



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1602 Krokan – Nordsetfossen

01.07.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1602	KROKAN-NORDSETFOSSEN		
	Datarapport		
Trondheim den:	01.07.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Andreas Ellingsson	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 7 022 800	Euref 89. nord: 572 000	
Sted:	Klæbu kommune	Antall tekstsider:	7
Feltarbeid utført:	22.04–05.05.2014	Antall bilag:	4
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Grøft	
Saksbehandler:	Konstantinos Kalomoiris Sor Shaima Ali Alnajim	Kvalitetssikrer:	Tone Furuberg Tone Furuberg
Sammendrag:			
<p>Trondheim og Klæbu kommuner har innledet samarbeider om nye vann- og avløpsledninger fra Klæbu mot Tiller. Geoteknisk avdeling ved kommunalteknikk har utført geotekniske undersøkelser langs traséen for å kartlegge grunnforhold og gjennomføre en geoteknisk vurdering i forbindelse med forprosjektet.</p> <p>Grunnundersøkelsen for traséen er delt opp i 5 strekninger, og resultater fra hver strekning blir presentert i egne rapporter. I denne rapporten presenteres resultatet fra grunnundersøkelsene på strekning nr. 2, Krokan - Nordsetfossen. Grunnundersøkelsene er utført langs traséen som er foreslått av Rambøll i forstudien.</p> <p>Det ble utført 20 totalsonderinger og tatt opp til sammen 26 representative prøver og 10 54 mm sylindreprøver i 11 punkt. Grunnundersøkelser viser at grunnen langs traséen varierer. Det er påvist kvikkleire i ett punkt.</p> <p>På nordre del av traséen er det fjell i grøftedybde. Sprengning er nødvendig.</p> <p>Langs elva, punkt 3-8 er det et lag relativt faste masser som er 3–5 meter tykt. Det er både sand, grus silt og siltig leire i dette laget. Graving under grunnvannsstand i sand og silt kan gi stabilitetsproblemer. Under topplaget er det et lag siltig leire som stedvis kan være kvikk eller ha sprøbruddegenskaper. Ledningen bør legges så grunt at man unngår graving i dette laget. Hvis det er kvikkleire i eller langs en grøftetrase, medfører reduksjon av stabilitet at sikkerhet mot kvikkleireskred må dokumenteres ihht. NVEs kvikkleireveileder Det er derfor viktig å velge en trase og arbeidsmetode som gjør at grøftearbeidene kan utføres uten å påvirke stabiliteten negativt. Mellom punkt 4 og 5 ligger traséen nær elva. Vanninntrengning i grøfta via grus og sanglag kan være et problem.</p> <p>Bergtunnelen ved Fjæremsplassen er ikke aktuelt på grunn av stor løsmasseoverdekning over fjell. Bergtunnelen øst for Fjæremsfossen må vurderes av ingeniørgeolog i forprosjektet. Grunnundersøkelsene viser der at det er 10 m løsmasser over fjell ved søndre ende av den foreslåtte tunnelen.</p> <p>Den foreslåtte traséen fra forstudien har liten helning. Det betyr at avløpsrørene er sårbare for setninger.</p> <p>Det må gjøres en geoteknisk vurdering av forprosjektet. Det kan være aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser til begrenset dybde, når grøftetrase er bestemt.</p> <p>Grøftegraving må gjennomføres ihht forskrift om utførelse av arbeid.</p>			

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Trondheim og Klæbu kommuner har innledet samarbeider om nye vann- og avløpsledninger fra Klæbu mot Tiller. Rambøll Norge As har utført en forstudie på vegne av samarbeidspartene, ref. /1/. Multiconsult as skal utarbeide et forprosjekt på grunnlag av forstudiens strategi 3. Oversiktskart for traséene i strategi 3, er vist i tegning H03 i bilag 1. Forprosjektet omfatter en ledningstrase i Amundsdalen, fra Leiråkervegen og fram til Nidelva, og en ledningstrase fra Ostangen renseanlegg i Klæbu til Kvetabekkens utløp i Nidelva.

1.2 Oppdrag

Tidligere utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig geotekniske data for forprosjektet for traséen i Amundsdalen. Langs traséen i Klæbu er det ikke gjort grunnundersøkelser tidligere. På nordre del av traséen, i Trondheim, er eksisterende datagrunnlag sparsomt.

Geoteknisk avdeling har fått i oppdrag av Andreas Ellingsson, VA-avdelingen, å gjøre grunnundersøkelser for forprosjektet for traséen Ostangen – Tiller. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforhold og skaffe grunnlag for geoteknisk vurderinger i forprosjektet. Grunnundersøkelsen for traséen er delt opp i 5 strekninger, og resultater fra hver strekning blir presentert i egne rapporter, rapport R.1601 til R.1605.

I denne rapporten presenteres resultat fra grunnundersøkelser på strekningen Krokan - Nordsetfossen. Plan- og profiltegning fra forstudien for strekning er vist på tegning H102 i bilag 2. Den foreslåtte traséen går stedvis i foten av bratte skråninger.

På to deler av strekningen, fra ca. pr. 1450- 1850 og fra pr. 1975- 2250, se tegning H102, bilag 2, er det planlagt å gjennomføre seismiske undersøkelser for å kartlegge fjellforløp. Resultatet fra de seismiske undersøkelsene blir presentert i egen rapport.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 20 totalsonderinger og tatt opp til sammen 26 representative prøver og 10 54 mm sylindreprøver i 11 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på lengdeprofil A-C i tegning 11-14 og tverrprofil D-O i tegning 15-18. Merk at det er brukt forskjellig høyde- og lengdemålestokk i terrengprofilene. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble hovedsakelig gjort av grunnborerne som brukte Leica Viva GS08 plus. I tillegg har kart og oppmålingskontor målt inn punkt 4-8.

Feltarbeidene ble utført i perioden 22.04 - 05.05.2014.

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 skjærfasthet er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-61. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyse av 6 prøver, kornfordelingskurven er vist i tegning 91-96.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det er ikke tidligere utført grunnundersøkelser langs den foreslåtte traséen eller i nærliggende områder.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Generelt

NGUs løsmassekart for strekningen, bilag 3A, viser marine sedimenter, breelv- og elveavsetning og fyllmasser. Ved fossene viser løsmassekartet bart fjell med et tynt dekke løsmasser. NVEs kvikkleirekart, bilag 3B, viser ingen registrerte kvikkleiresoner i området der den foreslåtte traséen går.

Sammenligning av tidligere terreng, fra Økonomisk kart 1964- 1965, bilag 3C, med dagens terreng viser at østre elvekant stedvis er ”trukket” noe vestover. Vi vet ikke om dette skyldes utfylling eller naturlig akkumulasjon av masser.

Det er sonderet til stor dybde for å få en oversikt over grunnforholdene generelt.

Grunnforholdene langs trassen varierer. Det er påvist kvikkleire i punkt 8. Fjell er påtruffet meget grunt i punkt 1 og 2 ved Nordsetfossen.

Presentasjon av resultater fra grunnundersøkelsene er delt opp i 3 lengdeprofiler. Terreng- og grunnforhold er beskrevet for hvert enkelt lengdeprofil i avsnitt 3.2.

3.2 Terreng og grunnforhold

Profil A, tegning 11 og 12

Terreng langs traseen varierer. Terreng ligger på ca. kote 80 - 75. Traseen har lite fall mellom punkt 1 og 8.

På nordre del av profilet, punkt 1 og 2, er det fjell i grøftedybde og sideterreng er bratt. Vi viser til tverrprofil D og E i tegning 15.

Mellom punkt 3 og 8 går traséen nedenfor høye bratte skråninger, på et flatere område langs elva. Sammenligning av dagens terreng og tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965, viser at østre elvekant stedvis er flyttet vestover. Vi vet ikke om dette skyldes utfylling eller naturlig akkumulasjon av masser som følge av regulering av vassdraget. Borpunktene er lagt ca der elvekant var markert på Økonomisk kart.

Grunnundersøkelser viser at det er faste masser, grus sand eller fast siltig leire, i det øverste laget. Derunder kommer et lag med lavere sonderingsmotstand, middels fast til fast leire som er siltig, over fastere masser til antatt fjell.

I punkt 4 er det påvist sprøbruddleire¹ på 6 m dyp. I punkt 8 er det påtruffet kvikkleire 5-7 m under terreng.

¹Leire med omrørt skjærfasthet < 2 kPa og sensitivitet >15

Profil B, tegning 13

Profil B viser en strekning hvor det er aktuelt å legge ledningen i boret tunnel, ca profilnr. 2000 - 2255. Det er også gjort noen sonderinger for en eventuell grøftetrase; punkt 10 og 12, og to sonderinger sør for Fjæremsplassen, punkt 14 og 15.

Terrenget stiger bratt, mot sør- øst, fra punkt 8 til 11. Videre forbi Fjæremsplassen er terrenget relativt flatt. Fra punkt 14 til 15 ligger traséen i en skråning med helning mellom ca 1:2 og 1:5 Terrenget ligger på ca kote 75 til 94.

Sammenligning av dagens terreng og tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965, viser at det ikke er gjort store terrengendringer langs dette profilet.

I punkt 9 og 11 består grunnen trolig av en blanding av friksjonsmasser og leire til ca. 5- 7 m dyp: Under dette tyder sonderingsresultatene på at det er ca. 7-10 m leire som kan være siltig. Derunder er det masser med høy sonderingsmotstand, ned mot antatt fjell.

I punkt 13 består grunnen av en meter matjord og tørrskorpeleire over leire som er siltig og sandig til antatt fjell. Leira er middelsfast og inneholder enkelte tynne lag av grove masser, som grus. Videre i punkt 14 er det lagdelt grunn med siltig leire og grusig sand. I punkt 15 er det meget faste masser.

Sonderingene tyder på at det er løsmasser der hvor man planlegger fjellboring, se skisse bilag 4.

Tverrprofil G, H, I, K og L er vist i tegning 15-17.

Profil C, tegning 14

Profilet viser en strekning hvor Rambøll har foreslått at ledningen skal ligge i boret bergtunnel. Den undersøkte traséen ligger på toppen av skråningen øst for Fjæremsfossen. I skråningen mellom punkt 15 og 16 er terrenget utilgjengelig med rigg. Trassen har lite fall mellom punkt 16 og 20. Terrenget ligger på ca. kote 124 - 118. Terrenget faller meget bratt ned mot fossen. Vi viser til tverrprofil M i tegning 18.

Sammenligning av dagens terreng og tidligere terreng viser at det ikke er gjort noen omfattende terrengendringer langs dette profilet.

Grunnen består av blanding av leire og friksjonsmasse som ikke er lagdelt over antatt fjell. I det øverste laget er det matjord med blanding av tørrskorpeleire, sand, leire, silt og planterester.

Sonderingene viser det er fjell i grunnen på store deler av strekningen mellom SPK2 og SPK3. Mellom SPK 3 og 4 mangler det boringer på grunn av bratt terreng, se bilag 4.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort målinger av grunnvannstanden eller poretrykksmålinger i forbindelse med dette forprosjektet.

3.4 Fjell

Med unntak av en sondering er alle sonderingene avsluttet mot antatt fjell mellom 0,63 m og 19,80 m under terreng. Dybde til antatt fjell er vist i tabell 1.

Tabell 1: Antatt fjellkote og dybder til antatt fjell

Borpunkt	Antatt fjellkote	Dybde til antatt fjell (m)
1	79,5	1,0
2	76,4	0,63
3	65,4	9,8
5	65	10,8
6	65,4	11
7	63,0	12,5
8	61,9	13,5
9	68,7	19,8
10	72,7	17,2
11	78,8	15,9
12	86,3	10,9
13	86,8	10,9
14	86,4	6,9
15	79,5	13,7
16	114,9	9,8
17	116,4	6,4
18	117,2	4,5
19	116,0	4,4
20	107,5	10,4

4 GEOTEKNISK VURDERING

Forstudiets forslag til trase for strekningen er vist i bilag 2.

På første del av traséen mellom; punkt 1 og 2, er det fjell i grøftedybde. Sprengning er nødvendig.

Langs elva, punkt 3-8 er det et lag relativt faste masser som er 3–5 meter tykt. Det er både sand, grus silt og siltig leire i dette laget. Graving under grunnvannsstand i sand og silt, kan gi stabilitetsproblemer.

Under topplaget er det et lag siltig leire som stedvis kan være kvikk eller ha sprøbrudd-egenskaper. Ledningen bør legges så grunt at man unngår graving i dette laget. Hvis det er kvikkleire i eller langs en grøftetrase, medfører reduksjon av stabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred må dokumenteres ihht NVEs veileder 7- 2014, ref. /2/. Det er derfor viktig å velge en trase og arbeidsmetode som gjør at grøftarbeidene kan utføres uten å påvirke stabiliteten negativt.

Mellom punkt 4 og 5 ligger traséen nær elva. Vanninntrengning i grøfta via grus og sanglag kan være et problem.

Bergtunnelen ved Fjæremsplassen er ikke aktuelt på grunn av stor løsmasseoverdekning over fjell. Bergtunnelen ved øst for Fjæremsfossen må vurderes av ingeniørgeolog i forprosjektet. Grunnundersøkelsene viser at det er 10 m løsmasser over fjell ved søndre ende av den foreslåtte tunnelen.

Den foreslåtte traséen fra forstudien har liten helning. Det betyr at avløpsrørene er sårbare for setninger.

Lokalstabiliteten langs traséen må vurderes i forbindelse med forprosjektet. De relevante problemstillinger ved grøftegraving er avhengig av grøftedybde og løsmasstype, samt terrengforløp. Det må gjøres en geoteknisk vurdering av forprosjektet. Det kan være aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser til begrenset dybde, når grøftetrase er bestemt.

Grøftearbeid må utføres ihht. Forskrift om utførelse av arbeid, ref. /3/.

5 REFERANSER

- 01 "Forstudie. Spillvanns og reservevannsløsning for Klæbu kommune og Trondheim sørøst", Rambøll rapport datert 16.10.2013, oppdrag 6110119
- 02 NVE Veileder 7-2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred" datert, april 2014.
- 03 FOR-1011-12-06-1357: "Forskrift om utførelse av arbeid", kapittel 21, Gravearbeid.

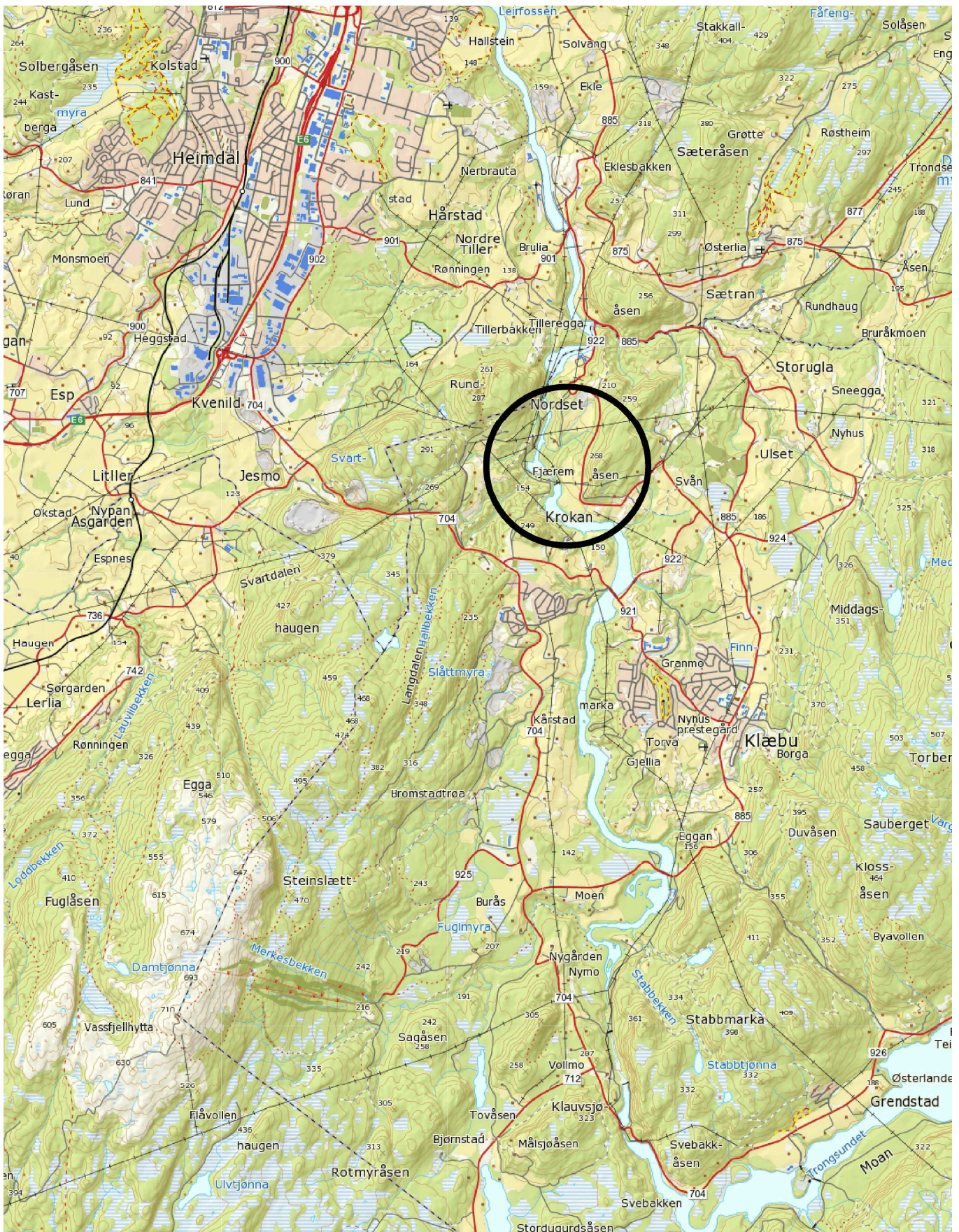
6 TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:2000
11	Lengdeprofil A. del 1
12	Lengdeprofil A, del 2
13	Lengdeprofil B
14	Lengdeprofil C
15	Tverrprofil D, E, F og G
16	Tverrprofil H og I
17	Tverrprofil K og L
18	Tverrprofil N, M og O
51	Borprofil, punkt 3
52	Borprofil, punkt 4
53	Borprofil, punkt 6
54	Borprofil, punkt 8
55	Borprofil, punkt 11
56	Borprofil, punkt 12
57	Borprofil, punkt 13
58	Borprofil, punkt 14

59	Borprofil, punkt 16
60	Borprofil, punkt 18
61	Borprofil, punkt 20
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 8/12
92	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 11/17
93	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 12/19
94	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 13/24
95	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 13/25
96	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 14/28
99	Koordinater for innmålte punkt

7 BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Trondheim og Klæbu kommune. Felles VA-løsninger. Oversiktskart strategi 3, Rambøll tegning 6110119-H03
02	Tegning H102 "VA – Plan og profil. Ledninger i Klæbu kommune. Profil 1300 - 2800", datert 10.02.2011. Oppdragsnr. 6110119
3A	NGU løsmassekart (fra WMS)
3B	NVE kvikkleirekart
3C	Tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965
4	Løsmassemektighet over fjell ved planlagte fjelltunneler, skisse



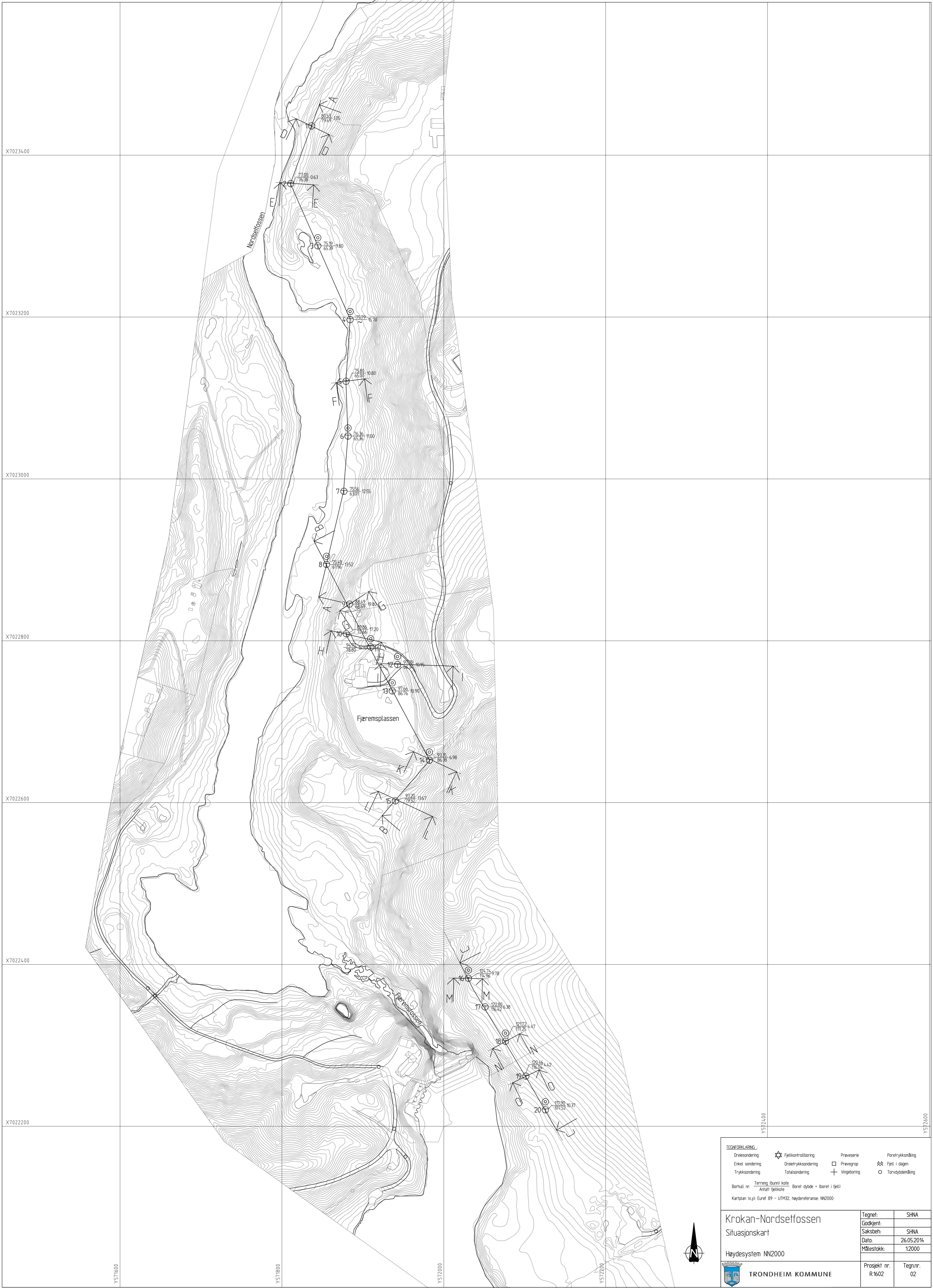
Krokane-Nordsetfossen

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	02.06.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1602	Tegn.nr. 01



TEGNEFORKLÆRING:

Dreiesondring	Fjellkontrollboring	Prøveserie	Poretrykksmåling
Erikel sondring	Dreetrykksondring	Prøvegrupp	Fjell i dagen
Trykksondring	Totalsondring	Veitborring	Torvtydemåling

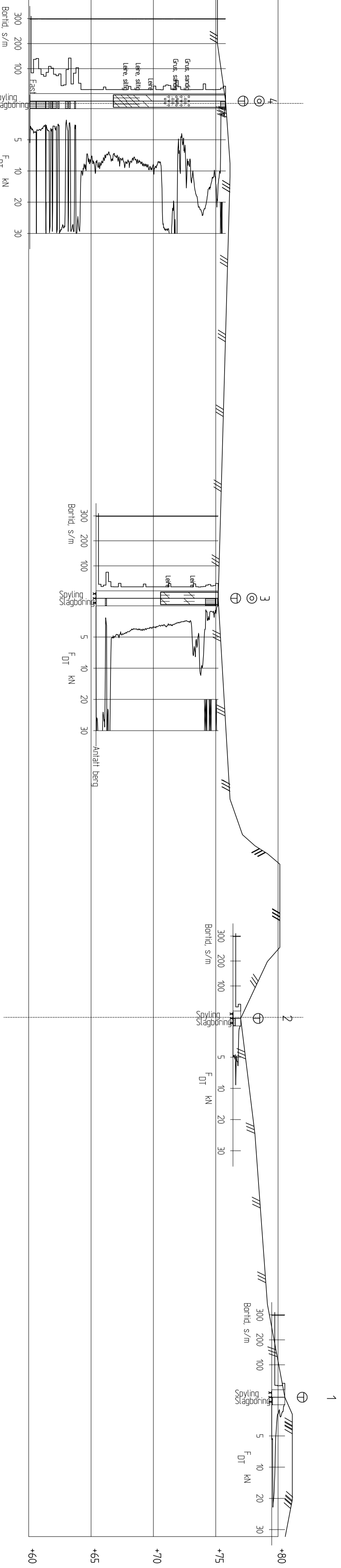
Borhull nr. Terrenng. (bunn) kote Boret dybde = (boret i fjell)
 Antall fjellkote

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

Krokkan-Nordsetfossen		Tegnet:	SHNA
Situasjonskart		Godkjent:	SHNA
Høydesystem NN2000		Dato:	26.05.2014
TRONDHEIM KOMMUNE		Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr. R.1602	Tegn.nr. 02		

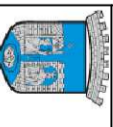


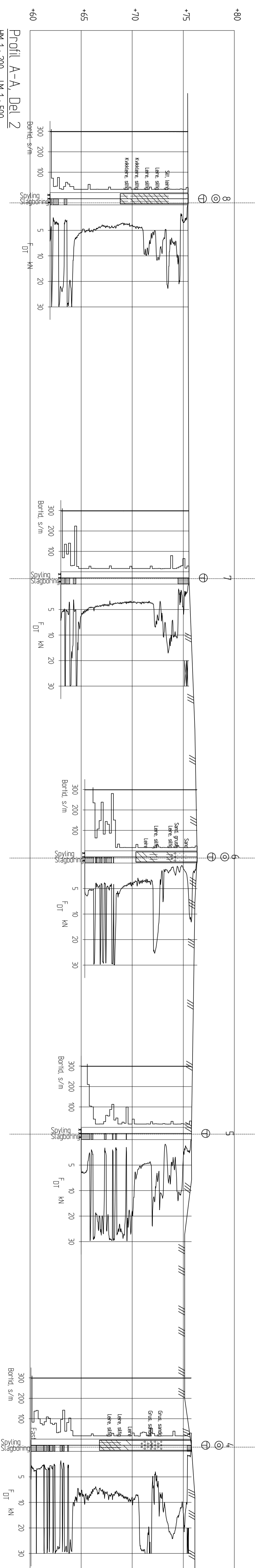
AUTOGRAF



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

Krokan-Nordsetfossen		Tegnet:	SHNA
Profil A-Del 1		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeht:	SHNA
		Dato:	02.06.2014
		Målestokk:	LM1500 HM1200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R1602
		Tegnr.:	11

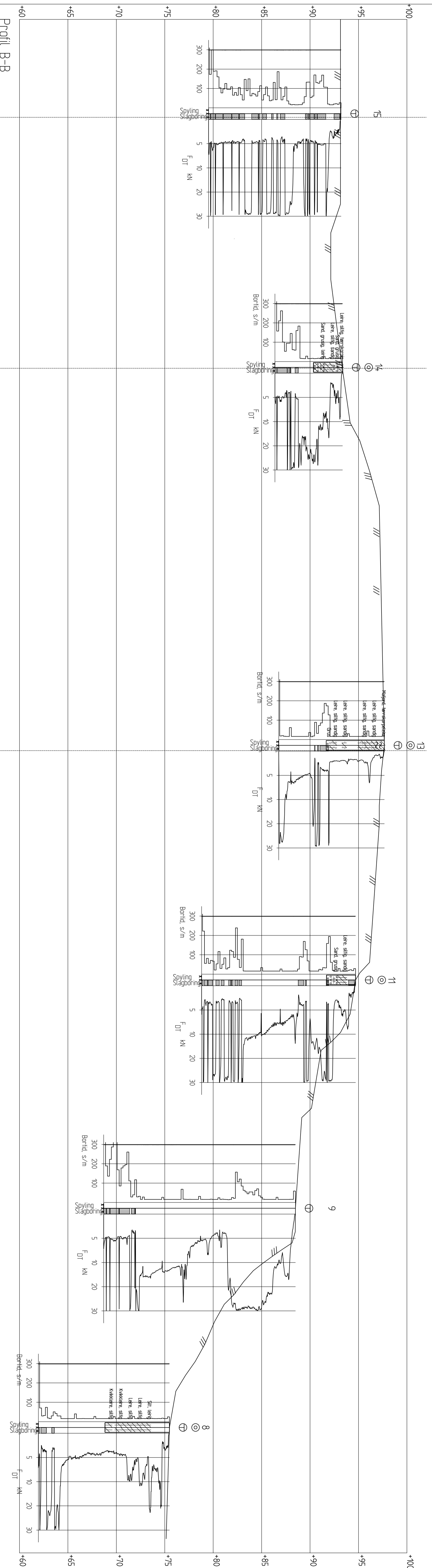




Krokkan-Nordsetfossen	
Profil A-Del 2	
Tegnet:	SHNA
Godkjent:	SHNA
Saksbeht:	SHNA
Dato:	02.06.2014
Målestokk:	LM1500 HM1200
Høydssystem NN2000	
Prosjekt nr.	R1602
Tegnr.	12



TRONDHEIM KOMMUNE

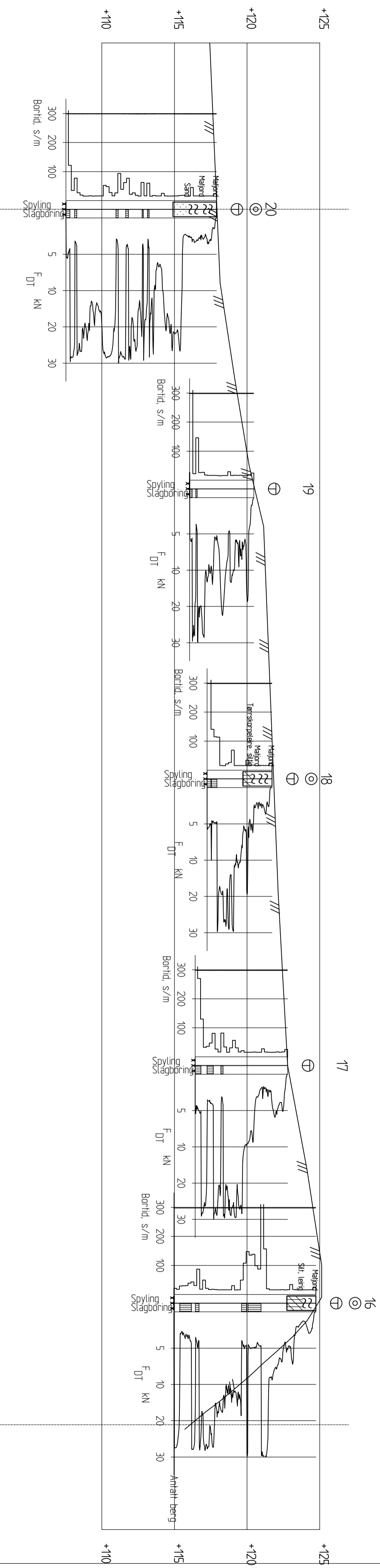


Profil B-B
HM 1 : 200 LM 1 : 500

Krokan-Nordsetfossen
Profil B

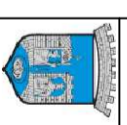
Tegnet: SHVA
Godkjent: SHVA
Saksbeht: SHVA
Dato: 02.06.2014
Målestokk: LM1500 HM1200

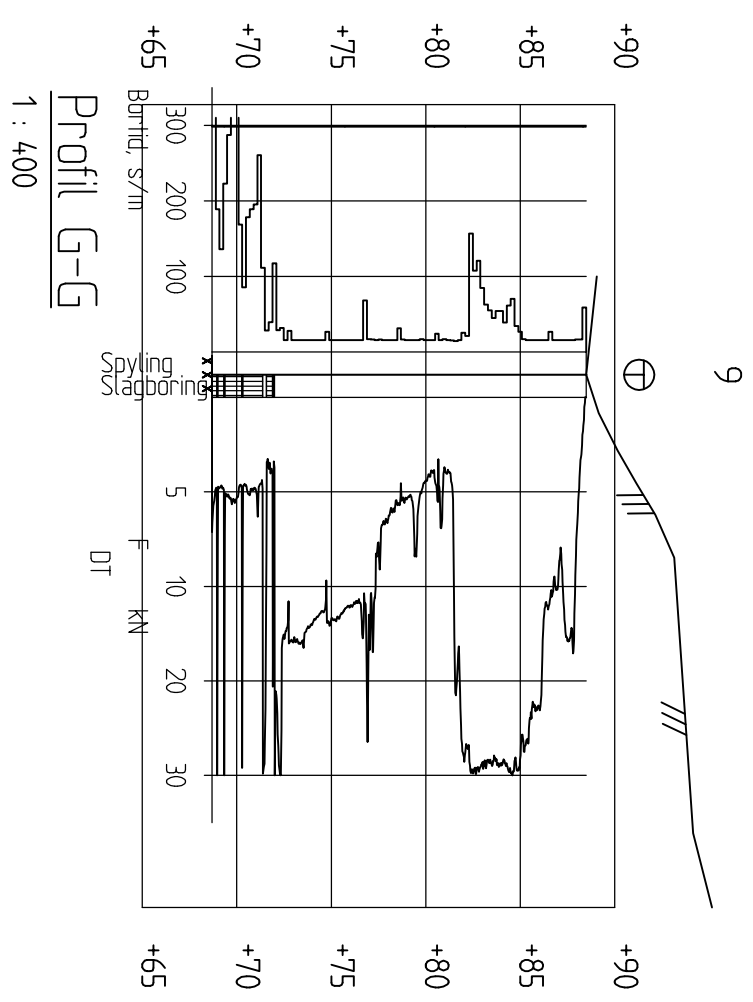
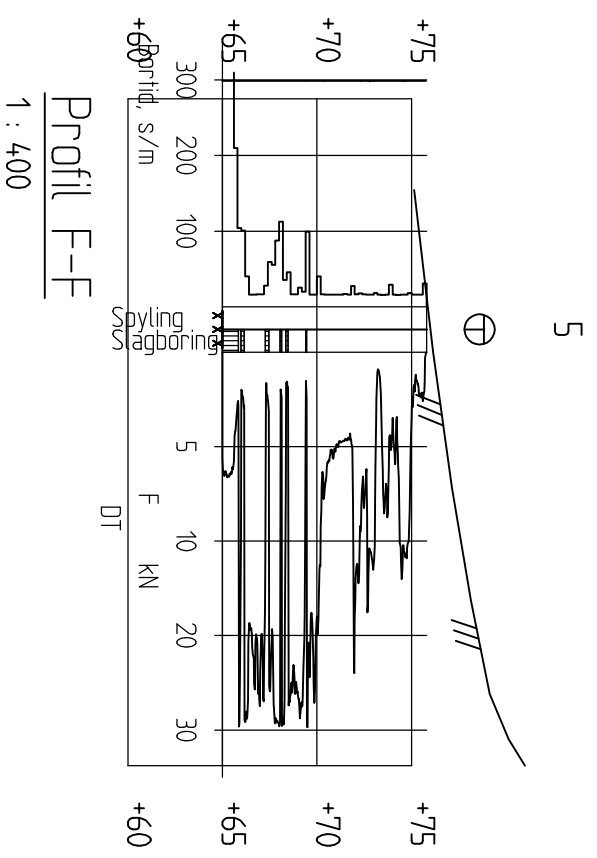
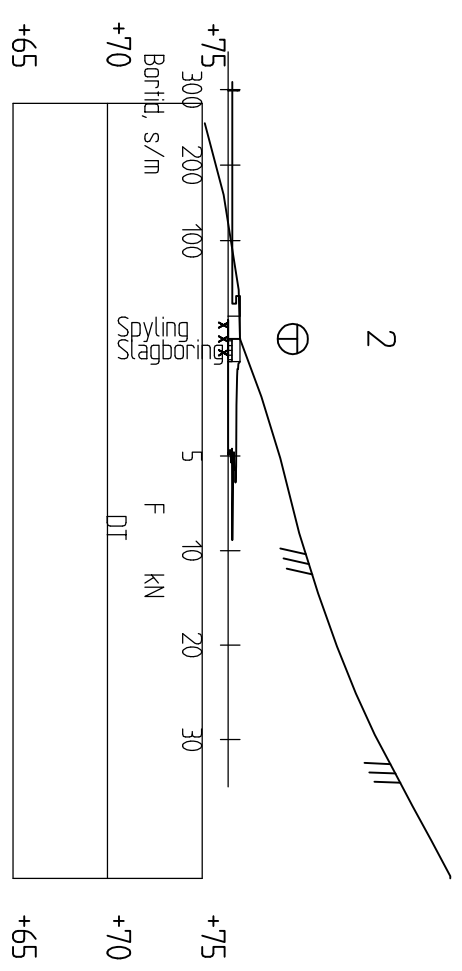
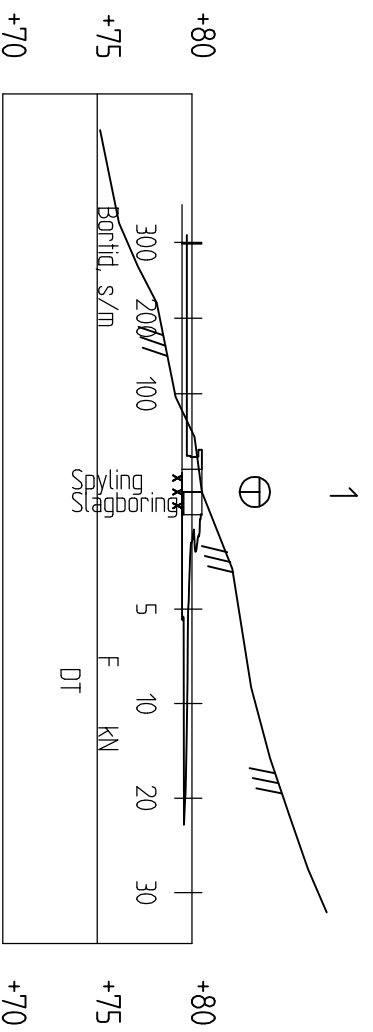
Høydesystem NN2000
Prosjekt nr. R1602
Tegnr.: 13
TRONDHEIM KOMMUNE



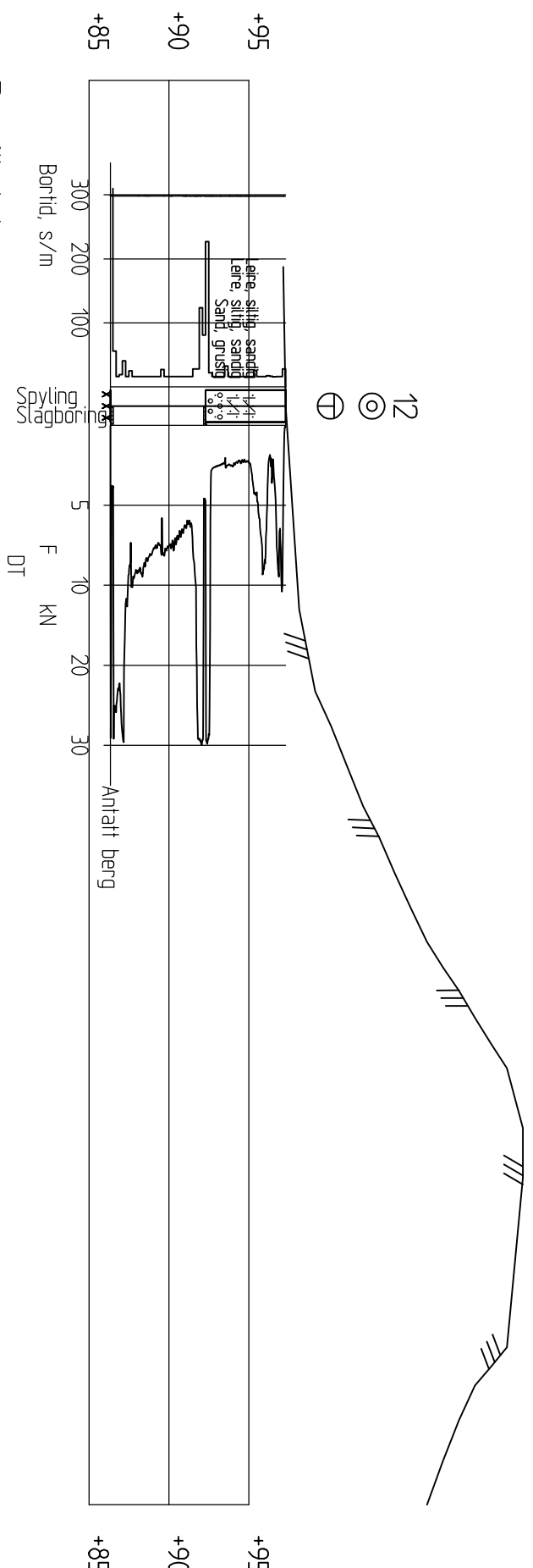
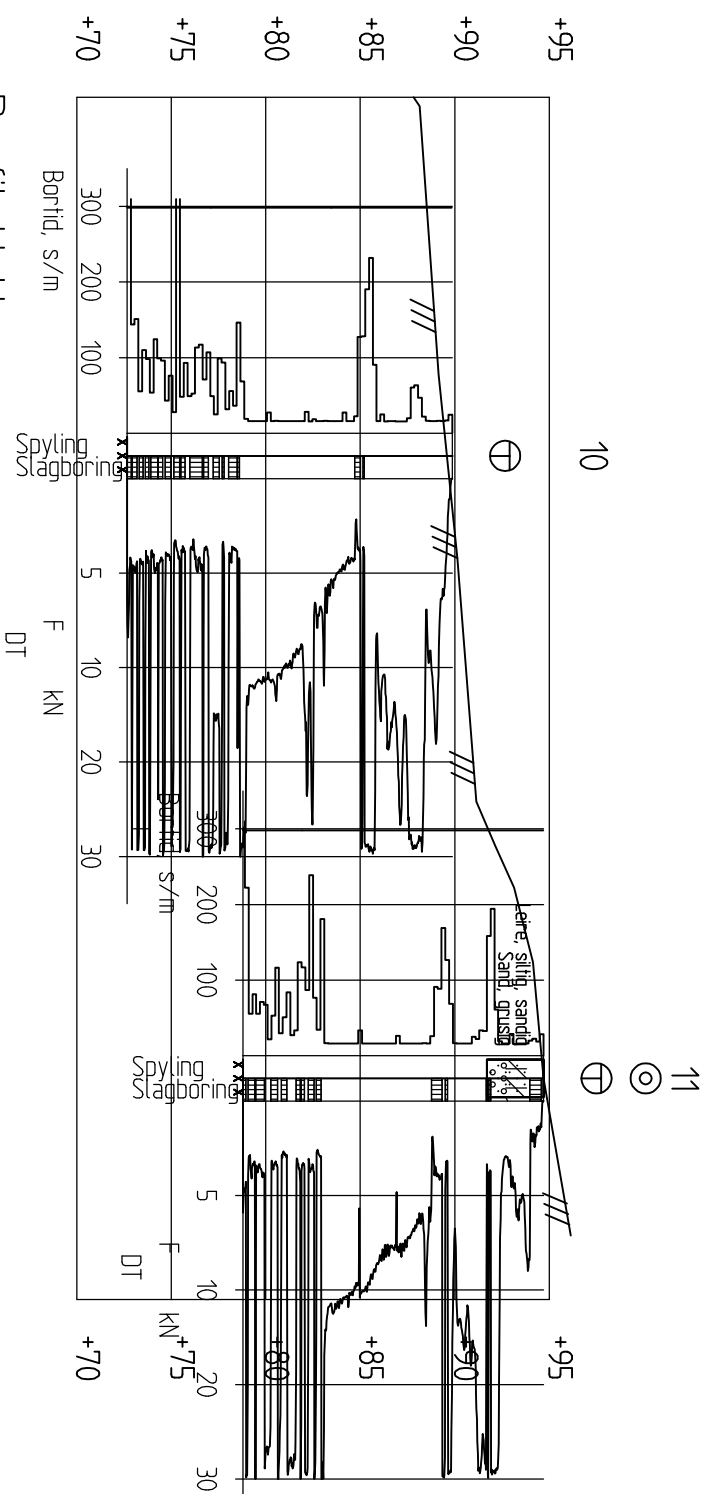
Profil C-C
HM 1 : 200 LM 1 : 500

Krokan-Nordsetfossen		Tegnert:	SHNA
Profil C		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbehr:	SHNA
		Dato:	02.06.2014
		Målestokk:	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.:	R.1602
		Tegnr.:	14

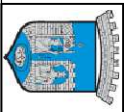


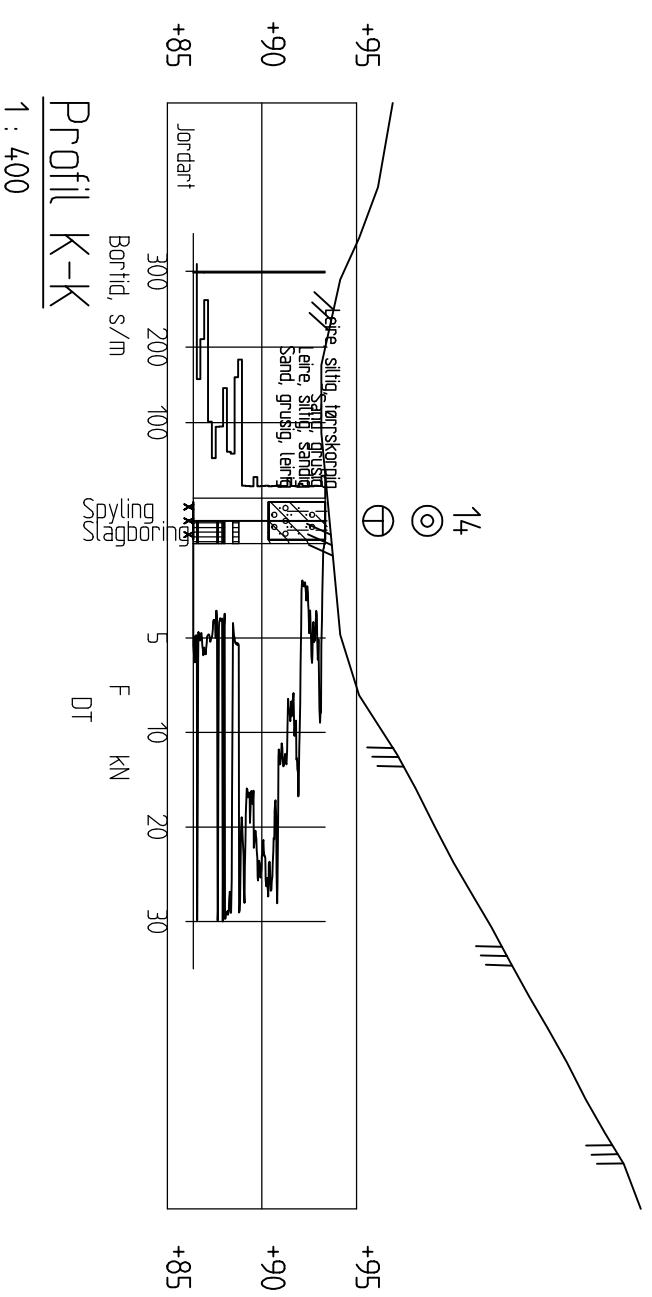


Krokan - Nordsetfossen	
Profil D, E, F og G	
Høydesystem NN2000	
Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	30.05.2014
Målestokk:	1:400
Prosjekt nr. R.1602	Tegn.nr. 15
TRONDHEIM KOMMUNE	

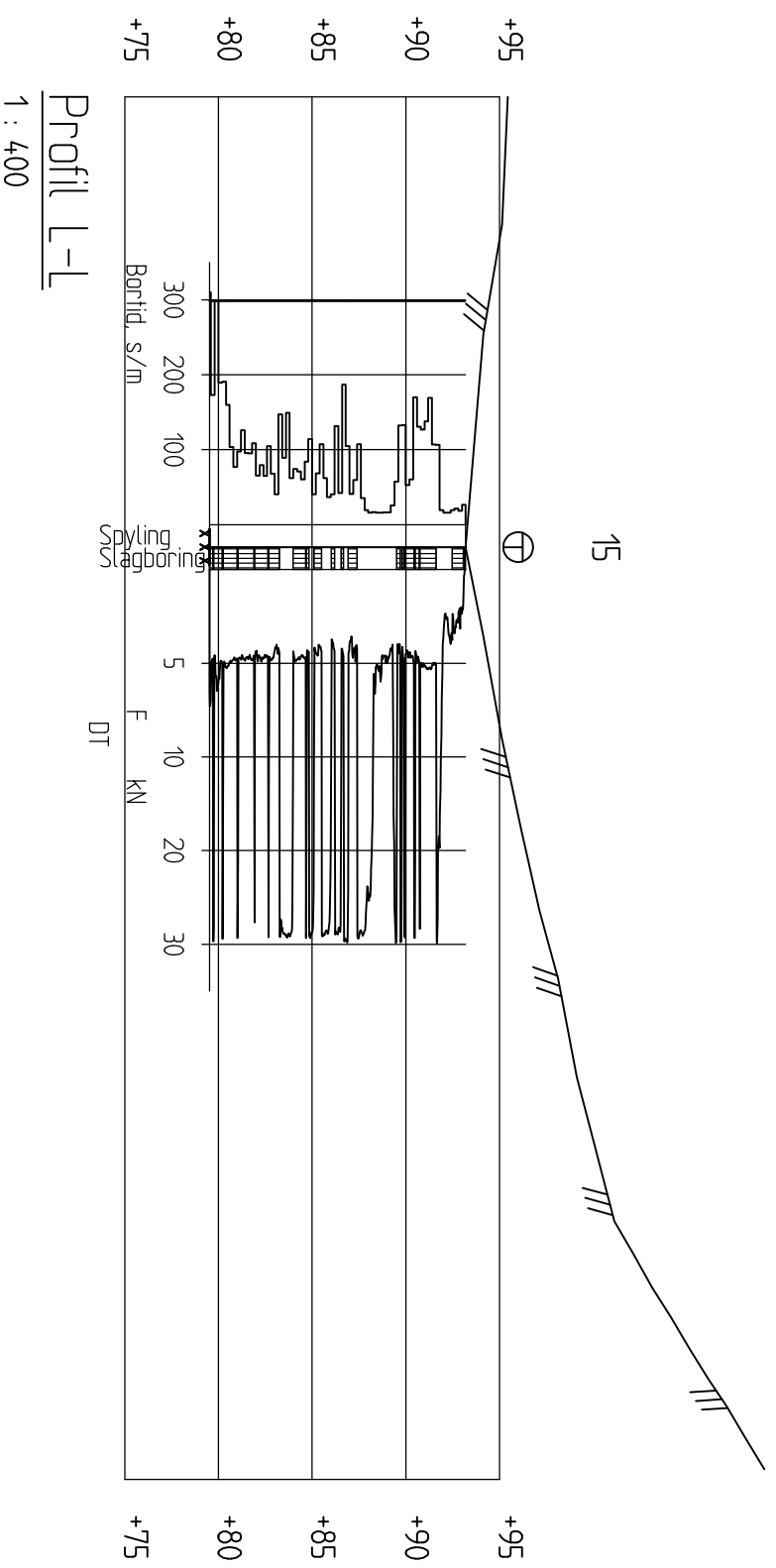


Krokkan - Nordsetfossen	
Profil H og I	
Høydesystem NN2000	
Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	30.05.2014
Målestokk:	1:400
Prosjekt nr.:	R.1602
Tegn.nr.:	16
TRONDHEIM KOMMUNE	



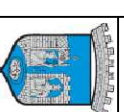


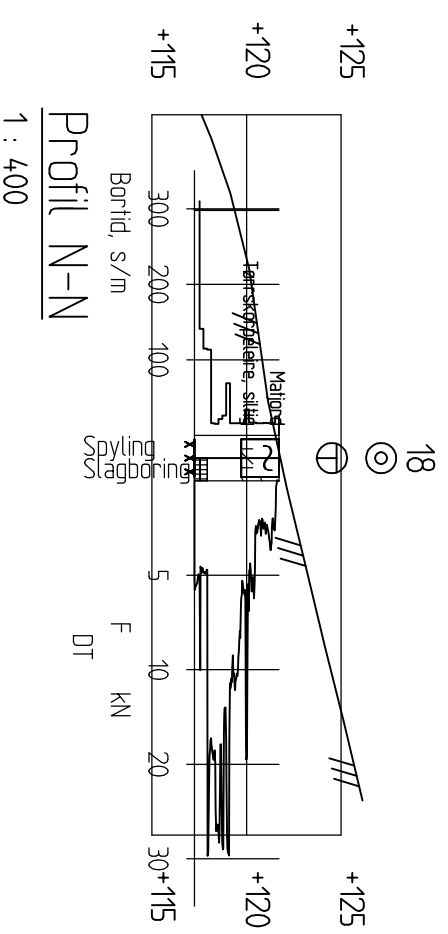
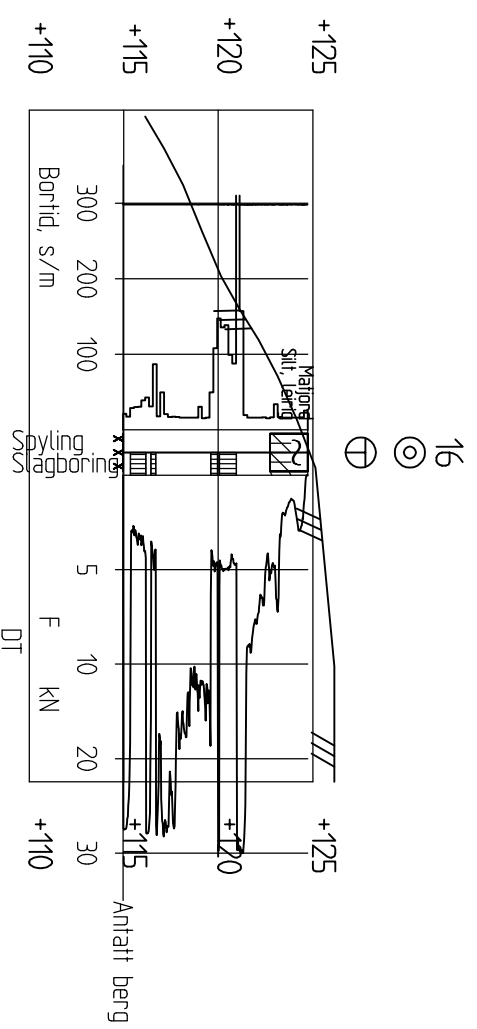
Profil K-K
1 : 400



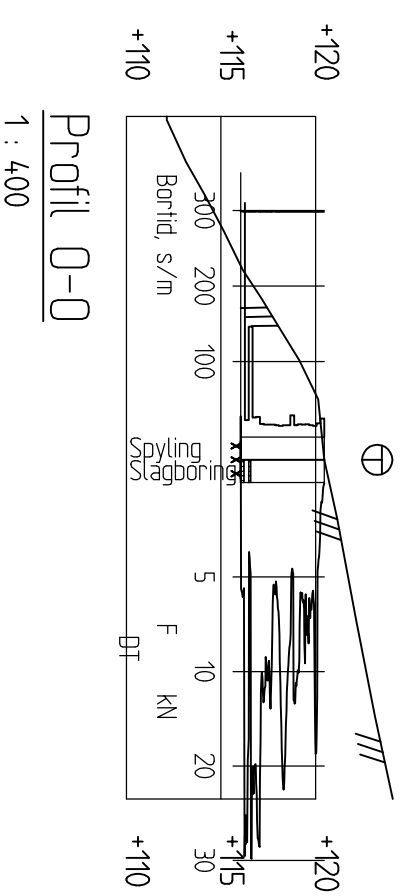
Profil L-L
1 : 400

Krokkan - Nordsetfossen		Tegnelt:	SHNA
Profil K og L		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbehr:	SHNA
		Dato:	30.05.2014
		Målestokk:	1:400
		Prosjekt nr.:	R.1602
		Tegn.nr.:	17
TRONDHEIM KOMMUNE			





19



Krokkan - Nordsetfossen	
Profil N, M og O	
Høydesystem NN2000	
Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	30.05.2014
Målestokk:	1:400
Prosjekt nr.:	R.1602
Tegn.nr.:	18
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 siltlag siste 3cm grus m/ plante- rester		01		○				19,4 (19,6)						9 11
			02		○	○			19,5 (19,2)						15 15
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

19.05.2014

Boring nr.

3

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	GRUS, sandig		03 ○ 9% ○ 10%												
	LEIRE		04 ○ 10%												
	LEIRE, siltig prøven er blandet med grus og sand fra over- liggende lag		05 ○ ○	W _p	W _f				19,4 (19,2)	▼ 0,7		▽	▽	○	22 69
10			06 ○												
15			07 ○												
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

19.05.2014

Boring nr.

4

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50	20		40	60	80	100			
5	SAND noe matjord		08												8 8	
	SAND, grusig		09													
	LEIRE, siltig siltlag															
	siltlag m/ grusig sand		10						20,9 (19,5)							
10	LEIRE siltlag		11													
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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	KROKAN-NORDSETFOSSEN	Prosjekt nr.	R.1602	Dato:	19.05.2014
	Prøvetaker:	SKRUE/54mm	Boring nr.	6	Tegn.nr.	53

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	SILT, leirig planterester	[Symbol]	12	K		○									
			13			○			▼						
			14				○		▼						
			15		W _p W _f	○	○		19,5 (18,5)	▼0,4 ▼0,2					144 235
5	LEIRE, siltig siltlag, enk. sandkorn siltlag, enk. sandkorn	[Symbol]	16		W _p W _f	○	○		19,8 (19,4)	▼0,1 ▼0,2				535 353	
10															
15															
20															

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

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

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOLD
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

19.05.2014

Boring nr.

8

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

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	LEIRE, siltig, sandig SAND, grusig		17 K 18 6% 5%																
10																			
15																			
20																			

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

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

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

19.05.2014

Boring nr.

11

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

55

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, sandig enk. planterester, enk. gruskorn SAND, grusig		19 K						20,4 (20,8)						7 10
			20						20,4 (19,8)						9 6
			21												
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

20.05.2014

Boring nr.

12

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

56

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, TØRRSKORPELEIRE sandkorn, planterester, siltlag		22												125
	LEIRE, siltig, sandig planterester		23												
	planterester		24	K					20,6 (20,1)						8 14
	planterester		25	K					19,8						11 2
	planterester		26												
	GRUS														
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

21.05.2014

Boring nr.

13

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

57

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, tørrskorpig SAND, grusig plante-/trerester LEIRE, siltig, sandig sandlag, lukter gjødseL SAND, grusig, leirig planterester		27		○												
			28	k		○	○				▼						
			29		○												
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

21.05.2014

Boring nr.

14

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

58

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. planterester, sandkorn		30		○										
	SILT, leirig overgang til tørrskorpeleire		31		○						▼				134 ▼
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:

KROKAN-NORDSETFOSSEN

Prosjekt nr.

R.1602

Dato:

21.05.2014

Boring nr.

16

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

59

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	MATJORD noe leirig, plante-/trerester sand-/gruskorn		32		○										
	MATJORD		33			○									
10	TØRRSKORPELEIRE, siltig siltlag, sand-/gruskorn					○									120 ▼
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

 TRONDHEIM KOMMUNE	Sted:	KROKAN-NORDSETFOSSEN	Prosjekt nr.	R.1602	Dato:	21.05.2014
	Prøvetaker:	SKRUE	Boring nr.:	18	Tegn.nr.:	60

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 planterester, sand-/gruskorn noe leirig planterester, sand-/gruskorn		34		○												
			35		○	○											
			36	○				○			▼						
10	SAND enk. leirelinser/-lag																
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:	KROKAN-NORDSETFOSSEN	Prosjekt nr.	R.1602	Dato:	21.05.2014
	Prøvetaker:	SKRUE	Boring nr.	20	Tegn.nr.	61



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Krokan-Nordsetfossen
Hull / prøve 8-12

Dybde 2-3m

Oppdragsgiver:

Dato: 12.5.2014

Rapport nr.:

R1602

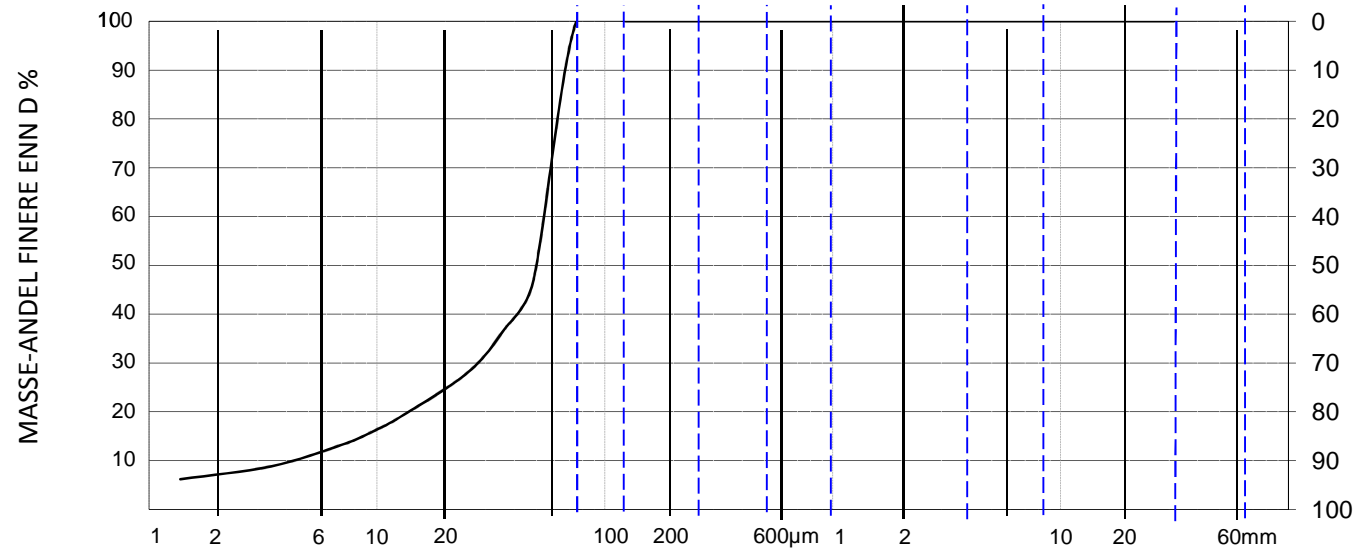
Oppdrag ved:

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: Krokan-Nordsetfosen
Hull / prøve 11-17

Dybde 1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 13.5.2014

Rapport nr.:

R1602

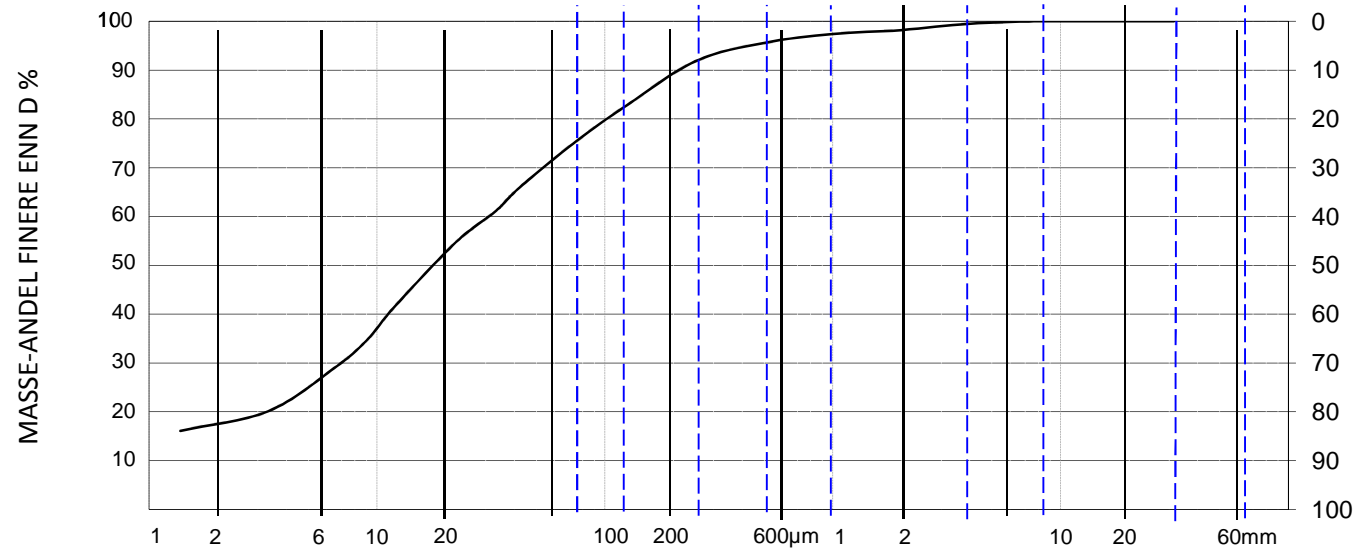
Oppdrag ved:

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: Krokan-Nordsetfossen
Hull / prøve 12-19

Dybde 2,35

Oppdragsgiver:

Dato: 19.5.2014

Rapport nr.:

R1602

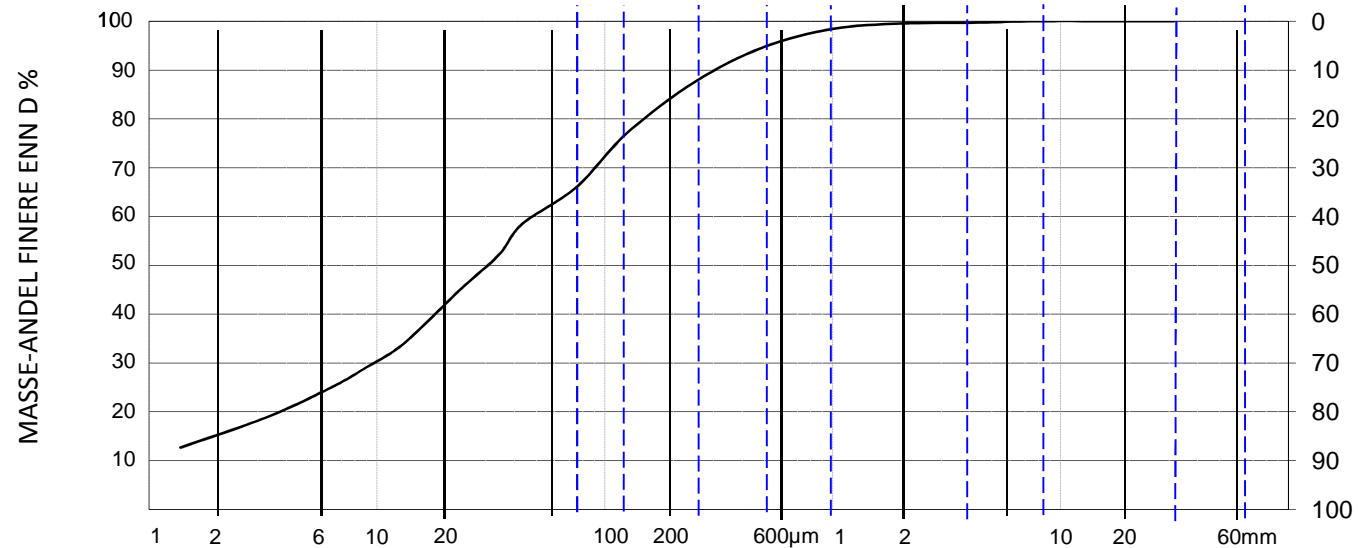
Oppdrag ved:

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: Krokan.Nordsetfossen
Hull / prøve 13-24

Dybde 2,15m

Oppdragsgiver:

Dato: 21.5.2014

Rapport nr.:

R1602

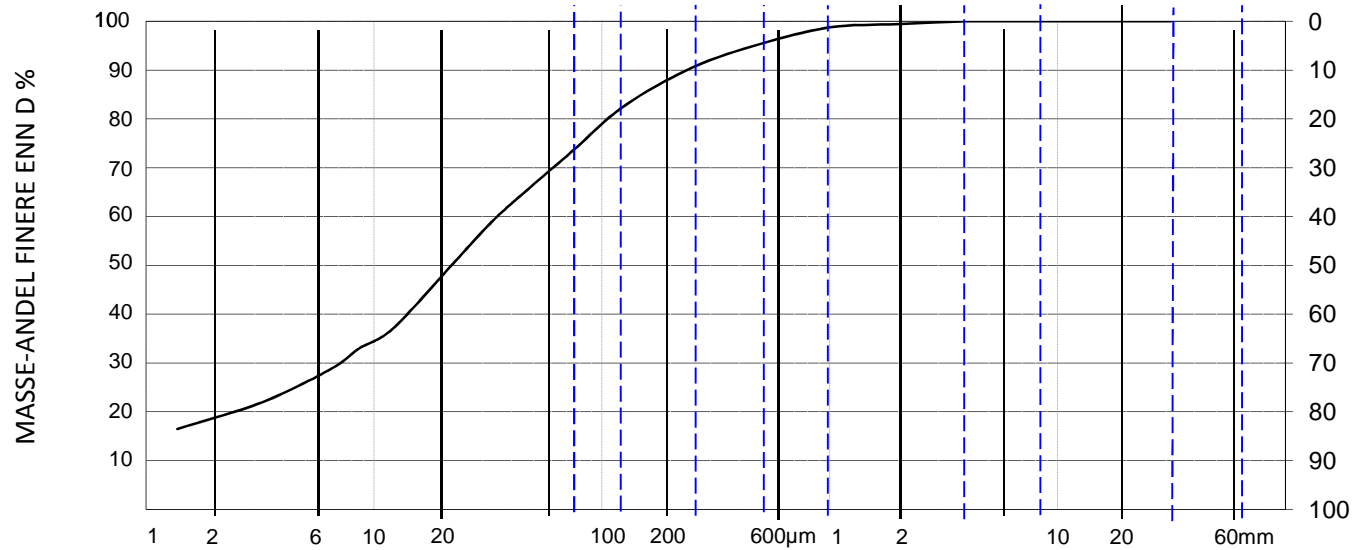
Oppdrag ved:

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	





TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Krokan-Nordsetfossen

Hull / prøve 13-25

Dybde

4,28

Oppdragsgiver:

Dato: 19.5.2014

Rapport nr.:

R1602

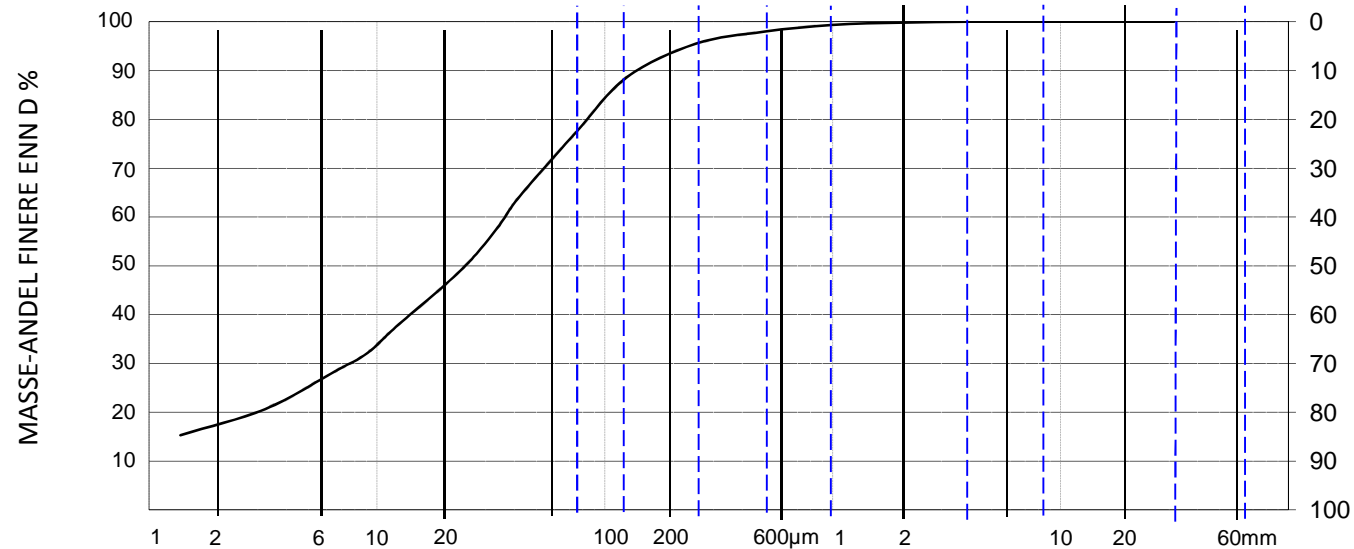
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

95

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: Krokan-Nordsetfosen
Hull / prøve 14-28

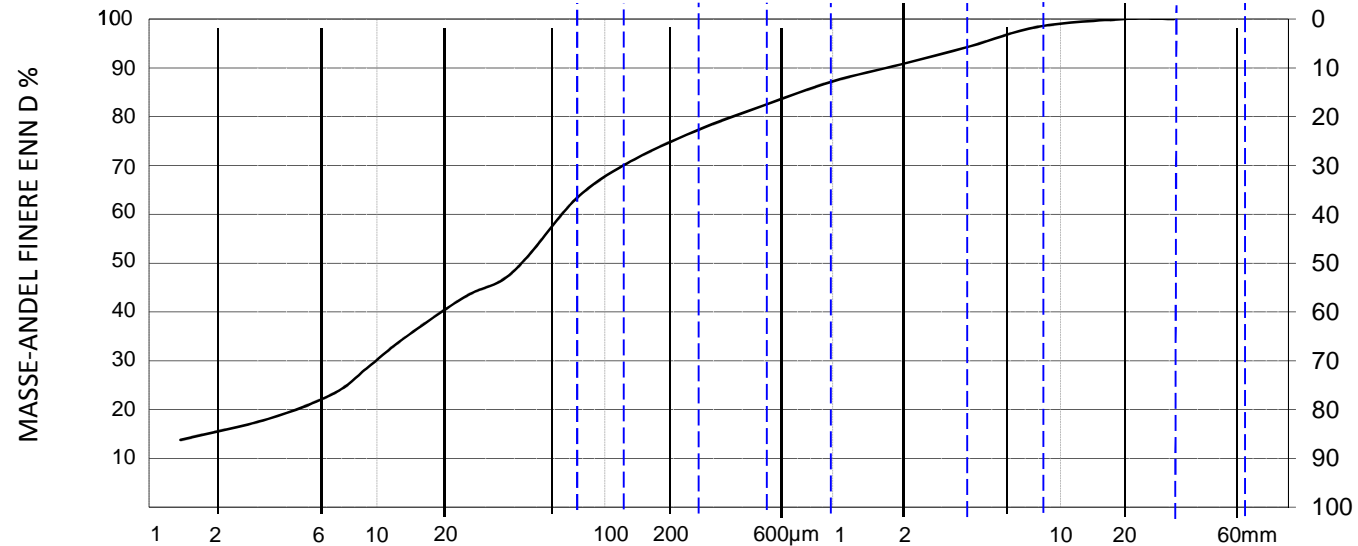
Dybde 1-2m

Oppdragsgiver:
Oppdrag ved:

Dato: 13.5.2014
Sign.: 8DA

Rapport nr.: R1602
Tegning: 96

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	7023436,17	571836,72	80,54
2	7023364,89	571810,80	77,00
3	7023287,99	571844,32	75,20
4	7023196,84	571884,26	75,79
5	7023120,65	571879,21	75,80
6	7023052,94	571881,70	76,36
7	7022984,73	571876,58	75,56
8	7022894,36	571855,12	75,48
9	7022845,31	571883,48	88,49
10	7022808,65	571879,55	89,86
11	7022792,45	571909,64	94,70
12	7022770,50	571942,87	97,29
13	7022738,01	571936,31	97,66
14	7022652,39	571982,22	93,35
15	7022602,16	571940,12	93,20
16	7022382,98	572030,39	124,74
17	7022347,63	572051,01	122,80
18	7022305,15	572076,18	121,72
19	7022262,02	572101,39	120,46
20	7022220,35	572125,52	117,90

Krokan-Nordsetfossen
Koordinater for innmålte punkt.

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	02.06.2014
Målestakk:	
Prosjekt nr. R.1602	Tegn.nr. 99

R1602 Krokan - Nordsetfossen

30.06.2014

Bilag 1

Trondheim og Klæbu kommune. Felles VA-løsninger. Oversiktskart strategi 3,
Rambøll tegning 6110119-H03



TRONDHEIM KOMMUNE

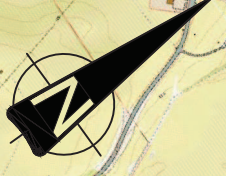
Nordset

KLÆBU KOMMUNE

Rønningen

Ytterugla

Nyhus



Revisjon	Retteelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
----------	-----------	------	--------	-------------	----------

Fase **FORSTUDIE**



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

Klæbu og Trondheim kommune
Felles VA-løsninger

OVERSIKTSKART
Strategi 3

DATO: 16.05.2012
TEGN: RGN
KONTR: KFH
Oppdragsnummer
6110119
Dokumentansvarlig
AST
Filnavn
Oversikt Alt3.dwg
Målestokk
1:15000 (A3)












Kompleks	Bygg	Etasje	Fag	System	Type	Løpenummer	Prosjektfase	Revisjon	Status
						K 700 10 H03			-

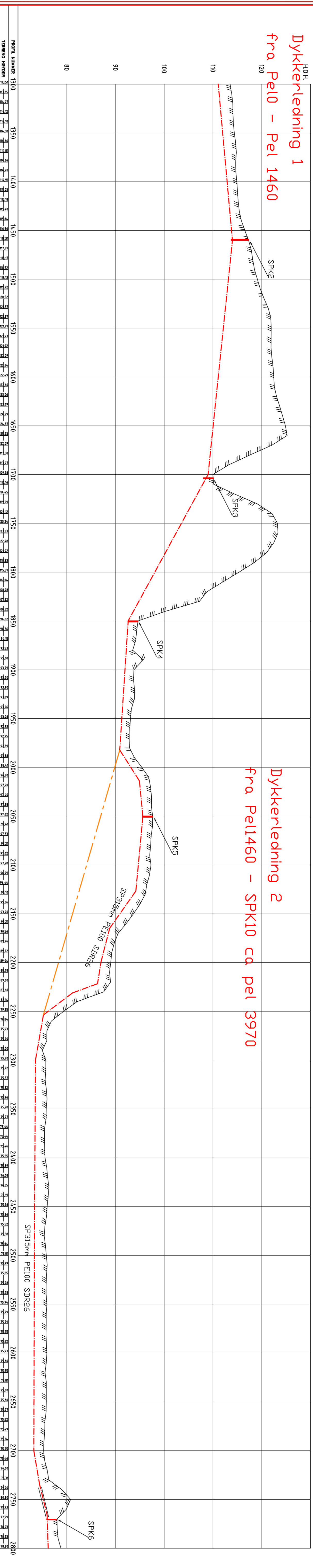
R1602 Krokan - Nordsetfossen

30.06.2014

Bilag 2

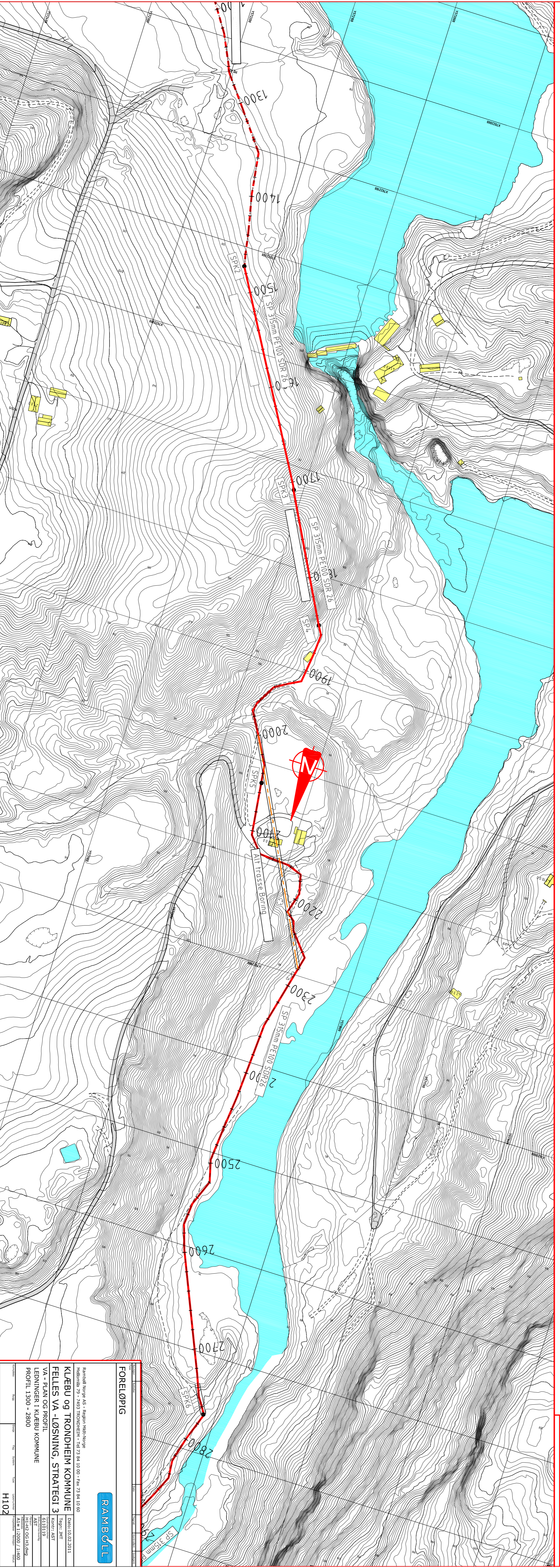
Rambøll tegning H102 "VA – Plan og profil.
Ledninger i Klæbu kommune. Profil 1300 - 2800", datert 10.02.2011.
Oppdragsnr. 6110119

-  Planlagt SP- ledning
-  Planlagt SP- ledning(Boring)
-  Planlagt Vanledning
-  Alternativ trasse
-  Alternativ trasse (Boring)
-  Eks. Vanledning
-  Eks. Overvannsledning(antatt AF)
-  Eks. Spillvannsledning(antatt AF)
-  Eks. kum
-  Planlagt SP- kum
-  Planlagt Vannkum



Dykkerledning 1
fra Pel10 – Pel 1460

Dykkerledning 2
fra Pel1460 – SPK10 ca pel 3970



FORELØPIG

RAMBOLL

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
Medarbeider 79 - 7493 TRONDHEIM - Tlf 73 88 10 00 - Fax 73 84 10 00

KLÆBU OG TRONDHEIM KOMMUNE
VA - PLAN OG PROFIL
FELLES VA - LØSNING, STRATEGI 3
LEDNINGER I KLÆBU KOMMUNE
PROFIL 1300 - 2800

Dato: 02.06.2011
Tegn: JMT
Kontor: ASJ
ASJ
ASJ
H102

R1602 Krokan - Nordsetfossen

30.06.2014

Bilag 3

3A: NGU løsmassekart (fra WMS)

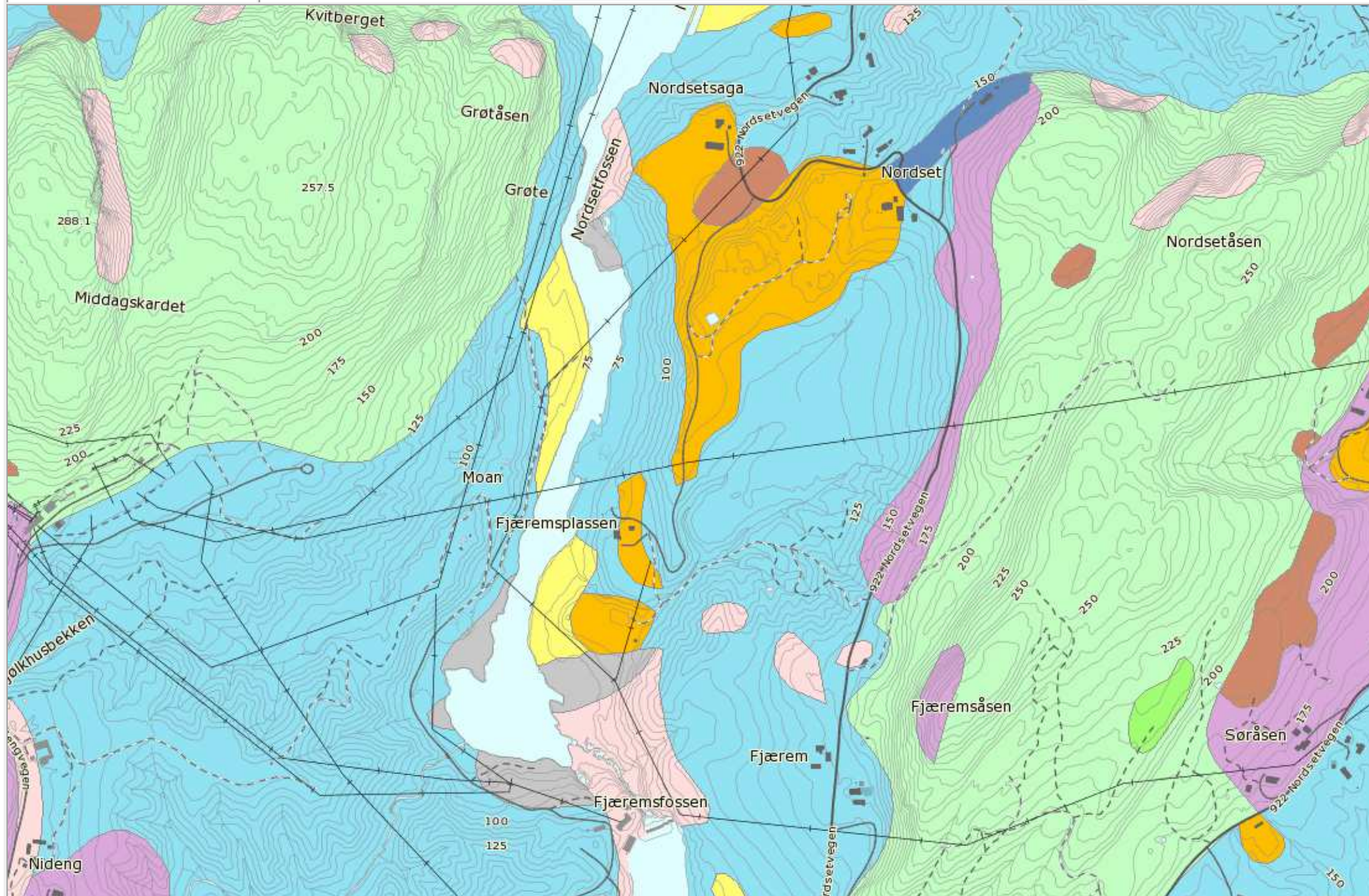
3B: NVE kvikkleirekart

3C: Tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965

N G U



Egne merknader:

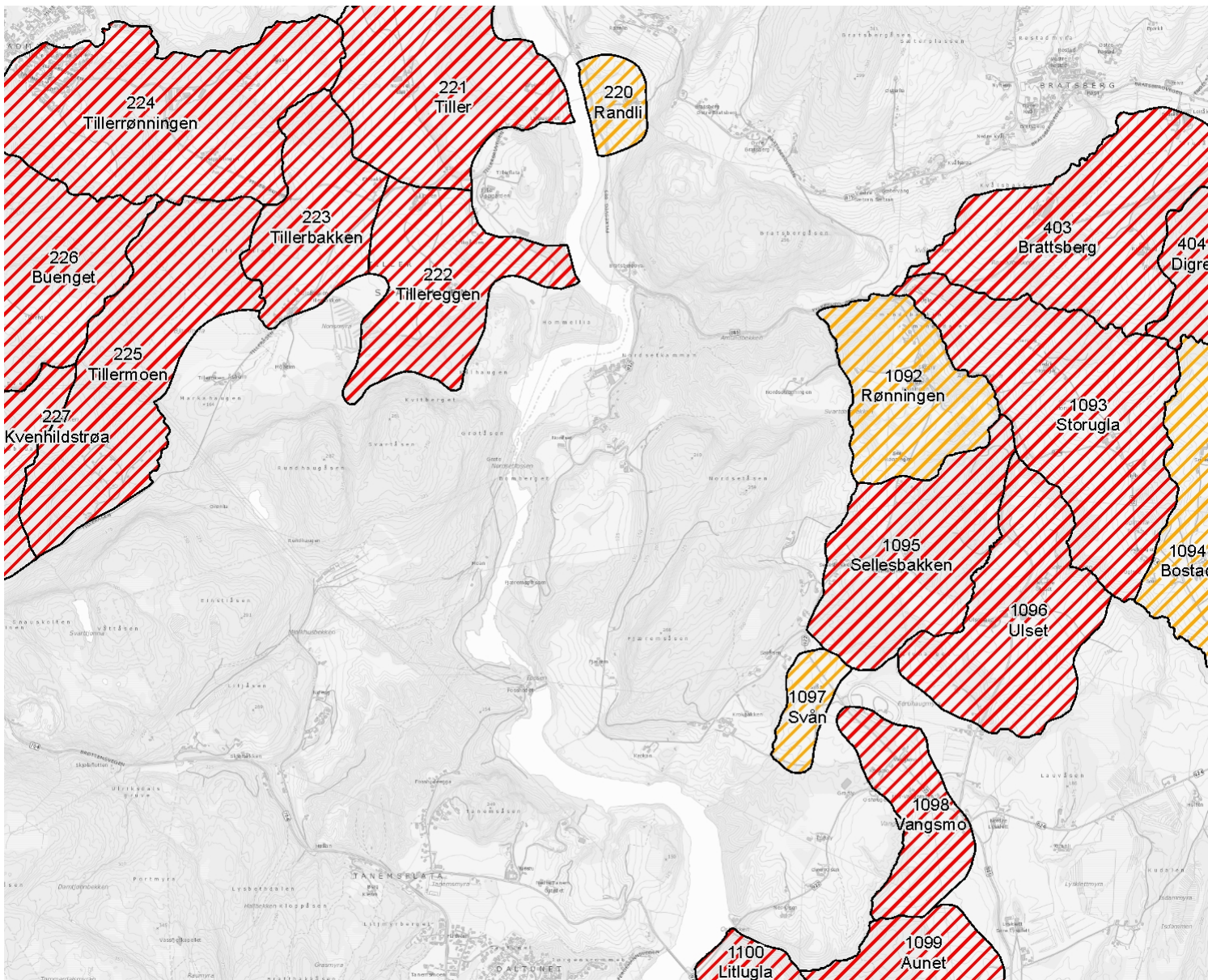


Løsmasser
(forenklet tegnforklaring)

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

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

Kvikkleirekart



Tegnforklaring

Kvikkleire - faregrad

-  Høy
-  Middels
-  Lav

 Kartlagte områder

Bakgrunn gråtonekart

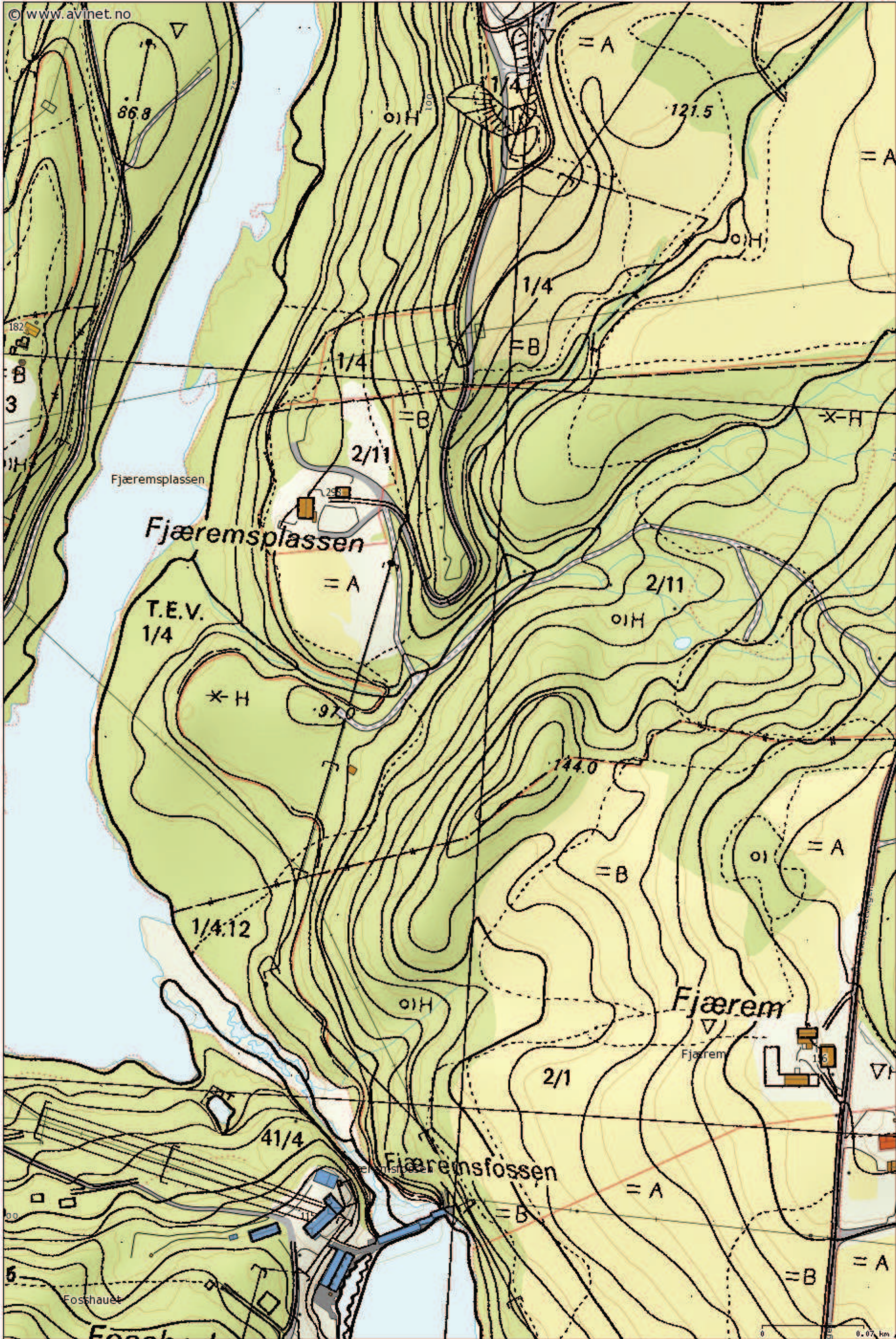


NVE
Norges vassdrags-
og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens kartverk
Kartdatum: EUREF89 (WGS84)
Projeksjon: UTM sone 33
Dato: 07.04.2014

R1603 Nordsetfossen-Amundsbekken

Dette kartet er automatisk produsert på internett og kan inneholde feil og mangler.



R1602 Krokan - Nordsetfossen

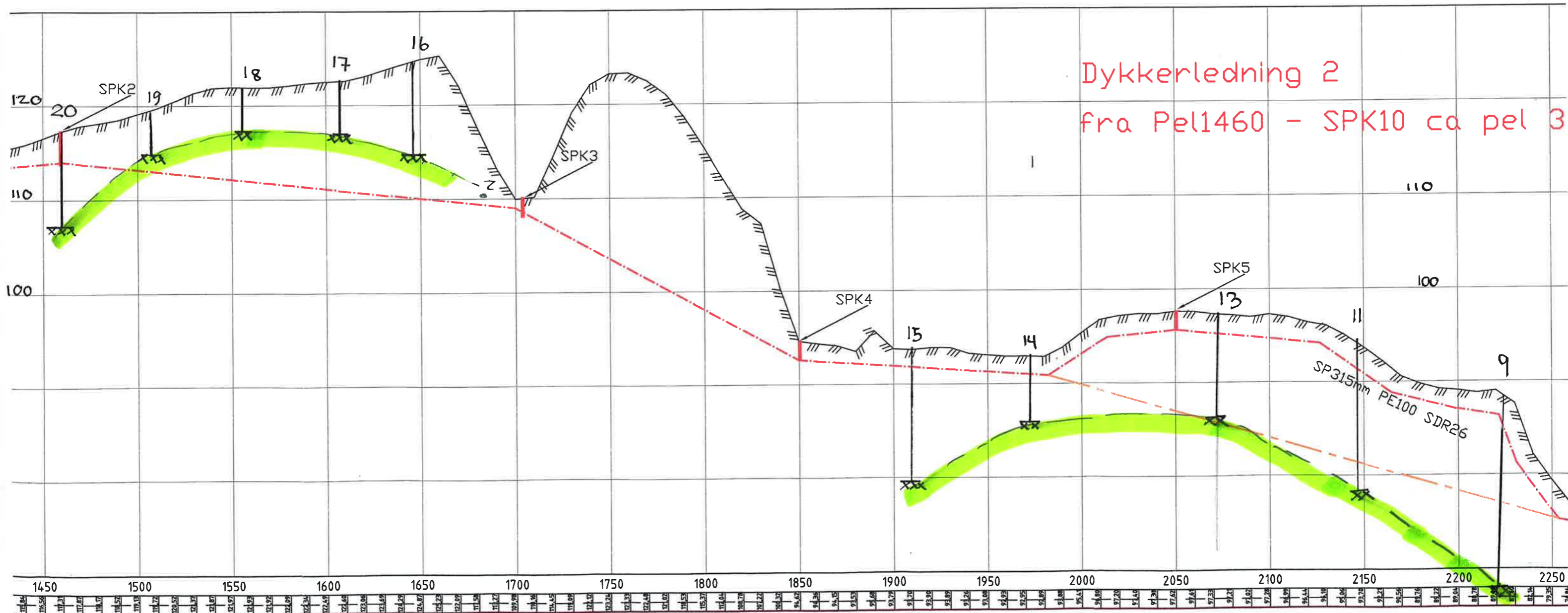
30.06.2014

Bilag 4

Løsmassemektighet over fjell, ved planlagte bergtunneler, skisse

KROKAN - NORDSET FOSSEN
 Total senderinger
 Antatt fjellforløp

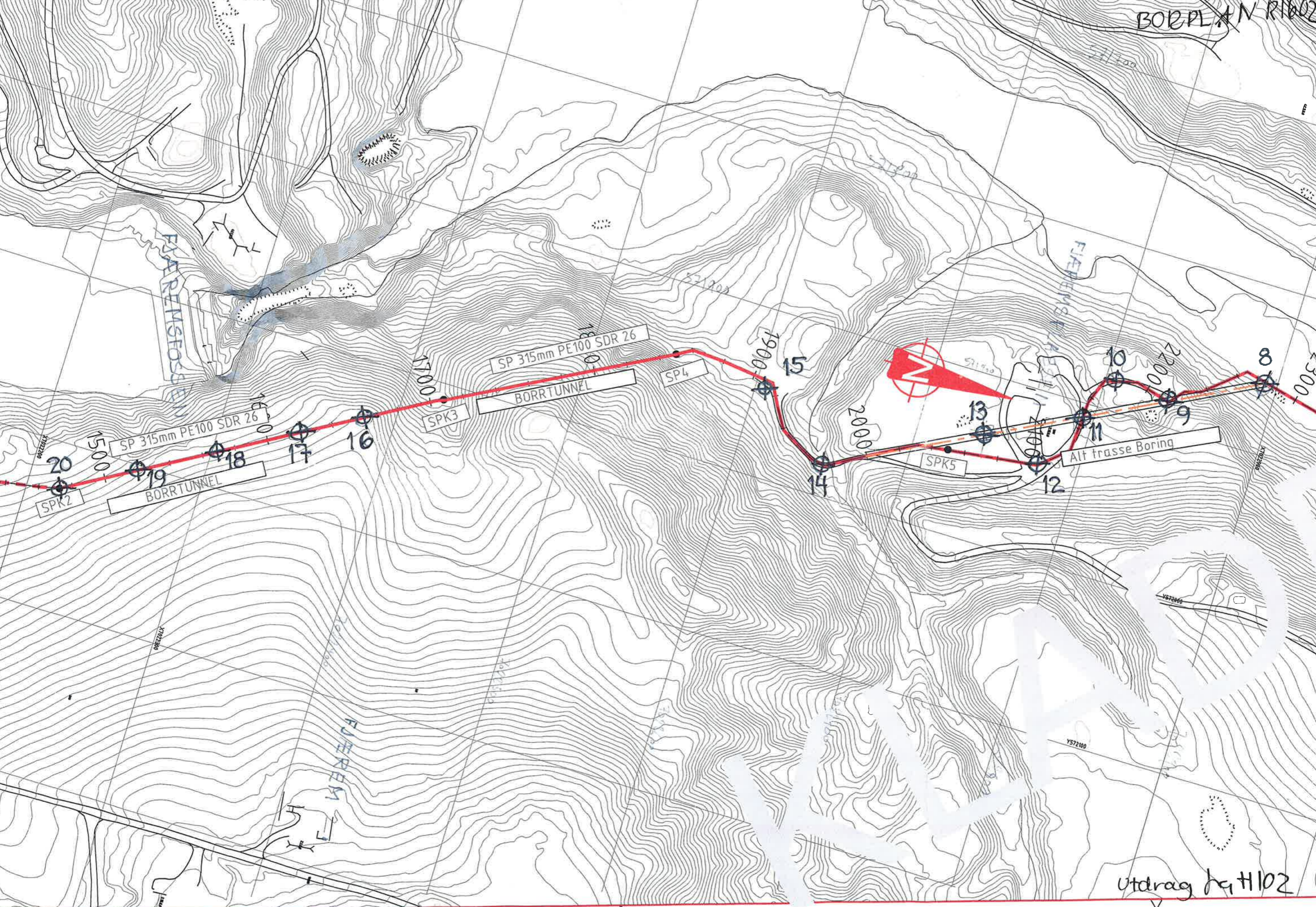
- - - - - Planlagt SP- ledning
- - - - - Planlagt SP- ledning(Boring)
- Planlagt Vannledning
- - - - - Alternativ trasse
- - - - - Alternativ trasse (Boring)
- Eks. Vannledning
- - - - - Eks. Overvannsledning(antatt AF)
- - - - - Eks. Spillvannsledning(antatt AF)
- ° Eks. kum
- Planlagt SP- kum
- Planlagt Vannkum



Dykkerledning 2
 fra Pel1460 - SPK10 ca pel 3

Utdrag fra tegning H102

BORREPLAN R1002



Utdrag fra H102