RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

OPPDRAGSGIVER

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

EMNE

Steinkjer - Delleveranse 3

DATO / REVISJON: 14. juni 2018 / 01

DOKUMENTKODE: 418771-RIG-RAP-005



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag**	DOKUMENTKODE	418771-RIG-RAP-005
EMNE	Delleveranse 3 Steinkjer kommune	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)**	OPPDRAGSLEDER	Emilie Bjarghov
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Emilie Bjarghov
KOMMUNE	Steinkjer	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Foreliggende rapport omfatter delleveranse 3 for 10 kvikkleiresoner i Steinkjer kommune. Det er vurdert ny faregrad der det er grunnlag for det, samt konsekvensklasse og risikoklasse for sonene. Resultatet av rapporten er en anbefaling av hvilke soner det bør utføres stabilitetsberegninger for:

Nummer	Sone	Videre vurdering
1415	Tørring	Utgår
1421	Nord-Fosnes	Anbefales (snitt 2)
1424	Kvamseng	Anbefales (snitt 2)
1435	Hatlinghus	Utgår
1452	Kokkås	Utgår
1461	Skei Nordre	Utgår
1464	Bruåsen	Utgår
1495	Tolstad	Anbefales (snitt 5)
1501	Myr	Utgikk i delleveranse 1
1536	Moaaunet	Utgår

			EMB	AUM	arv
01	14.06.2018	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI og kommentarer fra NVE	Emilie Bjarghov	Alberto Montafia	Arne Vik
00	04.05.2018	Første gangs utsendelse til kvalitetssikring	Emilie Bjarghov	Anders Gylland	Arne Vik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 7
1.1 Bakgrunn og beskrivelse av oppdraget 7
1.2 Vurderte soner i Steinkjer kommune 8
2 Metodebeskrivelse 9
2.1 Styrende dokumenter 9
2.2 Vurdering av kritiske snitt 9
2.3 Nye grunnundersøkelser 9
2.4 Delleveranse 3 10
2.4.1 Vurdering av ny faregrad 10
2.4.2 Utløpsområder 12
3 1415 Tørring 13
3.1 Generelt om sonen 13
3.2 Grunnforhold 13
3.3 Konklusjon 14
3.4 Klassifisering 14
4 1421 Nord-Fosnes 15
4.1 Generelt om sonen 15
4.2 Grunnforhold 15
4.3 Konklusjon 16
4.4 Klassifisering 16
5 1424 Kvamseng 17
5.1 Generelt om sonen 17
5.2 Grunnforhold 17
5.3 Konklusjon 18
5.4 Ny klassifisering 18
6 1435 Hatlinghus 19
6.1 Generelt om sonen 19
6.2 Grunnforhold 19
6.3 Konklusjon 20
6.4 Klassifisering 20
7 1452 Kokkås 21
7.1 Generelt om sonen 21
7.2 Grunnforhold 21
7.3 Konklusjon 21
7.4 Klassifisering 22
8 1461 Skei Nordre 23
8.1 Generelt om sonen 23
8.2 Grunnforhold 23
8.3 Konklusjon 23
8.4 Klassifisering 23
9 1464 Bruåsen 25
9.1 Generelt om sonen 25
9.2 Grunnforhold 25
9.3 Konklusjon 25
9.4 Klassifisering 26
10 1495 Tolstad 27
10.1 Generelt om sonen 27
10.2 Grunnforhold 27
10.3 Konklusjon 28
10.4 Klassifisering 28
11 1501 Myr 29
11.1 Generelt om sonen 29
11.2 Klassifisering 29
12 1536 Moaaunet 30
12.1 Generelt om sonen 30

12.2 Grunnforhold 30
12.3 Konklusjon 30
12.4 Klassifisering 30
13 Oppsummering 32
14 Referanser 34

TEGNINGER

Oversiktskart:
418771-RIG-TEG-000.2

Sone 1415 Tørring:

418771-RIG-TEG-1415-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1415-200_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1415-201_rev01	Kritisk snitt 3

Sone 1421 Nord-Fosnes:

418771-RIG-TEG-1421-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1421-200_rev01	Kritisk snitt 1
418771-RIG-TEG-1421-201_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1421-202_rev01	Kritisk snitt 3
418771-RIG-TEG-1421-600.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1421-600.2	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1421-601.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1421-601.2	CPTU-tolkning

Sone 1424 Kvamseng:

418771-RIG-TEG-1424-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1424-200_rev01	Kritisk snitt 1
418771-RIG-TEG-1424-201_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1424-202	Kritisk snitt 4
418771-RIG-TEG-1424-600.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1424-600.2	CPTU-tolkning

Sone 1435 Hatlinghus:

418771-RIG-TEG-1435-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1435-200_rev01	Kritisk snitt 1
418771-RIG-TEG-1435-201_rev01	Kritisk snitt 2

Sone 1452 Kokkås:

418771-RIG-TEG-1452-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1452-200_rev01	Kritisk snitt 1
418771-RIG-TEG-1452-600.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1452-600.2	CPTU-tolkning

Sone 1461 Skei Nordre:

418771-RIG-TEG-1461-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1461-200_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1461-201_rev01	Kritisk snitt 3

Sone 1464 Bruåsen:

418771-RIG-TEG-1464-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1464-200_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1464-600.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1464-600.2	CPTU-tolkning

Sone 1495 Tolstad:	
418771-RIG-TEG-1495-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1495-200_rev01	Kritisk snitt 1
418771-RIG-TEG-1495-201_rev01	Kritisk snitt 2
418771-RIG-TEG-1495-202_rev01	Kritisk snitt 3
418771-RIG-TEG-1495-203_rev01	Kritisk snitt 4
418771-RIG-TEG-1495-204_rev01	Kritisk snitt 5
418771-RIG-TEG-1495-600.1	CPTU-tolkning
418771-RIG-TEG-1495-600.2	CPTU-tolkning
Sone 1501 Myr:	
418771-RIG-TEG-1501-002_rev01	Situasjonsplan
Sone 1536 Moaaunet:	
418771-RIG-TEG-1536-002_rev01	Situasjonsplan
418771-RIG-TEG-1536-200_rev01	Kritisk snitt 2

VEDLEGG

Vedlegg 1: Oversikt over soner og kritiske snitt – all informasjon samlet
Vedlegg 2: Faktaark for sonene hentet fra NVEs soneinnmeldingsløsning
Vedlegg 3: Tolkede sonderinger utenfor kritiske snitt

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og beskrivelse av oppdraget

Som en del av arbeidet med skredforvaltning som NVE har ansvaret for i Norge, har NVE utført en innledende analyse for utvelgelse av kvikkleiresoner som skal kartlegges i Trøndelag. Det ble samlet inn grunnlag fra ulike instanser, og totalt ble 52 kvikkleiresoner i 6 ulike kommuner valgt ut på bakgrunn av dette. 48 av disse valgte NVE å gå videre med, da 4 allerede var utredet. Analysen til NVE tok utgangspunkt i eksisterende soner med eksisterende bebyggelse hvor faren for utløsning av naturlige skred var størst. Analysen har gått ut fra SSBs befolkningsdata (beboere per adressepunkt) fra 2014. Erosjon er prioritert høyest, der alle soner med score 2 og 3 (henholdsvis noe og aktiv erosjon) er valgt ut i de aktuelle kommunene. Som utvelgelseskriterier er det gått ut fra soner med mer enn 5 personer og erosjonsscore 2 eller 3. I tillegg ble soner med høy faregrad & risikoklasse 4 og 5 vurdert, men mange av disse var allerede utredet. I tillegg er enkelte soner tatt med på grunn av høy befolkningstetthet og relatert til strandsone. De utvalgte sonene ble utlyst av NVE i en minikonkurranse [1].

Multiconsult fått i oppdrag å utrede 21 av de utvalgte kvikkleiresonene, i Stjørdal og Steinkjer kommune. I tillegg til disse 21 er det i de innledende vurderingene valgt å ta inn 2 soner til i Stjørdal kommune. Totalt skal Multiconsult utrede 23 soner, 13 i Stjørdal og 10 i Steinkjer kommune.

Utredningen skal være en mellomting mellom den regionale kartleggingen som vanligvis utgjør én boring per sone, og detaljert soneutredning i henhold til NVE-veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [2]. Hensikten med oppdraget er å gi grunnlag til prioritering av sikringstiltak i sonene. Oppdraget er delt opp i fem delleveranser.

Delleveranse 1: Vurdering av kritiske områder representert av kritiske snitt i sonene, samt løsne- og utløpsområder for potensielle skred i disse snittene. Vurderingene er i første omgang basert på eksisterende grunnundersøkelser og befaring. Basert på disse vurderingene skal det utføres grunnundersøkelser i utvalgte snitt som gir grunnlag for stabilitetsberegninger.

Delleveranse 2: Utarbeidelse av borplan for hver sone med forslag til grunnundersøkelser, samt tilbudsgrunnlag for utlysning av disse.

Delleveranse 3: Vurdering av ny faregrad, konsekvens og risiko for sonene, og anbefaling av hvilke soner det bør utføres stabilitetsberegninger for.

Delleveranse 4: Utførelse av stabilitetsberegning.

Delleveranse 5: Levering av sluttrapport med anbefaling av sikringstiltak og videre soneutredninger.

Foreliggende rapport omfatter delleveranse 3 av de 10 sonene i Steinkjer kommune.

1.2 Vurderte soner i Steinkjer kommune

Følgende 10 soner er vurdert i Steinkjer kommune:

Tabell 1: Oversikt over vurderte soner i Steinkjer kommune med faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse før nye vurderinger i dette prosjektet, samt erosjonsscore/-kategori fra tidligere befaringsrapporter (2004/2006) og ny befaring (2017).

Sone-nummer	Sonenavn	Faregrad	Konsekvens	Risiko-klasse	Erosjonsscore 2004/2006	Erosjonsscore 2017
1415	Tørring	Middels	2 - Alvorlig	3	1 - Litt	1 - Litt
1421	Nord-Fosnes	Middels	2 - Alvorlig	3	1 - Litt	1 - Litt
1424	Kvamseng	Middels	1 – Mindre alvorlig	2	1 - Litt	2 - Noe
1435	Hatlinghus	Middels	2 - Alvorlig	3	2 - Noe	2 - Noe
1452	Kokkås	Middels	1 – Mindre alvorlig	2	1 - Litt	1 - Litt
1461	Skei Nordre	Middels	2 - Alvorlig	2	1 - Litt	2 - Noe
1464	Bruåsen	Middels	2 - Alvorlig	3	2 - Noe	3 - Aktiv
1495	Tolstad	Middels	2 - Alvorlig	3	2 - Noe	3 - Aktiv
1501	Myr	Middels	2 - Alvorlig	2	1-2 - Litt til noe	1 - Litt
1536	Moaaunet	Middels	2 - Alvorlig	2	1 - Litt	-

2 Metodebeskrivelse

2.1 Styrende dokumenter

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

Tabell 2: Metodebeskrivelse – styrende dokumenter for gjennomføring av utredningen

Dokument	Tittel	Datert
NVE - Møtereferat	Oppfølgingsmøte 2 delleveranse 3 Multiconsult (Utlysningsområde (UO) II)	31.5.2018
NVE - Møtereferat	Oppfølgingsmøte 2 delleveranse 3 NGI (UO I)	17.04.2018
NVE	Kriterier for vurdering av omfang grunnundersøkelser ut fra kritisk snitt	06.10.2017
NVE - Møtereferat	Oppfølging av grunnundersøkelser	03.10.2017
NVE - Møtereferat	Oppfølgingsmøte 1 delleveranse 1 NGI (UO I)	03.07.2017
NVE - Møtereferat	Oppfølgingsmøte 1 delleveranse 1 Multiconsult (UO II)	26.06.2017
NVE - Møtereferat	Oppstartsmøte kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	09.05.2017
NVE - Minikonkurranse	Tilbudsgrunnlag - kvikkleiresoner i Rissa, Inderøy, Levanger, Verdal, Steinkjer og Stjørdal kommune	15.03.2017
NVE 2/2011	Retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar"	22.05.2014
NGI 20001008-2	Program for økt sikkerhet mot leirskred - Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire.	08.10.2008
NVE 7/2014	Veileder "Sikkerhet mot kvikkleireskred"	2014
NIFS 14/2016	Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred.	2016
NIFS 27/2014	Skredfarekartlegging i strandsonen - videreføring	2014

2.2 Vurdering av kritiske snitt

Ved vurdering av kritiske snitt har Multiconsult innledningsvis valgt å vurdere flere snitt, for så å systematisk utelukke de som eventuelt ikke er kritiske etter hvert som vi har tilegnet oss mer informasjon om sonen. Hvert snitt representerer i hovedsak et område, eller en situasjon. For eksempel så kan et snitt dekke flere hundre meter med samme type terreng ned mot samme vassdrag. Da vil kritisk snitt for dette området plasseres der terrenget er mest ugunstig (brattest/størst høydeforskjell) og/eller det er høyest erosjonsscore.

2.3 Nye grunnundersøkelser

I delleveranse 1 ble det bestemt hvor det skulle utføres grunnundersøkelser. Disse ble utført av Multiconsult høsten 2017. For resultat av grunnundersøkelsene vises til Multiconsults datarapport 10200526-RIG-RAP-002 [3].

I forkant av grunnundersøkelsene oversendte NVE dokumentet *«Kriterier for vurdering av omfang grunnundersøkelser ut fra kritisk snitt»*, som ga grunnlag for oppfølgingen av grunnundersøkelsene. Kriteriene som er lagt til grunn for å vurdere omfanget av grunnundersøkelsene er som presentert i dokumentet fra NVE:

Kriterier gjeldene for topp skråning der det antas kvikkleire/sprøbruddmateriale i sondering og i forhold til erosjon i bunn skråning:

Tabell 3: Kriterier for vurdering av omfang grunnundersøkelser ut fra kritisk snitt

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	KL under 1:15 linjen, med bebyggelse innen 100m	KL under 1:15 linjen og ingen bebyggelse innen 100m
Lite/ 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	Ingen	Ingen
Noe	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT i bunn	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT i bunn	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54 mm	54 mm for verifisering av KL ved tvil	Ingen
Aktiv	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54mm (75 mm*), DRT+CPTU i bunn	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54 mm (75 mm*), DRT+CPTU i bunn	CPTU, PZ, Kvalitetsprøver 54 mm	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 75mm - dette vurderes i hvert enkelt tilfelle. For kvalitetsprøver må nødvendig ventetid i felt gjennomføres og forsiktig frakt og raskt levering og åpning i lab.*

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

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

- Omfang av PZ (poretrykksmålere) vurderes og kan eventuelt sløyfes om det finnes andre nærliggende poretrykksmålere der en kan anta omtrent samme forhold.
- Med bebyggelse innen 100 m menes fra bunn elv, eller topp ravine der høydeforskjellen er stor (> 20 m?) - bebyggelse inkluderer hus, næringsbygg og driftsbygninger
- KL - forkortelse for både kvikkleire og sprøbruddmateriale $c_{ur} \leq 2$ kPa
- 1:15-linja fra bunn bekk/ravine

2.4 Delleveranse 3

Etter utførte grunnundersøkelser er nye og eksisterende sonderinger lagt inn i profilene, og lagdeling er tolket. CPTU-sonderinger er også tolket, men det er ikke lagt inn designlinje. Parametertolkning utføres ikke før i delleveranse 4. Vi har kun tolket lagdeling i snitt hvor det foreligger nok grunnlag for dette. Vurdering av aktuell bruddmekanisme/skredtype og vurdering av kritiske snitt etter nye grunnundersøkelser er presentert i kapittel 0 t.o.m. 0, og oppsummert i tabellen i Vedlegg 1.

2.4.1 Vurdering av ny faregrad

Faregradsevalueringen er utført i henhold til retningslinjer i NGI-rapport 20001008-2, rev. 3 datert 08.10.2008 «Vurdering *av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire*» [4].

Der det er tilstrekkelig grunnlag er det utført en ny faregradsevaluering av hele sonen. Noen steder er faregradsevalueringen utført for det mest kritiske snittet i sonen med tanke på sikring. Om faregradsevalueringen i det mest kritiske snittet gir lavere faregrad enn sonen opprinnelig har, endres ikke faktaarket. Dette fordi at gjeldende faregrad fortsatt gjelder for fremtidig bebyggelse i sonen. Faregrad for kritiske snitt skal gi føringer videre i prosjektet for hvilke soner som skal prioriteres for sikringstiltak i vassdrag.

Evalueringene for sonene er utført i henhold til Tabell 4 under:

Tabell 4: Grunnlag for evaluering av faregrad, hentet fra [4].

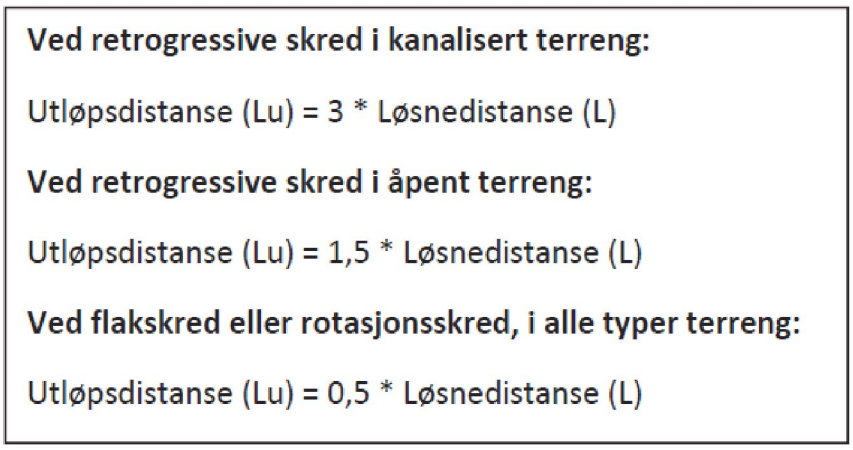
Faktorer		**Vekt-tall**	**Faregrad, score**			
			3	2	1	0
Tidl. skredaktivitet		1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter		2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/ nåværende terrengnivå (OCR)		2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	> 2,0
Poretrykk	Overtrykk, kPa	+3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
	Undertrykk, kPa	-3	> -50	- (20 – 50)	- (0 – 20)	
Kvikkleiremektighet		2	> H/2	H/2 – H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet		1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon		3	Aktiv/ glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep	Forverring	+3	Stor	Noe	Liten	Ingen
	Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum poeng			**51**	**34**	**16**	**0**
% av maksimal poengsum			**100 %**	**67 %**	**33 %**	**0 %**

Faregradsklassene er inndelt tre faresoner iht. [4]:

- Faregradklasse lav: Poengverdi fra 0 til 17
- Faregradklasse middels: Poengverdi 18 til 25
- Faregradklasse høy: Poengverdi 26 til 51

2.4.2 Utløpsområder

Utløpsområder er vurdert ut fra terrengform, skredtype og geoteknisk skjønn i samsvar med NIFS rapport 14/2016 [5].



Figur 1: Utsnitt fra NIFS rapport 14/2016 [5].I de neste kapitlene presenteres vurderinger av kritiske snitt, løsne- og utløpsområder, samt ny faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse per sone.

3 1415 Tørring

3.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1415-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1415-200	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1415-201	Kritisk snitt 3	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sone 1415 Tørring ligger nordvest for Hjellbotn i Steinkjer kommune. Fv. 17 og Tørringvegen går gjennom sonen og i sør avgrenses sonen av en bekk.

Terrenget i den nordre delen av sonen har en jevn helning i sørvestlig retning, med en gjennomsnittlig skråningshelning 1:10. I den søndre delen av sonen er terrenget noe brattere, og det går en bekk fra krysset Vånnåbuvegen/fv. 17 og sørover.

3.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Kritisk snitt 2:

I den søndre delen (representert av snitt 2) er det berg i dagen flere steder. Det er brattere i denne delen av sonen, og det ligger en gård i helningen opp mot Storkleiven. Det var ingen tidligere boringer i denne delen av sonen, derfor anbefalte vi å gjøre grunnundersøkelser. Utførte sonderinger viser blandede, noe bløte masser ned til 3 m i borpunkt 1415-3 og ned til 5 meter i 1415-2. Sonderingene stopper i svært faste, grove masser, og aktuell skredtype vurderes å være overflateutglidninger/grunne rotasjonsskred nærmest bekken. Det er lite sannsynlig at skred vil ramme bebyggelsen. Fv 17 vil muligens kunne rammes om det skjer en større utglidning her.

Kritisk snitt 3:

I den nordre halvdelen av sonen (representert av snitt 1 og 3) er gjennomsnittlig skråningshelning 1:10. Det er kun et vassdrag i dette området, og det er lengst nord i snitt 3. Derfor har vi ikke gått videre med grunnundersøkelser i kritisk snitt 1. Her er det noe erosjon i den nedre delen av ravinedalen, der det flater ut. Her ble det anbefalt utført en sondering inntil bebyggelsen i sonens nordlige grense for å avgrense sonens utstrekning, samt vurdere om boligen kan bli involvert hvis det starter et initialskred i ravinen. Denne sonderingen påviste faste masser over berg i 5 m dybde under terreng. Det er dermed lite sannsynlig at et skred med naturlig utløsning i ravinen vil ramme bebyggelsen nord i sonen.

3.3 Konklusjon

Vi vurderer på bakgrunn av resultatene fra utførte grunnundersøkelser at det ikke er nødvendig med stabilitetsberegninger i sonen. Vi har på bakgrunn av nye grunnundersøkelser avgrenset løsneområdet noe. Utløpsområdet er basert på tidligere og nye grunnundersøkelser i sonen.

3.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Eksisterende faregrad er basert på boring NGI-23, som vurderes å være den mest kritiske boringen i sonen. Erosjonsscore er uforandret, det ble ikke observert ny skredaktivitet eller inngrep i sonen ved ny befaring i 2017. Sone 1415 «Tørring» har fortsatt faregrad «middels».

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Konsekvensklasse for sone 1415 forblir «Alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er uendret og konsekvensklassen er uendret. Risikoklassen forblir den samme, «Risikoklasse 3».

4 1421 Nord-Fosnes

4.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1421-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter
418771-RIG-TEG-1421-200	Kritisk snitt 1	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1421-201	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sonen strekker seg fra Hjellbotn (innerst i Trondheimsfjorden) og opp mot Hesttrøa. Den er avgrenset av berg i dagen mot nord. Det renner en bekk midt gjennom sonen som har utløp i fjorden. Det er litt til noe erosjon i bekken. Det er ingen erosjon i strandsonen. Bekken vurderes å være den eneste kilden til naturlig utløsning av skred i denne sonen. Det er grunt i fjorden, en eventuell flodbølge på grunn av skredmasser fra ravinedalen vil bli svært liten. Hjellbotn er 13 m på det dypeste, og sjøbunnen nærmest sonen har helning på omtrent 1:60. Vi vurderer at det ikke er nødvendig med videre utredning av sjøbunnen her. Det er omtrent 50 m høydeforskjell fra øverst i sonen til nederst i sonen, og gjennomsnittlig helning er 1:6. Det er kvikkleire i liten dybde. I denne sonen har vi vurdert at det bør utføres grunnundersøkelser i flere kritiske snitt for å avgjøre hvilket som bør prioriteres videre.

4.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Multiconsult og NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene ved Strandabukta (1421-1) og nordvest for bekken (1421-2, 4 og -5 pluss NGI 28) generelt består av et fast topplag på ca. 1-2 m over et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 8 til 25 m). Det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt 1421-4 og -5 hvor det er tatt opp prøver. Leira kan karakteriseres som bløt til middels fast.

I den sørøstlige delen (1421-3 og MC-U3) viser grunnundersøkelsene at løsmassene består et antatt leirlag over fastere masser (sand/grus) ned til berg.

Kritisk snitt 1:

Det er ingen erosjon i strandsonen, og meget langgrunt i bukta. Det vurderes at et skred med naturlig utløsning i denne delen av sonen eventuelt vil starte i bekken. Her er det imidlertid et topplag av grove masser og relativt slakt nærmest bekken. Høydeforskjellen nærmest bekken er rundt 1-2 m, og dessuten er bekken erosjonssikret de nederste 50 meterne forbi bebyggelsen. På bakgrunn av dette vurderer vi at et retrogressivt skred er lite sannsynlig her.

Kritisk snitt 2:

Vi vurderer skråningen nordvest for bekken til å være mest kritisk basert på grunnundersøkelsene. Kritisk snitt 2 har brattest helning, det er «noe» erosjon i bekken i bunnen av skråningen, og det er kvikkleire ned til 5 m under terreng og leire på grensa til å ha sprøbruddegenskaper videre nedover i dybden. Utløpsområdet vurderes å ramme bebyggelsen nederst i sonen. Vi anbefaler derfor å gå videre med beregninger i dette snittet.

Kritisk snitt 3:

Det er ingen erosjon i strandsonen og det er flatt nærmest bekken, ergo er det lite sannsynlig at et skred vil bli utløst av erosjon. I skråningen sørøst for bekken, representert av kritisk snitt 3, er det utført totalsondering i borpunkt 1421-3 som viser noe bløte masser ned til 3 m under terreng, derunder grove, svært faste masser over berg på 8,5 m dybde. Det er lite sannsynlig at et eventuelt skred i denne delen av sonen kan ramme boligfeltet øst for snittet.

4.3 Konklusjon

Vi anbefaler å gå videre med beregninger i kritisk snitt 2.

4.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Ny faregradsevaluering er basert på tidligere og supplerende boringer, samt observasjoner fra befaringer i 2005 og 2017. Evalueringen er basert på verdier i snitt 2 som vurderes å være det mest kritiske snittet i sonen. Sone 1421 «Nord-Fosnes» har fortsatt faregrad «middels».

Konsekvensklasse

Det vil gjøres en ny vurdering av konsekvensklasse når stabilitetsberegninger og vurdering av løsne- og utløpsområde er utført. Dette vil inkluderes i sluttrapporten (delleveranse 5).

5 1424 Kvamseng

5.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1424-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter
418771-RIG-TEG-1424-200	Kritisk snitt 1	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1424-201	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sonen grenser mot Utvikelva i sør, hvor det er litt til noe erosjon i alle yttersvingene. Terrenget i området heller ned mot Utvikelva med en gjennomsnittlig helning 1:6. Lengst nord i sonen er terrenget relativt flatt og ligger på kote +46. Utvikelva varierer fra +34 til +30 gjennom sonen.

5.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et leirlag (mellom 5 og 20 m) over grovere masser over antatt berg. Leira kan karakteriseres som middels fast til fast. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter hvor det er tatt opp prøver, men det er antatt sprøbruddmateriale i enkelte punkter.

Tidligere boringer viser at det er bløt leire i liten dybde i området ved bebyggelsen midt i sonen. Det er utført grunnundersøkelser i flere kritiske snitt her.

Kritisk snitt 1:

I kritisk snitt 1 er det antatt sprøbruddmateriale fra 2 m under terreng i borpunkt 1424-1. I borpunkt 1424-2 ved bekken er det stort sett økning i sonderingsmotstand. I borpunkt 1424-6 rett ved bebyggelsen er det muligens sprøbruddmateriale ned til 4 m under terreng. Prøveserien i borpunkt 1424-5 som vi vurderer er representativ for forholdene i bunnen av bekken også i kritisk snitt 1, viser ikke sprøbruddmateriale. Det er litt erosjon i dette profilet, og ingen bebyggelse innen 100 m. Det ble i henhold til NVEs kriterier ikke utført CPTU, prøveserie eller poretrykksmålinger i dette snittet. Det er i tillegg flatt i en lengde på 70 meter omtrent 100 m fra bekken. Deretter går det ca. 5 m opp til et nytt platå med svært slak helning. Det vurderes at et eventuelt retrogressivt skred vil stoppe før det når bebyggelsen på grunn av den slake helningen. Snittet kan imidlertid tas inn igjen som mulig beregningsprofil om det skulle vise seg å være sikringsbehov i snitt 2.

Kritisk snitt 2:

I kritisk snitt 2 kan det på sonderingen i borpunkt 1424-3 se ut som at det er mulig kvikkleire/ sprøbruddmateriale fra 9-10 m under terreng. Dette svakere laget vises også i NGIs sondering 29A fra 11-12 m under terreng. Prøveserien i borpunkt 1424-3 viser imidlertid at det ikke er sprøbruddmateriale. Skred i dette området vil trolig ikke ha retrogressiv bruddutvikling, men et

rotasjonsskred vil kunne ramme to bolighus og en låve med mulig museumsdrift. Det er litt erosjon i dette profilet, og det er omtrent 20 m fra bekken til skråningsbunn. Bekken vil kunne erodere direkte i skråningsbunn ved flom. Dette er det mest kritiske profilet med tanke på bratthet og bebyggelse, men det er ikke sprøbruddmateriale her.

Kritisk snitt 3:

Det er noe erosjon ved bekken her. I borpunkt 1424-4 er det 2 m til antatt berg. Byggene øverst i kritisk snitt 3 er lagerbygg. Dette snittet erstattes derfor av snitt 4.

Kritisk snitt 4:

I kritisk snitt 4 er det noe erosjon, og det har oppstått noen grunne utglidninger her de siste årene. Det er slak helning de nærmeste 70 meterne fra bekken, og som NGI sin sondering 29B viser er massene over 1:15-linja stort sett grove masser. Et eventuelt retrogressivt skred antas derfor å stoppe før det når bebyggelsen.

5.3 Konklusjon

Ut fra resultatene anbefaler vi å gå videre med beregninger i kritisk snitt 2.

5.4 Ny klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Ny faregradsevaluering er basert på tidligere og supplerende boringer, samt observasjoner fra befaringer i 2005 og 2017. Snitt 1 vurderes å være det mest kritiske snittet i sonen med tanke på kvikkleiremektighet. Det er benyttet enkelte verdier fra grunnundersøkelsene i snitt 2. Sone 1424 «Nord-Fosnes» har fortsatt faregrad «middels».

Konsekvensklasse

Det vil gjøres en ny vurdering av konsekvensklasse når stabilitetsberegninger og vurdering av løsne- og utløpsområde er utført. Dette vil inkluderes i sluttrapporten (delleveranse 5).

6 1435 Hatlinghus

6.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1435-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1435-200	Kritisk snitt 1	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1435-201	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sone 1435 Hatlinghus ligger nord for den sørvestlige delen av Snåsavatnet, i Steinkjer kommune. Gjennom sonen går fv.297 Dalbygdvegen og fv. 297 Midterfjellvegen. Sonen avgrenses delvis mot Moldelva i den sørlige delen av sonen og av Sagbekken i den østlige delen av sonen.

Terrenget heller i sør-sørøstlig retning, fra fv. 296 ned mot Moldelva. Nærmest bekkene har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:2. Nærmest Dalbygdvegen har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:6. Sagbekken varierer fra kote +121 til +73 gjennom sonen, mens Moldelva varerier fra kote +73 til +61.

6.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene indikerer at løsmassene i den sørvestlige delen av området består av lagdelte masser, av leire, silt, sand og grus. I den nordøstlige delen indikerer sonderingene at løsmassene består av et topplag over et leirlag over lagdelte masser av leire, silt og sand over et mektig grovt lag av sand/grus.

Kritisk snitt 1:

I den sørvestlige delen (representert av snitt 1) er det aktiv erosjon, det har tidligere gått et skred her utløst av erosjon fra elva. Gården i T-krysset midt i sonen er ubebodd, slik at et initialskred utløst av erosjon fra elva kun har konsekvens for Fv 296 og eventuelt gården som ligger i nordvestlig ende av profilet. Sondering og prøveserie i borpunkt 1435-1 tilsier at det ikke er sprøbruddmateriale her, slik at et potensielt skred vil stoppe før gården. Det kan ikke utelukkes at Rv 296 blir berørt.

Kritisk snitt 2:

Det er ingen erosjon i snitt 2, altså i det området hvor terrenget er brattest og det er størst høydeforskjell nærmest elva. Totalsonderingen i borpunkt 1435-2 viser stor sonderingsmotstand i hele dybden, antatt faste friksjonsmasser av sand og grus.

Det er noe erosjon i ravinedalen som sonen grenser mot i øst. Sonderingen i borpunkt 1435-4 viser svakt økende motstand ned til 6 m under terreng (antatt leire/silt), og videre mye friksjon (antatt

silt/sand/grus). Siden det er overvekt av grove masser over 1:15-linja, vurderes det at et initialskred ved bekken ikke vil ramme bebyggelsen.

6.3 Konklusjon

Det vurderes at det ikke er behov for stabilitetsberegninger i sone 1435 Hatlinghus. Vi har på bakgrunn av nye grunnundersøkelser avgrenset sonen noe.

6.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

I de supplerende grunnundersøkelsene er det påtruffet stort sett grove masser, slik at boring NGI-44 vurderes å fortsatt være den mest kritiske boringen i sonen. Den eneste endringen vi har grunnlag for å gjøre i faregradsevalueringen, er erosjonsscore som nå er satt fra «litt» til «noe». Dette gjør at faregraden for 1435 Hatlinghus endres fra «middels» til «høy».

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Konsekvensklasse for sone 1435 forblir «Alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er endret fra middels til høy og konsekvensklassen er uendret. Risikoklassen forblir den samme, «Risikoklasse 3».

7 1452 Kokkås

7.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1452-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1452-200	Kritisk snitt 1	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sone 1452 Kokkås ligger øst for Steinkjer sentrum. Sonen avgrenses av fv. 274 i nord/vest og en bekk i øst.

Terrenget heller i sørøstlig retning fra fv. 274 ned mot bekken. Nærmest bekken har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:2,5. Oppe nærmest vegen har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:12. Bekken varierer fra kote +120 til +90 gjennom sonen.

7.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den nordlige delen av området nærmest vegen består av et mektig leirlag på ca. 15 m over et lag av sand/grus. Sonderingen i nærheten av bekken indikerer lagdelte masser av sand og grus. Leira karakteriseres som middels fast. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunktet hvor det er tatt opp prøver.

Kritisk snitt 1:

I ravinedalen mot nordøst, representert av kritisk snitt 1, er det litt til noe erosjon. Utført dreietrykksondering indikerer mulig sprøbruddmateriale fra 2-5 m og 10-15 m under terreng i borpunkt 1452-1 på toppen av ravinen. Utført prøveserie i samme punkt viser at det ikke er sprøbruddmateriale i punktet. Sonderingen i bunn (1452-2) viser svært lagdelte masser ned til 5 m. Det antas at det er leire med sandlag, eventuelt stein som er påtruffet i sonderingen.

Kritisk snitt 2:

I den søndre delen (representert av snitt 2) vurderes det at det har ingen konsekvens for bebyggelse eller infrastruktur om det utløses et skred på grunn av erosjon fra bekken. Det er dessuten relativt flatt i området rundt bekken. Det er valgt å ikke fokusere videre på denne delen i henhold til «light»-prinsippet som ligger til grunn for oppdraget.

7.3 Konklusjon

Siden det ikke er sprøbruddmateriale i supplerende boringer, vurderes det at retrogressiv bruddutvikling ikke er sannsynlig i delen av sonen med eksisterende bebyggelse. Det anbefales ikke å

utføre beregninger i sone 1452 Kokkås. Vi har på bakgrunn av nye grunnundersøkelser avgrenset sonen noe, slik at den eneste bebyggelsen faller utenfor sonen.

7.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Supplerende grunnundersøkelser gir ikke nok grunnlag for ny faregradsevaluering, da det ikke er påtruffet sprøbruddmateriale i noen av disse. Det er heller ikke grunnlag for å endre noen av postene på bakgrunn av befaringen. Eksisterende faregrad er basert på boring NGI-107, som vurderes å være den mest kritiske boringen i sonen. Sone 1452 «Kokkås» har fortsatt faregrad «middels».

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Selv om den eneste bebyggelsen i sonen nå ligger utenfor avgrensningen, har sonen fortsatt Konsekvensklasse «Mindre alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er uendret og konsekvensklassen er uendret. Risikoklassen forblir den samme, «Risikoklasse 2».

8 1461 Skei Nordre

8.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1461-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1461-200	Kritisk snitt 2	
418771-RIG-TEG-1461-201	Kritisk snitt 3	

Sone 1461 Skei Nordre ligger på Nord-Skeid, øst for Steinkjer sentrum. Gjennom sonen går fv. 762 og sonen avgrenses i nordvest av en bekk. Terrenget heller i nordvestlig retning med en gjennomsnittlig helning 1:5. Bekken varierer fra kote +83 til +49.

Det foregår hogst i sørvestre del av sonen. Det er bebyggelse i nordøstlig del av sonen som ligger på kanten av skråningen ned mot ravinen. Det er litt til noe erosjon i bekken som sonen grenser mot i nordvest, og noe erosjon i flere sidebekker som renner i skråningen.

8.2 Grunnforhold

Det er tidligere ikke utført grunnundersøkelser i sonen, så vi har utført boringer ved bebyggelsen for å se om det er grunnlag for å tro at den kan blir rammet om det utløses et kvikkleireskred i sonen.

Det er ikke tatt opp prøver i sonen, da sonderingene indikerer friksjonsmasser av sand/grus til berg.

8.3 Konklusjon

Vi har vurdert at det ikke er kvikkleire i utførte sonderinger. Det anbefales derfor at sonen utgår fra oppdraget, eller at det utføres flere grunnundersøkelser andre steder i sonen for å vurdere om det skal være en sone.

8.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Tidligere faregrad er basert på antakelser og mektighet av kvikkleire i en sone 3 km unna. Vi har ikke nok grunnlag til å endre så mye i faregradsevalueringen, bortsett fra erosjonsscore som endres fra «litt» til «noe». Dette endrer ikke faregraden, sone 1461 «Skei Nordre» har fortsatt faregrad middels.

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Konsekvensklasse for sone 1461 forblir «Alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden og konsekvensklassen er uendret, men på grunn av endret erosjonsscore havner sonen i «Risikoklasse 3».

9 1464 Bruåsen

9.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1464-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1464-200	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sone 1464 ligger på Bruåsen, sørøst for Steinkjer sentrum. Fv. 263 går gjennom sonen og sonen grenser til Ogna i vest.

Sonen er stor og består hovedsakelig av et platå øst i sonen med flere ravinedaler/bekker. Platået ligger på ca. kote +61, og Ogna ligger på ca. kote +13. Skråningene ned mot bekker/ravinedalene har en gjennomsnittlig helning 1:2,5.

Den delen av sonen som grenser mot Ogna er enten erosjonssikret, eller så er det berg i dagen nærmest elva.

9.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene midt i sonen viser at løsmassene i dette området består av et tynt topplag over et siltlag med innslag av enkelte sjikt av finsand. Under dette er det et leirlag. Det er ved prøvetaking påvist tynne kvikkleirelag rundt 6 m under terreng i siltlaget. Leira er middels fast.

Kritisk snitt 2:

Det er aktiv erosjon i ravinen representert av kritisk snitt 2. Det har gått skred i dette området før som har stoppet ved boligbebyggelsen. Nye grunnundersøkelser avdekket et tynt lag med kvikkleire på ca. 6 m dybde. Det er relativt faste masser i toppen så vi vurderer at retgrogressiv utvikling her er lite sannsynlig. Det kan potensielt være fare for flakskred med brudd i det tynne laget med kvikkleire. Om dette inntreffer vil det trolig ikke ramme bebyggelsen sørøst for snittet, da det er en rygg mellom ravinen og boligene.

9.3 Konklusjon

I delen av sonen representert av snitt 1 er det ikke erosjon og dermed ingen naturlig utløsning av skred. Vi vurderer at retgrogressiv utvikling ravinen representert av snitt 2 er lite sannsynlig, og at et potensielt flakskred ikke vil ramme bebyggelse. Det anbefales at det ikke utføres videre vurderinger av sone 1464 Bruåsen.

9.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Faregraden er oppdatert på bakgrunn av poretrykksmålingene og prøveserien i borpunkt 1464-2, som vurderes også å være representativ for NGI-72. Faregraden er vurdert ut fra kritisk snitt 2. Det kan ikke utelukkes at det er forekomst av kvikkleire andre steder i sonen som er mer kritisk, men der er det heller ingen bebyggelse. Faregraden i sone 1464 «Bruåsen» er endret fra «middels» til «lav», hovedsakelig på grunn av at kvikkleiremektighet er endret til «tynt lag».

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Konsekvensklasse for sone 1464 forblir «Alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er endret fra «middels» til «lav» og konsekvensklassen er uendret. Risikoklassen forblir den samme, «Risikoklasse 3».

10 1495 Tolstad

10.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1495-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter
418771-RIG-TEG-1495-200	Kritisk snitt 1	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1495-201	Kritisk snitt 2	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1495-202	Kritisk snitt 3	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1495-203	Kritisk snitt 4	Tolking av evt. sprøbruddmateriale
418771-RIG-TEG-1495-204	Kritisk snitt 5	Tolking av evt. sprøbruddmateriale

Sone 1495 Tolstad ligger et stykke øst for Steinkjer sentrum, ved Tolstad. Sonen avgrenses hovedsakelig av Ogna på østsiden av sonen. Fv. 266 går gjennom sonen.

Terrenget i sonen er preget av elva Ogna, og har flere rygger med bratte skråninger (1:1,5) ned mot Ogna. Ogna varierer fra ca. kote +94,5 til +93,5 gjennom sonen.

Ogna går i flere store svinger gjennom sonen, og det er noe eller aktiv erosjon i yttersvingene. Sonen er stor og dekker et område med mange tidligere skred, i flere retninger. Det er her fokusert på skråninger inn mot vassdrag, da det er skred utløst av naturlige årsaker som er lagt til grunn i denne utredningen.

10.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av NGI samt supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i forbindelse med kvikkleiresoneutrening «light».

Grunnundersøkelsene sør i sonen viser at løsmassene består av et 3 meter tykt topplag av antatt sand/grus over et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 23 m). Det er påvist kvikkleire 15,5 m under terreng i BP. 1495-9.

I den nordlige delen av sonen indikerer sonderingene at løsmassene består av et topplag på rundt 15 m over et mektig leirlag til avsluttet sondering (mellom 15 og 30 m).

Kritisk snitt 1 og 5:

I søndre del av sonen, representert av snitt 1 og nytt kritisk snitt 5, er det noe erosjon i yttersvingen og antatt sprøbruddmateriale fra 6 m under terreng i borpunkt 1495-1 i bunn skråning. I borpunkt 1495-2 vurderer vi at det ikke er sprøbruddmateriale over 1:15-linja, slik at et initialskred trolig ikke vil bre seg bakover til boligene vest for punktet. Det ble på bakgrunn av dette argumentet i tillegg utført en boring 1495-9 ved huset som er rundt 100 m unna elva litt sør for profil 1495-1 (se kritisk snitt 5) for å se om denne bebyggelsen er i fare om det skulle gå et initialskred ved elva. Dette borpunktet viser antatt sprøbruddmateriale fra omtrent 10 m under terreng. Vi anbefaler å utføre

stabilitetsberegninger i kritisk snitt 5, da det er bebyggelse 100 m unna elva, kvikkleire over 1:15-linja og noe erosjon.

Kritisk snitt 2 og 3:

I området midt i sonen ned mot U-svingen i elva Ogna (representert av snitt 2 og 3), er det aktiv erosjon og bebyggelse innen 100 m fra elva. Sonderingene viser antatt sprøbruddmateriale i borpunkt 1495-3, -4 og -8 fra henholdsvis 9, 14 og 15 m under terreng. Det er imidlertid stort sett grove masser over 1:15-linja. Retrogressiv skredutvikling anses ikke som sannsynlig. Aktuell skredtype er rotasjonsskred i skråningen opp mot bebyggelsen, men det er ingen naturlig skredutløser her da det er flatt nærmest elva. Dette området faller derfor utenfor oppdraget.

Kritisk snitt 4:

I den nordre delen av sonen, representert av kritisk snitt 4, er det noe erosjon og akkurat 100 m til nærmeste bebyggelse. Kvikkleira/sprøbruddmaterialet befinner seg under 1:15-linja, derfor anbefales det at vi ikke går videre med stabilitetsvurderinger i denne delen.

10.3 Konklusjon

Det anbefales å gå videre med stabilitetsberegninger i kritisk snitt 5 i sone 1495 Tolstad.

10.4 Klassifisering

Faregradsevaluering

Ny faregradsevaluering er basert på tidligere og supplerende boringer, samt observasjoner fra ny befaring i 2017. Evalueringen er basert på verdier i snitt 5 som vurderes å være det mest kritiske snittet i sonen. På bakgrunn av nye poretrykksmålinger som viser stort poreundertrykk, har sone 1495 «Tolstad» endret faregrad fra «middels» til «lav».

Konsekvensklasse

Det vil gjøres en ny vurdering av konsekvensklasse når stabilitetsberegninger og vurdering av løsne- og utløpsområde er utført. Dette vil inkluderes i sluttrapporten (delleveranse 5).

11 1501 Myr

11.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1501-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde

Sone 1501 Myr utgikk fra prosjektet i delleveranse 1. Under befaring ble det observert at sonen er sikret mot erosjon fra elva Ogna. Sidebekken Hyllbekken er også sikret et stykke oppover mot Relpvegen. Det er litt erosjon oppstrøms vegfyllinga, men siden det er relativt flatt nærmest bekken er sannsynligheten for at det skal skje et skred her vurdert som liten. Lenger opp i Hyllbekken vil en utglidning ikke få konsekvens for bebyggelse eller veg.

11.2 Klassifisering

Faregradsevaluering

Det er utført erosjonssikring i store deler av sonen, derfor har faregrad gått fra «middels» til «lav».

Konsekvensklasse

Basert på vurderinger utført i forbindelse med denne utredningen er det ingen nye opplysninger som medfører endring av konsekvensklasse. Konsekvensklasse for sone 1501 forblir «Alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er endret til «lav» og konsekvensklassen er uendret. Risikoklassen forblir den samme, «Risikoklasse 2».

12 1536 Moaaunet

12.1 Generelt om sonen

I Vedlegg 1 er all informasjon knyttet til de ulike kritiske snittene samlet.

Grunnlag for vurdering av sonen er presentert i følgende tegninger:

Tegningsnr.	Tittel	Kommentar
418771-RIG-TEG-1536-002	Situasjonsplan	Grunnundersøkelser Markering av: antatt ikke/mulig/sannsynlig sprøbruddmateriale Befaringspunkter Løsne- og utløpsområde
418771-RIG-TEG-1536-200	Kritisk snitt 2	

Sone 1536 Moaaunet ligger nord for den sørvestlige delen av Snåsavatnet, i Steinkjer kommune. Gjennom sonen går fv.297 Dalbygdvegen. Sonen avgrenses i sør av Moldelva, Bjørndalsbekken i øst og av Kvernabekken i vest.

Mellom Kvernabekken og Moldelva i den sørlige delen av sonen går en rygg ut med gjennomsnittlig helning 1:2 ned mot bekken/elva. Terrenget i den nordlige delen av sonen heller i sørlig retning og har en gjennomsnittlig helning 1:4. Bjørndalsbekken varierer fra ca. kote +113 til +92 gjennom sonen, Moldelva fra ca. kote +92 til +81 gjennom sonen, og Kvernabekken varierer mellom +94 og +81.

Vi har ikke befart sone 1536 Moaaunet. Årsaken til dette er at et skred i denne sonen enten vil ha ingen konsekvens, eller bli utløst av andre årsaker enn erosjon fra vassdrag. Initialskred nære vassdraget er ikke aktuelt da terrenget er tilnærmet flatt nærmest elva.

12.2 Grunnforhold

Det var ikke utført grunnundersøkelser i denne sonen tidligere. Vi anbefalte derfor å utføre en sondering for å undersøke om det er sprøbruddmateriale i nærheten av den eneste bebyggelsen i sonen.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene består av lagdelte masse av leire, sand og grus. Det er ikke registrert sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Leira er middels fast.

12.3 Konklusjon

Det er ikke aktuelt å gå videre med stabilitetsberegninger i denne sonen. Sonderingen og prøveserien i borpunkt 1536-1 viser at massene består av lagdelt sand, leire og silt. Massene har ikke sprøbruddegenskaper. Vi foreslår derfor at sonen utgår fra prosjektet.

12.4 Klassifisering

Se oppdatert faktaark i Vedlegg 2.

Faregradsevaluering

Vi har ikke nok grunnlag for å utføre ny faregradsevaluering for denne sonen, da vi ikke har vært på befaring her. Selv om boringen ved bebyggelsen (1536-1) ikke avdekket sprøbruddmateriale, kan det

ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i andre deler av sonen. Det kan vurderes å utføre flere grunnundersøkelser i sonen for å se om det er grunnlag for å beholde Moaaunet som kvikkleiresone.

Konsekvensklasse

Løsneområdet er endret, slik at det ikke lenger er bolighus i sonen. Konsekvensklassen blir dermed endret til «Mindre alvorlig».

Risikoklasse

Faregraden er uendret og konsekvensklassen er endret til «Mindre alvorlig». Risikoklassen endres til «Risikoklasse 1».

13 Oppsummering

En oversikt over klassifisering for vurderte soner er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Oversikt over vurderte soner i Steinkjer kommune med nåværende og ny faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse, samt erosjonsscore/-kategori fra tidligere befaringsrapporter (2004/2006) og ny befaring (2017).

Sonenummer	Sonenavn	Faregrad tidligere	Faregrad ny	Konsekvens tidligere	Konsekvens ny	Risikoklasse tidligere	Risikoklasse ny	Erosjonsscore 2004/2006	Erosjonsscore 2017
1415	Tørring	Middels	Middels	2 - Alvorlig	2 - Alvorlig	3	3	1 - Litt	1 - Litt
1421	Nord-Fosnes	Middels	Middels	2 - Alvorlig	Vurderes etter beregning	3	Vurderes etter beregning	1 - Litt	1 - Litt
1424	Kvamseng	Middels	Middels	1 – Mindre alvorlig	Vurderes etter beregning	2	Vurderes etter beregning	1 - Litt	2 - Noe
1435	Hatlinghus	Middels	Høy	2 - Alvorlig	2 - Alvorlig	3	3	2 - Noe	2 - Noe
1452	Kokkås	Middels	Middels	1 – Mindre alvorlig	1 - Mindre alvorlig	2	2	1 - Litt	1 - Litt
1461	Skei Nordre	Middels	Middels	2 - Alvorlig	2 - Alvorlig	2	3	1 - Litt	2 - Noe
1464	Bruåsen	Middels	Lav	2 - Alvorlig	2 - Alvorlig	3	3	2 - Noe	3 - Aktiv
1495	Tolstad	Middels	Lav	2 - Alvorlig	Vurderes etter beregning	3	Vurderes etter beregning	2 - Noe	3 - Aktiv
1501	Myr	Middels	Lav	2 - Alvorlig	2 - Alvorlig	2	2	1-2 - Litt til noe	1 - Litt
1536	Moaaunet	Middels	Ikke grunn-lag	2 - Alvorlig	1 - Mindre alvorlig	2	1	1 - Litt	-

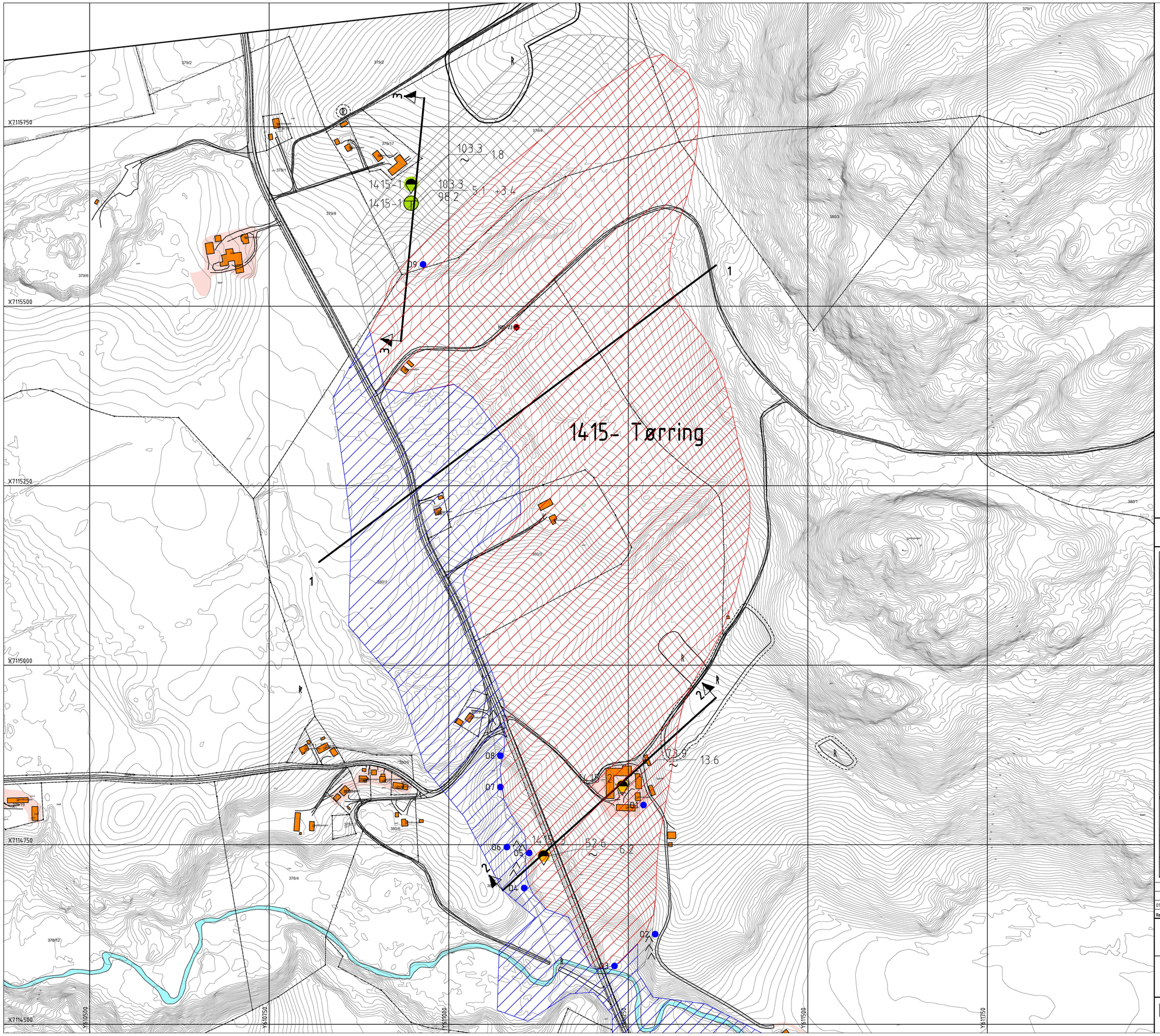
Vi anbefaler å gå videre med stabilitetsberegninger i 3 av 10 soner i Steinkjer kommune som oppsummert i Tabell 6.

Tabell 6: Oversikt over soner som anbefales å utføre stabilitetsberegninger i Steinkjer kommune

Nummer	Sone	Videre vurdering
1415	Tørring	Utgår
1421	Nord-Fosnes	Anbefales (snitt 2)
1424	Kvamseng	Anbefales (snitt 2)
1435	Hatlinghus	Utgår
1452	Kokkås	Utgår
1461	Skei Nordre	Utgår
1464	Bruåsen	Utgår
1495	Tolstad	Anbefales (snitt 5)
1501	Myr	Utgikk i delleveranse 1
1536	Moaaunet	Utgår

14 Referanser

[1] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Tilbudsgrunnlag - kvikkleiresoner i Rissa, Inderøy, Levanger, Verdal, Steinkjer og Stjørdal kommune». 17-mar-2017.
[2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred : Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:7-2014)», NVE, Oslo, Veileder 7–2014, apr. 2014.
[3] Multiconsult, «Kvikkleiresoneutredning 'light' Trøndelag - datarapport Steinkjer», Steinkjer, Datarapport geotekniske grunnundersøkelser 10200526-RIG-RAP-002 rev 00, feb. 2018.
[4] NGI, «Vurdering av risiko for skred. Metodefor klassifisering av faresoner, kvikkleire. Revisjon 3», Veiledning 20001008–2, aug. 2008.
[5] NIFS, «Metode for vurdering av løsne – og utløpsområder for områdeskred», 14/2016, feb. 2016.



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE: 43.0 / 28.2 — 14.8 +2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1415- Tørring
- Utløpsområde 1415- Tørring

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

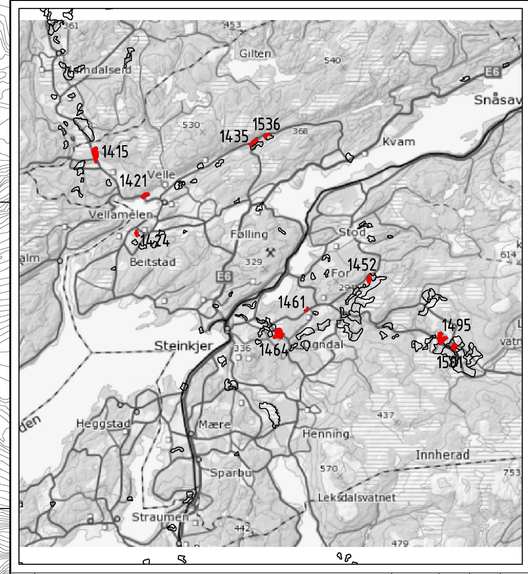
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr.

NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN | Tegningsnr. RIG-TEG-1415-002 | Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

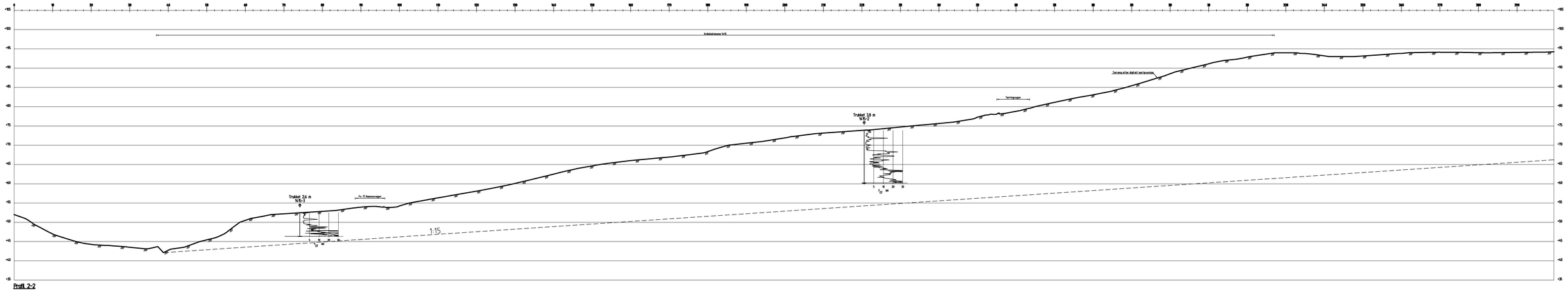
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1415 Tørring
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:2500 A3: 1:5000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1415-002	01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1415 Tørring

Kritisk snitt 2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

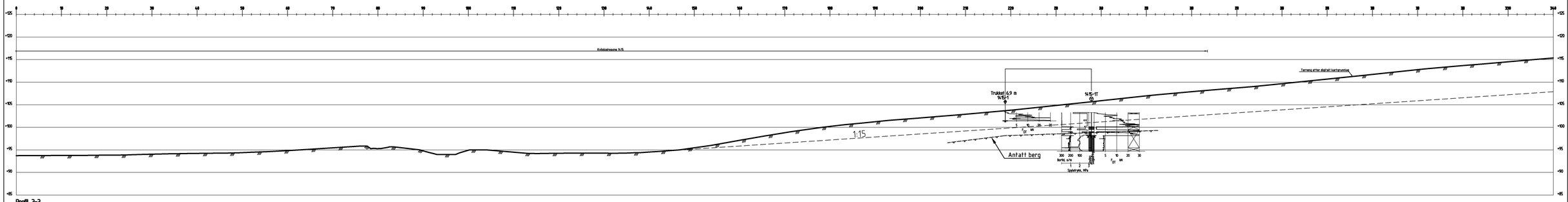
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1415-200	01



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1415 Tørring

Kritisk snitt 3

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1415-201	01

1421- Nord-Fosnes

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 +2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER:

Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

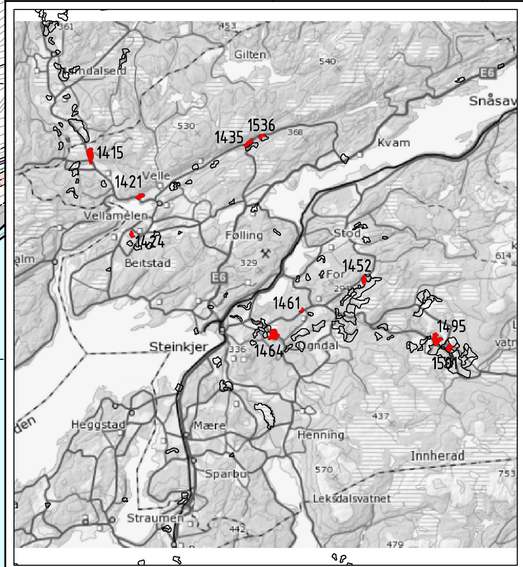
- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1421 Nord-Fosnes
- Utløpsområde 1421 Nord-Fosnes

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)
MC-X Boringer fra Multiconsult, rapport nr. 414928-001-008 (2012) Fv. 17 Kvarving - Sprova



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

SITUASJONSPLAN | Tegningsnr. RIG-TEG-1421-002 | Rev. 01

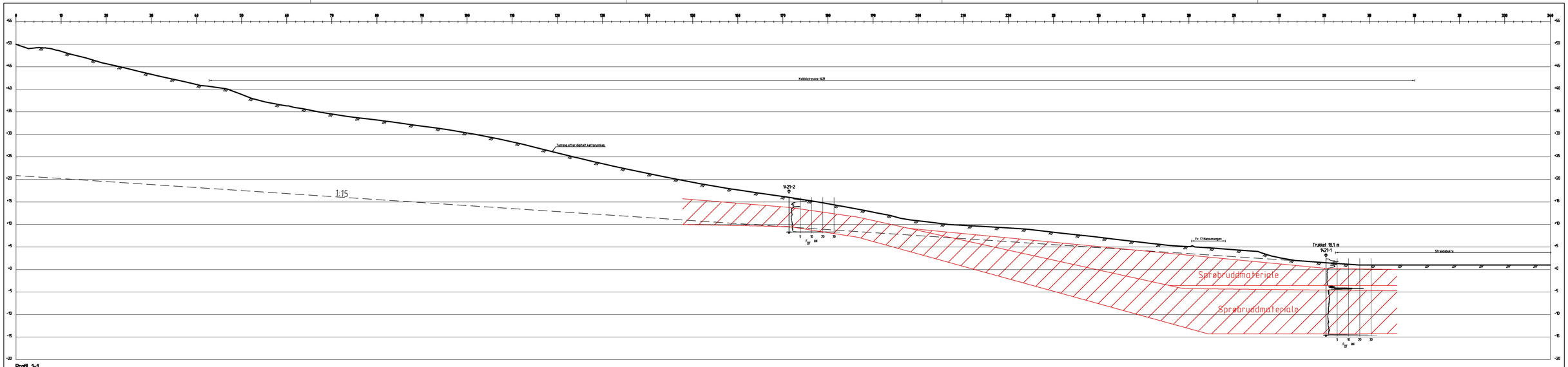
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Date: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1500, A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr. 418771 | Tegningsnr. RIG-TEG-1421-002 | Rev. 01



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes

Kritisk snitt 1

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

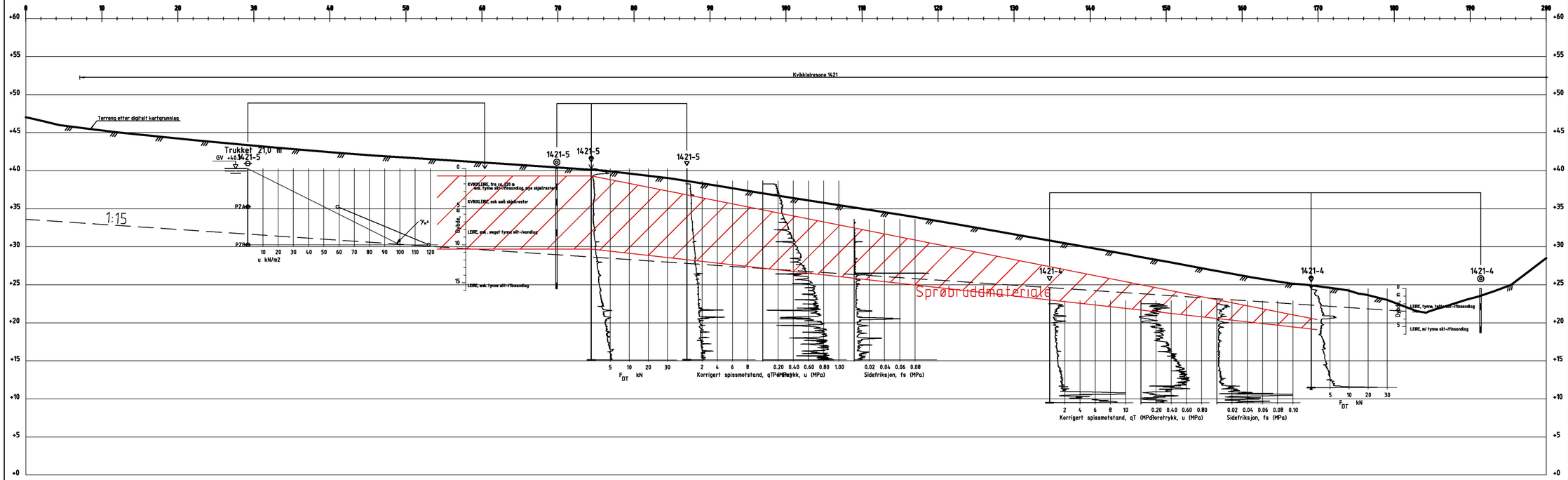
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1421-200	01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes

Kritisk snitt 2

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

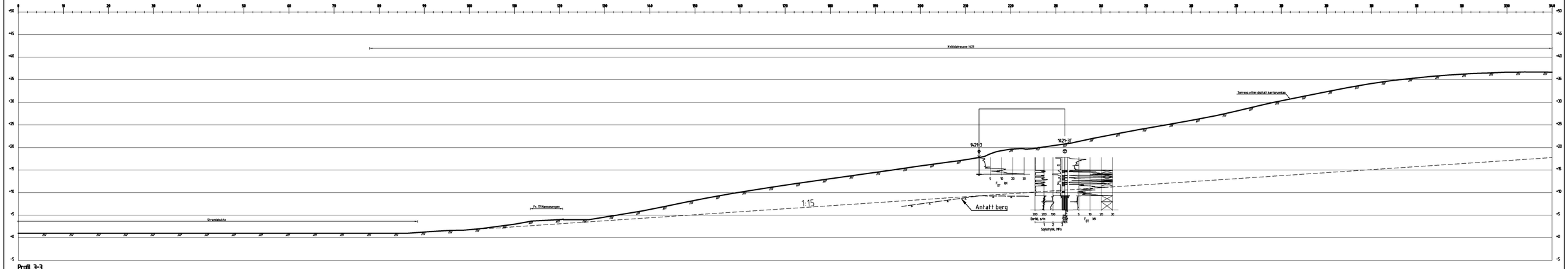
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1421-201	01



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes

Kritisk snitt 3

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

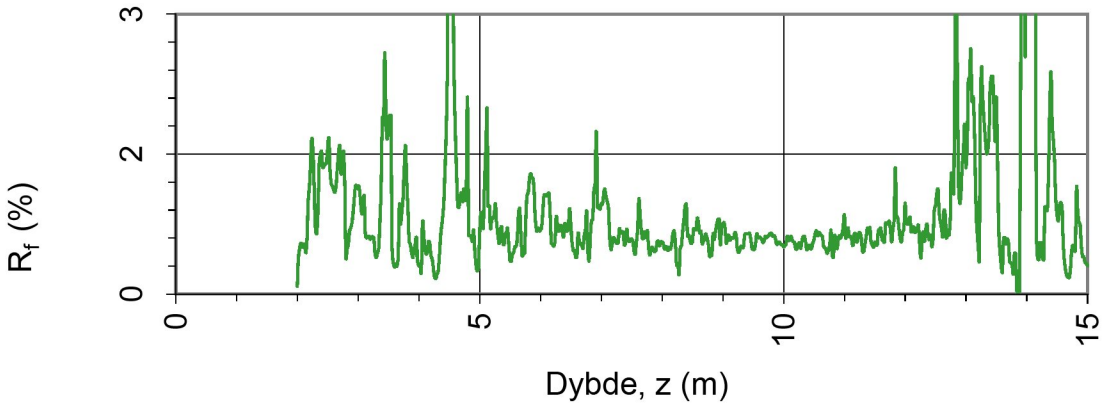
Dato: 04.05.2018

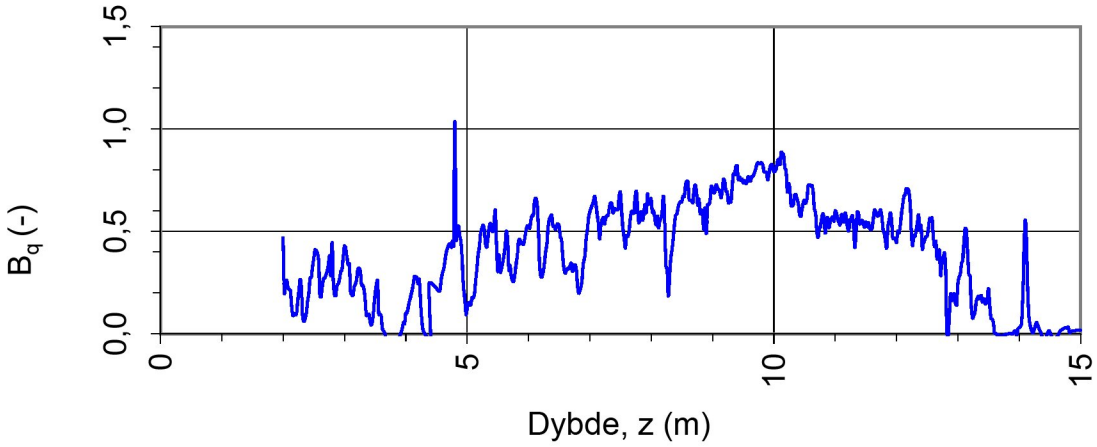
Format/Målestokk: 1:400

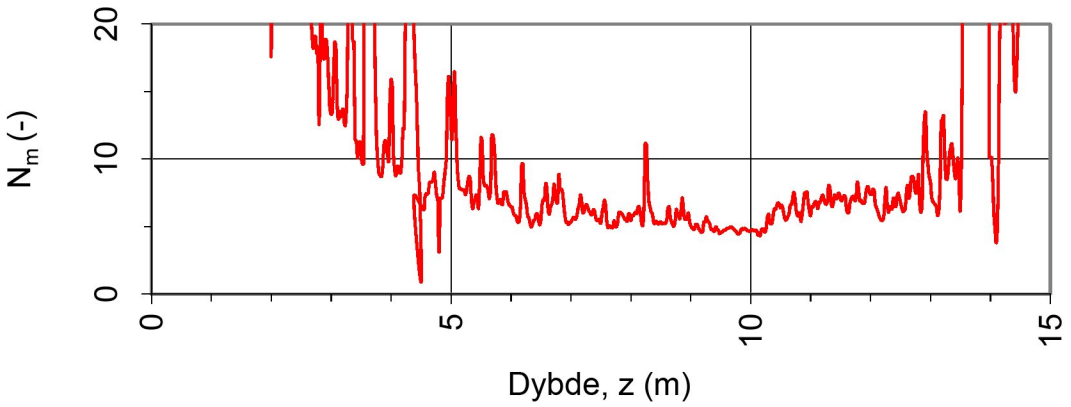
Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

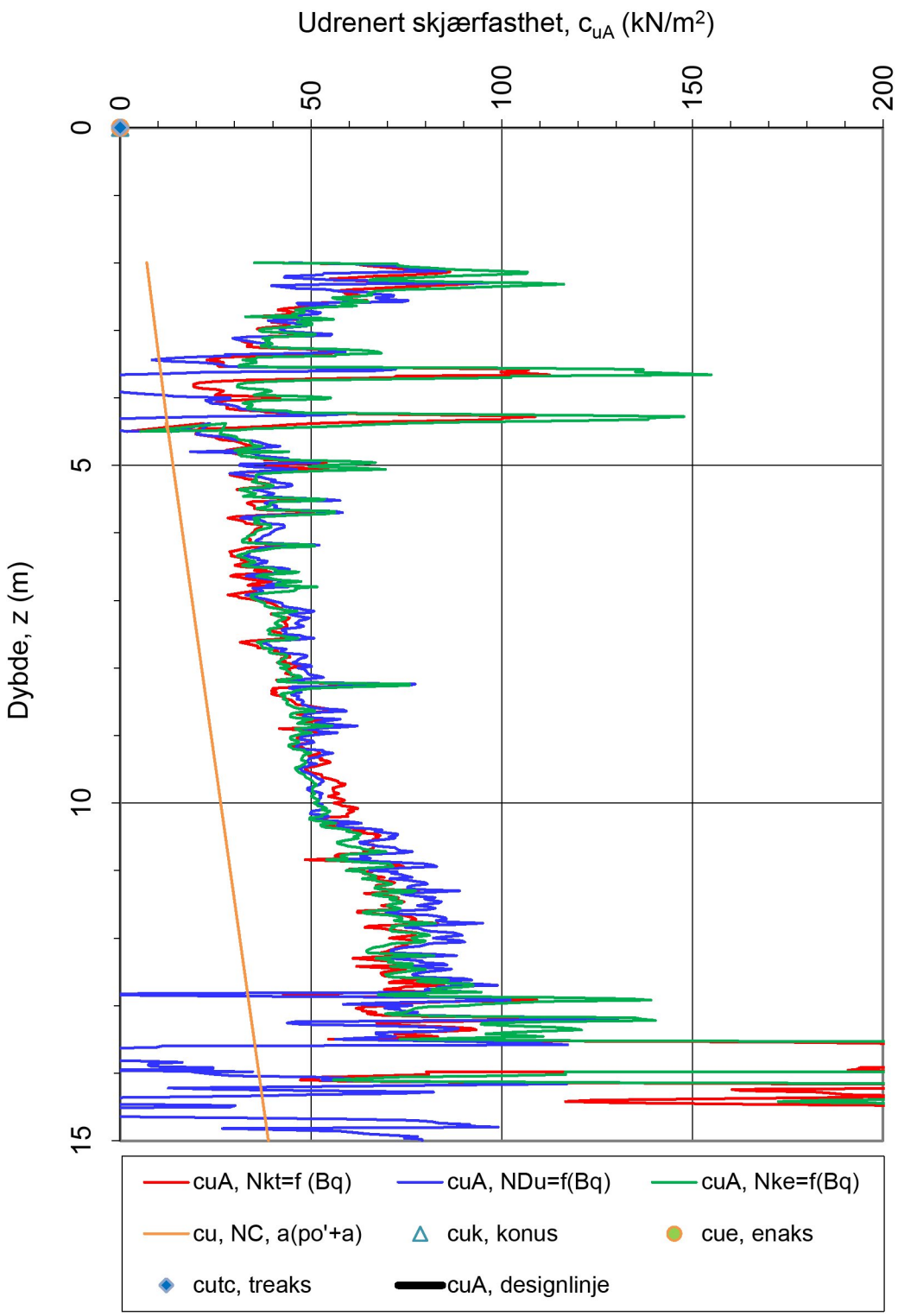
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1421-202	01







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes**			Tegningens filnavn: CPTU 1421-4.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	4121-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1421-600.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

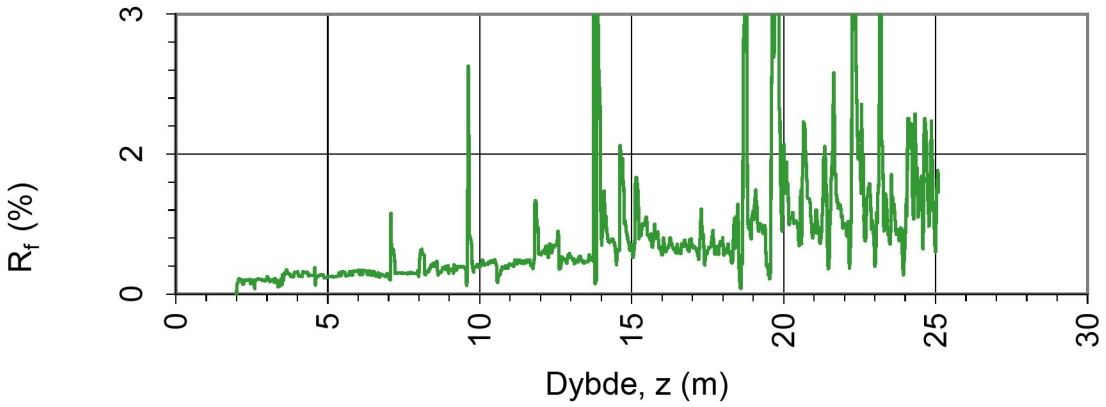


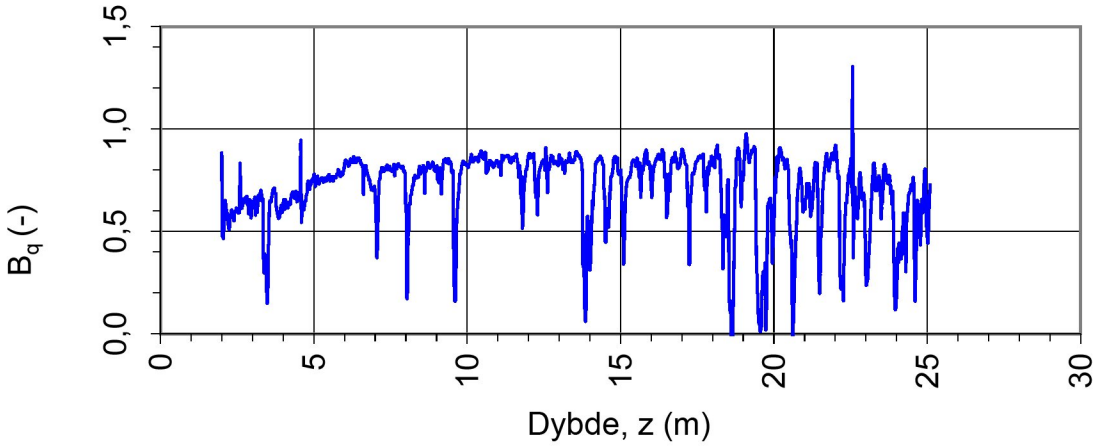
Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

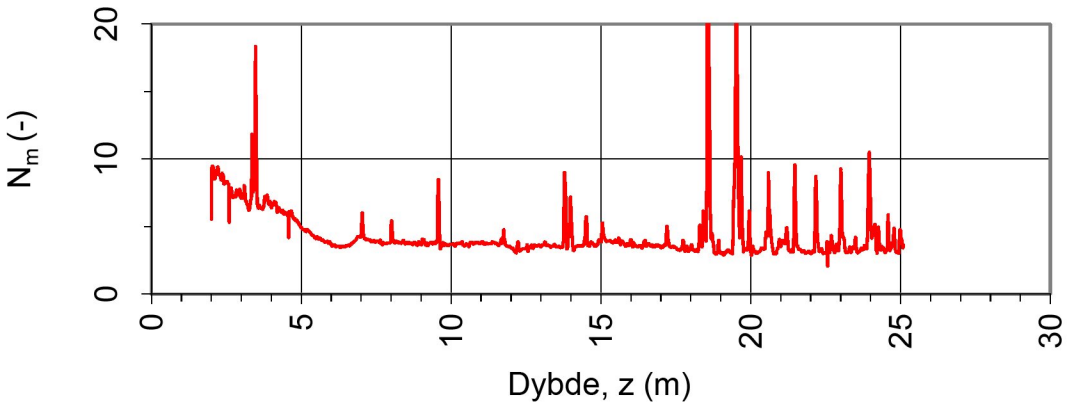
α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

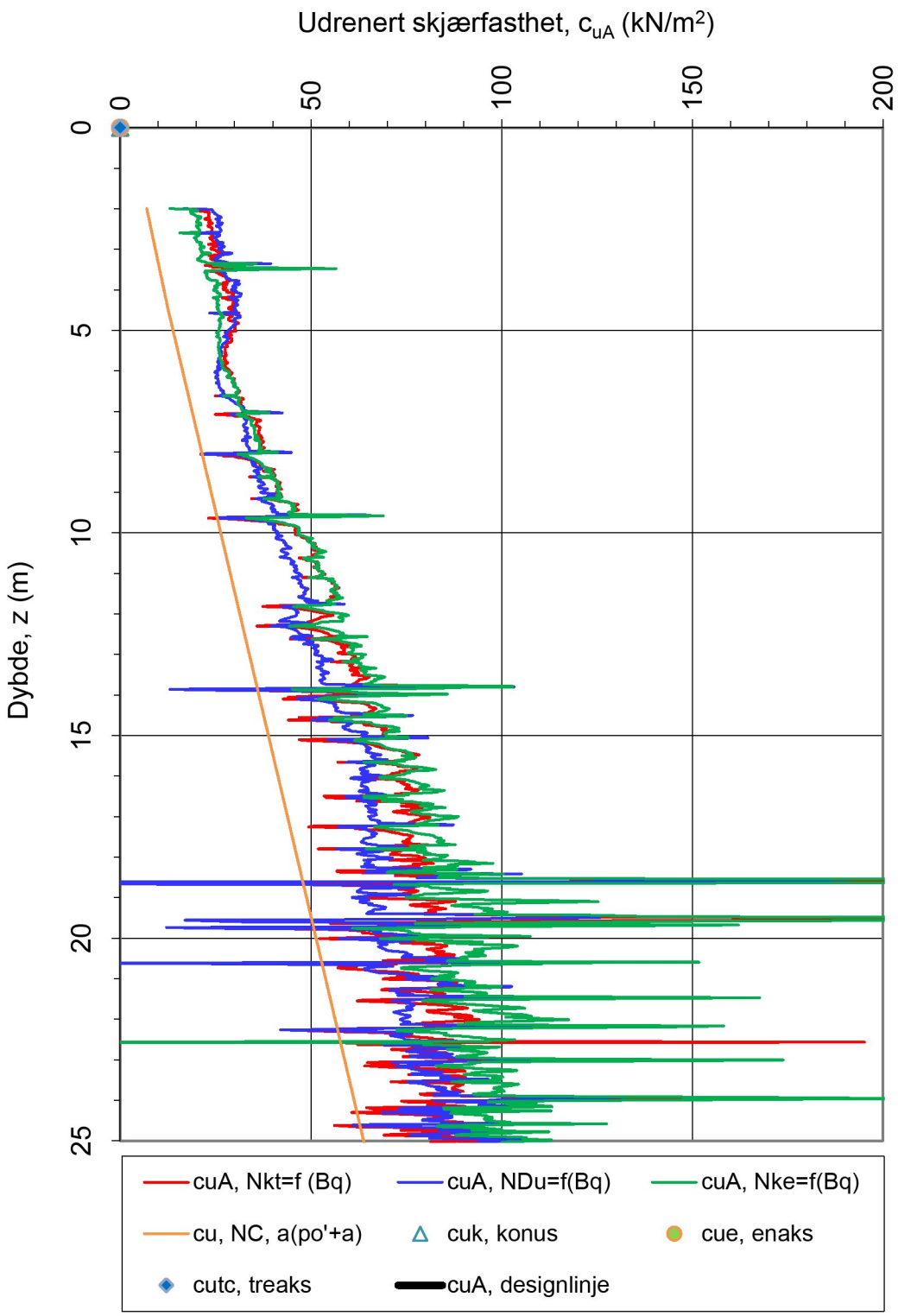
Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes**			Tegningens filnavn: CPTU 1421-4.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	4121-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1421-600.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes**			Tegningens filnavn: CPTU 1421-5.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	4121-5	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1421-601.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

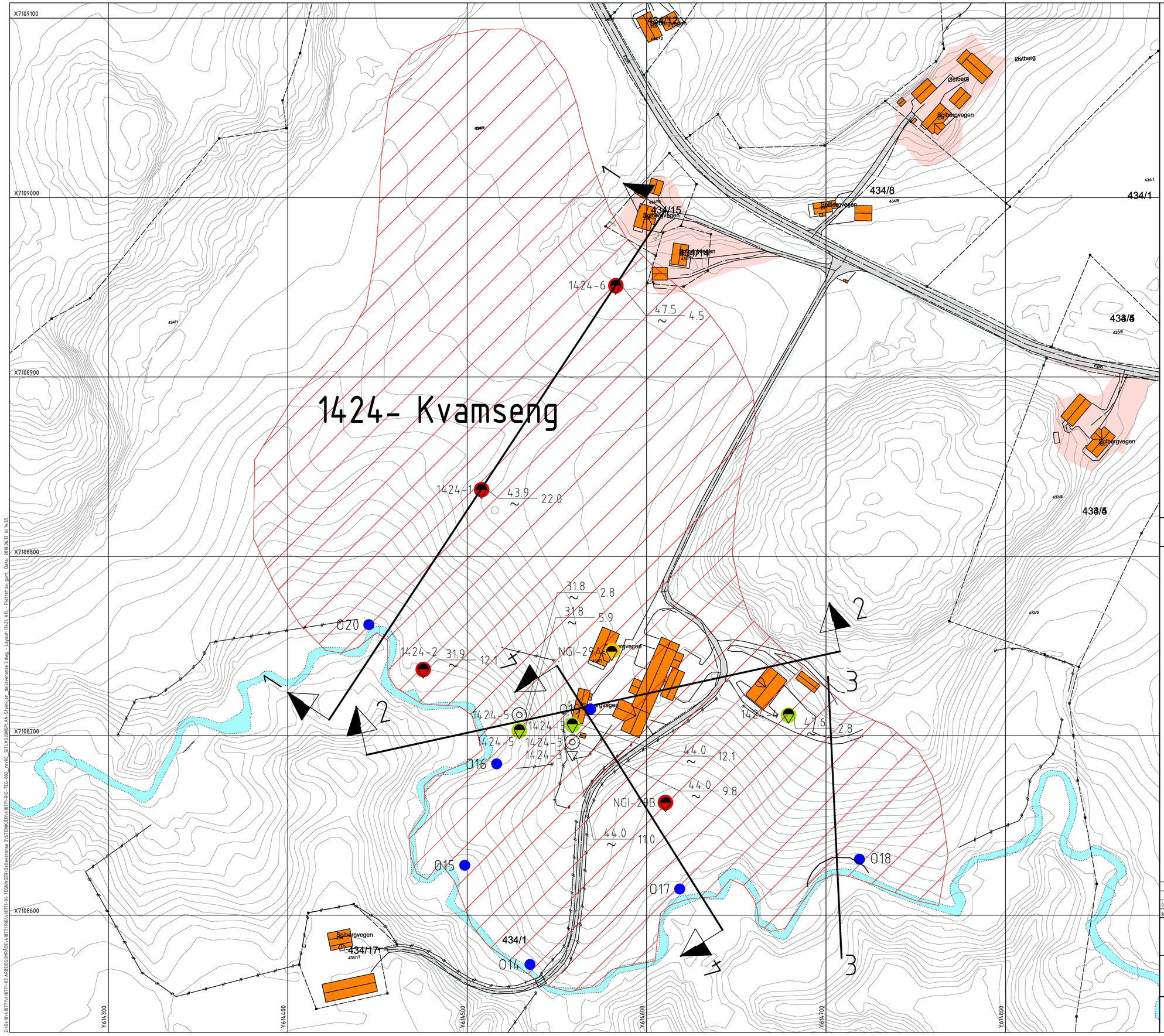


Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes**			Tegningens filnavn: CPTU 1421-5.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	4121-5	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1421-601.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 (T) 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1424 Kvamseng
- Utløpsområde 1424 Kvamseng

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

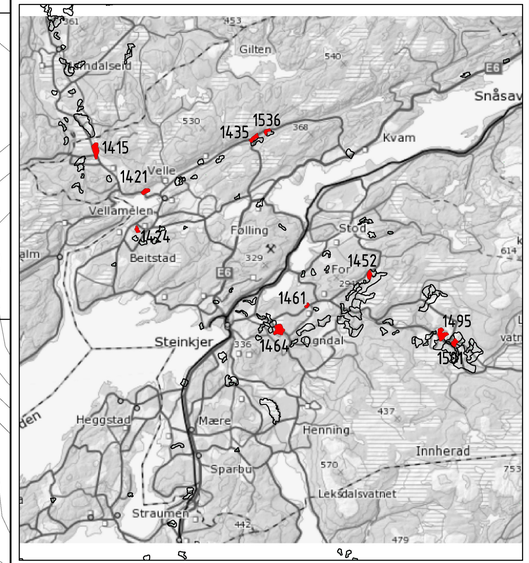
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1424-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

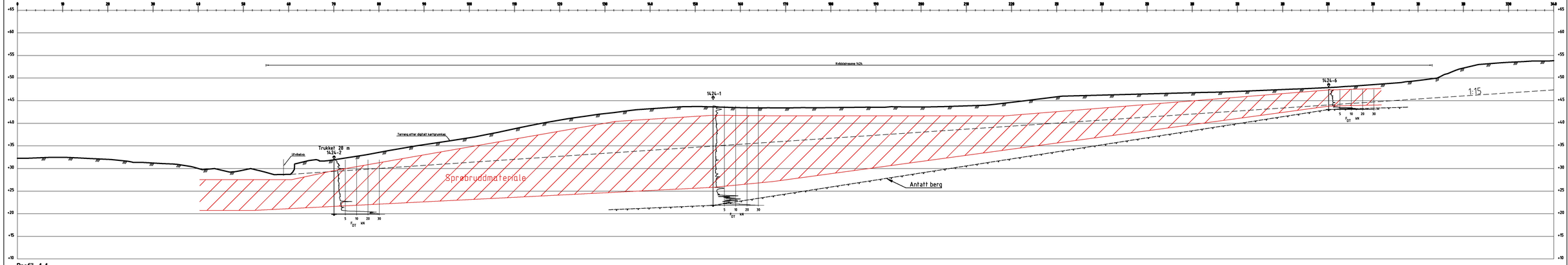
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1000 A3: 1:2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-002	01



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng

Kritisk snitt 1

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

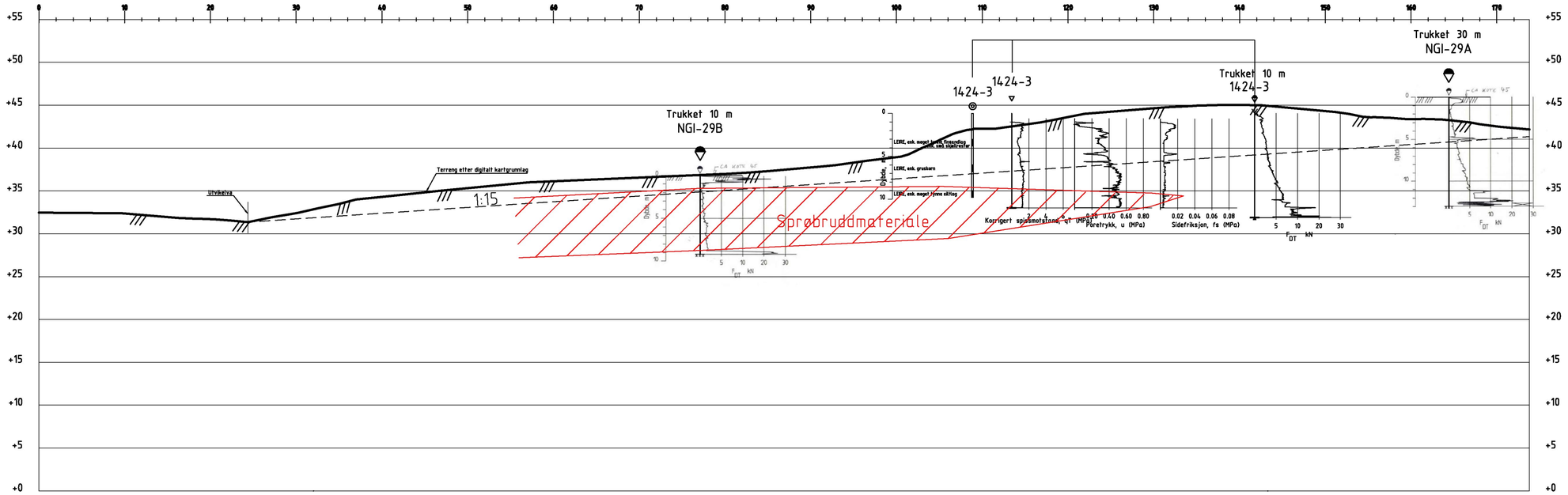
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-200	01



Profil 4-4

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	-	-	-	-

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng

Kritisk snitt 4

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

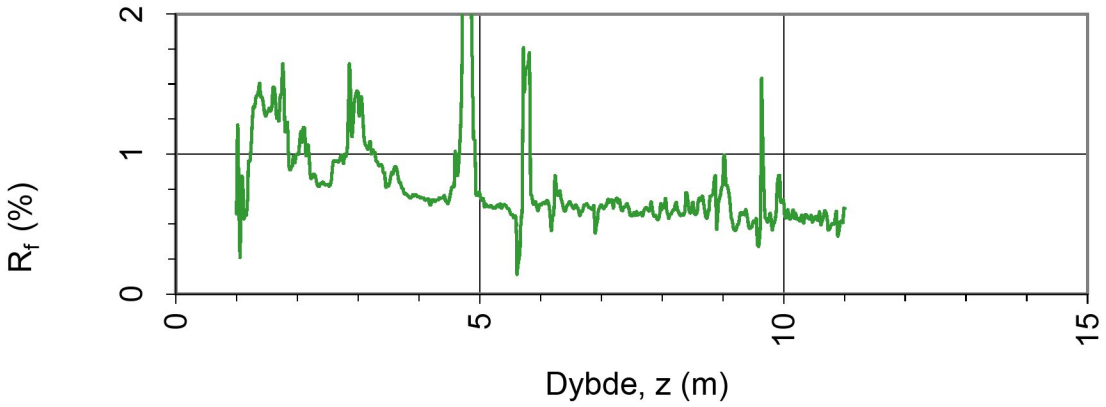
Dato: 14.06.2018

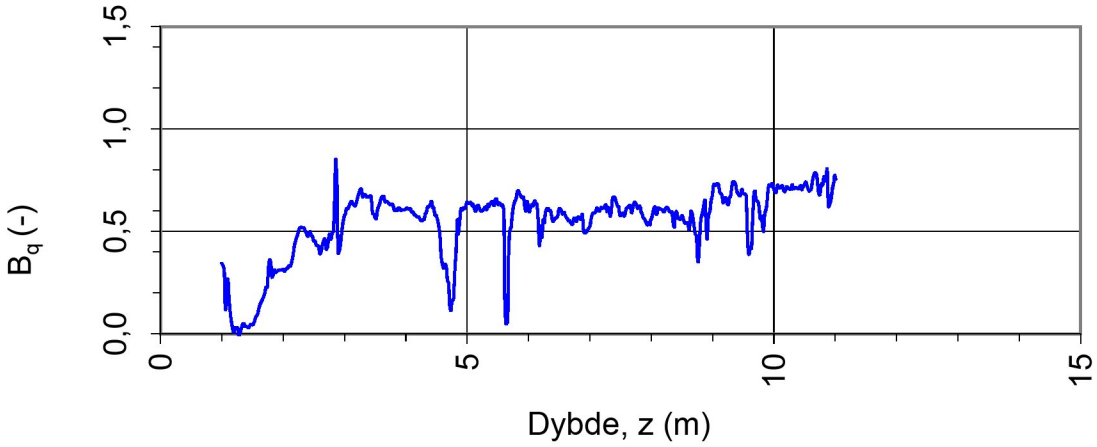
Format/Målestokk: 1:400

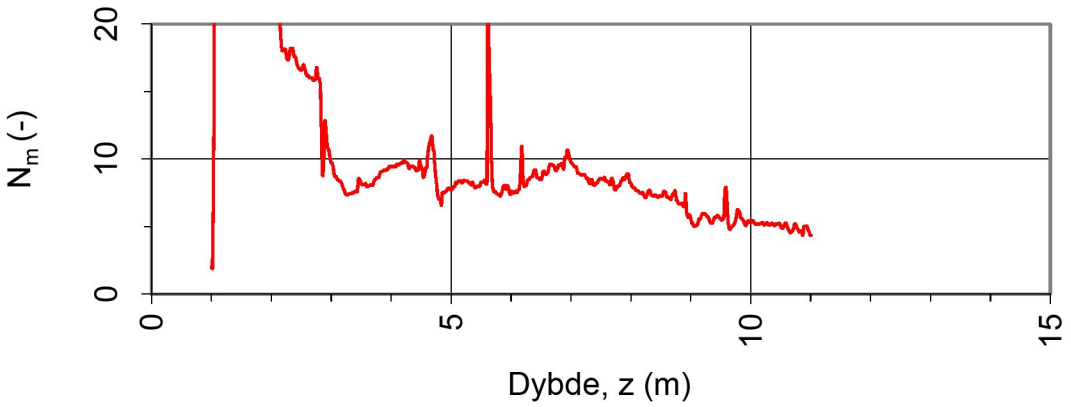
Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT	EMB	ARV

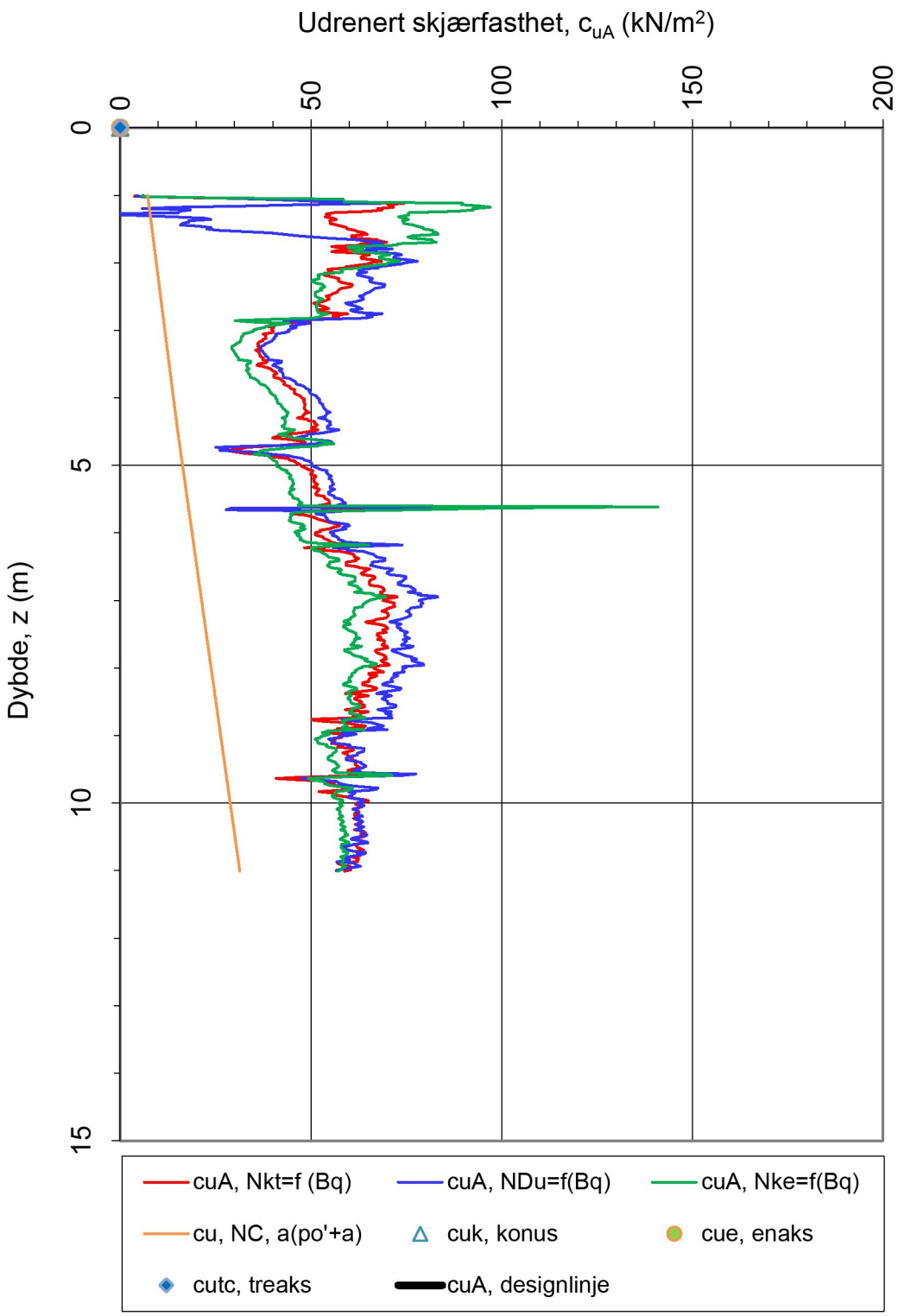
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-202	00







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng**			Tegningens filnavn: CPTU 1424-3.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	4124-3	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1424-600.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

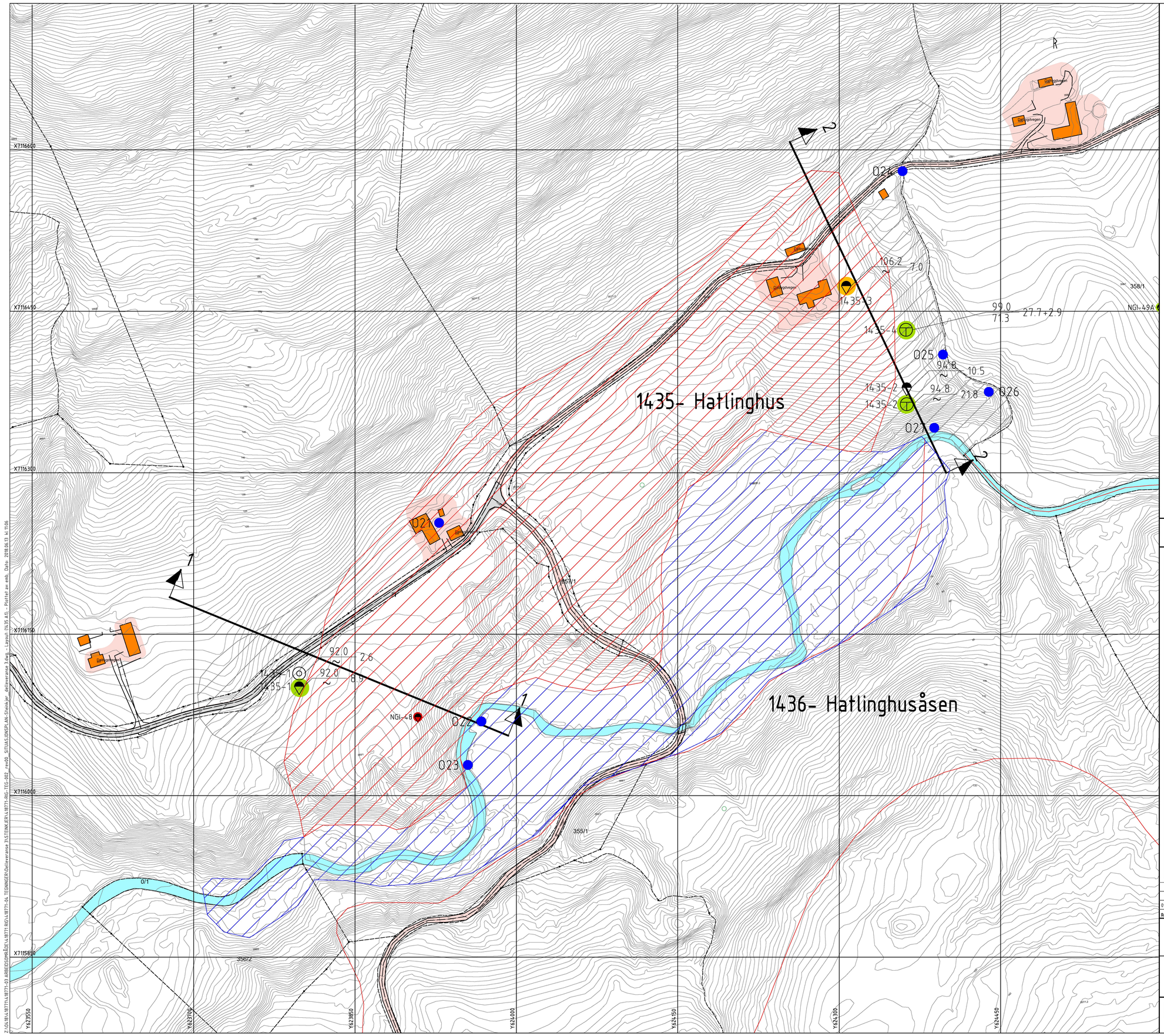


Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng**			Tegningens filnavn: CPTU 1424-3.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	4124-3	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1424-600.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1435 Hatlinghus
- Utløpsområde 1435 Hatlinghus

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

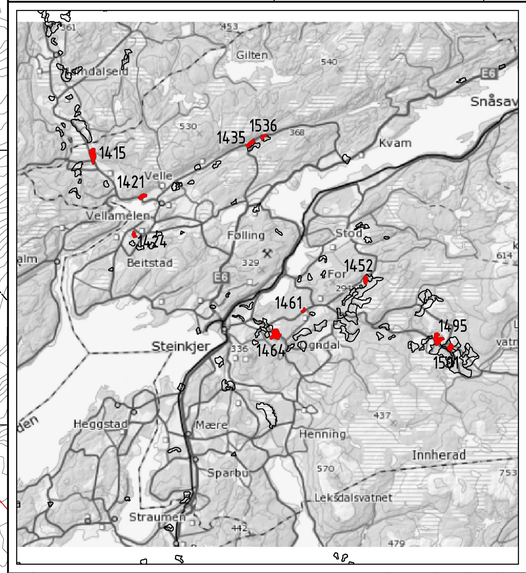
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1435-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

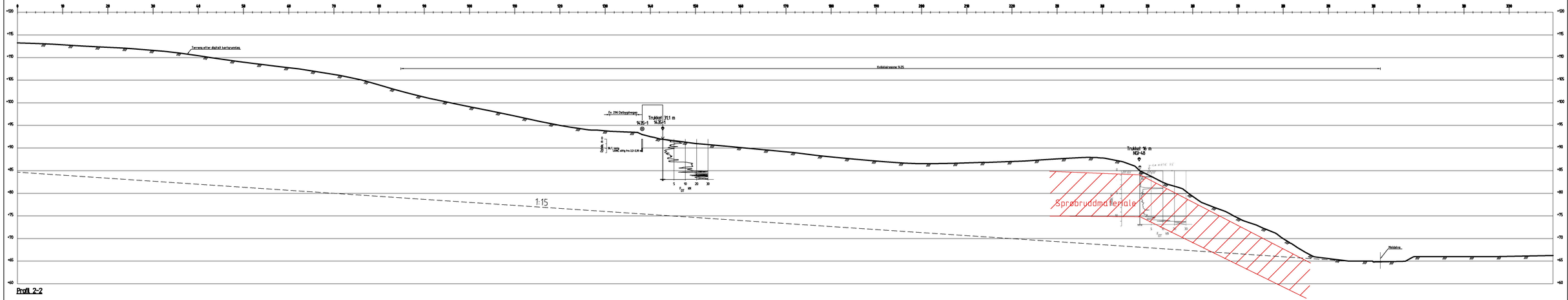
Steinkjer kommune, sone 1435 Hatlinghus
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk — Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1500, A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1435-002	01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1435 Hatlinghus

Kritisk snitt 1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

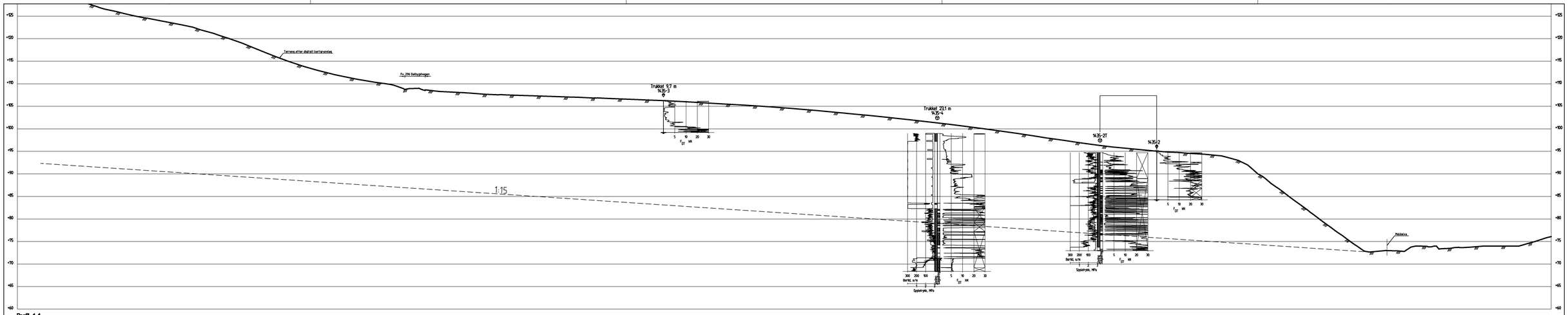
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1435-200	01



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1435 Hatlinghus

Kritisk snitt 2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1435-201	01

X7105500
X7105350
X7105200
X7105050
X7104900
X7104750
Y633000
Y633150
Y633300
Y633450
Y633600
Y633750
Y633900

028
029
030
031
032
NGI-107
1452-1
1452-1
1452-1
1452-2
113.3 ~ 13.8
113.3 ~ 17.9
113.3 ~ 17.1
99.4 ~ 5.2
1
2
1
2
1453- Volden
1452- Kokkås
1455- Ølset

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE — 14.8+2.4 BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1452 Kokkås
- Utløpsområde 1452 Kokkås

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

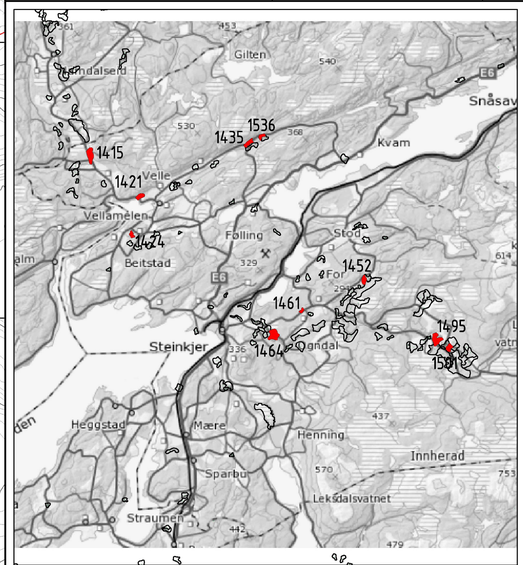
Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 920046-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN

Tegningsnr. RIG-TEG-1452-002 | Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

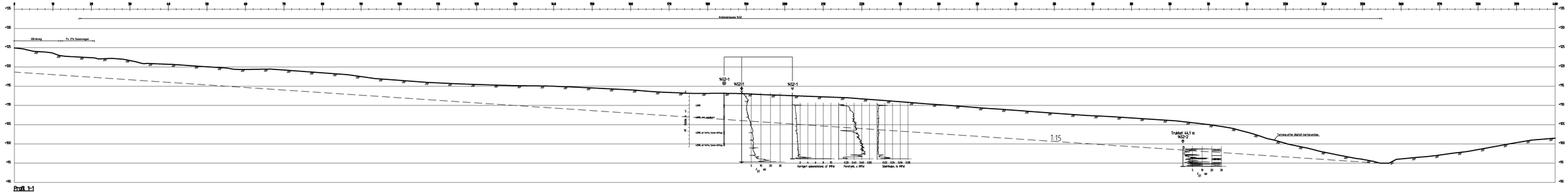
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr. 418771 | Tegningsnr. RIG-TEG-1452-002 | Rev. 01

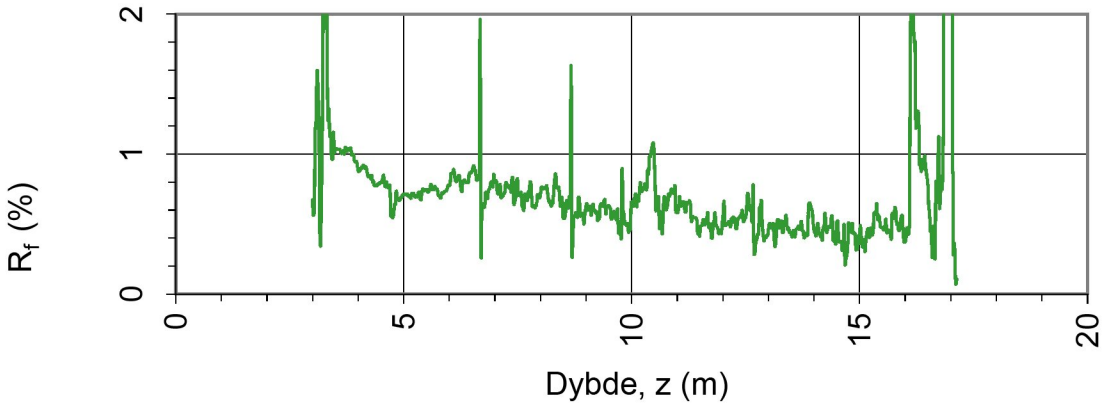


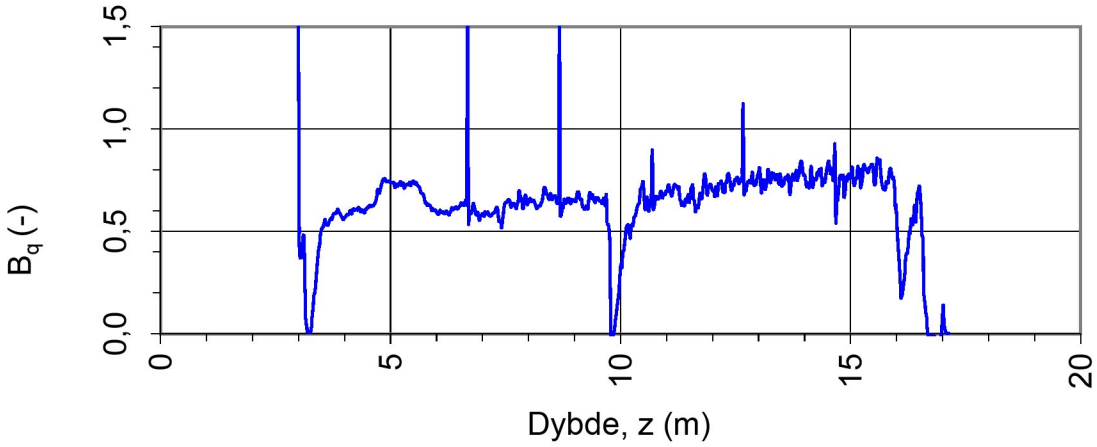
Profil 1-1

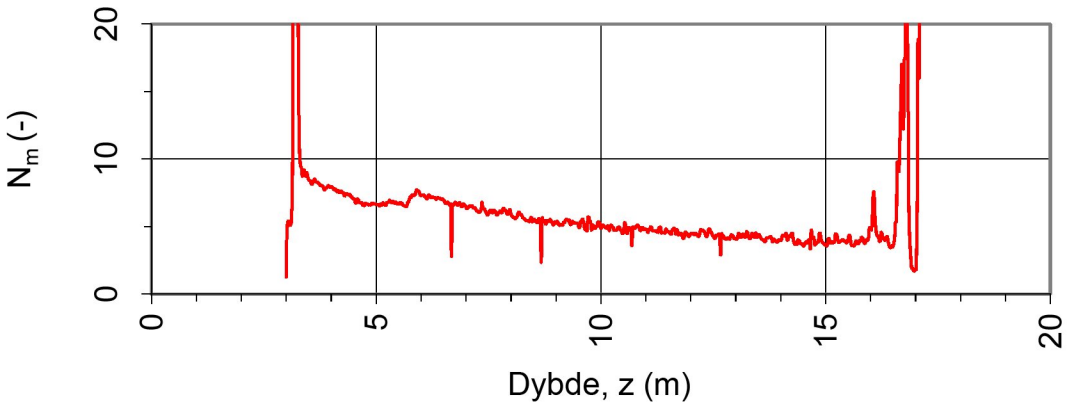
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE		Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Dato: 04.05.2018	
Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås			Format/Målestokk: 1:400
Kritisk snitt 1			

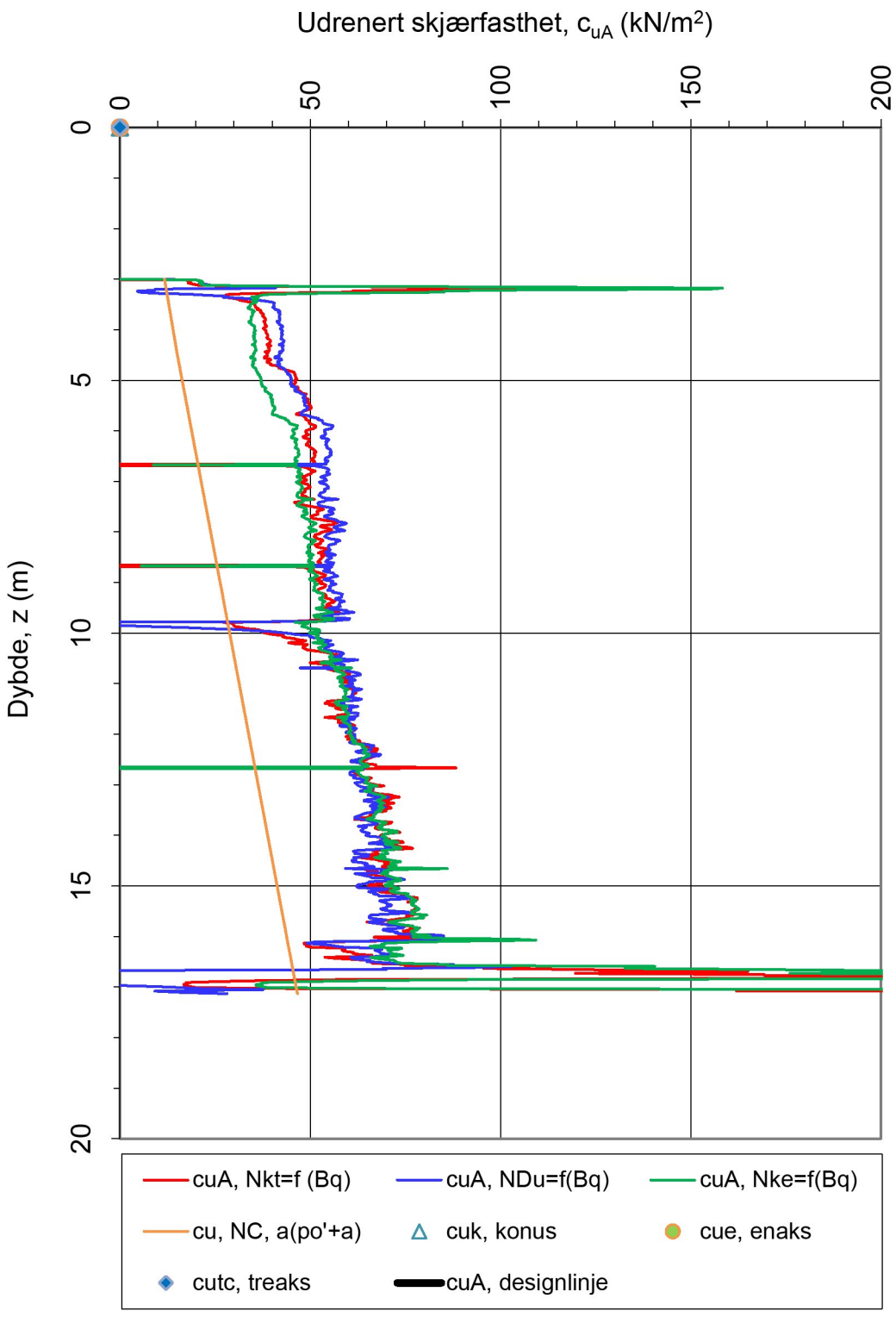
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet: JOFI	Kontrollert: EMB	Godkjent: ARV
	Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-1452-200		Rev.: 01







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås**			Tegningens filnavn: CPTU 1452-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	4152-1	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1452-600.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

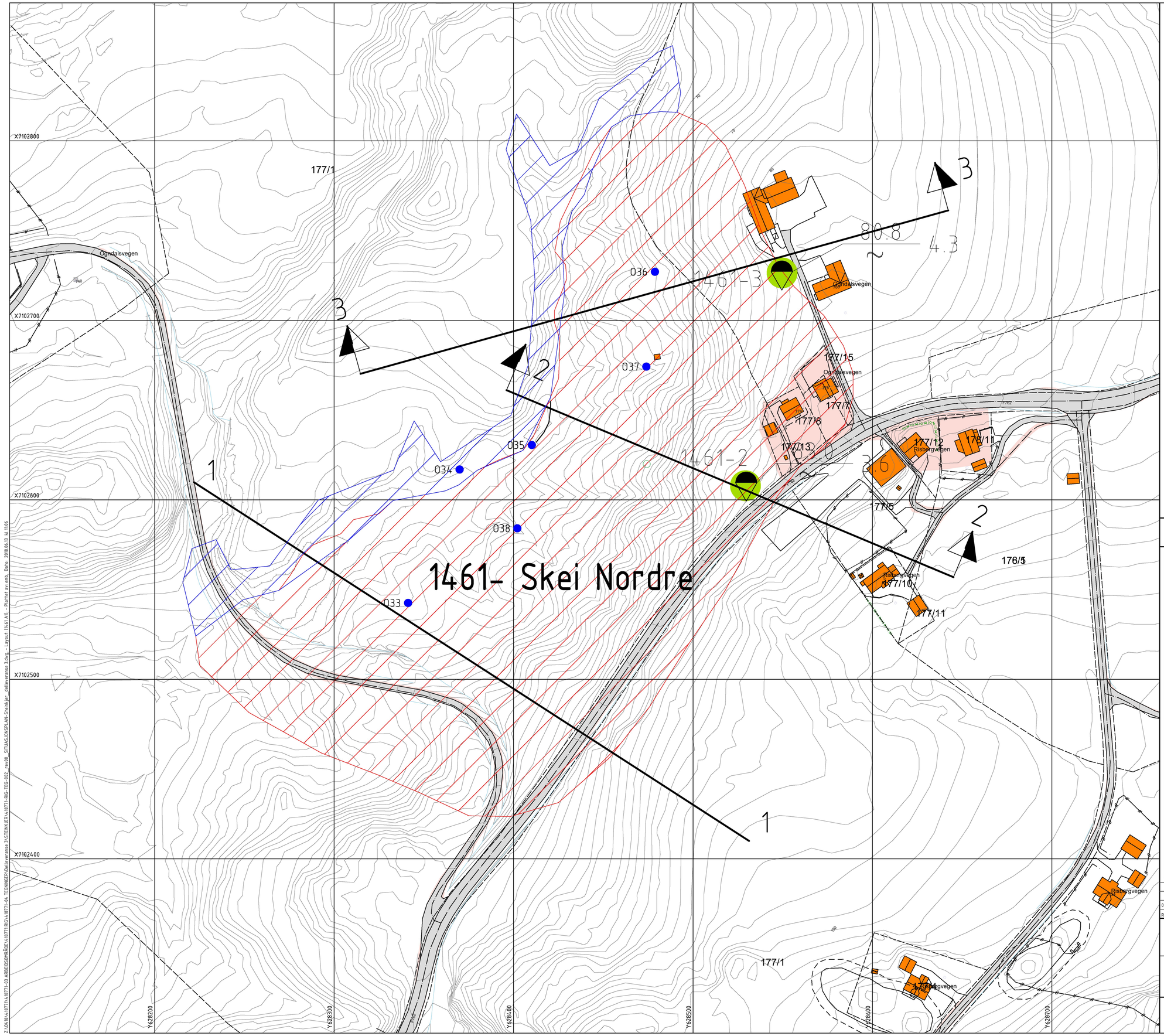


Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås**			Tegningens filnavn: CPTU 1452-1.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	4152-1	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1452-600.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 (T) 43.0/28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

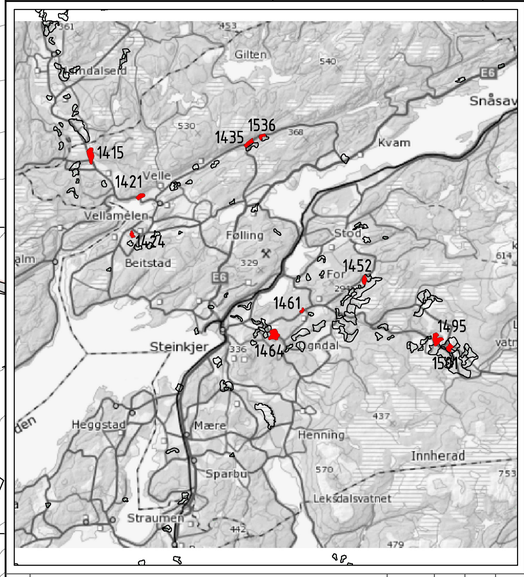
- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1461 Skei Nordre
- Utløpsområde 1461 Skei Nordre

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

N

SITUASJONSPLAN | Tegningsnr. RIG-TEG-1461-002 | Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

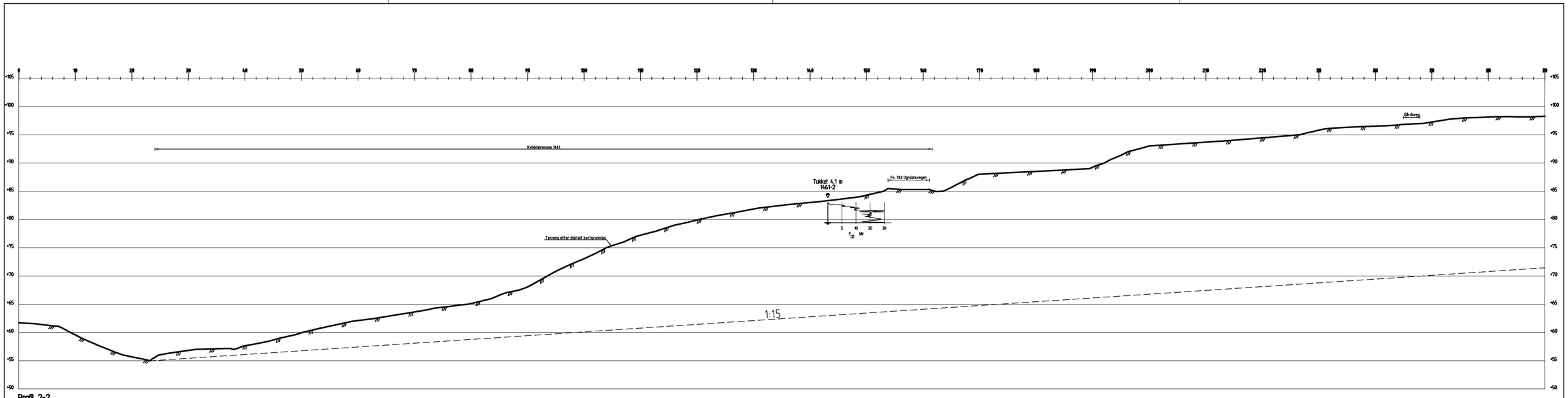
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1461 Skei Nordre
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1000 A3: 1:2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: EMB | Kontrollert: ANG | Godkjent: ARV
Oppdragsnr.: 418771 | Tegningsnr.: RIG-TEG-1461-002 | Rev.: 01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1461 Skei Nordre

Kritisk snitt 2

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

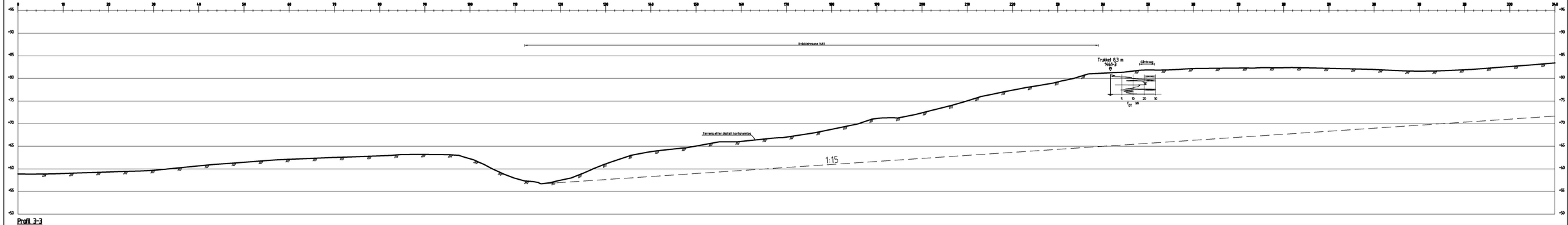
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1461-200	01



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1461 Skei Nordre

Kritisk snitt 3

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

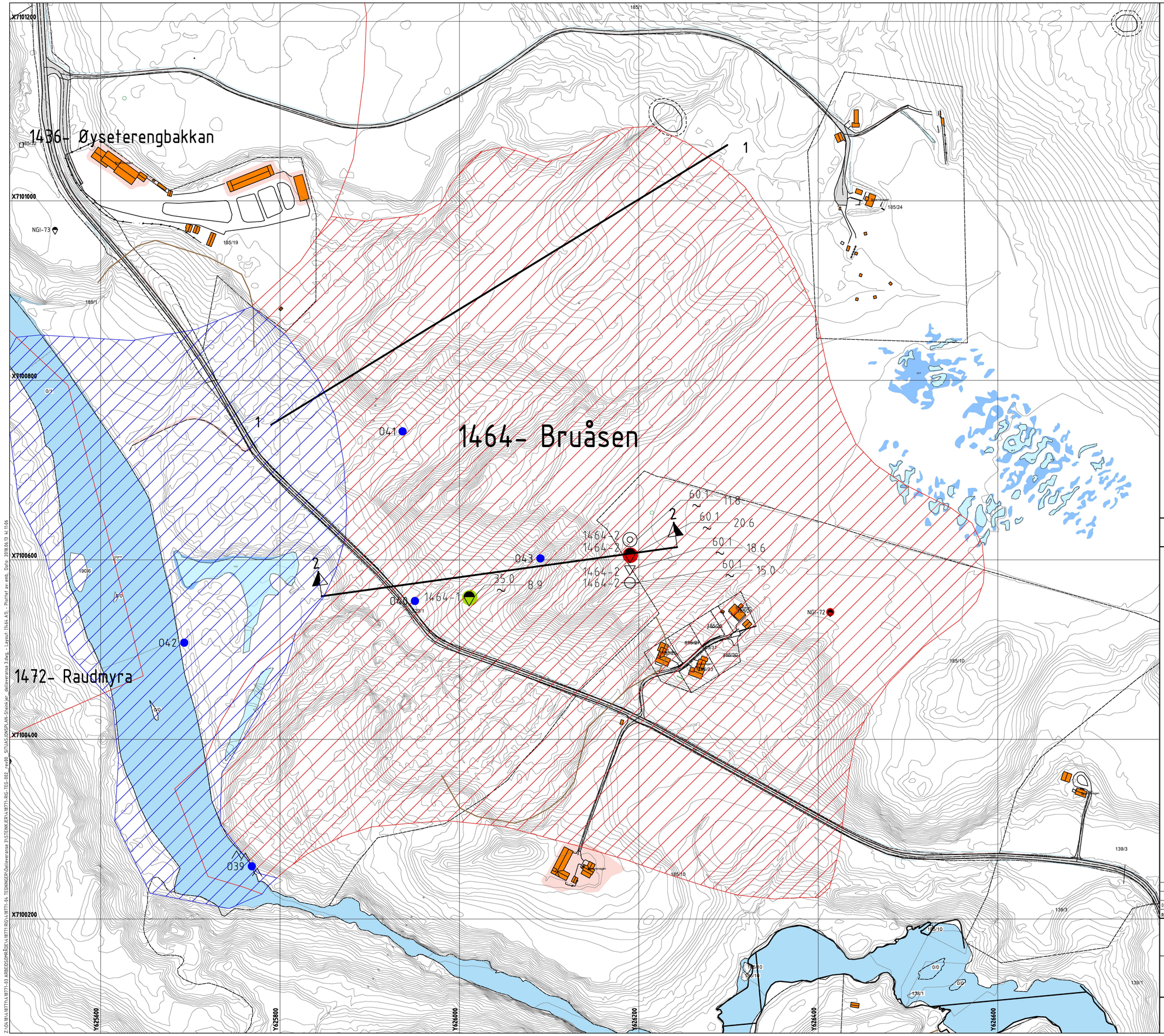
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1461-201	01



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1461 Bruåsen
- Utløpsområde 1461 Bruåsen

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

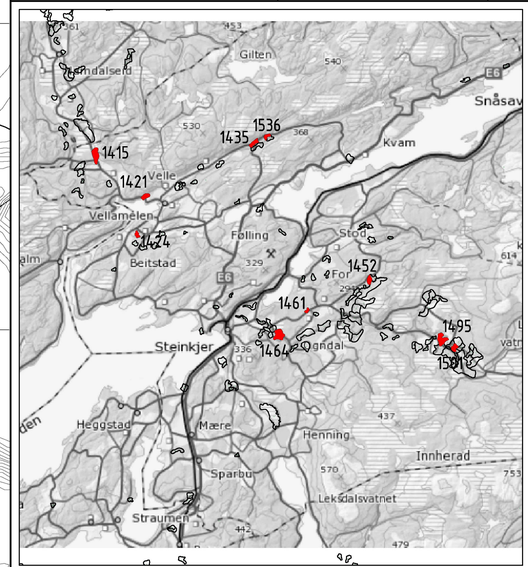
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1464-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen

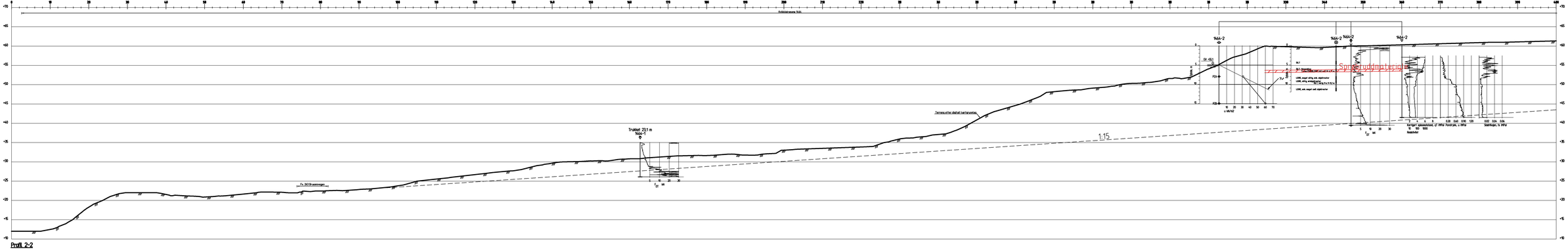
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1 | Dato: 04.05.2018 | Format/Målestokk: A1: 1:2000, A3: 1:4000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

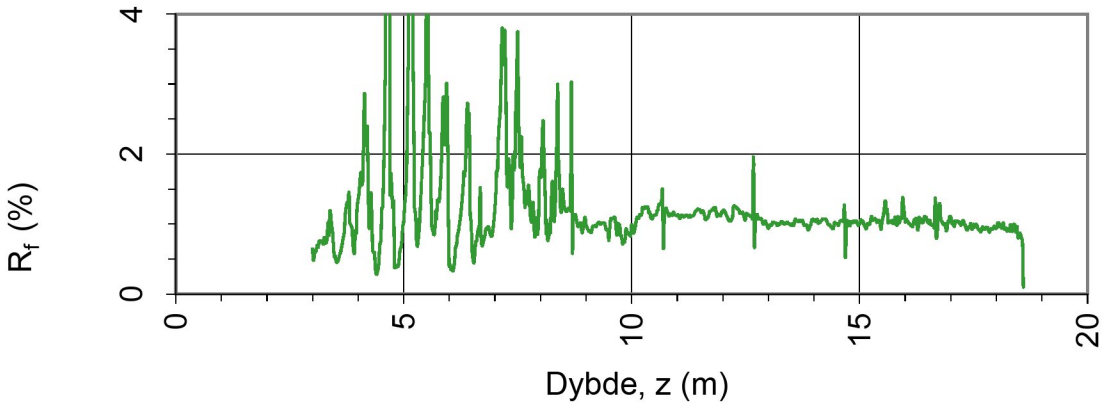
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1464-002	01

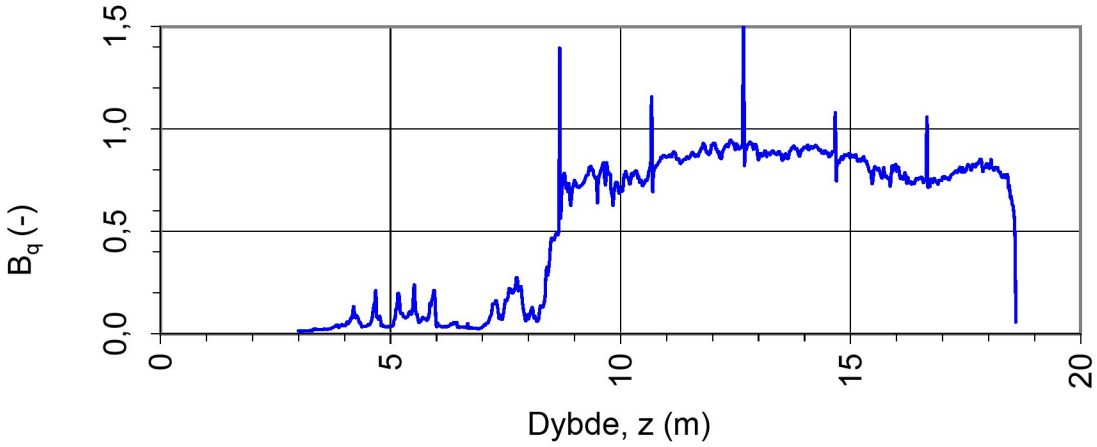


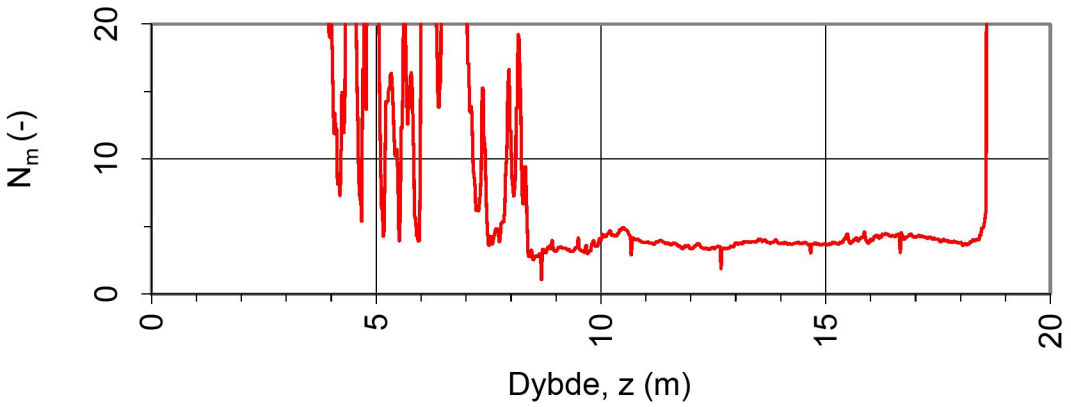
Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

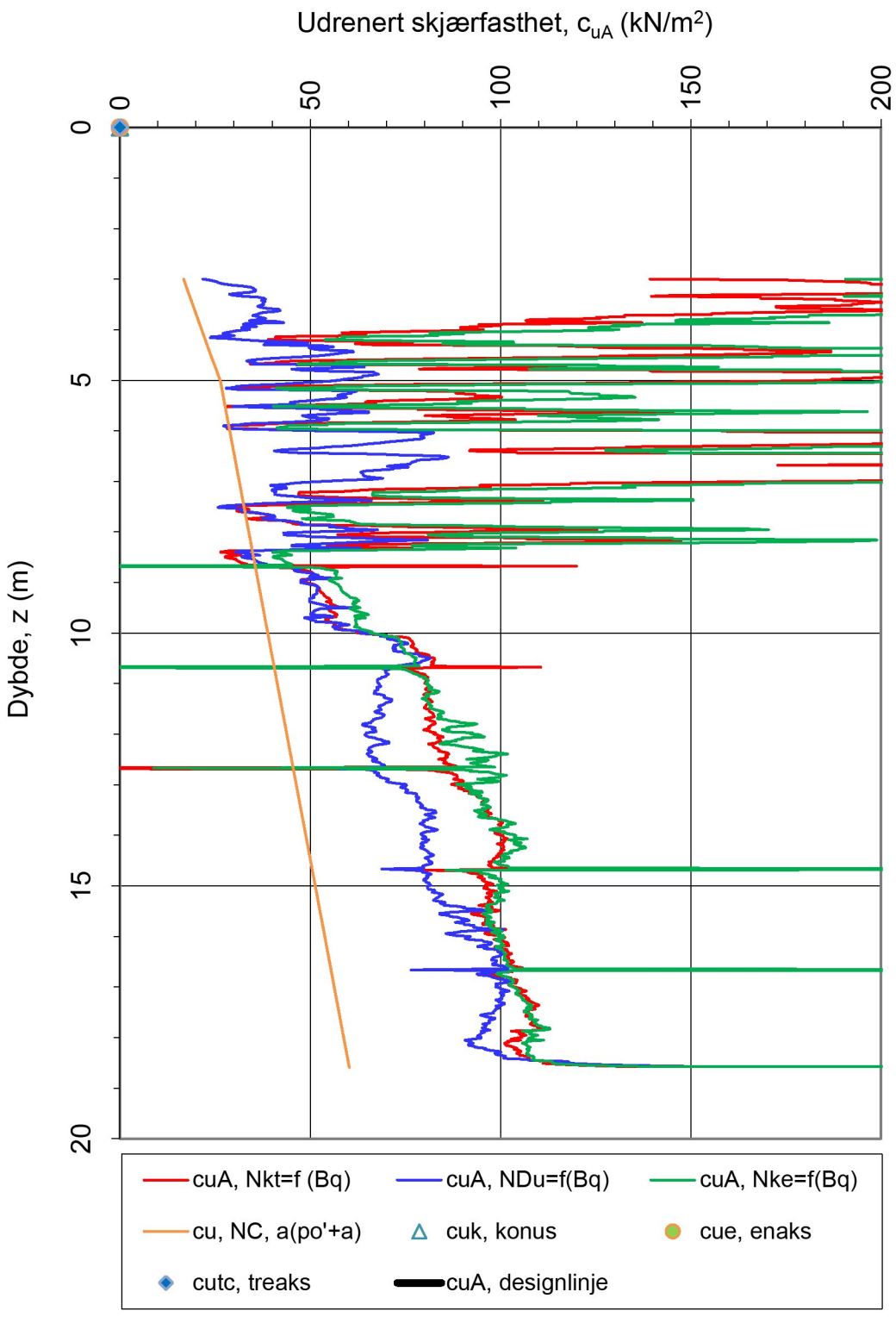
NVE		Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Dato: 04.05.2018	
Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen Kritisk snitt 2			Format/Målestokk: 1:400
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet: JOFI Kontrollert: EMB	Godkjent: ARV
	Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-1464-200	Rev.: 01







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen**			Tegningens filnavn: CPTU 1464-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	1464-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1464-600.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

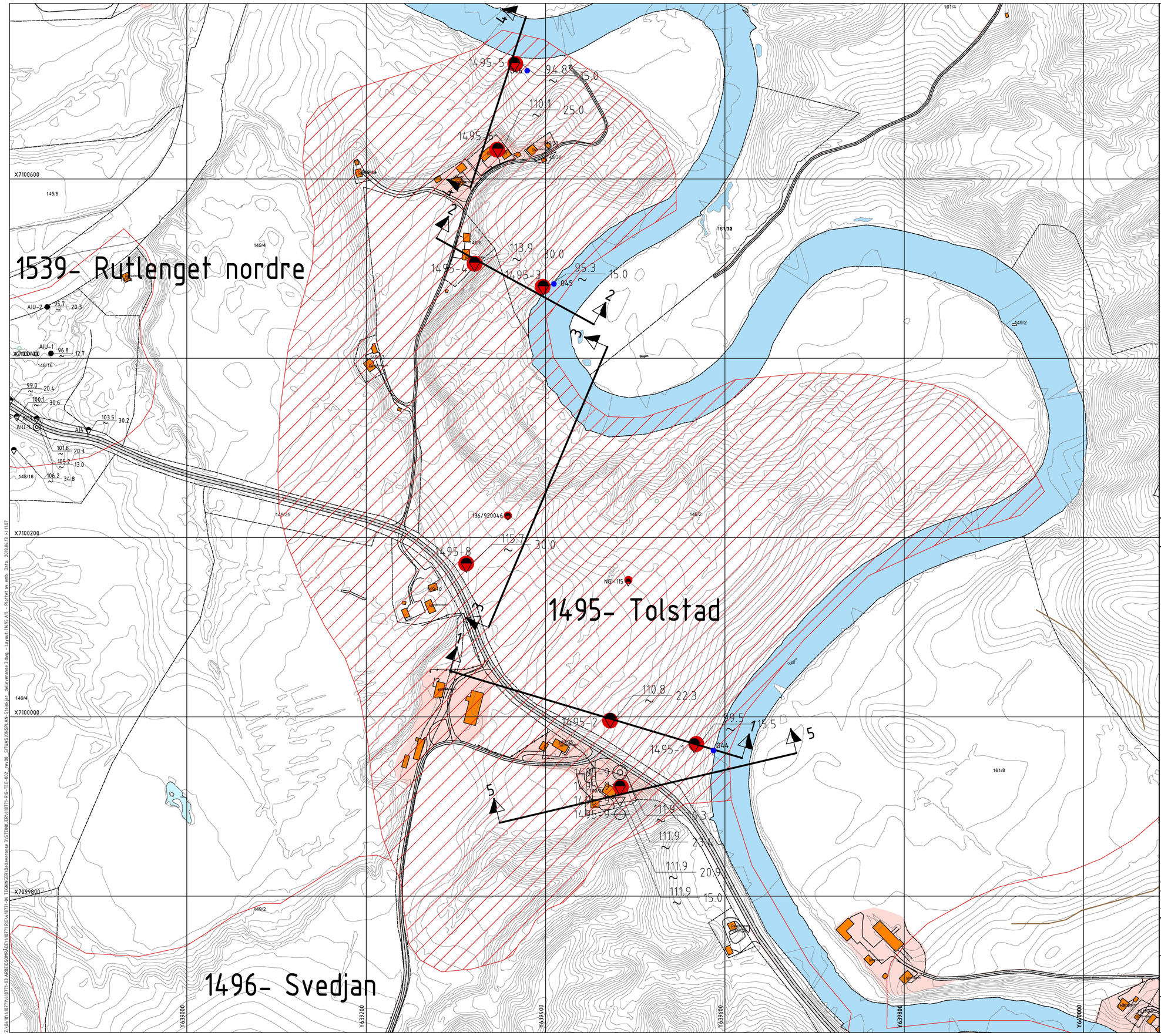


Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen**			Tegningens filnavn: CPTU 1464-2.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	1464-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1464-600.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG; TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE; ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1495 Tolstad
- Utløpsområde 1495 Tolstad

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

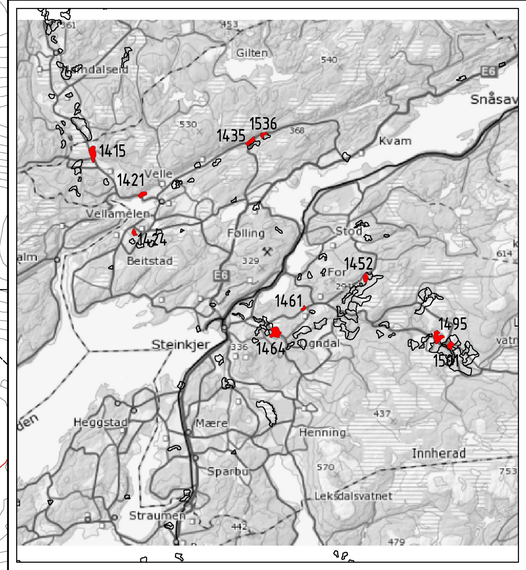
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X	950066-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)
X/920046	920046-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1495-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

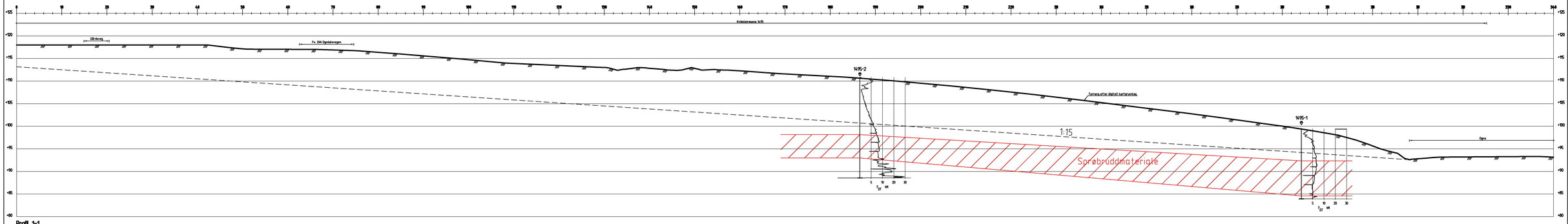
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk — Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:2000, A3: 1:4000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-002	01



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad

Kritisk snitt 1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 04.05.2018

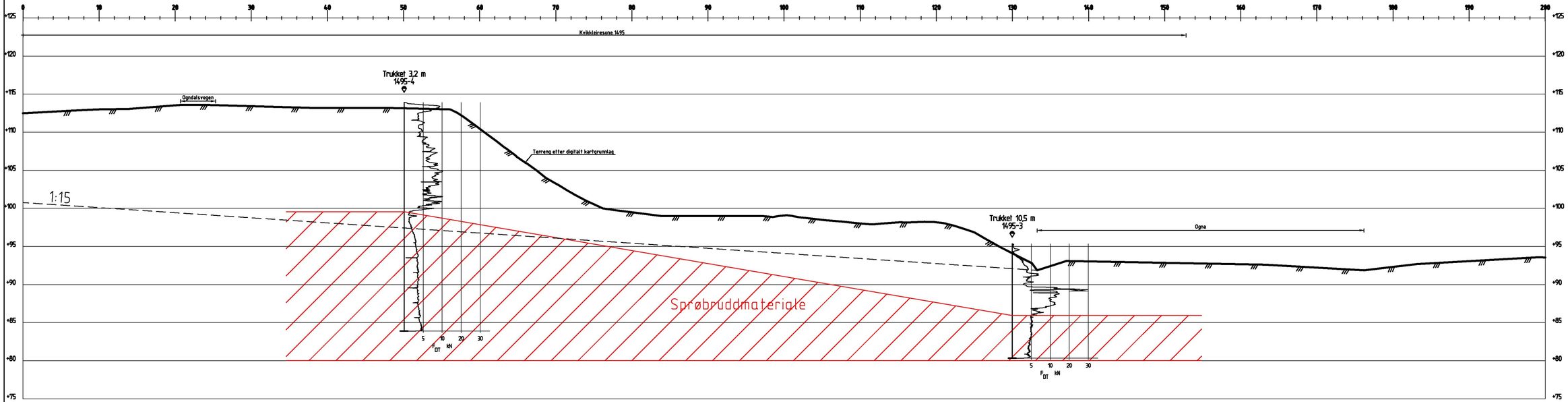
Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-200	01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad

Kritisk snitt 2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

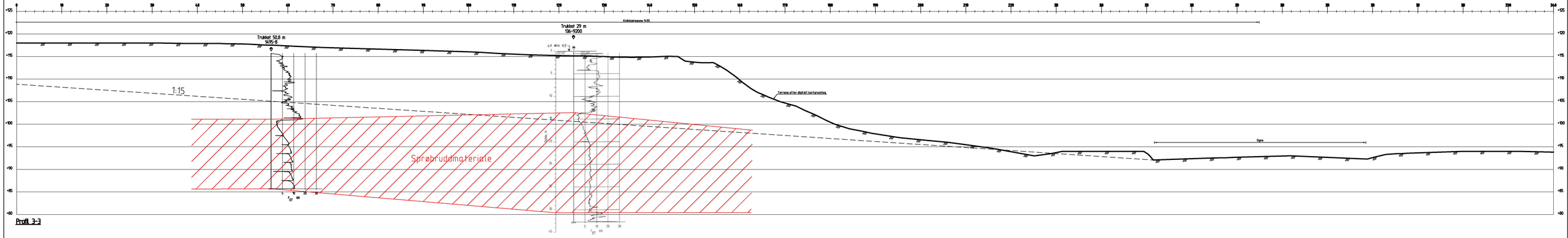
Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-201	01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad

Kritisk snitt 3

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 04.05.2018

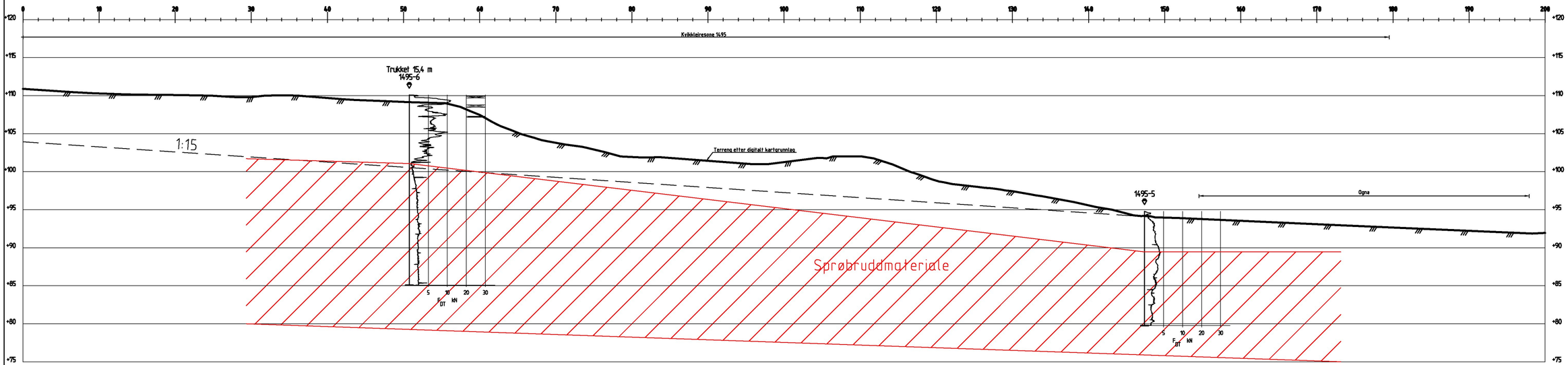
Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-202	01



Profil 4-4

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad

Kritisk snitt 4

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 04.05.2018

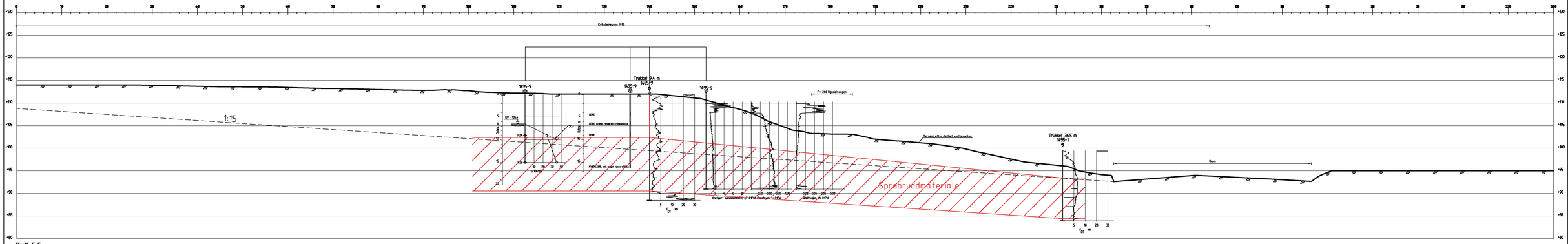
Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-203	01



Profil 5-5

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad

Kritisk snitt 5

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

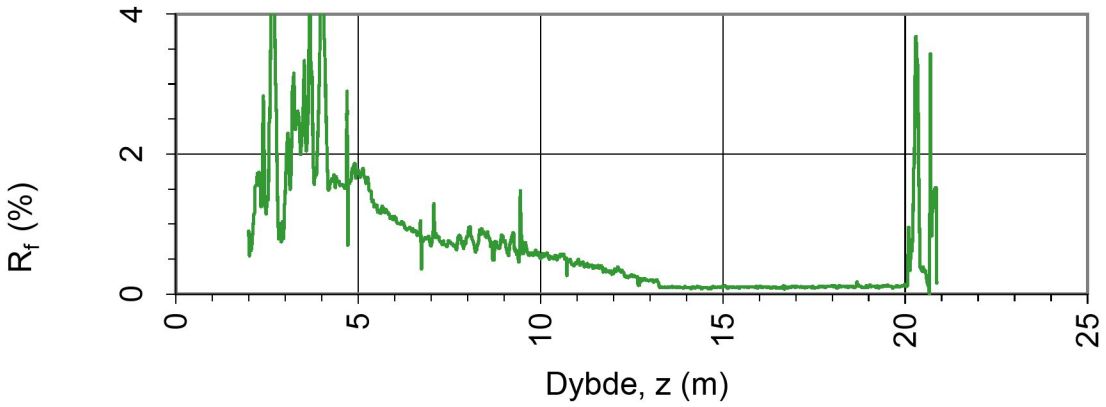
Dato: 04.05.2018

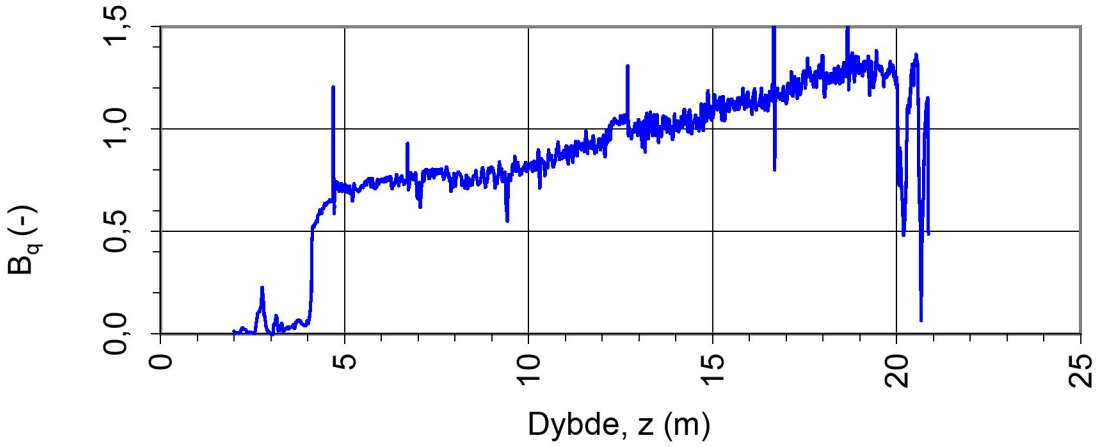
Format/Målestokk: 1:400

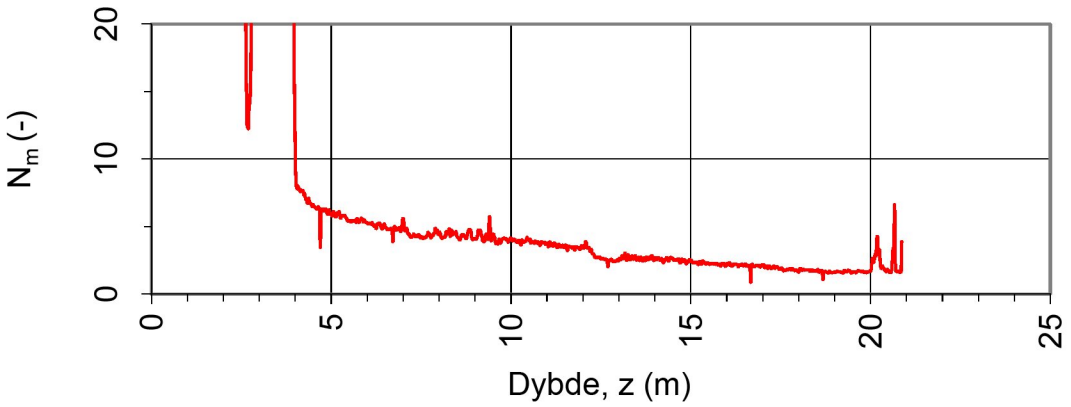
Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

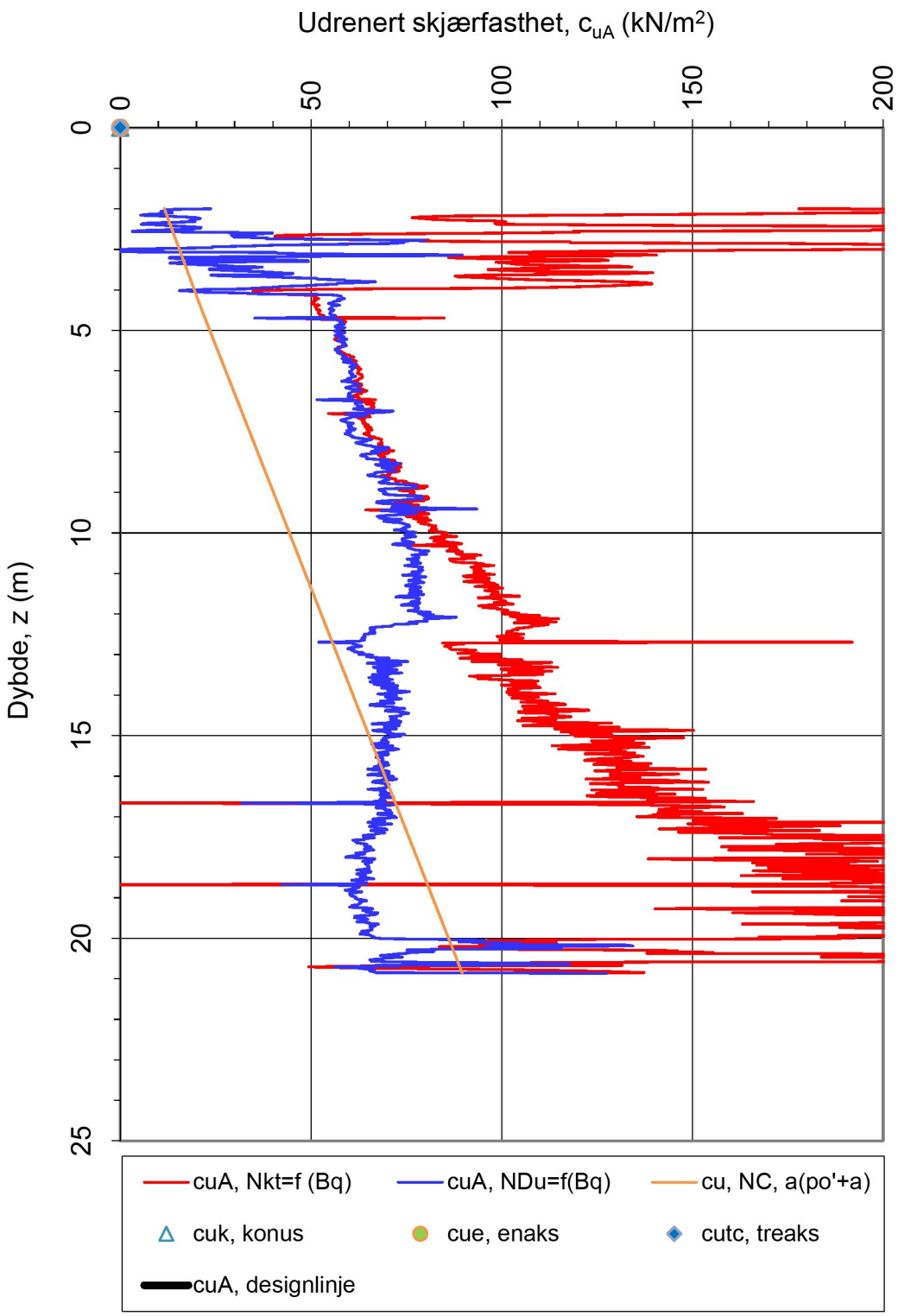
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1495-204	01







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad**			Tegningens filnavn: CPTU 1495-9.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	1495-9	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1495-600.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

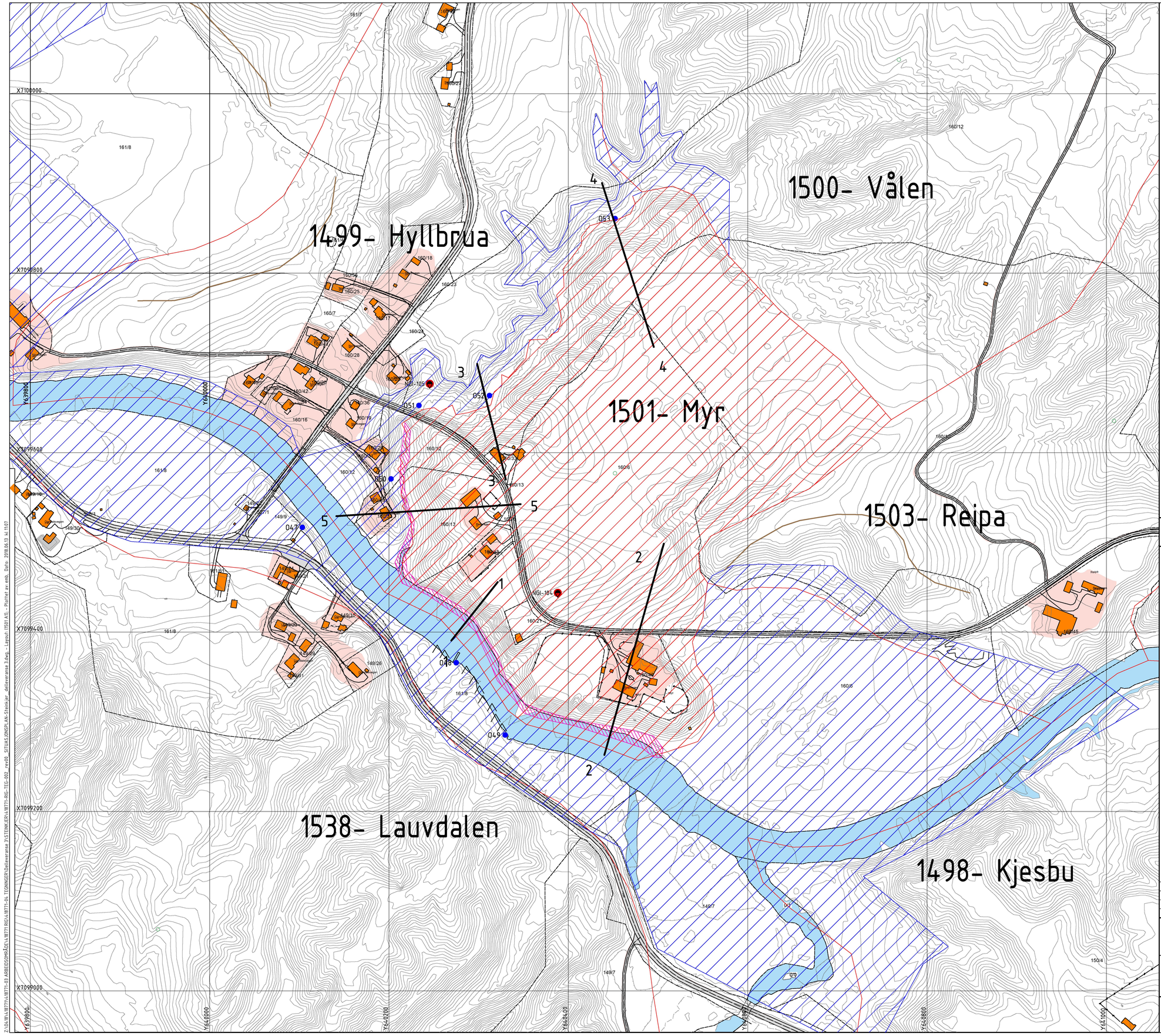


Nkt = (18,7-12,5·Bq)
NDu = (1,8+7,25·Bq)
Nke = (13,8-12,5·Bq)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: **NVE**	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad**			Tegningens filnavn: CPTU 1495-9.xlsx
Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uA}, korrelert mot B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	1495-9	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 04.05.2018	Tegnet: EMB	Kontrollert: ANG	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 418771	Tegning nr.: 1495-600.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)
- EROSJONSSIKRING NVE

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1501 Myr
- Utløpsområde 1501 Myr

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

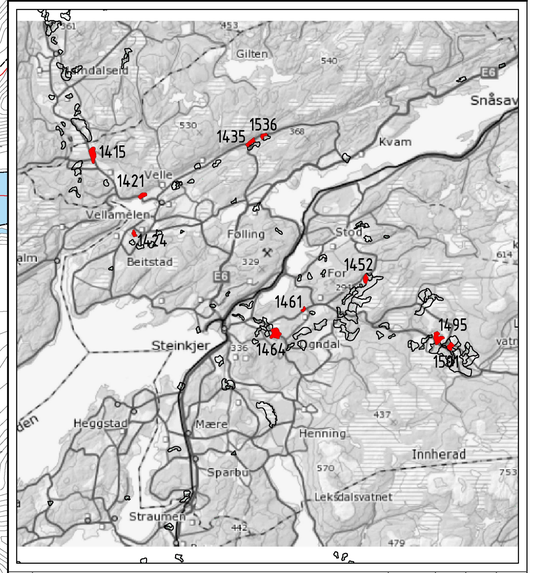
TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

NGI-X 950066-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1501-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

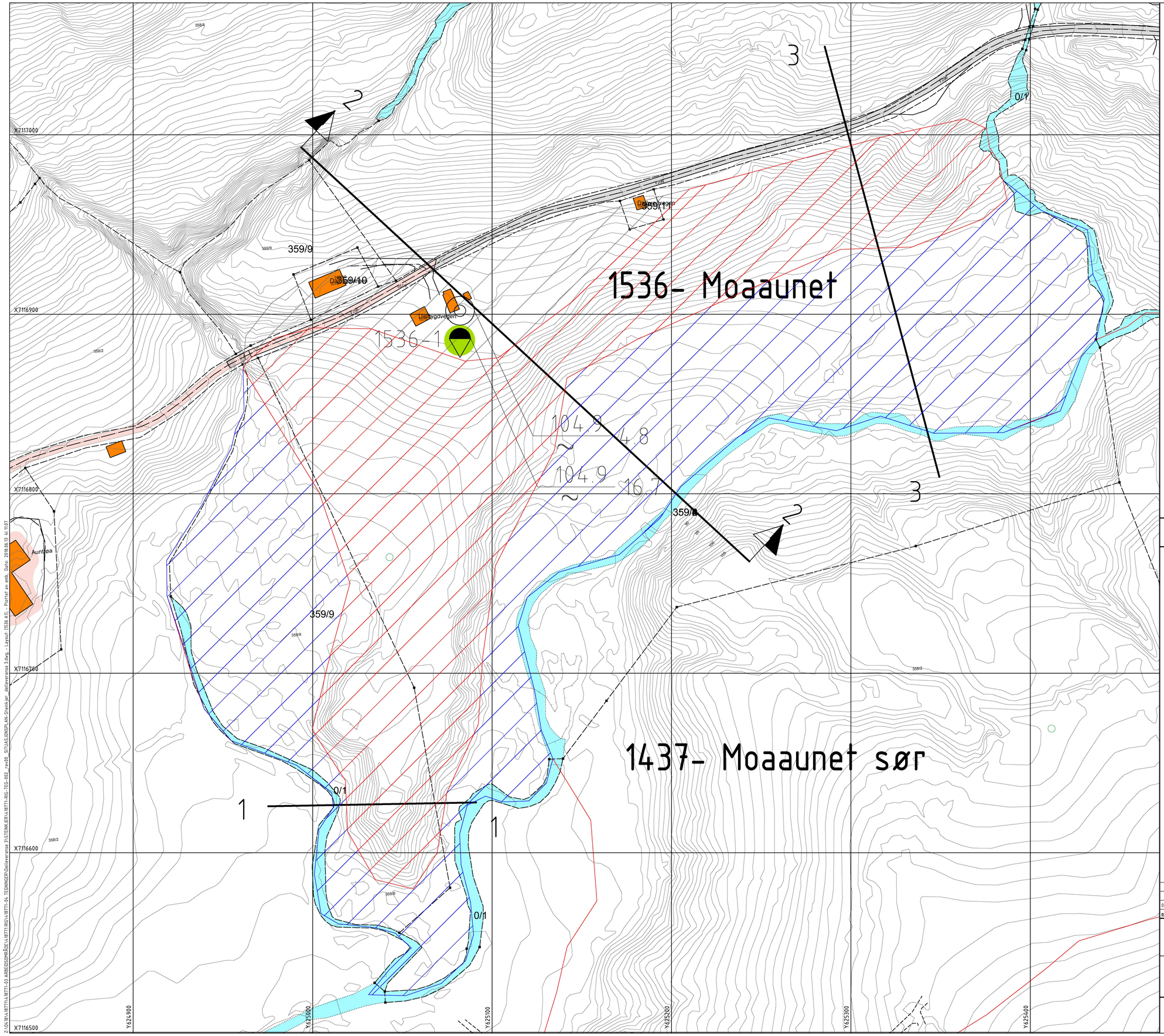
Steinkjer kommune, sone 1501 Myr
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk — Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:2000, A3: 1:4000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1501-002	01



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 (T) 43.0/28.2 — 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

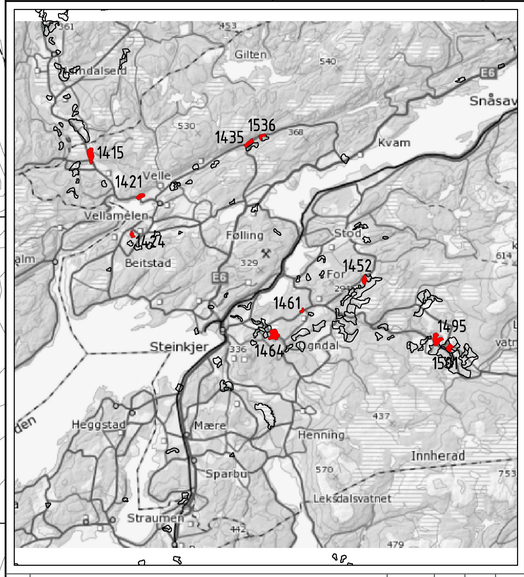
- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1536 Moaaunet
- Utløpsområde 1536 Moaaunet

- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

N

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1536-002	Rev. 01



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring NGI og kommentarer NVE	14.06.2018	EMB	ALM	ARV

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

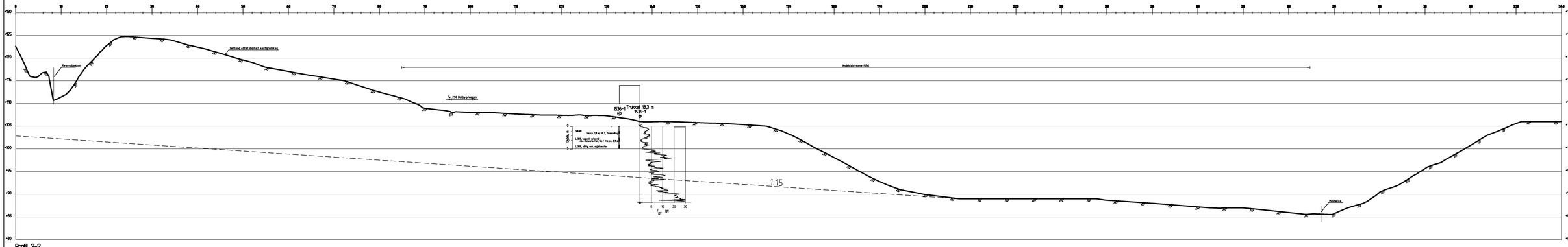
Steinkjer kommune, sone 1536 Moaaunet
Situasjonsplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 04.05.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1000, A3: 1:2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB	ANG	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1536-002	01



Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1536 Moaaunet

Kritisk snitt 2

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

Dato: 04.05.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JOFI	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1536-200	01

Multiconsult

VEDLEGG 1

Oversikt over soner og kritiske snitt

(3 sider)

									Løsneområde skadekonsekvens				Utløpsområde skadekonsekvens							
Sone	Navn	Faregrad (ny)	Løsne-område (kritisk snitt)	Erosjons-kategori befaring (2017)	Topografi	Grunnforhold	Aktuell skredtype	Utløpsområde	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Befart 2017	Grunnunders økelser utført 2017	Stabilitets-beregninger anbefales	Kommentar
1415	Tørring	Middels	1	Ikke befart	50 m høy helning 1:10	Dreietrykksondering NGI-23 indikerer mulig kvikkleire ned til ca 5 m dybde. Boringen er avsluttet i antatt fjell på 9 m dybde.	Retrogressivt*	Åpent	2	0	0	Privatveg	2	0	1	Fv 17	Nei	Nei	Nei	Relativt slak helning, og grunt til berg. Ingen bekker. Utløsende årsak vil være terrenginngrep, ingen naturlig utløsning.
1415	Tørring	Middels	2	Litt erosjon	40 m høy, helning 1:7	Blandede, noe bløte masser ned til 3 m i borpunkt 1415-3 og ned til 5 meter i 1415-2. Sonderingene stopper i svært faste, grove masser.	Overflateutglidninger/grunne rotasjonsskred nærmest bekken	Kombinasjon av åpent og ravnert	0	0	0	Privatveg og Fv 17	0	0	0	Fv 17	Ja	Ja	Nei	Aktuell skredtype vurderes å være overflateutglidninger/grunne rotasjonsskred nærmest bekken, som ikke vil bre seg bakover til bebyggelse. Fv 17 vil kunne rammes.
1415	Tørring	Middels	3	Noe erosjon	Ravinedal på tvers av sonen. 5-10 m høye raviner, total høydeforskjell 30 m.	Totalsondering 1415-1 viser faste masser over berg i 5 m dybde under terreng	Rotasjonsskred	Åpent	0	0	0	0	0	0	0	Fv17	Ja	Ja	Nei	Rotasjonsskred nærmest bekken vil ikke bre seg bakover til bebyggelsen i nord. Eventuelle skredmasser vil holde seg i ravinedalen og bli vasket vekk gradvis.
1421	Nord-Fosnes	Middels	1	Litt erosjon	40 m høydeforskjell fra fjord til berg i dagen, helning 1:5.	Sprøbruddmateriale fra 1-2 m u/terr	Lite sannsynlig med retrogressiv bruddutvikling.	Strandsone, åpent, langgrunt	2	0	3	Fv 17	0	0	0	Fv 17	Ja	Ja	Nei	Ingen erosjon i strandsonen. Hjellbotn er 13 m på det dypeste, og sjøbunnen nærmest aktuell sone har helning på omtrent 1:60. Det er altså meget grunt i fjorden, en eventuell flodbølge pga. skredmasser vil bli relativt liten. Det er et topplag av grove masser og relativt slakt nærmest bekken. Høydeforskjellen nærmest bekken er rundt 1-2 m. Vi vurderer at et retrogressivt skred er lite sannsynlig her.
1421	Nord-Fosnes	Middels	2	Noe erosjon	30 m høydeforskjell fra ravinebunn til fast berg, helning 1:6	Sprøbruddmateriale fra 1-2 m u/terr	Retrogressivt	Ravinert	0	0	0	0	1	0	3	Fv 17	Ja	Ja	Ja	Brattest helning, det er «noe» erosjon i bekken i bunnen av skråningen, og det er kvikkleire ned til 5 m under terreng og leire på grensa til å ha sprøbruddegenskaper videre nedover i dybden. Utløpsområdet vurderes å ramme bebyggelsen nederst i sonen. Vi anbefaler derfor å gå videre med beregninger i dette snittet.
1421	Nord-Fosnes	Middels	3	Litt erosjon	40 m høydeforskjell, helning 1:6	Totalsondering i borpunkt 1421-3 viser noe bløte masser ned til 3 m under terreng, derunder grove, svært faste masser over berg på 8,5 m dybde.	Rotasjonsskred	Strandsone, åpent, langgrunt	0	0	0	0	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Det er lite sannsynlig at et skred i denne delen av sonen kan ramme boligfeltet i øst. Det er ingen erosjon i strandsonen, og det er flatt nærmest bekken. Ingen naturlig utløsning av skred.
1424	Kvamseng	Middels	1	Litt erosjon	25 m høy skråning, helning 1:7 nærmest elv, flater ut 100 m unna elv.	Antatt sprøbruddmateriale fra 5 m under terreng i borpunkt 1424-1. I borpunkt 1424-2 ved bekken er det stort sett økning i sonderingsmotstand. Prøveserien i borpunkt 1424-5 som vi vurderer er representativ for forholdene i bunnen av bekken også i kritisk snitt 1, viser ikke sprøbruddmateriale.	Retrogressivt	Ravinert	4	0	0	Rv 285	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Bløt leire i liten dybde, men ikke sprøbruddmateriale, litt erosjon i bekken, ingen bebyggelse innen 100 m. Det prioriteres ikke å gå videre med beregninger her.
1424	Kvamseng	Middels	2	Litt erosjon	15 m høy skråning med helning 1:3 nærmest elva	Borpunkt 1424-3 indikerer mulig kvikkleire/ sprøbruddmateriale fra 9-10 m under terreng. Prøveserien i borpunkt 1424-3 viser at det ikke er sprøbruddmateriale.	Rotasjonsskred	Ravinert	2	1	1	Privat veg	0	0	0	0	Ja	Ja	Ja	Bløt leire i liten dybde, litt erosjon i bekken. Opplysning fra grunneier om at stuegulvet knaker når det regner. Kan skyldes pågående utvasking under eller i skråning nedenfor bolig. Kan også skyldes dårlig stabilitet. Det er ikke sprøbruddmateriale her, men et rotasjonsskred vil kunne ramme to bolighus og en låve med mulig museumsdrift. Anbefales derfor at det gås videre med beregninger.
1424	Kvamseng	Middels	3	Noe erosjon	15 m høy skråning med helning 1:5	Boring viser antatt kvikkleire fra 1-8 m u. terr. I borpunkt 1424-4 er det 2 m til antatt berg.	Rotasjonsskred	Ravinert	0	0	0	Privat veg	0	0	0	Bru, privat veg	Ja	Ja	Nei	Det er noe erosjon ved bekken her. I borpunkt 1424-4 er det 2 m til antatt berg. Byggene øverst i kritisk snitt 3 er lagerbygg. Dette snittet erstattes derfor av snitt 4
1424	Kvamseng	Middels	4	Noe erosjon	3 m høydeforskjell nærmest bekk, så helning slakere enn 1:15.	Sprøbruddmateriale fra 1-2 m u/terr	Mulig retrogressivt med begrenset utstrekning	Ravinert	0	0	0	Privat veg	0	0	0	Bru, privat veg	Ja	Ja	Nei	Det er slak helning de nærmeste 70 meterne fra bekken, og som NGI sin sondering 29B viser er massene over 1:15-linja stort sett grove masser. Et potensielt retrogressivt skred antas derfor å stoppe før det når bebyggelsen.
1435	Hatlinghus	Høy	1	Aktiv erosjon	Høydeforskjeller rundt 35 m, bratteste terrenghelning 1:2,5 mot elva.	Dreietrykksondering NGI-48 indikerer kvikkleire ned til ca 7 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 12 m dybde. Sondering og prøveserie i borpunkt 1435-1 viser at det ikke er sprøbruddmateriale ved veien.	Retrogressivt*	Åpent	0	0	0	Fv 297	0	0	0	0	Ja	Nei	Nei	Aktiv erosjon, det har tidligere gått et skred her utløst av erosjon fra elva. Gården i T-krysset midt i sonen er ubebodd, slik at et initialskred utløst av erosjon fra elva kun har konsekvens for Fv 296 og eventuelt gården som ligger i nordvestlig ende av profilet. Sondering og prøveserie i borpunkt 1435-1 tilsier at det ikke er sprøbruddmateriale her, slik at et potensielt skred vil stoppe før gården. Det kan ikke utelukkes at Rv 296 blir berørt
1435	Hatlinghus	Høy	2	Noe erosjon	Høydeforskjeller rundt 35 m, bratteste terrenghelning 1:2,5 mot elva.	Totalsonderingen i borpunkt 1435-2 viser stor sonderingsmotstand i hele dybden, antatt faste friksjonsmasser av sand og grus. Sonderingen i borpunkt 1435-4 viser svakt økende motstand ned til 6 m under terreng (antatt leire/silt), og videre mye friksjon (antatt silt/sand/grus).	Rotasjonsskred	Åpent	0	0	0	Fv 297	0	0	0	Fv 296, bru over elv	Ja	Ja	Nei	Det er ingen erosjon i det området hvor terrenget er brattest og det er størst høydeforskjell nærmest elva. Det er noe erosjon i ravinedalen som sonen grenser mot i øst. Siden det er overvekt av grove masser over 1:15-linja, vurderes det at et initialskred ved bekken ikke vil ramme bebyggelsen.

									Løsneområde skadekonsekvens				Utløpsområde skadekonsekvens							
Sone	Navn	Faregrad (ny)	Løsne-område (kritisk snitt)	Erosjons-kategori befaring (2017)	Topografi	Grunnforhold	Aktuell skredtype	Utløpsområde	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Befart 2017	Grunnunders økelser utført 2017	Stabilitets-beregninger anbefales	Kommentar
1452	Kokkås	Middels	1	Litt til noe erosjon	Noe ravinert terreng. Trolig utført en del planeringsarbeid. Høydeforskjell på 20-25 m	Det er ikke sprøbruddmateriale i punkt 1452-1 på topp skråning. Sonderingen i bunn (1452-2) viser grove, lagdelte masser ned til 5 m.	Mulig rotasjonsskred utløst av erosjon, ikke retrogressiv utvikling.	Ravinert	0	0	0	0	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Siden det ikke er sprøbruddmateriale, vurderes det at retrogressiv bruddutvikling ikke er sannsynlig.
1452	Kokkås	Middels	2	ingen erosjon	Noe ravinert terreng. Trolig utført en del planeringsarbeid. Høydeforskjell på 20-25 m. Flatt nærmest bekken. Området ser ut til å være formet av flere skredgroper.	Kvikkleire i stor mektighet under ca 8 m midt i sonen. Tilsvarer ca bunn av ravine.	Flakskred.* Utløsende årsak vil være noe annet enn erosjon, da det er flatt nærmest bekken.	Ravinert	0	0	0	0	0	0	0	0	Nei	Nei	Nei	Lite trolig av skred kan starte og utvikle videre bakover til bolig eller infrastruktur.
1461	Skei Nordre	Middels	1	Noe erosjon	40 m høy skråning, ravinert terreng. Ca helning 1:5.	Ingen grunnundersøkelser	Rotasjonsskred*	Ravinert	0	0	0	Rv 762	0	0	0	0	Ja	Nei	Nei	Noe erosjon i et vannsig i skråningen parallelt med kritisk snitt. Ingen konsekvens i denne delen av sonen.
1461	Skei Nordre	Middels	2	Noe erosjon	30-40 m høy skråning, ravinert terreng. Gj.snittlig helning 1:5, bratteste helning 1:3.	Borpunkt 1461-2 viser faste masser ned til 3,6 m under terreng i topp skråning.	Rotasjonsskred	Ravinert	1	0	1	Rv 762	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Størst fare for rotasjonsskred i bratt skråning et stykke unna bunn ravinedal. Mulig aktuelt med sikring i sidebekker ned mot dalbunn pga erosjon i disse. Utførte grunnundersøkelser viser faste masser og grunt til berg. Lite trolig at skred vil berøre bebyggelse.
1461	Skei Nordre	Middels	3	Noe erosjon	40 m høy skråning, ravinert terreng. Ca helning 1:5.	Borpunkt 1461-3 viser faste masser ned til 4,3 m under terreng.	Rotasjonsskred	Ravinert	2	0	1	Rv 762, adkomstveg hus	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Størst fare for erosjon her, fordi det er brattest nære elva. Grunnundersøkelser viser at det er faste masser og grunt til berg. Lite sannsynlig at bolig blir berørt av skred.
1464	Bruåsen	Lav	1	Ingen erosjon	35 m høydeforskjell. Terrenhelning mellom 1:2 og 1:10.	Ingen grunnundersøkelser. Nærhet til tidligere kvikkleireskred og sondering med kvikkleire.	Retrogressivt skred/flakskred*	Åpent	0	0	0	0	0	0	0	Bruemsveg en	Ja	Nei	Nei	Liten sannsynlighet for at skred kan utvikle seg retrogressivt fra initialskred i ravine pga avstand og antatt grunnforhold. Likevel, grunnforholdene kan være mer ugunstige enn antatt. Hvis det er stor erosjon per dd. Bør dette verifiseres. *Etter befaring: ikke erosjon, snitt droppes.*
1464	Bruåsen	Lav	2	Aktiv erosjon	35 m høydeforskjell. Terrenhelning mellom 1:2 og 1:10.	Nye boringer viser silt med tynne kvikkleirelag i skråningstopp på ca 6 m dybde. I bunn ravine er det trolig ikke sprøbrudd.	Rotasjonsskred - muligens flakskred langs svakt lag	Åpent	0	0	0	Bruemsveg en	0	0	0	Bruemsveg en	Ja	Ja	Nei	Tydelig at det har gått skred i dette profilet før. Dette skredet har i bakkant stoppet ved boligbebyggelse. Lite trolig at nytt skred vil skje da det ikke er naturlige utløsende årsaker. Kvikkleire ligger nokså dypt. *Etter befaring: profil justert noe pga aktiv erosjon i ravinedal, går videre med grunnundersøkelser.* Etter grunnundersøkelser: tynt lag med sprøbruddmateriale. Retgrogressiv utvikling lite sannsynlig. Mulig flakskred.
1495	Tolstad	Lav	1	Noe erosjon	20 m høydeforskjell	Antatt kvikkleire fra 6 m under terreng i borpunkt 1495-1 i bunn skråning. I borpunkt 1495-2 vurderer vi at det ikke er kvikkleire over 1:15-linja.	Rotasjonsskred	Elv. Åpent på motsatt side av elva.	0	0	0	266 Ogndalsveg en	2	1	0	0	Ja	Ja	Nei	Lite trolig at et initialskred vil bre seg bakover til boligene vest for punkt 1495-2.
1495	Tolstad	Lav	2	Aktiv erosjon	20 m høydeforskjell	Sonderingene viser antatt kvikkleire i borpunkt 1495-3 og -4 fra henholdsvis 9 og 14 m under terreng. Det er stort sett grove masser over 1:15-linja.	Rotasjonsskred	Elv. Åpent på motsatt side av elva.	0	0	0	0	2	1	0	0	Ja	Ja	Nei	Bolig på skredkant. Relativt slakt i tidligere skredgrop. Kvikkleire nokså dypt. Lite trolig at evt. erosjon kan skape noe som involverer bolig.
1495	Tolstad	Lav	3	Aktiv erosjon	20 m høydeforskjell	Sonderingene viser antatt kvikkleire i borpunkt 1495-3 og -8 fra henholdsvis 9 og 15 m under terreng. Det er stort sett grove masser over 1:15-linja.	Rotasjonsskred*	Elv. Åpent på motsatt side av elva.	0	0	0	0	2	1	0	0	Ja	Nei	Nei	Aktiv erosjon i bunn av skråning med kvikkleire. Kvikkleire antatt i nivå 3 m over elvenivå. Slakt inn not elv-> tåler noe erosjon før skråning blir påvirket. Lang avstand bak til boliger. Lite trolig at evt. skredhendelse kan utvikle seg retrogressivt bak til disse gitt dyp beliggenhet av kvikkleire.
1495	Tolstad	Lav	4	Noe erosjon	17 m høydeforskjell	Kvikkleira befinner seg under 1:15-linja.	Rotasjonsskred	Elv. Åpent på motsatt side av elva.	0	0	0	0	0	0	0	0	Ja	Ja	Nei	Kvikkleira befinner seg under 1:15-linja, derfor anbefales det at vi ikke går videre med stabilitetsvurderinger i denne delen.
1495	Tolstad	Lav	5	Noe erosjon	20 m høydeforskjell	1495-9 viser antatt kvikkleire fra omtrent 10 m under terreng, 1495-1 viser antatt kvikkleire fra 6 m under terreng.	Retrogressivt	Elv. Åpent på motsatt side av elva.	3	1	0	266 Ogndalsveg en	2	1	0	0	Ja	Ja	Ja	Vi anbefaler å utføre stabilitetsberegninger i kritisk snitt 5, da det er bebyggelse 100 m unna elva, kvikkleire over 1:15-linja og noe erosjon.
1501	Myr	Lav	1	ingen erosjon	15 m høy elveskråning, helning 1:1,5	Dreietrykksondering 104 indikerer kvikkleire fra 0-5 og 15-18 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell pa 20 m dybde.	Retrogressivt*	I elva Ogna	3	0	0	Kommunal veg	0	0	0	Rv 266?	Ja	Nei	-	Ogna er erosjonssikret. Ingen naturlig utløsning av skred.
1501	Myr	Lav	2	ingen erosjon	10 m høy elveskråning, helning 1:2	Nærmeste boring 70 m unna viser leire med konstant bormotstand ned til 5 m i topp skråning og antatt kvikkleire fra kote 110 og nedover.	Retrogressivt*	I elva Ogna	1	0	1	Kommunal veg	0	0	0	Rv 266?	Ja	Nei	-	Ogna er erosjonssikret. Ingen naturlig utløsning av skred.
1501	Myr	Lav	3	Litt erosjon	14 m ravine, 1:3 helning	Dreietrykksondering 105 3 m over bunn ravine viser kvikkleire 1 m under terreng	Retrogressivt*	Ravinert. Begrenset pga vegfylling. Vil tette stikkrenne under vegfylling og føre til oppdemming.	3	0	2	Kommunal veg	0	0	0	Kommunal veg	Ja	Nei	-	Flatt ved bekk, må erodere mye for å utløse skred. Utløpsområde begrenset pga stikkrenne under veg. Skredmassene vil trolig stoppe og bygge seg opp bak denne.

Vedlegg 1

									Løsneområde skadekonsekvens				Utløpsområde skadekonsekvens							
Sone	Navn	Faregrad (ny)	Løsne-område (kritisk snitt)	Erosjons-kategori befaring (2017)	Topografi	Grunnforhold	Aktuell skredtype	Utløpsområde	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Bolig-enheter	Nærings-bygg	Annen bebyggelse	Infra-struktur	Befart 2017	Grunnunders økelser utført 2017	Stabilitets-beregninger anbefales	Kommentar
1501	Myr	Lav	4	Noe erosjon	12 m ravine, 1:3 helning	Ingen grunnundersøkelser i næheten	Retrogressivt*	Ravinert. Svært begrenset.	0	0	0	0	0	0	0	0	Ja	Nei	-	Ingen konsekvens
1501	Myr	Lav	5	ingen erosjon	18 m ravine, 1:3 helning	Sond 104 og 105 ligger over 100 m unna henholdsvis sør og nord for snittet. Antatt like grunnforhold som resten av ravinen. Antatt bløt leire i bunn ravine.	Retrogressivt*	I bekkedal og i Ogna	4	0	2	Kommunal veg	0	0	0	Kommunal veg	Ja	Nei	-	Ogna er erosjonssikret. Ingen naturlig utløsning av skred.
1536	Moaaunet	Middels	1	Ikke befart	Høydeforskjell 13 m, helning 1:2.	Ikke grunnundersøkelser her	Retrogressivt*	I Moldelva, relativt flatt og åpent	0	0	0	0	0	0	0	0	Nei	Nei	Nei	Ingen konsekvens
1536	Moaaunet	Middels	2	Ikke befart	Nesten flatt 80 m unna elva. Helning 1:2,5 fra platå ved hus, h=15 m	Lagdelte masse av leire, sand og grus. Ikke sprøbrudd-materiale i sondering 1536-1	Muligens rotasjonsskred i skråning mellom elv og hus	I Moldelva, relativt flatt og åpent	0	0	0	0	0	0	0	0	Nei	Ja	Nei	Ingen sikring aktuell. Flatt i område ved elv, skred utløst av erosjon er utelukket pga liten høydeforskjell. Det er ikke forekomst av kvikkleire nærmest gård.
1536	Moaaunet	Middels	3	Ikke befart	Høydeforskjeller rundt 40 m, gj.snittlig helning 1:4.	Ikke grunnundersøkelser her	Muligens rotasjonsskred i skråning nedenfor veg*	I Moldelva, relativt flatt og åpent	0	0	0	0	0	0	0	0	Nei	Nei	Nei	Ingen sikring aktuell. Flatt i område ved elv, skred utløst av erosjon er utelukket pga liten høydeforskjell

* Vurdering av skredtype er basert på topografi og evt. likende områder i nærheten med utførte grunnundersøkelser

Multiconsult

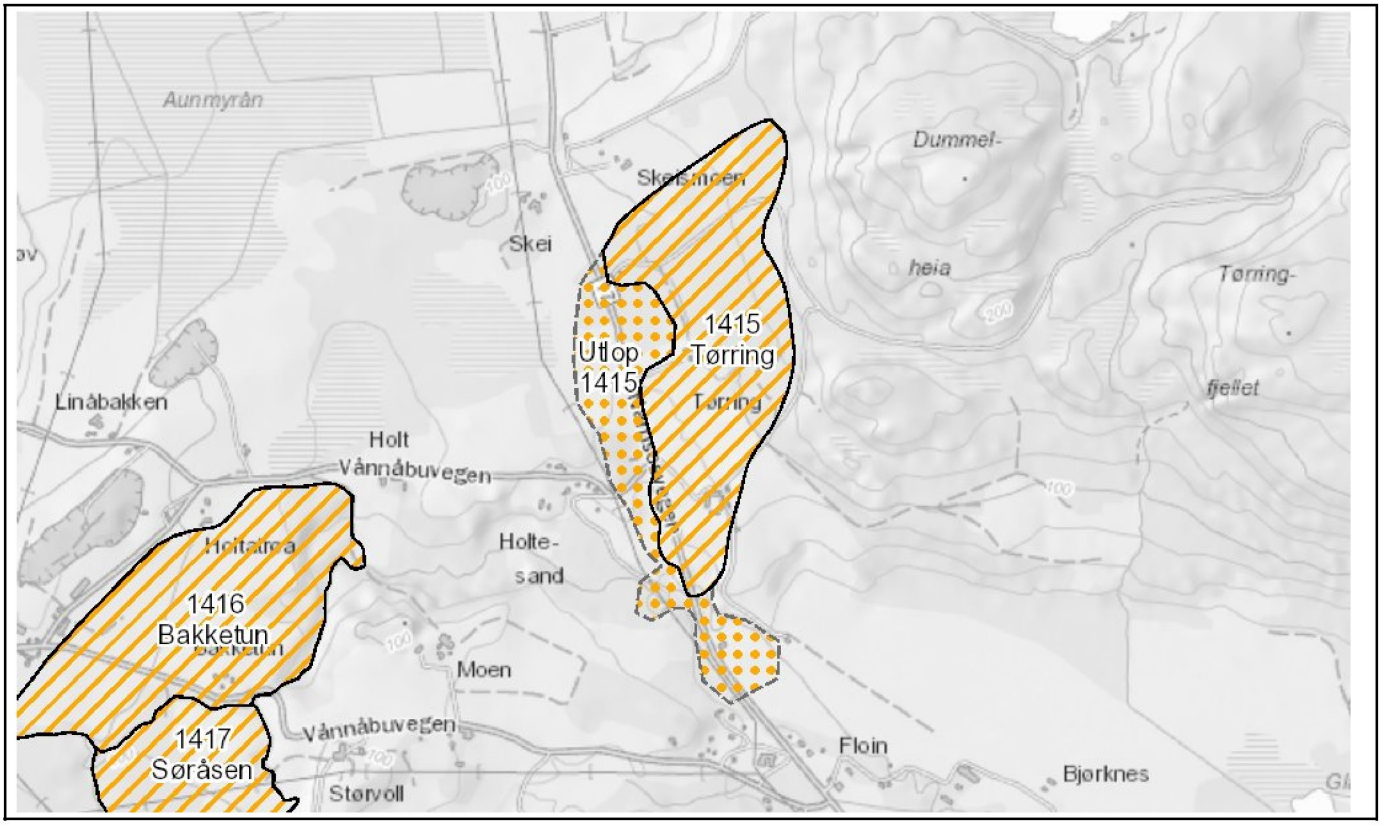
VEDLEGG 2

Faktaark for alle sonene
Steinkjer kommune
(hentet fra NVEs innmeldingsløsning)

(28 sider)

Kvikkleiresone 1415: Tørring - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	18.4.2006
Sist oppdatert	12.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 3 dreietrykksonderinger og 1 totalsondering hvor det ikke er mistanke om kvikkleire med ugunstig beliggenhet. Sonen er avgrenset noe på bakgrunn av dette. Faregrad og konsekvens er ikke endret.

Referanser

Referanser
1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 1.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 1, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag - Steinkjer datert 19.2.2018

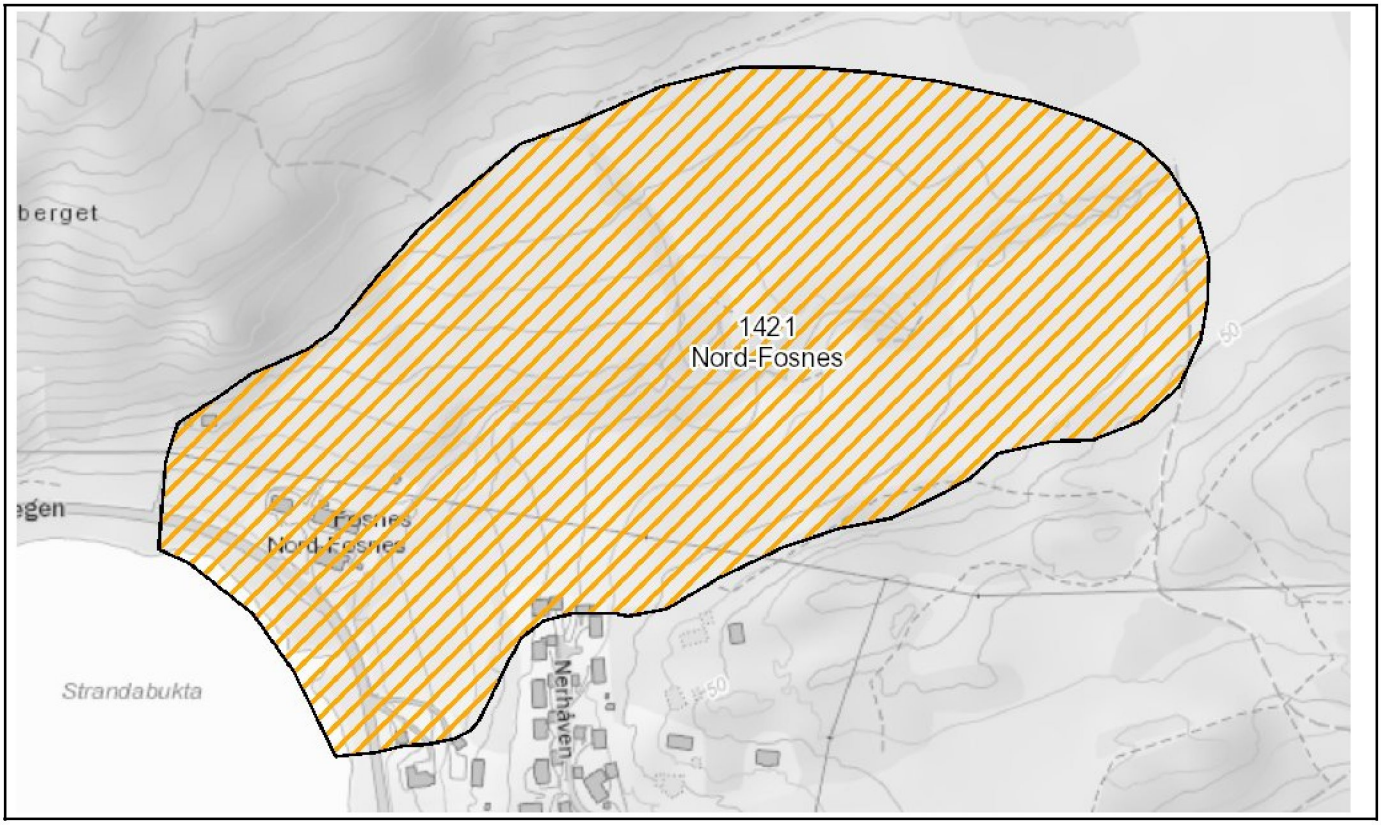
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i noen kilometers avstand.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Høydeforskjellen er maksimalt 50 m.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Antatt normalkonsolidert. Store deler av sonen består av strandavsetninger. Lokalt er det noe konsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Fjell og høydedrag øst for sonen antas å føre til noe økt poretrykk.	-(0-20)	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksondering nr. 23 indikerer mulig kvikkleire fra terreng til 5 meters dyp. Det er lokalt grunt til fjell.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	I bekk nord på sonen pågår det litt erosjon. Bunnsenkning på ca 1,5 m. Ellers god bunnplastring i bekkene. Fjell i dagen vest på sonen.	Lite	1	3	3
Inngrep	Det er utført noe bakkeplanering, drenering og bekkelukking.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					21
Prosent av maks					41.18
Sist oppdatert	8.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk og 4 boligenheter.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Riksvei 17 og private veier.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning					
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Skred vil kunne demme opp elva fra Gladsjøvatnet. Det er relativt flatt i området, men oppdemmingen kan føre til stenging av Fv 17.	Liten	1	2	2
Total poengsum					11
Prosent av maks					24.44
Sist oppdatert	8.6.2018				

Kvikkleiresone 1421: Nord-Fosnes - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitet
Opprettet	18.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 ifm prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført 6 supplerende sonderinger i sonen. Det er utført ny faregradsevaluering i 2018.

Referanser

1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 1, datert 22.12.2005.

Referanser
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag - Steinkjer datert 19.2.2018

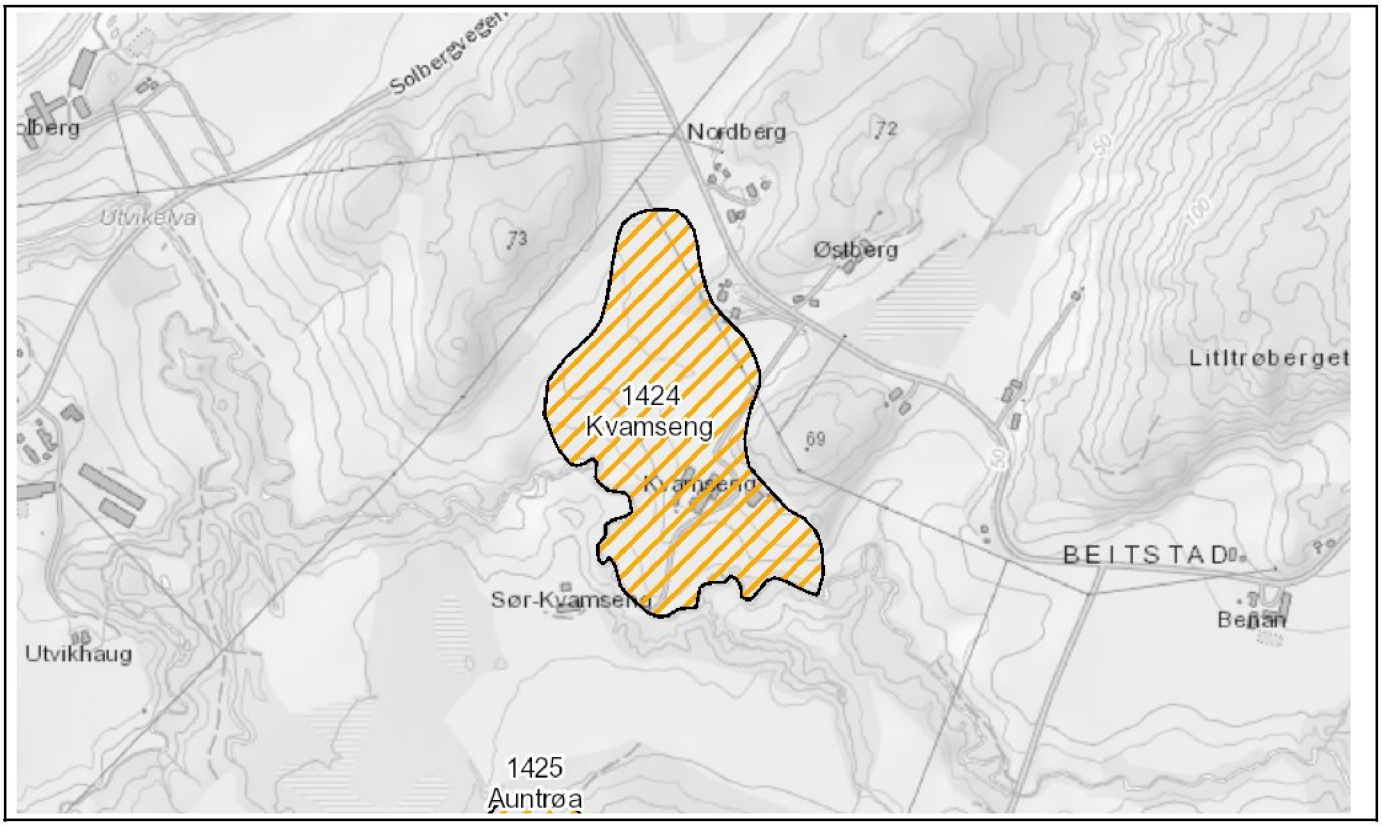
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i noen kilometers avstand. Det ble ikke observert skredaktivitet på befaring, og det er ikke registrert skredaktivitet i selve sonen tidligere.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er opptil 40 m.	>30	3	2	6
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Basert på tolking av CPTU-sonderingene og ødometer-forsøk utført i 1421-5 ligger OCR mellom 1,5-2.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Poretrykksmålingene viser 20 kPa poreovertrykk på 10 m dybde i borpunkt 1421-5. Det er nærliggende å tro at det er noe poreovertrykk i hele sonen på grunn av det bratte fjellområdet i nord.	-(20-50)	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Grunnundersøkelser i sonen viser at mektigheten av kvikke/ sensitive masser er mellom H/4 og H/2 i kritiske snitt.	h/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Undersøkelser i laboratorium viser at påvist kvikkleire/ sprøbruddmateriale har en sensitivitet på mellom 25 og 110 i kritisk snitt.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er litt til noe erosjon i bekken i ravinen. Bunnsenkning opptil 0,5 m. Bekken er en flombekk, med normalt liten vannføring. Det er ingen erosjon i strandsonen.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep av betydning observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					24
Prosent av maks					47.06
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk og 2 boligenheter.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Riksvei 17 og private veier.	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ikke nok vannføring.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					9
Prosent av maks					20.00
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1424: Kvamseng - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Mindre alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitet
Opprettet	19.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 6 dreietrykksonderinger og to prøveserier. Det er utført ny faregradsevaluering på bakgrunn av ny befaring og supplerende grunnundersøkelser.

Referanser

1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november

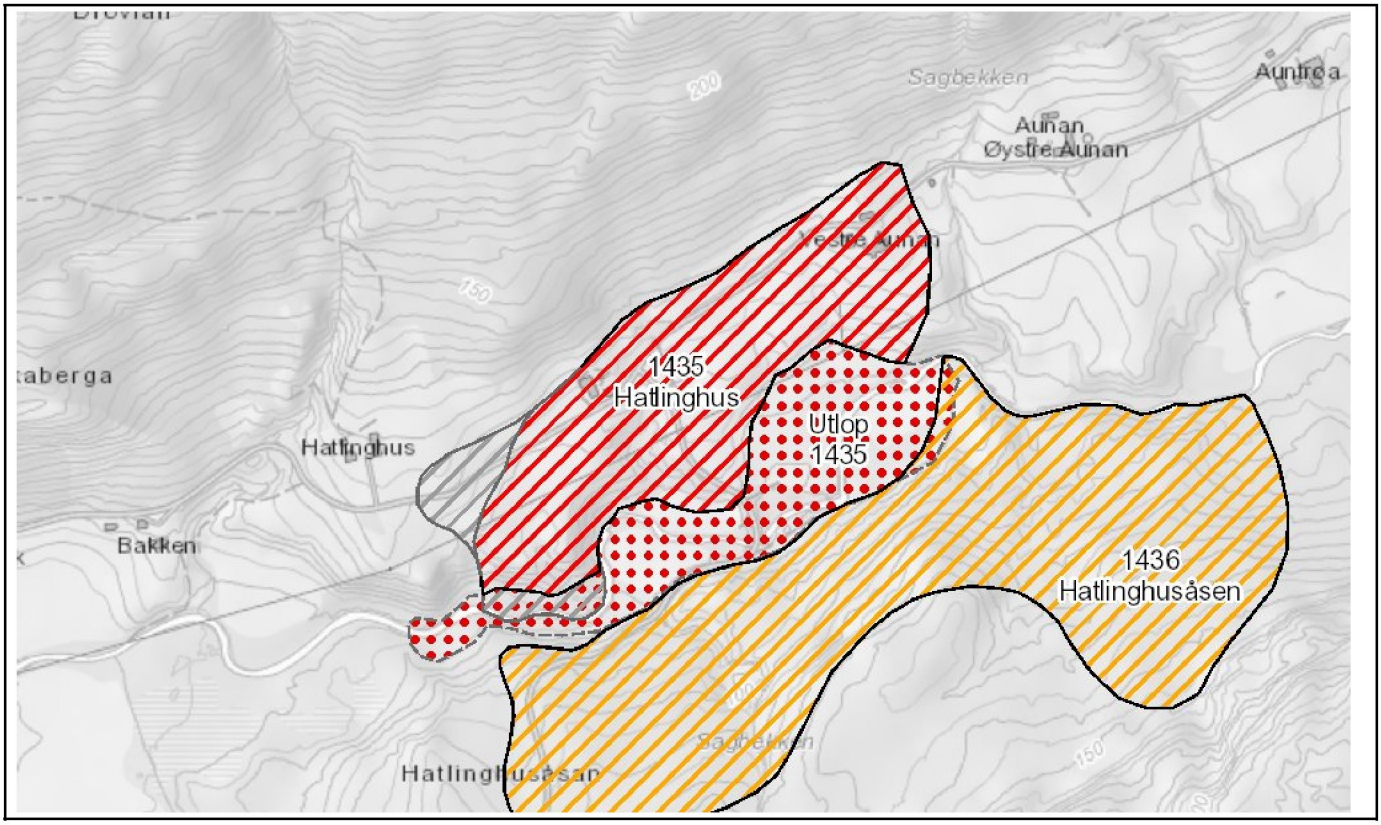
Referanser
1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 1, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag - Steinkjer datert 19.2.2018

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i noen kilometers avstand. Det ligger en mindre skredgrop sør for Kvamseng gård.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Høydeforskjellen fra bekken og opp til utflatende terreng er 15-20 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Det er ikke utført CPTU i kvikkleira, men CPTU utført i leire (1424-3) viser OCR = 2-4. Det vurderes at verdien er representativ for hele sonen.	>2,0	0	2	0
Poretrykk	Det er ikke utført poretrykksmålinger i sonen. Antar noe poreovertrykk på grunn av bratt terreng oppstrøms sonen i øst og stort nedbørsfelt i vest.	-(0-20)	1	3	3
Kvikkleiremektighet	I vestre del av sonen er høydeforskjellen ca. 15 m opp til terrenget flater ut, og mektigheten av antatt kvikkleire er i representativt snitt minst 10 m.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Det er ikke tatt opp representative prøver av antatt kvikkleire. Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Elva i sør er befart langs hele sonen. Det er litt erosjon i bekken på nordsiden av der vegen krysser bekken. På østsiden er det flere gamle utglidninger og noe erosjon.	Lite	1	3	3
Inngrep	Vi kjenner ikke til at det er gjort inngrep eller sikring i sonen.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					18
Prosent av maks					35.29
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Privat vei.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ikke nok vannføring.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					4
Prosent av maks					8.89
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1435: Hatlinghus - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Høy
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitet
Opprettet	18.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 3 dreietrykksonderinger, 2 totalsonderinger og 1 prøveserie hvor det ikke ble påvist kvikkleire. Sonen er avgrenset noe på bakgrunn av dette. Faregrad er endret fra "middels" til "høy" på bakgrunn av ny befaring som ga erosjonsscore "noe" i stedet for "litt".

Referanser

Referanser
1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 2, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport- Steinkjer datert 19.2.2018

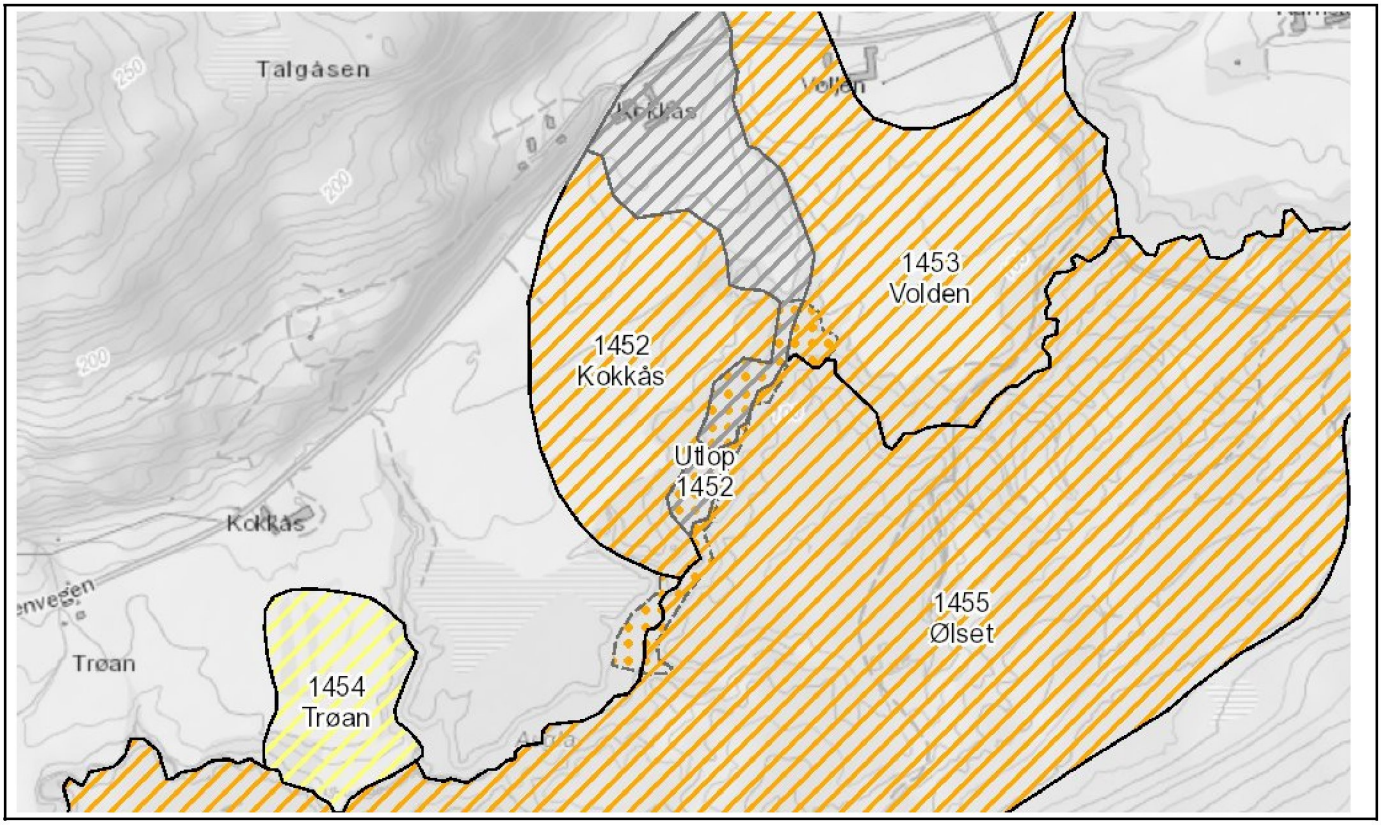
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er ingen større skredgroper i flere kilometers avstand.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er i overkant av 25 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Opprinnelig terreng har ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng. Antar normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Antar at fjellområde nord for sonen kan skape noe økt poretrykk i forhold til hydrostatisk trykk.	-(0-20)	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksondering nr. 48 indikerer kvikkleire fra terreng til 7 m under terreng.	h/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er tydelig sig og dårlig stabilitet sørvest i sonen. En mindre utglidning har gått i yttersving.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen inngrep observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					26
Prosent av maks					50.98
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei 296 og 297. ÅDT max 220.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	I hovedsak utmark som berøres av oppdemming/flom.	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning					
Total poengsum					7
Prosent av maks					15.56
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1452: Kokkås - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Mindre alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	7.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 2 dreietrykksonderinger og en prøveserie hvor det ikke ble påvist kvikkleire. Sonen er avgrenset noe på bakgrunn av dette, og det eneste gårdsbruket i sonen er nå utenfor avgrensningen.

Referanser

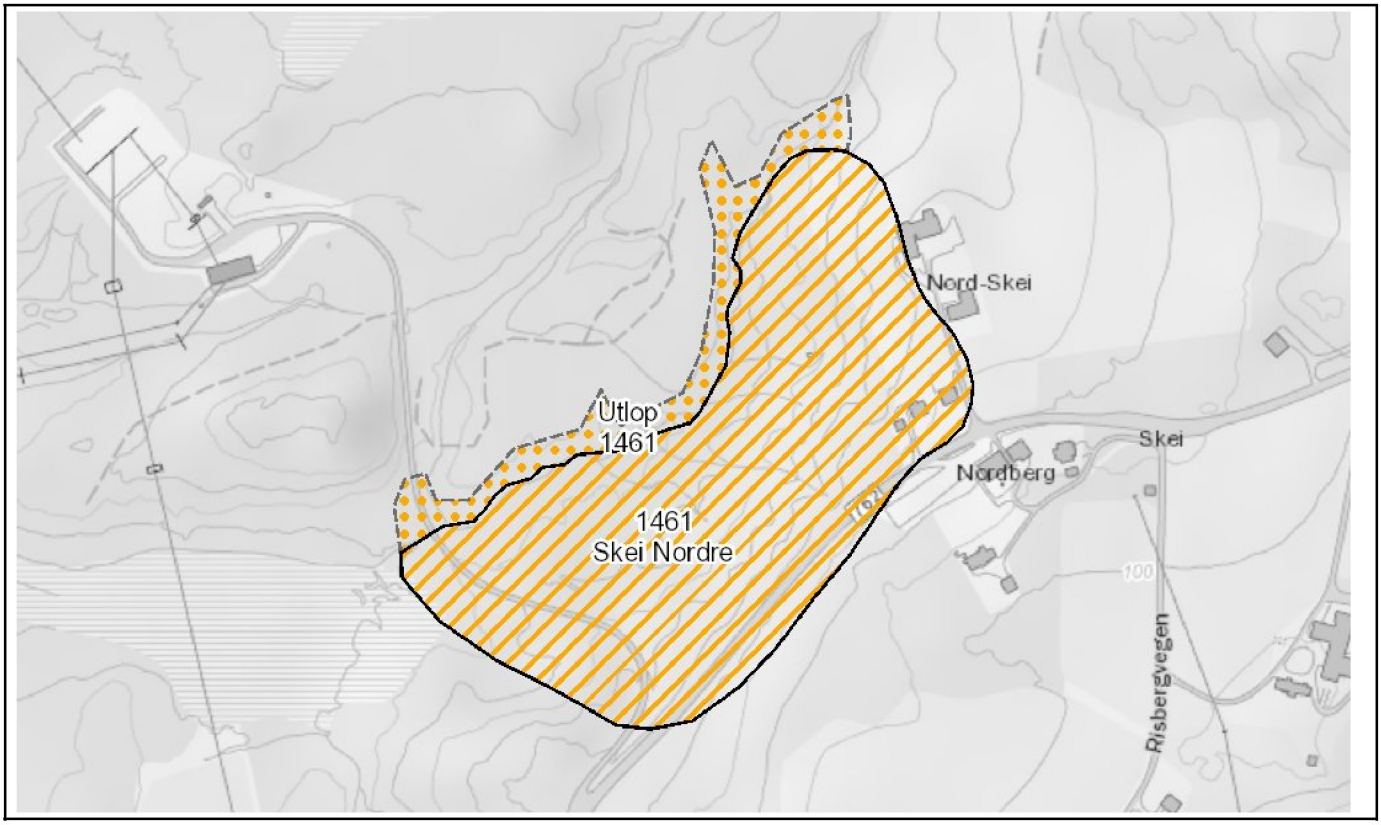
Referanser
1.NGI- rapport 920046-1, datert september 1996. 2.NGI- rapport 920046-2, datert september 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 4, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002 rev00 Goteknisk datarapport- Steinkjer datert 19.2.2018

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i nærområdet.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er opptil 20 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Trolig ingen vesentlig generell terrengavlstning fra skred eller erosjon.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Ingen målinger. Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksondering nr. 107 indikerer kvikkleire fra 8-20 m dybde.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Litt erosjon i bekken. Bekkebunn består av silt, sand, grus og enkelte områder med blottlagt leire.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep som påvirker stabiliteten.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					21
Prosent av maks					41.18
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Ingen	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei. 274. ÅDT 130.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt lokalnett.	Lokal	0	1	0
Oppdemning	Ikke nok vannføring.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					2
Prosent av maks					4.44
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1461: Skei Nordre - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	20.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 2 dreietrykksonderinger hvor det ikke ble påvist kvikkleire. Sonen er ikke avgrenset på bakgrunn av de nye opplysningene, da det bør utføres flere grunnundersøkelser for å sjekke forekomst av kvikkleire lenger ned mot bekken. Erosjonsscore er endret på bakgrunn av ny befaring, dermed er også risikoklasse endret fra 2 til 3.

Referanser
1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 4, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002 rev00 Geoteknisk datarapport- Steinkjer datert 19.2.2018

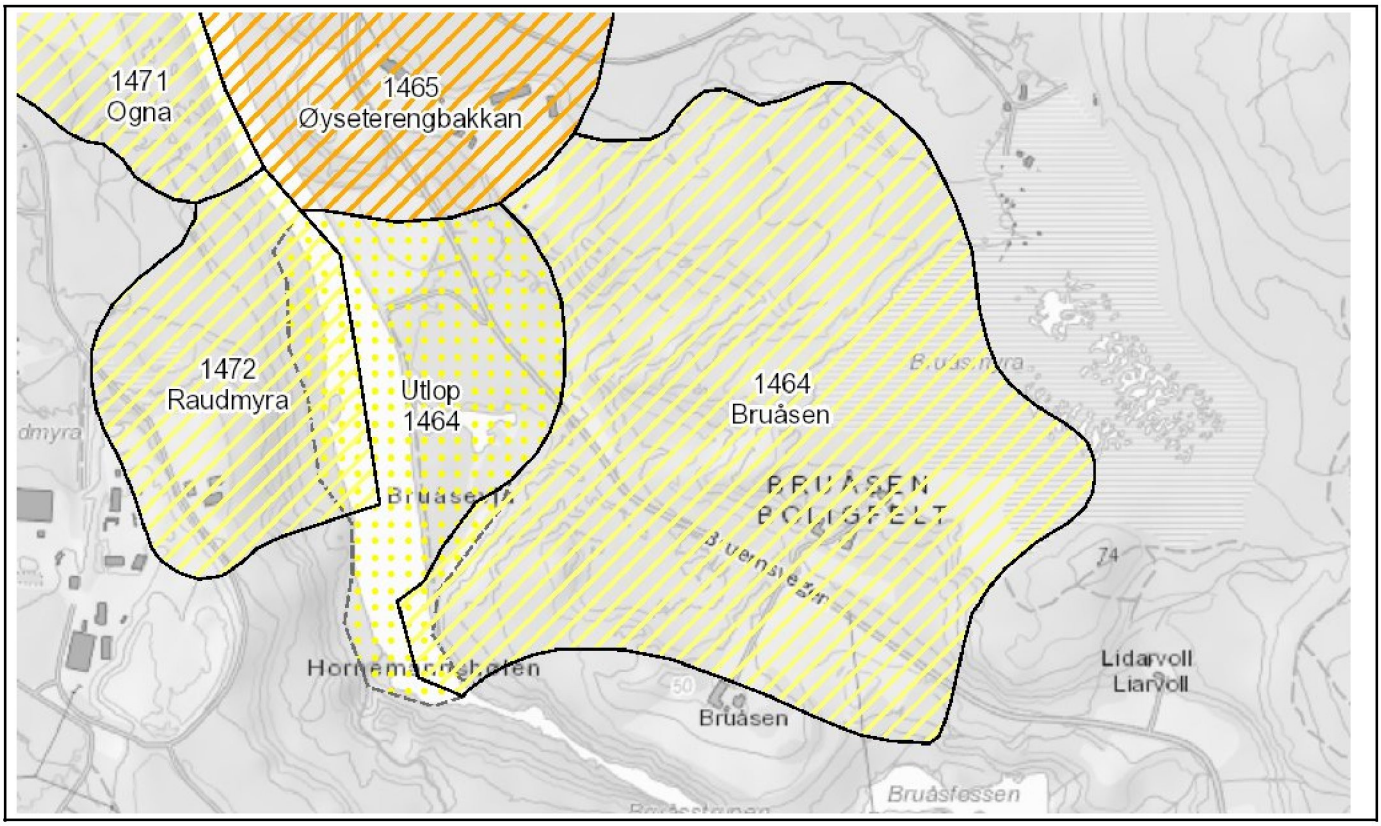
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i nærområdet.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er rundt 25 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Terrenget er trolig noe senket av erosjon og tidligere skredaktivitet.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ingen målinger. Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Det er ikke utført grunnundersøkelser på sonen, men på nabosonen Øggelbakken (3 km unna) indikerer dreietrykksondering nr. 66 kvikkleire fra 11-17 m. Antar lignende mektighet.	h/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Nytt fra befaring 2017: Det er noe erosjon i bekken som sonen grenser mot i nordvest, og noe erosjon i sidebekkene.	Noe	2	3	6
Inngrep	Ingen inngrep observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					22
Prosent av maks					43.14
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk og 1 bolighus.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Riksvei 762 og privat vei. ÅDT 920.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ikke nok vannføring.	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning					
Total poengsum					7
Prosent av maks					15.56
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1464: Bruåsen - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	19.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 2 dreietrykksonderinger og en prøveserie hvor det ble påvist et tynt lag med kvikkleire. Faregrad endret fra «middels» til «lav», konsekvens er ikke endret.

Referanser

Referanser
1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 4, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002 rev00 Geoteknisk datarapport- Steinkjer datert 19.2.2018

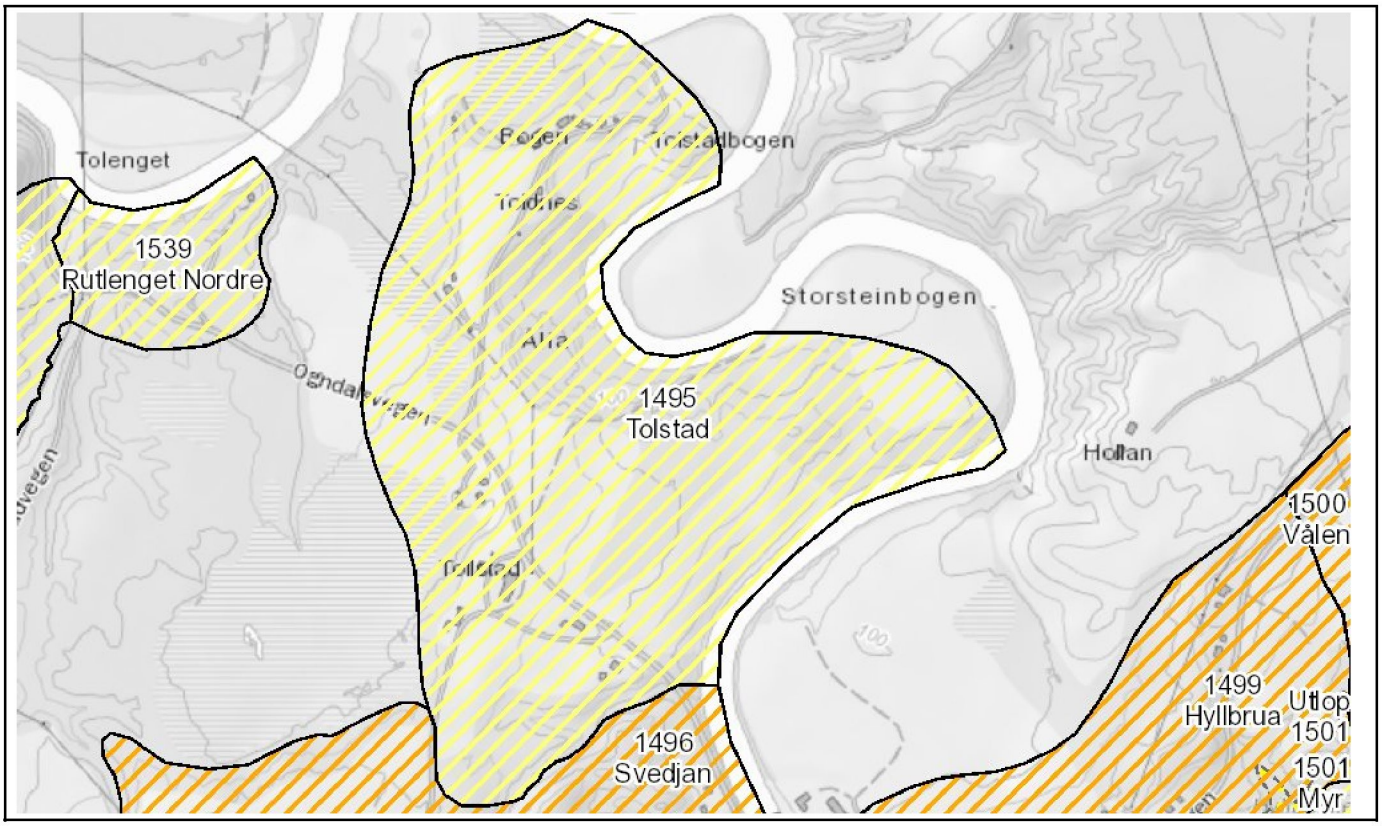
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere skredgroper i sonen. Nordvest for området gikk det i 1982 et kvikkleireskred ned mot Ogna.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er opptil 25 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Terrenget er trolig noe senket av erosjon og tidligere skredaktivitet.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Målinger på topp skråning øst i sonen viser poreundertrykk på 40 kPa.	-(20-50)	-2	3	-6
Kvikkleiremektighet	Prøveserien i 1464-2 viser kun et tynt lag med kvikkleire på 6 m dybde. Det er tatt opp representative prøver av laget som kan se ut som KL i NGI-72, og dette viser ikke KL. Det kan være større forekomst av KL andre steder enn i kritisk snitt.	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er ingen erosjon langs Ogna, og aktiv erosjon langs bekk i kritisk snitt.	Aktiv/glidn.	3	3	9
Inngrep	NVE sikringstiltak 1738 langs Ogna. Bekken midt på sonen er lagt i rør over ca 50 m. Vurdert som noe forbedring.	Noe forbedring	-2	3	-6
Total poengsum					10
Prosent av maks					19.61
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	3 bolighus.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Veg- og biltilsynsbygninger.	<10	1	3	3

Konsekvensberegning					
Annen bebyggelse	Veg- eller biltilsynsområde.	Begrenset	1	1	1
Veier	ÅDT 320.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Om hele sonen raser ut vil veier og en del bebyggelse være i fare for oversvømmelser.	Middels	2	2	4
Total poengsum					15
Prosent av maks					33.33
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1495: Tolstad - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitet
Opprettet	10.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble befart av NVE september 2006.
Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble også utført supplerende grunnundersøkelser i 2017, 8 dreietrykksonderinger hvor det ble påvist kvikkleire i alle, og 1 prøveserie/CPTU/ poretrykksmåling. Det er utført ny faregradsevaluering på bakgrunn av ny befaring og supplerende boringer, og etter stabilitetsberegninger er utført vil sonen oppdateres med løsne- og utløpsområde samt konsekvensutredning.

Referanser
1.NGI- rapport 950066-1, datert juli 1996. 2.NGI- rapport 950066-2, datert juli 1996. 3.NGI-rapport 920046-2, datert september 1996. 4.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 3, datert 22.12.2005. 5.NVE- rapport, "Klassifiser
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag - Steinkjer datert 19.2.2018

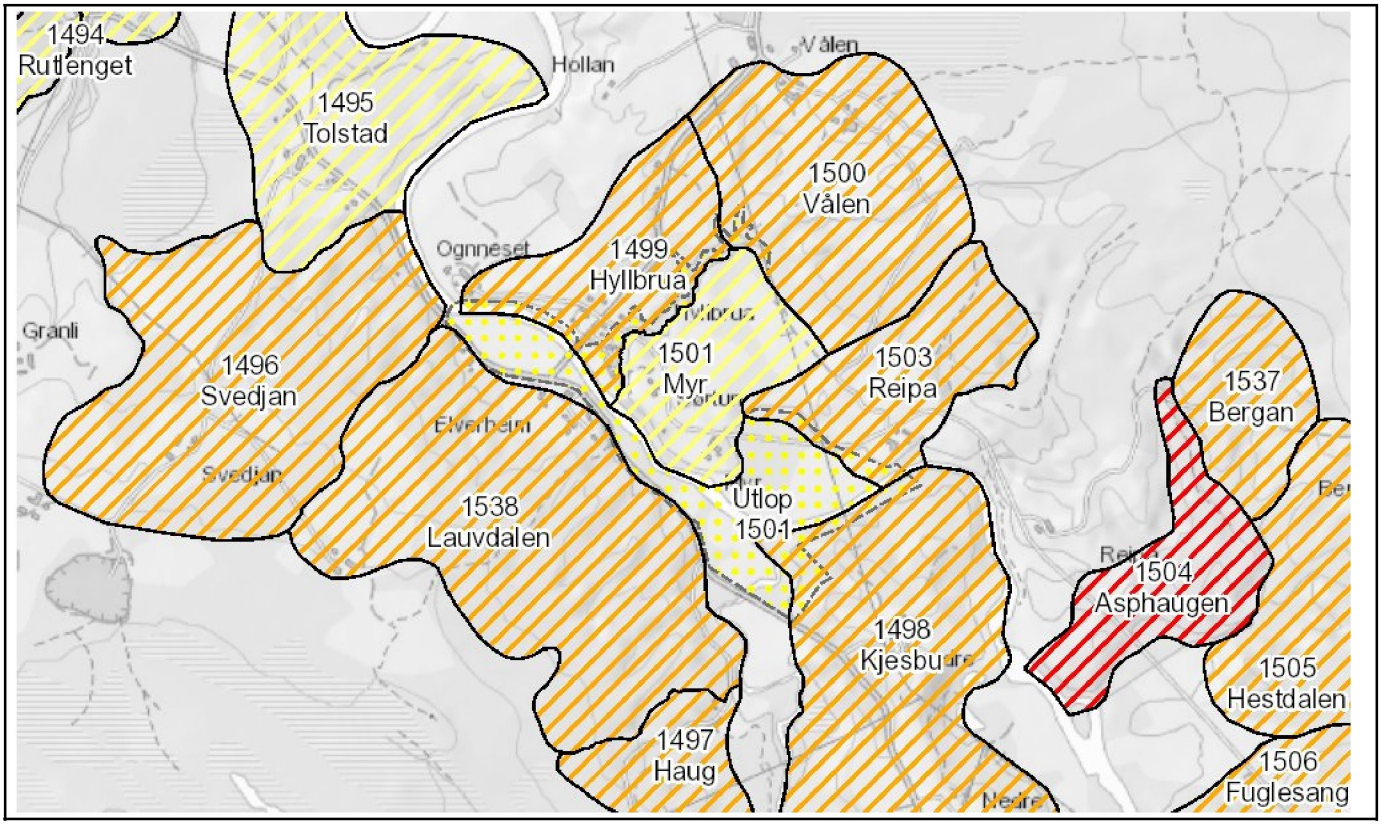
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det fremgår både av kartgrunnlaget og av observasjoner fra befaringene at det er stor tidligere skredaktivitet i denne sonen.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Skråning ved Ognas yttersving er opptil 20 m høy.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Ødometerforsøk og CPTU i sonen viser OCR mellom 1,5-2,0.	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Det er stort poreundertrykk i borpunkt 1495-9. Siden sonen ligger på et platå med svært lite nedbørsfelt, antas det poreundertrykk i hele sonen.	<-50	-3	3	-9
Kvikkleiremektighet	Mektigheten av antatt kvikkleire er > H/2 i det mest kritiske snittet (snitt 5). KL har imidlertid beliggenhet under 1:15-linja de fleste andre steder i sonen.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Det er målt sensitivitet opp mot 270 i punkt 1495-9.	>100	3	1	3
Erosjon	Flere utglidninger i Ognas yttersvinger.	Aktiv/glidn.	3	3	9
Inngrep	Ingen inngrep observert.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					16
Prosent av maks					31.37
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	1 gårdsbruk og 10 bolighus.	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei 266, kommunal vei	100-1000	1	2	2

Konsekvensberegning					
	og private veier. ÅDT 540.				
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Oppdemming og flombølge kan føre til skader på vei og bruer nedstrøms.	Liten	1	2	2
Total poengsum					13
Prosent av maks					28.89
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1501: Myr - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Sikringstiltak utført
Opprettet	13.6.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det ble på befaringa observert at sonen er erosjonssikret mot Ogna og et stykke oppover mot Relpvegen. Faregrad har derfor gått fra "middels" til "lav".

Referanser

1.NGI- rapport 950066-1, datert juli 1996. 2.NGI- rapport 950066-2, datert juli 1996. 3.NVE-rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 3, datert 22.12.2005.

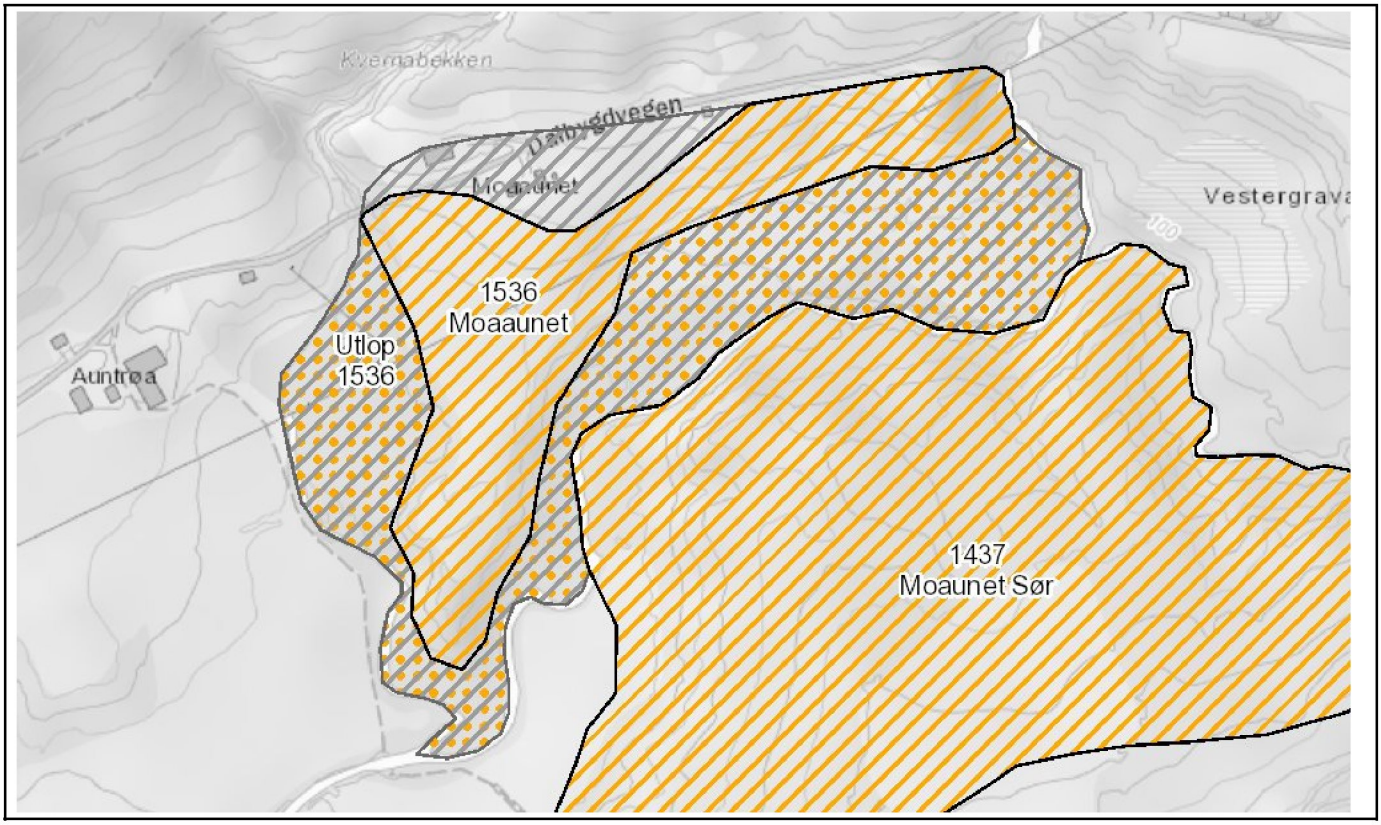
Multiconsult 418771-RIG-RAP-002_rev01 Delveranse 1 Steinkjer datert 31.10.2017

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er gamle skredgroper på sonen.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er opptil 20 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Terrenget er trolig senket noe av erosjon. Antar noe konsolidert.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ingen målinger. Antar hydrostatisk poretrykk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Dreietrykksondering nr. 104 indikerer kvikkleire fra 15-18 m under terreng.	<H/4	1	2	2
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Litt erosjon i vestre deler av sonen mot Hyllbekken. Noen mindre utglidninger og bunnsenkning på 1-2 m. Ingen erosjon mot Ogna.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep observert.	Noe forbedring	-2	3	-6
Total poengsum					10
Prosent av maks					19.61
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	2 gårdsbruk og 2 bolighus.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Kommunal vei. Antatt ÅDT.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Oppdemming og flombølge kan føre til skader på vei og bruer nedstrøms.	Liten	1	2	2
Total poengsum					7
Prosent av maks					15.56
Sist oppdatert	12.6.2018				

Kvikkleiresone 1536: Moaaunet - Kommune: Steinkjer

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Mindre alvorlig
Risikoklasse	1
Grunnforhold	Mulig kvikkleire
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	18.4.2006
Sist oppdatert	13.6.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble befart av NVE oktober 2005. Sonen ble på nytt befart av Multiconsult i 2017 i forbindelse med NVE-prosjektet Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag. Det tidligere ikke utført grunnundersøkelser i denne sonen. Det ble utført 1 dreietrykksondering ved den eneste bebyggelsen i sonen i 2017, hvor det ikke ble påvist kvikkleire. Sonen er avgrenset noe på bakgrunn av dette. Faregrad er ikke endret, men den nye avgrensningen gjør at det ikke lenger er bebyggelse i sonen slik at konsekvensklassen bli "mindre alvorlig". Risikoklasse er dermed endret til 1.

Referanser
1.NGI- rapport 910017-1, datert november 1996. 2.NGI- rapport 910017-2, datert november 1996. 3.NVE- rapport, "Klassifisering av kvikkleiresoner" Steinkjer, rapport 2, datert 22.12.2005.
Multiconsult 10200526-RIG-RAP-002_rev00 Geoteknisk datarapport Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag - Steinkjer datert 19.2.2018

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det er flere km til nærmeste skredgrop.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyden er opptil 15 m.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Opprinnelig terreng har ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng. Antar normalkonsolidert.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Antar at fjellområde nord for sonen kan skape noe økt poretrykk i forhold til hydrostatisk trykk.	-(0-20)	1	3	3
Kvikkleiremektighet	Usikkert. Det er ikke foretatt boringer. Antatt mektighet.	h/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antar at sensitiviteten ligger i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Mindre utglidning vest på sonen. Moldelva graver i yttersving.	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen inngrep som påvirker stabiliteten.	Ingen	0	3	0
Total poengsum					19
Prosent av maks					37.25
Sist oppdatert	12.6.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Ingen.	Ingen	0	4	0
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Fylkesvei 296. ÅDT 60.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	I hovedsak utmark som berøres av oppdemming/flom.	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning					
Total poengsum					1
Prosent av maks					2.22
Sist oppdatert	12.6.2018				

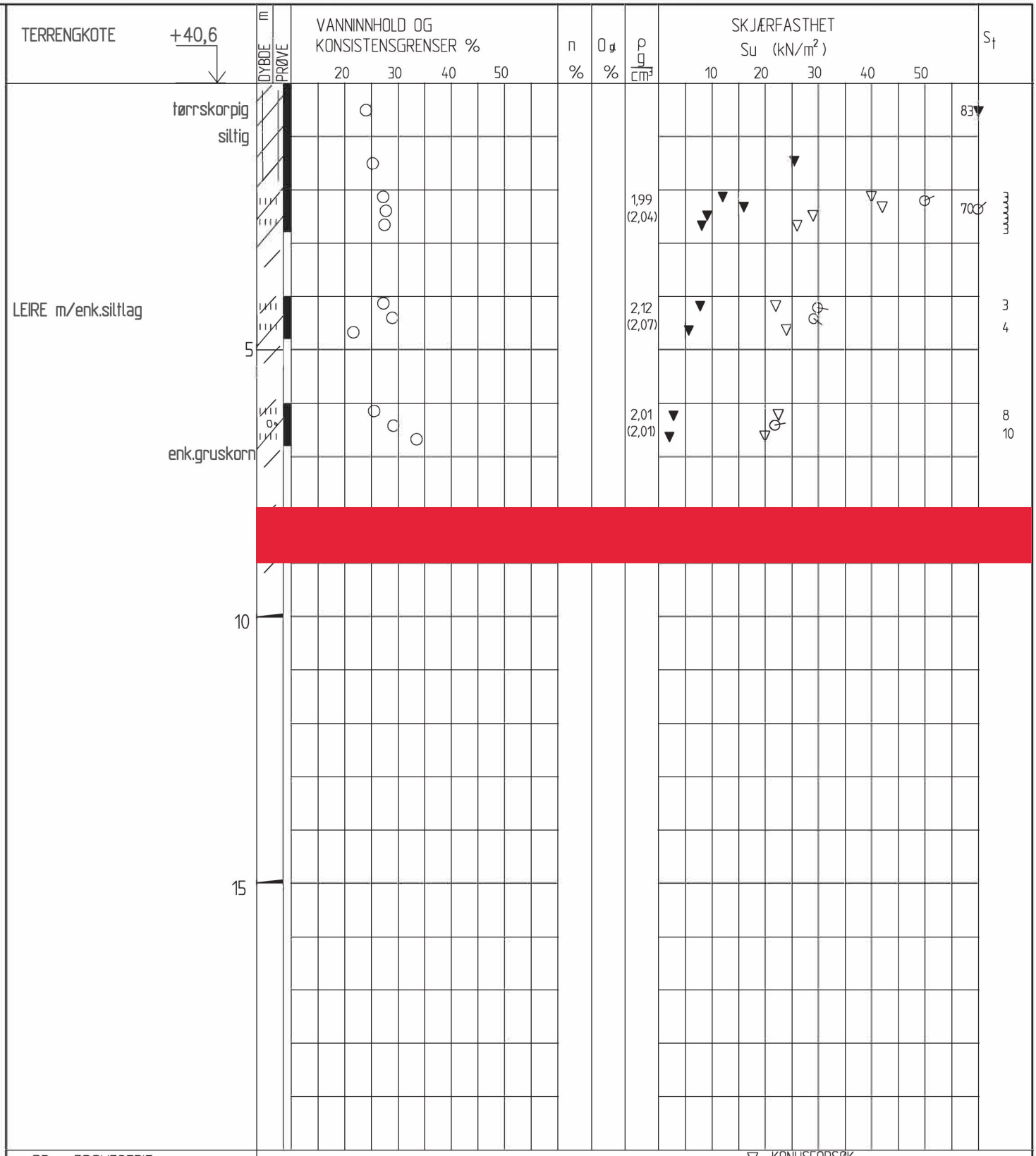
Multiconsult

VEDLEGG 3

Tolkede sonderinger utenfor kritiske snitt

Mulig sprøbruddmateriale

(14 sider)



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

BORBOK NR.: 23821
LAB.BOK NR.: 2186

o NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F —″— KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

n = POROSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFASTHET
○ TRYKKFORSØK
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
\+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Statens Vegvesen
Fv 17 Kvarvingdalen–Sprova
Grunnundersøkelser

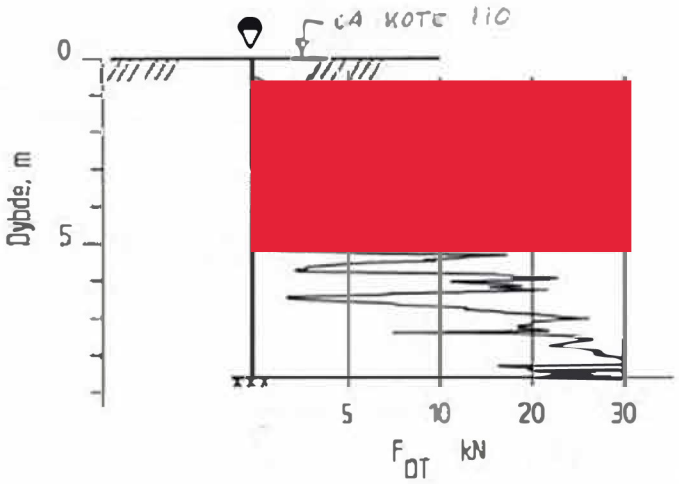
Boring nr.: A13
Tegningens filnavn: 414928-RIG-TEG-012.dwg
Borplan nr.: –001.2
Boret dato: 15.11.2011

MULTICONSULT AS
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00 – Fax: 73 10 62 30/70

Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
25.04.2012	truk	ROS	OAA

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
414928	RIG–TEG–012	00

23



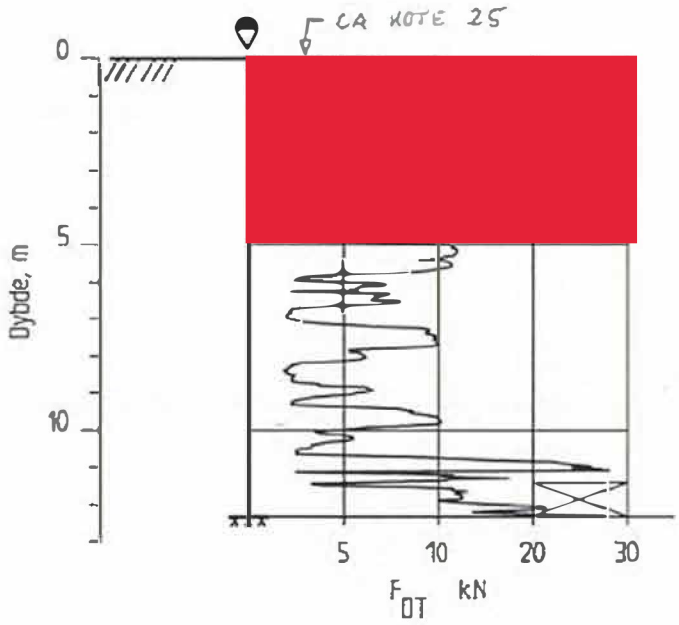
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1723-3, Steinkjer
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 23

Dato boret :911016

Rapport nr.	Figur nr.
910017-2	027
Tegner: TSA	Dato: 06.02.92
Kontrollert: AEg	
Godkjent:	

NGI



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr. 910017-2

Figur nr. 033

Kartblad 1723-3, Steinkjer
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 28

Dato boret :911022

Tegner TSA

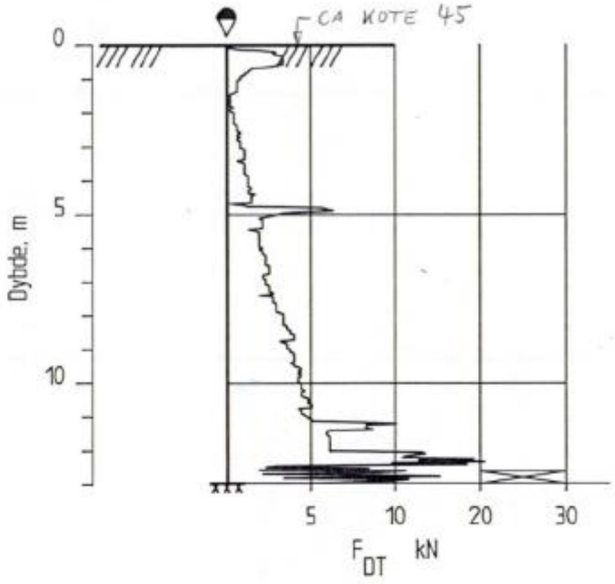
Dato 10.02.92

Kontrollert AEg

Godkjent

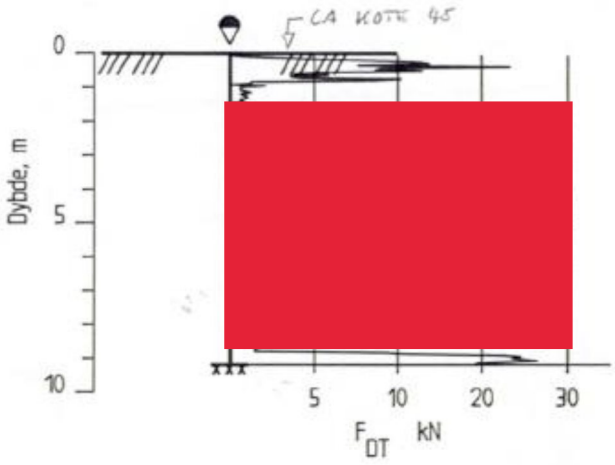
NGI

29A



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 910017-2	Figur nr. 034
Kartblad 1723-3, Steinkjer Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 29A Forsøk nr. 1 Dato boret :911104	Tegner TSA	Dato 10.02.92
	Kontrollert AEG	NGI
	Godkjent 07	

29B



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr. 910017-2

Figur nr. 035

Kartblad 1723-3, Steinkjer
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 29B

Forsøk nr. 2

Dato boret :911104

Tegner TSA

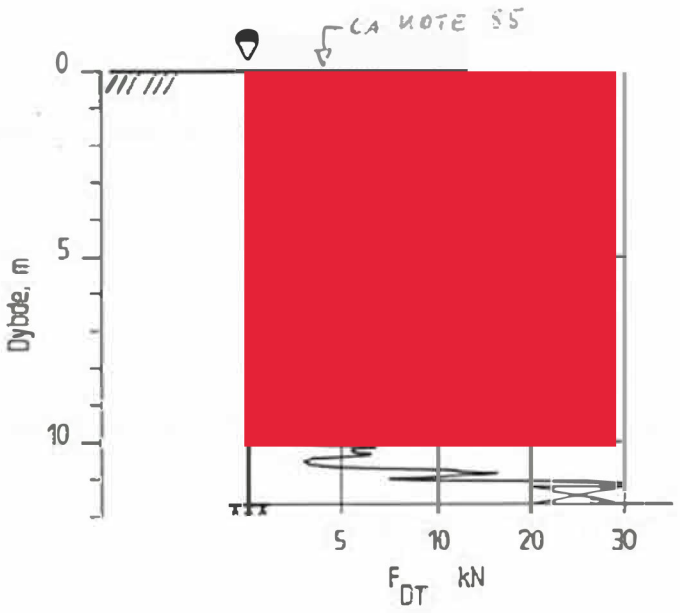
Dato 10.02.92

Kontrollert AEg

Godkjent

NGI

48



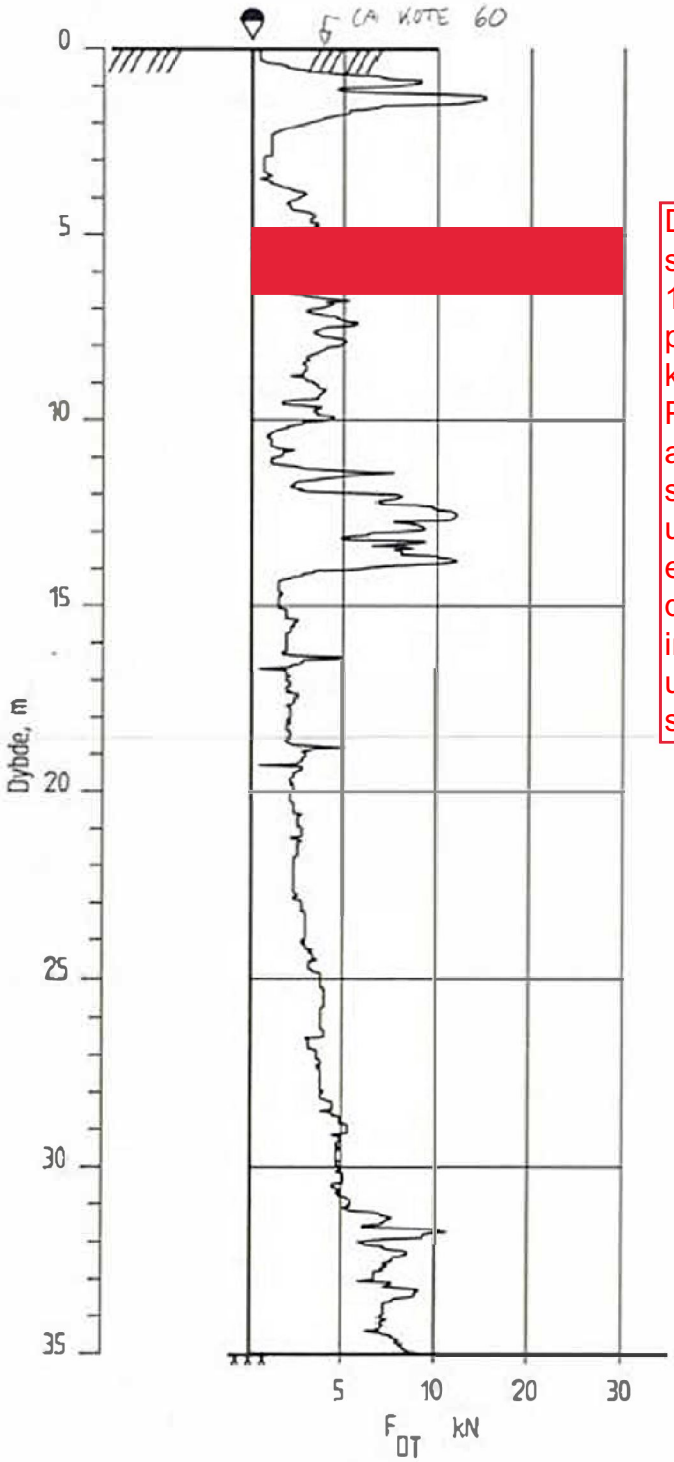
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1723-3, Steinkjer
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 48

Dato boret :911017

Rapport nr.	Figur nr.
910017-2	060
Tegner: TSA	Dato: 11.02.92
Kontrollert: AEg	
Godkjent:	

NGI



Denne sonderingen er sammenlignbar med 1464-2, hvor det er påvist et tynt lag med kvikkleire i 6 m dybde. Prøveserien viser også at massene med lav sonderingsmotstand under siltmassene ikke er sprøbruddmateriale, derfor er det ikke lagt inn et lag fra 14 m under terreng i denne sonderingen.

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

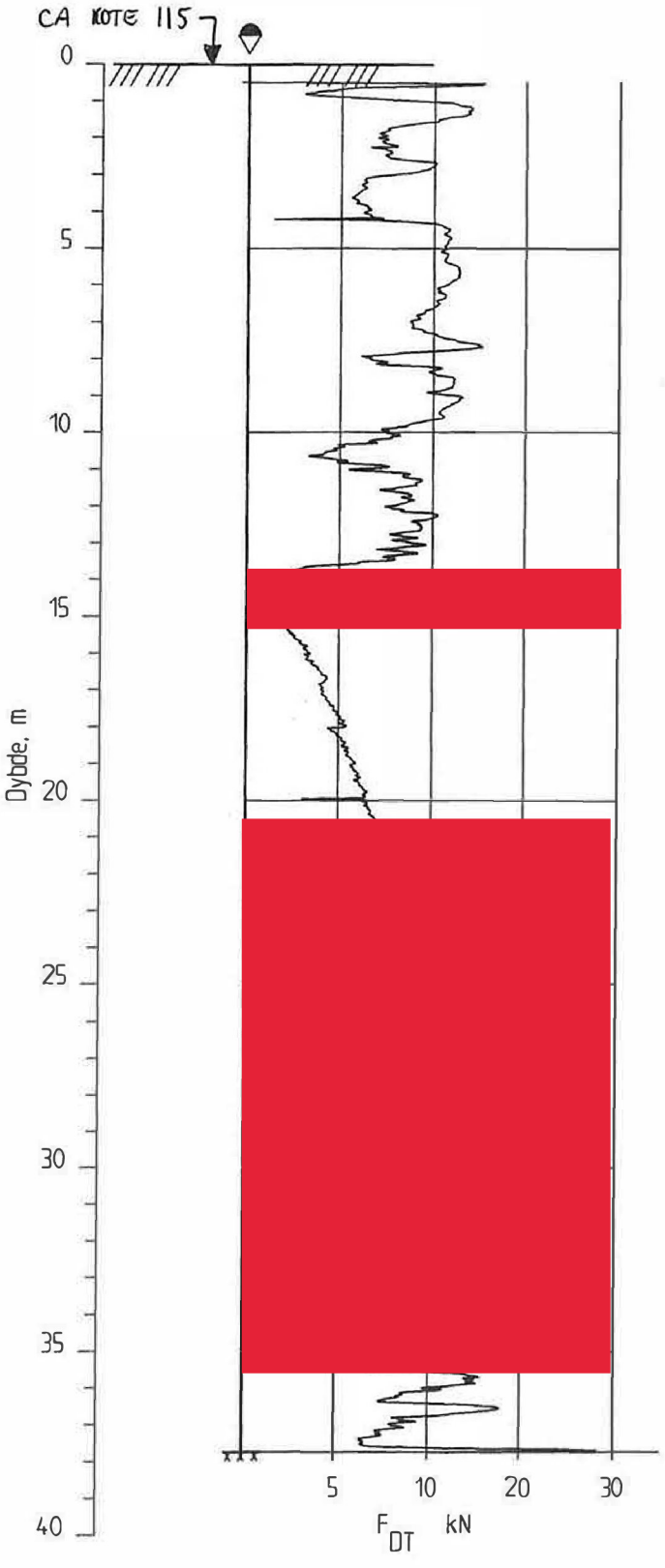
Kartblad 1723-3, Steinkjer
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 72

Dato boret :91110.6

Rapport nr.	Figur nr.
910017-2	086
Tegner: TSA	Dato: 12.02.92
Kontrollert: AEg.	
Godkjent: 07	

NGI

136



ANTATT KVIKKLEIRE

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr. 920046-2

Figur nr. 31

Kartblad 1723-2 Snåsavatnet
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 136

Dato boret : 930127

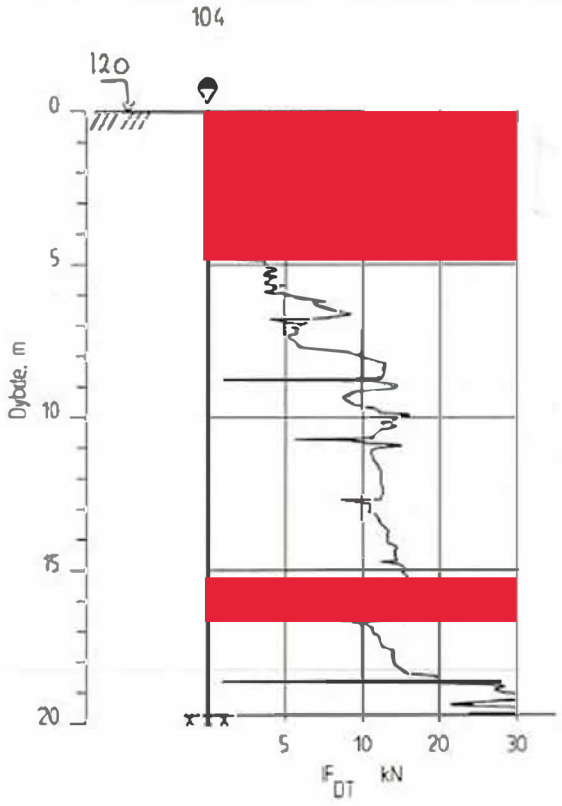
Tegner JL

Dato: 02.02.93

Kontrollert ÅEg

Godkjent

NGI



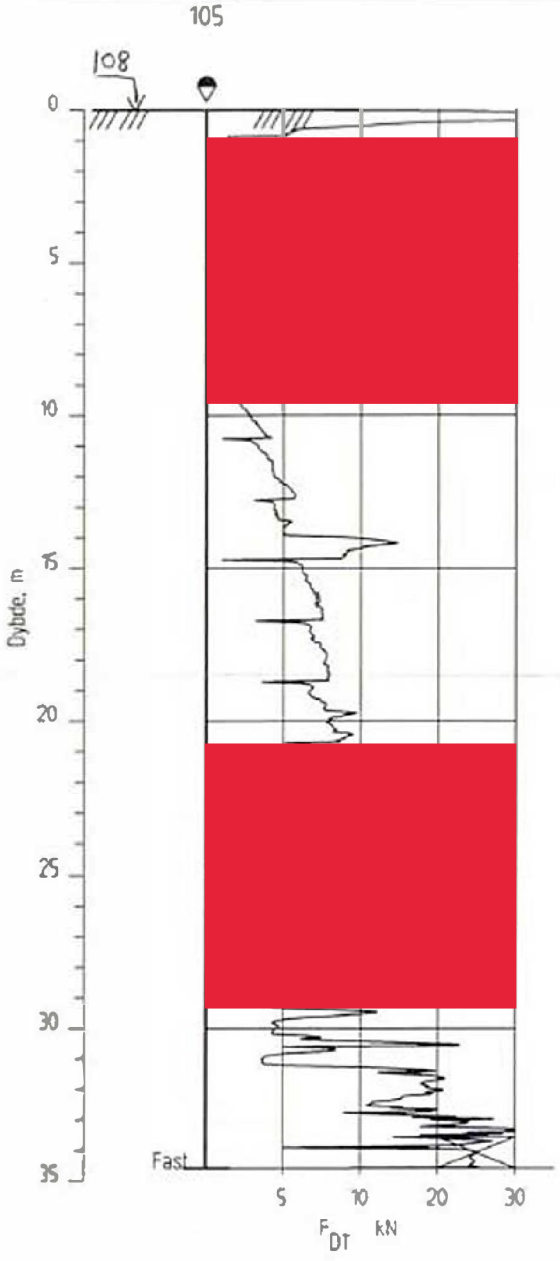
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2. Vuku
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 104

Dato boret :951120

Rapport nr.	Figur nr.
950066-2	4
Tegner: JSA	Dato: 05.1295
Kontrollert:	
Godkjent:	

NGI



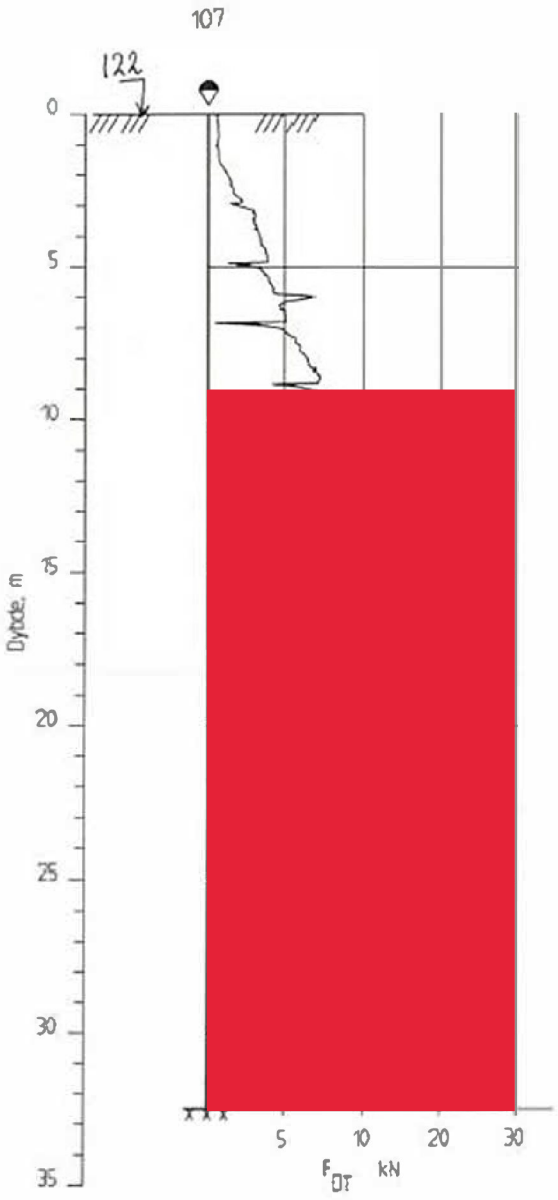
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2. Vuku
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 105

Dato boret :951120

Rapport nr.	Figur nr.
950066-2	5
Tegner	Dato
TSa	05.12.95
Kontrollert	
Godkjent	

NGI



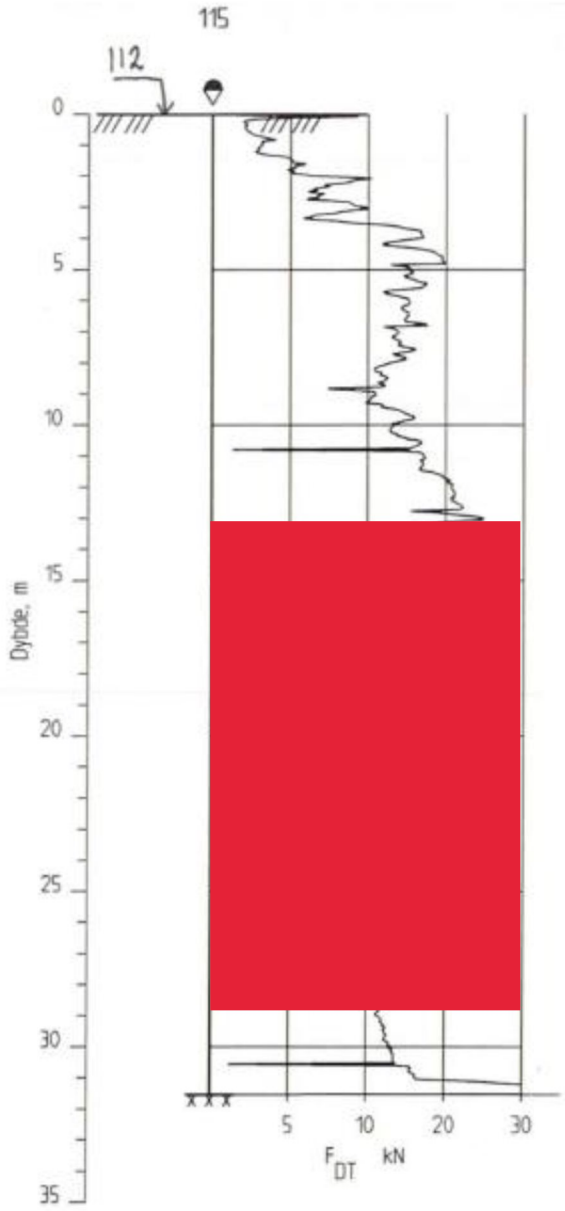
KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 107

Dato boret :951122

Rapport nr.	Figur nr.
950066-2	7
Tegner	Dato
	05.12.95
Kontrollert	
Godkjent	

NGI



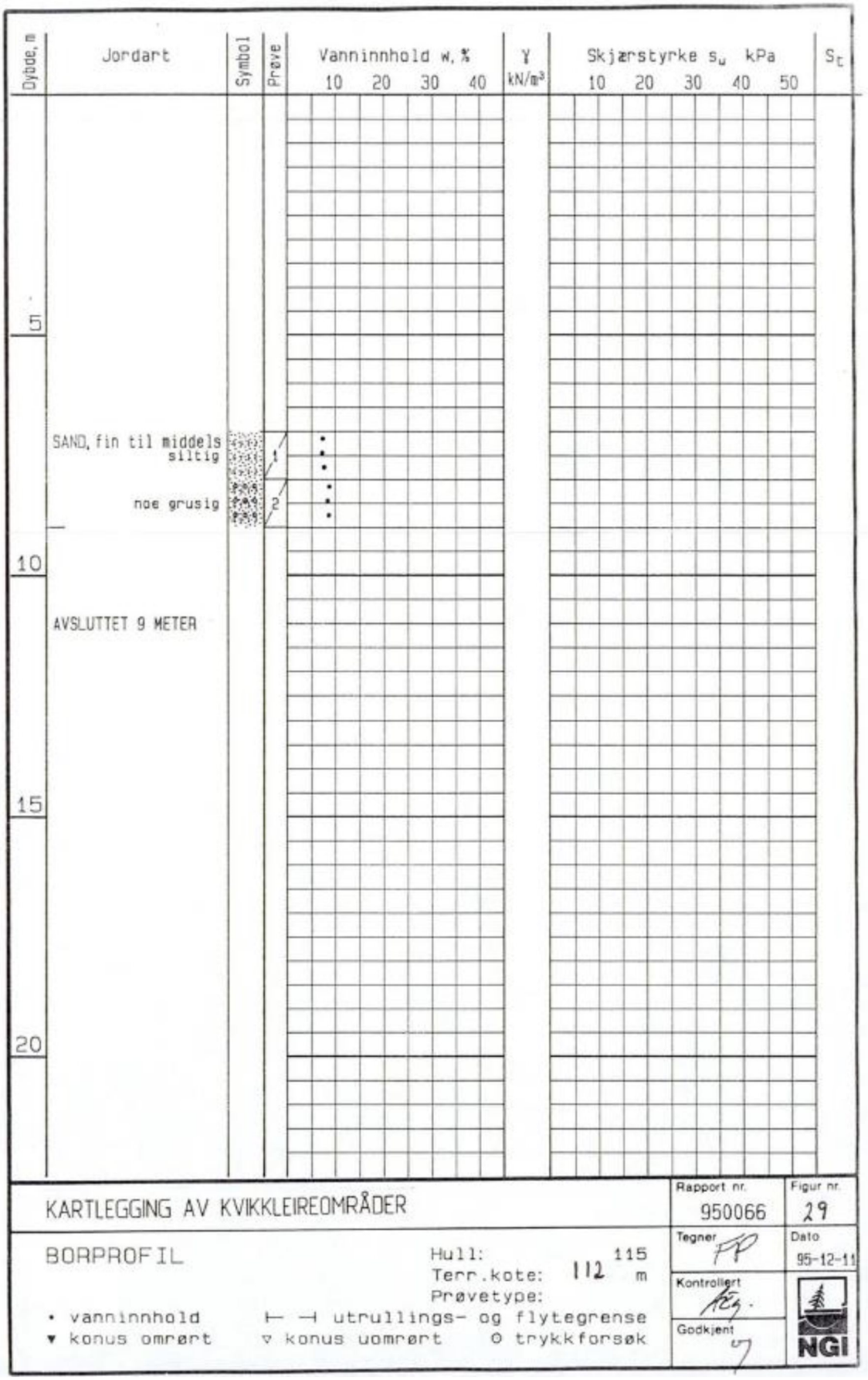
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad m1722-2, Vuku
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 115

Dato boret :951120

Rapport nr.	Figur nr.
950066-2	14
Tegner	Dato: 05.12.95
Kontrollert	
Godkjent	

NGI



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.	Figur nr.
950066	29

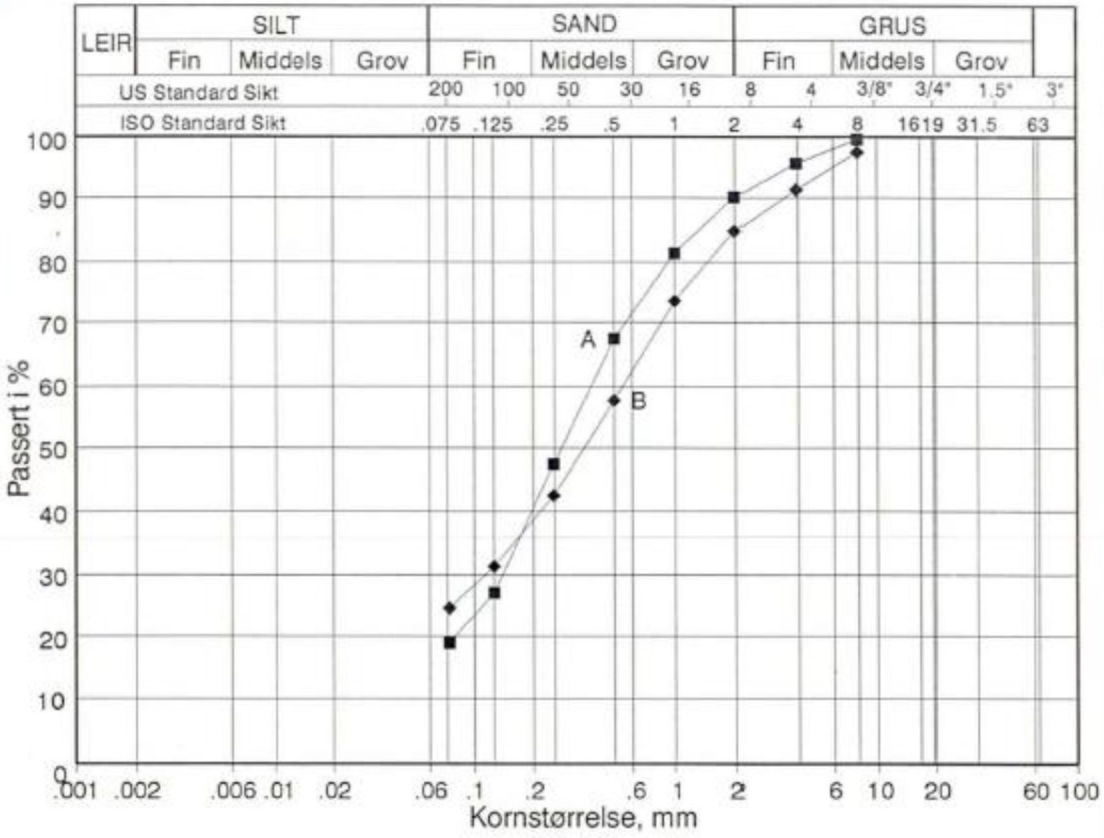
BORPROFIL

Hull:
Terr.kote: 112 115 m
Prøvetype:

• vanninnhold ⊢ ⊣ utrullings- og flytegrense
▼ konus omrørt ▽ konus uomrørt O trykkforsøk

Tegner	Dato
FP	95-12-11
Kontrollert	
Godkjent	

NGI



Kurve	Hullnr.	Prøvenr.	Dybde m	Jordartsbetegnelse	Metode		
					Tørr Sikt	Våt Sikt	Falling Drop
A	115	1	7–8	SAND,midd/fin,siltig	x	x	
B	115	2	8–9	SAND,midd/fin,siltig	x	x	
C							
D							
E							
F							

HYLLBRUA

Kornfordelingskurver

Rapport Nr. 950066

Figur Nr. 30

Tegner FP

Dato 08.12.95

Kontrollert

Godkjent

NGI

F:\brukere\ngilab\labdata\p950066\rutine\kurve1