



TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1521 BEKKEFARET SEPARERING

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT



10.02.2012



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1521	<b>BEKKEFARET SEPARERING</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	10.02.2012		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Helge Alfnes
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 567 760	Euref 89 nord: 7 030 280	
Sted:	Munkvoll	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	30.11-02.12.2011	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Grøftestabilitet	
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

**Sammendrag:**

Kommunalteknikk planlegger separering av avløpsledningene langs en oppfylt bekkedal ved Bekkefarete. I forbindelse med prosjektet er det ønskelig med en vurdering av grunnforholdene langs traseen.

Det er gjort 9 totalsonderinger og tatt opp til sammen 4 54mm sylindrerprøver og 17 poseprøver.

Grunnen i området består av fyllmasser (stort sett leire) over original grunn. Fyllmassedybde er ca 2,5-3,5 meter på strekningen fra pel 65 til 145. Original grunn består av fast leire. Leiras fasthet øker på vei oppover bekkefaret.

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** Kommunalteknikk planlegger separering av avløpsledningene langs en oppfylt bekkedal ved Bekkefaret, bilag 01. I forbindelse med prosjektet er det ønskelig med en vurdering av grunnforholdene langs traseen.
- Lokalisering** Munkvoll.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Helge Alfnes, VA-gruppa, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med separering av avløpsledningene langs en oppfylt bekkedal ved Bekkefaret. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe datagrunnlag for å vurdere grunnforholdene langs traseen.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det er gjort 9 totalsonderinger og tatt opp til sammen 4 54mm sylinderprøver og 17 poseprøver. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02. Borpunktene nummer viser til pelnummer i foreløpig plantegning og lengdeprofil, bilag 1.
- Sonderingsresultater er vist på profil A, tegningen 11. Koordinatene og terrenghøydene for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne, som brukte LEICA GPS500, og kart- og oppmålingskontoret.
- Feltarbeidene ble utført 30.11 - 02.12.2011.
- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble sendt til Multiconsult AS for å analyseres. 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.

## 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Det går en oppfylt bekkedal langs traseen. Dalsidene er bratte med helning 1:1,7 på de bratteste partiene. Langs bekkedalen er helningen 1:8,5 i gjennomsnitt. Kotehøydene ligger fra 117 til 133 m.o.h.
- Grunnforhold** Grunnen i området består av fyllmasser (stort sett leire) over original grunn. Fyllmassedybde er på ca 2,5-3,5 m fra pel 65 til 145. Original grunn består av fast leire. Leiras fasthet øker på vei oppover. Der var det brukt slag flere plasser for å komme gjennom det faste leirelaget med totalsonderingen. Det er ikke påvist kvikkleire.
- Fjell** Ingen sondering ble avsluttet mot antatt fjell. Fjellovergang antas å ligge dypt i forhold til prosjektet.

#### 4. VURDERING

**Grøfter** Ifølge foreløpig lengdeprofil, bilag 1, skal de nye ledningene legges 2,0-3,0 meter under terreng. Grøftene skal stort sett graves i fyllmasser, og kan med ett unntak graves med helning 1:1 forgrøfteskråningene, jf forskriften ref. /2/.

Fra pel 65 til pel 145 må det sannsynligvis graves med loddrette grøftesider på grunn av plassmangel. I følge forskriften må da grøfter dypere enn 2 meter avstives, ellers må man bruke grøftekasser. Siden fyllmassene inneholder en del friksjonsjordmasser (sand) er det uansett usikkert om fyllmassene kan stå loddrett.

Ved grøftegravingen i bunnen av skråningen skal ikke grøften stå åpne over lang tid, for eksempel over helga. På denne strekningen må grøfta graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 4-5 meter.

**Kvikkleire** Tiltaket ligger innenfor Selsbakk kvikkleiresone som er klassifisert i middels faregrad. Det betyr at NVEs retningslinjer 2-2011, ref. /2/, gjelder, selv om det ikke er påvist kvikkleire lokalt.

Tiltaket klassifiseres i tiltakskategori K2, små tiltak uten tilflytting av personer, tabell 3.1 i retningslinjen. Graving i bunnen av en skråning forverrer stabiliteten. Det medfører at tilfresstillende sikkerhetsfaktor 1,4 må dokumenteres under og etter grøftegraving, men at dokumentasjon av områdestabilitet ikke er nødvendig.

Her er imidlertid bekkedalen fylt opp med ca 3 m fyllmasser slik at skråningsstabiliteten er forbedret i forhold til utgangspunktet. I og med at grøftene ikke blir dypere enn 3 m blir ikke stabiliteten verre i gravesituasjonen enn den var før oppfyllingen. Av den grunn er det ikke er noen fare for utglidning her. Det forutsettes at veiledningen som står i forrige avsnitt følges.

**Konklusjon** Prosjektet vurderes som gjennomførbart.

#### 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	Bekkefare, separering avløp. Ledningsplan og lengdeprofil
02	Borprofil, hull 50, 85, 105 og 145. Multiconsult AS 415073-9 Tegningsnr. 10 - 13.

## 7. REFERANSER

- 1 "Forskrift om graving og avstiving av grøfter", fastsatt 19. november 1985
- 2 NVEs retningslinje: "Flaum- og skredfare i arealplanar", sist revidert 15. april 2011.

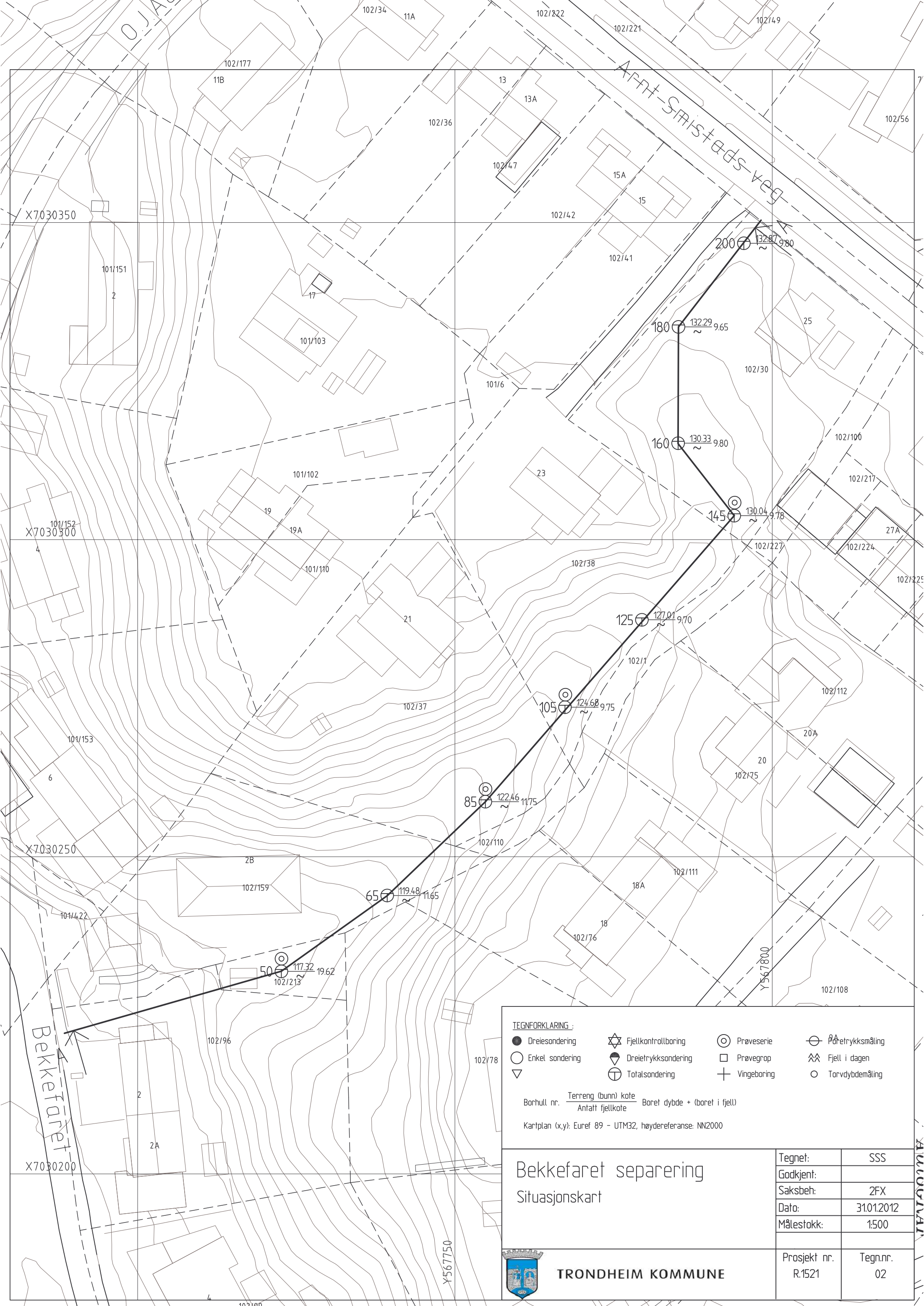


Bekkefaret separering  
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.02.2012
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1521	Tegn.nr. 01



**TEGNFORKLARING :**

● Dreiesondring	△ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Påtrykksmåling
○ Enkel sondering	⬇ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⚡ Fjell i dagen
▽	⊕ Totalsondring	⊕ Vingeboring	○ Torvdybdemåling

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

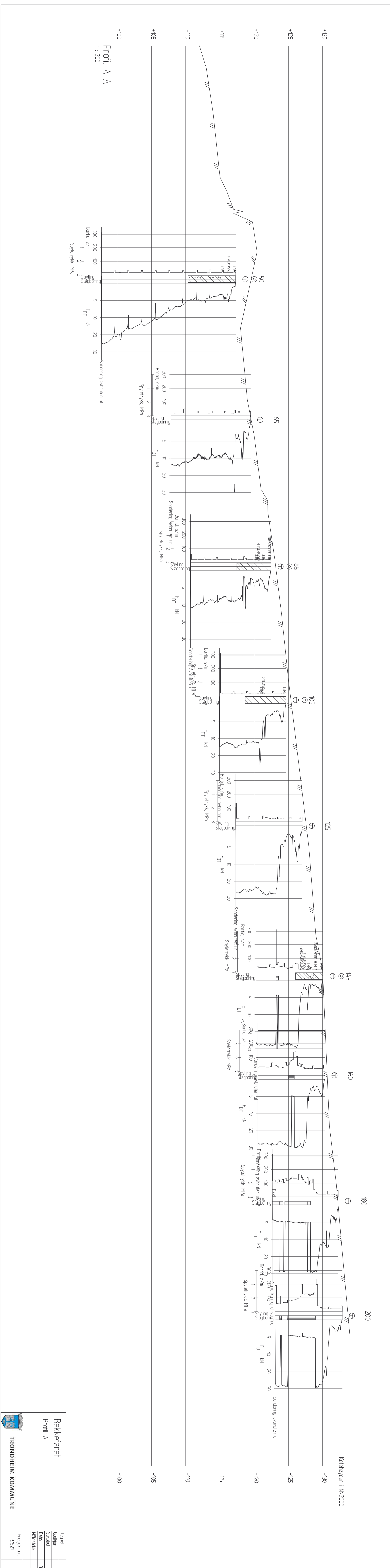
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

Bekkefaret separering		Tegnet:	SSS
Situasjonskart		Godkjent:	
		Saksbeh:	2FX
		Dato:	31.01.2012
		Målestokk:	1500
		Prosjekt nr. R.1521	Tegn.nr. 02




**TRONDHEIM KOMMUNE**

AULUGVÅN



Kotehøyder i NN2000

Profil A-A  
1 : 200

 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		Tegnr.: II
<b>Bekkefaret</b> Profil A		Prosjekt nr.: R1521
Tegner:	SSS	
Godkjent:		
Saksbehandler:	ZFX	
Dato:	31.07.2012	
Målestokk:	1:200	

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Anmerkning
50	7030231.93	567722.65	117.32	
65	7030243.89	567739.33	119.48	
85	7030258.68	567754.80	122.46	Kart- og oppmåling
105	7030273.58	567767.34	124.68	
125	7030287.36	567779.46	127.01	Kart- og oppmåling
145	7030303.78	567794.01	130.04	
160	7030315.21	567785.17	130.33	Kart- og oppmåling
180	7030333.54	567785.23	132.29	Kart- og oppmåling
200	7030346.73	567795.53	132.87	Kart- og oppmåling

Bekkefaref separatring  
Koordinater for innmålte punkt.

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	10.02.2012
Målestokk:	



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1521	Tegn.nr. 99
------------------------	----------------

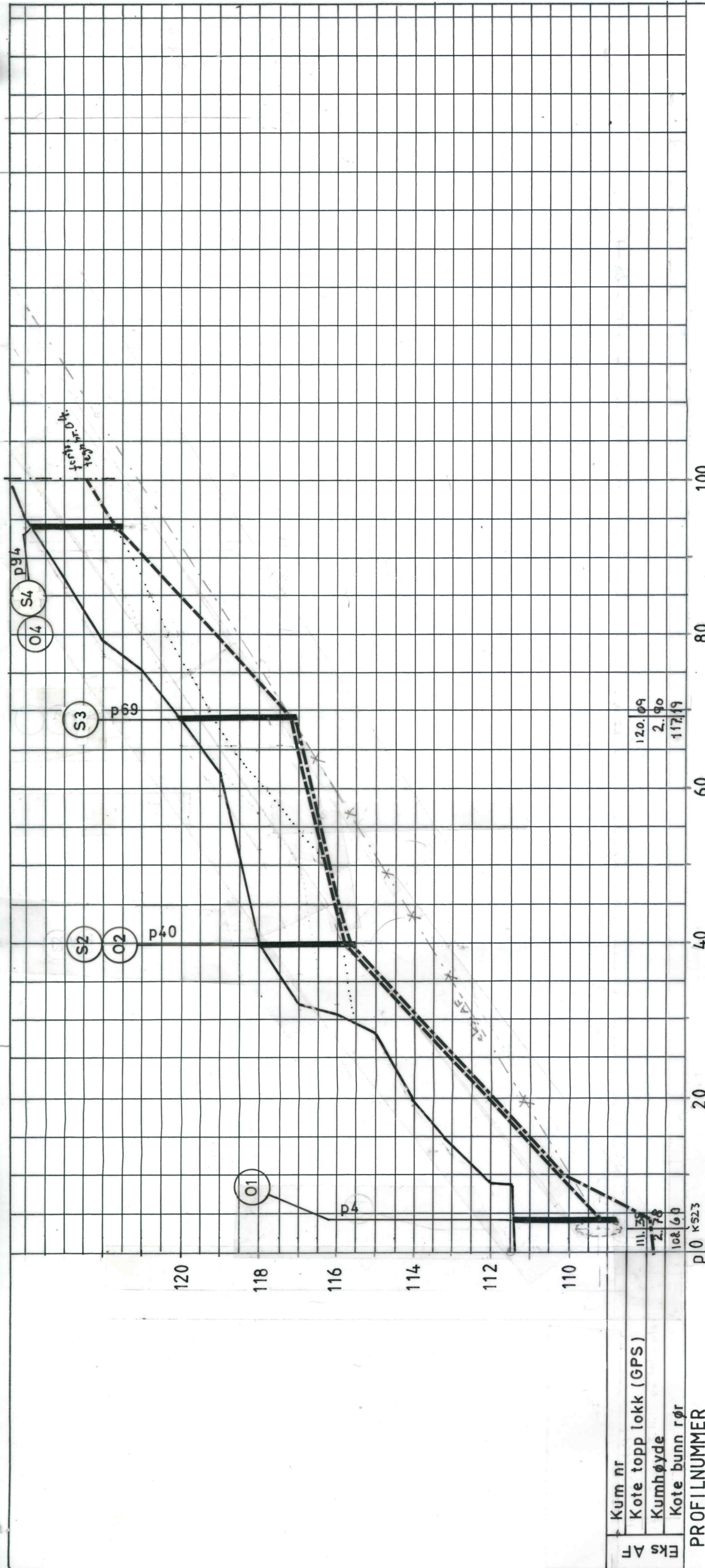
R 1521 Bekkefareet

10.02.2012

Bilag 1

Bekkefareet, separering avløp. Ledningsplan og lengdeprofil.





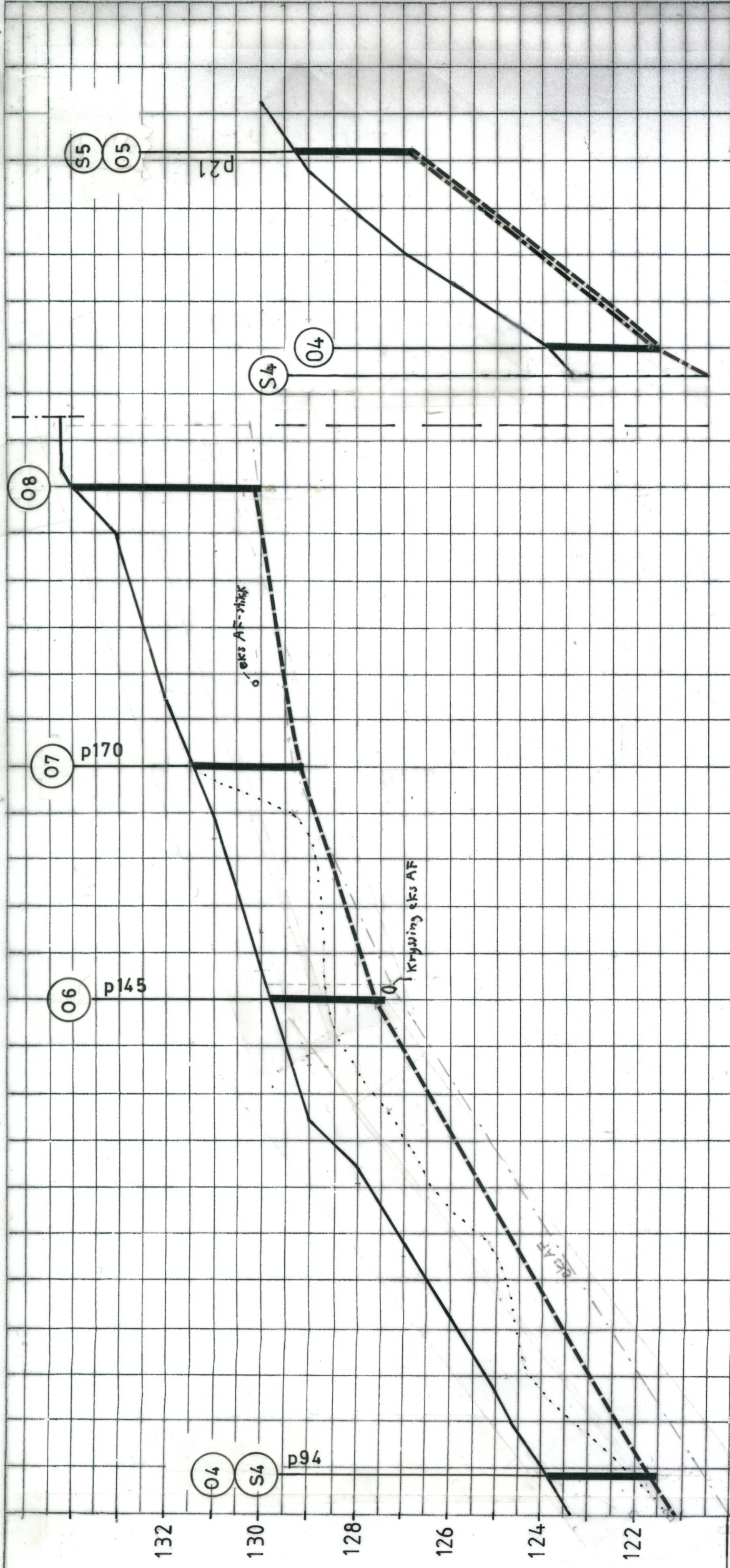
Kum nr  
 Kote topp lokk (GPS)  
 Kumhøyde  
 Kote bunn rør

111.35  
 2.76  
 108.60  
 120.09  
 2.90  
 117.19

PROFILNUMMER  
 P 0 KS23  
 20 40 60 80 100

Dim - rørtipe	Kote, topp utv. rør/HeIn.(‰)	Dim - rørtipe	Kote, bunn innv. rør
Vann			
Spill- vann	←	Ny SP300	← eks AF opprettholdes
	se tegning 05	184	48
	107.62	115.80	117.19
	(eks AF)		
Over- vann	←	Ny OV300	
		184	48
		115.80	117.19
			121.70

REV.	ANT.	REVIDERINGEN GJELDER	SIGN.	DATE:
			H.G.J.	
Bekkefaret separering			Konstr.	H.G.J.
Lengdeprofil			Tegnet:	
			Godkjent:	
			MÅL:	1:500/1:100
			H.A. 16/1-12	
TRONDHEIM KOMMUNE, AVD. BYUTVIKLING			SAK NR.	TEGN. NR. REV.
			420387	03



EKSIKST AF	Kum-nr	K33411	K33413	K329A17
	Kote topp lokk (GFS)	130.170	131.445	134.245
	Kumhøyde	2.92	2.11	4.02
	Kote bunn rør	127.25	129.33	130.22
PROFILNUMMER				
Vann	Dim - rørtype			
	Kote, topp utv. rør / Heln. (‰)			
Spillvann	Dim - rørtype	eks AF300 opprettholdes		
	Fall (‰)			
Overvann	Kote, bunn innv. rør	120.50 (ny kum på eks AF300)	129.20	121.70
	Dim - rørtype	Ny OV300		
Overvann	Fall (‰)	116	64	30
	Kote, bunn innv. rør	121.70	127.60	130.10
				ca. 127.0

REV	ANT	REVIDERINGEN GJELDER	SIGN.	DATE
			H. O. H. O.	
Bekkefaret separering			Konstr.	13/2-12
Lengdeprofil			Tegnet	H.A., J. H. H. H.
			Godkjent	
			MÅL	1:500 / 1:100
TRONDHEIM KOMMUNE, AVD. BYUTVIKLING			SAK NR.	420387
			TEGN. NR.	04

R 1521 Bekkefaret

10.02.2012

Bilag 2

Borprofil, hull 50, 85, 105 og 145. Multiconsult AS 415073-9 Tegningsnr. 10 - 13.



TERRENGKOTE	DYBDE m	PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>gl</sub> %	ρ g/cm <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>f</sub>
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
TØRRSKORPELEIRE, sand, gruskorn			○												210 ▼
LEIRE, tørrskorpig m/lag av trefliser (FYLLMASSE)			○												68 ▼
						77% ○									97 ▼
LEIRE		tørrskorpig	○												81 ▼
		homogen	○											▼	
	5														
	10														
	15														

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

BORBOK NR.: x  
LAB.BOK NR.: 2197

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▼ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORSØK  
○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>f</sub> SENSITIVITET

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

## GEOTEKNISKE DATA

Trondheim Kommune  
Bekkefaret separering  
Grunnundersøkelser

Boring nr.

85

Tegningens filnavn

Hull 85-11.dwg

Borplan nr.

Boret dato:

1.12.2011



**MULTICONSULT AS**

Dato 27.01.2011

Tegnet kjt

Kontrollert Iruk

Godkjent

arv

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

Oppdragsnr.  
415073-9

Tegningsnr.

11

Rev.



TERRENGKOTE	DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>g</sub> %	ρ <sub>g</sub> cm <sup>3</sup>	SKJÆRFASTHET S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
			20	30	40	50				10	20	30	40	50		
LEIRE, sandig, tørrskorpig humusholdig					○											
SAND, LEIRE, HUMUS, teglrester																
LEIRE, m/humus og sand (FYLLMASSE)		gruslag			○											
TØRRSKORPELEIRE, sprø og oppsprukket					○											>250 ▽
	5															
	10															
	15															


PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: x  
LAB.BOK NR.: 2197

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRFASTHET  
○ TRYKKFORSØK  
± 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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

<h2 style="text-align: center;">GEOTEKNISKE DATA</h2> <p style="text-align: center;">Trondheim Kommune Bekkefaret separering Grunnundersøkelser</p>		Boring nr. <b>145</b>	Tegningens filnavn <b>Hull 145-13.dwg</b>
		Borplan nr.	
<b>MULTICONSULT AS</b> 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Boret dato: <b>1.12.2011</b>	
		Dato <b>27.01.2011</b>	Tegnet <b>kjt</b>
Oppdragsnr. <b>415073-9</b>		Tegningsnr. <b>13</b>	