



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1603 Nordsetfossen – Amundsbekken

03.07.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1603	NORDSETFOSSEN - AMUNDSBEKKEN		
	Datarapport		
Trondheim den:	30.07.2014		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved: Andreas Ellingsson	
Repr. punkt:	Euref 89. øst:7 023 800	Euref 89. nord: 572 200	
Sted:	Klæbu kommune	Antall tekstsider:	7
Feltarbeid utført:	27.03 –14.04.2014	Antall bilag:	4
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Grøftarbeid	
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
<i>Shaima Ali Alnajim</i>	<i>Tone Furuberg</i>		
Shaima Ali Alnajim	Tone Furuberg		

Sammendrag:

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.

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. 3, Nordsetfossen – Amundsbecken.

Grunnundersøkelsene er utført langs traséen som foreslått av Rambøll i forstudien. Den foreslåtte traséen går stedvis i foten av bratte skråninger. Det ble derfor bestemt at det også skulle gjøres bunnkartlegging av Nidelva for en alternativ trasé i elva. Det ble utført 11 totalsonderinger og tatt opp til sammen 9 representative prøver og 4 54 mm sylinderprøver i 7 punkt. Grunnundersøkelser viser at grunnen langs trassen består av et topplag tørrskorpeleire og fyllmasser, derunder er det leire som er siltig og sandig.

Flere steder er det påvist et gruntliggenede lag med liten sonderingsmotstand, men det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale på strekningen. Den nordlige delen av traséen følger Nordsetvegen, som går i hellende terreng eller i foten av en høy og bratt skråning. Her bør ledningene legges i eksisterende vegfylling slik at man i størst mulig grad unngår å undergrave skråningen. Det bør gjøres supplerende grunnundersøkelser i Nordsetvegen for å kartlegge dybde til fjell.

Helt sør på den undersøkte strekningen er det også lite løsmasser over fjell og bratt sideterreng. Enkelte steder er det påvist sand i gravedybde, det kan medføre stabilitetsproblemer ved graving under grunnvannsstand.

Grøftgraving må gjennomføres ihht. forskrift om utførelse av arbeid.

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 ledningstrasé i Amundsdalen, fra Leiråkervegen og fram til Nidelva, og en ledningstrasé 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 Nordsetfossen - Amundsbekken. Plan- og profiltegning fra forstudien for strekning er vist på tegning H103 i bilag 2. Den foreslåtte traséen går stedvis i foten av bratte skråninger. Det ble derfor bestemt at det også skulle gjøres bunnkartlegging av Nidelva for en alternativ trasé i elva.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 11 totalsonderinger og tatt opp til sammen 9 representative prøver og 4 54 mm sylindrerprøver i 7 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på lengdeprofil A-C i tegning 11-13 og tverrprofil D-I i tegning 14-16. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne som brukte Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 27.03 - 14.04.2014.

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 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 51-57.

I tillegg er det utført kornfordelingsanalyse av 2 prøver, kornfordelingskurvene er vist i tegning 91-92.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

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

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Generelt

NGUs løsmassekart for strekningen, bilag 3A, viser marine sedimenter på størstedelen av strekningen. På flatene ved campingplassen er det elveavsetninger, i de bratte skråningene ovenfor Nordsetvegen er det et område vist som bart fjell som stedvis har et tynt dekke løsmasser. NVEs kvikkleirekartet, 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 det er fylt masse i et lite område mot Nidelva. Enkelte daler er gjenfylt og det er lagt opp masse i forbindelse med vegarbeid i Nordsetvegen.

I mars 2014 ble det utført bunnkartlegging av Nidelva på de strekningene der det kan være aktuelt å krysse elva. Kartleggingen dekker en del av elvestrekningen sør for Kambrua, se situasjonskartet i tegning 02. Fullstendig bunnkart er vist i bilag 4A og 4B.

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

Grunnundersøkelsene viser generelt at grunnen langs traséen består av et topplag tørrskorpeleire og fyllmasser, derunder er det leire som er siltig og sandig.

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

Profilen viser den delen av traséen som følger Nordsetvegen fra Amundsbekken til avkjøring til Nordset Camping. Traséen ligger i eller langs foten av en bratt skråning. Skråningen faller mot vest med helning ca. 1:1,5 i det bratteste partiet. Vi viser til tverrprofil D, E, F og G i tegning 14-16.

Sammenligning av dagens terreng og terreng fra økonomisk kart 1964-1965 viser at det er fylt litt masse ned mot kanten av Nidelva i et lite område vest for punkt 4. I tillegg er Nordsetvegen utbedret i følge Økonomisk kart.

I punkt 1 består grunnen av grus med blanding av sand og leire til stor dybde, ca. 31 m. Derunder er det leire som kan klassifiseres ut fra sonderingen å være siltig med enkelte tynne sandlag.

I boring 2-5 er antatt fjell påtruffet fra dybder mellom 1,4 og 12,8 meter under terreng. I punkt 3 påtreffes fjellet i grøftedybde, 1,4 meter under terreng. Både sondering 2, 4 og 5 viser et lag masser med relativt lav sonderingsmotstand under et topplag av tørrskorpig leire. Undersøkelser viser at laget med lav sonderingsmotstand er siltig, sandig leire eller leirig silt. Under dette laget kommer masser med høy sonderingsmotstand.

For detaljer om løsmassene henvises det til borprofil og terrengprofil.

Profil B, tegning 12

Profilen følger en lokal veg ned mot Nordset Camping. Terrengen langs dette profilet er relativt flatt og ligger på ca. kote 74.

Sammenligning av dagens terreng og tidligere terreng, fra økonomisk kart 1964- 1965, viser en gammel vei som er omlagt og ny vei er utført, ellers er det ikke så store terrengendringer.

I punkt 6 består grunnen av antatt fyllmasse, ca. 5 m, over et tynt lag leire som er siltig og sandig. Derunder tyder sonderingsmotstand på at det er leire som inneholder grove masser. Leira har en høy sonderingsmotstand og sonderingen er avsluttet ca. 20 m under terreng uten å treffe fjell.

I punkt 7 består grunnen av ca. 3 m fyllmasse, sand og grus, over et lag som kan antas å være sandig leire. Derunder viser sonderingen leire med høy sonderingsmotstand ned til ca. 21 meter under terreng. Leire med mindre motstand er påtruffet derfra til ca. 35 m under terrengen der sonderingen er avsluttet uten å treffe fjell.

Fyllmassene er antageligvis lagt i forbindelse med veibygging.

Profil C, tegning 13

Terrengen langs dette profilet er ganske flatt med en helning ca 1:7 fram til punkt 10. Sør for punkt 10 går traséen i en skråning med helning ca 1:2,5. Terrengen ligger på ca. kote 74-80.

Sammenligning av dagens terreng og tidligere terreng, fra Økonomisk kart 1964-1965, viser at enkelte daler er gjenfylt øst for profil C.

I punkt 8 består grunnen av topplag, antageligvis fyllmasse ca. 3 m over middels siltig fast leire. Derunder indikerer sonderingsmotstand et mulig tynt sandlag over et lag som kan være sandig leire, med stor mektighet og høy motstand. Under det laget er det ca. 15 m leire med lavere sonderingsmotstand. Sonderingen er avsluttet ca. 34 m under terrengen uten å treffe fjell.

I punkt 9 består grunnen av fyllmasse over et tynt sandlag. Derunder er det indikasjon på ca 13 meter siltig leire. Derunder er det leire med stor sonderingsmotstand. Sonderingen er avsluttet ca. 23 meter under terreng uten å treffe fjell.

Videre i punkt 10 og 11 er det stor sonderingsmotstand og liten løsmassemektighet til antatt fjell som er påtruffet ca. 5- 5,5 m under terrengen.

3.3 Grunnvann

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

3.4 Fjell

6 sonderinger er avsluttet mot antatt fjell mellom 1,4 og 12,8 m. Dybde til antatt fjell er vist i tabell 1 på neste side.

Tabell 1: Antatt fjellkote og dybder til antatt fjell

Borpunkt	Antatt fjellkote	Dybde til antatt fjell (m)
2	78,70	6,30
3	79,00	1,40
4	68,00	6,90
5	63,20	12,80
10	67,70	5,80
11	74,70	5,15

4. GEOTEKNISK VURDERING

Forstudiets forslag til trasé for strekningen er vist i bilag 2. Flere steder er det påvist et gruntliggende lag med liten sonderingsmotstand, men det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale på strekningen.

Den nordlige delen av traséen følger Nordsetvegen, som går i hellende terreng eller i foten av en høy og bratt skråning. På Klæbu kommunes kart er skråningen mellom punkt 4 og 5 markert som rasområde. Hvis grøfta skal avstives må det brukes ensidig spunt som stagforankres. Der det er grunt til fjell er det problematisk å avstive grøfta vha spunt. Når skråningen er så bratt som opp mot 1:1,5 kan vannførende lag i grunnen også føre til stabilitetsproblemer for skråningen. Ledningene bør legges i eksisterende vegfylling slik at man i størst mulig grad unngår å undergrave skråningen. En alternativ trasé i elva kan være aktuelt for å unngå problemer med skråningsstabilitet.

I punkt 3 er det så liten løsmasseoverdekning over fjell at det kan bli nødvendig med sprengning. Det bør gjøres supplerende grunnundersøkelser i Nordsetvegen for å kartlegge dybde til fjell.

Enkelte steder på strekningen forbi campingplassen er det påvist sand i gravedybde, det kan medføre stabilitetsproblemer ved graving under grunnvannsstand. Derfor må grunnvannsstanden registreres i senere fase når grøftetrasén er bestemt. Helt sør på den undersøkte strekningen er det også lite løsmasser over fjell og bratt sideterreng.

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 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 grøftetrasé er bestemt.

Grøftearbeid må utføres ihht. forskrift om utførelse av arbeid, ref. /2/.

5. REFERANSER

- 01 ”Forstudie. Spillvanns og reservevannsløsning for Klæbu kommune og Trondheim sørøst”, Rambøll rapport datert 16.10.2013, oppdrag 6110119
- 02 FOR-1011-12-06-1357: ”Forskrift om utførelse av arbeid”, kapittel 21, Gravearbeid

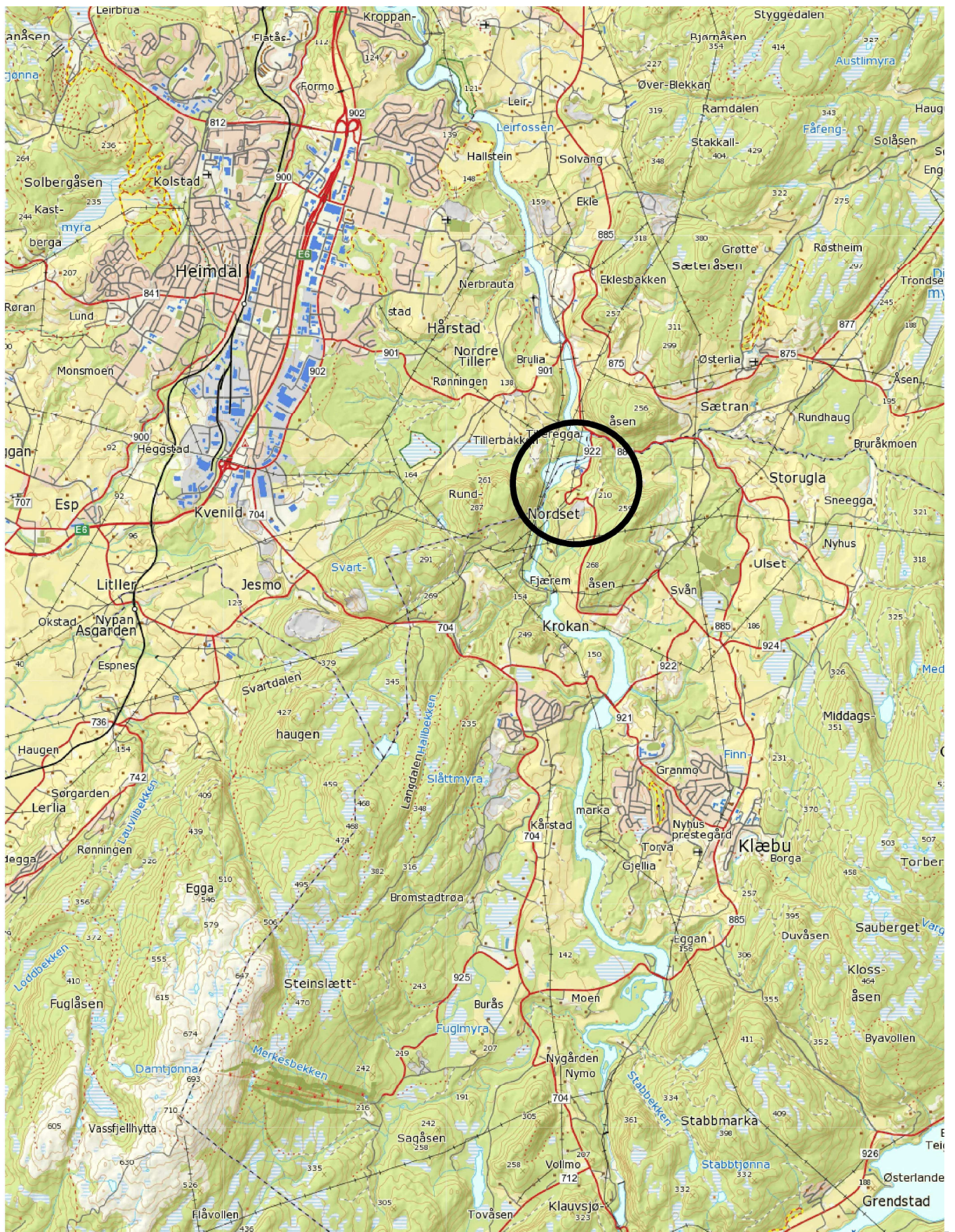
6. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:2000
11	Lengdeprofil A
12	Lengdeprofil B
13	Lengdeprofil C
14	Tverrprofil D og E
15	Tverrprofil F og G
16	Tverrprofil H og I
51	Borprofil, punkt 2
52	Borprofil, punkt 4
53	Borprofil, punkt 5
54	Borprofil, punkt 6
55	Borprofil, punkt 7
56	Borprofil, punkt 8
57	Borprofil, punkt 9
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 5/06
92	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 9/12
99	Koordinater for innmålte punkt

7. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
1	Trondheim og Klæbu kommune. Felles VA-løsninger. Oversiktskart strategi 3, Rambøll tegning 6110119-H03
2	Tegning H103 ”VA – Plan og profil. Ledninger i Klæbu kommune. Profil 2800 - 3920”, datert 10.02.2011. Oppdragsnr. 6110119
3A	NGU løsmassekart (fra WMS)
3B	NVE kvikkleirekart

- 3C Tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965.
- 4A Bunnkart Nidelva. Midtre område, Seascan-kart datert 06.03.2014.
- 4B Bunnkart Nidelva, Midtre område. Områder målt med singlebeam ekkolodd.



Nordsetfossen-Amundsbecken

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	19.05.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1603	Tegn.nr. 01

X7024200

X7024000

X7023800

X7023600

X7023400

Y571800

Y571600



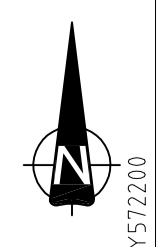
TEGNFORKLARING :

- Drieesondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondring
- ⊕ Drietrykksondring
- Prøvegrop
- ⚓ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondring
- ⊖ Totalsondring
- + Vingeboring
- Torvdybdemåling

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

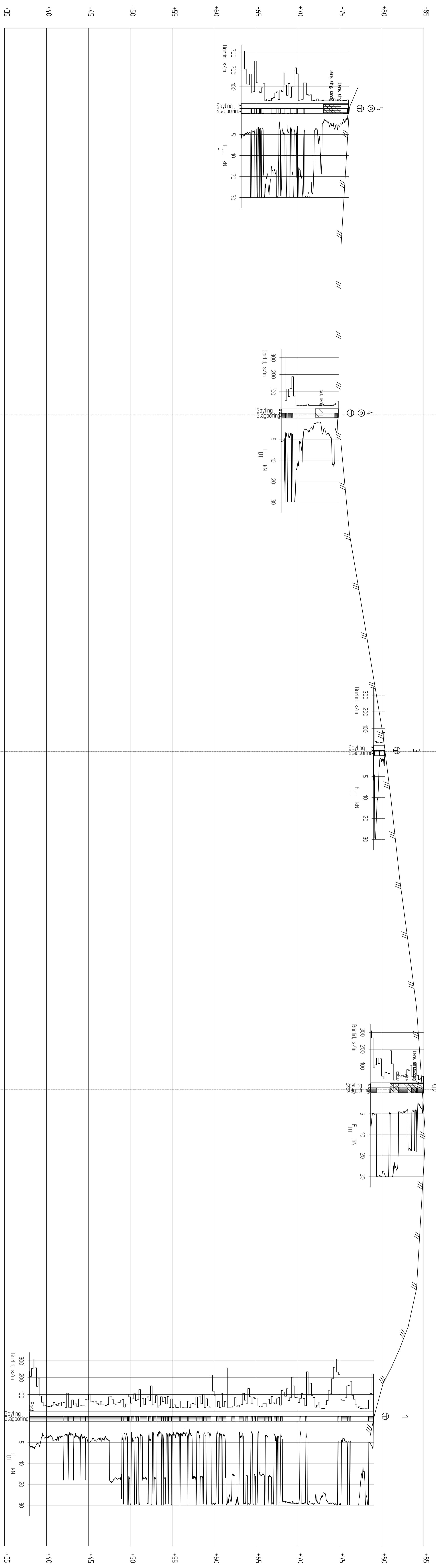
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

Nordsettfossen-Amundsbekken		Tegnet:	SHNA
Situasjonskart		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeh:	SHNA
TRONDHEIM KOMMUNE		Dato:	15.05.2014
		Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr. R.1603	Tegn.nr. 02		



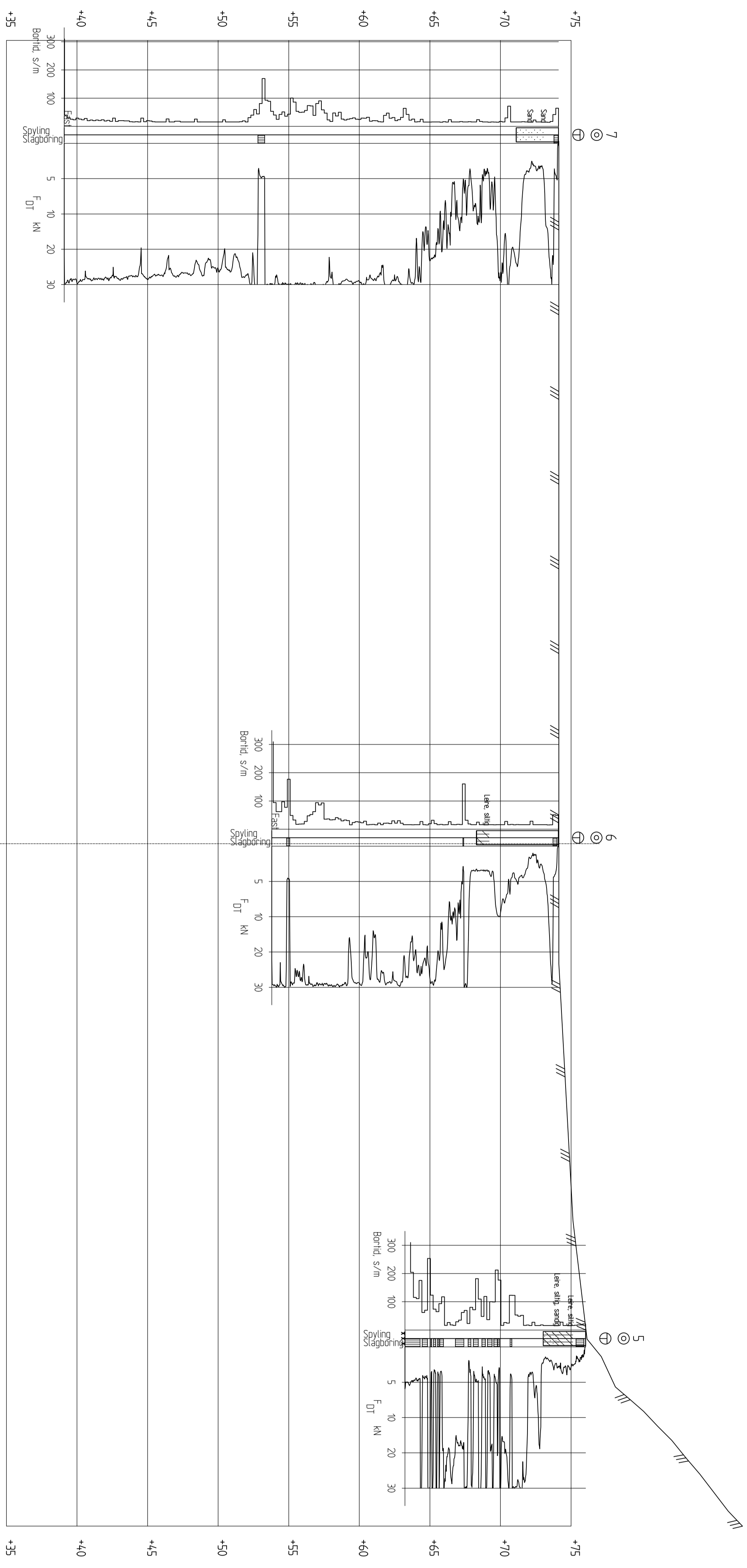
Y5724.00

4 AUGUST 2014



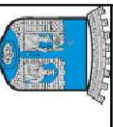
Profil A-A HM 1 : 200 LM 1 : 500

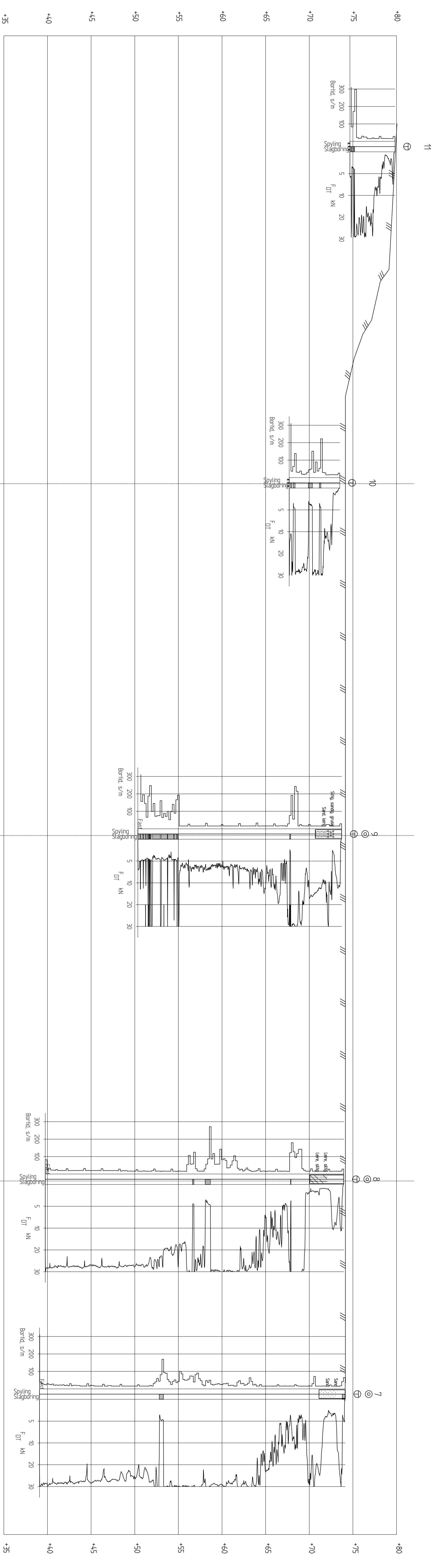
Nordsetfossen - Amundsbekken	
Profil A	
Høydesystem NN2000	
Tegnet:	SNMA
Godkjent:	SNMA
Saksbeht:	16.05.2014
Dato:	16.05.2014
Målestokk:	LM1500 HM1200
Prosjekt nr.:	R1603
Tegnr.:	11



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

<p>Nordsetfossen-Amundsbekken</p> <p>Profil B</p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegner: SHNA</p>
<p>Godkjent: SHNA</p>	<p>Saksbehandler: SHNA</p>	<p>Dato: 16.05.2014</p>
<p>Målestokk: LM1500 HM1200</p>	<p>Prosjekt nr.: R1603</p>	<p>Tegnr.: 12</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		

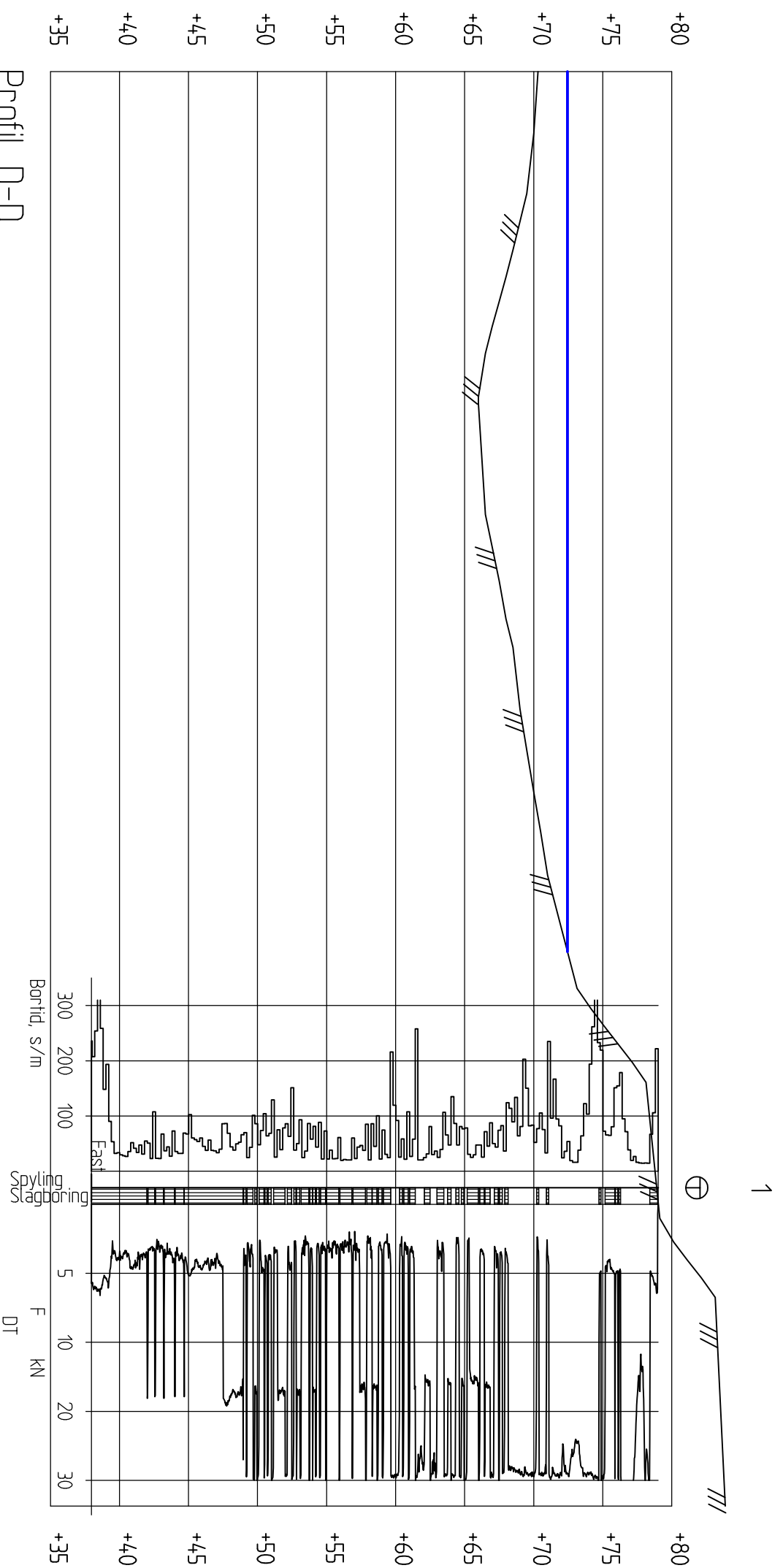




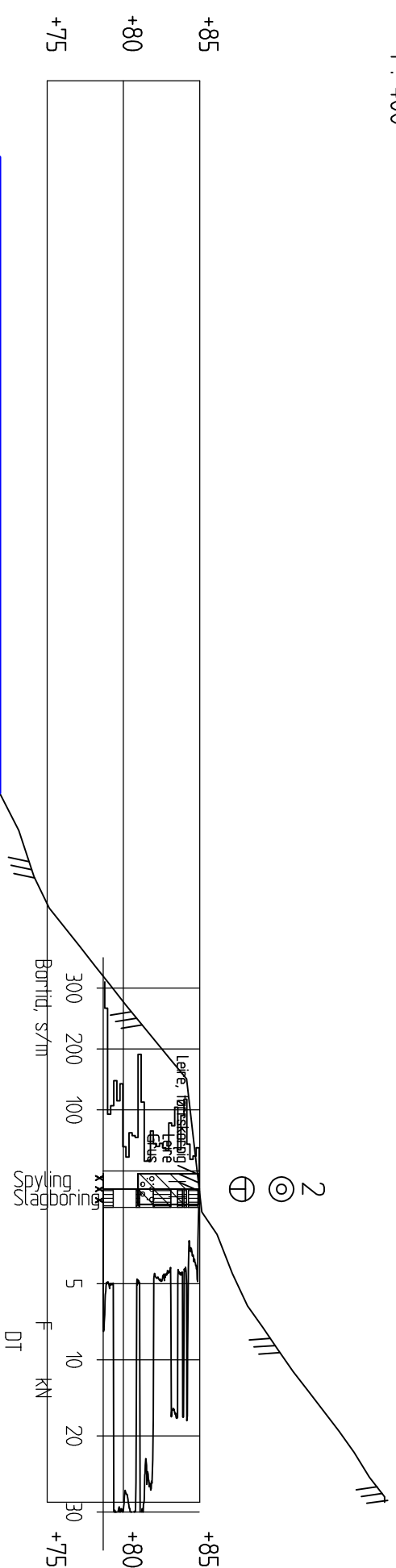
Profil C-C

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Nordsetfossen - Amundsbekken	
Profil C	
Høydesystem NN2000	
Tegnet:	SNMA
Godkjent:	SNMA
Saksbeht:	16.05.2014
Dato:	16.05.2014
Målestokk:	LM1500 HM1200
Prosjekt nr.:	R1603
Tegnr.:	13

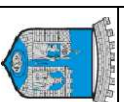


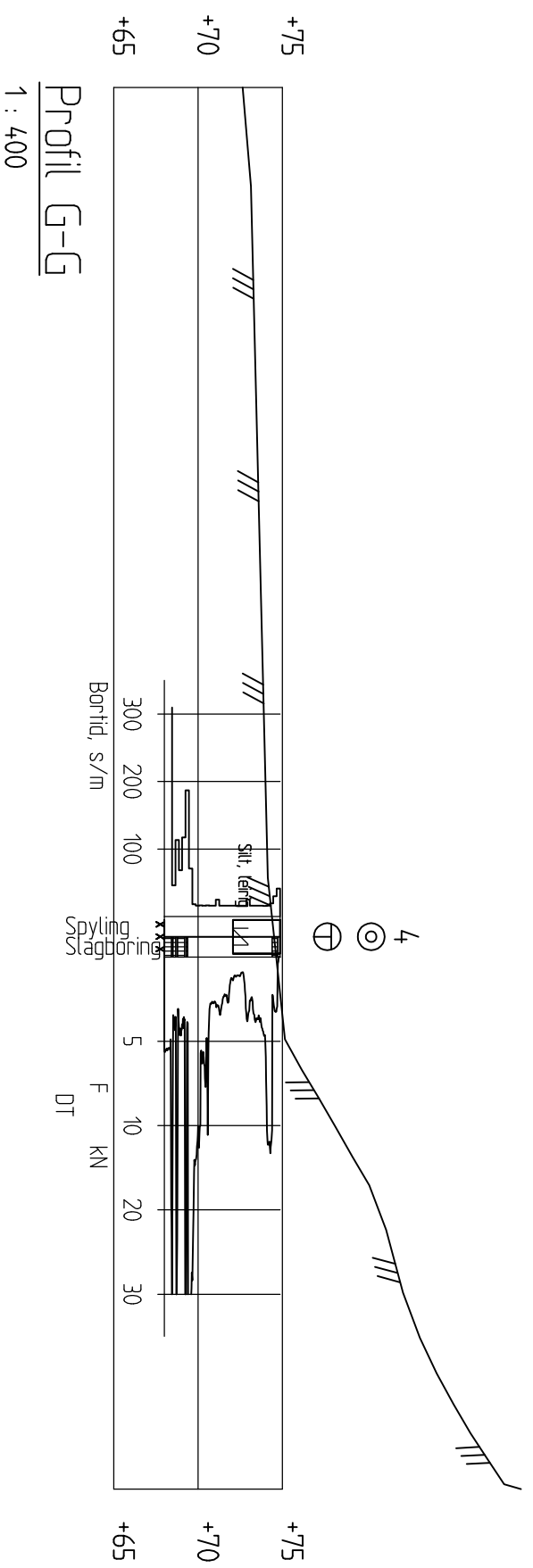
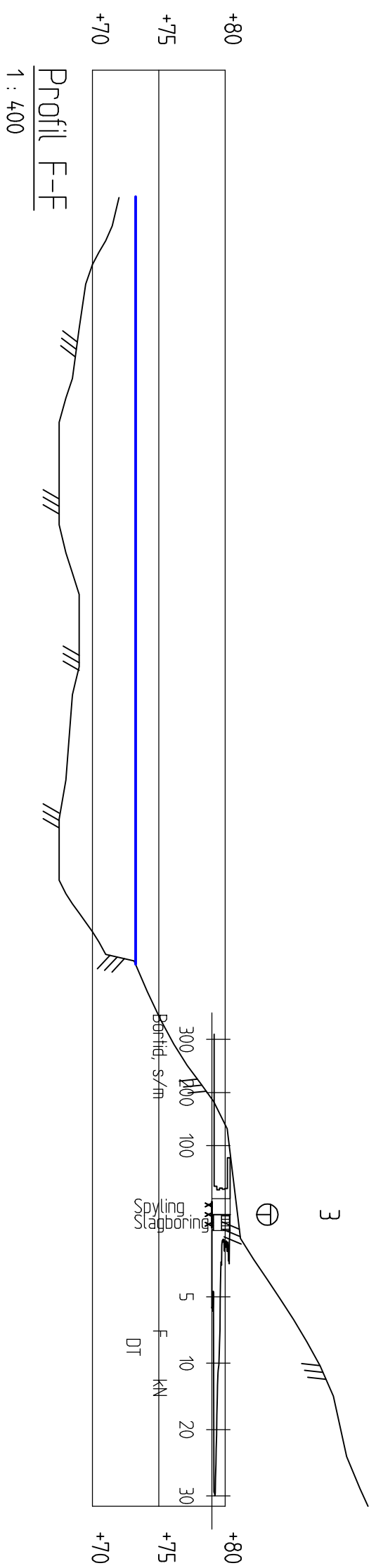
Profil D-D
1 : 400



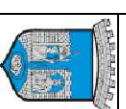
Profil E-E
1 : 400

Nordsetfossen - Amundsbekken	
Profil D og E	
Høydesystem NN2000	
Tegnel:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	19.05.2014
Målestokk:	1:400
Prosjekt nr.:	R.1603
Tegn.nr.:	14
TRONDHEIM KOMMUNE	

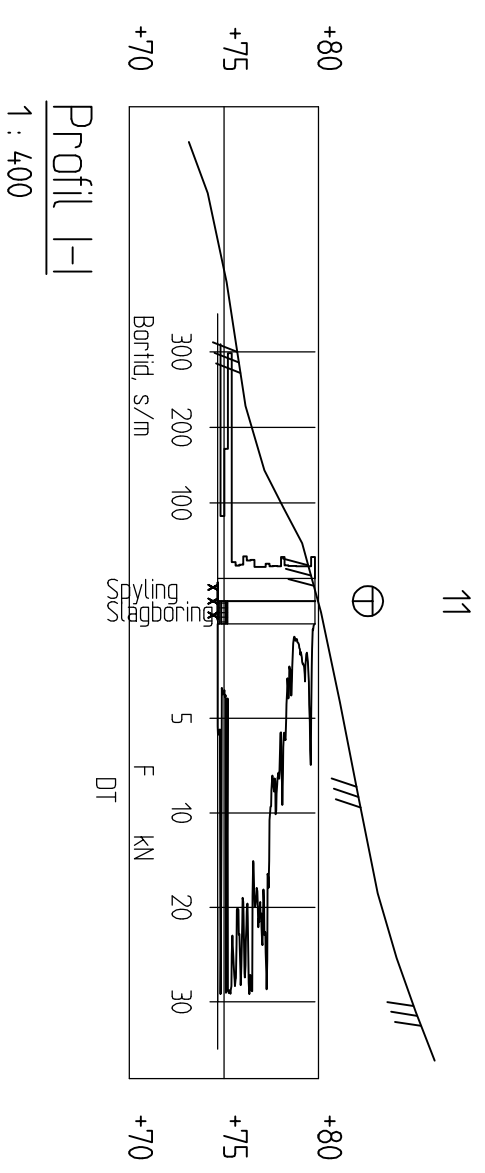
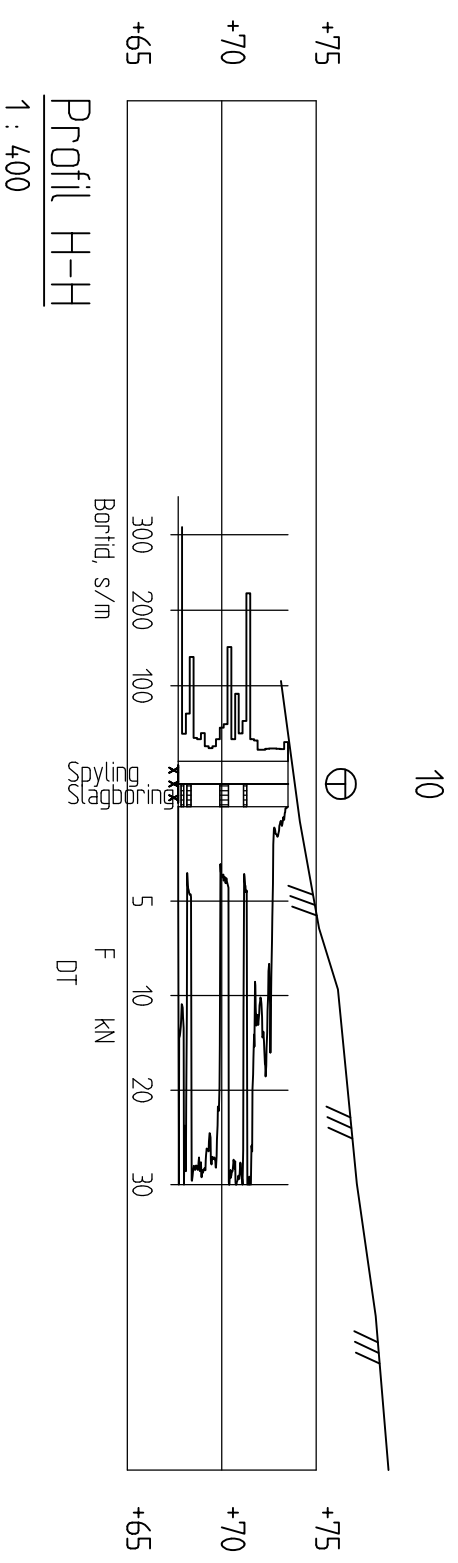




Nordsetfossen-Amundsbekken	
Profil F og G	
Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	19.05.2014
Målestokk:	1:400
Høydesystem	NN2000
Prosjekt nr.:	R.1603
Tegn.nr.:	15



TRONDHEIM KOMMUNE



Nordsetfossen-amundsbecken
 Profil H og I
 Høydesystem NN2000

Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	19.05.2014
Målestokk:	1:400

 TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1603	Tegn.nr. 16
------------------------	----------------

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, tørrskorpig delvis siltig, enk. siltlag LEIRE GRUS, sandig, leirig		01		○										
			02		○					▼					
			03	○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
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:

Nordselfossen-Amundsbekken

Prøvetaker:

SKRUE

Prosjekt nr.

R.1603

Dato:

06.05.2014

Boring nr.

2

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	SILT, leirig sandkorn, enk. planterester	M	04		○	○			20,1 (19,6)	▼	▼				4	
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:

NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN

Prosjekt nr.

R.1603

Dato:

06.05.2014

Boring nr.

4

Prøvetaker:

54mm

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	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn siltlag med plante-/trerester	[Symbol]	05			○									
			06	K	○	○					▼				
10	LEIRE, siltig, sandig plante-/trerester, gruskorn	[Symbol]													
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:

NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN

Prosjekt nr.

R.1603

Dato:

06.05.2014

Boring nr.

5

Prøvetaker:

SKRUE

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	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, enk. planterester		07					20,9 (20,1)						5 3			

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:	Prosjekt nr.	Dato:	
		NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN	R.1603	06.05.2014
	Prøvetaker:	54mm	Boring nr.	6
		Tegn.nr.	54	

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	SAND enk. planterester gruskorn		08		o										
			09	o	o										
10															
15															
20															

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

o 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:

NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN

Prøvetaker:

SKRUE

Prosjekt nr.

R.1603

Boring nr.

Dato:

06.05.2014

7

Tegn.nr.

55

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	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, enk. sandlinser, enk. plante- og trerester sand-/gruskorn, noe enk. sandlinser og enk. plante- rester		10						20,2 (20,0)						5
			11						20,4 (20,6)						
10															3
15															3
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:	Prosjekt nr.	Dato:	
		NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN	R.1603	09.05.2014
	Prøvetaker:	54mm	Boring nr.	8
		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	silfig, sandig, grusig materiale SAND, leirig gruskorn, flytende	K	12												
			13												
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:

NORDSETFOSSEN-AMUNDSBEKKEN

Prosjekt nr.

R.1603

Dato:

06.05.2014

Boring nr.

9

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

57



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Nordsetfossen-Amundsbekken
Hull / prøve 5-06 Dybde 2-3m

Oppdragsgiver:

Dato: 12.5.2014

Rapport nr.:

R1603

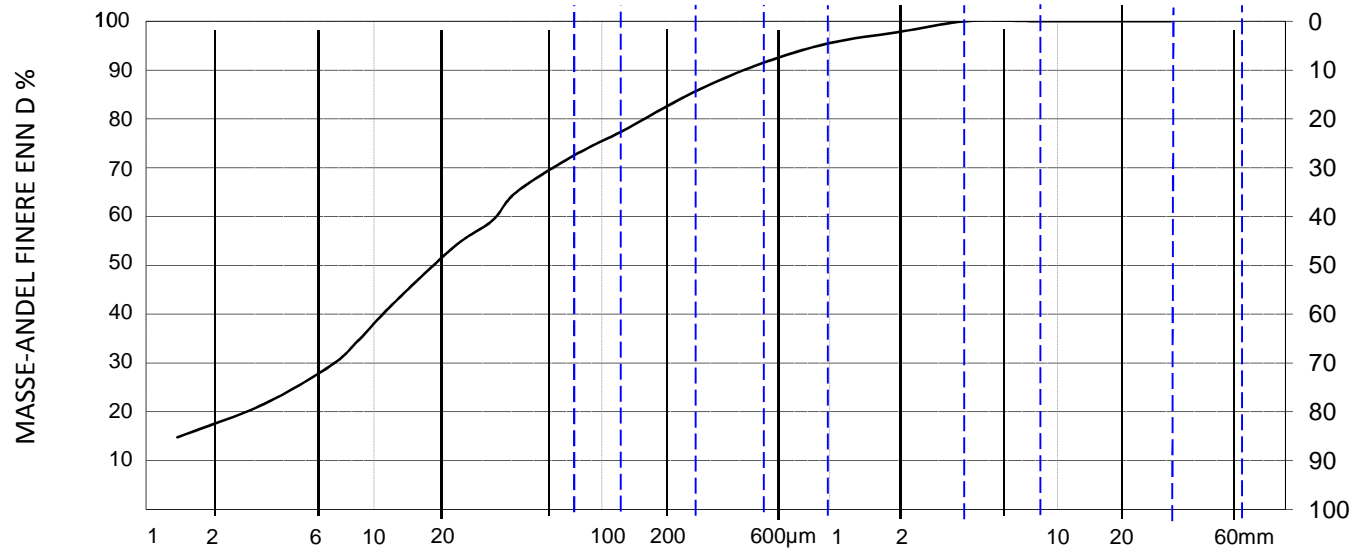
Oppdrag ved:

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: Nordsetfossen-Amundsbekken
Hull / prøve 9-12 Dybde 1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 12.5.2014

Rapport nr.:

R1603

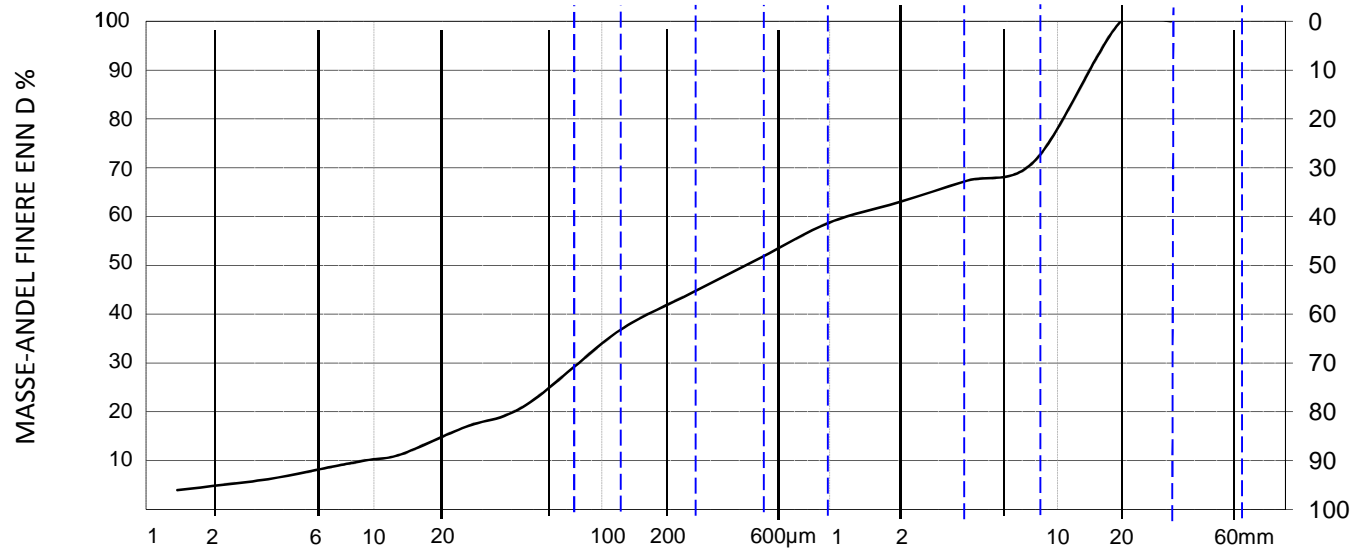
Oppdrag ved:

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



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7024174,32	572284,10	79,01
2	7024080,48	572311,67	84,97
3	7023980,14	572316,07	80,37
4	7023881,84	572295,05	74,86
5	7023792,84	572277,35	76,03
6	7023818,83	572192,97	74,10
7	7023752,01	572087,98	74,12
8	7023700,04	572055,02	73,95
9	7023628,20	571986,94	73,71
10	7023564,53	571908,99	73,50
11	7023483,96	571856,07	79,81

Nordseffossen - Amundsbekken
Koordinater for innmålte punkt.

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet: SHNA

Godkjent:

Saksbeh: SHNA

Dato: 19.05.2014

Målestakk:

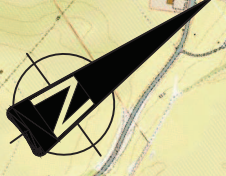
Prosjekt nr. R.1603
Tegn.nr. 99

R1603 Nordsetfossen - Amundsbekken

30.06.2014

Bilag 1

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



Revisjon	Rettelse	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)


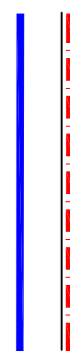

Kompleks	Bygg	Etasje	Fag	System	Type	Løpenummer	Prosjektfase	Revisjon	Status
						K 700 10 H03			-

R1603 Nordsetfossen - Amundsbekken

30.06.2014

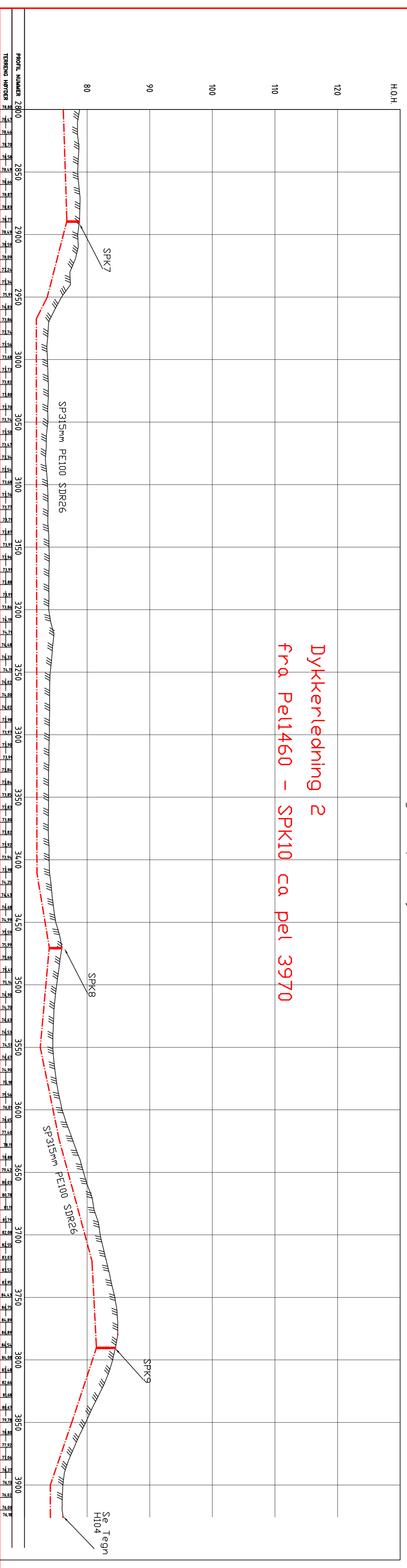
Bilag 2

Rambøll tegning H103 "VA – Plan og profil.
Ledninger i Klæbu kommune. Profil 2800 - 3920", datert 10.02.2011.
Oppdragsnr. 6110119

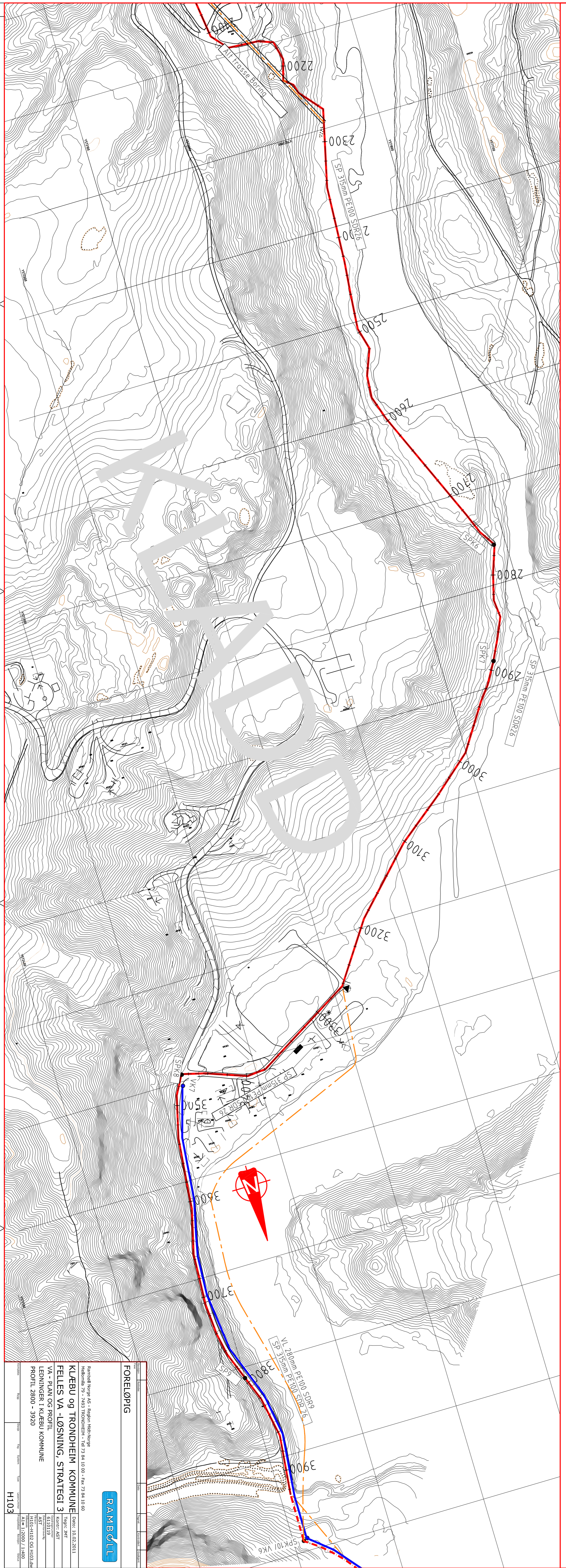
-  Planlagt SP- ledning
-  Planlagt Vannledning
-  Alternativ frasse (Boring)

-  Eks Vannledning
-  Eks. Overvannsledning(antatt AF)
-  Eks. Spillvannsledning(antatt AF)
-  Eks. kum
-  Planlagt SP- kum
-  Planlagt Vannkum
-  Planlagt Pumpestasjon

Dykkerledning 2
fra Peil1460 - SPK10 ca pel 3970



KOORDINATSYSTEM:
 KLÆBU KOMMUNE
 HORIZONTAL DATUM: EUREF89, SONE32
 VERTIKAL DATUM: NN1954
 TRONDHEIM KOMMUNE
 HORIZONTAL DATUM: EUREF89, SONE32
 VERTIKAL DATUM: TRONDHEIM LOKAL



FORELØPIG

RAMBOLL

Statensli Norge AS - Region Midt-Norge
 Nærmiljø 79 - 2693 TRONDHEIM - Tel 73 84 81 00 - Fax 73 84 10 60

KLÆBU og TRONDHEIM KOMMUNE
 VA - PLAN OG PROFIL
 LEIINGER I KLÆBU KOMMUNE
 PROFIL 2800 - 3920

FELLES VA -LØSNING, STRATEGI 3

1103-H103 OG H103-AM
 1103-H103-AM
 1103-H103-AM

H103

R1603 Nordsetfossen - Amundsbekken

30.06.2014

Bilag 3

3A: NGU løsmassekart (fra WMS)

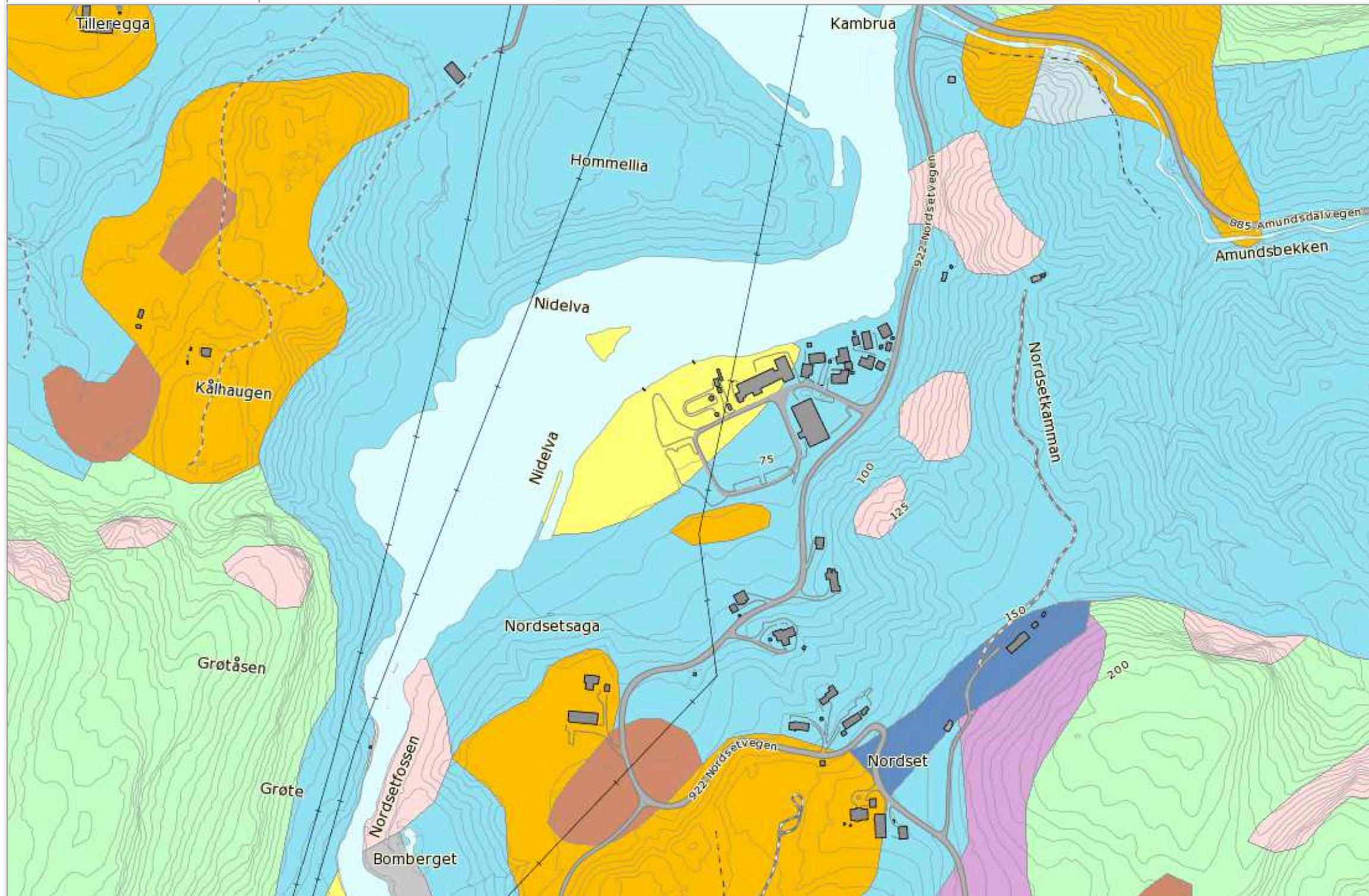
3B: NVE kvikkleirekart

3C: Tidligere terreng, Økonomisk kart 1964-1965

NGU



Egne merknader:

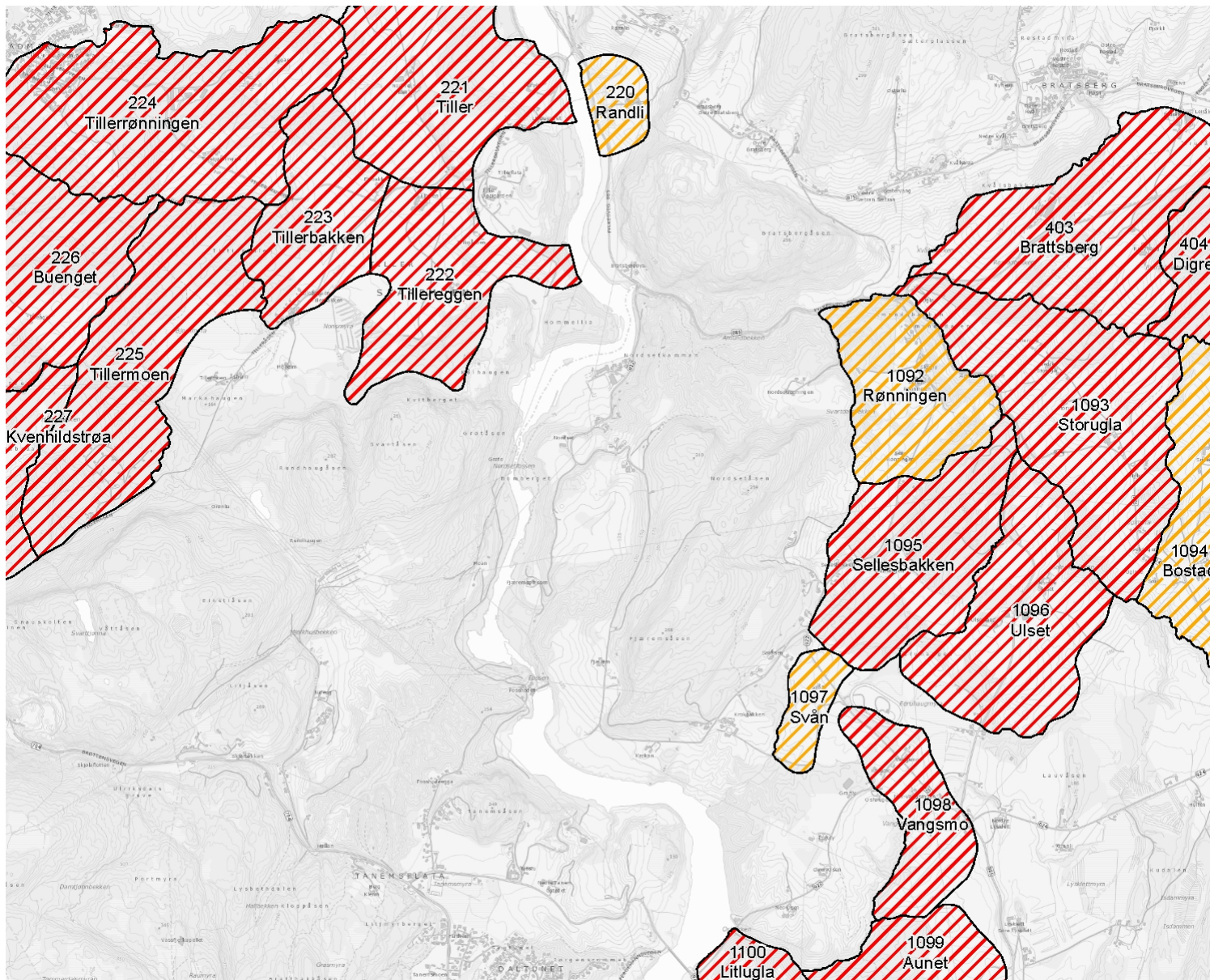


Løsmasser (forenklet tegnforklaring)

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning,
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvitningsmateriale
- 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

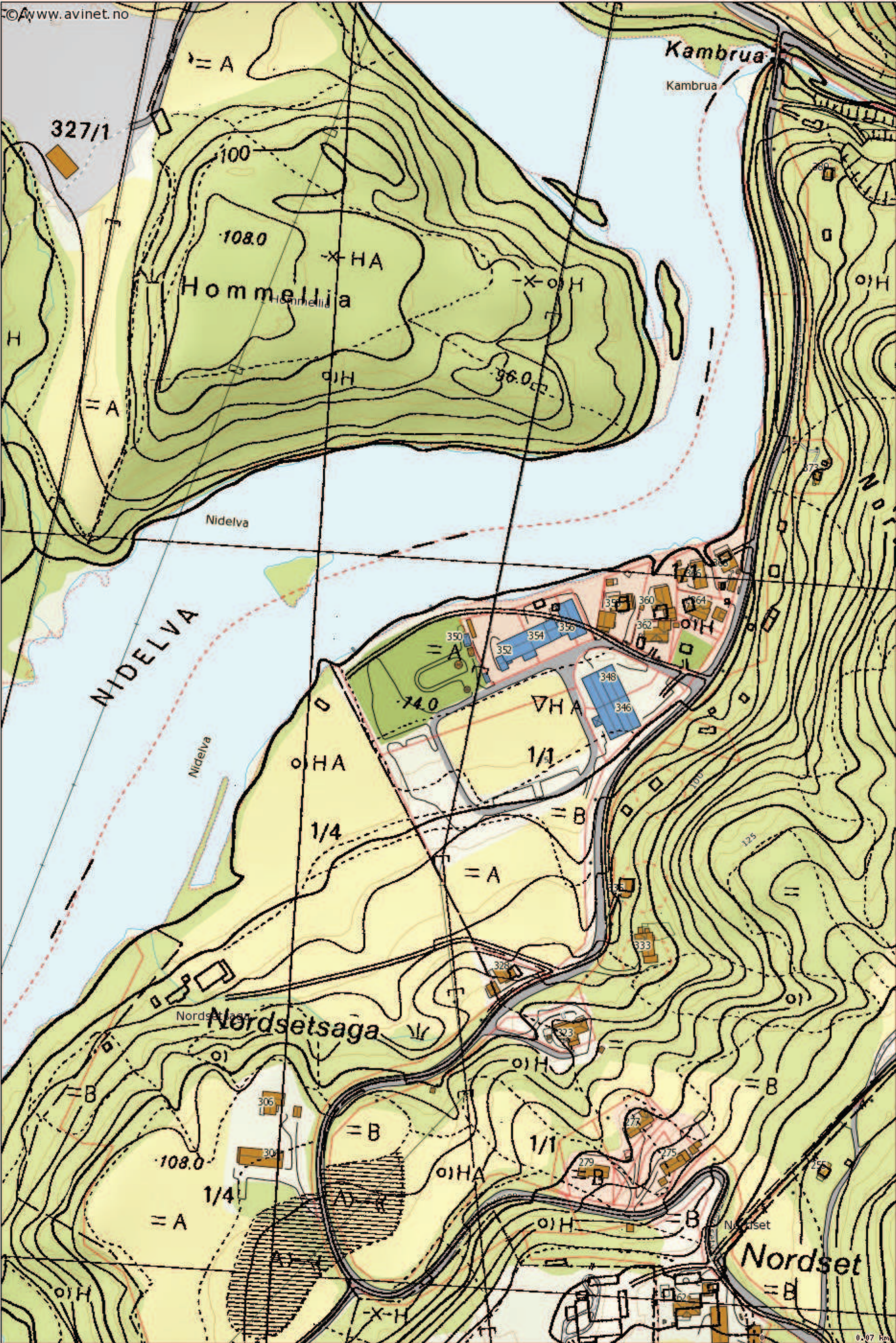


NVE
Norges vassdrags-
og energidirektorat

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.



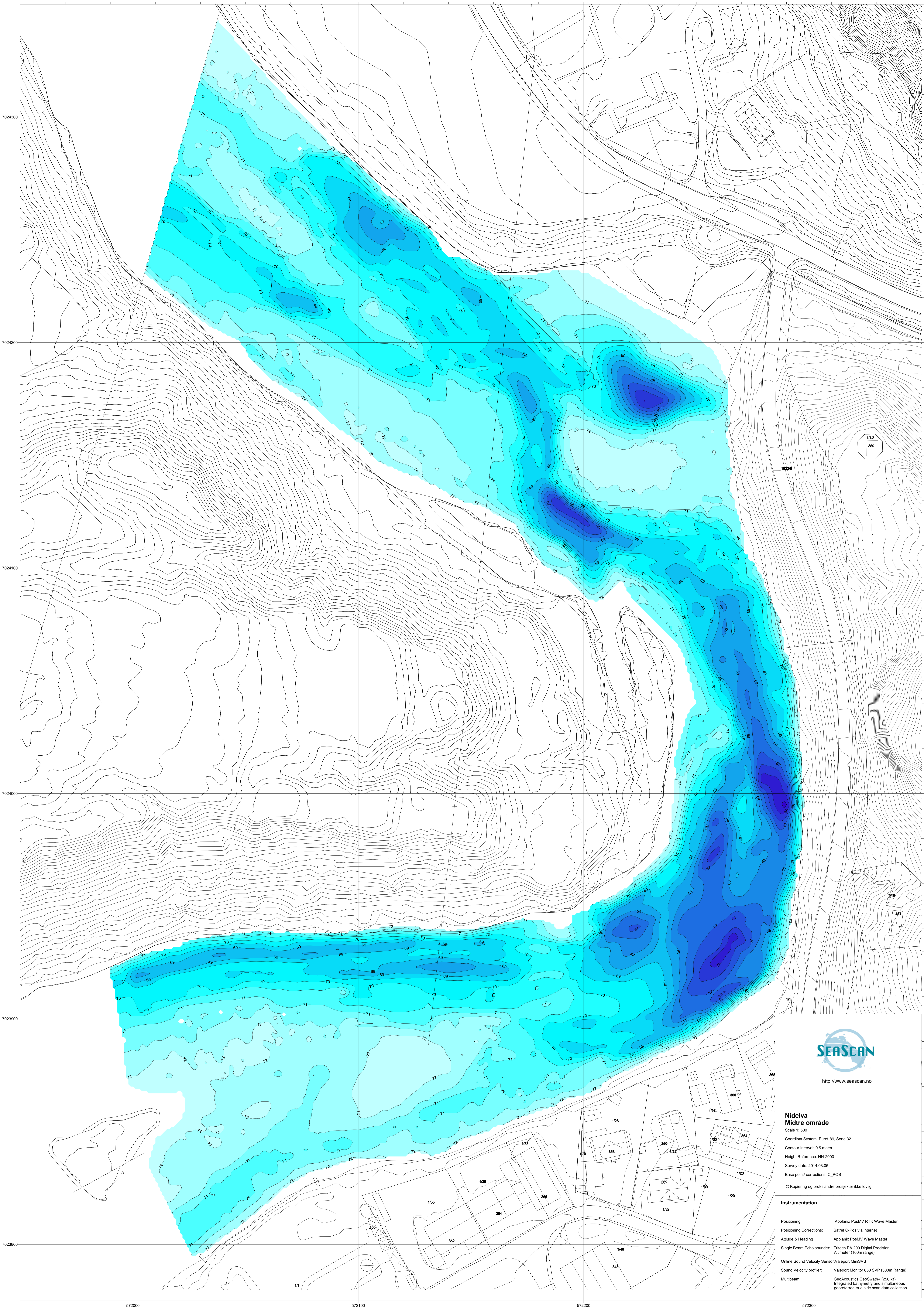
R1603 Nordsetfossen - Amundsbekken

30.06.2014

Bilag 4

A: Bunnkart Nidelva. Midtre område,
Seascan-kart, datert 06.03.2014

B: Bunnkart Nidelva, Midtre område,
områder målt med singlebeam ekkolodd



<http://www.seascan.no>

**Nidelva
Midre område**

Scale 1: 500
 Cooridnat System: Euref-89, Sone 32
 Contour Interval: 0.5 meter
 Height Reference: NN-2000
 Survey date: 2014.03.06
 Base point/ corrections: C_POS

© Kopiering og bruk i andre prosjekter ikke lovlig.

Instrumentation

Positioning: Applanix PosMV RTK Wave Master
 Positioning Corrections: Satref C-Pos via Internet
 Attitude & Heading: Applanix PosMV Wave Master
 Single Beam Echo sounder: Teledyne PA 200 Digital Precision Altimeter (100m range)
 Online Sound Velocity Sensor: Valeport MinISVS
 Sound Velocity profiler: Valeport Monitor 650 SVP (500m Range)
 Multibeam: GeoAcoustics GeoSwath+ (250 kz)
 Integrated bathymetry and simultaneous georeferenced true side scan data collection.



<http://www.seascan.no>

**Mye stor stein
i dette området**

 **Områder målt med singelbeam ekkolodd**



572000

572100

572200

572300

7024300
7024200
7024100
7024000
7023900
7023800