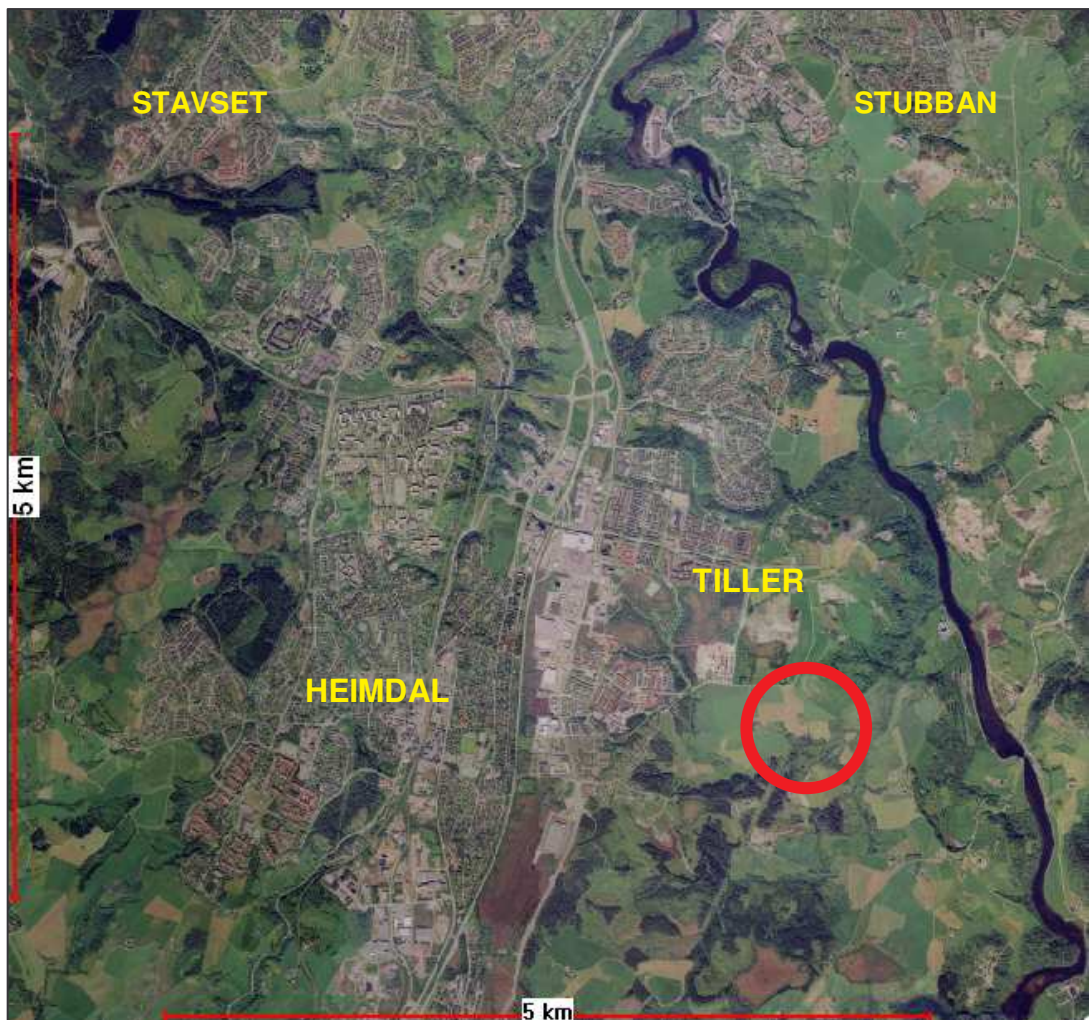




TRONDHEIM KOMMUNE

R.1526 HÅRSTAD MINDE HÅRSTADBEKKEN

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



23.02.2012



TRONDHEIM KOMMUNE
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1526	HÅRSTAD MINDE. HÅRSTADBEKKEN		
	Datarapport		
Trondheim den:	23.02.2012		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Bjørn Brenne
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 570 600	Euref 89 nord: 7 025 500	
Sted:	Tiller	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	19.01-23.01.2012	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Stabilitet	
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
Sammendrag: Det skal legges nye spill- og overvannsledninger fra Tiller-ringen og ned mot Hårstadbekken. Ledningstraseen er lagt om etter at geoteknisk faggruppe vurderte tiltaket i forbindelse med byggesaken. Det er derfor ønskelig med en vurdering av grunnforholdene og stabiliteten langs den nye strekningen fra kumgruppe 8 og ned mot bekken. Det er gjort 5 totalsonderinger og tatt opp til sammen 4 54 mm sylinderprøver og 4 skrueprøver fra 2 punkt. Grunnen i området består av fyllmasser (leire) over original grunn. Fyllmassedybden varierer langs traseen og er minst 2 meter. Original grunn består av middels fast til fast leire. Ned mot bekken, i punkt 5, er det registrert kvikkleire. Prosjektet vurderes som gjennomførbart. Det er gitt råd om grøftegraving langs traseen. Grøftegraving skal alltid skje ihht forskrift om graving og avstivning av grøfter.			

1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal legges nye spill- og overvannsledninger fra Tiller-ringen og ned mot Hårstadbekken, bilag 01. Geoteknisk faggruppe vurderte opprinnelig trase i forbindelse med byggesaken, jf. notat 11/44988-3. Etter ønske fra grunneieren er traseen lagt om fra kum 8 og ned til bekken. I forbindelse med flyttingen er det gjort en vurdering av grunnforholdene og stabiliteten langs en strekning fra kumgruppe 8 og ned mot bekken.
- Lokalisering** Tiller.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Bjørn Brenne, VA-gruppa, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med prosjektering av nye spillvanns- og overvannsledninger på Tiller Øst. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe datagrunnlag for å vurdere stabiliteten.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det er gjort 5 totalsonderinger og tatt opp til sammen 4 54 mm sylinderprøver og 4 skrueprøver fra 2 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02.
- Sonderingsresultater er vist på profil A, tegningen 11. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500. Utstikkingskoordinater ble brukt for punkt 1 og 2 siden pelene var fjernet når punktene skulle måles inn.
- Feltarbeidene ble utført 19.01-23.01.2012.
- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble sendt til Multiconsult AS for å undersøkes. De er først beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 02.
- Tidligere undersøkelser** Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Trondheim kommune som er aktuelle og er tatt med i denne rapporten:
- R.0349-3 *Rasfare i forbindelse med erosjon i Hårstad-dalen*
 - R.1413 *Tiller øst. VA-ledning* (urapporterte grunnundersøkelser)

3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Traseen går tilnærmet normalt på kotene i en skråning med helning 1:9 i gjennomsnitt. Lokalt ned mot bekken kan helningen imidlertid være så bratt som 1:2,3. Kotehøydene ligger fra 83 til 105 m.o.h, men bekkeskråningen er maks 8 m høy.

Grunnforhold Grunnen i området består av fyllmasser⁽¹⁾ (leire) over original grunn. Fyllmassedybden varierer langs traseen og er minst 2 meter. Original grunn består av middels fast til fast leire. Ned mot bekken, i punkt 5, ble det registrert kvikkleire. Kvikkleirelaget antas etter sonderingen å være 10 m tykt. Dessuten antas sprøbruddleire i punkt 1, fra 7 til 11 m dybde. Ellers er leira lite til middels sensitiv.

Tidligere grunnundersøkelser lenger oppe i skråningen, R1413, vist tilsvarende grunnforhold med noe sprøbruddleire⁽²⁾ i dybden. Borhull 7 fra rapport R.0349-3 viser antatt kvikkleire under kote +80, noe som stemmer godt med borhull 5 i denne undersøkelsen. Det tyder på at en kvikkleirelomme ligger mellom punkt 5 i rapport R1413 og punkt 6 i rapport R.0349-3, hvor det er faste masser. Kvikkleirelomma henger sannsynligvis sammen med kvikkleiresonen på den andre siden av Hårstadbekken.

Fjell Totalsonderingen i punkt 1 ble avsluttet mot antatt fjell, 27 m under terreng. Ved bekken i punkt 5 er det sondert 15 meter uten å påtreffe fjell.

4. VURDERING

Grøfter Ifølge foreløpig lengdeprofil, bilag 1, skal de nye ledningene legges fra 2 til ca 3 meter under terreng. Grøftene skal stort sett graves i fyllmasser (leire). Det foreslås at det graves med helning 2:1. Det kan imidlertid graves med slakere grøftesider, helning 1:0,75 eller 1:1 under ugunstige forhold eller hvis det blir avdekket vanskelige grunnforhold enn tidligere antatt (blandede masser osv.), ref. /1/.

Ved grøftegravingen skal ikke grøften stå åpen over lang tid, for eksempel over helga. Det er sterkt anbefalt tilbakefylling samme dag. Grøfta må på denne strekningen graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 4-5 meter.

Kvikkleire Tiltaket ligger ikke innenfor noen kartlagt kvikkleiresone, men den siste delen av strekningen mot Hårstadbekken går traseen over en kvikkleirelomme. Kvikkleirelaget ligger fra kote +80 og nedover. Så lenge det ikke graves i kvikkleira og grøften graves seksjonsvis normalt på kotene slik den er planlagt, mener vi at det ikke er noen fare for kvikkleireskred. Det forutsettes at veiledningen som står i forrige avsnitt følges.

Konklusjon Prosjektet vurderes som gjennomførbart.

(1): Trolig er dette masser som er flyttet i forbindelse med planeringsarbeider.

(2): NVE retningslinje 2-2011 definerer sprøbruddleire (nesten kvikk leire) som leire med omrørt skjærfasthet < 2kPa og sensitivitet > 15.

5. TEGNINGSLISTE

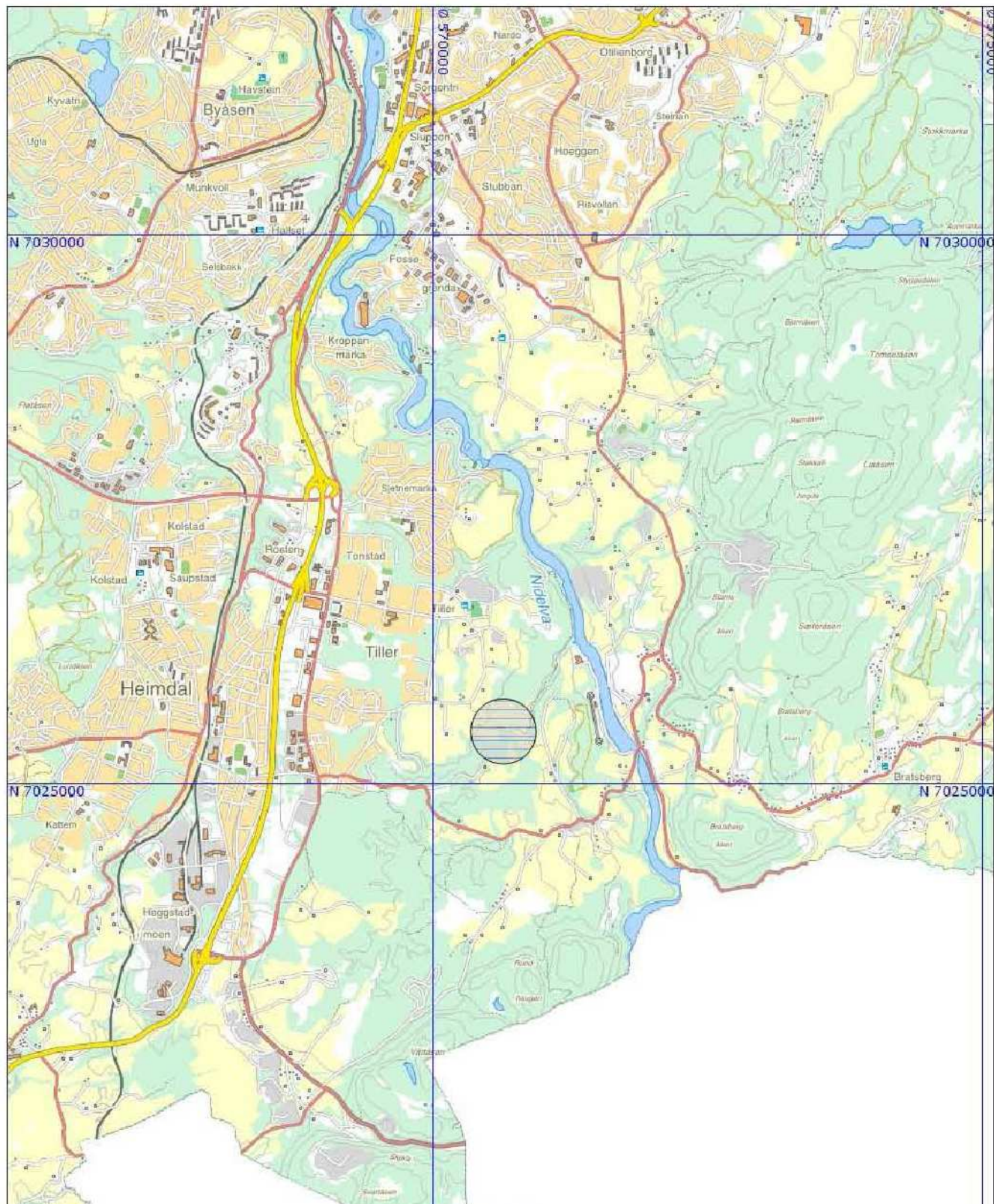
Tegning	Tema
01	Oversiktskart, målestokk 1:50000
02	Situasjonskart, målestokk 1:500
11	Profil A
99	Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

Bilag	Tema
01	Hårstad Minde, plan og profil. Multiconsult AS 414555 Tegningsnr. GH08.
02	Borprofil, hull 2 og 5. Multiconsult AS 415073-13 Tegningsnr. 10 - 11.

7. REFERANSER

- 1 "Forskrift om graving og avstiving av grøfter", fastsatt 19. november 1985



Hårstad Minde. Hårstadbekken

Oversiktskart

**TRONDHEIM KOMMUNE**

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	23.02.2012
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1526	Tegn.nr. 01

R14.13(p)

3 119.64 25.85

AUUGUNAR

X7025500

R14.13

1 113.24 44.60

1 101.00 27.32

1 73.68

2 98.50 25.07

3 95.14 21.30

4 91.18 23.10

R34.9-3

6 86.22 9.40

5 83.56 15.80

R34.9-3

7 90.23 20.00

R14.13

5 88.54 16.58

X7025400

X7025300

Y570400

32614

Y570500

Y570700

TEGNFORKLÆRING:

Dreiesondering

Fjellkontrollboring

Prøveserie

Poretrykksmåling

Enkel sondering

Dreietrykksondering

Prøvegrop

Fjell i dagen

Trykksondering

Totalsondering

Vingeboring

Torvdybdemåling

Borhull nr. Terrang (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)

Antall fjellkote

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

Hårstad Minde, Hårstadbekken

Situasjonskart

Tegnet:

2FX

Godkjent:

Saksber:

2FX

Dato:

13.02.2012

Målestokk:

1:1000

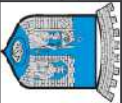
Prosjekt nr.

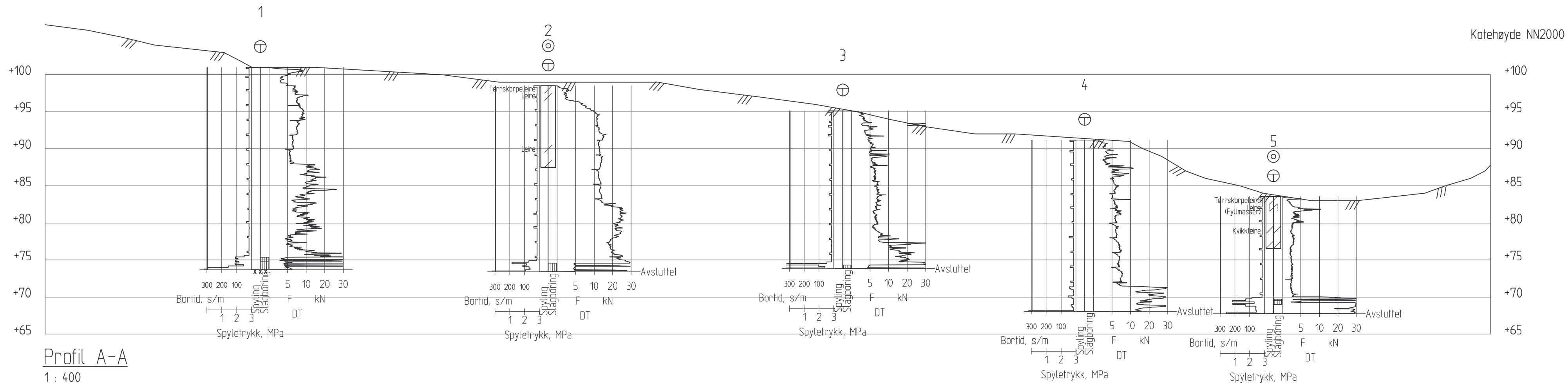
Tegn.nr.

TRONDHEIM KOMMUNE

R.1526

02





Profil A-A
1 : 400

Hårstad Minde. Hårstadbekken Profil A	Høydesystem NN2000	
	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	13.02.2012
 TRONDHEIM KOMMUNE	Målestokk:	1:400
	Prosjekt nr. R.1526	Tegn.nr. 11

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Anmerkning
1	7025508.000	570568.500	101.000	Utstikking
2	7025471.000	570580.500	98.500	Utstikking
3	7025431.675	570586.489	95.139	
4	7025403.254	570602.637	91.178	
5	7025384.590	570620.006	83.564	

Hårstad Minde, Hårstadbekken
Koordinater for innmålte punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	23.02.2012
Målestokk:	
Prosjekt nr.	Tegn.nr.
R.1526	99

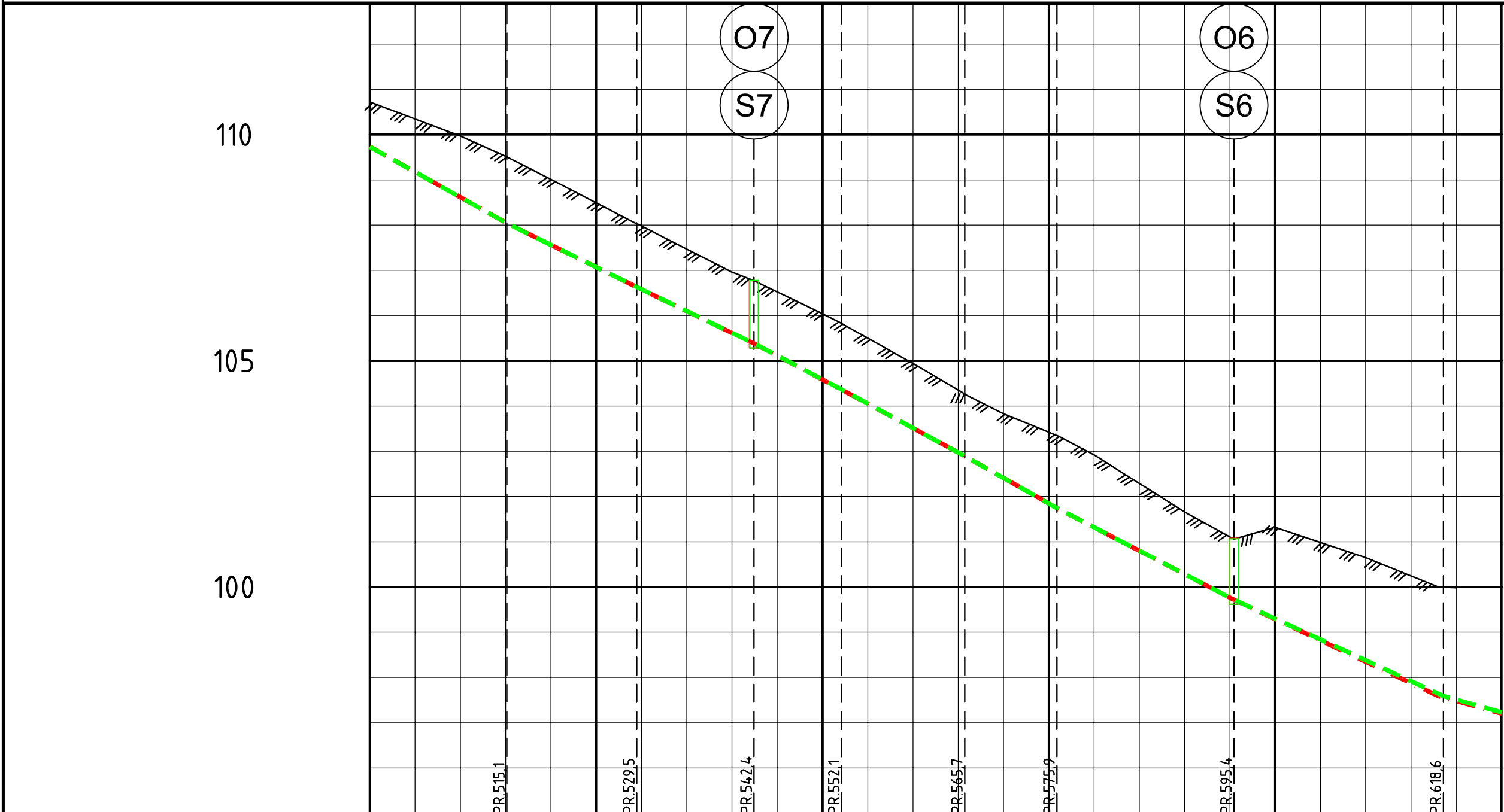
R 1526 Hårstad Minde. Hårstadbekken

23.02.2012

Bilag 1

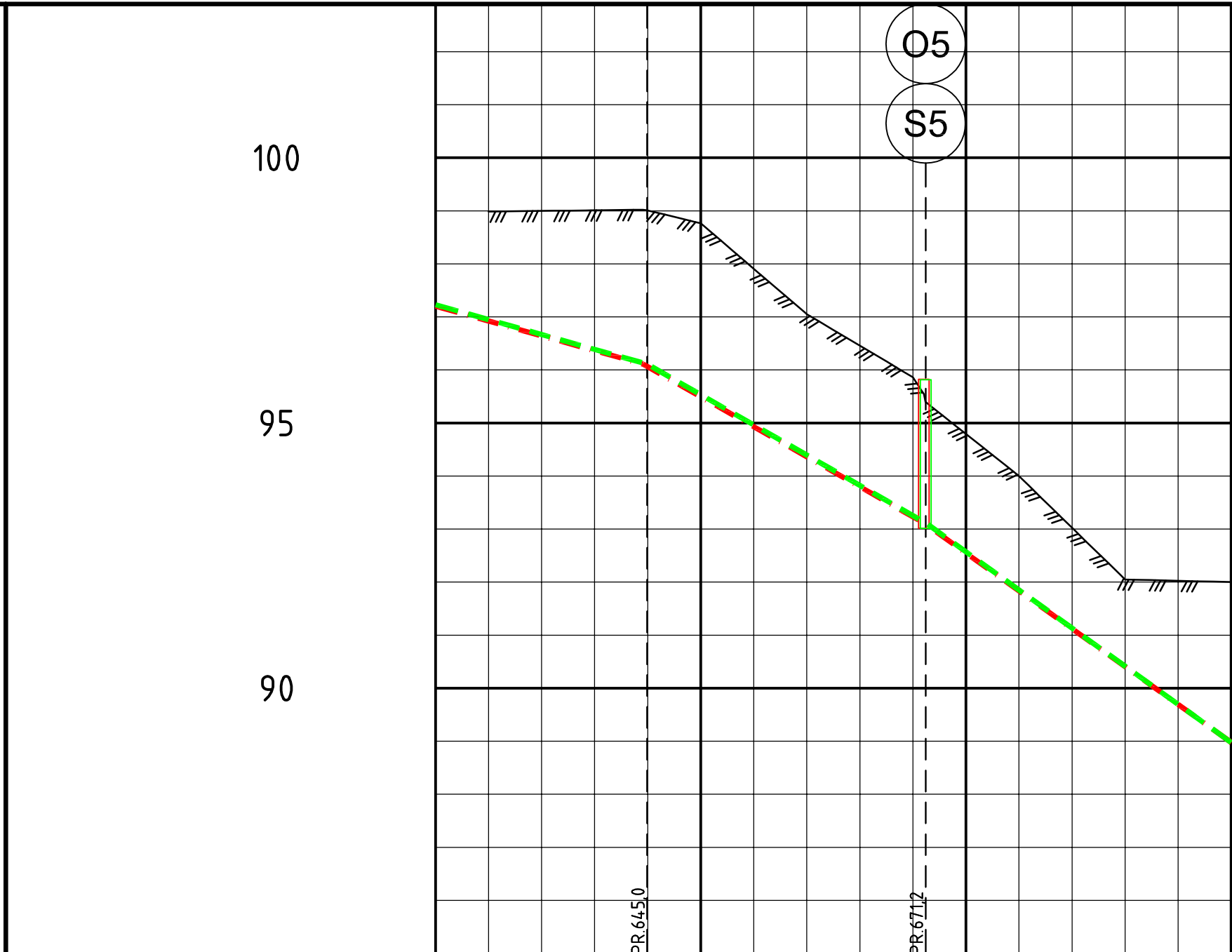
Hårstad Minde, plan og profil. Multiconsult AS 414555 Tegningsnr. GH08.

Trase2



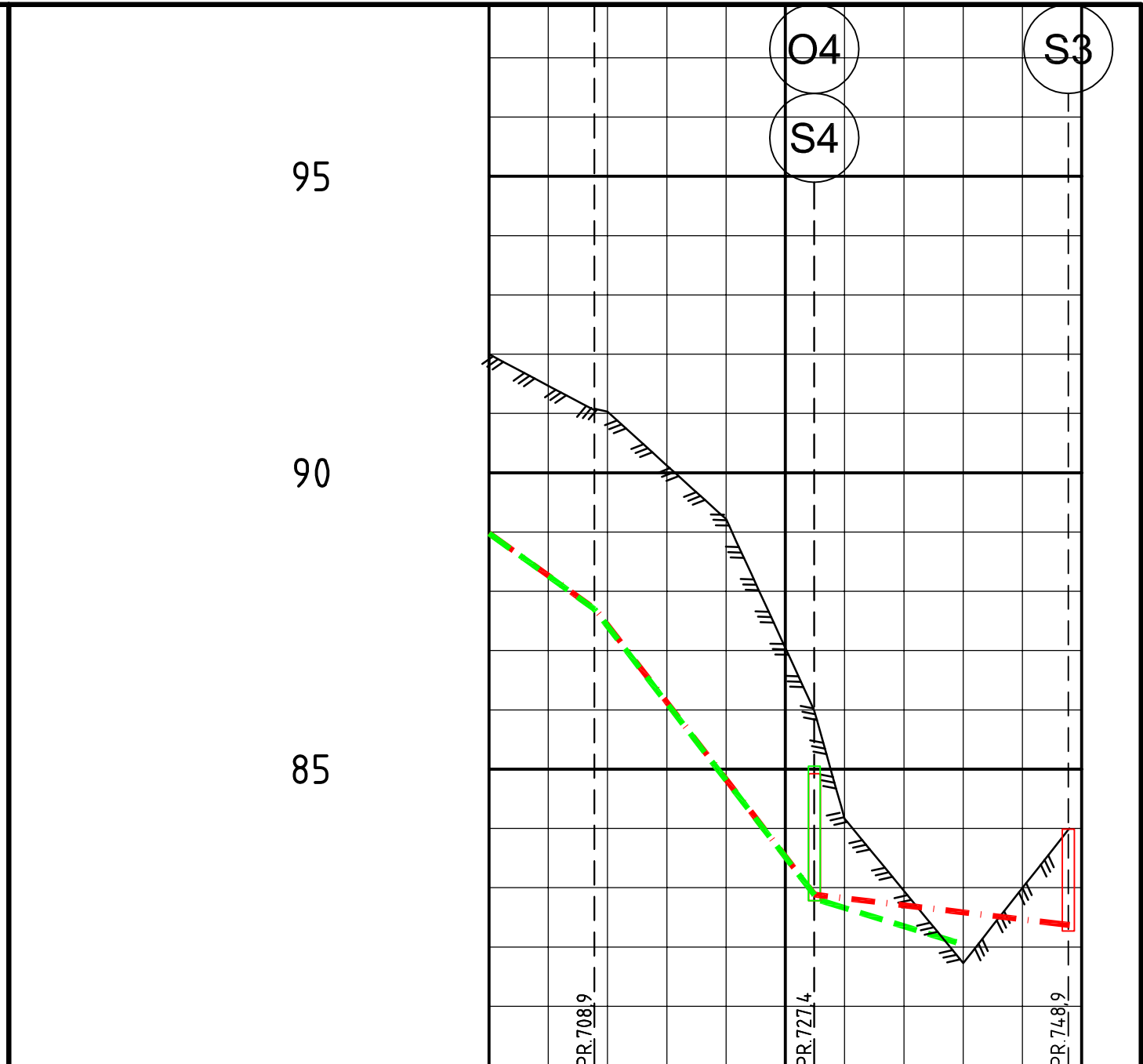
PROFIL NR.	500	525	550	575	600	625
Grunneier						
Markslag						
Grunnforhold						
TERRENG H/TOPP VEGDEKKE	110.72	109.97	109.01	107.98	106.96	106.04
Hor vinkelpunktavstand i m	24,8	14,4	13,0	9,7	13,6	10,2
Kumavstand i m	24,8	14,4	12,9	9,7	13,6	10,2
Fall i ‰	111,8	98,0	96,2	105,6	108,7	113,3
Kote innv. bunn	107.73	108.04	106.63	105.38	104.36	102.89
Type og dim	200PE 80 SDR 26					
Kumavstand i m	24,8	14,4	13,0	9,7	13,6	10,2
Fall i ‰	111,6	98,4	96,2	105,1	108,4	112,9
Kote innv. bunn	109.73	108.04	106.63	105.38	104.36	102.89
Type og dim	450PE 80 SDR 26					

Trase2

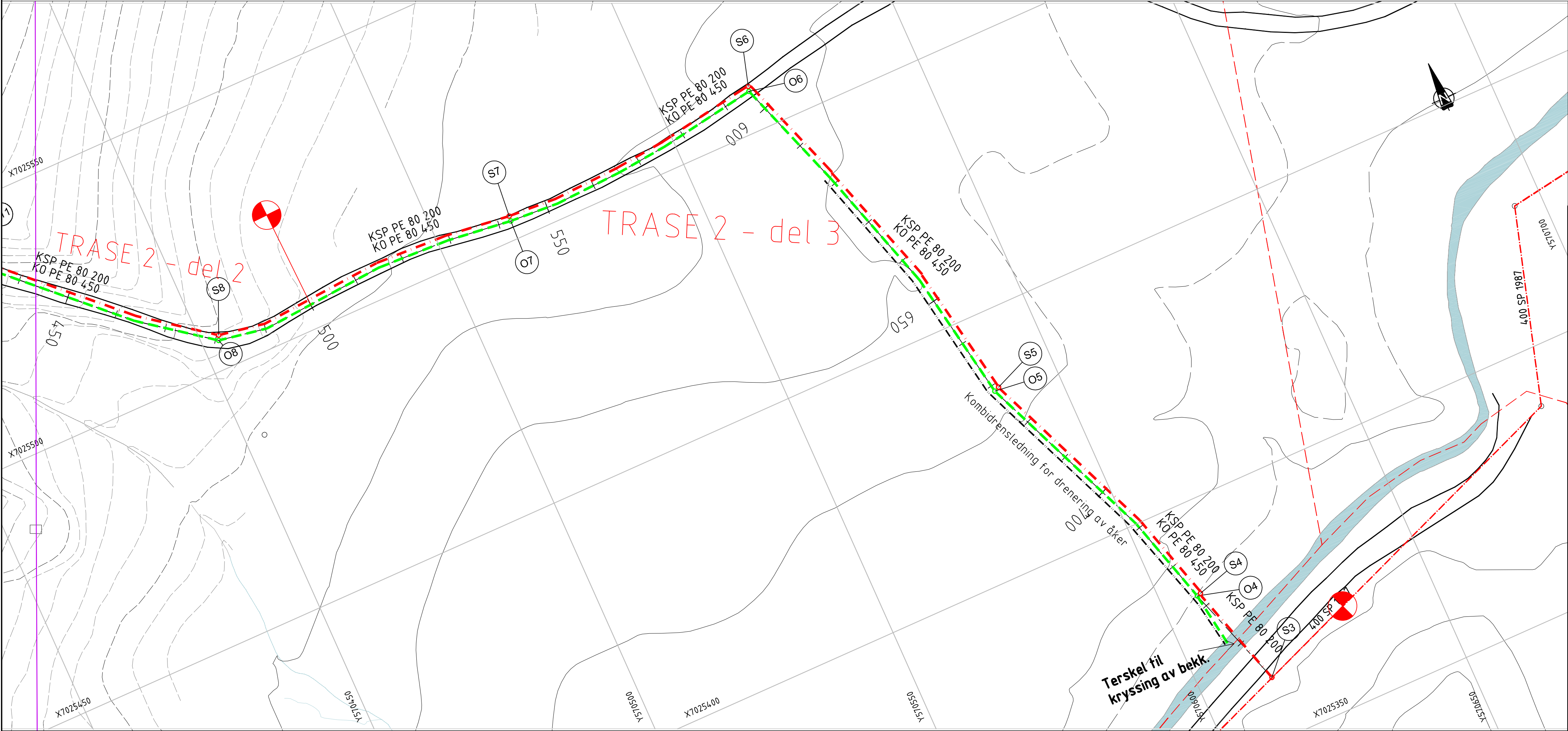


PROFIL NR.	625	650	675	700
Grunneier				
Markslag				
Grunnforhold				
TERRENG H/TOPP VEGDEKKE	98.99	99.01	98.76	97.05
Hor vinkelpunktavstand i m	26,4	26,3	37,7	
Kumavstand i m	26,5	26,5	37,9	
Fall i ‰	55,7	113,0	143,0	
Kote innv. bunn	97.20	96.11	93.12	88.98
Type og dim	200PE 80 SDR 26			
Kumavstand i m	26,4	26,3	37,7	
Fall i ‰	56,1	114,0	143,7	
Kote innv. bunn	97.23	96.11	93.12	88.98
Type og dim	450PE 80 SDR 26			

Trase2



PROFIL NR.	700	725	750
Grunneier			
Markslag			
Grunnforhold			
TERRENG H/TOPP VEGDEKKE	92.00	91.03	89.22
Hor vinkelpunktavstand i m	37,7	18,5	21,5
Kumavstand i m	37,9	18,5	21,4
Fall i ‰	143,0	260,7	23,8
Kote innv. bunn	88.98	87.70	82.88
Type og dim	200PE 80 SDR 26		
Kumavstand i m	37,7	18,5	
Fall i ‰	143,7	259,7	
Kote innv. bunn	88.98	87.70	82.88
Type og dim	450PE 80 SDR 26		



ARBEIDSTEGNING

Tegnforklaring

	Ny	Eksist.	Annen ent.
Vannledning	—	—	—
Overvannledning	—	—	—
Spillvannledning	—	—	—
Pumpeledning spillvann	—	—	—
Avløp felleledning	—	—	—
Drensledning	—	—	—
Vannkum	○	○	○
Spillvannskum	○	○	○
Overvannskum	○	○	○
Sandfang, planrist	⊞	⊞	⊞
Sandfang, kuppelrist	⊞	⊞	⊞
Fjernvarme	—	—	—
Søppelsug	—	—	—
Inspeksjonsluke søppelsug	•	•	•
Høyspent	—	—	—
Løvspeint	—	—	—
Tele-Kabel	—	—	—

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
1	Original format	A1	Fag	VA	
2	Tegningens filnavn	Lay_GH_NN2000.dwg			
3	Underlagets filnavn				
Plan- og profil		Kartplan: Euref 89 - UTM32		Målestokk	
Trase 2 del 3		Høydereferanse: NN2000		1:500	
MULTICONSULT		Dato		Kontrollert	
Sluppenvegen 23, 7486 Trondheim		12.10.2011		BrB	
Tlf. 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30		Oppdragsnr.		Rev.	
		414555		GH08	
		Konstr./Tegnet		Godkjent	
		LEH		BrB	
		Tegningsnr.			

R 1526 Hårstad Minde. Hårstadbekken

23.02.2012

Bilag 2

Borprofil, hull 2 og 5. Multiconsult AS 415073-13 Tegningsnr. 10 - 11.

TERRENGKOTE	DYBDE PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _g %	ρ _g g/cm ³	SKJÆRFESTHET S _u (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				10	20	30	40	50		
TØRRSKORPELEIRE			○											▼	
LEIRE, siltig, sandig, grusig enk. trerester (Fyllmasse)			○						▼						
KVIKKLEIRE	5		○	○				2,04 (1,95)	▼0,2 ▼0,2		▽	○			155 188
			○	○				2,01 (1,96)	▼0,2 ▼0,2		▽	○			198 188
	10														
	15														

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING
BORBOK NR.:
LAB.BOK NR.: 2034

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

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET
○ TRYKKFORSØK
15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA		Boring nr. 5	Tegningens filnavn Hull 5-11 .dwg
Trondheim Kommune Hårstad Minde, Hårstadbekken Grunnundersøkelser		Borplan nr.	
		Boret dato: 23.01.2012	
MULTICONSULT AS	Dato 9.02.2012	Tegnet kjt	Kontrollert truk
	Oppdragsnr. 415073-13	Tegningsnr. 11	Godkjent Rev. 00

7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00 – Fax: 73 10 62 30/70