

R. 168 Lade allé.

Etter oppdrag fra Byplankontoret v/o.ing. Kvamme er det utført grunnboringer for vegfylling i rasgrop Lade allé.

1. Markarbeid.

Boringene ble utført i tiden 12/3-18/3-70 under ledelse av boreformann Finseth T.I.V. Det er utført i alt 5 dreieboringer og 3 boringer med opptak av uforstyrrede prøver. Bilag 1 viser beliggenheten av boringene. Resultatet av dreieboringene fremgår av bilag 2 og 3.

2. Laboratoriearbeide.

De opptatte prøver er analysert ved laboratorium for geoteknikk N.T.H., etter bestilling fra undertegnede.

Det er utført klassifisering og beskrivelse, bestemt vanninnhold i % av tørrvekt og våt romvekt for samtlige prøver. Leiras udrenerte skjærfasthet er bestemt i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk og enakset trykkforsøk.

I tillegg er det utført ødometerforsøk på to leirprøver i boring 3. Resultatet av laboratorieforsøkene fremgår av bilagene 4-7.

3. Grunnforhold.

Det undersøkte området ligger i den østre del av rasgropa etter raset som gikk i april 1944. Norges Geologiske Undersøkelse ved geolog Per Holmsen (NGU-rapport 167) utførte grunnboringer umiddelbart etter at raset var skjedd. Våre undersøkelser stemmer - så langt en kan bedømme - godt overens med de tidligere utførte boringer. Det innebærer at det ikke har skjedd målbar fasthetsforbedring i leira i løpet av de 26 år som har gått siden raset inntraff.

Løsmassene består i toppen av et svakt utviklet tørrskorpelag på 1-2 m, med bløt leire under til stor dybde. Største boreddybde er 20 m, men fjell er ikke nådd i noe punkt.

Leira er bløt med skjærfasthet på 2-3 t/m², med middels sensitivitet og med et naturlig vanninnhold på ca. 30%. I borehull 5 er det påvist leire som ligger på grensen til kvikkleire og med skjærfasthet helt ned mot 1 t/m². Ødometerforsøkene tyder på en leire med middels kompressibilitet.

4. Vurdering av prosjektet.

Stabilitet:


Vegen er prosjekttert med ca. 1 m skjæringsdybde ved passering av raskanten og med maksimalt 4 m fyllingshøyde i rasgropens østre del. Beregninger og utglidningsfaren ved det ugunstigste profil hvor fyllingshøyden er ca. 4 m gir en sikkerhetsfaktor på $F = 1,15$ hvis en legger en Su-analyse til grunn og forutsetter en gjennomsnittlig skjærfasthet i glidesnittet på 2 t/m^2 . En sikkerhet på $F \approx 1,15$ er lav selv om en tar hensyn til at forholdene på begge sider av dette profilet gradvis blir gunstigere. Vanligvis forutsettes sikkerheten $F > 1,5$ for permanente fyllinger. En reduksjon av fyllingshøyden på 0,5 m vil øke sikkerhetsfaktoren til $F \approx 1,3$, hvilket må ansees som tilfredstillende i det foreliggende tilfelle.

Utfyllingsarbeidet må i alle høve utføres med en jevn oppbygging fra lavpunktet, slik at en ikke etablerer ugunstig korttidsstabilitet under anleggsarbeidet. Tørrskorpelaget må ikke svekkes under anleggsarbeidet.

Setninger:

Med de kompressibilitetsverdier ødometerforsøkene gir og forutsatt 20 m med bløt leire, vil en ved 4 m fyllingshøyde beregningsmessig få opp imot 50 cm setning av undergrunnen. I tillegg kommer fyllingens egensetning. Størstedelen av disse setninger må en anta kommer i løpet av anleggsperioden og skulle derfor ikke medføre særlige ulemper.

Valøya 22. april 1970


Torgeir Gunleiksrud
Geoteknisk avd. TIV

R. 168 Lade allé.

Etter oppdrag fra Byplankontoret v/o.ing. Kvamme er det utført grunnboringer for vegfylling i rasgrop Lade allé.

1. Markarbeid.

Boringene ble utført i tiden 12/3-18/3-70 under ledelse av boreformann Finseth T.I.V. Det er utført i alt 5 dreieboringer og 3 boringer med opptak av uforstyrrede prøver. Bilag 1 viser beliggenheten av boringene. Resultatet av dreieboringene fremgår av bilag 2 og 3.

2. Laboratoriearbeide.

De opptatte prøver er analysert ved laboratorium for geoteknikk N.T.H., etter bestilling fra undertegnede.

Det er utført klassifisering og beskrivelse, bestemt vanninnhold i % av tørrvekt og våt romvekt for samtlige prøver. Leiras udrenerte skjærfasthet er bestemt i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk og enakset trykkforsøk.

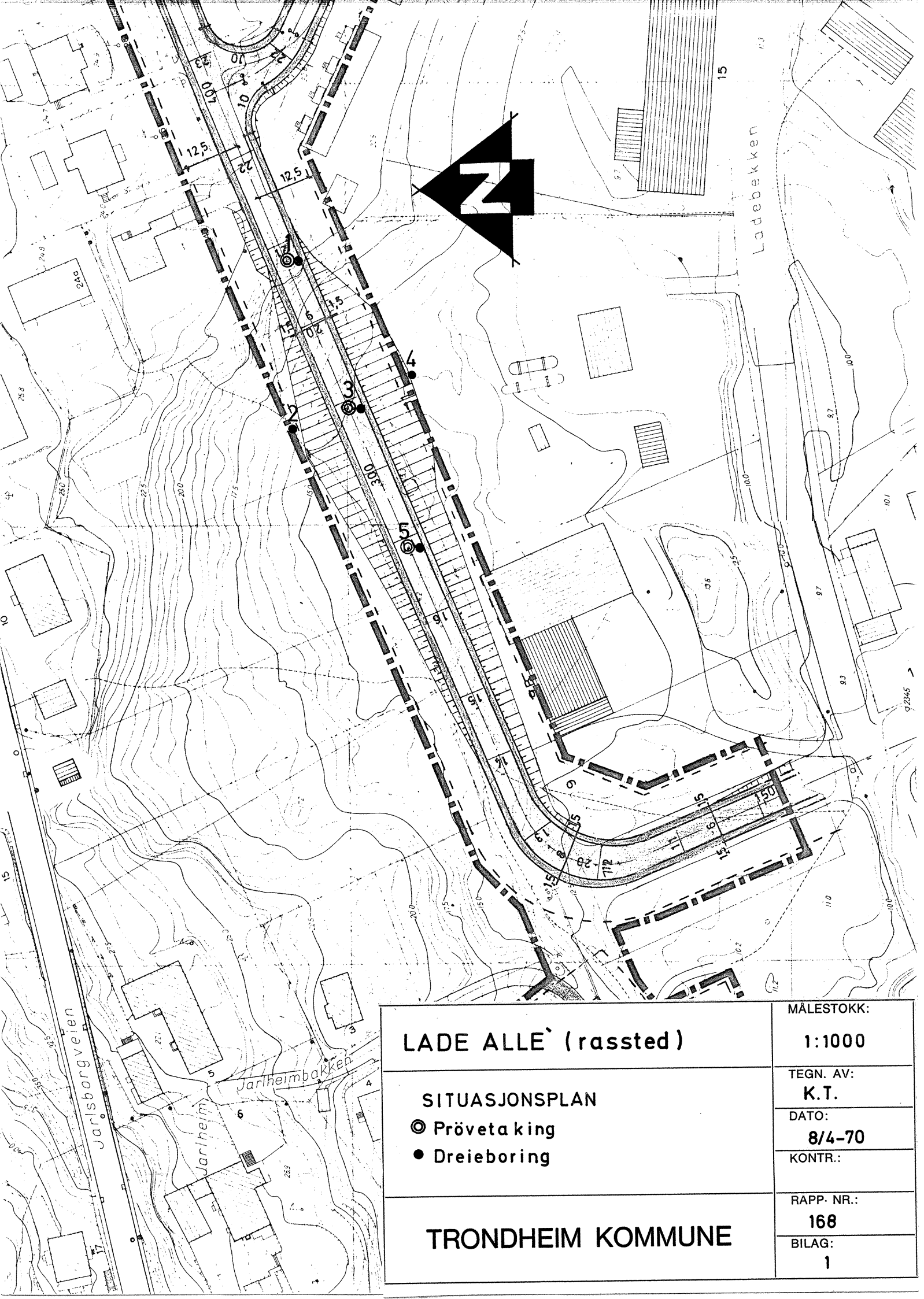
I tillegg er det utført ødometerforsøk på to leirprøver i boring 3. Resultatet av laboratorieforsøkene fremgår av bilagene 4-7.

3. Grunnforhold.

Det undersøkte området ligger i den østre del av rasgropa etter raset som gikk i april 1944. Norges Geologiske Undersøkelse ved geolog Per Holmsen (NGU-rapport 167) utførte grunnboringer umiddelbart etter at raset var skjedd. Våre undersøkelser stemmer - så langt en kan bedømme - godt overens med de tidligere utførte boringer. Det innebærer at det ikke har skjedd målbar fasthetsforbedring i leira i løpet av de 26 år som har gått siden raset inntraff.

Løsmassene består i toppen av et svakt utviklet tørrskorpelag på 1-2 m, med bløt leire under til stor dybde. Største boreddybde er 20 m, men fjell er ikke nådd i noe punkt.

Leira er bløt med skjærfasthet på 2-3 t/m², med middels sensitivitet og med et naturlig vanninnhold på ca. 30%. I borehull 5 er det påvist leire som ligger på grensen til kvikkleire og med skjærfasthet helt ned mot 1 t/m². Ødometerforsøkene tyder på en leire med middels kompressibilitet.



LADE ALLE (rassted)

SITUASJONSPLAN

- ⊙ Prøveta king
- Dreieboring

TRONDHEIM KOMMUNE

MÅLESTOKK:

1:1000

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

8/4-70

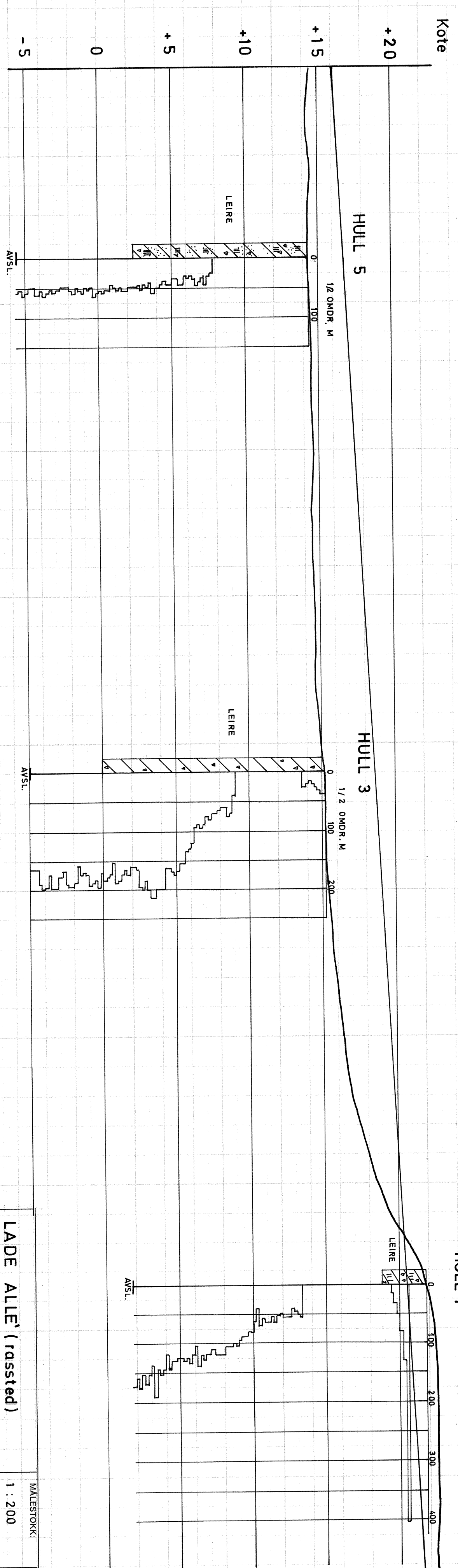
KONTR.:

RAPP. NR.:

168

BILAG:

1

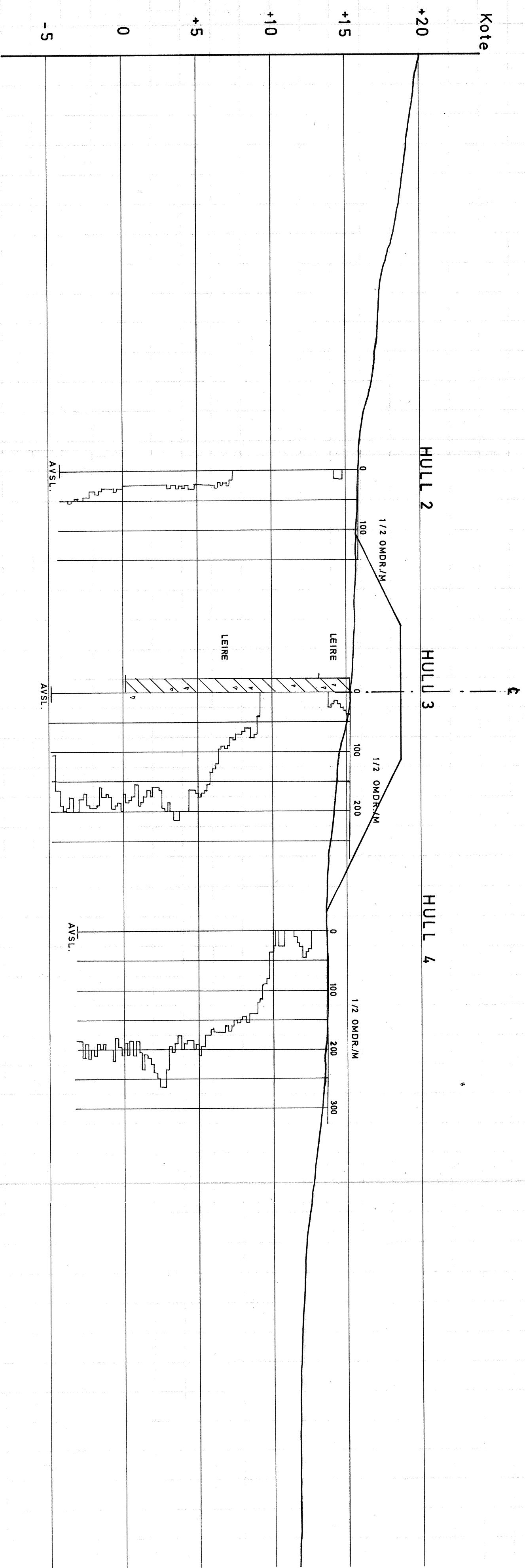


MALESTOKK:	1 : 200
TEGN. AV:	K.T.
DATO:	9/4-70
KONTR.:	
RAPP. NR.:	168
BILAG:	2

TRONDHEIM KOMMUNE

LADDE ALLE' (rassted)

Lengdeprofil med boreresultater



LADE ALLE` (rassted)

TVERRPROFIL MED
BORERESULTATER

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

8/4-70

KONTR.:

RAPP. NR.:

168

BILAG:

3

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: LADE ALLE (rassted)

Hull : 1

Nivå : _____

Prø : 54 MM

Aksialdeformasjon %



Bilag : 4

Oppdrag : 168

Dato : 3/4-70

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇		Vingeboring \circ				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	ρ/m^2	
	LEIRE tynne lag av silt og sand noe stein		1					1.98 (1.86)							3
			2					1.87 (1.85)							
5															
10															
15															
20															
25															

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: LADE ALLE (rassted)

Hull: 3

Nivå:

Prø: 54 M

Aksialdeformasjon %



Bilag: 5

Oppdrag: 168

Dato: 4/4-70

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område w _p -----w _L					Konusforsøk ▽		Vingeboring ○				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²	
5	LEIRE grov m/sprekker noe stein (rasmasse)	▽	1					1.98 (1.97)	▽						4
			2					1.97 (1.87)	▽	▽	○				4
			3					1.95 (1.87)	▽		○				3
			4					1.96 (1.90)	▽	▽	○				6
			5					1.98 (1.91)	▽		○	▽			10
			6					1.98 (1.93)	▽		○	▽			8
			7					1.98 (1.95)	▽		○	▽			7
			8					1.98 (1.95)	▽		○	▽			6
			9					1.98 (1.95)	▽		○	▽			6
			10					1.98 (1.95)	▽		○	▽			6
10	LEIRE lagdelt m/horisontale sprekker noe stein	▽	8					2.03 (1.72)	▽					3	
			9					1.98 1.89	▽		○	▽		3	
15		▽	9					1.98 1.89	▽		○	▽		7	
			10					1.98 (1.97)	▽		○	▽		9	
20		▽												7	
														10	
25		▽												9	
														7	

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: **LADE ALLE (rassted)**

Hull : **5**

Nivå : _____

Prøφ : **54 MM**

Aksialdeformasjon %



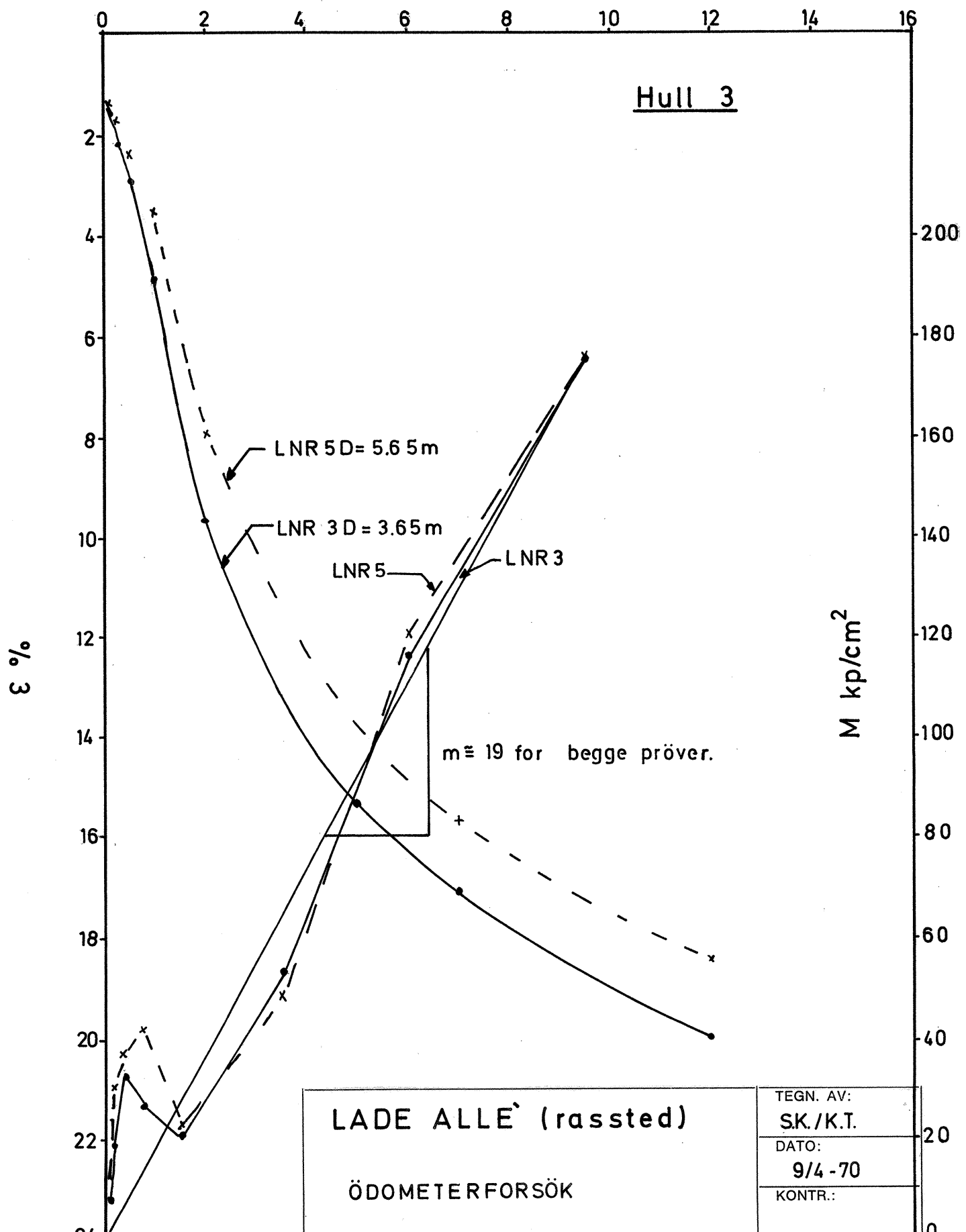
Bilag : **6**

Oppdrag : **168**

Dato : **3/4-70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område w _p → w _L					Konusforsøk ▽		Vingebooring ○			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²
5	LEIRE lag av siltig finsand noe stein	[Symbol]	1					2.03	▽		○	▽		5
								(1.95)	▽		▽			4
10	LEIRE(sensitiv) tynne lag av silt og finsand noe stein	[Symbol]	2					2.00	▽		○	▽		7
								(1.87)	▽		▽			12
15	LEIRE(sensitiv) tynne lag av silt og finsand noe stein	[Symbol]	3					2.05	▽		○	▽		15
								(1.96)	▽		▽			10
20	LEIRE(sensitiv) tynne lag av silt og finsand noe stein	[Symbol]	4					1.97	▽		○	▽		16
								(1.91)	▽		▽			13
25														

σ kp/cm²



LADE ALLE² (rassted)

ÖDOMETERFORSÖK

TRONDHEIM KOMMUNE

TEGN. AV:

SK./K.T.

DATO:

9/4 - 70

KONTR.:

RAPP. NR.:

168

BILAG:

7