



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1587 Spongdal avløpssystem. Strekning Spongdal - Leirfallet

11.09.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**

Kommunalteknikk

Geoteknisk avdeling

Rapport R1587	SPONGDAL AVLØPSSYSTEM. STREKNING SPONGDAL - LEIRFALLET Datarapport		
Trondheim den:	11.09.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Eli Holen	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 560 400	Euref 89 nord: 7 025 000	
Sted:	Brå - Leirfallet	Antall tekstsider:	6
Feltarbeid utført:	2013/2014	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	Poretrykksmåling
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
	Konstantinos Kalomoiris Konstantinos Kalomoiris		
	Tone Furuberg Tone Furuberg		
Sammendrag:			
<p>Det er utført et forprosjekt for overføring av avløp fra Spongdal til Klett. Forprosjektet er delt opp i 2 deler; strekningene Spongdal – Leirfallet og Leirfallet – Klett. I denne rapporten presenteres resultater fra grunnundersøkelser på strekningen Spongdal – Leirfallet og en geoteknisk vurdering av gjennomførbarhet av ledningsanlegget.</p> <p>Det er gjort 17 totalsonderinger og tatt opp til sammen 10 representative prøver og 13 54 mm sylinderprøver. I tillegg er det gjort poretrykksmålinger i ett punkt.</p> <p>Grunnundersøkelsene viser at original grunn i grove trekk består av tørrskorpeleire over bløt til fast leire. Det er påvist kvikkleire øst for avkjørselen til Skogstad. Ved Sundet er leira lagdelt med silt og sand. Løsmassemektighet varierer betydelig og det er liten løsmaseoverdekning over fjell ved Leinstrandvegen 116, ved avkjørselen til Skogstad og ved Sundet.</p> <p>Prosjektet er gjennomførbart. Det er gitt råd om hvordan prosjektet kan gjennomføres. Grøftegraving skal alltid skje ihht forskrift om utførelse av arbeid.</p> <p>I forbindelse med detaljprosjekteringen foreslås supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforhold og fjellforløp nøyere der det er behov. Alle tegninger må gjennomgås/kontrolleres av geotekniker.</p>			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det er gjort et forprosjekt for overføring av avløpsvann fra Spongdal til Klett. Forprosjektet er delt opp i 2 deler; Spongdal- Leirfallet og Leirfallet – Klett. I den forbindelse er det ønskelig med en geoteknisk vurdering av forprosjektet for å se om ledningsanleggene er gjennomførbare.

Grunnundersøkelser på strekningen Leirfallet - Klett er presentert i rapport R.1586.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Eli Holen, VA-avdelingen, å gjøre grunnundersøkelser langs ledningstraséen fra Mulbergan til Leirfallet. Resultat fra undersøkelsen, samt en geoteknisk vurdering av gjennomførbarhet av ledningsanlegget er presentert i denne rapporten.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 17 totalsonderinger og tatt opp til sammen 10 representative prøver og 13 54 mm sylindrerprøver. Den ene sylinderen var imidlertid skadet, slik at kun klassifisering av prøven var mulig. I tillegg er det gjort poretrykksmålinger i ett punkt. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskartene i tegning 2-3.

Sonderingsresultater er vist på terrengprofil A-I i tegning 11-17.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Sonderingene ble utført 19.11-21.11.2013 og prøvetakingen 26-30.06.2014.

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 hjelp av konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofiler i tegning 51-55. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyse av 4 prøver, kornfordelingskurver er gitt i tegning 91-94.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune og Statens vegvesen har tidligere gjort grunnundersøkelser i området:

- R.184 "Spongdal - Byneset", Trondheim kommune (T1)
- R.871 "Brålia", Trondheim kommune (T2)
- R.1058 "Bråbakken", Trondheim kommune (T3)
- Ud575A "Utglidning v/Sundet", Statens vegvesen (SVV1)

Forkortet rapportbetegnelse som er brukt på situasjonskart og profiler er vist i parentes bak rapporttittel i lista over.

Høydesystemet i de tidligere rapportene er Trondheim lokal. Høydene ble derfor transformert til NN2000 før de ble brukt i denne rapporten.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget fra Mulberga til Brålia er i grove trekk jevnt hellende og preget av tidligere landbruksplanering og noen bekkedaler. Terrenget heller mot sørøst med helning 1:6 i gjennomsnitt. Øst for Brålia går traséen i et flatt område som sannsynligvis består av rasmasser fra tidligere rasaktivitet. Lenger østover, på Sundet, går traséen i foten av en høy, bratt og sørvendt skråning. Traséene følger stort sett Leinstrandvegen (fylkesvegen). Den faller med helning fra 1:6 til 1:8 fra Mulberga til Brålia og flater ut østover før den stiger svakt igjen videre mot Leirfallet.

3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart, bilag 2, viser at løsmassene i området hovedsakelig er registrerte som et tykt dekke hav- og fjordavsetninger¹. Unntaket er enkelte steder ved Mulberga der løsmassene er registrert som bart fjell, og ved Leirfallet i øst der løsmassene er registrert som et tynt dekke hav og fjordavsetninger og torv og myr. Leinstrandvegen ligger de siste 600 m før Leirfallet i et område der løsmassene er registrert som fluviale avsetninger². Det gjøres oppmerksom på at grensene mellom løsmasseområder på NGUs kart er basert på kart i målestokk 1:50 000.

Fra Mulberga til Brålia viser grunnundersøkelsen at grunnen består av fast leire under vegoverbygningen. Det er liten løsmassemekthet ved Leinstrandvegen 116, og løsmasseoverdekning over fjell er helt ned til 1,75 m i punkt 3.

Øst for Brålia består grunnen under vegoverbygningen av middels fast humusholdig leire, lagdelt med sand (punkt 9). Lenger østover, ved avkjørselen til Skogstad der traséen går i foten av en bratt skråning, er det liten løsmasseoverdekning, 3,28 m, over fjell, og sonderingskurven tyder på friksjonsmasser.

Øst for avkjørselen til Skogstad består grunnen under et topplag av sandmasser (vegoverbygning) av tørrskorpeleire over bløt til middels fast kvikkleire fra 3 m dybde og muligens ned til fjell, punkt 11. Lenger østover øker løsmassemektheten betydelig, og i punkt 12 tyder sonderingskurven på bløt grunn, sannsynligvis leire med enkelte siltlag, fra 2m dybde. I punkt 13 viser prøvetaking at grunnen under et topplag av sandmasser (vegoverbygning) består av tørrskorpeleire over bløt til middels fast leire som er kvikk fra 3 til ca 22 m dybde. Lenger øst, punkt 14 og 15, er det liten sonderingsmotstand fra 2 m dybde, og prøvetaking i punkt 15 viste sand og blandingsmasser over tørrskorpeleire over middels fast siltig leire fra 3 m.

¹ Finkornete løsmasser avsatt i fjordene. Materialet er vanligvis silt og leire

² Materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Materialet er vanligvis sand og grus.

Lenger østover, ved Sundet, er det liten løsmassemekktighet over fjell. Vegen går i fjellskjæring ved Leinstrandvegen 500. Nye og tidligere sonderinger utført av Statens vegvesen viser at grunnen under vegoverbygningen (grusig sand) er lagdelt og inneholder en god del løst lagret silt og sand i tillegg til leire, noe som forklarer den lave sonderingsmotstanden.

3.3 Grunnvann

Poretrykksmålinger i punkt 14 viser at grunnvannstanden ligger så grunt som 0,5 m under terreng ved en antatt hydrostatisk poretrykksfordeling med dybde.

3.4 Fjell

13 sonderinger er avsluttet i antatt fjell. Det er liten fjelldybde ved Leinstrandvegen 116 (punkt 3 og 4), ved avkjørselen til Skogstad (punkt 10) og ved Sundet (fra punkt 16 og østover). Fjelldybder og fjellkoter for hvert punkt er vist på situasjonskartet i tegning 2-3.

4. VURDERINGER

4.1 Prosjekt

Ledningstraseen er vist i bilag 1. Grøftedybde er ikke oppgitt. Det skal i grove trekk graves i leire-, silt- og sandmasser.

4.2 Grøftegraving

Grøftegraving skal utføres i hht forskriften om utførelse av arbeid, ref. /1/. De relevante problemstillinger ved grønfttegraving avhenger av grønftteybden. Vurderingen av grønfttegravingen er gitt nedenfor.

Strekning Mulberga til Brålia

På denne strekningen skal grønfttegravingen foregå i fast leire og anses som uproblematisk. Det må imidlertid sprenges for å legge ledningene forbi Leinstrandvegen 116. Sprengningsomfang avhenger av grønftteybde. Det forutsettes at fjellforløp kartlegges nøyere på denne strekningen i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Strekning Brålia til Skogstad

Det skal graves i middels fast til fast leire for å legge de nye ledningene på denne strekningen. Grønfttegravingen anses som uproblematisk. Det kan imidlertid bli nødvendig med fjellsprenning ved avkjørselen til Skogstad. Fjelldybden bør kartlegges nøyere i forbindelse med detaljprosjekteringen for å vurdere hvilke strekninger man må sprengre i.

Strekning Skogstad til Sundet

På denne strekningen skal grønfttegravingen foregå i bløt til middels fast leire under vegoverbygningen. Leira er på enkelte strekninger kvikk fra 3 m dybde. Det frarådes å grave grønfter dypere enn 2,5 m på denne strekningen. Ved graving under 2,5 dybde kan det bli nødvendig med tosidig spunting. Grunnvannstanden står grunt på denne strekningen. Hvis man treffer på silt- eller finsandlag under grønfttegravingen kan dette gi stabilitetsproblemer.

Strekning Sundet til Leirfallet

Her skal det graves i både silt- sand- og leiremasser under vegoverbygningen (grusig sand).

Under grunnvannstanden kan grøftegravingen være problematisk. Det frarådes å grave grøfter dypere enn 2 m på denne strekningen og det tilrådes å legge ledningene på sørsida av vegen.

4.3 Kvikkleire

Det er påvist bløt til middels fast kvikkleire fra liten dybde på enkelte strekninger fra Skogstad til Sundet. Eneste måte å legge ledningene på disse strekningene uten krav om dokumentasjon av områdestabilitet, er at man ikke forverrer stabiliteten ved graving og deponering av gravemasser, jfr. NVE veileder 7-2014 ref. /2/. Stabiliteten må vurderes nærmere når grøftedybden og tverrprofiler er bestemt.

4.7 Konklusjon

Prosjektet er gjennomførbart. Grøftegraving skal alltid skje ihht forskrift om utførelse av arbeid, ref /1/. I forbindelse med detaljprosjekteringen foreslås supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforhold og fjellforløp nøyere der det er behov for dette. Alle tegninger må gjennomgås/kontrolleres av geotekniker.

5. REFERANSER

- 1 "Forskrift om utførelse av arbeid", fastsatt 06.12.2011.
- 2 NVE veileder 7-2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred".

6. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart I
03	Situasjonskart II
11	Profil A, målestokk LM/HM 1:500/1:200
12	Profil B, målestokk LM/HM 1:500/1:200
13	Profil C, målestokk LM/HM 1:500/1:200
14	Profil D og E, målestokk LM/HM 1:500/1:200
15	Profil F, målestokk LM/HM 1:500/1:200
16	Profil G, målestokk LM/HM 1:500/1:200
17	Profil H og I, målestokk LM/HM 1:500/1:200
51	Borprofil, punkt 6
52	Borprofil, punkt 9
53	Borprofil, punkt 11
54	Borprofil, punkt 13
55	Borprofil, punkt 15
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 15-22

92	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 13-19
93	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 11-13
94	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 9-08
99	Koordinater for innmålte punkt

7. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Rambøll oppdrag 6120292: Tegning H11 "Avløpssystem Spongdal. Alternativ 2B, Oversiktstegning", datert 15.03.2013.
02	NGUs løsmassekart, fra skrednett



Spongdal avløpssystem

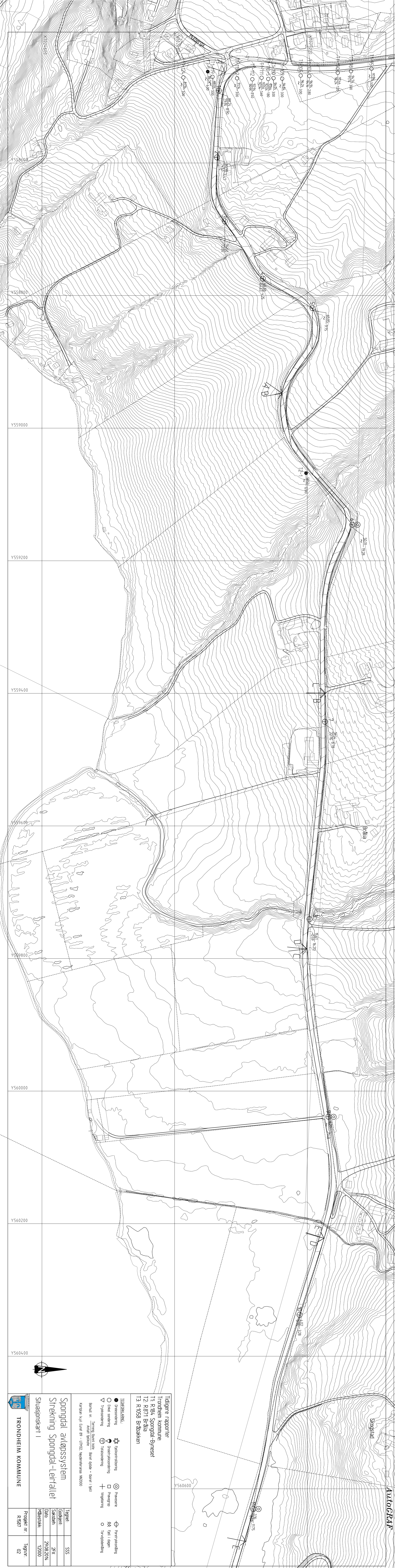
Strekning Spongdal-Leirfallet

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	01.09.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1587	Tegn.nr. 01



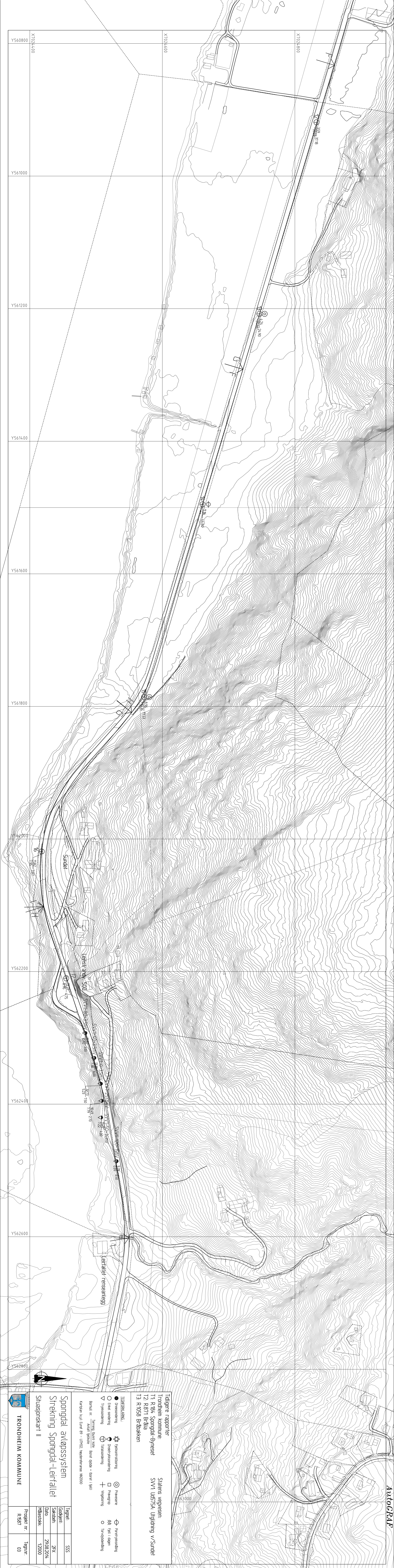
Tidligere rapporter
 Trondheim kommune:
 T1: R.874, Spongdalet-Byneset
 T2: R.871 Brålia
 T3: R.1058 Bråliakken

- TEKNIKKALAMB:
- Diresondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊗ Prøvestre
 - ⊕ Prøvetrop
 - ⊕ Vingebånd
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊕ Fjell i dybde
 - ⊖ Jordtrykksmåling
- Terreng (dama) karte
 Annet fellekart
 Kartplan (v.p.) Løst 89 - UTMZ, høydeferanse NAD2000

Spongdalet avløpssystem
 Streking Spongdalet-Leirfallet
 Situasjonskart I

Legenr:	SSS
Guldgjennl:	ZFX
Saksbehandler:	29.08.2014
Dato:	12000
Målestokk:	
Prosjekt nr.:	Teignr. 02
R1587	





Tidligere rapporter:
 Trondheim kommune:
 T1. R.84. Spongdalet-Bynneset
 T2. R.871 Brålla
 T3. R.1058 Bråbakken

Statens vegvesen:
 SV1: U6575A: Utjelling v/Sundel

TEGNERKILDE:

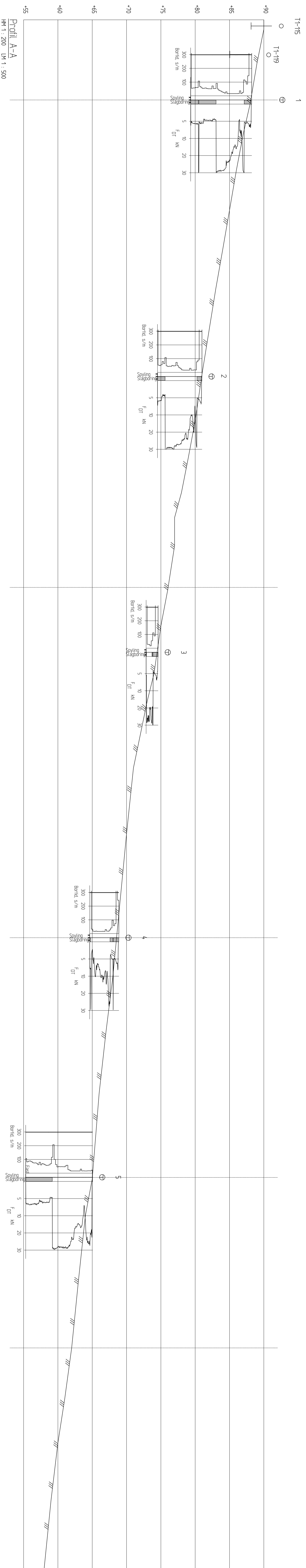
- Utreisning
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊙ Fuktighetssonde
- ⊕ Dreierfuktsondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊕ Prøveteg
- ⊕ Vignering
- ⊕ Fyll i dagen
- ⊕ Forvolddeling
- ⊕ Porefuktighet
- ⊕ Fyll i dagen
- ⊕ Forvolddeling

Borull nr.: Antall feltkote
 kanten (v/v) Lend 89 - UTMZ: høyderesone NK2000

Legenel:
 Gødkent:
 Sakshet:
 Dato:
 Måstokk:

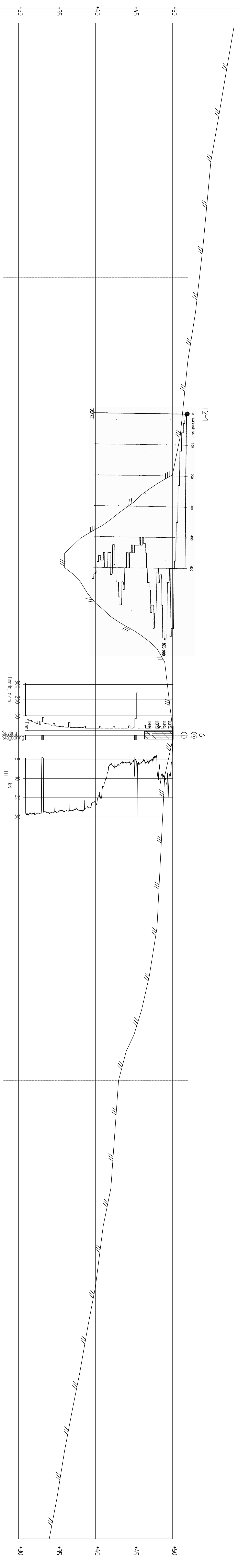
Spongdalet avløpssystem
 Streking Spongdalet-Leirfallet
 Situasjonskart II

TRONDHEIM KOMMUNE
 Prosjekt nr.: R.597
 Tegnr.: 03



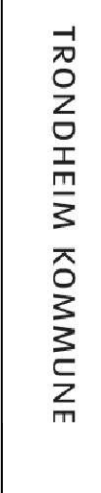
Profil A-A
HM 1 : 200 LM 1 : 500

Spongdaal avløpssystem		Tegnet: SSS	
Strekning Spongdaal-Leirfallet		Guldkjenti:	
Profil A		Saksbeht: ZFX	
		Dato: 01.09.2014	
		Målestokk: LM1500/HM1200	
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.: R3587	
		Tegnet: 11	

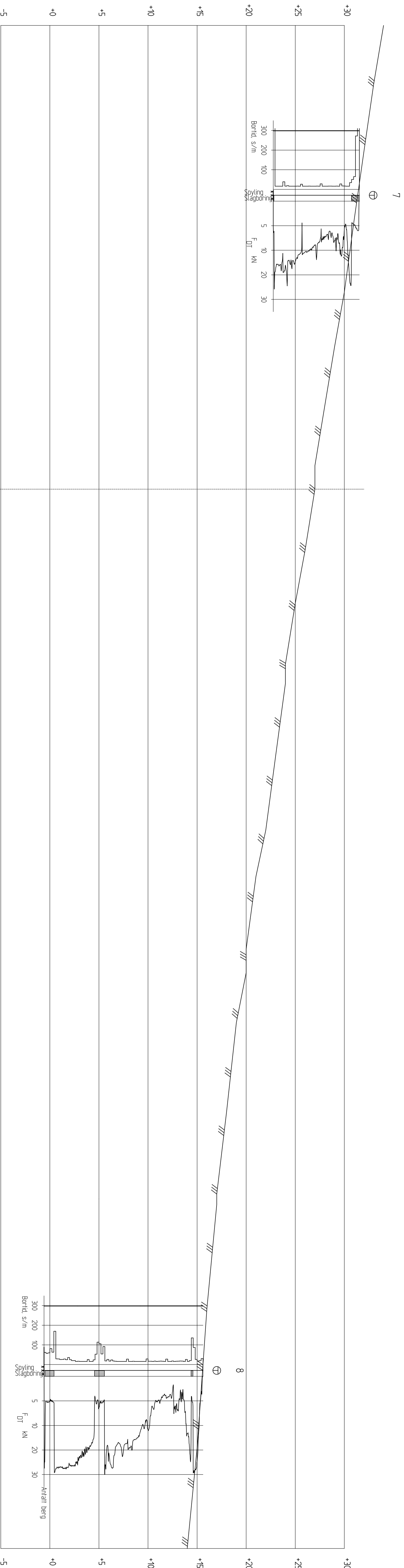


Profil B-B
HM 1 : 200 LM 1 : 500

Spongdaal avløpssystem	
Streking Spongdaal-Leirfallet	
Profil B	
Teipel:	SSS
Gudkjen:	ZFX
Saksbeh:	01092014
Dato:	LM1500/HM1200
Målestokk:	
Prosjekt nr.:	R3587
Tegnr.:	12



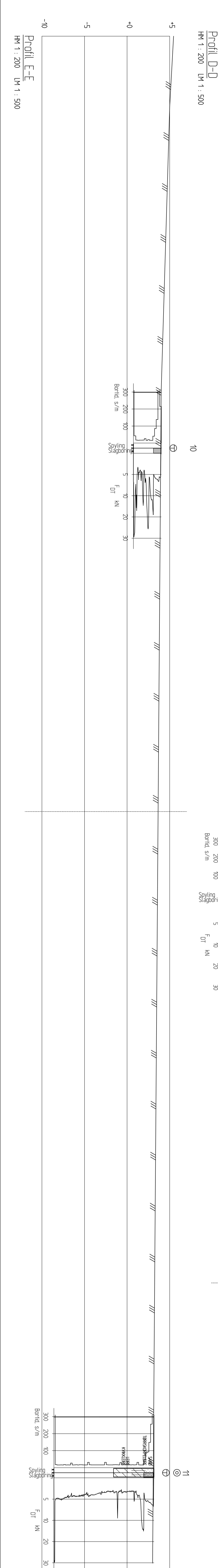
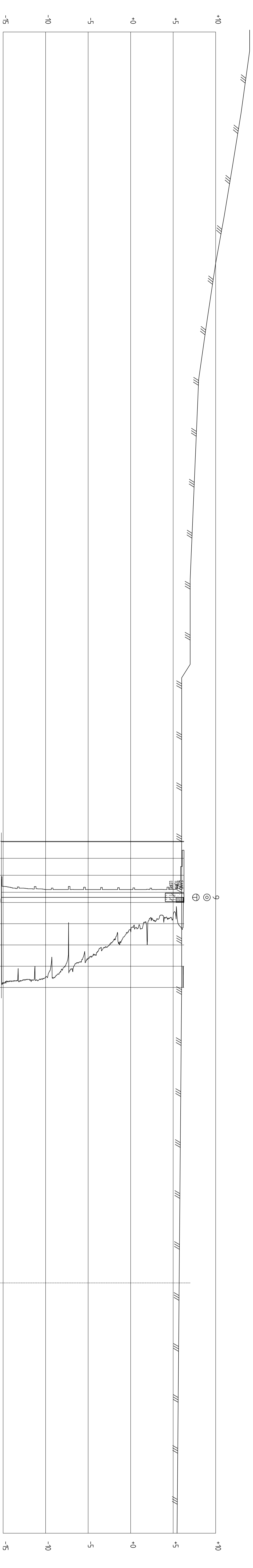
TRONDHEIM KOMMUNE



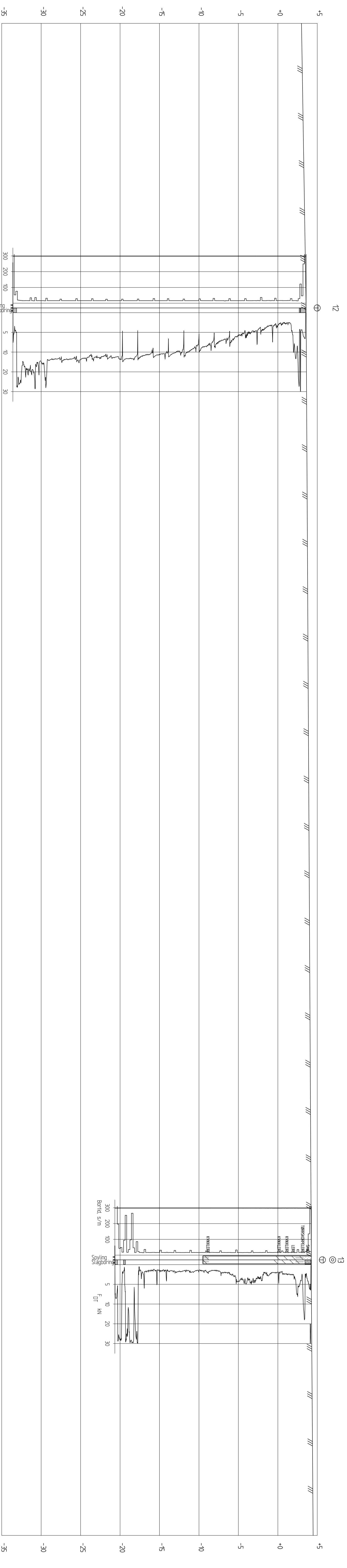
Profil C-C

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Spongdal avløpssystem		Tegnet:	SSS
Strekiing Spongdal-Leirfallet		Godkjent:	
Profil C		Saksbeht:	ZFX
		Dato:	01/09/2014
		Målestokk:	LM1500, HM1200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R:1587
		Tegnr.:	13



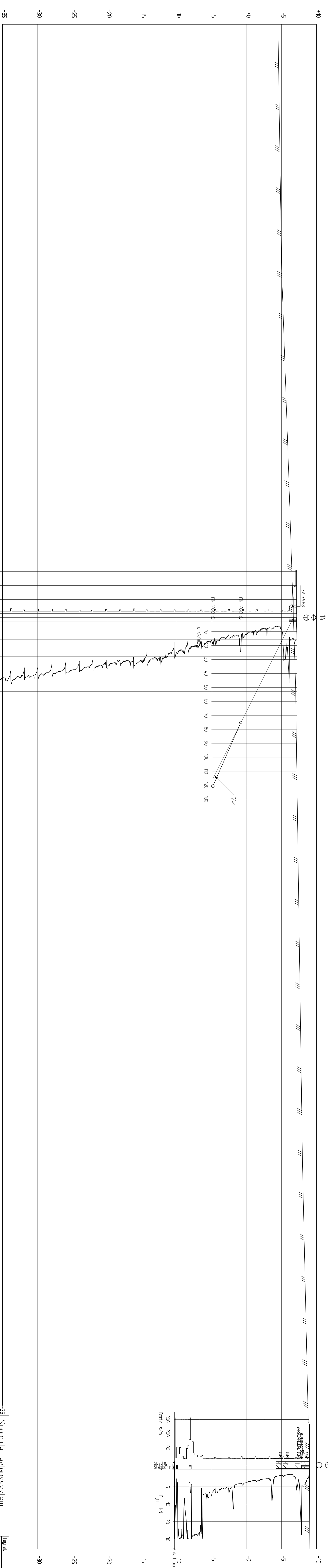
Spongdaal avløpssystem		Tegnet:	SSS
Streking Spongdaal-Leirfallet		Gulklent:	
Profil D og E		Saksbeh:	ZFX
		Dato:	01.09.2014
		Målestokk:	LM1500/LM1200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R3587
		Tegnr.:	14



Profil F-F
HM 1 : 200 LM 1 : 500

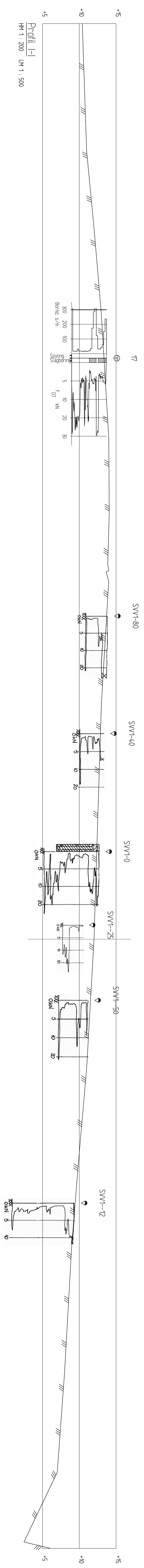
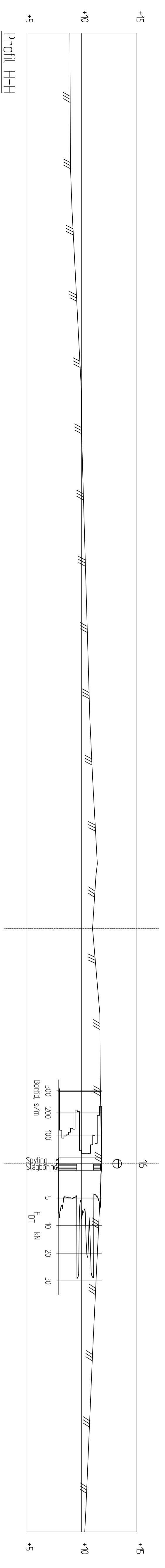
TRONDHEIM KOMMUNE

Spongdal avløpssystem		Tegnet: SSS	
Streking Spongdal-Leirfallet		Gårdkenn: ZFX	
Profil F		Saksbeh: 01092014	
		Dato: LM1500/HM1200	
		Målestokk: R587	
TRONDHEIM KOMMUNE		Tegnm.: 5	



Profil G-G
HM 1 : 200 LM 1 : 500

Spongdel avløpssystem		Teipen:	SSS
Strekning Spongdel-Leirfallet		Gårdkjen:	ZFX
Profil G		Saksbeh:	01092014
		Dato:	LM1500/HM1200
		Måstokk:	
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R3587
		Tegnr.:	76



Spongidal avløpssystem	
Streking Spongidal-Leirfallet	
Profil H og I	
Tegnet:	SSS
Gudkjennt:	ZFX
Saksbeht:	01092014
Dato:	LM1501/HM1200
Måstøkk:	
Prosjekt nr.:	R3587
Tegnm.:	1/
TRONDHEIM KOMMUNE	

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
5	LEIRE, siltig enk. planterester noe grusig sand LEIRE, delvis siltig LEIRE, siltig siltlag, enk. sandlag enk. sand-/gruskorn		01	6%										
			02											
			03						19,9 (19,5)					10
			04						20,2 (19,9)					11
10														
15														
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 = TYNGDETETTHET

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

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

SPONGDAL AVLØPSSYSTEM

Prosjekt nr.

R.1587

Dato:

25.07.2014

Boring nr.

6

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

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	SAND, grusig		05	6%											
	TORV		06	5%											
	LEIRE		07												
	LEIRE, siltig enk. gruskorn, humusholdig		08												
10	LEIRE, siltig humusholdig, sandkorn							19,2 (19,5)							4 6
15	SAND, grusig, leirig														
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 = TYNGDETETTHET

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

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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	SPONGDAL AVLØPSSYSTEM		Prosjekt nr.	R.1587	Dato:	25.07.2014
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm		Boring nr.	9		
				Tegn.nr.	52		

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	SAND, grusig noe leirig		09	08%											
	TØRRSKORPELEIRE, siltig delvis sandig, enk. gruskorn delvis siltig		10												156
	LEIRE KVIKKLEIRE		11												7 10
	KVIKKLEIRE		12		W _p	W _f									18 125
10															
15															
20															

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

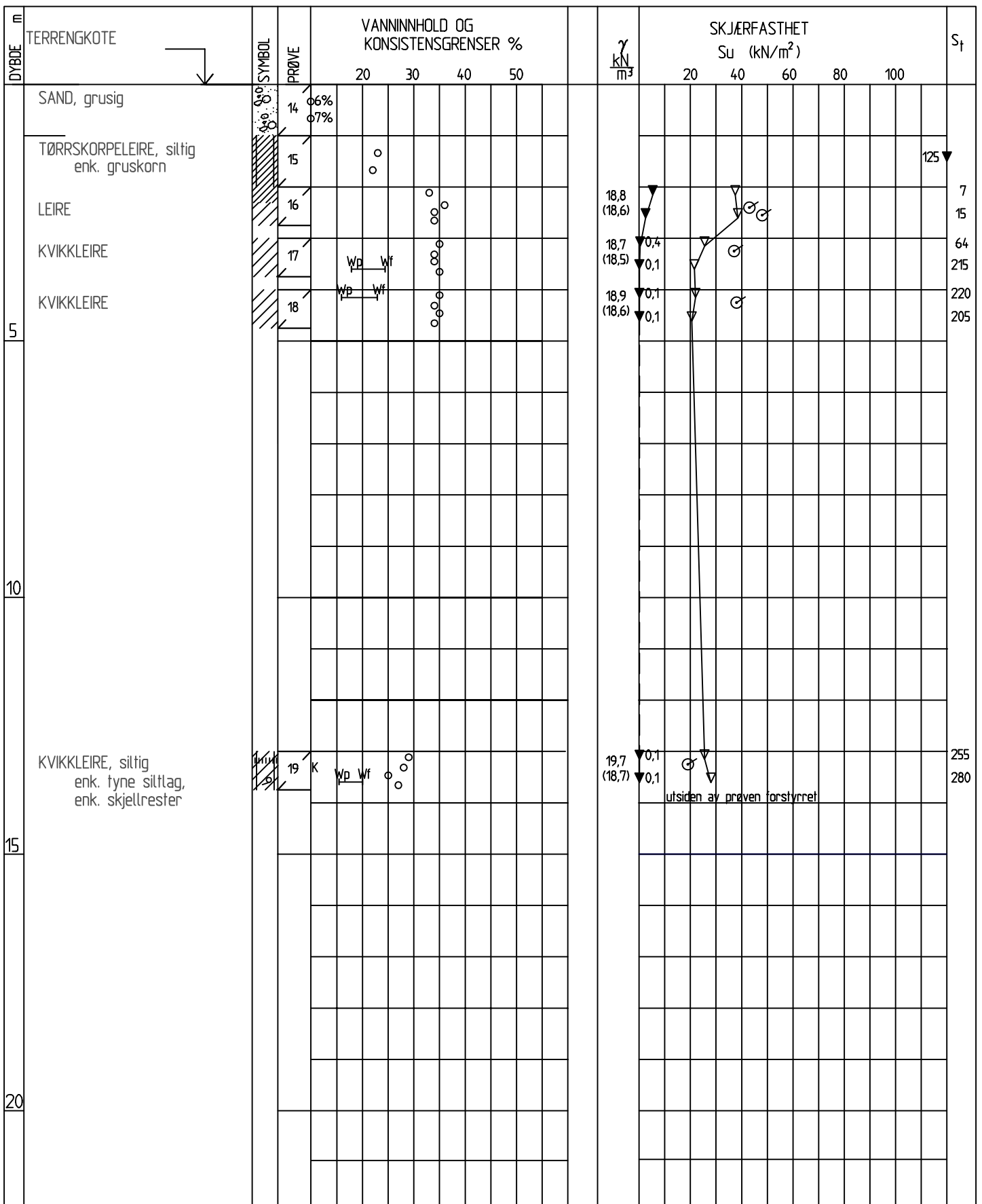
○ NATURLIG VANNINNHOOLD
 —| W_f FLYTEGRENSE
 —| W_f — " — KONUSMETODE
 —| W_p PLASTISITETSGRENSE

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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	SPONGDAL AVLØPSSYSTEM		Prosjekt nr.	R.1587	Dato:	25.07.2014
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm		Boring nr.	11		
				Tegn.nr.	53		



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

 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	SPONGDAL AVLØPSSYSTEM		Prosjekt nr.	R.1587	Dato:	22.07.2014
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm		Boring nr.	13		
				Tegn.nr.	54		

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	SAND, grusig noe leirig Torv-sand-blanding noe leirig TØRRSKORPELEIRE, LEIRE, siltig		20												
			21					60%							
			22	K						18,8 (18,6)	2,2 2,0				12 16
			23							19,0 (18,7)					15 14
10															
15															
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 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

SPONGDAL AVLØPSSYSTEM

Prosjekt nr.

R.1587

Dato:

22.07.2014

Boring nr.

15

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

55



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Spongdal avløpssystem

Hull / prøve 15-22

Dybde

3,50m

Oppdragsgiver:

Dato: 21.7.2014

Rapport nr.:

R1587

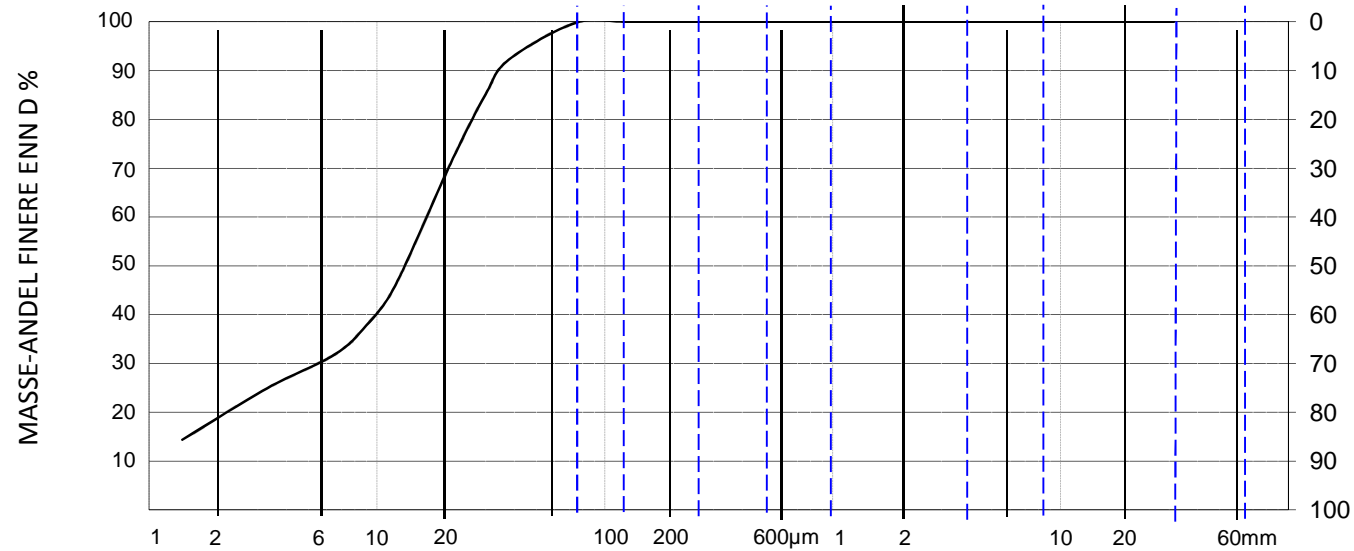
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63





TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Spongdal avløpssystem

Hull / prøve 13-19

Dybde

13,40m

Oppdragsgiver:

Dato: 24.7.2014

Rapport nr.:

R1587

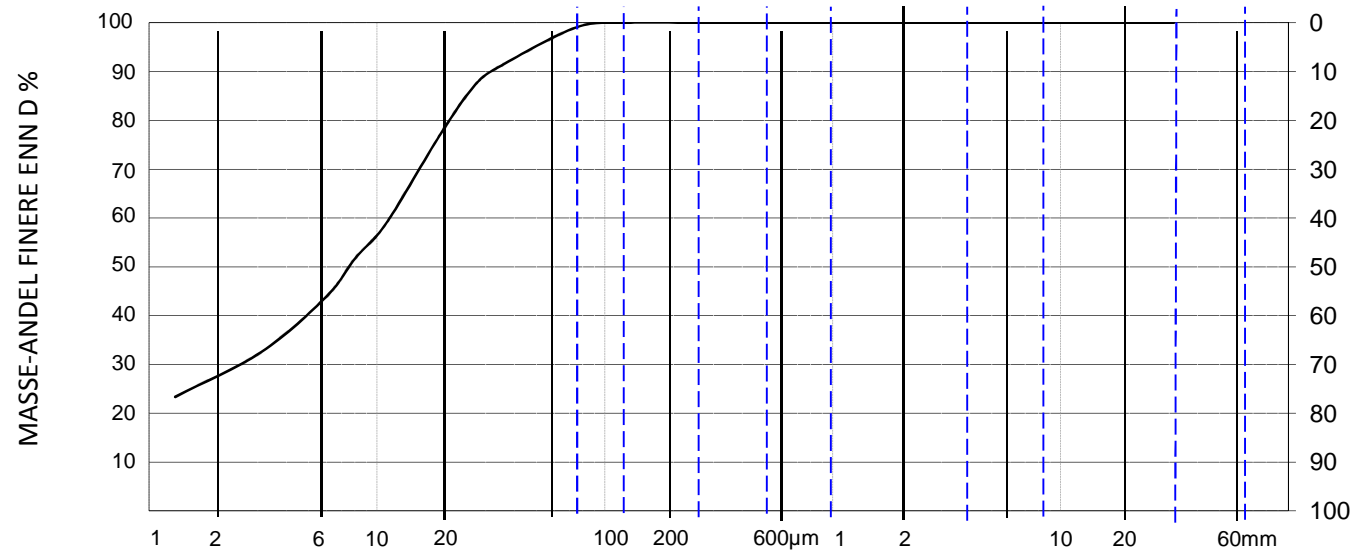
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

92

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63





TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Spongdal avløpssystem

Hull / prøve 11-13

Dybde

4,35m

Oppdragsgiver:

Dato: 25.7.2014

Rapport nr.:

R1587

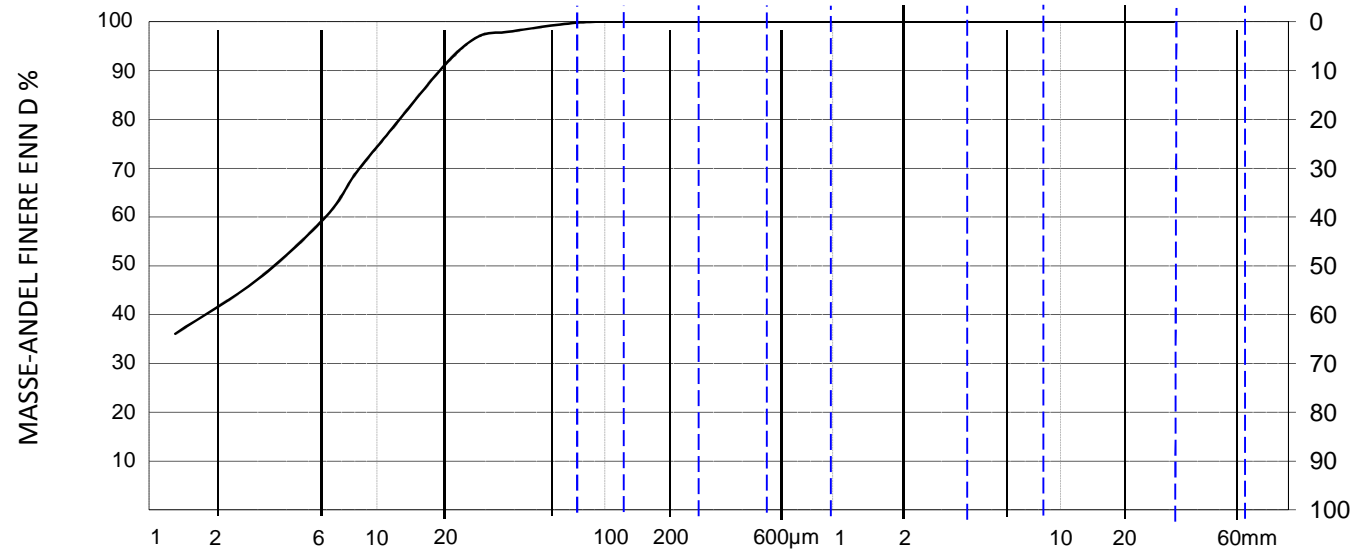
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

93

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63





TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Spongdal avløpssystem

Hull / prøve 9-08

Dybde

4,05m

Oppdragsgiver:

Dato: 28.7.2014

Rapport nr.:

R1587

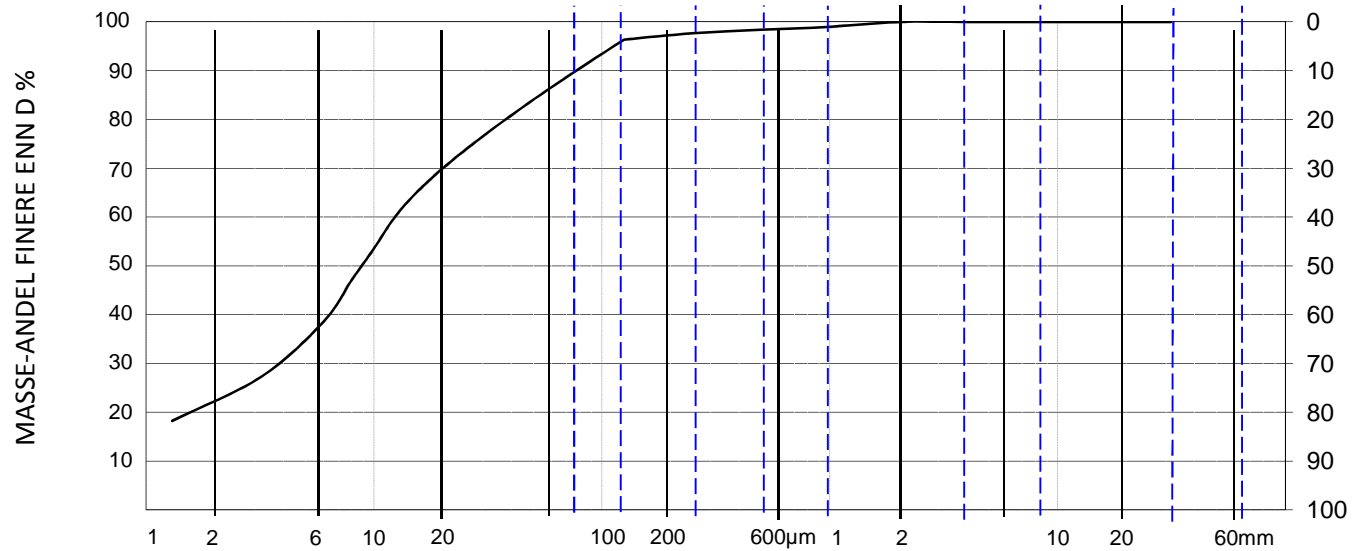
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA


Tegning:

94

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	19	31,5	63



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7024866,63	558490,92	88,24
2	7024863,91	558591,54	80,98
3	7024875,59	558687,80	74,60
4	7024932,97	558774,38	68,88
5	7025007,92	558818,94	65,05
6	7025067,86	559145,71	50,11
7	7025026,66	559442,82	31,54
8	7025003,42	559740,64	15,61
9	7025031,94	560038,60	6,27
10	7024988,36	560337,62	4,02
11	7024918,53	560630,33	3,16
12	7024832,54	560918,83	3,59
13	7024746,46	561207,88	4,24
14	7024660,62	561495,17	7,16
15	7024572,34	561785,68	8,97
16	7024418,05	562018,77	11,82
17	7024454,95	562210,08	13,71

Spongdal avløpssystem Strekning Spongdal-Leirfallet Koordinater for innmålte punkt.	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	01.09.2014
	Målestakk:	
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1587	Tegn.nr.: 99

R 1587 Spondal avløpssystem. Strekning Spondal - Leirfallet

11.09.2014

Bilag 1

Rambøll oppdrag 6120292:

Tegning H11 ”Avløpssystem Spondal. Alternativ 2B, Oversiktstegning”, datert
15.03.2013”.



TEGNFORKLARING	
PLANLAGT ANLEGG:	EKSISTERENDE ANLEGG:
— Vannledning	— Vannledning
— Spillvannsledning	— Spillvannsledning
— Overvannsledning	— Overvannsledning
— AF-ledning	— AF-ledning
○ Vannkum	— Eks. ledninger som skal fases ut
○ AF-spillvannskum	
○ Overvannskum	

FORPROSJEKT

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.O. 9420 Sluppen - 7493 TRONDHEIM - Tel 73 84 10 00 - Fax 73 84 10 60

TRONDHEIM KOMMUNE
AVLØPSSYSTEM SPONGDAL

ALTERNATIV 2B
 OVERSIKTSTEGNING

DATE: 15.03.2013
 TEGNER: KPH
 KONTR.: KPH
 6120292
 1:2500 Traseforslag.dwg
 1:5000 (A1)

K H11

R 1587 Spongdal avløpssystem. Strekning Spongdal - Leirfallet

11.09.2014

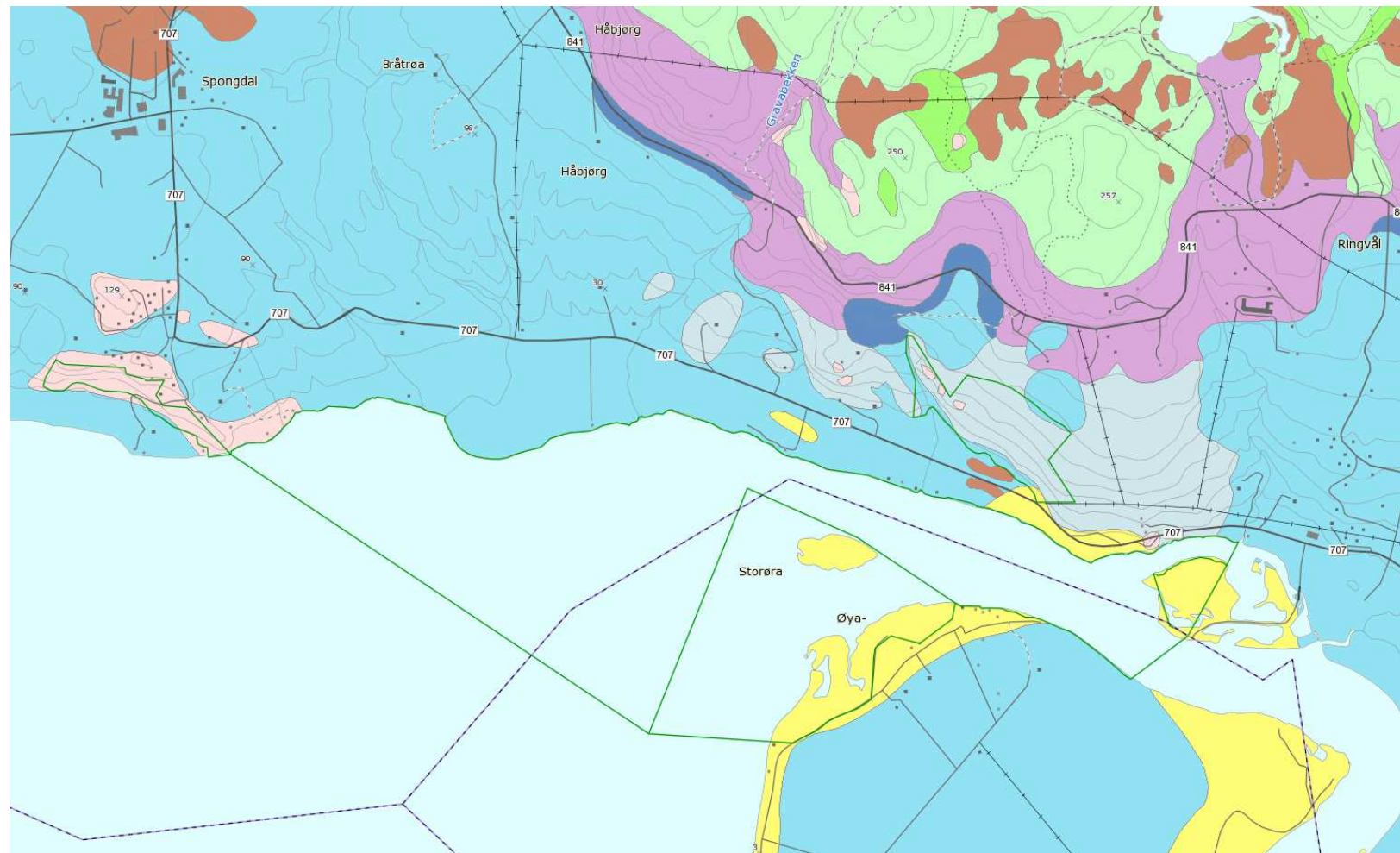
Bilag 2

NGUs løsmassekart

Bilag 2



Egne merknader:


Løsmasser
 (forenklet tegnforklaring)

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning,
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvittringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell, stedvis tynt dekke

NB! Kartet er sammensatt av kartlegginger i ulike målestokk. Kontroller kvaliteten før bruk. Kvalitetsinformasjon er lagret på grensene mellom flatene.