

R-315-2 VEGPROSJEKT KVAMMEN-EKLE-TILLER SØR

Supplerende grunnundersøkelse profil nr. 3500-4000.

1. Innledning.

Etter oppdrag fra Trondheim Byplankontor er det utført supplerende grunnundersøkelse for vegprosjekt Kvammen-Ekle-Tiller sør. Grunnundersøkelsen som er utført på strekningen profilnr. 3500-4000, tar sikte på å klarlegge grunn- og stabilitetsforholdene på de mest kritiske stedene på denne del av vegen, og vurdere om vegen forsvarlig kan føres frem som planlagt. Undersøkelsen er således konsentrert om terrengryggen syd for Tiller gård (Negården) hvor vegen vil ligge i dyp skjæring, og bekkedalen nord for Bustuen hvor en vil få betydelig fyllingshøyde.

2. Markarbeid.

Borearbeidet er utført i tiden 6.8.-21.8.-73 under ledelse av boreformann P. Dyrdal TIV. Det er utført to dreieboringer, en prøveserie og en vingeboring.

Borepunktene både fra denne undersøkelsen og fra R-315 av 25.7.-73 er avmerket på situasjonsplanen bilag 1.

3. Laboratoriearbeid.

De opptatte prøver, ialt 21, er analysert ved vårt laboratorium på Valøya. Det er utført rutineundersøkelse av romvekt og vanninnhold. Den udrenerte skjærfasthet er bestemt ved konusforsøk og enkle trykkforsøk. Resultatene er fremstilt grafisk på bilag 6.

4. Grunnforhold.

Det vises til generell grunnbeskrivelse i vår rapport R-315.

I terrengryggen ved profil 3569 består grunnen øverst av et finsandlag til ca. 9 meters dybde, siltig fra 5 meter, videre relativt fast leire til 15 meters dybde, og fra denne dybde kvikkleire til prøvetakingens avslutning 23 meter under terreng.

Ved bekkedalen profil 3950, er det øverst påvist et 1,5 meters lag med tørrskorpeleire, videre sand til 4 meter, og fra denne dybde bløt leire. Fra 7-8 meter er det påvist kvikkleire til prøvetakingsdybden 25 meter.

Angående detaljer om grunnforhold, henvises til profiler og boreprofiler i bilagene 2-7.

5. Prosjekt til vurdering.

På grunnlag av konklusjonene i vår rapport R-315 og senere konsultasjoner, foreligger nå til vurdering et modifisert alternativ for linjeføring,

idet det er søkt en bedre tilpassing til terrenget enn de tidligere alternativ "tung" og "lett".

Således er o.k. veg ved den store skjæringen profil 3569 lagt på kote + 118,5 og ved kryssing av bekkedalen ved Bustuen profil 3950, kote + 115,8.

## 6. Stabilitet.

### a) Profil 3569 (bilag 3).

Det nevnte vegnivå vil i terrengryggen gi en skjæringsdybde på 12,5 meter, og med skråning 1:2 viser våre beregninger en sikkerhet på ca. 0,8 ( $S_u$ -analyse). De antatte glideflater og beregningsresultatene er vist i profillet i bilag 3. Da profilet er lagt gjennom det høyeste punkt på terrengryggen, og høydeforskjellen avtar til begge sider, må den reelle sikkerhet antas å være noe høyere. Likevel er den beregnede sikkerhet for lav til å kunne aksepteres, og nedplanering av ryggen på begge sider av prosjektert veg ansees påkrevet. Våre beregninger viser at ryggen må planeres ned til kote + 124,5 på begge sider og til avstand minst 30 meter fra den nye skjæringsstopp.

Da vi går ut fra at eksisterende gårdsveg langs terrengryggen skal føres på bru over den nye vegen, vil den skisserte nedplanering være gunstig for å redusere lengde og høyde av brua.

### b) Profil 3900 (bilag 4).

Ifølge det modifiserte linjepålegg vil vegnivået ved dette profil bli kote + 116,2, dvs. en fyllingshøyde på ca. 5 meter. Det er ikke utført prøvetaking i dette profil men den utførte dreiesondring indikerer sand og silt til ca. 9 meters dybde, med leire og evt. kvikkleire videre i dybden.

Stabilitetsberegning etter direkte metoden viser at det kreves gjennomsnittlig udrenert skjærfasthet på 1,8 t/m<sup>2</sup> for likevekt ved den nevnte fyllingshøyde.

Med den generelle kjennskap til grunnforholdene i området, antas stabiliteten ved dette profil å være tilfredsstillende.

### c) Profil 3950 (bilag 5).

Som en ser av profilet er fyllingshøyden over bekkedalen maksimalt ca. 12 meter. Våre beregninger gir med fyllingsskråning 1:2 sikkerhetsfaktor  $F = 0,8$ . Selv om bekkedalen er relativt trang med relativt stor romvirkning, kan ikke sikkerheten aksepteres.

Med vegen liggende som vist, vil det da være påkrevet å bedre stabiliteten ved kontrafylling nedover i dalen. Med ca. 25 meter bred kontrafylling på kote + 109 vil stabiliteten lokalt ved fyllingsfoten være tilfredsstillende, men for å stabilisere mot glidninger som griper videre nedover i dalbunnen, vil det være nødvendig å legge en ny og lavere motfylling nedenfor den første.

Med en 20 meter bred ekstra motfylling på kote + 105 er beregnet sikkerhet mot utglidning 1.3 - 1.4, som med den betydelige romvirkning anses tilfredsstillende. Den avtrappede motfylling er antydnet i bilag 1, alternativt kan det legges en jevnt fallende fylling til samme avstand fra vegen.

## 7. Sammendrag og konklusjon.

På strekningen pel 3500-4000 er det påvist relativt dårlig grunn med mektige avsetninger av leire og kvikkleire under et topplag av sand eller silt.

Som påpekt i vår rapport R-315 tilsier grunnforholdene at en strekker seg så langt som mulig i retning av å tilpasse vegen til terrenget. Vi er således blitt forelagt et modifisert alternativ som her er lagt til grunn for vurderingen.

Ved gjennomskjæring av terrenngryggen ved profil 3569 vil tilfredsstillende stabilitet oppnås ved nedplanering minst til kote + 124,5, 30 meter til hver side for skjæringen.

Ved kryssing av bekkedalen, profil 3950, vil det av hensyn til stabiliteten kreves motfylling ca. 70 meter nedover dalen, enten avtrappet som vist på bilag 1 og 4 eller jevnt fallende med dalbunnen.

Med de tiltak som her er foreskrevet anses det forsvarlig å føre frem den prosjekterte veg etter det modifiserte alternativ som her er behandlet. Evt. ønsker om endringer av linjeføringen forutsettes forelagt oss til ny vurdering.

Geoteknisk afd. TIV

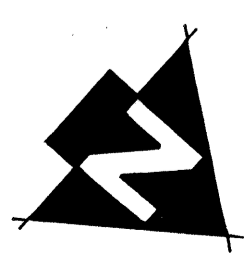
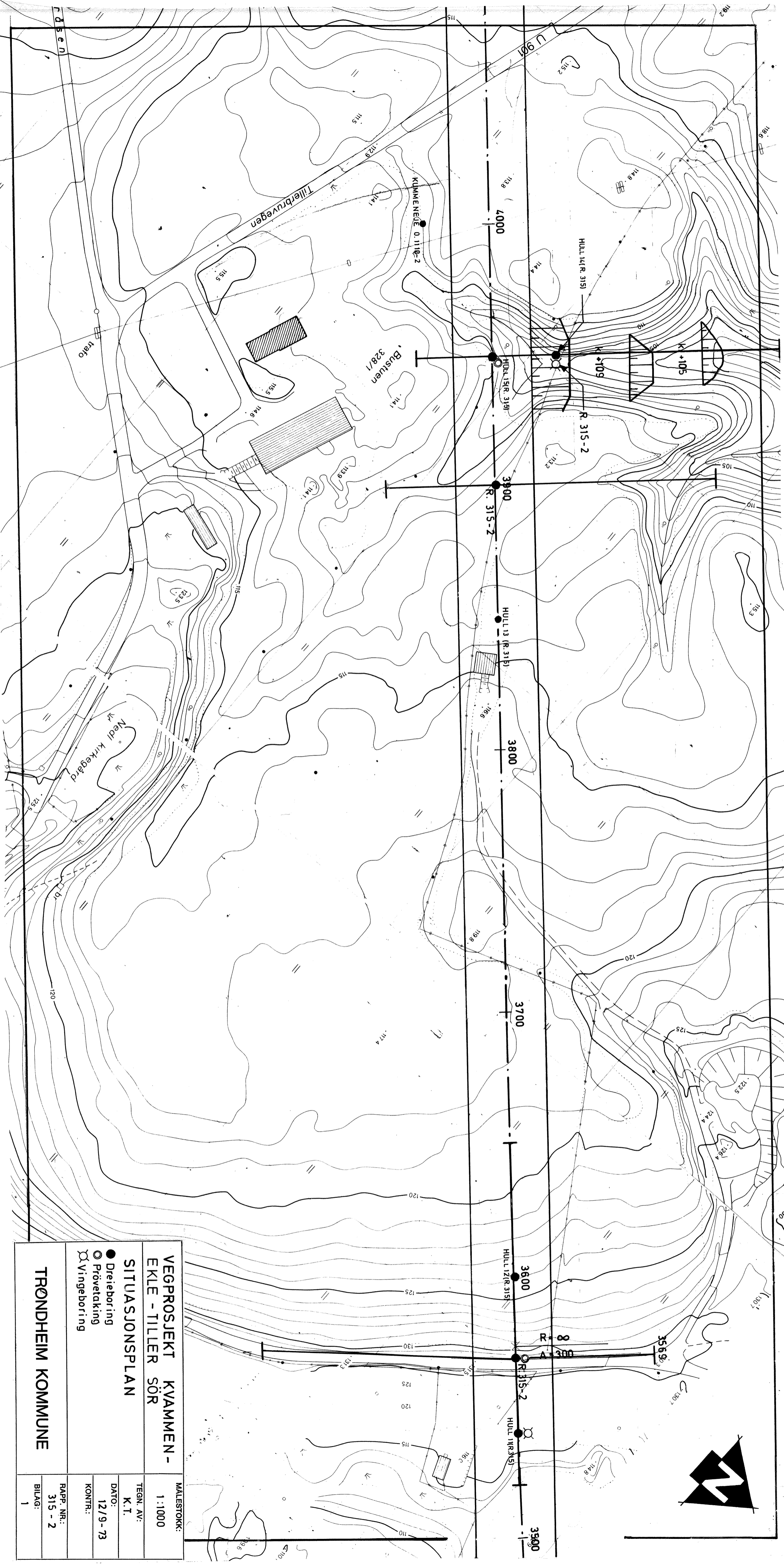


Øystein Røe

---

Svein E. Hove

Svein E. Hove



<b>VEGPROSJEKT KVAMMEN - EKLE - TILLER SØR</b>		MALESTOKK: 1:1000
<b>SITUASJONSPLAN</b>		TEGN. AV: K. T.
● Dreieboring ○ Prøvetaking ⌘ Vingeboring	DATO: 12/9-73	KONTR.:
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		RAAP. NR.: 315 - 2
		BILAG: 1

PROFILNR. 3650

PROFILNR. 3600

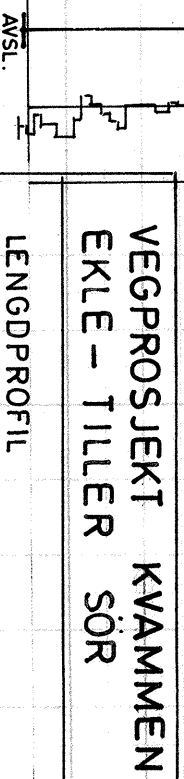
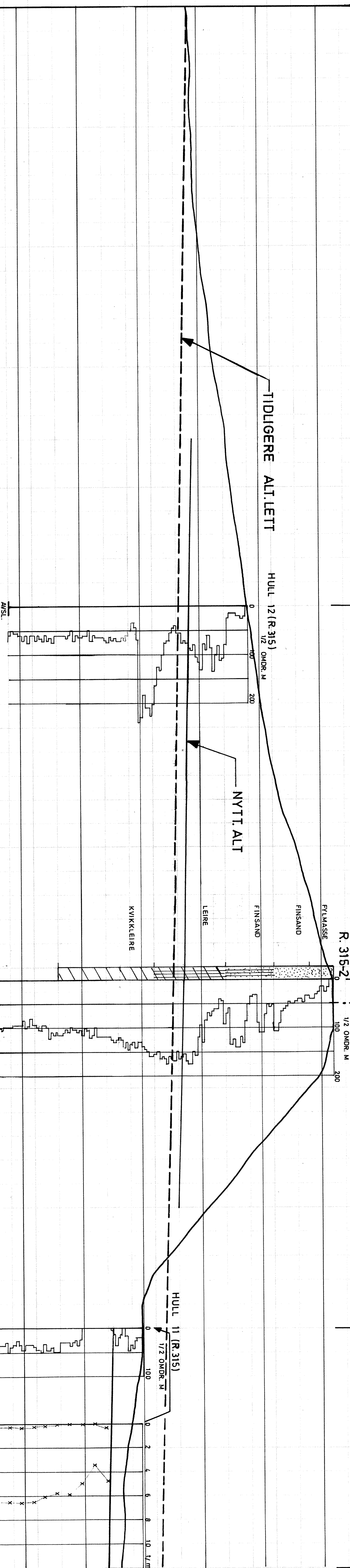
PROFILNR. 3569

PROFILNR. 3540

PROFILNR. 3520

KOTE

+130  
+125  
+120  
+115  
+110  
+105  
+100  
+95



MALESTOKK: 1 : 200

TEGN. AV: K. T

DATO: 5/9-73

KONTR.:

VEGPROSJEKT KVAMMEN - EKE - TILLER SØR

LENGDPROFIL

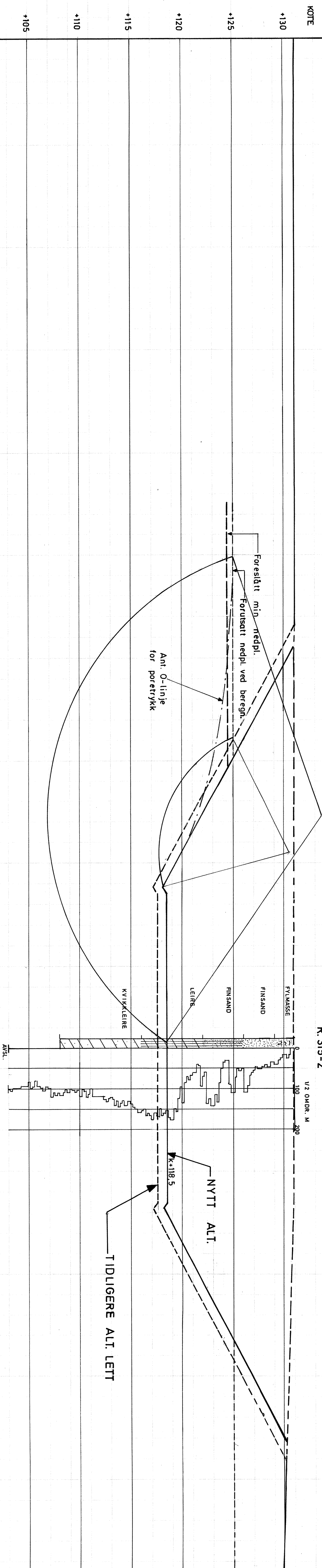
PROFILNR. 3520 - 3600

TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.: 315 - 2

BILAG: 2

PROFILNR. 3569



STABILITETSBEREGNINGER

Veg - nivå kote +118,5, skråning 1:2

Su-analyse, Sikkerht F =	Uten nedplanering			Nedplanering til		
	k + 126	k + 125	k + 124	k + 126	k + 125	k + 124
0,79	1,15	1,32	1,69	28° (c= 0 )		
C Ø-analyse Nödv. Ø		21° (c= 0,5 )				

VEGPROSJEKT KVAMMEN -  
EKE TILLER SØR

TVERRPROFIL  
STAB. BEREGN.

PROFILNR. 3569

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:  
1:200

TEGN. AV:  
K. T.

DATE:  
5/9-73

KONTR.:

RAFP. NR.:  
315 - 2

BILAG:  
3

PROFILNR. 3900

KOTE

+120

+115

+110

+105

+100

+95

+90

+85

E

NYTT. ALT.

ALT. TUNG

R. 315 - 2

1/2 OMDR. M

LEIRE  
SILING  
finsandlig

ANT. SAND

ANT. SAND OG SILT

ANT. KVIKKLEIRE

AVSL.

VEGPROSJEKT KVÅMMEN -  
EKLE - TILLER SØR

TVERRPROFIL

PROFILNR. 3900

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

K. T.

DATO:

4/9-73

KONTR.:

RAPP. NR.:

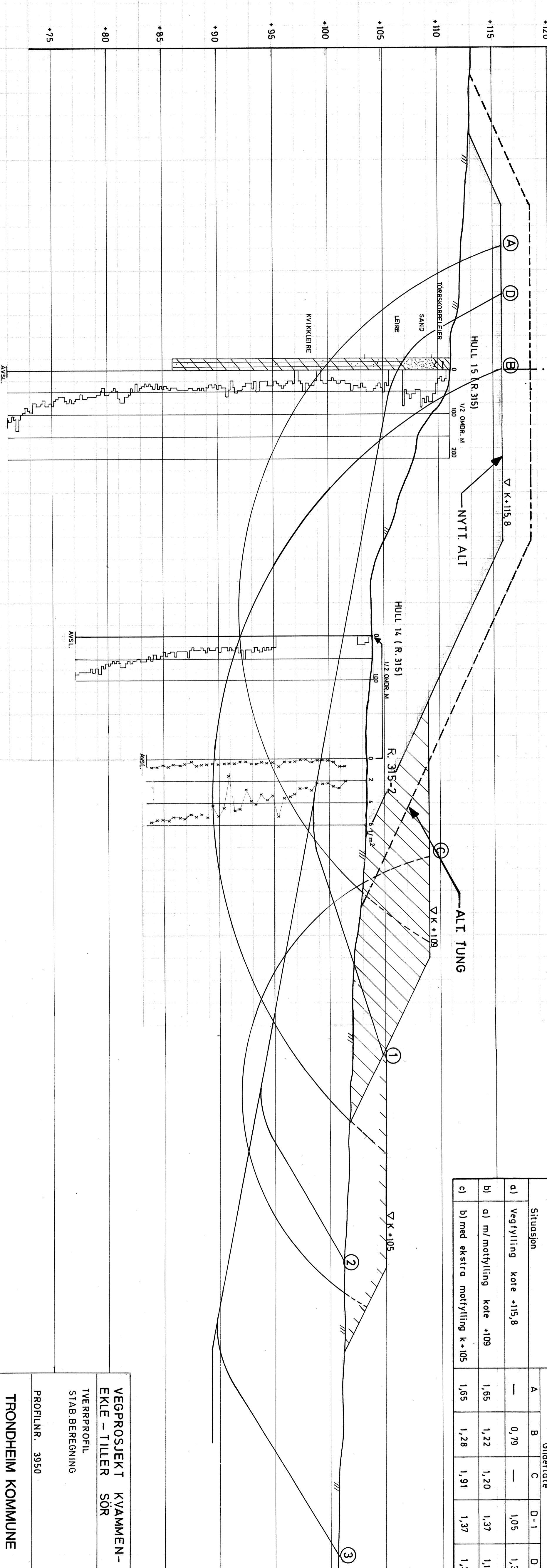
315-2

BILAG:

4

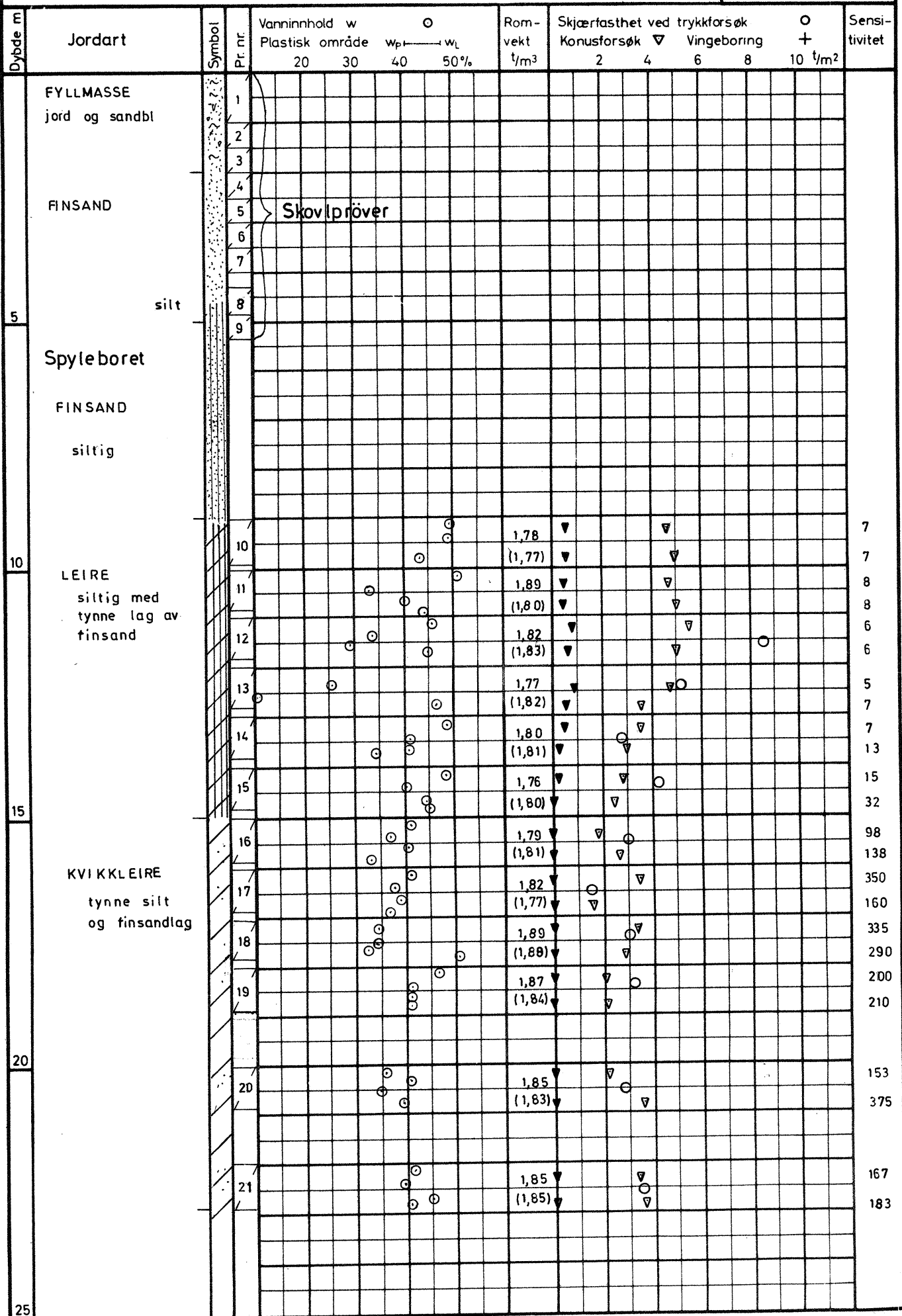
STABILITETSBEREGNINGER

Situasjon	Gliderlate					
	A	B	C	D-1	D-2	D-3
a) Vegfylling kote +115,8	—	0,79	—	1,05	1,31	1,81
b) a) m/motfylling kote +109	1,65	1,22	1,20	1,37	1,12	1,58
c) b) med ekstra motfylling k +105	1,65	1,28	1,91	1,37	1,37	1,46



VEGPROSJEKT KVAMMEN- EKLE - TILLER SØR	MALESTOKK: 1 : 200
TVERRPROFIL STAB. BEREGNING	TEGN. AV: K.T.
PROFILNR. 3950	DATO: 23/10-73
TRONDHEIM KOMMUNE	KONTR.:
	RAFP. NR.: 315-2
	BILAG: 5





TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

VEGPROSJEKT

Sted: EKLE TILLER

KVAMMEN

SOR

Hull : 15, PROFIL 3950

Nivå : TERRENG

Prøveφ: 54 MM

Bilag : 7

Oppdrag: 315-2

Dato : 5/7-73

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$		Vingeborring $\circ$			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	$\gamma/m^2$
5	TØRRSKORPELEIRE siltig, humus		1					1,79 (1,86)						15 $\gamma/m^2$
	SAND		2	MISTET										
5	LEIRE siltig		3					1,78 (1,81)	$\nabla$	$\nabla$				4 4
	silt		4					1,91 (1,89)	$\nabla$	$\nabla$			$\circ$	11 28
10	KVIKKLEIRE		5					1,83 (1,79)	$\nabla$	$\nabla$		$\circ$	115 190	
	tynne lag av silt i hele enk. gruskorn		6	ØD.				1,84 (1,86)	$\nabla$	$\nabla$		$\circ$	230 350	
15			7					1,87 (1,97)	$\nabla$	$\nabla$		$\circ$	162 160	
			8					1,96 (2,00)	$\nabla$	$\nabla$		$\circ$	60 138	
25			9					1,96 (1,92)	$\nabla$	$\nabla$		$\circ$	46 58	