

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Skredfareutredning Snowhotel Kirkenes</b>	DOKUMENTKODE	10249127-02-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfareutredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Snowhotel Kirkenes	OPPDRAAGSLEDER	Harald Øverli Eriksen
KONTAKTPERSON	Jonas Ryeng	SAKSBEHANDLER	Harald Øverli Eriksen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235013 Bergteknikk Nord

## SAMMENDRAG

I forbindelse med detaljregulering ønskes det utført skredfarevurdering av område for Snowhotel Kirkenes. Multiconsult har utført utredning av skredfare iht. TEK17. Ifølge aktsomhetskartene i NVE Atlas ligger deler av planområdet innenfor potensielle utløpsområder for skred.

I kartleggingsområdet (ved Klubbnes) og sør for kartleggingsområdet (omkring dagens Snøhotell), skal det etableres ca. 40 nye hytter, hver på en etasje og med et areal på 50 m<sup>2</sup>. Videre legges det opp til nytt driftsbygg og banja inne i kartleggingsområdet ved Klubbnes.

Feltarbeid, analyser og tilhørende vurderinger viser at nominell årlig sannsynligheten for skredskader av betydning er mindre enn 1/1000 for store deler av kartleggingsområdet, mens det er markert faresone større enn 1/1000 vest for høyde 127 pga. fare for steinsprang.

Hele kartleggingsområdet oppfyller derfor ikke kravene til sikkerhet mot skred iht. TEK 17. Før byggetiltak tilhørende sikkerhetsklasse S2 kan etableres innenfor markerte soner, må avbøtende tiltak utføres.

## 1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) [1] 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 [2] (<https://www.nve.no/skredfarekartlegging/>), og vil dermed kunne dokumentere hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang er vurdert. Vurderingen tar ikke hensyn til annen type risiko (f.eks. flom eller kvikkleireskred). Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng-, skogs- og klimaforhold.

### 1.1 Undersøkt område

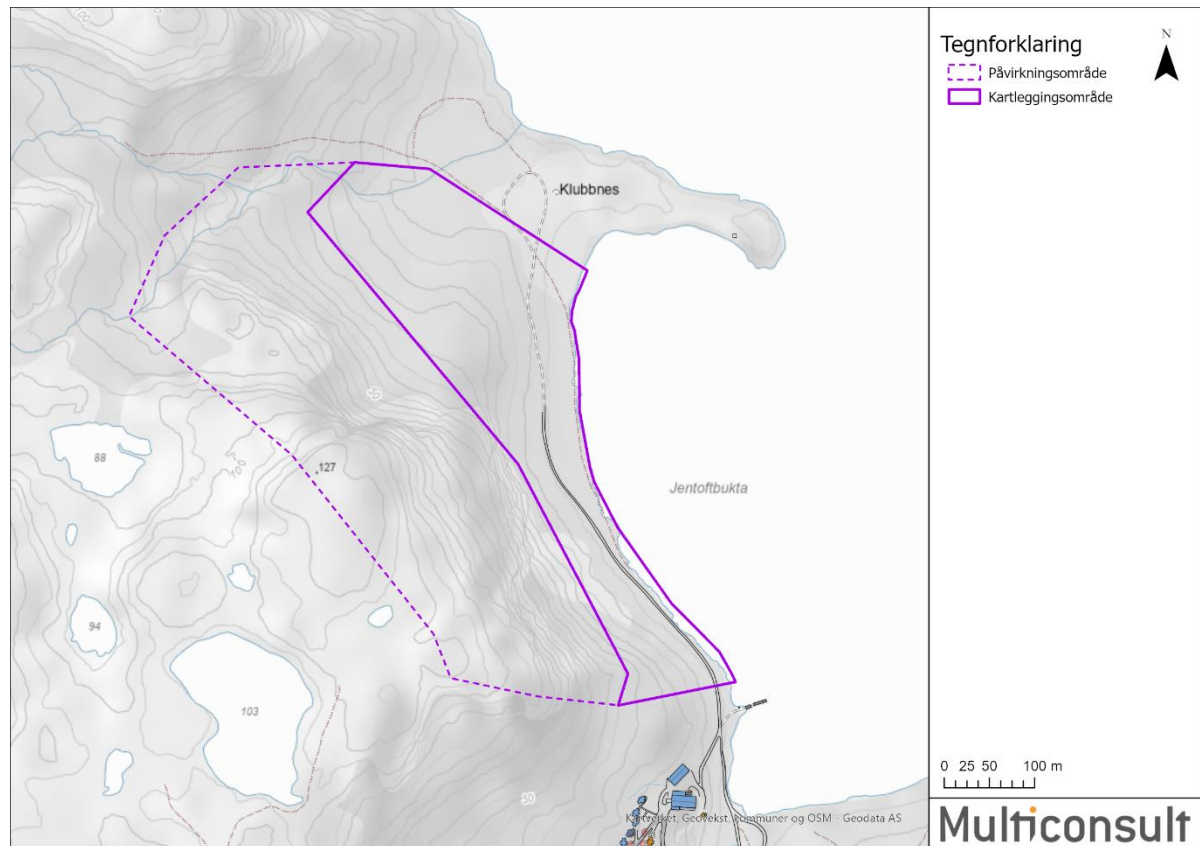
Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for kartleggingsområdet vist i Figur 1.

00	23.01.2023	Skredfareutredning	Harald Øverli Eriksen	Frode Johannesen	Silje Rypdal Ramberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Skredfareutredning

## 1.2 Befaring

Befaring ble utført 20. februar 2023 av geolog Harald Øverli Eriksen fra Multiconsult. Befaringen ble utført fra til fots. Det var snødekke, vindstille, klarvær og bra sikt ved befaringstidspunktet.



Figur 1. Oversikt over kartleggingsområde og påvirkningsområde.

## 1.3 Grunnlagsmateriale

For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt benyttet:

- Topografisk kart fra [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)
- Digital terrengmodell (DTM) fra Høydedata.no.
  - o 0,65x0,65m oppløsning til tolkning
  - o 2x2m oppløsning til modellering av sørpeskred
  - o 2,5x2,5m oppløsning til modellering av steinsprang
  - o 10x10m oppløsning til modellering av snøskred
- Flyfoto ([www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no), Kartverket, 2022)
- Klimadata (NVE, 2022)
- Aktsomhetskart og skredhendelser (NVE, 2022)
- Berggrunns- og løsmassekart (Norges geologiske undersøkelse, u.d).
- SR16-Skogressurskart (NIBIO, 2022)

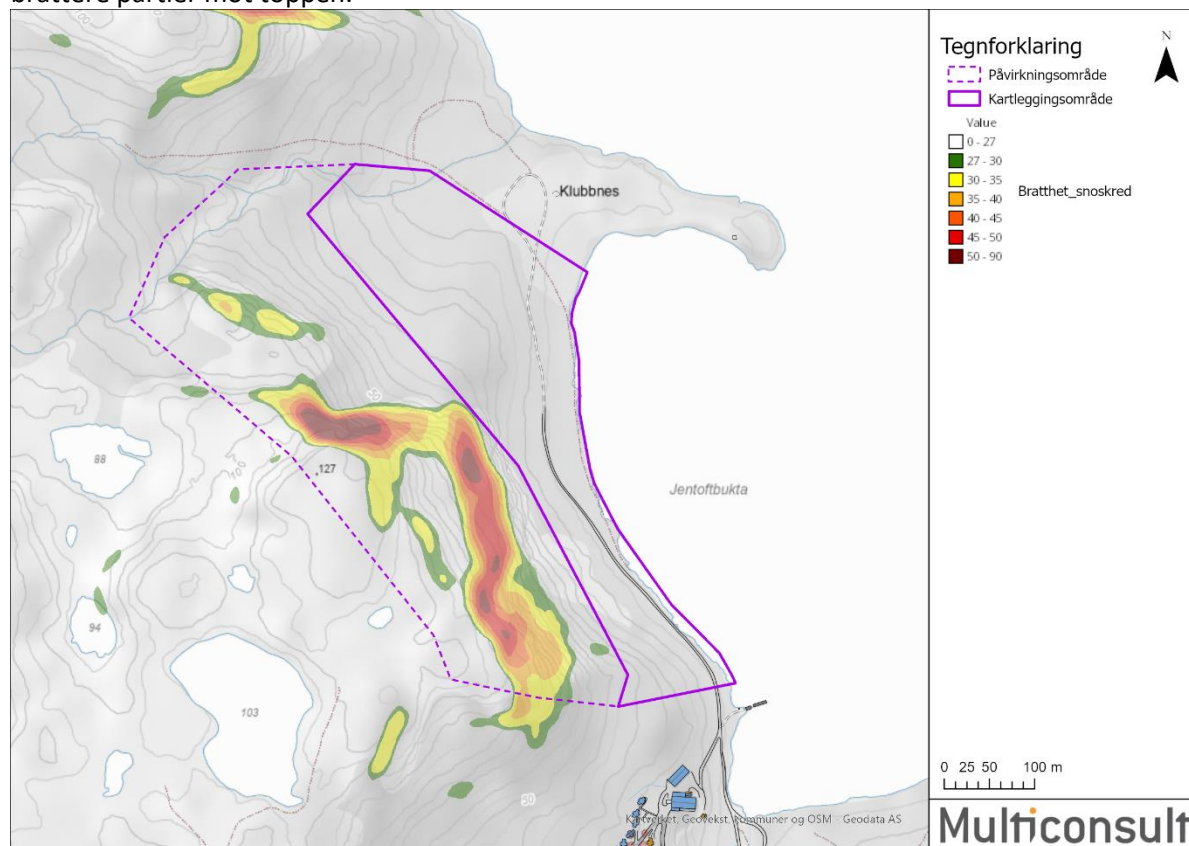
## 2 Geologi og områdebeskrivelse

Kartleggingsområdet/lokaltet ligger fra havnivå opp til ca. 30 moh i en østvendt skråning ved Klubbnes og Jentoftbuta i Langfjorden/Guhkesvuotna i Sør-Varanger. Påvirkningsområdet

## Skredfareutredning

inkluderer øst- og nordøstvendte skrenter opp mot høyden 127 moh., heretter kalt høyde 127, ovenfor Jentoftbukta, se Figur 2.

Terrenget ovenfor Klubbneset et slakere og skogkledd, mens det ovenfor Jentoftbukta er steilere og brattere partier mot toppen.



Figur 2. Helningskart.

## 2.1 Berggrunn

NGUs berggrunnskart viser at bergarten i påvirknings- og kartleggingsområdet er en granittisk gneis. Dette stemmer godt overens med forholdene observert ved befaringen.

## 2.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart angir skredmateriale, bart fjell og sammenhengende dekke av morenemateriale, stedvis med stor mektighet, i kartleggings- og påvirkningsområdet. Forholdene observert ved befaringen stemmer godt overens med NGU sine kart.

## 2.3 Vegetasjon

Det er spredt løvskog i påvirkningsområdet og øvre del av kartleggingsområdet. Ellers består vegetasjonen av gress, mose, lyng og lav. Skogen er avtagende fra havnivå og oppover. I NIBIOs data er det markert 60-90% krondekning i mindre områder. Det ble ikke observert effekt av rotsprengning ifm. befaringen.

## 2.4 Vann- og vassdragsforhold

Det er kun et markert elveløp lengst nord i påvirknings- og kartleggingsområdet. Dette kommer fra mindre vassdrag i vest. Annen drenering i påvirknings- og kartleggingsområdet antas å følge fjellkontur eller gå i avsatt dekke av skredmateriale/morene. Det er ingen observerte vannkilder i fjellsiden under.

## Skredfareutredning

## 2.5 Tidligere skredfarevurderinger

Ifølge NVEs oversikt over utførte utredninger av skredfare i bratt terreng i Norge [3] er det ikke utført skredfareutredning tidligere i området.

## 2.6 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert at det finnes eksisterende sikringstiltak i påvirknings- eller kartleggingsområdet.

## 2.7 Digital terrengmodell

Som grunnlag ble det lastet ned en terrengmodell med oppløsning 0,65x0,65 m, tilgjengelig fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no). Terrengmodellen er brukt for GIS-analyser.

## 2.8 Flybilder og skråfoto

Flybildegrunnlag (norgebilder.no) tilbake til 2009 er studert i forbindelse med skredfarevurderingen.

## 2.9 Aktsomhetskart

Ifølge NVE Atlas ligger tilstøtende skråning på land innenfor aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang. Kartene viser potensielle løsne- og utløpsområder, men sier ikke noe om sannsynligheten for skred. Aktsomhetskartene er kun basert på terrenganalyser og ikke feltbefaringer og faglige vurderinger. Våre vurderinger vil overprøve aktsomhetskartene for det aktuelle området.

## 2.10 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen skredhendelser i NVE Atlas.

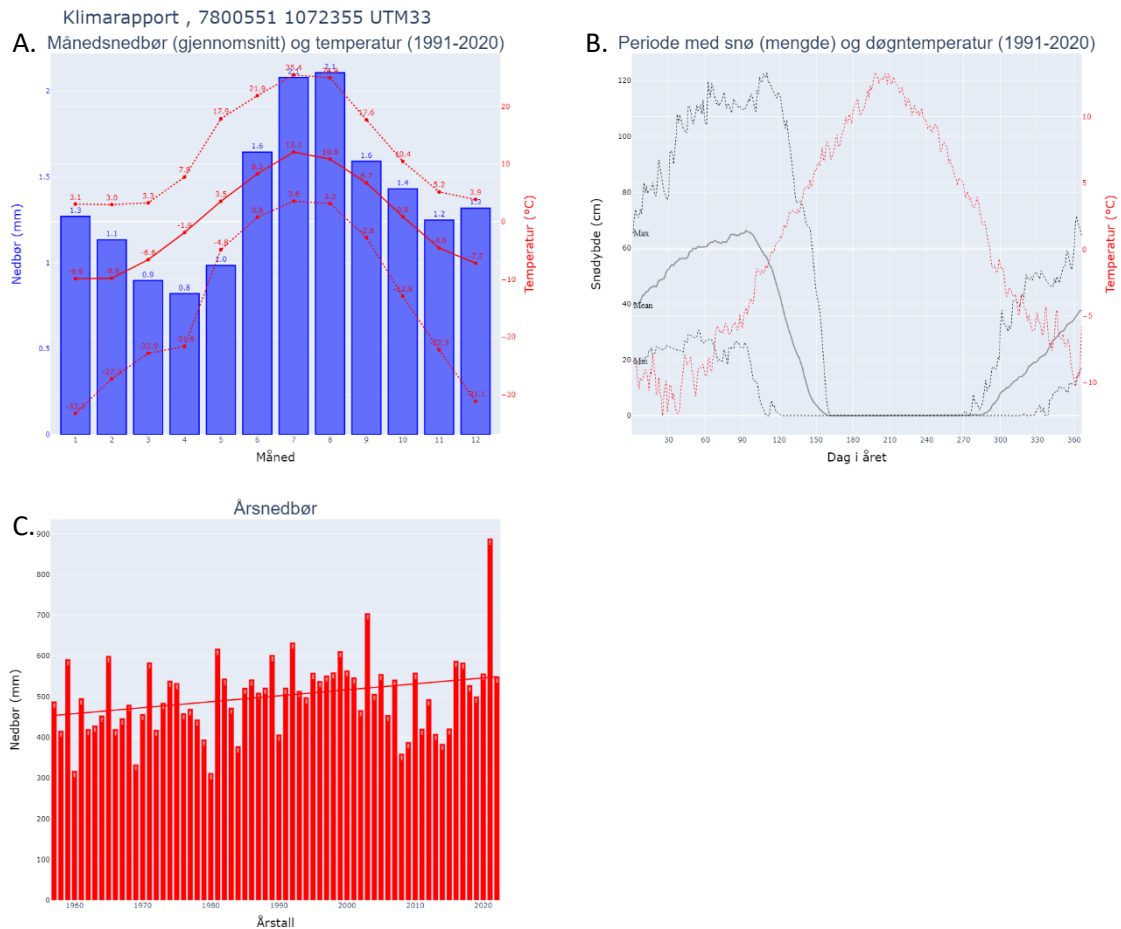
## 2.11 Klimatologiske data

Ifølge klimadata ([www.senorge.no](http://www.senorge.no), kartlag Snødybde 1991-2020) ligger gjennomsnittlig årlig snømaksimum i perioden 1991–2020 i påvirkningsområdet mellom 50-100 cm.

Modellerte data fra NVE ([xgeo.no](http://xgeo.no)) med 1km x 1km romlig oppløsning basert data fra målestasjoner tilbake til 1957, viser for høyde 127 øverst i påvirkningsområdet:

- Mest nedbør juni-august og minst mars-mai, se Figur 3A.
- Maks årlig snødybde på ca. 122 cm (i slutten av april), mens gjennomsnittlig maks årlig snødybde er ca. 66 cm (begynnelsen av april), se Figur 3B.
- Et spenn i årsnedbør mellom minimum 312 mm (i 1980) og maksimum 888 mm (i 2021), se Figur 3C.

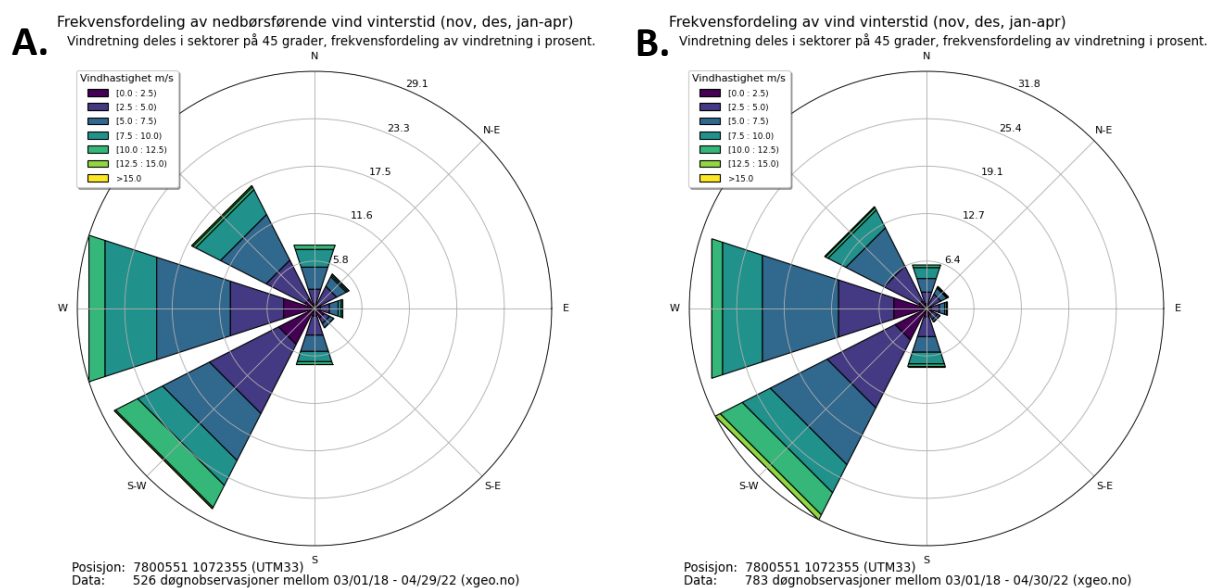
## Skredfareutredning



Figur 3. Modellerte klimatologiske data med 1km x 1km romlig oppløsning fra NVE (xgeo.no) for påvirkningsområdet.

Modellerte data med 1km x 1km romlig oppløsning basert på døgnerverdier fra målestasjoner viser at påvirkningsområdet har nedbørsførende vind fra nordvest til sørvest, med overvekt av vestlig og sørvestlig vind, se Figur 4A. Det samme datagrunnlaget viser at man må kunne forvente vindretning hovedsakelig fra vest og sørvest vinterstid, uavhengig av nedbør (aktuelt ifm. snøtransport), se Figur 4B.

## Skredfareutredning



Figur 4. A. Dominerende nedbørsførende vindretninger vinterstid fra modellerte data.

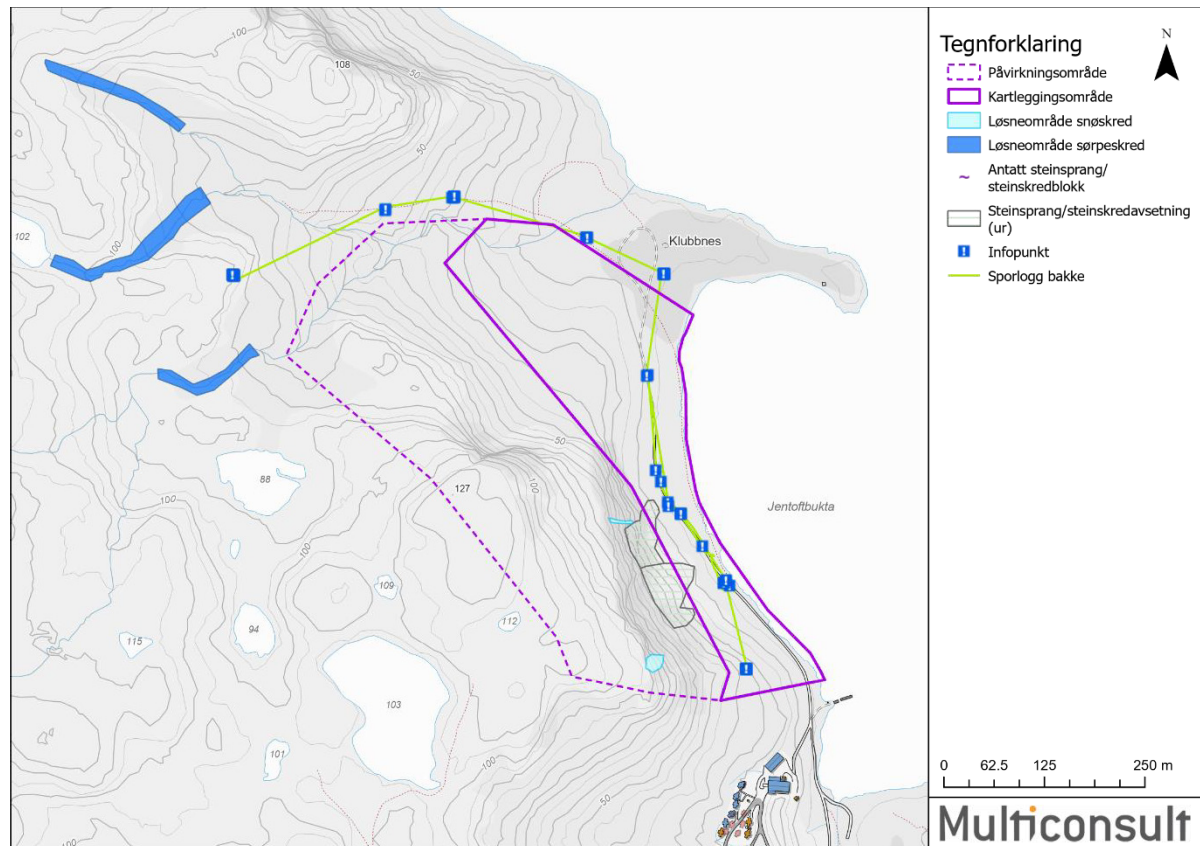
B. Dominerende vindretninger vinterstid fra modellerte data. Plottene viser prosentvis fordeling av vindretning og vindstyrke.

For å bedre kunne møte de utfordringer som fremtidige klimaendringer vil kunne gi, har Norsk Klimaservicesenter utarbeidet klimaprofiler for ulike fylker i Norge fram mot slutten av århundret (2071–2100) [4]. For Finnmark forventes gjennomsnittlig årstemperatur for fylket som helhet å øke med cirka 5,5 °C; med størst økning (cirka 6 °C) på Finnmarksvidda, Nordkinnhalvøya, Varangerhalvøya og østlige deler av fylket, og minst økning (cirka 5 °C) i kyst- og fjord-strøkene vest for Laksefjorden. Den største temperaturøkningen beregnes for vinteren, med cirka 6,5 °C for fylket som helhet og over 7 °C på Finnmarksvidda. Minst økning (cirka 5 °C) for fylket som helhet beregnes for sommeren. Vekstsesongen vil øke med 1–3 måneder, og mest i ytre kyststrøk. Vinterstid vil dager med svært lav temperatur bli sjeldnere. I løpet av dette århundret sammenlignet med perioden 1971–2000 vil nedbøren øke med ca. 20% fordelt på vinter +5%, vår +15% (for fylket som helhet; men med verdier på under 10 % i vestlige deler og på over 25 % for Finnmarksvidda), sommer +25% og høst +20%. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørsmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 25 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning. Klimamodellene gir liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret, men usikkerheten i framskrivningene for vind er stor. Det forventes en betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snø, særlig nær kysten, med opptil 3–4 måneder kortere snøsesong. Det vil bli flere smelteepisoder om vinteren som følge av økning i temperaturen.

I bratt terreng vil klimautviklingen kunne gi økt hyppighet av skred som er knyttet til regnskyll/flom, snøfall og snøsmelting. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred og sørpeskred. For Finnmark forventer Norsk Klimaservicesenter økt hyppighet av steinsprang som følge av økt frost- og rotsprengning, og pga. økt vanntrykk i sprekksystemer i forbindelse med intens nedbør. På kort sikt forventes økt fare for snøskred, men ikke for de store, sjeldne snøskredene som omfattes av aktsomhetskartene. På lengre sikt vil snømengdene bli så redusert at sannsynligheten for snøskred blir mindre. Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot jord-, og flom- og sørpeskred, fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Det forventes at sørpeskred som har høyt vanninnhold, og derfor kan utløses i svært slakt terreng, i enkelte tilfeller vil kunne rekke utenfor aktsomhetsområdene. Ifølge Norsk Klimaservicesenter trengs det likevel ikke ekstra sikkerhetsmargin (klimapåslag) på de nasjonale aktsomhetskartene for jord- og flomskred.

### 3 Registreringskart

På bakgrunn av GIS-analyser og observasjoner i felt ifm. befarings er det utarbeidet et registreringskart Figur 5.



Figur 5. Registreringskart.

### 4 Modellering

Det er utført simulering av steinsprang med programvaren RockyFor3D og simulering av snøskred og sørpeskred med programvaren RAMMS avalanche. I dette kapitlet vises resultater, diskusjon finnes i Kap. 5.

#### 4.1 Modellering av sørpeskred

Scenariet som simuleres er at vannmettet snødekke i løseområder går i brudd med påfølgende sørpeskred. Der skredmassene passerer erosjonsområde er det tatt høyde for medrivning av snødekket.

I kartleggingsområdet viser modellering en maksimal hastighet på ca. 11 m/s, maksimal flythøyde på ca. 1,1 m og maks avsetning på 1,1 m (Figur 6-Figur 8).

## Skredfareutredning

Simulering av sørpeskred ble utført med følgende parametere:

Løsneområder	Løsneområde 1 (920.12 m <sup>2</sup> ), løsneområde 2 (4120 m <sup>2</sup> ) og løsneområde 3 (2484 m <sup>2</sup> ) befinner seg oppstrøms ovenfor kartleggingsområder i forbindelse med myrdrag.
Bruddkant løsneområder	0,5 m basert på målestasjoner og modellerte data som gir et totalt løsnevolum på 4260 m <sup>3</sup> .
My/Ksi	0,05/3000m/s <sup>2</sup> (som foreslått for Årlig sannsynlighet på 1/1000 i [5])
Oppløsning på terrengmodell	2 m horisontal oppløsning basert på DTM nedlastede fra høydedata.no
Tetthet/densitet av skredmassene i bevegelse	1000 kg/m <sup>3</sup> .
Erosjonsområder	Det er ikke modellert med erosjon av snømasser lang rasløpene.
Estimert maksimal erosjonsdybde langs rasbanen	-
Erosjonsmasser tetthet/density	-
Erosjonsrate	-
Potensiell erosjonsdybde	-
Critical shear stress (erosjon)	-
Utløsningsforhold	Block release
Stopp parameter	10% av totalt momentum

Utbredelse og oppførsel av rasmasser er avhengig av :

1. Størrelse og plassering av løsneområder
2. Høyden på bruddkant
3. Rasmassenes friksjonsparametere
4. Terrengforhold

Størrelse på løsneområder (1.) er satt basert på helningskart og områder med fare for oppsamling av vann i snødekket.

Høyden på bruddkant (2.) er basert på klimatiske forhold og forventet tykkelse på vannmettet snø som kan komme i bevegelse.

Rasmassenes friksjonsparametere (3.) er bestemt ved sammenligning av lignende ras der utløp er kjent og tilbakeregning er gjort [5].

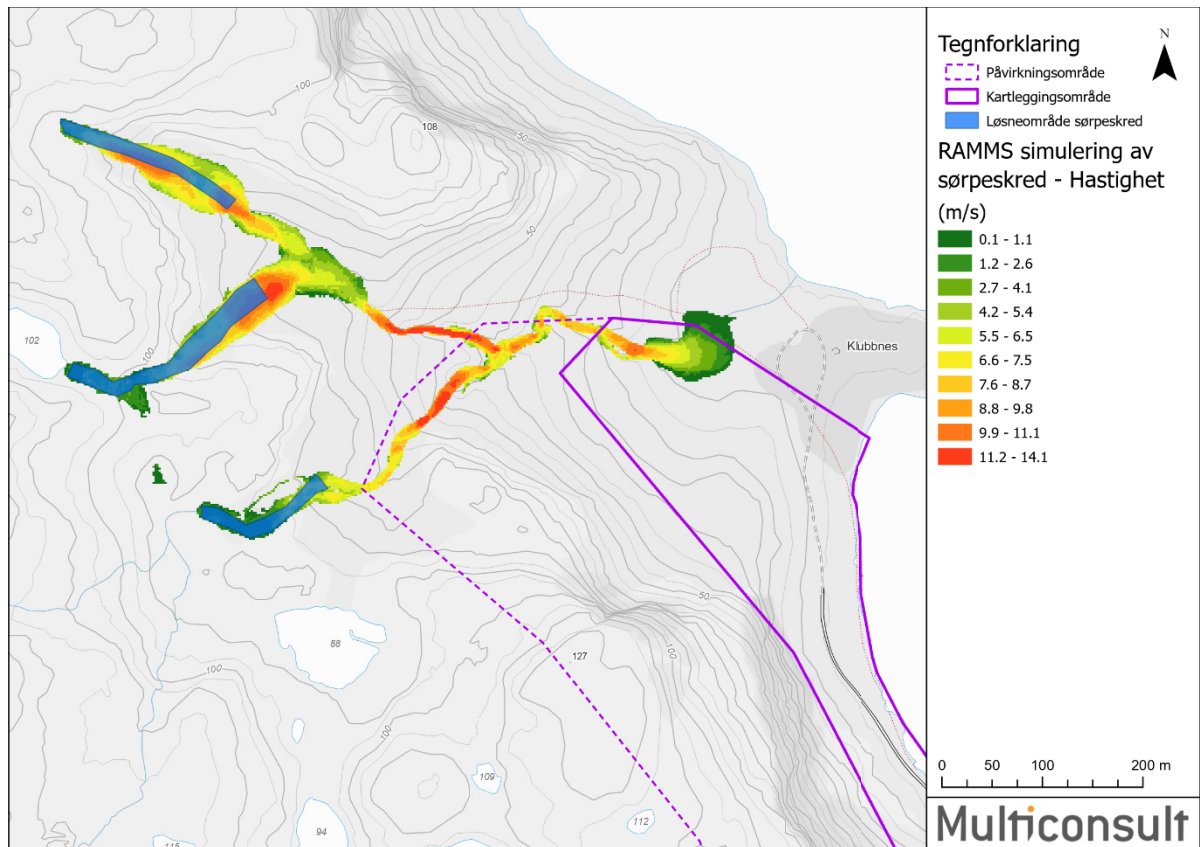
Terrengforhold (4.) er basert på data fra høydedata.no.

Simulering av ras gir ingen endelig fasit på fremtidige ras, og endringer i overstående faktorer vil påvirke resultater. Resultatene fra simulering brukes derfor som et av flere momenter i utredningen.

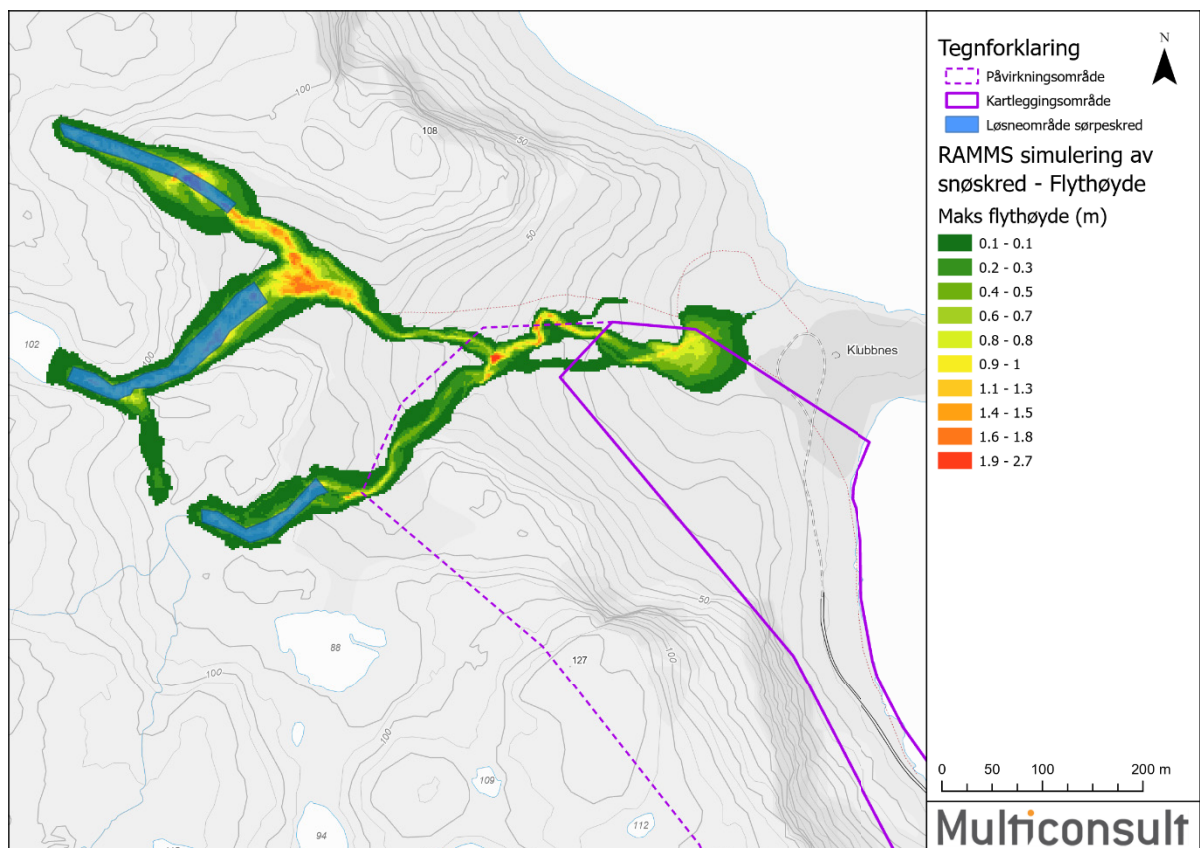
Resultater indikerer at sørpeskred vil nå kartleggingsområdet, se Figur 6 - Figur 8.



Skredfareutredning

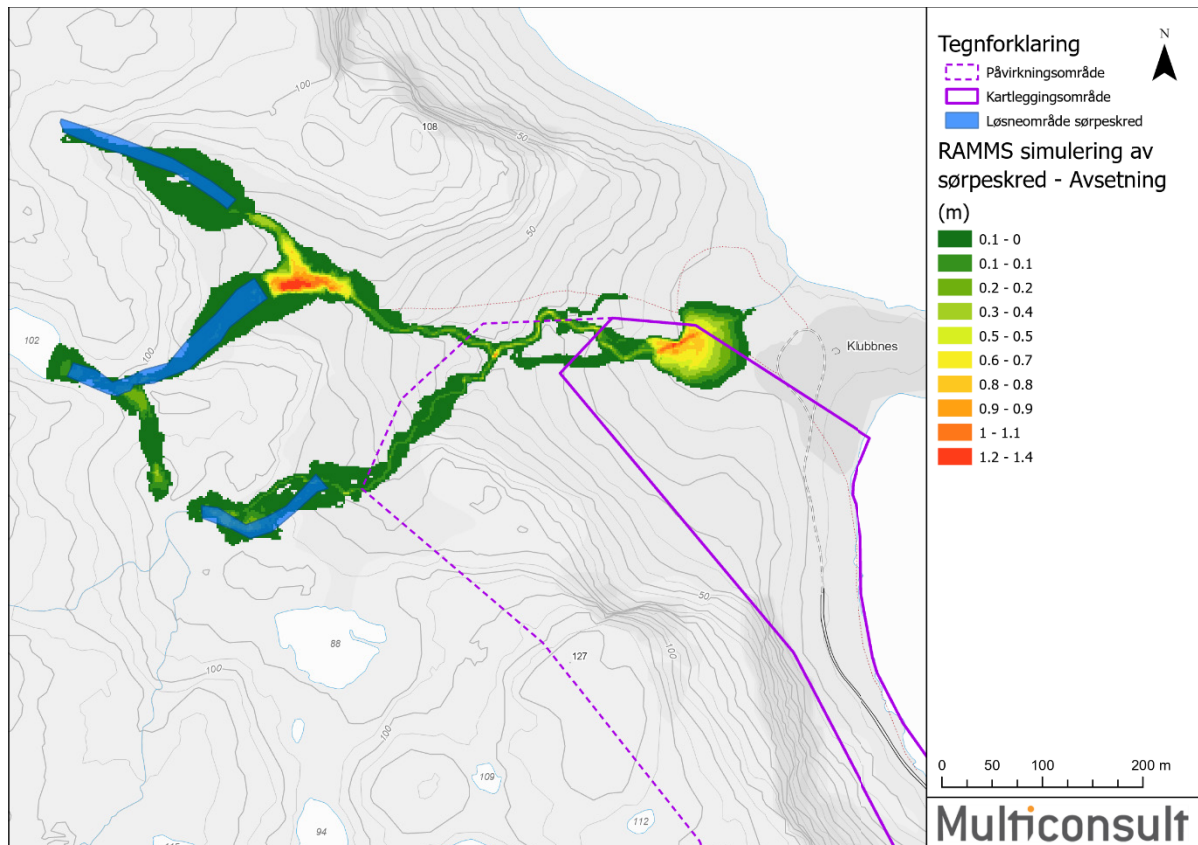


Figur 6. RAMMS simulering av sørpeskred - Maks hastighet (meter per sekund)



Figur 7. RAMMS simulering av snøskred - Maks flythøyde i meter.

## Skredfareutredning



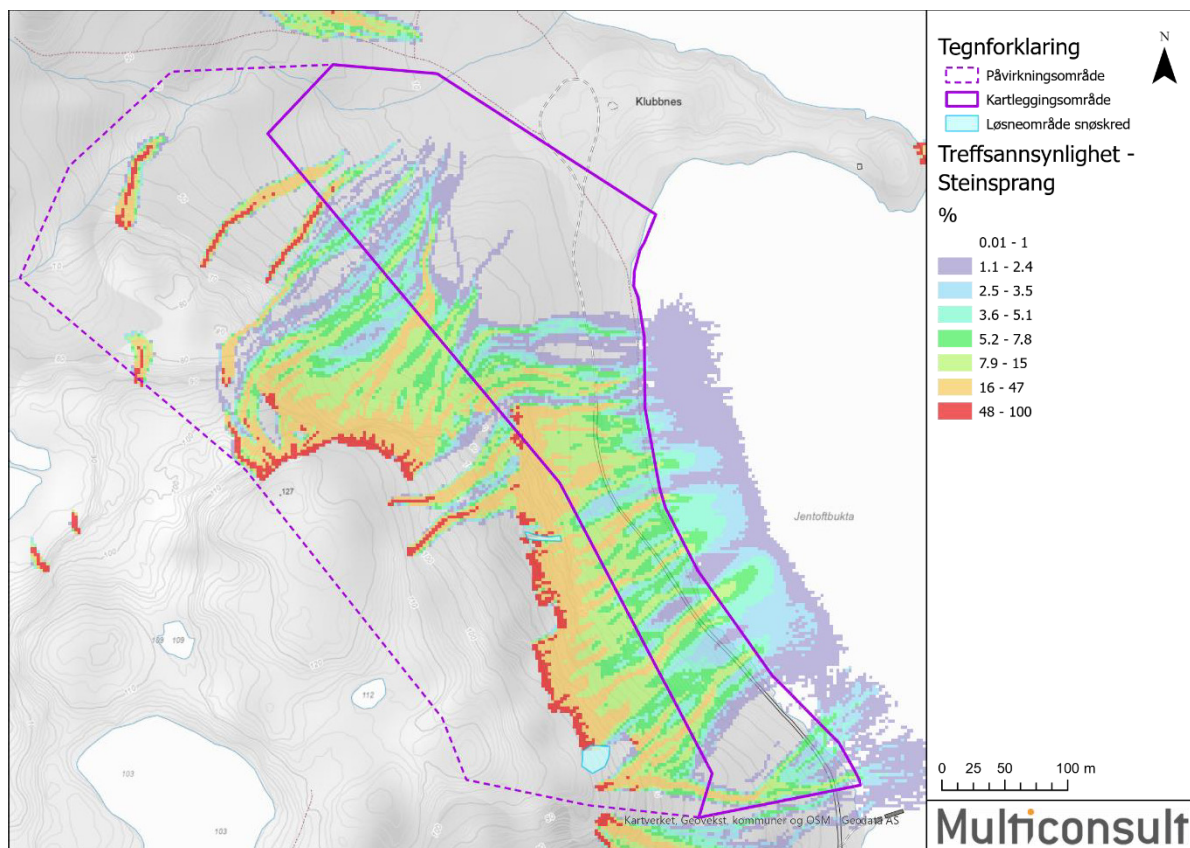
Figur 8. RAMMS simulering av snøskred - Avsetning av snø i meter.

## 4.2 RockyFor3D

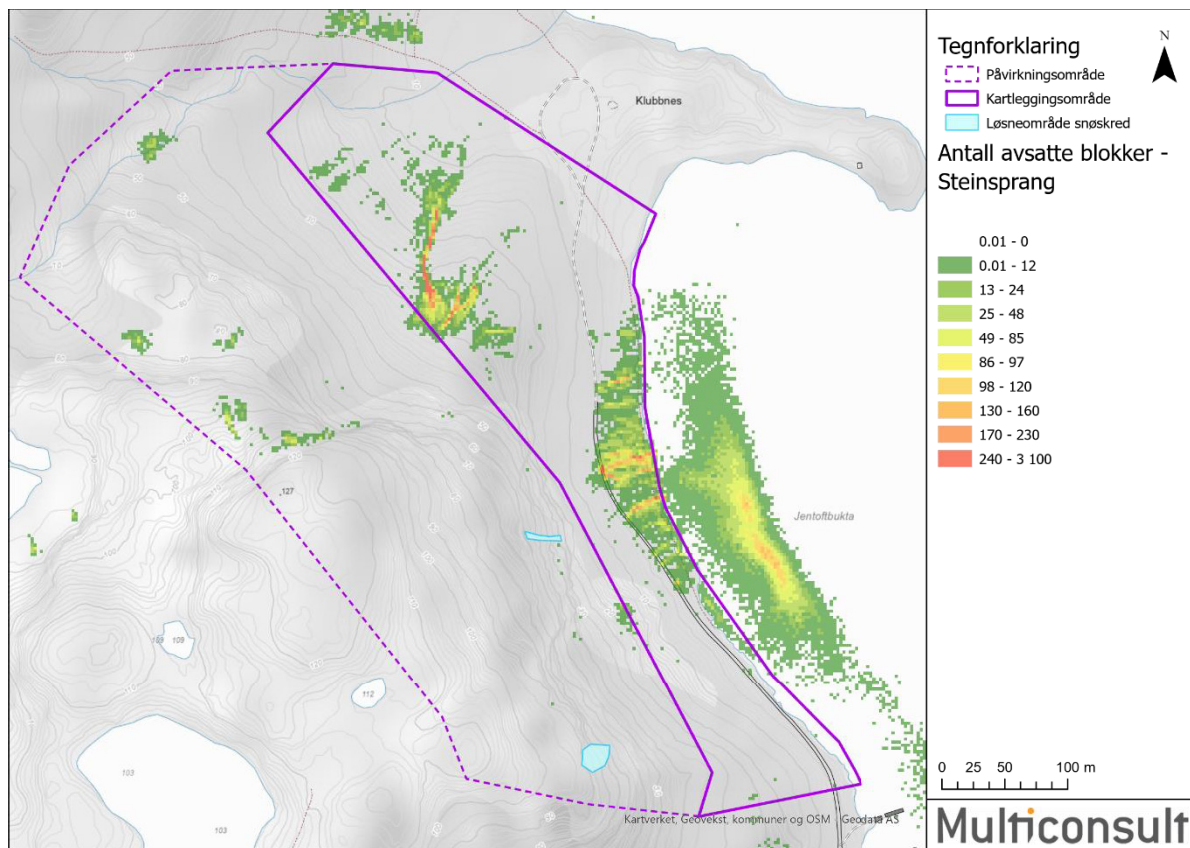
Rockyfor3D er et 3D-simuleringsprogram for steinsprang utviklet av EcorisQ i Sveits. RockyFor3D bruker en digital terrengmodell for å simulere sannsynlige bevegelsesmønstre langs underlaget i skredbanen.

Simuleringen ble kjørt med bruk av inputraster som definerer løsneområder. Det ble simulert fall av 100 kubiske blokker ( $1,5 \times 1,5 \times 1,0\text{m} = 2,250 \text{ m}^3$ ) fra hver  $2,5 \times 2,5$  meter areal (utløsningspunkter) i løsneområdene. Bremsende effekt av skog ble ikke tatt med. For tetthet på bergart (granitt) er det brukt  $2600 \text{ kg/m}^3$ .

Simuleringsresultater viser at steinsprang vil kunne nå inn i kartleggingsområdet, Se Figur 9 og Figur 10.



Figur 9. Resultater fra dynamisk modellering av steinsprang. Beregnet treffsannsynlighet i % fra steinsprangsimulering (parameter reach\_probability)



Figur 10. Resultater fra dynamisk modellering av steinsprang. Beregnet antall avsatte blokker fra steinsprangsimulering (parameter nr\_deposited).

## Skredfareutredning

### 4.3 Modellering av snøskred

Fordi påvirkningsområdet har partier der snøskred vurderes å kunne løsne, har vi valgt å utføre simulering av utløp av snøskred for å gi en indikasjon på mulig snøskredscenarier, se Figur 11-Figur 13.

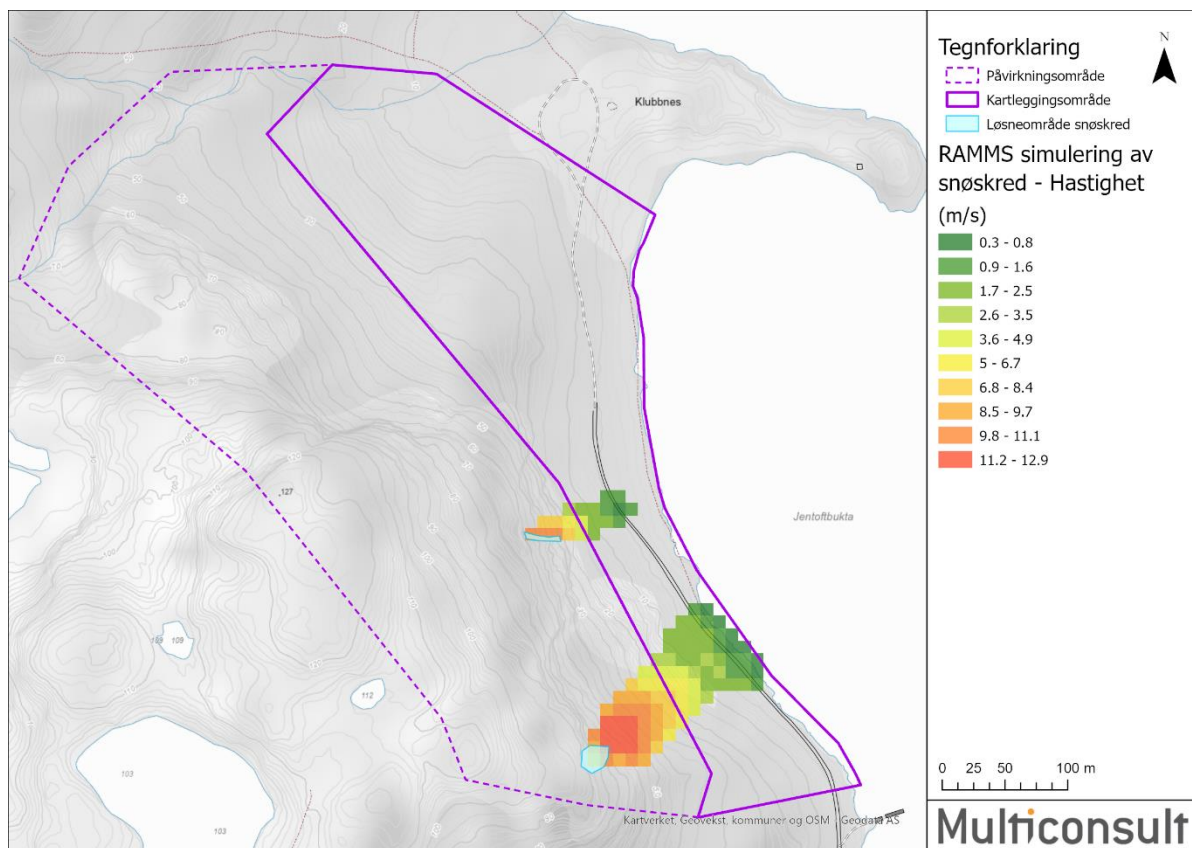
Simulering av utløpslengde ble utført med 1 m bruddkant for løsneområdene. Høyden på bruddkant ble basert på analyse av data fra modellerte værdata, dominerende nedbørsførende vindretning vinterstid, og dominerende vindretning vinterstid (snøtransport) indikerer deponering av snø i løsneområdene.

Simuleringen ble kjørt med densitet 300 kg/m<sup>3</sup>. Skog er ikke tatt hensyn til. Friksjons-parametere er hentet fra [6] og vist sammen med andre parametere og informasjon i Tabell 1.

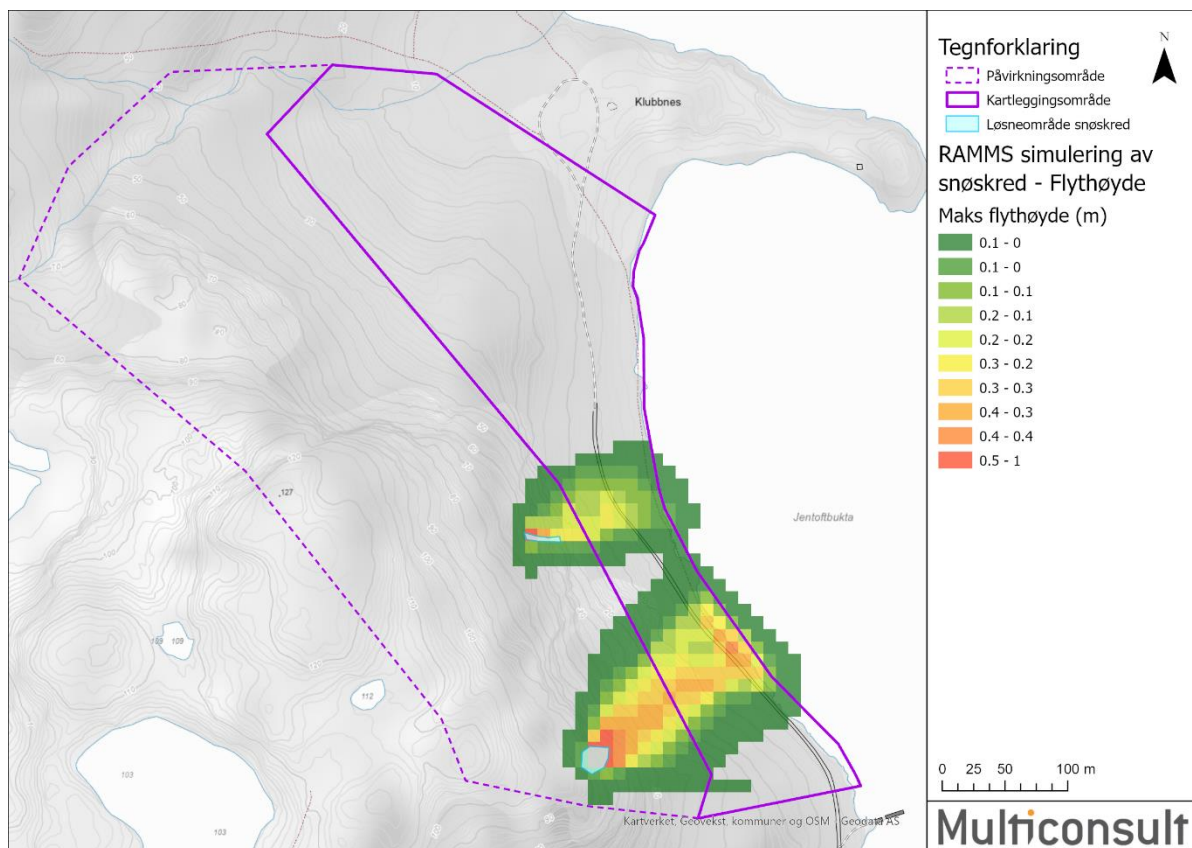
Tabell 1. Parametere brukt under modellering av snøskred

Løsneområde	Beskrivelse av terreng	Bruddkant-høyde (m)	Løsnevolum (m <sup>3</sup> )	Friksjons-parametere	Medrivning inkludert
To partier i skrent vest for høyde 127 Antatt scenario: Flakskred.	Løsneområdene er i skålformasjon/botn og flanker (29-41 grader helning med flog/bart fjell, samt finkornete skredavsetninger bevokst med mindre løvskog).	1 m	Totalt volum 714 m <sup>3</sup>	Brukke variabel $\mu/\xi$ (Mu/Xi) mode. Mu/Xi friksjons parametere ble generert fra terrengmodell basert på (tinyavalanche 300y	Nei

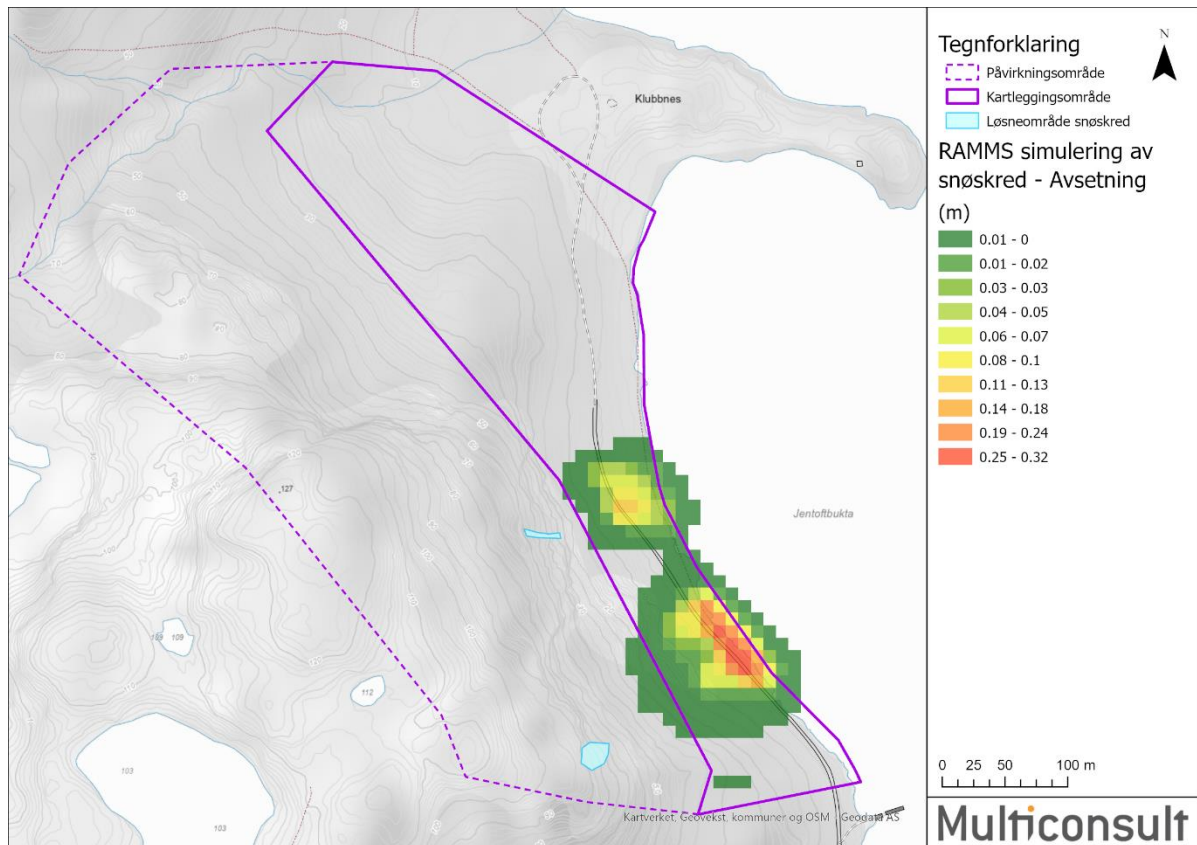
Skredfareutredning



Figur 11. RAMMS simulering av snøskred - Maks hastighet i meter per sekund.



Figur 12. RAMMS simulering av snøskred - Maks flythøyde i meter.



Figur 13. RAMMS simulering av snøskred - Avsetning av snø i meter.

## 5 Skredfareutredning per skredtype

Det finnes mye litteratur som forklarer hvor og hvordan ulike typer skred utløses, beveger seg og avsettes. En kort beskrivelse av de ulike skredtypene kan finnes i NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2]. I de følgende delkapitlene følger en vurdering av de ulike skredtypene.

### 5.1 Jordskred

Det er ikke markert utløpsområde for jordskred i NVEs aktsomhetskart for i påvirkningsområdet eller kartleggingsområdet.

Det ble ikke observert tegn til mulige jordskredavsetninger i skyggerelieffkart eller i flybilder.

Nominelle årlige sannsynlighet for at jordskred skal gi skader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader mot kartleggingsområdet, vurderes til å være mindre enn 1/1000.

### 5.2 Flomskred

Det er ikke markert for mellomstore flomskred i NVEs aktsomhetskart for påvirkningsområdet eller kartleggingsområdet. Heller ingen tegn i datagrunnlag som tyder på at dette er en aktiv prosess.

Mellomstore flomskred anses ikke som en aktuell prosess inn i kartleggingsområdet.

Nominelle årlige sannsynlighet for at flomskred skal gi skader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader mot kartleggingsområdet, vurderes til å være mindre enn 1/1000.

## Skredfareutredning

### 5.3 Steinsprang

I påvirkningsområdet er det markert utløpsområde for steinsprang i NVEs aktsomhetskart.

Steinsprang vurderes som en aktuell prosess inn i vest for høyde 127, basert på studie av grunnlagsdata, feltobservasjoner og modellering.

Sannsynlighet for at remobilisering av blokker og flogstein i skrenten vest for høyde 127 skal kunne nå kartleggingsområdet er tilstedte og tatt med i faresoner.

Modellering er gjort for å få en indikasjon på mulige kildeområder og baner blokker vil ta i terrenget. Selv om modellering viser at store områder potensielt er utsatt, er det lagt til grunn ifm. fastsettelsen av faresoner, at modellering er gjort uten hensyn til dempningseffekt i terrenget. Blokker vil derfor i praksis ikke gå så langt som modellerte data viser.

Det er ingenting som tyder på at avsetninger etter steinsprang er ryddet bort.

Nominelle årlige sannsynlighet for at steinsprang skal gi skader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader mot kartleggingsområdet, vurderes til å være større mindre enn 1/1000 for store deler av kartleggingsområdet, men større enn 1/1000 i markerte område vest for høyde 127.

### 5.4 Steinskred

Basert på analyser av grunnlagsmateriale iht. NVEs veileder og observasjoner i felt er det ingenting som tyder på at steinskred er en aktuell skredtype inn i kartleggingsområdet.

### 5.5 Snøskred

NVEs veileder i skredfareutredning gir at hvis det i kartleggings- eller påvirkningsområdet finnes skråninger brattere enn 25 grader, og at årlig maks snødybde er større enn 0,2 m, så skal faren for snøskred utredes.

Simulering indikerer at mindre snøskred vil kunne nå kartleggingsområdet fra to identifiserte løснеområder. Det bemerkes at dette er simulerte data og at virkelige skred kan oppføre seg annerledes.

Skredvind er ikke en reel problemstilling pga. begrensede involverte volumer.

Det kan ikke utelukkes at snøskred kan føre til bølgedannelse i fjorden. Det finnes generelt lite erfaring med utløp av snøskred på vann. Det er derfor store usikkerheter både når det gjelder modelleringsresultater og hvordan eventuelle skredbølger kan bygges opp og transporteres. Ofte er fokus på såkalte oppskyllingshøyder når eventuelle bølger når land (på motsatt side av fjorden), samt skader fra disse. Erfaring fra tidligere skredhendelser er at store snøskred fra høye fjellsider har forårsaket skader på anlegg, og da gjennom opphopning av snø- og ismasser. Dette er ikke en reel problemstilling pga. begrensede involverte volumer.

Det er ikke identifisert noen sekundæreffekt av snøskred som vil ha betydning.

Simulerte rasmasser, hastigheter og mektigheter antyder at det er relativt lite energi involvert, derfor vurderes nominelle årlige sannsynlighet for at snøskred (inkl. skredvind) skal gi skader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader mot kartleggingsområdet, til å være mindre enn 1/1000.

### 5.6 Sørpeskred

Det er forsenkinger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket i tilknytning til bekkeløp nordvest for kartleggingsområdet som ved særlig ugunstige værforhold (f.eks. mildvær med uvanlig mye regn på snø, langvarig kuldeperiode med lite snø etterfulgt av kraftig regn) kan føre til utløsning av sørpeskred. Sannsynlighet for utløsning av sørpeskred ifølge klimaprognoser øker i

## Skredfareutredning

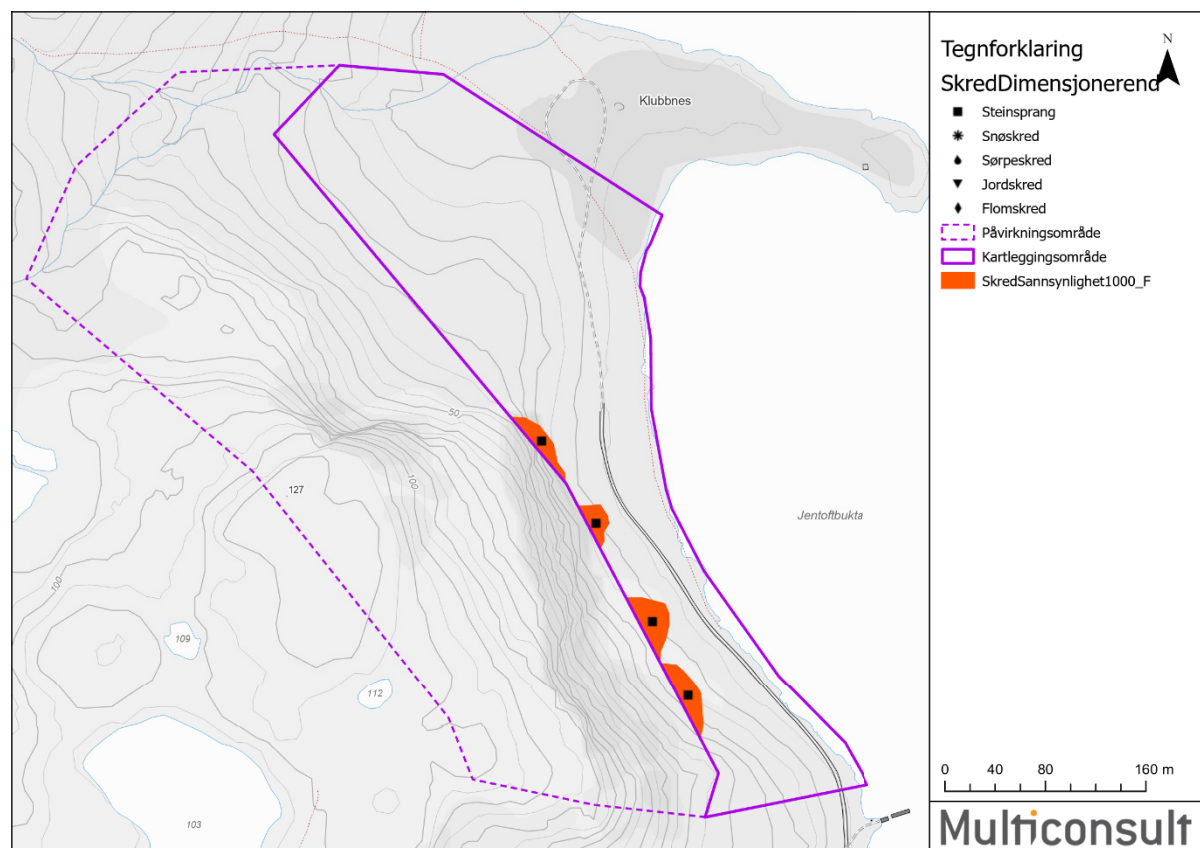
fremtiden pga. mildere og våtere klima (<https://klimaservicesenter.no/>). Selv om simuleringsresultater viser at sørpeskred vil kunne nå kartleggingsområdet, se Figur 6-Figur 8), er det ikke funnet noen tegn til tidligere sørpeskred (tydelig vifteform) i kartleggingsområdet. Derfor vurderes nominelle årlige sannsynlighet for at sørpeskred skal gi skader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader mot kartleggingsområdet, til å være mindre enn 1/1000.

## 6 Samlet utredning av skredfare

Feltarbeid, analyser og tilhørende vurderinger viser at nominell årlig sannsynligheten for skredskader av betydning er mindre enn 1/1000 for store deler av kartleggingsområdet, mens det er markert faresone større enn 1/1000 i nord pga. fare for sørpeskred og vest for høyde 127 pga. fare for steinsprang, se Figur 14.

Hele kartleggingsområdet oppfyller derfor ikke kravene til sikkerhet mot skred iht. TEK 17. Før byggetiltak tilhørende sikkerhetsklasse S2 kan etableres innenfor markerte soner, må avbøtende tiltak utføres.

Det bemerkes at det ifm. denne skredfareutredningen ble tatt utgangspunkt i dagens terreng-, klima- og vegetasjonsforhold i området.



Figur 14. Faresonekart.



## Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, "Byggteknisk forskrift (TEK17)."  
[https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840/KAPITTEL\\_7#KAPITTEL\\_7](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840/KAPITTEL_7#KAPITTEL_7)  
(accessed Nov. 09, 2022).
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, "Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak."  
<https://www.nve.no/skredfarekartlegging/> (accessed Nov. 09, 2022).
- [3] "NVEs oversikt over utførte utredninger av skredfare i bratt terreng i Norge,"  
<https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=324fef546d5c45fe86482f69496b5f7e>.
- [4] A. V. Dyrddal, I. Brox Nilsen, S. Mayer, and H. O. Hygen, "Norsk Klimaservicesenter."  
[www.klimaservicesenter.no](http://www.klimaservicesenter.no)
- [5] K. Kronholm and S. Skuset, "NVE Ekstern rapport Nr.9/2021," 2021. [Online]. Available:  
[www.nve.no](http://www.nve.no)
- [6] Perry Bartelt *et al.*, "RAMMS::AVALANCHE User Manual," 2017.

## Vedlegg

Vedlegg 1: Egenerklærings skjema