



RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Faresoner i Rissa

DELLEVERANSE 3

DOK.NR. 20170367-04-R
REV.NR. 1 / 2018-05-23

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 - Utlysingsområde I - Deloppdrag A
Dokumenttittel: Faresoner i Rissa. Delleveranse 3.
Dokumentnr.: 20170367-04-R
Dato: 2018-03-21
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2018-05-23

Oppdragsgiver

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

for NGI

Prosjektleder: Ragnar Moholdt
Utarbeidet av: Thi Minh Hue Le
Kontrollert av: Ragnar Moholdt

Sammendrag

Endringer i revisjon 1 av rapporten er skrevet i kursiv.

NGI er engasjert av NVE for å vurdere ti utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Rissa.

I delleveranse 1 av oppdraget gjorde NGI en innledende vurdering av de åtte sonene basert på eksisterende kartgrunnlag, datarapporter og befarringsrapporter. Sju av de åtte sonene ble befart for å kartlegge erosjon, tidligere skredaktivitet og terrenginngrep. For alle sju sonene ble det anbefalt en videre utredning med supplerende grunnundersøkelser. I disse sonene ble det tegnet opp potensielle kritiske snitt og utarbeidet en borplan med supplerende grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene ble utført høsten 2017.

Foreliggende rapport omfatter delleveranse 3 av oppdraget. Supplerende grunnundersøkelser er tolket for å undersøke forekomst av kvikkleire / sprøbruddmateriale i hver sone. Beliggenheten av antatt kvikkleire / sprøbruddmateriale er tegnet opp i kritiske snitt og vurdert med tanke på mulige skredmekanismer, bebyggelse og erosjon.

NGI anbefaler stabilitetsberegninger og videre utredning av fem av de sju sonene (943 – Naust, 944 – Sandmo, 955-Solem Foss, 958- Ringset og 985-Korsvegen). Videre utredning omfatter revidert opptegning av løsne- og utløpsområde, oppdatert risikoevaluering og vurdering av behov for sikringstiltak. *Etter oppfølgingsmøte 2 har NVE bestemt at det skal utføres stabilitetsberegninger og videre utredning av sonene nevnt over bortsett fra sone 943 – Naust (dvs. 4 soner).*

Det foreslås å ta ut én av faresonene fra den nasjonale kartleggingen av potensielt skredfarlige kvikkleireområder (939 – Sørليا).

For én faresone er det tegnet opp nytt løsneområde og foretatt ny risikoevaluering basert på supplerende grunnboringer (972 – Strandstad). Denne faresonen foreslås ikke utredet videre.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Generelt	6
1.2	Retningslinjer for utførelse av supplerende grunnundersøkelser	7
1.3	Retningslinjer for revurdering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse	8
2	Vurdering av eksisterende soner på bakgrunn av foreliggende datagrunnlag	9
2.1	Sone 939 Sørليا	12
2.2	Sone 943 Naust	17
2.3	Sone 944 Sandmo	24
2.4	Sone 945 Sund-Østre – UTGÅR	29
2.5	Sone 955 Solem-Foss	33
2.6	Sone 958 Ringset	39
2.7	Sone 972 Strandstad	43
2.8	Sone 985 Korsvegen	47
3	Konklusjon	52
4	Referanser	54

Tegning

001	Oversiktskart over kartlagt område – før oppdatering
001A	Oversiktskart over kartlagt område – oppdatert med ny sonavgrensning og soneklassifisering
002	Kvartærgeologisk kart med marin grense og skredgroper
010-016	Situasjonsplaner med eksisterende og supplerende grunnundersøkelser og kritiske profiler
100-107	Profiltegninger med tolket lagdeling og relevante grunnundersøkelser
108-112	Grunnundersøkelser utenom profil

Vedlegg

Vedlegg A	Konsekvensfaktorer
Vedlegg B	Ny risikoevaluering og utløpsområder for soner som ikke utredes videre
Vedlegg C	Tolkning av CPTU basert på NIFS 126-2015

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

1.1 Generelt

På oppdrag fra NVE skal NGI gjøre en utredning "light" av utvalgte kvikkleiresoner i kommunene Rissa (nå Indre Fosen), 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 av 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 3 for Rissa. Følgende soner er vurdert:

939 Sørليا
943 Naust
944 Sandmo
945 Sund Østre (Utgått)
955 Solem-Foss
958 Ringset
972 Strandstad
985 Korsvegen

For tidligere leveranser for Rissa henvises det til NGIs rapport 20170367-01-R rev. 1 [2], 20170367-02-R [3], og Multiconsults datarapport [4].

1.2 Retningslinjer for utførelse av supplerende grunnundersøkelser

Generelle retningslinjer for omfang av geotekniske undersøkelser og hva utlysningen "light" innebærer ble bestemt under Oppfølgingsmøte 1 den 03.07.2017, *møte 03.10.2017 ang. oppfølging av grunnundersøkelser og påfølgende e-post korrespondanse. NVE, Multiconsult og NGI var alle til stede på møtene og stod som kopi på e-postene. Følgende ble bestemt:*

- ↗ "Kritisk snitt" defineres som snitt som kan utgjøre fare for bebyggelse i sonene, spesielt med fokus på erosjon
- ↗ En totalstasjon og *avanserte forsøk* på toppen av skråningen *kun i snitt der stabilitetsberegninger vurderes.*
- ↗ 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
- ↗ *Avanserte forsøk skal omfatte kun ødometerforsøk, ikke treaksialforsøk. For drenerte beregninger skal det benyttes erfaringsverdier.*
- ↗ *Alle prøveseriene skal tas med 54 mm prøver*

Disse retningslinjene ble lagt til grunn for grunnundersøkelsesprogrammet foreslått i delleveranse 2 (ref. [3]).

Grunnundersøkelsene ble utført av Multiconsult høsten 2017 med Ragnar Moholdt og Thi Minh Hue Le som kontaktpersoner fra NGI for Rissa. Omfanget av grunnundersøkelser ble vurdert fortløpende av NGIs kontaktpersoner i henhold til kriteriene gjengitt i Tabell 1 (oversendt av NVE per e-post 17.10.2017). Vurderingene ble kvalitetssikret av Multiconsult og NVE.

Tabell 1 Kriterier for omfang av grunnundersøkelser i kritiske snitt bestemt i samråd med NVE

Erosjon**	Antatt > 40% KL over 1:15 linjen og bebyggelse innen 100 m***	KL over 1:15 linjen og bebyggelse innen 100m	KL over 1:15 linjen ingen bebyggelse innen 100m
Liten/ingen	CPTU,PZ?, 54 mm for verifisering av KL ved tvil	54mm for verifisering av KL ved tvil	54mm for verifisering av KL ved tvil
Noe	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT i bunn	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT i bunn	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54 mm
Aktiv	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT+CPTU i bunn	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54mm(75 mm*), DRT+CPTU i bunn	CPTU,PZ, Kvalitetsprøver 54 mm
Erosjon**	KL under 1:15 linjen, med bebyggelse innen 100m	KL under 1:15 linjen og ingen bebyggelse innen 100m	
Liten/ingen	Ingen	Ingen	
Noe	54 mm for verifisering av KL ved tvil	Ingen	
Aktiv	CPTU,PZ, 54 mm for verifisering av KL ved tvil	54 mm for verifisering av KL ved tvil	

* Ved bløte og siltholdige forhold kan det være like hensiktsmessig å ta opp 54 mm stålsylinder prøver kontra 75 mm.

** Erosjon vurderes i hele området som det kritiske snittet representerer.

*** Gjelder der skåningen har en viss bratthet, typisk ravineskråninger.

KL = antatt kvikkleire eller sprøbruddmateriale

1:15-linje: tegnet opp fra bunn ravine

Kriteriene tar utgangspunkt i at det først utføres en dreietrykksondering på toppen av skråningen, og videre grunnundersøkelser i sonen vurderes ut ifra tolkning av kvikkleire i sonderingsprofilen og erosjon i bunnen av skråningen. I praksis ble alle dreietrykksonderingene som var satt opp i forslaget til grunnundersøkelsesprogrammet utført samlet for en sone før NGI vurderte supplering med CPTU, piezometer og prøvetaking.

For Rissa ble det utført totalt 35 dreietrykksonderinger, en totalsondering, åtte CPTU og prøvetaking med 54 mm stempelpåprøvetaker i fem borepunkt. I laboratoriet ble det utført rutineundersøkelser av alle prøvene, ødometerforsøk på to dybder for fire prøveserier (8 ødometerforsøk). Poretrykkmålere ble installert på to dybder i fire borepunkter. Grunnundersøkelsene er rapportert av Multiconsult i ref. [4].

1.3 Retningslinjer for revurdering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse

Revurdering av faregrad, konsekvens- og risikoklasse skal gjøres med fokus på de kritiske snittene der bebyggelse kan rammes, jf. "light" (ref. e-post fra NVE 07.02.2018).

Klassifiseringen av sonen skal kun endres om revurderingen i sonens kritiske snitt gir en høyere faregrad- konsekvens- eller risikoklasse enn før. Ellers beholdes den gamle

klassifiseringen, men det legges til en bemerkning på faktaarket for sonen (ref. møte-referat fra Oppfølgingsmøte 2, 12.04.2018).

I enkelte soner er det ikke snitt som er kritiske i henhold til definisjonen i avsnitt 1.2. I disse sonene er faregrad, konsekvens- og risikoklasse revurdert basert på foreliggende datagrunnlag for hele sonen.

Soneavgrensningen endres konservativt. Utløpsområder skal vurderes for hele sonen, ikke kun kritiske snitt. Der det ikke er utført grunnundersøkelser, må en ta utgangspunkt i verste tilfelle.

2 Vurdering av eksisterende soner på bakgrunn av foreliggende datagrunnlag

Datagrunnlaget for delleveranse 3 omfatter både datagrunnlaget for delleveranse 1 og supplerende grunnundersøkelser utført i henhold til borplan og mengdeliste utarbeidet i delleveranse 2.

På grunnlag av de supplerende grunnundersøkelsene er følgende delkapitler revidert i delleveranse 3:

- *2.x.1 Beskrivelse av sonen: Grunnlag for revisjon av sonen, Grunnforhold, Poretrykksforhold, Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder definert av kritiske snitt og Ny klassifisering*
- *2.x.2 Grunnlag: Datarapporten fra de supplerende grunnundersøkelsene er lagt til i tabellen over grunnlagsrapporter og de nye borpunktene er lagt til i tabellen over borpunkt i sonen.*
- *2.x.3 Potensielle kritiske snitt: Revurdering av de kritiske snittene tatt ut i Delleveranse 1*
- *2.x.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen*

Utredningen utføres etter beskrivelse og retningslinjer gitt i dokumenter opplistet i Tabell 2.

NGI har fått tillatelse til å laste ned kartgrunnlag / geodata fra ulike kilder, jf. Tabell 3. Dette omfatter offentlige kartdata fra Geonorge, kvartærgeologisk kart og marin grense fra NGU samt kartdata fra NVE vedrørende skredhendelser, faresoner og sikringstiltak.

Tabell 2 Oppdragsbeskrivelse - retningslinjer for utførelse av utredning

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

Tabell 3 Grunnlag – geometri / kart

Tittel	Tilgang
https://hoydedata.no - Punktsky [12]	X
https://kartkatalog.geonorge.no – FKB data [13]	X
http://geo.ngu.no/ - Løsmassekart [14]	X
http://geo.ngu.no/ - Marin grense [14]	X
http://geo.ngu.no/kart/losmasse mobil/ - skredgroper [14]	-
ftp://ftp.ngu.no – rådata / punktsky fra sjøbunns scanning [14]	X*
https://atlas.nve.no/ - skredhendelser [15]	X
https://atlas.nve.no/ - sikringstiltak [15]	X
https://atlas.nve.no/ - kvikkleiresoner [15]	X

* Tilgang for Botn sjøbunnsdata i Rissa. Sjøbunnsdata i andre området mangler.

Grunnundersøkelserapporter er opplistet for hver sone i kapittel 2.1-2.8. NGI har ikke fått oppgitt noen kontaktperson i Rissa, og e-poster sendt av NGI til kommunen 21.08.2017 er ikke besvart. NGI har dermed ikke fått tilgang på rapporter fra Rambøll (tidligere Kummeneje) eller kommunene selv. Digitalt grunnlag (Geosuite-prosjekter) er utvekslet mellom NGI og Multiconsult. Videre har vi hatt tilgang til Statens vegvesen sin grunnboringsdatabase (GUDB) og nasjonal database for grunnboringer (NADAG). Hverken GUDB eller NADAG har grunnboringer i de aktuelle sonene per mars 2018.

Det var heller ingen relevante rapporter og boringer fra BaneNor og Digital Geologi AS for Rissa.

NGI har tidligere kartlagt områder med potensiell fare for kvikkleireskred, ref. [16] og [17]. Denne kartleggingen er lagt til grunn for utredningen i foreliggende rapport. I tillegg utførte NGI befaringer i mange soner i Rissa i 2004, som bla. inkluderte alle de åtte sonene i denne utredningen [18].

Grunnundersøkelsesrapporter er opplistet for hver sone i kapittel 2.1-2.8.

Konsekvensfaktorer for løsne- og utløpsområder er vist i Vedlegg A.

2.1 Sone 939 Sørليا

2.1.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 4 Beskrivelse av sonen

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger på begge sider av Mjølkåa (kart no. 010-rev.02). Området avgrenses av morene i øst og grunnlendt mark i nord, vest og syd [16].
Grunnlag for opprettelse av sonen	9 gamle totalsonderinger, dreiesonderinger, vingeboringer og prøveserier fra [19]
Grunnlag for revisjon av sonen	1 totalsondering og 4 dreietrykksonderinger (se kart nr. 010-rev.02). Ingen CPTU, laboratorieundersøkelser og poretrykksmåler i sonen.
Topografi	Det er bratte skråninger ned mot elva med en typisk skråningshelning på 1:2 og en høydeforskjell på 10 – 15 meter (Tegn. 100-rev.02). Total høydeforskjell er ca. 15-20 meter [16].
Kvartærgeologi (NGU)	Marin avsetning, sammenhengende dekke
Grunnforhold	<p>Statens vegvesen har tatt én prøveserie (PS_UD187 i kart nr. 010) som viser sensitiv- og kvikk leire i området [16]. Gamle totalsonderinger ved Fv. 717 indikerer faste og lite sensitive masser. Iht. ref. [20] er det antatt middels mektighet av kvikkleirelaget (H/2-H/4). Videre er det antatt at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.</p> <p>Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng, men erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket. Store deler av sonen er marine avsetninger.</p> <p>Det er mulig kvikkeleire i nærområdet, dvs. ved bebyggelsen like sør for sonen, ref. [21].</p> <p>Berg i dagen er observert nær østre- og søndre grense.</p> <p>Nye dreietrykksonderinger og totalsonderinger i nordøstre og sentrale deler av sonen indikerer faste masser av silt og leire og grovere masser av antatt sand og grus. Ingen av de nye sonderingene indikerer kvikkleire eller sprøbruddmateriale.</p> <p>Totalsonderingen i BP. 939-1 utført på den sørlige grensen av faresonen er avsluttet med bergpåvisning fra 7,0 -10 meters dybde under terreng. BP. 939-2, BP. 939-3 og BP 939-4 er avsluttet mellom 7,8 og 15,0 meter under terreng uten å påtreffe berg [4].</p>
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger.

Forhold	Beskrivelse
	Fjell i bakkant av sonen kan muligens medføre forhøyet poretrykk.
Vassdrag	Mjølkkåa går gjennom sonen. Bekken eroderer stedvis i sidene og skaper bratte skråninger.
Strandsone	Ikke aktuelt for denne sonen
Erosjon	Litt erosjon noen steder langs bekken ned til svingen ca. midt på sonen. Derfra og nedover er det en del gamle overflateutglidninger. Utglidningene har forskjøvet bekkeleiet. Mjølkkåa graver i leire i yttersvingene under flom, men vannet er klart ved normalvannføring. Bekkebunnen består av småstein og grus som gir naturlig erosjonsbeskyttelse. Observasjoner fra befaring er nærmere presentert i vedlegg C fra ref. [2].
Inngrep	Lite inngrep registrert under befaring. Dyrkamark på begge sider av bekken. Privat fylling ble registrert på ett sted.
Skredaktivitet	Det har vært en god del skredaktivitet i nærliggende områder, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Det kjente Rissa-skredet ligger i samme område.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Ingen fare ved oppdemming inne i sonen. En evt. flombølge vil gå ut i sjøen nedstrøms.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	Det er 2-3 gårdsbruk i området
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	Fareklasse: 3 - Høy Konsekvensklasse: 2 - Alvorlig Risikoklasse: 3 - Middels prioritet
Ny soneavgrensning	Det foreslås å ta ut denne faresonen fra den nasjonale kartleggingen av skredfarlige områder, jf. kap. 2.1.4.
Ny klassifisering	Fareklasse: ikke relevant Konsekvensklasse: ikke relevant Risikoklasse: ikke relevant

Sonen ble befart av NGI 24.07.2017. Se vedlegg C i ref. [2]. for befaringsnotatet.

2.1.2 Grunnlag

Det ble ikke utført grunnboringer ifm. den nasjonale kartleggingen av potensielt skredfarlige kvikkleireområder. Faresonen er opprettet på grunnlag av grunnboringer utført av Statens vegvesen. Tre alternative traséer (F, G og G(I)) sørvest for dagens fylkesveg ble vurdert. Alternativ G og G(I) er vist på kart no. 010. Det ble funnet kvikkleire ved prøvetaking nær dalbunnen / kryssing Mjølkkåa. I tillegg ble det utført en god del dreiesonderinger og enkle sonderinger. Mange av disse ble avsluttet i løsmasser i liten dybde,

og det er usikkert om det kan være kvikkleire i større dybde (se tegn. nr. Ud 187A-05 og Ud 187A-07).

Tabell 5 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	Tilgang	År	Benyttet informasjon
1350009484*	Rambøll – "Ny enebolig gbr 56/356 Rissa. Geoteknisk vurdering.		22.0 4.20 14	Tilgang til situasjonsplan, men ikke datarapport
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	x	1989	Områdeavgrensning.
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Boreresultater [17].	x	1989	Sjekket. Ingen borhull i Sørli
20101124	NGI-Kommunedelplan for Fv. 717, Sund - Bradden [22]	x	2010	Eksisterende 6 ToT, bare lokasjon, profil mangler.
20091264	NGI - Rv 717 Sund-Bradden: Grunnundersøkelse datarapport [23]	x	2009	Sjekket. Ingen relevante borhull.
Ud926Ar03 2013071604-003	SVV - Fv. 717 Skaret - Bradden Vurderingsrapport [21]	x	2013	Se kommentar K1, under
Ud926Ar01b_ 2013071604-001	SVV - Fv 717 Skaret-Bradden – Datarapport [21]	x	2013	Skannet borhull
Ud187Ar01	SVV - Rv. 717 Aune – Brødskrift: Grunnundersøkelse [24]	x	1975	Kvikkleirelag i 4-5 m dybde i dalbunnen (Alternativ G)
10200523- RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	x	02.0 2.20 18	Nye grunnundersøkelser

I forbindelse med påvist kvikkleire i boring UD_327 sør for sonen er det funnet at grunnforholdet i området rundt boringen er gode [21]. Ref. [21] kommenterer at det ikke er funnet kvikkleire langs vegstrekningen nord for boringen i Sørliå-sonen. Det er påvist sprøbruddmateriale i profil 6100 – BH 327 (12 – 15 m under dagens terreng i en gjenfylt bekkedal) rett utenfor kvikkleiresonen. **Stabilitetsberegninger i 2 profiler innenfor kvikkleiresonen viser tilfredsstillende sikkerhet $F > 1,4$ og stabilitetsberegning i profilet med påvist sprøbruddmateriale viser tilfredsstillende sikkerhet $F > 1,6$ [21].** Disse beregnet profilene er vist på kart no. 010 (rev 02).

Tabell 6. Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
[22]	40-2010	TOT	25.5	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[22]	41-2010	TOT	1.3	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[23]	205_2009	TOT	15.45	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[23]	206_2009	TOT	4.45	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[23]	207_2009	TOT	9.05	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[23]	208_2009	TOT	2.47	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[21]	UD_324	TOT	9.05	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[21]	UD_325	TOT	26.55	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[21]	UD_326	TOT	3.8	Antatt ikke sprøbruddmateriale
[21]	UD_327	TOT	26.95	Antatt kvikkleire mellom 8-22 m, med tynne faste lag mellom bløt leirlag.
[24]	PS_UD187	DR, PS	7.0	Påvist sprøbruddmateriale
Ny [4]	939-1	DRT	7.8	Antatt ikke sprøbruddmateriale
Ny [4]	939-1	TOT	10.3	Antatt ikke sprøbruddmateriale. Antatt berg på 7 m dybde.
Ny [4]	939-2	DRT	5.4	Antatt ikke sprøbruddmateriale
Ny [4]	939-3	DRT	15.0	Antatt ikke sprøbruddmateriale
Ny [4]	939-4	DRT	12.7	Antatt ikke sprøbruddmateriale

Situasjonsplan med sonderingens plassering er vist på kart nr. 010. Sonderingen er vist på tegn. nr. 101. Profiler G og G(I) fra SVV er vist på tegn. nr. UD-187A-05 og UD-187A-07. Boringene som ligger utenfor profilene er vist på tegn. nr. 108.

2.1.3 Potensielle kritiske snitt

Etter at de supplerende grunnundersøkelsene er utført gjenstår det ingen kritiske snitt etter definisjonen gitt i kap. 1.2.

Snitt A: – ikke kritisk

Snitt B: – ikke kritisk

2.1.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Siden de supplerende boringene viser at det er grunt til berg eller faste løsmasser, anses det ikke som nødvendig å utføre stabilitetsberegninger og videre utredning av denne sonen. De nye boringene gir samsvar med resultatene fra tidligere boringer utført av Statens vegvesen (se Tegn. 100). Tidligere grunnundersøkelser omfatter nyere totalsonderinger ved fylkesveien så vel som gamle dreiesonderinger i vestre del av sonen (nedstrøms).

Det er nå utført boringer i alle delene av faresonen. Boringene viser / indikerer sprøbruddmateriale på to steder nær bekken (Mjølkkåa). På toppen av skråningene er det imidlertid ikke sprøbruddmateriale verken nord eller sør for bekken. Forekomsten av sprøbruddmateriale er ikke sammenhengende og har etter vår vurdering ikke en slik beliggenhet at det er fare for områdeskred. Det er derfor ikke grunnlag for noen faresone her.

De 2 boringene som viser / indikerer lokale forekomster av sprøbruddmateriale må fremgå på nasjonale skredkart (NVE – skrednett), jf. tegning 010.

Det ble enighet i møtet den 12.04.2018 om å ta bort sonen fra kvikkleiredatabasen / NVE-Atlas [25].

2.2 Sone 943 Naust

2.2.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 7 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger i skråningen ned mot nordvestsiden av Botnen ved Naust.
Grunnlag for opprettelse av sonen	4 Dreietrykksonderinger fra [26]. 1 Drt. fra [17]
Grunnlag for revisjon av sonen	6 Dreietrykksonderinger, 1 CPTU, 1 prøveserie, 1 poretrykkmåler. Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm), to ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt, to konsistensgrenser i ett borpunkt.
Topografi	Skråningens helning er ca. 1:9 og høydeforskjellen ca. 15 meter på land. I sjøen faller terrenget ned til ca. kote -25-30 før det flater ut (profil C, D, E i tegn. nr. 011-rev 02). Skråningshøyden utenfor strandlinjen ved Naust er opptil 30 m høy og marbakken er opptil 26° bratt. Kombinert med profilet på land er skråningshøyden til sammen > 30 m
Kvartærgeologi (NGU)	Marine avsetninger
Grunnforhold	<p>Kvikkleire er påvist ved grunnboringer, fra overflaten til en dybde på ca. 12 m. Kvikkleiremekktigheten reduseres i forhold til den nye definerte skråningshøyden for strandsone fram til foten av marbakken til intervallet <math>H/4</math> (NIFS). Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng. Det antas normalkonsoliderte forhold.</p> <p>Nye sonderinger viser at løsmassene i området består av leire med betydelige mektighet. Vår tolkning tilsier mulig sprøbruddmateriale på ulike dybder. Utførte sonderinger ble avsluttet mellom 8,1-20,5 m under terreng uten å treffe på berg. De nordligste sonderingene (BP 943-8 og -9) ble avsluttet i fast grunn henholdsvis 15 og 8 m under terrengoverflata [4].</p> <p>Prøvetaking i BP. 943-6 viser at leira er lagdelt med enkelte tynne siltlag. Leira i dette borhullet har et bløtt lag, mellom 5-7 meter. Øvrige prøver viser at leira er middels fast og lite sensitiv, men CPTU indikerer at det kan være sprøbruddmateriale.</p>

Forhold	Beskrivelse
	Vanninnholdet for opptatte prøver ligger i intervallet 26,6-38,0 % [4].
Poretrykksforhold	<p>Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 943-6, på 9 m og 17 m under terreng. Resultat fra 17 m dybde viste usannsynlig høye verdier og ble utelatt fra datarapport [4]. Innmålte poretrykk i BP 943-6 indikerer hydrostatisk fra 2 m under terreng [4].</p> <p>Det er flere store pockmarks synlige på sjøbunnen utenfor Naust. Disse ligger ved foten av skråningen, er 60 m i diameter, 4 m dype og kommer trolig fra grunnvannstrømning fra land til sjø (artesiske trykk). Dette samsvarer også med registrert poreovertrykk ved et piezometer installert utenfor Rein kirke [23], [27].</p>
Vassdrag	Ingen større bekker.
Strandsone	I sjøen faller terrenget ned til ca. kote -25-30 før det flater ut. Det kan ikke utelukkes at stabiliteten av marbakken kan være dårlig og at et skred kan utløses derfra. Det er imidlertid ingen aktive geologiske prosesser (f.eks. sedimentasjon utenfor bekkens).
Erosjon	<p>Det pågår litt erosjon i nord-østre del av sonen ifølge tidligere befæringsnotat [18] [20]. Bølgeerosjon har skapt relativt bratte kanter ned mot Botnen. Det er også noe sig i terrenget [23] [27].</p> <p>Under befaringen den 24.07.2017 ble det observert litt bølge-erosjon i strandkanten ca. midt på sonen (like nord for et berg-parti). Berg i dagen ble observert i strandkanten på flere steder. Det var mye langt gress i nordøst som hindret sikt. Observasjoner fra befaring er nærmere presentert i ref. [2] vedlegg C.</p>
Inngrep	Det er noen små fyllinger langs bredden (stein ryddet fra jordene). Oppfylling i strandsonen kan potensielt skape initialskred (jf. Rissa-raset). Øker brattheten av skråningene som går mot Botnen.
Skredaktivitet	Kvartærgeologisk kart viser en god del skredaktivitet i dette området. Det kjente Rissaskredet gikk i samme dalstrøk, tvers over innsjøen Botnen. Det er registrert flere skredhendelser i strandkanten rundt Botn. Det gikk også et skred på sjøbunn utenfor Fallet i 1997.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Liten fare med flombølge/oppdemming på grunn av lite bebyggelse på den andre siden av Botnen, men bølger i Botnen kan skape skader [18].

Forhold	Beskrivelse
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	Det er spredt bebyggelse i området. Gårdsbruk, boliger og fritidseiendommer.
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	<p>Fareklasse: 2 – Middels Konsekvensklasse: 2 - Alvorlig Risikoklasse: 3 - Middels prioritet</p> <p>Med hjelp av detaljerte sjøbunnsdata fra Botn, er det foretatt en ny vurdering av faresonen Naust i NIFS forskningsprosjekt som et eksempel basert på en integrasjon av land- og sjødata, ref. [28] og [29]. Sonen har vært brukt som eksempel som går på utvikling av metoden for evaluering av faregrad for kvikkleirefaresoner i strandsonen. Fareklasse er vurdert by integrerte land og sjøbunnskartlegging å være høy.</p> <p>Fareklasse: 3 – Høy (NIFS)</p>
Ny soneavgrensing	<i>Utilstrekkelig grunnlag for å revidere soneavgrensing</i>
Ny klassifisering	<p><i>Fareklasse: 2 – Middels Konsekvensklasse: 2 - Alvorlig Risikoklasse: 3 - Middels prioritet</i></p>

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. [2] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 24.07.2017.

Vurdering av skredfaren med hjelp av den integrerte land og sjøbunnskartleggingsmetodikken har gitt *høy* faregrad for sonen Naust, ref. NIFS rapport [28]. Grunnen til høyere faregrad skyldes økningen i skråningshøyden/skråningshelningen, høyere antatt poretrykk og "fjerning" av forbedrende inngrep som trolig ikke hjelper der hvor stabiliteten er mest kritisk (dvs. i sjøen). Effekten av disse faktorene blir noe begrenset i vurderingen pga. en kvikkleiremektighet som blir mindre når man vurderer den sammenlagte land- og sjøskråningen (NIFS).

Etter befaringen i juli 2017 er potensielle kritiske snitt revurdert pga. observert berg i dagen i strandsonen. Berg i dagen ble observert der skråningen er brattest og marbakken ligger nærmest inn mot land.

2.2.2 Grunnlag

Sonen er kartlagt på grunnlag av én dreietrykksondering utført av NGI i forbindelse med den nasjonale kartleggingen av potensielt skredfarlige kvikkleireområder (86954-6). Senere har Multiconsult utført grunnboringer i sonen for vurdering av påbygg av bolig, garasje og Naust (410929) [26].

Tabell 8. Grunnlag – geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	1989	X	Sone avgrensning og noe beskrivelse
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Borerresultater [17].	1989	X	Profil for BH46 som ligger i sonen
410929-RIG-RAP-001	Rissa- boligpåbygg, garasje og naust [26]	23.11.2004	X	3 DrT skannet i Geosuite
20101124	NGI – Kommunedelplan for Fv. 717, Sund – Bradden [22]	2010	X	Relevant informasjon om grunnforhold sør for sonen
NIFS 26/2013	Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen [28]	2013	X	Ny vurdering med hjelp av den integrerte land og sjøbunnskartleggingsmetodikken
NIFS 27/2014	Skredfarekartlegging i strandsonen –videreføring [27]	2014	X	Ny vurdering med hjelp av den integrerte land og sjøbunnskartleggingsmetodikken
10200523-RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag – Utlysningssområde 1 – Rissa, Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02.2018	x	Nye grunnundersøkelser

Tabell 9. Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykkssondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
[17]	86054_46	<i>DrT</i>	20.4	<i>Antatt sprøbruddmateriale i noen tynne lag på ca. 6 og 11 m. Viktig å bekrefte med flere DrT, CPTU og prøver.</i>
[26]	1_410929	<i>DrT</i>	13.4	<i>Antatt sprøbruddmateriale på ca. 3-4 og 10-11 m. Bør bekrefte med prøver.</i>
[26]	2_410929	<i>DrT</i>	12.8	<i>Antatt sprøbruddmateriale på ca. 8-9 m. Bør bekrefte med prøver.</i>
[26]	3_410929	<i>DrT</i>	10.6	<i>Antatt sprøbruddmateriale på ca. 3-4 m og 10-11 m. Bør bekrefte med prøver.</i>
Ny [4]	943-5	DrT	20.5	Mulig sprøbruddmateriale mellom 3 og 8 m under terreng med lag av leire (uten sprøbruddegenskap) imellom. Lite sensitivt mellom 15 og 20 m under terreng
Ny [4]	943-6	DrT	20.5	Mulig sprøbruddmateriale mellom 5 og 8 m under terreng. Lite sensitivt mellom 15-20 m under terreng.
Ny [4]	943-6A	DrT	13.9	Tynt lag av mulig sprøbruddmateriale mellom 0.5 – 1.5 m og 10 – 12 m.
Ny [4]	943-6	CPTU	20.4	Mulig sprøbrudd mellom ca. 6 og 7.5 m, 8-10.5 m og 13-20 m.
Ny [4]	943-6	PS	17.8	Lite sensitivt materiale mellom 5 og 7 m og mellom 15 og 17 m
Ny [4]	943-6	PZ	9.0	Hydrostatisk, 2 m under terreng.
Ny [4]	943-7	DrT	14.6	Mulig sprøbruddmateriale mellom 3 og 8 m under terreng. Lite sensitivt material mellom 13 – 20 under terreng.
Ny [4]	943-8	DrT	9.1	Mulig sprøbruddmateriale mellom 2 og 4 m under terreng.
Ny [4]	943-9	DrT	8.1	Mulig sprøbruddmateriale mellom 1 og 3 m under terreng.

2.2.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 10 Snitt C (Tegn. 101 rev02)

Høydeforskjell	30 m
Maks helning	1:6 (lokalt 1:2)
Bebyggelse	2 gårdsbruk, boliger og naust
Grunnundersøkelser	3 eksisterende DrT og en ny BH 943-5 (DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Dreietrykksonderingene indikerer at det kan være sammenhengende lag av kvikkleire / sprøbruddmateriale ca. 3-8 m og under 13 m under terreng, men tolkningen er litt usikker. Prøveserie i BH 943-6 som er ca. 100 m ut fra snittet viser ikke sprøbruddmateriale mellom 4 og 7 meter. Vurdering av CPTU i det samme borpunktet mot NIFS kriteria for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være sprøbruddmateriale mellom 6 og 8 m og mellom 13 og 20 m under terreng (se Vedlegg C). Det kan derfor ikke utelukke at det kan finne sprøbruddmateriale, særlig i dybden under 13 m.
Skredtype	Både retrogressivt skred og flakskred anses som mulige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (kan være >40 %).
Erosjon	Lite erosjon

Tabell 11 Snitt D (Tegn. 101 rev02)

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1:5 (brattere lokalt i strandsonen)
Bebyggelse	1 gård (2 gårder litt på siden)
Grunnundersøkelser	BH 943-6 (DrT, PS, CPTU og PZ)
Beliggenhet av kvikkleire	Prøveserie i BH 943-6 viser ikke sprøbruddmateriale mellom 4-7 m og 15-18 m. Vurdering av CPTU i det samme borpunktet mot NIFS kriterier for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være sprøbruddmateriale eller veldig bløtt materiale mellom 6 og 8 m og mellom 13 og 20 m under terreng. Det kan derfor ikke utelukke at det kan finne sprøbruddmateriale, særlig i dybden under 13 m.
Skredtype	Både retrogressivt skred og flakskred anses som mulige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (kan være >40 %).
Erosjon	Lite erosjon

Tabell 12 Snitt E (Tegn. 101 rev02)

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1:4
Bebyggelse	5-6 boliger / fritidsboliger
Grunnundersøkelser	BH 943-8 (DrT) og 943-9 (DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Utførte sonderingene indikerer mulig et tynt lag av sprøbruddmateriale ca. 2.5-4 m under terreng. Bergoverflate antas å være ca. 10 m under terreng, mulig skråning ned til Botn.
Skredtype	Flaskred anses som mest aktuelt på grunn av at sprøbruddmateriale eksisterer i et tynt lag.
Erosjon	Lite erosjon

2.2.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Prøveserien mellom 5 og 7 m i den sentrale delen av sonen viser omrørt udrenert skjærstyrke større enn 2 kPa. *Målt vanninnhold ligger imidlertid over flytegrensen for noen av prøvene. Tolkning* av CPTU basert på kriterier forslått i NIFS rapport om detektering av kvikkleire [1] indikerer sterkt mulig sprøbruddmateriale mellom 6 og 8 m. CPTU indikerer også mulig kvikkleire med betydelig mektighet under 13 m i søndre del og sentralt i sonen (Tegn. 101-NIFS). *Basert på at omfanget av prøvedata er lite, og at leira er i grenseområdet til å klassifiseres som sprøbruddmateriale, har NGI valgt å forutsette "mulig sprøbruddmateriale" i profil C og E.*

Beliggenhet av mulig sprøbruddmateriale i de tre vurderte snittene ligger over 1:15-linja. I tillegg er det bebyggelse ved siden av alle snittene. Erosjon er klassifisert som "lite". Sonen har dessuten en strandsoner som kan ha dårlig stabilitet i marbakken.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger og videre utredning av 943-Naust. Det foreslås å utføre stabilitetsberegninger i snitt D. Faregrad-, konsekvens- og risikovurdering skal revideres etter stabilitetsberegning.

I tilbakemeldingen fra uavhengig kontroll mener både Multiconsult og NVE at tolkningen av mulig kvikkleire i snitt D-D er konservativ. Tilbakemelding fra NVE etter møtet den 12.04.2018 er at NVE ikke prioriterer beregninger og videre utredning av sonen. Dette da det ikke er påvist kvikkleire i prøver her, og da det ikke er erosjon i kritisk profil, i tillegg til at det er grunt i sjøen [25]. Det blir derfor ikke videre utredning av sonen.

2.3 Sone 944 Sandmo

2.3.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 13 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger i skråningen ned mot Trondheimsfjorden like syd for Djupdalen [16].
Grunnlag for opprettelse av sonen	10 dreietrykksonderinger fra [30] og [31] (se Tegn. 110, Kart nr. 012C, Kart nr. 012B)
Grunnlag for revisjon av sonen	6 dreietrykksonderinger, 2 CPTU, 1 prøveserie, poretrykkmålere på to dybder. Rutineundersøkelser av 8 sylinderprøver (54 mm), to ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt og to konsistensgrenser i ett borpunkt.
Topografi	Området er i hovedsak flatt med skråningen ned mot Trondheimsfjorden. Høydeforskjellen er ca. 20-25 meter og skråningshelningen er på det bratteste ca. 1:2 som må betegnes som bratt [16].
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet.
Grunnforhold	<p>Kvikkleirelagets tykkelse er mellom 5 og 10 meter, og dybden ned til den ser ut til å øke innover på land. Massene over kvikkleiren er meget faste [30]. Én boring indikerer kvikkleire fra overflaten til en dybde på ca. 12 meter. Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng, men erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket.</p> <p>Utførte sonderinger og prøvetaking viser at løsmassene i området består av et fastere topplag med ca. 2-4 meters mektighet, over leirige masser [4].</p> <p>Det er utført prøvetaking i BP. 944-10 på dybder mellom 7 og 18 meter. Laboratorieundersøkelser av prøvene viser leire med siltlag [4]. Leira er middels til meget sensitiv. Mellom 8 og 14 m dybde kan leira betegnes som sprøbruddmateriale.</p> <p>Vanninnholdet ligger i intervallet 19,3-31,3 %.</p> <p>Utførte sonderinger ble avsluttet mellom 10,0-37,3 m under terreng uten å treffe bergoverflaten [4].</p>
Poretrykksforhold	Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 944-10. Piezometere er installert 8 m og 16 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 6,7 m under terreng, samt betydelig poreundertrykk i dybden [4].
Vassdrag	Ingen større bekker
Strandsone	Det er langgrunt utenfor søndre og midtre del av sonen, hhv. ca. 250 og 400 meter ut til marbakken. I nordre del er det ca. 100 meter ut til marbakken. Bølgeerosjon har skapt en bratt

Forhold	Beskrivelse
	kant ut mot sjøen. I 1982 ble det utløst et skred i skråningen ut mot sjøen.
Erosjon	Det pågår litt erosjon i sørøstre og midtre del av sonen. Bølgeerosjon har skapt bratte kanter ned mot sjøen i sørøstre og midtre deler. Det er også noe sig i terrenget. Mange gamle skredgroper er synlige i midtre del i strandsonen. Observasjoner fra befaring er nærmere presentert i ref. [2] vedlegg C.
Inngrep	Noen mindre private utfyllinger omkring boliger. Det er ikke etablert erosjonssikring mot sjøen.
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Ingen registrere på NVEs side: https://www.skredregistrering.no . Det skjedde ras i 1982, som var undersøkt av NGI [30]. Mange gamle skredgroper i midtre del av sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Ingen fare ved flombølge i Trondheimsfjorden.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	2 aktive gårdsbruk og 2 eneboliger fram til 2005. Kommunal vei. Antatt ÅDT
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	Fareklasse: 2 – Middels Konsekvensklasse: 2 – Alvorlig Risikoklasse: 3 – Middels prioritet
Ny soneavgrensing	Oppdateres i Delleveranse 4
Ny klassifisering	Oppdateres i Delleveranse 4

2.3.2 Grunnlag

Sonen er opprettet på grunnlag av boringer utført ifm. med skred i 1982 (se Kart no. 012_rev02). NGI har utført videre undersøkelser etter raset og beregnet stabilitet for to profiler som er markert i kart no. 012 (rev 02) [30]. Senere har Multiconsult utført boringer ifm. utbygging i sør (delvis utenfor sonen).

I 1993 utførte Kummeneje (Rambøll) mange totalsondering i strandsonen og beregnet fem seismisk profiler (1-5) og tre profiler (A-C) i et nærliggende området til sørvestlig del av sonen. NGI har tilgang til situasjonsplanen av rapport 10052 (Rissa Kommune-Industriområde Kvithyll), men ikke til datarapport eller vurdering rapport. Disse sonderingene og profilene er markert i kart no. 012 (rev 02).

Tabell 14 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
413925-RIG-NOT-01	Multiconsult - Heimstad, Kvithyll GNR / BNR 57/17 [32]	30.10.2009	X	Sjekket! Ingen nye grunnundersøkelse data.
414867-RIG-NOT-01	Multiconsult- Boligrigg Kvithyll, Rissa [31]	30.10.2009	X	3 DrT mottatt fra Multiconsult
3852	Kummeneje - Skred ved Sandmo	19.11.1982	X**	Tilgang til bare situasjonsplan
10052-1	Kummeneje - Grunnundersøkelse for regulering	25.01.1993	X**	Tilgang til bare situasjonsplan
10052-2	Kummeneje - Geoteknisk vurdering for regulering	25.01.1993	X**	Tilgang til bare situasjonsplan
10052-3	Kummeneje - Grunnundersøkelse for regulering	25.01.1993	X**	Tilgang til bare situasjonsplan
11792	Kummeneje – Fosen industrier: Boligrigg ved Rognen - Grunnundersøkelse	25.03.1997	X**	Tilgang til bare situasjonsplan
600397	SCC Scandiaconsult - Kråknesmyra - Grunnundersøkelse	05.12.2000	X*	Tilgang til bare situasjonsplan
82015	Ras ved Sandmo i Rissa. Vurdering av stabilitetsforhold [30]	08.08.1986	X	Skannet inn 6 DrT i Geosuite
10200523-RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02.2018	X	Nye grunnundersøkelser

*Ingen rapporter / boringer i dette området

** Mottatt situasjonsplanen. Kommunen er kontaktet pr. telefon og e-post, men rapporter er ikke mottatt.

Tabell 15 Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde (m)	Forekomst av kvikkleire
[31]	<i>1_414867</i>	<i>DrT</i>	10.75	<i>Mulig kvikkleire i tynn lag på ca. 5-6 m dybde</i>
[31]	<i>2_414867</i>	<i>DrT</i>	32.58	<i>Antatt kvikkleire i tykke lagger på ca. 6-14 m, 15 – 20 m og 27-30 m dybde</i>
[31]	<i>3_414867</i>	<i>DrT</i>	14.63	<i>Mulig lite eller ingen sprøbr. mat. eller kvikkleire</i>
[30]	<i>1-82015</i>	<i>DrT</i>	25	<i>Antatt kvikkleire på ca. 11-17 m dybde</i>
[30]	<i>4-82015</i>	<i>DrT</i>	31	<i>Antatt kvikkleire i tykk lag på ca. 13-22 m dybde</i>
[30]	<i>5-82015</i>	<i>DrT</i>	28.5	<i>Antatt kvikkleire på ca. 11-15 m dybde</i>
[30]	<i>6-82015</i>	<i>DrT</i>	28	<i>Antatt kvikkleire på ca. 11-14 m dybde</i>
[30]	<i>7-82015</i>	<i>DrT</i>	16	<i>Mulig lite eller ikke sprøbr.mat. eller kvikkleire</i>
[30]	<i>8-82015</i>	<i>DrT</i>	12.5	<i>Mulig lite eller ikke sprøbr.mat. eller kvikkleire</i>
[30]	<i>10-82015</i>	<i>DrT</i>	33	<i>Antatt kvikkleire på ca. 18-23 m dybde</i>
Ny [4]	944-10	DrT	25.1	Antatt sprøbruddmateriale i et tykt lag på ca. 7-21 m dybde, lagdelt med siltlag imellom.
Ny [4]	944-10	CPTU	24.4	Mulig sprøbruddmaterial mellom 12-13 m og i tynne lag mellom 20-25 m dybder.
Ny [4]	944-10	PS	17.8	Sprøbruddmateriale i lag på ca. 7-14 m, lagdelt med siltlag imellom.
Ny [4]	944-10	PZ	8 og 16 m	Grunnvannstand på 6.7 m under terreng, betydelig poreundertrykk i dybden.
Ny [4]	944-11	DrT	37.3	Antatt sprøbruddmateriale i tykk lag på ca. 8-32 m dybde, lagdelt med siltlag imellom.
Ny [4]	944-11	CPTU	24.4	Mulig tynne lag av sprøbruddmateriale mellom 13 og 23 m under terreng, lagdelt med siltlag imellom.
Ny [4]	944-12	DrT	25.0	Antatt sprøbruddmateriale i tykk lag på ca. 1-16 m dybde.
Ny [4]	944-13	DrT	28.8	Antatt sprøbruddmateriale i tykk lag på ca. 3-11 m og 13 – 28.8 m dybder. Antatt å være mer lagdelt med siltlag i dybde mellom 20 og 28.8 m.
Ny [4]	944-14	DrT	10.0	Mulig sprøbruddmateriale på ca. 4-10 m dybde.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde (m)	Forekomst av kvikkleire
Ny [4]	944-15	DrT	29.7	Mulig sprøbruddmateriale i tykk lag på ca. 8-16 m og 21 – 27 m dybder.

2.3.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 16 Snitt F (Tegn. 102 rev 02)

Høydeforskjell	25 m
Maks helning	1:1,5
Bebyggelse	1 enebolig eller gård
Grunnundersøkelser	4 gamle DrT, BH 944-10 (DrT, PS, PZ, CPTU), BH 944-11 (DrT, CPTU)
Beliggenhet av kvikkleire	Prøveserien indikerer sprøbruddmateriale ca. 7-15 m under terreng. Vurdering av CPTU i det samme borpunktet mot NIFS kriterier for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]), indikerer at det kan være sprøbruddmateriale under 12 m under terreng (se Vedlegg C). Dreisonderinger indikerer også sprøbruddmateriale fra ca. 7 m under terreng. Alle tre metoder (DrT, CPTU, PS) viser at sprøbruddmateriale eksisterer i mange lag med tynne tette siltlag imellom.
Skredtype	Mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. mindre enn 40 % over 1:15-linja tilsier at rotasjonsskred eller flakskred er mest sannsynlig.
Erosjon	Noe erosjon

Tabell 17 Snitt G (Tegn. 102 rev 02)

Høydeforskjell	20 – 21 m
Maks helning	1:1,5
Bebyggelse	Ingen akkurat i snittet, men evt. sideveis utbredelse til gårdsbruk nord for snittet
Grunnundersøkelser	2 gamle DrT, BH 944-12 (DrT) og BH 944 (DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Dreisonderinger indikerer sprøbruddmateriale fra ca. 2 m under terreng. Basert på CPTU og PS i snitt F kan det anta at sprøbruddmateriale eksisterer i mange lag med tynne tette siltlag imellom.
Skredtype	Mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. mindre enn 40 % over 1:15-linja tilsier at rotasjonsskred eller flakskred er mest sannsynlig.
Erosjon	Noe erosjon

Tabell 18 Snitt H (Tegn. 102 rev 02)

Høydeforskjell	2	0-21 m
Maks helning	1:4	
Bebyggelse	2 gårdsbruk	
Grunnundersøkelser	BH 944-13 (DrT), BH 944-14 (DrT) og BH 944-15(DrT)	
Beliggenhet av kvikkleire	Dreisonderinger indikerer sprøbruddmateriale fra ca. 2 m under terreng. Basert på CTPU og PS i snitt F kan det anta at sprøbruddmateriale eksisterer i mange lag med tynne tette siltlag imellom.	
Skredtype	Mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. mindre enn 40 % over 1:15-linja tilsier at rotasjonsskred eller flakskred er mest sannsynlig.	

2.3.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Stabilitetsforholdene i søndre del av sonen er tidligere undersøkt ifm. en skredhendelse i 1982. Skredet ble vurdert å være forårsaket av bølgeerosjon i strandkanten. Det ble anbefalt å plastre rasgropen og strandkanten ca. 230 meter sørover der stabilitetsberegninger viste lav sikkerhet, men tiltaket er ikke utført (befart 25.07.2017, vedlegg C i ref. [2]).

Det anses å være sprøbruddmateriale av betydelig mektighet, spesielt i søndre del av faresonen, selv om det er tynne tette siltlag imellom (Tegn. 102 rev 02). Beliggenhet av sprøbruddmateriale i to av de tre vurderte snittene ligger over 1:15-linja. I tillegg er det bebyggelse ved siden av alle snittene. Erosjon er klassifisert som "noe", og bølge-erosjon er observert på mange steder langs strandkanten i midtre deler av sonen. Strandsonen er langgrunn mer enn 200 meter utover. Stabiliteten av marbakken vurderes ikke å påvirke stabilitetsforholdene på land.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger i profil F (Tegn. 102 rev 02) og videre utredning av 944-Sandmo, og evt. sikre sonen. Faregrad-, konsekvens- og risikovurdering revideres etter stabilitetsberegning.

2.4 Sone 945 Sund-Østre – UTGÅR

Dette kapitlet er ikke oppdatert i endelig versjon av rapporten (rev. 0 – foreliggende). Videre utredning utgår ettersom Multiconsult utreder områdestabiliteten her ifm. et annet prosjekt.

2.4.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 19 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger ned mot og nord for Strømmen mellom Sund Østre og Berge, og gå ca. 200 meter inn på land. Det avgrenses i øst med en bergknatt som stikker opp ved veien sydøst for Berge [16].
Grunnlag for opprettelse av sonen	Multiconsult har utført mange boringer i sonen ifm. tidligere prosjekt og områderegulering [33]
Topografi	Skråningshelningen ned mot Strømmen er på det bratteste ca. 1:5 og høydeforskjellen er ca. 10 meter [16].
Kvartærgeologi (NGU)	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke.
Grunnforhold	Én boring indikerer kvikkleire fra overflaten til en dybde på ca. 8 meter. Flere sonderinger utført av Multiconsult indikerer mulig sprøbruddmateriale fra like under terreng og ned til 5–10 meter.
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Det er en del torv og myrdannelser i bakkant av sonen, men dette har trolig liten innvirkning på poretrykket. Antar hydrostatisk poretrykk.
Vassdrag	Straumen avgrenser sonen i øst.
Strandsone	NGI har ikke tilgang på bunnkoter i Straumen. Det er trolig ingen aktive geologiske prosesser ut over litt erosjon i strandsonen.
Erosjon	Litt bølgeerosjon har ført til utvasking av torvlag ned mot vannet
Inngrep	Noe inngrep. 3 hus ble bygget i sonen rundt 2004 [18].
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Straumen kan potensielt bli demt opp dersom det skulle bli utløst et stort skred. Lavtliggende bebyggelse i sørøst kan bli skadet av en eventuell flombølge.
Konsekvensfaktorer i løsn- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	Det er bebyggelse i området. Per 2005, 1 gårdsbruk, 10 eneboliger og 1 bo- og servicesenter. 2 kontorbygninger og en brann- ambulansestasjon. Riksvei 718 og kommunal vei gjennom sonen.
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart.
Klassifisering per i dag	Fareklasse: 2 – Middels Konsekvensklasse: 3 – Meget alvorlig Risikoklasse: 4 – Høy prioritet

2.4.2 Grunnlag

Tabell 20 Grunnlag – geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Informasjon
417543-RIG-RAP-001	Multiconsult – Områderegulering Rissa sentrum	06.02.2017	X	
Ud941A-414679-1	G/S – Veg Fv 718, Rissa	27.10.2011	X	
10200523-RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag – Utlysningsområde 1 – Rissa, Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02.2018	x	Ny2grunnundersøkelser

*Ingen rapporter / borer i dette området

Tabell 21 Oversikt over eksisterende grunnundersøkelser (GU) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykkssondering. DR = dreiesondering.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
	MC4-103	DrT		Mulig
	MC4-104	DrT CpT Prøve		Mulig
	MC4-101	DrT CpT Prøve		Mulig
	MC4-102	DrT		Mulig
	MC4-105	DrT		Mulig
	MC2-1	DrT		Mulig
	NB9-1	DrT Prøve		Usikkert
	NB9-2	DrT Prøve		Usikkert
	NB9-3	DrT		Mulig
	NB9-4	DrT		Usikkert
	NB9-5	DrT		Mulig
	NB9-6	DrT		Usikkert
	GT3-1*	Dreie		Ingen data
	GT3-2*	Dreie		Ingen data
	GT3-3*	Dreie		Ingen data
	GT3-4*	Dreie		Ingen data
	GT3-5*	Dreie		Ingen data
	GT3-6*	Dreie		Ingen data
	GT3-7*	Dreie		Ingen data
	GT3-8*	Dreie		Ingen data
	GT3-9*	Dreie		Ingen data
	GT3-10*	Dreie		Ingen data
	NB4-11*	DrT		Ingen data

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
	NB4-12*	DrT Prøve		Ingen data
	NB4-13*	DrT		Ingen data
	GT4-1*	Dreie		Ingen data
	GT4-2*	Dreie Prøve		Ingen data
	MC3-51*	DrT		Ingen data
	MC3-52*	DrT		Ingen data
	MC3-53*	DrT		Ingen data
	NB1-1*	DrT		Ingen data
	NB1-2*	DrT Prøve		Ingen data
	NB1-3*	DrT		Ingen data
	NB1-4*	DrT Prøve		Ingen data
	NB1-5*	DrT		Ingen data
	NB1-6*	DrT		Ingen data
	NB1-7*	DrT		Ingen data
	NB1-8*	DrT		Ingen data
	NB6-9*	DrT		Ingen data
	NB6-10*	DrT		Ingen data

* Mottatt Geosuite-filer fra Multiconsult, men borhullene viser ikke profil ved tegning. Mulig at Multiconsult også må sende utklipp av borhull.

2.4.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 22 Snitt J

Høydeforskjell	12 m over sjønivå
Maks helning	1: 7
Bebyggelse	5 -6 eneboliger, Riksvei 718
Eksisterende grunnundersøkelser	2 DrT
Beliggenhet av kvikkleire	Mulig rett under tørrskorpe til dybde under 8 meter
Skredtype	Ukjent.

Tabell 23 Snitt K

Høydeforskjell	13 m
Maks helning	1: 5
Bebyggelse	6 boliger, Riksvei 718
Eksisterende grunnundersøkelser	4 DrT
Beliggenhet av kvikkleire	Mulig rett under tørrskorpe.
Skredtype	Ukjent.

Tabell 24 Snitt L

Høydeforskjell	15 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse	6-8 eneboliger, kontor bygger, brannambulansestasjon.
Eksisterende grunnundersøkelser	Mulig 4 DrT
Beliggenhet av kvikkleire	Usikkert
Skredtype	Ukjent.

2.4.4 Vurdering av behov for befaring og videre utredning av sonen

Under forutsetning om at Multiconsult har utredet områdestabilitet ifm. områderegulering for Rissa sentrum, ser vi ingen grunn til at NGI skal gjøre tilsvarende vurdering. Sonen kan i så fall utgå fra prosjektet. Det bemerkes at NGI ikke har hatt tilgang til Multiconsult sin rapport med vurdering av områdestabilitet (kun datarapport fra grunnundersøkelsene).

2.5 Sone 955 Solem-Foss

2.5.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 25 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger nordvest for og langs Skauga mellom Solem og Foss, Sageelva renner igjennom området og ut i Skauga [16].
Grunnlag for opprettelse av sonen	3 dreietrykksonderinger, 1 CPTU [34]
Grunnlag for revisjon av sonen	6 Dreietrykksondering, 2 CPTU, 1 prøveserie, 1 poretrykkmåler. Rutineundersøkelser av 5 sylindrerprøver (54 mm), rutineundersøkelser av en poseprøve, to ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt, to konsistensgrenser i ett borpunkt
Topografi	Området består av et platå med bratte erosjonskanter ned mot Skauga. De har en helning på ca. 1:2 til 1:2.5 på det bratteste.
Kvartærgeologi (NGU)	Fluviale avsetninger, sammenhengende dekke. Marin hav-/fjordavsetninger under de fluviale massene.
Grunnforhold	Tidligere sonderinger indikerer kvikkleire fra like under terreng og ned til minst 14 meter dybde [16], mulig mektighet H/2 – H/4. Utfra kvartærgeologisk kart er det elve- og bekkeavsetninger i overflaten av sonen. Opprinnelig

Forhold	Beskrivelse
	<p>terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng.</p> <p>De nye grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av leire, under et topplag av sand og grus med varierende mektighet, ca. 1,5-6,6 meter. Topplaget er mektigst i søndre del av sonen. De nordligste sonderingene viser grove masser av sand og grus til avsluttet sondering på 3,0-6,4 meters dybde under terreng [4].</p> <p>Det ble utført prøvetaking i det sørligste punktet (BP. 955-17). Prøvene viser sandig grus i toppen, som går over til silt med gruslag til 5 meters dybde under terreng. Silten inneholder også noen planterester. Laboratorieundersøkelser av prøver mellom 6 og 15 meter dybde viser at leira er fast. Leira er middels sensitiv på 6-7 meters dybde, og meget sensitiv 8-9 meter under terreng. Mellom 12 og 15 meter under terreng er det påvist kvikkleire. Vanninnholdet på leira ligger stort sett i intervallet 26,3-29,3 % [4].</p> <p>Dreietrykksonderinger gir ingen sikker bergpåvisning. De nordligste dreietrykksonderingene (BP. 955-20, 955-20A og 955-20B) ble avsluttet på 3,0-6,4 meters dybde i faste masser. Sonderingen i BP. 955-18, omtrent midt i sonen, ble avsluttet på 15,1 meters dybde etter en mulig skrens på bergoverflaten. De øvrige sonderingene ble avsluttet på 20,1-27,6 meters dybde uten å påtreffe berg [4].</p>
Poretrykksforhold	Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 955-17, henholdsvis 7 m og 14 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 5,5 m under terreng. Det er registrert noe poreundertrykk i dybden [4].
Vassdrag	Området ligger langs Skauga elva som avgrenser sonen i øst.
Strandsone	Ikke aktuelt for sonen
Erosjon	Det er lite erosjon langs Skauga (delvis forbygd), men sig og nedsynkinger er synlig på flere steder i skråningen. Siste ras gikk i 1998. Utglidningene har ført til at trær og jordsmonn har rast ut og leire er blottlagt. Observasjoner fra befaring er nærmere presentert i vedlegg C.
Inngrep	NVE har sikret nedre del av sonen mot Skauga i sør. Lokalt er dette stabiliserende, men vil ikke ha innvirkning for hele sonen.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	En oppdemming av Skauga vil kunne skape flom nedstrøms. Det er en del bebyggelse både oppstrøms og nedstrøms sonen.

Forhold	Beskrivelse
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	5 gårdsbruk
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Mange gamle rasgroper er sett på befaring på søndre del av sonen.
Klassifisering per i dag	Fareklasse: 3 – Høy Konsekvensklasse: 2 – Alvorlig Risikoklasse: 3 – Middels prioritet
Ny soneavgrensing	Oppdateres i Delleveranse 4
Ny klassifisering	Oppdateres i Delleveranse 4

2.5.2 Grunnlag

Sonen er opprettet på grunnlag av boringer utført av Statens vegvesen. Multiconsult har senere utført grunnboringer på oppdrag fra NVE ifm. vurdering av sikringstiltak.

Tabell 26 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
300533-1	Multiconsult – Foss, Rissa Forbygningsprosjekt. Geotekniske undersøkelser [34].	26.04. 2001	X	Skannet 3 DrT og 1 CPTU
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	1989	X	Sonebeskrivelse og avgrensing
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Boreresultater [17].	1989	X	Sjekket! Ingen relevante boring.
20001008	Klassifisering av kvikkleiresoner Rissa – Del II [18]	2005	X	Befarings-observasjoner
10200523 -RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02. 2018	x	Nye grunnundersøkelser

Tabell 27 Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
[34]	1_300533	<i>DrT</i>	26.7	Antatt kvikkleire i tykke lag mellom ca. 7 og 14 m. Registrert udrenert skjærstyrke på ca. 12 kN/m ² . Over kvikkleira er leira middels sensitiv med en målt udrenert skjærstyrke på rundt 50-70 kN/m ²
[34]	2_300533	<i>DrT</i>	8.8	Mulig sprøbruddmateriale mellom ca. 3-4.5 m dybde. Målt udrenert skjærstyrke på 28-40 kN/m ²
[34]	3_300533	<i>DrT</i>	9.4	Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmaterialer
[34]	4_300533	<i>CPTU</i>	17	Antatt kvikkleire
Ny [4]	955-16	DrT	27.6	Antatt sprøbruddmateriale i dybde 4-24 m under terreng.
Ny [4]	955-17	DrT	20.1	Antatt sprøbruddmateriale i dybde 6-17 m under terreng.
Ny [4]	955-17	CPTU	24.5	Antatt sprøbruddmateriale i dybde 15-17 m under terreng
Ny [4]	955-17	PS	14.8	Påvist sprøbruddmateriale mellom ca. 7 og 10 m. Antatt kvikkleire i dybde 10 – 15 m.
Ny [4]	955-17	PZ	7 og 14	Grunnvannstand på 5,5 m under terreng [4], noe poreundertrykk i dybden.
Ny [4]	955-18	DrT	15.6	Antatt sprøbruddmateriale mellom ca. 2 og 8 m under terreng.
Ny [4]	955-19	DrT	25	Antatt sprøbruddmateriale i dybde 1.5-22 m under terreng. Lagdelt med siltlag imellom på ca. 15-22 m.
Ny [4]	955-19	CPTU	23.2	Antatt sprøbruddmateriale i dybde 12-23, lagdelt med siltlag innimellom.
Ny [4]	955-20	DrT	3	Mulig veldig tynt leirlag mellom 1 og 2 m. Grunn til fast masse.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
Ny [4]	955-20A	DrT	3.1	Mulig veldig tynt grunn leirelag mellom 1 og 2 m. Grunt til faste masser.
Ny [4]	955-20B	DrT	6.4	Mulig veldig tynt grunn leirelag mellom 1 og 2 m. Grunt til faste masser.

2.5.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 28 Snitt I (Tegn. 104 rev02)

Høydeforskjell	19 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse	1 gård, Fylkesvei 146
Grunnundersøkelser	BH 955-16(DrT), BH-955-17 (DrT, CPTU, PS, PZ)
Beliggenhet av kvikkleire	Prøveserien viser sprøbruddmateriale ca. 6-10 m under terreng og kvikkleire ca. 10-15 m under terreng. Vurdering av CPTU i det samme borpunktet etter NIFS sine kriterier for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være litt sprøbruddmateriale/kvikkleire, men ikke av betydelig mektighet (se Vedlegg C). Dreitrykksonderinger indikerer sprøbruddmateriale fra ca. 3-6 m og ned til 23 m på nordvestre del og ned til 16 m nærmere Skauga.
Skredtype	Både retrogressivt skred og rotasjonsskred anses som sannsynlige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (>40 %).
Erosjon	Litt

Tabell 29 Snitt J (Tegn. 104 rev02)

Høydeforskjell	28 - 30 m
Maks helning	1: 2
Bebyggelse	2-3 gård, Fylkesvei 146.
Eksisterende grunnundersøkelser	1 gammel DrT og 1 gammel CPTU. BH 955-18 (DrT), BH 955-19 (DrT og CPTU)
Beliggenhet av kvikkleire	Vurdering av CPTU i BH 955-19 mot NIFS kriteria for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan sprøbruddmateriale/kvikkleire fra ca. 6 m under terreng (se Vedlegg C). Sprøbruddmateriale eksisterer mulig i mange lag med lag av silt/sand imellom. Dreitrykksonderinger indikerer sprøbruddmateriale fra ca. 3-5 m til 12 m på nordvestre del og til 16 m nærmere til Skauga.

Skredtype	Både retrogressivt og rotasjonsskred anses som sannsynlige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (>40 %).
Erosjon	Noe erosjon observert langs kanten mot Skauga.

Tabell 30 Snitt K (Tegn. 104 rev02)

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1: 1
Bebyggelse	1-2 gård, Fylkesvei 146.
Eksisterende grunnundersøkelser	1 gamle DrT, BH 955-20 (DrT), BH 955-20A (DrT), BH 955-20B (DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Alle tre sonderinger indikerer at det er grunt til faste masser.
Skredtype	Ingen fare for kvikkleireskred
Erosjon	Litt

2.5.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anses å være sprøbruddmateriale av betydelig mektighet i søndre og sentrale deler av sonen, selv om det kan være tynne tette siltlag imellom. Beliggenhet av sprøbruddmateriale i to av de tre vurderte snitt ligger over 1:15-linja (i søndre del og sentralt i sonen). I tillegg er det bebyggelse ved siden av alle snittene. Erosjon er klassifisert som "litt".

Det ble observert noen gamle skredgrop i søndre del av sonen, og elveforbygning har blitt etablert. Forbygningen er for en stor del overvokst av vegetasjon.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger og videre utretning av 955-Solem Foss, og evt. vurdere å sikre sonen videre. Faregrad-, konsekvens- og risikovurdering skal revideres etter stabilitetsberegning.

2.6 Sone 958 Ringset

2.6.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 31 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger ved Ringset og Seterhaugen. Det avgrenses i sydøst av overgang til grunnlendt mark (skog/fjell), i nord av Seterhaugen og i vest av Bøllåsen. Det går en bekk igjennom området.
Grunnlag for opprettelse av sonen	1 Dreietrykksondering fra regionalakarlegging [17]
Grunnlag for revisjon av sonen	3 Dreietrykksondering, 1 CPTU, 1 prøveserie og poretrykkmålere på 2 dybder. Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm), tre ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt, to konsistensgrenser i ett borpunkt.
Topografi	Området er delt i to av en stor ravine der det går en bekk. På hver side av bekken er det platå. Lokalt er skråningene ned mot bekken brattere enn 1:2. Skråningshelningen fra Ringset ned til bekken har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:4 og en høydeforskjellen på ca. 22 meter. Fra elvesletta ved Skauga og opp mot Seterhaugen er terrenget inndelt i terrasser der høydeforskjellen for hver terrasse er ca. 10 meter og skråningshelningen er ca. 1:3.
Kvartærgeologi (NGU)	Halve sonen er dekket av fluviale avsetninger og halve er marin hav- / fjordavsetning, sammenhengende dekke. Under de fluviale massene er det trolig marine avsetninger.
Grunnforhold	Boringen tatt ved Ringset indikerer at det kan være kvikkleire mer eller mindre sammenhengende fra 2 til 19 meter under terreng. To prøvesylindre som er tatt opp viser at det er kvikkleire 10 og 17 meter under terreng [16]. På henholdsvis 12 og 18 meter er det sjikt med gruspartikler i prøvene. Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng, men erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket. Antar normalkonsolidert. De nye grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et lag leire over grovere masser av sand og grus. Leirlagets mektighet varierer mellom ca. 22,0 meter (BP. 958-22) og 3,0 til 6,0 meter (BP. 958-21 og 958-23) [4]. Det ble utført prøvetakinger i BP. 958-22 mellom 2,0 og 10,0 meters dybde under terreng [4]. Laboratorieundersøkelser viser at leira er middels fast og

Forhold	Beskrivelse
	<p>middels sensitiv ned til ca. 7,0 meters dybde. Mellom dybdene 7,0 og 10,0 meter er det påvist kvikkleire. Vanninnholdet i leira ligger i intervallet 27,4-34,3 % ned til ca. 8 meters dybde, og mellom 39,2-46,8 % for kvikkleira mellom 8,0 og 10,0 meter under terreng [4].</p> <p>Sonderingen i BP. 958-23 kan tyde på at leira har lav omrørt skjærfasthet mellom 6 og 8 meter dybde [4]. Dreietrykksonderinger gir ikke en sikker påvisning av bergoverflaten, men sonderingene i BP. 958-21 og 958-23 kan antyde stans i berg, eller stein/blokk på henholdsvis 13,4 og 17,8 meters dybde under terreng. Den øvrige sonderingen i BP. 958-22 ble avsluttet i faste masser på 30,0 meters dybde [4].</p>
Poretrykksforhold	Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 958-22, henholdsvis 6 m og 12 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 2,2 m under terreng og poreundertrykk i dybden.
Vassdrag	Sonen går ikke helt ned til Skauga, men landskapet er ravinert med mindre eroderende bekker.
Strandsone	Ikke aktuelt for sonen
Erosjon	Det er observert en del overflateutglidninger i hovedravinen. Trær og jordsmonn har rast ut og leire er blottlagt. Bekken eroderer i leire, men det er en del grus og småstein på elvebunnen [18] Registreringer fra befaring er nærmere presentert i vedlegg C i ref. [2].
Inngrep	Ingen inngrep av betydning.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Muligheten for at et ras på denne sonen vil demme opp Skauga regnes som lav. Det er en del bebyggelse oppstrøms og nedstrøms.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	2 gårdsbruk og 1 enebolig. Kommunal vei.
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Det kjente Rissa-skredet ligger i samme dalstrøk.
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	Fareklasse: 3 - Høy Konsekvensklasse: 2 - Alvorlig Risikoklasse: 3 - Middels prioritet
Ny soneavgrensning	Oppdateres i Delleveranse 4
Ny klassifisering	Oppdateres i Delleveranse 4

2.6.2 Grunnlag

Sonen er opprettet på grunnlag av én dreietrykksondering utført som en del av den nasjonale kartleggingen av potensielt skredfarlige kvikkleireområder.

Tabell 32 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	1989	X	Soneavgrensning og beskrivelser
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Borerresultater [17].	1989	X	Skannet inn 1 DrT
20001008	Klassifisering av kvikkleiresoner Rissa – Del II [18].	2005	X	Befarings-observasjoner
10200523 -RIG-RAP- 001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.0 2.20 18	x	Nye grunnundersøkelser

Tabell 33 Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
[17]	<i>86054_68</i>	<i>DrT</i>	41.1	<i>Antatt kvikkleire i tynne lag fra 2-13 m og mellom 15 – 19 m. Bør bekrefte med prøver og flere DrT og CPTU.</i>
Ny [4]	958 - 21	DrT	13.4	Antatt ingen kvikkleire
Ny [4]	958 - 22	DrT	30	Antatt sprøbruddmateriale mellom ca. 7 og 25 m med et tynt fast lag på ca. 23-24 m.
Ny [4]	958 - 22	CPTU	28.2	Antatt kvikkleire mellom ca. 15.5 og 23 m.
Ny [4]	958 - 22	PS	9.8	Leire mellom ca. 3 og 7 m, påvist kvikkleire mellom ca. 7 og 10 m
Ny [4]	958 - 22	PZ	6 og 12	Grunnvannstand på ca. 2 m under terreng. Kan være noe undertrykk mellom 2 og 5 m.
Ny [4]	958 - 23	DrT	17.8	Antatt ingen kvikkleire

2.6.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 34 Snitt L (Tegn. 105 rev. 02)

Høydeforskjell	30 m
Maks helning	1: 3
Bebyggelse	1 gård, kommunal vei
Grunnundersøkelser	1 gammel DrT, BH 958-22 (DrT, CPTU, PZ, PS)
Beliggenhet av kvikkleire	Prøveserien viser kvikkleire ca. 7-10 m under terreng. Vurdering av CPTU i det sammen borpunktet mot NIFS kriteria for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være sprøbruddmateriale/kvikkleire mellom 10 og 23 m under terreng (se Vedlegg C). Dreitrykksonderinger indikerer kvikkleire fra ca. 7 m til 24 m.
Skredtype	Rotasjonskred / flaskkred anses mest sannsynlig basert på mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat., men retrogressivt skred kan heller ikke utelukkes (lite grunnlag).
Erosjon	Noe

Tabell 35 Snitt M (Tegn. 105 rev. 02)

Høydeforskjell	25 m
Maks helning	1:2
Bebyggelse	1 gård, 1 enebolig, kommunal vei
Grunnundersøkelser	BH 958-21 (DrT) og BH 958-23 (DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Dreitrykksonderinger indikerer ingen sprøbruddmateriale, og ganske grunn til berg eller fastmasse (mellom 12 og 17 m).
Skredtype	Ingen fare for kvikkleireskred
Erosjon	Noe

2.6.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anses å være sprøbruddmateriale av betydelig mektighet i søndre og sentrale deler av sonen der det er sprøbruddmateriale over 1:15-linja. I tillegg er det bebyggelse ved siden av snittet. Erosjon er karakterisert som "noe" i sentral del, særlig nær til snitt L.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger for snitt L og videre utredning av 958-Ringset, og evt. vurdere å sikre sonen videre. Faregrad-, konsekvens- og risikovurdering skal revideres etter stabilitetsberegning.

2.7 Sone 972 Strandstad

2.7.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 36 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger nord og øst for Kvernbekken. Det avgrenses mot grunnlendt mark i sydøst, utflatende terreng i øst og fjell i nord.
Grunnlag for opprettelse av sonen	Ingen data tilgjengelig
Grunnlag for revisjon av sonen	3 Dreietrykkssonderinger
Topografi	Området er forholdsvis slakt og har en høydeforskjell fra Fevåg- bukta til bakkant av sonen på ca. 25 meter. Jamtfallbekken går igjennom området og lokal høydeforskjell fra bekken og opp er ca. 10 meter med en skråningshelning på 1:3 [16]
Kvartærgeologi (NGU)	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke
Grunnforhold	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget mye høyere enn dagens terreng da store deler av området er marine strandavsetninger. Nye sonderinger antyder at løsmassene i området består av et tynt lag av finkornige materialer over grovere, faste masser. De finkornige massene har ca. 2-2,5 meters mektighet. Sonderingsmotstanden i BP. 972-24 og 972-25 antyder at leirmassene kan være bløte [4]. Utførte dreietrykkssonderinger ble avsluttet i faste masser mellom 6,1 og 10,1 meter under terreng [4].
Poretrykksforhold	Ingen poretrykksmålinger. Det er en del fjell i bakkant av sonen, og dette kan ha noe innvirkning på poretrykket.
Vassdrag	Strandsone i vest grense
Strandsone	Ortofoto viser at marbakken ligger ca. 250 meter utenfor utoaset av Kvernbekken / Jamtfallbekken. Mest sannsynlig er det ikke kvikkleire så langt ut. Vi har ikke tilgang på nøyaktige sjøbunnsdata. Det er sannsynlig at det er en aktiv sedimentasjonsprosess i sjøen som følge av erosjon i Kvernbekken / Jamtfallbekken.
Erosjon	I Kvernbekken pågår det litt erosjon ned til samløpet med Jamtfallbekken. Videre nedstrøms pågår noe erosjon i de krappeste svingene. Bekkebunnen består av stein, grus og leire. I Jamtfallbekken pågår det noe erosjon i de krappeste yttersvingene. Observasjoner fra befarings er nærmere presentert i vedlegg C.
Inngrep	Under befaringen ble det registrert sikringstiltak som har forbedret stabiliteten lokalt på to steder.

Forhold	Beskrivelse
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Mye bebyggelse på andre siden av Fevågbukta. Hvis hele elveprofilen blir oppdemmet vil en flombølge føre til alvorlige konsekvenser og mer enn 5 boligenheter er utsatt.
Konsekvensfaktorer i løsn- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	1 gårdsbruk og 3 eneboliger i den nye sonen avgrenset i 2018 (Se Vedlegg B for ny soneavgrensning og klassifisering). Riksvei 718 går øst på sonen men det ligger i området som mye berg-i-dagen har blitt registrert. Antatt lokalt kraftnett.
Skredaktivitet	Det fremgår ingen skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Marine leiravsetningers mektighet er begrenset i dette området. Stedsnavnet i området indikerer derimot at det kan ha gått leirskred tidligere.
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	Fareklasse: 2 - Middels Konsekvensklasse: 2 - Alvorlig Risikoklasse: 3 - Middels prioritet
Ny soneavgrensning	NGI har revidert soneavgrensningen og redusert utstrekningen av faresonen som følge av de supplerende boringene.
Ny klassifisering	Fareklasse: Lav Konsekvensklasse: Alvorlig Risikoklasse: 2

2.7.2 Grunnlag

Tabell 37 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	1989	X	Soneavgrønsing og beskrivelser
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Borerresultater [17].	1989	X	Sjekket! Ingen relevante borehull
20001008	Klassifisering av kvikkleiresoner. Rissa – Del I [20]	2005	X	Befaringsobservasjoner
10200523-RIG-RAP-001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02.2018	x	Nye grunnundersøkelser

Tabell 38 Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
Ny [4]	972-24	DrT	10.1	Antatt ingen sprøbruddmateriale av betydelig mektighet
Ny [4]	972-25	DrT	6.1	Antatt ingen sprøbruddmateriale av betydelig mektighet
Ny [4]	972-26	DrT	7.7	Antatt ingen sprøbruddmateriale av betydelig mektighet

2.7.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 39 Snitt N1 (Tegn. 106 rev. 04)

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1: 4
Bebyggelse	2-3 gårdsbruk og 1-2 eneboliger. Riksvei 718
Grunnundersøkelser	BH 972-24 (DrT) og BH 972-25(DrT)
Beliggenhet av kvikkleire	Mulig et veldig tynt lag av sprøbruddmateriale mellom 0.5-2 m under terreng.
Skredtype	Lite fare for kvikkleireskred. <i>Utgått fra sonen etter ny avgrensing.</i>
Erosjon	Noe

Tabell 40 Snitt N2 (Tegn. 106 rev. 04)

Høydeforskjell	20 m
Maks helning	1: 4
Bebyggelse	1 gårdsbruk. Riksvei 718
Grunnundersøkelser	BH 972-26
Beliggenhet av kvikkleire	Antar lite sprøbruddmateriale
Skredtype	Lite fare for kvikkleireskred. <i>Utgått fra sonen etter ny avgrensing.</i>
Erosjon	Noe

2.7.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Supplerende grunnundersøkelser indikerer at løsmassene i den vestre, nordre og østre delen av sonen (øst for Jamtfallbekken) har lite eller ikke noe sprøbruddmateriale, og det er grunt til faste masser.

Det er utført en revidert faregrad-, konsekvens- og risikovurdering på bakgrunn av de supplerende grunnundersøkelsene (se faktaark i vedlegg B).

Basert på de supplerende grunnundersøkelsene anbefaler NGI å ikke gå videre med stabilitetsberegninger og videre utredning av sonen. NGI har revidert soneavgrensingen og redusert utstrekningen av faresonen som følge av de supplerende boringene.

2.8 Sone 985 Korsvegen

2.8.1 Beskrivelse av sonen

Tabell 41 Beskrivelse av faresonene

Forhold	Beskrivelse
Soneavgrensning	Området ligger nord for Fevågskaret og følger østre skråning ned til Fevågbukta. Skråningen går fra berg i bakkant og ned mot Fevågbukta. Korsvegen (985) sammen med Bradmoen (986) og Fevåg (968) var utredet som en sone som het Fevåg i [16] og [20]. Sonen er senere delt.
Grunnlag for opprettelse av sonen	Ett borehull i regional kartlegging (BH31 – Barsletta)
Grunnlag for revisjon av sonen	8 Dreietrykksonderinger, 2 CPTU, 2 prøveserie. Rutineundersøkelser av totalt 6 sylinderprøver (54 mm) fra to borpunkt, 3 konsistensgrenser fra to borpunkt
Topografi	Området heller slakt fra fjell i bakkant mot Fevågbukta. Bruabekken følger foten av skråningen og renner gjennom relativt flatt terreng ned mot sjøen.
Kvartærgeologi (NGU)	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke. Marin havavsetning innenfor nordøstre del av sonen.
Grunnforhold	<p>Det fremgår ingen skredaktivitet med kvikkleire i dette området, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Marine leiravsetningers mektighet er begrenset i dette området. Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget høyere enn dagens terreng, da store deler av området er marine strandavsetninger. Antar normalkonsolidert. Boring indikerer kvikkleire i tynn lag fra overflate til 4.5 meters dyp, mulig kvikkleiremektighet H/4. Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-300.</p> <p>Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området består av bløt – middels fast leire, med noe fastere løsmasser i den nordligste delen av sonen (BP. 985-31 og 985-33) [4].</p> <p>I BP. 985-29 ble det fra opptatte prøver påvist kvikkleire mellom dybdene 2,0-5,0 meter under terreng, med et vanninnhold i intervallet 22,4-40,4 % [4]. Prøver fra BP. 985-32 viser en middels fast til fast leire. Leira er middels sensitiv og kan klassifiseres som sprøbruddmateriale i prøvetatte dybder (kvikkleire i 1 prøve). Vanninnholdet ligger mellom 21,2-27,6 % [4].</p> <p>Dreietrykksonderinger gir ikke en sikker påvisning av bergoverflaten, men den nordligste sonderingen i BP. 985-33 antyder stans i berg, eller stein/blokk på 6,2 meters dybde under terreng. Også sonderingene i BP. 985-28 og -</p>

Forhold	Beskrivelse
	29 tyder på at berg eller stein/blokk ble truffet på ca. henholdsvis 10,5 m og 12,3 m dybde [4]. De øvrige sonderingene ble avsluttet mellom 2,3 og 15,3 meter under terreng uten å påtreffe berg.
Poretrykksforhold	Det er ikke installert poretrykksmålere i denne sonen, men grunnvann ble observert på ca. 1 meters dybde i forbindelse med prøvetakingen i borpunkt 985-32 [4].
Vassdrag	Strandsone på nordvest grenser, raviner
Strandsone	Ortofoto og sjøkart viser at det er lang-grunt utover (ca. 400 meter fra bekkeoset til marbakken). Det vurderes som lite sannsynlig at skred skal starte ute i sjøen og nå bebyggelsen inne på land (sannsynligvis ikke kvikkleire så langt ut).
Erosjon	Det foregår noe erosjon i store deler av Vadbekken. Bunnsenkningen er på ca. 1,0-1,5 meter. Bekkebunnen består av stein, grus og silt. Det pågår litt erosjon i bekker øst på sonen. Bunnsenkningen er ca. 0,5 m. Observasjoner fra befaring er nærmere presentert i vedlegg C [2].
Inngrep	Tørrmur langs venstre side av Vadbekken. En del skader, men fungerer brukbart. Mange bekker er lukket i forbindelse med boligområder.
Utløpsområder- Oppdemming/Flombølge	Noe bebyggelse på andre siden av Fevågbukta. Kan skades ved en flombølge.
Konsekvensfaktorer i løsne- og utløpsområder	Se Tabell A1 i Vedlegg A
Bebyggelse og infrastruktur	5 gårdsbruk, 13 eneboliger og et sykehjem fram til 2005. 1 idrettshall. Riksvei 718 og kommunal vei går på sonen.
Skredaktivitet	Det fremgår ingen skredaktivitet med kvikkleire i nærområdet, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Marine leiravsetningers mektighet er begrenset i dette området.
Klassifisering per juni 2017 (før oppdatering med nye grunnundersøkelser og befaring i 2017)	Skredfaregradklasse: 2 – Middels Skredskadekonsekvensklasse: 3 – Meget alvorlig Skredrisikoklasse: 4 – Høy prioritet
Ny soneavgrensing	Oppdateres i Delleveranse 4.
Ny klassifisering	Oppdateres i Delleveranse 4.

2.8.2 Grunnlag

Sonen er opprettet på grunnlag av én dreietrykksondering utført gjennom den nasjonale kartleggingen av potensielt skredfarlige kvikkleireområder.

Tabell 42 Grunnlag - geotekniske rapporter

Nr.	Tittel	År	Tilgang	Benyttet informasjon
86054-1	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa [16].	1989	X	Soneavgrensning og sonebeskrivelser
86054-2	NGI – Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Rissa. Borerresultater [17].	1989	X	Skannet i 1 DrT på Barsletta
20001008	Klassifisering av kvikkleiresoner. Rissa – Del I [20]	2005	X	Befaringsobservasjoner
10200523 -RIG-RAP- 001 rev. 1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser [4]	02.02. 2018	x	Nye grunnundersøkelser

Tabell 43 Oversikt over eksisterende (i kursiv) og nye grunnundersøkelser (markert Ny) i sonen. TOT = totalsondering. DRT = dreietrykksondering. DR = dreiesondering; PS = Prøve Serie.

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
[17]	86054_31	<i>1 DrT på Barsletta</i>		<i>Mulig sprøbruddmateriale i tynn lag mellom 2- 3 m.</i>
Ny [4]	985-27	DrT	15	Antatt kvikkleire mellom ca. 2-15 m under terreng
Ny [4]	985-28	DrT	10.6	Muligforekomst av sprøbruddmateriale mellom 4 og 7 m.
Ny [4]	985-29	DrT	2.3	Ingen sprøbruddmateriale innenfor 2.3 m under terreng
Ny [4]	985-29	DrT	10.2	Antatt kvikkleire mellom ca. 2-6.5 m under terreng

Rapport	Borpunkt	Type grunnundersøkelser	Boret dybde	Forekomst av kvikkleire
Ny [4]	985-29	CPTU	10.1	CPTU indikerer lite sprøbruddmateriale basert på NIFS veiledning. Prøveserie i den samme borhullet påviser kvikkleire.
Ny [4]	985-29	PS	5.8	Påvist kvikkleire mellom ca. 3 og 6 m
Ny [4]	985-30	DrT	15.3	Antatt sprøbruddmateriale mellom ca. 2 og 5 m dybde
Ny [4]	985-31	DrT	5.1	Mulig sprøbruddmateriale mellom 1 og 3 m under terreng
Ny [4]	985-32	DrT	15.1	Antatt sprøbruddmateriale mellom 3.5 og 15.1 m under terreng
Ny [4]	985-32	CPTU	14.9	Antatt kvikkleire mellom 12 og 15 m under terreng.
Ny [4]	985-32	PS	9.8	Påvist sprøbruddmateriale mellom 3-4, 5-6 og 9-10 m
Ny [4]	985-33	DrT	6.2	Ingen sprøbruddmateriale

2.8.3 Potensielle kritiske snitt

Tabell 44 Snitt O (Tegn. 107 rev. 02)

Høydeforskjell	15 m
Maks helning	1:6
Bebyggelse	5-7 eneboliger, 1-2 gård, kommunal vei
Grunnundersøkelser	BH 985-27
Beliggenhet av kvikkleire	Dreietrykkssonderingen indikerer kvikkleire av betydelig mektighet fra 2 m under terreng
Skredtype	Flaskred anses mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%.
Erosjon	Litt

Tabell 45 Snitt P (Tegn. 107 rev. 02)

Høydeforskjell	15 m
Maks helning	1:6
Bebyggelse	3 -5 enebolig eller gård
Grunnundersøkelser	BH 985-29 (DrT, CPTU, PS)
Beliggenhet av kvikkleire	Prøveserien påviser kvikkleire mellom 3 og 6 m under terreng. Vurdering av CPTU i det sammen borpunktet mot NIFS kriteria for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være litt sprøbruddmateriale i tynne lag mellom 5 og 10 m (se Vedlegg C). Det kan derfor ikke utelukke at det kan finne sprøbruddmateriale, særlig i dybden under 13 m. Dreietrykksonderingen indikerer kvikkleire mellom 3 og 8 m.
Skredtype	Flaskskred anses som mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%.
Erosjon	Litt

Tabell 46 Snitt Q (Tegn. 107 rev. 02)

Høydeforskjell	15 m
Maks helning	1:6
Bebyggelse	5-8 eneboliger eller gård
Grunnundersøkelser	BH 985-31 (DrT), BH 985-32(DrT og CPTU)
Beliggenhet av kvikkleire	Vurdering av CPTU i BH 985-32 mot NIFS kriteria for detektering av sprøbruddmateriale (ref. [1]) indikerer at det kan være sprøbruddmateriale i betydelig mektighet 4 m under terreng (se Vedlegg C). Dreietrykksonderingen indikerer kvikkleire under 4 m dybde
Skredtype	Flaskskred anses som mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%.
Erosjon	Litt

2.8.4 Vurdering av behov for videre utredning av sonen

Det anses å være sprøbruddmateriale av betydelig mektighet i sonen. Beliggenhet av sprøbruddmateriale i snitt P og Q ligger over 1:15-linja i sentrale- og nordre deler av sonen. I tillegg er det mye bebyggelse ved siden av snittene. Erosjon er klassifisert som "litt" i sonen.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger i snitt P og videre utredning av 985-Korsvegen. Faregrad-, konsekvens- og risikovurdering skal revideres etter stabilitetsberegning.

3 Konklusjon

NGI har gjort en vurdering av åtte utvalgte kvikkleiresoner i Rissa basert på eksisterende kartgrunnlag, datarapporter og befarringsrapporter. Sju soner ble befart for å kartlegge erosjon, tidligere skredaktivitet og terrenginngrep. For alle de sju sonene ble det i første omgang anbefalt videre utredning med supplerende grunnundersøkelser. I disse sonene ble det tegnet opp potensielle kritiske snitt og utarbeidet en borplan med supplerende grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene ble utført høsten 2017.

Det er utført dreietrykk- / totalsondering i alle sju soner og tatt prøver og utført CPTU for å undersøke forekomst av kvikkleire i fem sone. I tillegg er CPTU-sonderinger tolket iht. NIFS [1]. Ved tvil om forekomst av kvikkleire / sprøbruddmateriale er det valgt å benytte en konservativ tilnærming ut fra at omfanget av undersøkelser er relativt lite i dette prosjektet. Beliggenhet av antatt kvikkleire / sprøbruddmateriale er tegnet opp i to til tre kritiske snitt pr. sone, og vurdert med tanke på mulige skredmekanismer, bebyggelse og erosjon.

NGI anbefaler å utføre stabilitetsberegninger og videre utredning av følgende soner:

943-Naust
944-Sandmo
955-Solem Foss
958-Ringset
985-Korsvegen

Etter oppfølgingsmøte 2 har NVE bestemt at det skal utføres stabilitetsberegninger og videre utredning av sonene nevnt over bortsett fra sone 943 – Naust (dvs. 4 soner).

I alle sonene som skal utredes videre viser boringene kvikkleire / sprøbruddmateriale. Laget av kvikkleire / sprøbruddmateriale har en utbredelse som gjør at det potensielt kan være fare for skred. Stabilitetsberegninger anbefales som grunnlag for vurdering av reell skredfare og eventuell prosjektering av tiltak for å sikre bebyggelsen. Videre utredning omfatter også en revidert opptegning av løsne- og utløpsområder, samt oppdatert risikoevaluering.

Det ble bestemme å ikke videre

NGI anbefaler å ikke utføre stabilitetsberegninger og videre utredning av de følgende sonene:

939-Sørli
972-Strandstad

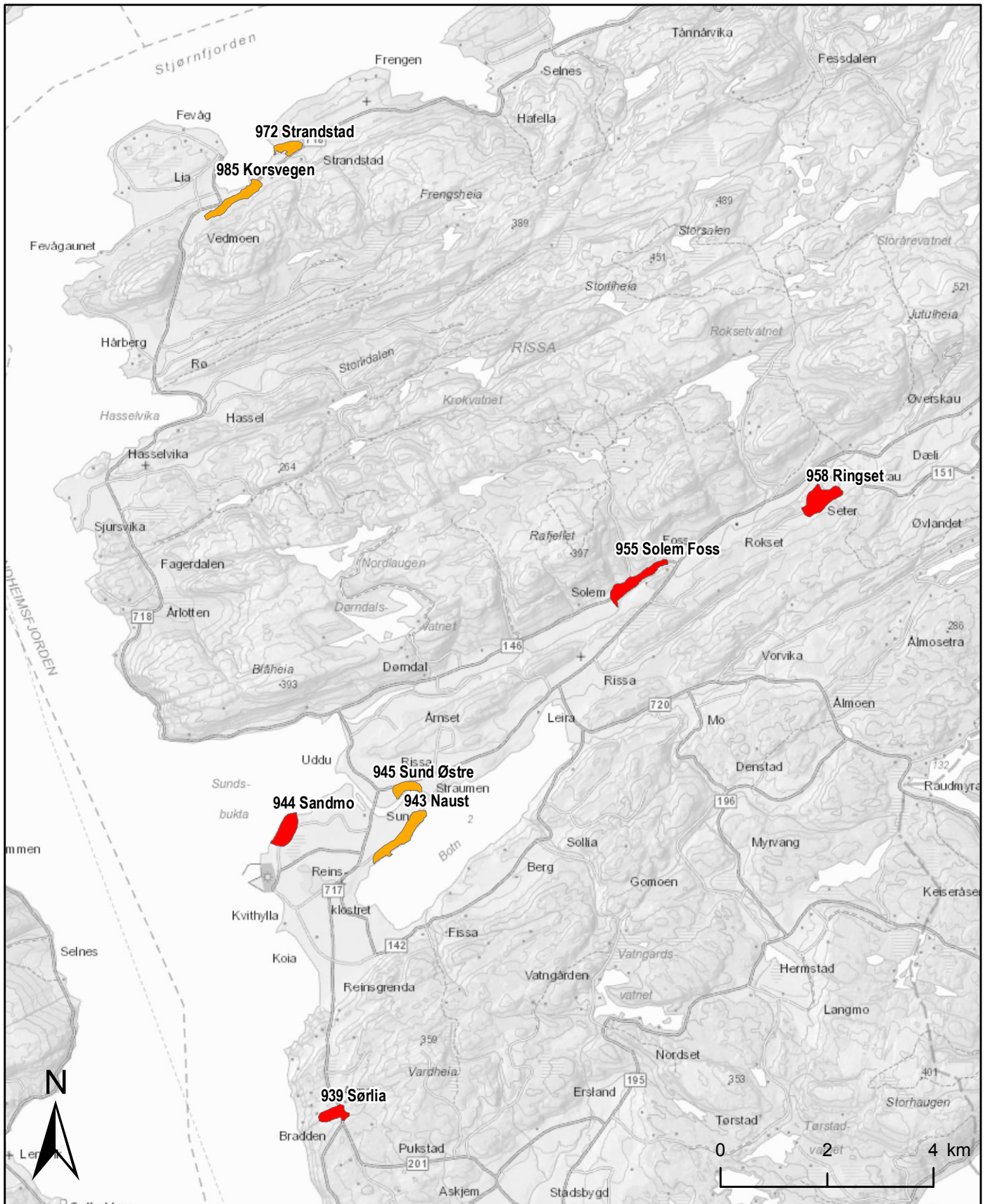
NGI anbefaler å fjerne faresone 939 - Sørli fra den nasjonale kartleggingen fordi forekomsten av sprøbruddmateriale er svært begrenset og ikke medfører fare for område-skred.

NGI anbefaler å revidere avgrensingen av faresone 972 - Strandstad for å utelukke områder som ikke kan være skredfarlige basert på nye boringer.

4 Referanser

- [1] NGI, «20170367-01-R rev. 1 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Faresoner i Rissa kommune, Delleveranse 1,» 2017.
- [2] NGI, «20170367-01-TN rev. 1 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Konkurransgrunnlag - Geotekniske grunnundersøkelser,» 2017.
- [3] Multiconsult, 10200523-RIG-RAP-001 rev. 1 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser.
- [4] NVE, «Minikonkurranse. Tilbudsgrunnlag – kvikkleiresoner i Rissa, Inderøy, Levanger, Verdal, Steinkjer og Stjørdal kommune.,» 2017.
- [5] NVE, «Oppstartsmøte kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, PowerPoint-presentasjon.,» 2017.
- [6] NVE, «Retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar,» 2014.
- [7] 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.
- [8] NIFS, «14/2016 Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred».
- [9] NIFS, «27/2014 Skredfarekartlegging i strandsonen - videreføring,» 2014.
- [10] NGI, «20001008-2 Program for økt sikkerhet mot leirskred, rev. 3,» 2008.
- [11] Kartverket, «Høydedata,» 06 2017. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no-Punktsky>.
- [12] GeoNorge, «Kartkatalog,» 06 2017. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no>.
- [13] NGU, «Kartinnsyn,» 06 2017. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/>.
- [14] NVE, «NVE Atlas,» 06 2017. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [15] NGI, Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapport No. 86054-1, 1989.
- [16] NGI, Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred - Boreresultater. Rapport No. 86054-2, 1989.
- [17] NGI, Klassifisering av kvikkleiresoner - Befaringsrapport: Rissa Del II. Rapport No. 20001008, 2004.
- [18] SVV, «Fv 717 Skaret-Bradden - Datarapport. Rapport No. Ud926Ar01b_20_13071604-001,» 2013.
- [19] NGI, Klassifisering av kvikkleiresoner- Befaringsrapport: Rissa Del I. Rapport No. 20001008, 2004.

- [20] SVV, «Fv 717 Skaret-Bradden - Vurderingrapport. Rapport No. Ud926Ar03_2013071604-003,» 2013.
- [21] NGI, «Kommunedelplan for Fv. 717, Sund-Bradden - Gjennomgang av grunnundersøkelsersrapporter og vurdering av geoteknisk vanskelighetsgrad. Rapport No. 20101124,» Oslo, 2010.
- [22] NGI, «Rv. 717 Sund - Bradden: Grunnundersøkelse datarapport - Rapport No. 20091264,» 2009.
- [23] SVV, «Rv. 717 Aune-Brødskrift: Grunnundersøkelse. Rapport Nr. Ud187Ar01,» 1975.
- [24] NVE, «Møtereferat- Oppfølgingsmøte 2, KLsoneutredning «light» Trøndelag – Utlysningsområde II – Rissa, Levanger/Inderøy og Verdal kommune. Saknr. 201704562,» 2018.
- [25] Multiconsult, «Rissa- boligpåbygg, garasje og naust - Grunnundersøkelse geoteknisk rapport. Rapport No. 410929-RIG-RAP-001,» 2004.
- [26] NIFS, Skredfarekartlegging i strandsonen -videreføring. Rapport No. 27/2014, 2014.
- [27] NIFS, Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen. Rapport No. 26/2013, 2013.
- [28] NIFS, «Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. Rapport no: 14/2016,» 2016.
- [29] NIFS, «Detektering av kvikkleire-Sluttrapport. Rapport nr. 126-2015,» 2015.
- [30] NGI, «Ras ved Sandmo i Rissa. Vurdering av stabilitetsforhold. Rapport No. 82015,» 1986.
- [31] Multiconsult, «Boligrigg Kvithyll, Rissa - Vurdering av områdestabilitet. Notat. 414867-RIG-NOT-01,» 2011.
- [32] Multiconsult, «Heimstad, Kvithyll Gnr/Bnr 57/17-Geoteknisk vurdering. Rapport no: 413925-RIG-NOT-01,» 2009.
- [33] Multiconsult, «Områderegulering Rissa sentrum - Inledende geoteknisk grunnundersøkelser: Datarapport. Rapport No. 417543-RIG-RAP-001,» 2017.
- [34] Multiconsult, «Foss, Rissa - Forbyggningsprosjekt: Geotekniske undersøkelser. Rapport No. 300533-1,» 2001.



Tegnforklaring

Kvikkleirefaresoner

Skredfaregrad

- Lav
- Middels
- Høy

Målestokk (A4): 1:100 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM 33

NVE		
Skredfarekartlegging	Prosjektnr.	Kartnr.
	20170367	001
Oversiktskart Rissa	Utført	Dato
	KST	2017-06-19
	Kontrollert	Godkjent
	TLe	RMo
		

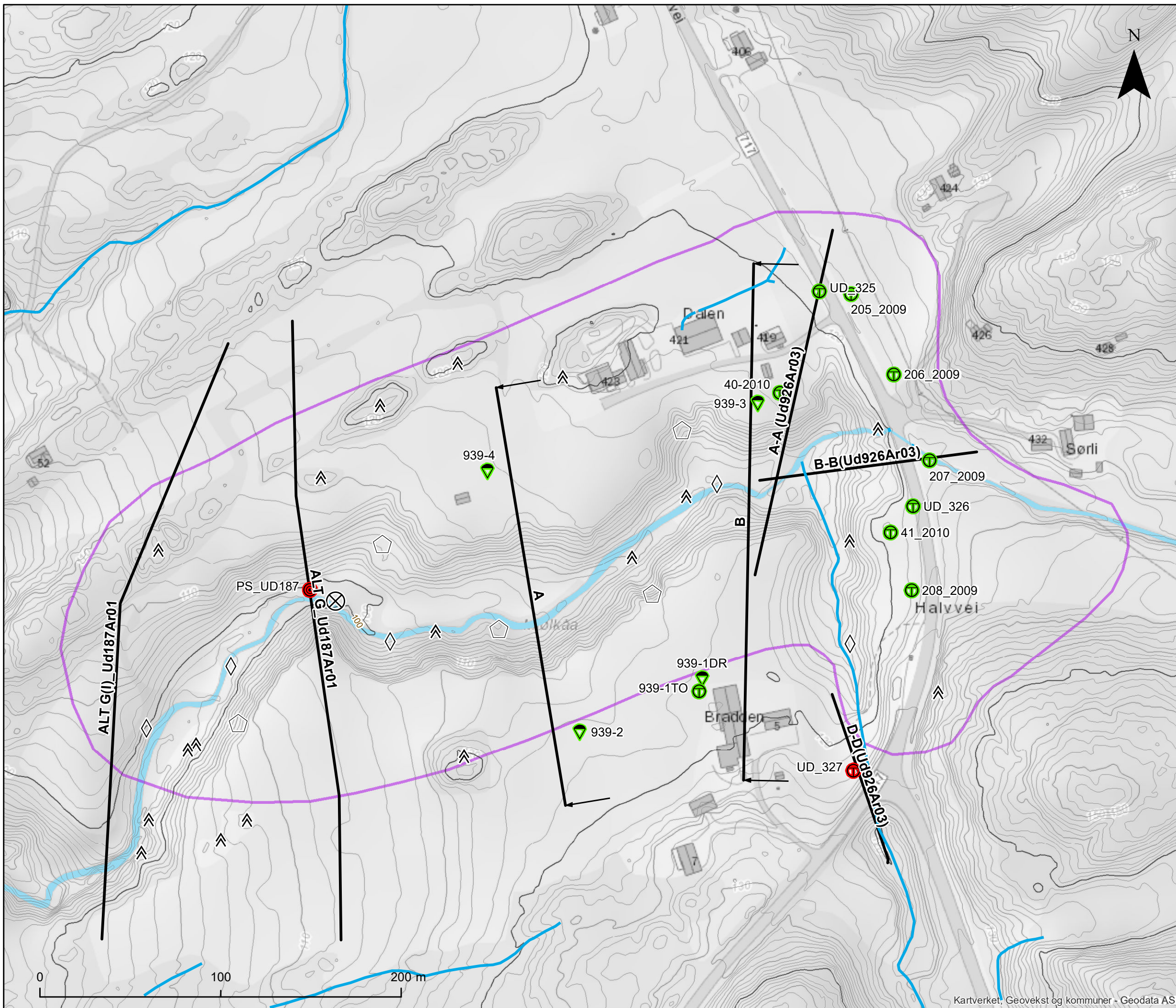


- ### Tegnforklaring
- Kvikkiefaresoner
 - Kvartærgeologi**
 - Løsmasser/berggrunn under vann, uspesifisert
 - Morenemateriale, uspesifisert
 - Morenemateriale, sammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
 - Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
 - Rognemorene
 - Randmorene/randmorenebelte
 - Moreneleire
 - Drumlin
 - Avsmeltingsmorene (Ablassjonsmorene)
 - Innsjøavsetning (Lakustrin avsetning)
 - Bredsjø-/brekkammer og innsjøavsetning (Glasilakustrin og lakustrin avsetning)
 - Elveavsetning, sammenhengende dekke
 - Elveavsetning, sammenhengende/tynt dekke
 - Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
 - Strandavsetning innsjø og/eller bredsjø
 - Breeiv- og elveavsetning
 - Breeiv- og bredsjø-/brekkammeravsetning (Glasifluvial og glasilakustrin avsetning)
 - Bredsjø-/eller brekkammeravsetning (Glasilakustrin avsetning)
 - Flomavsetning (uspesifisert)
 - Flomavsetning, sammenhengende dekke
 - Flomavsetning, sammenhengende/tynt dekke
 - Vindavsetning (Eolisk avsetning)
 - Ryggformet breeivavsetning (Esker)
 - Breeivavsetning (Glasifluvial avsetning)
 - Haugformet breeivavsetning (Kame)
 - Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, sammenhengende 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 fjellfjell med tynt torvdekke, uspesifisert
 - Bart fjell
 - Bart fjellfjell med usammenhengende eller tynt løsmassedekke
 - Usammenhengende eller tynt løsmassedekke over berggrunnen, flere løsmassetyper, uspesifisert
 - Humusdekketynt torvdekke over berggrunnen
 - Sammenhengende løsmassedekke av flere jordarter
 - Torv og myr (Organisk materiale)
 - Steinrikt sigende skråningsmateriale
 - Finkornig organiskholdig sigefjord
 - Fyllmasse (antropogent materiale)
 - Steintipp
 - Menneskepavert 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
 - Sneiskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
 - Sneiskredavsetning, 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
 - 103, Flomløp
 - 106, Vitteform
 - 107, Ravine
 - 12, Ryggformet breeivavsetning, esker
 - 201, Strandvoll
 - 25, Stort gjei utformet av smeltevann (2)
 - 26, Gjei utformet av smeltevann
 - 306, Skredkant
 - 351, Rygg
 - Marin grense

Målestokk (A1): 1:40 000 Datum: EUREF89, Kartprosjekt: UTM33

NVE			
Skredfarekartlegging	Prosjekt:	20170367	Kart nr: 002
	Utøst:	KST	Dato: 2017-06-19
Kvartærgeologi Rissa	Kartlagt:	TL	Godkjent: RMO





Tegnforklaring

Kvikkleirefarezone

- Aktuell
- Øvrige
- Tidligere faresone

Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser

- CPTU
- Dreietrykksondring
- Dreiesondring
- Poretrykksmåling
- Prøveserie
- Totalsondering

Klassifisering

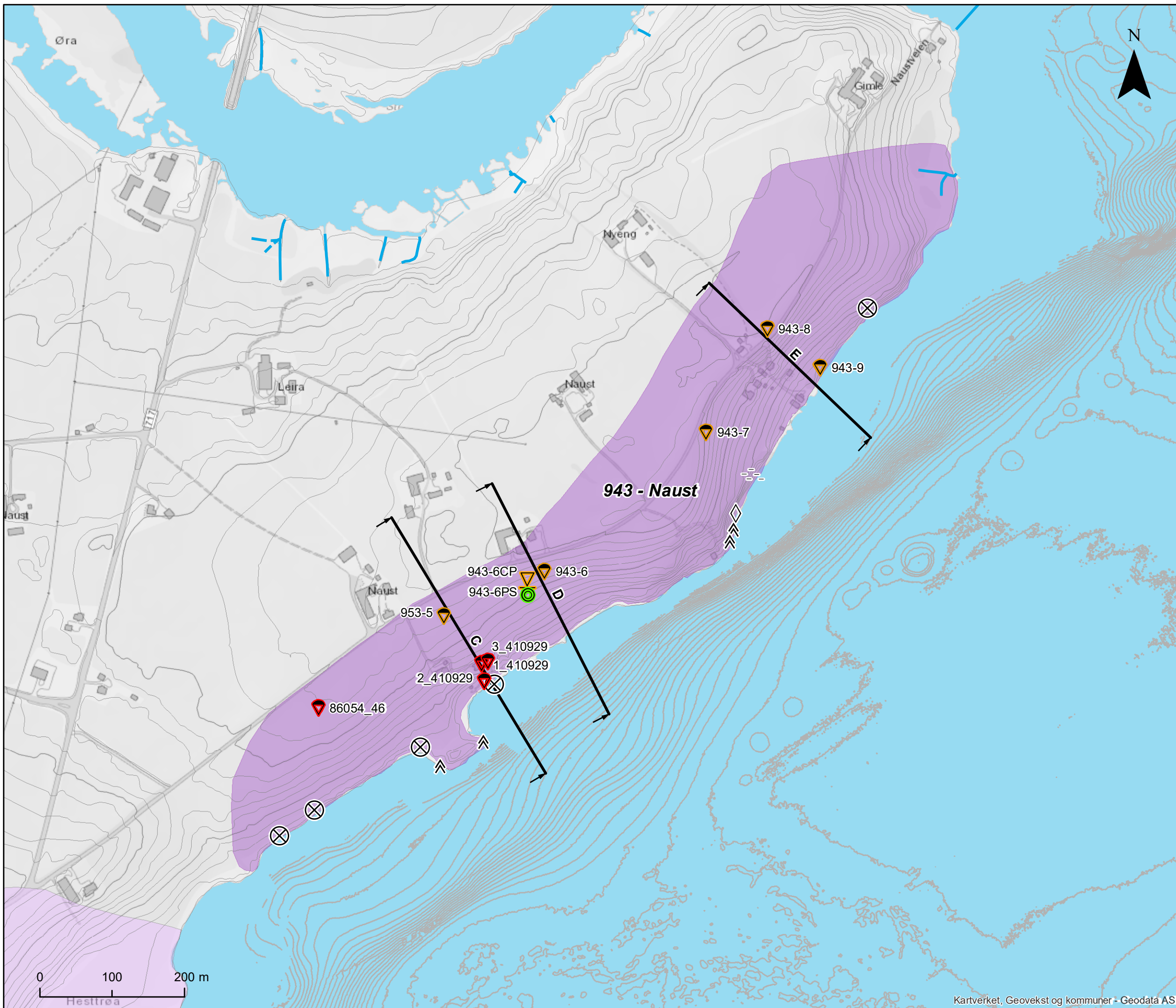
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Observasjoner

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Fylling
- Gammel skredgrop
- Leire
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:2.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 010-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 939 Sørlia		

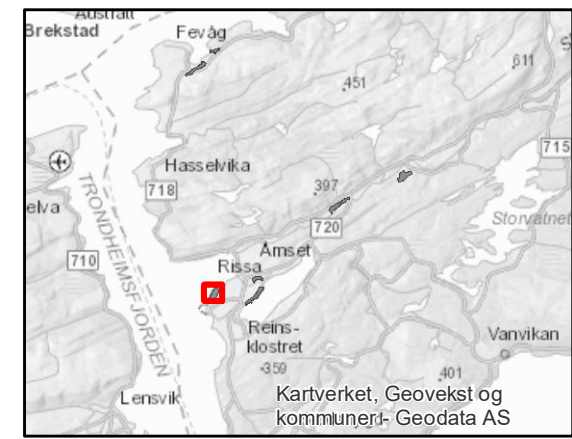
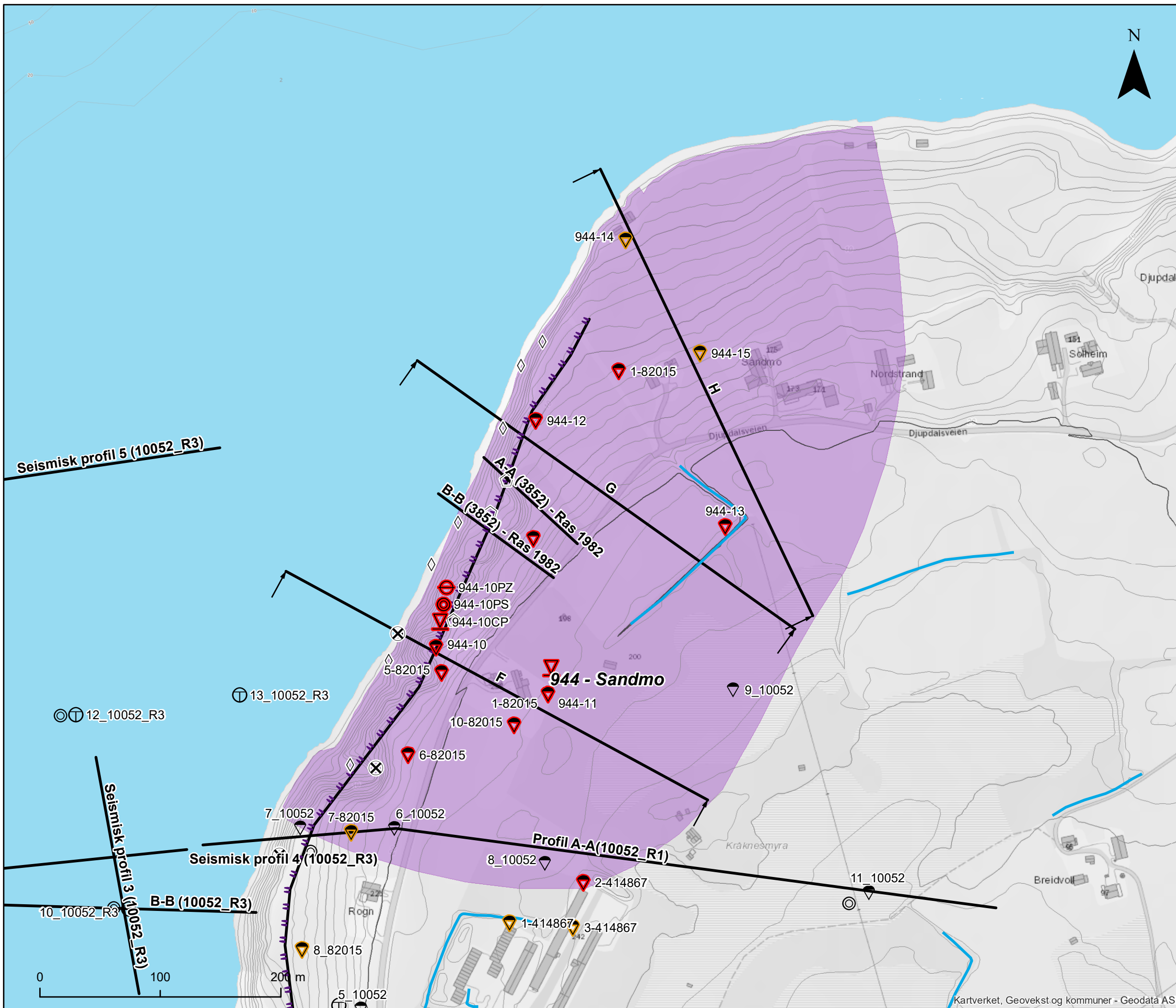


Tegnforklaring

- Kvikkleirefarezone**
- Aktuell
 - Øvrige
 - Tidligere faresone
- Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser**
- CPTU
 - Dreietrykksondring
 - Dreiesondring
 - Poretrykksmåling
 - Prøveserie
 - Totalsondering
- Klassifisering**
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Observasjoner**
- Berg i dagen
 - Erosjon i bekk/elv
 - Fylling
 - Gammel skredgrop
 - Leire
 - Skredkant (NGU)
 - Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:5.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 011-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 943 Naust		

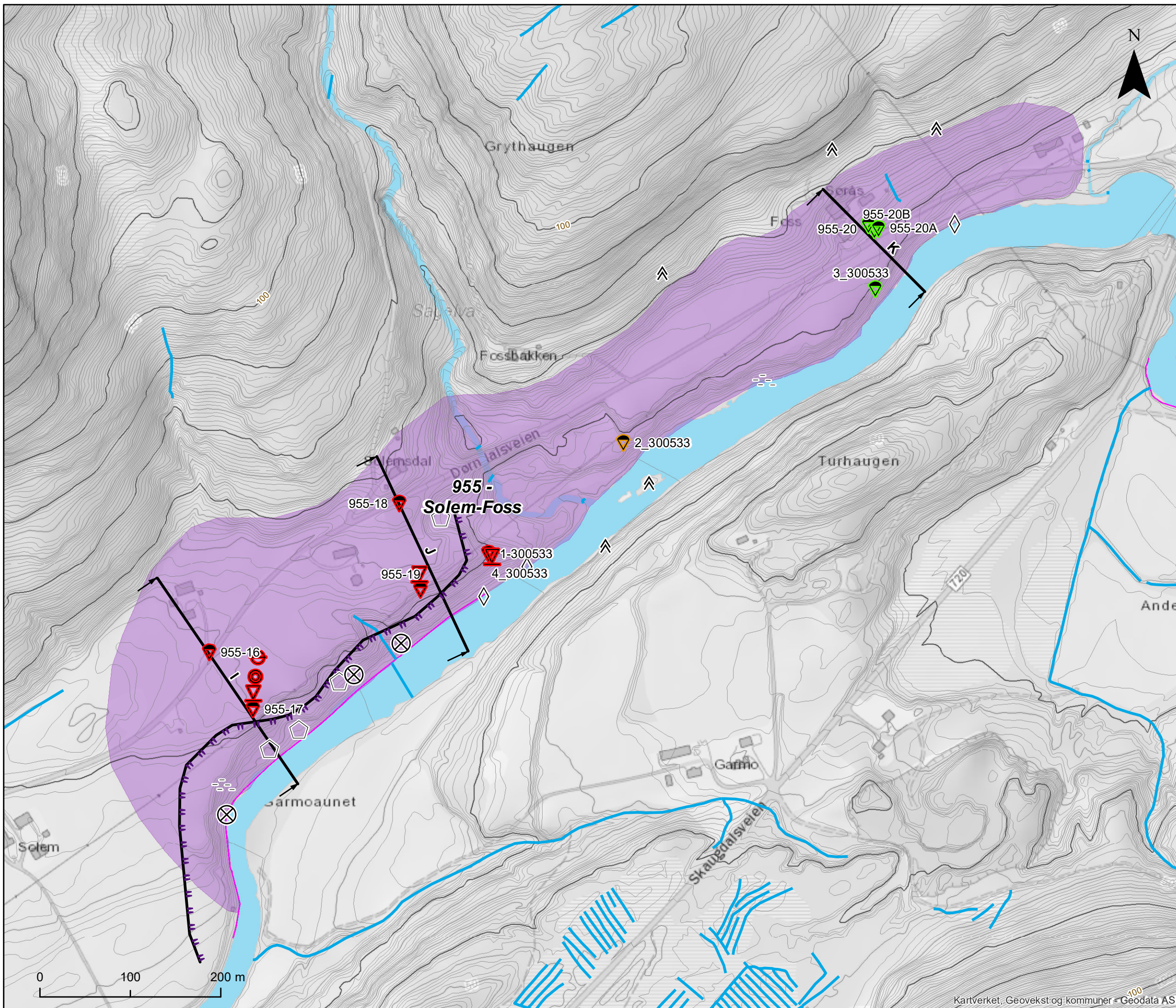


Tegnforklaring

- Kvikkleirefarezone**
- Aktuell
 - Øvrige
 - Tidligere faresone
- Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser**
- CPTU
 - Dreietrykksondring
 - Dreiesondring
 - Poretrykksmåling
 - Prøveserie
 - Totalsondering
- Klassifisering**
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Observasjoner**
- Berg i dagen
 - Erosjon i bekk/elv
 - Fylling
 - Gammel skredgrop
 - Leire
 - Skredkant (NGU)
 - Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:3.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 012-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 944 Sandmo		



Tegnforklaring

Kvikkleirefarezone

- Aktuell
- Øvrige
- Tidligere faresone

Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser

- CPTU
- Dreietrykksondring
- Dreiesondring
- Poretrykksmåling
- Prøveserie
- Totalsondering

Klassifisering

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

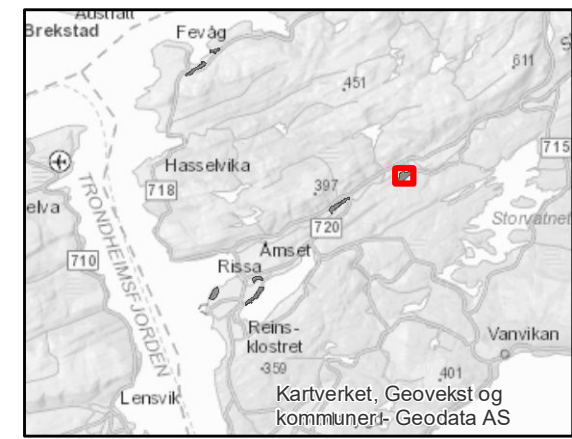
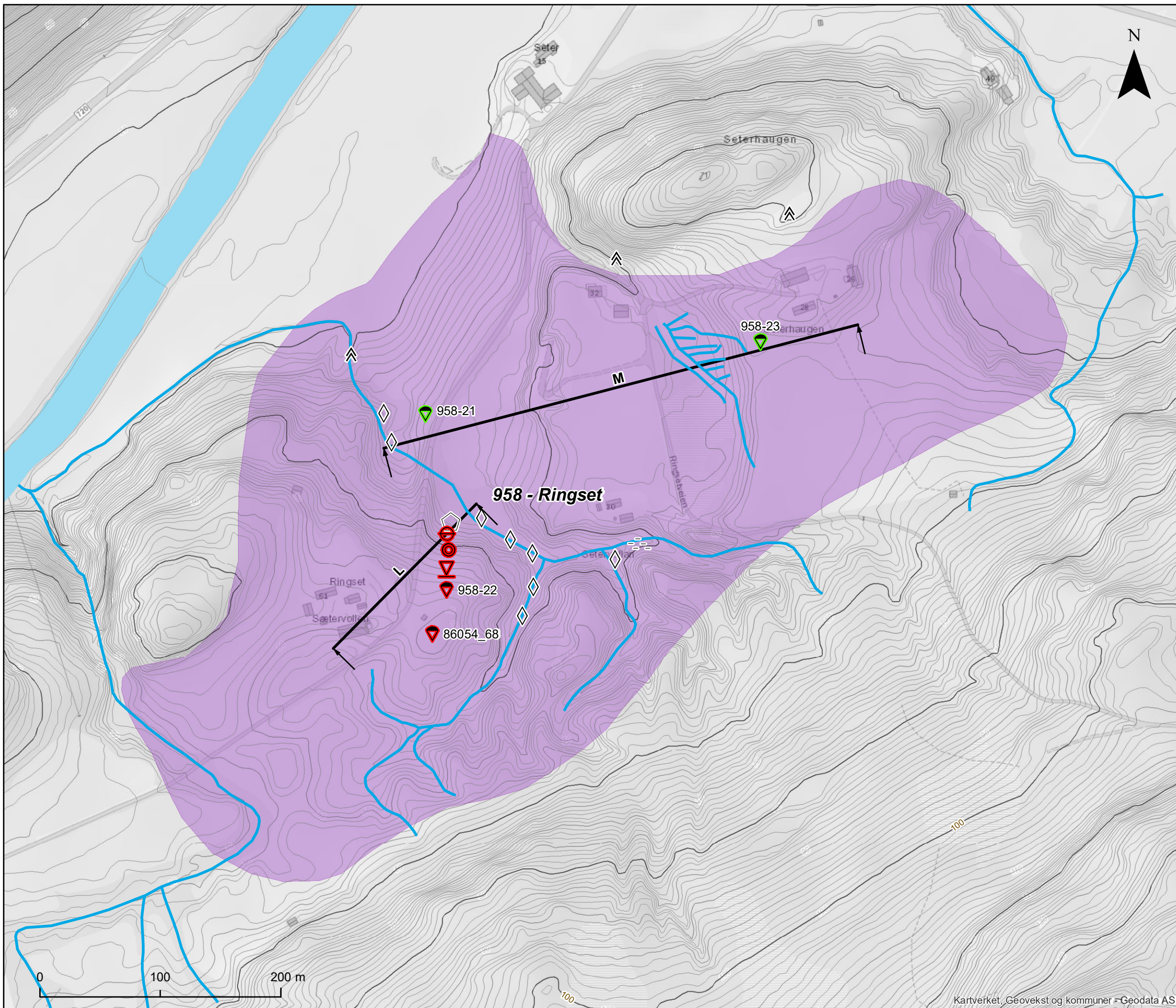
Observasjoner

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Fylling
- Gammel skredgrop
- Leire
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:4.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 013-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 955 Solem Foss		



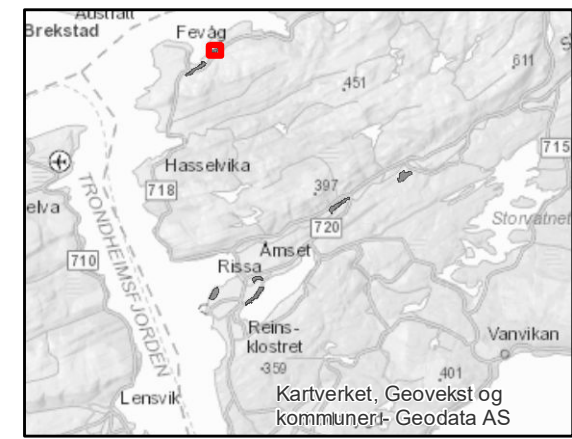
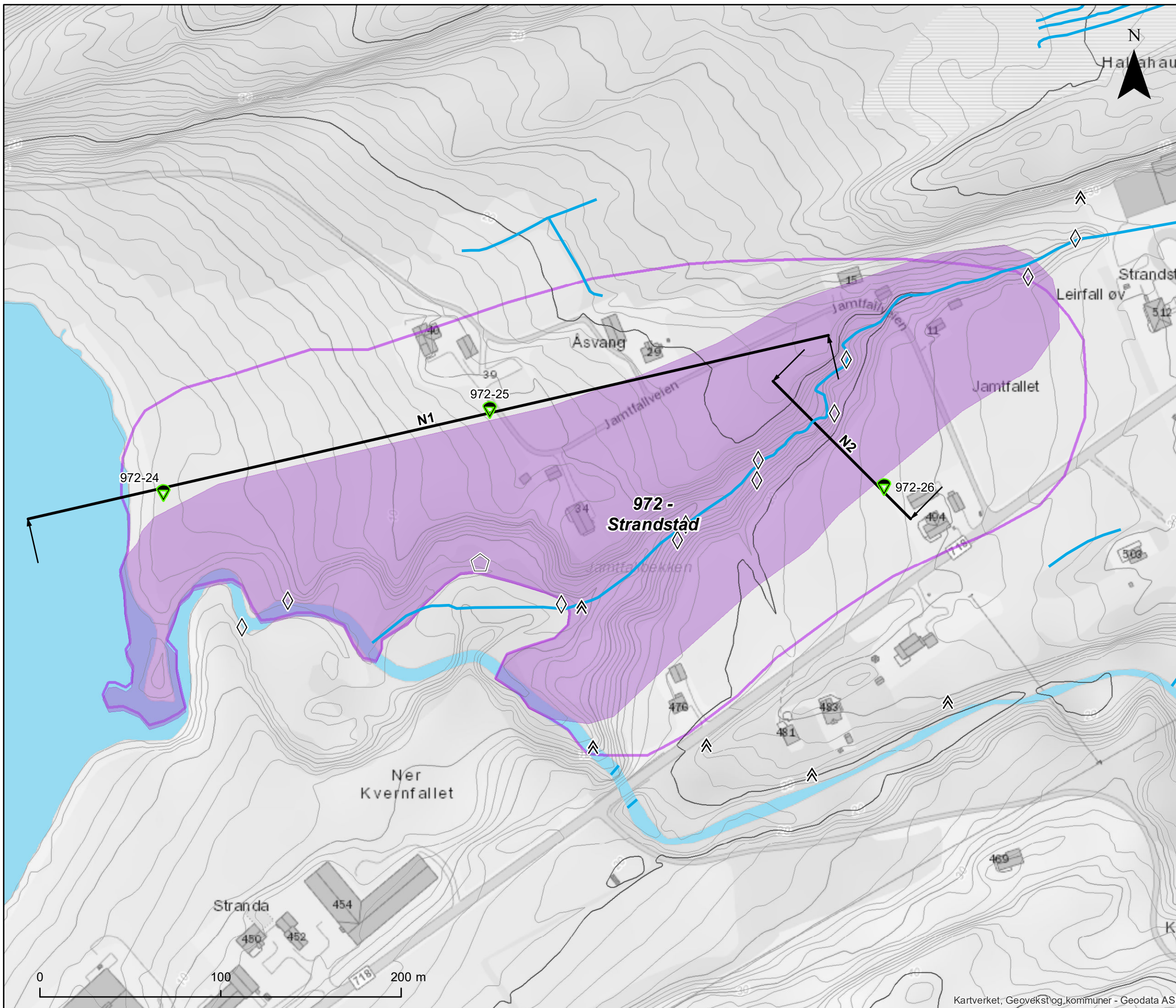


Tegnforklaring

- Kvikkleirefarezone**
- Aktuell
 - Øvrige
 - Tidligere faresone
- Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser**
- CPTU
 - Dreietrykksondring
 - Dreiesondring
 - Poretrykksmåling
 - Prøveserie
 - Totalsondring
- Klassifisering**
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Observasjoner**
- Berg i dagen
 - Erosjon i bekk/elv
 - Fylling
 - Gammel skredgrop
 - Leire
 - Skredkant (NGU)
 - Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:3.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 014-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 958 Ringset		



Tegnforklaring

Kvikkleirefarezone

- Aktuell
- Øvrige
- Tidligere faresone

Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser

- CPTU
- Dreietrykksondring
- Dreiesondring
- Poretrykksmåling
- Prøveserie
- Totalsondring

Klassifisering

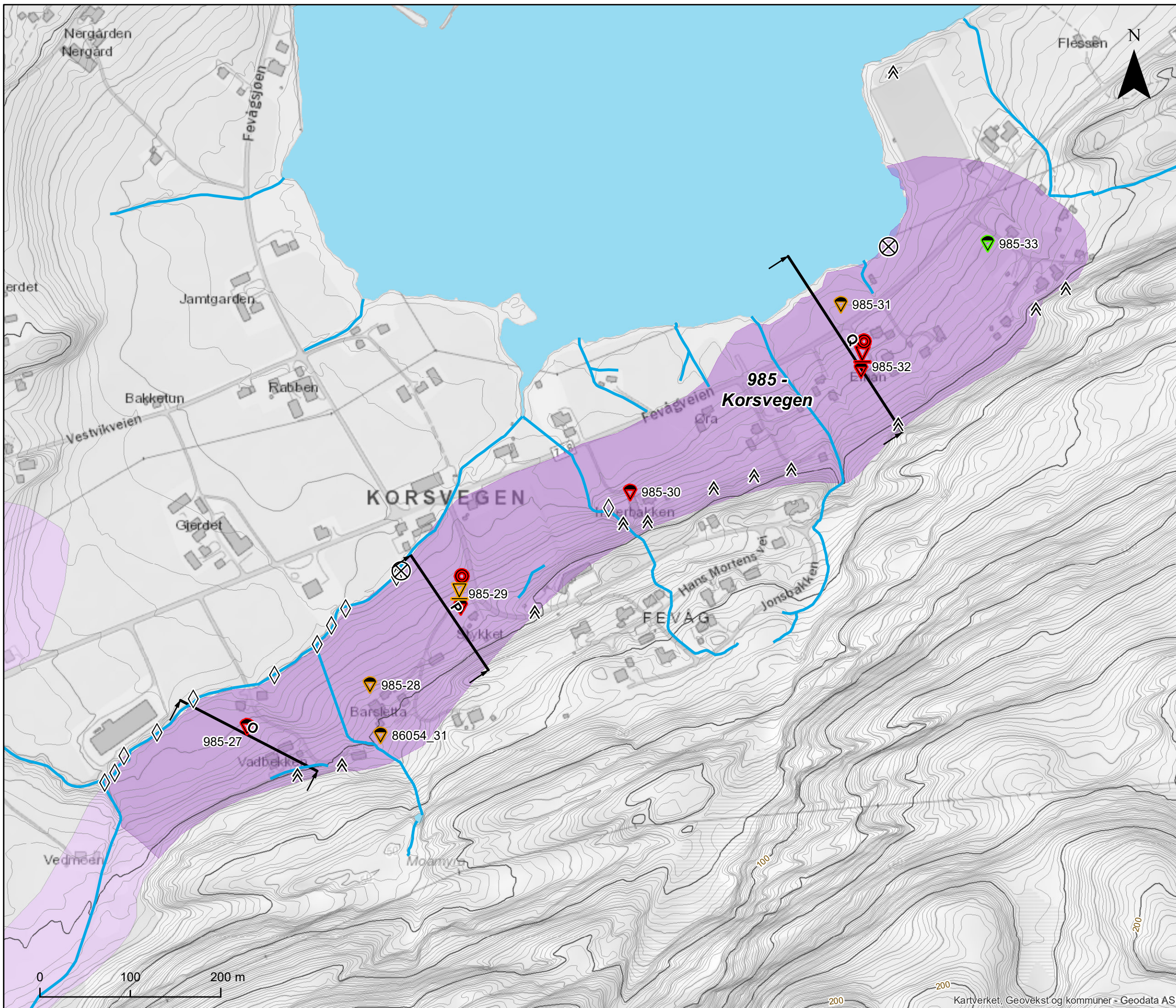
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
- Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.

Observasjoner

- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Fylling
- Gammel skredgrop
- Leire
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:2.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 015-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 972 Strandstad		



Tegnforklaring

Kvikkleirefarezone

- Aktuell
- Øvrige
- Tidligere faresone

Eksisterende og supplerende grunnundersøkelser

- CPTU
- Dreietrykksondring
- Dreiesondring
- Poretrykksmåling
- Prøveserie
- Totalsondering

Klassifisering

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

Observasjoner

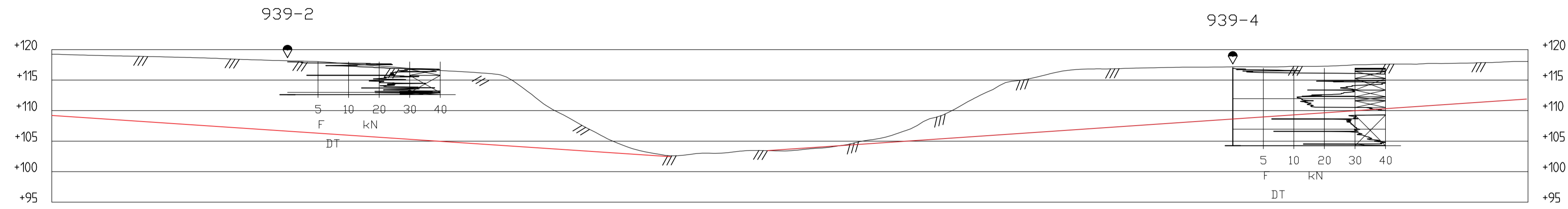
- Berg i dagen
- Erosjon i bekk/elv
- Fylling
- Gammel skredgrop
- Leire
- Skredkant (NGU)
- Sikringstilak (NVE)

Målestokk (A3): 1:4.000 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

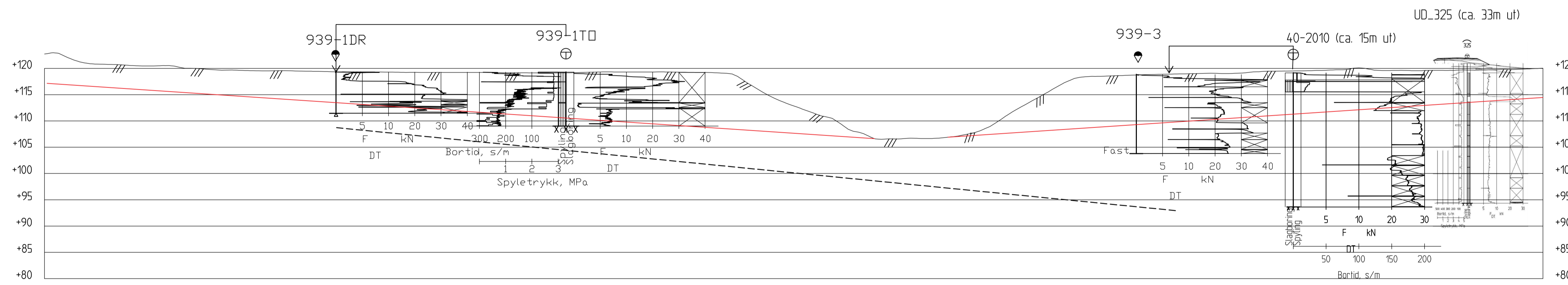
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 016-rev03
-Klassifiserte grunnundersøkelser -Kritiske snitt -Befaringsobservasjoner	Utført KST	Dato 2018-04-24
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 985 Korsvegen		

FORKLARINGER:

- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksonering
 - ⊕ Totalsonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrøp
 - ⊕ Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen
-
- ┆ Boring avsluttet
 - ┆ Antatt fjell, berg
 - ┆ Antatt berg
 - ┆ Antatt sprøbruddmateriale
 - ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
 - ┆ Boret i fjell
 - ┆ 1:15-linje



Profil A-A
1 : 500



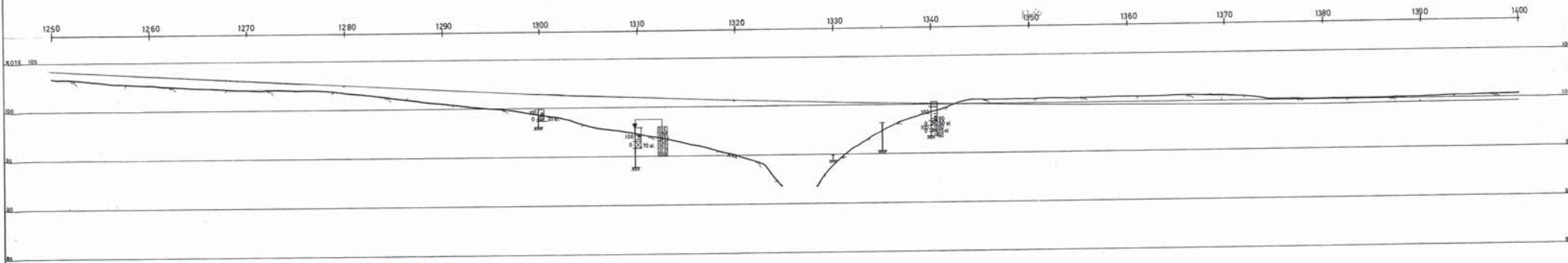
Profil B-B
1 : 500

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

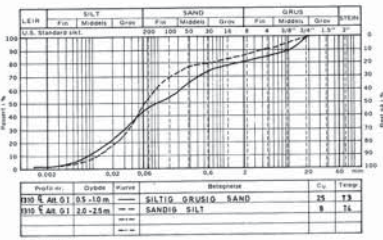
02	Supplerende grunnundersøkelser, tolkning av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RMo	RMo
01	Revidert etter supplerende grunnundersøkelser	2018-03-13	TLe	RMo	RMo
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkj.

<p>Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat</p>					
<p>Sone 939 Sørlia Profil A-B Eksisterende boringer Supplerende boringer</p>		<p>1500</p>			
<p>NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no</p>		<p>Dato: 2017-09-11 Oppdragsnr: 20170367</p>	<p>Konstr./Tegnet: RMo Tegningssnr: 100</p>	<p>Kontrollert: TLe Rev:</p>	<p>Godkjent: RMo Rev: 01</p>

LENGDEPROFIL ALT. G (I).

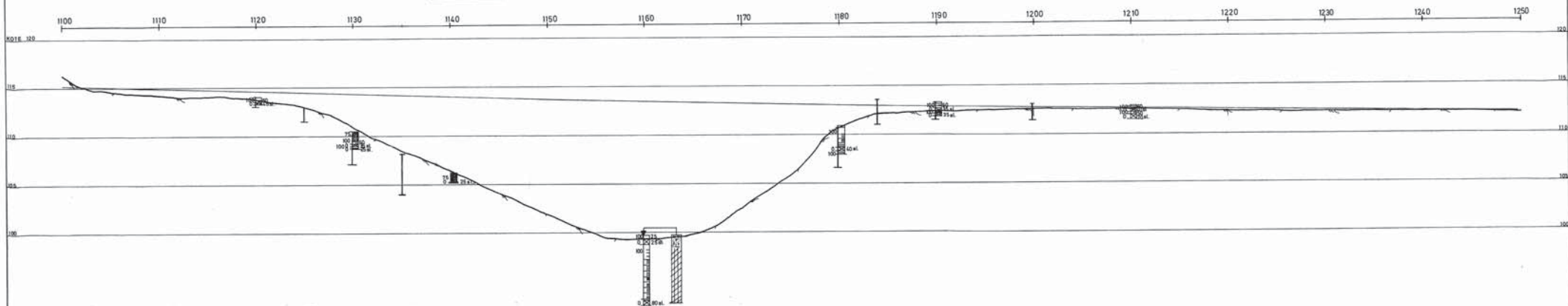


Dybde (m)	Materiale	Vanninnhold %				Sliperfasthet (kN/m²)				
		2	4	6	8	1	2	3	4	5
1.	SANDIG SILT	2	4	6	8					
2.	LEIRIG SILT	2	4	6	8					
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

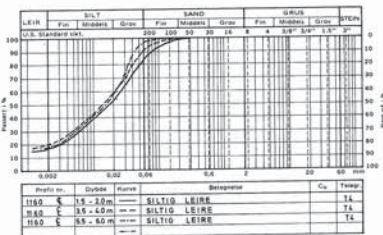


Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport: Ud 187A av 03.09-1976	Målestokk: Boret: 03.1976
LENGDEPROFIL ALT. G (I)	Tegn.: 12.05.1975 S.H.
	Saksteb.: G.T.
GRUNNUNDSØKELSE:	Tegning nr.
Rv. 717	Ud 187A - 07
AUNET - BRØDSKIFT.	
VEGKONTORET I SØR-TRONDELAG. LABORATORIET.	

LENGDEPROFIL ALT. G.



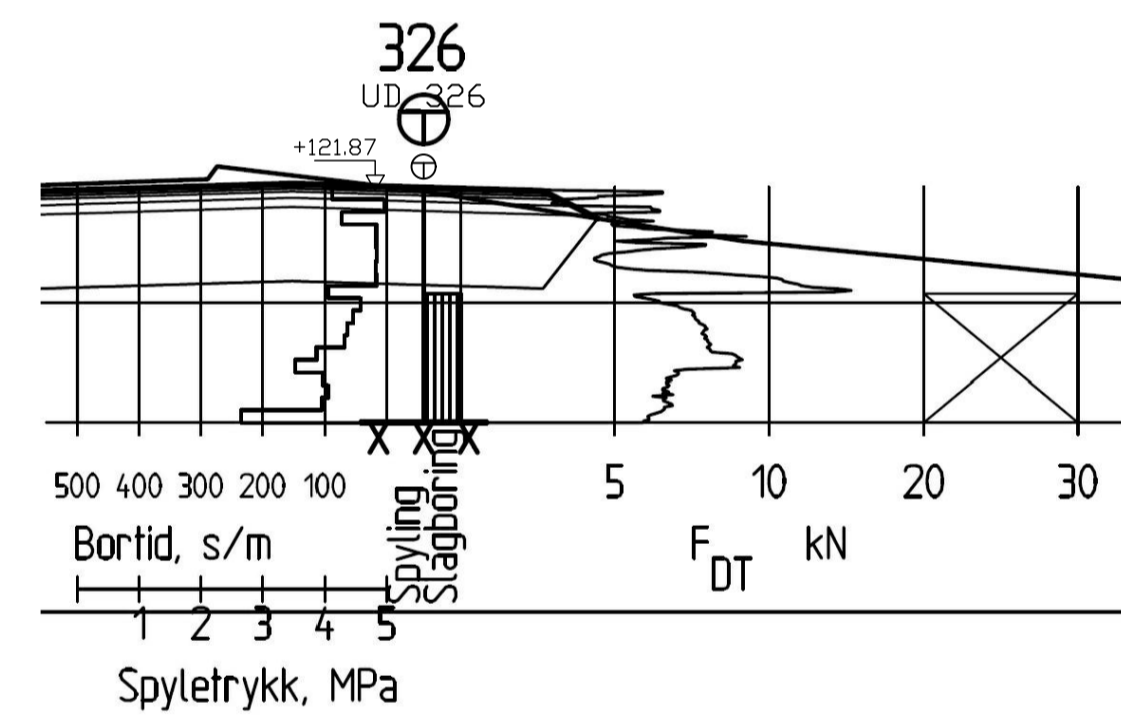
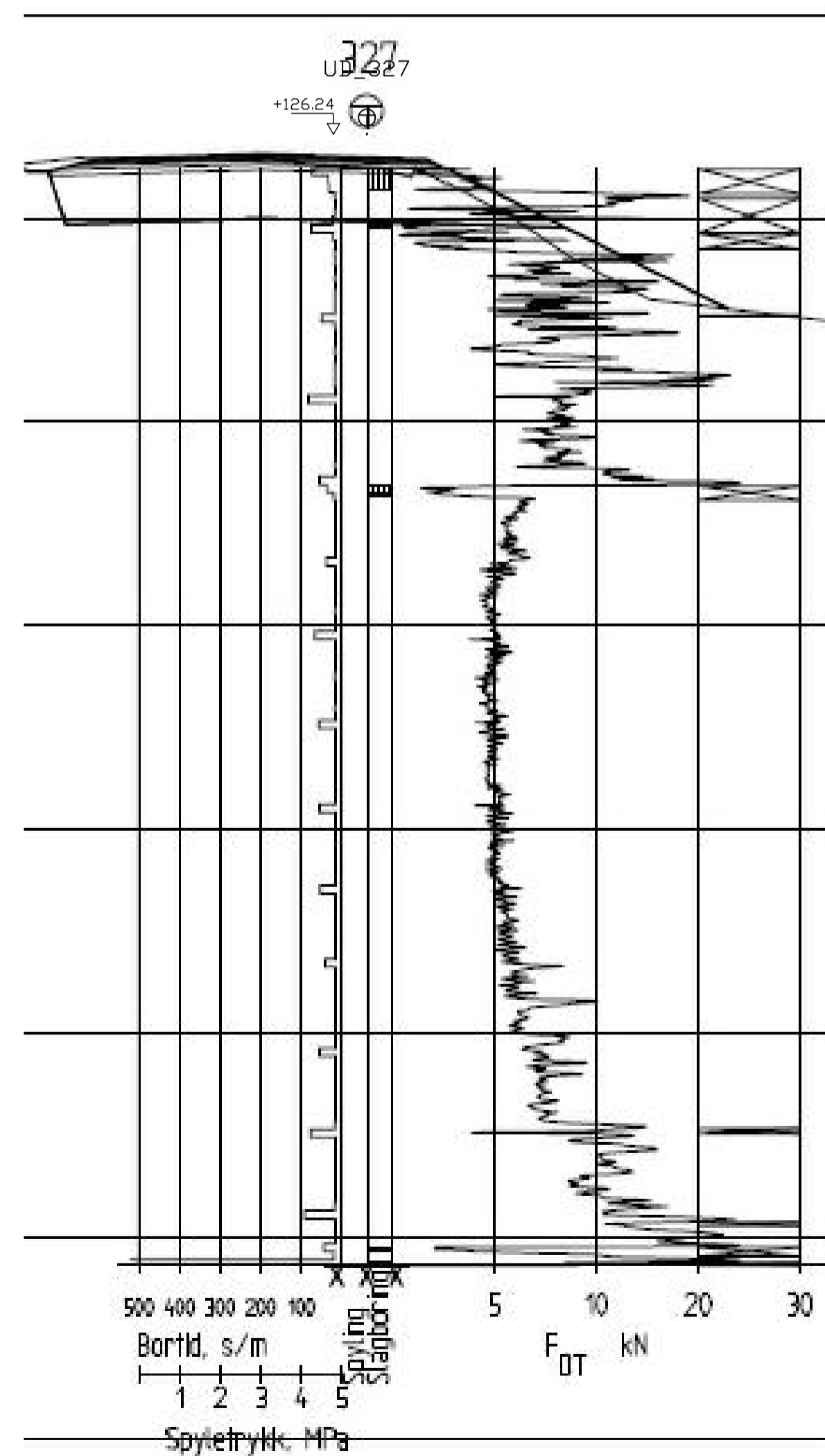
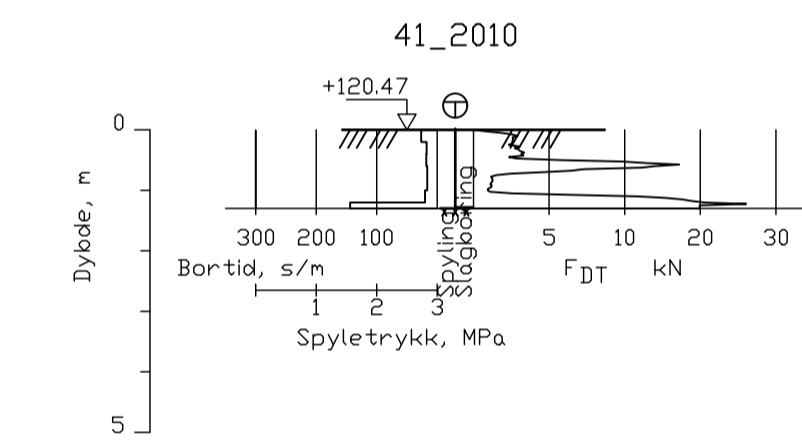
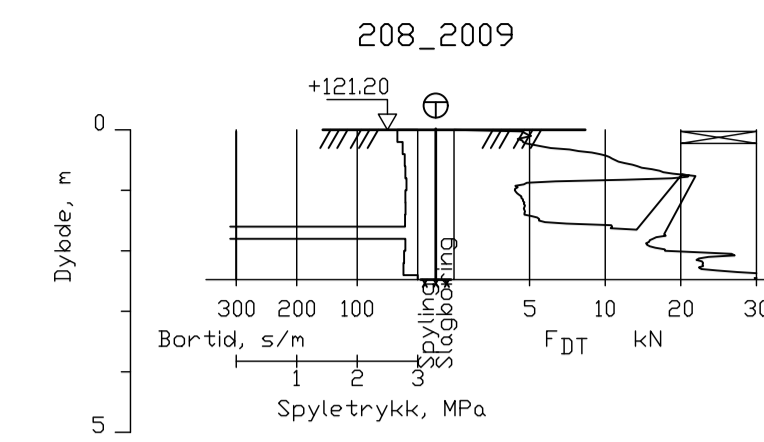
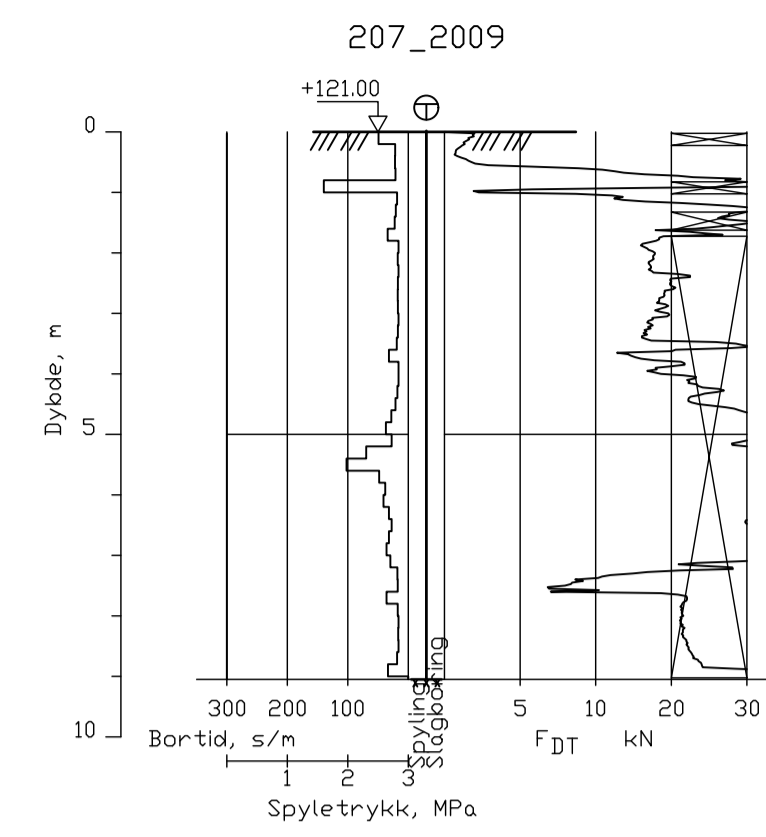
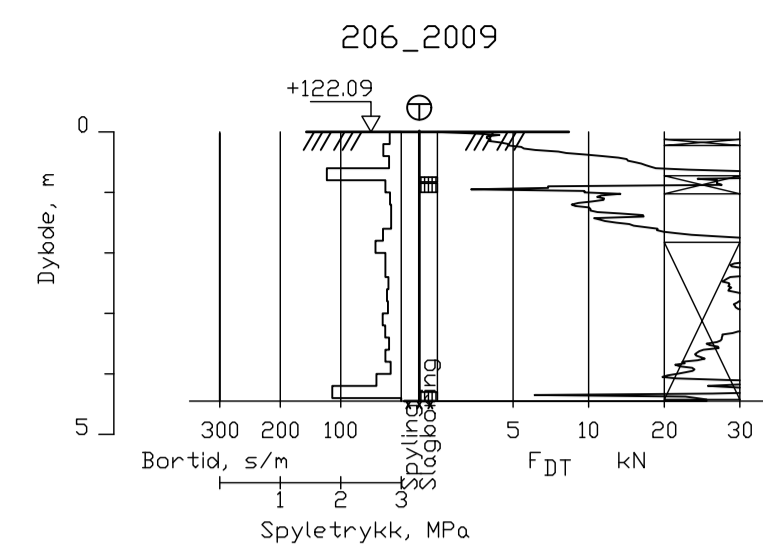
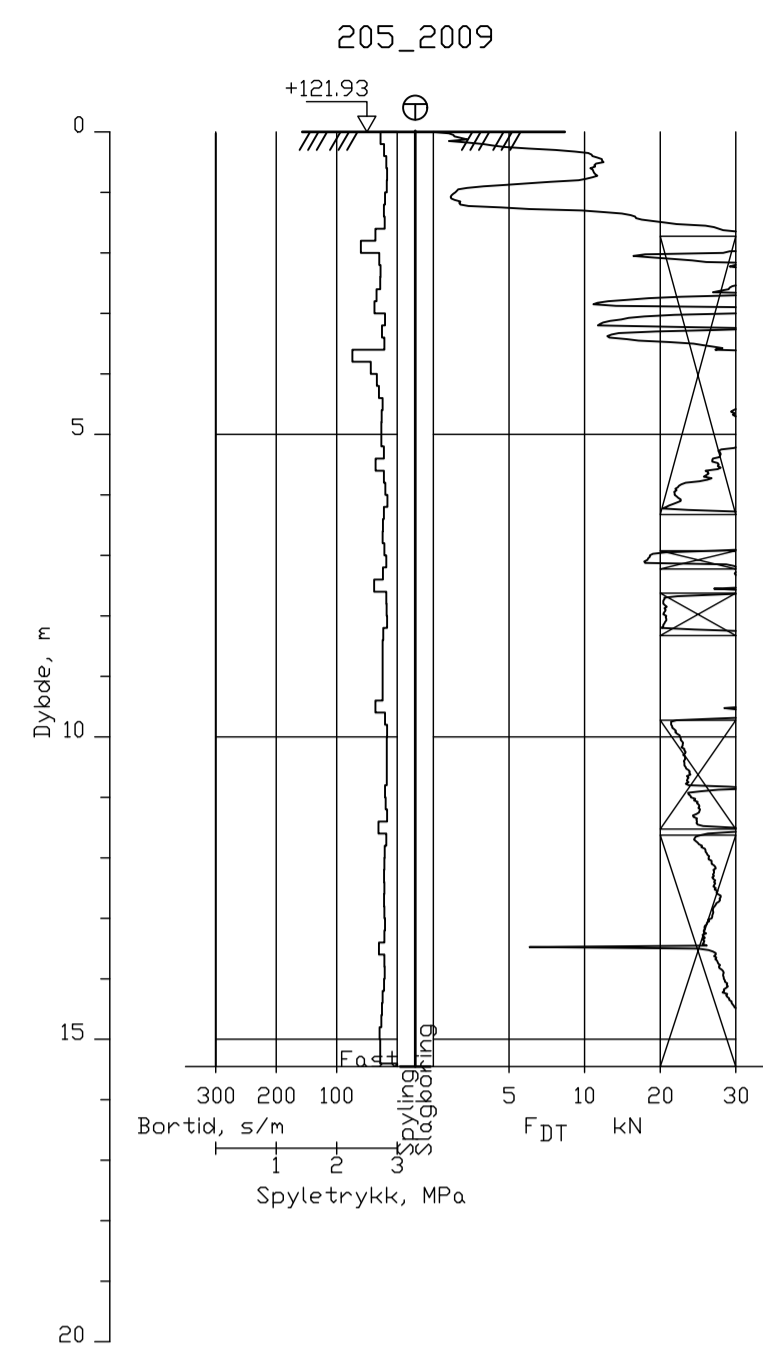
Pegvorte 1165 ALT. G.		Proveniens 30m		Kompositionen	
Qvart (m)	Materiale	Vanninnhold %	v	Skjærfesthet km ²	%
1	2	3	4	5	6
1	SANDIG GRUS Myr hullmas	20	40	60	
2					
3					
4	SILTIG LEIRE kvikkleire				
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					



Profil nr.	Grube	Klasse	Betegnelse	Cu	Temp
1180	1.5 - 2.0m		SILTIG LEIRE		TA
1180	1.5 - 4.0m		SILTIG LEIRE		TA
1180	4.5 - 6.0m		SILTIG LEIRE		TA

Skema nr. 437A

Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport: Ud 187A av 03.09 - 1975	
LENGDEPROFIL ALT. G.	Målestokk 1:200
GRUNNUNDERSØKELSE: Rv. 717. AUNE - BRØDSKIFT.	Boret: 03. 1975 Tegn.: 12. 08. 1975 S.K. Sakbeh.: ØK Tegning nr. Ud 187A - 05
VEGKONTORET I SØR-TRONDLAG. LABORATORIET.	



FORKLARINGER:

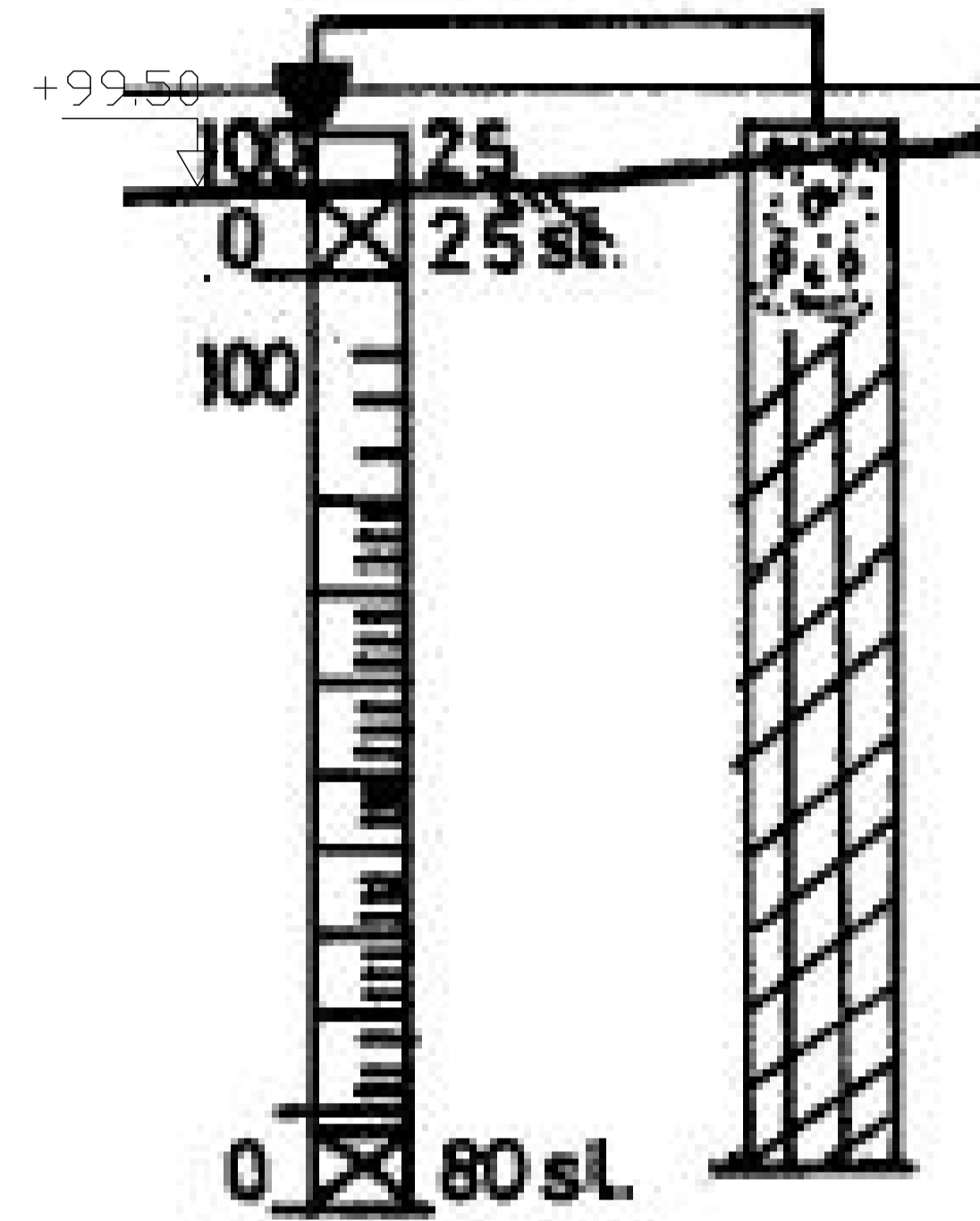
- Dreiesondring ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondring ◆ Dreietrykksondring □ Prøvegrøp ⊗ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondring ⊕ Totalsondring + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

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

Rev. Beskrivelse	Dato	Tegn. kontr. Godkj.
Status		
Original format		
A-1		
Tegningens tittel		
Boringer utenom profilene 938 Sørlia.dwg		
Høstet		
Sone 939 Sørlia		1125
Boringer utenom profilene		

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2017-09-07	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Oppdragsnr. 20170367	Tegningsnr. 108	Rev. 0	

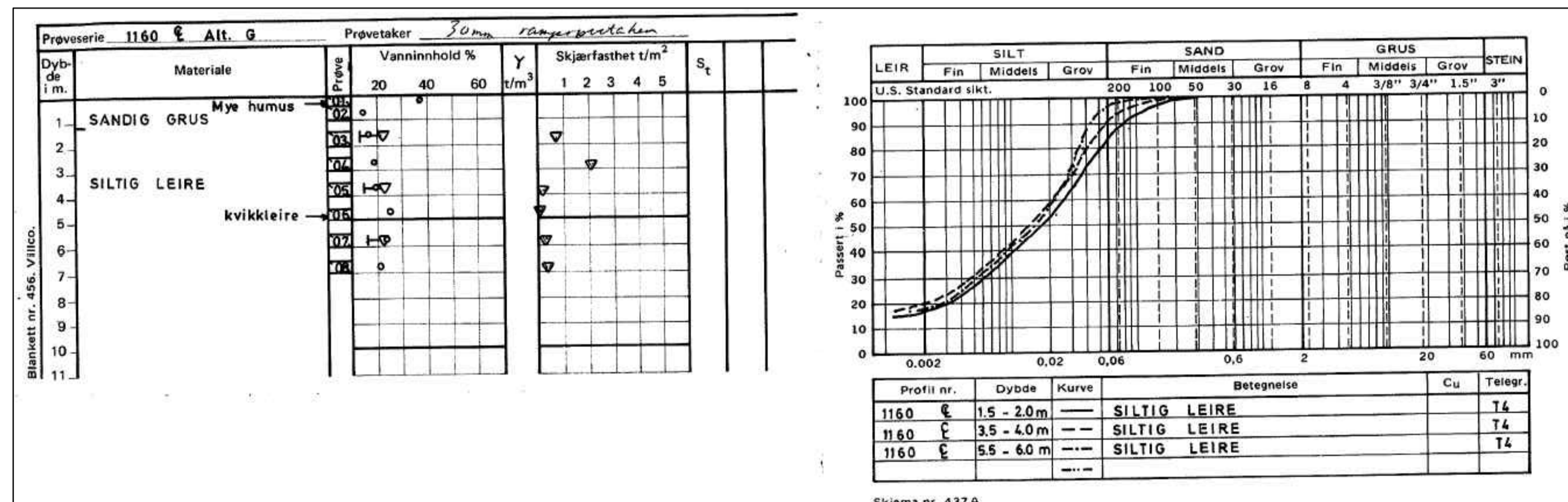
PS_UD187



Symbol
Prøve

FORKLARINGER:

- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⬇ Dreietrykksonering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksonering ⊕ Totalsonering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp



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

<p style="font-size: x-small; margin-top: 10px;">Blankett nr. 456, Villoco.</p>	
---	--

Rev. Beskrivelse:	Dato:	Tegn. / kontr. / godk.
-------------------	-------	------------------------

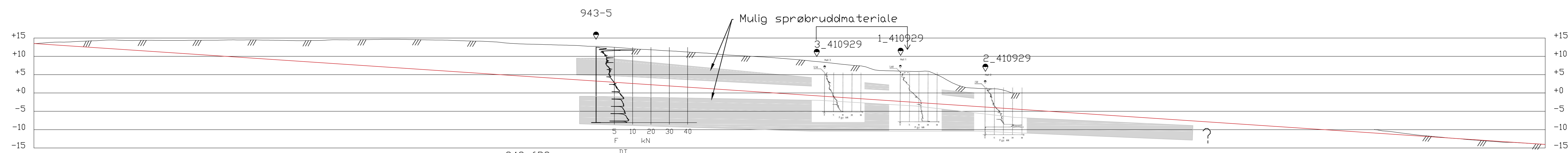
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Norges vassdrags- og energidirektorat

Sone 939 Sørlia
 Eksisterende prøveserie og dreiesonering utenom profilene
 Source: SVV Rapport UD 187A

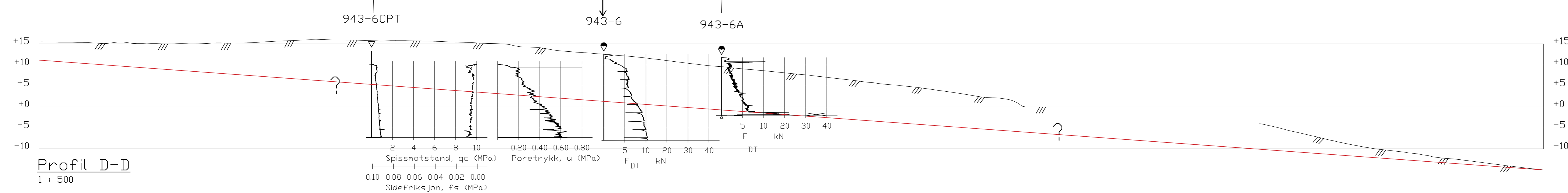
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 2017-06-23	Karakt. / Tegnet: TLe	Kontrollert: RMo	Godkjent: RMo	
Oppdragsnr.:	20170367	Tegningsnr.:	108A	Rev.:	0

FORKLARINGER:

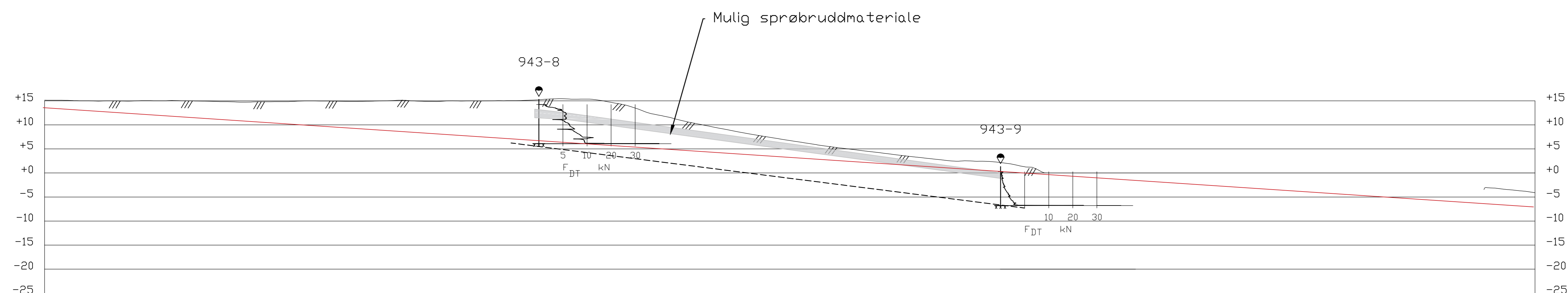
- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkelt sonering ● Dreielektrykksoneering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksoneering ⊕ Totalsoneering + Vingeboring
- | Boring avsluttet | Antall sten, blokk eller fast grunn
- | | Antall fjell, berg | | Boret i fjell
- Antall berg
- 1:5-linje
- Antall sprøbruddmateriale



Profil C-C
1 : 500



Profil D-D
1 : 500



Profil E-E
1 : 500

Prosjekt	Oppgave	Rev.
----------	---------	------

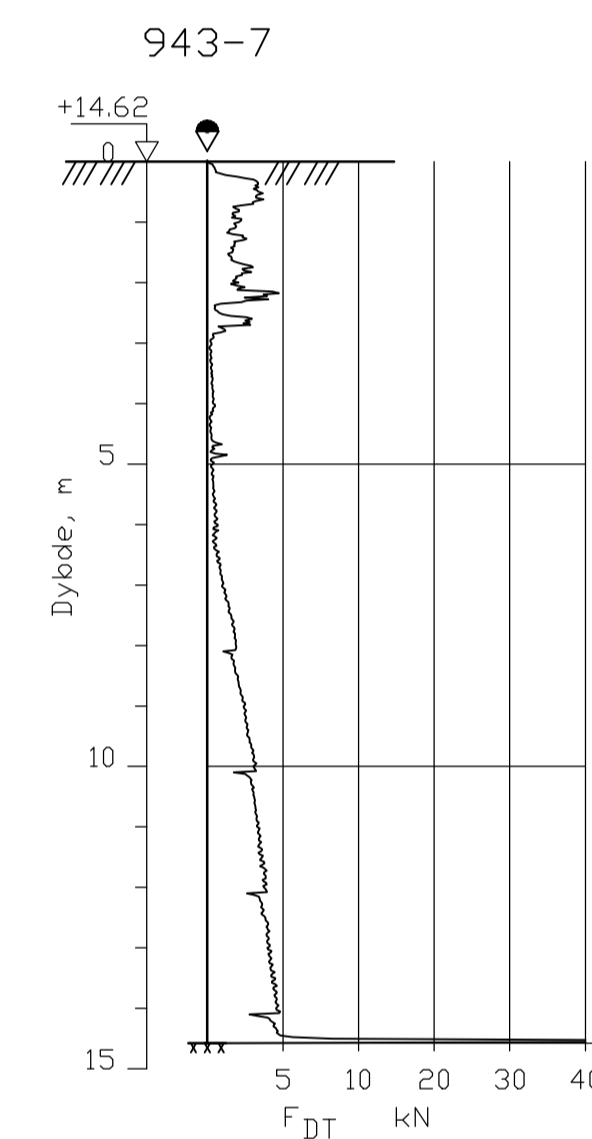
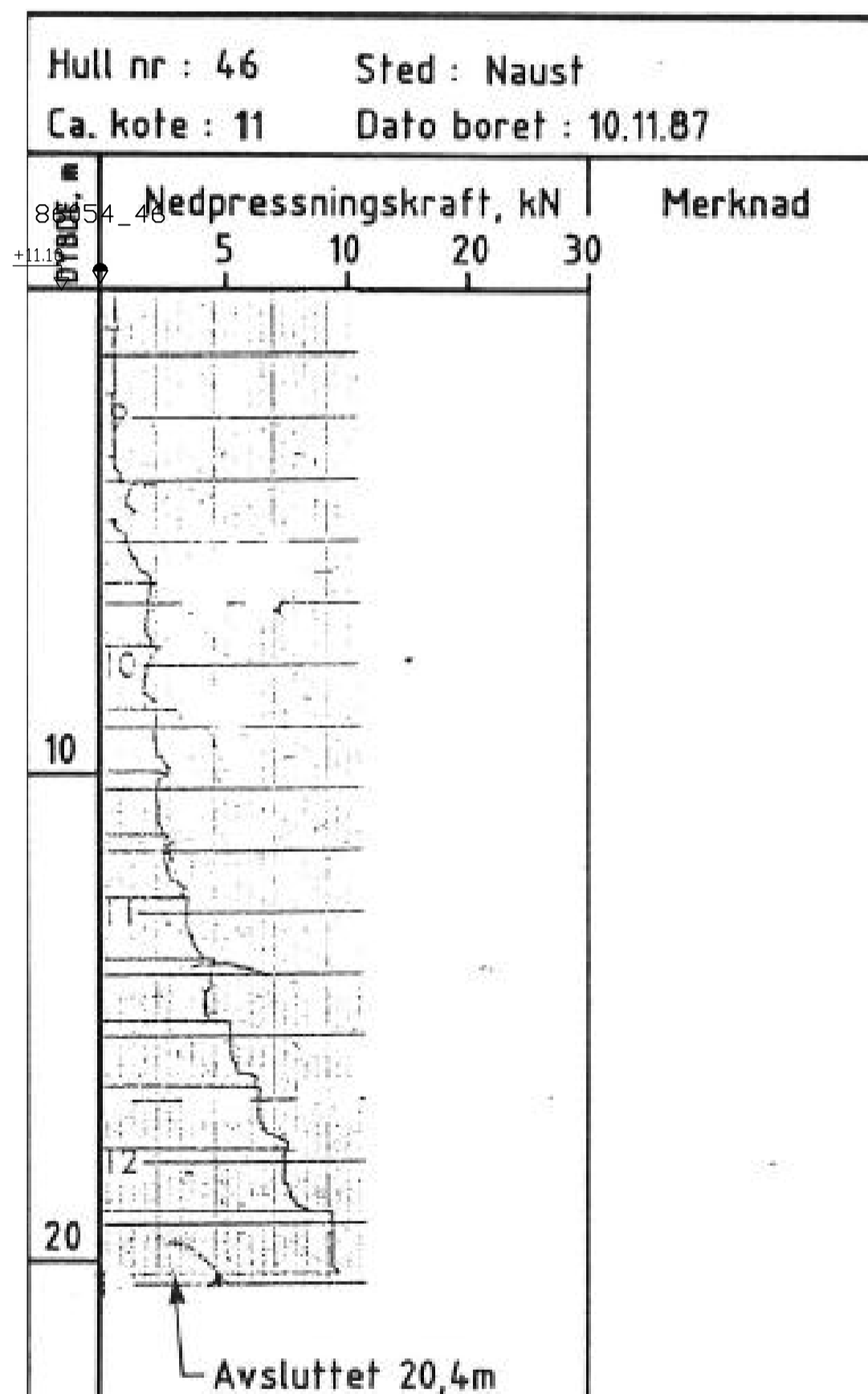
02	Supplerende grunnundersøkelser, takling av kvikklere og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RMo	RMo
01	Reviderer etter befaring og uavhengig kontroll	2017-09-07	TLe	RMo	TLe

Dr.	Beskrivelse	Dato	Oppr.	Kontroll	Godk.
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat				
	Føresone 943 Naust		1500		
	Profil C-E				
	Ekisterende boringer				
	Supplerende boringer				

NGI	Sognsvæien 72 · PO Box 3920 Lillelvt Stadion NO-2008 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato	2017-05-23	Oppr./Revisjon	RMo	Kontrollert	TLe	Godkjent	RMo
		Prosjekt	20170367	Side	101	Rev.			02

FORKLARINGER:

- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sonering ⬇ Dreiestrykksonering □ Prøvegrøp ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksonering ⊕ Totalsonering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

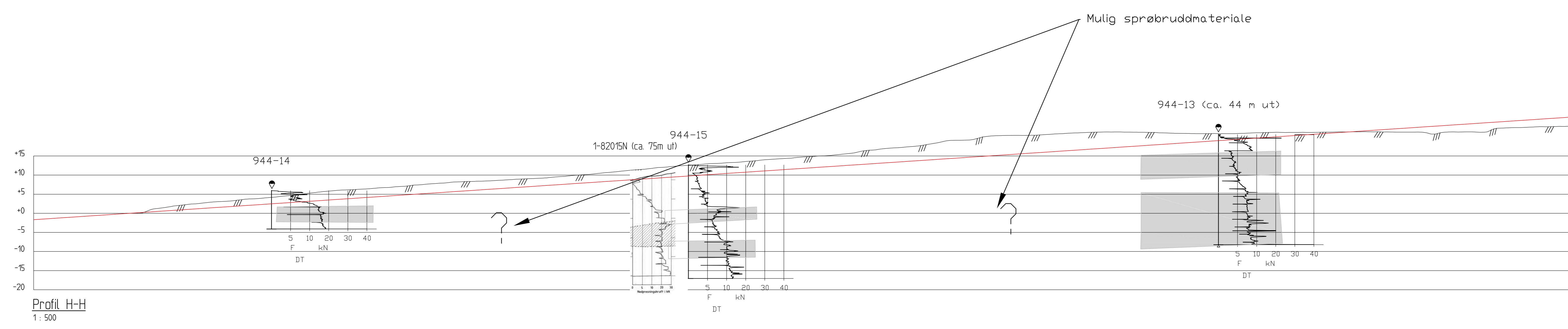
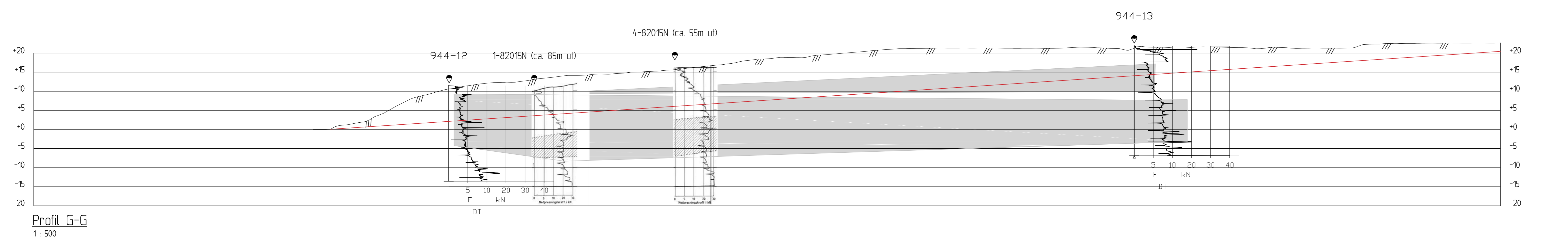
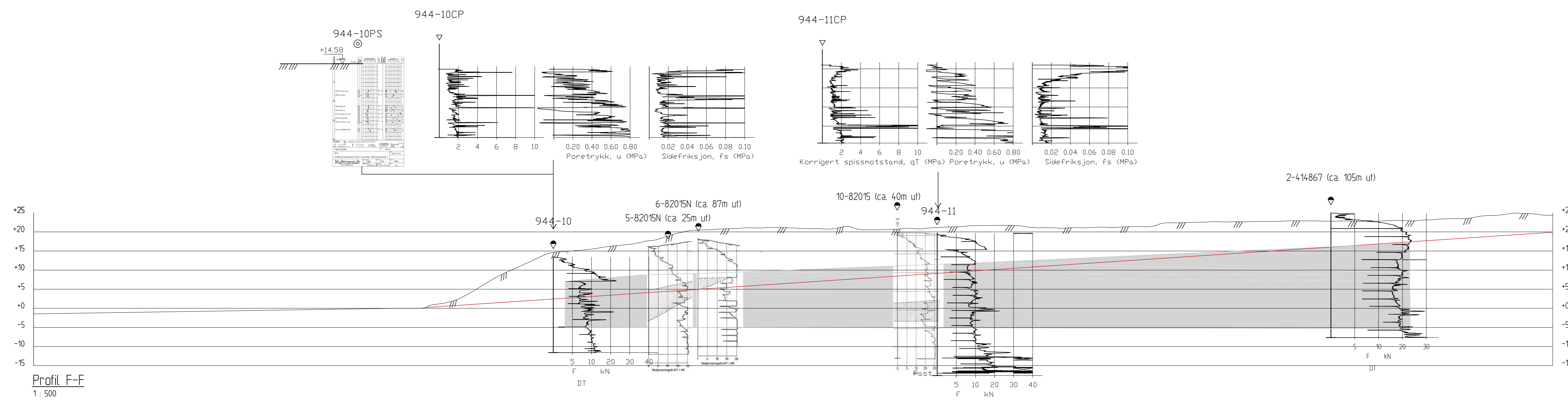


Tegningstittel:	Tegningssk:	Rev:
-----------------	-------------	------

01	Inkludert supplerende boringer	21032018	TLe	RMo	TLe
Rev:	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat				
	Sone 943 Naust Boringer utenom profilene	1125			NGI
	NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 2017-09-08 Oppdragnr: 20170367	Konstr./Tegnet: TLe Tegningssk: 109	Kontrollert: RMo	Godkjert: TLe
		20170367	109		01

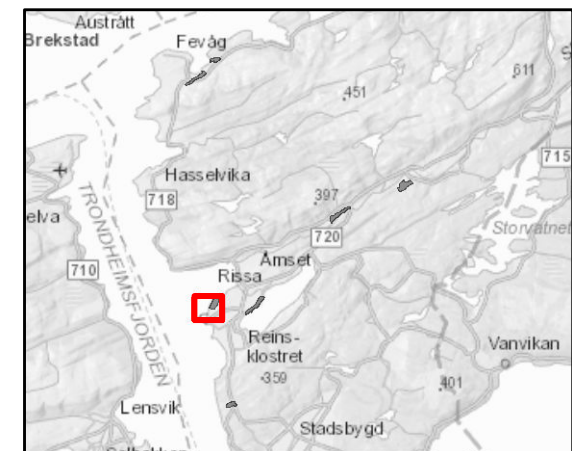
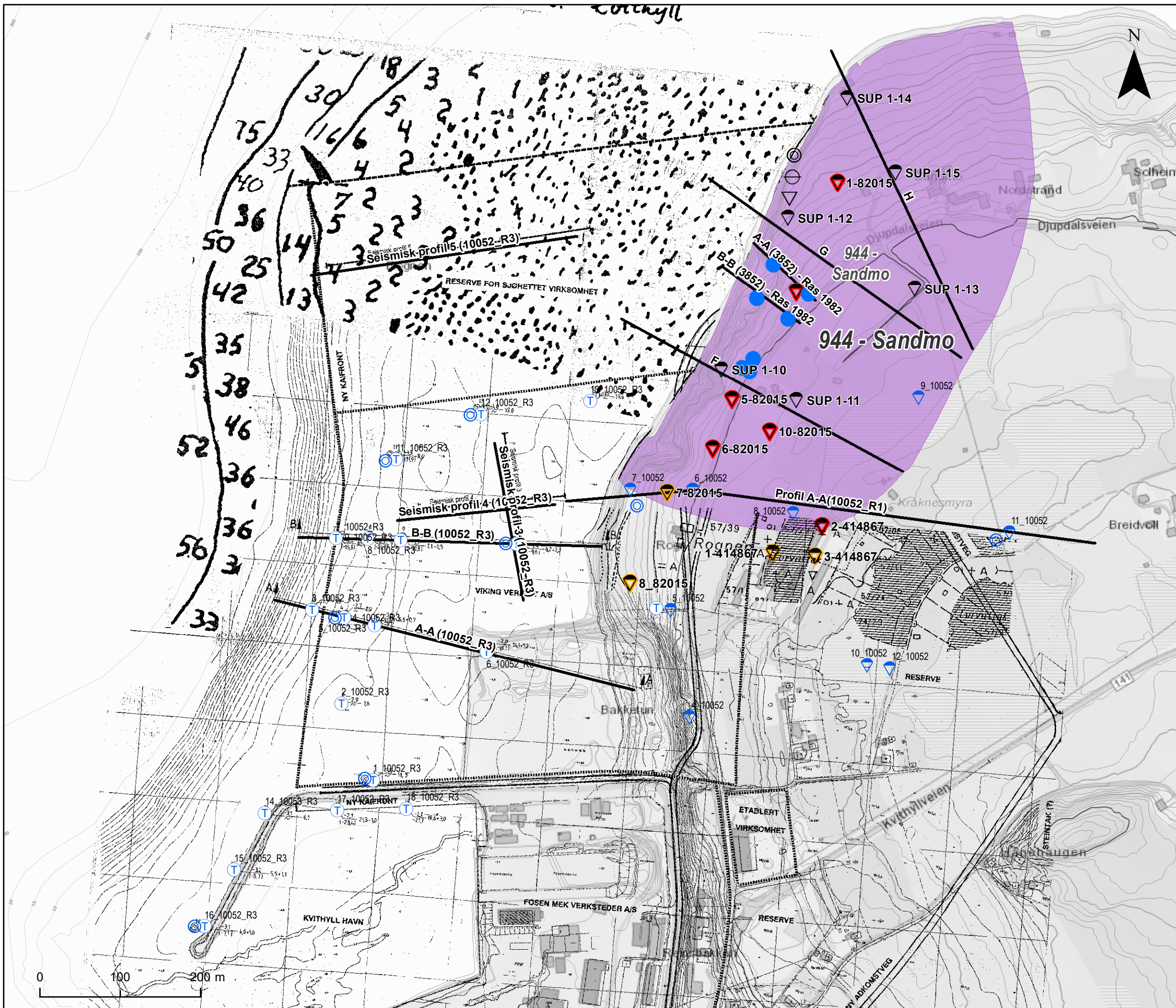
FORKLARINGER:

- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkelt sonering ● Dreielektrykksoneering □ Prøvegrøp ⊕ Fjell i dagen
- ▽ Trykksoneering ⊕ Totalsoneering + Vingeboring
- | Boring avsluttet | Antall sten, blokk eller fast grunn
- | Antall fjell, berg | Boret i fjell
- Antall berg
- 1:15-linje
- Antall sprøbruddmateriale



Oppgavetekst	Oppgaver	Rev.
--------------	----------	------

02	Supplerende grunnundersøkelser, tidkling av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RHo	RHo
01	Reviderer etter betaling og uavhengig kontroll	2017-09-04	TLe	RHo	TLe
Rev.	Revisjoner	Dato	Oppr.	Korr.	Godk.
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat					
Føresone 944 Sandmo					
Profil F-H					
Eksisterende boringer					
Supplerende boringer					
1500					NGI

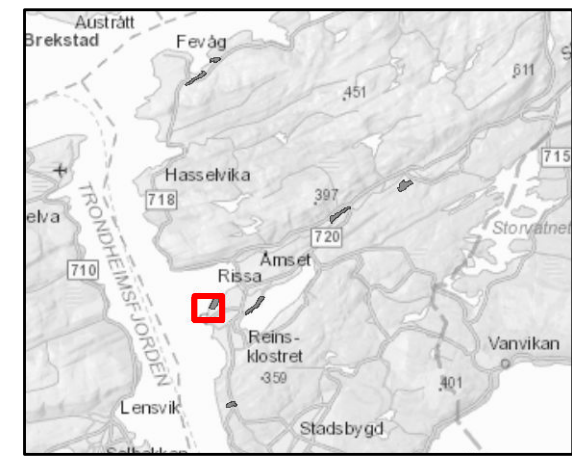
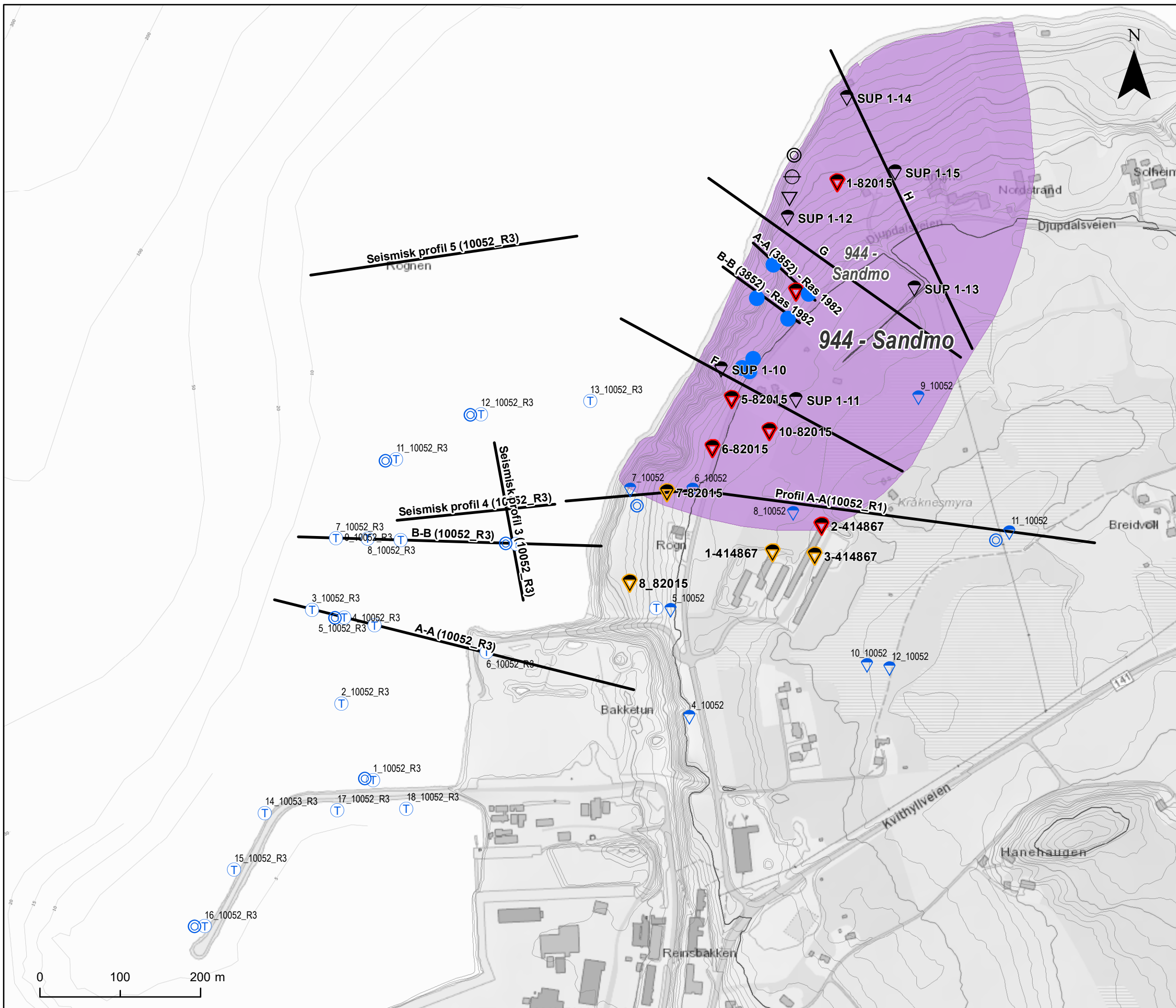


Tegnforklaring

- Grunnboringer**
- ▽ CPTU
 - ▽ Dreietrykksondering
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊕ Totalsondering
- Eksisterende grunnboringer**
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Uklassifisert boringer fra gamle rapporter
- Supplerende grunnboringer**
- Supplerende grunnboringer
- Kritisk snitt**
- Kvikkleirefaresone**
- Aktuell
 - Øvrige

Målestokk (A3): 1:4 500 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 012C
-Eksisterende boringer -Forslag til supplerende boringer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-10
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 944 Sandmo		

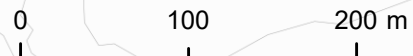


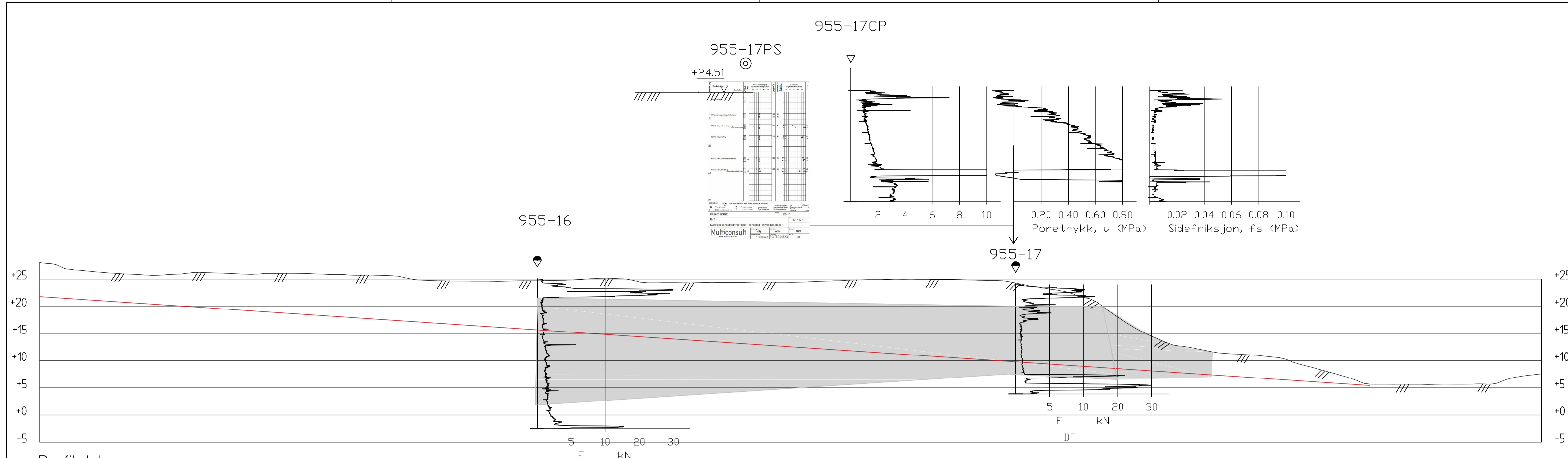
Tegnforklaring

- Grunnboringer**
- ▽ CPTU
 - ▽ Dreietrykksondering
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊕ Totalsondering
- Eksisterende grunnboringer**
- Sannsynlig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Mulig kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Antatt ingen kvikkleire/sprøbruddmatr.
 - Uklassifisert boringer fra gamle rapporter
- Supplerende grunnboringer**
- Supplerende grunnboringer
- Kritisk snitt**
-
- Kvikkleirefaresone**
- Aktuell
 - Øvrige

Målestokk (A3): 1:4 500 Datum: EUREF 89, Kartprojeksjon: UTM 33

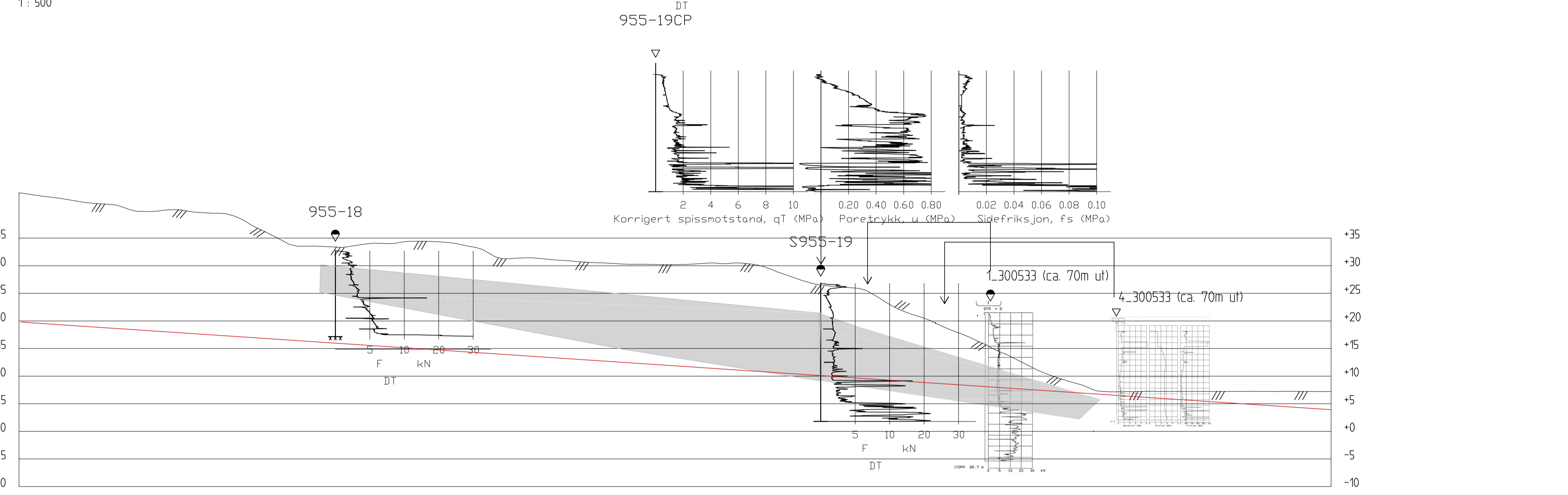
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		
Rissa kommune	Prosjektnr. 20170367-01-R	Kart nr. 012B
-Eksisterende boringer -Forslag til supplerende boringer -Kritiske snitt	Utført KST	Dato 2017-11-10
	Kontrollert TLe	Godkjent RMo
Faresone 944 Sandmo		



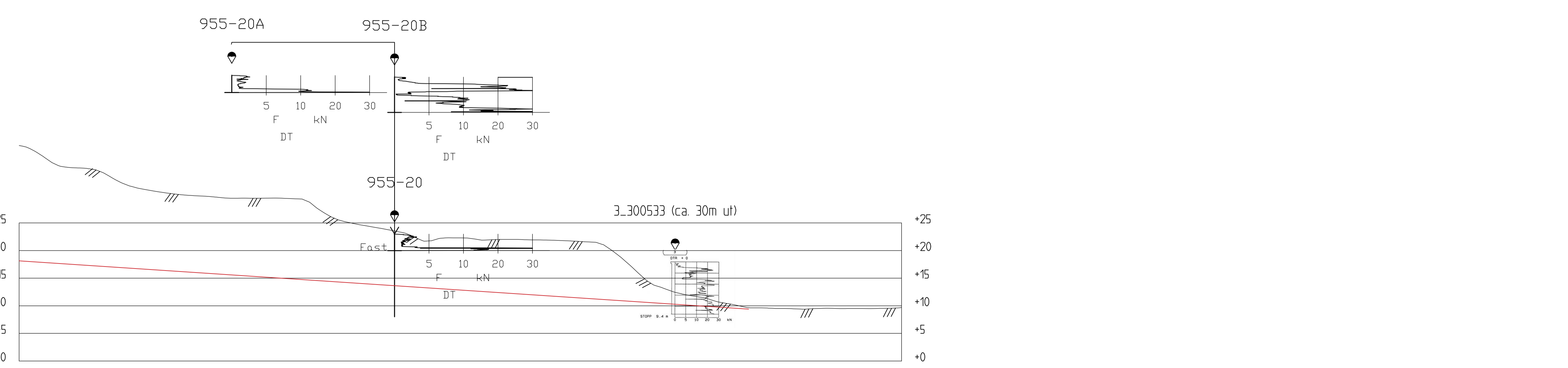


- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊗ Fjellkontrollboring
 - ⊖ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen
 - ⊖ Boring avsluttet
 - ⊖ Antatt fjell, berg
 - ⊖ Antatt berg
 - ⊖ Antatt stein, blokk eller fast grunn
 - ⊖ Antatt sprøbruddmateriale
 - ⊖ Boret i fjell

Profil I-I
1 : 500



Profil J-J
1 : 500

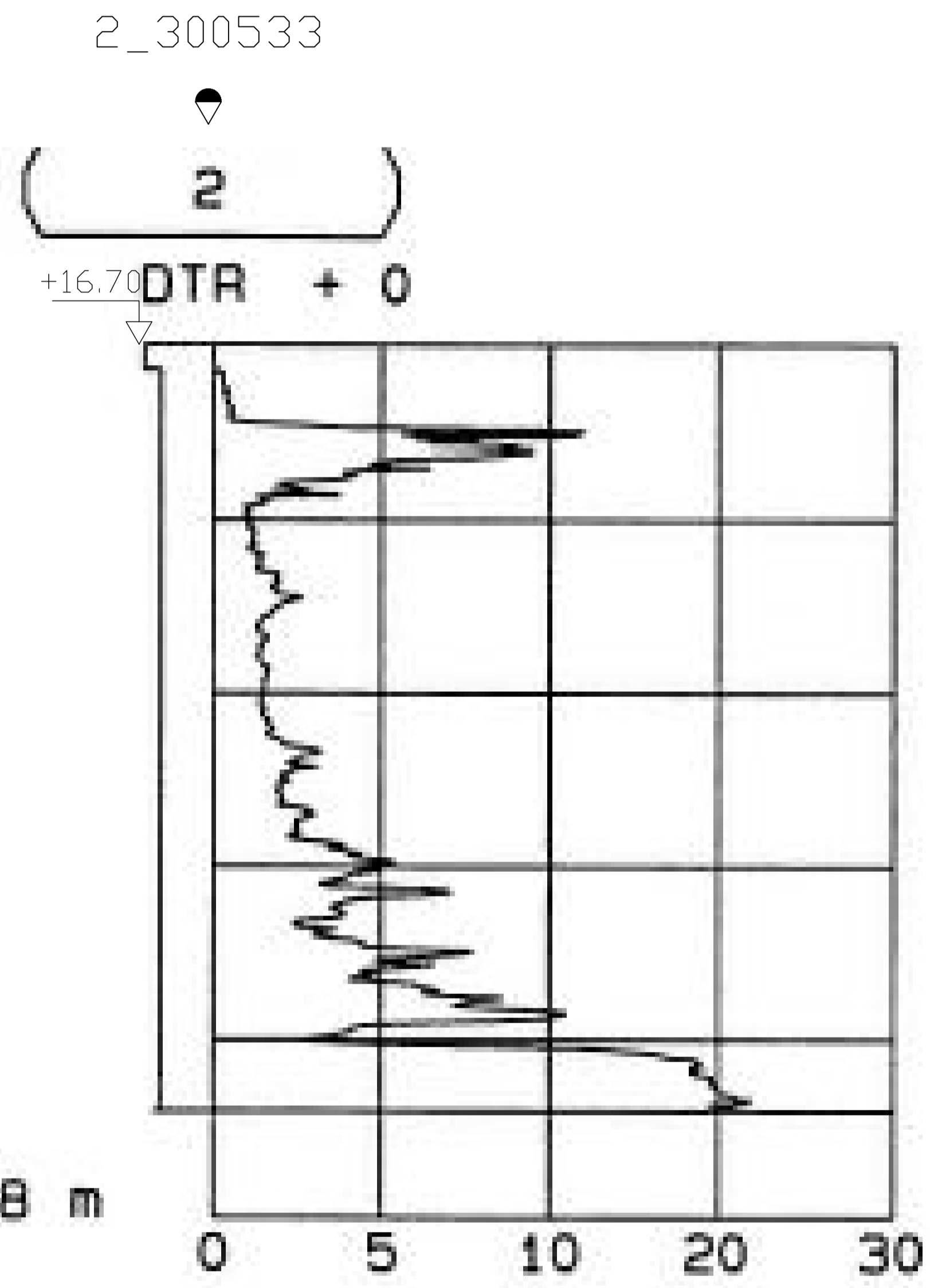


Profil K-K
1 : 500

Tegningsstift	Tegning	Rev			
02	Supplerende grunnundersøkelser, tolkning av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RMo	RMo
01	Revidert etter uavhengig kontroll og befaring	2017-09-11	TLe	RMo	RMo
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat			Status Original format A-1 Tegningens tittel Profil I-K rev02 etterGUDwg Målestokk 1500		
Sone 955 Solem Foss Profil I-K Eksisterende boringer Supplerende boringer					
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 2017-06-23 Opprørt 20170367	Kontr./Tegnet RMo Tegning 104	Kontrollert TLe Rev 02	Godkjent RMo

FORKLARINGER:

- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sonering ⬇ Dreielektrykksone □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksone ⊕ Totalsonering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antall stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antall fjell, berg ┆ Boret i fjell
- Antall fjellforløp



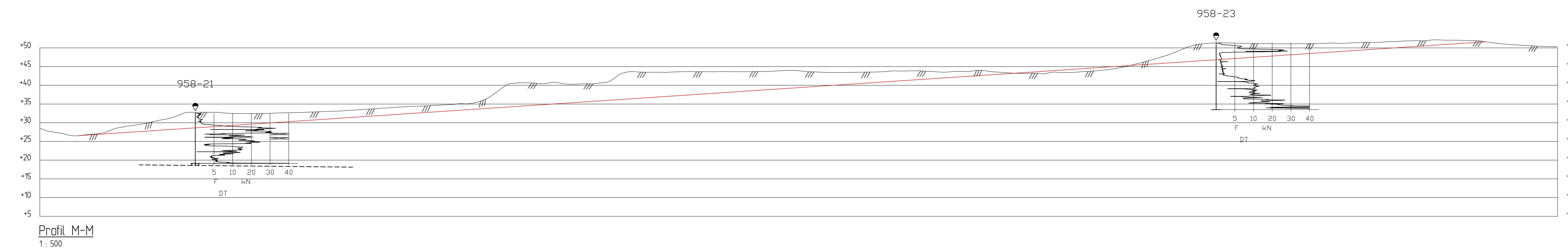
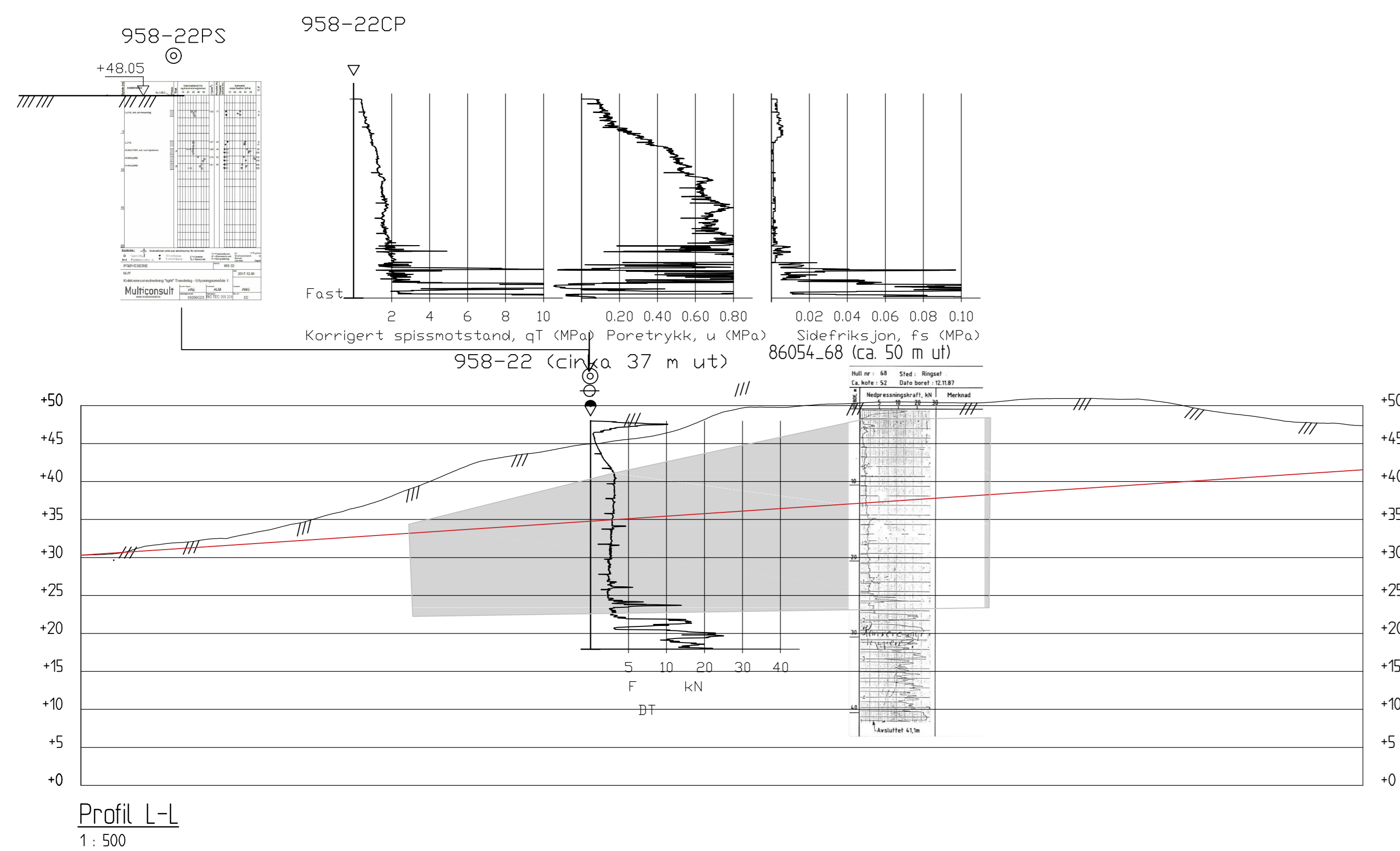
STOPP 8.8 m

Tegningstittel:	Tegningssk:	Rev:
-----------------	-------------	------

Rev. Beskrivelse:	Dato:	Tegn:	Kontroll:	Godkj.	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat					
Sone 955 Solem Foss Boringer utenom profilene					
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			Dato: 2017-09-08 Oppdragsnr: 20170367	Karakt./Tegnet: TLe Tegningssk: 111	Kontrollert: RMa Godkjent: RMa Rev: 0

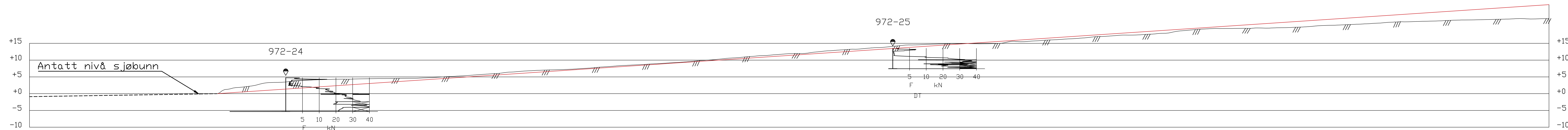
FORKLARINGER:

- Dreiesonering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkelt sonering ● Dreielektrykksone □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksone ⊕ Totalsonering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antall sten, blokk eller fast grunn
- ┆┆ Antall fjell, berg ┆┆ Boret i fjell
- Antall berg
- 1:5-linje
- Antall sprutbrudmateriale



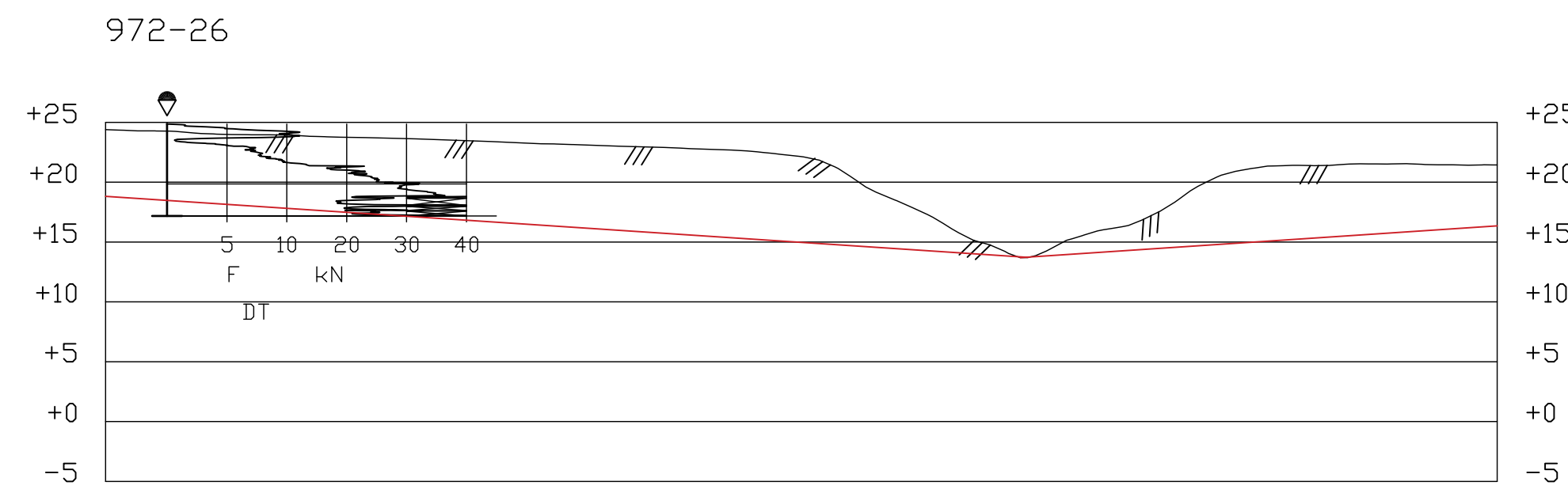
Prosjekt	Oppgave	Rev.
----------	---------	------

02	Supplerende grunnundersøkelser, talkning av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-03-21	Tle	RMo	RMo
01	Reviderer etter befaring og uavhengig kontroll	2017-09-01	Tle	RMo	Tle
Rev.	Beskrivelse	Dato	Oppr.	Kont.	Godt.
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag					
Norges vassdrags- og energidirektorat					
Føresone 958 Ringset					
Profil L-M					
Eksisterende boringer					
Supplerende boringer					
1500					NGI



Profil N1-N1

1 : 500



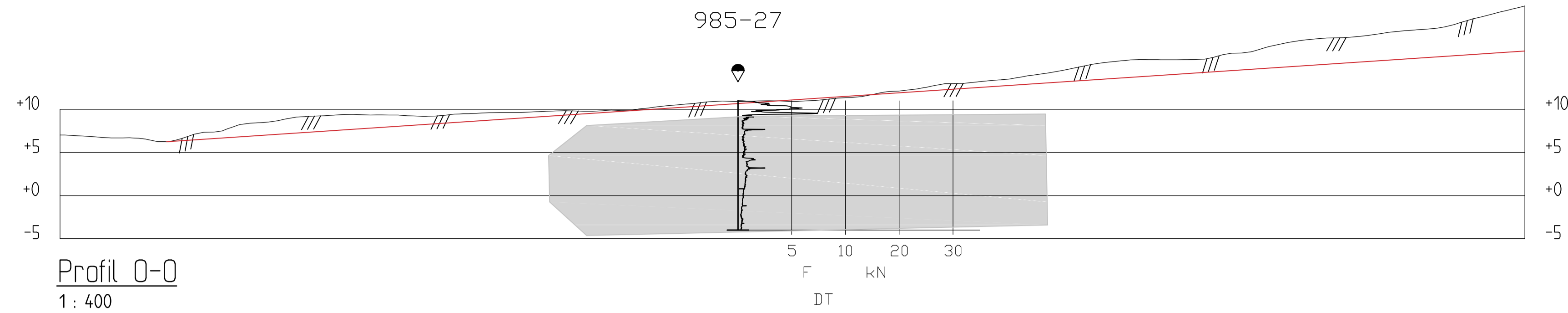
Profil N2-N2

1 : 500

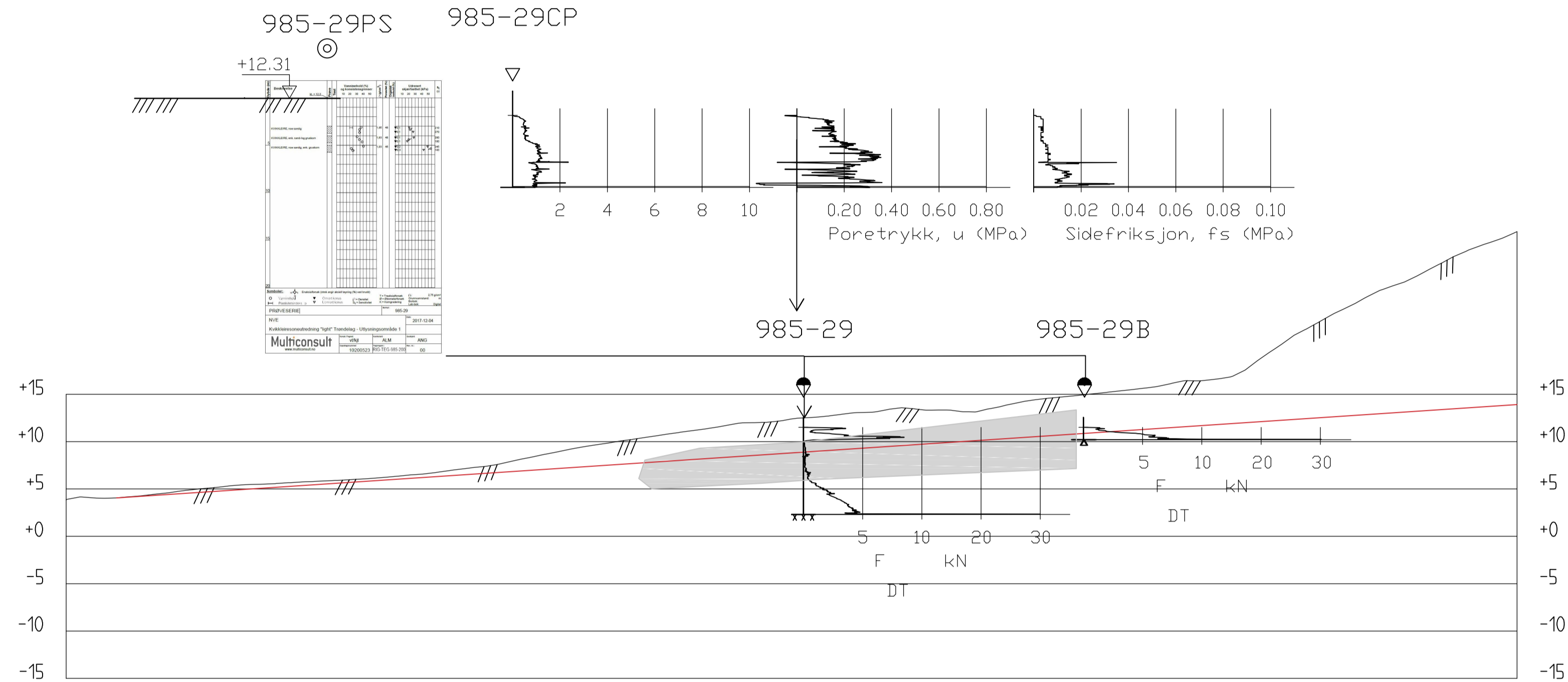
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ⊗ Fjellkontrollboring
 - ◊ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊗ Fjell i dagen
-
- ┆ Boring avsluttet
 - ┆ Antatt fjell, berg
 - ┆ Antatt berg
 - ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
 - ┆ Boret i fjell
 - ┆ 1:15-linje
 - ┆ Antatt sprøbruddmateriale

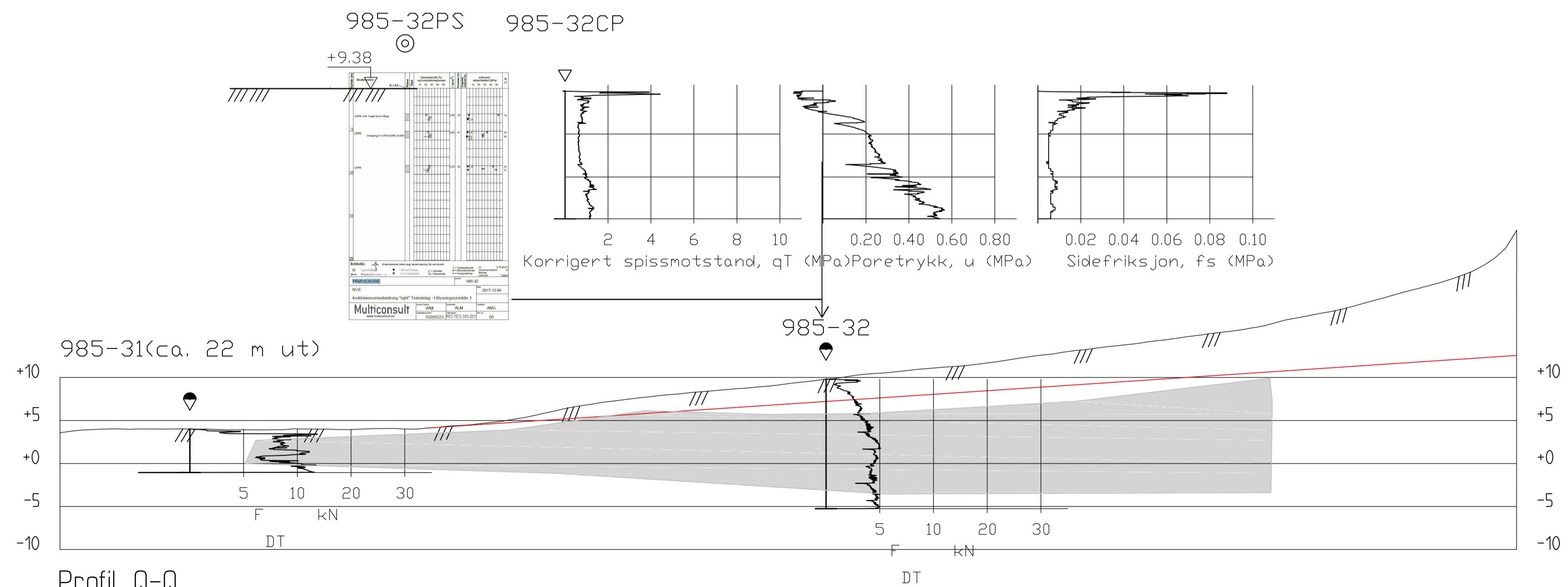
	04 Supplerende grunnundersøkelser, tolkning av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RMo	RMo
	03 Revidert etter befaring og uavhengig kontroll	2017-11-08	TLe	RMo	RMo
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<p>Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag</p>		<p>Status</p> <p>Original format A-3.0</p> <p>Tegningens filnavn Profil N1-N2 rev02 etterGU.dwg</p> <p>Målestokk 1500</p>			
<p>Sone 972 Strandstad Profil N1-N2 Eksisterende boringer Supplerende borpunkt</p>					
<p>NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no</p>		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2017-06-23	RMo	TLe	RMo
		Oppdragsnr:	Tegningsnr:	Rev.	
		20170367	106	04	



Profil O-O
1: 400



Profil P-P
1: 400



Profil Q-Q
1: 400

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊗ Fjell i dagen
- ┆ Boring avsluttet
- ┆ Antall fjell, berg
- ┆ Antall stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antall fjell, berg
- ┆ Boret i fjell
- ┆ Antall berg
- ┆ 1:15-linje
- ┆ Antall sprøbruddmateriale

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

02	Supplerende grunnundersøkelser, tolkning av kvikkleire og uavhengig kontroll	2018-04-18	TLe	RMo	RMo
01	Revidert etter befaring og uavhengig kontroll	2017-09-01	TLe	RMo	TLe
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Norges vassdrags- og energidirektorat

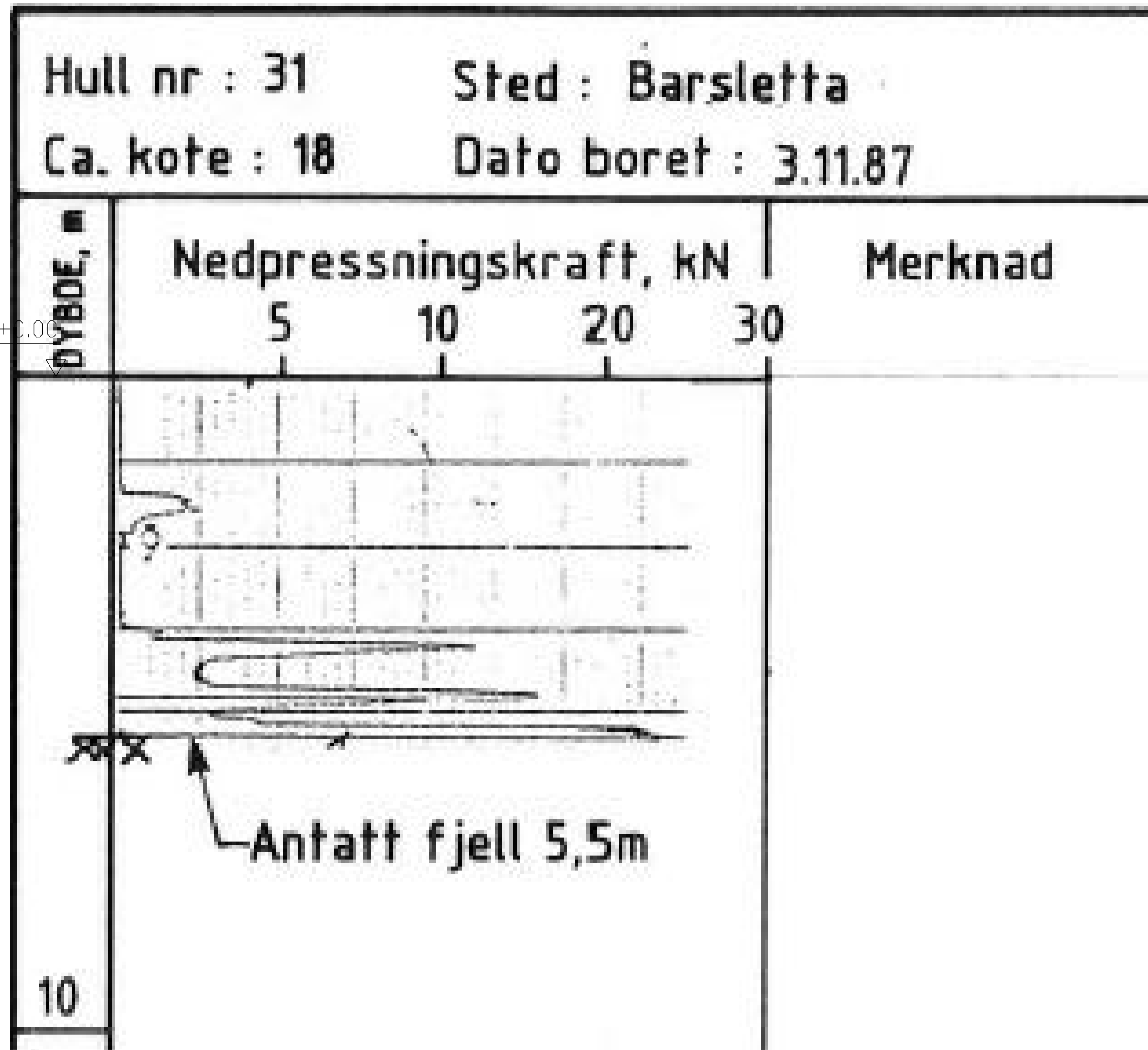
Sone 985 Korsvegen
Profil O-Q
Eksisterende borer
Forslag til supplerende borer

1400

NGI

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2017-06-23	Konstr./Tegnet RMo	Kontrollert TLe	Godkjert RMo
Oppdragsnr. 20170367	Tegningsnr. 107	Rev. 02		

86054_31



FORKLARINGER:

- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⬇ Dreielektrykksondering □ Prøvegrøp ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

Tegningstittel:	Tegningsskisse:	Rev:
-----------------	-----------------	------

--	--	--

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkj.
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Norges vassdrags- og energidirektorat Sone 985 Korsvegen Boring utenom profilene					
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			Oppdragsnr: 20170367	Karakt./Tegnet TLe Tegningsskisse: 112	Kontrollert RMa Godkjent RMa Rev: 0

Vedlegg A

KONSEKVENSAKTORER

Innhold

A1 Konsekvensfaktorer

2

Tabell A 1 Konsekvensfaktorer i snittene i alle sonene i Rissa kommune

Sone	Løsne-område	Erosjon	Løsneområde skadekonsekvenser				Utløpsområde skadekonsekvenser				Kommentarer
			Boligenheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett	Boligenheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett	
939 Sørli	A	Noe	0	0	-	Ingen	-	-	-	-	Sonen fjernes som kvikkleirefaresone.
	B	Ingen	2	2	-	Fylkesveg + privat veg + distribusjonsnett	-	-	-	-	
943 Naust	C	Ingen	4	2	-	Kommunal / privat veg+ lokalt nett	-	-	-	-	Sonen skal ikke videre utredes med stabilitetsberegning. Beholde eksisterende avgrensning, faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse.
	D	Ingen	2	2	-	Kommunal / privat veg + lokalt nett	-	-	-	-	
	E	Litt	5	0	-	Kommunal / privat veg	-	-	-	-	
944 Sandmo	F	Noe	3	2	-	Kommunal / privat veg + lokalt nett	-	-	-	-	Mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. mindre enn 40 % over 1:15-linja tilsier at rotasjonsskred eller flakskred er mest sannsynlig. Anbefalt for stabilitetsberegning.
	G	Noe	1	1	-	Kommunal / privat veg + lokalt nett	-	-	-	-	
	H	Ingen	4	3	-	Kommunal / privat veg + lokalt nett	-	-	-	-	
955 Solem Foss	I	Litt	1	-	-	Fylkesveg / privat veg + distribusjonsnett	-	-	-	-	Både retrogressivt skred og rotasjonsskred anses som sannsynlige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (>40 %). Innledende stabilitetsberegning. Beregne videre om det er mest kritisk.
	J	Litt	2	-	-	Fylkesveg / privat veg	-	-	-	-	

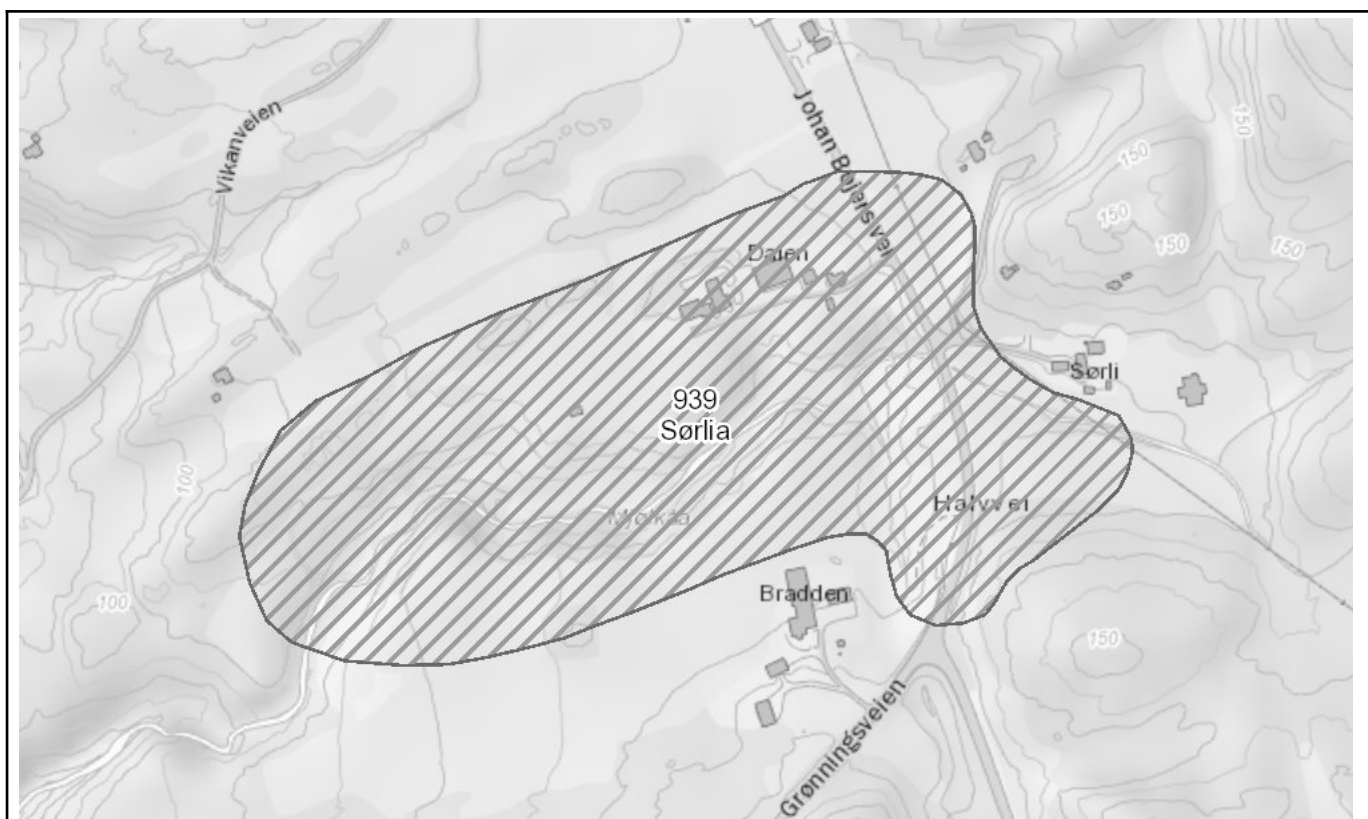
Sone	Løsne-område	Erosjon	Løsneområde skadekonsekvenser				Utløpsområde skadekonsekvenser				Kommentarer
			Boligheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett	Boligheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett	
						+ distribusjonsnett					sannsynlige mekanismer her pga. topografi og mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat. (>40 %). Innledende stabilitetsberegning. Beregne videre om det er mest kritisk.
	K	Litt	1	1	-	Fylkesveg / privat veg + regionalt nett	-	-	-	-	Ingen fare for kvikkleireskred
958 Ringset	L	Noe	1	1	-	Kommunale veiger + lokalt nett	1	-	-	Kommunale veier	Rotasjonsskred / flakskred anses mest sannsynlig basert på mektighet av kvikkleire / sprøbr.mat., men retrogressivt skred kan heller ikke utelukkes (lite grunnlag). Anbefalt for stabilitetsberegning.
	M	Litt	2	-	-	Kommunale veiger + lokalt nett	3	2	-	Kommunale veier	Ingen fare for kvikkleireskred.
972 Strandstad	N1	Noe	1	3	-	Fylkesveg + kommunal / privat veg lokalt nett	-	-	-	Kommunale veier	Lite fare for kvikkleireskred Soneavgrensing er revidert. Tatt bort delene på nordvest og sørøst side.
	N2	Noe	1	-	-	Fylkesveg + kommunal / privat veg lokalt nett	-	-	-	Kommunale veier	
985 Korsvegen	O	Litt	3	1	-	Fylkesveg + kommunal / privat veg lokalt nett	2	1	-	Fylkesvei	Flakskred anses mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%.
	P	Litt	2	-	-	Fylkesveg + kommunal / privat veg lokalt nett	6	2	-	Fylkesvei	Flakskred anses som mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%. Anbefalt for stabilitetsberegning.
	Q	Ingen	3-7	1	-	Fylkesveg + kommunal / privat veg lokalt nett	-	-	-	-	Flakskred anses som mest sannsynlig ut fra at terrenget er slakt og at mektigheten av sprøbruddmateriale over 1:15 – linja er mindre enn 40%.

Vedlegg B

NY RISIKOEVALUERING OG
UTLØPSOMRÅDER FOR SONER SOM IKKE
UTREDES VIDERE

Kvikkleiresone 939: Sørليا - Kommune: Indre Fosen

Faregradklasse	Ingen
Konsekvensklasse	
Risikoklasse	0
Grunnforhold	Ikke angitt
Sonestatus	Ingen undersøkelse
Opprettet	23.11.2004
Sist oppdatert	7.5.2018
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

Faresonen er opprettet på grunnlag av grunnboringer utført av Statens vegvesen. Det er nå utført boringer i alle delene av faresonen gjennom tidligere prosjekter av Statens vegvesen og NVEs kvikkleire utretning "light". Boringene viser / indikerer sprø-brudd-materiale på to steder nær Mjølkaa (Ud187 og Ud926). På toppen av skråningene er det imidlertid ikke sprøbruddmateriale hverken nord eller sør for bekken. Forekomsten av sprøbruddmateriale er ikke sammenhengende og har etter vår vurdering ikke en slik beliggenhet at det er fare for områdeskred (10200523-RIG-RAP-001 og 20170367-04-R).

Referanser
1.NGI- rapport 860054-1, datert mai 1989. 2.NGI- rapport 860054-2, datert september 1989. 3.NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, Rissa rapport 2, datert 09.02.2005. 4. NGI G.U.-rapport 20071088-1, datert 28.02.2008. NGI-rapport 20071088-2,
Vegdirektoratet Ud187Ar01 Rv. 717 Aune-Brødskrift: Grunnundersøkelse datert 3.9.1975
Vegdirektoratet Ud926Ar01b_2013071604-001 Fv 717 Skaret-Bradden - Datarapport datert 28.8.2013
Vegdirektoratet Ud926Ar03_2013071604-003 Fv. 717 Skaret - Bradden - Vurderingsrapport datert 16.1.2014
Multiconsult 10200523-RIG-RAP-001 rev00 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser - Rissa.pdf datert 2.2.2018
Norges Geotekniske Institutt 20170367-04-R_Rev01_side1-4 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Faresoner i Rissa datert 27.4.2018

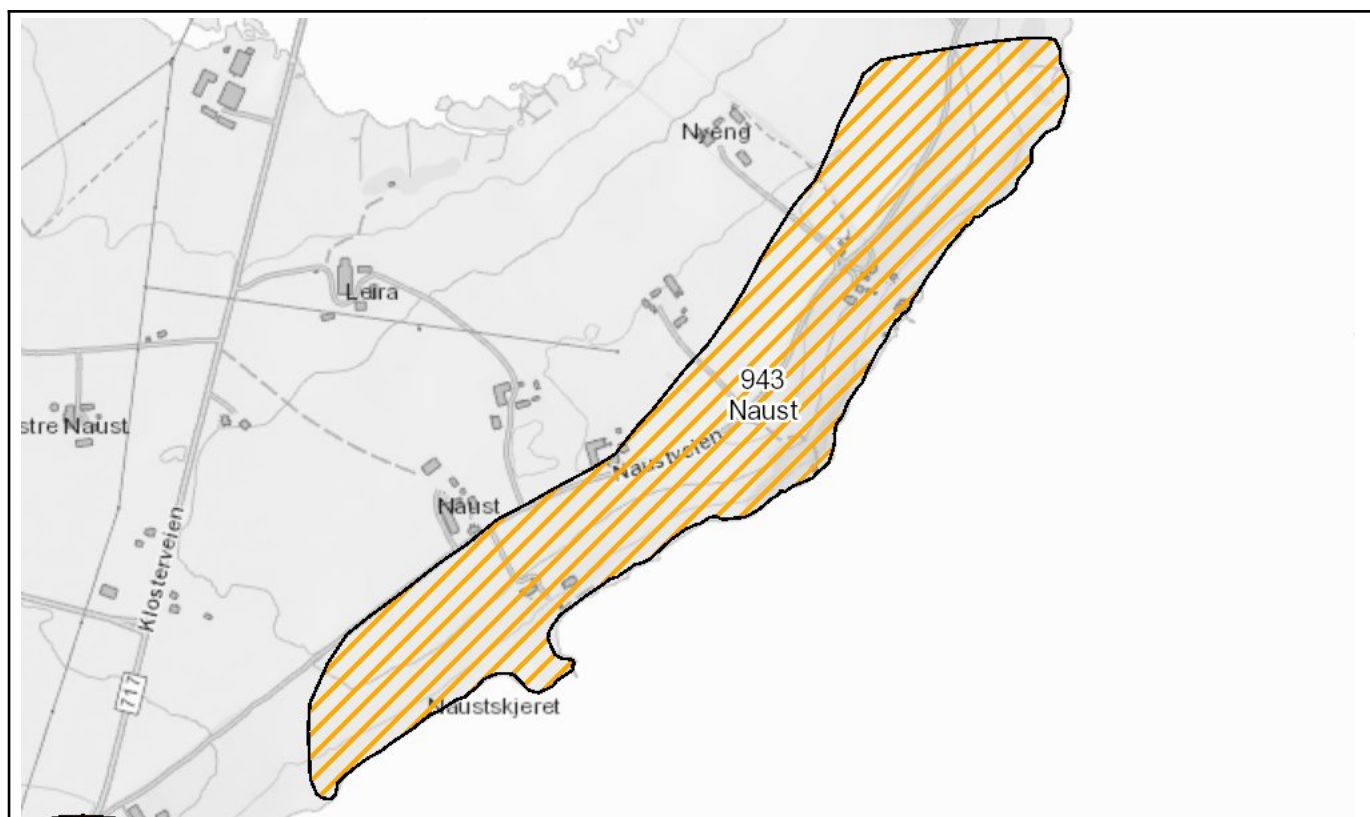
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i Rissa kommune i dette området, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Det kjente Rissa-skredet ligger i samme område.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	En hovedravine går gjennom sonen. Bekken gjennom denne eroderer i sidene og skaper bratte skråninger.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng, men erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket. Store deler av sonen er marine strandavsetninger. Antar normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Fjellet i bakkant kan muligens føre til noe økt poretrykk. Det øvre dekket på sonen består av grovkornige avsetninger. Likevel antas et noe økt poretrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk.	-(0-20)	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Kvikkleire er påvist ved grunnboringer. Stabilitet er ikke vurdert. Antar middels mektighet på kvikkleirelag.	h/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2

Fareberegning					
Erosjon	På midtre del av sonen er det en del utglidninger. Utglidningene har forskjøvet bekkeleiet. Bekken Mjølkaa graver i leire, men i hovedsak består bekkeleiet av småstein og grus.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen inngrep av betydning.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					0
Prosent av maks					0
Sist oppdatert	7.5.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	1 enebolig.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Riksvei 717.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Mjølkaa fører ikke nok vann til å skspe flomfare ved en oppdemming. Det er lite bebyggelse oppstrøms sonen, og ingen nedstrøms.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					0
Prosent av maks					0
Sist oppdatert	7.5.2018				

Kvikkleiresone 943: Naust - Kommune: Indre Fosen

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitet
Opprettet	29.11.2004
Sist oppdatert	7.5.2018
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

Sonen er kartlagt på grunnlag av én dreietrykksondering utført av NGI ifm. den nasjonale kartleggingen av potensielt kvikkleireområder (86954-6). Senere har Multiconsult utført grunnboringer i sonen som viser mulig kvikkleire (410929). Prøveserien mellom 5 og 7 m i den sentrale delen av sonen viser omrørt udrenert skjærstyrke større enn 2 kPa (10200523-RIG-RAP), men vurderingen av CPTU basert på kriterier forslått i NIFS-126 rapport om detektering av kvikkleire indikerer sterkt mulig sprøbruddmateriale mellom 6 og 8 m og under 13 m i søndre del og sentralt i sonen (20170367-04-R).

Referanser

1.NGI- rapport 860054-1, datert mai 1989. 2.NGI- rapport 860054-2, datert september 1989.
3.NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, Rissa rapport 2, datert 09.02.2005.

Multiconsult 10200523-RIG-RAP-001 rev00 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser - Rissa.pdf datert 2.2.2018

Norges Geotekniske Institutt 20170367-04-R_Rev01_side1-4 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Faresoner i Rissa datert 27.4.2018

Fareberegning

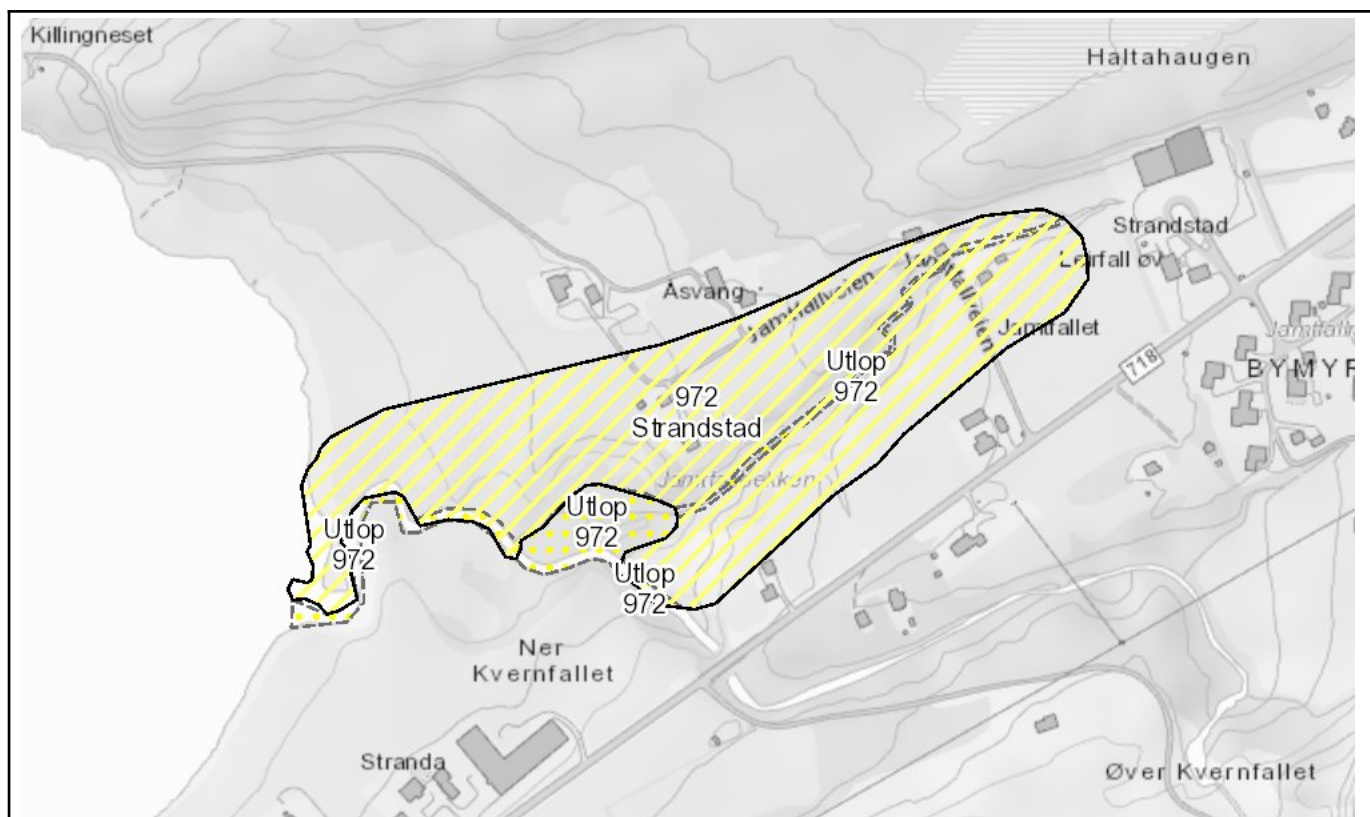
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i Rissa kommune i dette området, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Det kjente Rissa-skredet ligger i samme dalstrøk og tvers over innsjøen Botnen.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Området er i hovedsak flatt med en slak skråning ned mot Botnen.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng, men erosjon har medført at terrengnivået lokalt er noe senket. Antar normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Området er i hovedsak flatt, og har ikke særlig tilsig. Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Boring utført indikerer kvikkleire fra overflaten til en dybde på ca. 12 meter.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det pågår litt erosjon i nord-østre del av sonen. Bølgeerosjon har skapt relativt bratte kanter ned mot Botnen. Det er også noe sig i terrenget.	Lite	1	3	3
Inngrep	Det er noen små fyllinger langs bredden som kan skape initialscred. Øker brattheten av skråningene som går mot Botnen.	Liten forbedring	1	3	3
Total poengsum					23

Fareberegning					
Prosent av maks					45.10
Sist oppdatert	7.5.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk og 5 eneboliger.	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Kommunal vei. Antatt ÅDT.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Det er lite bebyggelse på andre siden av Botnen, men ved et større ras kan en flombølge gjøre skade.	Liten	1	2	2
Total poengsum					13
Prosent av maks					28.89
Sist oppdatert	7.5.2018				

Kvikkleiresone 972: Strandstad - Kommune: Indre Fosen

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Ingen undersøkelse
Opprettet	21.3.2018
Sist oppdatert	21.3.2018
Sist oppdatert av	ngi



Bemerkninger

Det er ingen boringer i sonen (som vi har tilgang til) som viser sprøbruddmateriale per mars 2018. Supplerende boringer utført i høst 2017 ligger nå utenfor de nye grenser.

Førstside av vurderingsrapport er vedlagt. Rapporten kan bestilles fra NVE.

Referanser

1.NGI- rapport 860054-1, datert mai 1989. 2.NGI- rapport 860054-2, datert september 1989.

Referanser

3.NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, Rissa rapport 1, datert 13.01.2005.

Norges Geotekniske Institutt 20170367-04-R datert 21.3.2018

Fareberegning

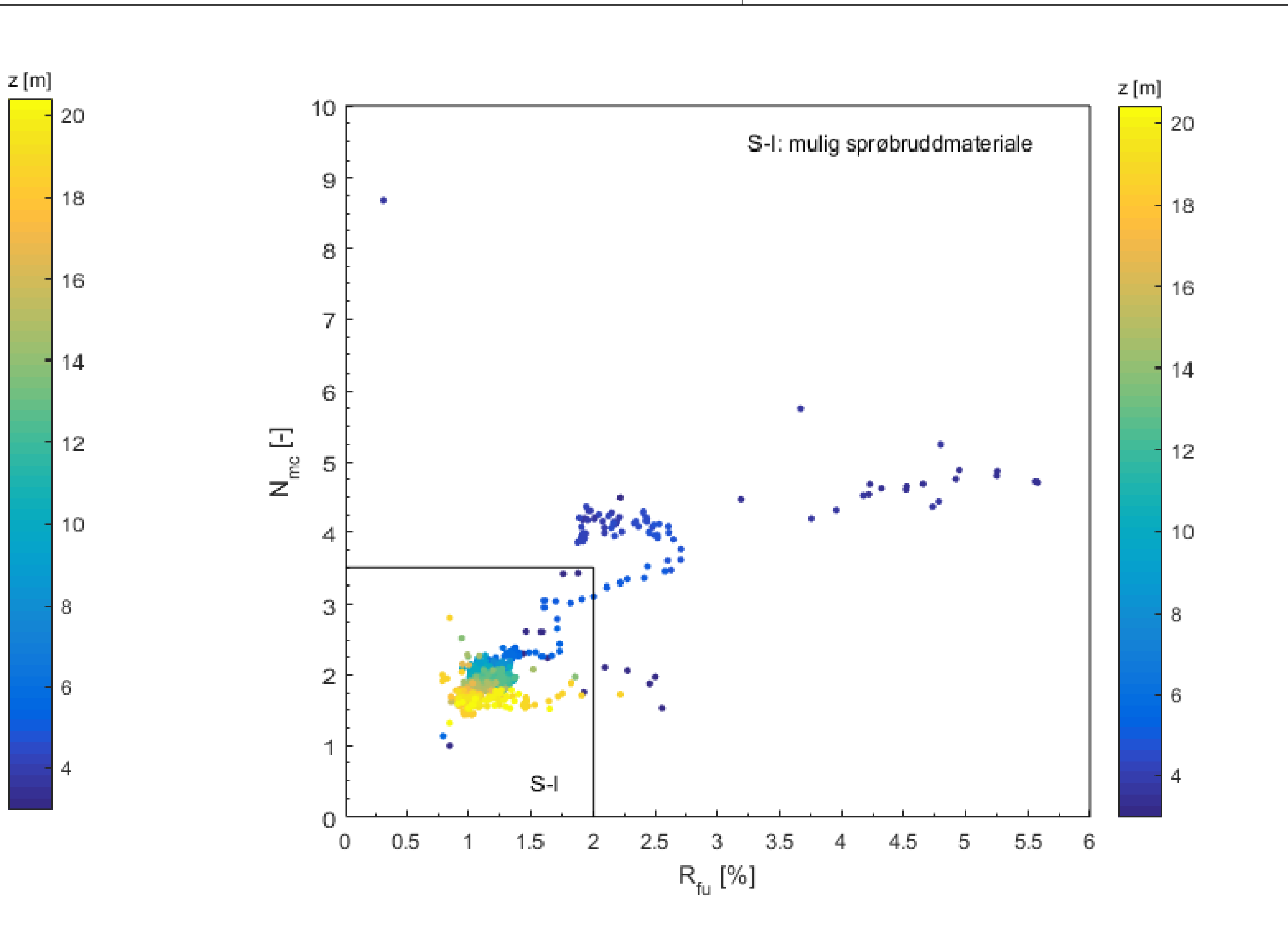
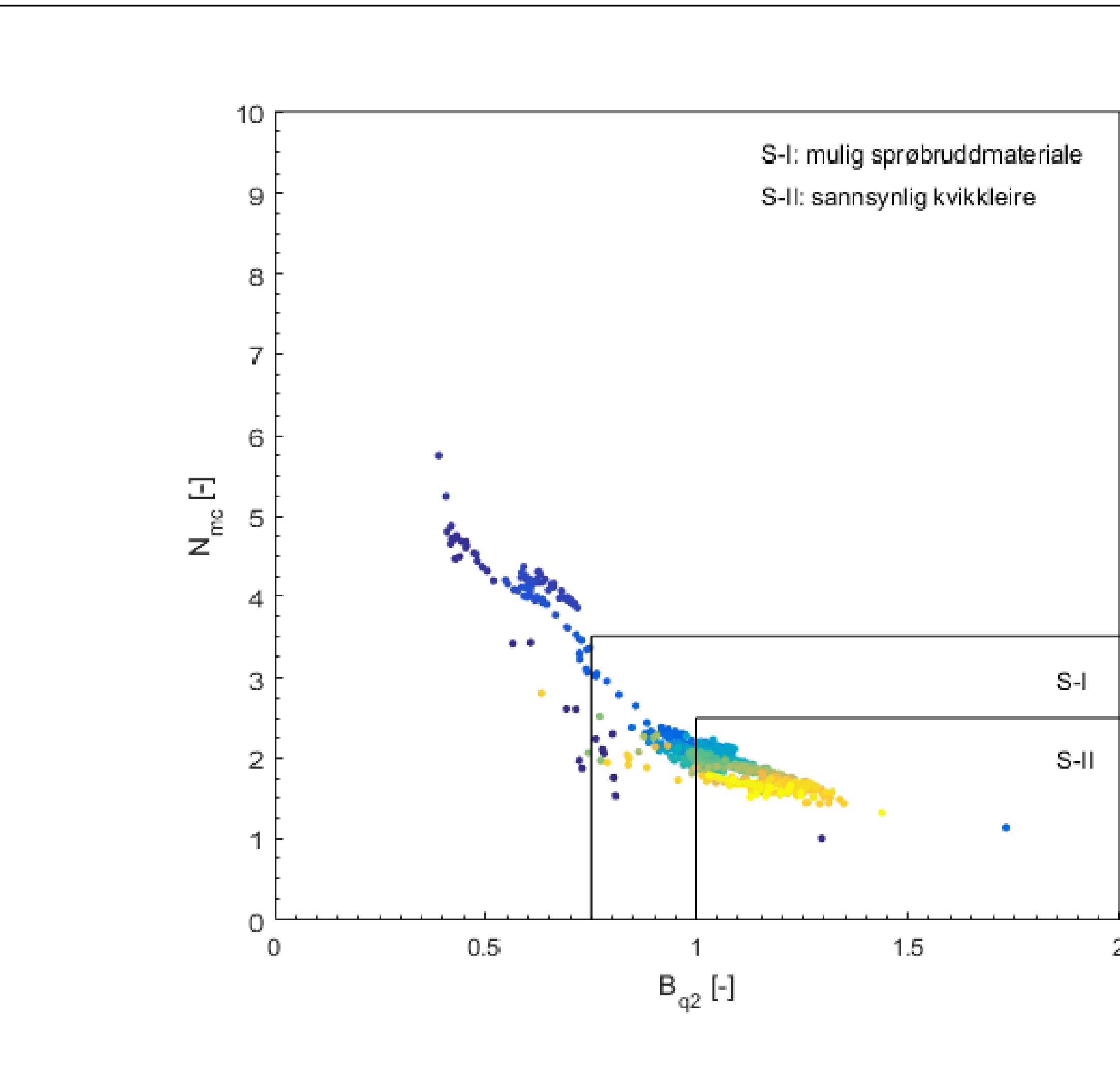
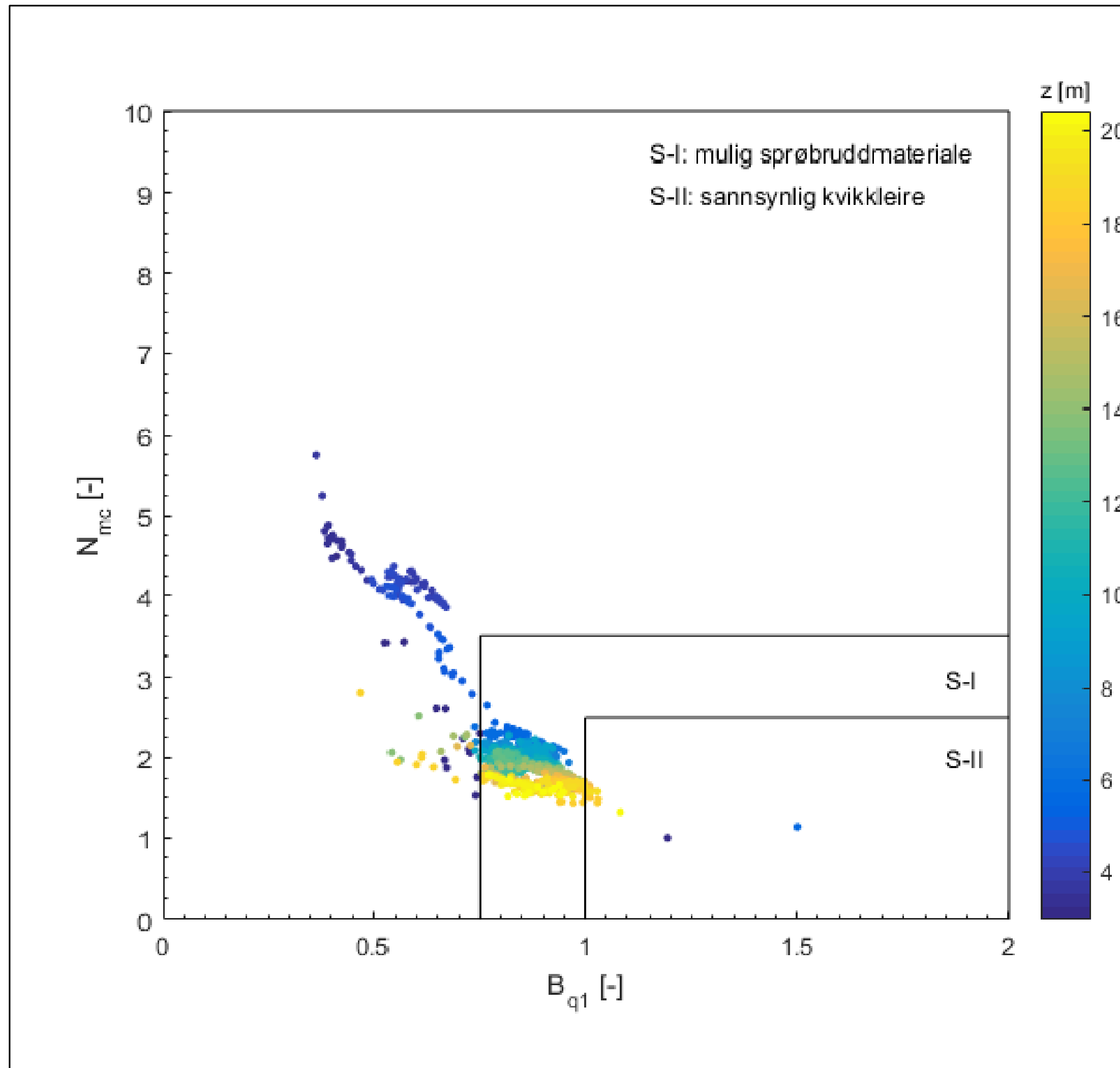
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det fremgår ingen skredaktivitet med kvikkleire i dette området, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Marine leiravsetningers mektighet er begrenset i dette området. Stedsnavnene for området derimot indikerer at det har gått leirskred tidligere.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Området er forholdsvis slakt og har en høydeforskjell fra Fevåg- bukta til bakkant av sonen på ca. 20 meter.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget mye høyere enn dagens terreng, da store deler av området er marine strandavsetninger. Antar normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Det er en del fjell i bakkant av sonen, men dette har trolig liten innvirkning på poretrykket. Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Utført supplerende grunnundersøkelser (fire DrT) i høst 2017 viser at det ikke er sprøbruddmateriale på nordvest og sørøstside av sonen. Avgrensing blir revidert. I den nye sonen, antar at kvikkleiremektighet å være i tynt lag.	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Antar at det er kvikkleire i grunnen og at denne har en sensitiviteten i intervallet 20-30.	20-30	1	1	1
Erosjon	I Kvernbecken pågår det noe erosjon ned til samløpet med Jamtfallbekken. Videre nedstrøms pågår det noe	Noe	2	3	6

Fareberegning					
	erosjon i de krappeste svingene. Bekkebunnen består av stein, grus og leire. I Jamtfallbekken pågår det noe erosjon.				
Inngrep	Ingen observerte inngrep.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					16
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	21.3.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	1 gårdsbruk og 3 eneboliger.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Riksvei 718 går øst på sonen, men det ligger i området som mye berg-i-dagen har blitt registrert.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt lokalt kraftnett.	Regional	2	1	2
Oppdemning	Mye bebyggelse på andre siden av Fevågbukta. Kan skades ved en flombølge.	Liten	1	2	2
Total poengsum					8
Prosent av maks					17.78
Sist oppdatert	21.3.2018				

Vedlegg C

TOLKNING AV CPTU BASERT PÅ NIFS 126-2015

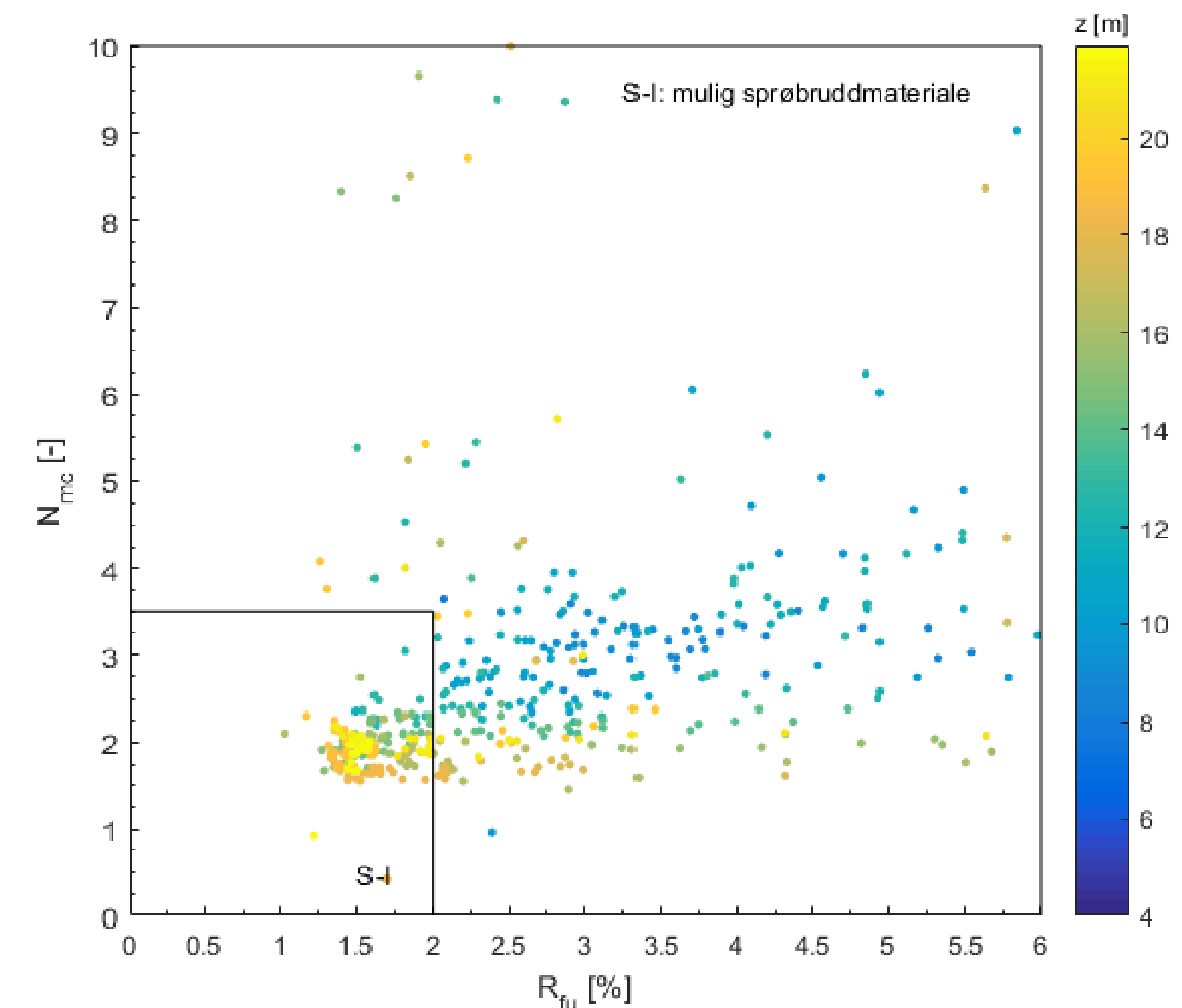
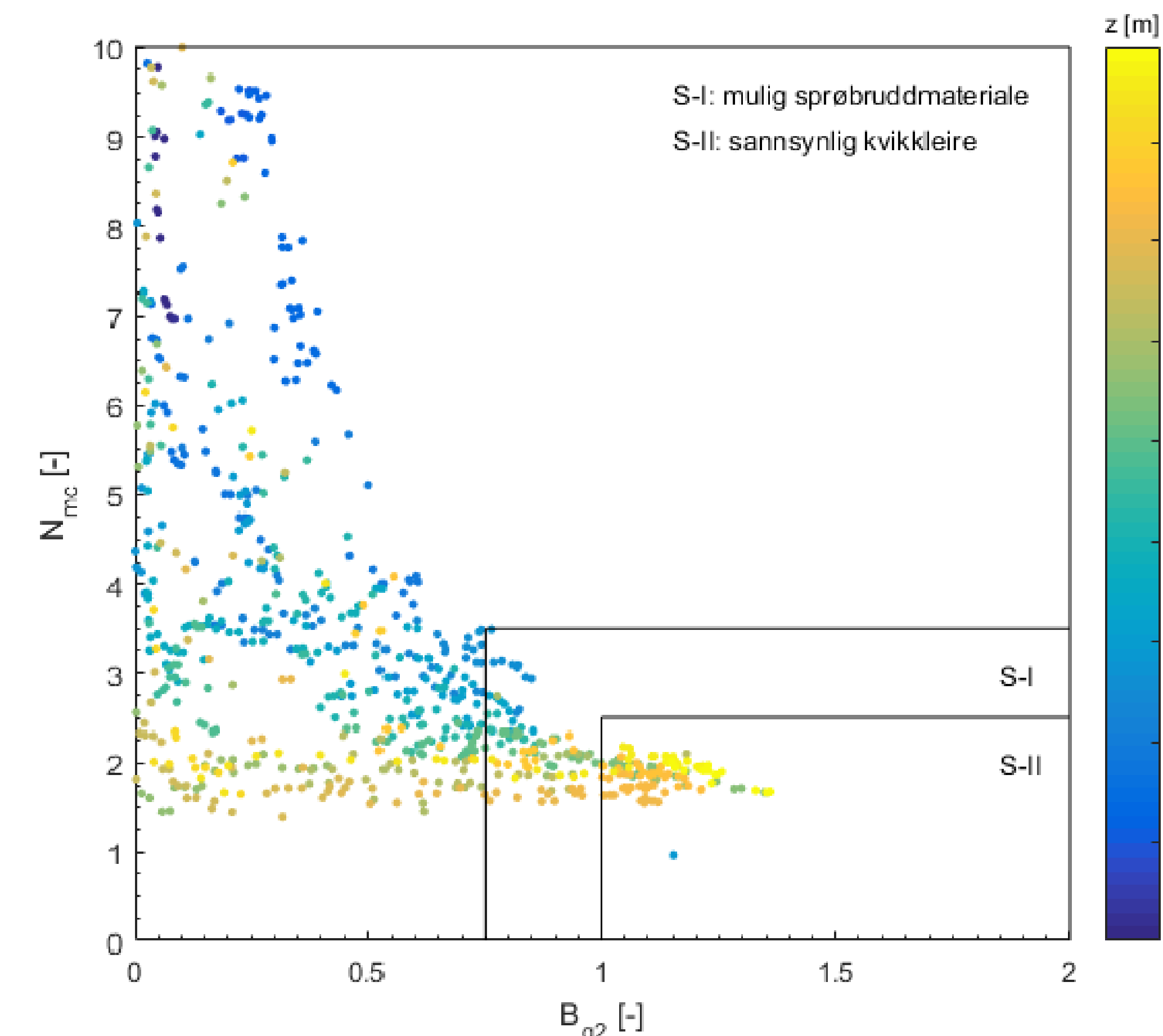
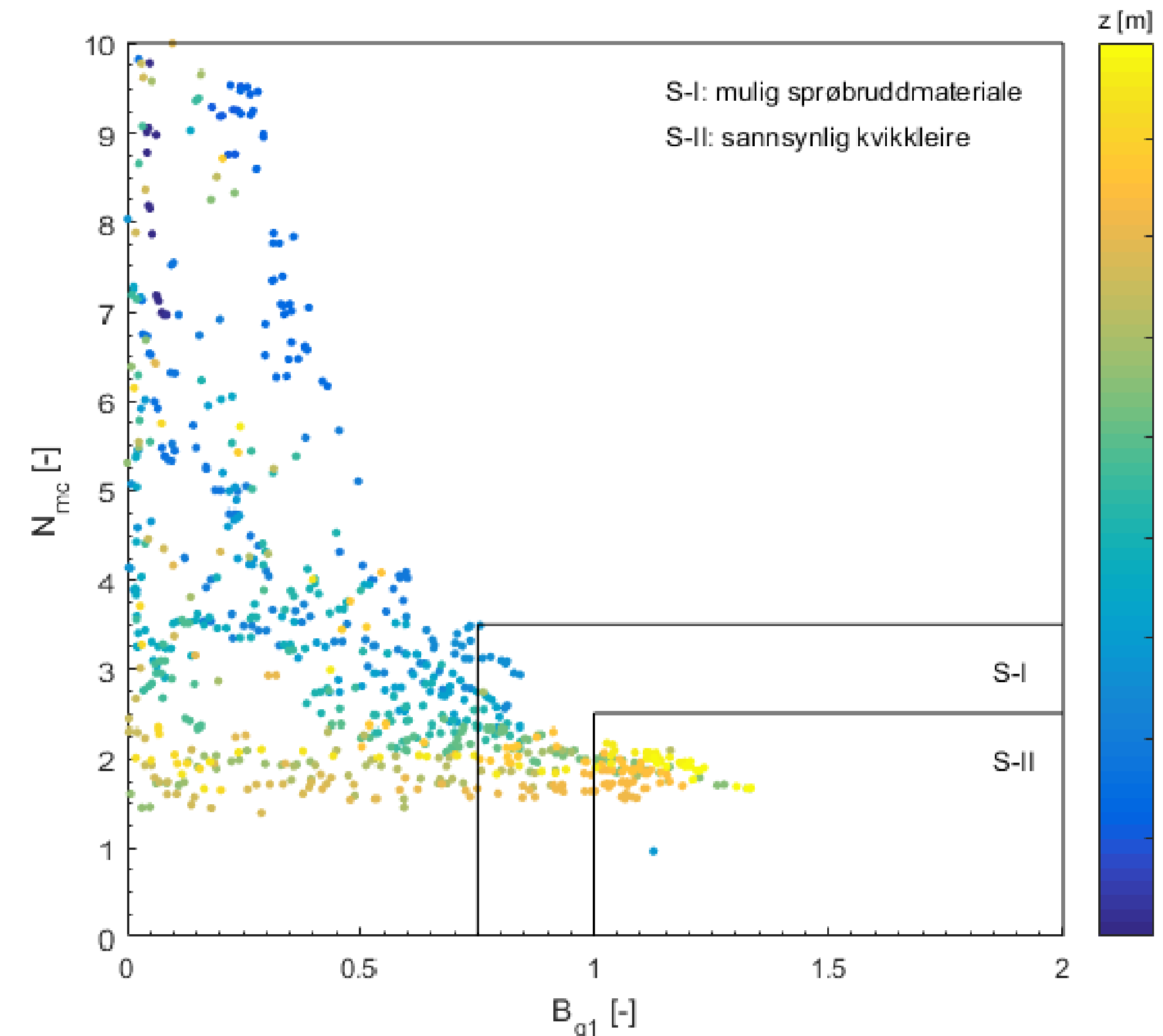


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Norges vassdrags- og energidirektorat		Status			
Kvikkleiresoneutretning "light"-Trønderlag		Original format			
Detektering av kvikkleire		Tegningsfilnavn			
basert på NIFS Rapport nr 125-2015		943-Nauf-CPTU.dwg			
Sone: 943 Naust		Målestokk			
Borepunkt: 943-6 CPTU					
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		15.03.2018	TLe	RMo	RMo
NO-0806 Oslo, Norway		Oppdragsnr:	Tegningsnr:		
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		20170367	101-NIFS		
www.ngi.no					Rev. 0

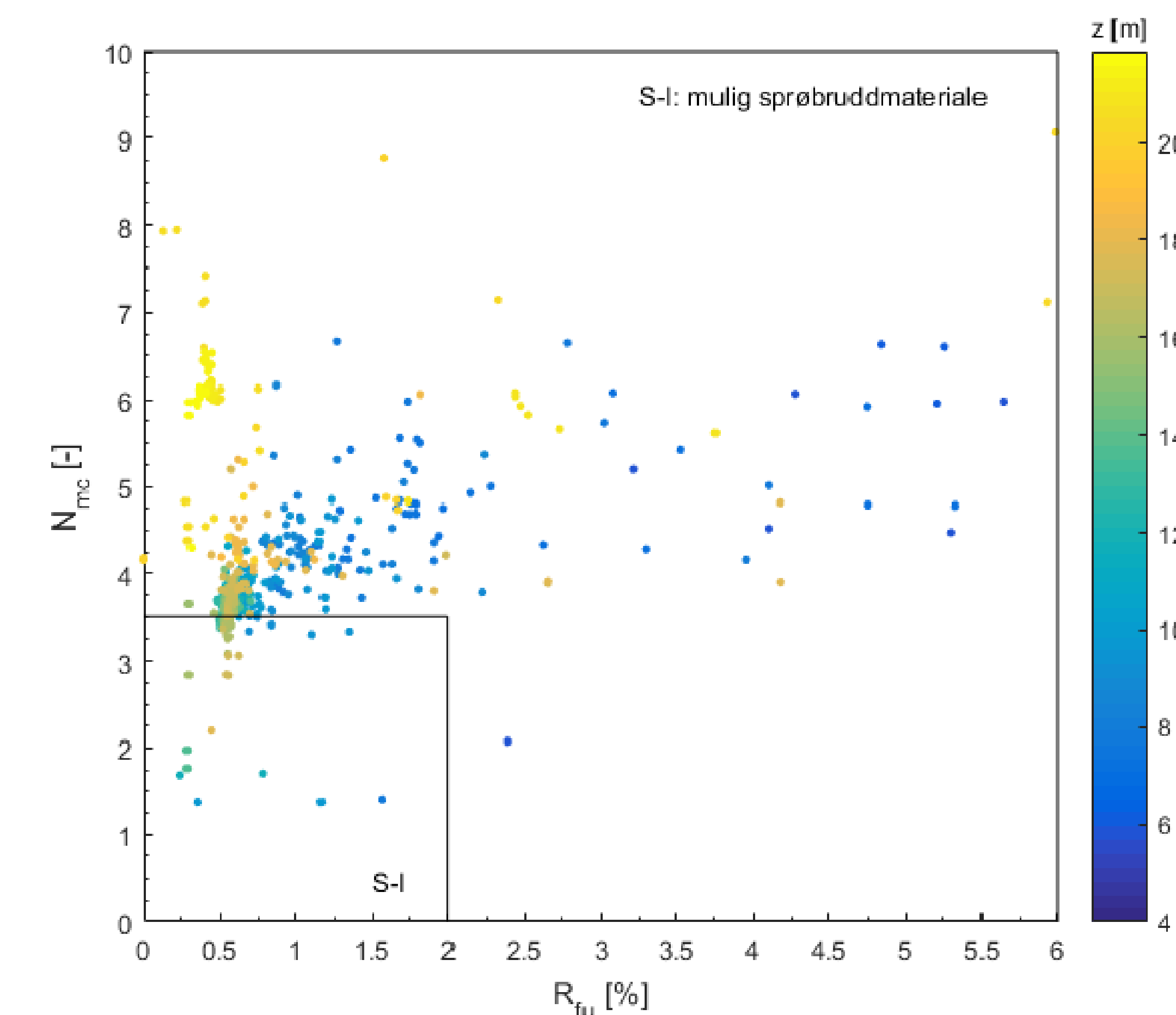
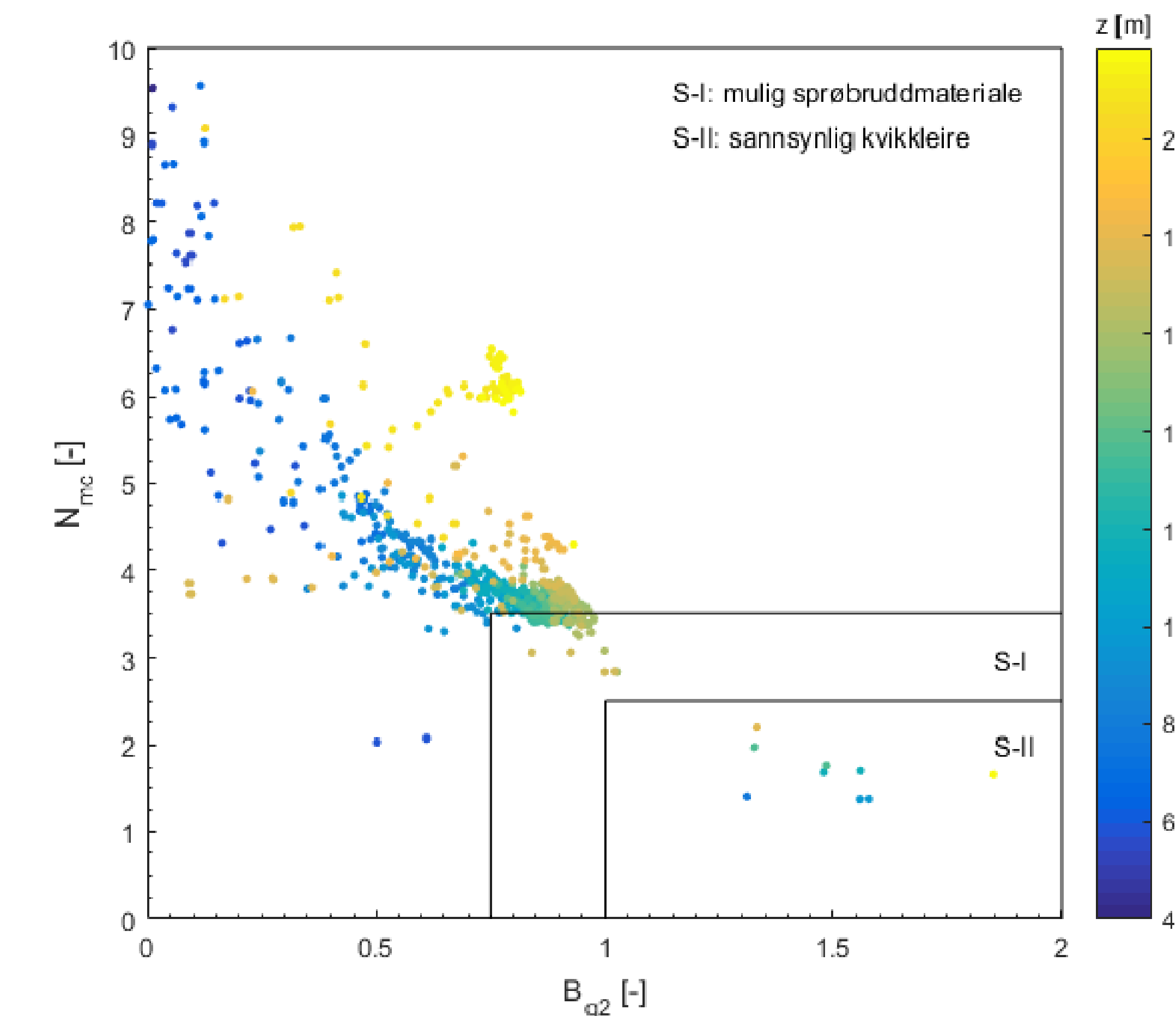
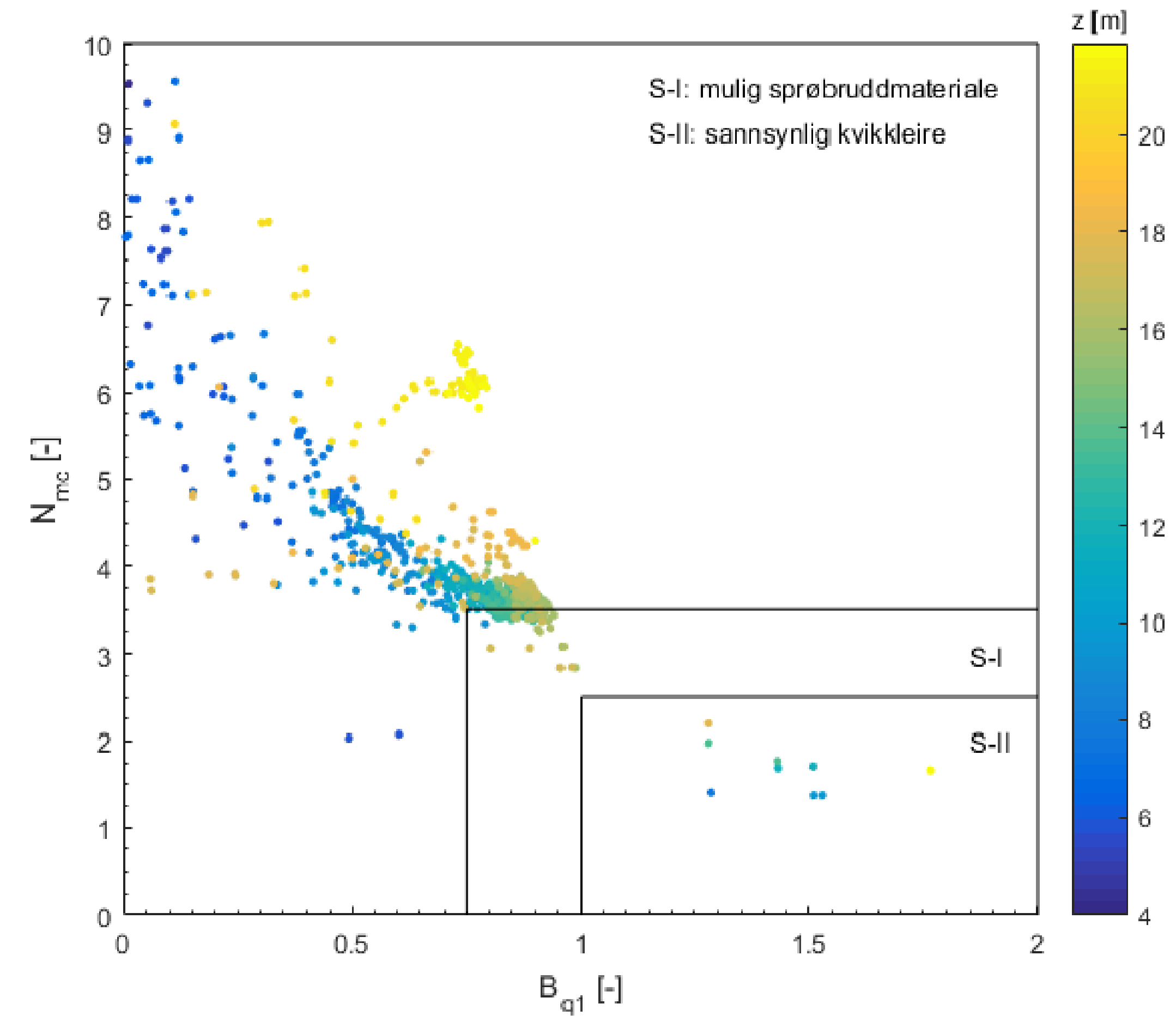


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Norges vassdrags- og energidirektorat		Status			
Kvikkleiresoneutretning "light"-Trønderlag		Original format			
Detektering av kvikkleire		Tegningsnavn			
basert på NIFS Rapport nr 125-2015		944-11-Sandmo-CPTU.dwg			
Sone: 944 Sandmo		Målestokk			
Borepunkt: 944-11 CPTU					
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		15.03.2018	TLe	RMo	RMo
NO-0806 Oslo, Norway		Oppdragsnr:	Tegningsnr:		
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		20170367	102A-NIFS		
www.ngi.no				Rev.	0

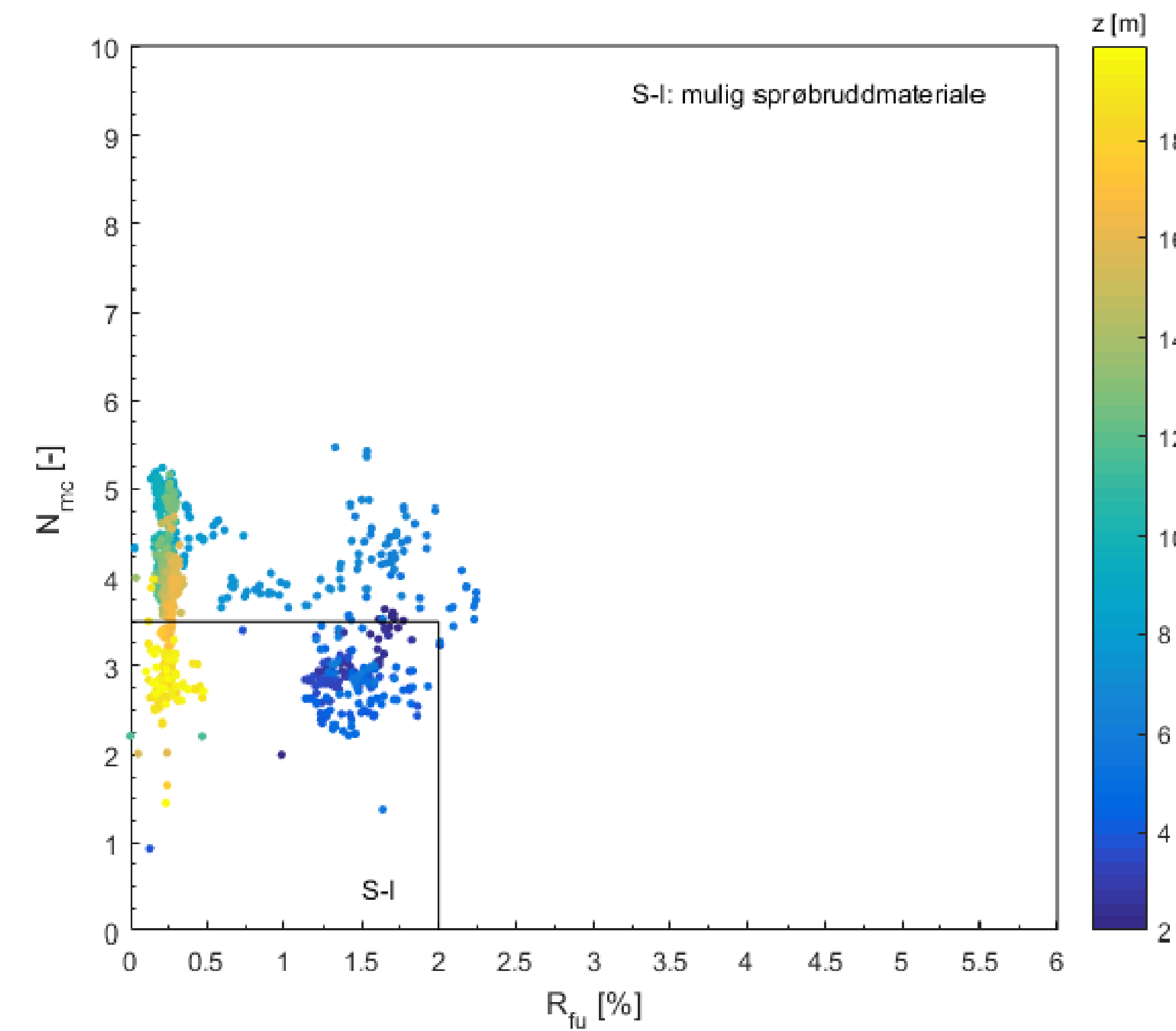
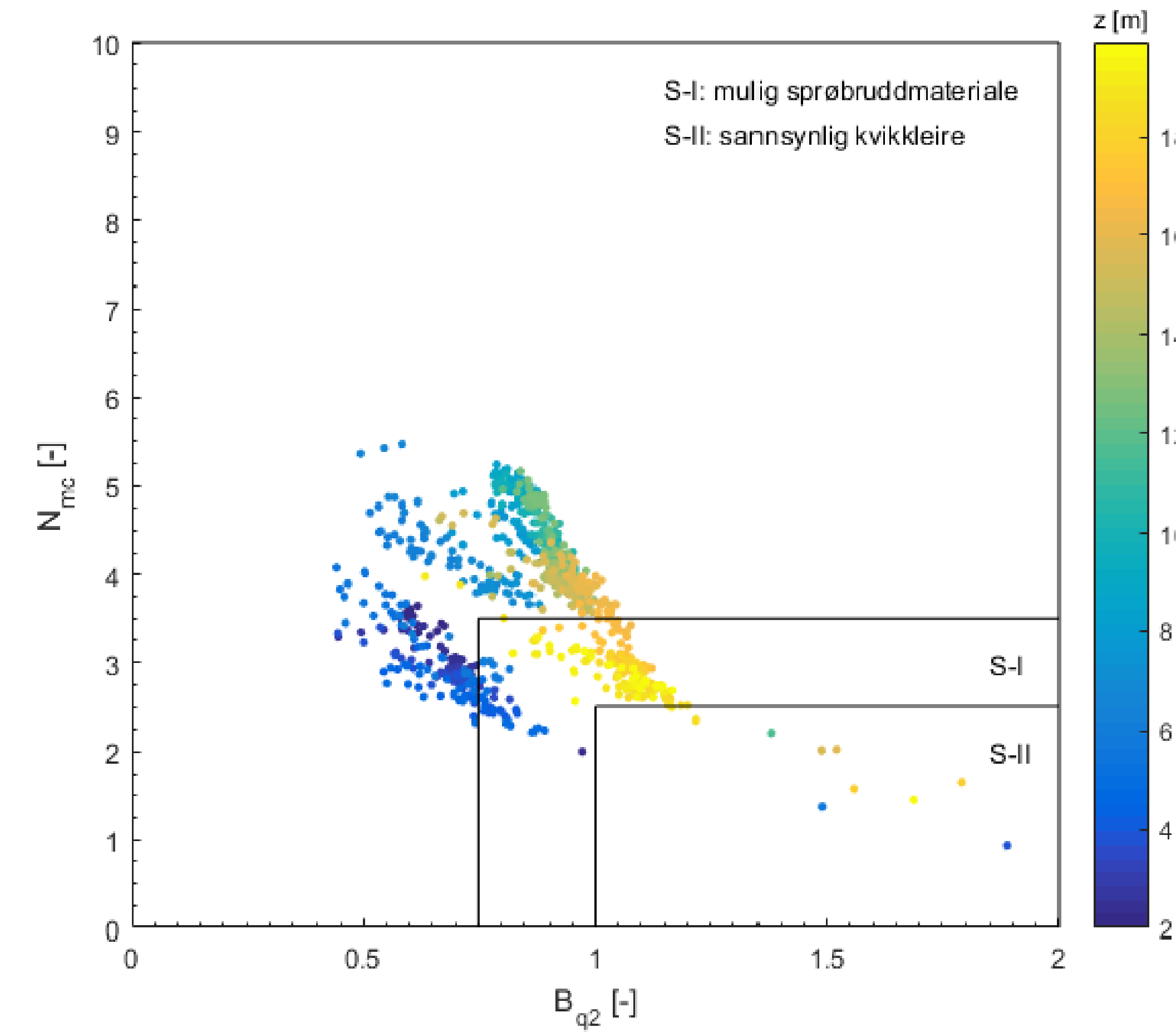
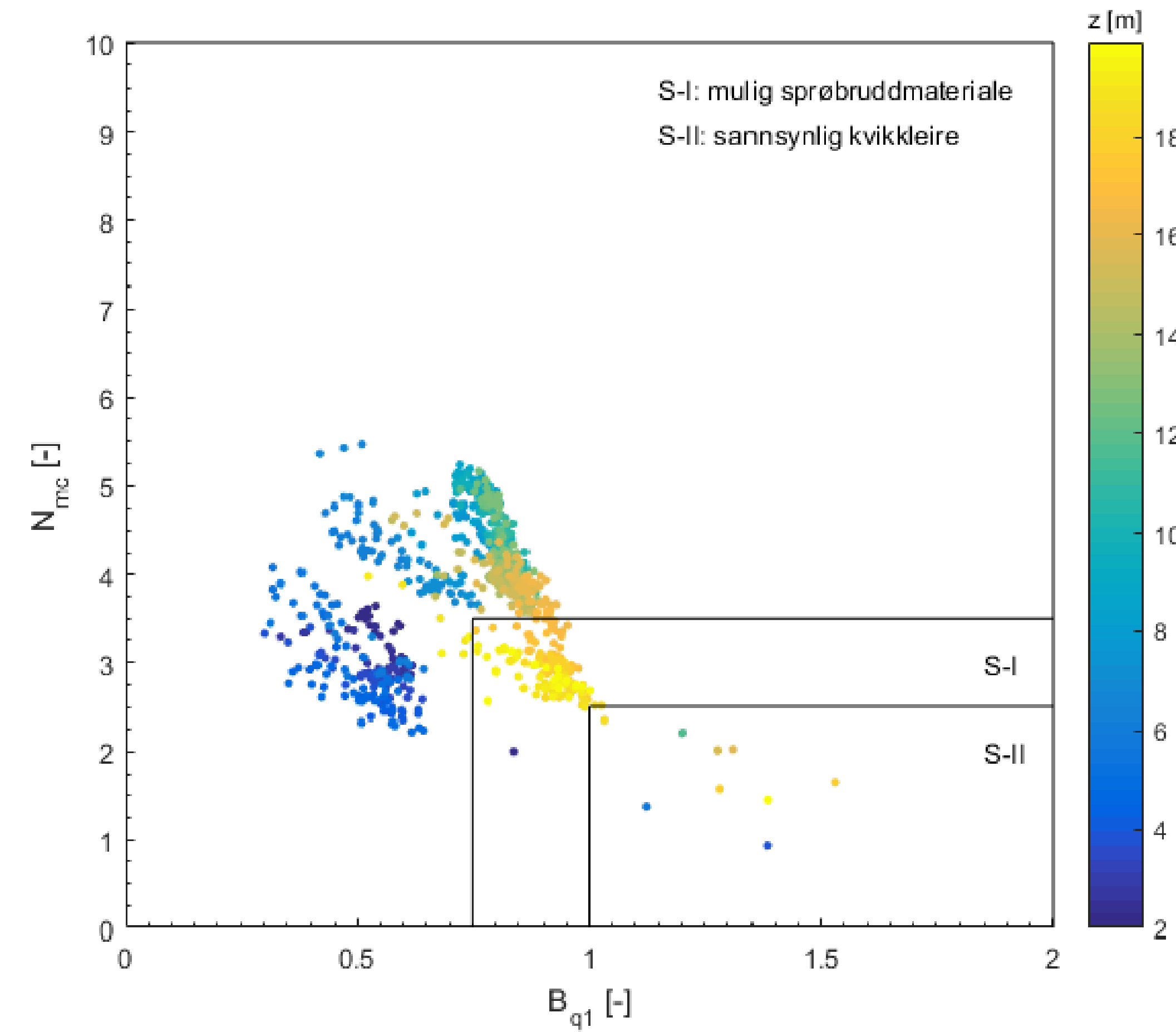


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleiresoneutretning "light"-Trønderlag		Status Original format		Tegningens filnavn 955-17-Solem Foss-CPTU.dwg	
Detektering av kvikkleire basert på NIFS Rapport nr 125-2015 Sone: 955 Solem Foss Borepunkt: 955-17 CPTU		Målestokk			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 15.03.2018	Konstr./Tegnet TLe	Kontrollert RMo	Godkjent RMo
Oppdragsnr: 20170367		Tegningsnr: 104-NIFS		Rev. 0	

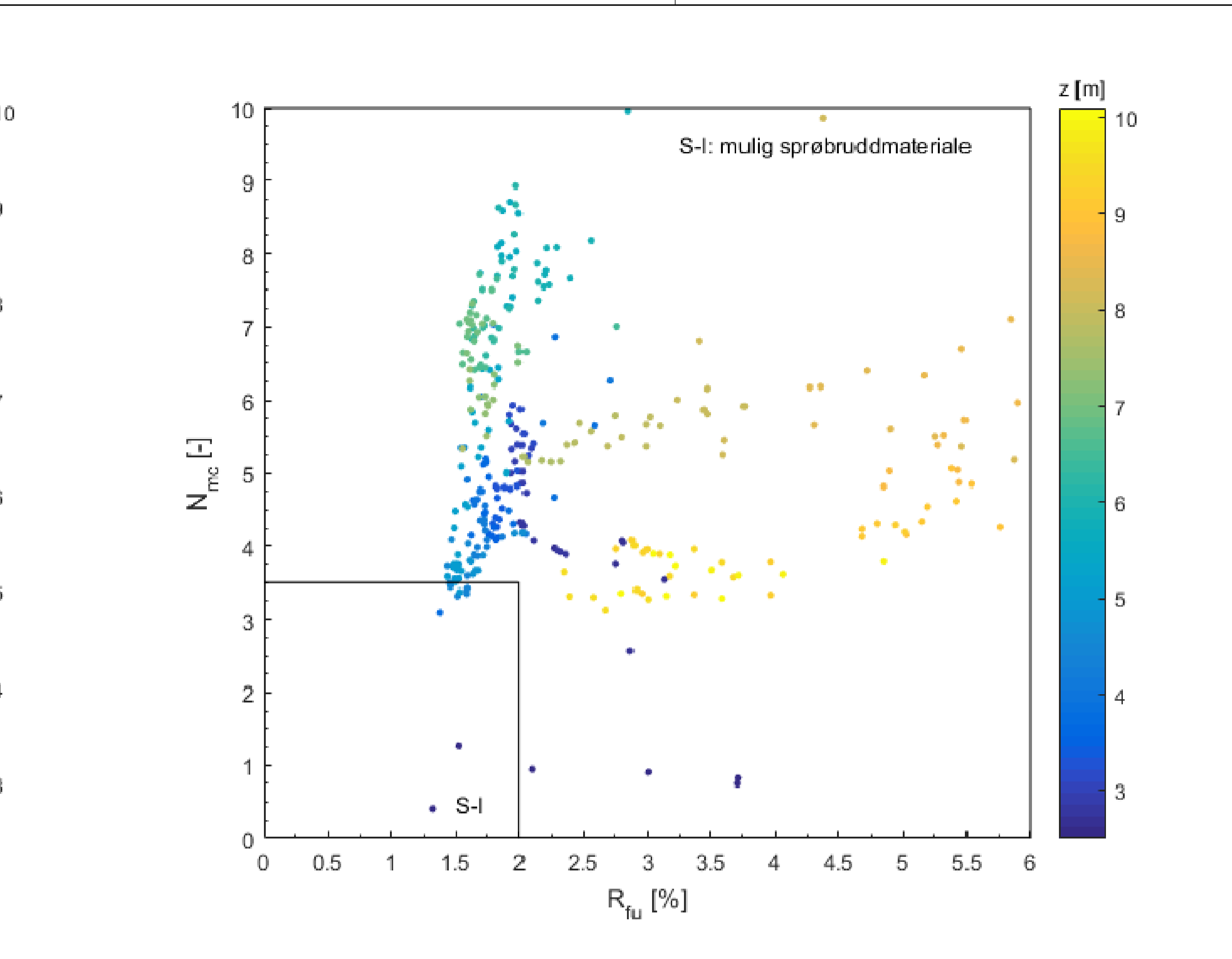
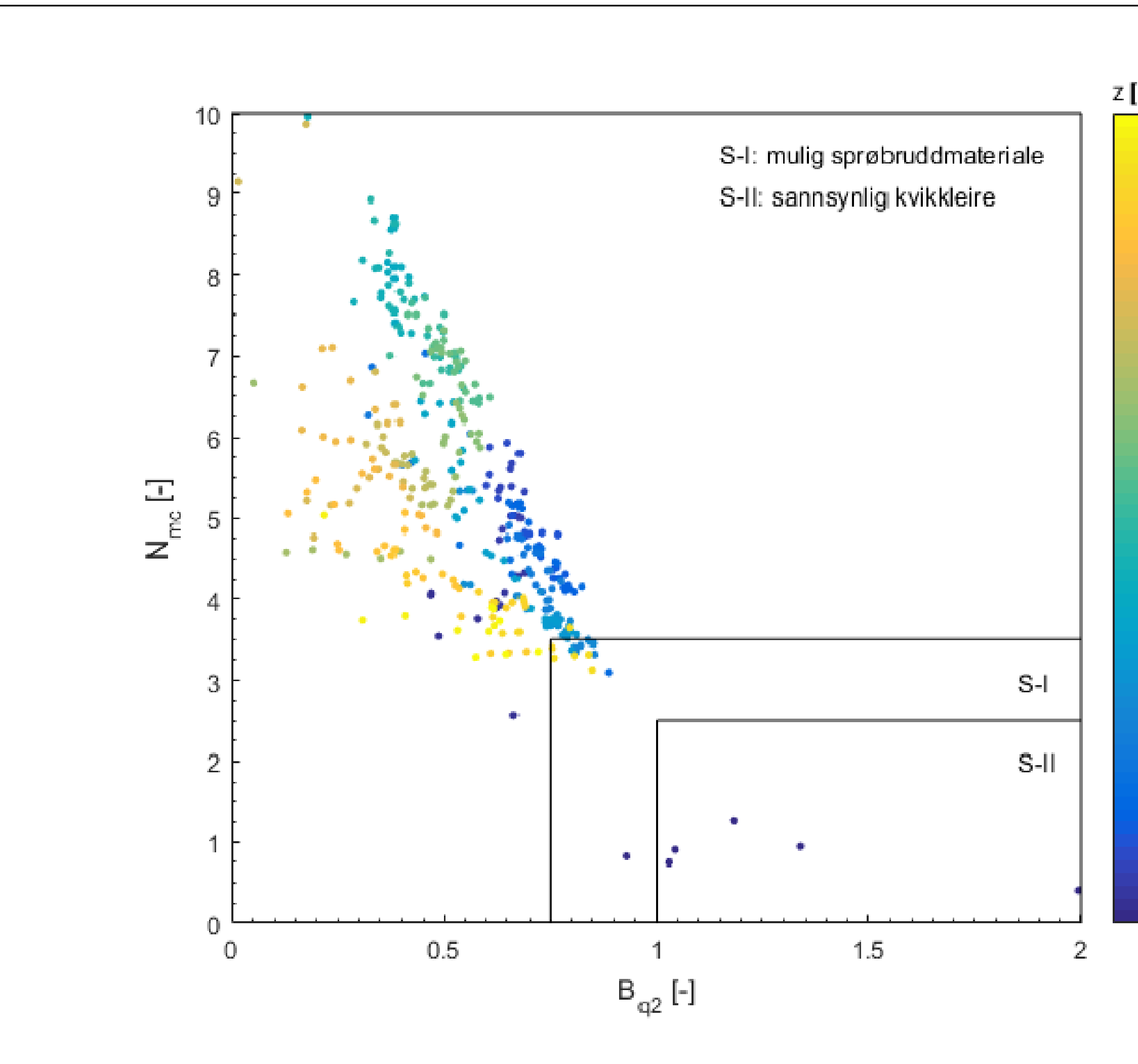
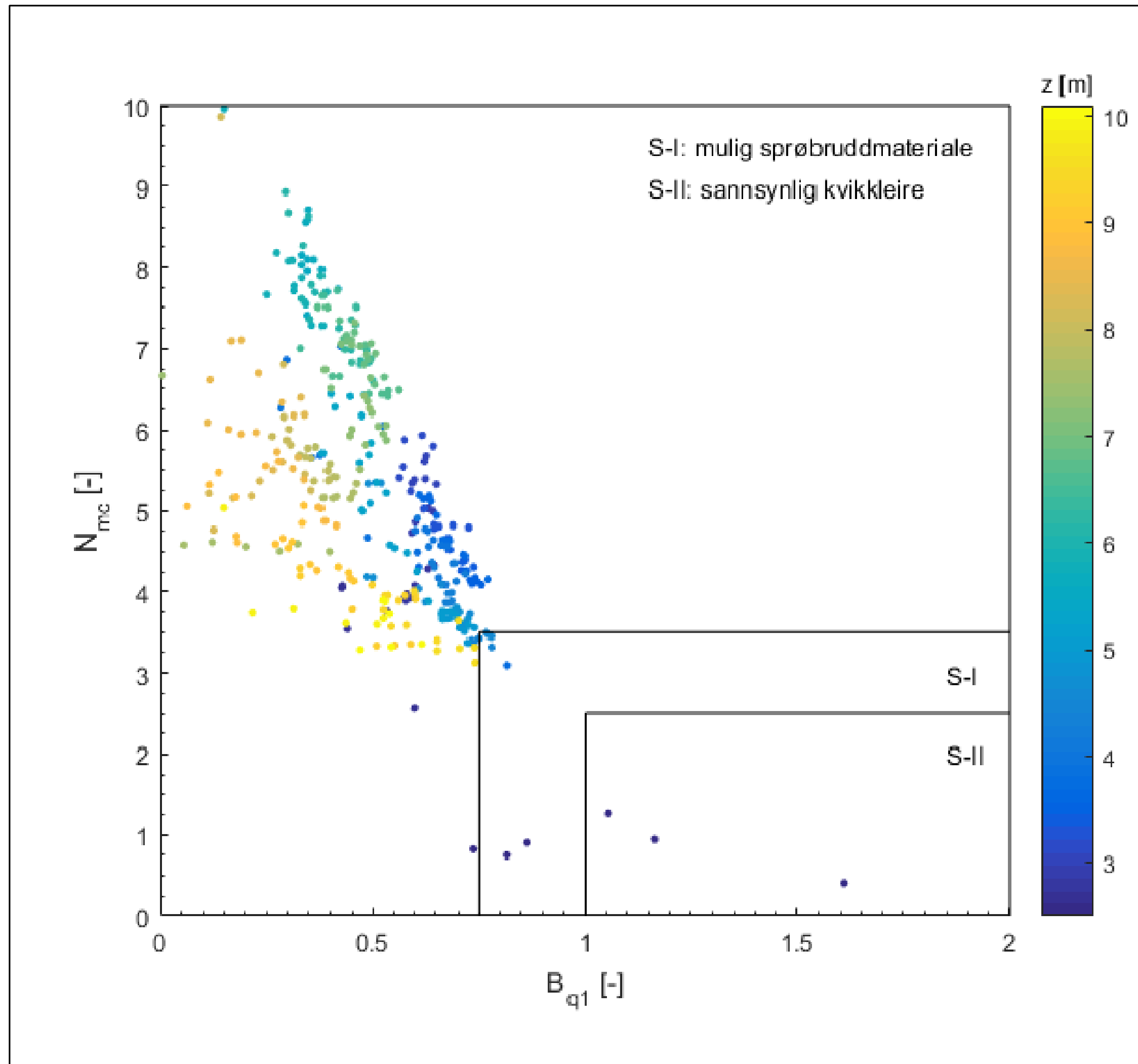


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleiresoneutretning "light"-Trønderlag		Status Original format Tegningens filnavn 958-22-Ringset-CPTU.dwg Målestokk			
Detektering av kvikkleire basert på NIFS Rapport nr 125-2015 958 Ringset Borepunkt: 958-22 CPTU					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 15.03.2018	Konstr./Tegnet TLe	Kontrollert RMo	Godkjent RMo
Oppdragsnr: 20170367		Tegningsnr: 105-NIFS		Rev. 0	



FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Norges vassdrags- og energidirektorat		Status			
Kvikkleiresoneutretning "light"-Trønderlag		Original format			
Detektering av kvikkleire basert på NIFS Rapport nr 125-2015		Tegningsnr./filnavn			
985 Korsvegen		985-29-Korsvegen-CPTU.dwg			
Borepunkt: 985-29- CPTU		Målestokk			
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		15.03.2018	TLe	RMo	RMo
Oppdragsnr:		Tegningsnr:		Rev.	
20170367		107-NIFS		0	

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Faresoner i Rissa. Delleveranse 3.		Dokumentnr./Document no. 20170367-04-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client NVE	Dato/Date 2018-03-21
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1 / 2018-05-23
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleire, sprøbruddmateriale, faresone, skred		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Indre Fosen	Felt navn/Field name
Sted/Location Rissa	Sted/Location
Kartblad/Map 1522-II Rissa	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 546517 Nord: 7049452	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	2018-03-21 Thi Minh Hue Le	2018-03-21 Ragnar Moholdt		
1	Oppretting etter uavhengig kontroll	2018-05-23 Thi Minh Hue Le	2018-05-23 Ragnar Moholdt		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 23. mai 2018	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

