EKSTERN RAPPORT

Nr 14/2018

Regional kvikkleirekartlegging

RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED I STORFJORD KOMMUNE

Erlend B. Kristiansen, Martine J. Waldeland, Bjarke G.-Jensen
Multiconsult Norge AS



Ekstern rapport nr 14-2018

Regional kvikkleirekartlegging

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfatter: Erlend B. Kristiansen, Martine J. Waldeland, Bjarke Gregers-Jensen
Multiconsult Norge AS

Trykk: NVEs hustrykkeri
Forsidefoto: Multiconsult Norge AS
ISBN: 978-82-410-1782-7

Sammendrag: Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i Storfjord kommune. To potensielt skredfarlige soner og tilhørende potensielle utløpssoner er lokalisert. Begge sonene har lav faregrad og er i risikoklasse 3 (der 1 er lavest og 5 er høyest) .

Emneord: kvikkleire, kvikkleireskred, kvikkleirekartlegging, kvikkleiresoner, faresoner, Storfjord kommune

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Epost: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

03.12.2018

Forord

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordnete ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flom- og skredulykker.

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi i henhold til plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011).

Hovedformålet med kartleggingen er forbedret arealplanlegging, byggesaksbehandling, beredskap og grunnlag for videre utredninger i utsatte områder.

Kartleggingen utføres på bakgrunn av topografiske kriterier fra kart, vurdering av grunnforhold ut i fra kvartærgeologiske løsmassekart (NGU) og tilgjengelige og nye grunnundersøkelser. Dersom kvikkleire/sprøbruddmateriale finnes etter utførte grunnundersøkelser, utføres en vurdering av kvikkleiresonen og dens avgrensing. Nytt i kartleggingen fra og med 2015 er at strandsonen vurderes i tillegg til at det uføres kartlegging av utløpsområder fra kvikkleiresonene.

Denne rapporten er en av fire som presenterer resultatene fra kartleggingen av kvikkleiresoner for Lyngen, Storfjord, Kåfjord og Nordreisa kommuner i Troms fylke. En stor takk til alle kommunene for velvillig innstilling og bistand i prosjektet.

Oslo, desember 2018

Grethe Helgås
fung. direktør

Eli K. Øydvin
seksjonssjef

Regional kvikkleirekartlegging

Risiko for kvikkleireskred i Storfjord kommune

Utført av Multiconsult Norge AS på oppdrag for Norges- vassdrags og energidirektorat

Konsulent dok. nr.: 714062-RIG-RAP-2.3_rev01

Rev. nr.: 01/2018-11-30

Kontaktperson NVE: Amund Frogner Borge og Ingrid Havnen

Prosjektleder Multiconsult: Erlend Berg Kristiansen

Utarbeidet av Multiconsult: Martine Johnsen Waldeland og Bjarke Gregers-Jensen

Kontrollert av Multiconsult: Erlend Berg Kristiansen

Faglig leder fag Multiconsult: Håvard Narjord

Norges vassdrags- og energidirektorat
2018

Innhold

Regional kvikkleirekartlegging 1
Risiko for kvikkleireskred i Storfjord kommune 1
Innhold 2
1 Innledning 5
1.1 Bakgrunn 5
2 Oversikt over de kartlagte områdene 6
2.1 Geografi 6
2.2 Topografi, kvartærgeologi og geomorfologi 6
2.3 Skredhistorikk 9
3 Metodikk (lokalisering av potensielle faresoner) 10
4 Datagrunnlag 10
4.1 Innledende kartanalyse NVE 11
4.2 Innledende kartanalyse Multiconsult 11
4.3 Tidligere grunnundersøkelser 13
4.4 Befaringer 13
4.5 Grunnundersøkelser utført i forbindelse med kartleggingen 14
4.6 Oppsummering av grunnundersøkelser 14
4.7 Opptegning av soner 15
4.8 Strandsoner 15
4.9 Utløpsområder 15
5 Resultater 17
5.1 Klassifiseringsmetode 17
5.2 Kartlagte kvikkleiresoner 19
5.2.1 Sone 2204 «Elvevoll» 20
5.2.2 Sone 2205 «Sandbakken» 21
5.3 Strandsoner 22
5.4 Utløpsområder 22
6 Tiltak 24
7 Plan og byggesaksarbeid 24
8 Referanser 26

KARTBILAG

Kartserie 1

1-7	Hatteng-Elvevoll	Oversiktskart - Kvartærgeologi og grunnundersøkelser
1-8	Skibotn	Oversiktskart - Kvartærgeologi og grunnundersøkelser

Kartserie 2

2-7	Hatteng-Elvevoll	Oversiktskart - Fareklassifisering og utløpsområder
2-8	Skibotn	Oversiktskart - Fareklassifisering og utløpsområder

Kartserie 3

3-7	Hatteng-Elvevoll	Oversiktskart - Risikoklassifisering
3-8	Skibotn	Oversiktskart - Risikoklassifisering

Kartserie 4

4-7	Hatteng-Elvevoll	Oversiktskart - Konsekvensklassifisering
4-8	Skibotn	Oversiktskart - Konsekvensklassifisering

Kartserie 5

5-7-1	Elvevoll	Detaljkart - Faregrad, feltregistreringer og grunnundersøkelser
5-8-1	Sandbakken	Detaljkart - Faregrad, feltregistreringer og grunnundersøkelser

VEDLEGG

Vedlegg A - Nøkkeldata for soner

Vedlegg B - Faktaark

Vedlegg C - Tolkning av grunnundersøkelser

Vedlegg D - Kritisk snitt

Vedlegg E - Bilder fra tilleggsbefaring

Sammendrag

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i Storfjord kommune. Kartleggingen har omfattet kartanalyse av terreng og løsmasser, befaring i felt, grunnundersøkelser og en totalvurdering av faregrad, risiko og skadekonsekvens.

Hovedfunn

Basert på disse vurderingene og på metodikk for utredning av kvikkleiresoner, er to potensielt skredfarlige soner og tilhørende potensielle utløpssoner lokalisert. Begge sonene er i risikoklasse 3. Ingen av sonene er i risikoklasse 2, 4 og 5. Begge sonene har lav faregrad, og det ble ikke observert aktiv erosjon i noen av dem.

Tabellen under viser resultatet av vurderingen av faresonene i Storfjord kommune:

	Faregrad	Skadekonsekvens	Risiko
Sone 2204 «Elvevoll»	Lav	Alvorlig	3
Sone 2205 «Sandbakken»	Lav	Meget alvorlig	3

Sone 2204 «Elvevoll» er den eneste sonen i Storfjord kommune som grenser til sjøen, men strandsonen har ingen påvirkning på helningsforholdene da det er langgrunt.

Utløpsområdet til sone 2204 «Elvevoll» ligger i sjøen. I sone 2205 «Sandbakken» ligger utløpsområdet i Olderelva, og et potensielt kvikkleireskred vil i noen grad kunne demme opp elva.

Bruk av kartleggingen

Kvikkleirekartleggingen er i denne fasen å anse som en mellomting mellom en aktsomhetskartlegging og en faresonekartlegging, der sonene representerer områder der det er potensiell fare for kvikkleireskred. Aktsomhetsområder for kvikkleire er alle områder under marin grense. Det gjøres derfor oppmerksom på at en oversiktskartlegging ikke er en utfyllende kartlegging hvor alle områder med kvikkleire påvises. I områder under marin grense vil kvikkleire generelt kunne påtreffes utenom kartlagte faresoner, i større områder eller i avgrensede lommer.

Områder utsatt for skredfare skal avsettes som *hensynssone* på arealplankart, og kan tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken. Ved all ny utbygging i områder der det kan være fare for kvikkleireskred, må kommunene være sikre på at kravene til tilfredsstillende trygghet blir fulgt. Dette gjelder både i og utenfor kartlagte kvikkleiresoner.

1 Innledning

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat utført oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for store kvikkleireskred i kommunene Lyngen, Kåfjord, Storfjord og Nordreisa. I denne rapporten omtales Storfjord kommune. De vurderte områdene ligger under marin grense og er valgt ut etter kriterier bestemt av NVE, med vekt på befolkningstetthet og sannsynlighet for marine avsetninger ut fra kvartærgeologiske kart [1]. Kartleggingsoppdraget for Storfjord kommune har omfattet to delområder - Hatteng-Elvevoll og Skibotn.

Den regionale kvikkleirekartleggingen i kommunene Lyngen, Kåfjord, Storfjord og Nordreisa er en del av et nasjonalt arbeid med å kartlegge områder med kvikkleire og sprøbruddmateriale som har terrengkriteriene for at det kan utløses omseggripende naturlige utløste skred. Hensikten med denne kartleggingen er å lokalisere potensielle store, naturlig utløste kvikkleireskred og dermed forebygge faren for skred i fremtiden.

Kartleggingen har omfattet kartanalyser, befaring i felt [2] og grunnundersøkelser utført av GeoStrøm AS [3], samt utarbeidelse av fare-, skadekonsekvens- og risikokart. Kvikkleiresonene skal avsettes som *hensynssone* på arealplankart, og kan tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken. Oversiktskartleggingen er på et grovt detaljeringsnivå, dvs. den er basert på relativt få grunnundersøkelser (ca. 1-3 per kvikkleiresone) og på terrengkriterier. Metoden for kartleggingen er beskrevet i NGI-rapport «Program for økt sikkerhet mot leirskred» [4]. I tillegg til potensielle løsneområder for kvikkleireskred skal også utløpsområder og mulige skred i strandsoner vurderes.

Kartleggingen gir grunnlag for videre utredninger og mulige sikringstiltak for sonene med høyest risikoklasse og faregrad. I tillegg til vurdering av erosjonsforhold.

Basert på innledende kartanalyser og befaring ble det foreslått å gå videre med nærmere kartlegging av 21 interesseområder (dvs. potensielle kvikkleiresoner) innenfor de aktuelle delområdene i kommunen. Interesseområdene er beskrevet i befaringsrapporten fra Storfjord kommune [2]. For disse interesseområdene ble det utført grunnundersøkelser, beskrevet i datarapporten fra Storfjord kommune [3], for nærmere vurdering av reell skredfare.

1.1 Bakgrunn

NVE har det overordnede ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av skredulykker. Økt kunnskap og oversikt gjennom kartlegging av fareutsatte områder er et viktig verktøy og underlag for skredforebyggende arbeid.

Denne kartleggingen er del av det nasjonale kartleggingsprosjektet med å identifisere skredfarlige kvikkleireområder i Norge. Etter det store kvikkleireskredet i Rissa, Sør-Trøndelag i 1978 ble det vedtatt å begynne med en slik nasjonal oversiktskartlegging. Tidligere har kartleggingen foregått kartbladvis, men siden 2015 har NVE startet med en kommunevis kartlegging, der kun bebodde områder under marin grense blir vurdert. Nytt fra 2015 er at også strandsoneproblematikk og utløpsområder fra kvikkleiresoner skal vurderes. Resultatene er ment lagt til grunn ved planlegging av utbyggingsområder og terrenginngrep, samt ved sikring av prioriterte skredutsatte områder.

Plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011 [5]) legger rammene for kartlegging i årene framover, og er grunnlaget for prioriteringene med hensyn til faresonekartlegging for ulike typer skred, deriblant kvikkleireskred.

2 Oversikt over de kartlagte områdene

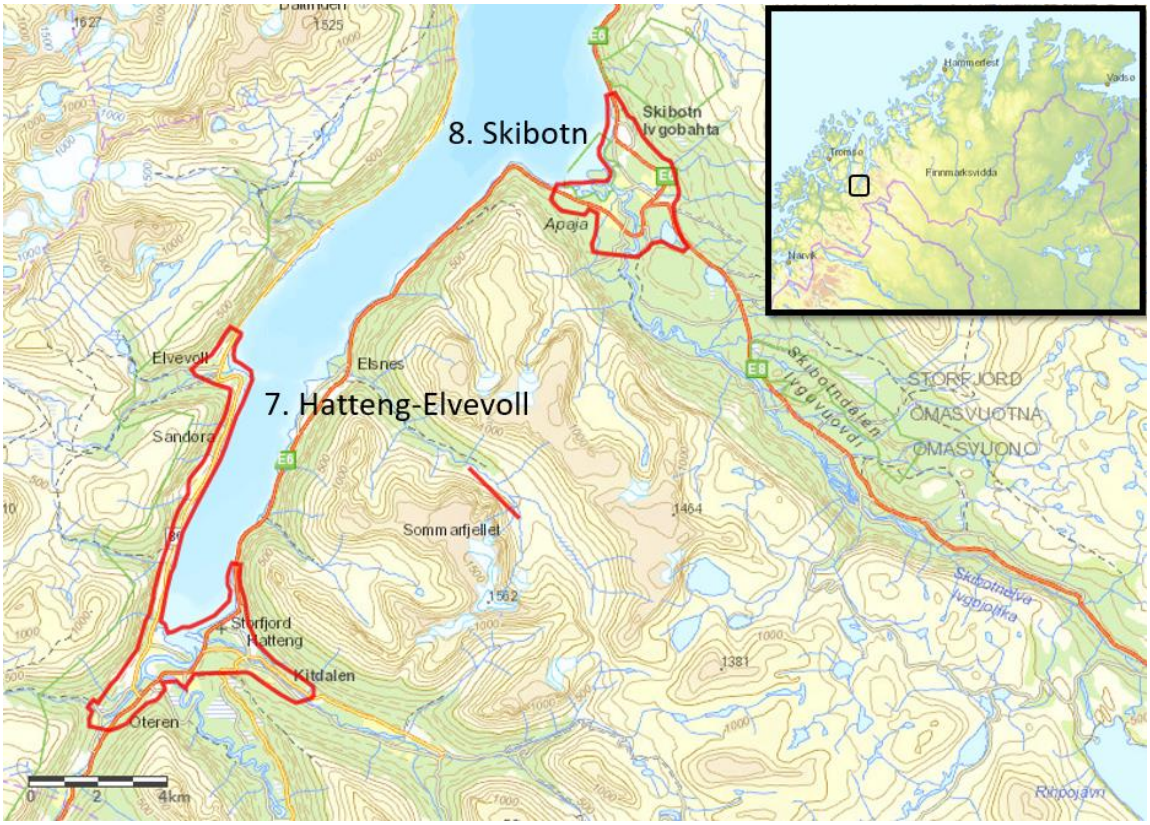
2.1 Geografi

Storfjord kommune ligger øst-sørøst for Lyngen i indre deler av Nord-Troms, og strekker seg fra innerst i Storfjorden i vest til den finske grensen i øst.

Område 7. Hatteng-Elvevoll strekker seg fra Elvevoll på vestsiden av Storfjorden og følger veien sørover til Oteren. Området følger så E6 på østsiden av Storfjorden, fra Furumo i sør til Loddesteinen i nord, og dekker Hatteng med en avstikker inn i Kitdalen inn til Naimakka.

Område 8. Skibotn dekker Skibotn, og strekker seg fra Skogtun i vest, Nyheim i øst og Háttiberget i nord.

Figur 2-1 viser et oversiktskart med kartlagte delområder i Storfjord kommune.



Figur 2-1 Oversiktskart med kartlagte delområder i Storfjord kommune.

2.2 Topografi, kvartærgeologi og geomorfologi

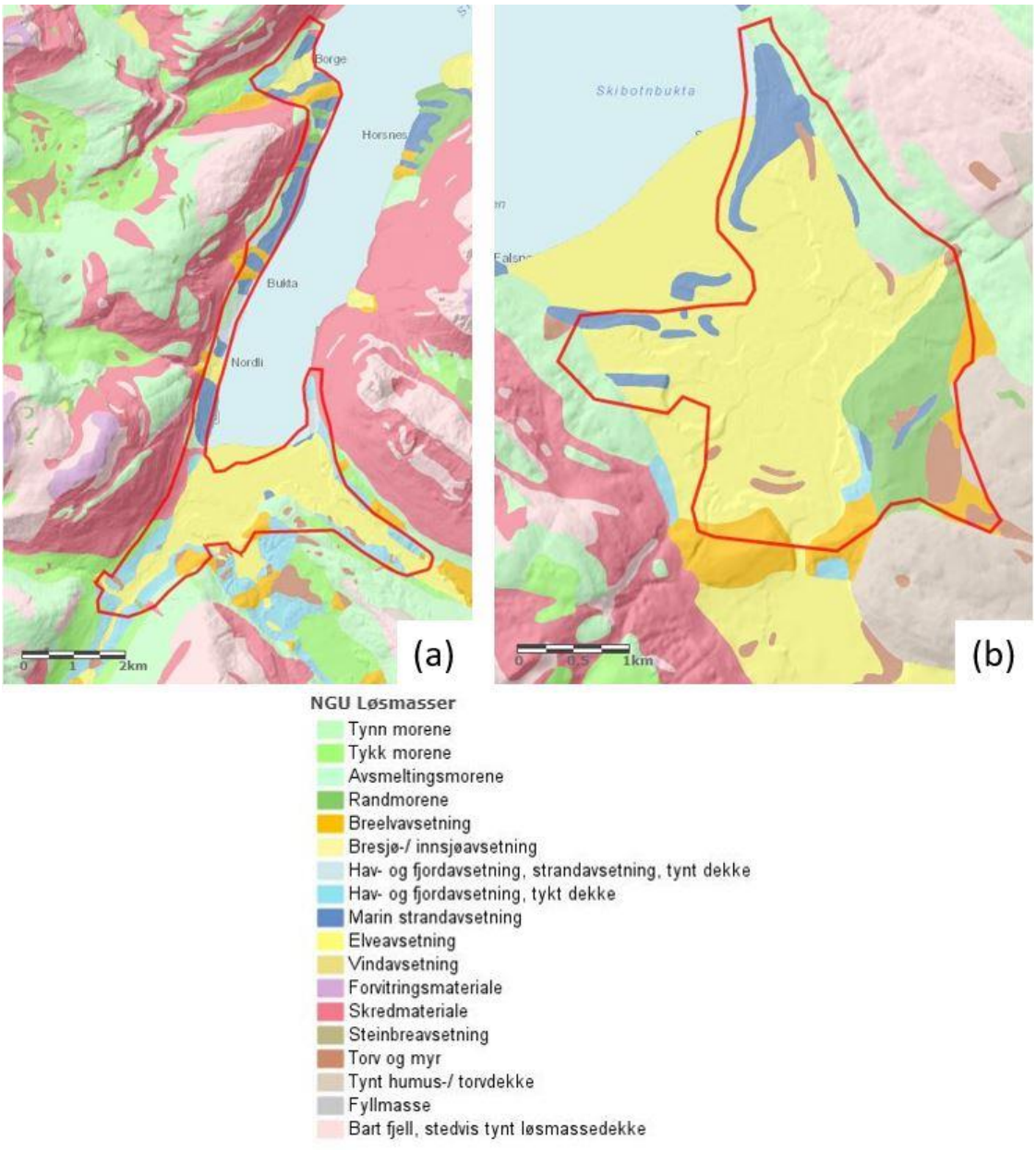
Landskapet i Storfjord er preget av Storfjorden som ligger mellom høye og bratte fjell, og flere dalfører. Topografien vest i området har et karakteristisk alpint preg med spisse tinder som er dannet ved kraftig erosjon av isbreer. Breene startet som botnbreer som eroderte bakover fra flere sider av fjellet. Botnbreene utviklet seg til dalbreer og platåbreer når klimaet ble kaldere. Tindene ble da stikkende opp av isen, mens det under botnbreene ble dannet en grop som ble til en innsjø når isen smeltet [9].

I øst er topografien og fjellene mer avrundet etter at innlandsisen dekket området. Isen eroderte og blottla Kåfjord- og Vaddasdekket, som tilhører den øvre dekkserien av de kaledonske skyvedekkene. Berggrunnen består generelt av glimmerskifer og glimmergneis som stedvis er gjennomsatt av

dybbergarter som gabbro [15]. Fjellene på østsiden av Storfjorden er oppdelt av glasiale dalfører, som Skibotndalen, Signaldalen og Kitdalen, som alle drenerer ut i fjorden [16].

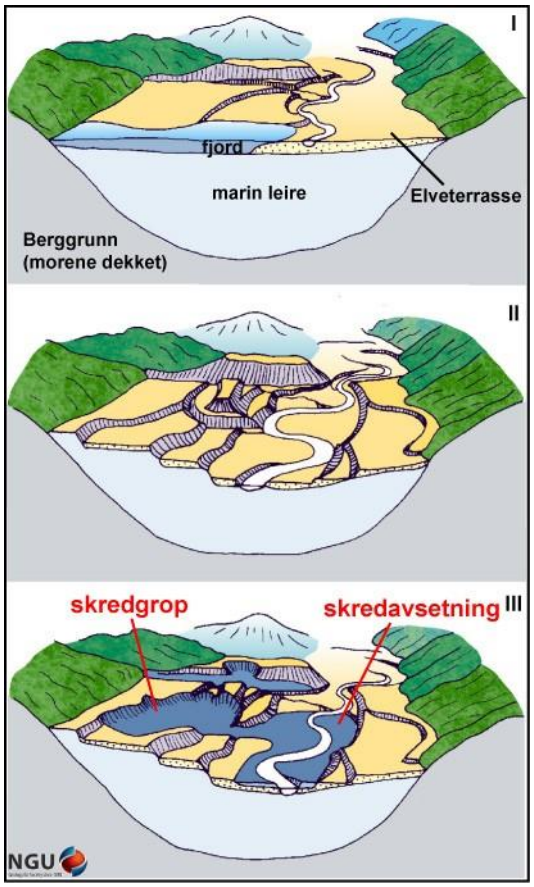
Da isbreene begynte å trekke seg tilbake startet landhevingen og avsetningsprosessene av løsmasser. Landhevingen førte til strandforskyvning slik at marine avsetninger kom opp i dagen. Marin grense ligger omtrent 90 m over havet i Storfjord. Breelver og elver fraktet med seg materiale og fortsatte å forme landskapet ved erosjon og avsetning av materiale over de marine avsetningene til landskapet slik vi kjenner det i dag.

Kvartærgeologien i begge kartleggingsområdene domineres av elveavsetninger. Breelvavsetninger og marine strandavsetninger finnes stedvis innenfor de aktuelle områdene, i tillegg til noen områder med morenedekke. I område 7. Hatteng-Elvevoll ligger moreneavsetningene stort sett utenfor området, mens øst-sørøstre del av område 8. Skibotn er dekket av morene. Figur 2-2 viser løsmassekart av kartleggingsområdene i Storfjord kommune.



Figur 2-2 Løsmassekart over delområdene i Storfjord kommune [10]. a) viser område 7. Hatteng-Elvevoll og b) viser område 8. Skibotn. Bemerk forskjellig skala på figurene.

Elveavsetninger dannes når elva eroderer, transporterer og avsetter sedimenter. Transport og avsetning i vann fører til at sedimentene avrundes og sorteres før de avsettes. Ved stor vannføring vil større sedimenter som grus og stein transporteres lengre før de avsettes. Ved liten vannføring avsettes grove sedimenter tidlig mens finstoff som silt og leire fraktes videre i suspensjon. Rundingsgraden er avhengig av transportavstanden, og sedimentene kan derfor være kantrunde hvis transporten var kort før avsetning. Leire avsettes ikke før vannets hastighet er meget lav, og finnes derfor oftest i store innsjøer og på havbunnen. Figur 2-3 viser hvordan elver kan erodere ned i marine avsetninger og danne løsmasseterrasser over eksempelvis marin leire.

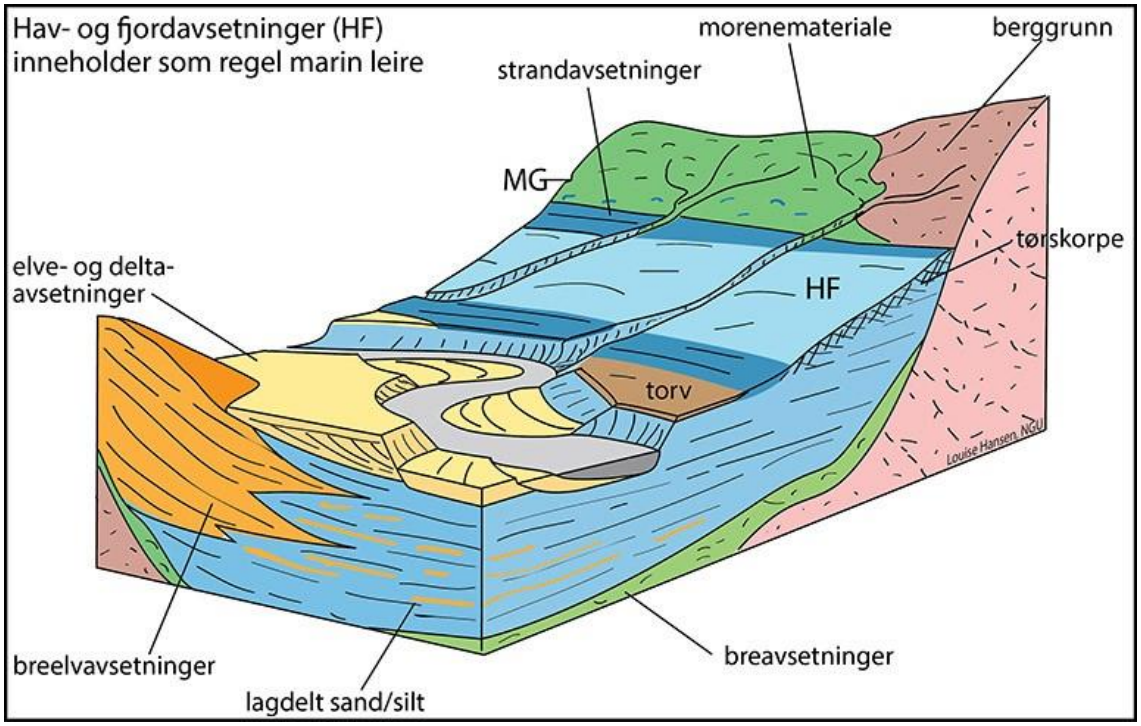


Figur 2-3 Landskapsutvikling der elver eroderer og avsetter løsmasser over marin leire som følge av landheving etter siste istid [8].

Marine strandavsetninger er dannet i strandsonen og er vasket av bølgeaktiviteten. Generelt består marine strandavsetninger av sand og finere materiale i områder som var noe beskyttet fra bølgene, og grus og stein i områder som var mer utsatt for bølger. Disse avsetningene er et resultat av isostatisk nedpressing og følgende landheving etter siste istid. Vekten av innlandsisen presset landet ned i astenosfæren, og kystnære områder havnet dermed under havnivå mens issmeltingen pågikk. Etter at vekten av isen avtok, begynte landet å stige igjen som følge av isostatisk oppdrift. Marine avsetninger ble dermed avsatt i områder som i dag ligger over havnivå.

Breelvavsetninger dannes når isbreen smelter og smeltevannet dreneres mot havet i en breelv. Avsmeltingen etter siste istid førte til breelver som kunne renne både subglasialt (under isen i tunnel), englasialt (inni isen) eller supraglasialt (på isens overflate). Under dreneringer ble det dannet avsetninger når breelvas kapasitet og kompetanse minket. Vannføringen, og dermed elvas kapasitet og kompetanse, i breelva er avhengig av mengde smeltevann, som igjen er avhengig av sesongen. Ved mye smeltevann i

elva ble det fraktet og avsatt større sedimenter enn ved lite smeltevann. Dette gjenspeiles i avsetningens stratigrafi. Figur 2-4 viser hvordan avsetningene kan henge sammen i en dal, med morene nederst, deretter marin leire og elve- og breelvavsetninger øverst.



Figur 2-4 Kvartærstratigrafi med hav- og fjordavsetninger under elv- og breelvavsetninger [7].

Morenedekket består av sedimenter som isen har transportert med seg og avsatt når den trakk seg tilbake. Morene kan ha ulike karakteristikker; bunnmorene består av alle kornstørrelser og er spesielt kompakt som følge av vekten av isen, mens randmorener er markante rygger i landskapet og består av sedimenter som breen skjøv langs isranden, foran eller på sidene. Generelt er morene en usortert avsetning og sedimentene er oftest kantet som følge av knusing mot underlaget og andre korn mens isen beveget seg over terrenget. Isbreen fraktet med seg alt fra store blokker til leirpartikler.

2.3 Skredhistorikk

I område 7. Hatteng-Elvevoll og område 8. Skibotn er det ikke registrert noen skred i løsmasser i NVE-Atlas [11].

3 Metodikk (lokalisering av potensielle faresoner)

Kartleggingen av potensielle faresoner er utført som en overordnet kartlegging av delområdene definert av NVE. Hovedfokuset under kartleggingen var å se etter terreng der det kan gå omseggripende, naturlig utløste skred. For at et slikt skred skal kunne utløses er det flere terrengkriterier som må møtes: det må være minimum 10 meters terrasse- eller skråningshøyde og jevnt hellende terreng må være brattere enn 1:15 [4].

For at et skred skal kunne utløses må det være en ytre påvirkende faktor. For naturlig utløste skred vil dette typisk være en erosjonskilde, som for eksempel elv/bekk eller bølgeaktivitet. I kartleggingen ble det lagt vekt på potensielle erosjonsforhold som ble beskrevet etter NGI-rapport «Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire» [4]. Løsnedistansen i den grove oversiktskartleggingen kan antas å være maksimalt 15 x skråningshøyden. Dette er gjeldende på reguleringsplannivå for jevnt hellende terreng brattere enn 1:15 og skråningshøyde større enn 10 m [4].

NIFS-rapport «Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred» [13] foreslår en metode for å vurdere løsneområdet og utløpsdistansen basert på skredtype og topografien i utløpsområdet. I denne kartleggingen er det benyttet generell metode for reguleringsplannivå, både for løsne- og utløpsområdet, da en generelt ikke har nok data til å gjøre den detaljerte soneutredningen som kreves på arealplannivå. Metoden foreslår at utløpsdistansen vil være 3 x løsnedistansen for et retrogressivt skred i kanalisert terreng, og 1,5 x løsnedistansen for et retrogressivt skred i åpent terreng. Det er knyttet stor usikkerhet til forventet utløpsdistanse da denne blant annet er avhengig av størrelsen på skredet, forløpet til skredet, vannføring i elv/bekk, samt lokale topografiske forhold.

Kartleggingen ble avgrenset av observasjoner av berg i dagen og terrengformer som elver og raviner, som vil føre til avgrensing av løsneområdet til sidene. På grunn av få grunnundersøkelser i interesseområdene er faresonenes utbredelse laget konservativt. Det betyr at mer utfyllende kartlegging og grunnundersøkelser mest sannsynlig vil føre til at størrelsen på faresonene reduseres.

4 Datagrunnlag

4.1 Innledende kartanalyse NVE

NVE har utført en innledende GIS-analyse for å avgrense områdene for kartlegging [1]. Analysen tar utgangspunkt i NGUs datasett «mulighet for marin leire» i NGUs løsmassekart, [14], og data om personopphold. Data om personopphold er basert på befolkningsdata (beboere per adressepunkt) fra SSB, samt et estimat av personopphold i andre typer bygg (eks. skoler, sykehus osv.). Dataene er deretter aggregert til et felles datasett i ruter på 100 m x 100 m. Betraktning av vei og jernbane er ikke vurdert.

Deretter er det utført en vektet overlay-analyse i GIS der «mulighet for marin leire» er vektet til 80 % og personopphold er vektet til 20 %. I tillegg er verdiene i de to datasettene vektet med økende vekt for økende verdier og større sannsynlighet for marin leire. Dette datasettet er også aggregert i ruter på 100 m x 100 m.

4.2 Innledende kartanalyse Multiconsult

Før befaringene gjorde Multiconsult et deskstudium av kartleggingsområdene i kommunen der hovedsakelig bratthet, løsmassekart, ortofoto og tidligere grunnundersøkelser ble studert. Det ble også gjort et punktstudie av løsmassekartet til NGU. Tabell 4-1 under viser en oversikt over datakildene som ble benyttet i den innledende kartanalysen.

Tabell 4-1 Oversikt over datakilder benyttet i den innledende kartanalysen

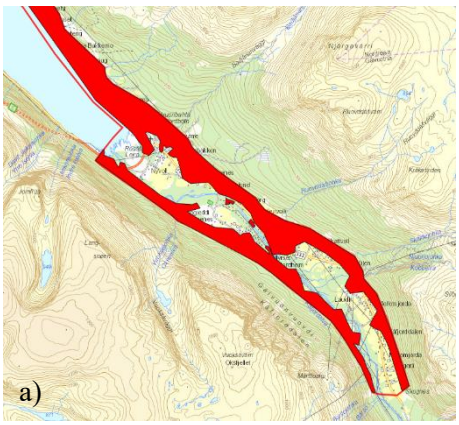
Kilde - Navn	Adresse	Merknad
NVE – ATLAS	https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#	Registrerte skred, kvikkleiresoner
NVE - WMS	http://kartkatalog.nve.no/metadatahg_wmstjenester.html - Bratthet - Skredhendelser - Kvikkleiresoner - Vannforekomster	
NGU – Løsmasser	http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMSLøsmasser	
NGU – Marin Grense	http://geo.ngu.no/mapserver/MarinGrenseWMS2	
Kystverket – Kystinfo	https://kart.kystverket.no	Sjøbunnsinfo
Kartverket – DTM 10	https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/uuid/dddbb667-1303-4ac5-8640-7ec04c0e3918	Terrengmodell
Høydedata.no	https://hoydedata.no/LaserInnsyn/	Laserdata
Geodata – Basiskart	https://www.geodata.no	Brukt i forbindelse med utarbeidelse av kart.
Geodata - Ortofoto	https://www.geodata.no	
NADAG	http://geo.ngu.no/kart/nadag/	Grunnundersøkelser

Det er utført en GIS-analyse i områder som oppfyller betingelsene for at det kan utløses et naturlig kvikkleireskred. I henhold til NVE veileder nr. 7/2014, [6], må det være en gjennomsnittlig helning på minimum 1:15 for at det kan utløses et naturlig kvikkleireskred. I figur 4-1a-c under er område 5. Kåfjorddalen-Trollvik i Kåfjord kommune brukt som eksempel for å illustrere analysen.

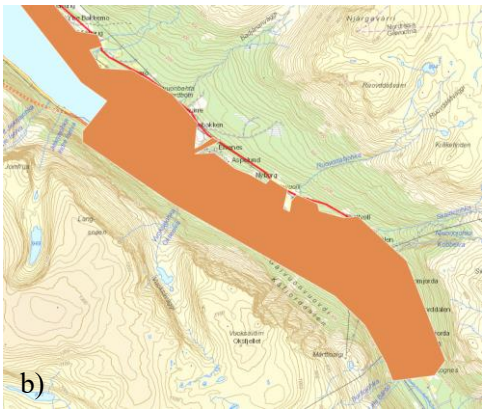
Analysen er gjennomført ved å bruke DTM10 fra Kartverket for innledende kartlegging av helning. Basert på denne terrengmodellen ble det utarbeidet et helningskart. Dette helningskart ble vurdert manuelt og det ble opptegnet polygoner som dekker områder der den gjennomsnittlige helning var brattere enn 1:15. I dette tilfellet er områdene markert som røde polygoner, figur 4-1a.

Videre ble det laget et kartlag med alle områder som kan ha marine avsetninger under topplaget angitt av NGUs løsmassekart. Dette inkluderer i praksis alle løsmassetyper bortsett fra morene, da sannsynligheten for at det skal ligge marine avsetninger under moreneavsetninger er veldig liten. Erfaringsmessig er løsmassekartet i flere områder upresist. Derfor er små områder med morene i noen tilfelle medtatt i områdene for kartlegging. I dette eksemplet er områdene markert som oransje polygoner, figur 4-1b.

Disse to kartlagene ble i GIS-analysen sammenlignet og det ble utført en «overlap»-analyse der det ble dannet et nytt kartlag som viser overlappen mellom de to kartlagene. Det er dette kartlaget som utgjør basisen for befaringen, og viser områdene som overlapper som blå polygoner i ArcGIS Online, figur 4-1c.

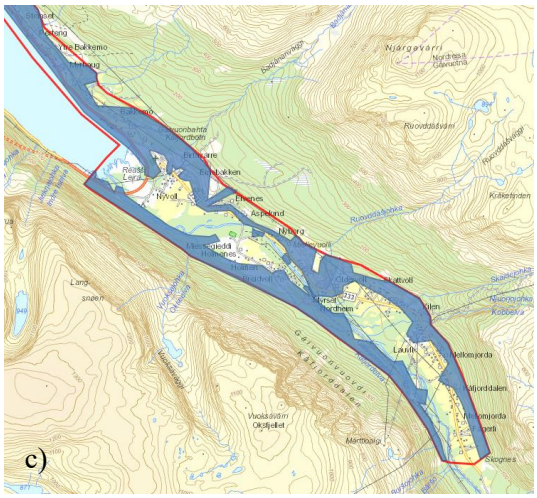


Områder med helning > 1:15



Områder der det kan være marine avsetninger ihht. løsmassekart.

«Overlap» (Krysser) analyse



Områder med helning > 1:15 og hvor det er mulighet for marine avsetninger.

Figur 4-1 Beskrivelse av utført GIS-analyse.

4.3 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er lagt inn som et eget lag i GIS og kodet etter hva undersøkelsene avdekket; kvikkleire, bløt leire, leire eller friksjonsmasser. Disse er med på å gi en indikasjon om hva som er i grunnen i området, og friksjonsmasser er med på å avgrense og redusere kartleggingsområdet. Tidligere grunnundersøkelser er mottatt fra NVE, Statens vegvesen, Storfjord kommune og fra Multiconsults eget arkiv. Tabell 4-2 viser tidligere grunnundersøkelser i delområdene i Storfjord kommune.

Tabell 4-2 Liste over tidligere grunnundersøkelser i Storfjord kommune

Område	Bedrift	Prosjekt no.	År	Omfang	Rapport navn.
7. Hatteng-Elvevoll	Multiconsult	712055	2013	3 TOT + 1 PS	712055-RIG-RAP-001
7. Hatteng-Elvevoll	Multiconsult	710992	2010	3 PG + 5 P	r710992-1
7. Hatteng-Elvevoll	Multiconsult	711147	2011	10 DRT + 2 PS	r711147-1
7. Hatteng-Elvevoll	Rambøll	6130002	2013	52 DRT + 4 CPT + 19 PS	G-RAP-001A-613002
7. Hatteng-Elvevoll	Rambøll	1350021109	2017	4 TOT + 1 PS	G-rap-001-1350012209
7. Hatteng-Elvevoll	Rambøll	6110078	2011	4 TOT + 1 PS	611078R01
8. Skibotn	Statens vegvesen	50697	2015	4 TOT 6 TOT 3 TOT	50697-GEOT-1 50697-GEOT-2 50697-GEOT-3
8. Skibotn	Multiconsult	711868	2013	5 TOT + 23 DRT + 9PS	711868-RIG-RAP-001
8. Skibotn	Rambøll	6080032A	2008	11 TOT + 2 CPT + 2 PS	6080032R01
TOT=Totalsonderinger; DRT=Dreietrykksonderinger; CPT=Trykksonderinger; PS=Prøveserie					

4.4 Befaringer

Befaringene ble i første omgang utført i kartleggingsområdene definert av NVE og vurdert ut ifra terrengkriteriene beskrevet i kap. 3. Hovedmålet med den første befaringen var å identifisere interesseområder innenfor de gitte kartleggingsområdene som møtte terrengkriteriene for et potensielt omseggripende, naturlig utløst kvikkleireskred. Siden det kun skal fokuseres på naturlig utløste skred ble det også lagt vekt på nåværende og potensiell erosjon i interesseområdene. Resultatene fra den første befaringen er beskrevet i befaringsrapporten fra Storfjord komme, rapport nr. 714062-RIG-RAP-3.1 [2].

Tilleggsbefaring ble utført i soner der grunnundersøkelsene har påvist at det er kvikkleire eller sprøbruddmateriale. I tilleggsbefaringene ble det lagt vekt på mer nøyaktig avgrensing av faresonene og erosjonsforhold, samt vurdering av potensielle løsne- og utløpsområder. Det ble også benyttet drone av typen DJI Mavic Pro til å ta oversiktsbilder over alle påviste kvikkleiresoner i kommunen. Tilleggsbefaringen ble utført på våren når vannføringen i elver og bekker generelt sett er høyest på grunn av snøsmelting. Vedlegg E viser bilder fra tilleggsbefaringene.

4.5 Grunnundersøkelser utført i forbindelse med kartleggingen

Borplanene ble utarbeidet av Multiconsult i samarbeid med NVE basert på resultatet av kartanalyser og førstegangsbefaring. Grunnundersøkelsen ble utført av GeoStrøm AS. Grunnundersøkelsen ble utført i én fase, hovedsakelig med dreietrykksonderinger. Totalsonderinger ble benyttet i områder der topplaget består av faste friksjonsmasser eller for å komme gjennom lag med tele.

Plassering og antall prøveserier ble vurdert og bestemt fortløpende i samarbeid med NVE.

Laboratorieundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS på deres laboratorium i Undrumsdal. Prøvene er undersøkt med rutineundersøkelser og det er ikke utført korngraderingsanalyser i materialet.

Resultatene fra grunnundersøkelsen er presentert i GeoStrøms datarapport nr. 1898-2-r1-Storfjord [3].

Vedlegg C viser borplan for hvert kartleggingsområde og tolkning av lagdeling i borpunktene. Tabell 4-3 viser en oversikt over grunnundersøkelsene som ble utført i Storfjord kommune. Bemerk at det ved flere borpunkt ble utført både total- og dreietrykksondering.

Tabell 4-3 Utførte grunnundersøkelser i Storfjord kommune

	Borpunkt	Trykk-sondering	Prøveserie ø54 mm
Antall	27	1	7

4.6 Oppsummering av grunnundersøkelser

Boredybden var i utgangspunktet lik skråningshøyden for jevnt hellende terreng og 1,5 x terrassehøyden for løsmasseterrasser [4], men flere av boringene ble avsluttet tidligere i faste masser. Det ble boret i totalt 22 punkt i interesseområdene i område 7. Hatteng-Elvevoll og fem borpunkt i interesseområdene i område 8. Skibotn. Terrenghøyden for borpunktene varierer mellom ca. kote +1 og kote +29. Det er ikke påvist bergnivå ved grunnundersøkelsen.

Boringene påviser sprøbruddmateriale eller kvikkleire i grunnen i én sone i område 7. Hatteng-Elvevoll og i én sone i område 8. Skibotn. Disse sonene blir dermed utredet som faresoner for potensielle kvikkleireskred. For enkelte prøveserier er ikke begge kriteriene for sprøbruddmateriale oppfulgt. Det vil si at omrørt skjærstyrke er mindre enn 2 kPa, men sensitiviteten er ikke over 15. For disse prøvene er det antatt mulig prøveforstyrrelse slik at udrenert skjærfasthet framstår lavere enn den faktiske styrken på materialet, med det resultat at sensitiviteten framstår lavere enn realiteten. Det er derfor medtatt områder som har leire med målt sensitivitet lavere enn 15.

Ut ifra resultatet av grunnundersøkelsene er 19 av 21 interesseområder vurdert til å ikke være potensielle faresoner fordi det ikke ble påtruffet sprøbruddmateriale i borpunktet.

Det understrekes at interesseområder der det ikke ble påtruffet sprøbruddmateriale ikke er ferdig utredet og «friskmeldt» med tanke på fare for kvikkleireskred i forbindelse med for eksempel reguleringsplanlegging. Denne kartleggingen og følgende vurdering av kvikkleiresoner er kun overordnet, og kvikkleire kan forekomme i mindre lommer som ikke påvises i denne omgang.

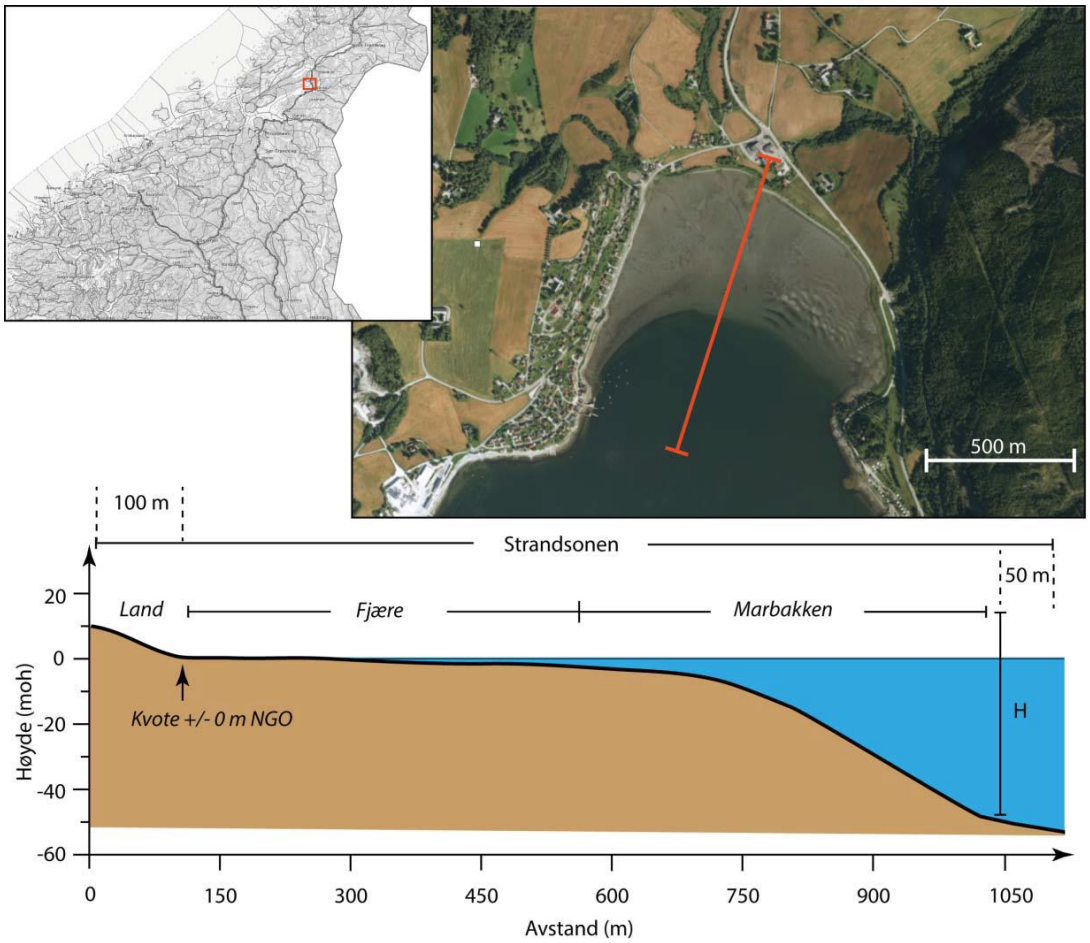
4.7 Opptegning av soner

Faresonene er generelt opptegnet slik at de får en naturlig avgrensning langs elver/bekker eller berg i dagen og følger dypeste punkt i raviner. For soner i terreng med løsmasseterrasser er avgrensningen i bakkant bestemt av avstandskriteriet: maksimal størrelse av faresonen tilsvarer 15 x skråningshøyden [4].

4.8 Strandsoner

For vurdering av potensielle kvikkleiresoner i strandsonen og indentifisering av faresoner er det tatt utgangspunkt i NIFS-rapport 26/2013 «Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen» [21]. Denne angir bland annet:

Det er i dag ikke er noen klar definisjon av strandsonen når det gjelder skredproblematikk og skredkartlegging i Norge.
Strandsonen kan ha ulik utstrekning og variasjon både når det gjelder terreng, økologi og menneskelige bruksområder. Det samme gjelder strandsonen sett i sammenheng med skred og naturfare. Her må man se på de land- og sjøområder langs kystlinjen som kan påvirkes av løsmasseskred. Strandsonen vil dermed ha forskjellige utstrekninger avhengig av terreng, geologi og løsmasse type, og vil inkludere land og sjøområder.



Figur 4-2: Eksempel på utstrekning av strandsone ved Koa i Inderøy, Nord-Trøndelag [21].

For identifisering av faresoner er det blant annet lagt til grunn skråningsvinkel i marbakken på historiske skredhendelser. Basert på dette er det foreslått følgende topografiske kriterier for kartleggingen.

- *Marbakken eller andre skråninger i strandsonen brattere enn 10˚ (1:5) vurderes*
- *Maksimal utstrekning av faresonen settes for 15 x H (hvor H er definert fra foten av marbakken til toppen av mulig kvikkleireskråning på land)*

4.9 Utløpsområder

Utløpsområder er vurdert i henhold til NIFS-rapport «Metode og vurdering av løsne- og utløpsområde for områdeskred» [13]. Denne metoden tar utgangspunkt i at utløpsdistansen maksimalt vil være 3 x løsneområdets lengde for et retrogressivt skred i kanalisert terreng, og 1,5 x løsneområdets lengde for et retrogressivt skred i åpent terreng. Vurderingen av terrenget ble utført ut ifra befaring og kartstudie. Metoden gir generelle retningslinjer og utløpsdistansen kan avvike fra vurderingen, og er gjeldende på reguleringsplannivå.

Hvis kvikkleirelaget i grunnen er tynt, vil det kunne utløses et flakskred. For flakskred er utløpsområdet i alle typer terreng definert som maksimalt 0,5 x løsneområdets lengde i NIFS-rapport «Metode og vurdering av løsne- og utløpsområde for områdeskred» [13].

Utløpsområdet er antatt å gå ut i elva/bekken i faresoner som ligger inntil en elv/bekk, og antatt å følge elven nedstrøms. Nøyaktig utløpslengde og mektighet av skredmassene i utløpssonen er generelt usikker, og avhenger først og fremst av mektigheten og beliggenheten til kvikkleirelaget. Dersom løsmassene i området ikke er kvikkleire, men sprøbruddmateriale, vil ikke massene nødvendigvis bli helt flytende ved et skred. Dette kan føre til at elven/bekken demmes opp av massene i stedet for at skredmassene følger nedover elveløpet.

5 Resultater

5.1 Klassifiseringsmetode

De kartlagte kvikkleiresonene er klassifisert ved vurdering av faregrads- og skadekonsekvensklasse som videre brukes til å risikoklassifisere hver sone. Klassifiseringen er utført etter NGI-rapport «Program for økt sikkerhet mot leirskred» [4].

Skadekonsekvens innebærer vurdering av faren for menneskeliv og økonomiske verdier, samt faren for at samfunnet blir lammet eller stopper opp. Skadekonsekvensen av et skred deles inn i tre klasser: mindre alvorlig, alvorlig og meget alvorlig. Tabell 5-1 viser hvordan skadekonsekvensen i en sone vurderes, med faktorer, vekttall og konsekvenspoeng. Ved vurdering av konsekvens skal også potensielle skader i utløpsområdet til et eventuelt skred tas med i beregningen av poeng. Det inkluderer for eksempel boliger og veier som ligger utenfor selve kvikkleiresonen, men i utløpsområdet til skredet.

Tabell 5-1 Vurdering av skadekonsekvens

Skadekonsekvens, faktorer	Vekttall	Skadekonsekvens, poeng			
		3	2	1	0
Boligenheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt ≤ 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10-50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001-5000	100-1000	< 100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
SUM poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregraden til en kvikkleiresone innebærer vurdering av usikkerheten knyttet til topografiske og geologiske/geotekniske forhold, samt terrenginngrep i sonen. Faregraden til en sone deles inn i tre klasser: lav, middels og høy. Tabell 5-2 viser hvordan faregraden i en sone vurderes, med faktorer, vekttall og faregradspoeng. Potensielle utløpsområder skal ha samme faregrad som løsneområdet til et skred.

Tabell 5-2 Vurdering av faregrad

Faregrad, faktorer	Vekttall	Faregrad, poeng			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, H	2	> 30 m	20-30 m	15-20 m	< 15
Forkonsolidering (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	> 2,0
Poreovertrykk i kritisk flate	3	> 30 kPa	10-30 kPa	0-10 kPa	Hydrostatisk
Poreundertrykk i kritisk flate	-3	> |-50| kPa	-(20-50) kPa	-(0-10) kPa	Ingen
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2-H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30-100	20-30	< 20
Erosjon	3	Aktiv	Noe	Lite	Ingen
Forverrende inngrep	3	Stor	Noe	Lite	Ingen
Forbedrende inngrep	-3	Stor	Noe	Lite	Ingen
SUM poeng		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Risikoklassifiseringen av kvikkleiresonene gjøres ut ifra faregraden og konsekvensklassen:

$$Risiko = \%\ faregrad \cdot \%\ skadekonsekvens$$

Risikoen deles inn i 5 klasser, der 5 har høyest risiko. Tabell 5-3 viser risikoklassene med %-poengfordeling.

Tabell 5-3 Risikoklasser

Risikoklasse	1	2	3	4	5
%-poeng	0-166	167-628	629-1905	1906-3203	3206-10000

5.2 Kartlagte kvikkleiresoner

Ut ifra utførte befaringer, grunnundersøkelser og metodikk beskrevet tidligere i rapporten er det funnet to potensielle faresoner for kvikkleireskred med tilhørende utløpsområder i Storfjord kommune.

Vedlegg A «Nøkkeldata for sonene» er felles for alle rapportene og presenterer alle kvikkleiresonene i Nord-Troms. Vedlegg B «Faktaark» er en beskrivelse av vurderingene av faregrad, skadekonsekvens og risikoklasse. Vedlegg D viser kritisk snitt med tolkning av grunnundersøkelsen for hver kvikkleiresone, og kartserie 5 viser detaljkart av hver enkel sone med feltregistreringer, borpunkt med tolkning og potensielt utløpsområde skissert inn for kvikkleiresonene i Storfjord kommune. Skadekonsekvensvurderingene inkluderer faktorer lokalisert i utløpsområdene. Trafikkdata er hentet fra Statens vegvesens vegkart [17] og strømnett er fra Nettanlegg [18].

Nedenstående avsnitt viser oversiktsbilder over hver enkelt sone. Disse bildene er medtatt for å gjøre det enklere å identifisere utbredelsen av den pågjeldende sonen. Bildene kan i noen tilfeller være unøyaktige og det vises derfor generelt til kartserie 2 for informasjon om den nøyaktige utbredelsen av sonen.

Resultatene av vurderingen er presentert på temakartene for faregrad, skadekonsekvens og risiko i kartserie 2-4. Tabell 5-4 viser fordelingen av sonene i hver av klassene.

Tabell 5-4 Resultatene av vurderingene i hver kvikkleiresone i Storfjord kommune

	Faregrad	Skadekonsekvens	Risiko
Sone 2204 «Elvevoll»	Lav	Alvorlig	3
Sone 2205 «Sandbakken»	Lav	Meget alvorlig	3

5.2.1 Sone 2204 «Elvevoll»

Figur 5-1 viser oversiktsbilde tatt med drone over sone 2204 «Elvevoll», og tabell 5-5 viser vurderingen av sonen. Detaljkart over kvikkleiresonen er vist i tegning nr. 5-7-1 i kartserie 5.



Figur 5-1 Dronebilde over sone 2204 «Elvevoll». Løsneområdet er markert med rødt.

Tabell 5-5 Faregrad, skadekonsekvens og risiko i sone 2204 «Elvevoll»

	Faregrad	Skadekonsekvens	Risiko
Klasse	Lav	Alvorlig	3

5.2.2 Sone 2205 «Sandbakken»

Figur 5-2 viser oversiktsbilde tatt med drone over sone 2205 «Sandbakken», og tabell 5-6 viser vurderingen av sonen. Detaljkart over kvikkleiresonen er vist i tegning nr. 5-8-1 i kartserie 5.



Figur 5-2 Dronebilde over sone 2205 «Sandbakken». Løsneområdet er markert med rødt.

Tabell 5-6 Faregrad, skadekonsekvens og risiko i sone 2205 «Sandbakken»

	Faregrad	Skadekonsekvens	Risiko
Klasse	Lav	Meget alvorlig	3

5.3 Strandsoner

Sone 2204 «Elvevoll» er den eneste sonen i Storfjord kommune som grenser til sjøen.

For den aktuelle strandsonene i Storfjord er denne sonen lang. Det vil si at avstanden fra strandlinja (kote ± 0 NGO) til toppen av marbakken, er så lang at et eventuelt skred utenfor dette punktet ikke vil kunne bre seg innover land. Flyfoto i figur 5-3 viser strandsonen fra Elvevoll i Storfjord.



Figur 5-3 Flyfoto over strandsonen ved Elvevoll

Kvikkleiresonen i Storfjord som grenser til sjøen vil også kunne bli påvirket av en flodbølge fra et eventuelt fjellskred fra de større ustabile fjellpartiene i Lyngen. NGI har på oppdrag for NVE laget nye farekart for oppskylling av flodbølger etter potensielle skred fra Jettan, Indre Nordnes og Revdalsfjellet i Lyngen [22] Kartene viser at et skred med nominell årlig sannsynlighet 1/5000, vil overskylle sone 2204 «Elvevoll» delvis.

Figur 5-4 viser området ved Elvevoll. Som kartet viser vil bunn av sonen, ned mot sjøen bli overskylt.



Figur 5-4: Overskylling ved Elvevoll [11]

En kan ikke utelukke at en flodbølge ikke vil kunne utløse et initialskred. Det vil således være en risiko for at kvikkleiresonen i Lyngen, som grenser til sjøen, vil kunne rase ut som følge av en eventuell flodbølge fra de angitte fjellskredene.

5.4 Utløpsområder

Utløpsområdet til sone 2204 «Elvevoll» ligger i sjøen.

I sone 2205 «Sandbakken» ligger utløpsområdet i Olderelva, og et potensielt kvikkleireskred vil i noen grad kunne demme opp elva. Det vurderes at elva fort vil finne en annen vei, og at en midlertidig oppdemming av elva ikke vil gi stor påvirkning av områdene nedstrøms. Det ligger bebyggelse i utløpsområdet, som vil kunne bli påvirket av et eventuelt skred.

6 Tiltak

Det anbefales generelt at det utføres supplerende grunnundersøkelser i soner som klassifiseres i de høyeste risikoklassene, klasse 4 og 5. Supplerende undersøkelser bør også vurderes for soner som klassifiseres med «høy» faregrad, men som ikke er klassifisert i risikoklasse 4 eller 5 [4].

Supplerende grunnundersøkelser er nødvendig fordi vurderingen av sonene som regel er basert på lite informasjon om grunnforholdene. Hensikten med supplerende undersøkelser vil derfor være å kartlegge best mulig bestemmelse av sikkerhet mot skred, samt å vurdere behovene for stabiliserende og/eller erosjonssikrende tiltak.

På grunn av manglende informasjon om grunnforholdene, er vurdering av faregrad utført noe konservativt. Dette betyr at sonene kan være angitt for store, det kan være soner der det ikke er reell fare for kvikkleireskred, og faregraden kan være estimert for høy. Supplerende undersøkelser vil gi et bedre grunnlag for vurdering av disse forholdene.

I Storfjord kommune er det ingen soner som er klassifisert i risikoklasse 4 eller 5, eller i faregrad «høy».

Likevel anbefales det at det gjennomføres supplerende grunnundersøkelser ved sone 2204 «Elvevoll» for eventuelt å kunne begrense størrelsen på sonen, samt redusere usikkerheten på grunnundersøkelsen.

Det ble observert litt erosjon i elva i sone 2205 «Sandbakken». Det anbefales at det gjennomføres en befaring av plastringen i sonen for å kartlegge tilstanden til denne.

Retningslinjene i kapittel 7 skal følges.

7 Plan og byggesaksarbeid

Det er funnet to kvikkleiresoner i Storfjord kommune. Det antas at kvikkleire i tillegg kan finnes i lommer i de kartlagte områdene, men at terrengkriteriene ikke er tilstede. Utbygging i områder med kvikkleire kan være en utfordring fordi vanskelig spørsmål om stabilitet må besvares. Dersom det påtreffes kvikkleire må det vurderes om et omseggripende skred kan utløses i det aktuelle området, og stabiliteten må derfor vurderes. Utbyggingsområdet må friskmeldes med tanke på slike skred før utbyggingen kan begynne. Hvis stabiliteten ikke er tilstrekkelig må det foreligge forslag om stabiliserende tiltak før eventuell bygging.

Videre må det vurderes om selve byggevirksomheten kan føre til at et skred blir utløst, enten i byggefasen eller etter utbyggingen. Utbygging vil som regel være mulig med forutsetning av at retningslinjene for utbyggingen følges. Ved all utbygging er Plan- og Bygningsloven gjeldene.

Følgende terrenginngrep vurderes som særlig destabiliserende og kan føre til et større kvikkleireskred:

- Graving i bunn av skråninger.
- Lagring eller mellomlagring av løsmasser på toppen av en skråning.
- Graving i forbindelse med bygging av kjeller og lignende dypere utgraving.
- Endring av eksisterende plastring eller fjerning av eksisterende sikringstiltak.
- Endring av elve-/bekkeløp.
- Kystkonstruksjoner ved eller på marbakken

Bemerk at denne listen ikke er uttømmende og at andre tiltak også vil kunne ha destabiliserende effekt.

TEK 17 [19] er en teknisk veileder som stiller spesifikke krav angående områdestabilitet til Plan- og Bygningsloven. NVEs veileder 7-2014 «Sikkerhet mot leirskred» [6] angir hvordan disse kravene kan oppfylles.

Kvikkleiresonene er resultatet av regional oversiktskartlegging og har som hovedmål å lokalisere og klassifisere områder der det kan være fare for omseggripende kvikkleireskred. Det kan likevel finnes skredfarlige områder med kvikkleire utenfor de angitte faresonene. I areal- og byggesaker vil aktsomhetsområder for kvikkleire generelt være alle områder som ligger under marin grense.

Forekomster av kvikkleire skal derfor alltid kartlegges og skredfaren skal vurderes ved inngrep i områder med marin leire. Dersom der påvises kvikkleire skal faren for skred vurderes og eventuelt utredes etter NVEs veileder 7-2014 [6] og TEK 17 [19].

Marin leire kan forekommer selv om løsmassekartet viser at det er andre masser ved terrengoverflaten. Dersom løsmassekartet viser at der er morene eller tynt overflatedekke over berg er det generelt lite risiko for at det er marin leire under toppmassene. Løsmassekartet er likevel en veiledende overflatekartlegging og en eventuell vurdering kan derfor ikke utelukkende basere seg på dette kartet.

Kvikkleireveielederen angir således at områder utenfor kartlagte soner ikke er friskmeldt, og at alle områder under marin grense inngår som aktsomhetsområder. I de kartlagte kvikkleiresonene gir imidlertid veilederen klare føringer for hvordan en skal oppnå tilfredsstillende sikkerhet ut fra faregraden til sonen og type tiltak. Faregraden deles 3: lav, middels og høy, mens tiltak deles i tiltakskategori K1-K4, der K4 er mest kompleks. Basert på faregrad og tiltakskategori, oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved:

- Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhetsfaktor for områdestabilitet.
- Ikke forverring av områdestabilitet.
- Forbedring av områdestabilitet.
- Kvalitetssikring av kollega eller uavhengig foretak.

Utenfor de kartlagte sonene kan aktsomhetsområdene avgrenses til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred. Det vil si at en kan gjøre en terrenganalyse av områder med marine avsetninger, som vil gi grunnlag for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir mulighet for områdeskred. Veilederen gir følgende terrengkriterier som vil fange opp områder der det kan gå områdeskred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca. 5 m.
- Platåterreng: høydeforskjeller på 5 m og mer, inkl. dybde til elvebunn/fot marbakke.
- Maksimal bakovergripende skredutbredelse = 20 x skråningshøyden, målt fra fot skråning/marbakke/bunn ravine.

Veilederen angir videre at slike terrenganalyser vil avkrefte områdeskredfarer i deler av områdene med marine avsetninger, og dermed avklare skredfaren både på regulerings- og kommuneplannivå.
I tillegg er det utarbeidet en veileder for små inngrep i kvikkleireområder [20], som gir råd om hvordan små inngrep i områder med kvikkleire kan gjennomføres slik at faren for skred ikke økes. Veilederen er også myntet på små tiltak som ikke er søknadspliktige. Denne veilederen presiserer imidlertid at det er kun faren for store skred som inngår i vurderingen. Faren for lokale utglidninger i grøfter, byggegroper, gjennom fyllmasser o.l. må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

8 Referanser

[1] NVE (2017): Minikonkurranse. Ihht. rammeavtale for geotekniske og geologiske tjenester – kvikkleire. Oversiktskartlegging av områder med potensiell fare for skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer, saksnr. 201303108. Tilbudsgrunnlag. Lyngen, Kåfjord, Storfjord og Nordreisa kommuner, datert 29.05.2017.

[2] Multiconsult (2018): Regional kvikkleirekartlegging i Storfjord kommune. Rapport nr. 714062-RIG-RAP-1.3_rev02, datert 22.01.2018.

[3] GeoStrøm AS (2018): Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Lyngen, Storfjord, Kåfjord og Nordreisa. Rapport nr. 1898-2-r1-Storfjord, datert 25.06.2018

[4] NGI (2008): Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2, datert 31.08.2001. Rev. 3, datert 08.10.2008.

[5] NVE (2011): Rapport 14/2011: «Plan for skredfarekartlegging». ISBN 978-82-410-0755-2. ISSN: 1501-2832.

[6] NVE (2014): Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

[7] NGU (2017): https://www.ngu.no/emne/marin-grense [nedlastet 08.08.2018]

[8] NGU (2016): https://www.ngu.no/emne/marine-avsetninger-og-skred [nedlastet 08.08.2018]

[9] Ramberg, I., med flere (2007): *Landet blir til*. Trondheim: Norsk Geologisk Forening

[10] NGUs løsmassekart: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ [nedlastet 09.08.2018]

[11] NVE-Atlas: https://atlas.nve.no [nedlastet 09.08.2018]

[12] NIFS (2013): Rapport 27/2014: «Skredkartlegging i strandsonen – videreføring». (NGI-rapport 20130701-01-R, 05.12.2013), datert 01.12.2013

[13] NIFS (2016): Rapport 14/2016: «Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred». Naturfareprosjektet: Delprosjekt 6 Kvikkleire.

[14] NGU (2017): https://www.ngu.no/emne/mulighet-marin-leire [nedlastet 09.08.2017]

[15] Store norske leksikon (2018): https://snl.no/Storfjord [nedlastet 25.08.2018]

[16] Vogt, H.A. (2007): *Geomorfologiske og sedimentologiske undersøkelser av kolluviale vifter i Storfjord og Signaldalen, Troms: - prosesser, overflateformer og avsetningshistorie.* (Masteroppgave). Universitetet i Tromsø. Hentet fra: https://munin.uit.no/handle/10037/1145?show=full

[17] SVV (2018): https://www.vegvesen.no/vegkart [nedlastet 29.08.2018]

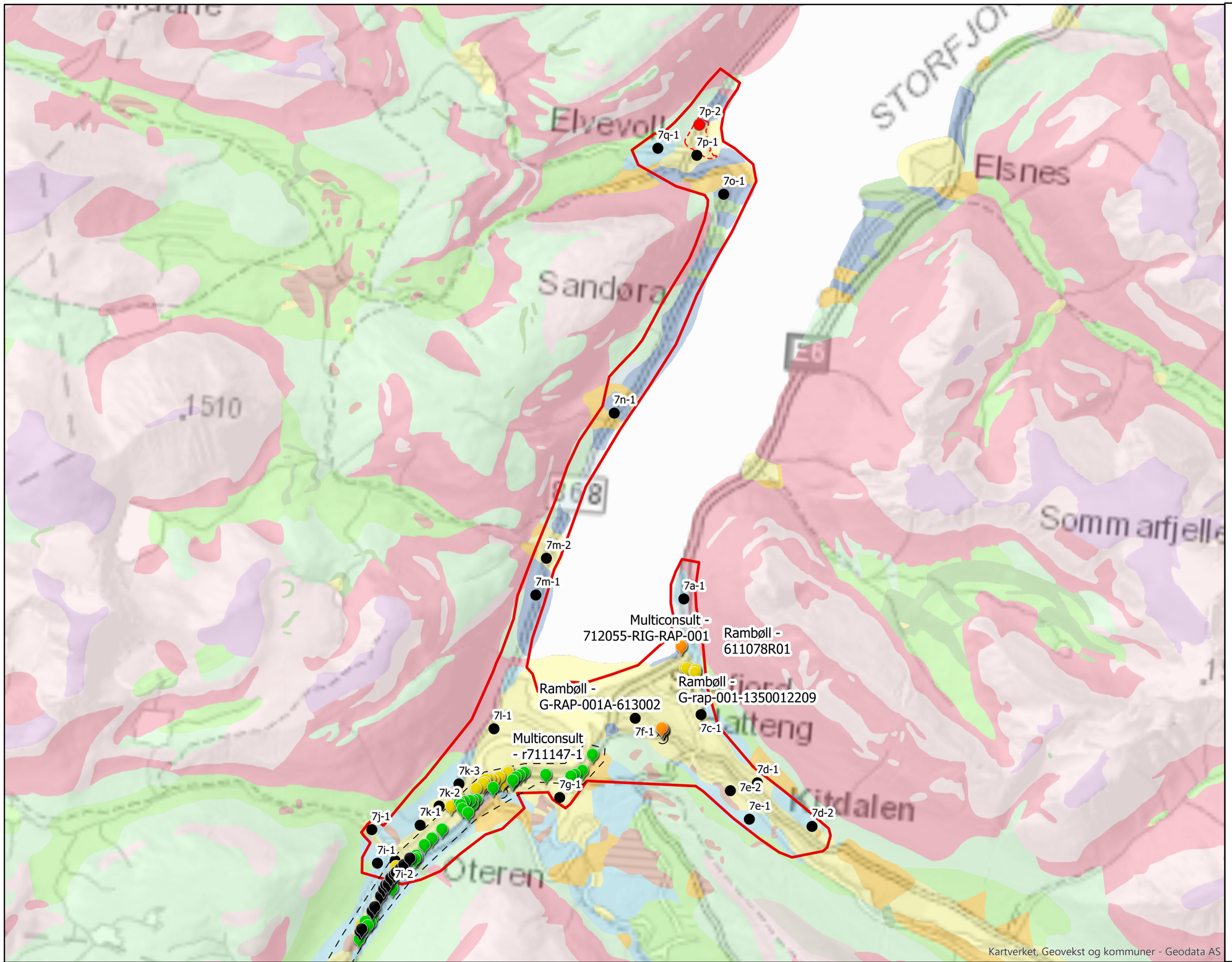
[18] Nettanlegg (2018): https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/norges-vassdrags-og-energidirektorat/nettanlegg-wms/ac9533a0-03e7-4127-8e96-109a20ab6b9c [nedlastet 29.08.2018]

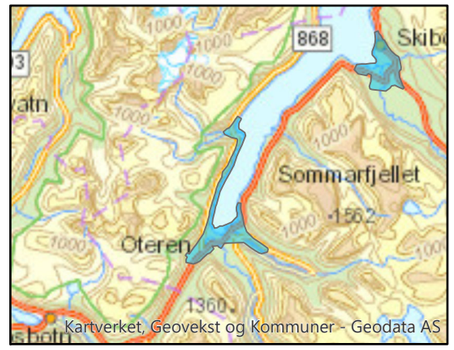
[19] DIBK (2017): «Veiledning om tekniske krav til byggverk», (TEK 17), datert 01.07.2017.

[20] NVE: Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner.

[21] NIFS (2013): Rapport 26/2013: «Vurdering av kartleggingsgrunnlaget for kvikkleire i strandsonen». Naturfareprosjektet: Delprosjekt Kvikkleire.

[22] NGI (2018): Flodbølger etter fjellskred i Lyngen. Oppskyllingsberegninger ved hjelp av probabilistiske metoder. Rapport nr.: 20170309-01-R, datert 01.06.2018.





Tegnforklaring

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Kartleggingsområde
- Faresoner

Løsmasse flate

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/ innsjøavsetning
- Hav- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke
- Hav- og fjordavsetning, tykt dekke
- Marin strandavsetning
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvitringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/ torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

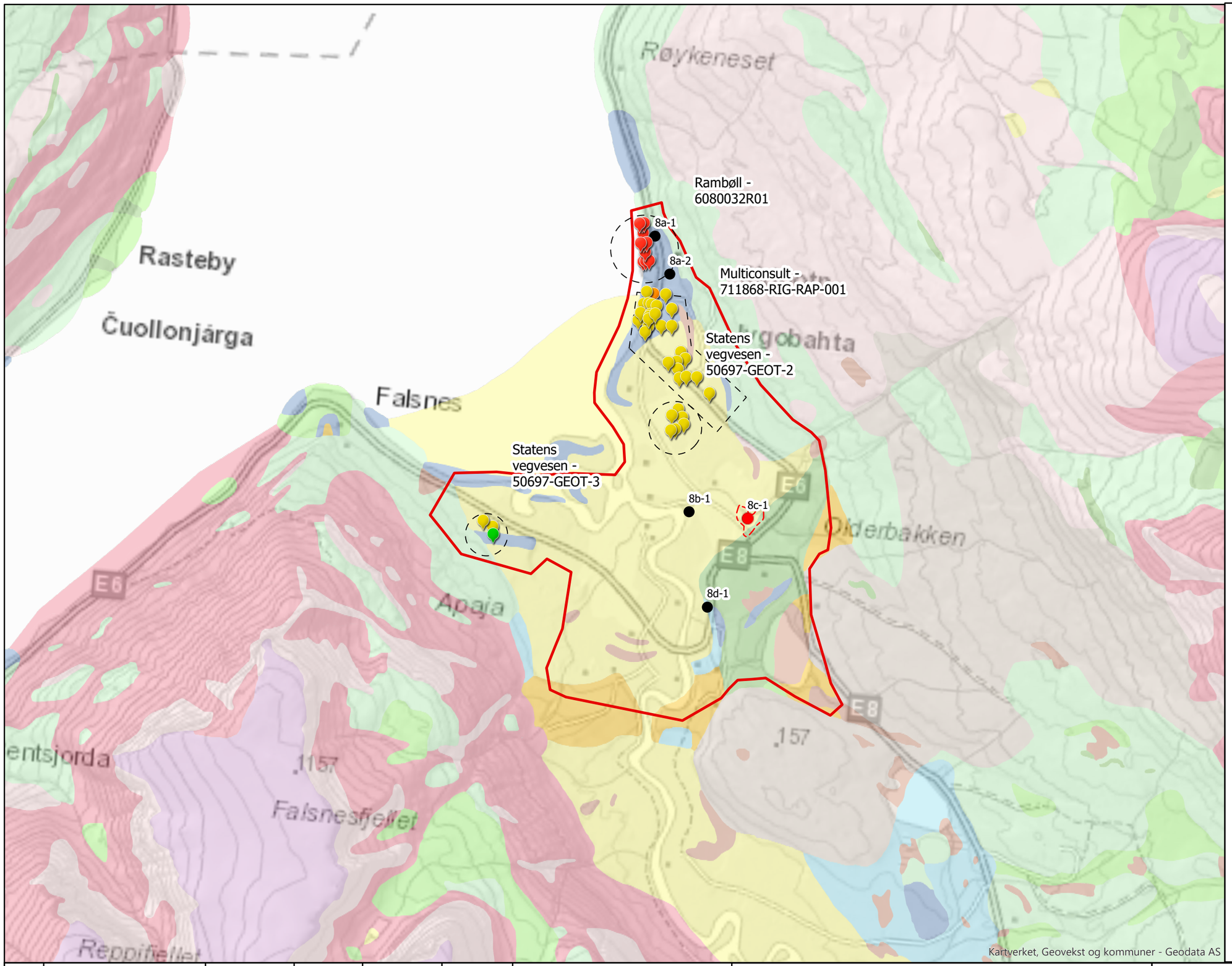
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 7. HATTENG-ELVEVOLL

OVERSIKTSKART - KVARTÆRGEOLOGI og GRUNNUNDERSØKELSER

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:150000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	1-7		0





Tegnforklaring

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Kartleggingsområde
- Faresoner

Løsmasse flate

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/ innsjøavsetning
- Hav- og fjordavsetning, strandavsetning, tynt dekke
- Hav- og fjordavsetning, tykt dekke
- Marin strandavsetning
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvitringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/ torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

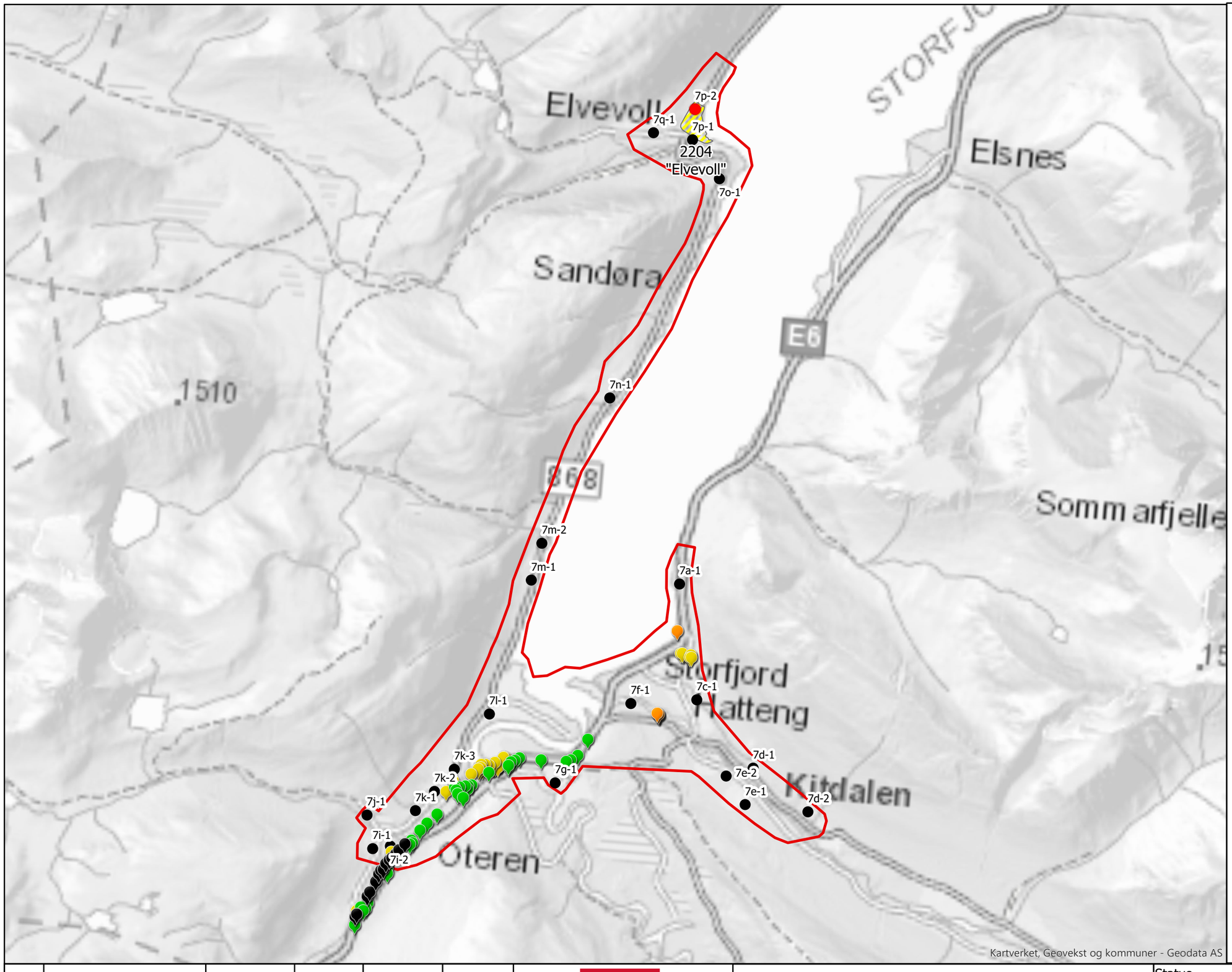
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

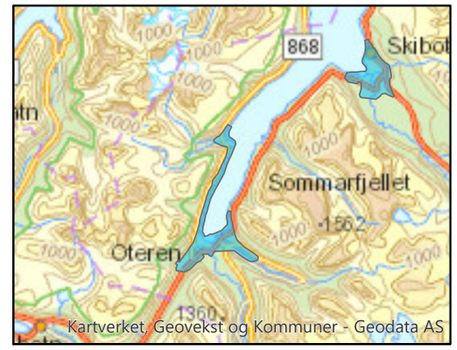
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 8. SKIBOTN

OVERSIKTSKART - KVARTÆRGEOLOGI og GRUNNUNDERSØKELSER

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:100000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	1-8		0





Tegnforklaring

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Kartleggingsområde

Faregrad

Utløpsområder

- Høy
- Middels
- Lav

Løsneområder

- Høy
- Middels
- Lav

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

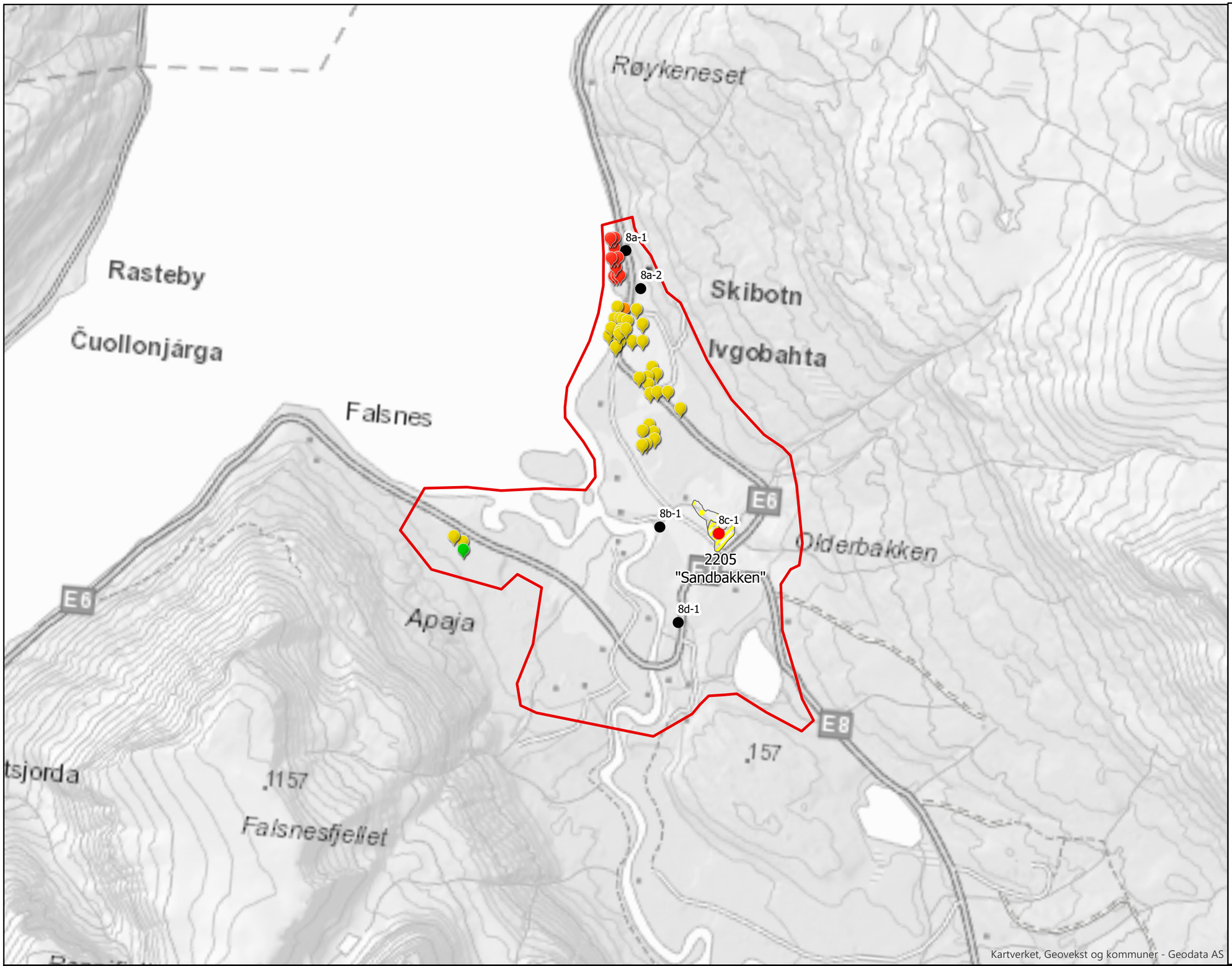
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

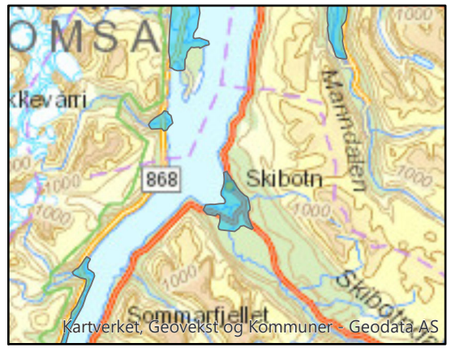
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 7. HATTENG-ELVEVOLL

OVERSIKTSKART - FAREKLASSIFISERING OG UTLØPSOMRÅDE

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:150000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	2-7		1





Tegnforklaring

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Kartleggingsområde

Faregrad

Utløpsområder

- Høy
- Middels
- Lav

Løsneområder

- Høy
- Middels
- Lav

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

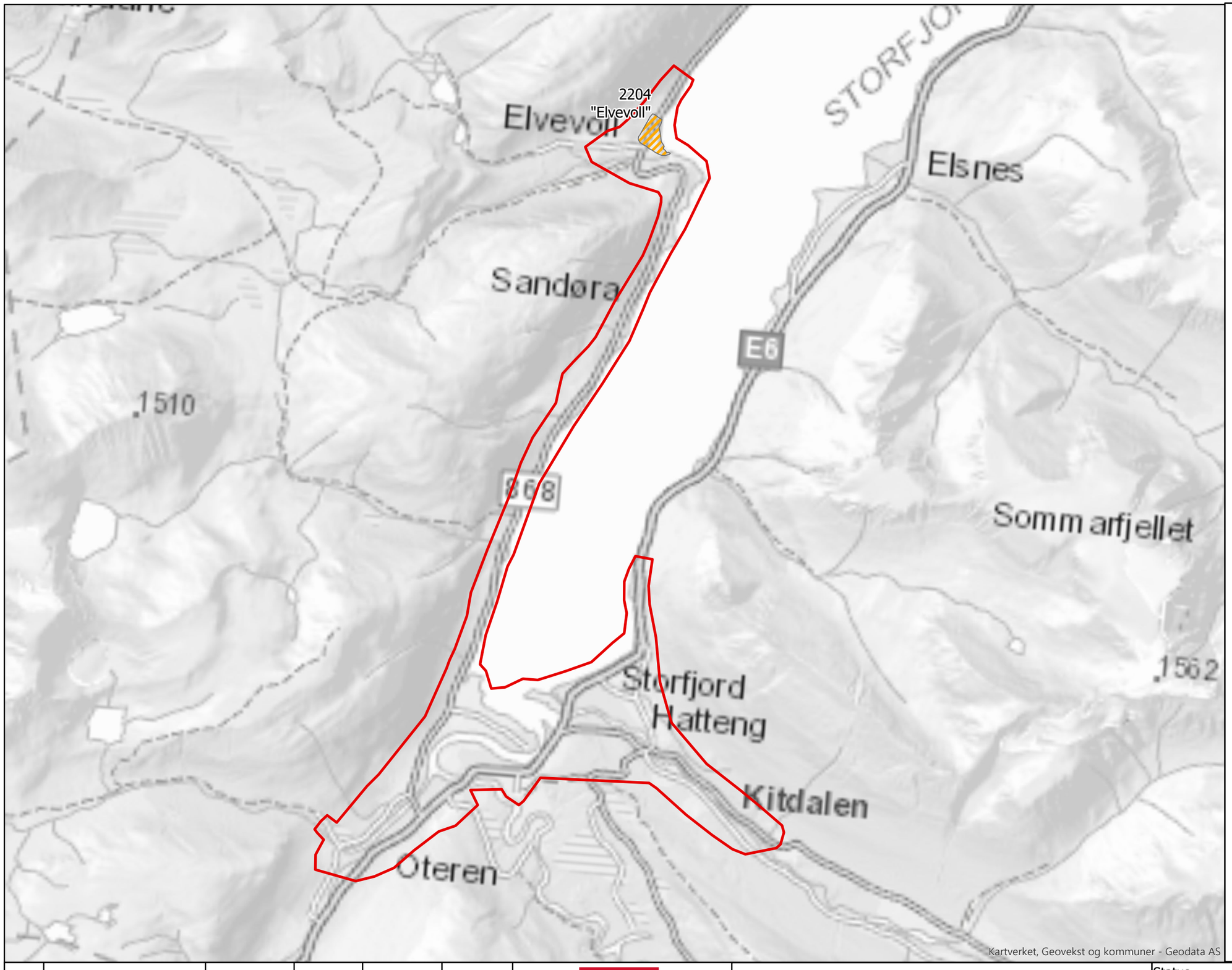
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 8. SKIBOTN

OVERSIKTSKART - FAREKLASSIFISERING OG UTLØPSOMRÅDE

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
BGJ	MAJ	ERBK	1:50000

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
714062	2-8	1





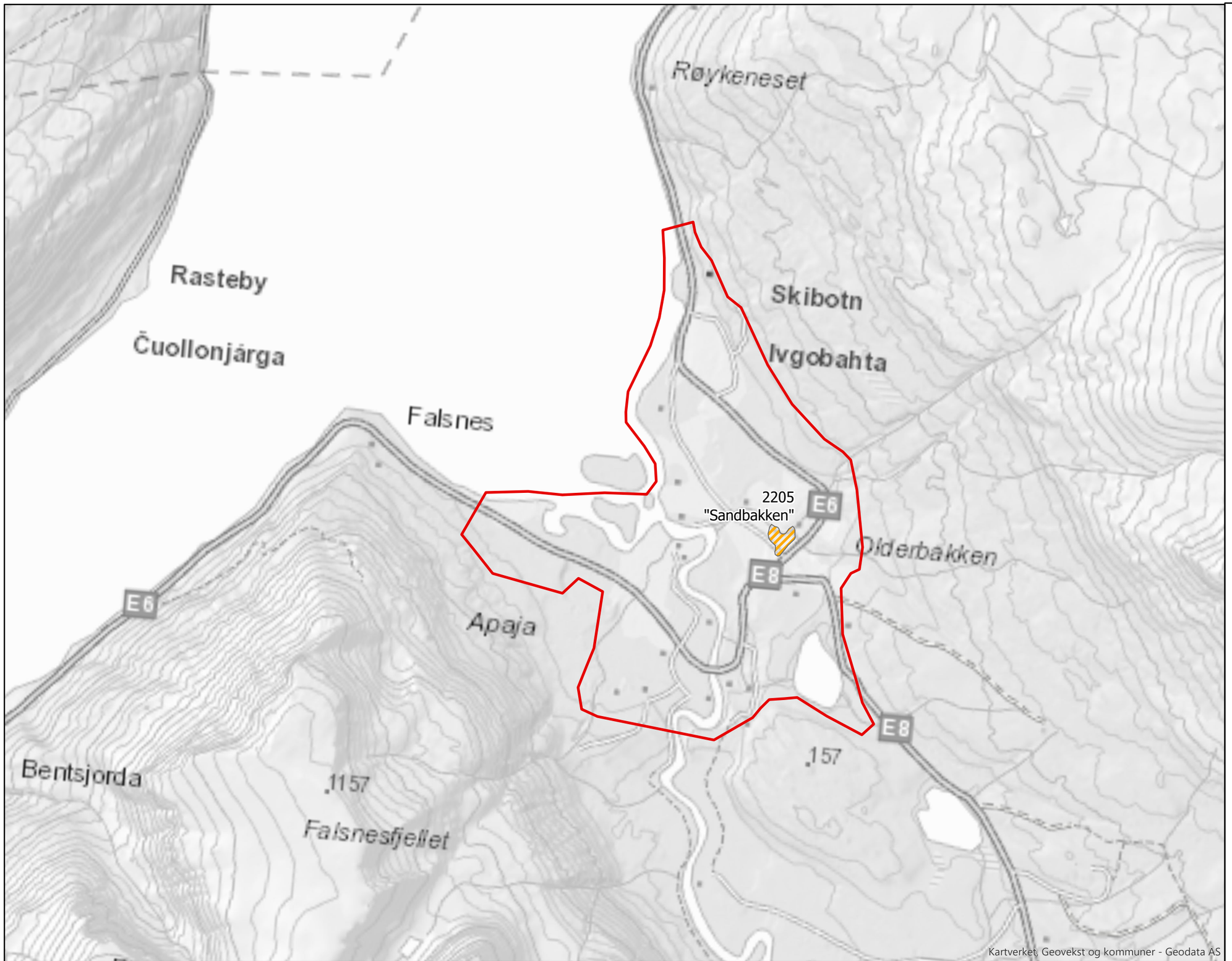
Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Risikoklassifisering

1
2
3
4

						NVE	NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT	Status SLUTTRAPPORT	Fag RIG	Org. format A3	Dato 30.10.2018
							KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS	Tegnet BGJ	Kontrollert MAJ	Godkjent ERBK	Målestokk 1:150000
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK		OMRÅDE 7. HATTENG-ELVEVOLL	Oppdragsnr. 714062	Tegningsnr. 3-7		Rev. 1
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	MULTICONSULT NORGE AS	OVERSIKTSKART - RISIKOKLASSIFISERING				





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Risikoklassifisering

1
2
3
4

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

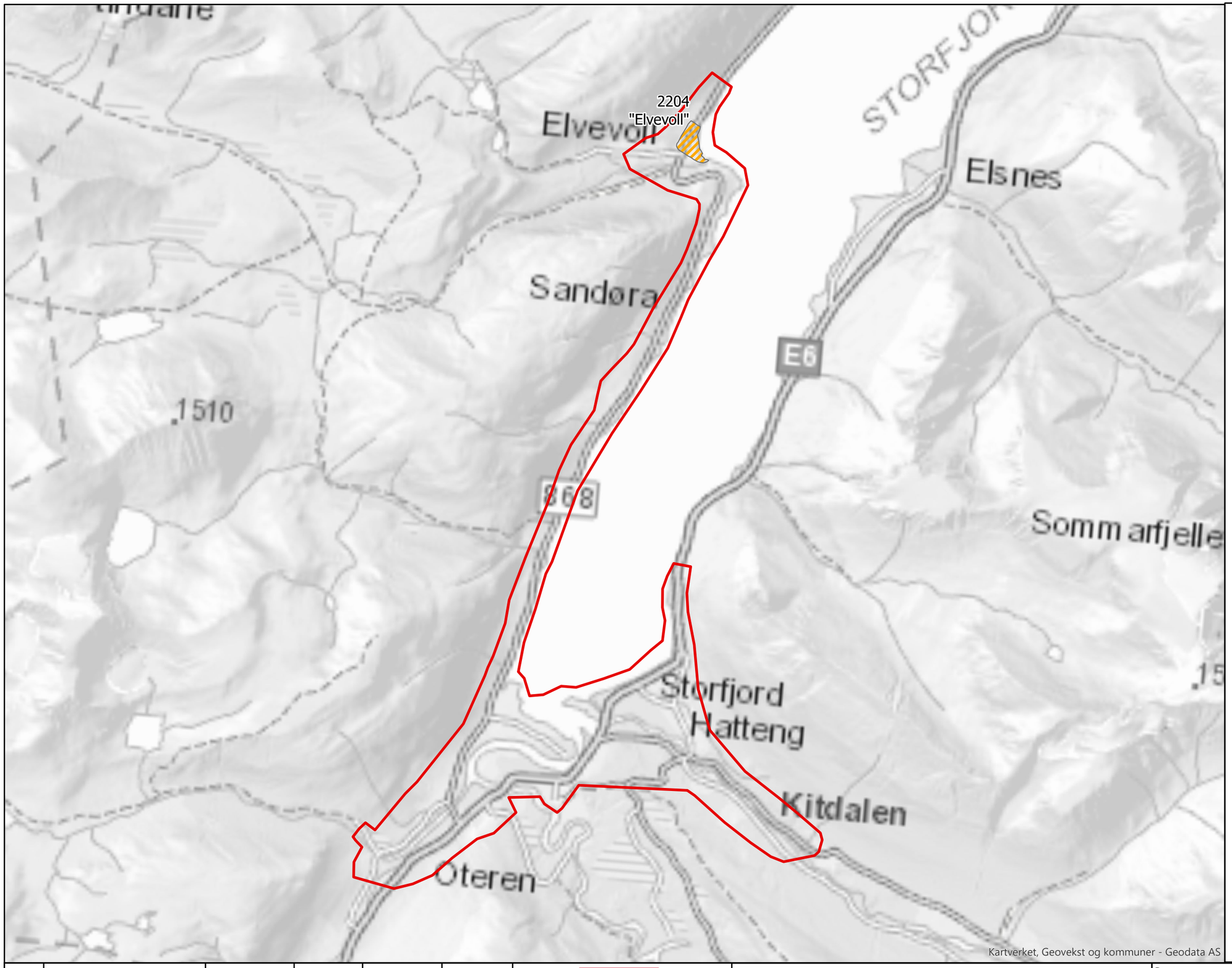
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 8. SKIBOTN

OVERSIKTSKART - RISIKOKLASSIFISERING

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:100000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	3-8		1





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Konsekvensklassifisering

- Meget Alvorlig
- Alvorlig
- Mindre Alvorlig

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

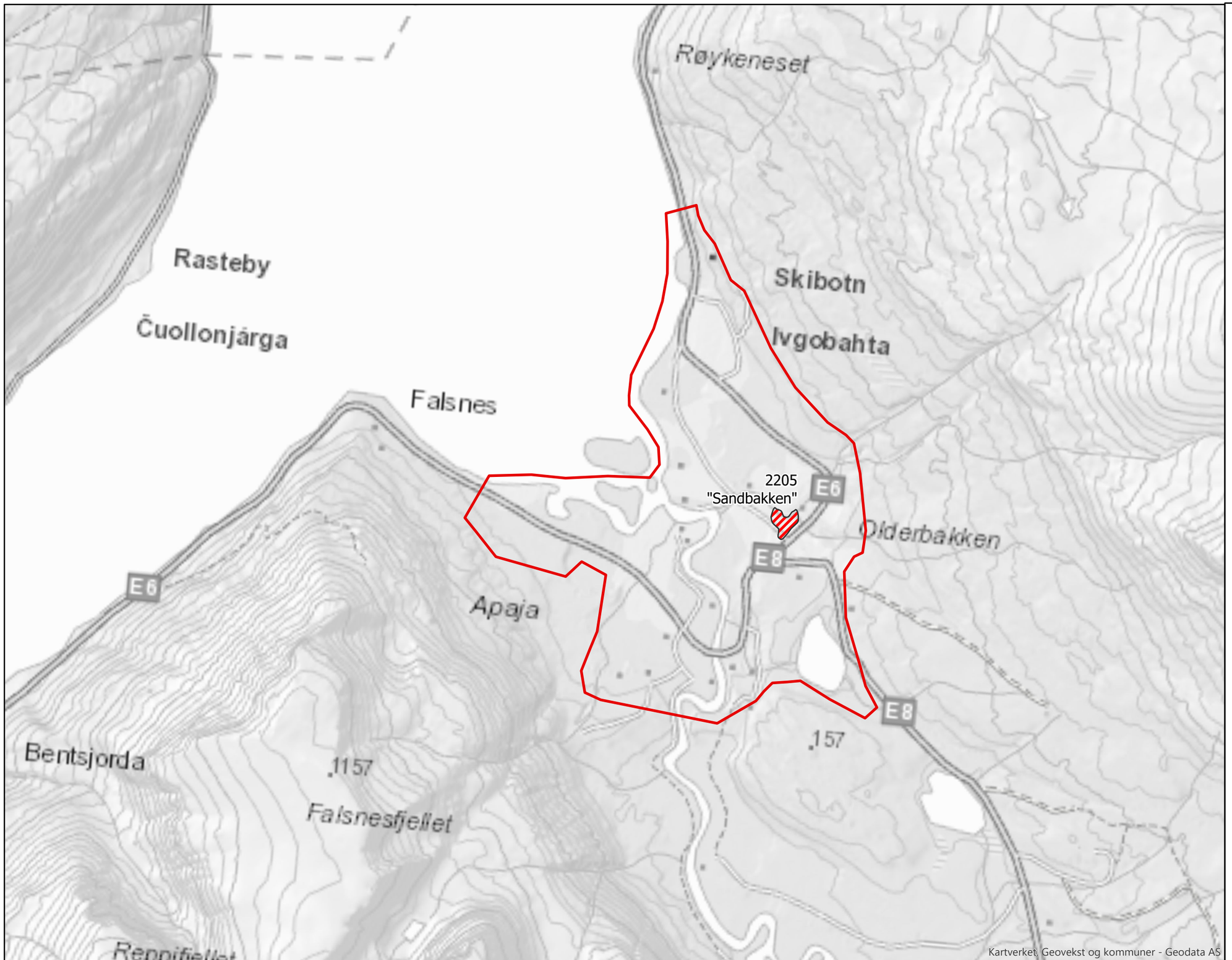
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 7. HATTENG-ELVEVOLL

OVERSIKTSKART - KONSEKVENSKLASSIFISERING

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:150000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	4-7		1





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde

Konsekvensklassifisering

- Meget Alvorlig
- Alvorlig
- Mindre Alvorlig

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

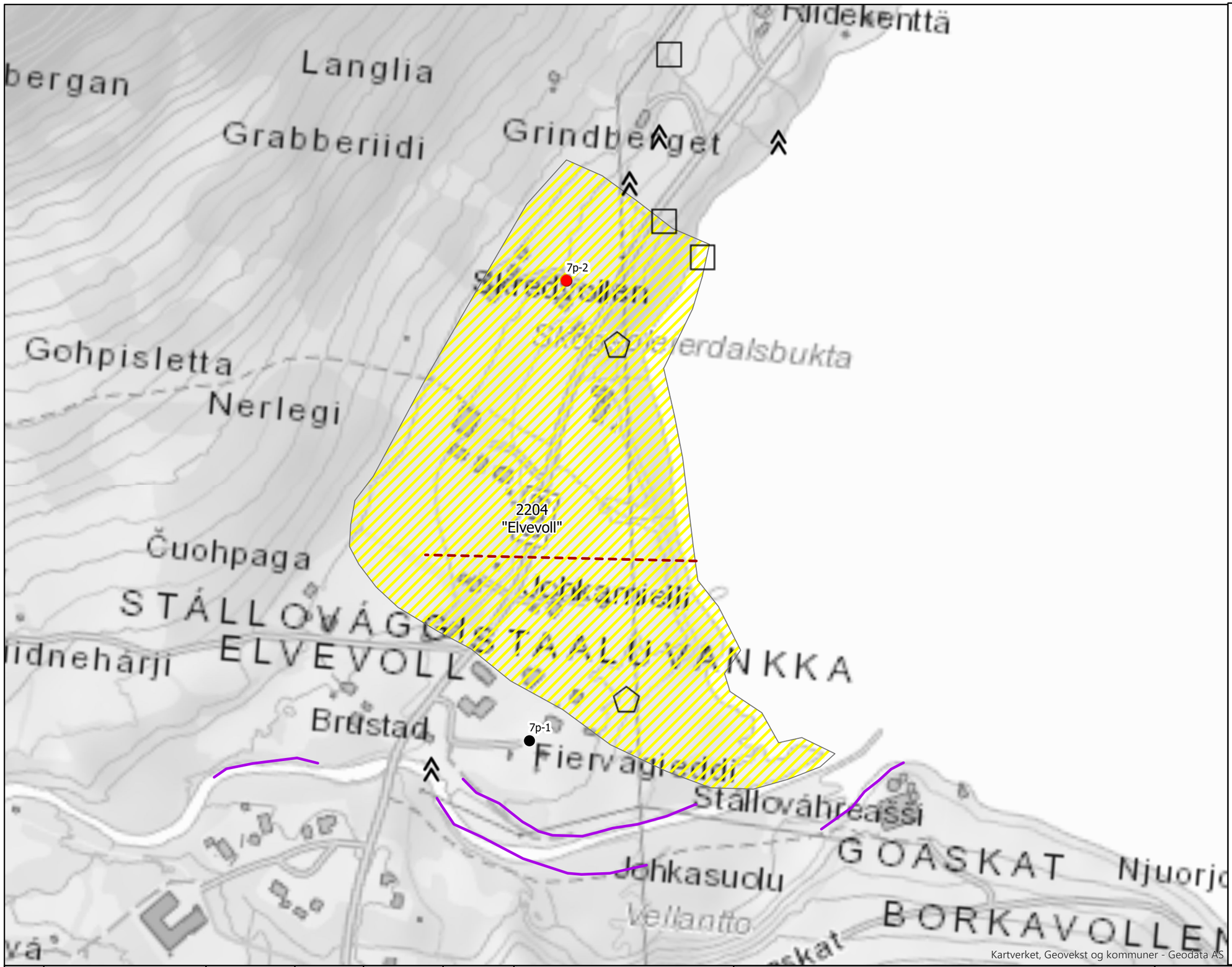
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

OMRÅDE 8. SKIBOTN

OVERSIKTSKART - KONSEKVENSKLASSIFISERING

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:100000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	4-8		1





Tegnforklaring

Befaringsnotater

- Berg i dagen
- Tidligere Skred
- Erosjon
- Terrenginngrep/OCR
- Oppdemming/Flom
- Sikringstiltak
- Kritisk snitt

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale

Faregrad

Utløpsområder

- Høy
- Middels
- Lav

Løsneområde

- Høy
- Middels
- Lav

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

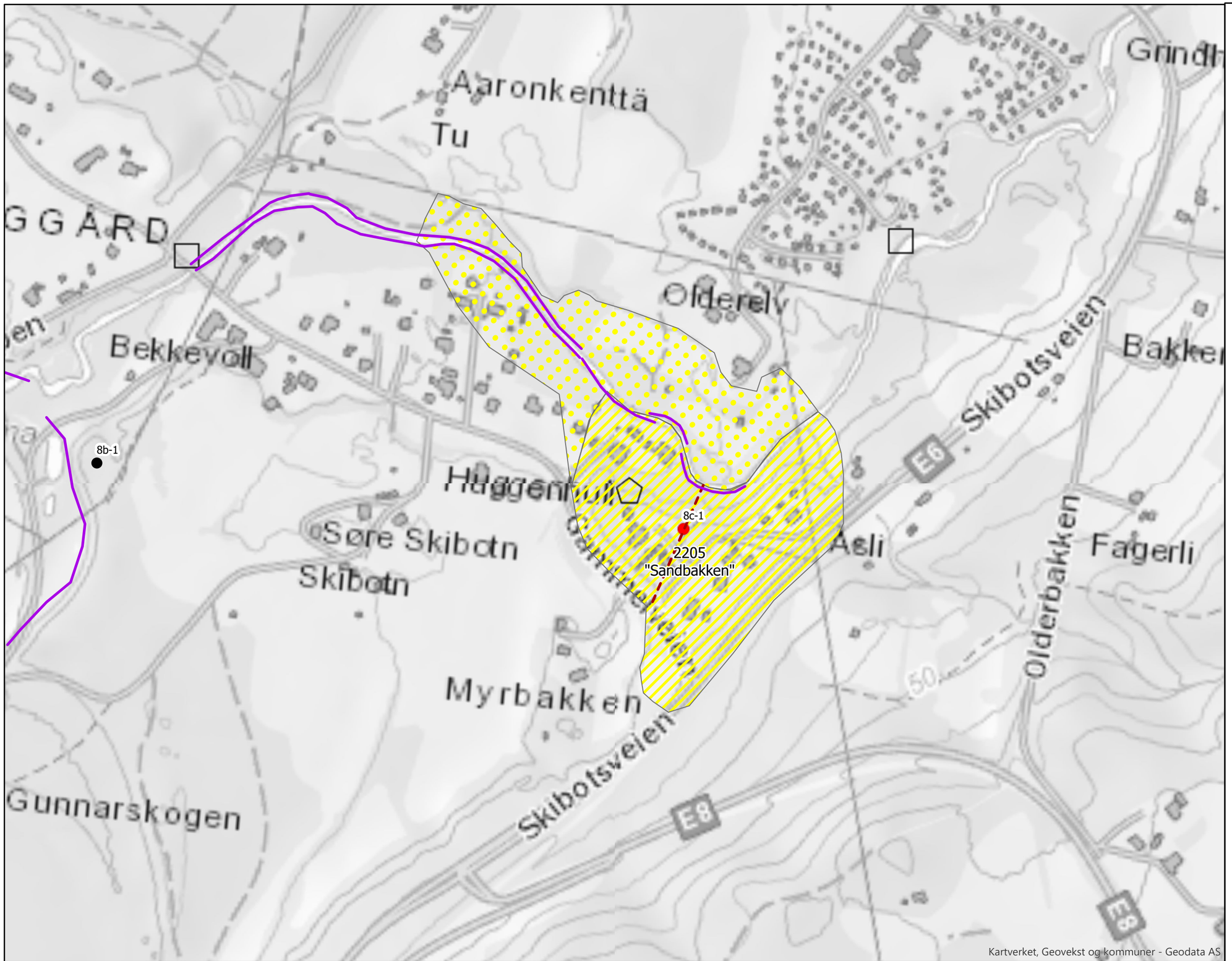
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

SONE 2204 - "ELVEVOLL"

DETALJKART - FAREGRAD, FELTREGISTRERINGER OG GRUNNUNDERSØKELSER

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:10000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	5-7-1		1





Tegnforklaring

Befaringsnotater

- Berg i dagen
- Tidligere Skred
- Erosjon
- Terrenginngrep/OCR
- Oppdemming/Flom

- Sikringstiltak
- Kritisk snitt

Tolkning av tidligere grunnundersøkelser

- Kvikkleire
- Bløt leire
- Leire
- Friksjonsmasser
- Ukjent

Tolkning av nye grunnundersøkelser

- Antatt kvikkleire/sprøbruddmateriale
- Antatt ikke kvikkleire/sprøbruddmateriale

Faregrad

Utløpsområder

- Høy
- Middels
- Lav

Løsneområde

- Høy
- Middels
- Lav

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1		30.11.2018	BGJ	MAJ	ERBK

NVE

MULTICONSULT NORGE AS

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS

SONE 2205 - "SANDBAKKEN

DETALJKART - FAREGRAD, FELTREGISTRERINGER OG GRUNNUNDERSØKELSER

Status	Fag	Org. format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	30.10.2018
Tegnet	**Kontrollert**	**Godkjent**	**Målestokk**
BGJ	MAJ	ERBK	1:10000
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
714062	5-8-1		1

Vedlegg A
Nøkkeldata for soner

Sone ID	Navn	Delområde	Kommune	Sone areal (m^2)	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse	Utførte boringer i sonen	Navn på sonderinger	Antall prøveserier
2194	Karnes Øst	1. Lyngseidet	Lyngen	63 710	Lav	Mindre Alvorlig	2	-	-	-
2195	Karnes Vest	1. Lyngseidet	Lyngen	201 337	Lav	Alvorlig	2	1	1q-1	1
2196	Henrikelva Nord	1. Lyngseidet	Lyngen	19 286	Lav	Alvorlig	3	4	101, 102, 103, 104	3
2197	Henrikelva Sør	1. Lyngseidet	Lyngen	28 564	Lav	Alvorlig	3	1	1l-1	-
2198	Elvebakken	1. Lyngseidet	Lyngen	50 337	Lav	Alvorlig	2	1	1i-1	1
2199	Vollen	1. Lyngseidet	Lyngen	140 935	Middels	Alvorlig	3	3	1h-1, 1g-1, 1g-2	1
2211	Øvergård	1. Lyngseidet	Lyngen	24 800	Lav	Mindre Alvorlig	1	1	1h-2	-
2200	Ruothu	4. Manndalen	Kåfjord	75 434	Lav	Alvorlig	3	1	4a-1	1
2201	Kroken	5. Olderdalen og Nomedalen	Kåfjord	166 033	Lav	Alvorlig	3	1	5d-2	1
2202	Spåkenes Nordre	6. Nordmannvik-Spåkenes	Nordreisa	238 290	Middels	Alvorlig	3	2	6e-1, 6e-2	2
2203	Kommandantodden	6. Nordmannvik-Spåkenes	Nordreisa	319 080	Lav	Alvorlig	2	1	6f-1	1
2204	Elvevoll	7. Hatteng-Elvevoll	Storfjord	128 520	Lav	Alvorlig	3	1	7p-2	1
2205	Sandbakken	8. Skibotn	Storfjord	41 524	Lav	Meget Alvorlig	3	1	8c-1	1
2206	Nordkjosen	9. Reisadalen	Nordreisa	189748	Høy	Alvorlig	4	1	9a-2	1
2207	Galsomelen	9. Reisadalen	Nordreisa	278 055	Lav	Alvorlig	3	1	9j-2	1
2208	Rundhaug	9. Reisadalen	Nordreisa	46 115	Lav	Alvorlig	2	1	9q-1	1
2209	Indre Storvik	10. Storvika	Nordreisa	499 896	Lav	Alvorlig	3	3	10e-3, 10f-1, 10f-2	1
2210	Elvenes	11. Oksfjordhamn	Nordreisa	198 540	Lav	Alvorlig	3	1	11c-1	1

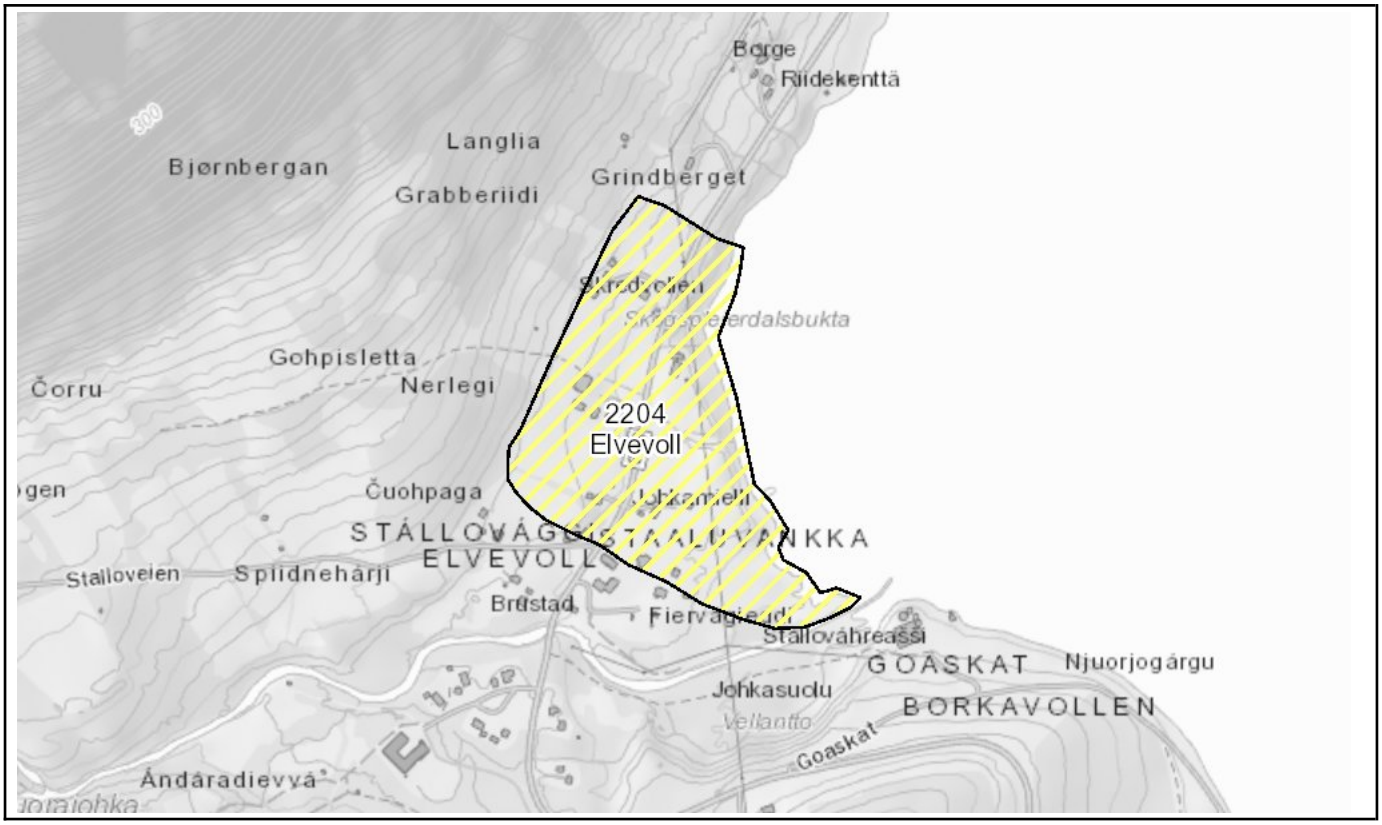
Vedlegg B

Faktaark

Storfjord kommune

Kvikkleiresone 2204: Elvevoll - Kommune: Storfjord

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	17.9.2018
Sist oppdatert	30.11.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av Multiconsult Norge AS på oppdrag for NVE i forbindelse med regional kvikkleirekartlegging i Nord-Troms.

Skråningshøyden er beregnet fra strandlinjen, kote ± 0 m NGO, fordi det er langgrunt og marbakkens helning er mindre enn 1:5.

Utløpsområdet til sonen vil ligge i sjøen. Generelt tegnes ikke utløpsområde i sjø.

Bemerkninger
Med mindre annet er oppgitt er skadekonsekvensen i løsneområdet.

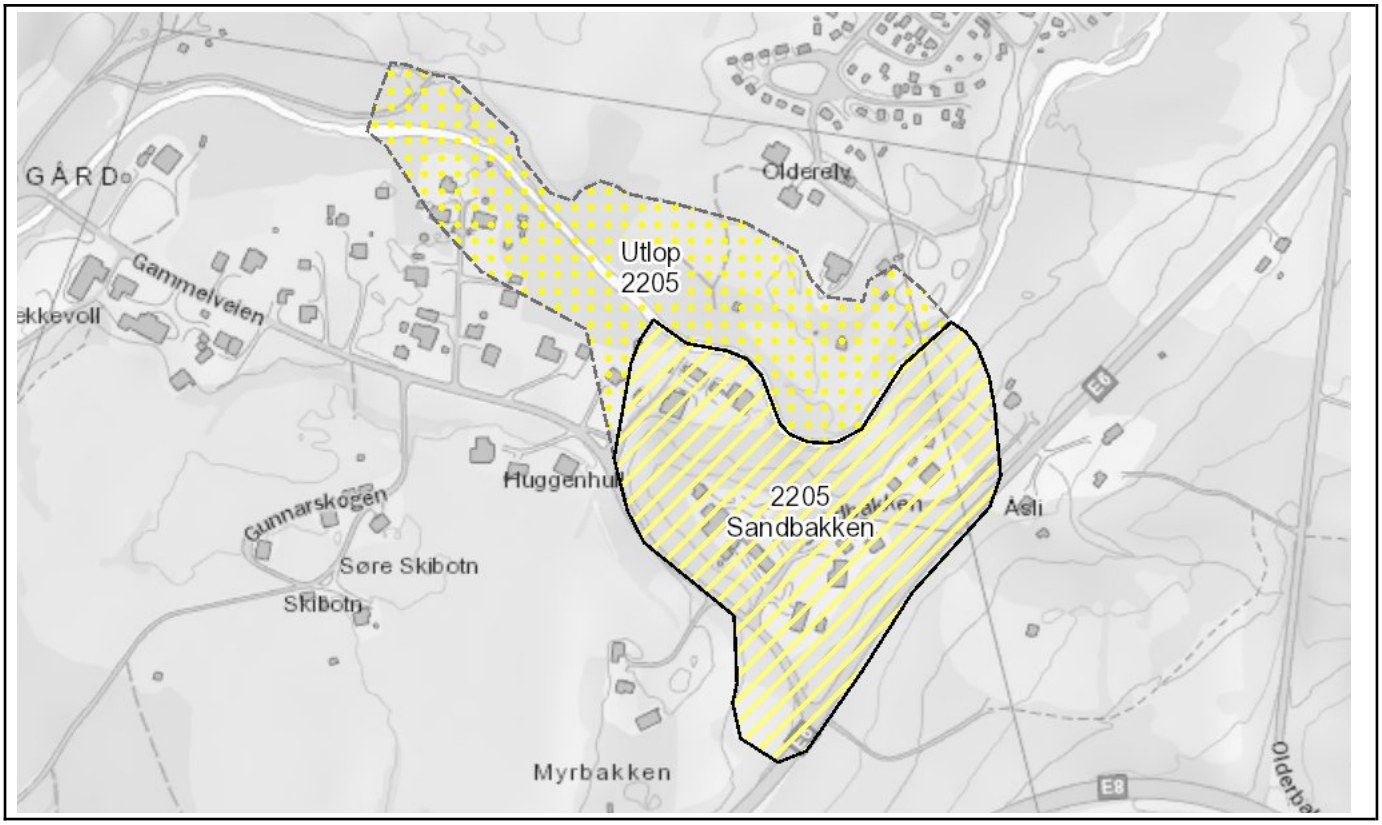
Referanser
Geostrøm 1898-2-r1-Storfjord 1898-2-r1-Storfjord rev250618.PDF datert 25.6.2018
Multiconsult 714062-RIG-RAP-2.3_rev01 714062-RIG-RAP-2.3_rev01 Storfjord.pdf datert 30.11.2018

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen registrerte, men noen skredgroper observert i felt.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	I underkant 30 meter	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Usikkert, estimert ut i fra antatt tidligere avsetningsnivå	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Ingen målinger, antatt hydrostatisk	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra boring 7P-2: ca. 1 meter	Tynt lag	0	2	0
Sensitivitet	Fra boring 7P-2: 11, antatt forstyrret	<20	0	1	0
Erosjon	Litt erosjon observert	Lite	1	3	3
Inngrep	Ingen registrerte inngrep	Ingen	0	3	0
Total poengsum					11
Prosent av maks					21.57
Sist oppdatert	31.10.2018				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	6 hus	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg	Gårdsbruk	<10	1	3	3
Annen bebyggelse	Noen garasjer	Begrenset	1	1	1
Veier	Fv.898	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Ingen	Ingen	0	2	0
Total poengsum					15
Prosent av maks					33.33
Sist oppdatert	31.10.2018				

Kvikkleiresone 2205: Sandbakken - Kommune: Storfjord

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	17.9.2018
Sist oppdatert	30.11.2018
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen er kartlagt av Multiconsult Norge AS på oppdrag for NVE i forbindelse med regional kvikkleirekartlegging i Nord-Troms.

Utløpsområdet til sonen vil ligge i kanalisert terreng. NIFS-metoden for vurdering av utløpsområder på kommuneplannivå angir at utløpsdistansen maksimalt vil være 3 x løsnedistansen.

7 hus og noen gårdsbruk ligger i løsneområdet. 4 hus ligger i utløpsområdet.

Bemerkninger

Referanser
Geostrøm 1898-2-r1-Storfjord 1898-2-r1-Storfjord rev250618.PDF datert 25.6.2018
Multiconsult 714062-RIG-RAP-2.3_rev01 714062-RIG-RAP-2.3_rev01 Storfjord.pdf datert 30.11.2018

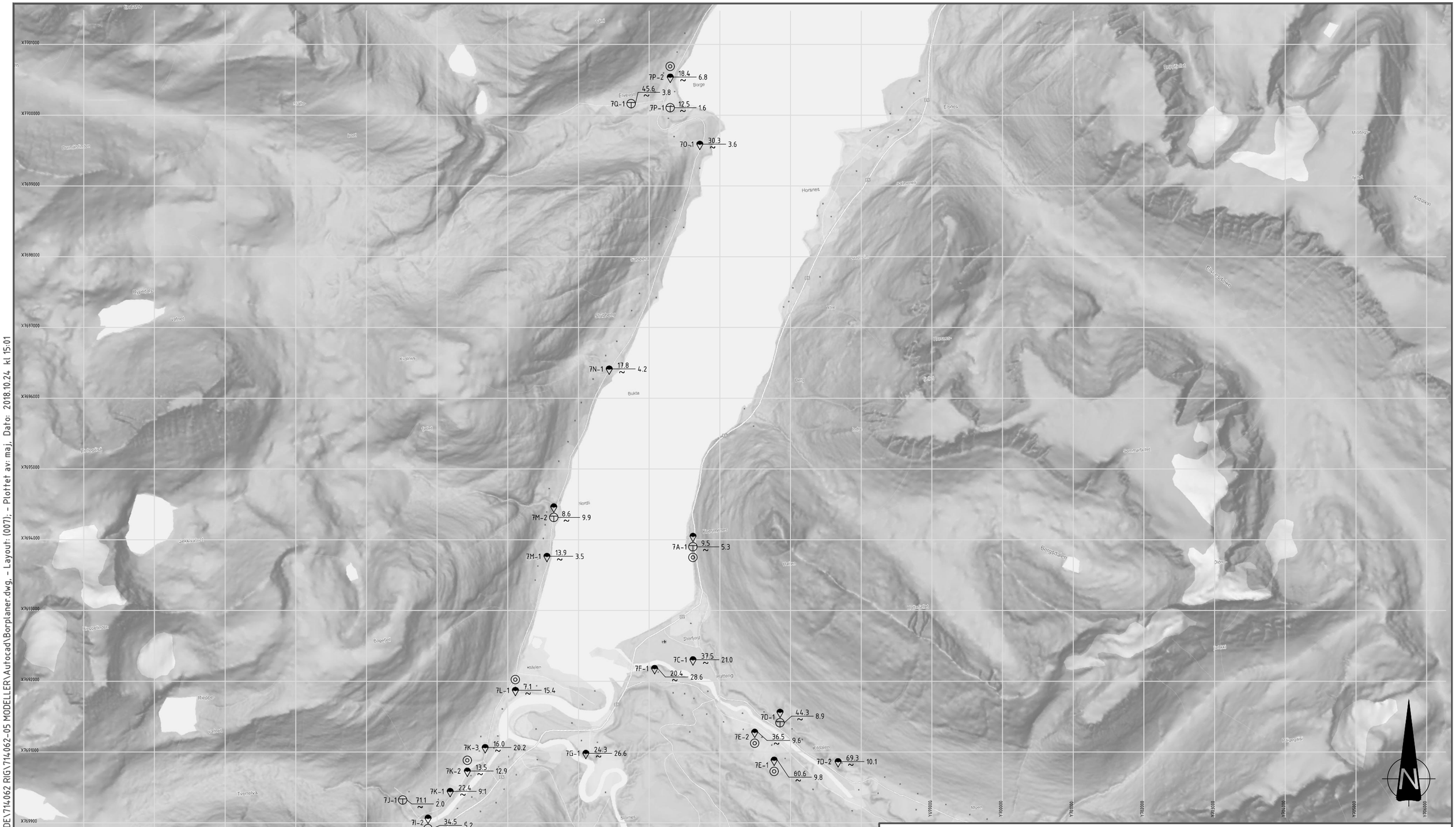
Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen registrerte, men gamle skredgroper observert i felt.	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Ca. 18 meter	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Usikkert, estimert ut i fra antatt tidligere avsetningsnivå	1,5-2,0	1	2	2
Poretrykk	Ingen målinger, antatt hydrostatisk	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Fra boring 8C-1: ca. 11 meter	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Antatt	20-30	1	1	1
Erosjon	Litt erosjon observert	Lite	1	3	3
Inngrep	Plastring i elvesving.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					12
Prosent av maks					23.53
Sist oppdatert	31.10.2018				

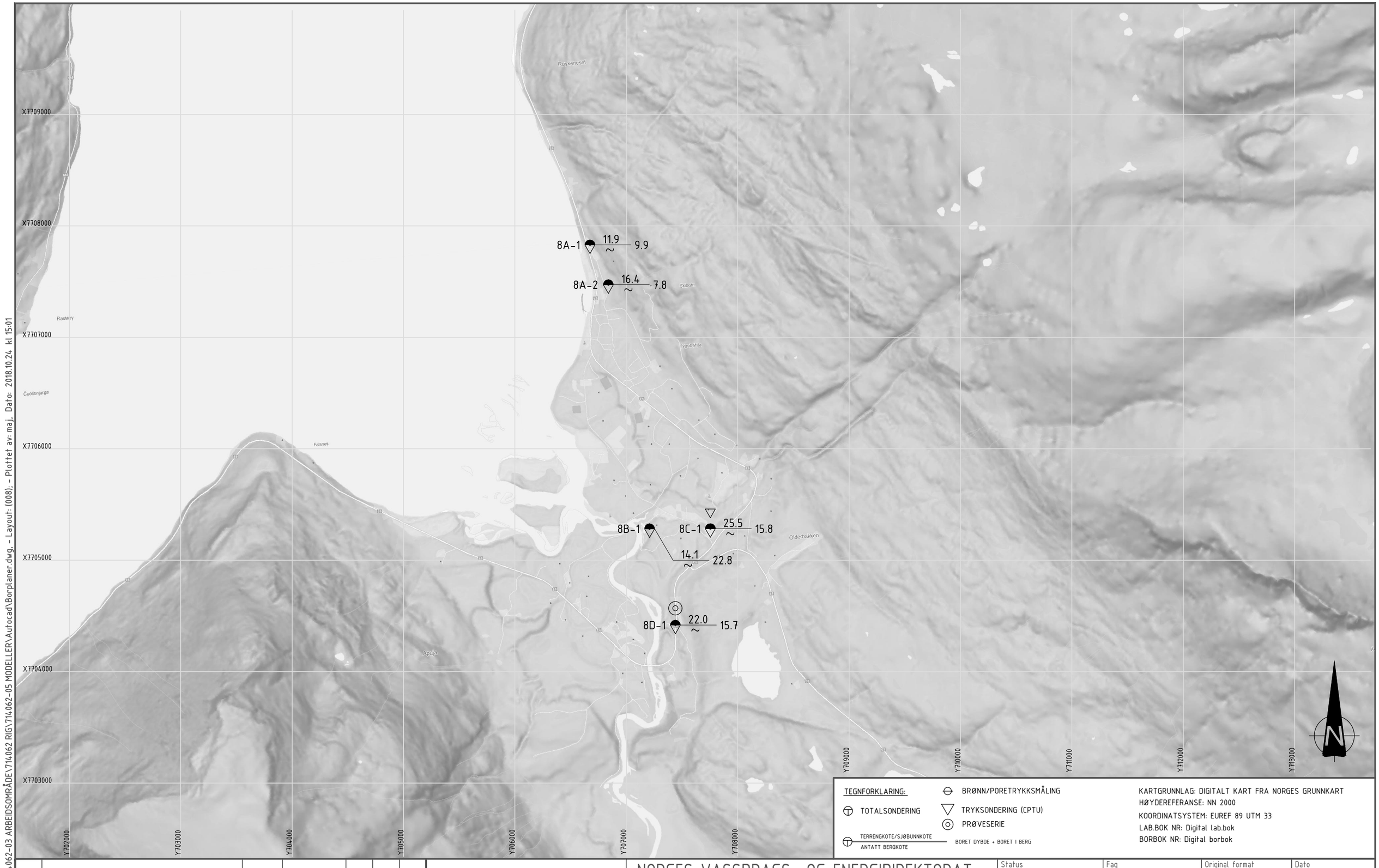
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Mer enn 10 hus.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Gårdsbruk og opplagringsplass.	<10	1	3	3
Annen bebyggelse	Noen garasjer.	Begrenset	1	1	1
Veier	E8	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Distribusjon	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Liten	Liten	1	2	2
Total poengsum					23
Prosent av maks					51.11
Sist oppdatert	31.10.2018				

Vedlegg C

Tolkning av grunnundersøkelser

Storfjord kommune


7P-2 18.4 ~ 6.8
7Q-1 45.6 ~ 3.8
7P-1 12.5 ~ 1.6
7O-1 30.3 ~ 3.6
7N-1 17.8 ~ 4.2
7M-2 8.6 ~ 9.9
7M-1 13.9 ~ 3.5
7A-1 9.5 ~ 5.3
7C-1 37.5 ~ 21.0
7F-1 20.4 ~ 28.6
7L-1 7.1 ~ 15.4
7D-1 44.3 ~ 8.9
7E-2 36.5 ~ 9.6
7K-3 16.0 ~ 20.2
7G-1 24.3 ~ 26.6
7K-2 13.5 ~ 12.9
7E-1 60.6 ~ 9.8
7D-2 69.3 ~ 10.1
7K-1 22.4 ~ 9.1
7J-1 71.1 ~ 2.0
7I-2 34.5 ~ 5.2
7I-1 53.1 ~ 4.2
X7701000
X7700000
X7699000
X7698000
X7697000
X7696000
X7695000
X7694000
X7693000
X7692000
X7691000
X7690000
Y687000
Y688000
Y689000
Y690000
Y691000
Y692000
Y693000
Y694000
Y695000
Y696000
Y697000
Y698000
Borge
Elvevoll
Horsnes
Sørnesvika
Bukta
Nordli
Storfjord
Hatteng
Melen
Kvæstenskleiv
Bergsdalen
Kaldalen
Tverrelvå
Storneset
Gjerdrum
Gryndå
Bogefjell
Rieptier
Gurgefjell
Jekkevikfjell
Bergsfjellet
Kaldalvatnet
Sørnesfjellet
Kaldalvegen
Kaldalvatnet
Bergsdalsvatnet
Bergsdalsvegen
Bergsfjellet
Kaldalvegen
Sørnesfjellet
Bergsdalsvegen
Kaldalvegen
Kaldalvatnet
Bergsdalsvatn



TEGNFORKLARING:

- TOTALSONDERING
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE / ANTATT BERGKOTE
- BRØNN/PORETRYKKSMÅLING
- TRYKSONDERING (CPTU)
- PRØVESERIE
- BORET DYBDE + BORET I BERG

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGES GRUNNKART
HØYDEREFERANSE: NN 2000
KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 UTM 33
LAB.BOK NR: Digital lab.bok
BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

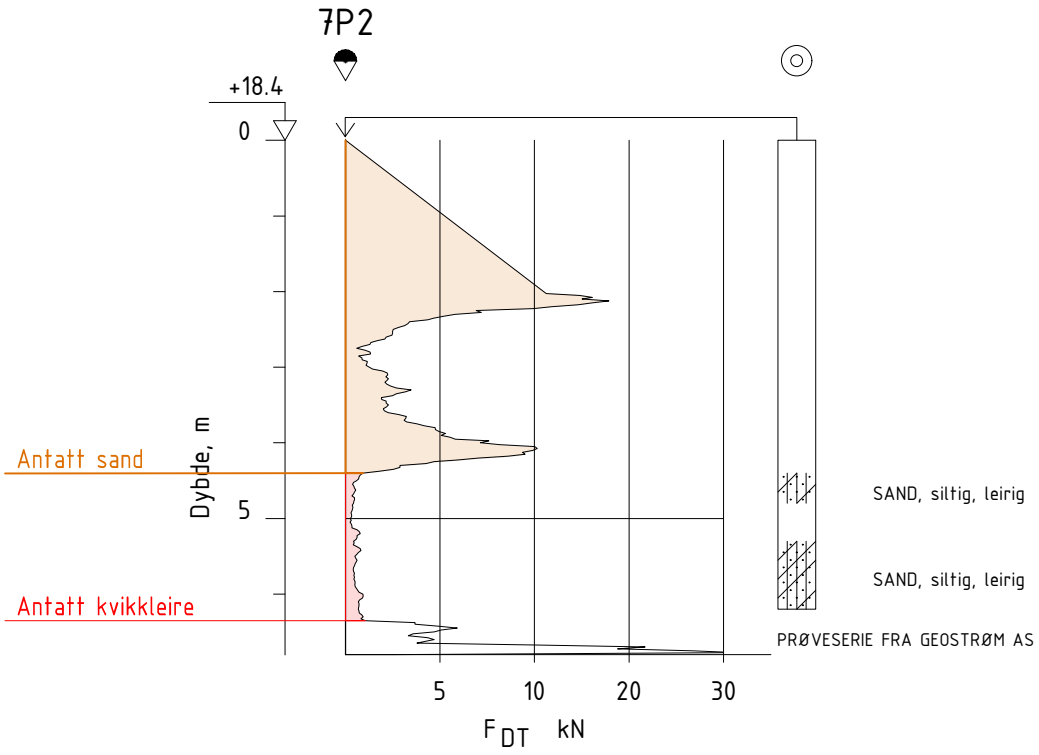
MULTICONSULT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS
OMRÅDE 8. SKIBOTN
BORPLAN

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3	24.10.2018
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ	BGJ	ERBK	1:30000
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
714062	VEDLEGG C-2		0

Z:\O714\714062\714062-03 ARBEIDSOMRÅDE\714062 RIG\714062-05 MODELLER\Autocad\Borplaner.dwg, - Layout: (008); - Plottet av: maj, Dato: 2018.10.24 kl 15:01



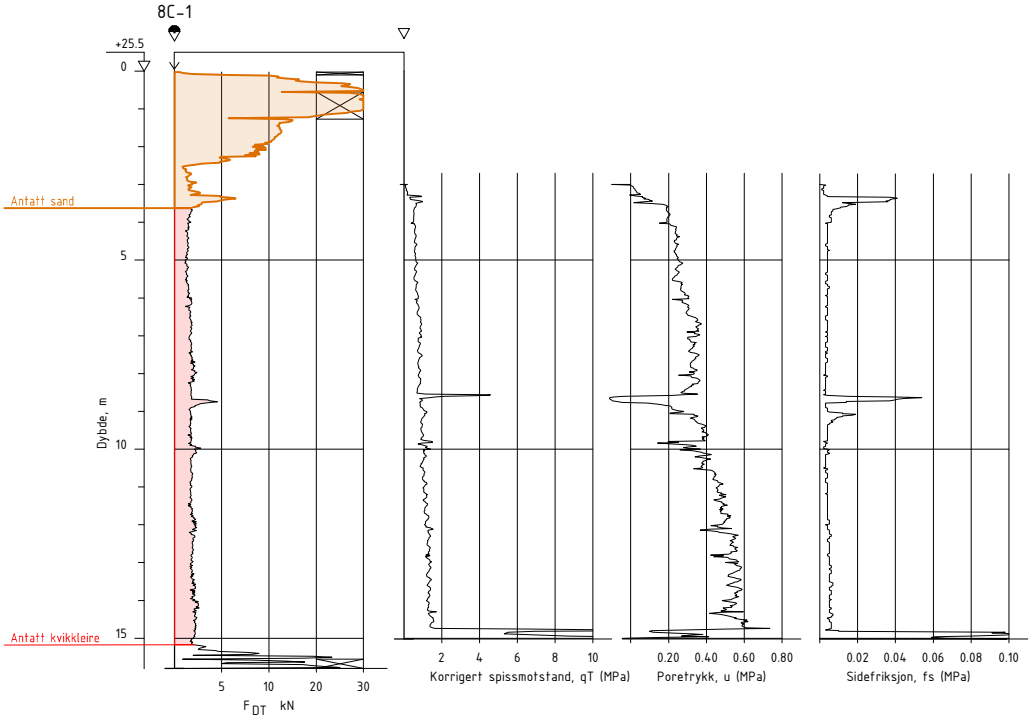
Z:\0714\714.062\714.062-03 ARBEIDSOMRÅDE\714.062 RIG\714.062-05 MODELLER\Autocad\TOLKNING KVIKKLEIRE.dwg, - Layout: (C-3 Stor); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.27 kl 15:18

MULTICONSULT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS
SONE 2204 "ELVEVOLL"
TOLKNING AV GRUNNUNDERSØKELSER

Status	Fag	Original format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A4	27.11.2018
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	BGJ	ERBK	1:100
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
714062	VEDLEGG C-3		1



Z:\0714\714062\714062-03 ARBEIDSOMRÅDE\714062 RIG\714062-05 MODELLER\Autocad\TOLKNING KVIKKLEIRE.dwg, - Layout: (C-4 Stor); - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.27 kl 15:19

MULTICONSULT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS
SONE 2205 "SANDBAKKEN"
TOLKNING AV GRUNNUNDERSØKELSER

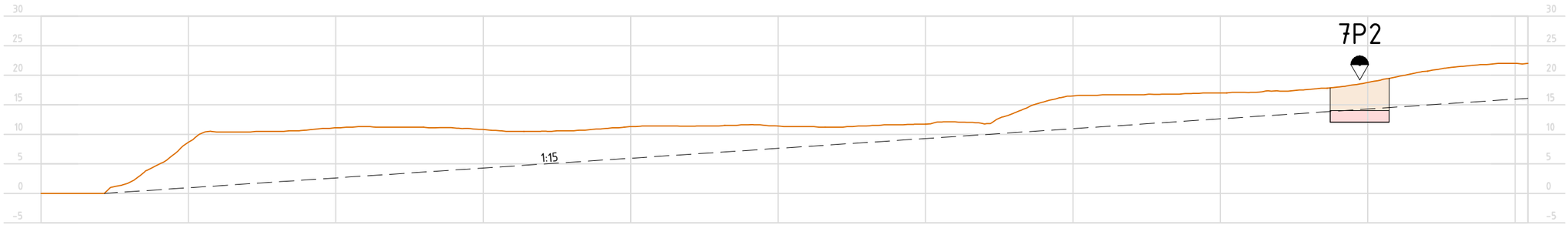
Status	Fag	Original format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A4	27.11.2018
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MAJ/MHM	BGJ	ERBK	1:200
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
714062	VEDLEGG C-4		1

Vedlegg D

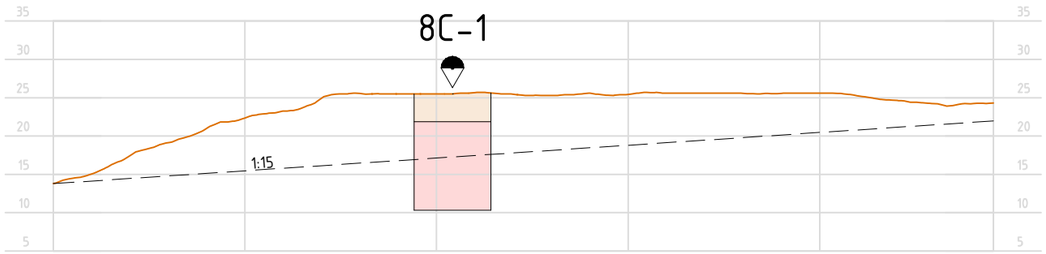
Kritisk snitt

Storfjord kommune

SONE 2204 "ELVEVOLL"



SONE 2205 "SANDBAKKEN"



TOLKET LAGINNDELING:

- ANTATT SAND
- ANTATT SILT
- ANTATT LEIRE
- ANTATT KVIKKLEIRE

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	ENDRING ETTER KOMMENTARER FRA NVE		27.11.18	MAJ	BGJ	ERBK

MULTICONSULT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD TROMS
SONE 2204 "ELVEVOLL" - SONE 2205 "SANDBAKKEN"
KRITISK SNITT

Status	Fag	Original format	Dato
SLUTTRAPPORT	RIG	A3	31.10.18
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
BGJ/MHM	MAJ	ERBK	1:800
Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
714062	VEDLEGG D-1		01

Z:\0714\714062\714062-03 ARBEIDSOMRÅDE\714062 RIG\714062-05 MODELLER\Autocad\Kritisk snitt.dwg, - Layout: (Storfjord D-1), - Plottet av: maj, Dato: 2018.11.28 kl 10:06

Vedlegg E

Bilder fra tilleggsbefaring

Storfjord kommune

Sone 2204 «Elvevoll»



Figur 1 Bildet viser løsneområdet sett mot sør.

Sone 2205 «Sandbakken»



Figur 2 Bildet viser restene av plastringen i Olderelva og er tatt mot øst.

NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

MIDDELTHUNSGATE 29
POSTBOKS 5091 MAJORSTUEN
0301 OSLO
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

www.nve.no