



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1607 Esp. Rasmasser

Dato: 26.03.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1607	ESP. RASMASSER		
	Datarapport		
Trondheim den:	26.03.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Tone Furuberg	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 556 750	Euref 89 nord: 7 029 500	
Sted:	Esp	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	17-18.02.2014	Antall bilag:	1
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Rasmasser	
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
Konstantinos Kalomoiris	Tone Furuberg		
Sammendrag:			
Bæreevne og skjærfasthet for rasmassene fra raset på ESP første nyttårsdag 2012 har vært etterspurt; både i forbindelse med planer for bygging av driftsveg og som grunnlag for å planlegge andre tiltak i rasmassene. Like etter raset var massene så bløte at det ikke var mulig å grave en stabil grop i dem. Geoteknisk avdeling har derfor gjort en grunnundersøkelse på rasmassene på Esp. Hensikten var å kartlegge rasmassenes skjærfasthet og å vurdere i hvor stor grad massene er rekonsoliderte i tiden etter raset. Det er gjort 2 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 15 54 mm sylinderprøver og 1 representativ prøve. Bekkedalen som tidligere gikk i området er gjenfylt med opp til 8 m rasmasser. Grunnundersøkelsene viser at rasmassene består av leire blandet med tørrskorpeleire. De inneholder en god del plante- og skjellrester. Leira er hovedsakelig fra bløt til middels fast og lite sensitiv. Vanninnholdet varierer fra 30 til 40% og er høyest i de øvre lagene. Ut fra grunnundersøkelsen kan vi konkludere med at rasmassene ikke er ferdig konsolidert og at de har lav bæreevne og stort setningspotensiale.			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Bæreevne og skjærfasthet for rasmassene fra raset på ESP første nyttårsdag 2012 har vært etterspurt; både i forbindelse med planer for bygging av driftsveg over rasmassen og som grunnlag for å planlegge andre tiltak i rasmassene. Like etter raset var massene så bløte at det ikke var mulig å grave en stabil grop i dem. Det har derfor vært ønskelig å undersøke rasmassene på Esp for å vurdere om de har blitt fastere i perioden etter raset.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling gjorde en grunnundersøkelse på rasmassene på Esp i slutten av kuldeperioden i februar. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge rasmassenes skjærfasthet og å vurdere i hvor stor grad de har blitt rekonsoliderte siden raset gikk.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 2 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 15 54 mm sylinderprøver og 1 representativ prøve. De fleste sylinderprøvene er tatt opp med sandfang. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 31-32. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Feltarbeidene ble utført 17-18.02.2014 etter en periode med kuldegrader. Telelaget sikret god framkommelighet for riggen.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er bestemt på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-52.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser i området:

- R.1527 Esp – Byneset, kvikkleireskred

Punkt 22 som ligger i nærheten er vist på situasjonskartet, resultat fra dreietrykksonderingen er vist i bilag 1.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget er preget av utløpsområdet for kvikkleireraset som gikk 01.01.2012. Bekkedalen som tidligere gikk i området er gjenfylt med opp til 8 m rasmasser, til ca kote 70.

Borpunktene er plassert der bekken gikk før, altså der rasmassedybden er størst. Terrenget inn mot rasmassene stiger med helning 1:3 til 1:5.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at rasmassene består av leiremasser, blandet med tørrskorpeleire. Leira er siltig enkelte steder. Rasmassene inneholder en god del plante- og skjellrester. Den udrenerte skjærfastheten i uforstyrrede prøver varierer betydelig, fra 8 til over 250 kPa, men leira er hovedsakelig fra bløt til middels fast og lite sensitiv.

Variasjonene i udrenert skjærfasthet skyldes primært at rasmassene er blandet. På grunn av prøvetaking med sandfang, kan man ha målt litt for lav "uforstyrret" udrenert skjærstyrke i noen prøver. Ingen av prøvene har omrørt skjærstyrke lavere enn 2 kPa; dvs de kan ikke lenger klassifiseres som sprøbruddmateriale.

Fra 3-4 meter under terreng og ned mot opprinnelig grunn, ca 8 meter under terreng, er det lite variasjon i vanninnholdet i leira. Vanninnholdet varierer mellom 30 og 35 %. I det øvre laget er det større variasjon i vanninnholdet; mellom 28 og 42 %.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort målinger av grunnvannstanden eller poretrykk i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell.

4. VURDERINGER

Grunnundersøkelsene viser at rasmassene er lite homogene og at de har lav skjærfasthet / bæreevne. For at rasmassene skulle flyte nedover bekkedalen måtte store deler av massene hatt omrørt skjærstyrke langt lavere enn 2 kPa. Nå er omrørt skjærstyrke høyere enn 2 kPa for alle undersøkte prøver, dvs. at rasmassene er noe rekonsoliderte.

Driftsveger må dimensjoneres for undergrunn av bløt leire, man kan ta utgangspunkt i "Normaler for landbruksveier" fra Statens Landbruksforvaltning. For å unngå utglidning bør det ikke legges veg på rasmassene ut mot en dam. Veiplaner må kontrolleres av geoteknisk sakkyndig.

På grunn av høyt vanninnhold er særlig de øvre 3-4 meter av massene meget kompressible, setninger må derfor påregnes for en eventuell driftsveg.

Undersøkelsene viser at rasmassene er for bløte til at det kan gjøres større terrengarronderinger, for eksempel gjenopprette et lavbrekk i grensa mellom eiendommene. Et erosjonssikringsprosjekt etter mønster av det NVE gjorde like etter raset kan gjennomføres.

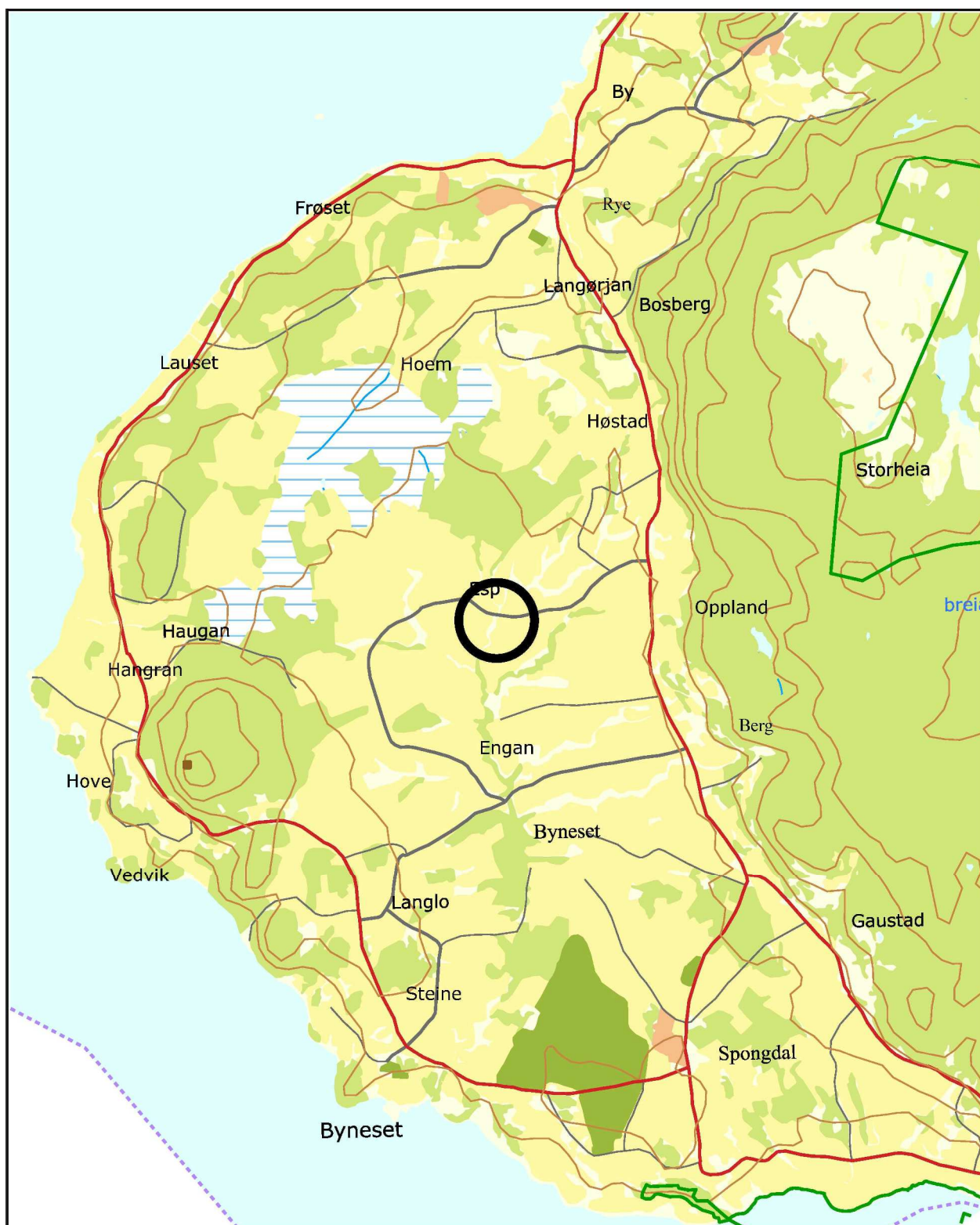
5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
31	Dreietrykkssondering 1
32	Dreietrykkssondering 2
51	Borprofil, punkt 1

- 52 Borprofil, punkt 2
- 99 Koordinater for innmålte punkt

6. BILAG

- 01 Dreietrykksondering punkt 22, rapport R.1527

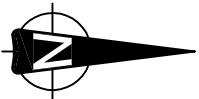
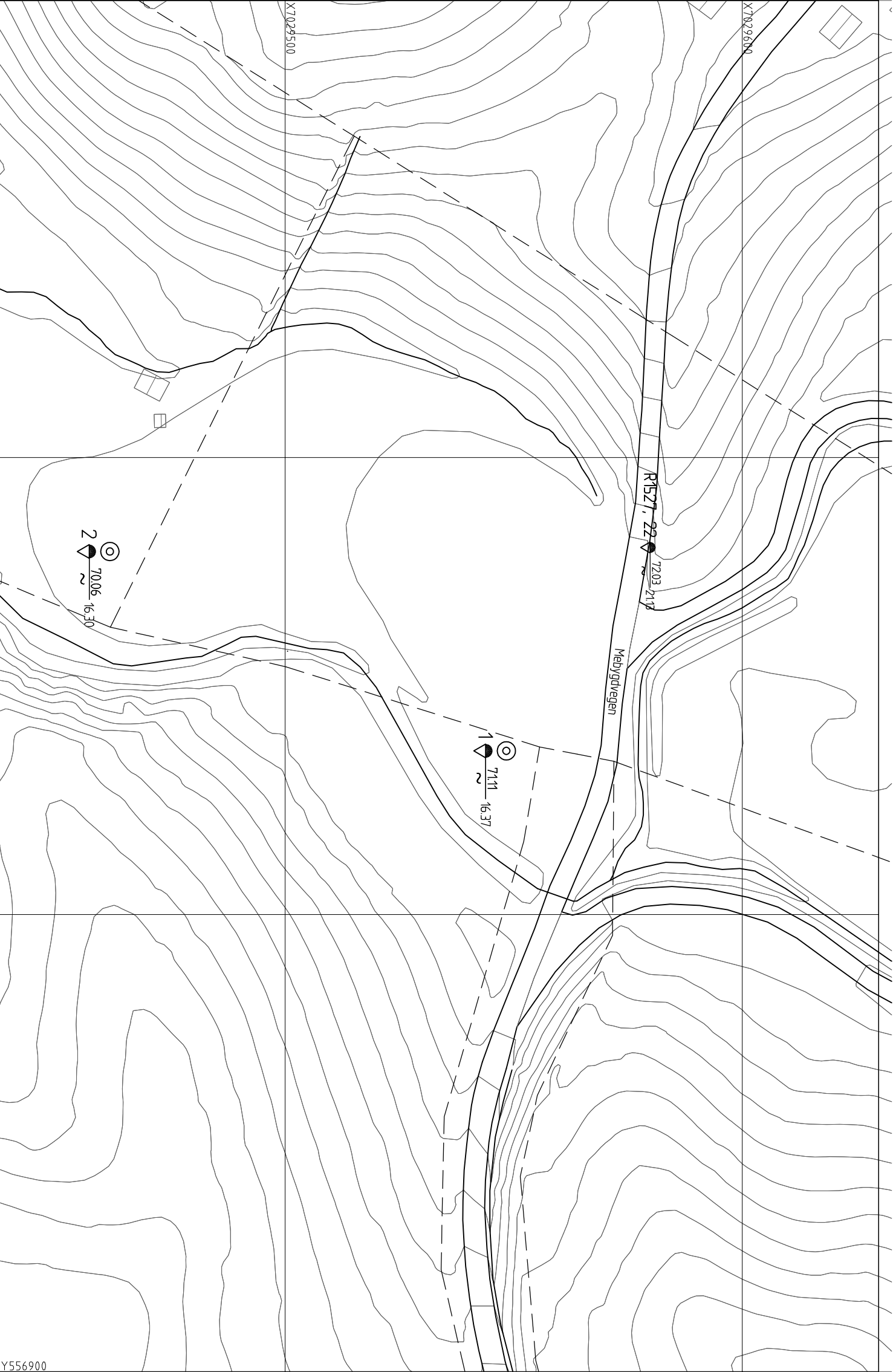


Esp. Rasmasser Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	11.03.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1607	Tegn.nr. 01



TEGNFORKLARING:

- Diresonering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreiertrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen
- Torvdybdemåling

Borhull nr. Terreng (bunn) kode Borei dybde + (borei i fjell)

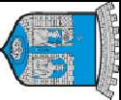
Antall fjellkote

Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

Esp. Rasmasser

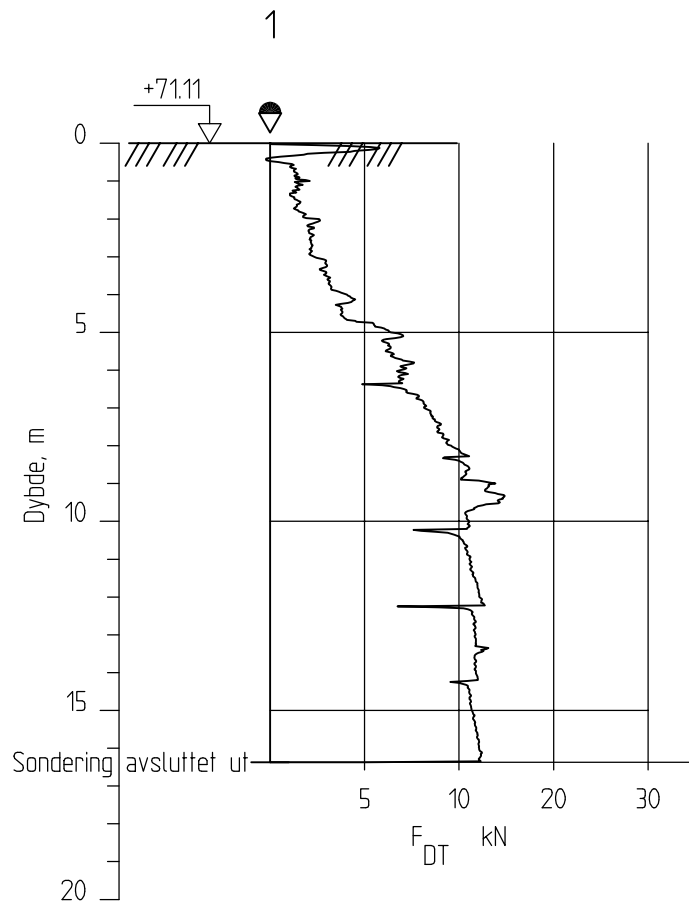
Situasjonskart

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2F-X
Godkjent:	
Saksbeh:	2F-X
Dato:	11.03.2014
Målestokk:	1:1000
Prosjekt nr. R.1607	Tegn.nr. 02



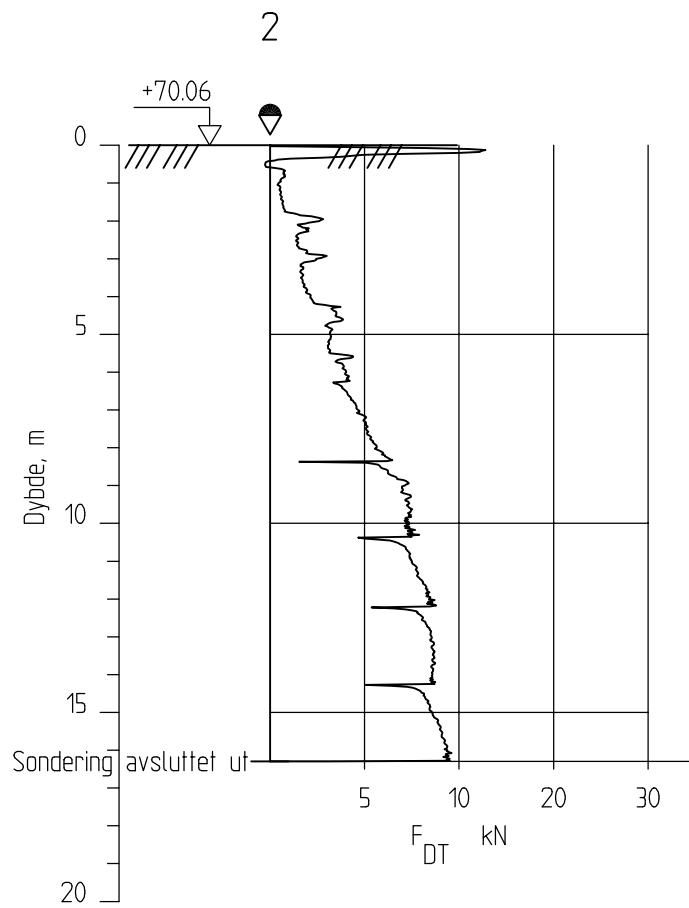
Esp. Rasmasser
Dreietrykkssondering 1

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	11.03.2014
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1607	Tegn.nr. 31



Esp. Rasmasser
Dreietrykksondering 2

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	11.03.2014
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1607	Tegn.nr. 32

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50	20		40	60	80	100			
5	LEIRE små TSKL-linser, noe enk. planterester enk. TSKL-linser (sprøtt), enk. skjellrester, enk. planterester noe enk. skjellrester, homogent TSKL-linser, planterester		01													
			02													
			03													
			04													
	TØRRSKORPELEIRE, LEIRE		05													
			06													
	LEIRE enk. store TSKL-linser noe siltig små TSKL-linser m/ enk. små planterester, seig noen få små TSKL-linser noe små planterester, seig, relativt homogent		07													
			08													
10																
15																
20																
		○ NATURLIG VANNINNHOOLD — W _L FLYTEGRENSE — W _F — " — KONUSMETODE — W _p PLASTISITETSGRENSE			n = PORØSITET ONa= HUMUSINNHOOLD Ogl= GLØDETAP γ = TYNGDETETHET			▽ KONUSFORSØK ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE ○ TRYKKFORSØK ⊖ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD + VINGEBORING S _t SENSITIVITET								
Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK																
 TRONDHEIM KOMMUNE				Sted:					Prosjekt nr.			Dato:				
				ESP. RASMASSER					R.1607			04.03.2014				
				Prøvetaker:					Boring nr.			Tegn.nr.				
				SKRUE/54mm					1			51				

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t		
				20	30	40	50	20		40	60	80	100				
5	LEIRE, siltig enk. sandkorn, planterester, grøtete		09				○	○		17,9	▼						3 3 4 5 2 3 4 9 4 5 4 4 3 2 3 3 2
	LEIRE råfne planterester, seig, 1,10-1,26m homogent		10				○	○		17,3	▼						
	TSKL-linser, enk. planterester		11				○		8	18,8 (17,4)	▼	▼	▼	▼			
	LEIRE, TØRRSKORPELEIRE enk. planterster		12				○	○		18,6 (18,6)	▼	▼	▼	○	▼		
	LEIRE, delvis siltig noe få TSKL-linser, seig, ganske homogent		13				○	8		19,0 (19,7)	▼	▼	▼	▼	▼		
	ubetydelige TSKL-linser, seig, ganske homogent		14				○	○		19,0 (19,0)	▼	▼	▼	▼	▼		
10	LEIRE, siltig enk. skjellrester, seig, bløt, homogent		15				○	○		18,7 (18,6)	▼	▼	▼	▼	▼		
	seig, bløt, homogent		16				○	○		18,7 (19,0)	▼	▼	▼	▼	▼		
15																	
20																	
PR = PRØVESERIE SK = SKOVLEBORING PG = PRØVEGROP VB = VINGEBORING		○ NATURLIG VANNINNHOOLD — W _L FLYTEGRENSE — W _F — " — KONUSMETODE — W _p PLASTISITETSGRENSE		n = PORØSITET ONa= HUMUSINNHOOLD Ogl= GLØDETAP γ = TYNGDETETHET		▼ KONUSFORSØK ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE ○ TRYKKFORSØK 5-5 % DEFORMASJON VED BRUDD + VINGEBORING S _t SENSITIVITET											
								Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK									
TRONDHEIM KOMMUNE		Sted:		ESP. RASMASSER		Prosjekt nr.		Dato:									
						R.1607		05.03.2014									
		Prøvetaker:		54mm		Boring nr.		2									
						Tegn.nr.		52									

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7029543,89	556764,19	71,11
2	7029457,16	556720,57	70,06

Esp. Rasmasser
Koordinater for punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	11.03.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1607	Tegn.nr.: 99

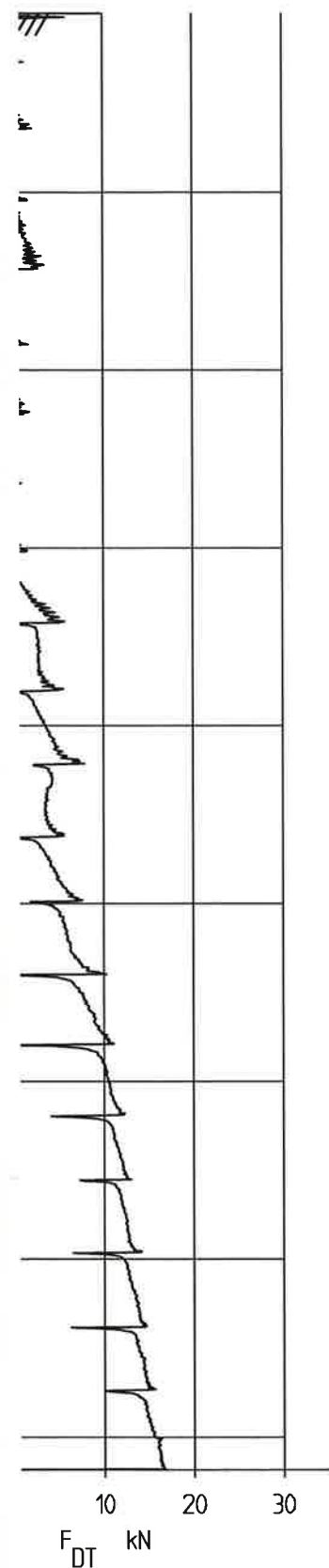
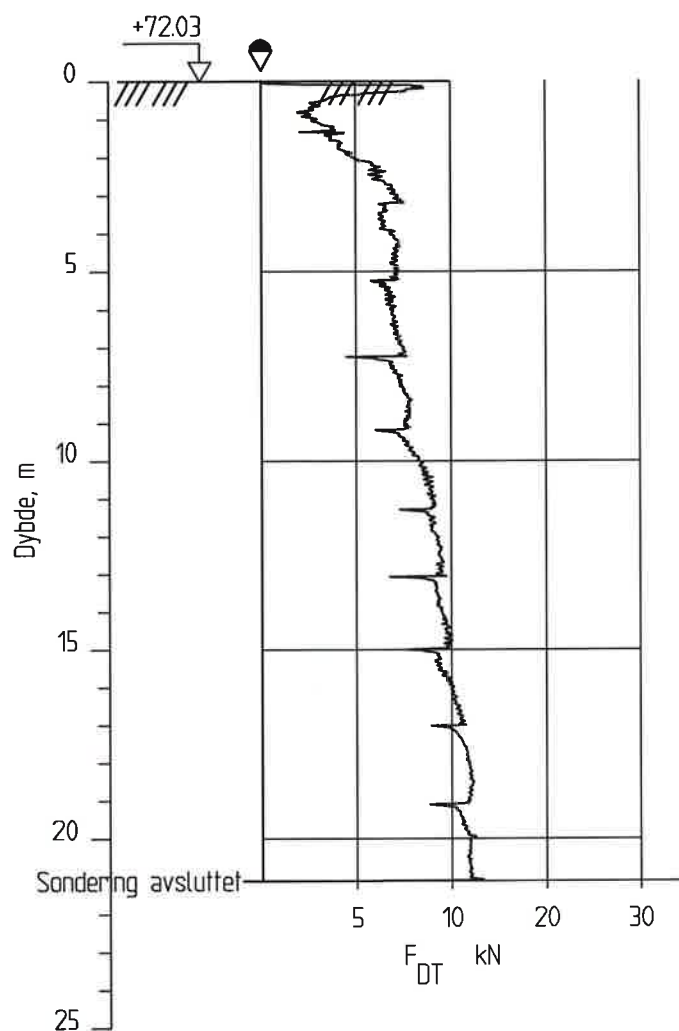
R1607 Esp. Rasmasser

26.06.2014

Bilag 1

Rapport R1527- fra tegning 31,
dreiertrykksondering i punkt 22

22



Høydesystem NN2000

Esp, Byneset. Kvikkleireskred
Dreietrykkssondering 10, 12 og 22



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	06.02.2012
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1527	Tegnr. 31