



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1559 Fossegrenda. Foldal gård

Dato: 18.04.2013



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1559	FOSSEGRENDA. FOLDAL GÅRD		
	Datarapport		
Trondheim den:	18.04.2013		
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved Eirik Skogvang	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 570 700	Euref 89 nord: 7 029 400	
Sted:	Fossegrenda	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	08 - 12.11.2012	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg		
Sammendrag: Det planlegges nye omsorgsboliger på flaten sørvest for terrassehusene i Fossegrenda 25 – 29. Byggetomta ligger mellom 2 kartlagte kvikkleiresoner, Leira kvikkleiresone i sør og Stubban kvikkleiresone i nord. Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Eirik Skogvang, Utbyggingsenheten, å gjøre en orienterende grunnundersøkelse på tomte og i områdene ovenfor denne. Dette for å vurdere bebyggbarhet av tomte og å gjøre en innledende vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred. Det er gjort 7 totalsonderinger og tatt opp til sammen 2 representative prøver og 9 54 mm sylinderprøver i 4 punkt. Grunnundersøkelsene viser at original grunn i området hovedsakelig består av middels fast til fast siltig leire til stor dybde med noen middels sensitive leirelag. Det er ikke registrert sprøbruddeleire i noen av punktene. Vanninnholdet i leira varierer fra 20-30 %. Sonderingene i punkt 5, og særlig i punkt 6, tyder på et lag friksjonsmasser (sand/grus) øverst som går helt ned til 15 m dybde i punkt 6. Grunnundersøkelsene på området mellom Stubban og Leira kvikkleiresoner viser at det ikke er kvikkleire i dette området. Grunnundersøkelsene bekrefter dermed at det ikke er fare for kvikkleireskred fra skråningen opp mot Foldal gård. Det må imidlertid vurderes om skred fra nordøstre del av Leira kvikkleiresone kan representere en fare for området. Dokumentasjon av skredsikkerhet må sendes til uavhengig kontroll, jfr. NVE retningslinje 2-2011. Undersøkelsene på området der det skal bygges, punkt 1, 2 og 3, viser at det er innhomogene masser i øvre lag av grunnen: Tomta lokalt er bebyggbar men det må gjøres supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i forbindelse med byggesaken.			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det planlegges nye omsorgsboliger på flaten sørvest for terrassehusene i Fossegrenda 25 – 29. Byggetomta ligger mellom 2 kartlagte kvikkleiresoner, Leira kvikkleiresone i sør og Stubban kvikkleiresone i nord. I tillegg er det påvist eller antatt sprøbruddleire¹ i flere borhull nær området.

I forbindelse med regulering eller bygging av nye boliger må det dokumenteres at planområdet er skredsikkert, jfr. PBL §28 og TEK10, kapittel 7, som stiller krav til skredssikkerhet for ny bebyggelse.

NVE retningslinje 2-2011, ref /1/, med vedleggene ”Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper” og ”Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner”, beskriver hvordan skredssikkerhet kan dokumenteres, og er lagt til grunn i forbindelse med denne vurderingen.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Eirik Skogvang, Utbyggingsenheten, å gjøre en orienterende grunnundersøkelse, vurdere bebyggbarhet av tomta og å gjøre en innledende vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred. Undersøkelsene skulle omfatte grunnundersøkelser på Foldal ovenfor selve tomta for å se om det disse arealene er en del av de nærliggende kvikkleiresonene.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 7 totalsonderinger og tatt opp til sammen 2 representative prøver og 9 54 mm sylinderprøver i 4 punkt. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på profil A og B i tegning 11-12. Merk at det er brukt ulike høyde- og lengdemålestokker på profilene. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmåling av borpunktene ble gjort av grunnborene vha LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført 08-12.11.2012.

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 beregnet på grunnlag av konusforsøkene.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i tegning 51-54. I tillegg er det utført en kornfordelingsanalyse på en av prøvene, tegning 91.

¹ Med sprøbruddleire menes nesten kvikk leire, dvs leire med omrørt skjærstyrke > 2 kPa og sensitivitet > 15

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

NGI har tidligere gjort en sondering på Foldal gård:

- 84050-2 Kvikkleirekartlegging, boring 128.

Dreietrykkssonderingen i hull 128 er vist på situasjonskartet i tegning 2 og i profil A.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på Foldal gård faller not nordvest. På byggetomta stiger terrenget med helning 1:14 fra kote +58 til kote +65. Den bratte skrenten mot landbruksområdene oppe på Foldal gård er delvis bygd opp av masser fra planeringsarbeider. Skråningen har helning 1:2,5 fra kote 65 til 78, mens arealene ovenfor har helning 1:7 opp til kote +115 (Foldal).

Sammenligning av gammelt og nytt terreng viser at terrenget var noe kupert før, men det er foretatt jordbruksplanering ovenfor byggetomta. Enkelte plasser er det fylt opp så mye som 5 meter slik at terrenget nå er egnet for maskindrift.

Den bratte skråningen øst for byggetomta markerer også bakkant av rasgropa fra det store kvikkleireskredet som formet Fossegrenda. Grunnen på byggetomta forventes dermed å være noe påvirket av rasaktiviteten.

Ved terrassehusene nord for området er terrenget kraftig nedplanert.

3.2 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene viser at original grunn i området hovedsakelig består av middels fast til fast siltig leire til stor dybde med noen middels sensitive leirelag. Det er ikke registrert sprøbruddleire i noen av borpunktene. Vanninnholdet i leira varierer fra 20-30 %.

Sonderingene i punkt 5 og særlig i punkt 6, tyder på at det er et lag friksjonsmasser (sand/grus) i øvre lag av grunnen. Dette laget går helt ned til 15 meter dybde i punkt 6. Der punktene ligger, er det tidligere foretatt nedplanering. Det antas dermed at det er en sand-/gruslomme sentralt i området.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort noen poretrykksmåling eller måling av grunnvannstand i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell og fjellet antas dermed å ligge dypt.

4. FORELØPIGE VURDERINGER

4.1 Sikkerhet mot kvikkleireskred

Grunnundersøkelsene på området mellom Stubban- og Leira kvikkleiresoner viser at det ikke er kvikkleire i dette området. Grunnundersøkelsene bekrefter dermed at det ikke er fare for kvikkleireskred fra skråningen opp mot Foldal gård.

Det må imidlertid vurderes om skred fra nordøstre del av Leira kvikkleiresone kan representere en fare for området.

NVE er i ferd med å få gjort en vurdering av skredsikkerhet for Leira kvikkleiresone. Utredningen er gjort for å se på sikkerhet mot skred for eksisterende bebyggelse, blant annet i Fossegrenda. Det er ikke sikkert at denne utredningen er tilstrekkelig til å dokumentere skredsikkerhet for ny bebyggelse.

Dokumentasjon av skredsikkerhet må sendes til uavhengig kontroll, jfr. NVE retningslinje 2-2011.

4.2 Bebyggbarhet

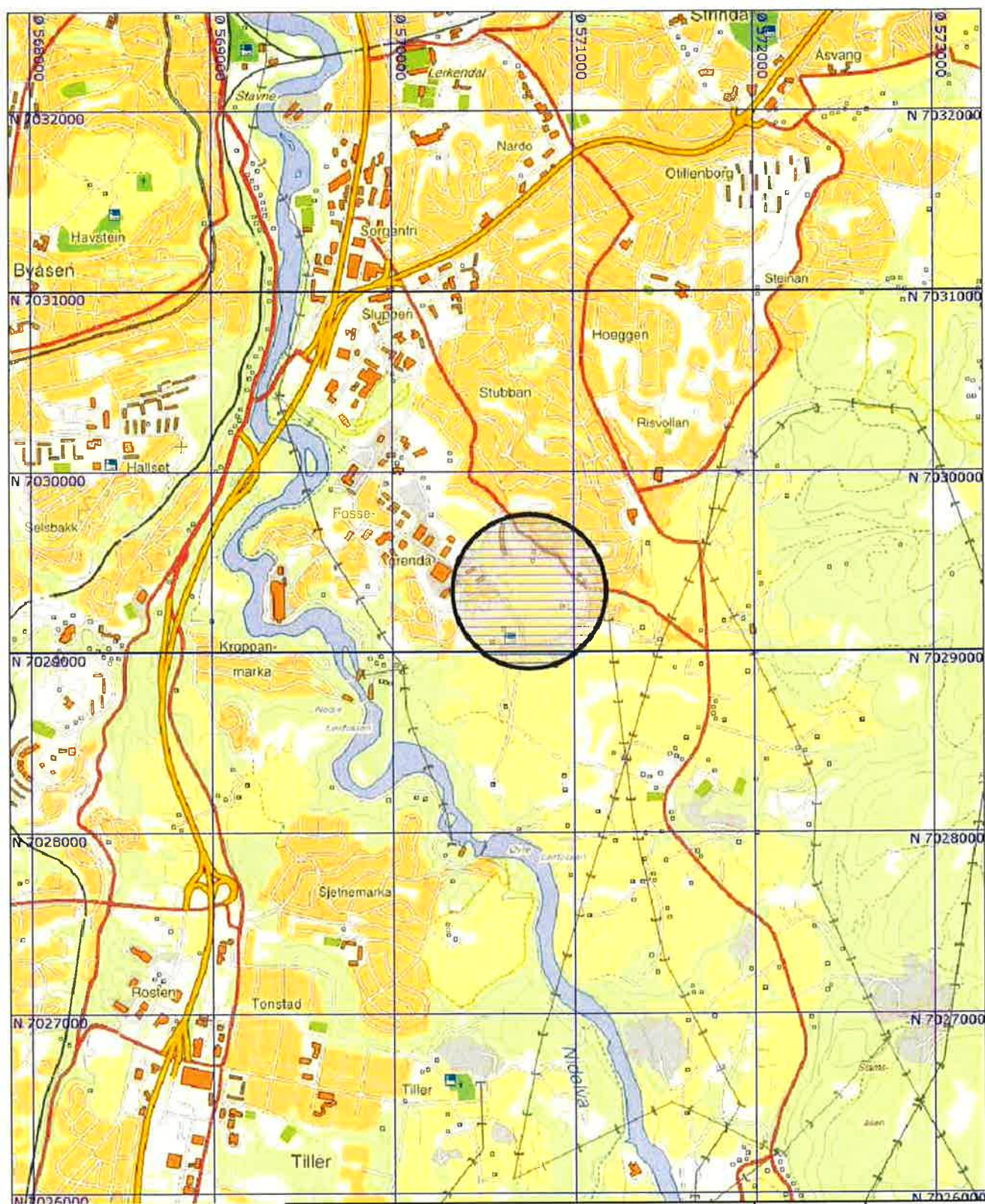
Undersøkelsene på området der det skal bygges, punkt 1, 2 og 3, viser at det er innhomogene masser i øvre lag av grunnen: Tomta lokalt er bebyggbar men det må gjøres supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i forbindelse med byggesaken.

5. REFERANSER.

1. NVE retningslinje 2-2011: "Flaum- og skredfare i arealplanar", 2-2011
sist revidert 15. april 2011

6. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:2000
11	Profil A
12	Profil B
51	Borprofil, punkt 3
52	Borprofil, punkt 5
53	Borprofil, punkt 7
54	Borprofil, punkt 8
91	Korfordelingsanalyse, hull/prøve 7/09
99	Koordinater for innmålte punkt

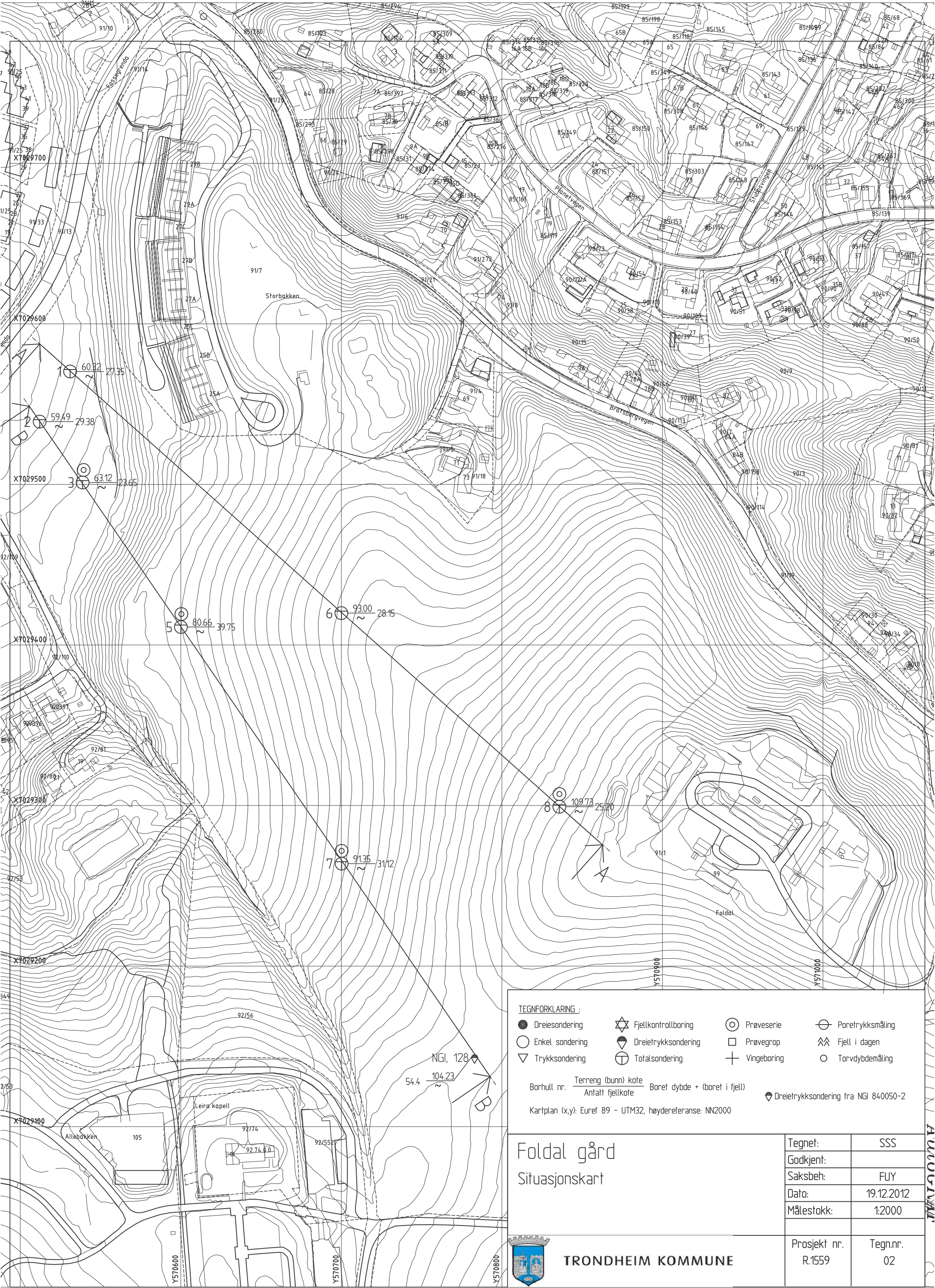


Foldal gård
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	19.12.2012
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1559	Tegn.nr. 01



TEGNFORKLARING :

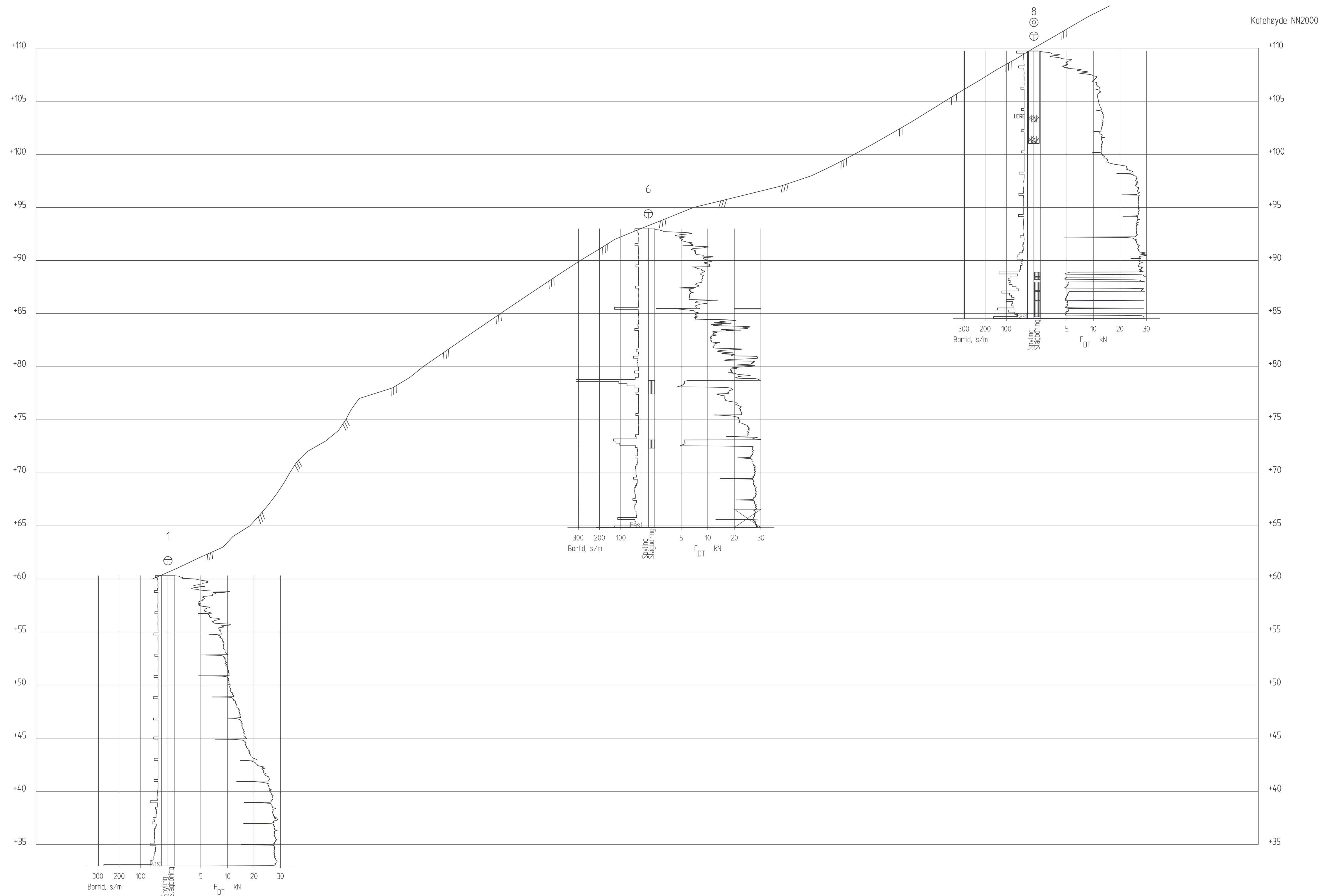
● Driesondering	☆ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⬇ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⌘ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	✚ Vingeoring	○ Torvdybdmåling

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

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

⬇ Dreietrykksondering fra NGI 84-0050-2

Foldal gård Situasjonskart	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Dato:	19.12.2012
TRONDHEIM KOMMUNE	Målestokk:	1:2000
	Prosjekt nr.	R.1559
	Tegn.nr.	02



Profil A-A
HM 1 : 200 LM 1 : 1000

Foldal gård Profil A Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeht:	FUY
	Dato:	19.12.2012
	Målestokk:	LM1:1000, HM1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1559	Tegn.nr. 11



Profil B-B
HM 1 : 200 LM 1 : 1000

Foldal gård Profil B Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeht:	FUY
	Dato:	19.12.2012
	Målestokk:	LM 1:1000; HM 1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.	Tegn.nr.
	R1559	12

DYBDE m	TERRENGKOTE ↓	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50			20	40	60	80	100	
5	MATJORD, LEIRE, siltig tørreskorpig, enk. sandkorn		01	○											>250
	LEIRE, siltig sandkorn		02	○											
	sand-/gruskorn,		03		○	○			19,8 (18,7)						3 5
	nøe tørreskorpig, enk. gruskorn, bløffere og fastere lag		04		○	○	○		18,9 (18,4)						2 5
	siltlag, enk. sand-/gruskorn		05		○	○	○		19,5 (20,3)						
10															
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 = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

FOLDAL GÅRD

Prøvetaker:

54mm/Skrue

Prosjekt nr.

R.1559

Dato:

26.11.2012

Boring nr.

3

Tegn.nr.

51

Dybde m	TERRENGKOTE ↓	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %								γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20	40	60	80		100					
5																		
10																		
15	LEIRE, siltig sand-/gruskorn		06								20,1 (20,3)	▼		▼			18 18	
20																		

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —| — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHold
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

Sted: FOLDAL GÅRD

Prosjekt nr. R.1559 Dato: 23.11.2012

TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: 54mm

Boring nr. 5

Tegn.nr. 52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET S _u (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
10															
	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn		07												
	LEIRE, siltig sandlag		08												
15															
20															
	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, siltlag		09												
25															
				○ NATURLIG VANNINNHold — W _L FLYTEGRENSE — W _F — — — KONUSMETODE — W _p PLASTISITETSGRENSE					n = PORØSITET ONa= HUMUSINNHold 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															
				Sted:						Prosjekt nr.				Dato:	
TRONDHEIM KOMMUNE				FOLDAL GÅRD						R.1559				05.12.2012	
				Prøvetaker:						Boring nr.				7	
				54mm						Tegn.nr.				53	

Dybde m	TERRENGKOTE 	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5															
	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn, enk. skjellrester		10	W _p				W _f		18,3 (18,2)				12 14	
	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, skjellrester		11	W _p				W _f		18,7 (18,6)				16 16	
10															
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 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

Sted: FOLDAL GÅRD

Prosjekt nr. R.1559 Dato: 05.12.2012



TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: 54mm

Boring nr. 8

Tegn.nr. 54



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Foldal gård
Hull / prøve 7 / 09

Oppdragsgiver:

Dato: 7.12.2012

Rapport nr.:

R.1559

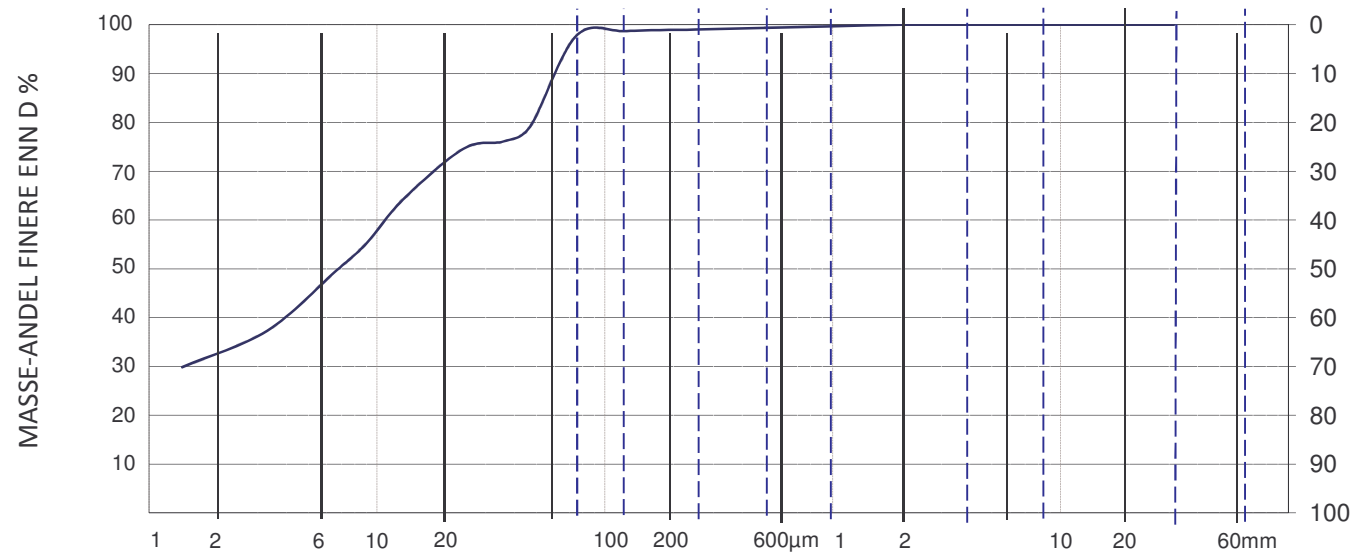
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegn.:

91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	
		</								



— 7_09; Dybde 22,33

Punkt nr,	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde
1	7029570,33	570531,03	60,32
2	7029539,10	570512,05	59,49
3	7029501,19	570538,81	63,12
5	7029411,21	570600,04	80,66
6	7029419,85	570700,02	93,00
7	7029263,79	570700,19	91,35
8	7029299,24	570835,80	109,73

Foldal gård
Koordinater for innmålte punkt



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	19.12.2012
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1559	Tegn.nr.: 99