

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Faresoner i Levanger og Inderøy kommuner

DELLEVERANSE 1

DOK.NR. 20170367-02-R
REV.NR. 1 / 2017-11-15

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Prosjekt

Prosjekttittel: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde I - Deloppdrag A
Dokumenttittel: Faresoner i Levanger og Inderøy kommuner. Delleveranse 1.
Dokumentnr.: 20170367-02-R
Dato: 2017-09-11
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2017-11-15

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: NVE
Kontaktperson: Ingrid Havnen
Kontraktreferanse: Avrop til rammeavtale signert 12.05.2017

for NGI

Prosjektleder: Ragnar Moholdt
Utarbeidet av: Katharina Kahrs
Kontrollert av: Bjørn Kristian Fiskvik Bache

Sammendrag

Endringer i revisjon 1 av rapporten er skrevet i kursiv.

NGI har gjort en innledende vurdering av ti utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Levanger og Inderøy. Basert på eksisterende kartgrunnlag, datarapporter og befaringsrapporter er det tegnet opp potensielle kritiske snitt i hver sone og utarbeidet en foreløpig borplan med supplerende grunnundersøkelser. NGI har befart alle ti sonene for å kartlegge erosjon, tidligere skredaktivitet og terrenginngrep. NGI anbefaler videre utredning av åtte soner. Det anbefales at sonene 878 Rennan og 880 Holmen-Rindaunet utgår.

Innhold

1	Innledning	5
2	Innledende vurdering av eksisterende soner på bakgrunn av eksisterende datagrunnlag	6
2.1	Sone 878 Rennan	8
2.2	Sone 879 Fostad	10
2.3	Sone 880 Holmen-Rindaunet	14
2.4	Sone 882 Tingstad	17
2.5	Sone 900 Hojem	20
2.6	Sone 908 Sjøstad	23
2.7	Sone 1510 Erstad	26
2.8	Sone 1511 Nymoen	29
2.9	Sone 1513 Osen	31
2.10	Sone 1516 Ulvin	34
3	Supplerende grunnundersøkelser	36
4	Konklusjon	36
5	Referanser	37

Tegning

003	Oversiktskart over kartlagt område
004	Kvartærgeologisk kart med marin grense og skredgroper
020-029	Situasjonsplaner med eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske profiler
050-059	Befaringskart
080-089	Utløpsområder for soner som ikke utredes videre
201-208	Profiltegninger med tolket lagdeling og relevante grunnundersøkelser
210-219	Grunnundersøkelser utenom profil

Vedlegg

Vedlegg A	Konsekvensfaktorer
Vedlegg B	Forslag til supplerende boringer – tabell
Vedlegg C	Befaringsnotat
Vedlegg D	Ny risikoevaluering for soner som ikke utredes videre

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra NVE skal NGI gjøre en utredning "light" av utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Rissa, Levanger, Inderøy og Verdal i Trøndelag. Oppdraget består i å vurdere de mest kritiske områdene i sonene basert på eksisterende grunnundersøkelser, befaring og vurdering av kvikkleiras beliggenhet og løsne- og utløpsområder for potensielle skred. I disse områdene skal det utføres grunnundersøkelser nok til å kunne beregne stabiliteten i ett profil der stabiliteten vurderes som kritisk. Oppdraget er således en mellomting mellom en regional kartlegging og en detaljert soneutredning med stabilitetsberegninger i henhold til NVE-veilederen i flere profiler. Formålet er å gi grunnlag for prioritering av sikringstiltak i sonene.

Oppdraget er delt opp i fem delleveranser. Delleveranse 1 omfatter innledende vurderinger som grunnlag for utarbeidelse av grunnundersøkellesprogrammet for hver sone. I delleveranse 2 utarbeides en endelig borplan for hver sone med forslag til felt- og laboratorieundersøkelser og tilbudsgrunnlag for grunnundersøkelser i felt og lab. Delleveranse 3 omfatter reviderte vurderinger for faregrad, konsekvens og risiko og anbefaling for hvilke soner som bør stabilitetsberegnes. Stabilitetsberegningene utføres i delleveranse 4. Endelig sluttrapport med anbefalinger for sikringstiltak og videre soneutredninger leveres i delleveranse 5.

Foreliggende rapport omfatter delleveranse 1 for kommunene Levanger og Inderøy. Følgende soner er vurdert:

878 Rennan
879 Fostad
880 Holmen-Rindaunet
882 Tingstad
900 Hojem
908 Sjøstad
1510 Erstad
1511 Nymoen
1513 Osen
1516 Ulvin

Endringer i revisjon 1 av rapporten er skrevet i kursiv.

2 Innledende vurdering av eksisterende soner på bakgrunn av eksisterende datagrunnlag

Utredningen utføres etter beskrivelse og retningslinjer gitt i dokumenter opplistet i Tabell 1.

Generelle retningslinjer for omfang av geotekniske undersøkelser og hva utlysningen "light" innebærer ble bestemt under Oppfølgingsmøte 1 den 03.07.2017. NVE, Multiconsult og NGI var tilstede. Følgende ble bestemt:

- "Kritisk snitt" defineres som snitt som kan utgjøre fare for bebyggelse i sonene, spesielt med fokus på erosjon
- En totalstasjon i hvert kritisk snitt på toppen av skråningen
- DRT og evt. også CPTU i skråningsfot
- PZ omtrentlig i annenhver sone
- Enkelte sonderinger for soneavgrensning der dette har betydning for bebyggelse og/eller det er pågående erosjon
- 72 mm prøver for avanserte forsøk, 54 mm prøver for påvisning av kvikkleire

NGI har fått tillatelse til å laste ned kartgrunnlag / geodata fra ulike kilder, jf. Tabell 2. Dette omfatter offentlige kartdata fra Geonorge, kvartærgeologisk kart og marin grense fra NGU samt kartdata fra NVE vedrørende skredhendelser, faresoner og sikringstiltak.

Tabell 1 Oppdragsbeskrivelse - retningslinjer for utførelse av utredning

Ref.	Nr.	Tittel	År
[1]	NVE -	Minikonkurranse. Tilbudsgrunnlag – kvikkleiresoner i Rissa, Inderøy, Levanger, Verdal, Steinkjer og Stjørdal kommune.	15.03.2017
[2]	NVE -	Oppstartsmøte kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	09.05.2017
[3]	NVE 2/2011	Retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar"	22.05.2014
[4]	NVE 7/2014	Veileder "Sikkerhet mot kvikkleireskred"	2014
[5]	NIFS 14/2016	Metode for vurdering av løse- og utløpsområder for områdeskred.	2016
[6]	NIFS 27/2014	Skredfarekartlegging i strandsonen – videreføring	2014
[7]	NGI 20001008-2	Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire.	08.10.2008

Tabell 2 Grunnlag – geometri / kart

Tittel	Tilgang
https://hoydedata.no - Punktsky	X
https://kartkatalog.geonorge.no – FKB data	X
http://geo.ngu.no/ - Løsmassekart	X
http://geo.ngu.no/ - Marin grense	X
http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/ - skredgroper	-
ftp://ftp.ngu.no – rådata / punktsky fra sjøbunns scanning	X*
http://wms3.nve.no - skredhendelser	X
http://wms3.nve.no - sikringstiltak	X
http://wms3.nve.no - kvikkleiresoner	X

*Sjøbunnsdata ikke relevant / mangler

Grunnundersøkelserapporter er opplistet for hver sone i kapittel 2.1-2.10. NGI har ikke fått oppgitt noen kontaktperson i Levanger og Inderøy kommune, og eposter sendt av NGI til kommunene 14.06.2017 er ikke blitt besvart. NGI har dermed ikke fått tilgang på rapporter fra Rambøll eller kommunene selv. Digitalt grunnlag (Geosuite-prosjekter) er utvekslet mellom NGI og Multiconsult. Videre har vi hatt tilgang til Statens vegvesen sin grunnbøringsdatabase (GUDB) og nasjonal database for grunnbøringer (NADAG). Hverken GUDB eller NADAG har grunnbøringer i de aktuelle sonene per juni 2017. NGI har utført et oppdrag for Bane Nor på strekningen Stjørdal-Steinkjer (20140280). Grunnlagsrapportene for dette oppdraget er gjennomgått og har vist seg å ikke være relevante for de aktuelle kvikkleiresonene.

2.1 Sone 878 Rennan

2.1.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 3 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Leiraelva i øst, av utflatende terreng i vest og av berg i sør.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI1-59 [8]).
Topografi	Slakt terreng i vest, bratt skråning ned mot Leiraelva med maks helning på ca. 1:2. 15-30 m høydeforskjell innen sonen. Ravine helt nord i sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetninger, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	Leire, mulig sprøbruddmateriale. Tolket kvikkleire fra 1-12 m dybde i nabosonen Svendgård.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Mulig overtrykk pga. høydedrag nordvest for Leira gård.
Vassdrag	Leiraelva som sonens østre avgrensning. Bekk i ravinen.
Erosjon	<i>Leiraelva: Mye stein i bekkeløpet. Mindre overflateglidninger i yttersvinger. Graving i sideterreng. Enkelte større utglidninger. Stor utglidning sør-øst for Leira gård på motsatt side (sone 903 Svendgård).</i> <i>Sidebekk nord i sonen: Noe sig. Lite graving.</i>
Inngrep	<i>Jordbruksdrenering. Veifylling (Svendgårdsvegen) med erosjonssikring nedstrøms.</i>
Skredaktivitet	Terrenget langs bekken er preget av skredgroper. Kvartærgeologisk kart viser imidlertid ingen skredgroper i eller i nærheten av sonen og det er ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred i sonen vil ha utløp i Leiraelva. Om skredmassene demmer opp elva, vil en påfølgende flombølge nedover Hotterelva kunne ramme E6 og bebyggelse ved Hotterbukta.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Leira gård. E6 går gjennom sonen i sørvest.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet
Ny klassifisering	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 1 – Mindre alvorlig Risikoklasse 2 – Lav prioritet

Sonen ble befart av NGI 05.07.2017. Se vedlegg C for befaringsnotatet.

2.1.2 Grunnlag

Tabell 4 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[8]	890059-1 og -2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Frosta	1992	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT midt i sonen.
[9]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 1	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.
[10]	8082	Kummeneje – Statkraft 300 kV Verdal-Fiborgtangen.	1990	-	Grunnundersøkelser over en lengre strekning i forbindelse med nye maste-fundamenter. 4 DR og 1 PR helt nord i sonen. Kan være relevant for avgrensning av sonen.

Tabell 5 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling. PR = prøvetaking.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[8]	NGI1_59	DRT	Vanskelig å tolke.

Situasjonsplan med sonderingens plassering er vist på tegning 20. Sonderingen er vist på tegning 210.

2.1.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaring av sonen ble det registrert berg i dagen ved Leira gård. Det antas derfor at Leira gård står på berg. Siden Leira gård er eneste bebyggelse i sonen, er det ikke tatt ut noen kritiske snitt i denne sonen.

2.1.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Siden den eneste bebyggelsen i sonen står på berg, ansees det ikke som nødvendig å utrede sonen videre. *Det er utført en revidert faregrad-, konsekvens- og risikovurdering på bakgrunn av revidert soneavgrensning (se faktaark i vedlegg D).*

2.2 Sone 879 Fostad

2.2.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 6 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen ligger på begge sider av Hoemselve og er avgrenset av berg i nord og av utflatende terreng øst, sør-øst og vest.
Grunnlag for sonen	2 dreietrykksonderinger (NGI1-54 og NGI1_55 [8]).
Topografi	Relativt slakt terreng med bratt skråning ned mot Hoemselve med maks helning på ca. 1:1,6. 15-25 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	Leire. Tolket sprøbruddmateriale/kvikkleire fra oppunder elvenivå øst og sør-øst for Hoem gård og helt øst i sonen ved Nordre Fostad gård. Lagtykkelse opp mot 9 m. Ikke sprøbruddmateriale nord for Hoem gård vest for Hoemselve.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Ingen høydedrag i umiddelbar nærhet til sonen, antakelig hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Hoemselve. Fostadbekken øst i sonen.
Erosjon	<i>Hoemselve: Mye stein i elveløpet. Litt sideerosjon nedenfor Vangen gård og nordover. Større utglidninger i yttersvinger på begge sider av elva nedenfor Nordre Fostad gård. Enkelte mindre utglidninger i yttersvinger mellom Hoem gård og Nordre Fostad gård. Litt sideerosjon mellom Hoem gård og Fv. 118.</i>
Inngrep	<i>Grunneier har stedvis plastret elva med stein nord for Vangen gård.</i>
Skredaktivitet	Terrenget langs bekken er preget av skredgroper, men kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i nærheten av sonen. Nord i sonen er det registrert et jordskred langs Fv. 754. Ved Nordre Fostad gård rett øst for sonen er det registrert et leirskred. Nedenfor Hoem gård har det gått et stort flakskred (ca. 20x20 m) [9].
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred i sonen vil ha utløp i Hoemselve. Om skredmassene demmer opp elva, vil en påfølgende flombølge kunne ramme Heggstad gård.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Hoem gård, Vangen gård, Fostad gård. Nordre Fostad gård rett øst for sonen. Ellers 3 boligbygg og 2 næringsbygg. Fv. 118 vest i sonen og Fv. 754 nord i sonen.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 05.07.2017. Se vedlegg C for befaringsnotatet.

2.2.2 Grunnlag

Tabell 7 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[8]	890059-1 og -2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Frosta	1992	X	Grunnlag for etablering av sonen. 2 DRT sørvest og nordøst i sonen.
[9]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 1	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.
[11]	413201-RIG-RAP-001 og -002	Multiconsult – Skogn barne- og ungdomsskole	2008-2009	X	Grunnundersøkelser i forbindelse med utbygging og rehabilitering av Skogn barne- og ungdomsskole nordvest for sonen. Grunnundersøkelsene er utført på skoletomta og i sonen for å kartlegge fare for kvikkleireskred som kan forplante seg inn på skoleområdet. 6 DRT, 2 PR, 2 CPT i sonen.

Tabell 8 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[8]	NGI1_54	DRT	Tolket kvikkleire fra 19-23 m dybde.
[8]	NGI1_55	DRT	Tolket kvikkleire fra 20-22 m dybde.
[11]	MULT_5	DRT, CPT, PR	Ikke sprøbruddmateriale.
[11]	MULT_6	DRT, CPT	Ikke sprøbruddmateriale.
[11]	MULT_7	DRT, PR	Ikke sprøbruddmateriale.
[11]	MULT_8	DRT	Mulig kvikkleire fra 13-20 m dybde.
[11]	MULT_9	DRT	Mulig kvikkleire fra 11-18 m dybde.
[11]	MULT_10	DRT	Ikke sprøbruddmateriale.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 21. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 201. Sonderinger utenom kritiske snitt er vist på tegning 211.

2.2.3 Potensielle kritiske snitt

Det er tatt ut to kritiske snitt: snitt A fra Hoemselva opp til låven øst for Hoem gård og snitt B fra Hoemselva opp til Nordre Fostad gård. Snitt A skulle opprinnelig legges opp til Hoem gård, men under befaringen viste det seg at det er mye stein i elva nedenfor Hoem gård. Det ble registrert litt sideerosjon, men terrenget rett nedenfor gården er flatt inntil elva. Nedenfor låven ble det imidlertid registrert noe erosjon med en mindre utglidning, og terrenget inntil elva er bratt. Det antas at et kvikkleireskred vil kunne forplante seg videre inn på gården. Det er også blitt vurdert å ta ut et snitt fra Hoemselva opp til Vangen gård. De tre borepunktene i nærheten av Vangen gård (MULT_5, MULT_6 og MULT_7) viser imidlertid ikke sprøbruddmateriale. Under befaringen ble det registrert mye stein i elva nedenfor Vangen gård og kun litt sideerosjon. Et snitt opp til Vangen gård vurderes derfor ikke som kritisk.

Tabell 9 Snitt A: Hoemselva – låve øst for Hoem gård

Høydeforskjell	11 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse/infrastruktur	Hoem gård med 1 boligbygg og 4 næringsbygg. Fv. 118. Det antas at bebyggelsen ved Myravegen 49 ikke vil rammes av et evt. Kvikkleireskred siden borepunkt MULT_10 i bakkant av skråningstoppen er tolket som ikke-kvikt med faste masser fra 8 m dybde.
Eksisterende grunnundersøkelser	2 DRT (MULT_8 [11] og NGI1_55 [8]) på toppen av skråningen ved Hoem gård. 1 DRT (MULT_10 [11]) i bakkant av skråningstoppen.
Beliggenhet av kvikkleire	13-20 m dybde (MULT_8) og 20-22 m dybde (NGI1_55). Ikke sprøbruddmateriale i MULT_10.
Skredtype	Rotasjonsskred.
Erosjon/sikring	Mye stein i bekken. Sideerosjon og mindre utglidninger.

Tabell 10 Snitt B: Hoemselva – Nordre Fostad gård

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1:1,3
Bebyggelse/infrastruktur	Nordre Fostad gård rett øst for sonen. Fv. 754.
Eksisterende grunnundersøkelser	1 DRT (NGI1_54 [8]) bak skråningstoppen.
Beliggenhet av kvikkleire	19-23 m dybde.
Skredtype	Flaskskred.
Erosjon/sikring	Stor utglidning i leire.

Etter befaring av sonen vurderes snitt B som mest kritisk mht. erosjon. Det ble registrert aktiv erosjon med en stor utglidning i leire nedenfor Nordre Fostad gård.

2.2.4 Vurdering av behov for befaring og videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått: 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering i snitt A, 1 totalstasjon i snitt B. Dersom dreietrykksondering i snitt A ikke indikerer sprøbruddmateriale, kan det bli aktuelt å flytte prøveserien til Hoem gård for å avkrefte eller bekrefte forekomst av sprøbruddmateriale i dybdene som er indikert av tidligere dreietrykksonderinger (MULT_8, MULT_9, NGI1_55).

2.3 Sone 880 Holmen-Rindaunet

2.3.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 11 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Rinnelva i øst og av flatt terreng i nord-vest.
Grunnlag for sonen	2 dreietrykksonderinger (NGI2_3 og NGI2_4).
Topografi	Bredt platå på kote 60-65 midt i sonen. Ravinert terreng vest og øst for platået med relativt bratt skråning mot Rinnelva, maks helning ca. 1:3. Jevnt skrånende terreng med helning ca. 1:10 nord i sonen. 20-40 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	Leire, vest for ryggen med hyppige siltlag. Tolket kvikkleire fra 10-13 m dybde og antatt berg i 16-20 m dybde sør i sonen.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Mulig noe overtrykk pga. åser og høydedrag i nærheten av sonen.
Vassdrag	Rinnelva som sonens østre avgrensning. Bekk i ravine nedenfor Olden gård.
Erosjon	<i>Rinnelva: Mye stein i bekkeløpet. Berg i dagen enkelte steder. Noe vannsig.</i> <i>Sidebekk: Bekken er lukket fra krysset og ned til Rinnelva bortsett fra en strekning på ca. 50 m nord-øst for Reitlia. Her er det litt erosjon langs kanten. Overflateglidning.</i>
Inngrep	<i>Jordbruksdrenering, bakkeplanering, bekkelukking.</i>
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser to store skredgroper nord-øst og nord-vest for sonen. Det er ikke registrert skredhendelser i selve sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Øst for ryggen antas eventuelle skred å ha utløp i Rinnelva. En oppdemning av bekken vil kunne føre til oversvømmelser ved Reitlia. En oppdemning av Reitelva med påfølgende flombølge vil kunne ramme bebyggelse ved Over-Rinnan, Midt-Rinnan, Ner-Rinnan, Øster-Rinnan og Vest-Rinnan, Rindsemvegen, E6 og jernbanelinja. Vest for ryggen antas et eventuelt skred å ha utløp i det åpne terrenget nord for sonen der det vil kunne ramme Rinnvegen, jernbanelinja og bebyggelsen ved Rinnleiret.
Konsekvensfaktorer i løsn- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Olden gård. Rinnaunet gård rett vest for sonen og Reitan gård rett nord for sonen. Ellers 4 boligbygg. Reitvegen.

Forhold	Beskrivelse
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet
Ny klassifisering	Faregradsklasse 1 – Lav Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 03.07.2017. Se vedlegg C for befæringsnotatet.

2.3.2 Grunnlag

Tabell 12 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[12]	81039-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Levanger	1986	X	Grunnlag for etablering av sonen. 2 DRT sørøst og midt i sonen.
[13]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 2	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.

Tabell 13 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[12]	NGI2_3	DRT	Tolket kvikkleire fra 10-13 m dybde. Antatt berg på kote +47,4 i 20,3 m dybde.
[12]	NGI2_4	DRT	Tolket kvikkleire fra 10-13 m dybde. Antatt berg på kote +44,1 i 16,5 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av sonderingene er vist på tegning 22. Sonderingene er vist på tegning 212.

2.3.3 Potensielle kritiske snitt

Ifølge grunneieren på Reitan står både Reitan gård og Holman gård på berg. Reitvegen 87 og 91 står på leire, men det ble ikke registrert noe erosjon i Rinnelva. Det er mye stein i elva og stedvis berg i dagen. Det er derfor ikke tatt ut noen kritiske snitt i denne sonen.

2.3.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Rinnelva ansees som tilstrekkelig erosjonssikret. En videre utredning av sonen ansees derfor ikke som nødvendig. *Det er utført en revidert faregrad-, konsekvens- og risiko-vurdering (se faktaark i vedlegg D).*

2.4 Sone 882 Tingstad

2.4.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 14 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Levangerelva og sandbanker langs elva i nord og av morenemateriale i øst og vest.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI2_51 [12]).
Topografi	Terrassert område med bratte skråninger ned mot Levangerelva i øst (helning ca. 1:3-1:5) og slakere skråninger ned mot sandbanker langs elva i vest (helning ca. 1:7,5-1:10). Terrenget fortsetter å stige bratt sør for sonen. 20-35 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	Leire. Tolket kvikkleire fra 16-19 m dybde midt i sonen.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Antatt hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Levangerelva. Bekker i ravinene øst og vest (Granbekken) for Øver-Halsan.
Erosjon	<i>Levangerelva: Plastret elveløp i de to store yttersvingene mot sonen. Mye stein i elva. Enkelte steder litt graving i sideterreng.</i> <i>Sidebekk: Stein i bekkeløp. Litt erosjon i sideterreng.</i>
Inngrep	<i>Plastring av elveløpet i den store yttersvingen sør-vest for Ner-Tingstad. To sikringstiltak utført av NVE: 9936 Granbekken ved Halsan, 10468 Levangerelva ved Tingstad nedre.</i>
Skredaktivitet	Det er registrert et leirskred ved Ner-Tingstad (27.01.1932) med en størrelse på 30-40 m. Kvartærgeologisk kart viser imidlertid ingen skredgroper i eller i umiddelbar nærhet av sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i Levangerelva. Dersom skredmassene demmer opp elva, vil en påfølgende flombølge kunne ramme E6.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	9 boligbygg, 5 næringsbygg. Tingstadvegen.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 1 – Lav Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 04.07.2017. Se vedlegg C for befæringsnotatet.

2.4.2 Grunnlag

Tabell 15 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[12]	81039-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Levanger	1986	X	Grunnlag for etablering av sonen. 2 DRT sør-øst og midt i sonen.
[13]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 2	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.
[14]	12765	Kummeneje SCC – Avløpsledning Halsan	1998	-	2 DRT, 1 PR i forbindelse med ledningstrase ved Tingstadvegen 127 sør-vest i sonen. Grunne boringer, ikke relevant.

Tabell 16 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykkssondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[12]	NGI2_51	DRT	Tolket kvikkleire fra 16-19 m dybde.
[14]*	RAM1_1, RAM1_2	2 DRT, 1 PR	Grunne boringer avsluttet mot faste masser. Ikke kvikkleire.

* NGI har ikke hatt tilgang på rapporten. Informasjon om utførte grunnundersøkelser er hentet fra brev fra Bjørnar Kristiansen, Rambøll, til NVE datert 02.05.2016.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 23. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 203. Sonderinger utenom kritiske snitt er vist på tegning 213.

2.4.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaringen viste det seg at yttersvingene nord-øst og sørvest for Ner-Tingstad er erosjonssikret slik at det ikke ansees som nødvendig å ta ut et kritisk snitt opp til Ner-Tingstad. Nedenfor bebyggelsen langs Tingstadveien er det mye stein i elva og kun litt erosjon i sideterreng. Helt vest i sonen er det en steinete elvestrand, og nedenfor Tingstadvegen 125/127 er det bergterskler i elva som forhindrer videre dybdeerosjon. Skråningen opp til Tingstadvegen 111/115 er imidlertid både svært høy og svært bratt, og det er derfor lagt et kritisk snitt hit (snitt C). Også i bekken øst for Tingstadvegen 111/115 er det mye stein. Ett sted er det imidlertid noe erosjon i sideterreng. Avhengig av i hvilken dybde det ev. blir påvist sprøbruddmateriale, kan det bli aktuelt å flytte det kritiske snittet fra Levangerelva til bekken.

Tabell 17 Snitt C: Levangerelva – Tingstadvegen 111/115

Høydeforskjell	32 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse/infrastruktur	2 boligbygg. Tingstadvegen.
Eksisterende grunnundersøkelser	Ingen.
Beliggenhet av kvikkleire	Ikke nok grunnlag.
Skredtype	Ikke nok grunnlag.
Erosjon/sikring	Steinete elvestrand.

2.4.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått i snitt C: 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering.

2.5 Sone 900 Hojem

2.5.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 18 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Ståbekken i vest og en annen bekk i øst. Avgrenset mot utflatende terreng i nordvest og sørvest.
Grunnlag for sonen	2 dreietrykksonderinger (NGI1_67 [8] og NGI2_11 [15]).
Topografi	Ravinert terreng med langstrakt rygg i nord-øst. Helning sør-nord 1:7-1:15. Bratte skråninger ned mot bekken i øst med maks helning 1:2. 55 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet. Helt i sør: Marin strandavsetning, sammenhengende dekke.
Grunnforhold	Tolket kvikkleire fra terreng og ned til 7 m dybde før det er påtruffet fjell i 8,5 m dybde sør-øst i sonen. Lenger vest i sonen er det tolket kvikkleire i 5-11 m dybde og dybden til fjell er på over 21 m.
Poretrykksforhold	Ingen poretryksmålinger. Antatt hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Ståbekken i vest, annen bekk i øst.
Erosjon	<i>Bekken lengst øst i sonen: Mye stein i bekkebunnen. Litt side-erosjon med enkelte utglidninger ved gården Ner-Finne. Klart vann. Øst for Fv. 118 er det en lang strekning uten erosjon. Lengst øst i sonen pågår det noe undergraving av røtter og graving i morenemasser.</i> <i>Bekken lengst vest i sonen: Mye stein i bekkebunnen. Stedvis graving i sideterreng lengst nede i bekken, men klart vann. Berg i dagen lenger oppe.</i>
Inngrep	<i>Erosjonssikring ved kulverten.</i>
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i umiddelbar nærhet av sonen og det er ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i bekkene øst og vest i sonen og i det åpne terrenget nord for sonen. Dersom skredmassene demmer opp bekken lengst øst i sonen, vil en påfølgende flombølge kunne ramme gården Ner-Finne og Fv. 118. I det åpne terrenget vil flere boligbygg og næringsbygg kunne rammes.
Konsekvensfaktorer i løsrne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	5 boligbygg, 7 næringsbygg. Fv. 118.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 05.07.2017. Se vedlegg C for befæringsnotatet.

2.5.2 Grunnlag

Tabell 19 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[8]	890059-1 og -2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Frosta	1992	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT vest i sonen.
[15]	950065-1 og -2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Levanger	1996	X	1 DRT øst i sonen.
[13]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 1	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.
[16]	6070208	Bygging av lager på Finne gnr/bnr 53/2	2007	-	Ukjent antall og type grunnundersøkelser. Ukjent dybde. Finnevegen 35 midt i sonen.
[17]	1633	Kummeneje – Nybygg Finne skole	1973	-	8 DR, 3 PR. Finnevegen 35 midt i sonen. Ukjent dybde.

Tabell 20 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[8]	NGI1_67	DRT	Tolket kvikkleire fra 5-11 m dybde.
[15]	NGI2_11	DRT	Tolket kvikkleire fra 0-7 m dybde. Antatt berg på kote +94,5 i 8,5 m dybde.
[17]*	RAM2_1- RAM2_8	8 DR, 4 PR	Lagdelte masser. Enkelte tynne lag på grensen mot sprøbruddmateriale.

* NGI har ikke hatt tilgang på rapporten. Informasjon om utførte grunnundersøkelser er hentet fra brev fra Bjørnar Kristiansen, Rambøll, til NVE datert 02.05.2016.

Dreietrykksonderingen i borpunkt NGI1_67 viser lagdelte masser, og tolkningen av kvikkleire ansees som usikker. Sonderingene i Finnevegen 35 viser ifølge Rambøll lagdelte masser der enkelte tynne lag har sensitivitet på grensen mot sprøbruddmateriale.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 24. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 204. Sonderinger utenom kritiske snitt er vist på tegning 214.

2.5.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaringen ble det registrert berg i dagen i boligfeltet ved Bymarka og morenemasser langs bekken nedenfor Bymarka. Det antas at moreneryggen strekker seg videre i sørvestlig retning fra Bymarka. Et snitt opp til Bymarka er derfor ikke nødvendig. Videre står Vestgård og bebyggelsen ved Finnevegen 37 på berg. Det er tatt ut ett kritisk snitt (snitt D) fra bekken lengst øst i sonen opp mot Finne gård. Snittet er lagt der skråningen er brattest.

Tabell 21 Snitt D: bekk i øst - Finne gård

Høydeforskjell	15 m.
Maks helning	1:2
Bebyggelse/infrastruktur	Finne gård med 1 boligbygg og 3 næringsbygg.
Eksisterende grunnundersøkelser	Ingen.
Beliggenhet av kvikkleire	Ikke nok grunnlag.
Skredtype	Ikke nok grunnlag.
Erosjon/sikring	Mye stein i bekken. <i>Ingen erosjon.</i>

2.5.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått i snitt D: 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering. *I tillegg foreslås det 1 dreietrykksondering og prøvetaking ovenfor Finne skole for å bekrefte eller avkrefte forekomst av sprøbruddmateriale i dybder der det er tolket kvikkleire i borpunkt NGI1_67 og for å eventuelt kunne endre soneavgrensningen.*

2.6 Sone 908 Sjøstad

2.6.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 22 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Buranelva og Svartbekken i sør og øst. I nord og vest er sonen avgrenset av utflatende terreng og fjell.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI2_7 [15]).
Topografi	Småravintert terreng. I sør og øst faller terrenget bratt mot Buranelva med helning 1:2-1:6. 20 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet. Område med Torv og myr (organisk materiale) nord for Sjøstad gård.
Grunnforhold	Tolket kvikkleire rett under terreng sør-øst i sonen. Antatt fjell i 12 m dybde.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Mulig noe overtrykk pga. store åser i nærheten av sonen.
Vassdrag	Buranelva og Svartbekken.
Erosjon	<i>Buranelva: Mye stein i elveløpet. En del graving i sideterreng. Undergraving av vegetasjon. I yttersvingen nord-øst for Sjøstad gård er det to større utglidninger. Lokal erosjonssikring nedenfor Sjøstad gård.</i>
Inngrep	<i>Jordbruksdrenering. Lokal erosjonssikring utført av grunneier.</i>
Skredaktivitet	Terrenget langs Buranelva er preget av skredgroper. NGUs kvartærgeologiske kart viser en skredgrop nord-øst i sonen. Det er imidlertid ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i Buranelva. Dersom skredmassene demmer opp elva, vil en påfølgende flombølge kunne ramme Fv. 121 og bebyggelse lenger nedstrøms.
Konsekvensfaktorer i løse- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Sjøstad gård og Negarden gård. Fv. 121.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 04.07.2017. Se vedlegg C for befæringsnotatet.

2.6.2 Grunnlag

Tabell 23 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[15]	950065-1 og -2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Levanger	1996	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT sør-øst i sonen.
[13]		NVE – Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger – Rapport 1	2005	X	Befaring av vassdragene i sonen.

Tabell 24 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[15]	NGI2_7	DRT	Tolket kvikkleire fra 0-9 m dybde. Antatt berg på kote +117,2 i 12 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 25. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 205. Sonderinger utenom kritiske snitt er vist på tegning 215.

2.6.3 Potensielle kritiske snitt

Det er valgt to kritiske snitt: snitt E fra Buranelva opp til Negarden gård og snitt F fra Buranelva opp til Sjøstad gård.

Tabell 25 Snitt E: Buranelva - Negarden gård

Høydeforskjell	23 m
Maks helning	1:2,7
Bebyggelse/infrastruktur	Negarden gård med 1 boligbygg og 2 næringsbygg. Fv 121.
Eksisterende grunnundersøkelser	Ingen
Beliggenhet av kvikkleire	Ikke nok grunnlag.
Skredtype	Ikke nok grunnlag.
Erosjon/sikring	Sideerosjon.

Tabell 26 Snitt F: Buranelva - Sjøstad gård

Høydeforskjell	26 m.
Maks helning	1:2,5
Bebyggelse/infrastruktur	Sjøstad gård med 2 boligbygg og 4 næringsbygg.
Eksisterende grunnundersøkelser	Ingen.
Beliggenhet av kvikkleire	Ikke nok grunnlag.
Skredtype	Ikke nok grunnlag.
Erosjon/sikring	Sideerosjon. Ifølge grunneier mye erosjon når elva er flomstor. Lokal erosjonssikring utført av grunneier.

Mht. erosjon vurderes snitt F som mest kritisk. Det ble registrert lite erosjon nedenfor Sjøstad gård under befaringen, men ifølge grunneieren på Sjøstad gård eroderer elva mye når den er flomstor.

2.6.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått: 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering i snitt E, 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering i snitt F.

2.7 Sone 1510 Erstad

2.7.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 27 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av bekker i sør-øst og vest og en ravine i øst. I nord er sonen avgrenset av utflatende terreng.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI3_5).
Topografi	Sonen omfatter en rygg med bratte skråninger ned mot bekkene. Maks helning ca. 1:2. 25 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet. Område med Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen ved krysset mellom Flatan, Nordvegen og Midtbygda.
Grunnforhold	Middels sensitiv siltig leire. Tolket kvikkleire i 10-13 m dybde. Antatt fjell i 14 m dybde.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Antatt hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Bekker som sonens vestre og sør-østlige avgrensning.
Erosjon	<i>Bekken sør-øst i sonen: Oppdemt vann øverst i bekken. Vannet er misfarget grått. Litt graving i sideterreng. Ingen erosjon der bekken går i åpent terreng lengst sør i sonen. Bekken lengst vest i sonen: Stedvis stein i bekkeløpet. Litt graving i sideterreng, enkelte små utglidninger. Berg i dagen i nord og i sør.</i>
Inngrep	<i>Jordbruksdrenering, bekkelukking. Vegfylling.</i>
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i umiddelbar nærhet av sonen og det er ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i bekkene. Dersom skredmassene demmer opp en av bekkene, vil en påfølgende flombølge kunne ramme Fv. 135, men trolig ikke bebyggelse.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	6 boligbygg, 4 næringsbygg. Fv. 135.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 03.07.2017. Se vedlegg C for befaringsnotatet.

2.7.2 Grunnlag

Tabell 28 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[18]	20051527-1	NGI – Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I. Risiko for kvikkleireskred	2006	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT sør i sonen.

Tabell 29 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[18]	NGI3_5	DRT	Tolket kvikkleire fra 10-13 m dybde. Antatt berg på kote +47,2 i 14 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 26. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 206.

2.7.3 Potensielle kritiske snitt

Det er vurdert to kritiske snitt fra de to bekkene lengst øst og lengst vest i sonen opp til bebyggelsen ved Midtbygda. Under befaringen ble det registrert lite erosjon i bekken lengst øst i sonen. Det er derfor tatt ut ett kritisk snitt, snitt G, fra bekken lengst vest i sonen opp til bebyggelsen ved Midtbygda.

Tabell 30 Snitt G: bekk i vest - bebyggelse ved Midtbygda

Høydeforskjell	13 m
Maks helning	1:4
Bebyggelse/infrastruktur	4 boligbygg, 1 næringsbygg. Fv. 135.
Eksisterende grunnundersøkelser	1 DRT (NGI3_5) på skråningstoppen.
Beliggenhet av kvikkleire	10-13 m dybde.
Skredtype	Rotasjonsskred.
Erosjon/sikring	Usikkert (ufremkommelig pga. tett vegetasjon).

2.7.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått: 1 totalstasjon og 1 dreietrykksondering i snitt G. For å kunne vurdere om det er fare for at et evt. kvikkleireskred i snitt G kan forplante seg til bebyggelsen ved Nordvegen 498/500, foreslås det i tillegg 1 dreietrykksondering der.

2.8 Sone 1511 Nymoen

2.8.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 31 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av en bekk i nord-vest og en ravine i sør-vest.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI3_7).
Topografi	Ravinert terreng som faller fra sørøst mot nordvest. Bratte skråninger ned mot bekken (maks helning ca. 1:3) og ravinene (maks helning ca. 1:2). 55 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet. Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen ned mot bekken og langs de fleste ravinene.
Grunnforhold	Kvikkleire av stor mektighet på motsatt side av bekken (NGI3_8, sone 1512 Jønvik). Kvikkleire ikke påvist i sonen.
Poretrykksforhold	Ingen poretryksmålinger. Antatt undertrykk på grunn av mange raviner i sonen.
Vassdrag	Bekk som sonens nord-vestlige avgrensning.
Erosjon	<i>Bekken går på berg nord i sonen. Stein i bekkeløpet et stykke sørover med litt erosjon i leire i sideterreng. Derfra eroderer bekken direkte i leire. Flere større utglidninger. Sør for driftsveien er det tett vegetasjon og bekken har lite vannføring. Enkelte utglidninger.</i> <i>På motsatt side av bekken (sone 1512 Jønvik) er det aktiv erosjon. Stor utglidning i leire der det ifølge grunneier "raser hele tida".</i>
Inngrep	<i>Jordbruksdrenering.</i>
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i umiddelbar nærhet av sonen og det er ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i bekken. Dersom skredmassene demmer opp bekken, vil en påfølgende flombølge kunne ramme Fv. 135, men trolig ikke bebyggelse.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Moen gård med 2 boligbygg og 5 næringsbygg.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 1 – Mindre alvorlig Risikoklasse 2 – Lav prioritet

Sonen ble befart av NGI 03.07.2017. Se vedlegg C for befaringsnotatet.

2.8.2 Grunnlag

Tabell 32 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[18]	20051527-1	NGI – Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I. Risiko for kvikkleireskred	2006	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT sør i sonen.

Tabell 33 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykkssondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[18]	NGI3_7	DRT	Ukjent, påtruffet lokal fjellknaus på kote +71,0 i 2 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning 27. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 207. Sonderinger utenom kritiske snitt er vist på tegning 217.

2.8.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaringen ble det registrert noe erosjon i bekken nedenfor Moen gård. Det er derfor tatt ut et kritisk snitt, snitt H, fra bekken opp til Moen gård.

Tabell 34 Snitt H: bekk – Moen gård

Høydeforskjell	17 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse/infrastruktur	Moen gård med 2 boligbygg og 5 næringsbygg.
Eksisterende grunnundersøkelser	Ingen.
Beliggenhet av kvikkleire	Ikke nok grunnlag.
Skredtype	Ikke nok grunnlag.
Erosjon/sikring	Mindre utglidninger.

2.8.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått: 2 dreietrykkssonderinger og 1 totalstasjon i snitt H.

2.9 Sone 1513 Osen

2.9.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 35 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av en bekk i øst og Trondheimsfjorden i nord.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI3_9).
Topografi	Terrenget skråner ned mot fjorden med en helning på ca. 1:13. Skråningen ned mot bekken har en helning på ca. 1:3-1:4. 50 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	Leire med sandlag. Tolket kvikkleire fra 12 m dybde.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Antatt hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Bekk som sonens østlige avgrensning.
Erosjon	<i>Bekken lengst øst i sonen: Berg i dagen langs skogskanten nord-vest i sonen og sør for Osen gård stedvis i bekken. Stein i bekkeløpet. Åkeren er lokalt erosjonssikret med store stein. Større utglidninger nedenfor Osen gård. Ellers overflatesig og mindre utglidninger. Gamle skredgroper nedenfor og nordøst for Osen gård.</i> <i>Strandsone: Stille vann. Mye grus avsatt på stranda, ingen erosjon. Bergknauser både øst og vest for stranda.</i>
Inngrep	Det er ikke beskrevet terrenginngrep i NGIs kartleggingsrapport [18]. Det foreligger per i dag ikke informasjon om terrenginngrep av nyere dato.
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i nærheten av sonen, og det er ikke registrert skredhendelser i sonen. Terrenget langs bekken er imidlertid preget av skredgroper.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i bekken eller i fjorden. Der som skredmassene demmer opp bekken, vil en påfølgende flombølge kunne ramme Fv. 135, men trolig ikke bebyggelse.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	NGI har kun tilgang på batymetriske data langs kysten med 5 m-koter. Disse viser at terrenget rett utenfor land er flatt og begynner å falle først i en avstand på 190 m fra kysten. NGUs løsmassekart viser hav- og fjordavsetninger i det flate området og bart fjell der sjødybden begynner å øke. Det antas derfor at eventuelle undersjøiske skred ikke vil forplante seg inn på land.
Bebyggelse og infrastruktur	Osen gård med 2 boligbygg og 2 næringsbygg. Boligbygg ved fjorden.

Forhold	Beskrivelse
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 2 – Lav prioritet

Sonen ble befart av NGI 03.07.2017. Se vedlegg C for befæringsnotatet.

2.9.2 Grunnlag

Tabell 36 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[18]	20051527-1	NGI – Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I. Risiko for kvikkleireskred	2006	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT ved Osen gård midt i sonen.

Tabell 37 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykkssondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[18]	NGI3_9	DRT	Kvikkleire fra 12 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser er vist på tegning 28. Kritiske snitt er vist i profil på tegning 208.

2.9.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaringen ble det ikke registrert noe erosjon i strandsonen. Et snitt fra fjorden opp til Osen gård ansees derfor ikke som kritisk. Det er tatt ut ett kritisk snitt, snitt I, fra Osen gård ned mot bekken. Under befaringen ble det registrert noe erosjon langs bekken og flere skredkanter i skråningen. Stabiliteten i skråningen er åpenbart dårlig. Lenger sør i sonen ble det flere steder registrert berg i dagen.

Tabell 38 Snitt I: bekk – Osen gård

Høydeforskjell	9 m
Maks helning	1:1,5
Bebyggelse/infrastruktur	Osen gård med 2 boligbygg og 2 næringsbygg.
Eksisterende grunnundersøkelser	1 DRT (NGI3_9 [18]) bak skråningstoppen.
Beliggenhet av kvikkleire	5 m under bekkenivå.
Skredtype	Rotasjonsskred.
Erosjon/sikring	Stor utglidning. Flere skredkanter i skråningen.

2.9.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anbefales videre utredning av sonen. Følgende grunnundersøkelser er foreslått i snitt I: 1 dreietrykksondering, prøvetaking og 1 CPTU.

2.10 Sone 1516 Ulvin

2.10.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 39 Beskrivelse av sonen

Soneavgrensning	Sonen er avgrenset av Hågåelva i vest, en ravine i sør og utflatende terreng i øst.
Grunnlag for sonen	1 dreietrykksondering (NGI3_14).
Topografi	Ravinert terreng. Terrenget skråner fra øst mot vest med en helning på ca. 1:10 og faller bratt ned mot Hågåelva med en helning på maks 1:1,5. Lokal topp midt i sonen. 40 m høydeforskjell innen sonen.
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet. Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen langs elva.
Grunnforhold	Tolket kvikkleire fra 4-19 m dybde.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Antatt hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Hågåelva som sonens vestlige avgrensning.
Erosjon	<i>Hågåelva: Mye stein i bekkeløpet. Ingen erosjon langs vestkanten av sonen. Små utglidninger helt sør i sonen og i yttersvinger helt nord i sonen.</i> <i>Sidebekk: Mindre utglidninger. Mye stein i bekkeløpet.</i>
Inngrep	<i>Jordbruksplanering.</i>
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser ingen skredgroper i eller i nærheten av sonen og det er ikke registrert skredhendelser i sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Eventuelle skred antas å ha utløp i Hågåelva. Dersom skredmassene demmer opp elva, vil en påfølgende flombølge trolig ikke ramme boligbygg, næringsbygg eller infrastruktur.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se vedlegg A.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen.
Bebyggelse og infrastruktur	Tronhus gård med 1 boligbygg og 2 næringsbygg.
Klassifisering per i dag	Fareklasse 2 – Middels Konsekvensklasse 2 – Alvorlig Risikoklasse 3 – Middels prioritet

Sonen ble befart av NGI 04.07.2017. Se vedlegg C for befaringsnotatet.

2.10.2 Grunnlag

Tabell 40 Grunnlag – geotekniske rapporter

Ref.	Nr.	Tittel	År	Tilgang	Relevans
[18]	20051527-1	NGI – Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I. Risiko for kvikkleireskred	2006	X	Grunnlag for etablering av sonen. 1 DRT midt i sonen.

Tabell 41 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering. PR = prøvetaking. CPT = Trykksondering med poretrykksmåling.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Forekomst av kvikkleire
[18]	NGI3_14	DRT	Kvikkleire fra 4-19 m dybde.

Situasjonsplan med plassering av eksisterende og supplerende grunnundersøkelser er vist på tegning 29. Sonderingen er vist på tegning 219.

2.10.3 Potensielle kritiske snitt

Under befaringen viste det seg at Hågåelva er steinsatt langs sonen. Også i sidebekken er det mye stein. Det er derfor ikke tatt ut noen kritiske snitt i sonen.

2.10.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det er foreslått en dreietrykksondering ved Tronhus gård for å kartlegge evt. forekomst av kvikkleire ved den eneste bebyggelsen i sonen.

3 Supplerende grunnundersøkelser

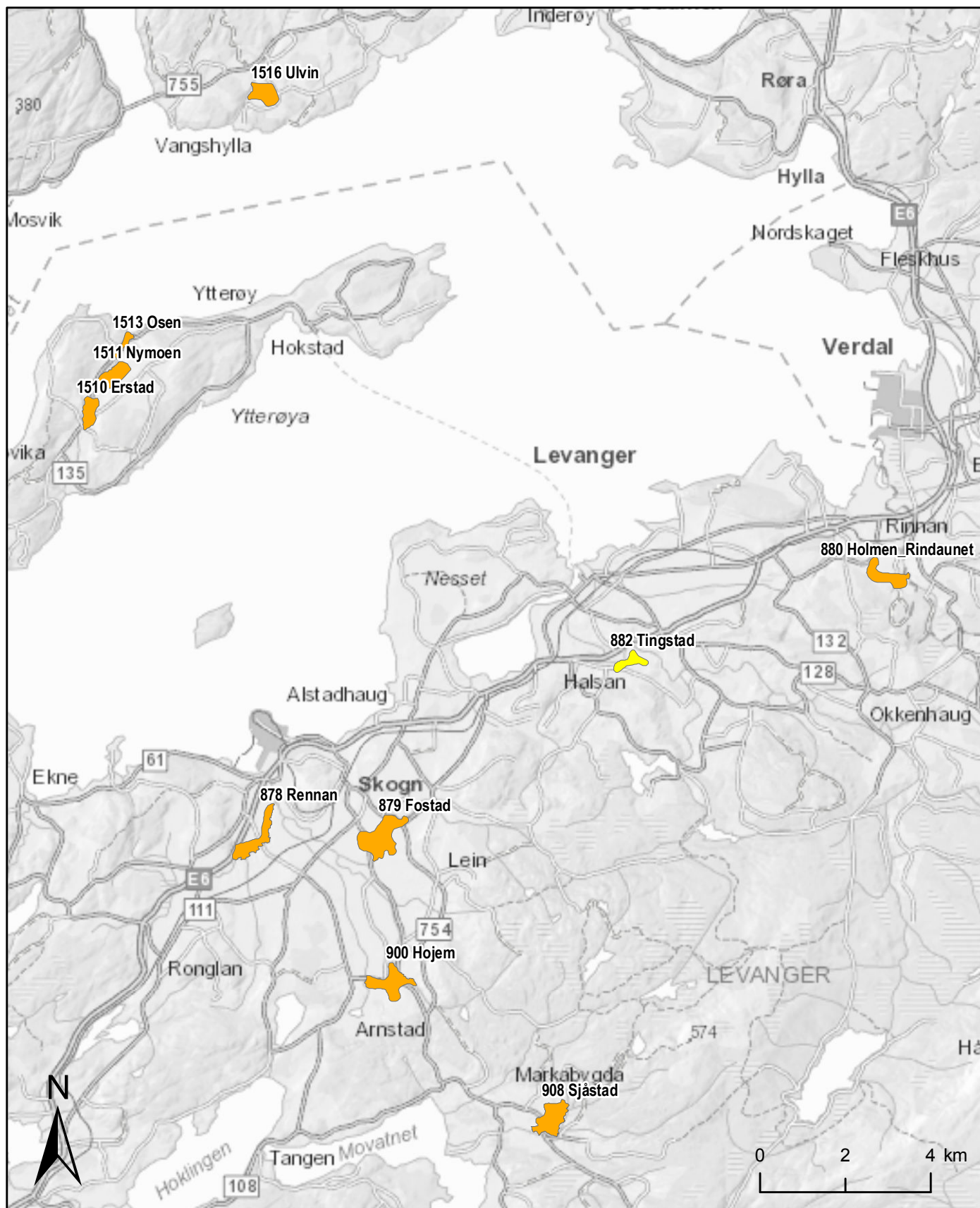
Se vedlegg B.

4 Konklusjon

NGI har gjort en innledende vurdering av ti utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Levanger og Inderøy. Basert på eksisterende kartgrunnlag, datarapporter og befaringsrapporter, inkludert NGIs egen befaring i juli 2017, er det tegnet opp potensielle kritiske snitt i hver sone og utarbeidet en foreløpig borplan med supplerende grunnundersøkelser. NGI anbefaler videre utredning av åtte soner. Sonene 878 Rennan og 880 Holmen-Rindaunet utgår.

5 Referanser

- [1] NVE, «Minikonkurranse. Tilbudsgrunnlag – kvikkleiresoner i Rissa, Inderøy, Levanger, Verdal, Steinkjer og Stjørdal kommune.,» 2017.
- [2] NVE, «Oppstartsmøte kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, PowerPoint-presentasjon.,» 2017.
- [3] NVE, «Retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar.,» 2014.
- [4] NVE, «Veileder nr 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [5] NIFS, «14/2016 Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred.»
- [6] NIFS, «27/2014 Skredfarekartlegging i strandsonen - videreføring.,» 2014.
- [7] NGI, «20001008-2 Program for økt sikkerhet mot leirskred, rev. 3.,» 2008.
- [8] NGI, «890059-1 og -2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Frosta.,» 1992.
- [9] NVE, «Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger - Rapport 1.,» 2005.
- [10] Kummeneje, «8082 Statkraft 300 kV Verdal-Fiborgtangen.,» 1990.
- [11] Multiconsult, «413201-RIG-RAP-001 og -002 Skogn barne- og ungdomsskole.,» 2008-2009.
- [12] NGI, «81039-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Levanger.,» 1986.
- [13] NVE, «Klassifisering av kvikkleiresoner, Levanger - Rapport 2.,» 2005.
- [14] Kummeneje SCC, «12765 Avløpsledning Halsan.,» 1998.
- [15] NGI, «950065-1 og -2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Levanger.,» 1996.
- [16] Rambøll, «6070208 Bygging av lager på Finne gnr/bnr 53/2.,» 2007.
- [17] Kummeneje, «1633 Nybygg Finne skole.,» 1973.
- [18] NGI, «Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I. Risiko for kvikkleireskred.,» 2006.



Tegnforklaring

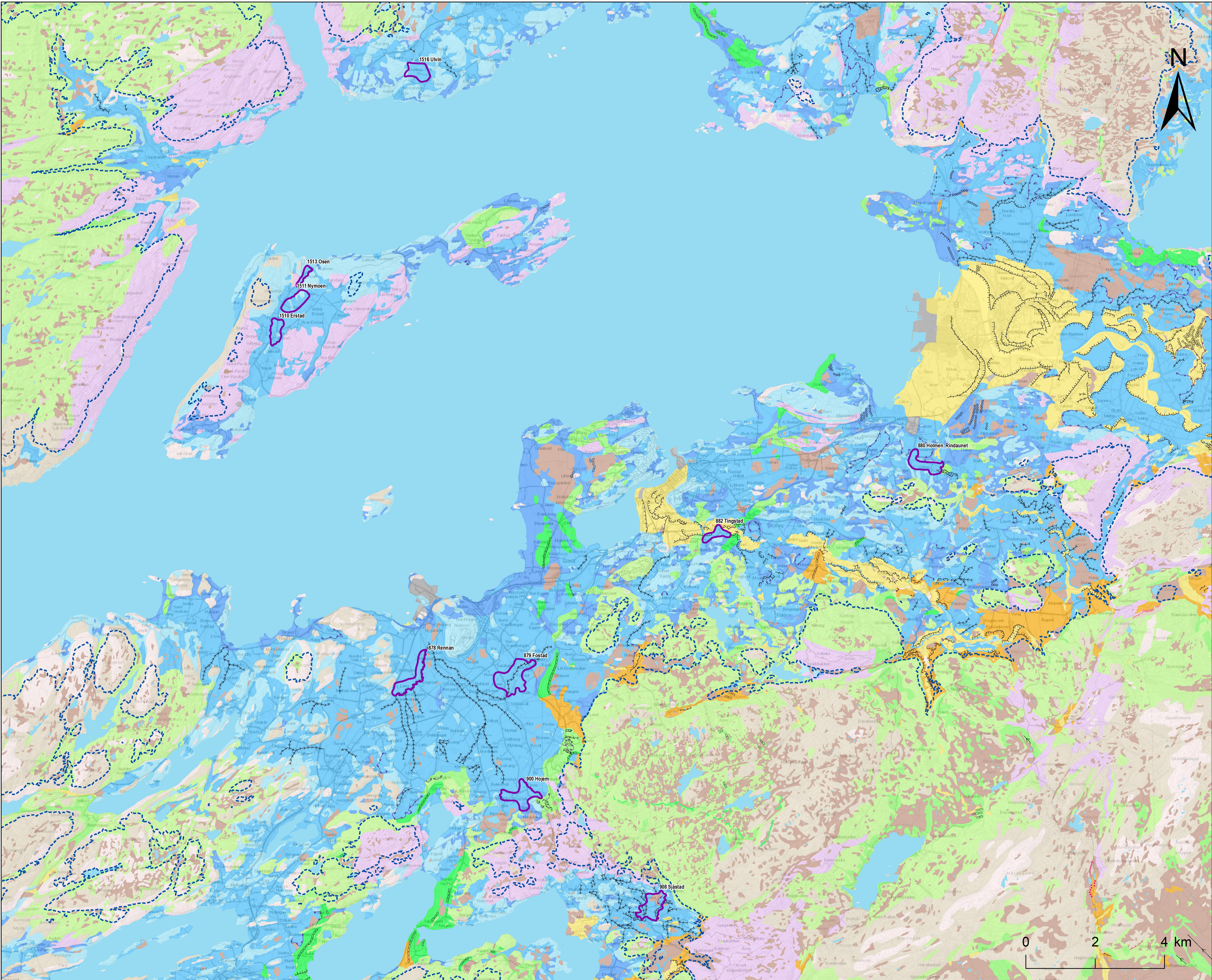
Kvikkleirefaresoner

Skredfaregrad

- Lav
- Middels
- Høy

Målestokk (A4): 1:125 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM 33

NVE		
Skredfarekartlegging	Prosjektnr.	Kartnr.
	20170367	003
Oversiktskart Levanger	Utført	Dato
	KST	2017-06-19
	Kontrollert	Godkjent
	KKs	RMo
		



Tegnforklaring

Kvikkleirefaresoner

Kvartærgeologi

Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert

Morenemateriale, uspesifisert

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Rogenmorene

Randmorene/randmorenebelte

Moreneleire

Drumlin

Avsmeltingsmorene (Ablasjonsmorene)

Innsjøavsetning (Lakustrin avsetning)

Bresjø-/brekammer og innsjøavsetning (Glaslakustrin og lakustrin avsetning)

Elveavsetning, sammenhengende dekke

Elveavsetning, usammenhengende/tynt dekke

Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)

Strandavsetning innsjø og/eller bresjø

Breeliv- og elveavsetning

Breeliv- og bresjø-/brekammeravsetning (Glasifluvial og glaslakustrin avsetning)

Bresjø-/eller brekammeravsetning (Glaslakustrin avsetning)

Flomavsetning (uspesifisert)

Flomavsetning, sammenhengende dekke

Flomavsetning, usammenhengendetynt dekke

Vindavsetning (Eolisk avsetning)

Ryggformet breelivavsetning (Esker)

Breelivavsetning (Glasifluvial avsetning)

Haugformet breelivavsetning (Kame)

Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Hav- og fjordavsetning, uspesifisert

Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet

Marin strandavsetning, sammenhengende dekke

Skjellsand

Marin gylte

Forvitringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet

Forvitringsmateriale, sammenhengende dekke

Forvitringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Forvitringsmateriale, stein- og blokkrikt, dannet ved frostsprengning

Steinbreavsetning

Bart fjell/fjell med tynt torvdekke, uspesifisert

Bart fjell

Bart fjell/fjell med usammenhengende eller tynt løsmassedekke

Usammenhengende eller tynt løsmassedekke over berggrunnen, flere løsmassetyper, uspesifisert

Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn

Sammenhengende løsmassedekke av flere jordarter

Torv og myr (Organisk materiale)

Steinrikt sigende skråningsmateriale

Finkornig organiskholdig sigepord

Fyllmasse (antropogent materiale)

Steintipp

Menneskepåvirket materiale, ikke nærmere spesifisert

Leirskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Leirskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Fjellskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Fjellskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Steinsprangavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Sneskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Sneskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Jordskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Jordskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Fjellskred-/steinsprangavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Fjellskred-/steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Sno- og jordskredavsetning, sammenhengende dekke

Sno- og jordskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Jordskred- og steinsprangavsetning, sammenhengende dekke

Jordskred- og steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke

Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet

Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen

Skredmateriale, ikke inndelt etter mektighet

1, Drumlin

101, Elve- eller bekkenedskjering

102, Tidligere elve- eller bekkeløp

107, Ravine

108, Terrassekant

12, Ryggformet breelivavsetning, esker

201, Strandvoll

202, Strandlinje i løsmasser

22, Lateralt smeltevannsløp (1)

23, Smeltevannsløp over passområde

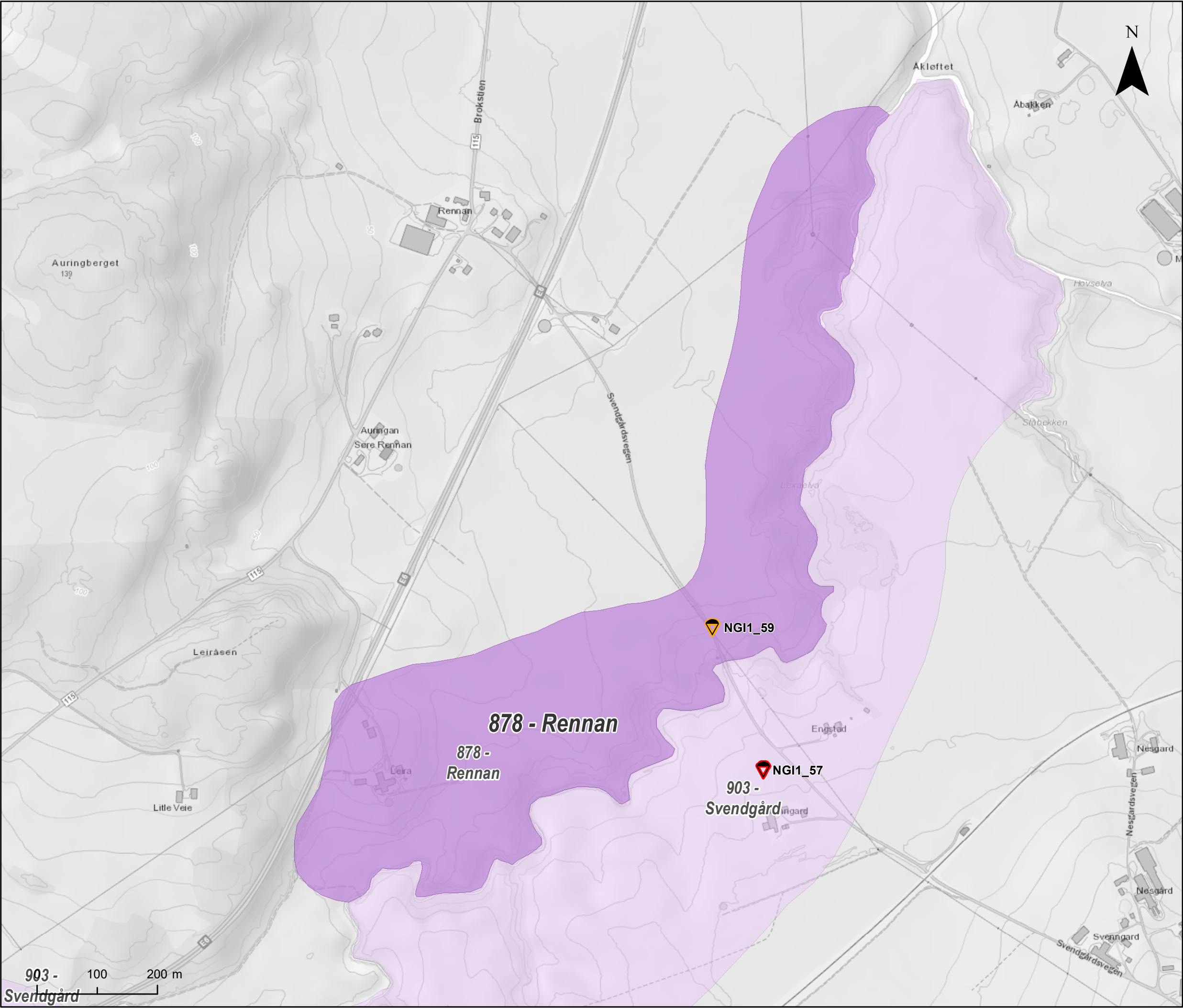
306, Skredkant

351, Rygg

Marin grense

Målestokk (A1): 1:50 070 Datum: EUREF89, Kartprosjekt: UTM33

NVE			
Skredfarekartlegging		Prosjekt nr.	Kart nr.
Kvartærgeologi Levanger		20170367	004
		Uten	Dato
		KST	2017-06-19
		Kontrollert	Godkjent
		KKs	RMO
		NCT	



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▼ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

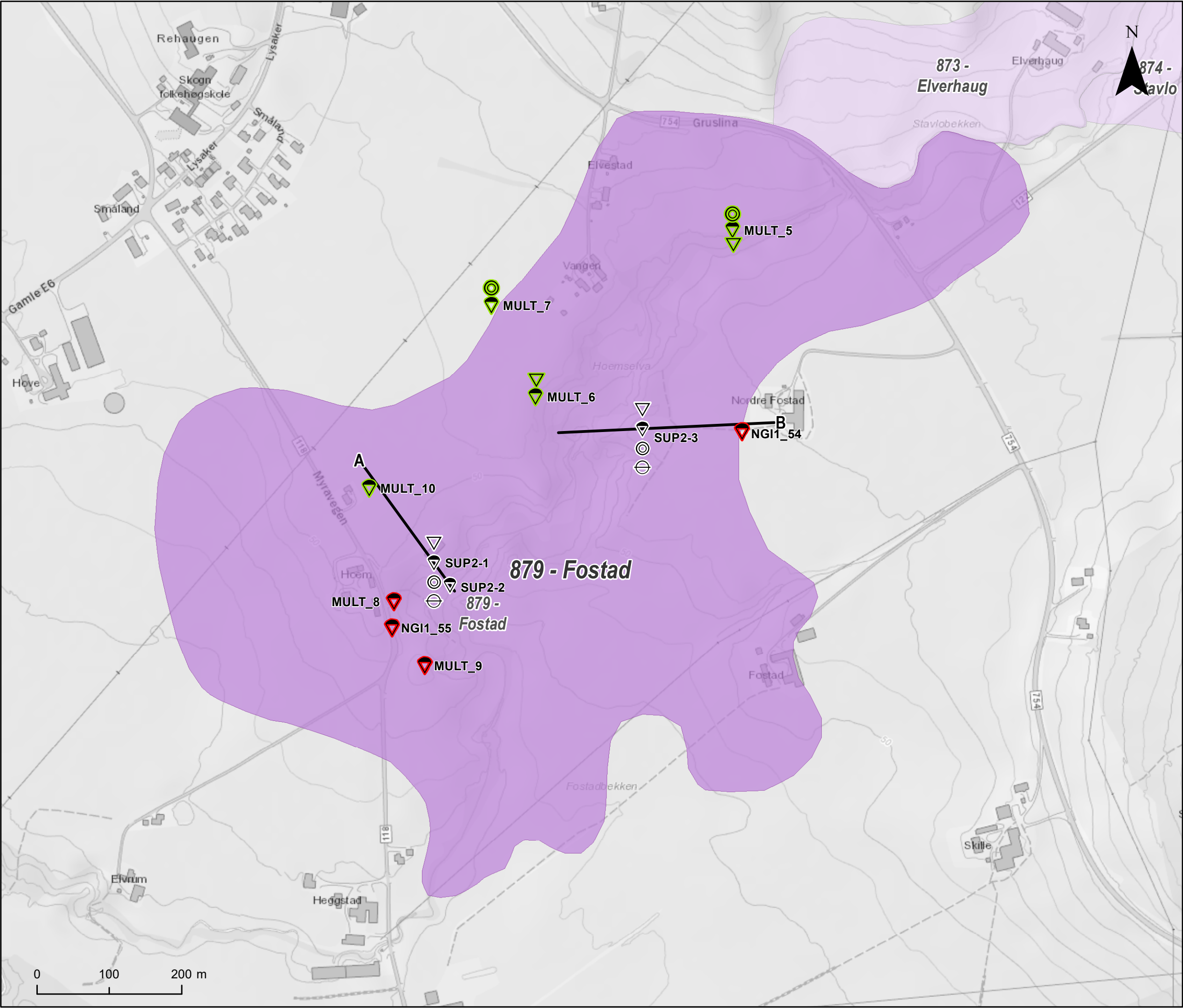
Kritisk snitt

Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:6 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 020
-Eksisterende borer -Forslag til supplerende borer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 878 Rennan		NGI



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

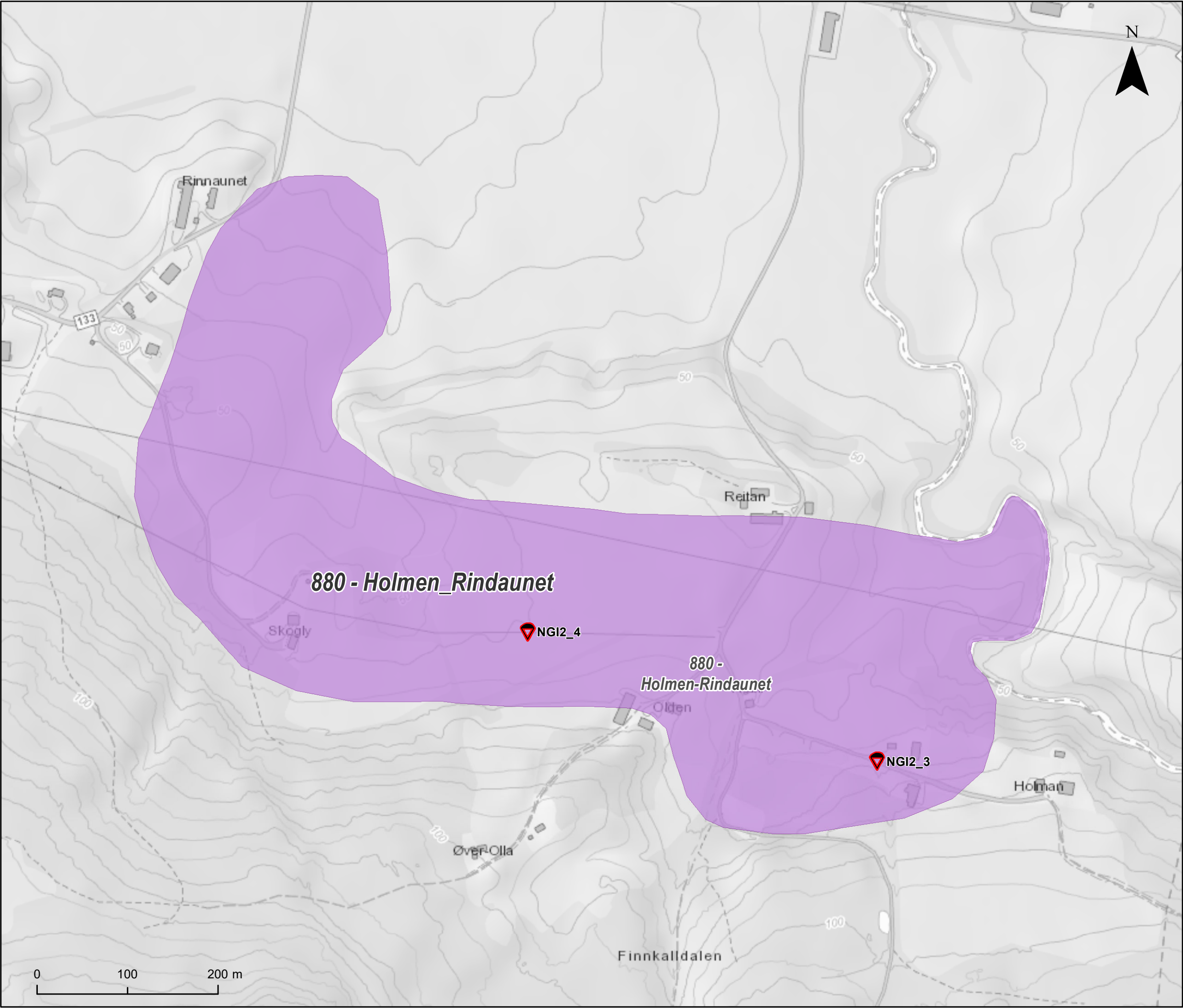


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 021
	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
		
Faresone 879 Fostad		



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

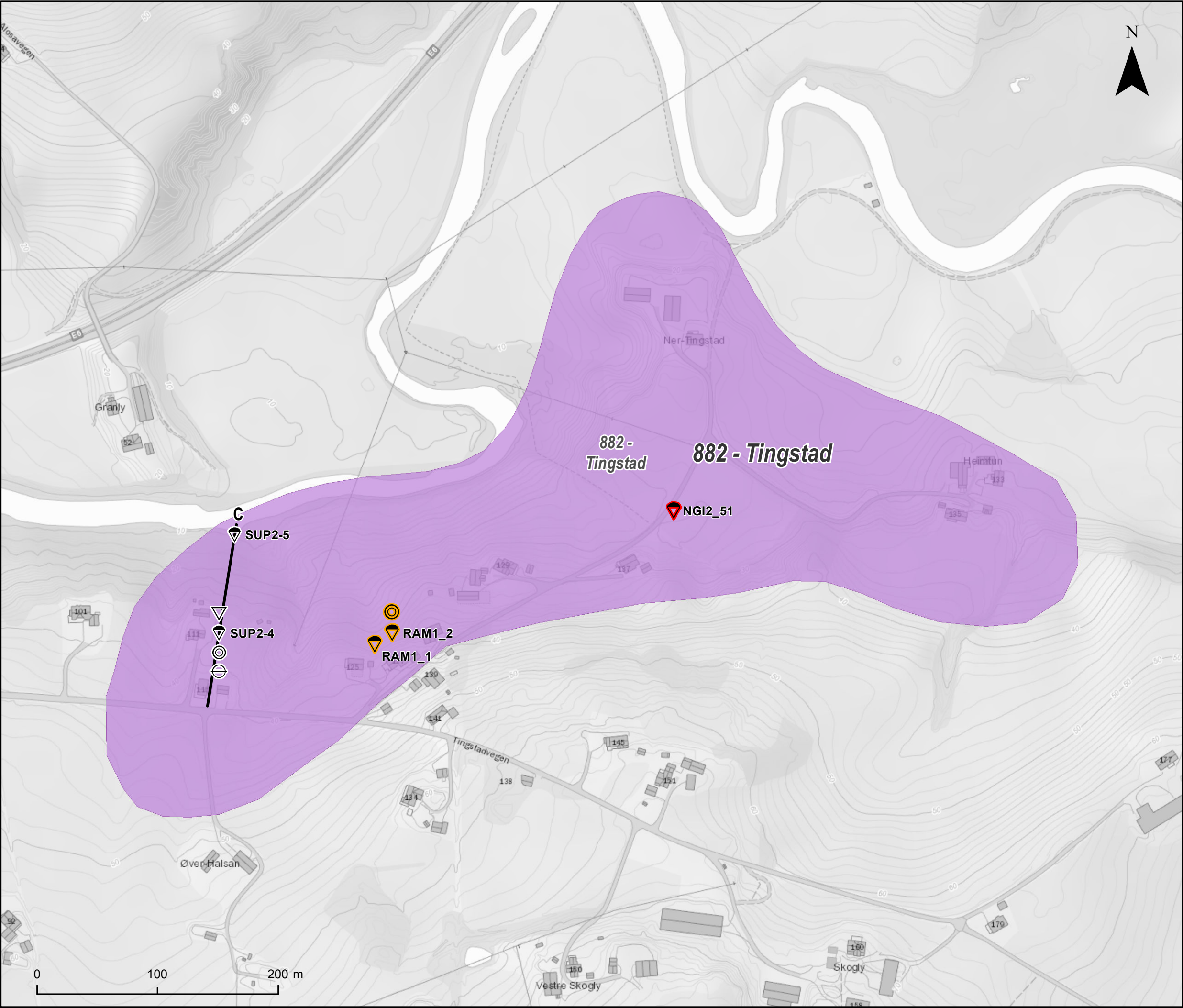


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprosjeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 022
-Eksisterende boringer -Forslag til supplerende boringer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 880 Holmen_Rindaunet	NGI	



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

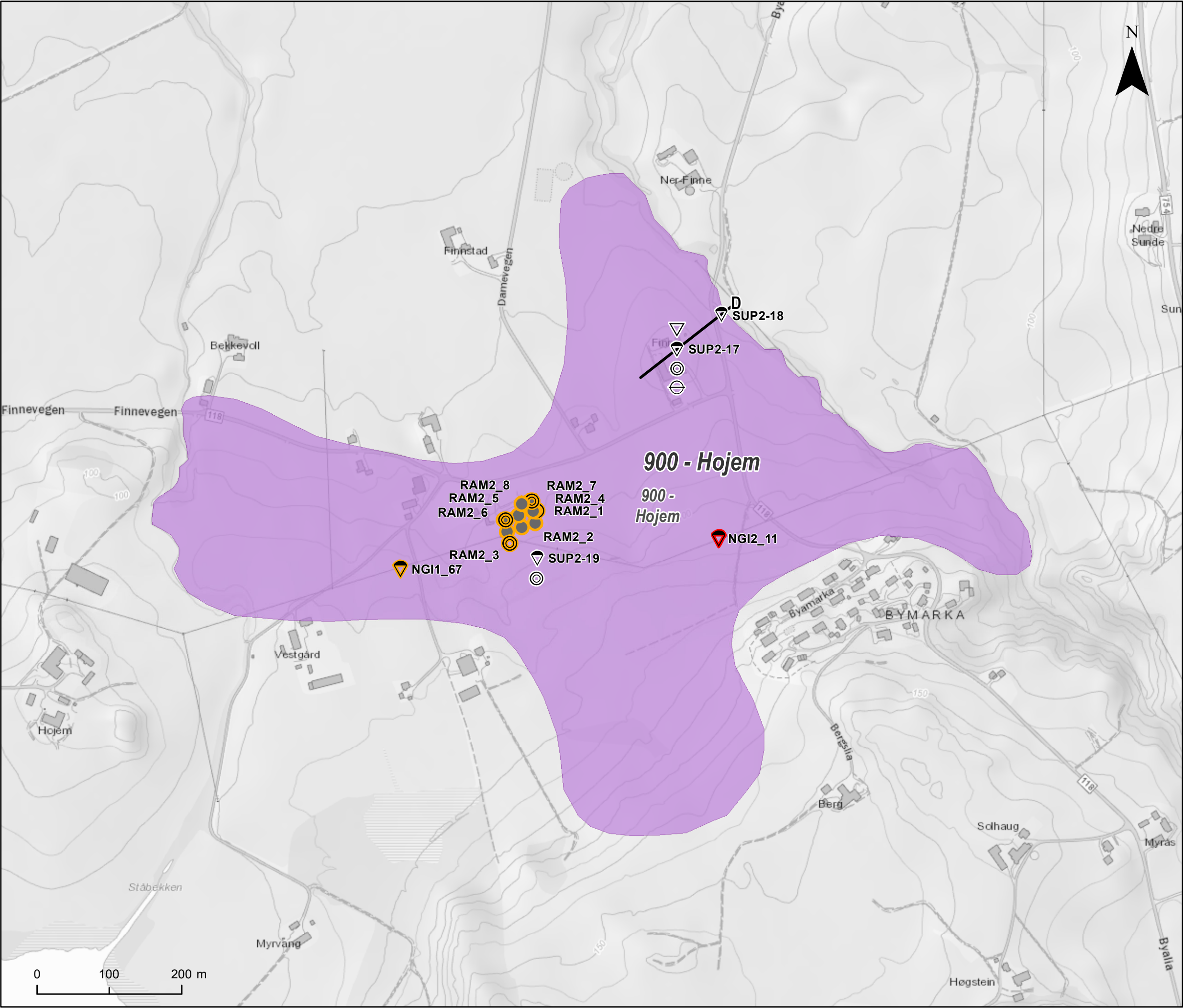


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 023 - rev. 01	
	Utført KST	Dato 2017-11-06	
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo	
	Faresone 882 Tingstad		



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

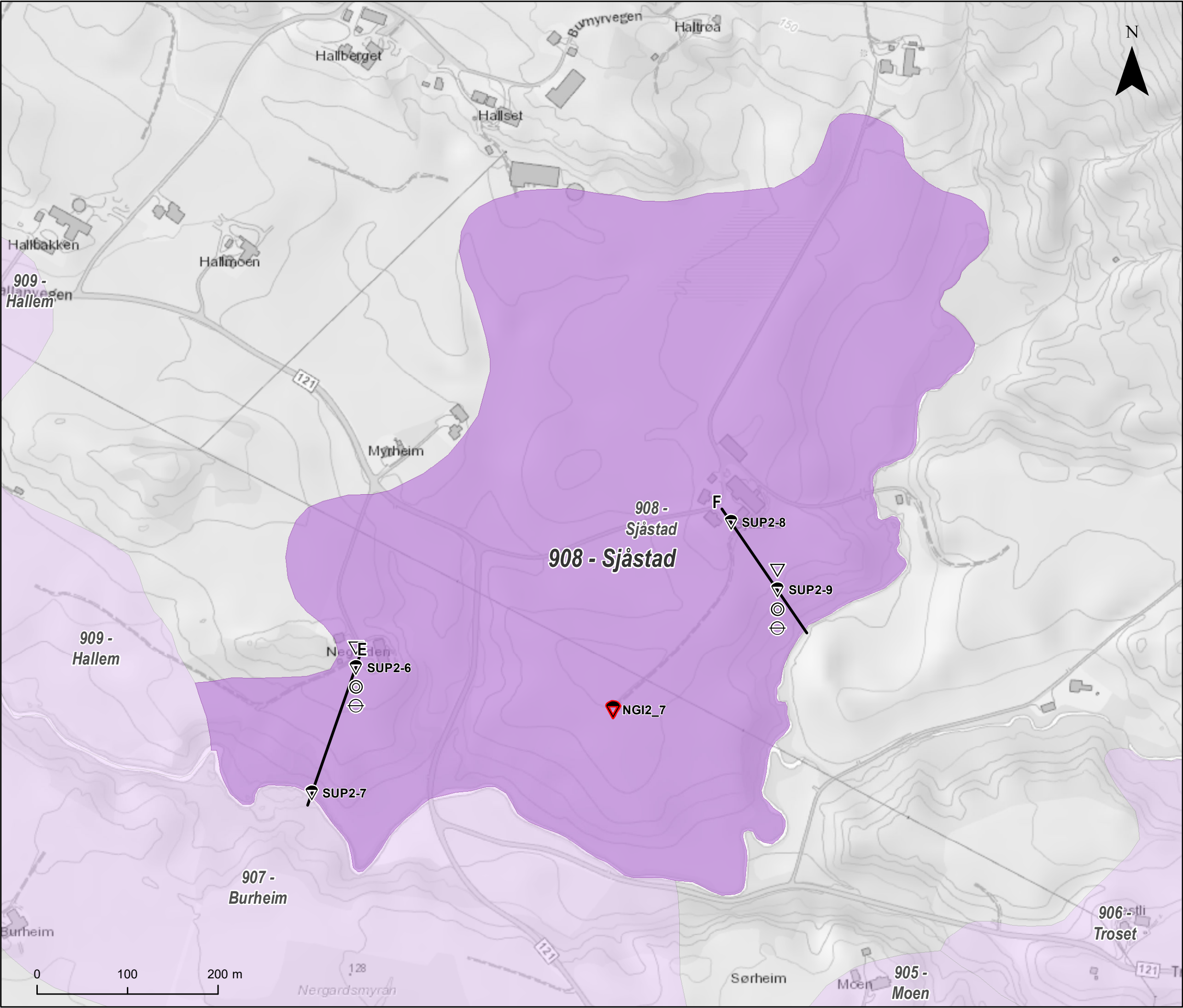
Kritisk snitt

Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 024 - rev. 01	
	Utført KST	Dato 2017-11-06	
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo	
	Faresone 900 Hojem		



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

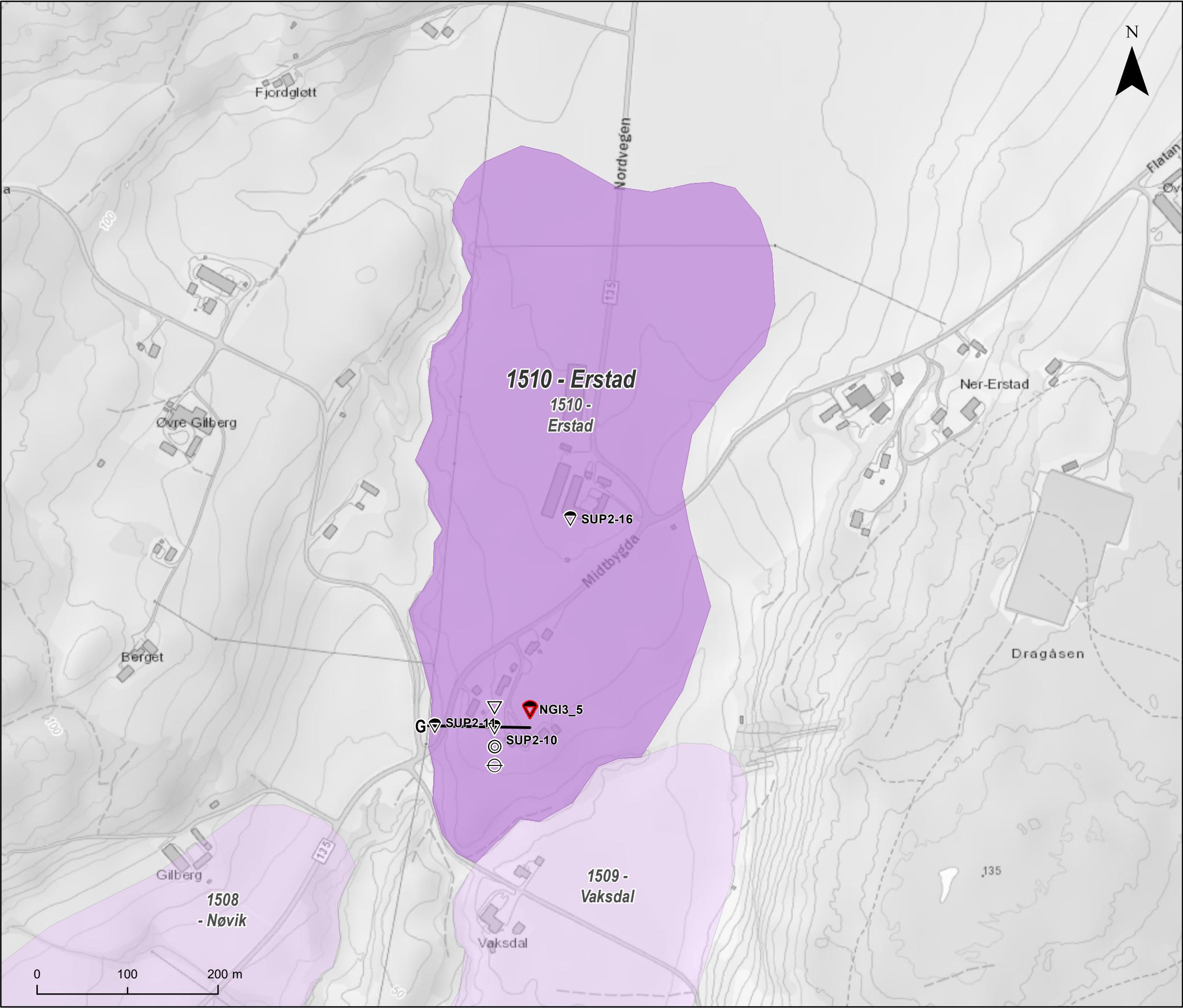


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 025
-Eksisterende boringer -Forslag til supplerende boringer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 908 Sjøstad	NGI	



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

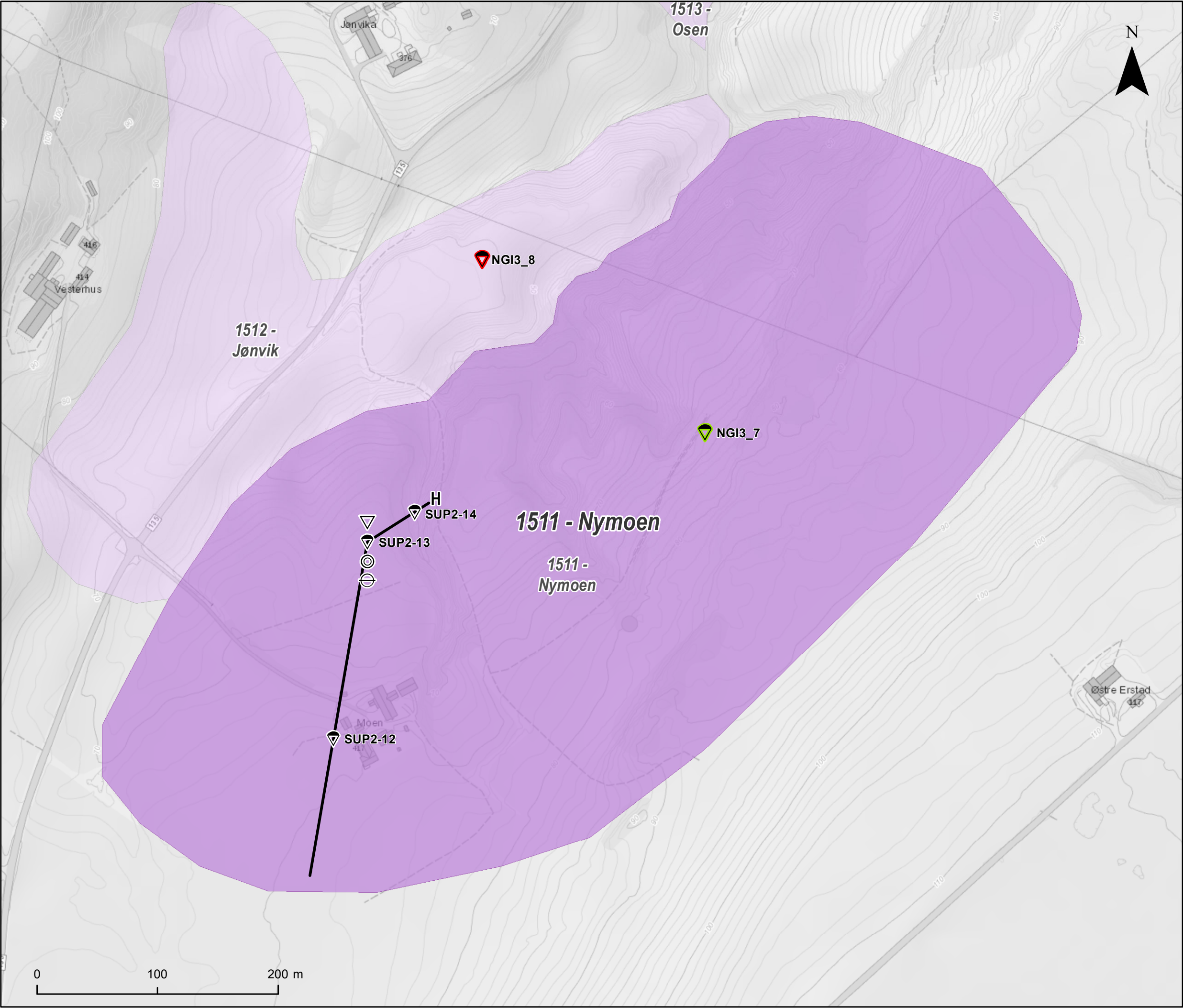


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 026
-Eksisterende borer -Forslag til supplerende borer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1510 Erstad		NGI



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

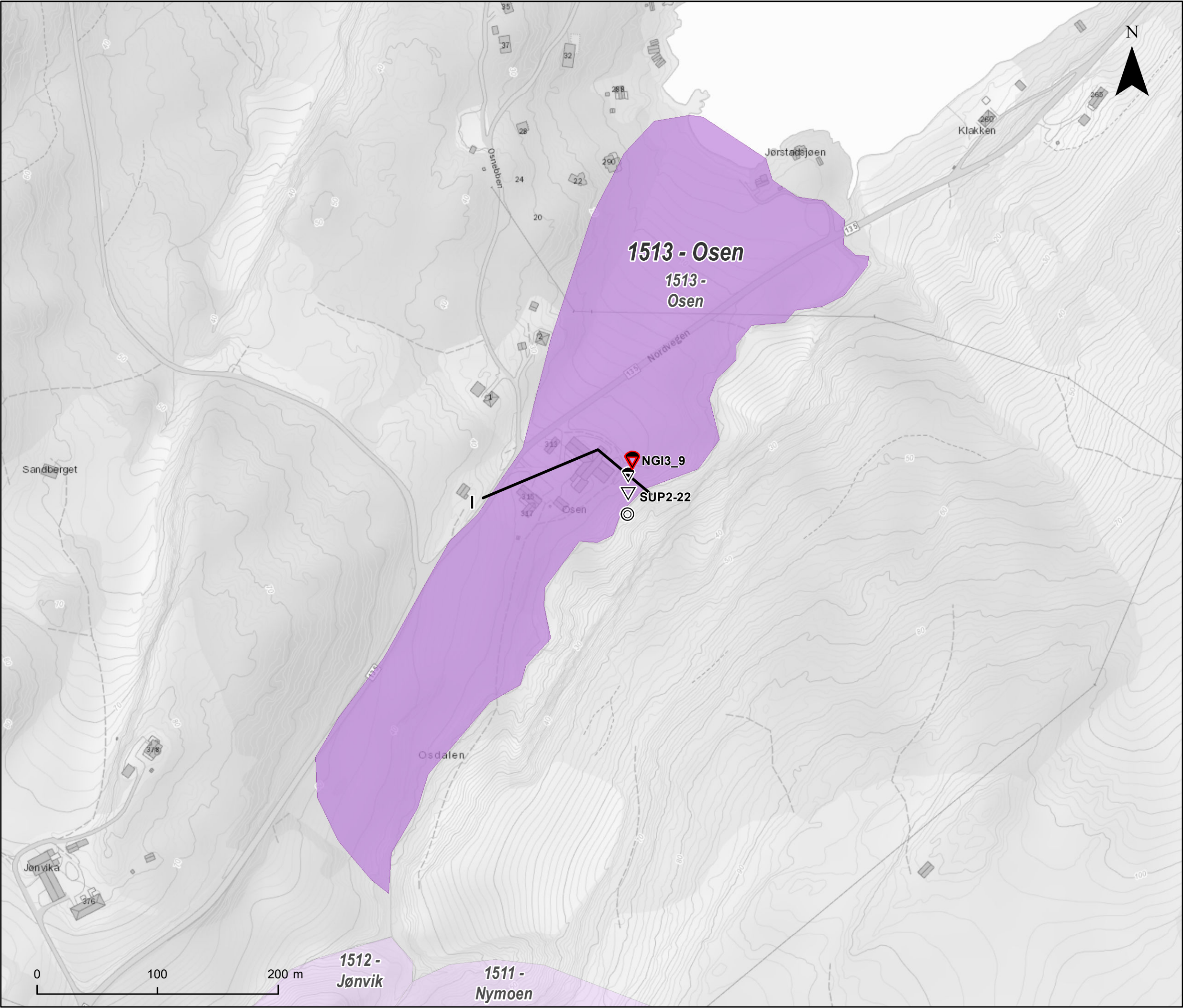
Kritisk snitt

Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 027
-Eksisterende boringer -Forslag til supplerende boringer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1511 Nymoen	NGI	



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

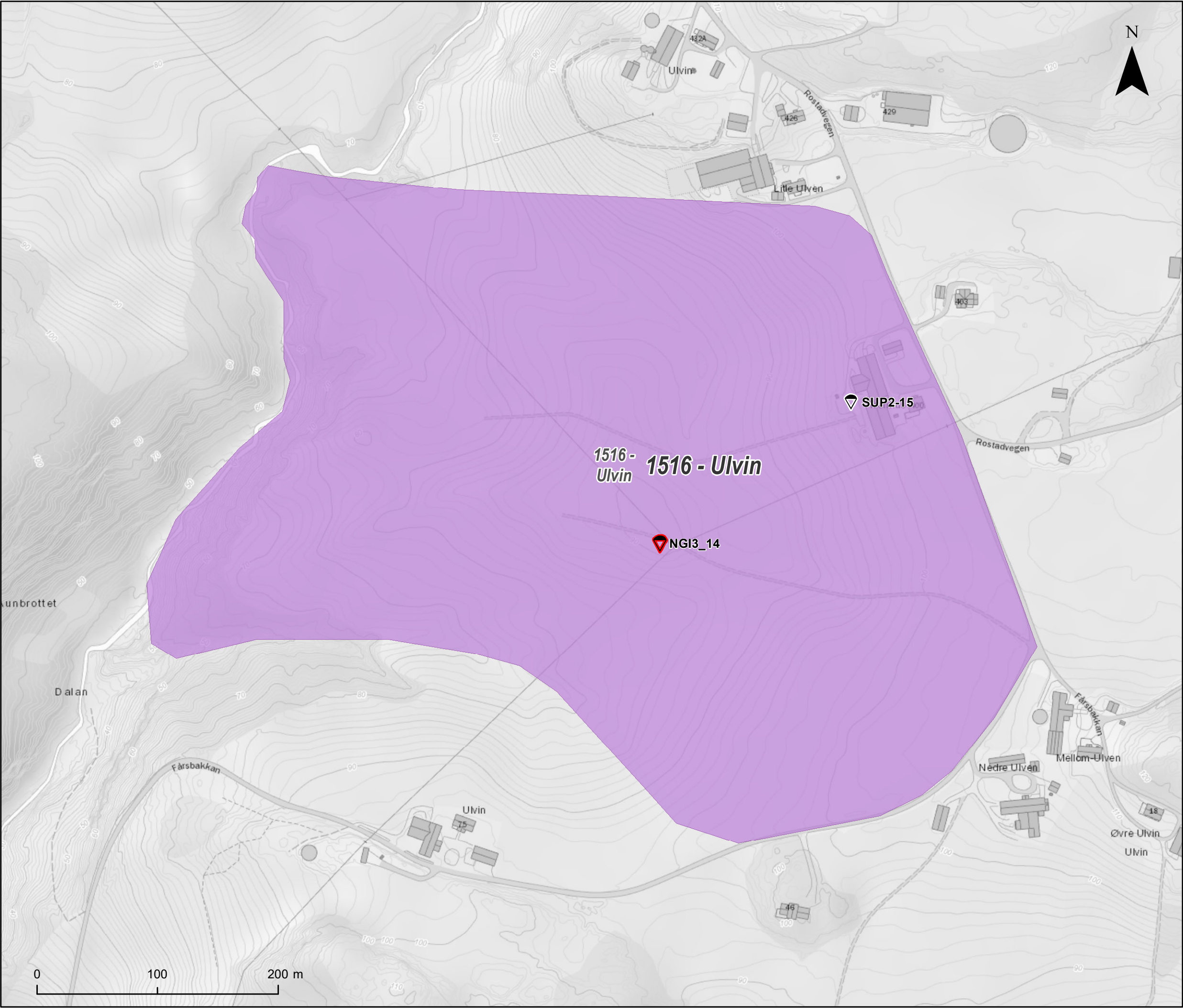


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprosjeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 028 - rev. 01	
	Utført KST	Dato 2017-11-06	
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo	
	Faresone 1513 Osen		



Tegnforklaring

Grunnboringer

- ▽ CPTU
- Dreiesondering
- ▽ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Eksisterende grunnboringer

- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Supplerende grunnboringer

- Supplerende grunnboringer

Kritisk snitt

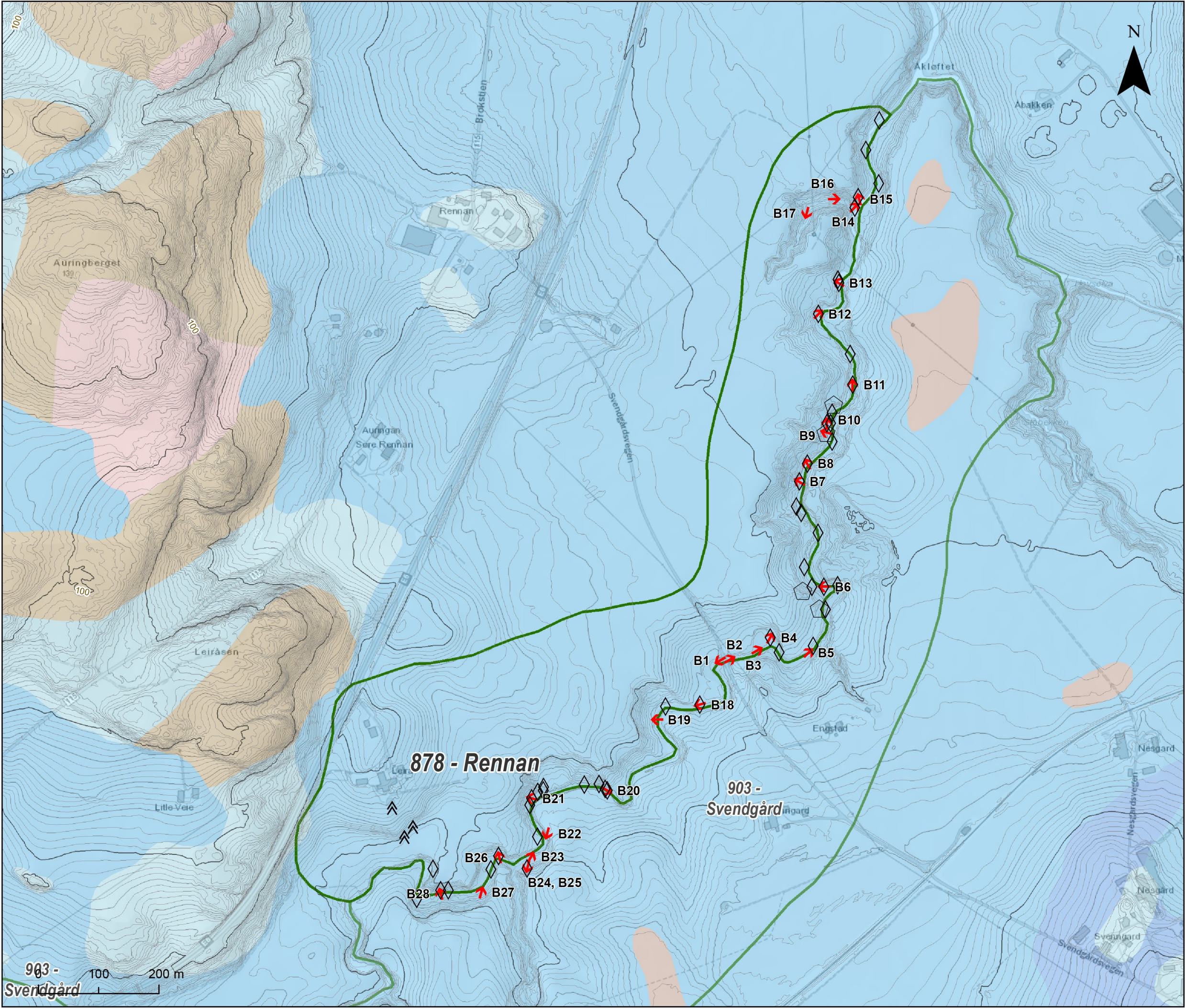


Kvikkleirefaresone

- Aktuell
- Øvrige

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Inderøy kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 029
-Eksisterende borer -Forslag til supplerende borer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1516 Ulvin	NGI	



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ⬡ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

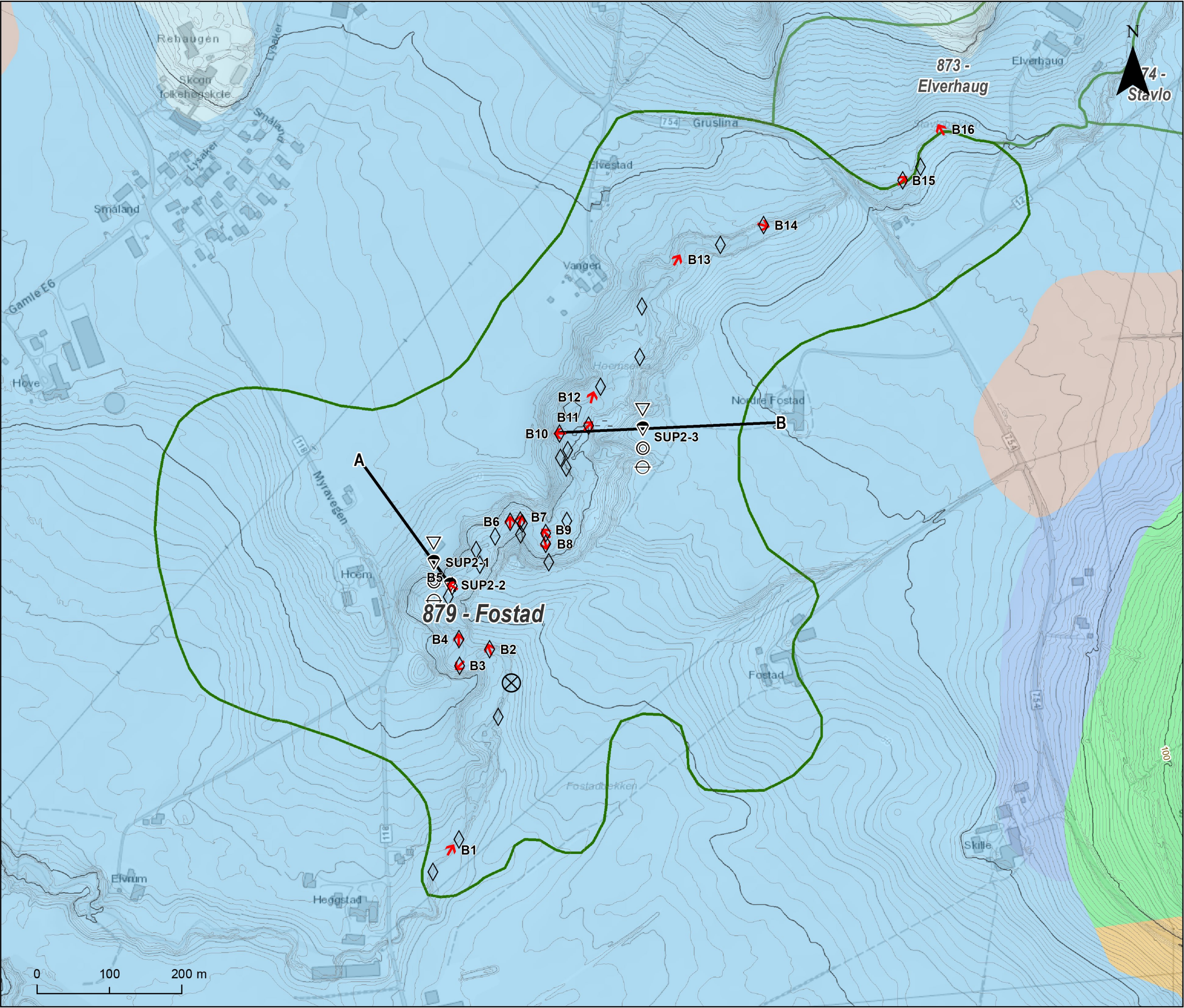
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefaresone
- Øvrige kvikkleirefaresoner

Løsmasser

- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Marin strandavsetning, sammenhengende
- Bart fjell
- Humusdekke/tynt torvdekke
- Torv og myr (Organisk materiale)

Målestokk (A3): 1:6 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 050
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 878 Rennan		NGI



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

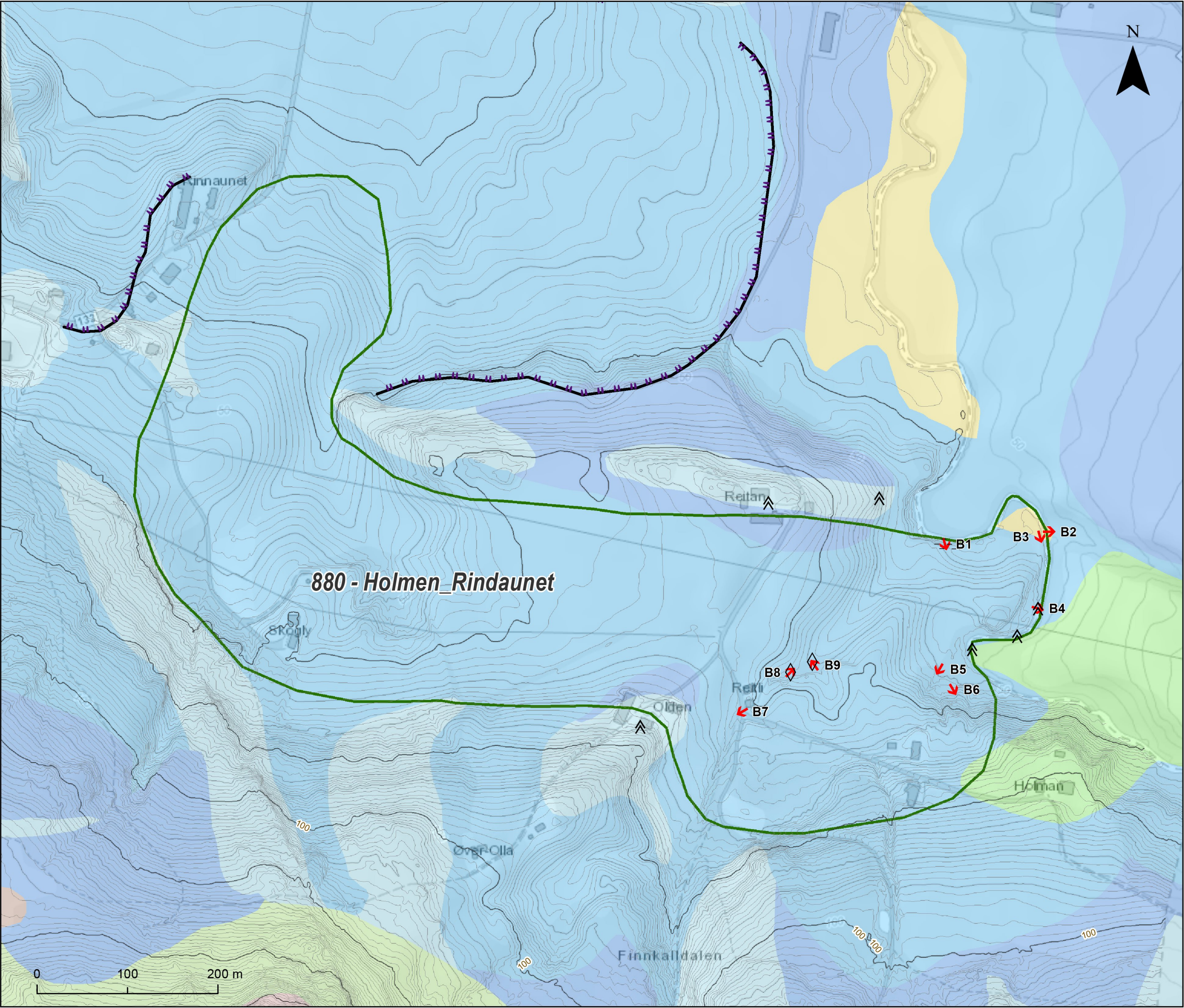
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefarezone
- Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- Randmorene/randmorenebelte
- Breelvavsetning
- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Marin strandavsetning, sammenhengende
- Torv og myr (Organisk materiale)

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 051
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 879 Fostad	NGI	



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

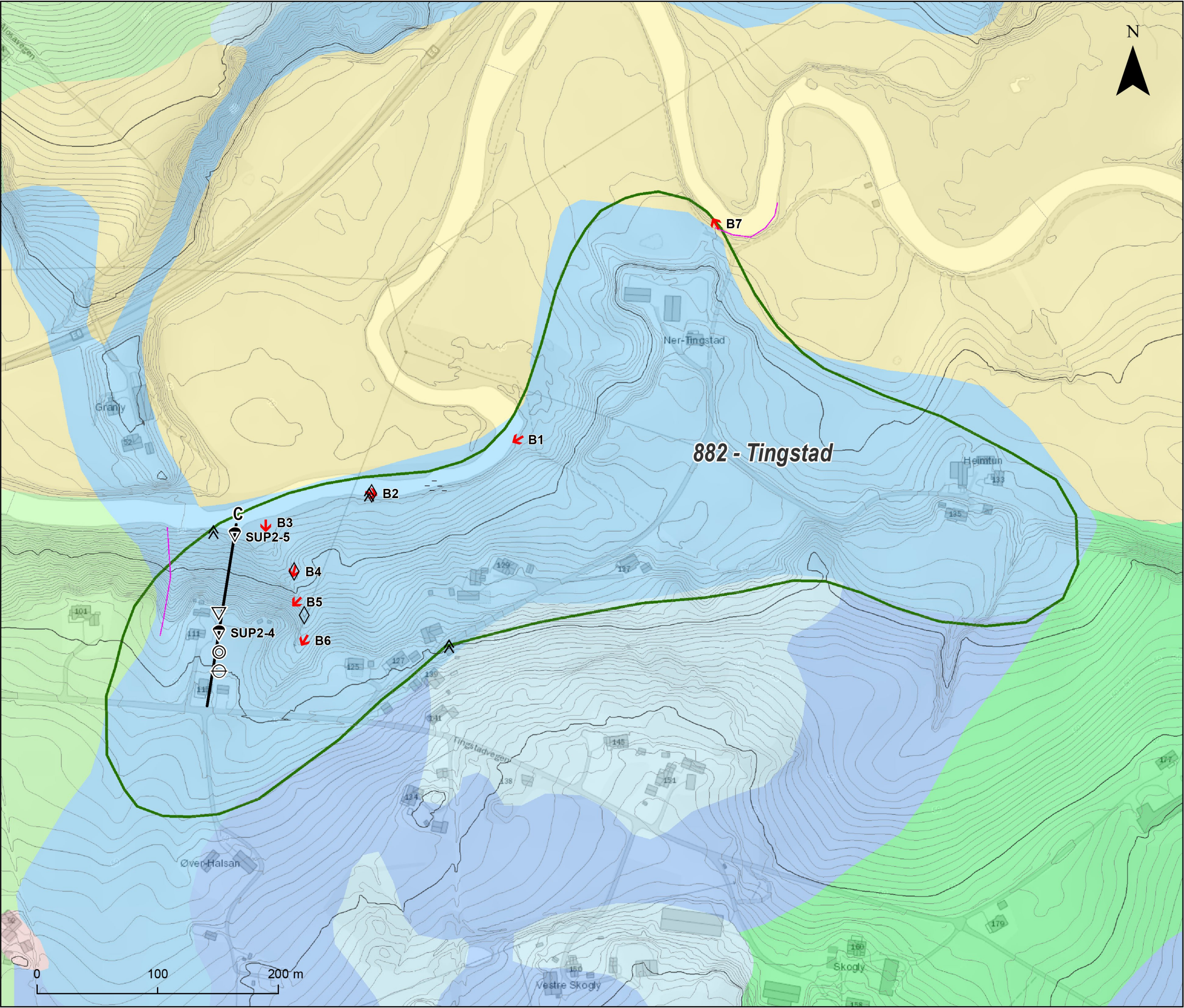
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefarezone
- Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- Morenemateriale, usammenhengende
- Morenemateriale, sammenhengende
- Elve- og bekkeavsetning
- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Marin strandavsetning, sammenhengende
- Bart fjell
- Torv og myr (Organisk materiale)

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 052
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 880 Holmen_Rindaunet		NGI



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

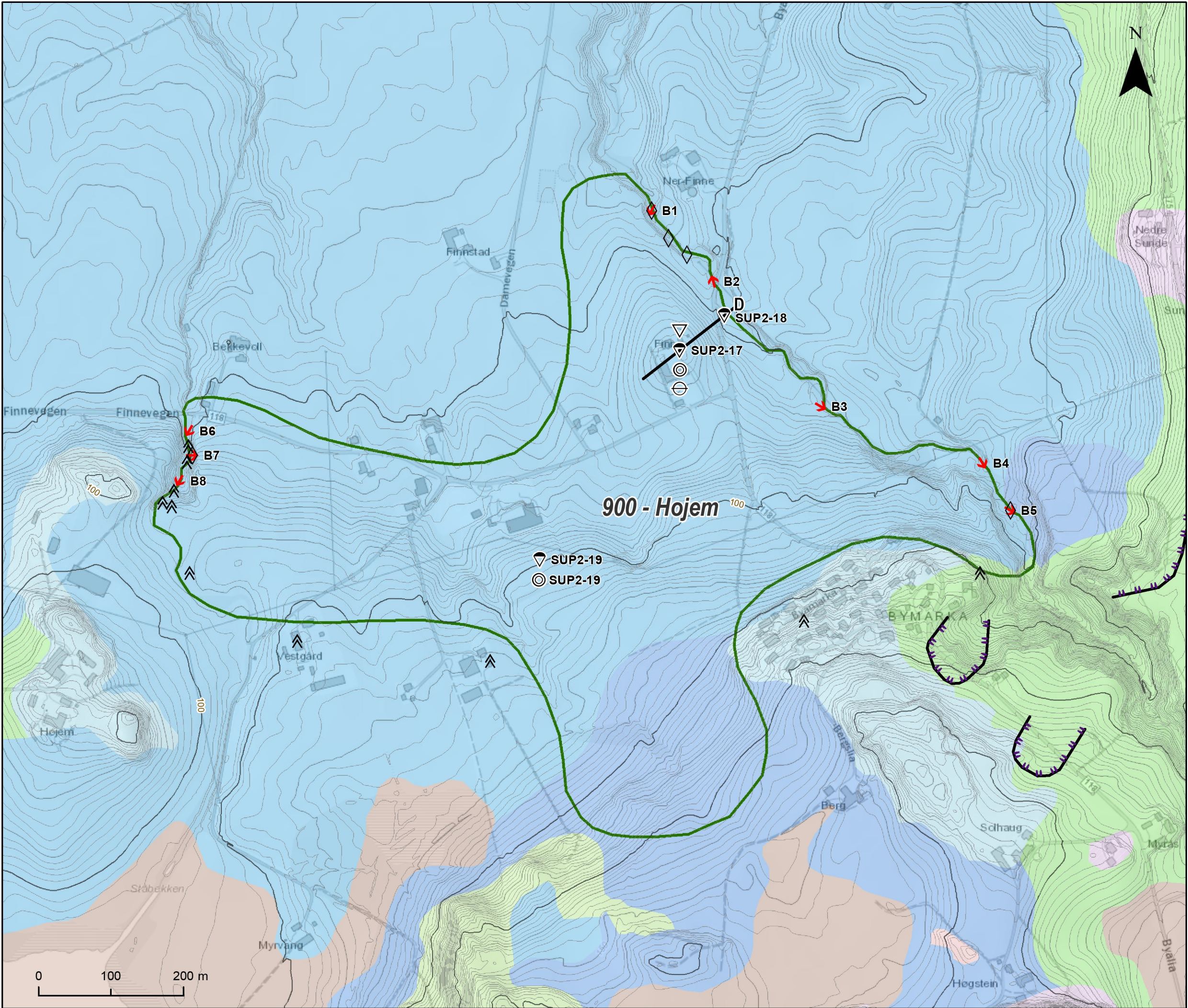
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefaresone
- Øvrige kvikkleirefaresoner

Løsmasser

- Morenemateriale, sammenhengende
- Randmorene/randmorenebelte
- Elve- og bekkeavsetning
- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Marin strandavsetning, sammenhengende
- Bart fjell

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 053
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 882 Tingstad	NGI	



Observasjoner

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Fylling
- Gammel skredgrop
- Leire

Supplerende grunnboringer

- CPTU
- Dreietrykksondering
- Poretrykksmåling
- Prøveserie
- Totalsondering

Andre kartlag

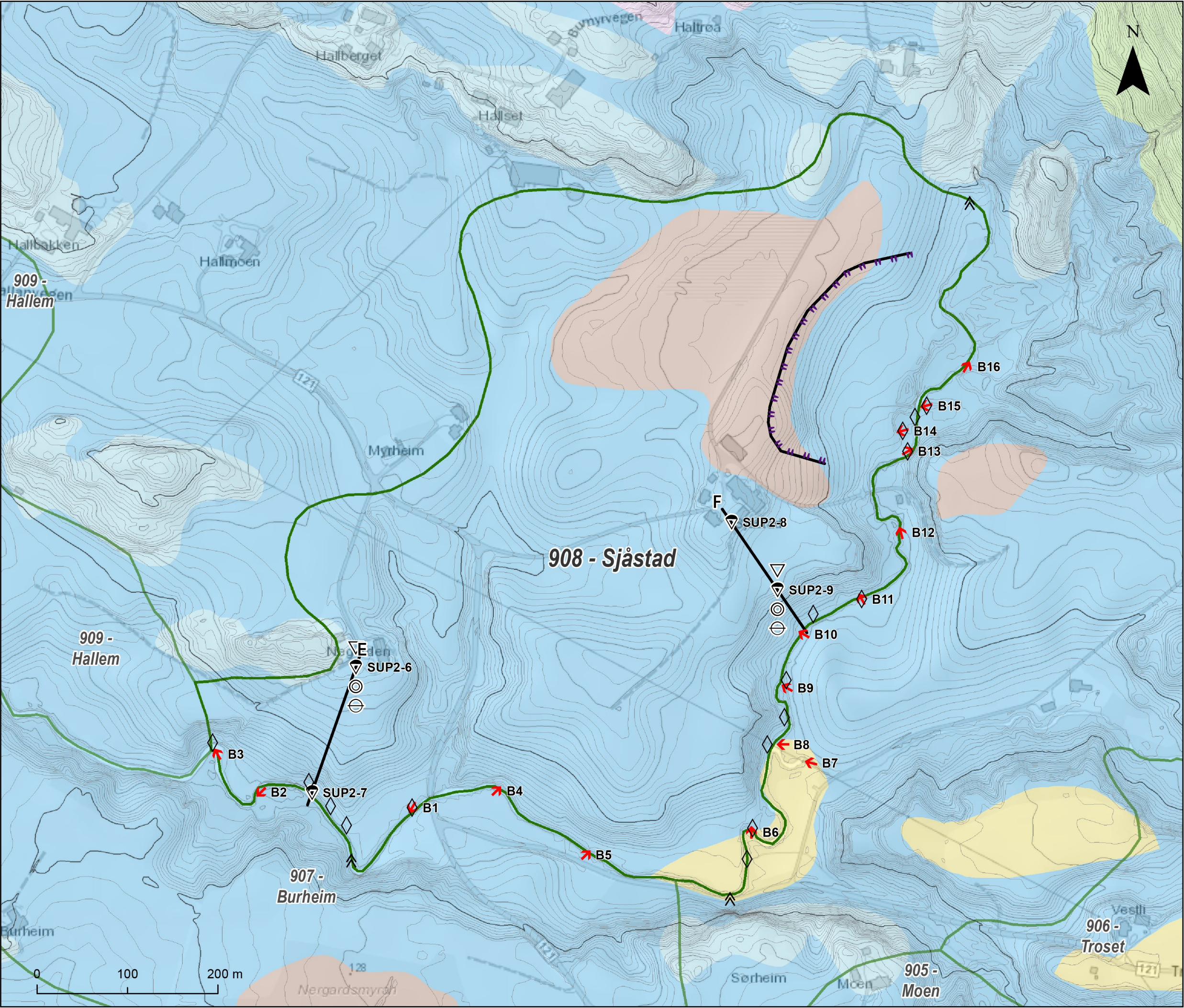
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefarezone
- Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- Morenemateriale, usammenhengende
- Morenemateriale, sammenhengende
- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Marin strandavsetning, sammenhengende
- Forvittringsmateriale, usammenhengende
- Bart fjell
- Torv og myr (Organisk materiale)

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: EUREF 89, Kartprosjeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light"			
Trøndelag			
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 054 - rev. 01	
	Utført KST	Dato 2017-11-06	
Befaringskart	Kontrollert KKs	Godkjent RMo	
			
Faresone 900 Hojem			



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

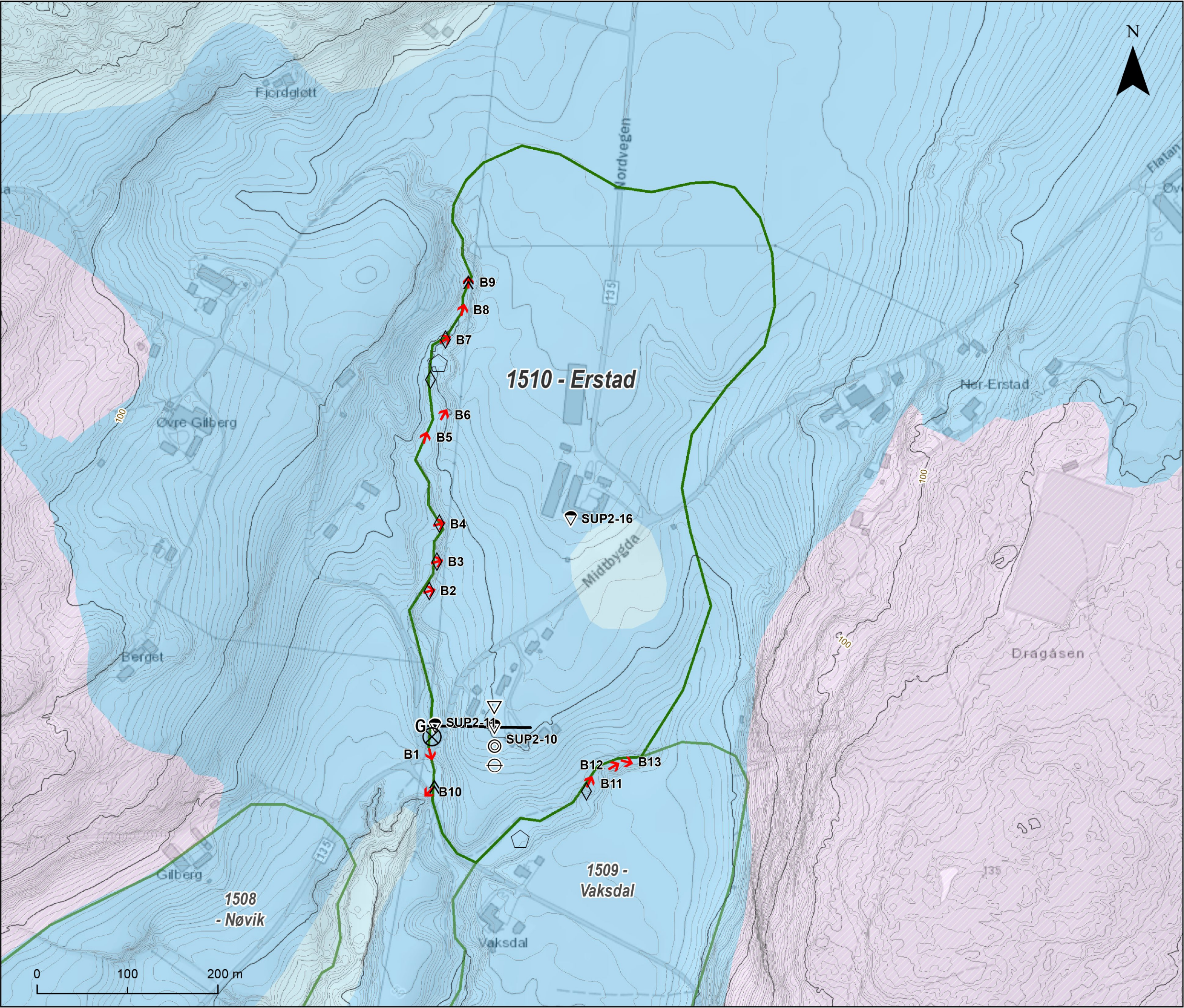
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- ➔ Bilder med retning og referanse
- Aktuell kvikkleirefarezone
- Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- Morenemateriale, usammenhengende
- Elve- og bekkeavsetning
- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Forvittringsmateriale, usammenhengende
- Torv og myr (Organisk materiale)

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 055
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 908 Sjøstad	NGI	



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

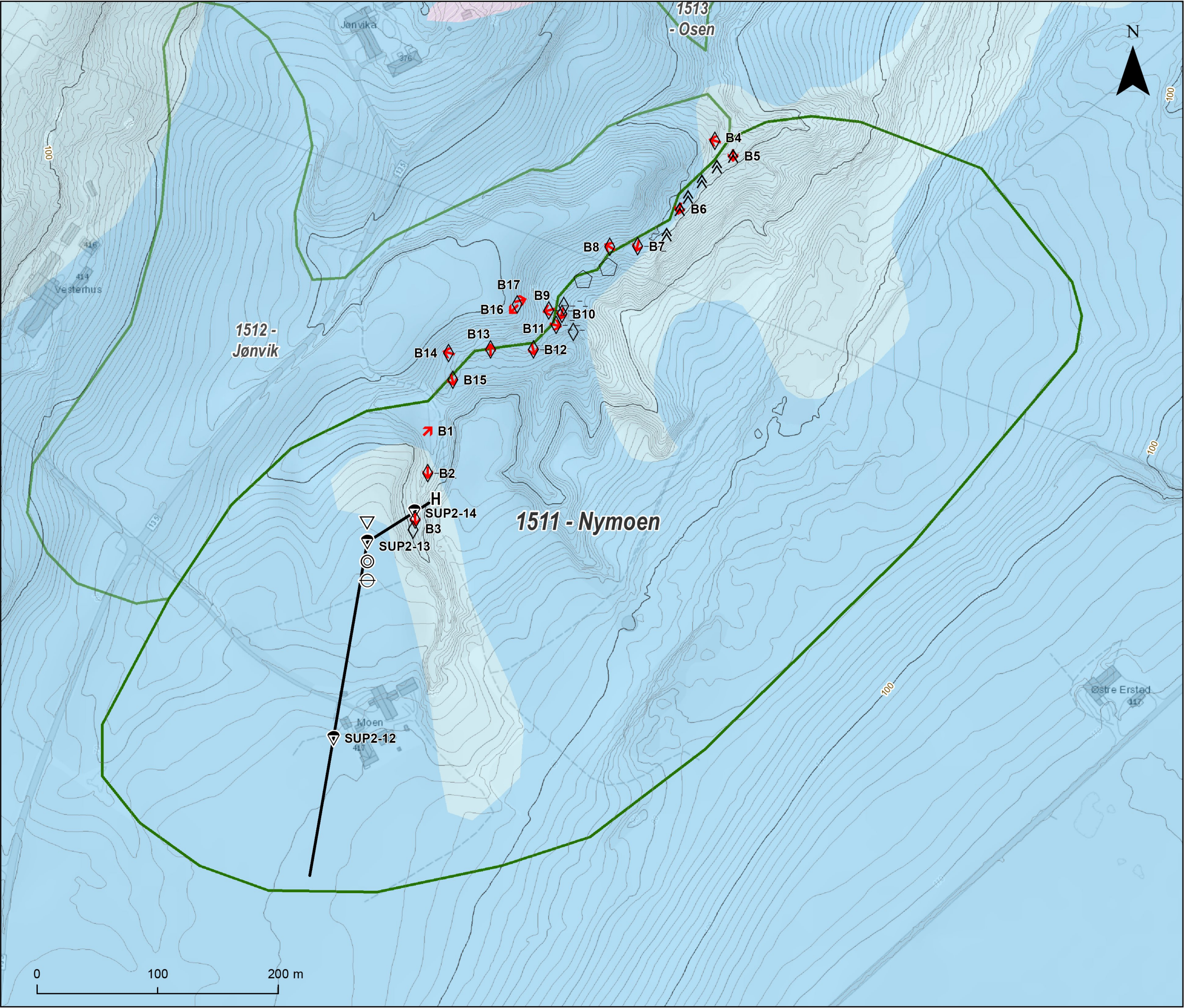
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- ➔ Bilder med retning og referanse
- ▭ Aktuell kvikkleirefarezone
- ▭ Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- Forvittringsmateriale, usammenhengende

Målestokk (A3): 1:4 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 056
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1510 Erstad	NGI	



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◊ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ◻ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ◊ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

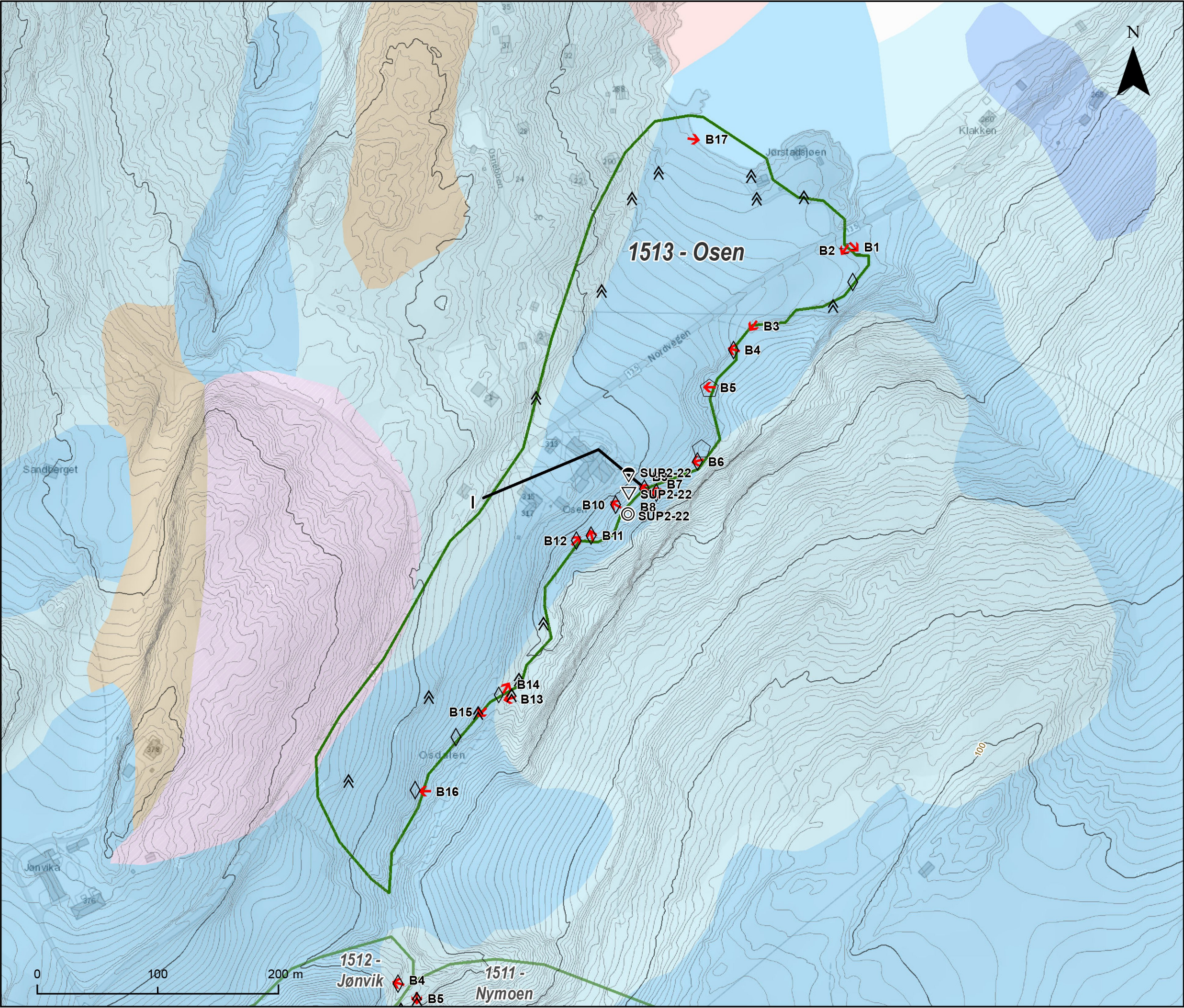
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- ➔ Bilder med retning og referanse
- ▭ Aktuell kvikkleirefarezone
- ▭ Øvrige kvikkleirefaresoner

Løsmasser

- ☐ Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- ☐ Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- ☐ Forvittringsmateriale, usammenhengende

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 057
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1511 Nymoen		



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ⬆ Gammel skredgrop
- Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ⬆ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

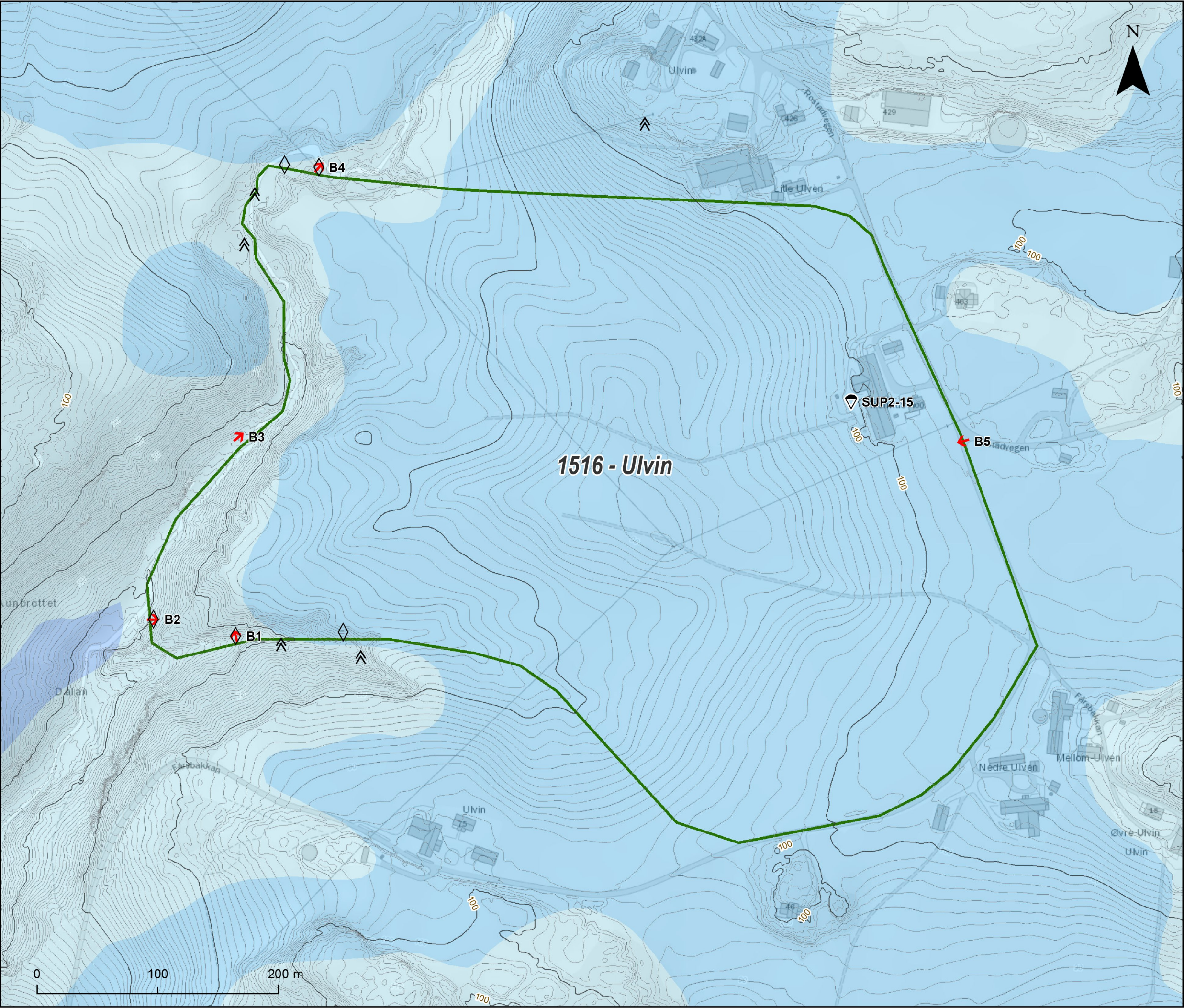
- Kritisk snitt
- ⚡ Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- ➔ Bilder med retning og referanse
- ▭ Aktuell kvikkleirefarezone
- ▭ Øvrige kvikkleirefaresoner

Løsmasser

- ⬆ Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- ⬆ Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- ⬆ Marin strandavsetning, sammenhengende
- ⬆ Forvittringsmateriale, usammenhengende
- ⬆ Bart fjell
- ⬆ Humusdekke/tynt torvdekke

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 058 - rev. 01
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-11-06
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1513 Osen	NGI	



Observasjoner

- ⬆ Berg i dagen
- ◇ Erosjon i bekk/elv
- ⊗ Fylling
- ⬡ Gammel skredgrop
- - - Leire

Supplerende grunnboringer

- ▽ CPTU
- ▽ Dreietrykkssondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøveserie
- ⊕ Totalsondering

Andre kartlag

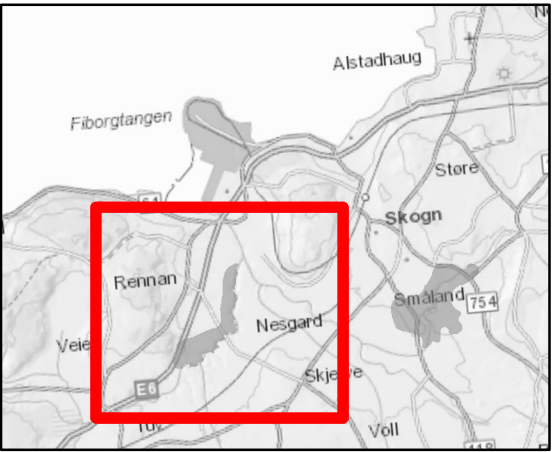
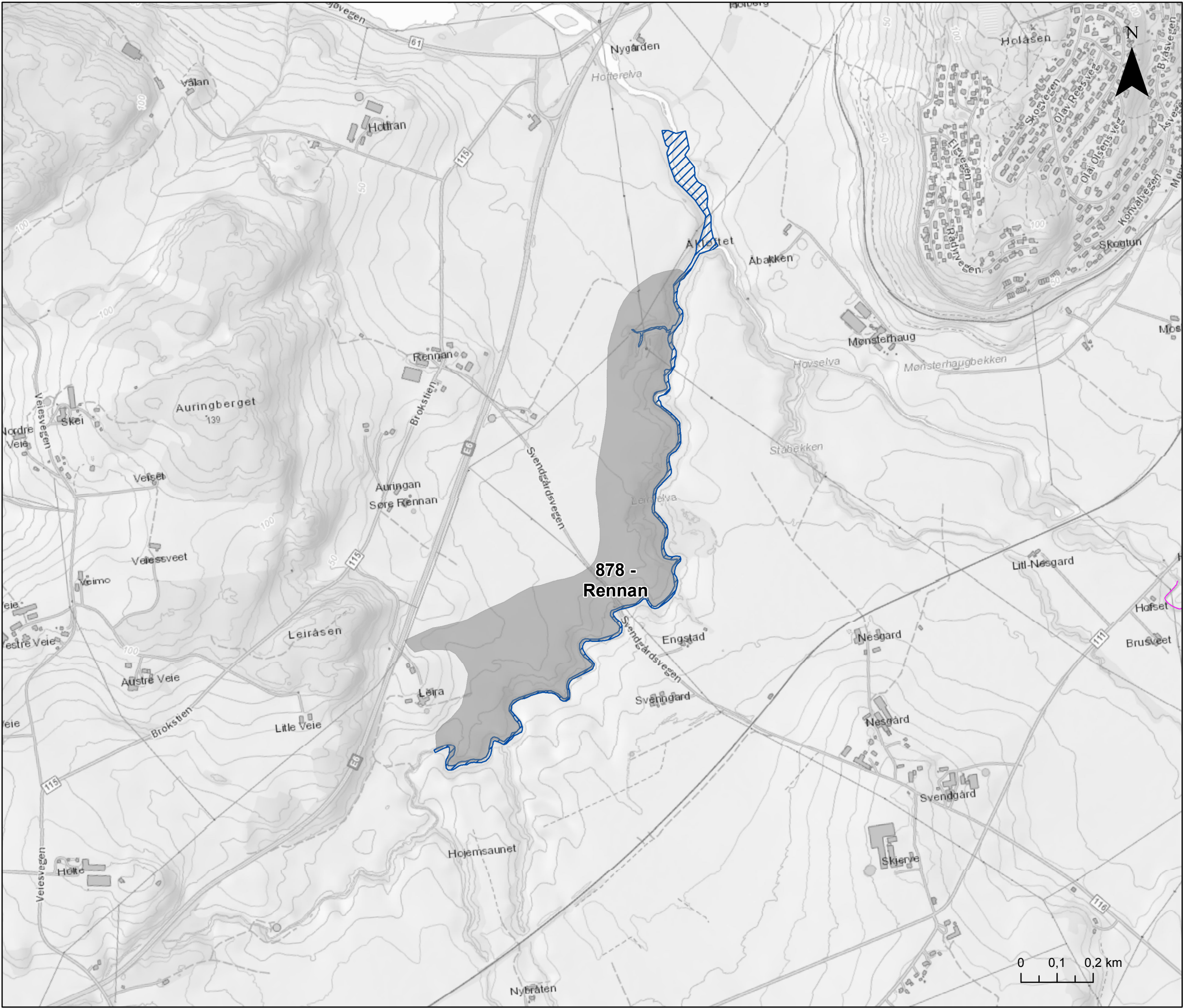
- Kritisk snitt
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)
- Bilder med retning og referanse
- ⬢ Aktuell kvikkleirefarezone
- ⬢ Øvrige kvikkleirefarezoner

Løsmasser

- ⬢ Hav-/fjord- og strandavsetning, usammenhengende
- ⬢ Hav- og fjordavsetning, sammenhengende
- ⬢ Marin strandavsetning, sammenhengende

Målestokk (A3): 1:3 000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Inderøy kommune	Prosjektnr. 20170367-02-R	Kart nr. 059
Befaringskart	Utført KST	Dato 2017-09-08
	Kontrollert KKs	Godkjent RMo
Faresone 1516 Ulvin	NGI	

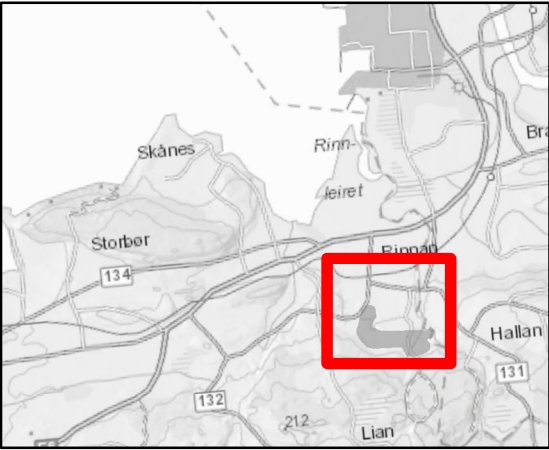
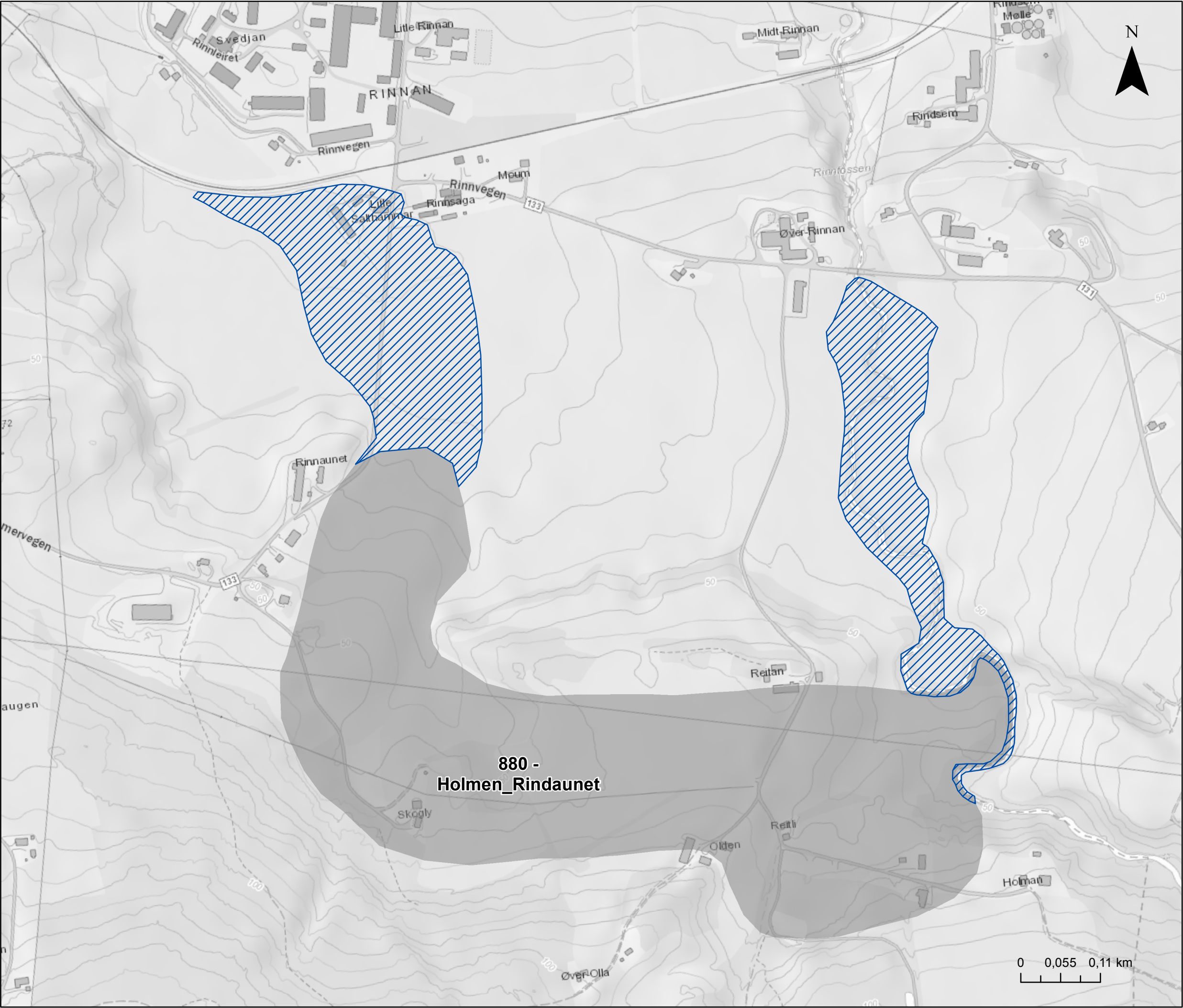


Tegnforklaring

-  Aktuell kvikkleirefarezone
-  Utløpsområde

Målestokk (A3): 1:10 000 Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM-32N

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367	Kart nr. 080 - rev. 01
Faresone 878 Rennan	Utført KKs	Dato 2017-11-06
Utløpsområde	Kontrollert BKB	Godkjent RMO
		

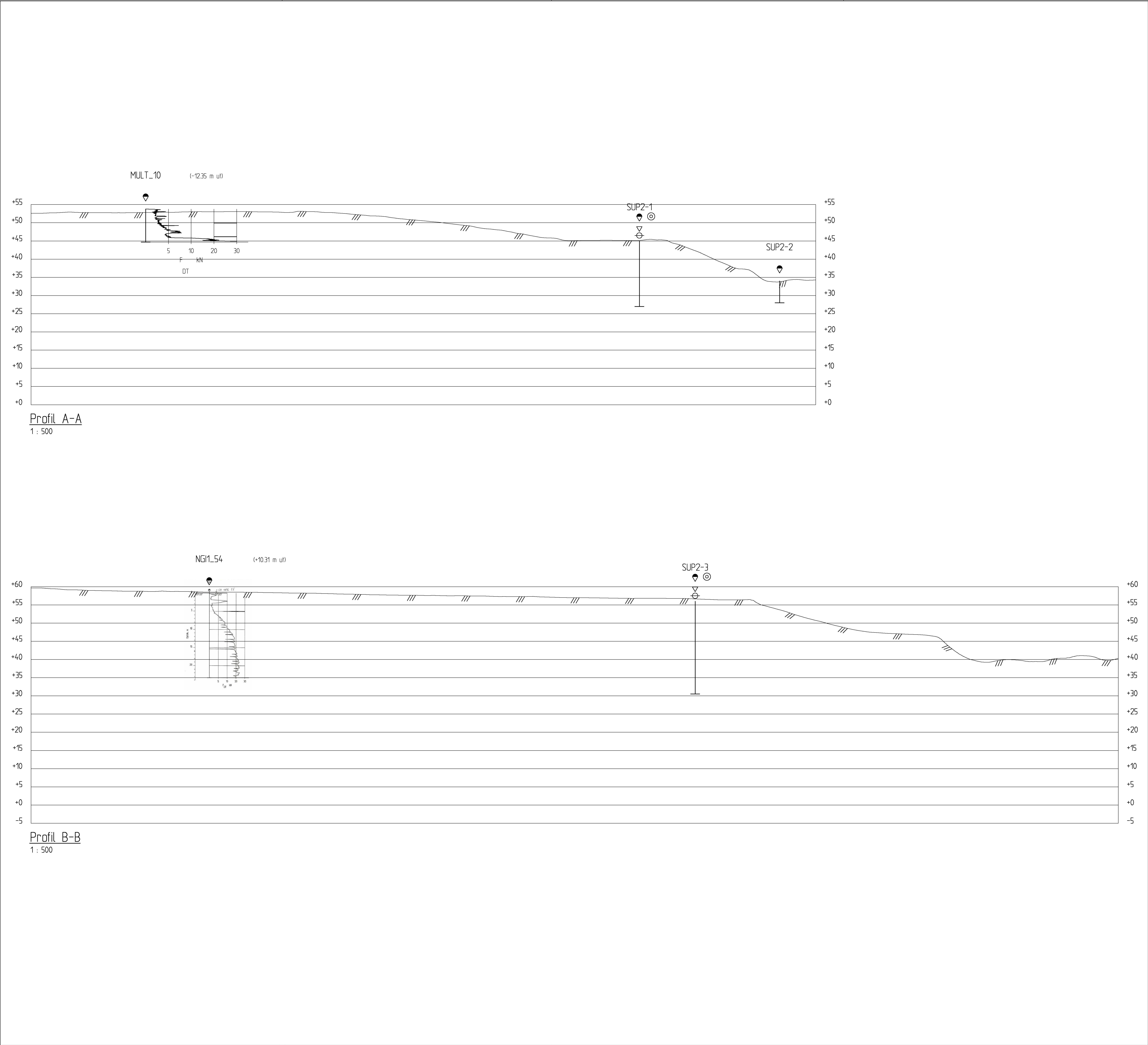


Tegnforklaring

-  Utløpsområde
-  Aktuell kvikkleirefaresone

Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM-32N

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Levanger kommune	Prosjektnr. 20170367	Kart nr. 082
Faresone 880 Holmen-Rindaunet Utløpsområde	Utført KKs	Dato 2017-09-08
	Kontrollert BKB	Godkjent RMO
		



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

┆ Boring avsluttet

┆ Antatt fjell, berg

┆ Antatt fjell, berg

┆ Antatt fjell, berg

☆ Fjellkontrollboring

● Dreieitrykksondering

⊕ Totalsondering

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

┆ Antatt fjellførsløp

⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

┆ Vingebroring

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

┆ Antatt fjellførsløp

⊕ Poretrykksmåling

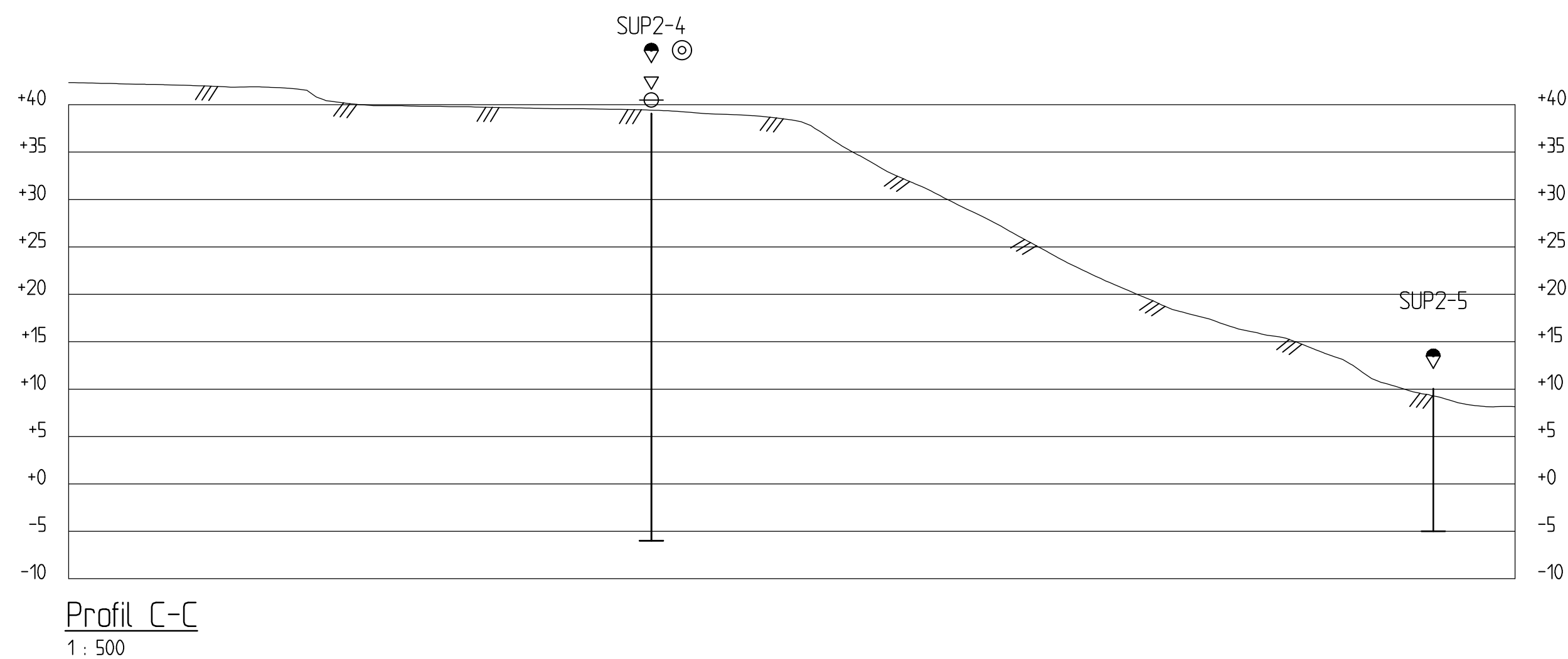
⋈ Fjell i dagen

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

┆ Antatt fjellførsløp

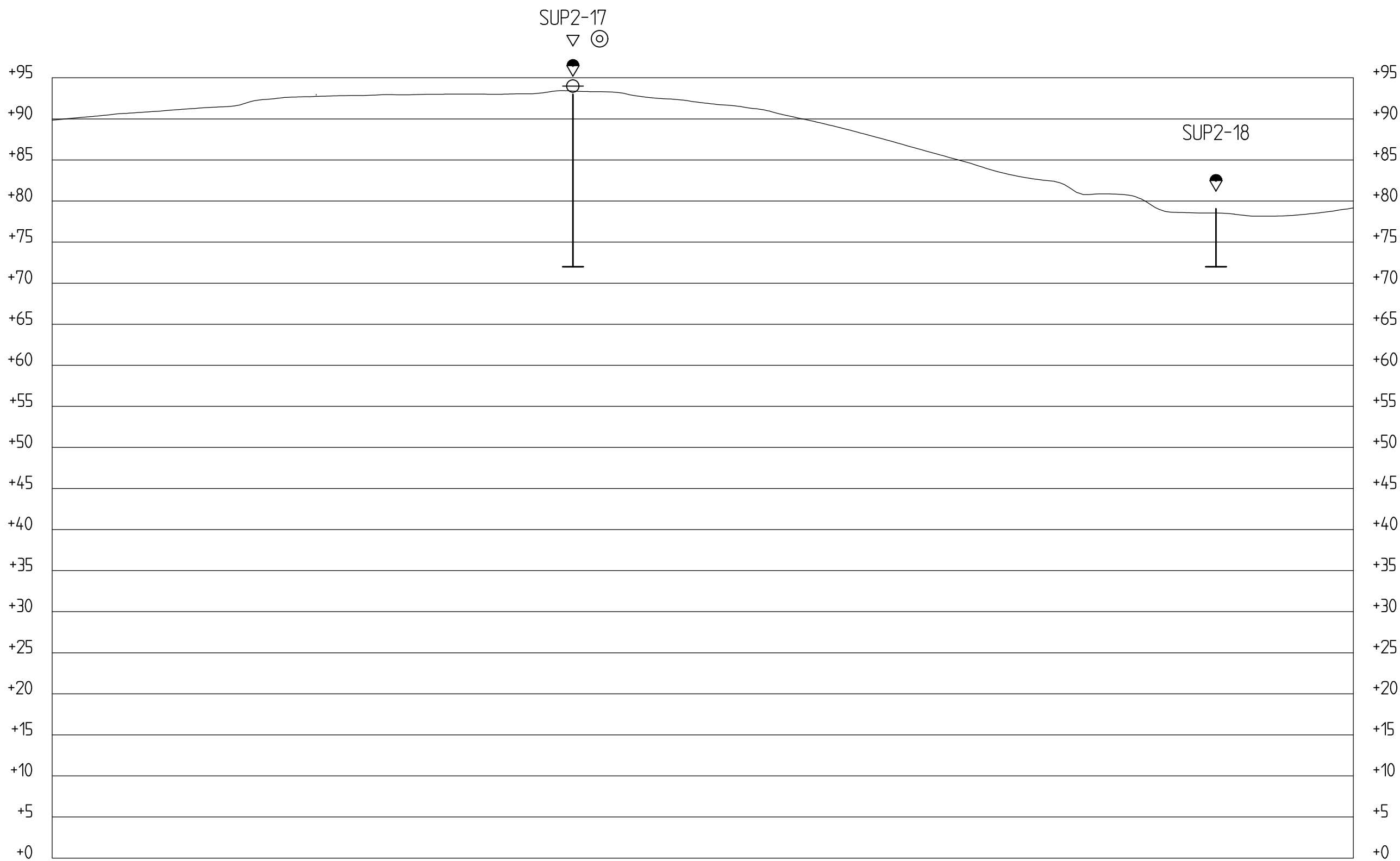
Tegningsstille:		Tegningsnr:		Rev:	
00		Etter befaring		2017-09-11	
Rev	Beskrivelse	Dato		Tegn	Contr
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat		1500		NGI	
Sone 879 Fostad Profil A-B Eksisterende boringer Forslag til supplerende boringer		1500		NGI	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lilleveit Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		2017-09-11		20170367	
2017-09-11		KKs		BKB	
2017-09-11		201		00	



FORKLARINGER:

- | | | | |
|--|--|---------------|--------------------|
| ● Dreiesondering | ☆ Fjellkontrollboring | ⊙ Prøveserie | ⊖ Poretrykksmåling |
| ○ Enkel sondering | 💧 Dreietrykksondering | □ Prøvegrop | ⋈ Fjell i dagen |
| ▽ Trykksondering | ⊕ Totalsondering | + Vingeboring | |
|  Boring avsluttet |  Antall stein, blokk eller fast grunn | | |
|  Antall fjell, berg |  Boret i fjell | | |
|  Antall fjellforløp | | | |

Tegningsstiftet		Tegningsnr.		Rev.	
00	Etter befaling		2017-09-11	KKS	BKB RMo
Rev	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontnr. Godkj.
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat Sone 882 Tingstad Profil C Eksisterende boringer Forslag til supplerende boringer			Status		
			Original format		
			A-1		
			Tegningens tittel Profil C rev0_endelig.dwg		
			1500		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0808 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no			Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert
			2017-09-11	KK's	BKB
			Godkj. av	Tegningsnr.	Rev.
			20170367	203	00



Profil D-D
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

┆ Boring avsluttet

┆ Antatt fjell, berg

----- Antatt fjellforløp
- ☆ Fjellkontrollboring

⬇ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

⬆ Boret i fjell
- ⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

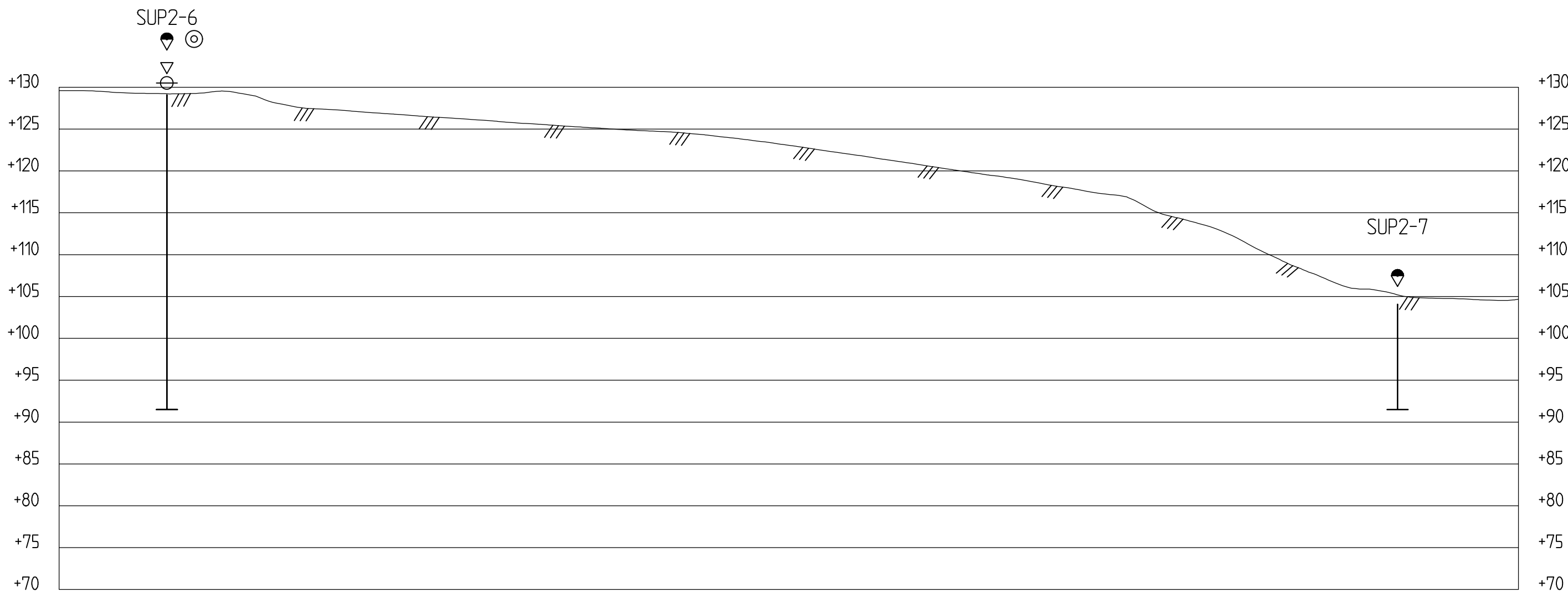
⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling

⋈ Fjell i dagen

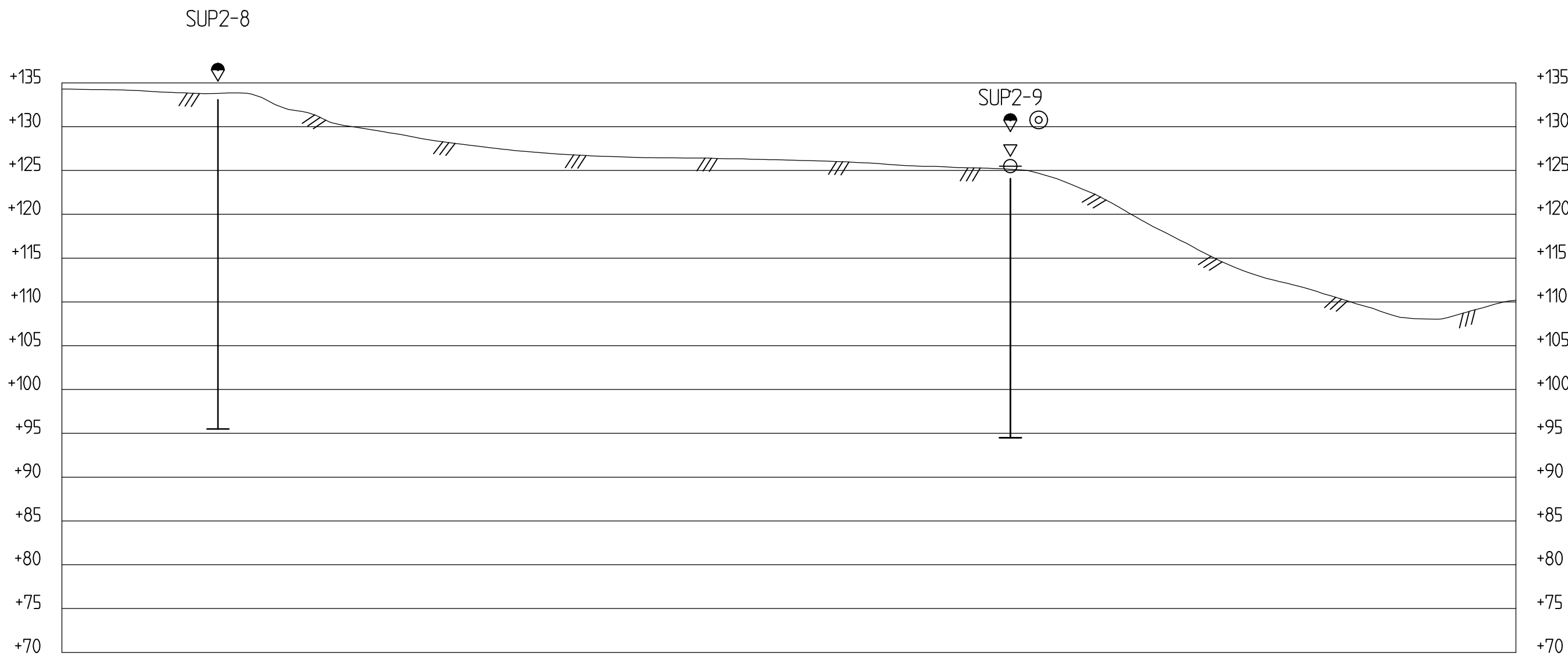
Tegningstittel:	Tegningssnr:	Rev.
-----------------	--------------	------

--	--	--	--	--	--

01	Profil flyttet etter ønske fra NVE	2017-10-13	KKs	BKB	RMo
00	Etter befaring	2017-09-11	KKs	BKB	RMo
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontnr.	Godkj.
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat					
Sone 900 Højem Profil D Eksisterende boringer Forslag til supplerende boringer				1500	NGI
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2017-09-11 Oppdragsnr. 20170367	Kontnr./Tegnet KKs Tegningssnr. 204	Kontrollert BKB	Godkjent RMo 01



Profil E-E
1 : 500



Profil F-F
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

┆ Boring avsluttet

┆ Antatt fjell, berg

┆ Antatt fjell, berg

┆ Antatt fjell, berg
- ☆ Fjellkontrollboring

● Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

┆ Antatt fjell, berg
- ⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

+

Antatt fjell i dagen

Antatt fjell i dagen

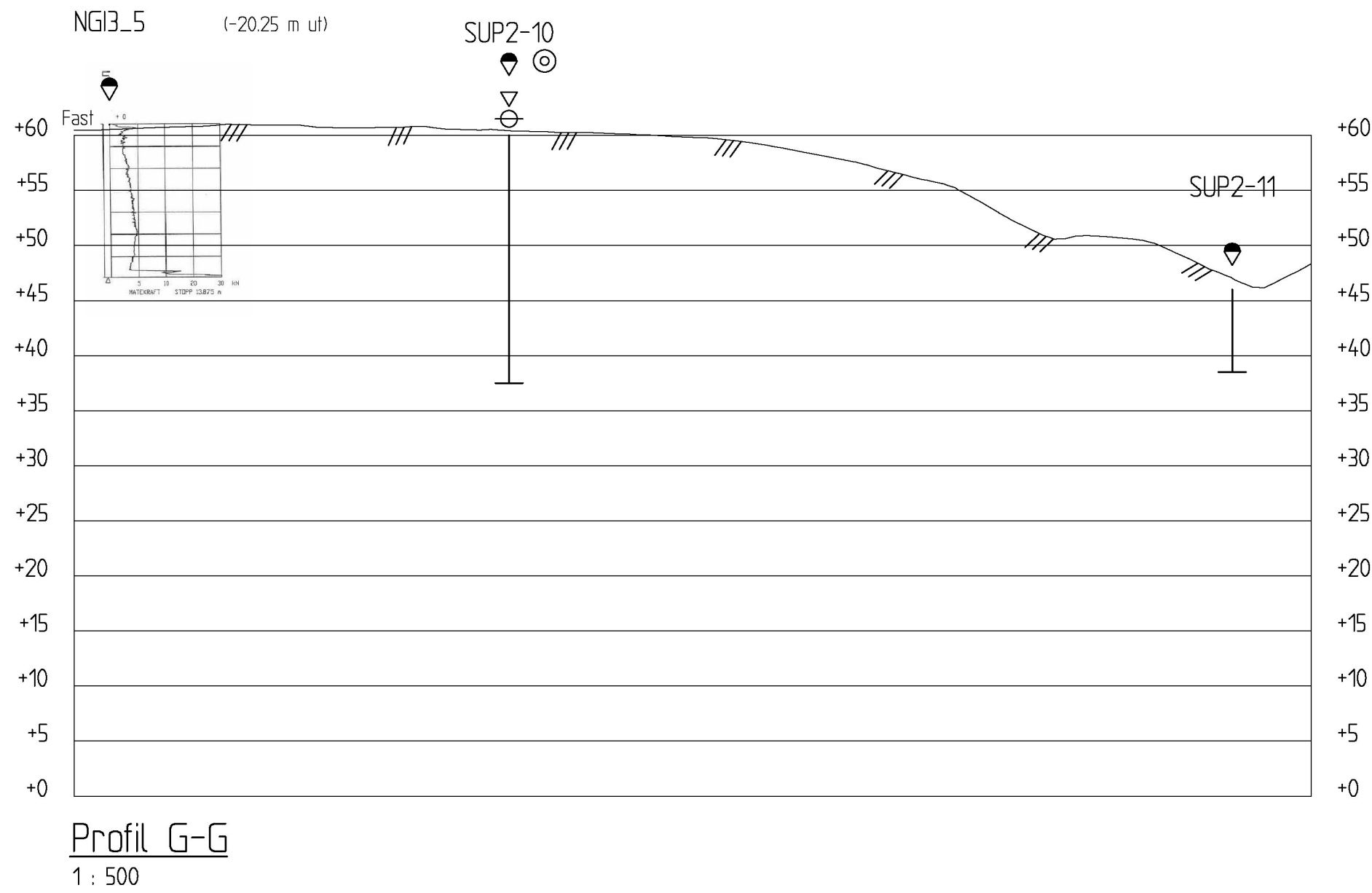
Antatt fjell i dagen
- ⊕ Poretrykksmåling

Antatt fjell i dagen

Antatt fjell i dagen

Tegningstittel:	Tegningsnr:	Rev:
-----------------	-------------	------

00	Etter befaring	2017-09-11	KKs	BKB	RMo
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godk
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat					
Sone 908 Sjøstad Profil E-F Eksisterende boringer Forslag til supplerende boringer				1500	NGI
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2017-09-11 Oppdragsnr 20170367	Kontr./Tegnet KKs Tegningsnr 205	Kontrollert BKB Rev.	Godkjent RMo 00



FORKLARINGER:

- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

┆ Boring avsluttet

┆ Antatt fjell, berg

xxx
- ☆ Fjellkontrollboring

⬇ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

----- Antatt fjellførsløp
- ⊙ Prøveserie

□ Prøvegrop

⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling

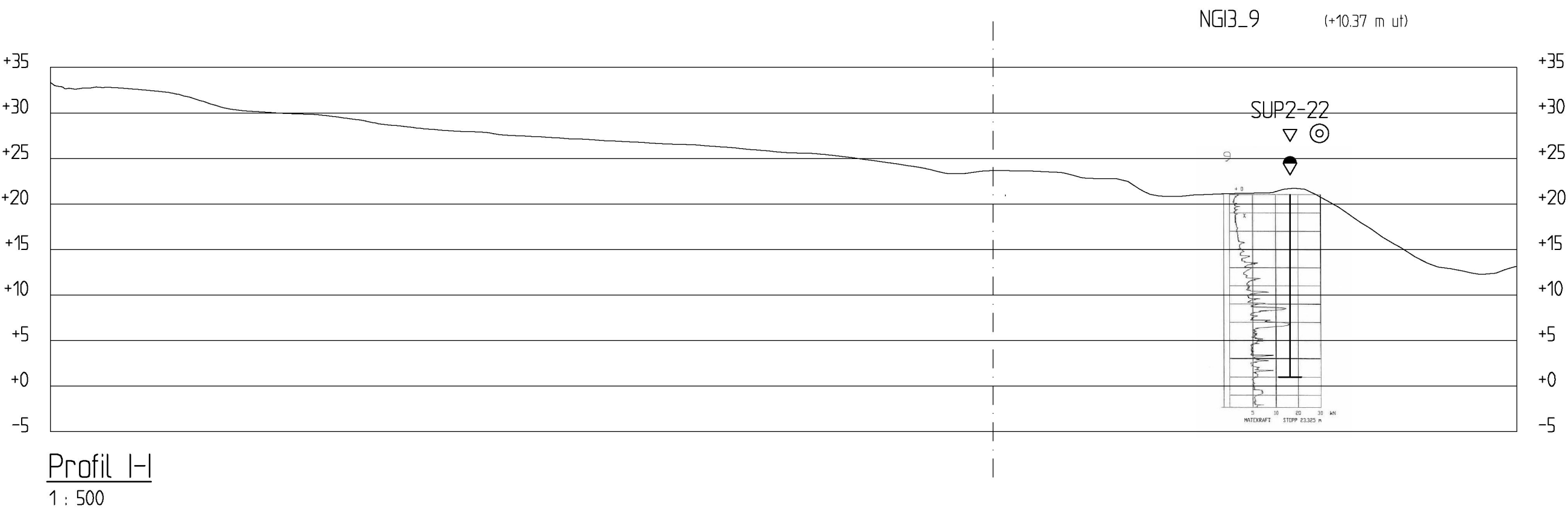
⋈ Fjell i dagen

Tegningstittel:		Tegningsskr:		Rev:	



● Breesondring ⦿ Fjellkontrollborring ⊕ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondring ● Dreiertrykksondring □ Prøvegrop ∆ Fjell i dagen
▽ Trykksondring ⊕ Totalsondring + Vingeborring

| Borings avsluttet | Antall stein, blokk eller fast grunn
| Antall fjell, berg | Boret i fjell
----- Antall fjetterløp



FORKLARINGER:

- Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

┆ Boring avsluttet

┆ Antatt fjell, berg

xxx
- ☆ Fjellkontrollboring

⬇ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn

┆ Boret i fjell

Antatt fjellførsløp
- ⊙ Prøveserie

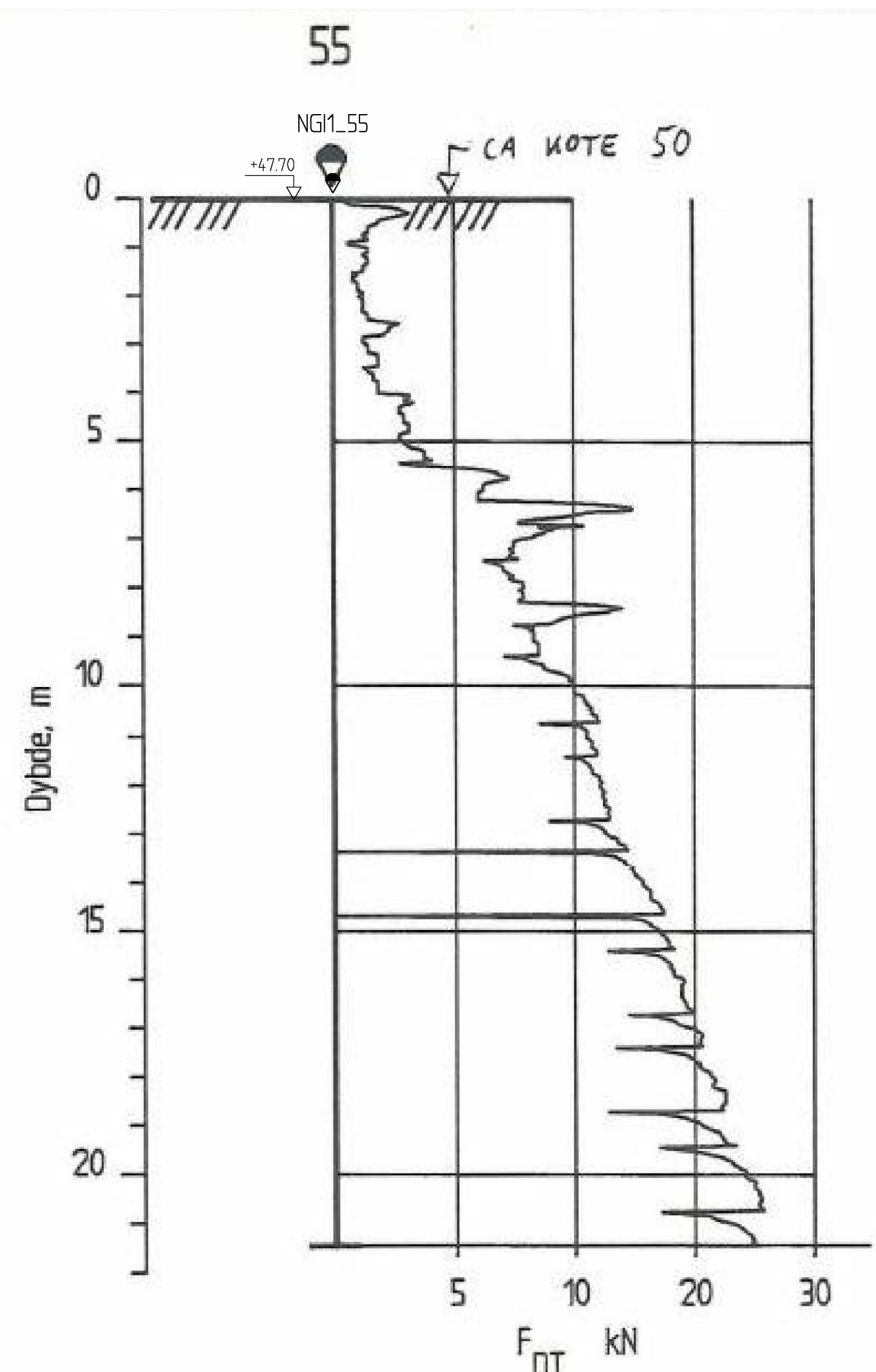
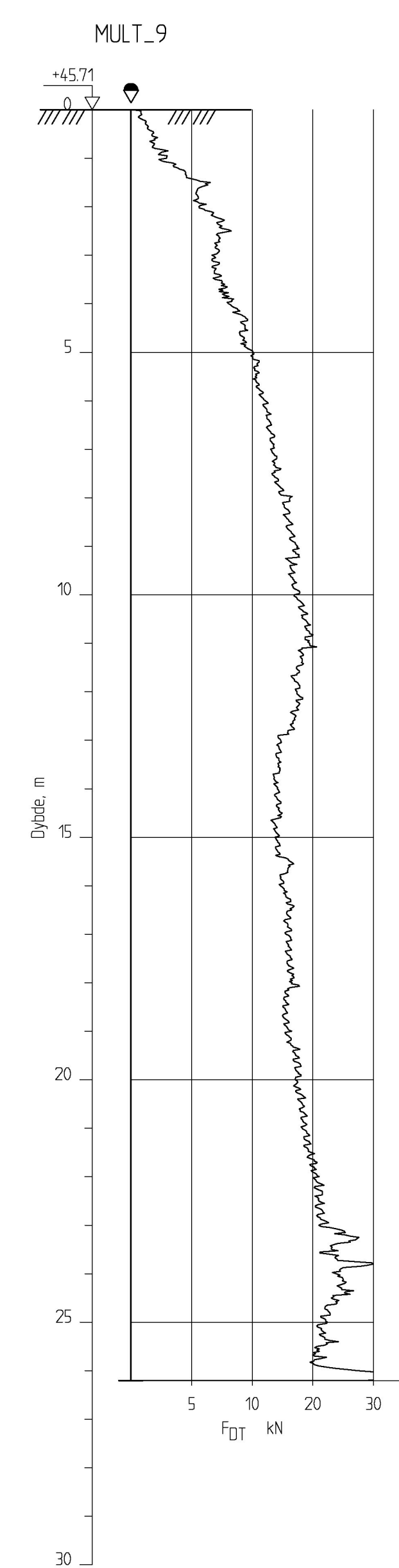
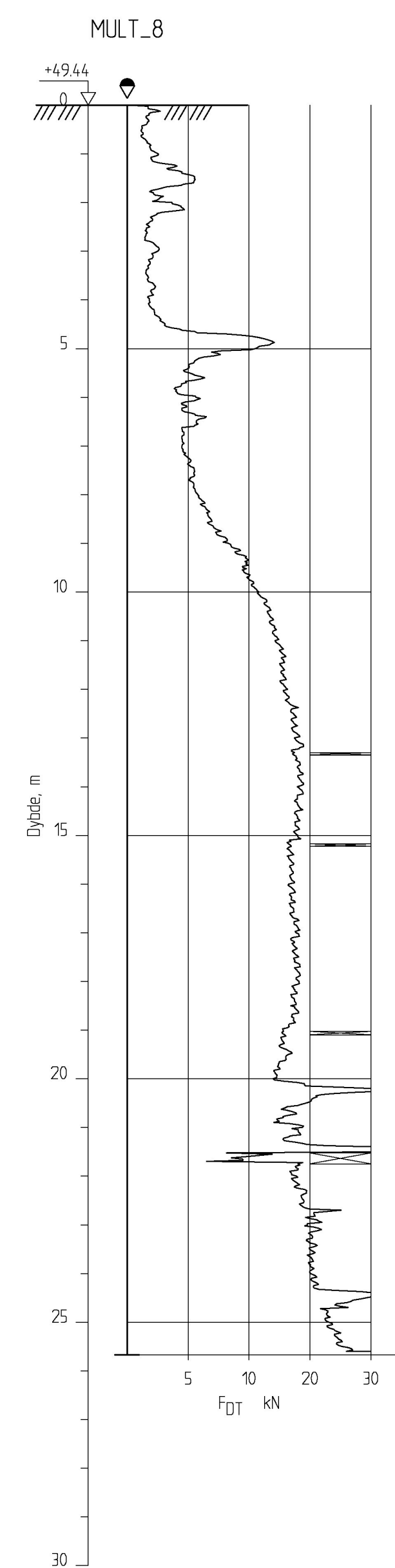
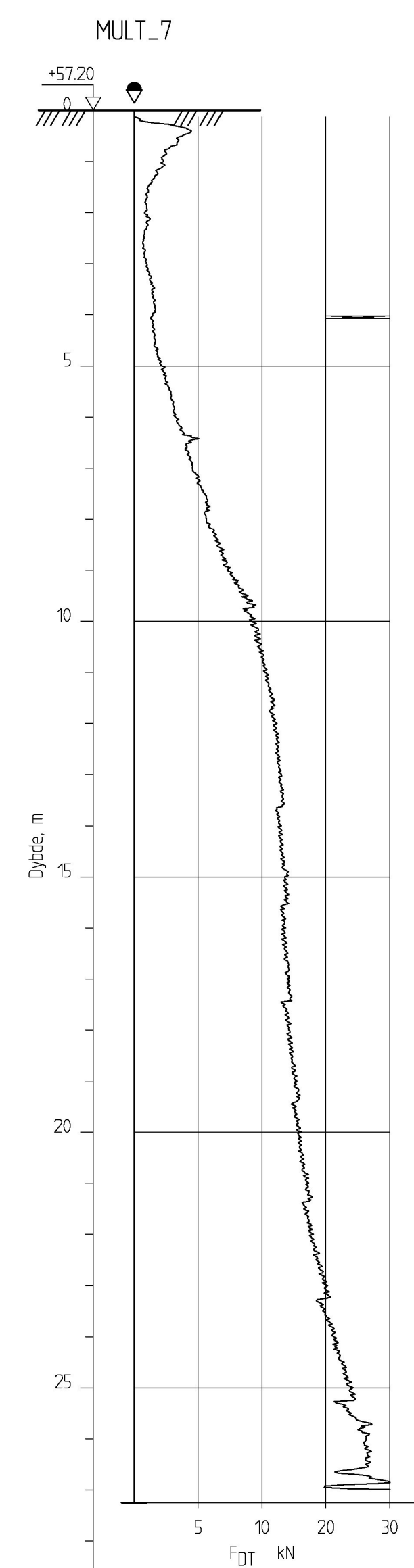
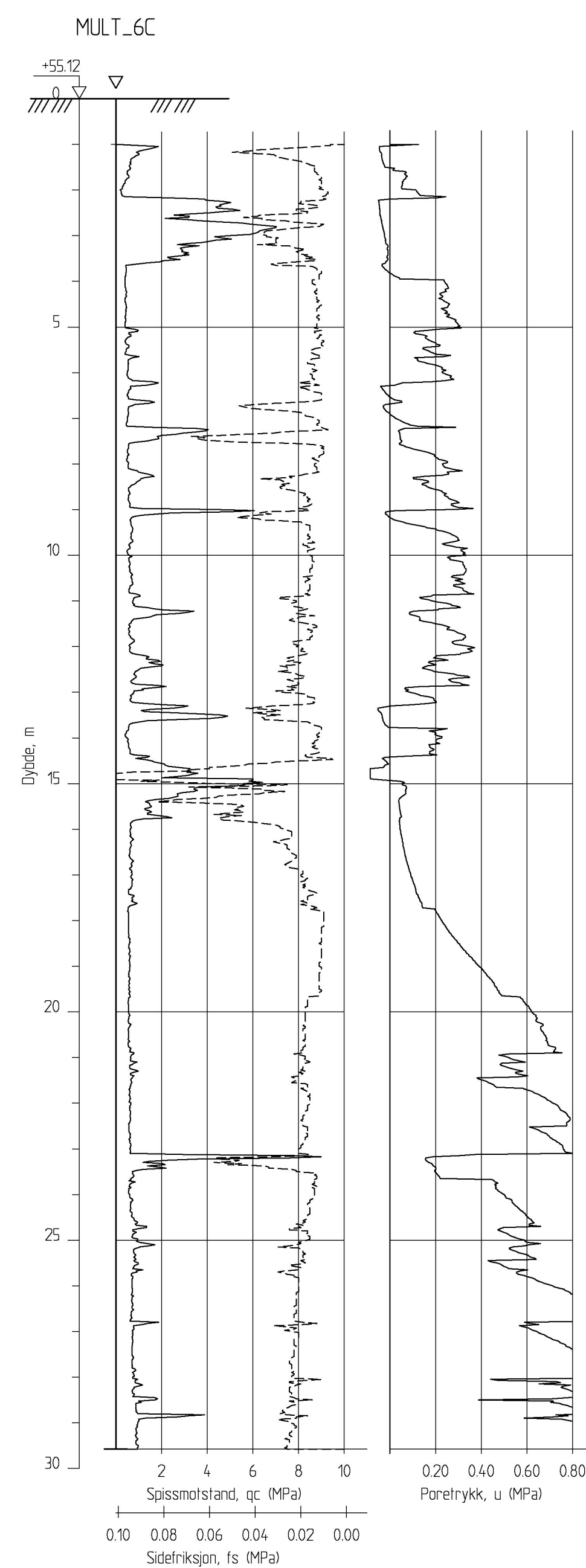
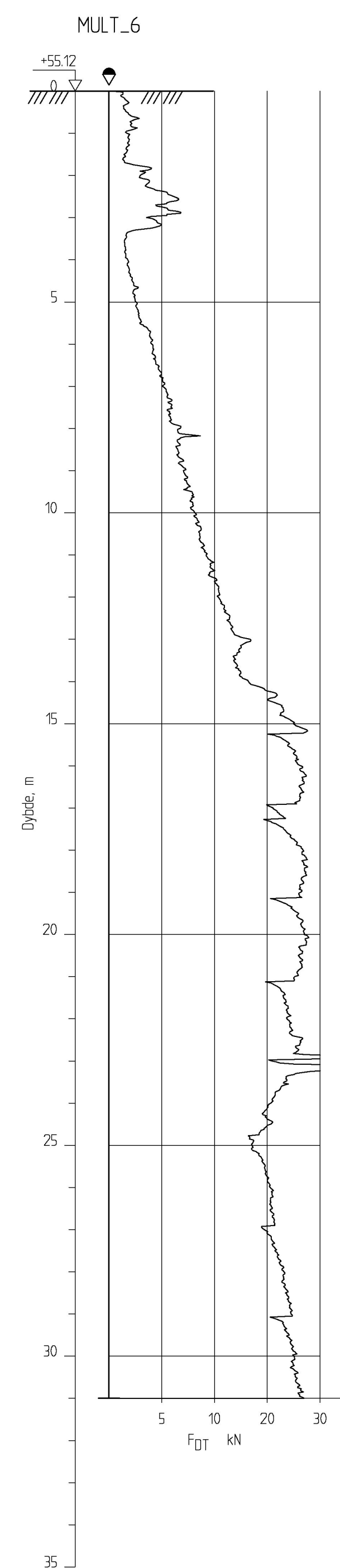
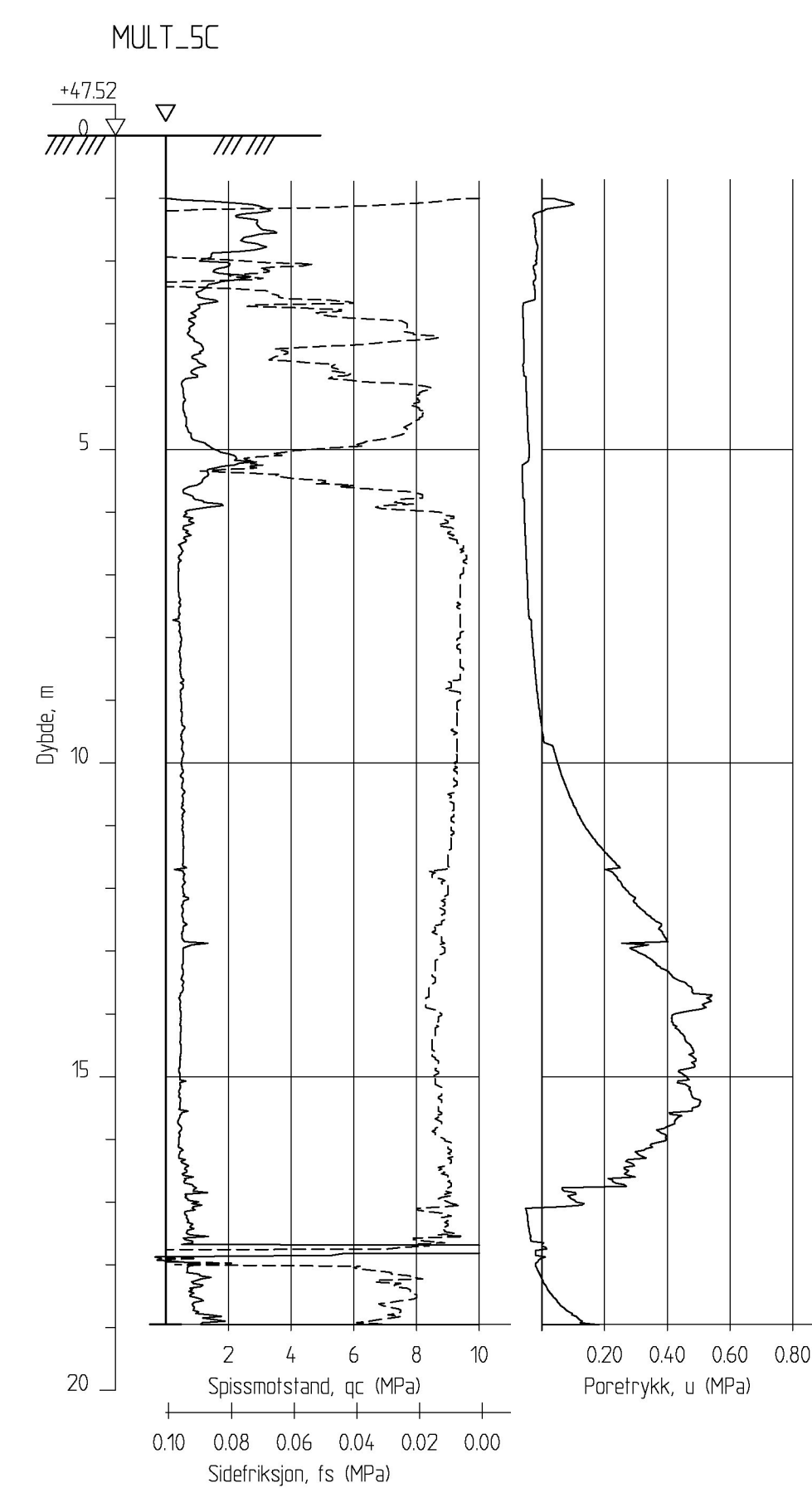
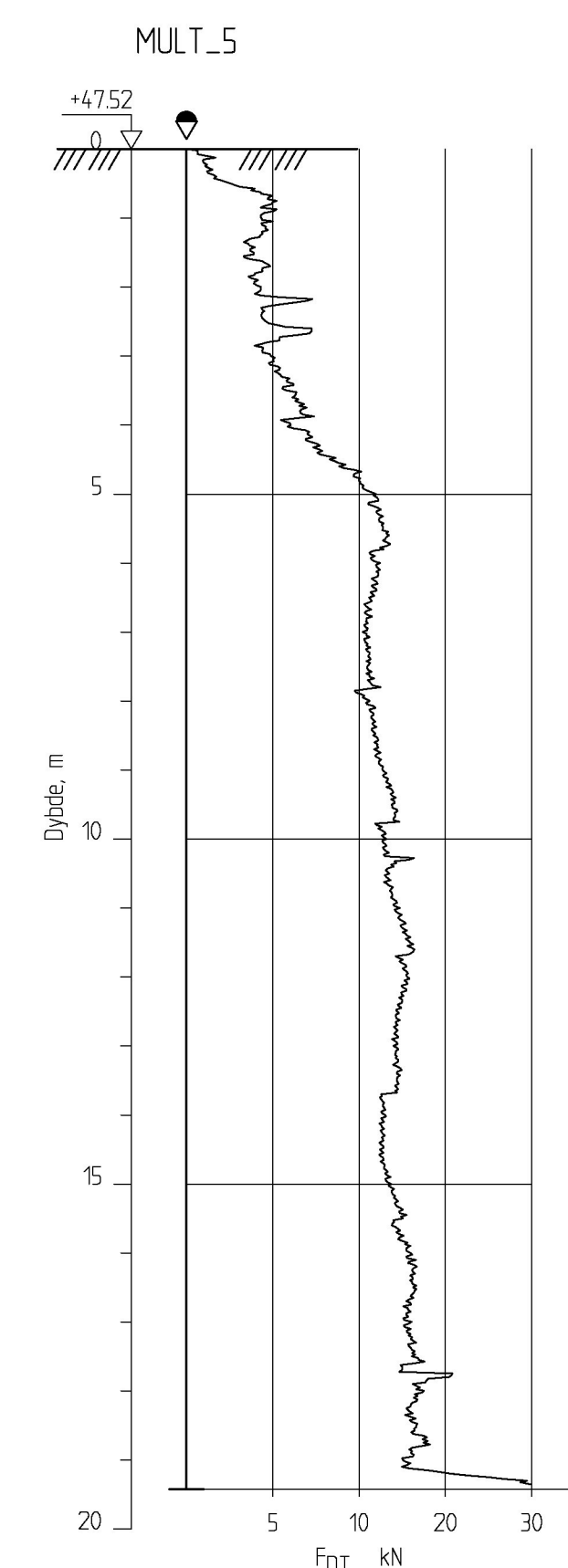
□ Prøvegrop

⊕ Vingeboring

⊕ Poretrykksmåling

⋈ Fjell i dagen

Tegningstittel:		Tegningsskr:		Rev:	



FORKLARINGER:

- Dreessondering ⬮ Fjellkontrollboring ⊕ Praveserie ⊕ Poretrykssmåling
 ○ Enkel sondering ⬮ Dreetrykksondering □ Pravegrav ⌘ Fjell i dagen
 ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring
- ┃ Boring avsluttet
 ┃ Antall fjell, berg
 ┃ Antall fjell, blokk eller fast grunn
 ┃ Boret i fjell
 ┃ Antall fjell/løp

[illegible]

- FORKLARINGER:
- Draesondring

○

Enkel sondring

▽

Trykksondring

└

Boring avsluttet

└

Antall fjell, berg
- ☆

Fjellkontrollboring

●

Draetrykksondring

⊕

Totalsondring

└

Antall stein, blokk eller fast grunn

└

Boret i fjell
- ⊗

Prøveserie

□

Prøvegrop

+

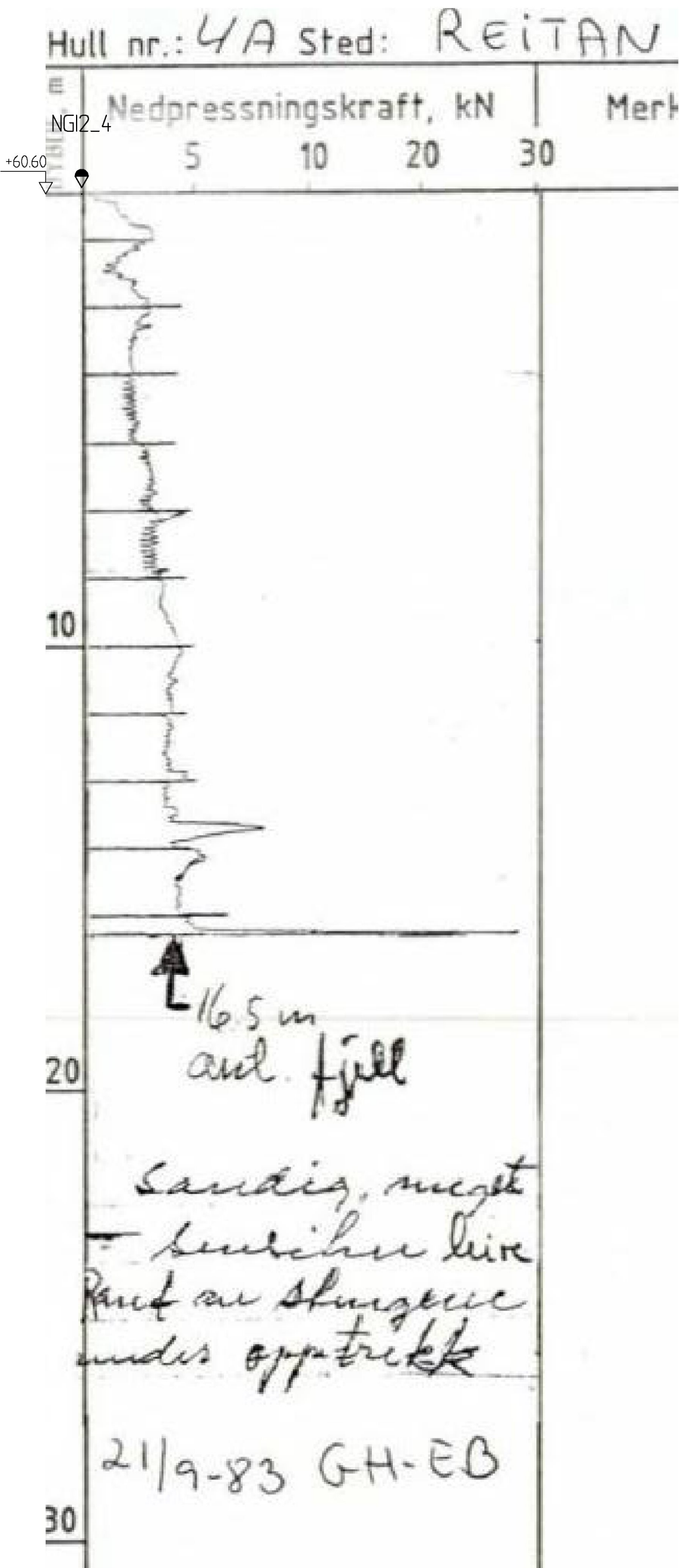
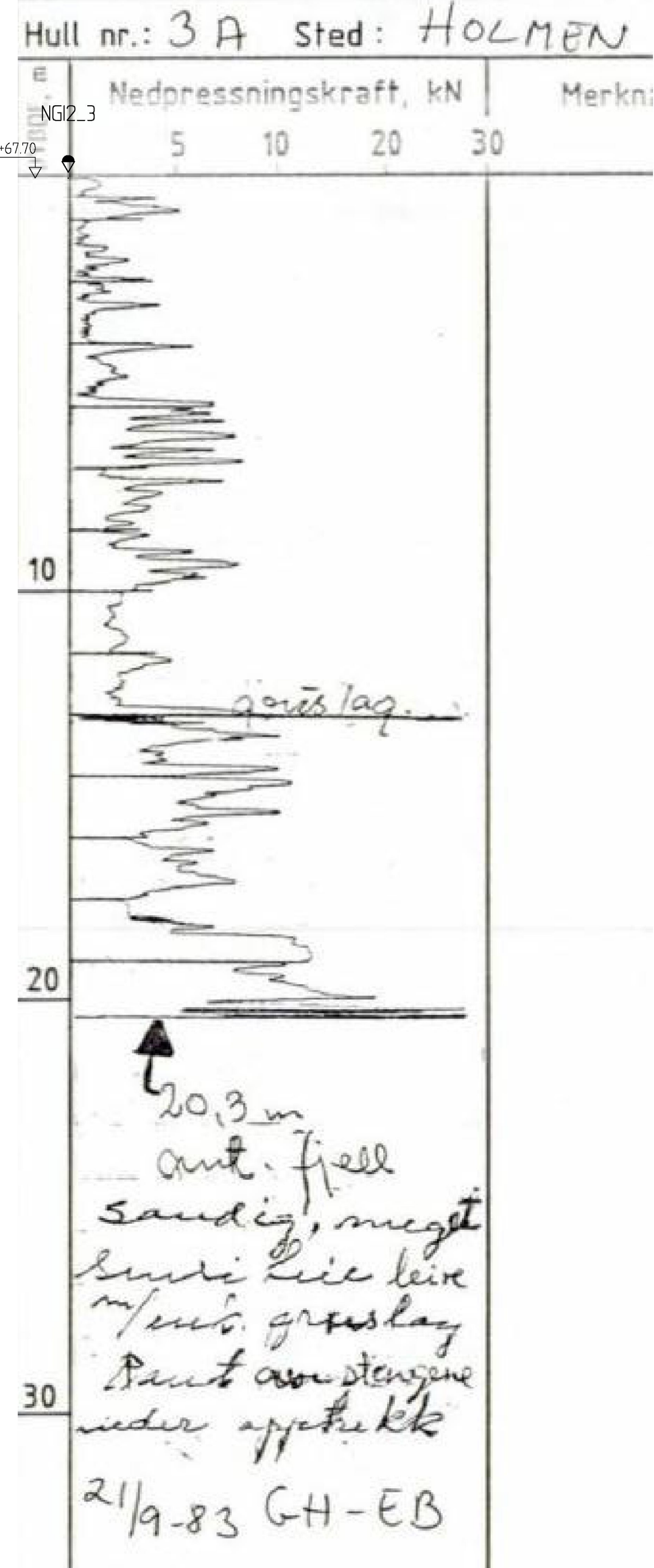
Vingeboing
- ⊗

Panetrykksmåling

⚡

Fjell i dagen

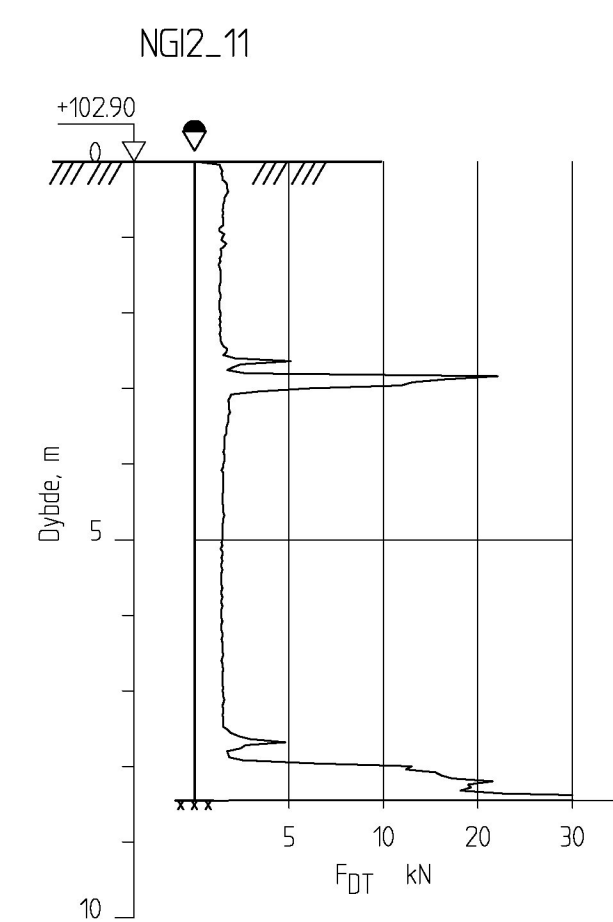
Antall fjellforløp



Diresondering Fjellkontrollborring Prøveserie Poretrykssmåling
 Enkel sondering Dreibrykksondering Prøvegrop Fjell i dagen
 Trykksondering Totalsondering Vingeboring

Boring avsluttet Antall stein, blokk eller fast grunn
 Antall fjell, berg Boret i fjell

Antall fjetterløp



Tegningsnavn		Tegningsnr		Rev.	
Bygghetelse		Dato		Tegn. / Teg. / Godk.	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat		Status			
Faresone 900 Højen Boringer utenom profil		Faglig innvald			
		4.4			
		Tegningsnavn			
		Tegningsnr. 999_0199n.docx			
		1100			
NGI Sognavn 72 - PO Box 3900 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2017-09-05 Tegningsnr. 20170367		Kontrollert / tegnet KKS Tegningsnr. 214	
		Kontrollert BKB		Godkjent RMo	
				Rev. 0	

- FORKLARINGER:
- Dreiesondering

○

Enkelt sondering

▽

Trykksondering

└

Boring avsluttet

⏏

Antall fjell, berg
- ☆

Fjellkontrollboring

●

Dreetrykksondering

⊕

Totalsondering

└

Antall stein, blokk eller fast grunn

⏏

Boret i fjell
- ⊗

Prøveserie

□

Prøvegrop

+

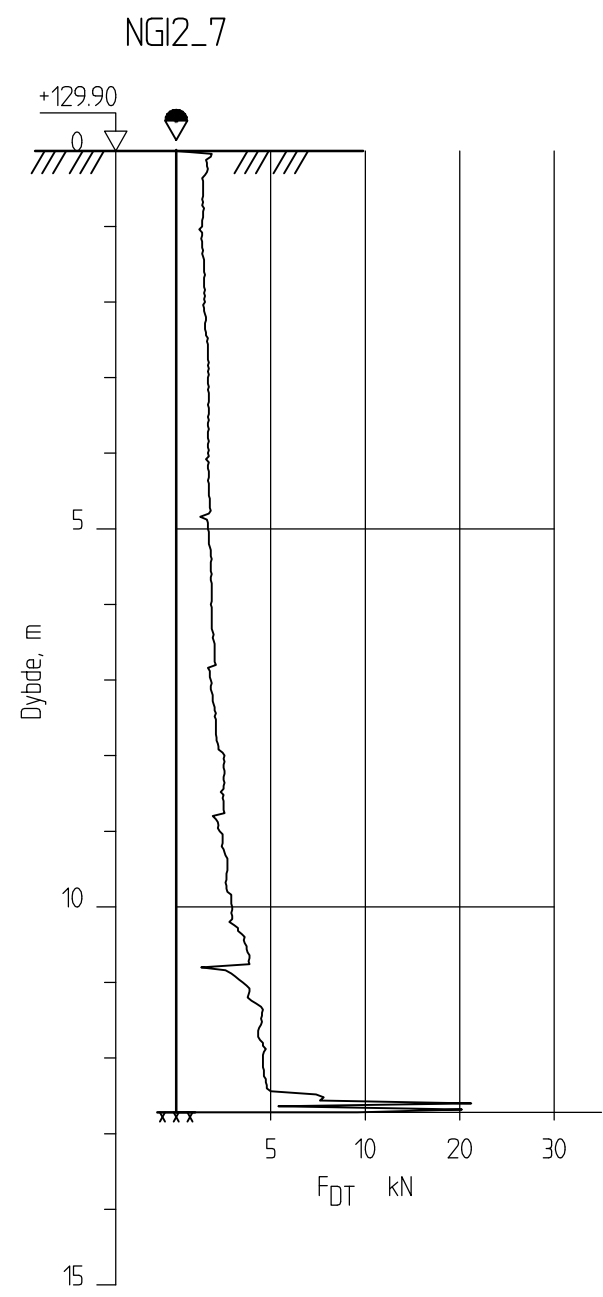
Vingeboing
- ⊕

Paneltrykksmåling

⚡

Fjell i dagen

Antall fjellørløp



Vedlegg A

KONSEKVENSAKTØRER I LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDER

Innhold

A1	Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	3
-----------	---	----------

A1 Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder

Sone	Løsne- område	Erosjon	Løsneområde skadekonsekvenser				Utløpsområde skadekonsekvenser				Profil beregnet
			Boligenheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/ Kraftnett	Boligenheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/ Kraftnett	
879 Fostad	A	Noe	2	3	2	Fylkesveg-Veg	1	3	1	Fylkesveg	Nei
	B	Aktiv	1	1	0	Veg	1	3	1	Fylkesveg	Nei
882 Tingstad	C	Ingen	2	0	2	Veg	0	0	0	Europaveg	Nei
900 Hojem	D	Noe	1	3	0	Fylkesveg-Veg	1	2	0	Fylkesveg	Nei
908 Sjøstad	E	Litt	1	2	0	Fylkesveg-Veg	0	2	0	Fylkesveg-Veg	Nei
	F	Litt	2	4	0	Veg	0	2	0	Fylkesveg-Veg	Nei
1510 Erstad	G	Ukjent	6	4	7	Fylkesveg-Veg	0	0	0	Fylkesveg-Veg	Nei
1511 Nymoen	H	Noe	2	5	0	Veg	0	0	0	Fylkesveg-Veg	Nei
1513 Osen	I	Aktiv	2	2	0	Fylkesveg	0	0	0	Fylkesveg	Nei

Vedlegg B

OVERSIKT OVER SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

Innhold

B1	Oversikt over supplerende grunnundersøkelser	2
B2	ERT-målinger	3

B1 Oversikt over supplerende grunnundersøkelser

Koordinatene er oppgitt i koordinatsystemet EUREF 89 UTM sone 32.

Tabell B 1 Oversikt over forslag til supplerende boringer i Levanger og Inderøy kommuner. Drt = dreietrykksondering, Tot = totalsondering, PR = prøveserie, PZ = piezometermåling

Borpunkt ID	N-koordinat	Ø-koordinat	Metode				
			Drt	Tot	CPTU	PR	PZ
SUP2-1	7064487.389	609182.516	x		x	x	x
SUP2-2	7064458.449	609207.957	x				
SUP2-3	7064698.527	609452.369	x		x	x	x
SUP2-4	7069129.060	614490.938	x		x	x	x
SUP2-5	7069211.306	614496.302	x				
SUP2-6	7058213.151	613665.946	x		x	x	x
SUP2-7	7058070.460	613630.823	x				
SUP2-8	7058411.766	614064.372	x				
SUP2-9	7058342.234	614122.114	x		x	x	x
SUP2-10	7073605.104	601553.915	x		x	x	x
SUP2-11	7073600.206	601488.411	x				
SUP2-12	7074583.826	601890.623	x				
SUP2-13	7074748.447	601903.243	x		x	x	x
SUP2-14	7074776.981	601939.827	x				
SUP2-15	7081794.888	605172.785	x				
SUP2-16	7073842.353	601616.121	x				
SUP2-17	7061469.814	609981.313	x		x	x	x
SUP2-18	7061523.554	610038.191	x				
SUP2-19	7061164.155	609816.394	x			x	
SUP2-22	7075544.702	602309.141	x		x	x	

B2 ERT-målinger

Etter sonderinger er utført og datarapport foreligger kan det være aktuelt å utføre ERT-målinger. Dette avhenger av resultatene fra de supplerende boringene og laboratorieforsøkene. I profiler med spesielt vanskelig adkomst av borerigg kan ERT-målinger være spesielt aktuelt.

Tabell 1 viser profiler der det kan være aktuelt å utføre ERT-målinger.

Tabell 1 Profiler der det kan være aktuelt å utføre ERT-målinger

Kommune	Sone	Profil
Levanger	879 Fostad	Profil B
Levanger	908 Sjøstad	Profil E

Vedlegg C

BEFARINGSNOTAT

Innhold

C1	Generelt	2
C2	Sone 878 Rennan	3
C3	Sone 879 Fostad	18
C4	Sone 880 Holmen-Rindaunet	27
C5	Sone 882 Tingstad	33
C6	Sone 900 Hojem	38
C7	Sone 908 Sjøstad	43
C8	Sone 1510 Erstad	52
C9	Sone 1511 Nymoen	60
C10	Sone 1513 Osen	70
C11	Sone 1516 Ulvin	80

C1 Generelt

I forbindelse med en utredning "light" av utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Levanger og Inderøy har NGI befart ni kvikkleiresoner i Levanger og én kvikkleiresone på Inderøy. Befaringene ble foretatt i uke 27 2017. Sonene ble befart av Bjørn Kristian Fiskvik Bache og Katharina Kahrs.

Følgende soner ble befart:

878 Rennan
879 Fostad
880 Holmen-Rindaunet
882 Tingstad
900 Hojem
908 Sjøstad
1510 Erstad
1511 Nymoen
1513 Osen
1516 Ulvin

Under befaringene var det oppholdsvær med enkelte regnskurer. Vannstanden i vassdragene vurderes å ha vært normalt.

Befaringskart er vist på tegning 050-059.

Erosjonsforholdene defineres etter NGIs rapport 20001008-2 "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire".

Tabell 1 Definisjon av erosjonsforhold iht. NGI rapport 20001008-2

Aktiv erosjon	"Erosjon har utløst skred (dyperegående rotasjoner) eller store overflateglidninger i løpet av de siste årene. Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget. Vannet er misfarget grått.
Noe erosjon	Erosjon har utløst lokale overflateglidninger i løpet av de siste årene. Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget. Vannet kan være klart eller noe misfarget grått (ved normal vannføring).
Litt erosjon	Det er leire i elve-/bekkeleiet. Gradientforholdene tilsier at erosjon kan oppstå. Det er ingen skred eller overflateglidninger i skråningene, Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget. Vannet kan være klart eller noe misfarget grått (ved normal vannføring).
Ingen erosjon	Det er naturlig erosjonsbeskyttelse i bunn og sider av elve-/bekkeleiet, eller det er lav naturlig gradient/terskler som gjør gradientforholdene er så små at erosjon i leire ikke vil oppstå. Vannet er klart (ved normal vannføring).

C2 Sone 878 Rennan

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune: Levanger Dato: 05.07.2017
Sone: 878 Rennan Arbeid utført av (navn/firma): NGI
Ansvarlig (sign.): KKs

Tegningsnr. befaringskart: 050

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Leiraelva:</u> Mye stein i bekkeløpet. Mindre overflateglidninger i yttersvinger. Graving i sideterreng. Enkelte større utglidninger. Stor utglidning sør-øst for Leira gård på motsatt side (sone 903 Svendgård). <u>Sidebekk nord i sonen:</u> Noe sig. Lite graving.	Aktiv	(x)
		Noe	x
		Litt	
		Ingen	
Inngrep	Jordbruksdrenering. Veifylling (Svendgårdsvegen) med erosjonssikring nedstrøms.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming kan ramme Fv. 61 lenger nede i vassdraget.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold	Leira gård står på berg.		



B 1 Ingen erosjon.



B 2 Veifylling med erosjonssikring (ingen erosjon).



B 3 Mye stein (litt erosjon).



B 4 Utglidning i yttersving. Skredkant 2-2,5 m (aktiv erosjon).



B 5 Mye stein (litt erosjon).



B 6 Undergraving av vegetasjon. En del stein (litt erosjon).



B 7 Utglidning (noe erosjon).



B 8 Noe graving i sideterreng (litt erosjon).



B 9 Gammel utglidning.



B 10 Overflateglidning (noe erosjon).



B 11 En del stein. Litt erosjon i sideterreng.



B 12 Noe erosjon i yttersving.



B 13 Liten utglidning (noe erosjon).



B 14 Noe graving i yttersving (litt erosjon).



B 15 Utglidning (noe erosjon).



B 16 Bratte sider med overflatesig (litt erosjon).



B 17 Noe sig. Lite erosjon.



B 18 Litt erosjon.



B 19 En del stein i elveløpet oppover, steinterskel. Veldig stilleflytende elv herfra til brua ved Svendgårdsvegen (ingen erosjon).



B 20 Mye stein i elveløp. Litt erosjonspotensiale langs sidekantene (litt erosjon).



B 21 Utglidning (noe erosjon).



B 22 Litt graving i sideterreng (litt erosjon).



B 23 Lite erosjon. Mye stein i elveløp.



B 24 Stor utglidning på motsatt side av elva (sone 903 Svendgård) (1) (aktiv erosjon).



B 25 Stor utglidning på motsatt side av elva (sone 903 Svendgård) (2) (aktiv erosjon).



B 26 Litt erosjon i yttersving.



B 27 Flatt terreng. Mye stein (ingen erosjon).



B 28 Overflateglidning (noe erosjon).

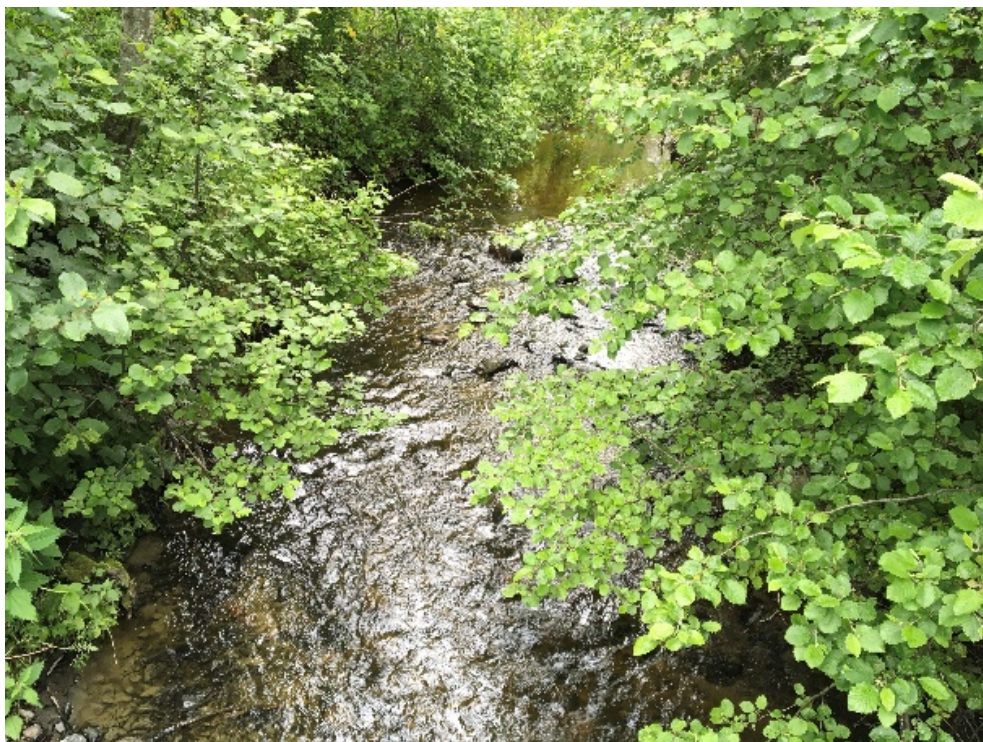
Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Dato:
Arbeid utført av (navn/firma):
Ansvarlig (sign.)

05.07.2017
NGI
KKs

Tegningsnr. befaringskart: 051

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	Hoemselva: Mye stein i elveløpet. Litt sideerosjon nedenfor Vangen gård og nordover. Større utglidninger i yttersvinger på begge sider av elva nedenfor Nordre Fostad gård. Enkelte mindre utglidninger i yttersvinger mellom Hoem gård og Nordre Fostad gård. Litt sideerosjon mellom Hoem gård og Fv. 118.	Aktiv	(x)
		Noe	x
		Litt	
		Ingen	
Inngrep	Grunneier har stedvis plastret elva med stein nord for Vangen gård.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming kan ramme Fv. 118 ved Heggstad gård.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Mye stein i elveløpet. Flatt terreng (ingen erosjon).



B 2 Mye stein. Litt undergraving av vegetasjon. Graving i yttersving (litt erosjon).



B 3 Graving i yttersving. Overflatesig (litt erosjon).



B 4 En del stein. Litt erosjon i yttersving.



B 5 Mindre utglidning (noe erosjon).



B 6 Graving i yttersving (litt erosjon).



B 7 Graving i yttersving (litt erosjon).



B 8 Mye stein. Erosjon i ytterkant (litt erosjon).



B 9 Mindre utglidning i yttersving (noe erosjon).



B 10 Aktiv erosjon i yttersving. Større utglidninger.



B 11 Aktiv erosjon i yttersving. Stor utglidning i leire.



B 12 flatt terreng. Lite erosjon.



B 13 Flatt terreng. Ingen erosjon.



B 14 Litt erosjon i sideterreng.



B 15 Mye stein i og langs elva. Litt erosjon i sideterreng.



B 16 Elva er plastret i ytterkant (ingen erosjon).

C4 Sone 880 Holmen-Rindaunet

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune: Levanger Dato: 04.07.2017
Sone: 880 Holmen- Arbeid utført av (navn/firma): NGI
Rindaunet Ansvarlig (sign.): KKs

Tegningsnr. befaringskart: 052

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Rinnelva</u> : Mye stein i bekkeløpet. Berg i dagen enkelte steder. Noe vannsig. <u>Sidebekk</u> : Bekken er lukket fra krysset og ned til Rinnelva bortsett fra en strekning på ca. 50 m nord-øst for Reitlia. Her er det litt erosjon langs kanten. Overflateglidning.	Aktiv	
		Noe	(x)
		Litt	x
		Ingen	
Inngrep	Jordbruksdrenering, bakkeplanering, bekkelukking.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	En større flombølge vil kunne ramme brua ved Fv. 133.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold	Reitan gård står på berg. Holman gård står også på berg, men bebyggelsen ved Reitvegen 85 (Reitli), 87 og 91 står på leire ifølge eier på Reitan gård. Fjøset på Olden gård er sprengt i berg.		



B 1 Noe leire i sideterreng (litt erosjon).



B 2 Sidebekk fra utenfor sonen. Mye stein (ingen erosjon).



B 3 Mye stein (ingen erosjon).



B 4 Bergterskel.



B 5 Stikkrenne, utløpet er plastret med stein. Erosjon fra krøtter.



B 6 Vannsig.



B 7 En del stein i bekken (ingen erosjon).



B 8 Overflateglidning (noe erosjon). Litt erosjon langs kanten.



B 9 Erosjonsgrop rundt innløpet (litt erosjon).

C5 Sone 882 Tingstad

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune:	Levanger	Dato:	04.07.2017
Sone:	882 Tingstad	Arbeid utført av (navn/firma):	NGI
		Ansvarlig (sign.):	KKs

Tegningsnr. befaringskart: 053

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Levangerelva:</u> Plastret elveløp i de to store yttersvingene mot sonen. Mye stein i elva. Enkelte steder litt graving i sideterreng. <u>Sidebekk:</u> Stein i bekkeløp. Litt erosjon i sideterreng.	Aktiv	
		Noe	
		Litt	x
		Ingen	
Inngrep	Plastring av elveløpet i den store yttersvingen sør-vest for Ner-Tingstad. To sikringstiltak utført av NVE: 9936 Granbekken ved Halsan, 10468 Levangerelva ved Tingstad nedre.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge vil kunne ramme E6 og bebyggelse nedstrøms.	Alvorlig	x
		Middels	
		Liten	
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Plastret elveløp (ingen erosjon).



B 2 Noe graving i sideterreng (litt erosjon).



B 3 Mye stein (ingen erosjon).



B 4 Erosjon i sideterreng. Stein i bekkebunn (litt erosjon).



B 5 Overflatesig.



B 6 Ingen erosjon.



B 7 Naturlig erosjonssikret (ingen erosjon).

C6 Sone 900 Hojem

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune:	Levanger	Dato:	05.07.2017
Sone:	900 Hojem	Arbeid utført av (navn/firma):	NGI
		Ansvarlig (sign.):	KKs

Tegningsnr. befaringskart: 054

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Bekken lengst øst i sonen:</u> Mye stein i bekkebunnen. Litt sideerosjon med enkelte utglidninger ved gården Ner-Finne. Klart vann. Øst for Fv. 118 er det en lang strekning uten erosjon. Lengst øst i sonen pågår det noe undergraving av røtter og graving i morenemasser. <u>Bekken lengst vest i sonen:</u> Mye stein i bekkebunnen. Stedvis graving i sideterreng lengst nede i bekken, men klart vann. Berg i dagen lenger oppe.	Aktiv	
		Noe	
		Litt	x
		Ingen	
Inngrep	Erosjonssikring ved kulverten.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flodbølge/oppdemming av bekken lengst øst i sonen kan ramme Fv. 118 og gården Ner-Finne.	Alvorlig	
		Middels	x
		Liten	
		Ingen	
Andre forhold	Bebyggelsen ved Byamarka står på berg. Vestgård står på berg.		



B 1 Litt erosjon i sideterreng. Stein i bekkebunn.



B 2 Kulvert ved Fv 118. Utløpet er erosjonssikret (ingen erosjon).



B 3 Ingen erosjon.



B 4 Ingen erosjon.



B 5 Noe graving i sideterreng, men ingen leire (litt erosjon).



B 6 Mye stein. Noe sig (ingen erosjon).



B 7 Graving i sideterreng (litt erosjon).



B 8 Mye stein (ingen erosjon).

C7 Sone 908 Sjøstad

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune:	Levanger	Dato:	04.07.2017
Sone:	908 Sjøstad	Arbeid utført av (navn/firma):	NGI
		Ansvarlig (sign.):	KKs

Tegningsnr. befaringskart: 055

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	Burelva: Mye stein i elveløpet. En del graving i sideterreng. Undergraving av vegetasjon. I yttersvingen nord-øst for Sjøstad gård er det to større utglidninger. Lokal erosjonssikring nedenfor Sjøstad gård.	Aktiv	(x)
		Noe	
		Litt	x
		Ingen	
Inngrep	Jordbruksdrenering. Lokal erosjonssikring utført av grunneier.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming vil kunne ramme Fv. 121, Fv. 120 og bebyggelse langs veien Burelva.	Alvorlig	
		Middels	x
		Liten	
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Litt erosjon i yttersving.



B 2 Blikk nedover elva (litt erosjon).



B 3 Erosjon i yttersving (noe erosjon).



B 4 En del stein, men ikke erosjonssikring i yttersving. Litt undergraving av vegetasjon (litt erosjon).



B 5 Stein i elveløpet. Noe undergraving av vegetasjon (litt erosjon).



B 6 Noe graving i sideterreng (litt erosjon).



B 7 Mye stein (litt erosjon).



B 8 Noe erosjon.



B 9 Noe graving, punkterosjon (litt erosjon).



B 10 Lokal erosjonssikring (ingen erosjon).



B 11 Noe sideerosjon.



B 12 Mye stein i elveløp (ingen erosjon).



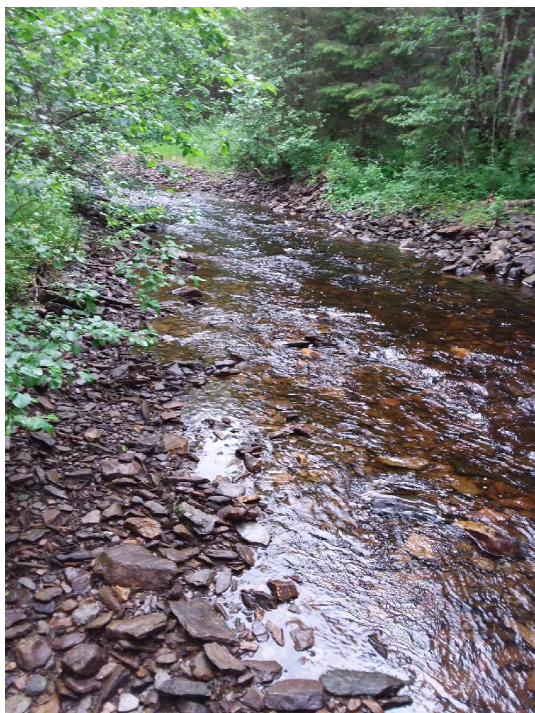
B 13 Steinsatt bunn. Litt graving i sideterreng (litt erosjon).



B 14 Aktiv erosjon. Leirskifer-struktur, antakelig meget fast, overkonsolidert leire.



B 15 Aktiv erosjon.



B 16 Mye stein (ingen erosjon).

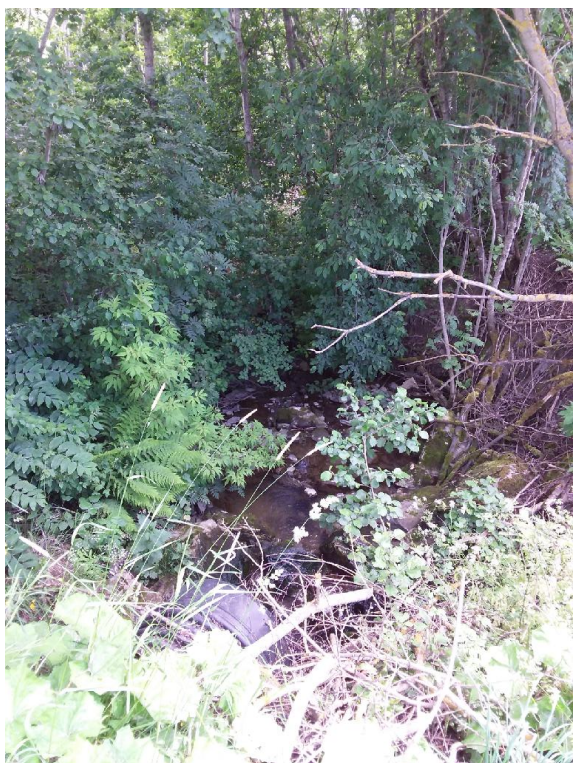
C8 Sone 1510 Erstad

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune: Levanger Dato: 03.07.2017
Sone: 1510 Erstad Arbeid utført av (navn/firma): NGI
Ansvarlig (sign.): KKs

Tegningsnr. befaringskart: 056

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Bekken sør-øst i sonen:</u> Oppdemt vann øverst i bekken. Vannet er misfarget grått. Litt graving i sideterreng. Ingen erosjon der bekken går i åpent terreng lengst sør i sonen. <u>Bekken lengst vest i sonen:</u> Stedvis stein i bekkeløpet. Litt graving i sideterreng, enkelte små utglidninger. Berg i dagen i nord og i sør.	Aktiv	
		Noe	(x)
		Litt	x
		Ingen	
Inngrep	Jordbruksdrenering, bekkelukking. Vegfylling.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming kan ramme Norviklia, Bergshaugen og Fv. 135.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Stein i bekkeløp (ingen erosjon).



B 2 Erosjon i yttersving (noe erosjon).



B 3 Overflateglidning (noe erosjon).



B 4 Erosjonsgrop (noe erosjon).



B 5 Veldig slakt terreng (ingen erosjon).



B 6 Nylig drenert.



B 7 Litt erosjon.



B 8 Mye stein i bekkeløp (ingen erosjon).



B 9 Berg i dagen.



B 10 Erosjonssikring av bekken sør for Bergshaugen (nabosone 1509 Vaksdal).



B 11 Blikk oppover bekken (ingen erosjon).



B 12 Lite erosjon.



B 13 Oppdemt vann. Misfarget grått (litt erosjon).

C9 Sone 1511 Nymoen

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune: Levanger Dato: 03.07.2017
Sone: 1511 Nymoen Arbeid utført av (navn/firma): NGI
Ansvarlig (sign.): KKs

Tegningsnr. befaringsskart: 057

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	Bekken går på berg nord i sonen. Stein i bekkeløpet et stykke sørover med litt erosjon i leire i sideterreng. Derfra eroderer bekken direkte i leire. Flere større utglidninger. Sør for driftsveien er det tett vegetasjon og bekken har lite vannføring. Enkelte utglidninger. På motsatt side av bekken (sone 1512 Jønvik) er det aktiv erosjon. Stor utglidning i leire der det ifølge grunneier "raser hele tida".	Aktiv	
		Noe	x
		Litt	
		Ingen	
Inngrep	Jordbruksdrenering.	Stort	
		Noe	
		Lite	
		Ingen	x
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming kan ramme Fv. 135.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Veldig liten bekk (ingen erosjon).



B 2 Litt erosjon. Bekken eroderer direkte på leire.



B 3 Noe erosjon. Bekken eroderer direkte på leire.



B 4 Større utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik) (aktiv erosjon).



B 5 Berg i dagen.



B 6 Berg i dagen.



B 7 Litt erosjon. Leire.



B 8 Større utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik) (aktiv erosjon).



B 9 Større utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik) (aktiv erosjon).



B 10 Større utglidning (aktiv erosjon).



B 11 Noe erosjon. Leire.



B 12 Utglidning, sprekker bak skredkanten. Bekken graver i leire (aktiv erosjon).



B 13 Utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik). Terrenget har satt seg foran skredkanten (aktiv erosjon).



B 14 Skredgrop med tydelig kant nedenfor gjerde (nabosone 1512 Jønvik).



B 15 Utglidning (noe erosjon).



B 16 Stor utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik) (1). Raser hele tiden ifølge eier på Vesterhus gård (aktiv erosjon).



B 17 Stor utglidning på motsatt side av bekken (nabosone 1512 Jønvik) (2) (aktiv erosjon).

C10 Sone 1513 Osen

Skjema for observasjoner ved befaring av faresoner

Kommune:	Levanger	Dato:	03.07.2017
Sone:	1513 Osen	Arbeid utført av (navn/firma):	NGI
		Ansvarlig (sign.):	KKs

Tegningsnr. befaringskart: 058

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	<u>Bekken lengst øst i sonen:</u> Berg i dagen langs skogskanten nord-vest i sonen og sør for Osen gård stedvis i bekken. Stein i bekkeløpet. Åkeren er lokalt erosjonssikret med store stein. Større utglidninger nedenfor Osen gård. Ellers overflatesig og mindre utglidninger. Gamle skredgroper nedenfor og nordøst for Osen gård. <u>Strandsone:</u> Stille vann. Mye grus avsatt på stranda, ingen erosjon. Bergknauser både øst og vest for stranda.	Aktiv	
		Noe	x
		Litt	
		Ingen	
Inngrep	Lokal erosjonssikring utført av grunneier. Bekkelukking. Jordbruksdrenering.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flodbølge/oppdemming kan ramme Fv 135.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold			



B 1 Mye stein i bekkeløpet (ingen erosjon).



B 2 Erosjonssikring langs åkeren (ingen erosjon).



B 3 Bekken lagt i rør ca. 15 m. Erosjonssikring langs åkeren (ingen erosjon).



B 4 Utglidning. Skredkant ca. 1 m (noe erosjon).



B 5 Gammel skredgrop. Nesten flatt terreng inntil bekken. Bekken graver ikke mye (litt erosjon).



B 6 Utglidninger langs bekken. Utglidninger/skredkanter i skråningen opp mot gården. Sandig materiale (noe erosjon).



B 7 Skredgrop. Det ser ut som hele terrenget ved bekken har satt seg.



B 8 Sidebekk fra utenfor sonen munner ut i bekken. Nylig avsatt leire (ingen erosjon).



B 9 Stor utglidning. Fylt opp med stein bak (aktiv erosjon).



B 10 Overflateglidninger (noe erosjon).



B 11 Overflateglidning (noe erosjon).



B 12 Utglidning (noe erosjon).



B 13 Overflateglidninger (noe erosjon). Kulvert på berg.



B 14 Overflateglidninger (noe erosjon).



B 15 Stein i bekkeløpet. Berg i dagen langs kanten.



B 16 Sig i skråning. Litt erosjon langs bekken.



B 17 Strandsonen.

C11 Sone 1516 Ulvin

Skjema for observasjoner ved befaringskart av faresoner

Kommune:	Levanger	Dato:	03.07.2017
Sone:	1516 Ulvin	Arbeid utført av (navn/firma):	NGI
		Ansvarlig (sign.):	KKs

Tegningsnr. befaringskart: 059

Faktor	Observasjon/beskrivelse	Kategori (sett x)	
Erosjon	Hågåelva: Mye stein i bekkeløpet. Ingen erosjon langs vestkanten av sonen. Små utglidninger helt sør i sonen og i yttersvinger helt nord i sonen. Sidebekk: Mindre utglidninger. Mye stein i bekkeløpet.	Aktiv	
		Noe	
		Litt	(x)
		Ingen	x
Inngrep	Jordbruksplanering.	Stort	
		Noe	
		Lite	x
		Ingen	
Flombølge/oppdemming	Flombølge/oppdemming av Hågåelva kan ramme Utøyvegen.	Alvorlig	
		Middels	
		Liten	x
		Ingen	
Andre forhold	Gården Litle Ulven står på berg.		



B 1 Liten utglidning/utvasking (litt erosjon).



B 2 Liten utglidning (noe erosjon).



B 3 Mye stein (ingen erosjon).



B 4 Noe graving i yttersving (litt erosjon).



B 5 Jordbruksplanert. Blikk fra Fårsbakkan.

Vedlegg D

NY RISIKOEVALUERING OG
UTLØPSOMRÅDER FOR SONER SOM IKKE
UTREDES VIDERE

Kvikkleiresone: 878 Rennan

Levanger kommune

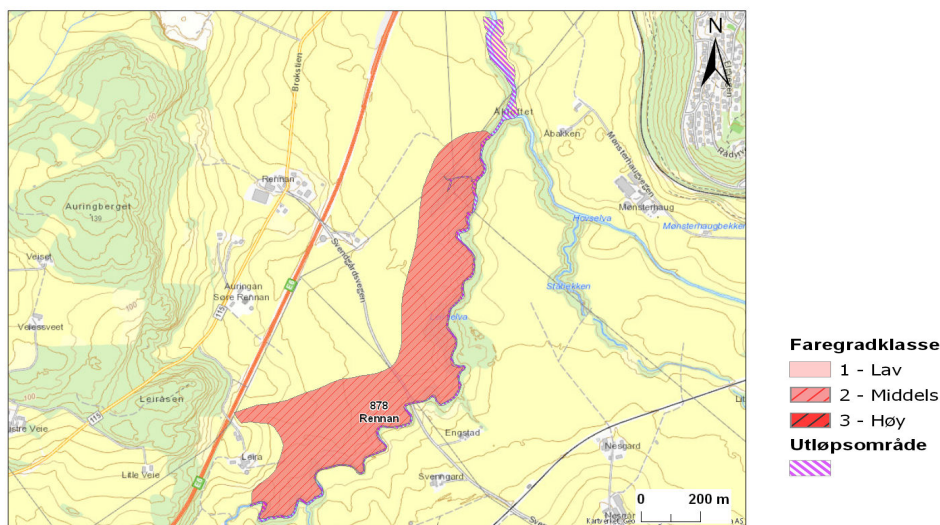
Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 1 - Mindre alvorlig

Risikoklasse 2 - Lav prioritet

Opprettet: 2004-11-22 Beregnet: 2017-09-08

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Soneavgrensningen er revidert på bakgrunn av ny befaring i juli 2017. Leira gård ligger på berg og er dermed tatt ut av sonen. Dette har redusert konsekvens- og risikoklasse.

Referanser:

- 1.NGI- rapport 890059-1, datert mai 1992. 2.NGI- rapport 890059-2, datert mai 1992. 3.NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, rapport 1, datert 15.08.2005.
- NGI-rapport 20170367-02-R Vedlegg C (befaringsnotat), datert september 2017.

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Det har tidligere gått mange kvikkleireskred i dette området, og skredaktiviteten har historisk sett vært høy.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde,m	Høydeforskjellen innen området er 15 til 20 meter og skråningshøyden ned mot bekken er ca 1:5.	15 - 20	1	2	2
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng.	1,0 - 1,2	3	2	6
Poretrykk	Høydedrag nordvest for Leira gård kan føre til noe økt poretrykk. Antar noe økt poretrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk.	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksonderingen i sonen er vanskelig å tolke. Utifra dreietrykksonderingen i nabosonen Svendgård er det tolket kvikkleire mellom 1 og 12 m dybde.	H/2 - H/4	2	2	4
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Leiraelva: Mye stein i bekkeløpet. Mindre overflateglidninger i yttersvinger. Graving i sideterreng. Enkelte større utglidninger. Vannet er noe misfarget. Sidebekk nord i sonen: Noe sig. Lite graving.	Noe	2	3	6
Inngrep: Forverring Forbedring	Jordbruksdrenering. Veifylling (Svendgårdsvegen) med erosjonssikring nedstrøms.	Liten forbedring	-1	3	-3

Totalt 23 poeng. 45.1% av maksimum

Sist oppdatert 2017-11-01 av KKs

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligheter	Ingen.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Svendgårdsvegen går midt gjennom sonen. ÅDT 100.	100 - 1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Leirabekken og leiraelva fører en del vann og en oppdemning kan føre til en flombølge nedstrøms og ramme Fv 61 ved Hotterbukta.	Liten	1	2	2

Totalt 5 poeng. 11.1% av maksimum

Sist oppdatert 2017-09-08 av KKs

Risiko

Poeng: 501

Prosent av maksimum: 5.0 %

Skrevet ut 2017-11-15

Kvikkleiresone: 880 Holmen-Rindaunet

Levanger kommune

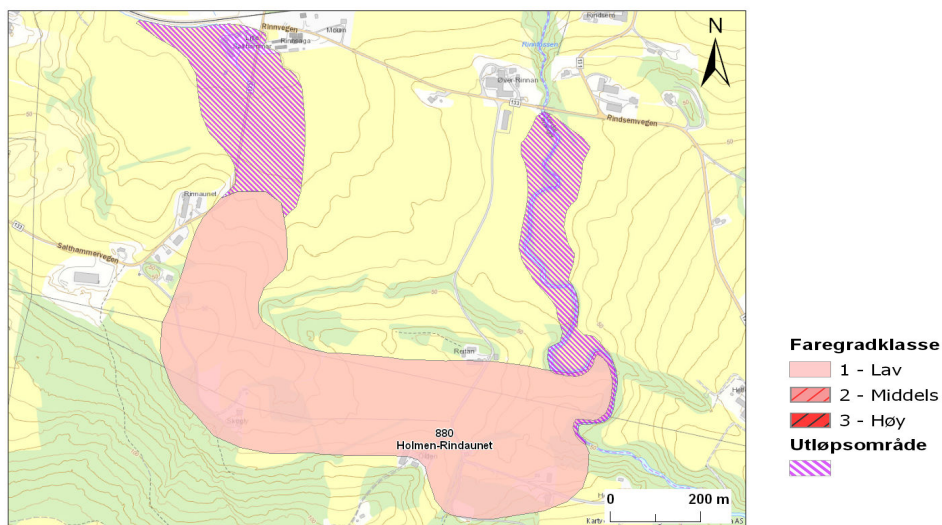
Faregradklasse 1 - Lav

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 2004-11-22 Beregnet: 2017-09-08

Enkel undersøkelse



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Revidert fareklasse på bakgrunn av ny befarings i juli 2017.

Referanser:

- 1.NGI- rapport 950065-1, datert august 1996. 2.NGI- rapport 950065-2, datert august 1996. 3.NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, rapport 2, datert 15.08.2005.
- NGI-rapport 20170367-02-R vedlegg C (befaringsnotat), datert september 2017.

Fareberegning

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Skredaktivitet	Det har tidligere gått mange kvikkleireskred i dette området, og skredaktiviteten har historisk sett vært høy. Nord ligger sonen ut gammel rasgrop.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde,m	Skråningshøydene varierer noe, men er i hovedsak opptil 30 m høye. Skråningshelningen varierer fra 1:3 til 1:10.	20 - 30	2	2	4
Skjærstyrke: su/p0 eller OCR	Området grenser opp mot strandavsetninger. Lokalt har elver og bekker erodert bort en del masse. Antar normalkonsolidert.	1,0 - 1,2	3	2	6
Poretrykk	Det er noen åser og høydedrag i bakkant av sonen, og dette har trolig litt innvirkning på poretrykket. Antar noe økt poretrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk.	0 - 10	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Sonderboring nr 3 ved Holmen indikerer kvikkleire i 10 til 13 meters dybde. Boring nr 4 tatt på rygg sørvest for Reitan indikerer kvikkleire mellom 10 og 13 meter.	H/4	1	2	2
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30 - 100	2	1	2
Erosjon	Rinnelva: Sikret langs venstre side langs sonen, trolig utført av grunneier. Sidebekk: Bekken er lukket fra krysset og ned til Rinnelva bortsett fra en strekning på ca. 50 m nord-øst for Reitlia. Det pågår litt erosjon i bekken, utenom en strekning på 20 m der det har vært grunne utglidninger.	Lite	1	3	3
Inngrep: Forverring Forbedring	Bekkelukking, bakkeplanering, jordbruksdrenering og sikringstiltak.	Noe forbedring	-2	3	-6

Totalt 17 poeng. 33.3% av maksimum

Sist oppdatert 2017-09-08 av KKs

Konsekvensberegning

Faktorer	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter	2 gårdsbruk og 4 eneboliger.	Spredt, over 5	2	4	8
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Antatt private veier. Antatt ÅDT.	Under 100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Rinnelva har en del vannføring og et stort ras på sonen vil kunne demme opp elva. En større flombølge vil kunne ramme brua ved Fv 133.	Liten	1	2	2

Totalt 11 poeng. 24.4% av maksimum

Sist oppdatert 2017-09-08 av KKs

Risiko

Poeng: 815

Prosent av maksimum: 8.0 %

Skrevet ut 2017-11-15

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Delleveranse 1		Dokumentnr./Document no. 20170367-02-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client NVE	Dato/Date 2017-09-11
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1 / 2017-11-15
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Nord-Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Levanger og Inderøy	Feltnavn/Field name
Sted/Location	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2017-09-06 Katharina Kahrs	2017-09-07 Bjørn Kristian Fiskvik Bache		
1	Etter tredjepartskontroll Multiconsult og kommentarer NVE	2017-11-01 Katharina Kahrs	2017-11-13 Bjørn Kristian Fiskvik Bache		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 15. november 2017	Prosjektleder/Project Manager Ragnar Moholdt
--	---------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

