

Steindal-Solborg R 131

Grunnundersøkelser i forbindelse med

O.K.Ribbskogs vei, K.O.Thornæs' veg og E.B.Schildrops vei.

Føreløpig rapport.

Etter oppdrag fra Planavdelingen er det i samråd med Kommunalteknikk A/S utført orienterende grunnundersøkelser for ovennevnte område. Formålet for undersøkelsen var først og fremst å få en føreløpig oversikt over området til støtte ved prosjektering og kostnadsoverslag.

1. Merkarbeid.

Boringene ble utført i tiden 28/5-16/6 1969 under ledelse av boreformann O.Finseth TIV. Det er utført i alt 11 dreieboringer og 4 boringer med opptak av uforstyrrede prøver. Sivilingeniør O.Kummeneje har etter oppdrag fra Byplankontoret utført grunnundersøkelser for barne- og ungdomsskole sør for O.K.Ribbskogs veg. Resultatet av denne undersøkelse er tatt med i vurderingene i denne rapport.

Bilag 1 viser beliggenheten av TIV's og O.Kummenejes boringer. Resultatet av dreieboringene er vist i bilag 2-5.

2. Laboratoriearbeid.

De opptatte jordprøver er analysert på Laboratorium for geoteknikk, NTH, etter nærmere bestilling fra undertegnede

Det er utført klassifisering og beskrivelse, bestemt vanninnhold i % av tørrvekt og rumvekt for samtlige prøver. I tillegg er leirens udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand bestemt ved konusforsøk og enakset trykkforsøk.

Resultatet av disse laboratorieforsøk framgår av boreprofilene, bilag 6-9.

3. Grunnforhold.

Området er sterkt kupert med markerte terrengrygger og trange erosjonsdaler. Terrengformasjonene minner mye om det nærliggende Solborg-Risvoldområdet hvor en har fast tørrskorpe i ryggene med kvikkleire beliggende som lommer eller linsener under topper og rygger, mens en i bunnen av dalene har en lite utviklet tørrskorpe og middels faste, ikke utpreget kvikke leiravsetninger i dybden. For nedre del av O.K.Ribbskogs vei fram til Schildrops veg er grunnforholdene beskrevet i Kummenejes rapport 0792 og det henvises til dette.

Boring 6 og 12 i senterlinje O.K.Ribbskogs vei hvor

veien følger dalbunnen er tørrskorpelaget ca. 1m, med middels fast og meget sensitiv leire ned til knapt 20m dybde. Boring 6 stoppet i 20m dybde på stor stein eller fjell.

Boringene 7-8 og 9 i E.B.Schildrops vei fram til første sløyfe tyder på 2-3m tørrskorpe over en lagdelt middelsfast leire med vanninnhold knapt 30% og med sensitivitet opp i 47, mens boringene 10 og 11 viser kvikkleire med sensitivitet på opp til 350 i fra ca.5m dybde.

Sonderboring nr.13 i Arne Fjellbus veg tyder på faste avleiringer i områdets nordvestre del.

4. Vegprosjektet.

Siv.ing. O.Kummeneje har på grunnlag av de foreliggende bebyggelsesplaner for høyderyggen sør for O.K.Ribsskogs vei foretatt en omfattende stabilitetsvurdering hvor også vegens innflytelse er tatt med. Det henvises til denne rapporten, hvor det konkluderes med at en "ikke kan tilrå utbygging av skoler og vei uten et stabilitetsforbedrende tiltak er satt i verk". De stabilitetsforbedrende tiltak det her tenkes på er en nedplanering av høyderyggen samt store kontrafyllinger i dalbunnen slik at høydeforskjellen ikke overstiger 8-9m.

For et snitt lagt i området med størst skjæring er dette vist i Kummenejes rapport profil III, bilag 4. Hvis en forutsetter skoleområdet planert ned ca.2m til kote 99 er det nødvendig med en kontrafylling i dalbunnen opp til kote 90, det vil si en vel 5m høy og vel 30m bred fylling.

Alternativt kan en bedre stabilitetsforholdet ved å flytte vegen lengre ut mot dalen. En forskyving av vegens senterlinje ca.13m mot dalen (ca. $\frac{1}{2}$ vegbredde) vil gi den samme sikkerhet mot stabilitetsbrudd som den foreslåtte kontrafylling, men dette vil i det undersøkte snitt ikke representere noen reduksjon av massebehovet.

For opparbeidelse av vegen er det forutsatt en ca.2m dyp grøft i veganderkant. Dette er ikke tatt hensyn til i Kummenejes rapport. En slik grøft vil i det undersøkte profil skjære gjennom tørrskorpa og ned til overkant kvikkleire. Med åpen grøft og uten nedplanering av skoletomten vil dette redusere den beregningsmessige sikkerhet mot utgliding fra 1.39 (glidesirkel 4, situasjon 6 i Kummenejes rapport) til ca.1.0. Og selv ved en lukket grøft vil en slik gjennomskjæring av tørrskorpa gi en vesentlig reduksjon av sikkerheten. Ved en flytting av vegen utover mot dalen vil dette problem reduseres og evt. helt unngås.

Lengre opp mot kryss med E.B.Schildrops veg følger O.K.Ribsskogs veg dalen og går i fylling som støtter seg mot

begge dalsider. Vegen skulle her ikke representere noe stabilitetsmessig problem, men fyllingshøyden er på enkelte partier så stor (opp til 7m i centerlinje veg) at en må stille store krav til de fyllmasser som skal benyttes og komprimeringen av disse. Ved bruk av leire som fyllmateriale bør en regne med å legge inn drenerende sandlag for å påskynde fyllingens egensetninger.

Detninger av undergrunnen er i denne omgang ikke forsøkt beregnet i det en ikke regner med at dette representerer noe stort problem for prosjektet.

Vegskjæringen for Edger B.Schieldrops veg gjennom høyderyggen ved boring 7: Største skjæringshøyde er her ca. 4m. Ut fra resultatene fra boring 7, betyr dette at tørrekorpslaget blir gjennomekåret og at en kommer ned i bløt/middels fast leire ($\sigma_w = 2-4 \text{ t/m}^2$). Dette antas ikke å medføre stabilitetsproblemer men må tas hensyn til ved valg av maskiner og masseforflytningsmetoder. En forutsetter at det på denne veistrekning ikke skal være noen dyp grøft.

Vegfyllingen i den trange bekkedalen ved boring 9 er ikke spesielt undersøkt for stabilitetsbrudd, men ved en omhyggelig fjerning av vegetasjon og matjord og evt. en avtrapping av terrenget antas det ikke å medføre stabilitetsproblemer. På et lokalt område vil en her få stor fyllingshøyde (ca. 9m). Tiltak for å sikre seg mot store fyllingens egensetninger, som antydte for de store fyllinger i O.K. Ribsskogs veg, er nødvendig også her.

Boring 10 og 11 tyder på at en her har meget kvikkleire ca. 5m under terreng. Vegen er her prosjektert med minimale terrenginngrep, slik at det antas at dette ikke vil medføre geotekniske problemer, men det anbefales utført supplerende boringer og beregninger for å vurdere om en i dette område har fare for større utglidinger. En slik analyse må sees i sammenheng med bebyggelseplanene for området.

Den enkle sonderboring som er utført i Arne Fjellbus veg tyder på at en vegskjæring på ca. 4m ikke vil medføre stabilitetsproblemer.

Sammendrag.

De prosjekterte veier ligger i et sterkt kupert område med relativt svakt utviklet tørrekorpsleire og med kvikkleire uregelmessig forekommende i hauger og rygger og med stadvis bløt og sensitiv leire i bekkedalene.

Sivilingeniør O.Kummenaje har i vedlagte rapport O.792 vurdert stabilitetsforholdene for O.K.Ribsskogs veg's nedre del i forbindelse med utbyggingeplanene for skoler langs høyderyggen. Han konkluderer med at "en ikke kan tilrå

utbygging av skoler og vei uten at stabilitetsforbedrende tiltak er satt i verk". Kummeøjes foreslår nedplanering av høyderyggen ca. 2m og 5m kontrafylling i bakkedalen, slik at høydeforskjellen ikke overstiger ca. 9m. Et annet alternativ er å flytte vegen ut mot bakkedalen. I Kummeøjes profil III, bilag 4 vil en flytting av vegen ca. 2m veggbredde ut gi samme stabilitetsforbedring som en kontrafylling til kote + 90, men hvilke utslag dette vil gi på vegens totale massebehov er ikke vurdert. Det er forutsatt en ca. 2m dyp grøft i veginnørkant på dette vegparti. Dette er ikke tatt med i Kummeøjes stabilitetsvurdering. En slik grøft vil i det undersøkte profil skjære gjennom tørrskorpa og føre til kvikkleire og med åpen grøft reduseres den beregningsemessige sikkerhet mot utglidning i skråningen bak fra $F=1.39$ til ca. $F=1$. Ved en flytting av vegen vil dette problemet reduseres.

O.K. Ribeskogs veg's øvre del følger bakkedalen med tildels store fyllingshøyder. En må her stille strenge krav til fyllmaterialer og komprimering av disse. Ved bruk av leire må en regne med å legge inn drenerende sandlag.

Setninger av undergrunnen er ikke beregnet.

På grunnlag av de utførte boringer ser det ut til at de øvrige veger kan opparbeides uten store geotekniske problemer, men en nevner at skjæringen i E.B.Schildrops veg kommer ned i relativt bløt leire og at fyllingen ved snuplass for samme veg må sikres mot gliding langs opprinnelig terreng, samt store egensetninger.

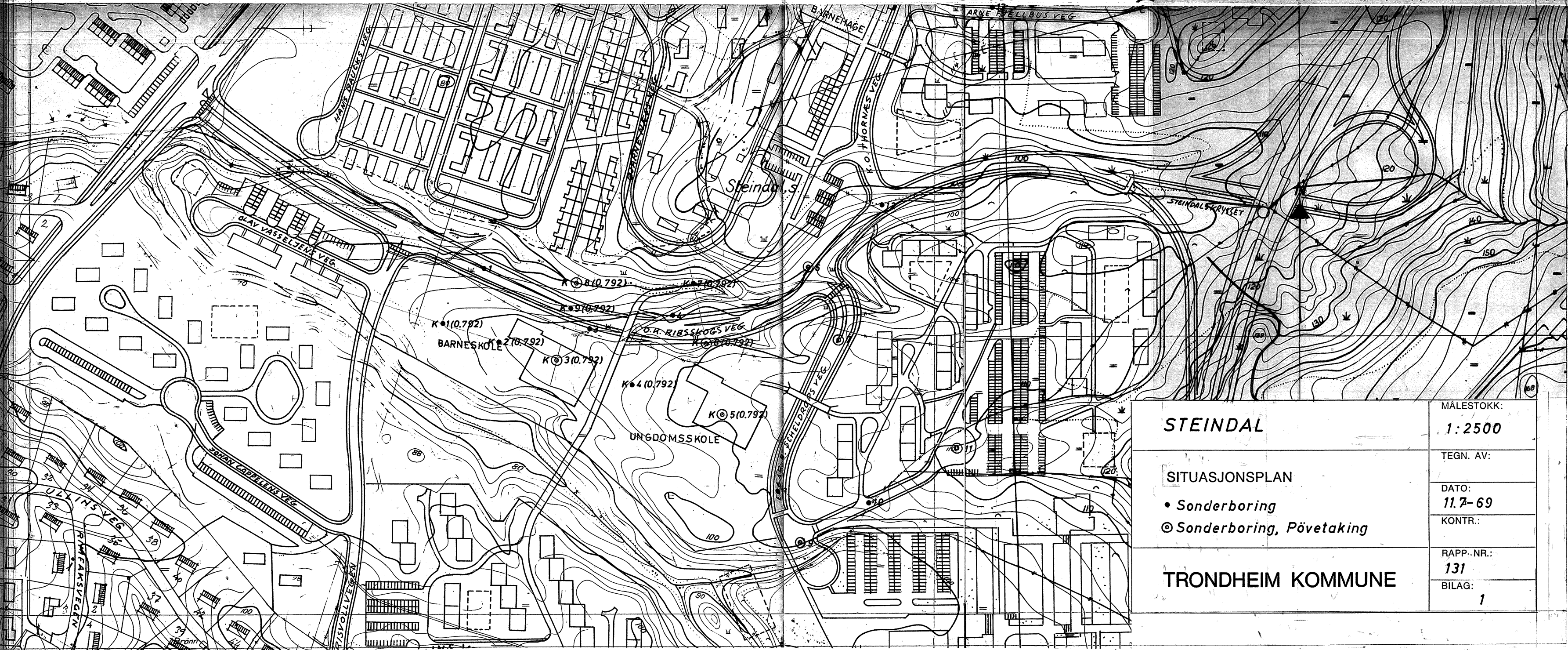
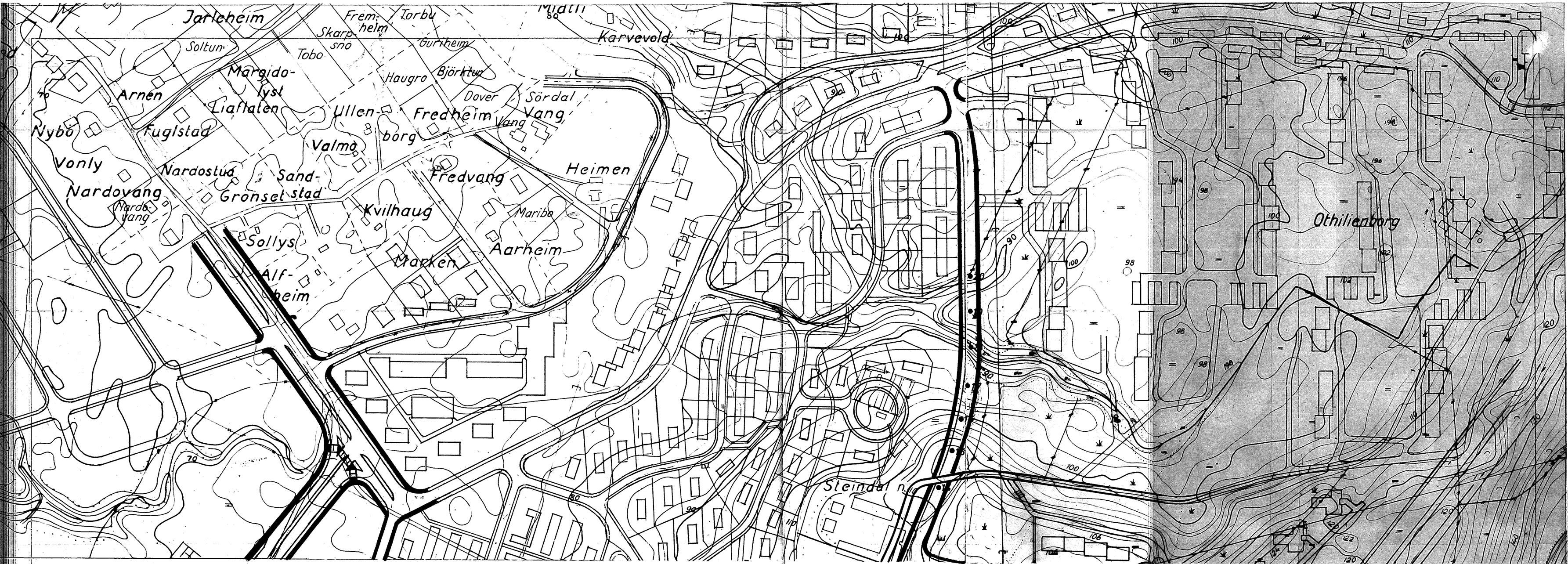
Ved enden av E.B.Schildrops veg er det funnet så kvikk leire fra 5m dybde at det anbefales utført ytterligere boringer og beregninger for å vurdere om en i dette området har fare for større utglidinger. En slik analyse må sees i sammenheng med den prosjekterte bebyggelse i området.

Det understrekes at dette er en geoteknisk undersøkelse av orienterende art og at lokale variasjoner meget vel kan forekomme.

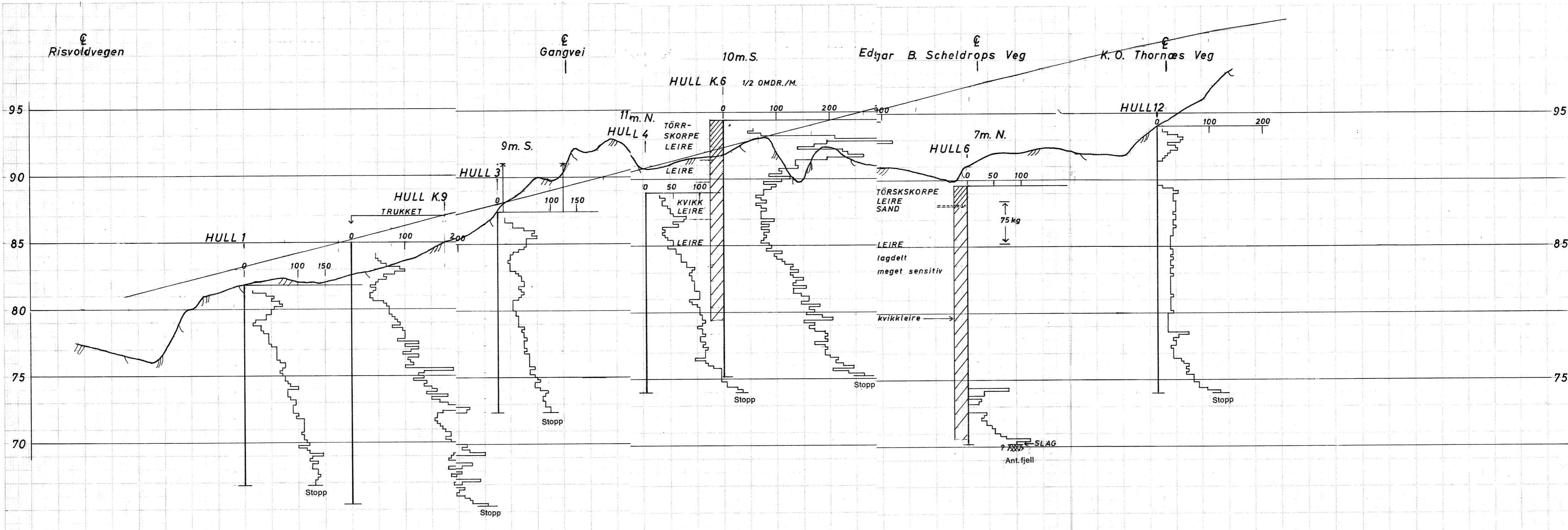
Trondheim kommune

Ingeniørvesenet 17/7-69

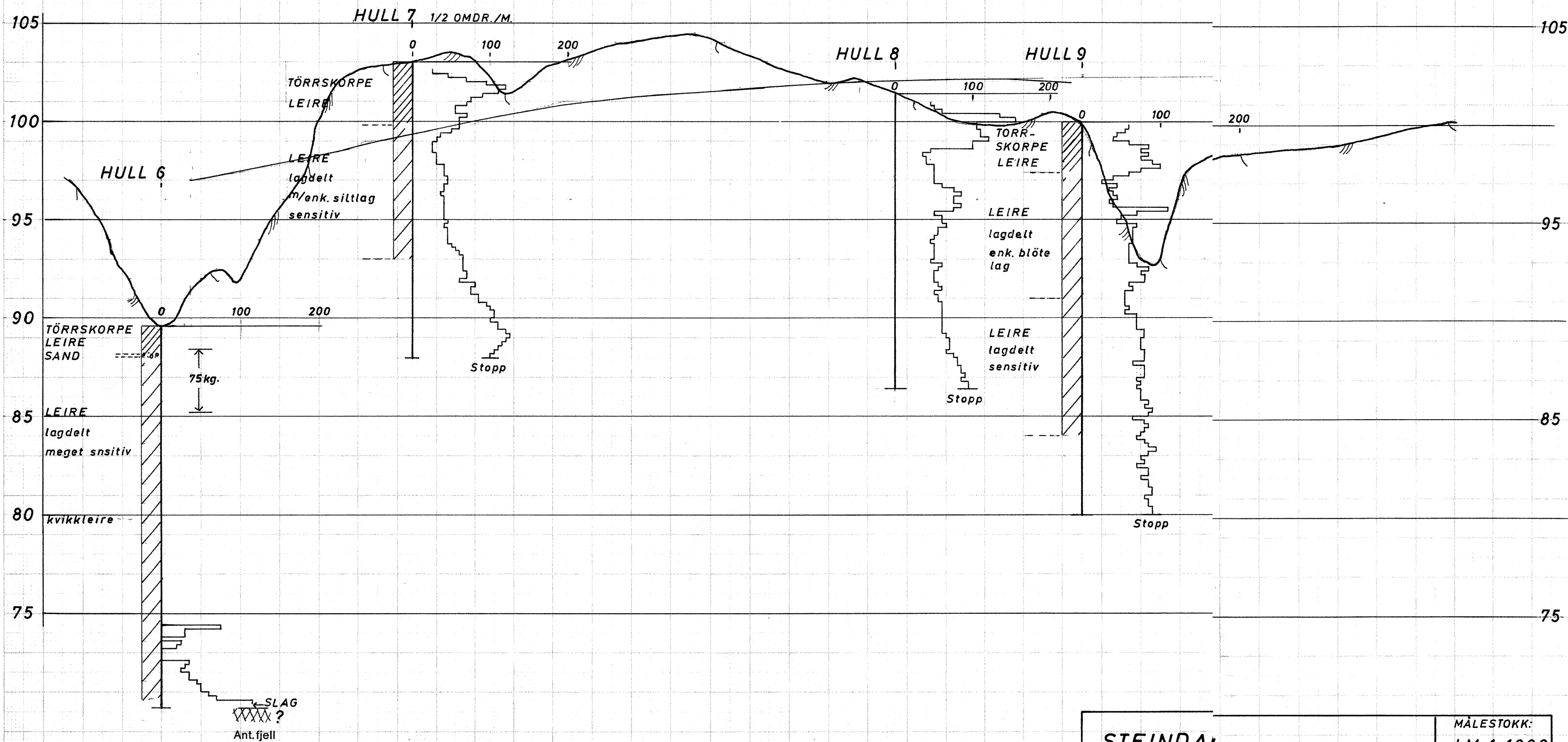
Torgeir Gunleikrud
Torgeir Gunleikrud



STEINDAL	MALESTOKK: 1:2500
SITUASJONSPLAN	TEGN. AV:
• Sonderboring © Sonderboring, Pövetaking	DATO: 11.7-69
	KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE	RAPP.-NR.: 131
	BILAG: 1



STEINDAL LENGDEPROFIL <i>CL. O. K. Ribsskogs Veg</i> Sonderboring	MÅLESTOKK: LM. 1:1000 HM. 1:200
	TEGN. AV: O. A. N.
	DATO: 20.6-69
	KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE	RAPP. NR.: 131 BILAG: 2



STEINDAL

LENGDEPROFIL
CL. Edgar B. Scheldrops Veg
Sonderboring

TRONDHEIM KOMMUNE

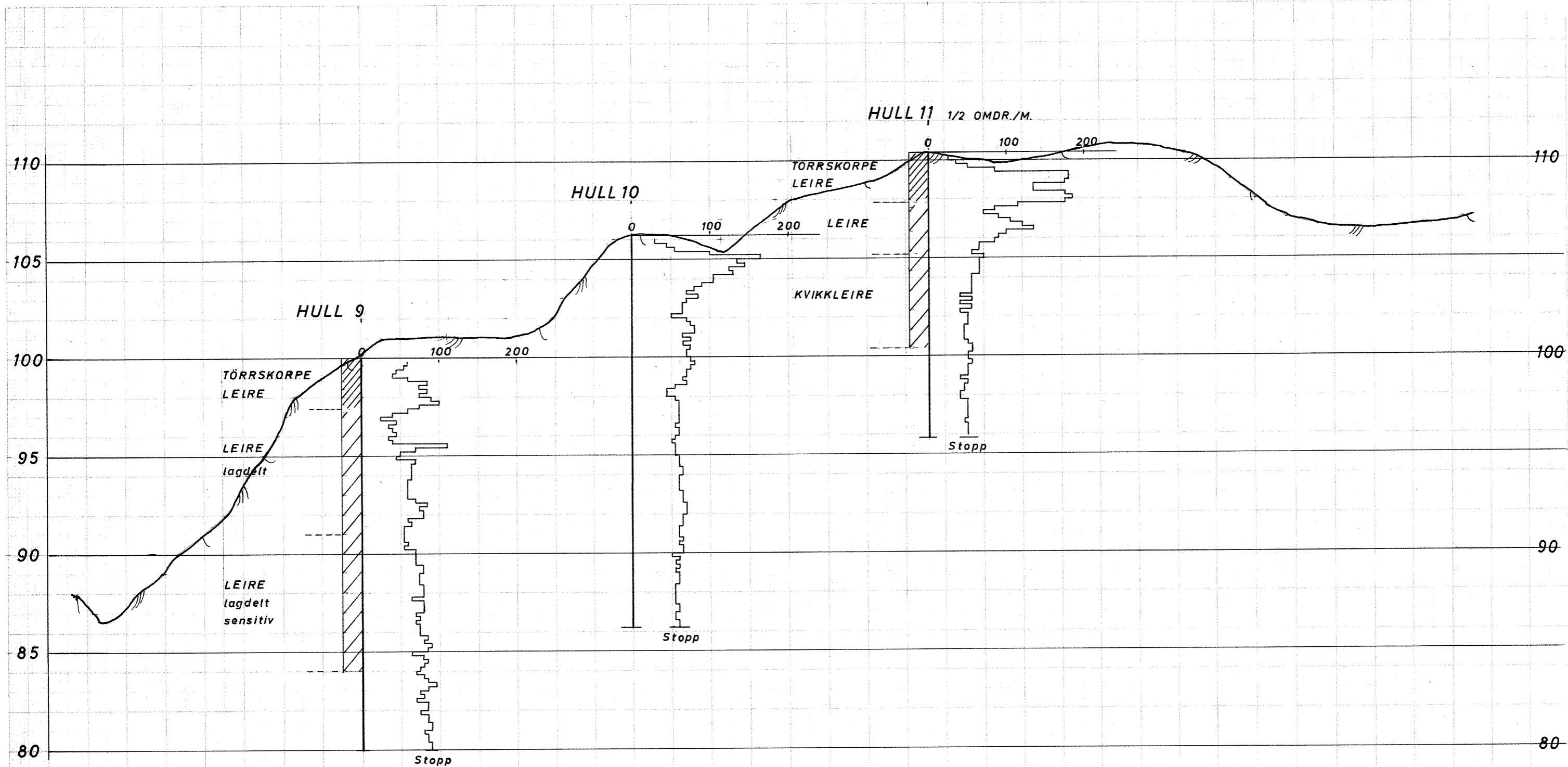
MÅLESTOKK:
LM 1:1000
HM 1:200

TEGN. AV:
O. A. N.

DATO:
19. 6- 69

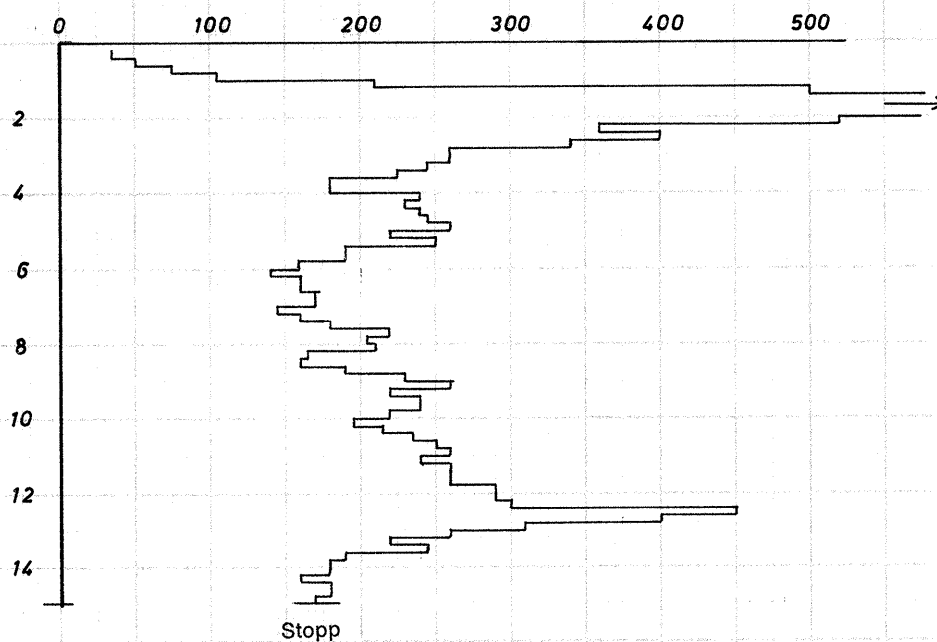
KONTR:

BILAG:
3



STEINDAL	MÅLESTOKK: LM. 1:1000 HM. 1:200
	TEGN. AV: O. A. N.
LENGDEPROFIL CL. Edgar B. Scheldrops Veg Sonderboring	DATO: 17. 6 - 69
	KONTR:
TRONDHEIM KOMMUNE	BILAG: 4

HULL 13 1/2 OMDR./M.



STEINDAL

Arne Fjellbus Veg

Sonderboring

TRONDHEIM KOMMUNE

MÅLESTOKK:

1:200

TEGN. AV:

O. A. N.

DATO:

16.7-69

KONTR.:

RAPP. NR.:

131

BILAG:

5

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: **STEINDAL**

Hull: **6**

Nivå: **89,5**

Prø: **φ 54mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **6**

Oppdrag: **131**

Dato: **9.7-69**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rørvekt 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	TÖRRSKORPE LEIRE SAND	[Symbol]	1					1,97	▼		▽		○	▽	6 8
	2						1,99	▼		▽		○	▽	31 37 22	
5	LEIRE lagdelt	[Symbol]	3					1,99	▼		▽		○	▽	32 28
	4						1,98	▼		▽		○	▽	28 34	
10	meget sensitiv	[Symbol]	5					1,97	▼		▽		○	▽	53 44
	6						2,00	▼		▽		○	▽	28 41	
20	kvikkleire	[Symbol]	7					2,01	▼		▽		○	▽	27 26

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: STEINDAL

Hull: 7

Nivå: 103

Prø: ∅ 54mm



Bilag: 7

Oppdrag: 131

Dato: 3.7-69

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet			
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇	Vingeboring \circ	γ/m^2					
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10				
5	TÖRRSKORPE LEIRE lagdelt m/humusflekker og skjell	[Hatched symbol]	1					2,04					250 $\nabla \rightarrow$			
													176 $\nabla \rightarrow$			
														16,2 $\nabla \rightarrow$		
			2											18,3 $\nabla \rightarrow$		
			3							1,99					130 $\circ \rightarrow$	3
			4							1,95						6
			5													5
10	LEIRE lagdelt m/enk. siltlag sensitiv	[Hatched symbol]	6					2,04						9		
			7												12	
															15	
															14	
15														47		
															28	
20														17		
															16	
25																

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: **STEINDAL**

Hull: 9

Nivå: 100

Prø: ∅ 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 8

Oppdrag: 131

Dato: 2.7-69

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingebooring \circ				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2		
5	TÖRRSKORPE LEIRE lagdelt humusholdig	/	1					2,00					16,2 ∇ →		
			1										13,9 ∇ →		
	LEIRE lagdelt	/	2					1,93						9	
			2											10	
	LEIRE lagdelt enk. blöte lag	/	3					1,95						6	
			3											9	
	10	LEIRE lagdelt	/	4					2,03						9
				4											8
15	LEIRE lagdelt sensitiv m. enk. blöte lag	/	5					1,99						27	
			5											14	
20	LEIRE lagdelt	/	6					1,97						12	
			6											14	
25	LEIRE lagdelt	/	7					2,04						22	
			7											28	
			8					2,02						21	
			8											23	
														22	

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: **STENDAL**

Hull: **11**

Nivå: **110,5**

Prøφ: **φ 54mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **9**

Oppdrag: **131**

Dato: **2.7-69**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk	Vingeborring					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²	
5	TÖRRSKORPE LEIRE oppsprukket m/enk. stein	[Hatched symbol]	1					1,99						14,4	→
													23,0	→	
									2,06	▼			○	▼	4
										▼			▼	3	
10	KVIKKLEIRE lagdelt enk. stein	[Hatched symbol]	3					1,99	▼			○	▼	36	
								▼		▼		245			
									2,01	▼			○	▼	230
			4												
			5					2,03	▼			○	▼	275	
									▼			▼	350		
15															
20															
25															