

## NOTAT

|               |                               |                 |                             |
|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Oppdrag       | <b>Skredfarevurdering</b>     | Dokumentkode    | 10250048-01-RIGberg-NOT-002 |
| Emne          | Skredfarevurdering iht. TEK17 | Tilgjengelighet | Åpen                        |
| Oppdragsgiver | Forsvarsbygg                  | Oppdragsleder   | Trude Skogesal              |
| Kontaktperson | Bernt Stensaker               | Utarbeidet av   | Anne Kristin Fagerhaug      |
| Kopi          |                               | Ansvarlig enhet | 10233018 Skred og naturfare |

## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert for å vurdere skredfare for deler av eiendommen med gårdsnummer 175 og bruksnummer 17 i Tjeldsund kommune i forbindelse med utarbeidelse av ny reguleringsplan. Skredfaren er vurdert iht. Plan- og bygningsloven og TEK17 §7-3.

Området er regulert til ulike formål blant annet messe, småhusbebyggelse, lager/verksted, administrasjon, brannstasjon og forsamlingslokale, og det vurderes for at det normalt oppholder seg flere enn 25 personer på området. Det planlagte tiltaket vurderes å inngå i sikkerhetsklasse S3 iht. TEK17, og årlig nominell sannsynlighet for skred må derfor være mindre enn 1/5000.

Skredfarevurderingen konkluderer med at vestlige deler av planområdet er utsatt for snøskred, flomskred og sørpeskred. Sannsynligheten er vurdert større enn 1/1000 for sørpeskred og 1/5000 for snøskred, flomskred og sørpeskred, og det er utarbeidet faresoner for området. Det vil være behov for avbøtende tiltak dersom det skal tillattes bygging innenfor faresonene.

## 1 Innledning

*Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.*

*Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak (1), og vil dermed kunne dokumentere om hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.*

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang kartlegges.

Vurderingen tar ikke hensyn til annen type risiko som tomten eventuelt måtte være utsatt for. Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng-, skogs- og klimaforhold.

NVEs veileder stiller krav om uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurderinger som svarer ut sikkerhetskravet for bygg/tiltak i sikkerhetsklasse S3 (2).

### 1.1 Undersøkt område og befaring

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for deler av eiendommen med gårdsnummer 175 og bruksnummer 17 med flere i Tjeldsund kommune, se Figur 1. Området er regulert til ulike formål

|      |            |                               |                        |                                     |                |
|------|------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------|
|      |            |                               |                        |                                     |                |
|      |            |                               |                        |                                     |                |
|      |            |                               |                        |                                     |                |
| 00   | 07.03.2024 | Skredfarevurdering iht. TEK17 | Anne Kristin Fagerhaug | Herbjørn P. Heggen/<br>Astrid Lemme | Trude Skogesal |
| REV. | DATO       | BESKRIVELSE                   | UTARBEIDET AV          | KONTROLLERT AV                      | GODKJENT AV    |

blant annet: messe, småhusbebyggelse, lager/verksted, administrasjon, brannstasjon og forsamlingslokale. Grunnet opphold av flere enn 25 personer i enkelte av byggene settes sikkerhetsklassen for planområdet til S3 iht. TEK17 §7-3 andre ledd. De enkelte byggene og uteområdene innenfor planområdet vil ha ulik sikkerhetsklasse bestemt av bruk. Største nominelle årlige skredsannsynlighet for S3 skal ikke overstige 1/5000, S2 1/1000 og S1 1/100.

Deler av det aktuelle planområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetsområder for snøskred og jord- og flomskred (3).

Befaring ble utført 29. og 30. november av senior geolog Herbjørn Presthus Heggen og geolog Anne Kristin Fagerhaug fra Multiconsult. Befaringene er gjennomført med bil og til fots, samt ved bruk av drone. Det var pent vær og god sikt på befaringstidspunktet. Terrenget var dekt av ca. 20 cm med snø. Det er vurdert at befart område, i kombinasjon med drone og annet grunnlagsmateriale, er tilstrekkelig for vurdering av skredfare for planområdet.

## 1.2 Grunnlagsmateriale

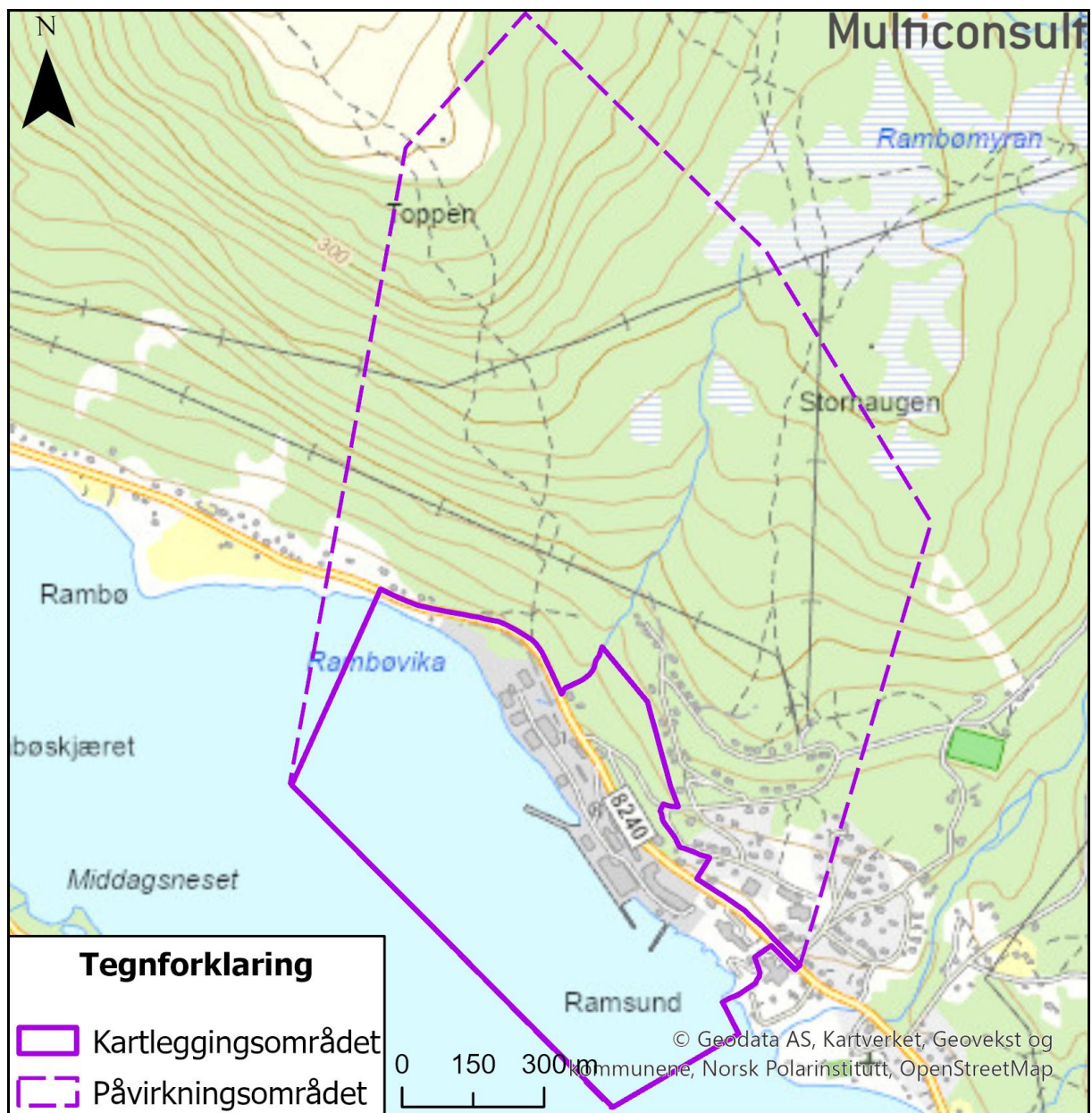
For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt benyttet:

- Topografiske kart (4)
- Digital terrengmodell 1x1 m, 2x2 m og 5x5 m oppløsning (5)
- Tilgjengelige ortofoto 1963-2022 (6)
- Klimadata (7)
- Aktsomhetskart og skredhendelser (3)
- Berggrunns- og løsmassekart (8; 9)
- SR16-Skogressurskart (10)
- Markfuktighetskart (11)
- Norsk klimasenter: Klimaprofil Nordland (12)

## 2 Geologi og områdebeskrivelse

Planområdet er lokalisert i Ramsund, på sørsiden av fjellet Toppen og sørvest for Storhaugen. Figur 1 viser et oversiktskart hvor kartleggings- og påvirkningsområdet er inntegnet, og Figur 2 viser oversiktsbilde av området. Kartleggingsområdet er området hvor skredfare skal utredes for, mens påvirkningsområde er området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet.

Fjellsiden opp mot Toppen strekker seg fra kartleggingsområdet på kote 0-55 og opp til ca. 405. Terrenget er noe terrassert hvor de brattere områdene har helninger på hovedsakelig 25-45°, samt noen bratte skrenter med eksponert berg med helninger over 45° (Figur 3). De slakere områdene har helninger <25°. Terrenget opp mot Storhaugen (217 moh.) er slakere med helninger hovedsakelig <25°, bortsett fra et område i øvre deler med helning på 25-60°. Mellom de to toppene ligger det en slak dal hvor det renner et større bekkeløp som munner ut i havet i nordvestlige deler av kartleggingsområdet. Sideskråningene i bekkeløpet er stedvis bratt (30-90°), og består av eksponert berg og løsmasser. Figur 3 viser et helningskart over det aktuelle området.

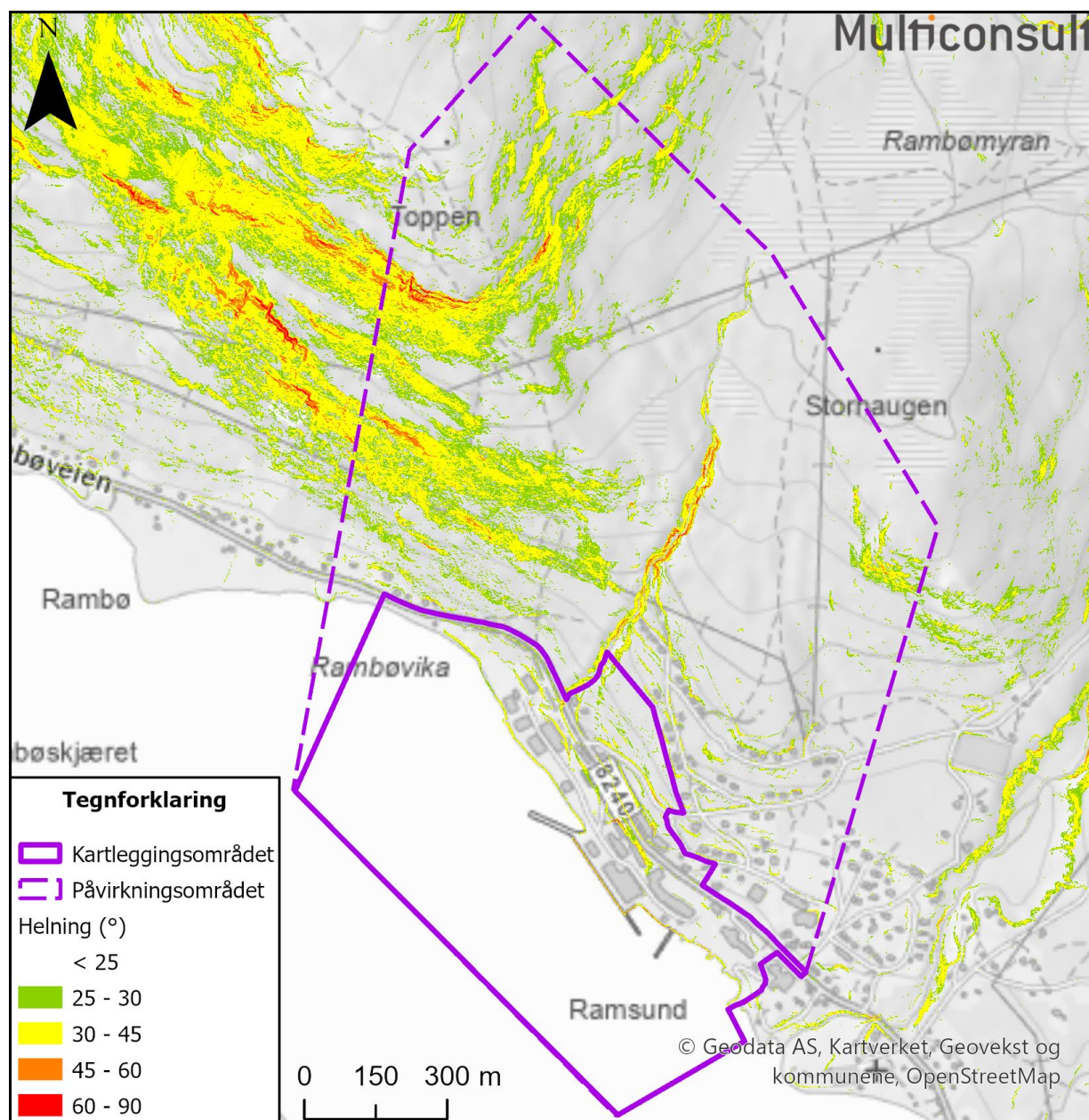


Figur 1: Oversiktskart over kartleggings- og påvirkningsområdet.



Figur 2: Bilde over planområdet markert med heltrukken linje, og påvirkningsområdet med stiplet linje. Sett mot nord.





Figur 3: Kart over terrenghelningen. Helningen er beregnet ut fra terrengmodell 1x1 m (5) og generert ved bruk av ArcGIS.

## 2.1 Berggrunn

Berggrunnen i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 til å være granitt og granittisk gneis (8). Observert bergart i felt stemmer overens med NGUs kartlegging.

## 2.2 Løsmasser

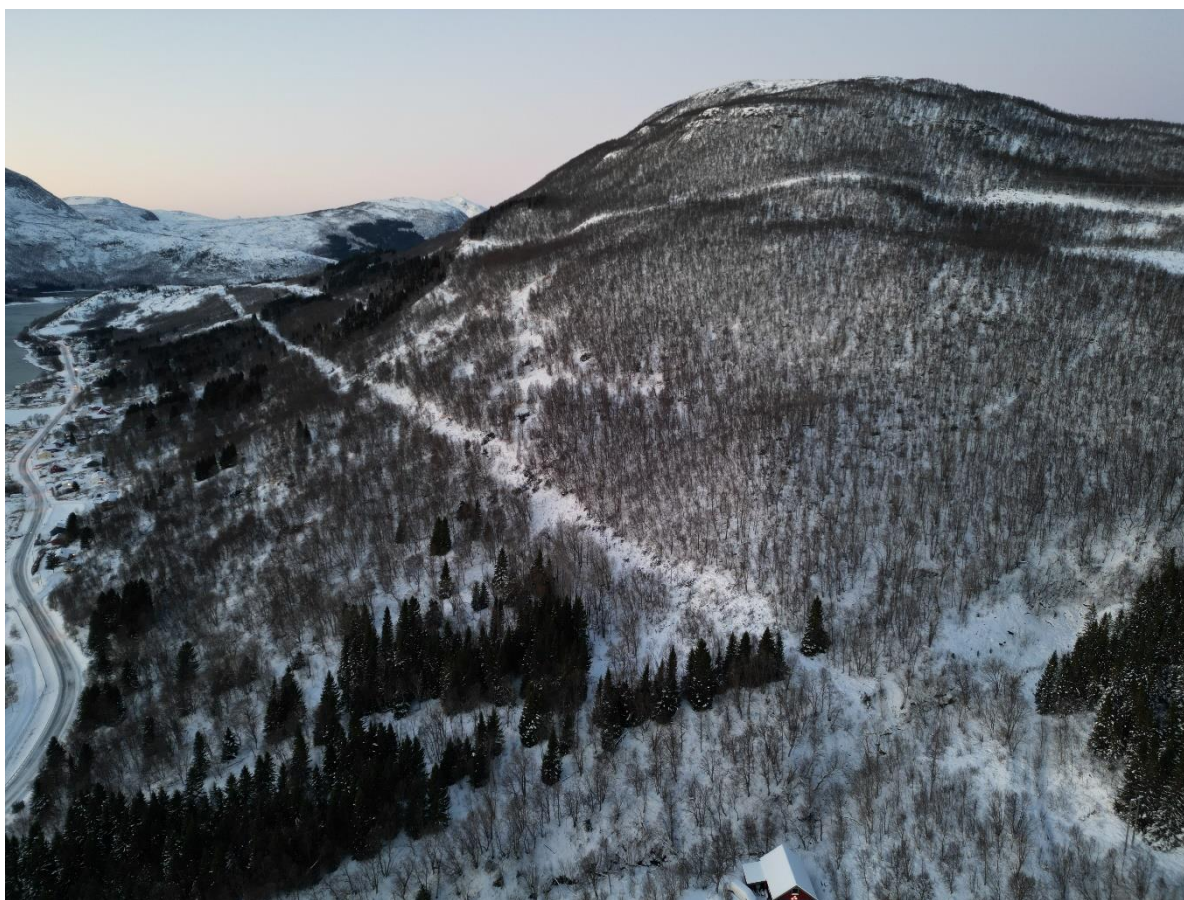
NGU har kartlagt løsmasser i målestokk 1:250 000 til å være marin strandavsetning i nedre deler av kartleggingsområdet, tykk morene i øvre deler av kartleggingsområdet og nedre deler av påvirkningsområdet, tynn morene i midtre deler av fjellsidene og forvittringsmateriale i øvre deler (9). Foruten forvittringsmateriale i øvre deler av fjellsidene ble løsmasseavsetningene bekreftet i felt.

## 2.3 Vegetasjon

Det er skog i store deler av fjellsidene opp mot Toppen og Storhaugen. Skogen består av løvtrær, med unntak av noen mindre barskogfelt. Kronedekningen er generelt høy, hvor store deler av skogen har kronedekning opp mot 100 % (Figur 4). Det er noen mindre åpne felt med kronetetthet ned mot 0% i begge fjellsidene. Stammetettheten for trær med BDH >10 cm er i stor grad over 600 trær/hektar (10). Det finnes ingen data for stammetettheten for trær med BDH >12 cm i området, men på bakgrunn av feltobservasjoner, dronefoto og flyfoto vurderes det at denne er rett under 400 trær/hektar for midtre og øvre deler av fjellsiden, og >400 trær/hektar i nedre deler av fjellsiden. Høyden av trærne er generelt over 5 m i nedre deler av fjellsiden, og under 5 m i midtre og øvre deler av fjellsiden (Figur 4 og Figur 5).

Deler av skogen er angitt som produktiv, hovedsakelig i midtre deler av fjellsiden opp mot Toppen og store deler av fjellsiden opp mot Storhaugen (3).

I tillegg ble det i felt observert bunnvegetasjon bestående av blant annet gress og einer.



Figur 4: Dronebilde av vegetasjonen i fjellsiden opp mot Toppen. Sett mot nordvest.





Figur 5: Vegetasjon i nedre deler av påvirkningsområdet.

## 2.4 Vannforhold

Det er ett større bekkeløp med definerte og stedvis bratte sideskråninger som ledes ned mot nordvestlige deler av kartleggingsområdet (Figur 6). I tillegg viser markfuktighetskart, kart som viser områder hvor det er sannsynlig med økt fuktighetsinnhold i marka, flere mindre bekkeløp som drenerer vann ned mot planområdet (11). Dette bekreftes av feltobservasjoner.

Et tidligere vannmagasin med demning ca. 100 m over øverste bebyggelse er tegnet inn på enkelte kart (4), historiske flybilder viser at demningen er fjernet mellom 2003 og 2008 (6).



Figur 6: Dronebilde av deler av bekkeløpet sett mot nordøst. Det er markerte bergskrenter langs store deler av bekken.

## 2.5 Klimatologiske data

Klimadataene fra området er innhentet fra en tjeneste som beregner griddede data for en gitt koordinat (7). Valgt punkt er ved Ramsund Kapell (38 moh.) og Toppen (375 moh.), som vil representere klima for løсне- og utløpsområder for eventuelle skred i området.

For siste normalperiode (1991-2020) var årsnedbøren i området rundt 2000 mm, med høyeste årsnedbør i 2005 med 2876 mm nedbør. Mest nedbør faller i månedene september-mars, hvor januar er den mest nedbørsrike måneden. Klimadataene viser at gjennomsnittlige månedstemperaturer er under 0 °C for månedene desember-mars i lavlandet, og for månedene november-april i høyereliggende områder.

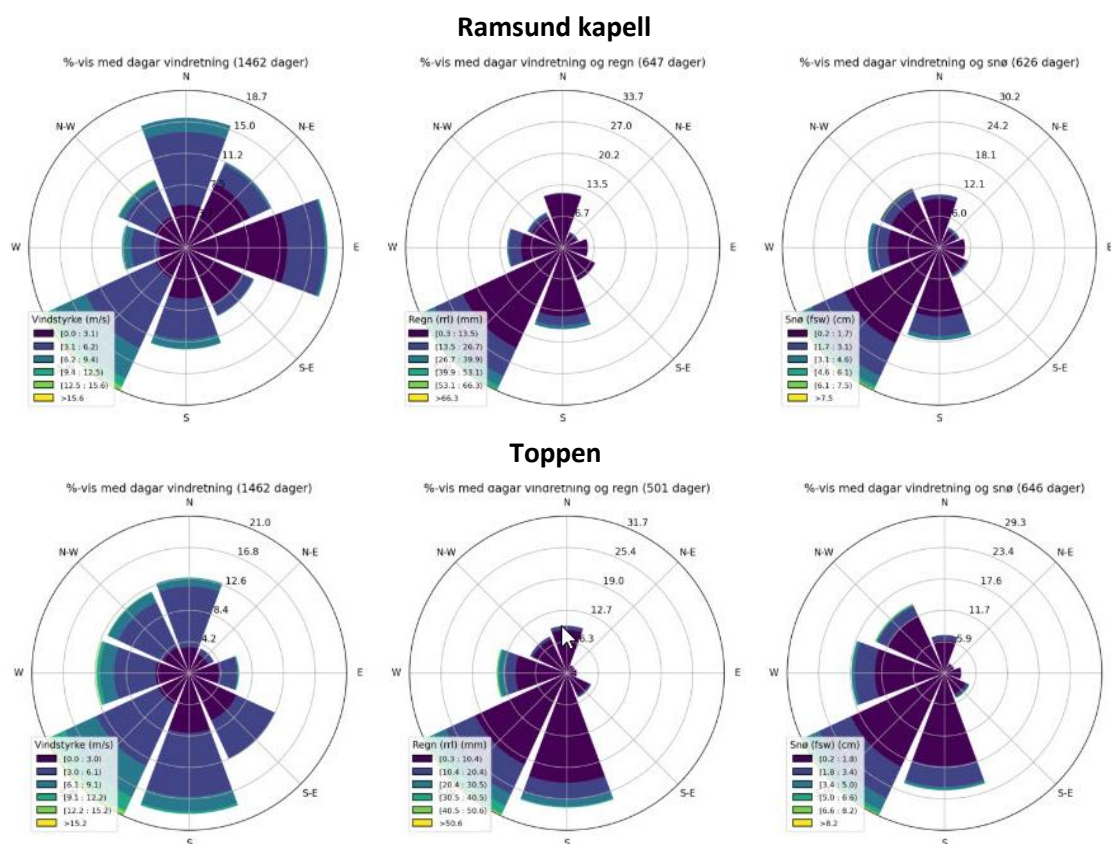
I lavlandet er det i hovedsak snø i månedene oktober-mai, mens i høyereliggende områder er det snø i månedene oktober-juli. I lavlandet er gjennomsnittlige maksimale snødybde 82 cm, for siste normalperiode (1991-2020) 90 cm og maksimal målt snødybde er 167,4 cm. For høyereliggende områder er gjennomsnittlig maksimal snødybde 198 cm, 235 cm for siste normalperiode og maksimal målt snødybde er 381,9 cm. For vurdering av snøskred er det hentet ut ekstremverdier for 3 døgns snø for returperioder 100, 1000 og 5000 år. Ekstremverdiene er utregnet med Gumbels beregningsmetode (Tabell 1).

Tabell 1: Ekstremverdier 3 døgns snø for returperioder 100, 1000 og 5000 år. Beregnet med Gumbel (7).

| Målepunkt               | 100 år | 1000 år | 5000 år |
|-------------------------|--------|---------|---------|
| Ramsund kapell (38 moh) | 87 cm  | 114 cm  | 133 cm  |
| Toppen (375 moh)        | 89 cm  | 115 cm  | 134 cm  |



Klimaanalysen viser også vindroser for området, se Figur 7. Dominerende vindretninger er fra sørvest, øst og nord for lavereliggende områder, og fra sørvest og sør for høyereliggende områder. Nedbørsførende og snøførende vindretninger er i hovedsak fra sørvestlig og sørlig sektor.



Figur 7: Vindroser for Ramsund kapell og Toppen (7).

Det er forventet en økning av middeltemperaturen for året på ca. 5 °C for Troms kommune mot slutten av dette århundret, med størst økning om vinteren. Lave temperaturer vintertid er ventet å bli sjeldnere. Samtidig forventes en økning av årsnedbør med 25%, hvor økningen er størst sommer og høst. Episoder med ekstremnedbør er forventet å opptre oftere og med mer ekstreme verdier (12).

## 2.6 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen skredhendelser i det aktuelle planområdet, det er heller ikke innhentet kjente skredhendelser fra lokale innenfor planområdet. Lokale kunne informere om brunt vann i det definerte bekkeløpet i perioder med høy vannføring. Fra dronefoto, feltobservasjoner og i historiske flyfoto har det blitt observert steinsprangavsetninger nedenfor noen av de bratte bergskrentene i påvirkningsområdet.

I nærliggende områder, innenfor en radius på ca. 4 km, er det innhentet informasjon om flere snøskred, ett sørpeskred og ett flomskred. I tillegg til skredhendelsene listet opp i

Tabell 2 har vi innhentet informasjon om flere snøskred i fjellsider vendt mot nord-nordøst på Tjeldøya, på motsatt side av Ramsundet. Disse snøskredene har gått i fjellsider med motsatt orientering av de som opptre i kartleggingsområdet, og vil ha potensielle le-heng med hensyn på dominerende værsystemer (kap. 2.5).

Tabell 2: Historiske skredhendelser i nærheten av planområdet (innenfor en radius på ca. 4 km.). Hendelsene er hentet fra NVE Atlas (KILDE) og intervju med lokalkjente.

| Objekt ID | Stedsnavn | Skred tidspunkt | Skredtype | Beskrivelse fra NVE |
|-----------|-----------|-----------------|-----------|---------------------|
|-----------|-----------|-----------------|-----------|---------------------|



|                  |                |            |               | og lokalkjente                                                                                                      |
|------------------|----------------|------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utenfor planomr. | Spannbogdalen  | 16.02.2020 | Tørt flaskred | Tørt flaskred utløst av hund. Fokksnø i bratt lehang med dårlig binding mot is/skare. Fjellsiden er vendt mot nord. |
| Utenfor planomr. | Middagsneselva | 19.01.2022 | Sørpeskred    | Naturlig utløst. Registrert i RegObs; «sørpeskred på fv7548 løsnet fra fjell/dalside 50-200 m. Vendt mot nordøst.   |
| Utenfor planomr. | Fjelldalsheia  | 22.03.2019 | Tørt flaskred | I bratt lehang vendt mot nordøst.                                                                                   |
| Utenfor planomr. | Ramsund kapell | Juli 2022  | Flomskred     | Løsmasser og vegetasjon som flommet over elvens bredder. Utløst etter en intens nedbørshendelse.                    |

## 2.7 Tidligere skredfarevurderinger

Vi er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger i området tidligere.

## 2.8 Tidligere sikringstiltak

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas (3). Det er heller ikke registrert noen sikringstiltak under befaring. Det er imidlertid observert en større og en mindre 1-3 m dyp grøft med tilhørende 0,5-1,5 m høy voll/grøftekant som strekker seg gjennom deler av kartleggingsområdet. Da denne vil ha effekt som en mindre fangvoll/ledevoll spesielt for mindre vannrelaterte skred, er den registrert som sikringstiltak i registreringskartet.

## 3 Metode

For å beregne sannsynlige strømningsveier og utløp for snøskred, sørpeskred og flomskred er det utført modellering i programmet RAMMS::Avalanche og RAMMS::Debrisflow. Modellene er numeriske simuleringsprogram som beregner skredbevegelsen i et tredimensjonalt terreng. I tillegg til sannsynlige strømningsveier og utløp inkluderer resultatene blant annet høyde, hastighet og trykk. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til resultatene, da modellering er en forenkling av virkeligheten. Usikkerheten ligger i dataene som er lagt inn i modellen, som oppløsning på terrengmodellen, samt plassering og størrelse på løseområdene. Resultatene kan likevel brukes som et støtteverktøy for å se på hvordan snøskred, sørpeskred og flomskred beveger seg i terrenget, og potensiell utbredelse på disse.

Kalibrering av modellene opp mot kjente skredhendelser har vært vanskelig i mangel på sikkert underlag. Det er derfor ikke lagt stor vekt på kalibrering, men gjort en faglig og erfaringsbasert vurdering av utløp.

### 3.1 RAMMS::AVALANCHE

For modellering av snøskred er det tatt i bruk RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.0. Som input i modellen har det blitt benyttet en terrengmodell med oppløsning på 5x5 m, som er anbefalt i RAMMS-manualen (13). En slik lav oppløsning vil glatte ut terrenget og vil dermed representere et terreng med snødekke. I modelleringen er det brukt en tetthet på 300 kg/m<sup>3</sup>. Medrivning og sekundære løснеområder er ikke tatt med i modellering, da det blir vurdert at usikkerhet i størrelsen på løснеområdet og bruddhøyden trolig tar hensyn til mulig medrivning. Bruddkanthøyden er satt på bakgrunn av 3-døgns snøfall for gjentakintervaller på 5000 år. Friksjonsparameterne regnes automatisk ut ved input av referanse høyde over havet, skredstørrelse og returperiode. Returperiode er satt til 300 år, referanse høyde over havet er beregnet ut fra tregrensen og er satt til 400 moh, mens løsnervolumene er satt til T (Tiny) på bakgrunn av løsnervolumene. Det er blitt simulert med løснеområder fra øvre og midtre deler av fjellsiden opp mot Toppen (se kap. 4.4). De utvalgte løснеområdene er kun eksempler på potensielle løснеområder, og er valgt på bakgrunn av representative løснеområder for en løsnesannsynlighet på 1/5000. For input-verdier på de ulike løснеområdene se Tabell 3.

Tabell 3: Inputverdier for modellering av snøskred i RAMMS::AVALANCHE

| Løснеområde                   | Øvre1                                                                 | M_1  | M_2  | M_3  | M_4  | M_5  | M_6  | M_7  | M_8  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Bruddkanthøyde (cm)           | 134                                                                   | 134  | 134  | 134  | 134  | 134  | 134  | 134  | 134  |
| Løsnervolum (m <sup>3</sup> ) | 7431                                                                  | 3077 | 2113 | 606  | 1590 | 560  | 1128 | 1018 | 887  |
| My-verdi                      | 0,20                                                                  | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Xi-verdi                      | 2000                                                                  | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Beskrivelse av terrenget      | Løснеområdene og skredbanene er i åpen fjellside (sett bort fra skog) |      |      |      |      |      |      |      |      |

### 3.2 RAMMS::DEBRISFLOW

For å modellere utløpslengde av flomskred og sørpeskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.0 (14). Oppløsning av terrengmodellen er satt til 2x2 m (15; 14). Det er benyttet utløsning ved «blockrelease» og simulering med erosjon. Se Tabell 4 og Tabell 5 for resterende input-verdier. Løснеområdene er valgt som eksempler på potensielle løснеområder. For flomskred er størrelsen av løśnieområdet og resterende verdier valgt på bakgrunn av hva som er representativt for en skredhendelse med løsnesannsynlighet på 1/5000. Mens løøgneområdet og resterende input-verdier for sørpeskred er valgt på bakgrunn av hva som vil være representativt for et scenario med en løøgneannsynlighet på 1/1000 og 1/5000.

Tabell 4: Inputverdier for modellering av flomskred i RAMMS::DEBRISFLOW.

|                    | 1/5000                 |
|--------------------|------------------------|
| Flaktykkelse       | 0,5 og 1 m             |
| Løsnervolum        | 160-320 m <sup>3</sup> |
| My-verdi           | 0,1                    |
| Xi-verdi           | 200                    |
| Maks erosjonsdybde | 2 m                    |

Tabell 5: Inputverdier for modellering av sørpeskred i RAMMS::DEBRISFLOW.

|                    | 1/1000             | 1/5000              |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| Flaktykkelse       | 1 m                | 1,5 m               |
| Løsnervolum        | 726 m <sup>3</sup> | 1090 m <sup>3</sup> |
| My-verdi           | 0,05               | 0,04                |
| Xi-verdi           | 4000               | 5000                |
| Maks erosjonsdybde | 2 m                | Uten erosjon og 3 m |

### 3.3 ALFA-BETA

I to av skredbanene der det er utført simuleringer av snøskred med RAMMS er det i tillegg utført beregninger med den statistisk-empiriske Alfa-beta metoden. Beregningen er gjort i NVEs nettbaserte kartverktøy (16). Resultatene blir brukt som supplerende indikator på utløpslengde for skredbanene.

## 4 Skredfarevurdering per skredtype

Registreringskart oppsummerer observasjoner både fra bilde-/kartstudie og feltbefaring i det aktuelle vurderingsområdet. Kartet viser alle potensielle løснеområder hvor skredmassene kan nå inn i kartleggingsområdet.

### 4.1 Steinsprang

Steinsprang og steinskred løsner vanligvis fra bratte fjellsider der terrenghelningen er større enn 45°. Påvirkningsområdet har noen bergskrenter med høyder opp mot 20 m og med en avstand på over 130 m fra kartleggingsområdet. Nedenfor flere av bergskrentene, med en maksimal avstand fra bergskrentene på ca. 20 m, er det observert steinsprangavsetninger. Steinsprang er derfor en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet. Resterende observerte blokkavsetninger og ur er tolket å stamme fra slutten av siste istid (deglasiasjon).

På bakgrunn av en begrenset høyde på bergskrentene, stor avstand fra kartleggingsområdet og slak terrenghelning vurderes det at steinsprang ikke er en aktuell skredprosess for det aktuelle planområdet.

### 4.2 Steinskred og fjellskred

Det er ikke kartlagt sprekkese sett eller andre strukturer som kan gi potensiale for utløsning av bergmasser store nok til å generere steinskred, hverken i felt, på skyggekart eller på flyfoto (100 – 10.000 m<sup>3</sup>). Det er heller ingen registrerte steinskredhendelser eller spor etter dette i området. Steinskred er derfor ikke en aktuell skredprosess.

Det er ikke registrert potensielle ustabile fjellparti i NGUs database eller fjellparti med bevegelse på InSAR (>10.000 m<sup>3</sup>). Fjellskred er derfor ikke en aktuell skredprosess.

Steinskred og fjellskred er ikke aktuelle skredprosesser innenfor kartleggingsområdet.

### 4.3 Snøskred

Terreng med helninger mellom 25-55° kan gi mulige løснеområder for snøskred. I fjellsiden opp mot Toppen er der noen bratte områder med en slik helning, samt ett område opp mot Storhaugen. Området ved Storhaugen ligger ca. 700 m fra kartleggingsområdet. Stor avstand og



slakt terreng med fallinje i sørlig retning gjør at eventuelle skred herfra ikke vil ha retning mot, eller nå, kartleggingsområdet. Disse områdene er derfor ikke videre omtalt.

I fjellsiden opp mot Toppen er områdene med terrenghelning for utløsning av snøskred lokalisert i belter ca. 130-160, 190-210 og 250-290 moh. Helningen i disse områdene er relativt jevn, og der er ingen definerte skålformasjoner/konkave områder som ligger til rette for akkumulasjon av snø. Klimadata viser store forskjeller i gjennomsnittlig maksimal snødybde i området (1991-2020) med 90 cm for lavereliggende områder og 235 cm for høyereliggende områder, og hvor maksimal målt snødybde er 167,4 og 381,9 cm. Fjellsidene ligger i lo for nedbørsførende vindretninger i området.

Kronedekningen er over 80% for store deler av fjellsiden og er derfor tilstrekkelig med hensyn på hva som anses som ideelt som forebyggende effekt mot utløsning av snøskred basert på PROALP-standarden (2). For midtre (190-210 moh.) og øvre deler (250-290 moh.) av fjellsidene er imidlertid diameteren i brysthøyde og høyden på trærne lavere enn hva som anses som ideelt. Det vurderes at trærne uansett vil ha en effekt ved å redusere bruddforplantningsevnen i et svakt lag, og at snø som faller fra greinene på trærne vil kunne redusere sannsynligheten for lagdeling i snøpakken. I tillegg vil vegetasjonen redusere oppbygning av vindpakket snø.

På bakgrunn av terrengforhold, vegetasjon, manglende historiske skredhendelser og tegn til snøskredaktivitet i området vurderes det til at løsnesannsynligheten for snøskred i fjellsidene er større enn 1/5000, men lavere enn 1/1000. Aktuelle skredtyper er hovedsakelig våte og tørre flakskred som følge av for eksempel pålagring av nysnø over et svakt lag, regn på snødekt underlag og/eller i kombinasjon med solinnstråling på våren. Utløsende faktorer kan også være steinsprang fra bergskrenter. Det vurderes, på bakgrunn av begrenset sammenhengende utstrekning av terreng  $>30^\circ$  og vegetasjonsforhold, at potensielle løsneområder vil være små i nedre (130-160 moh.) og midtre (190-210 moh.) del av fjellsiden, og at bruddforplantningen er begrenset til de små åpne feltene i skogen. For det øvre del av fjellsiden (250-290 moh.) vurderes det at potensielle løsneområder kan ha en noe større utbredelse.

Terrenget i fjellsiden opp mot Toppen er terrassert med områder med slak helning. Det vurderes at snøskred som løsner fra øvre deler av fjellsiden ikke vil nå inn i planområdet. Simuleringsresultat fra øvre løsneområde viser at potensielle snøskred vil følge terrenget sørvest for planområdet, og støtter dermed opp om vurderingene. Fra løsneområdet i midtre deler av fjellsiden vurderes det til at snøskred vil kunne nå inn i vestlige deler av kartleggingsområdet med en sannsynlighet større enn 1/5000. Simuleringsresultater fra RAMMS og Alfa-beta støtter opp om vurderingen (Vedlegg E-1-1 og Vedlegg E-1-2). Snøskred som eventuelt løsner fra nedre deler av fjellsiden vil være små og vil bremses i den tette og høye skogen rett nedenfor.

Deler av skogen i fjellsiden opp mot Toppen er markert som produktiv. I en situasjon hvor produktiv skog fjernes vil dette kunne påvirke løsnesannsynligheten for snøskred.

#### 4.4 Jordskred

Skråninger brattere enn  $25^\circ$  med løsmasser kan gi mulige løsneområder for jordskred. Det er flere slike områder i fjellsidene, men detaljert helningskart viser at områdene er oppstykket, avbrutt av mindre bratt terreng innimellom. Utstrekningen av eventuelle løsneområder er med andre ord begrenset. Det er ingen definerte forsenkninger som samler opp vann i eller ovenfor noen av disse områdene. Detaljert skyggekart viser en forsenkning i nedre deler av fjellsiden, men her er ikke helningen stor nok for utløsning av jordskred. Tett løvskog og bunnvegetasjonen vil i tillegg gi en stabiliserende effekt av løsmassene. Store deler av fjellsidene er dekt med tykk morene, og det vil derfor være mindre sannsynlighet for vannmetning av løsmassene. Det er ingen registrerte skredhendelser i området, det er heller ikke registrert tegn til tidligere skredhendelser i felt, på flyfoto eller på skyggekart.

Det vurderes derfor at løsnesannsynligheten for jordskred er mindre enn 1/5000.

## 4.5 Flomskred

Flomskred kan utløses i forsenkninger og bekkedaler brattere enn 15° der det er nok vann og løsmasser til stede. Det er registrert ett større bekkeløp i påvirkningsområdet. I områder med løsmasser i skråningen i kombinasjon med lite vegetasjon, er det vurdert at erosjon i bunn av skråningen kan løse ut et flomskred (Figur 8). I tillegg vil oppdemming av bekkeløpet som følge av for eksempel steinsprang fra sideskråninger kunne løse ut et flomskred.

Det er ingen registrerte flomskredhendelser i området, det er heller ikke observert tegn til tidligere skredhendelser på flyfoto, skyggekart eller i felt. Lokalkjente har observert brunt vann i perioder med høy vannføring i elva, samt informert om en flomskredhendelse i nærliggende område i Ramsund. På befaringstidspunktet var vannføringen relativt liten, men bekkeløpet har et forholdsvis stort nedbørsfelt. Sannsynlighet for at flomskred løsner i bekkeløpet er vurdert å være større enn 1/5000 og mindre enn 1/1000.

Det vurderes et flomskred med løsnestannsynlighet 1/5000 stedvis vil erodere løsmasser i bekkeløpet, og vil føres gjennom kulverten under fylkesveien og deretter nå inn i kartleggingsområdet. Stikkrennene innenfor kartleggingsområdet er vurdert å ha for liten dimensjon til å ta unna massene. Det vurderes derfor at sannsynlighet for at flomskred når inn i kartleggingsområdet er større enn 1/5000. Et flomskredscenario med en løsnestannsynlighet 1/5000 fra et potensielt løsneområde langs bekkeløpet har blitt simulert ved bruk av RAMMS::DebrisFlow (kap. 3.2). Simuleringsresultatene viser at flomskredmassene hovedsakelig føres gjennom kulverten, og deretter flyter ut i en vifteform innenfor kartleggingsområdet. Resultatene støtter dermed opp om vurderingene.



Figur 8: Område med løsmasser og lite vegetasjon i sideskråningene til bekkeløpet. Det er eksponert berg på flere steder langs bekkeløpet. Sett mot nordøst.

## 4.6 Sørpeskred

Sørpeskred utløses ved at snødekket blir vannmettet og der det ikke er tilstrekkelig drenering av vannet. Dette oppstår ofte i bekkeløp og forsenkninger der det kan bli oppsamling av vann i snødekket. I påvirkningsområdet er det ett større bekkeløp hvor det kan bli oppdemming av masser

som hindrer fri drenering av snømassene og som kan føre til utløsning av sørpeskred. I tillegg er det i øvre deler av bekkeløpet slakere myrområder hvor snøen kan bli vannmettet og sørpeskred kan utløses, og deretter følge bekkeløpet. Terrenget rundt myrområdene er slakt, har et forholdsvis stort nedbørsfelt og lav kronedekning. Disse områdene vurderes å være potensielle løснеområder for sørpeskred. Klimadata viser at det i hovedsak er snø i høyreliggende områder i månedene oktober-juli. Det er derfor ofte snø i terrenget i perioder med større sannsynlighet for mildvær, og i perioder med solinnstråling i den sørvendte fjellsiden og vinder ved høy luftfuktighet og temperatur. En historisk sørpeskredhendelse i fjellsiden på motsatt side av Ramsundet som ble utløst i januar 2020, viser også at det er sannsynlig med økte temperaturer i perioder midtvinters. I tillegg viser klimaframskrivninger at det vil bli økt sannsynlighet for dager med regn på snø.

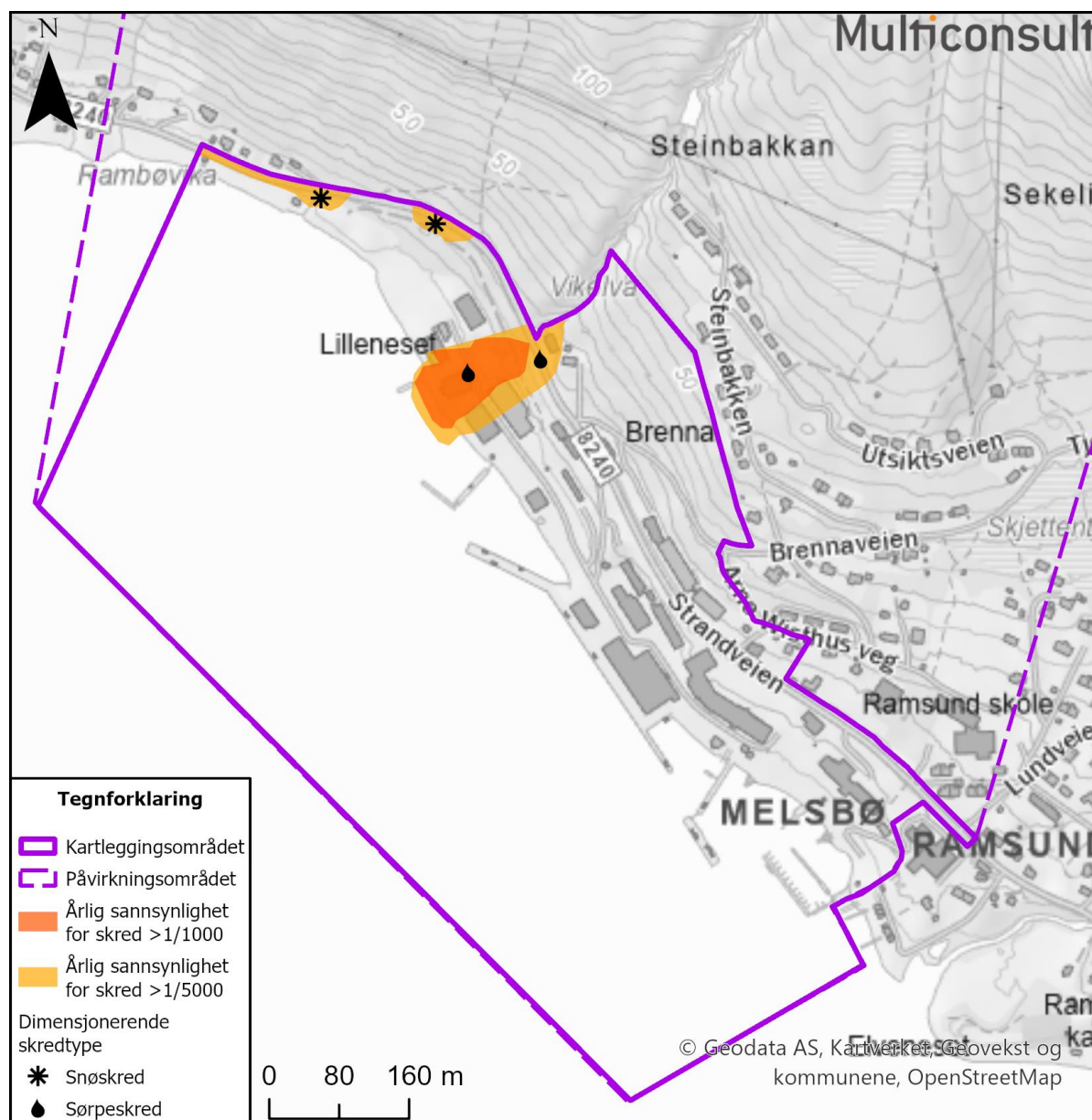
Det er ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området, det er heller ikke observert tegn til tidligere skredhendelser på flyfoto, skyggekart eller i felt. Løsnestannsynligheten for sørpeskred er derfor vurdert å være større enn 1/1000.

Det vurderes at et eventuelt sørpeskred vil følge det definerte bekkeløpet nedover fjellsiden, og erodere snø og løsmasser som ligger i bekkeløpet. For et skredscenario med løsnestannsynlighet 1/1000 vurderes det at bruddkanthøyden og tilgjengelige eroderbare snømasser er noe begrenset, og at skredmassene derfor vil føres gjennom den definerte kulverten under fylkesveien, og deretter nå inn i kartleggingsområdet. For et skredscenario med løsnestannsynlighet 1/5000 vurderes det at skredmassene vil være større på bakgrunn av potensielt større bruddkanthøyde og mer snø tilgjengelig for erosjon i bekkeløpet, og derfor sannsynlig at kulverten ikke er tilstrekkelig stor, og massene vil kunne flyte ut over bekkeløpets bredder. Observert grøft med tilhørende kulvert vil kunne gi noe beskyttende effekt for sideveis spredning av massene. Sannsynligheten for at sørpeskred når inn i kartleggingsområdet er derfor vurdert å være større enn 1/1000 og 1/5000. Sørpeskredscenario med løsnestannsynlighet 1/1000 og 1/5000 er simulert ved bruk av RAMMS::DebrisFlow. For begge scenarioene viser simuleringsresultatene at skredmassene flyter ut i ei vifteform innenfor kartleggingsområdet, og med utstrekning ut i Ramsundet. For et skredscenario med løsnestannsynlighet 1/1000 føres mesteparten av massene gjennom kulverten, mens de for et scenario med løsnestannsynlighet 1/5000 i en større grad flyter ut over bekkeløpets bredder. Simuleringsresultatene støtter dermed delvis opp om vurderingene. Det vurderes at kulverten vil ha større effekt enn hva simuleringsresultatene viser, da en terrengmodell som blir brukt til input i RAMMS::DebrisFlow ikke tar hensyn til forsenkninger under terrenget.

## 5 Samlet vurdering av skredfare

Faresonekart (Figur 9) er tegnet på bakgrunn av vurdert løsnestannsynlighet og sannsynlig utløp, samt simuleringsresultat. Det er vurdert at snøskred, flomskred og sørpeskred kan nå inn i vestlige deler av kartleggingsområdet med en sannsynlighet større enn 1/5000 for snøskred og flomskred, og større enn 1/1000 og 1/5000 for sørpeskred. I områdene med faresoner er ikke kravene i TEK 17 oppfylt og det må gjøres tiltak ved bygging innenfor sikkerhetsklasse S2 og S3 (områder med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000).





Figur 9: Faresonekart

## 6 Konklusjon og videre arbeid

Multiconsult har vurdert skredfare iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng (2). Det er vurdert at deler av planområdet er utsatt for skred. Snøskred, flomskred og sørpeskred er aktuelle skredtyper i det kartlagte området. Faresoner for skred er gitt i Figur 9 og viser faresoner i vestlige deler av kartleggingsområdet. Faresoner er vist med gjentakintervall 1/1000 og 1/5000. Dersom det skal tillates bygging av bygninger som er definert innenfor sikkerhetsklasse S2 og S3 innenfor faresonene må det utføres sikringstiltak.

Aktuelle sikringstiltak vil i dette tilfellet være fangvoll/ledevoll. Det kan også være aktuelt å etablere fanggrøft og øke dimensjonering av stikkrenner langs bekkeløp. Alle tiltak for å redusere skredfaren må detaljprosjekteres av geolog og utføres av firma med erfaring og kompetanse innen skredsikring.

Skredfarevurderingen er utført etter og gyldig for eksisterende situasjon. Denne skredfarevurderingen omfatter ikke stabilitetsvurdering i forbindelse med eventuelle inngrep i terrenget. Dersom terrenget under naturlige skrenter endres slik at høyden på bergskrentene økes

må det gjøres nye vurderinger for skred fra naturlig terreng i disse områdene. Dersom det skal etableres skjæringer i berg skal firma med ingeniørgeologisk kompetanse vurdere skjæringene med hensyn på stabilitet og behov for sikring, og levere ansvarsrett i dette fagfeltet.

## 7 Referanser

1. **Direktoratet for Byggkvalitet.** Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. [Internett] <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
2. **NVE (a).** Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjon 12.11.2020. [Internett] Hentet 2023. <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>.
3. **NVE (b).** NVE Atlas. [Internett] Hentet 2023. <https://atlas.nve.no/>.
4. **Kartverket (a).** Norgeskart. [Internett] Hentet 2023. <https://www.norgeskart.no>.
5. **Kartverket (b).** Høydedata. [Internett] Hentet 2023. <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
6. **Statens kartverk, Statens vegvesen, NIBIO.** Norge i bilder. [Internett] Hentet 2023. <https://norgebilder.no/>.
7. **Asplan Viak, & NVE.** AV-Klima. [Internett] 2023. <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
8. **NGU (a).** Berggrunn: Bergartsflater- regional 1:250 000. [Internett] Hentet 2023. [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/).
9. **NGU (b).** Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. [Internett] Hentet 2023. [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
10. **NIBIO (a).** SR16 - Skogressurskart. [Internett] Hentet 2023. <https://kilden.nibio.no/>.
11. **NIBIO (b).** Markfuktighet - DTW. [Internett] Hentet 2023. <https://kilden.nibio.no/>.
12. **Norsk Klimaservicesenter.** Klimaprofil Troms. [Internett] 2022. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/troms>.
13. **SLF, WSL Institute of Snow and Avalanche Research (a).** RAMMS rapid mass movement simulation - A numerical model for snow avalanches in research and practice - User manual v1.8.0 - Avalanche. [Internett] 2022.
14. **SLF, WSL Institute of Snow and Avalanche Research (b).** RAMMS rapid mass movement simulation - A numerical model for debris flows in research and practice - User Manual v1.8.0 - Debris Flow. [Internett] 2022.
15. **Skred AS.** *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser. NVE Ekstern rapport Nr. 9/2021.* 2021.
16. **NVE.** AlfaBeta. Hentet fra Utløpslengde beregning: . [Internett] 2023. <https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcf474>.

**Vedlegg**

A: Bilder

B: Registreringskart

C: Faresonekart

D: Produktiv skog med betydning for snøskredfaren

E: Modelleringsresultat

E-1-1: Modelleringsresultat snøskred med returperiode 1/5000

E-1-2: Modelleringsresultat snøskred med returperiode 1/5000 og AlfaBeta

E-2: Modelleringsresultat flomskred med returperiode 1/5000

E-3-1: Modelleringsresultat sørpeskred med returperiode 1/1000

E-3-2: Modelleringsresultat sørpeskred med returperiode 1/5000

F: Egenerklæringsskjema

G: UKS med utsvar fra Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

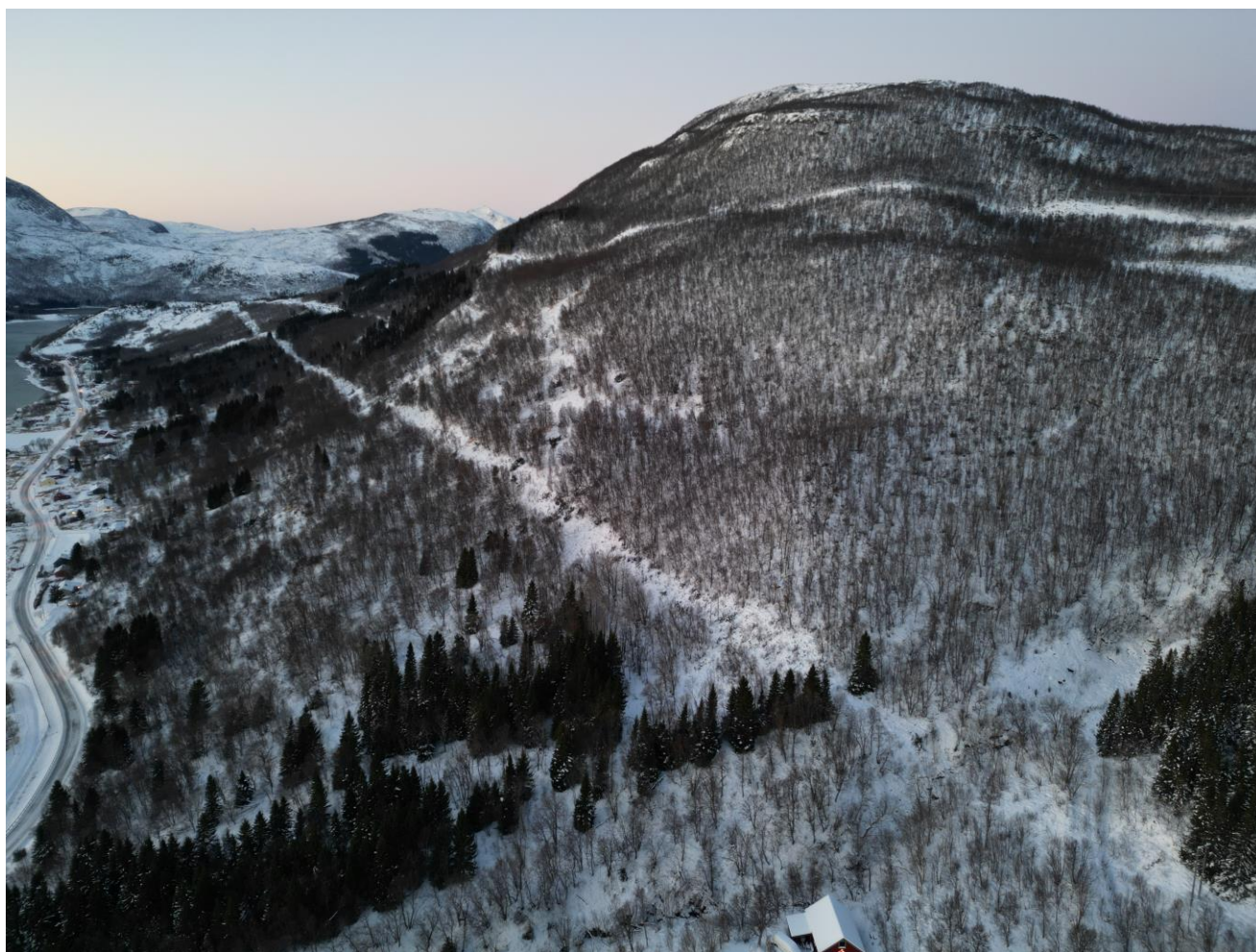
## VEDLEGG A: BILDER



Multiconsult



*Bilde 1: Oversiktsbilde sett mot nord.*



*Bilde 2: Oversiktsbilde av fjellsiden opp mot Toppen sett mot nordvest.*





*Bilde 3: Oversiktsbilde av nedre deler av påvirkningsområdet sett mot sørøst.*



*Bilde 4: Oversiktsbilde av dalområdet mellom Toppen og Storhaugen, samt øvre deler av bekkeløpet. Sett mot nordøst.*





*Bilde 5: Oversiktsbilde av nedre deler av bekkeløpet sett mot sør.*





*Bilde 6: Bilde av midtre deler av bekkeløpet sett mot nordøst.*

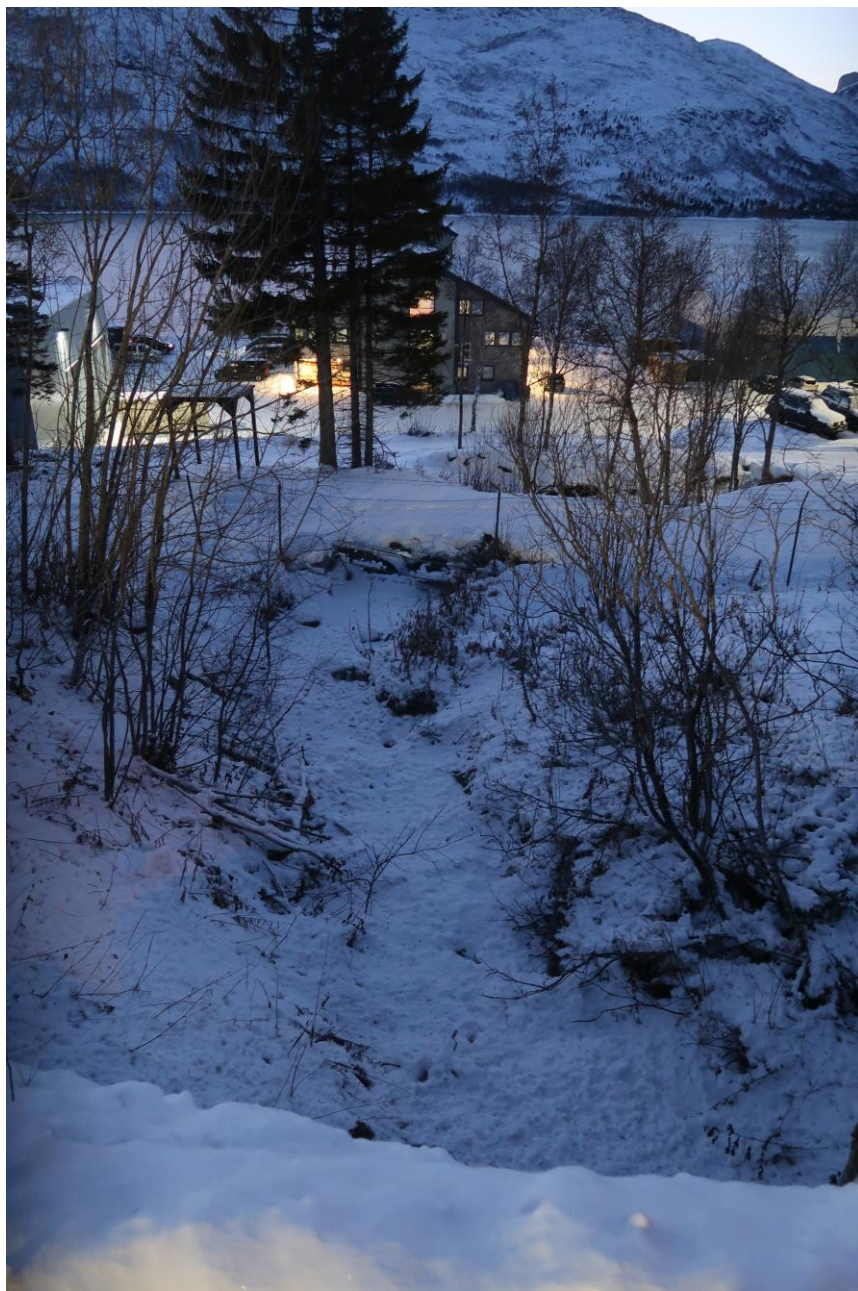


*Bilde 7: Bilde av nedre deler av bekkeløpet sett mot nordøst.*





*Bilde 8: Kulvert som leder bekkeløpet under fylkesveien.*

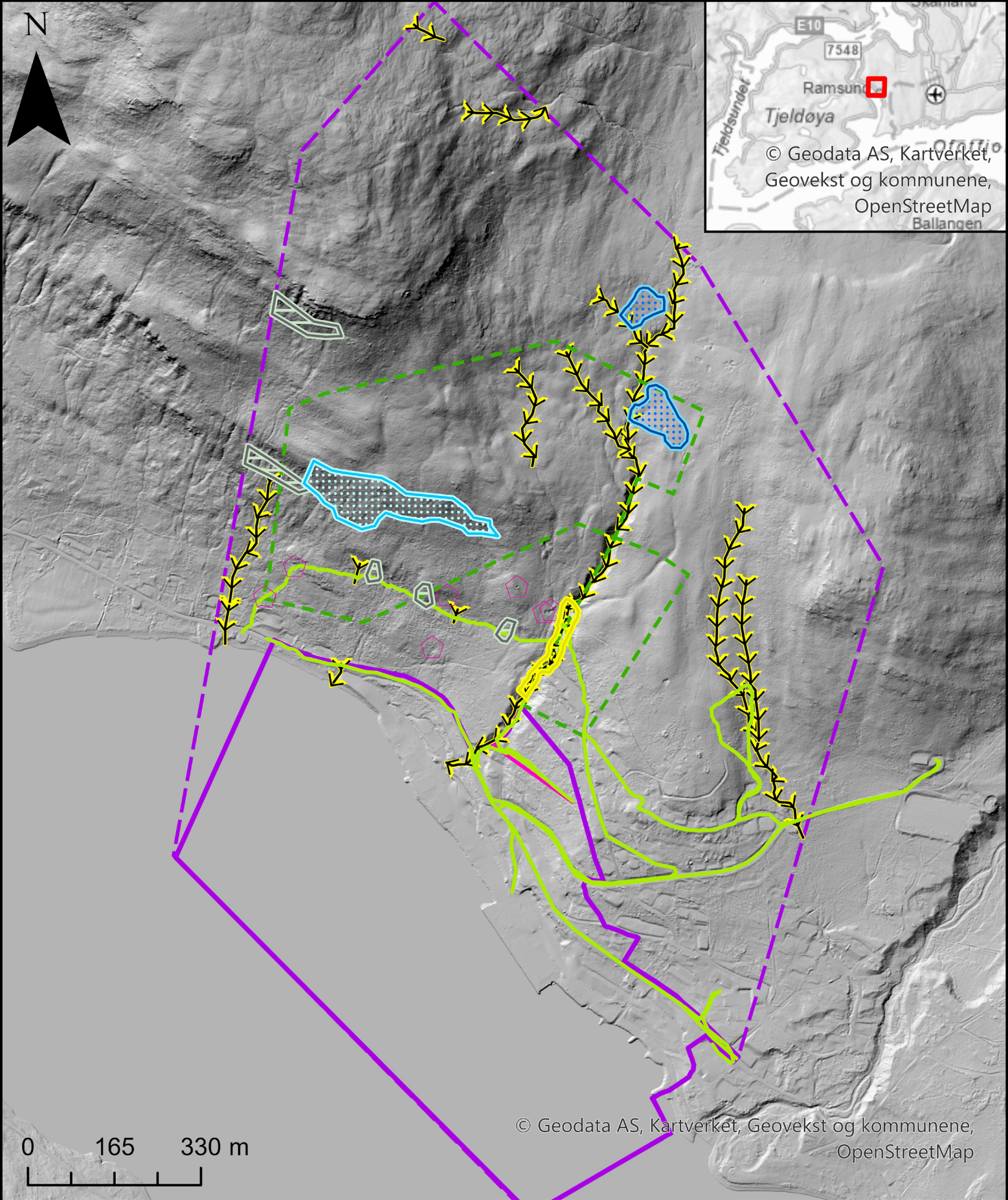


*Bilde 9: Bekkeløpet på nedsiden av fylkesveien*









## Tegnforklaring

 Kartleggingsområdet

 Påvirkningsområdet

 Løsneområde sørpeskred

 Løsneområde flomskred

 Løsneområde snøskred

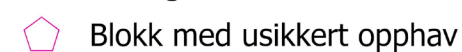
 Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

 Sporlogg drone

 Sporlogg bakke

 Ravine/bekkenedskjæring

 Sikringstiltak

 Blokk med usikkert opphav

## Reguleringsplan Ramsund

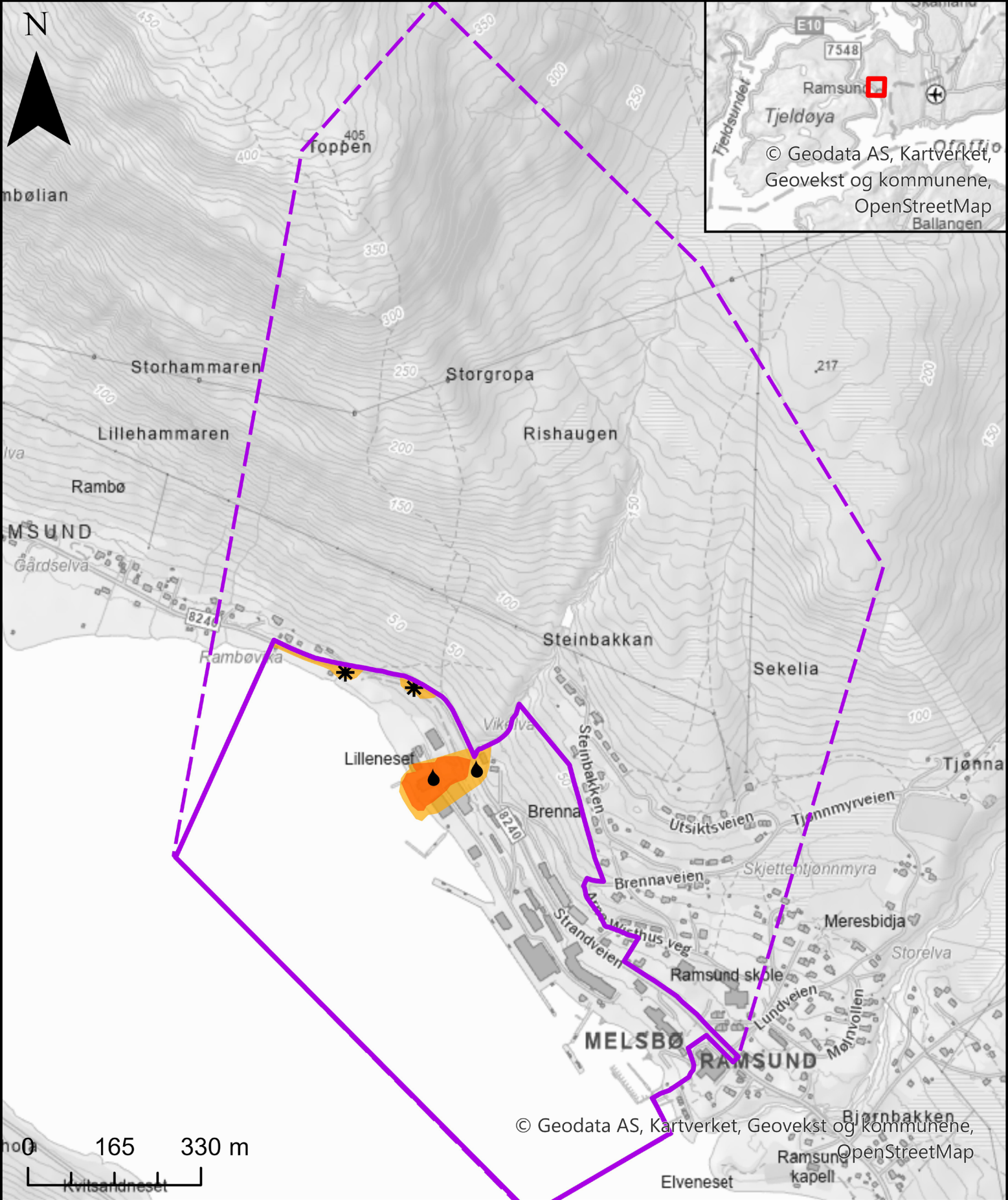
Vedlegg B:  
Registreringskart

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult





Tegnforklaring

Kartleggingsområdet

Påvirkningsområdet

Årlig sannsynlighet for skred >1/1000

Årlig sannsynlighet for skred >1/5000

Dimensjonerende skredtype

Snøskred

Sørpeskred

Reguleringsplan Ramsund

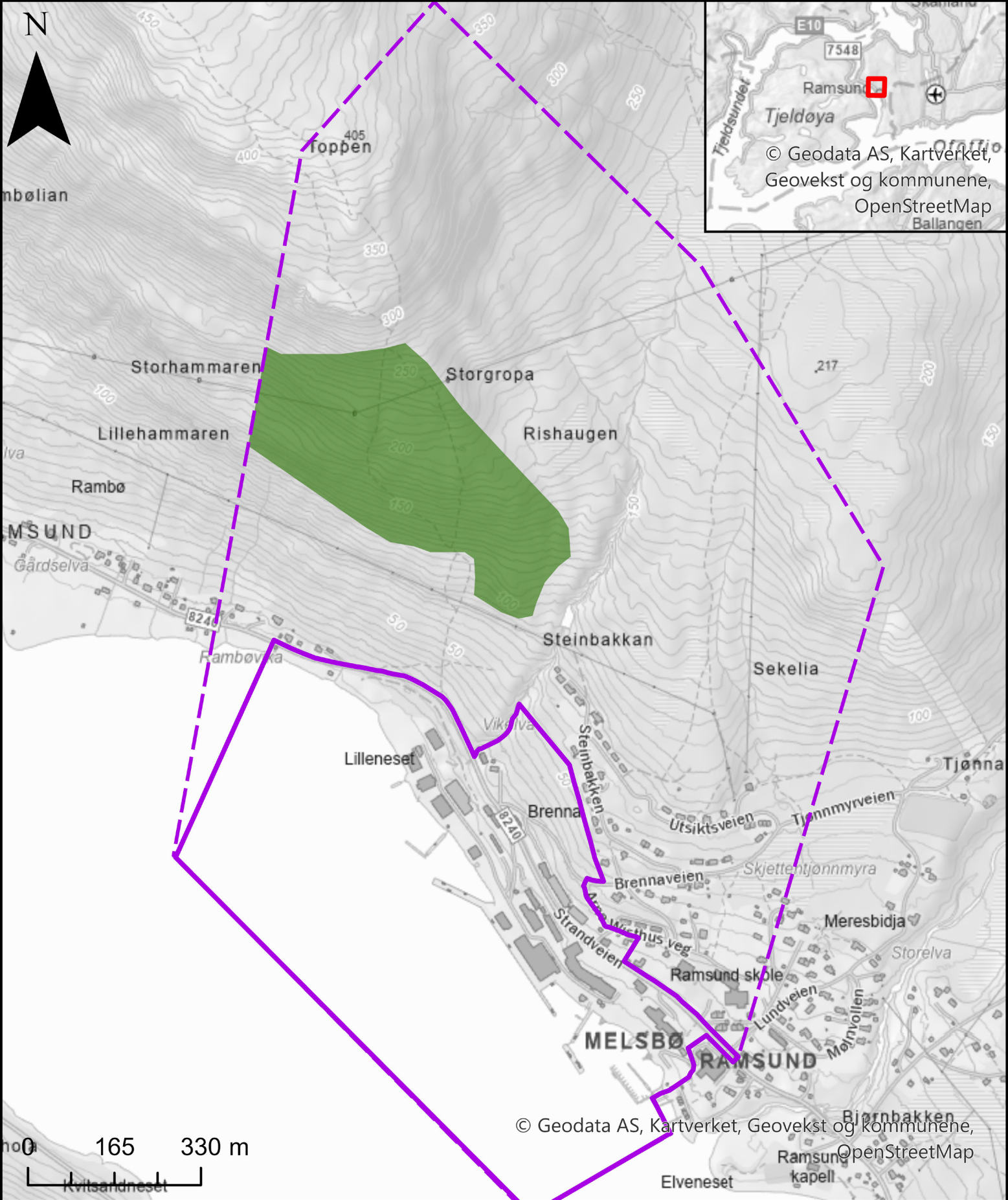
Vedlegg C:  
Faresonekart

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult





## Tegnforklaring

 Kartleggingsområdet

 Påvirkningsområdet

## Type skog

 Skog med forebyggende effekt

## Reguleringsplan Ramsund

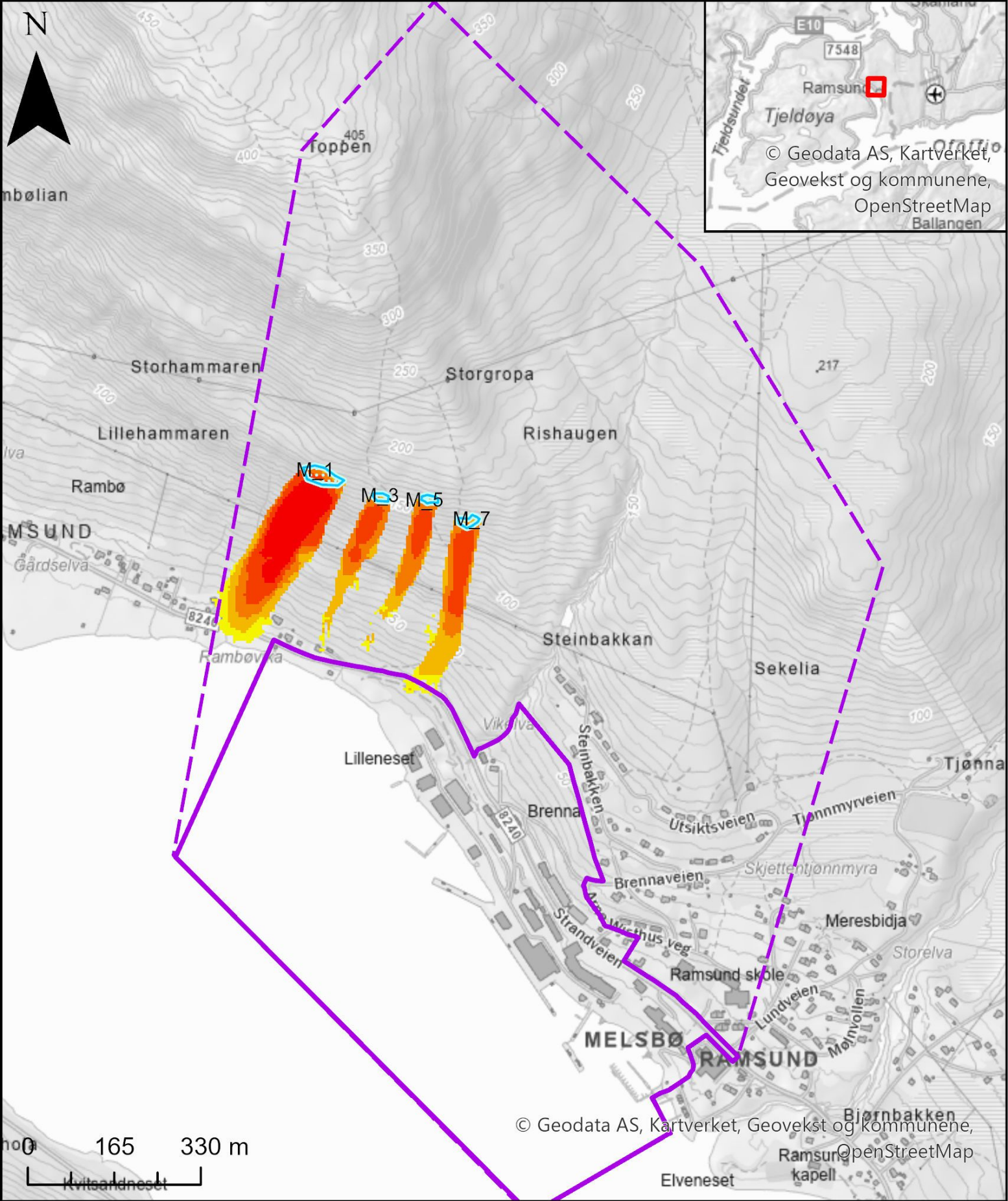
Vedlegg D: Produktiv skog med betydning for skredfaren

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult





### Tegnforklaring

- Kartleggingsområdet
- Påvirkningsområdet
- Løsneområde snøskred

RAMS::AVALANCHE - Maks hastighet (m/s)

Returperiode 5000 år

- 0,08 - 5,082
- 5,083 - 8,728
- 8,729 - 12,204
- 12,205 - 16,189
- 16,19 - 21,7

### Reguleringsplan Ramsund

Vedlegg E-1-2: Modelleringsresultat snøskred

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

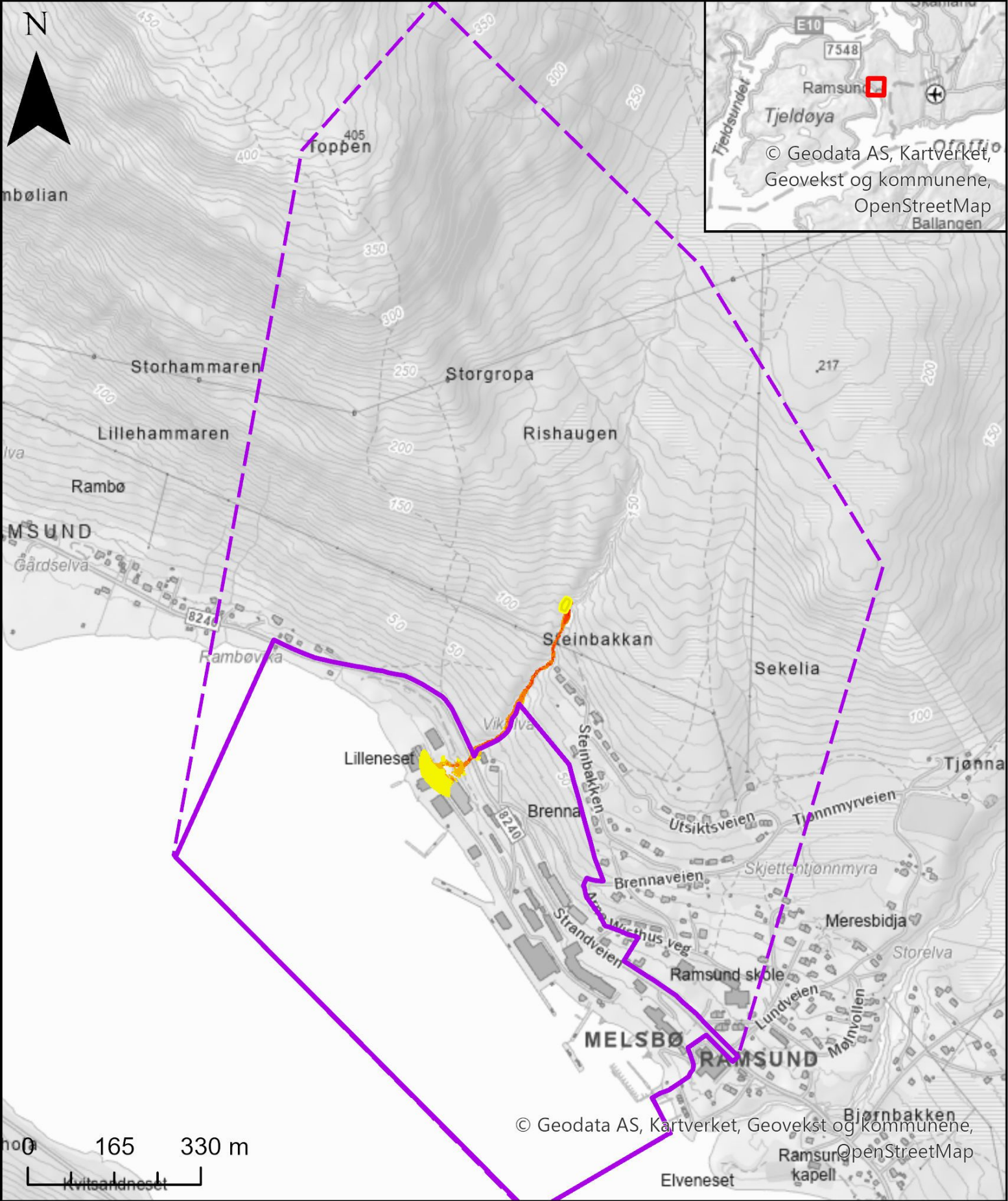
ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult









### Tegnforklaring

-  Kartleggingsområdet
-  Påvirkningsområdet
-  Løsneområde flomskred

RAMS::DEBRISFLOW - Maks hastighet (m/s)

Returperiode 5000 år - flaktykkelse 1 m

-  0,02 - 0,966
-  0,967 - 2,597
-  2,598 - 4,032
-  4,033 - 5,794
-  5,795 - 8,339

### Reguleringsplan Ramsund

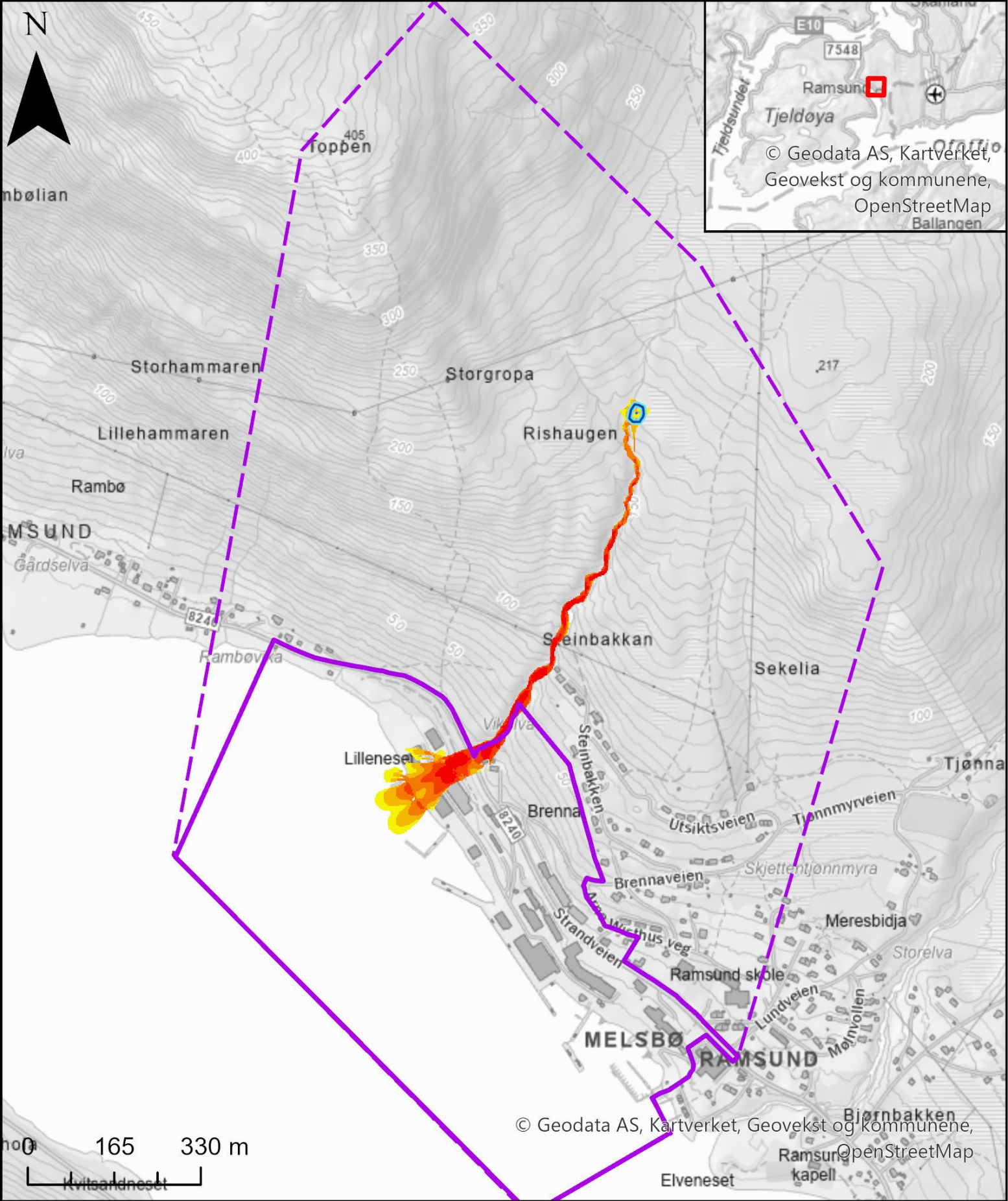
Vedlegg E-2: Modelleringsresultat flomskred

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult





## Tegnforklaring

- Kartleggingsområdet
- Påvirkningsområdet
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS::DEBRISFLOW - Maks hastighet (m/s)

Returperiode 1000 år

- 0,006 - 3,879
- 3,88 - 6,656
- 6,657 - 9,36
- 9,361 - 11,844
- 11,845 - 18,64

## Reguleringsplan Ramsund

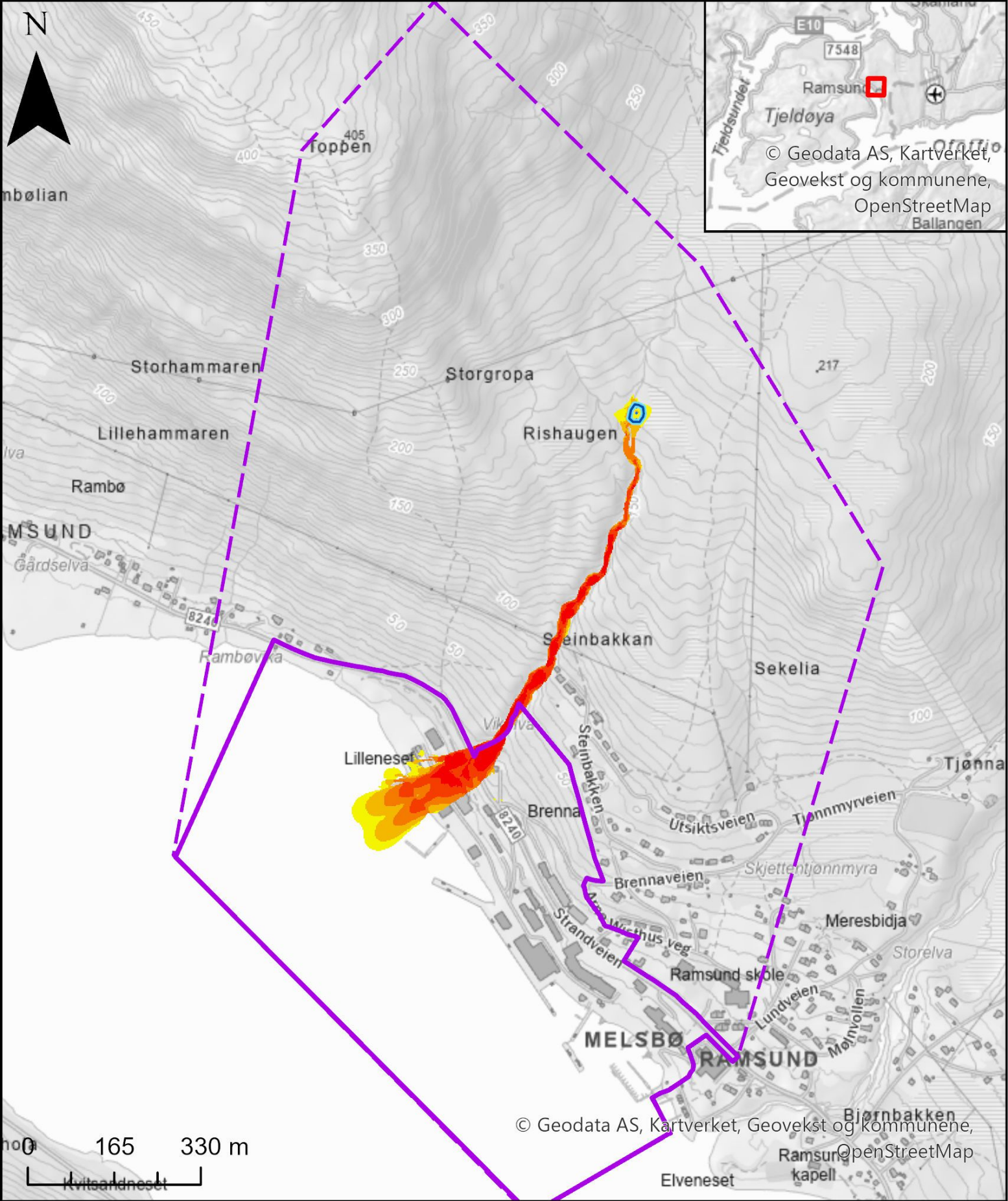
Vedlegg E-3-1: Modelleringsresultat sørpeskred

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

Multiconsult





Tegnforklaring

- Kartleggingsområdet
- Påvirkningsområdet
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS::DEBRISFLOW - Maks hastighet (m/s)

Returperiode 5000 år

- 0,013 - 4,495
- 4,496 - 7,676
- 7,677 - 10,784
- 10,785 - 13,603
- 13,604 - 18,446

Reguleringsplan Ramsund

Vedlegg E-3-1: Modelleringsresultat sørpeskred

Skredfarevurdering iht. TEK17  
Oppdragsgiver: Forsvarsbygg  
Oppdragsnr.: 10250048-01

ETRS 1989 UTM sone 33N  
Utarbeidet av: AKF  
KS: HPH/AL  
Dato: 14.02.2024

**Multiconsult**





## **Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak***

**Firma:**

**Multiconsult Norge  
AS**

**Org.nr**

**918 836 519**

(Søk i <https://brreg.no>)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.



| Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | JA                                  | NEI                      | Kommentar |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter <sup>1</sup> , veiledere <sup>2</sup> , retningslinjer <sup>3</sup> og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.<br><br><i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i><br><br><i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |

<sup>1</sup> Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

<sup>2</sup> NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

<sup>3</sup> NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

**Signatur:**

*Mari Amellem Brøto*

**Mari Amellem Brøto**

**Sted og dato:**

**Bergen 15.01.2024**