDALSVENEN	MALESTOKK	
	Triaksialforsøk Boring 10	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R 756
	Dybde 3,85m og 3,95m	DATO 23.11.89	BILAG 11