



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1612 Vikåsen vanntunnel - adkomstveg

18.08.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1612	VIKÅSEN VANNTUNNEL - ADKOMSTVEG		
	Datarapport		
Trondheim den:	18.08.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Bjørn Brenne	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 575 420	Euref 89 nord: 7 032 000	
Sted:	Fortunalia	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	30.05-05.06.2014	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Fjellforløp	
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	Kvalitetssikrer:	<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris

Sammendrag:

Trondheim kommune skal etablere en ny vanntunnel parallelt med dagens tunnel gjennom Vikåsen. Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag å gjøre supplerende grunnundersøkelse for området ved tunnelmunningen og vegtraseen langs skråningen opp mot Fortuna Østre.

Det er gjort 17 totalsonderinger og tatt opp til sammen 14 representative prøver fra 4 punkt.

Det undersøkte området ligger ca 145-155 moh. Tunnelmunningen ligger øst for en liten bekkedal. På østsiden av bekkedalen er terrenget oppfylt. Vegtraseen krysser bekkedalen og går videre vestover på nordvestsiden av den bratte skråningen opp mot Fortuna Østre.

Det undersøkte området viser fast grunn over fjell. Løsmassemektigheten er liten. Enkelte steder er det mindre enn en meter løsmasser over fjell.

Grunnundersøkelser som ble gjort i forbindelse med oppgradering av Jonsvannsveien gir en pekepinn om grunnforholdene på den del av traseen som ikke er undersøkt. Fra avkjørselen til Teslimyr, fram til avkjørselen til Karlsheim, består grunnen av matjord/ torv over faste masser som ble antatt å være fast leire eller tørrskorpeleire. Fra Karlsheim og videre østover til rapportens pel 850, der adkomstveg til Vikåsen vanntunnel møter Jonsvannsveien, ble det registrert noe bløtere masser. Grunnen besto typisk av et topplag av matjord/torv over middels fast leire og silt over meget fast leire.

Siden det er grunt til fjell i foten av skråningen ved Fortuna Østre kan vann som kommer fram i dagen, gi problemer med erosjon eller overflatestabilitet i skjæringsoverflaten.

På strekningen som ikke er undersøkt, fra Fortuna Østre til Teslimyr, er det trolig matjord/torv over mineralsk grunn. Matjord og torv må skiftes ut, den største mektigheten av organisk materiale var ca 1.2 meter. For reguleringsplanen betyr det at planområdet må være vidt nok til å gi plass til en viss masseutskifting.

Når vegtraseen er endelig fastlagt kan det være hensiktsmessig å gjøre supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for detaljprosjektering.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Trondheim kommune skal etablere en ny vanntunnel parallelt med dagens tunnel gjennom Vikåsen. Det er behov for å etablere en ny adkomstveg fra vest for bruk i anleggsperioden og for fremtidig drift, oversiktskart er vist i bilag 1. Veien skal opparbeides med grusdekke og ha 5 meter veibredde inkludert skulder. Ved tunnelmunningen, vest for bekken, skal det eventuelt opparbeides en parkeringsplass.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Bjørn Brenne, VA-avdelingen, å gjøre supplerende grunnundersøkelse for vegen og parkeringsplassen. Borplan ble satt opp i samråd med Brenne. Grunnundersøkelsene omfatter området ved tunnelmunningen og vegtraseen langs skråningen opp mot Fortuna Østre. Vi fikk ikke tillatelse til å gjøre grunnundersøkelser på åkerland.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 17 totalsonderinger og tatt opp til sammen 14 representative prøver fra 4 punkt. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på profil A-F i tegning 11-13. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 30.05-05.06.2014.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som er tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er vanninnhold bestemt. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-54. Det er utført 3 kornfordelingsanalyser. Resultat fra kornfordelingsanalysene er vist i tegning 91-93.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort flere grunnundersøkelser i området; både nær de nye undersøkelsene og i nærheten av vestre del av adkomstvegen:

- R.1439 Vikåsen vanntunnel, datert 1.12.2008
- R.0759 Fortunalia – Jakobsli, Hovedvannledning, 11.09.89
- R.0759-2 Fortunalia ventilhus, 18.10.93
- R.0931 Fortuna - Steinan, 29.11.1994
- R.0442-2 Omlegging av Jonsvannsveien, 30.04.87

I bilag 2 er det gitt en oversikt over hvilke områder de ulike rapportene dekker.

Høydesystem for alle overnevnte rapporter er Trondheim lokal, høydene for borpunkt som er brukt i denne rapportene er transformert til NN2000.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Det undersøkte området ligger ca 145-155 moh. Tunnelmunningen ligger øst for en liten bekkedal. På østsiden av bekkedalen er terrenget oppfylt. Vegtraseen krysser bekkedalen og går videre vestover nordvest for den bratte skråningen opp mot Fortuna Østre. Skråningen er mellom 8 og 15 meter høy på strekningen, og er stedvis meget bratt med helning opp mot 1:1.

Den del av vegtraseen som ikke er undersøkt i denne omgang går videre rett vestover mot Jonsvannsveien og følger denne mot Teslimyr¹, bilag 1. Terrenget på denne strekningen er flatt.

3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart, bilag 2, viser marine sediment (blått) i vegtraseen fra tunnelen fram til skråningen opp mot Fortuna Østre. I skråningen viser kartet morene (grønt). Langs skråningsfoten går vegen på grensen mellom marine sediment og morene.

På strekningen som ikke er undersøkt går vegtraseen vestover i grensen mellom morene og leire. Ved Jonsvannsveien viser NGU kartet marine sedimenter og videre vestover langs Jonsvannsveien viser kartet torv (brunt) i topplaget; sannsynligvis over marine sedimenter. På siste del av strekningen fram mot Teslimyr, viser kartet marine strandsedimenter (mørk blått).

Det undersøkte området viser fast grunn over fjell. Løsmassemektigheten er liten. Boret dybde til antatt fjell er vist på situasjonskartet og i terrengprofilene. Enkelte steder er det mindre enn en meter løsmasser over fjell. Over antatt fjell kan det være noe fløssfjell.

Der parkeringsplassen er planlagt, nord for punkt 13, 15 og 16 i denne undersøkelsen, ble det i forbindelse med tidligere undersøkelse, R.0759, sagt at det kunne være noe bløtere grunn under et fastere topplag (tørrskorpe) i pel 80 og 100. Vurderingen ble gjort på grunnlag av slagsonderinger. Dette bløtere laget ser vi ikke igjen i sonderingene i punkt 13, 15 og 16.

Grunnundersøkelser som ble gjort i forbindelse med oppgradering av Jonsvannsveien, R.0442-2, pel 600 – 850, gir en pekepinn om grunnforholdene nord for Jonsvannsveien. Fra avkjørselen til Teslimyr fram til avkjørselen til Karlsheim, består grunnen av matjord/torv over faste masser som ble antatt å være fast leire eller tørrskorpeleire.

Fra avkjørselen til Karlsheim og videre østover til rapportens pel 850, der adkomstveg til Vikåsen vanntunnel møter Jonsvannsveien, ble det registrert noe bløtere masser. Grunnen besto typisk av et topplag av matjord/torv over middels fast leire og silt. Derunder er det meget fast leire. Mektighet av matjord-/torvlaget varierer fra 0,4 til 1,2 meter.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort poretrykksmålinger i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

3.4 Fjell

Alle totalsonderingene ble avsluttet i antatt fjell. Løsmasseoverdekning over antatt fjell og fjellkote framgår av tegning 02.

¹ Stedsnavn er vist på kartet i bilag 2.

4. VURDERING

Det er gode grunnforhold langs den undersøkte vegtraseen, men enkelte steder er det mindre enn en meter løsmasser over fjell.

Siden det er grunt til fjell i foten av skråningen ved Fortuna Østre, kan vann som kommer fram i dagen gi problemer med erosjon eller overflatestabilitet i skjæringsoverflaten. Dette kan motvirkes ved rask tilsåing av skjæringene og evt. pukkfylte drengrofter rett ned skjæringene. Tiltak må vurderes når vegplanen foreligger.

På strekningen som ikke er undersøkt, fra Fortuna Østre til Teslimyr, er det trolig matjord/torv over middels fast leire eller silt, over fastere masser. Matjord og torv må skiftes ut. Den største mektigheten av organisk materiale var ca 1.2 meter. For reguleringsplanen betyr dette at planområdet må være vidt nok til å gi plass til en viss masseutskifting.

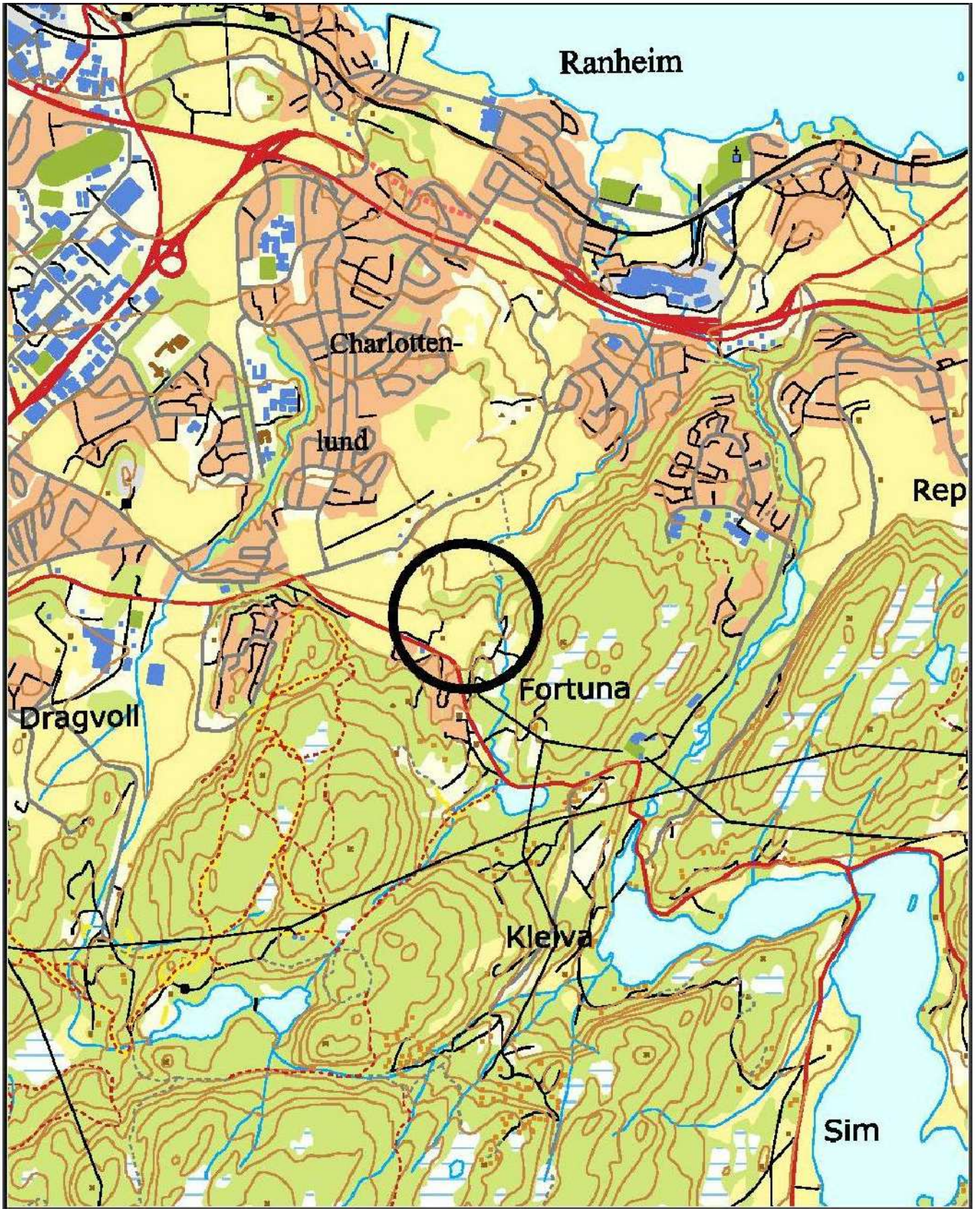
Når vegtraseen er endelig fastlagt kan det være hensiktsmessig å gjøre supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for detaljprosjektering langs den delen av traseen som ikke ble undersøkt nå.

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:500
11	Profil A, målestokk 1:200
12	Profil B-C, målestokk 1:200
13	Profil D-F, målestokk 1:200
51	Borprofil, borpunkt 9
52	Borprofil, borpunkt 14
53	Borprofil, borpunkt 16
54	Borprofil, borpunkt 21
91	Kornfordelingskurve, hull 9, dybde 2-3
92	Kornfordelingskurve, hull 14, dybde 2-3m
93	Kornfordelingskurve, hull 14, dybde 3-4
99	Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart Vikåsen vanntunnel og adkomst, nedfotografert
02	Oversikt over løsmasser og grunnundersøkelser i området



Vikåsen vanntunnel

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	11.07.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1612	Tegn.nr. 01

X7032000

X7031950

X7031900

X7031850

Y575250

Y575300

Y575350

Y575400

Y575450



TEGNFORKLARING:

- Driesondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering
- ⬇ Dreietrykkssondering
- Prøvegrop
- ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Totalsondering
- + 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

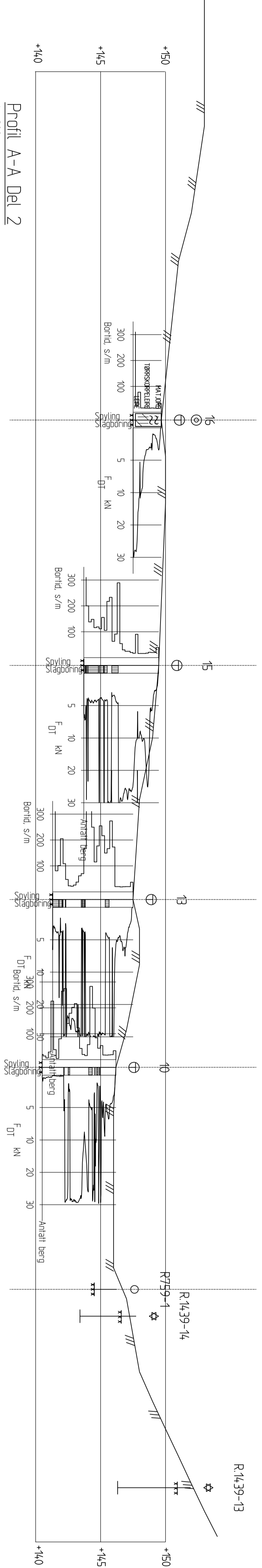
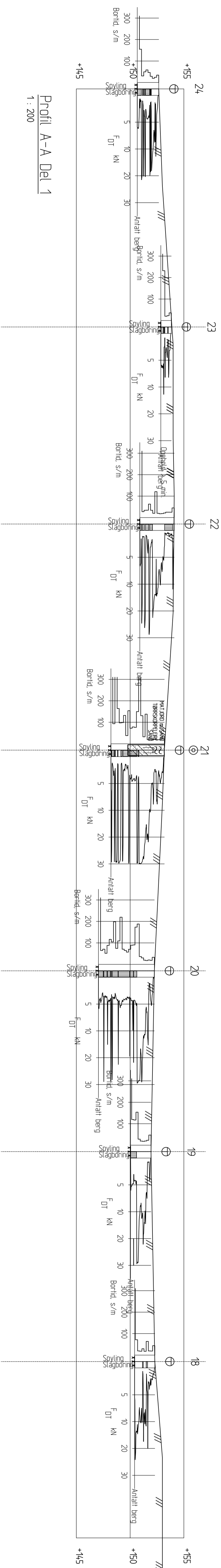
Vikåsen vanntunnel
Situasjonskart

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	08.07.2014
Målestokk:	1500

Høydesystem NN2000

TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1612	Tegn.nr. 02
---------------------	-------------

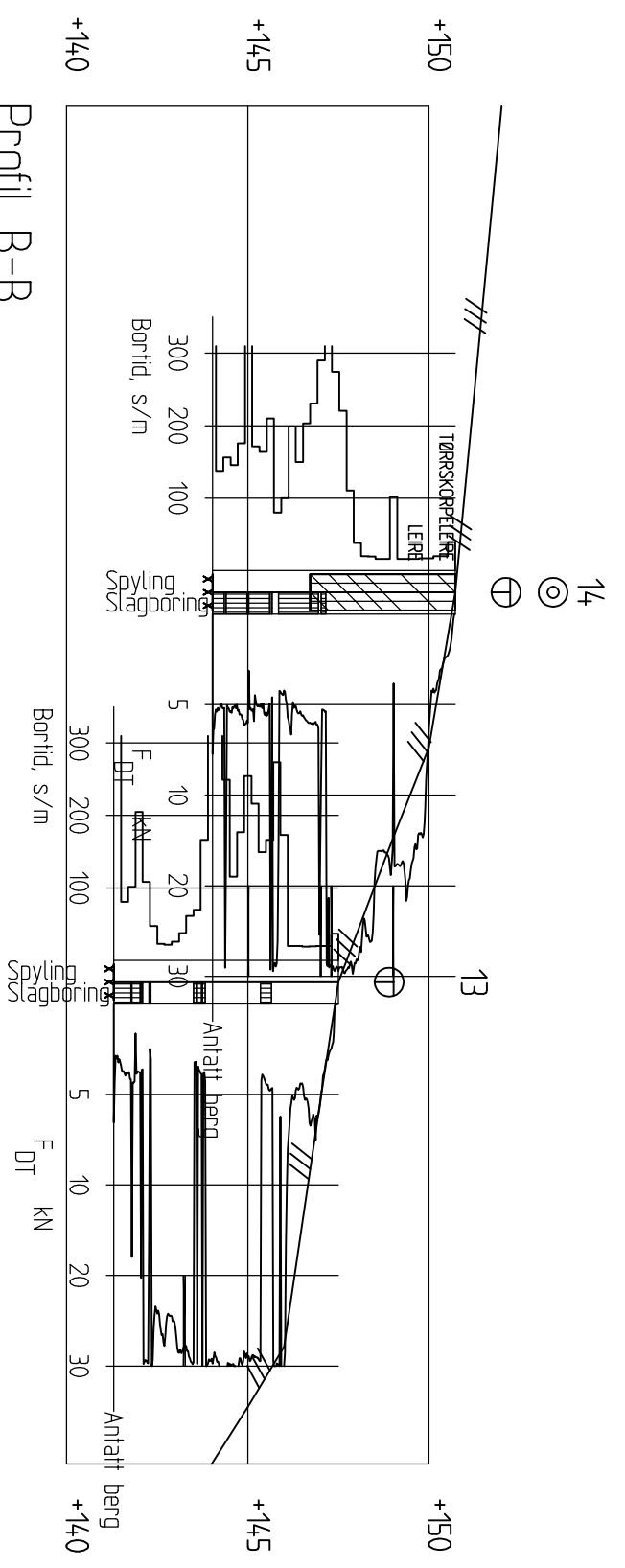


R.1439-13

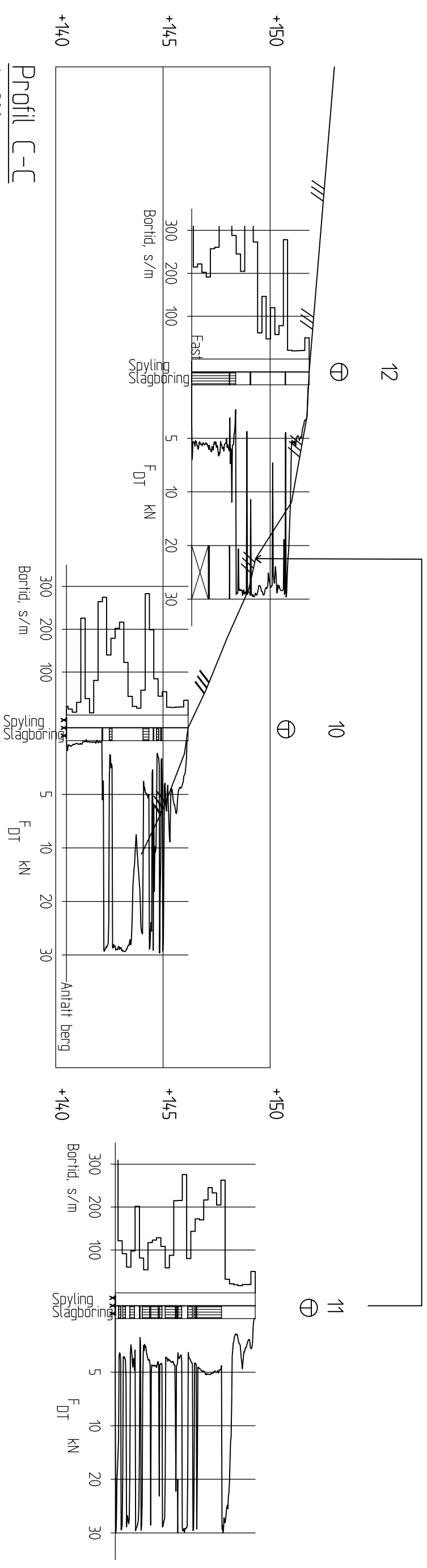
R.1439-14

R.759-1

Vikåsen vanttunnel		Tegnert:	SSS
Profil A		Godkjent:	FUY
Høydesystem NN2000		Dato:	08.07.2014
TRONDHEIM KOMMUNE		Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1612	Tegnr. 11		

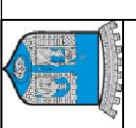


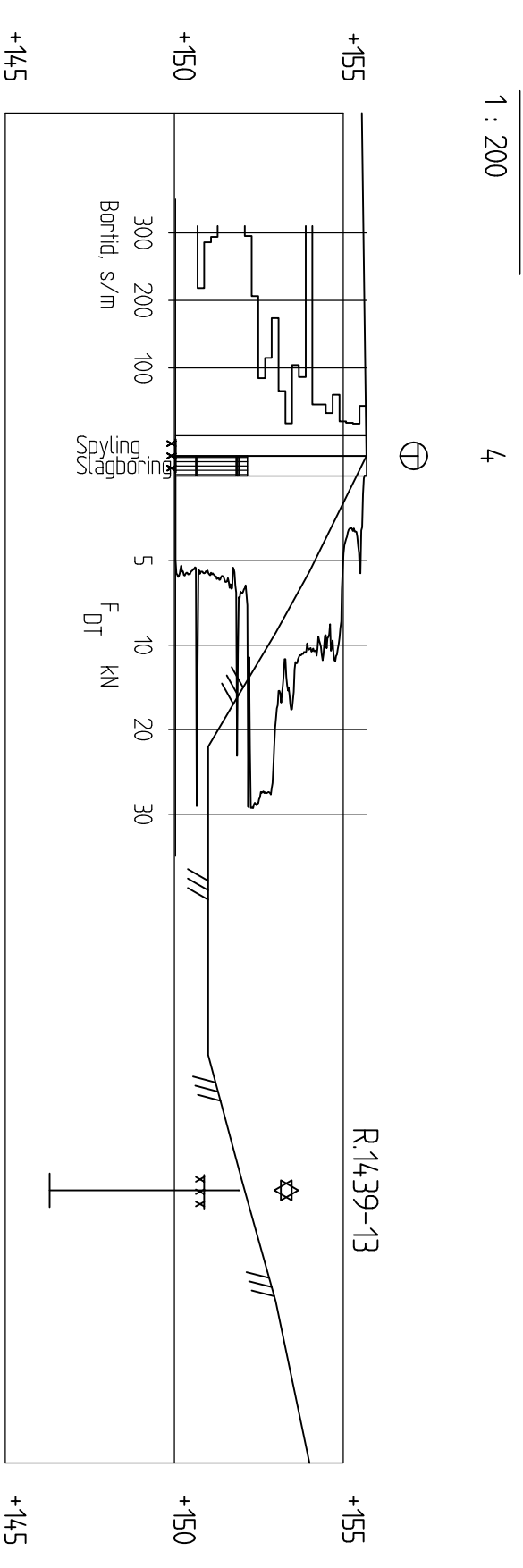
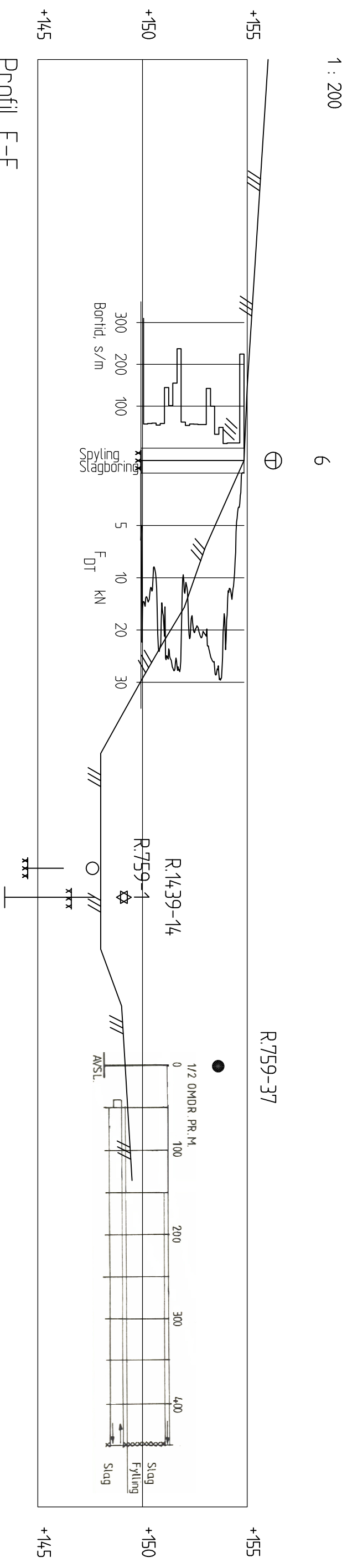
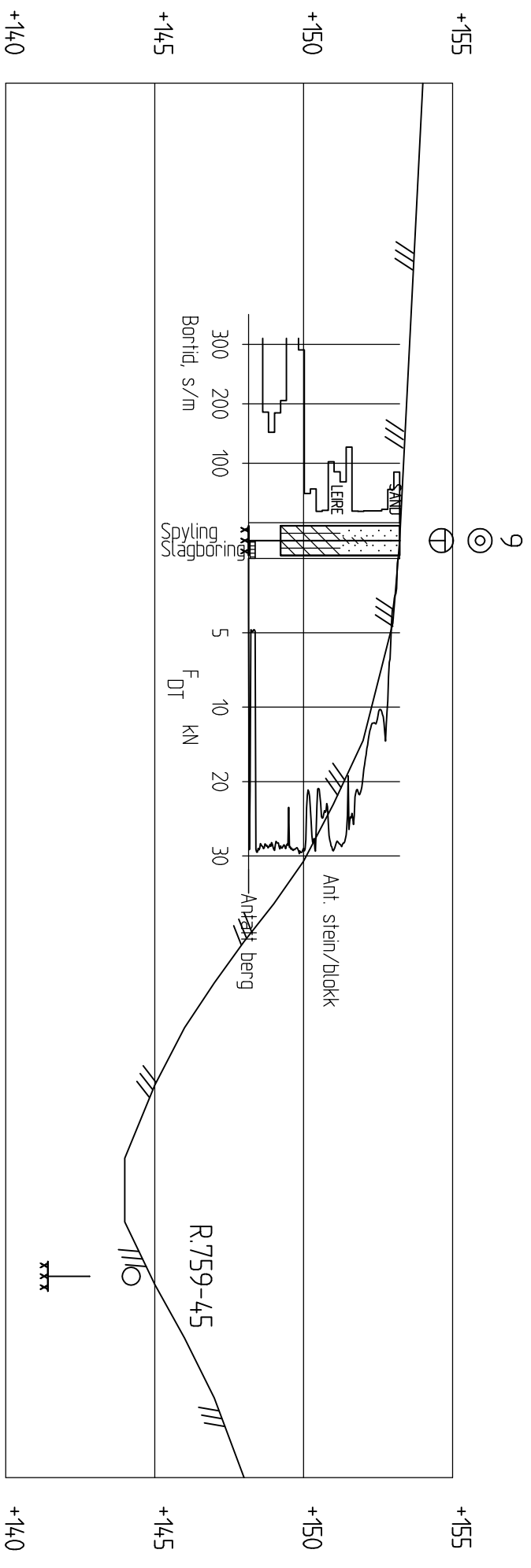
Profil B-B
1 : 200



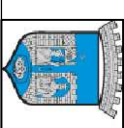
Profil C-C
1 : 200

<p>Vikåsen vanntunnel</p> <p>Profil B og C</p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegnel: SSS</p> <p>Godkjent:</p> <p>Saksbeh: FUY</p> <p>Dato: 08.07.2014</p> <p>Målestokk: 1:200</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	<p>Prosjekt nr.: R1612</p>	<p>Tegn.nr.: 12</p>





<p>Vikåsen vann tunnel Profil D, E og F Høydesystem NN2000</p>	
Tegnelt:	SSS
Godkjent:	
Saksbehr:	FLUY
Dato:	08.07.2014
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.:	R1612
Tegn.nr.:	13



TRONDHEIM KOMMUNE

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	TØRRSKORPELEIRE, siltig enk. gruskorn, sprøtt		05	○										>250▼	
	LEIRE, siltig, noe tørrskorpig gruskorn, skjellrester sprøtt		06	○										>250▼	
	LEIRE, siltig, sandig enk. gruskorn, enk. skjellrester, sprøtt		07	○	K										>250▼
	LEIRE, siltig gruskorn, sprøtt		08	○	K	○10%									>250▼
10															
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F — " — KONUSMETODE
—| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = 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:

VIKÅSEN VANNTUNNEL

Prosjekt nr.

R.1612

Dato:

30.06.2014

Boring nr.

14

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

52

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	MATJORD enk. siltklumper, enk. gruskorn TØRRSKORPELEIRE, siltig sand-/gruskorn Fra loggboka: sand/silt ned til 1,8m, leire fra 1,8m		09												120 ▼
			10												
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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	VIKÅSEN VANNTUNNEL		Prosjekt nr.	R.1612	Dato:	30.06.2014
	Prøvetaker:	SKRUE		Boring nr.	16		
				Tegn.nr.	53		

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	MATJORD m/ SAND, grusig planterester		11	○	○										
	TØRRSKORPELEIRE, siltig		12	○	○										>250▼
	SAND, grusig, leirig		13	○8%	○8%										
	SAND, grusig, leirig		14	○9%	○9%										
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:

VIKÅSEN VANNTUNNEL

Prosjekt nr.

R.1612

Dato:

30.06.2014

Boring nr.

21

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

54



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Vikåsen vanntunnel

Hull / prøve 9/03

Dybde

2-3m

Oppdragsgiver: Intern

Oppdrag ved: Bjørn Brenne

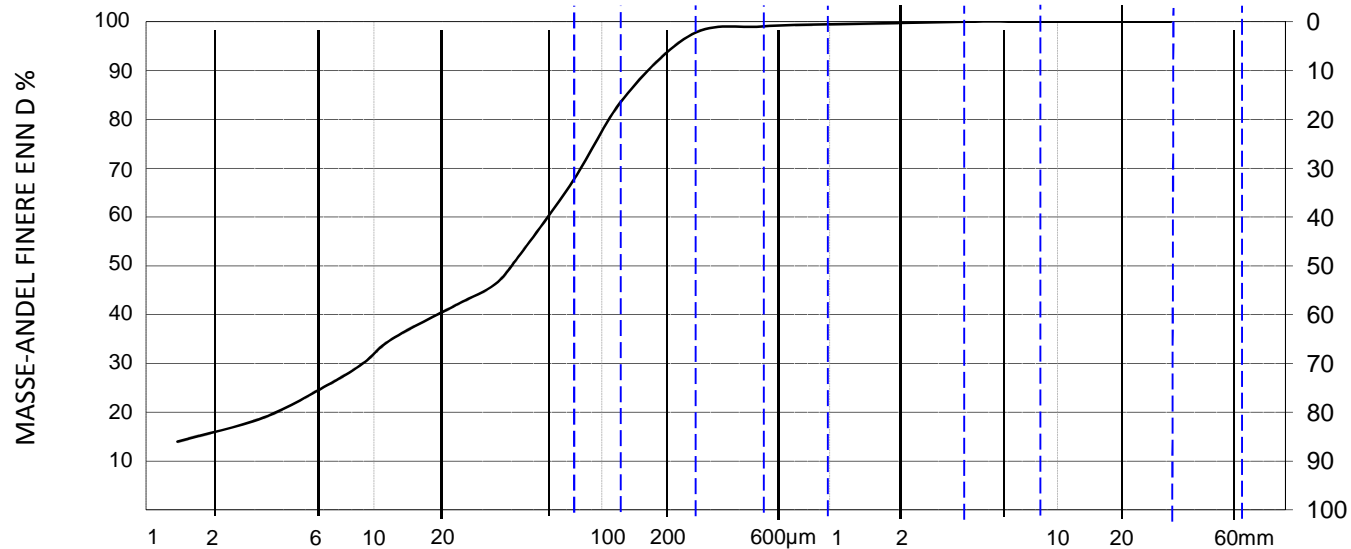
Dato: 24.6.2014

Rapport nr.: R1612

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: Vikåsen vanntunnel
Hull / prøve 14/07

Dybde 2-3m

Oppdragsgiver: Intern
Oppdrag ved: Bjørn Brenne

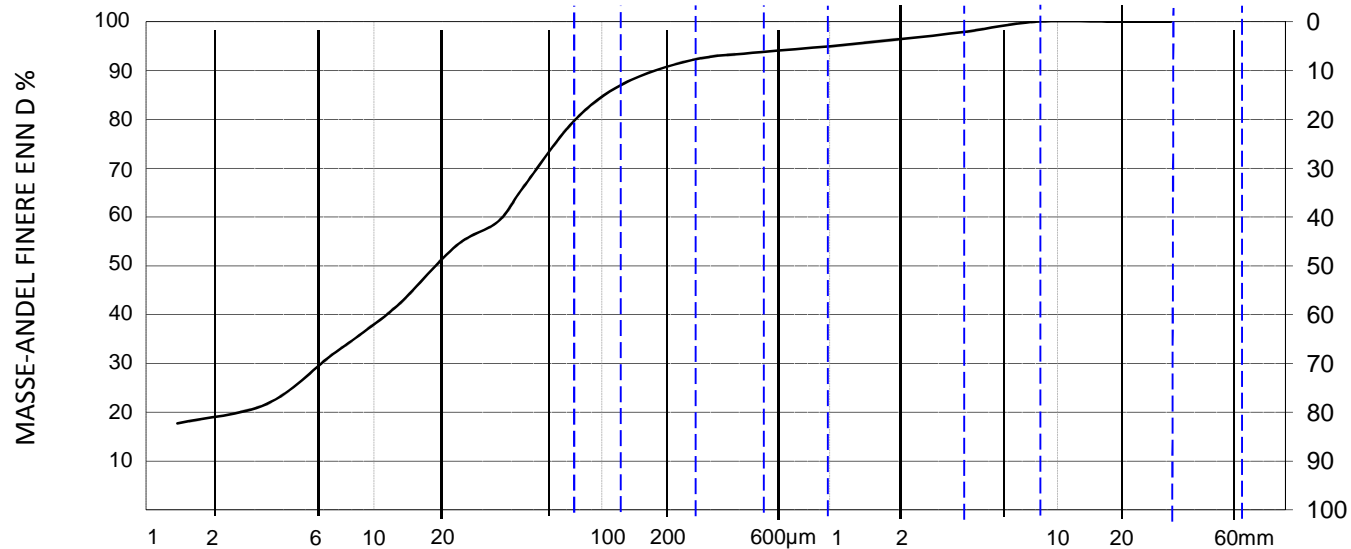
Dato: 24.6.2014

Rapport nr.: R1612

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: Vikåsen vanntunnel

Hull / prøve 14/08

Dybde

3-4m

Oppdragsgiver: Intern

Oppdrag ved: Bjørn Brenne

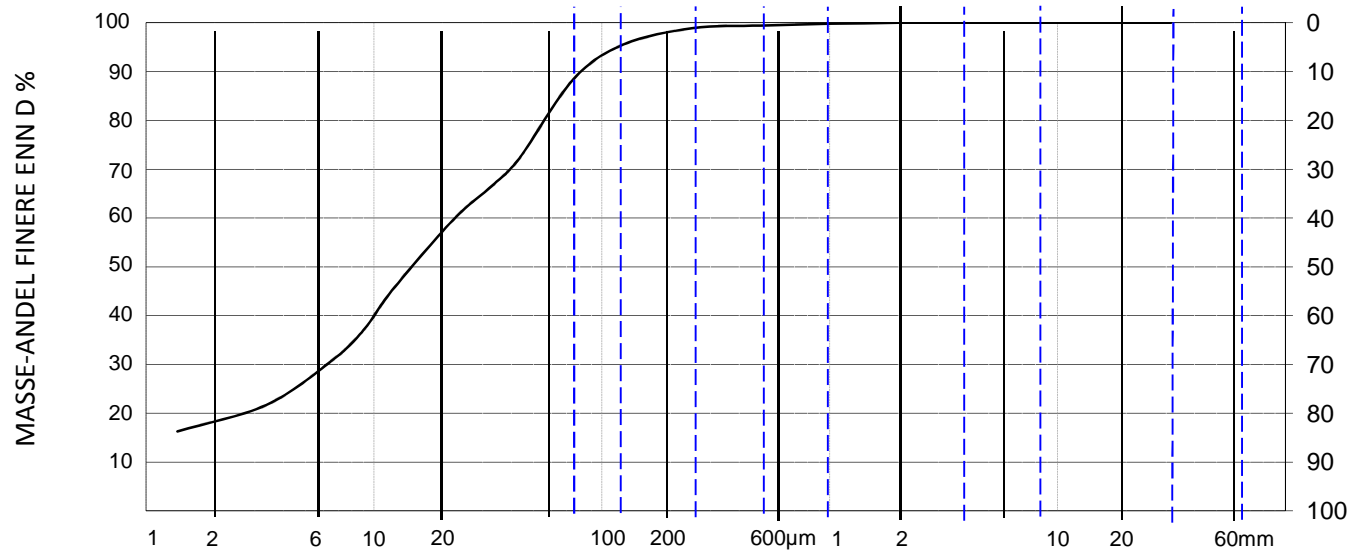
Dato: 24.6.2014

Rapport nr.: R1612

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	



Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
4	7031974,52	575421,86	155,68
6	7031980,59	575418,91	154,85
9	7031985,88	575411,07	153,23
10	7032002,52	575411,14	146,17
11	7031996,09	575406,59	149,30
12	7031988,50	575402,23	151,82
13	7032002,42	575398,19	147,50
14	7031992,71	575393,55	150,72
15	7031996,45	575381,12	149,48
16	7031985,18	575365,90	149,68
18	7031955,95	575333,90	152,29
19	7031939,98	575322,60	151,94
20	7031925,02	575314,85	152,25
21	7031906,21	575306,54	153,19
22	7031887,92	575296,08	154,10
23	7031876,94	575281,35	153,83
24	7031864,56	575262,94	152,66

Vikåsen vanntunnel
Koordinater for innmålte punkt



TRONDHEIM KOMMUNE

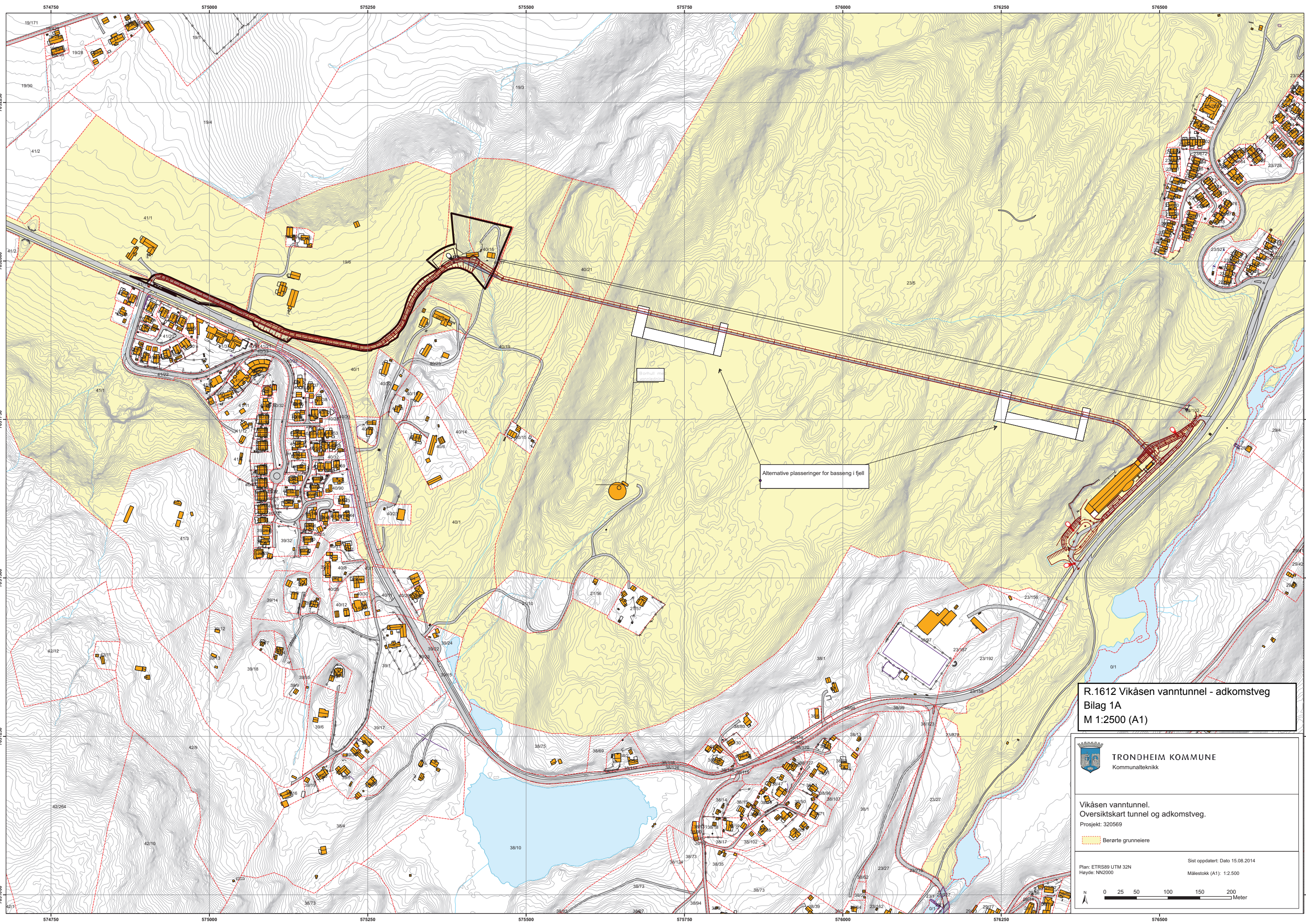
Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	09.07.2014
Målestakk:	
Prosjekt nr. R.1612	Tegn.nr.: 99

R1612 Vikåsen vanntunnel – adkomstveg

18.08.2014

Bilag 1

- Bilag 1a: Vikåsen vanntunnel. Oversiktskart tunnel og adkomstveg.
Kart datert 15.08.2014, nedkopiert til A3
- Bilag 1b: Vikåsen vanntunnel. Oversiktskart tunnel og adkomstveg,
Kart datert 15.08.2014, utsnitt M 1:2000



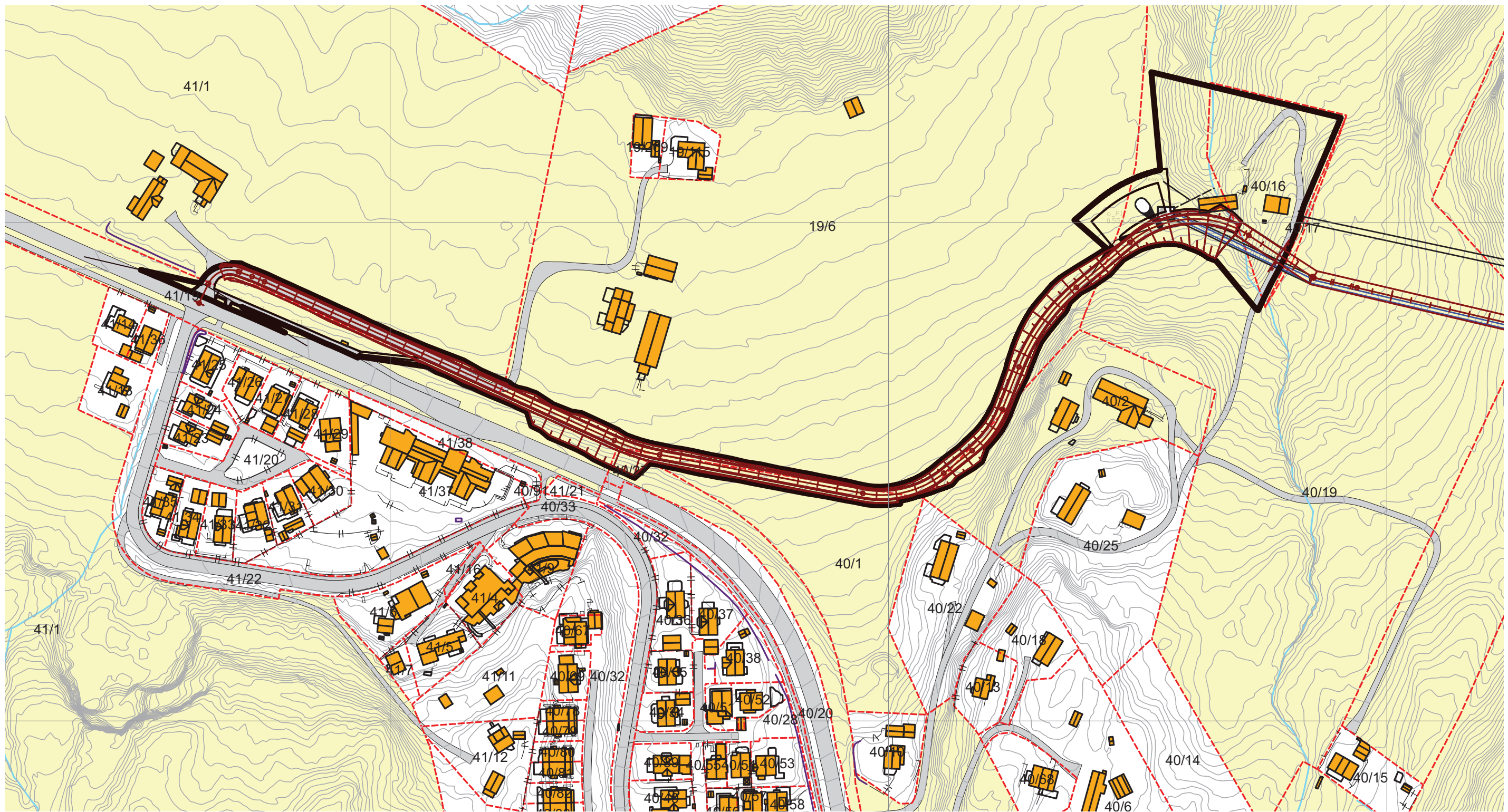
R.1612 Vikåsen vanntunnel - adkomstveg
Bilag 1A
M 1:2500 (A1)



Vikåsen vanntunnel.
Oversiktskart tunnel og adkomstveg.
Prosjekt: 320569
Berørte grunneiere

Plan: ETRS89 UTM 32N
Høyde: NN2000
Sist oppdatert: Dato 15.08.2014
Målestokk (A1): 1:2.500

N





R1612 Vikåsen vanntunnel - adkomstveg
Bilag 1B: Utsnitt av oversiktskart
M 1:2000 (A3)

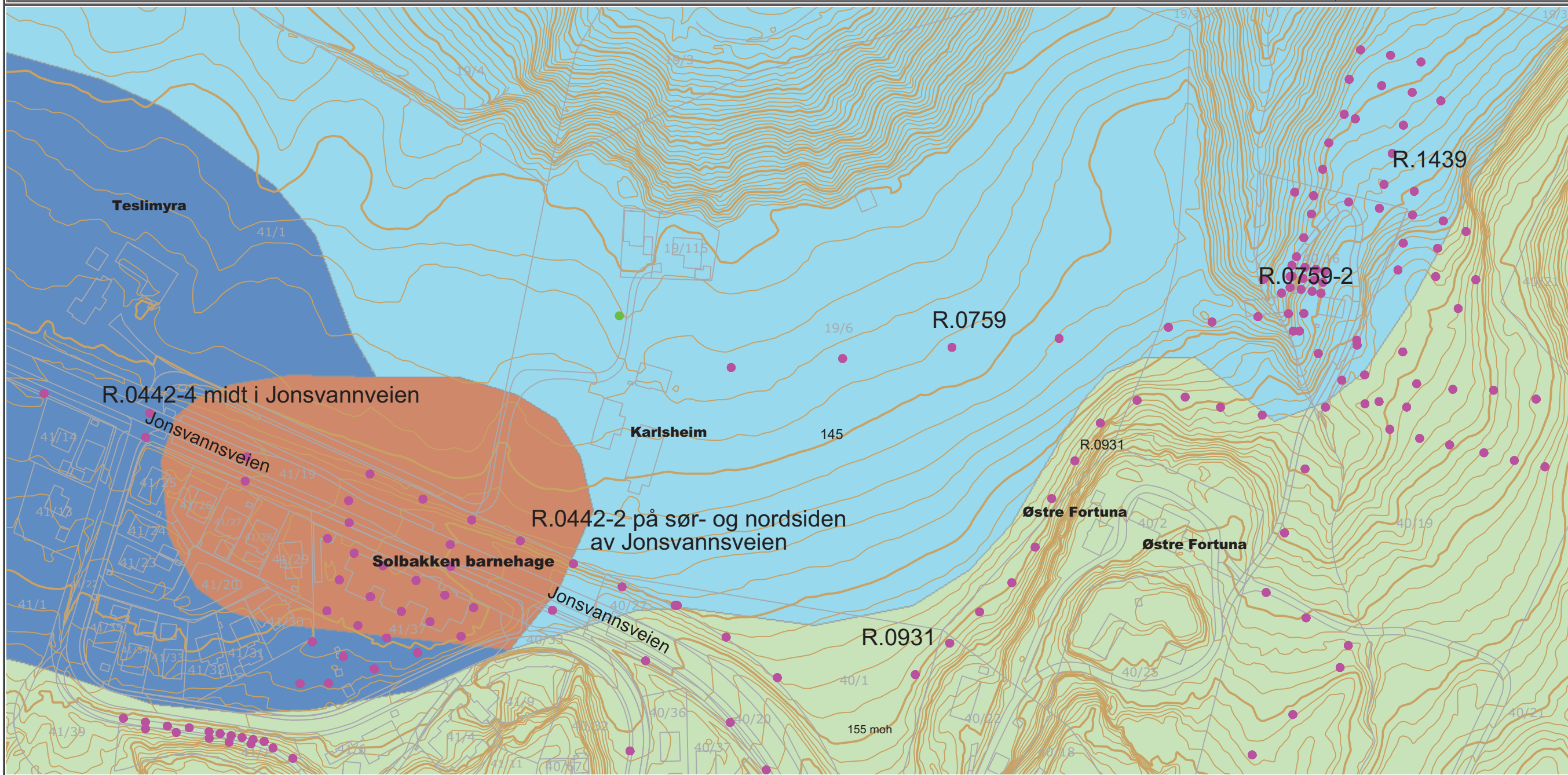
R1612 Vikåsen vanntunnel – adkomstveg

18.08.2014

Bilag 2

Bilag 2: Oversikt over løsmasser og tidligere grunnundersøkelser i området langs vegtraseen

	SITUASJONSKART					
	Eiendom:	Gnr: 0	Bnr: 0	Fnr: 0		Snr: 0
	Hj.haver/Fester:	Adresse:				
TRONDHEIM	Dato: 17/8-2014 Sign:				Målestokk 1:2000	



Det tas forbehold om at det kan forekomme feil på kartet, bla. gjelder dette eiendomsgrenser, ledninger/kabler, kummer m.m. som i forbindelse med prosjektering/analyser.

R1612 Vikåsen Vanntunnel - adkomstveg
 Bilag 2 Tidligere grunnundersøkelser og løsmasser (NGU) i området