

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Områderegulering Rissa sentrum</b>	DOKUMENTKODE	417543-RIG-NOT-003
EMNE	Geoteknisk vurdering delområde 4, 6 og 9 i Rissa sentrum	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Indre Fosen kommune</b>	OPPDRAAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Linn Kristin Hassel	SAKSBEHANDLER	Alberto Montafia
KOPI	Siri Vannebo	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk

## SAMMENDRAG

Rissa kommune planlegger områderegulering av Rissa sentrum og har engasjert Multiconsult for å gjøre en vurdering av geoteknisk arbeid/bistand som bør utføres i dette området.

Det er utført grunnundersøkelser i delområder av Rissa sentrum hvor det ikke er noen kjente og tidligere kartlagte kvikkleiresoner.

I foreliggende notat kommenteres resultatet av grunnundersøkelsen gjennomført i delområder betegnet med tallene 4, 6 og 9 med tanke på utarbeidelse av en overordnet reguleringsplan for Rissa sentrum.

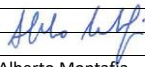
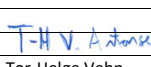
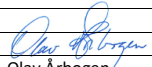
For delområde 4 må det utføres supplerende grunnundersøkelser for å konkludere om det er behov for utredning av stabilitet iht. NVEs retningslinjer.

Delområder 6 og 9 er klarert med hensyn til områdeskred og har ikke behov for ytterligere utredninger iht. NVEs retningslinjer.

For alle nye utbygginger innenfor de aktuelle delområdene tilrådes det imidlertid geoteknisk bistand/prosjektering. Konklusjonene i foreliggende notat vedrørende skredpotensiale tilrådes godkjent av NVE.

*Notatet er revidert etter at supplerende grunnundersøkelser er utført i delområde 4. Revidert tekst er fremhevet med kursiv skrift.*

*Delområde 4 er klarert med hensyn til områdeskred og har ikke behov for ytterligere utredninger iht. NVEs retningslinjer.*

					
01	07.06.2018	Revidert etter utførelse av supplerende grunnundersøkelser	Alberto Montafia	Tor-Helge Vehn Antonsen	Olav Årbogen
00	25.01.2017	Geoteknisk vurdering delområde 4, 6 og 9 i Rissa sentrum	Alberto Montafia	Tor-Helge Vehn Antonsen	Olav Årbogen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Innledning

Rissa kommune holder på med områderegulering av Rissa sentrum og har engasjert Multiconsult for geoteknisk arbeid/bistand i reguleringsfasen. Dette i henhold til tidligere vurderinger og tilrådninger som fremkommer blant annet av Multiconsults notat 417543-RIG-NOT-002 (ref. /1/).

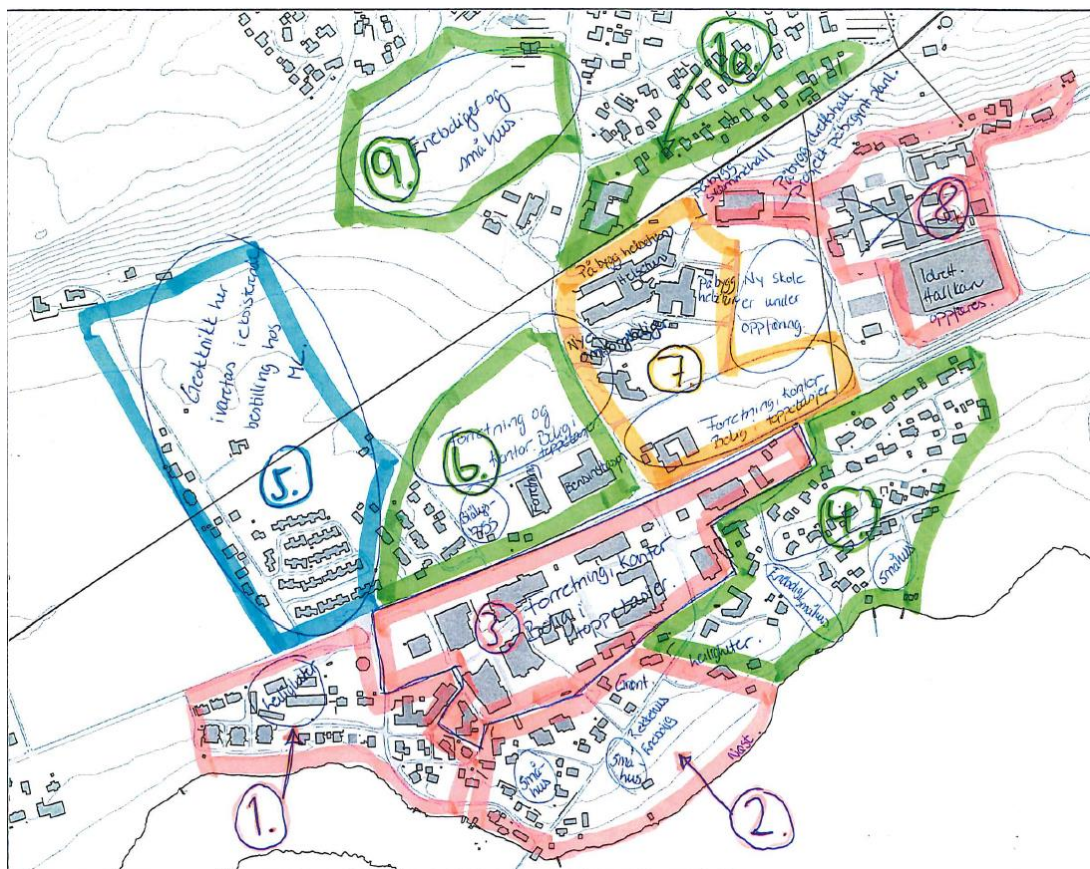
Med utgangspunkt i Rissa kommunes planer for Rissa sentrum samt tidligere utførte geotekniske grunnundersøkelser i Rissa sentrum, ble det funnet behov for innledende grunnundersøkelser i tre delområder (4, 6 og 9, se figur 1). Basert på disse innledende grunnundersøkelsene og topografiske vurderinger vil man kunne vurdere om de respektive delområdene må betraktes som aktsomhetsområder/faresoner eller ikke. Disse vurderinger fremkommer av foreliggende notat. I tillegg er det gitt innledende tilrådninger knyttet til planlagt utbygging. Innledende grunnundersøkelser utført i områder 4, 6 og 9 er presentert i rapport 417543-RIG-RAP-001 (ref. /2/).

Delområde 5 behandles for seg selv i oppdrag nr. 415816-1. Det vises her til rapport 415816-1-RIG-RAP-002 rev.02 (ref. /3/), samt notat ref. /4/.

For delområde 1, 2, 3, 7 og 8 er det tidligere konkludert at disse faller inn under kategori som faresoner, slik at det her er behov for å dokumentere tilfredsstillende områdestabilitet i henhold til NVEs føringer (ref. /7/). Grunnundersøkelser i delområde 1, 2, 3, 7 og 8 planlegges utført våren 2017.

Delområde 10 har etter ønske fra Rissa kommune utgått fra omfanget av det/den geotekniske arbeid/bistand Multiconsult skal utføre i reguleringsfasen.

I foreliggende notat kommenteres resultatet av grunnundersøkelsen gjennomført i områder 4, 6 og 9 med tanke på utarbeidelse av en overordnet reguleringsplan for Rissa sentrum. *Notatet er revidert etter at supplerende grunnundersøkelser er utført i delområde 4 (ref. /2/). Revidert tekst er fremhevet med kursiv skrift.*



Figur 1: Oversikt over områdeinndeling av Rissa sentrum

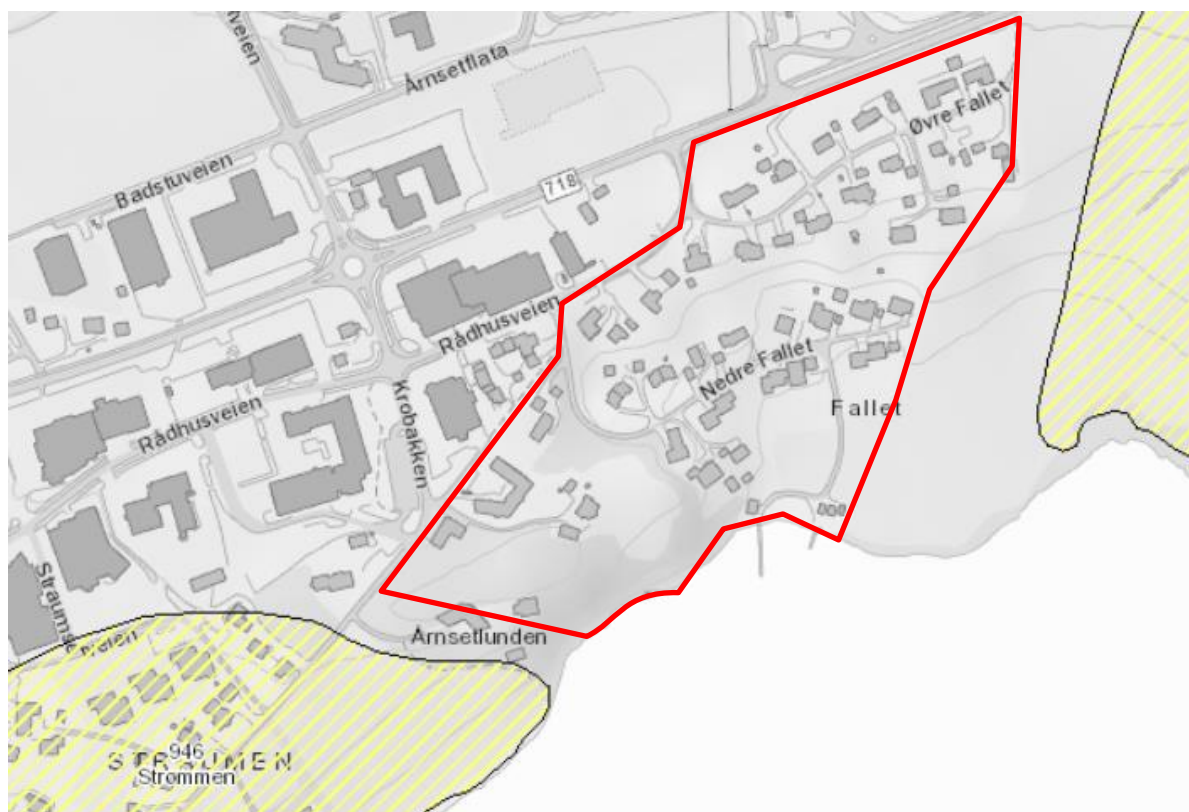
## 2 Delområde 4

### 2.1 Terreng- og grunnforhold

#### 2.1.1 Topografi

Delområde 4 i den overordnede reguleringsplanen ligger sør for Rådhuset, på en sørvendt skråning som går ned mot Botn. Terreng høyde innenfor området varierer mellom ca. kote 0 og +20. Sjøbunnstopografi i Botn er kartlagt av NGU (ref. /5/) og viser tydelige tegn på skredaktivitet i sjøbunnen utenfor delområde 4. Siste undersjøiske skred i dette området gikk i 1997, og løsmasser i dag ligger med en gjennomsnittlig vinkel på rundt 10 grader. Vanddybden utenfor søndre del av område 4 øker raskt til ca. 30 m. Dette innebærer at total høydeforskjell i skråningen i delområde 4 er i størrelsesorden 50 m.

Topografien gir tydelige indikasjoner på at delområde 4 er en gammel skred grop. Skredkanten mellom Øvre Fallet og Nedre Fallet er ca. 10 m høy.



Figur 2) Omtrentlig omriss av delområde 4.

#### 2.1.2 Grunnforhold

Løsmassene i delområde 4 (Borpunkt 1 til 10 og 20 til 23) består av et øvre lag med tørrskorpeleire og noe torv på 2-3 meter. Videre er det leire med innslag av tynne finsand- og siltlag. Leira er middels fast og lite sensitiv. Løsmassemektheten varierer en god del i området da sonderingene er stanset i faste masser mellom 1,4 og 15,0 meter under terreng.

Sonderingen i BP1 er utført på tomte med gnr./bnr. 122/4, rett sør for tomte med gnr./bnr. 122/297. Sonderingen viser at løsmassemektheten kun er på ca. 2,5 m, og at løsmassene verken består av kvikkleire eller sprøbruddsmateriale. Det samme viser sonderinger i BP20, BP2 og 2B utført på tomte med gnr./bnr. 122/23. Løsmassemekthet i nordvestre del av tomt 122/23 er større enn i resten av tomte, ca. 8 m, men løsmassene består av relativt fast leire.

BP4, 5 og 6 er utført i område mellom Nedre Fallet og Botn, innenfor det som tolkes å være en tidligere skredgrop. Dybde til antatt fast grunn/antatt berg varierer mellom 4,3 m og 8,6 m men det kan ikke utelukkes lokale variasjoner i løsmassemekktighet. Det er verken påvist kvikkleire eller sprøbruddsmateriale, og generelt består grunnen i denne gropa av middels fast leire. Det kan imidlertid ikke utelukkes at lokale lommer, rester av en opprinnelig kvikkleireforekomst, ligger igjen etter tidligere skredaktivitet. Disse lokale lommer vurderes derfor å ikke være sammenhengende.

BP7 er utført rett øst for østenden av Nedre Fallet, mellom grensen av tomta med gnr./bnr. 121/7 og grensen av den kartlagte kvikkleiresonen «Halvspannet». Løsmassemekktighet ved BP7 er begrenset til 4,7 m, og de opptatte prøvene viser at løsmassene består av middels fast leire. Også BP10 er sondert rett innenfor tomt 121/7, men ved østenden av Øvre Fallet. Sondringen viser at dybde til fast grunn/antatt berg er ca. 4 m og at løsmassene her er enda fastere enn ved BP7.

Heller ikke i BP8 og BP9 er det funnet tegn på kvikkleire eller leire med sprøbruddsegenskaper. Begge borpunkt ligger på oversiden av en tidligere skredkant, og viser noe større løsmassemekktighet (opptil 15 m i BP8).

*I borpunkter 21, 22 og 23 er det funnet fast leire med begrenset løsmassemekktighet. Til tross for en sonderingskurve som kunne tydet på sprøbruddmateriale i borpunkt 22, avkrefter opptatte prøver dette inntrykket.*

## 2.2 Geoteknisk vurdering

### 2.2.1 Skredfare

Eventuelle skred ved kvikkleiresonen «946 Strømmen» finner vi ut fra grunnundersøkelsene ikke vil forplante seg nordover mot Fallet.

Dersom grunnforholdene i området mellom Øvre og Nedre Fallet ikke avviker fra dem som er avdekket ved sonderingspunktene, vurderes det at all eventuell skredaktivitet ved faresonen «Halvspannet» heller ikke kan forplante seg i så stor utstrekning at det vil berøre delområde 4. For å verifisere dette må det imidlertid utføres supplerende undersøkelser (2-3 stk. borpunkt og eventuelt resistivitetmålinger).

Eventuelle lokale lommer av kvikkleire på Øvre og Nedre Fallet vurderes å ikke være sammenhengende, og vil derav ikke utgjøre fare for områdeskred. Disse eventuelle lokale lommene med kvikkleire må imidlertid håndteres for å ivareta lokal stabiliteten, i forbindelse med hver enkelt utbygging i delområdet.

Forutsatt at supplerende grunnundersøkelser foreslått i østre del av delområde 4 verken påviser sprøbruddsmateriale eller kvikkleire, kan det utelukkes at delområde 4 blir berørt av kvikkleireskred som kan gå i nærområde, samt utelukkes at fremtidig utbygging innenfor delområde 4 vil utløse kvikkleireskred. Ytterligere utredninger av områdestabilitet i henhold til NVEs retningslinjer 2/2011 og veileder 7/2014 (ref. /6/ og /7/) vil da ikke være nødvendige.

*Ettersom supplerende grunnundersøkelser utført i østre del av delområdet bekrefter at det ikke ligger sprøbruddmateriale eller kvikkleire i grunnen, er det mulig å bekrefte våre tidligere vurderinger, herunder at ytterligere utredninger av områdestabilitet ikke er nødvendige.*

### 2.2.2 Utbygging

Dersom en utredning i henhold til NVE ikke er nødvendig vurderes det at det ikke er kritiske momenter eller aspekter som tilsier at området ikke kan utnyttes til utbygging.

Det tilrås å engasjere geoteknisk fagkyndig for å vurdere fremtidige utbygginger uavhengig av størrelse på planlagt tiltak. Ene- og tomannsboliger med inntil 2 etasjer over bakken vurderes å ikke by på spesielle geotekniske utfordringer. For større bebyggelser som f. eks. leilighetsblokker med

## Geoteknisk vurdering delområde 4, 6 og 9 i Rissa sentrum

kjeller vil det være behov for nærmere geoteknisk prosjektering, samt vurdering av tiltakets påvirkning på lokalstabiliteten av skråningene i delområdet.

Eventuelle nye ledningsgrøfter bør etableres langs eksisterende veier hvis mulig. Graving av nye grøfter i foten av skråningen mellom Øvre Fallet og Nedre Fallet er ikke tilrådelig av hensyn til lokal stabilitet.

### 3 Delområde 6

#### 3.1 Terreng- og grunnforhold

##### 3.1.1 Topografi

Delområde 6 er avgrenset i sør og vest av henholdsvis Fylkesvei 718 og Årnsetveien. Terrengen har et veldig slakt fall mot øst og ligger i foten av skråningen som går opp til Årnset. Deler av området er allerede bebyggt, mens området nord for Badstuveien og den såkalte «Malenabekken», som avgrenser området mot nord, består av dyrket mark.



Figur 3: Omtrentlig omriss av delområde 6

##### 3.1.2 Grunnforhold

Grunnforholdene innenfor delområde 6 varierer vesentlig fra øst mot vest.

Ved BP11 er det registrert ca. 17 m løsmassemekthet og den bløteste grunnen innenfor delområdet. Leirmassene under topplaget er ikke sensitive, men på grunn av påvist lav skjærfasthet, betegnes leira som bløt. Det er dessuten målt lite økning i skjærfasthet med dybde.

Ved BP12 og BP13 er leira under topplaget mer lagdelt med tynne siltlag enn ved BP11, og er betydelig fastere. Løsmassemektheten avtar fra ca. 18 m ved BP12 til ca. 12 m ved BP13, og videre til under 1 m i BP14 lengre opp mot nordre hjørne av området.

I området mellom Sundsmyrveien, Badstuveien og Fylkesvei 718, har Multiconsult utført grunnundersøkelser ved tidligere anledninger. Grunnforholdene i denne delen av området er litt annerledes enn i nordre del av delområde 6, og viser tegn til bløtere grunn under et fortsatt fast topplag på minst 5 m mektighet. Generelt er grunnforholdene bedre nord for Badstuveien enn sør for den.

## 3.2 Geoteknisk vurdering

### 3.2.1 Skredfare

Det er ikke påvist sprøbruddsmateriale innenfor delområde 6. Terrengforholdene innenfor området oppfyller ikke kriteriene som NVE foreslår for å betegne et område som aktsomhetsområde. Terreng på nærliggende områder hvor det er blitt påvist kvikkleire er også tilnærmet flatt. I skråningen nord for delområdet er det påvist meget begrenset løsmassemekthet, og løsmassene består ikke av sprøbruddsmateriale. Det utelukkes derfor at delområde 6 kan bli rammet eller forårsake områdeskred.

### 3.2.2 Utbygging

Nord for Badstuveien vurderes grunnforholdene å være godt egnet til utbygging av forskjellige typer bebyggelser, også større bygninger med kjeller. Tilstanden og forholdene ved bekken som avgrensner delområdet, må vurderes nærmere dersom det planlegges å bygge innenfor en avstand på ca. 15-20 m fra bekkeløpet. Undersøkelser utført nord for bekken viser ikke tegn på verken sprøbruddsmateriale eller kvikkleire.

I forbindelse med utredning av grunnforholdene på Malena-aunet (ref. /3/) ble det utelukket at erosjon i bekken kan føre til områdeskred nord for bekken. Denne og andre vurderinger knyttet til Malena-aunet må bekreftes av NVE, men konklusjonen vurderes også å være gjeldende for området sør for bekken.

Etablering av ny infrastruktur i bakken i delområde 6, vurderes å være uproblematisk så lenge grøfter ikke etableres dypere enn 2 m under terreng, og at kummer tilsvarende ikke etableres dypere enn 4 m under terreng. Hvis ny infrastruktur etableres dypere kan det være behov for innføring av tiltak som f. eks. seksjonsvis utgraving eller bruk av grøftekassetter. Interne veier kan i utgangspunktet etableres uten spesielle restriksjoner. Geoteknisk bistand/prosjektering tilrådes for samtlige typer utbygginger.

Sør for Badstuveien er området allerede bebyggt, og byggene er relativt nyoppført. Dersom det er aktuelt å fortette dette området, vil det være nødvendig å utføre geoteknisk prosjektering for alle planlagte tiltak. Dette hovedsakelig siden grunnen her har et større setningspotensiale.

## 4 Delområde 9

### 4.1 Terreng- og grunnforhold

#### 4.1.1 Topografi

Delområde 9 ligger i skråningen nord og nordvest for gården Årnset og er i skrivende stund et område dekt av skog. Høydeforskjellen innenfor området er på ca. 50 m og gjennomsnittlig terrenghelning er ca. 1:4, men flere steder er terrenget brattere enn dette.

Området er avgrenset mot nord av boligfeltet Årnset vest, av veien Ytre ringvei i øst, av dyrket mark i sør og av en bratt skogsdekt skråning i vest.

Sørvestre hjørne av delområde 9 er nærmeste Malena-aunet.

### 4.2 Grunnforhold

Flere steder i delområde 6 er det registrert berg i dagen, jfr. tegning 417543-RIG-TEG-001 rev.01. I BP15 og 17 er det sonderet mindre enn 1 m fra terreng før det er påtruffet berg. Ved BP16 er løsmassemektigheten ca. 6 m og løsmassene består av ett topplag av torv, sand og silt, over fast leire. Ut fra lokale topografiske forhold vurderer vi at området med løsmassemektighet større enn 1 m rett nord for Årnset kan avgrenses av en forlengelse av Mellomveien mot vest.

Skråningen rett sør for den søndre grensen av delområde 9 er ikke undersøkt systematisk, men grunnforholdene kan ekstrapoleres med rimelig sikkerhet ut fra sonderingene utført i forbindelse med grunnundersøkelsen av Malena-aunet (ref. rapport /3/), samt sonderingen utført i BP19. Løsmassemektigheten vurderes begrenset mellom 5 og 10 m, og løsmassene er betydelige fastere enn i nedre del av skråningen i nordre del av Malena-aunet.



Figur 4: Omtrentlig omriss av delområde 9



## 4.3 Geoteknisk vurdering

### 4.3.1 Skredfare

Gitt type kartlagte løsmasser og generell løsmassemeknighet, er områdeskredfare vurdert å være en irrelevant problemstilling for område 9. Fare for andre type skred (f.eks. steinsprang eller snøskred) anses også minimal/uvesentlig.

### 4.3.2 Utbygging

Utvikling av delområde 9 vil ikke by på spesielle geotekniske utfordringer knyttet til fundamentering av bygg. Det er imidlertid påvist veldig tynt løsmassedekke i store deler av delområdet, som innebærer at bygg som planlegges bygd med kjeller, medfører behov for å sprengte ut i berg. Undersprenging av berg for å danne et flatt og jevnt underlag for byggene som planlegges uten kjeller vil også være nødvendig der hvor terrenget er brattest. Alternativt kan det lages fyllinger av massene som sprenges ut, med en høyde på opptil ca. 2,5 m. Fyllingene må etableres på berg rensket for løsmasser.

Der hvor nybygg etableres på fyllinger bør geoteknikere involveres. lekkasje av vann fra fjellet kan potensielt være et problem dersom fjellet er meget oppsprukket, men dette kan ikke vurderes før etter at løsmassedekke er fjernet.

Ny infrastruktur i grunnen vil sannsynligvis måtte etableres i utsprengte grøfter, med tanke på sikkerhet mot frost.

## 5 Sluttkommentar

*Resultatet av supplerende grunnundersøkelser i delområde 4 gir grunnlag for å klarere delområder 4, 6 og 9 er med hensyn til områdeskred/skredfare, og har ikke behov for ytterligere utredninger i henhold til NVEs retningslinjer.*

For alle nye utbygginger innenfor de aktuelle delområdene tilrådes det geoteknisk bistand/prosjektering.

Konklusjonene i foreliggende notat vedrørende skredpotensiale tilrådes godkjent av NVE.

## 6 Referanser

- /1/ Multiconsult ASA, notat 418543-RIG-NOT-002 «Områderegulering Rissa sentrum. Nødvendig geoteknisk arbeid/bistand frem til ferdig områderegulering» (20. mai 2016)
- /2/ Multiconsult ASA, rapport 418543-RIG-RAP-001 rev.01 «Områderegulering Rissa sentrum. Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport» (21. desember 2017)
- /3/ Multiconsult ASA, rapport 415816-1-RIG-RAP-002 rev.02 «Malena-aunet, Rissa. Supplerende grunnundersøkelser for overordnet utbyggingsplan. Geoteknisk datarapport.» (12. desember 2016)
- /4/ Multiconsult ASA, notat 415816-1-RIG-NOT-003 rev.01 «Malena-aunet, Rissa. Geotekniske vurderinger knyttet til overordnet utbyggingsplan» (17. januar 2017)
- /5/ NGU, rapport 2011.037 «Morfologi og skredkartlegging i Botn ved Riss, Sør Trøndelag» (2011)
- /6/ NVE, retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» (revidert mai 2014)
- /7/ NVE, veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (april 2014)