

---

RAPPORT

---

Skredfareutredning – Narvikfjellet VM-trase



Kunde: Narvikfjellet  
Prosjekt: VM-trase og heis - Skredfareutredning  
Prosjektnummer: 10222848-03  
Dokumentnummer: 10222848-03-RIG-R01 Rev.: 00

## Sammendrag

Sweco har på oppdrag fra Narvikfjellet utført en skredfarevurdering i forbindelse med at det planlegges å etablere nye løypetraseer og ny skiheis i eksisterende skianlegg på Narvikfjellet i Narvik kommune.

Store deler av det aktuelle området ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for skred i bratt terreng (stein-, snø-, sørpe-, jord- og flom). Det er derfor utført en nærmere undersøkelse av disse områdene for å avklare om skredfaren er reell. Utredningen er utført iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng.

Det er vurdert at den nye løypetraseen enkelte steder dekkes av faresone for skred med skredsannsynlighet  $\geq 1/100$  og  $\geq 1/1000$ . Dimensjonerende skredtyper er snøskred, og steinsprang.

Det er bl.a. utført befarings-, klimaanalyser og det er utført modelleringer i simuleringverktøyet RAMMS av flere områder der det potensielt kan løsne snøskred. TEK17 beskriver byggverkskrav til sikkerhet mot skred. For heistraseer er ikke lovverket like entydig. Det planlegges taubane, og heismastene må således utredes for skredfare. Plassering av heismaster er imidlertid ikke fastsatt, og dette må vurderes nærmere i neste fase av prosjektet. Det er ingen entydige krav knyttet til skredfare for nedfartsløyper i skianlegg. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap pålegger imidlertid at alpinanlegg har et internkontrollsystem med daglig kontroll og risikoanalyse av nedfartsløyper. I lignende prosjekter er det erfaringsmessig brukt, at skiløyper ska va etableres i områder der skredsannsynlighet er  $\geq 1/100$ .

De fastsatte fareområdene i kartleggingsområdet må vurderes i detalj ved etablering av ny løypetrase med tanke på skredsikring. Det vurderes at skredforebyggende støttekonstruksjoner kan etableres i løsnedområder for de mest utsatte områdene. Støttekonstruksjoner som binder snødekket vil være tilfredstillende sikring. Dette tas videre i neste fase av prosjektet.

### Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Maria Hannus/ Kari Noer Lilli	<b>Sign.:</b> NOHMAA/NOKALR
<b>Kontrollert av:</b> Freddy Yugsi-Molina	<b>Sign.:</b> NOMALI
<b>Prosjektleder:</b> Runar Kvalvik	<b>Prosjekteier:</b> Runar Kvalvik

### Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	14.09.2022	Endelig versjon	NOHMAA/NOKALR	NOMOLI

## Om oppdraget

<b>Oppdragsgiver:</b>				
Narvikfjellet AS				
<b>Utførende foretak:</b>				
Sweco Norge AS				
<b>Skredfareutredning for: Narvikfjellet, alpinanlegg/ VM-trase</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
<input type="checkbox"/> hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer i kommune				
<input type="checkbox"/> del/deler av eiendommen med gårdsnummer og bruksnummer i kommune, som spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
<b>Følgende tiltak og sikkerhetsklasse® er planlagt på eiendommen/planområdet: Løypetrase i alpinanlegg og ny heistrase</b>				
Tiltak:	Etablering av ny løypetrase og heistrase for alpin VM- Narvik			
Sikkerhetsklasse:	<input type="checkbox"/> S1	<input checked="" type="checkbox"/> S2	<input type="checkbox"/> S3	<input type="checkbox"/> S4
<b>Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Ja				
<input type="checkbox"/> Nei				
Hvis nei, hvorfor ikke:				
<b>Befaring gjennomført av og når:</b>				
Av:	Kari Noer Lilli og Maria Hannus	Den:	25.04.2022	

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	2
1 Innledning .....	5
1.1 Bakgrunn .....	5
1.2 Aktuelle krav og lovverk .....	5
1.3 Grunnlagsmateriale .....	6
1.4 Utførte undersøkelser .....	7
2 Områdebeskrivelse .....	7
2.1 Oversikt .....	7
2.2 Aktsomhetskart .....	9
2.3 Historiske skredhendelser .....	10
2.4 Tidligere skredfareutredninger .....	12
2.5 Eksisterende sikringstiltak .....	13
2.6 Geologi og løsmasser .....	13
2.7 Flyfoto og skråfoto .....	14
2.8 Klimatologiske data .....	14
2.9 Skog .....	16
2.10 Overvann .....	17
2.11 Datasimulering .....	18
3 Skredfareutredning .....	19
3.1 Steinsprang .....	20
3.2 Snøskred .....	20
3.3 Jordskred .....	23
3.4 Flomskred .....	24
3.5 Samlede skredfaresoner .....	25
3.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger .....	27
3.7 Stedsspesifikk usikkerhet .....	27
3.8 anbefalte tiltak .....	28
4 Referanser .....	29
5 Vedlegg .....	29

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Sweco Norge AS (Sweco) er engasjert av Narvikfjellet AS for utredning av skredfare iht. NVEs veileder «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng», etter krav i TEK17 §7-3 Sikkerhet mot skred. Skredfareutredningen utføres i forbindelse med planlegging for utbyggingen av ny heistrase og ny løypetrase for framtidig VM i alpint i Narvik i Narvik kommune, Nordland. Om lag hele området der heis- og løypetraseen er planlagt går gjennom områder som er avmerket som aktsomhetsområde for skred i NVEs aktsomhetskart.

## 1.2 Aktuelle krav og lovverk

Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadsppliktig 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], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

Det er ikke entydige krav knyttet til skredfare for nedfartsløyper i skianlegg, men for heiser er det fra 1. januar 2012 Statens jernbanetilsyn som har ansvaret for Taubanetilsynet i Norge og dermed ansvaret for taubaner, skitrek og stolheiser. Lovverket er ikke like entydig som PBL når det gjelder krav til sikkerhet mot skred. I hovedsak er sikkerhetskrav gitt i «Forskrift om taubaner og kabelbaner» (FOR-2002-05-03-446) som sier: «§ 17. Generelt Taubaneanlegg skal plasseres og bygges slik at taubaneanlegget, driften av dette og annen virksomhet i området ikke settes i fare, og slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås for de som ferdes i taubaneanlegget. I rasfarlig terreng tillates ikke bygging av taubaneanlegg med mindre det sikres på betryggende måte mot isras, steinsprang, jord- eller snøras. Taubaneanlegg skal også plasseres slik at de ikke hindrer den alminnelige ferdsel eller setter denne i fare.»

I forbindelse med bygging av andre alpinanlegg har man vurdert det som naturlig å benytte sikkerhetskrav i PBL ved å benytte krav til sikkerhet mot skred tilsvarende sikkerhetsklasse S2 for bygging av heiser. Dette tilsvarer krav for eneboliger og fritidsboliger med inntil 10 boenheter med krav til årlig nominell sannsynlighet for skred mindre enn 1/1000.

«Kabelbaneforskriften» (FOR-2011-12-20-1494) som tredde i kraft i 2012 omtaler også skredfare knyttet til kabelbaner (Kap. 3.1.1.5): «Kabelbaner skal ikke plasseres på steder som er spesielt eksponert for ekstreme naturkrefter (snøskred, steinsprang, nedising, snøsig). Dersom slike områder ikke kan unngås, skal det treffes egnede og betryggende beskyttelsestiltak. Taubanetilsynet kan kreve utredninger fra kompetent hold. Stabilitet av større skjæringer eller fyllinger i banetraseen skal kunne dokumenteres ved geotekniske undersøkelser og beregninger.» Forskriften sier altså at kabelbaner ikke skal plasseres på steder som er «spesielt eksponerte» for ekstreme naturkrefter, men at dersom dette ikke kan unngås skal «egne og betryggende beskyttelsestiltak» treffes.

Skianlegg bygges vanligvis i, eller i nærheten av, bratt terreng, og dersom en bygger i skredfarlig terreng er det derfor naturlig å tolke regelverket slik at egnede sikringstiltak må utføres for heiskonstruksjoner, men samtidig også at anlegg ikke skal være i drift dersom det er fare for at skred

kan treffe heiskonstruksjonene. For skianlegget skal det være en driftsinstruks og et egnet system for å vurdere skredfare i sesongen hvor anlegget er åpent og hindre at anlegget er i drift i en skredfarlig situasjon.

Når det gjelder sikkerhetskrav for nedfartsløyper finnes det ikke noe entydig regelverk med spesifikke krav til sikkerhet mot skred. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap pålegger alpinanleggene å ha et internkontrollsystem for nedfarter. Det skal dermed gjennomføres en daglig kontroll av nedfartene med en risikoanalyse (ALF, 2005). Herunder må drift og sikkerhet i forhold til skredfare vurderes.

Etter gjennomgangen av regelverket anbefales følgende sikkerhetskrav for heiser og nedfartsløyper:

- Det kreves at man tar hensyn til skredhendelser med nominell årlig sannsynlighet på 1/1000 ved plassering og dimensjonering av heiskonstruksjoner. Konstruksjoner skal plasseres skredsikkert, eller dimensjoneres til å tåle skredbelastningen.
- Heisen skal ikke være i drift dersom det er fare for at hele eller deler av heistraseen kan utsettes for skred. En driftsinstruks og et egnet system kreves for å ivareta dette.
- I områder hvor nedfartsløyper defineres som skredfarlig må en ved detaljprosjektering vurdere hvordan konkrete tiltak vil kunne gi akseptabel sikkerhet.

Skiheiser vil ha master, men det er ikke avklart endelig plassering på disse. Masteplasseringer og skredsikkerhet mot disse må ses på mer i detalj i neste fase av prosjektet.

### 1.3 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet i vurderingen:

- WMS-kart fra Statens kartverk med terrengskygge [3] og terrenghelning [4].
- WMS terrengmodell fra Geodata [5] for modellering. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro.
- Historiske skredhendelser registret i NVE Atlas [6]
- Snøskredhendelser registrert i Varsom Regobs [7]
- Skredfarekartlegging i Narvik kommune, rapport 20-2016 utført av NGI i regi av NVE.
- En tidligere utført skredfarevurdering for Fjellheim Boligfelt fra 2011 [8].
- NVEs aktsomhetskart for skred i bratt terreng [6]
- Eksisterende sikringstiltak i NVE Atlas [6]
- Berggrunnskart [9] og løsmassekart [10] fra NGU.
- Flyfoto og historiske bilder fra Norgebilder [11].
- Klimadata fra værstasjonene Narvik Sentrum og Narvik Fagernesfjellet [12], samt griddede data fra seNorge og retro.senorge.no [13].
- Skogdata fra Nibio skogressurskart SR16 [14].
- Hydrologiske kart fra Scalgo [15].

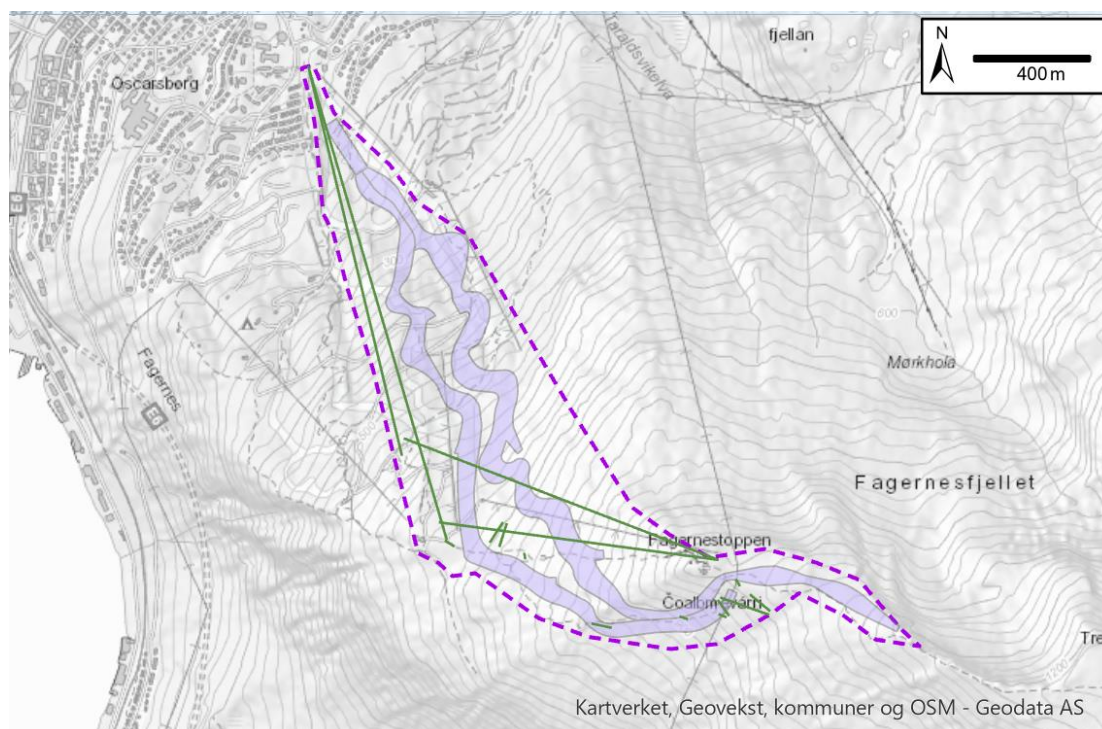
## 1.4 Utførte undersøkelser

Befaring ble utført av Sweco v/Kari Noer Lilli og Maria Hannus og Ronny Dahl. På befaringsdagen var det -2°C. overskyet, bris og lette snøbyger. I forkant av befaringen hadde det vært mildvær med høy snøsmelting i fjellet. Det ble vurdert at det ikke var skredfare med tanke på gjennomføring av befaringen, så store deler av den planlagte nye trassen ble befart på ski. Observasjoner og registreringer er i etterkant sammenholdt med kartgrunnlag og øvrig grunnlagsmateriale, og danner sammen grunnlag for vurderingene som er utført.

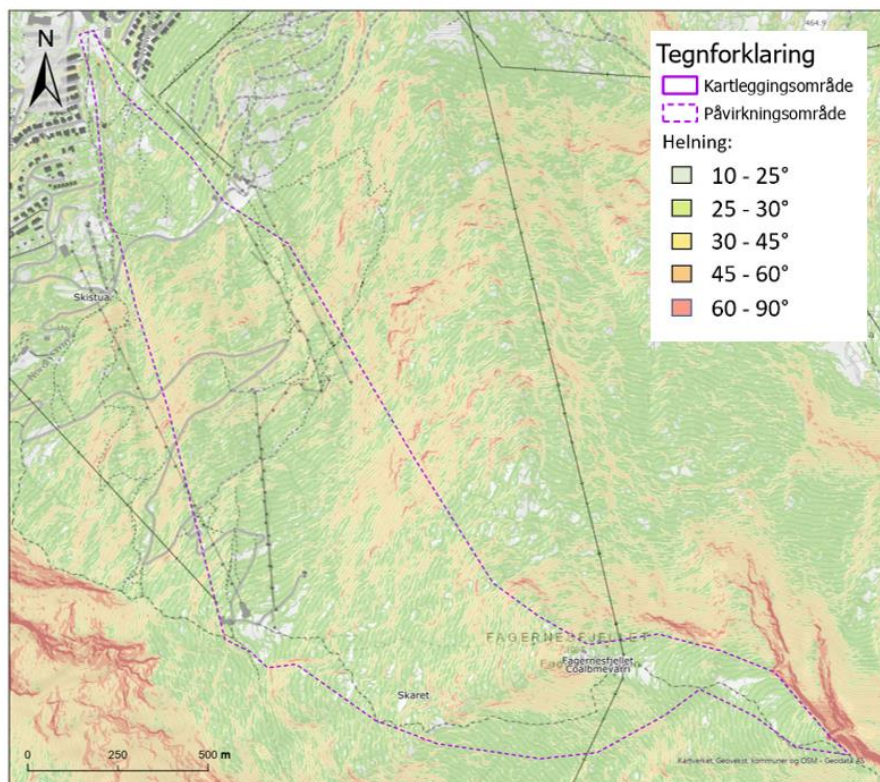
## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Oversikt

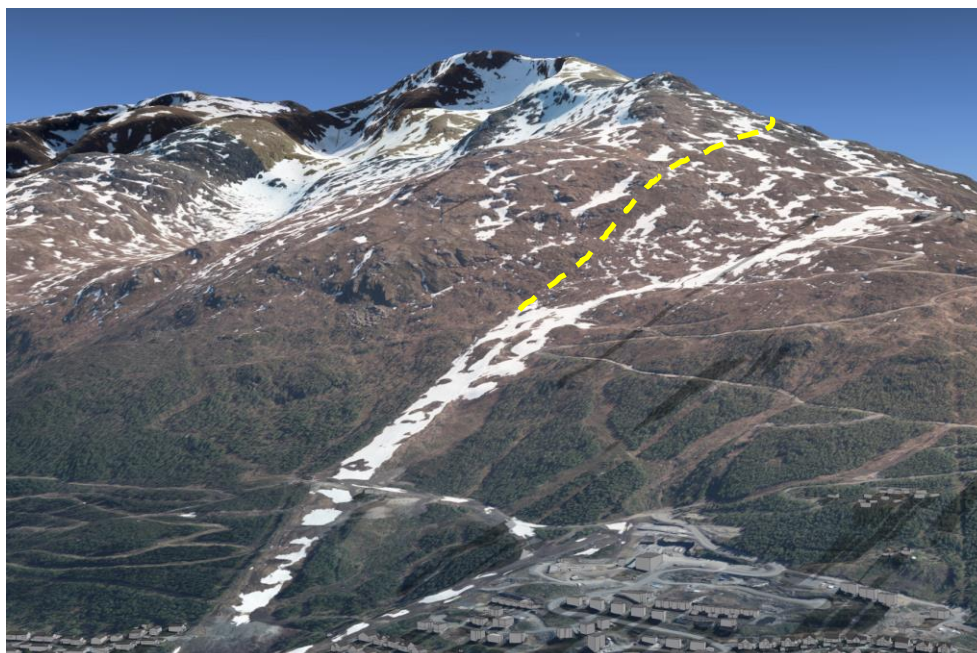
Det er planlagt ny heistrase og nye løypetraseer i forbindelse med eventuell VM i utfor i Narvik. Dagens skianlegg ligger rett ovenfor, sør for sentrum av Narvik by i Nordland. Den nye løypetraseen vil følge deler av tidligere traseer men også gå noe øst og nord for dagens løypetrasee. Se Figur 1, for avmerking traseen som er vurdert. Nye heistraseer er også omtrentlig avmerket med grønne heltrekte linjer. Mastefundamentene må vurderes for skredfare, men plasserin av disse er ikke fastsatt per idag. Dette må detaljvurderes i neste fase av prosjektet. Om lag hele påvirkningsområdet, dvs. fra bunn av skråningen opp forbi Fagernestoppen er brattere enn 25°, med enkelte partier som er opp mot 45°, se Figur 2.



Figur 1: Oversiktskart over området, med kartleggingsområde (løyper avmerket med lilla polygon og heistraseer med grønne linjer) og påvirkningsområde definert (stiplet omriss).



Figur 2: Helningskart, viser helning i grader i påvirkningsområdet.



Figur 3: Oversiktsbilde, sett mot SØ. Plassering av ny løypetrase er omtrentlig avmerket med stiptet linje. Modifisert fra Nordlandsatlas, mai 2022.

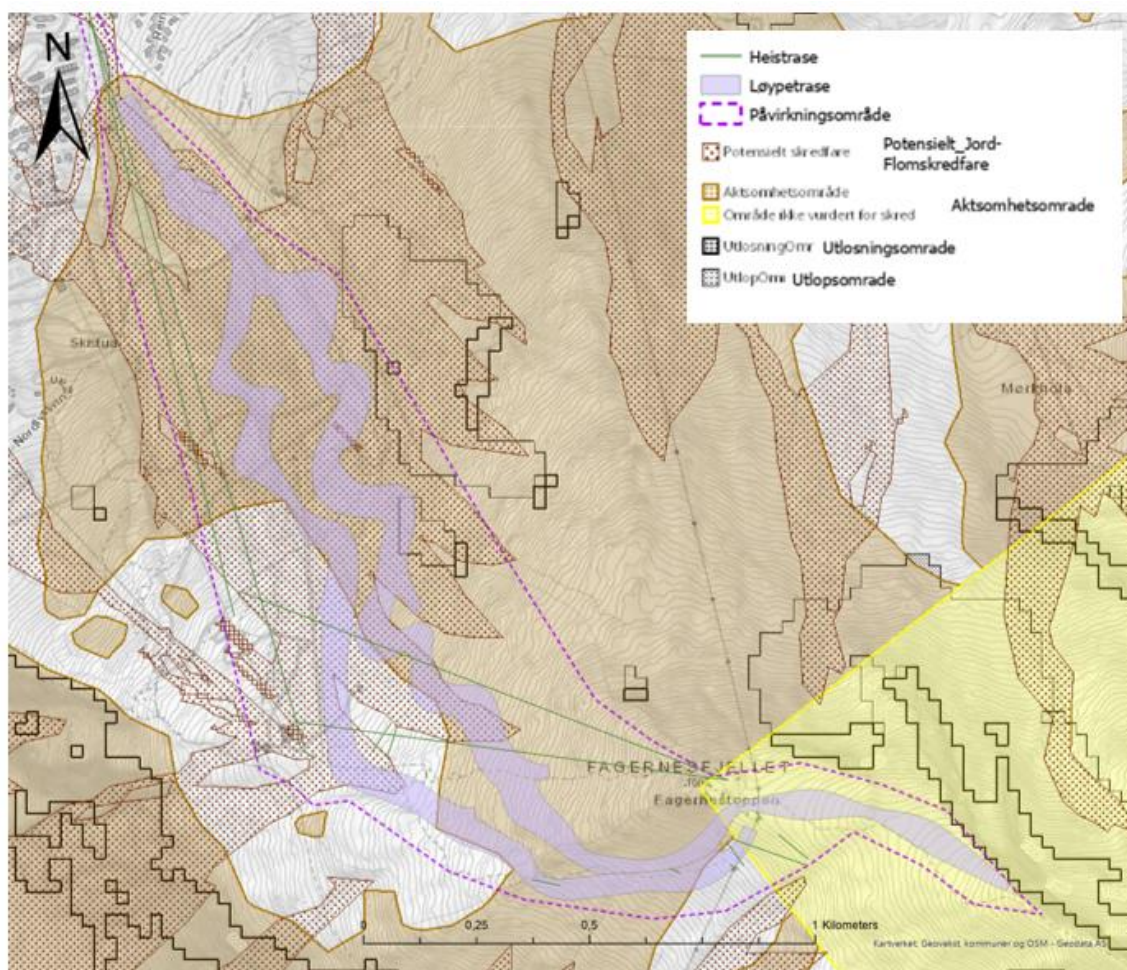




Figur 4: Oversiktsbilde, sett mot sør. Rød stiptet linje viser omtrentlig ny løypetrase i øvre delen. Modifisert fra fatmap.com, våren 2022.

## 2.2 Aktsomhetskart

Om lag hele det aktuelle kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde [6] for snøskred og jord- og flomskred. Noen mindre områder ligger i potensielt utløpsområde for steinsprang (svart avmerking i figur 5). Området som stikker seg fra Fagernestoppen og opp til høyeste punkt (gult område i figur 5) ligger ikke innenfor noe aktsomhetsområde for skred. Ref. NVE Atlas, mai 2022.



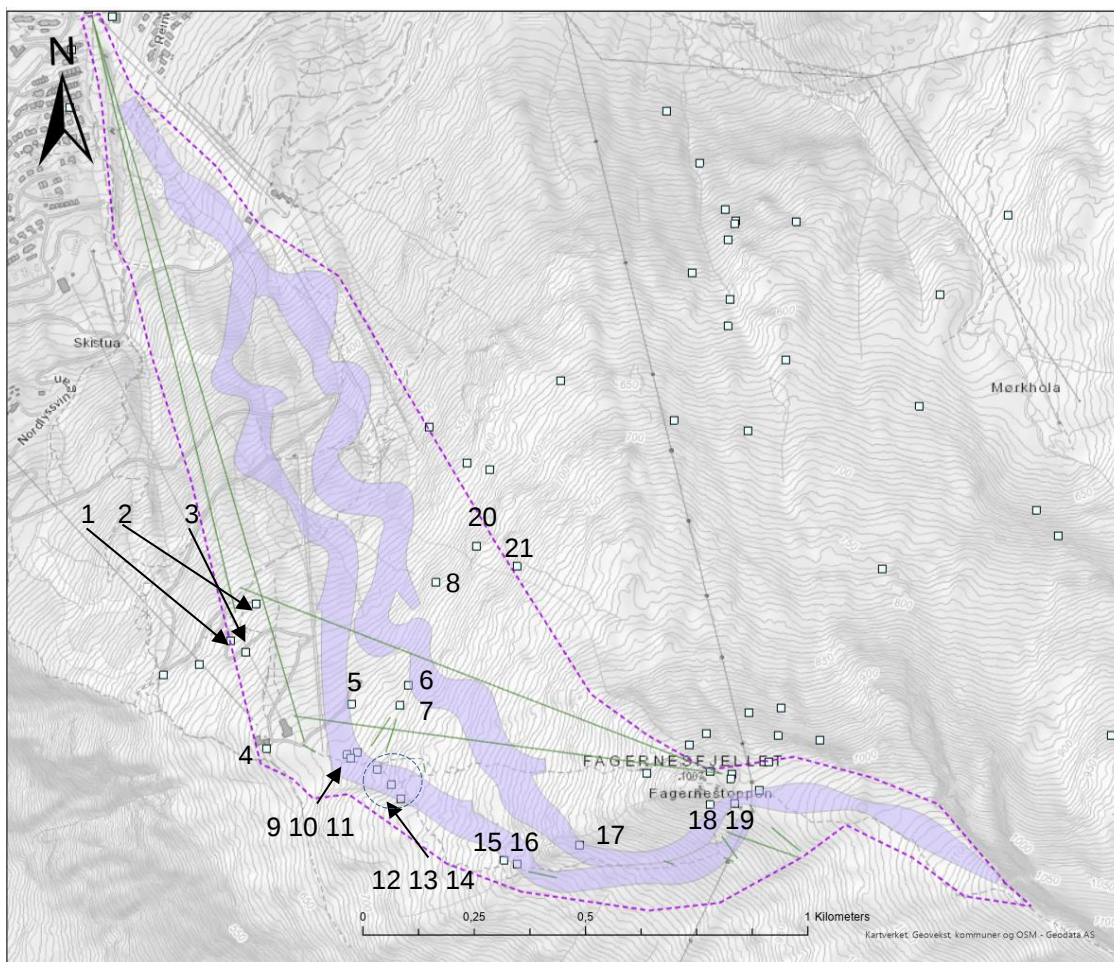
Figur 5: Aktsomhetskart, viser at traseen/kartleggingsområdet stort sett går hele veien gjennom potensielt skredutsatt terreng. Ikke øverste område fra Fagernestoppen og opp, her er terrenget for slakt og følger en ryggformasjon. Modifisert fra NVE Atlas, mai 2022.

## 2.3 Historiske skredhendelser

NVEs skreddatabase [6] gir en oversikt over tidligere registrerte skredhendelser i hele Norge. Oversikten er imidlertid ikke komplett. Ikke alle skred registreres i kartet og plassering av hendelser er heller ikke eksakt. Det kan imidlertid gi en god indikasjon på tidligere skredaktivitet. I tillegg til dette registreres også snøskred i Varsom regObs.

I kartleggingsområdet er det registrerte flere snøskredhendelser. Se figur 6 og tabell 1.

Ifølge beskrivelser av skred som er registret de siste årene i regObs, varierer bruddkantene på skredene fra 0,1 - 0,5 m, med noen hendelser opp mot 1 m bruddkant. Se videre i kap.4.2 vedrørende vurdering av hendelser og skredfare.



Figur 6: Snøskredhendelser (hvite bokser), registrert i NVE Atlas. NVE Atlas, mai 2022.

Tabell 1: Registrerte skredhendelser i NVE Atlas. Se figur 6 for plassering

	Skredtype	Dato	Beskrivelse	Registrert
1	Tørt flaskred	7.des.2017 kl.18:36	Kjørte inn i et lite bratt heng.	NVE Atlas, regObs
2	Tørt flaskred	31.des 2018 kl 14:06	Ikke noen beskrivelse	NVE Atlas, reg Obs
3	Tørt Flaskred	11.jan.2020 kl 13:30	Ski utløst, kontrollert. Flak som løsnet fra rygg.	NVE Atlas, reg Obs
4	Tørt flaskred	14. april 2017 kl 15:15	Vindtransportert snø på vestsiden av ås.	NVE Atlas
5	Tørt flaskred	13.april 2015 kl 16:45	Fjernutløst av ski, flaskred 700 m.o.h nordvendt	NVE Atlas, RegObs observatør registrert

6	Tørt flakskred	12.mars 2016 kl 08:30	Mykt flakskred skicutta nordvendt leheng på 710 m.o.h	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
7	Tørt flakskred	27. mars 2016 kl 05:33	Samme skredbane som tidligere. Nå naturlig utløst etter påfyll av fokksnø.	NVE, RegObs observatør med grad 4b
8	Snøskred	19. feb 2019 kl 17:27	Ingen info	NVE Atlas
9	Tørrt flakskred	27. jan 2015 kl 9:40	Ingen info	NVE Atlas
10	Tørt flakskred	7. feb 2016 kl 13:00	Ingen info	NVE Atlas
11	Tørt flakskred	26. mars	Ingen info	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
12	Flakskred	16. feb 2016 kl 13:50	Svært små/harmløst flak utløst av skikjører på testheng.	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
13	Flakskred	28. des 2019 kl 12:00	Fjernutløst	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
14	Løssnøskred	4. feb 2014 kl 06:12	Flere harmløse våte løssnøskred observert i brattheng 600-900 m.o.h	NVE Atlas
15	Tørt flakskred	29.des 2014 kl 12:45	Ingen info	NVE Atlas
16	Vått løssnøskred	29. mai 2015 kl 13:55	Vått løssnøskred	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
17	Tørt flakskred	26. feb 2021 kl 15:30	Ingen info	NVE Atlas
18	Tørt flakskred	7 feb 2016 kl 1343	Litet skred i brattheng	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4 a
19	Tørt flakskred	23. mars 2016 kl 15:00	Gammelt skred som løsnet av ny fokksnø	NVE Atlas, RegObs observatør med grad 4b
20	Tørt flakskred	19. feb 2019 kl 17:57	Ingen info	NVE Atlas
21	Tørt flakskred	6. April 2022 kl 17:08	Ingen info	NVE Atlas

## 2.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er tidligere utført flere skredfarevurderinger i nærliggende områder. Sweco har utført en skredfarevurdering i 2011 forbindelse med utbyggingen av Fjellheim Boligfelt, Narvikgårdens arealer i Fagernesfjellet i Narvik 2012 og for Narvik Alpinhotell og leilighetskomplekser 2022. Det er utført en nasjonal skredfarekartlegging i regi av NVE i 2016 for deler av Narvik, men ikke for dette området.

Skredfarvurderingene som ble utført før og i 2016 følger ikke NVEs nye skredfareveileder. De gir imidlertid nyttig informasjon om tidligere vurderinger og området generelt.

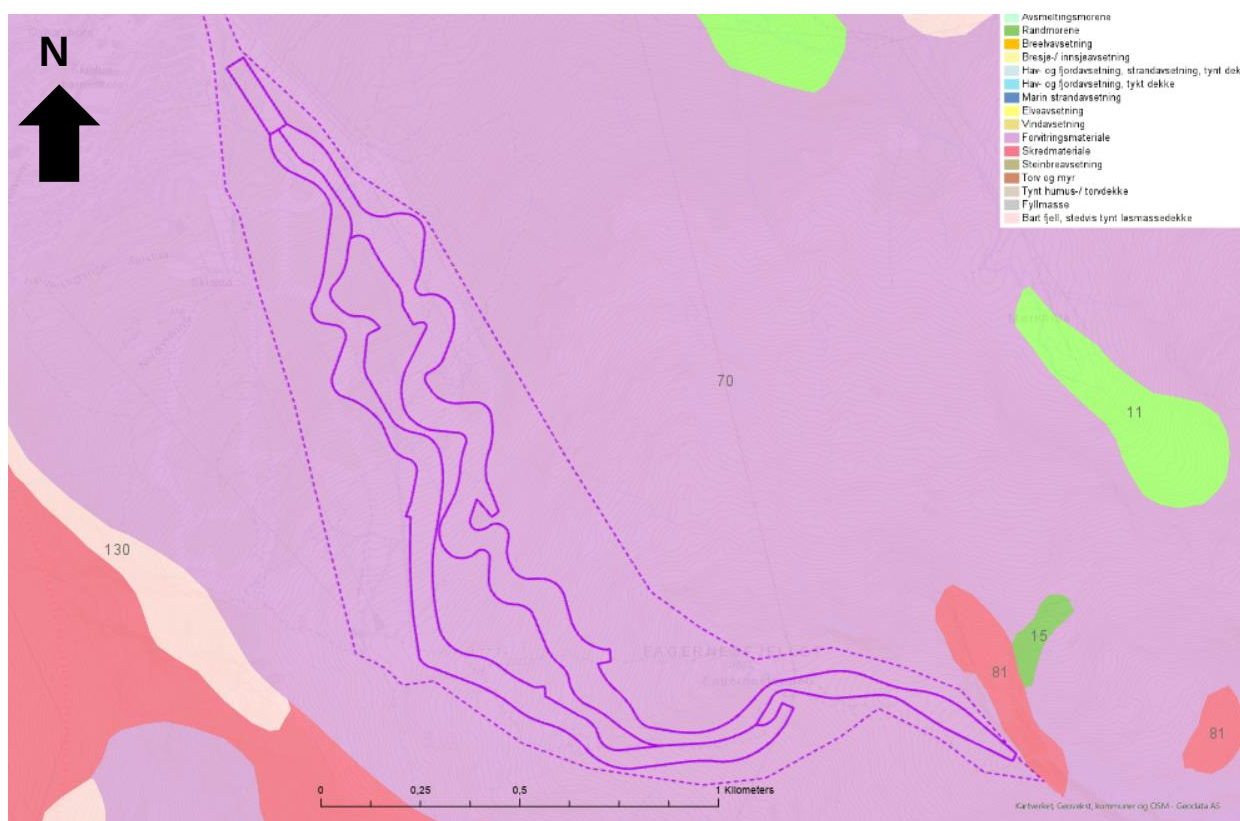
Annet enn dette er Sweco ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger i området.

## 2.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen eksisterende sikringstiltak i området. I skianlegget der det er løypetraseer tråkkes det daglig under vintersesong.

## 2.6 Geologi og løsmasser

I følge NGUs berggrunnskart [9] består berggrunnen av glimmergneis og glimmerskifer. I følge NGUs løsmassekart [10] består løsmassene i området av forvittringsmateriale, se figur 7. Dette er løsmasser som er dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbrytning.



Figur 7: NGUs løsmasse kart viser at det er forvittringsmateriale i hele kart og påvirkningsområdet. Modifisert fra NGU.no, 2022

Ved befaring ble det fra ca. kote 650 og oppover, registrert avrundede bergnabber mellom partier med snø, helt opp til toppen på skråningen. De øvre delene rett under topppartiet på Fagernestoppen (1007 m.o.h), er stort sett bergpartier. Fra ca. kote 650 og nedover skråningen er det skog mellom dagens skitraseer og det antas at løsmassetykkelsen er noe tykkere der skogen vokser. I den nedre delen er det skog over antatt middels tjukt løsmassedekke. Løsmassene mellom bergpartierne består av forvittringsmateriale og tynt humus/torvdekke.

Hele det aktuelle området ligger ovenfor marin grense.

## 2.7 Flyfoto og skråfoto

Det er studert flybilder fra området som er tatt i perioden 2002 til 2021 [16]. Bildene viser ingen store endringer som kan relateres til skredaktivitet, som endringer i vegetasjon eller terreng.

## 2.8 Klimatologiske data

Målestasjonen Narvik Sentrum ligger på 31 moh. og har måleserier fra 2018 til i dag. Stasjonen har data om vind, temperatur og nedbør. Stasjonen Narvik – Fagernesfjellet ligger på 1000 moh. og har måleserier fra 1979 til nå.

Ifølge modellerte data fra seNorge har området en normal årsnedbør på 1000-2000 mm, basert på data fra 1991 til 2020. Av dette kommer 250-1000 mm vannekvivalenter som snø. Normal årsmaksimum av snødybde er ca. 100-150 cm og på sørsiden av Fagernesfjellet ca 150-200 cm.

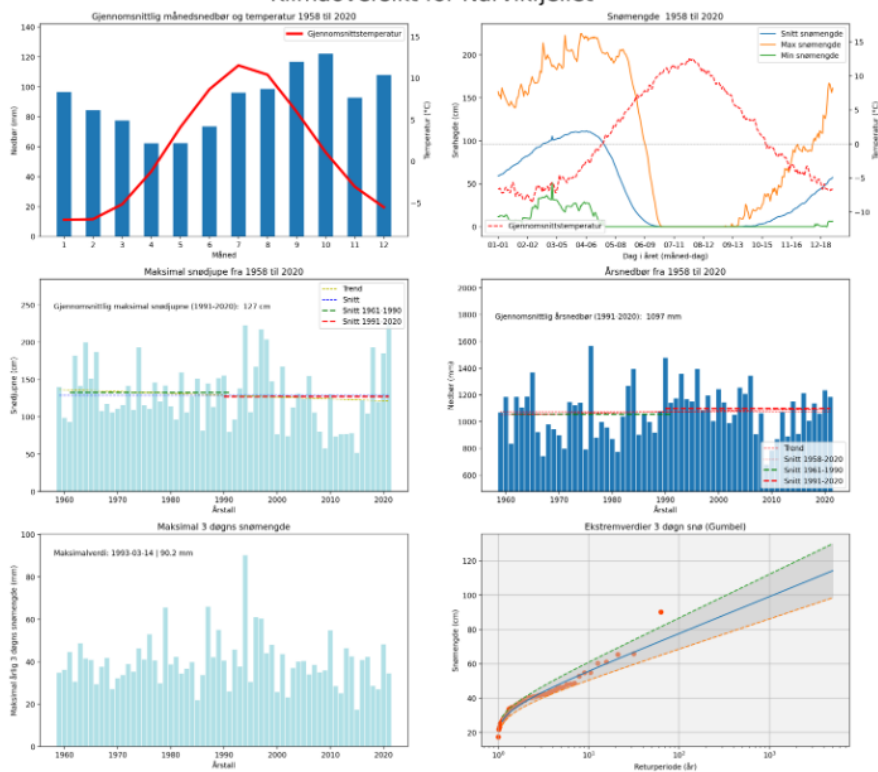
Maksimal 3-døgn snømengde er normalt sett 30-50 cm. Maksimal 3 døgn snømengde fra 1958 og til i dag er 90,2 mm.

Returverdier for 3 døgn snømengde for 100 år er 78 cm, 1000 år er 99 cm og 5000 år er 114 cm, beregnet vha. Gumbel [17].

November til april er typiske vintermåneder med gjennomsnittstemperatur under 0 grader. I følge Fagernesfjellet værstasjon er dominerende vindretning i de månedene fra SØ. Det er og en del vind fra SV, se figur 8.

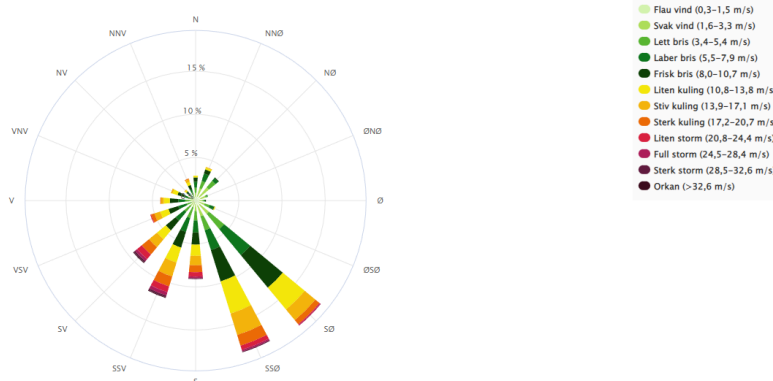
Basert på dominerende vindretning kan en anta at en del snø transporteres med vinden fra SØ og legger seg i påvirkningsområdet. Med vindretning mer fra S – SV vil mye av snøen transporteres bort fra påvirkningsområdet. Dette stemmer også med informasjon fra lokalkjente, mye av snøen blåser bort fra den øvre delen av skråningen. Dette medfører også at heisen ofte åpner seint på sesongen i den øvre delen.

### Klimaoversikt for Narvikfjellet

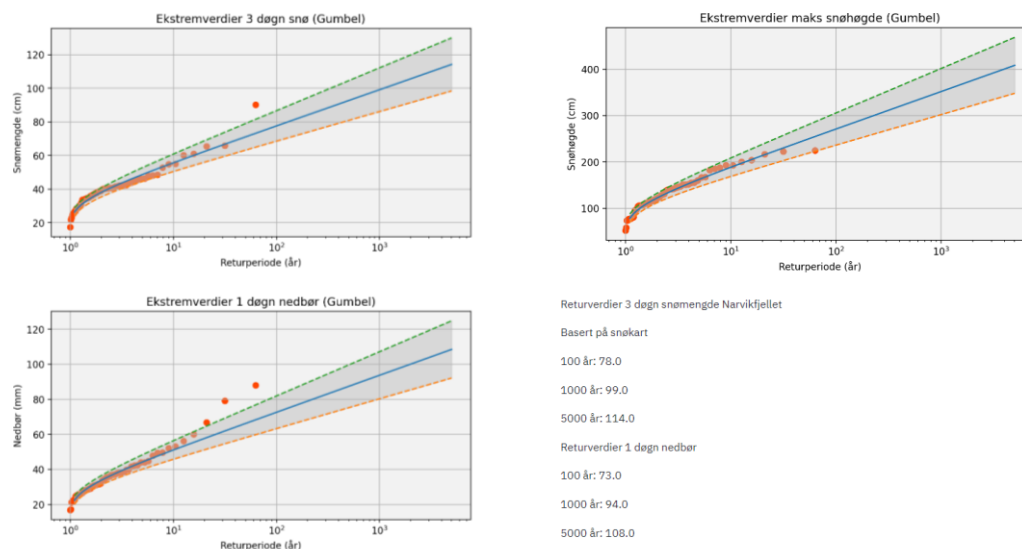


Figur 8: Klimadata fra Narvikfjellet. <http://av-klima.herokuapp.com>, juli 2022

Vindrose for Narvik – Fagernesfjellet (SN84630) i perioden; 11.2014–4.2022. Mnd: 11,12,1,2,3,4  
Stille (0,0–0,2 m/s) – 0 %



Figur 9: Vindrose som viser dominerende vindretning på Fagernesfjellet under vintermånedene nov-april i perioden 2014-2022. [12].



Figur 10: Viser returverdier for nedbør. Ref. <http://av-klima.herokuapp.com>, juli 2022

Miljødirektoratet har utarbeidet klimaprofiler for de ulike fylkene (<http://www.klimatilpasning.no>) som gir et kort sammendrag av klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer for alle Norges fylker. For Nordland er gjennomsnittlig årstemperatur beregnet å øke med cirka 5,0 °C det neste århundret, sammenlignet med perioden 1971-2000. Den største temperaturøkningen beregnes for vinteren, cirka 5,0 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med cirka 4,5 °C. Årsnedbøren er ventet å øke med 30%. Største økning forventes om sommeren, minste om våren.

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. Det beregnes en betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snø, med opptil 3–4 måneder kortere snøsesong.

Generelt vil et varmere og våtere klima gi hyppigere nedbør i form av regn. Dette kan på kort sikt kunne utgjøre større fare for vannrelaterte skred, og da spesielt langs bekkeløp. Med varmere vær vil det oftere falle regn på et snødekket underlag. Dette kan på kort sikt føre til økt skredfare, men ikke for de store, sjeldne snøskredene som omfattes av aktsomhetskartene. På lengre sikt vil snømengdene bli så redusert at faren for snøskred vil avta.

## 2.9 Skog

Det er benyttet Nibio sitt skogressurskart SR16 [14] for oversikt over skogtype og dekning. Dette er supplert med observasjoner i felt. Se Figur 11 for bilde av skog i området. Det er spredt gran og tynn løvskog i området helt opp til ca. kote 550, ovenfor dette er det spredt med tynne løvtrær. Vurderingen av snøskredfare er utført uten hensyn til skog. Vurderinger med tanke på jord- og flomskredfare er utført med hensyn til skog. Skog vil binde løsmassedekket og ta opp vann.





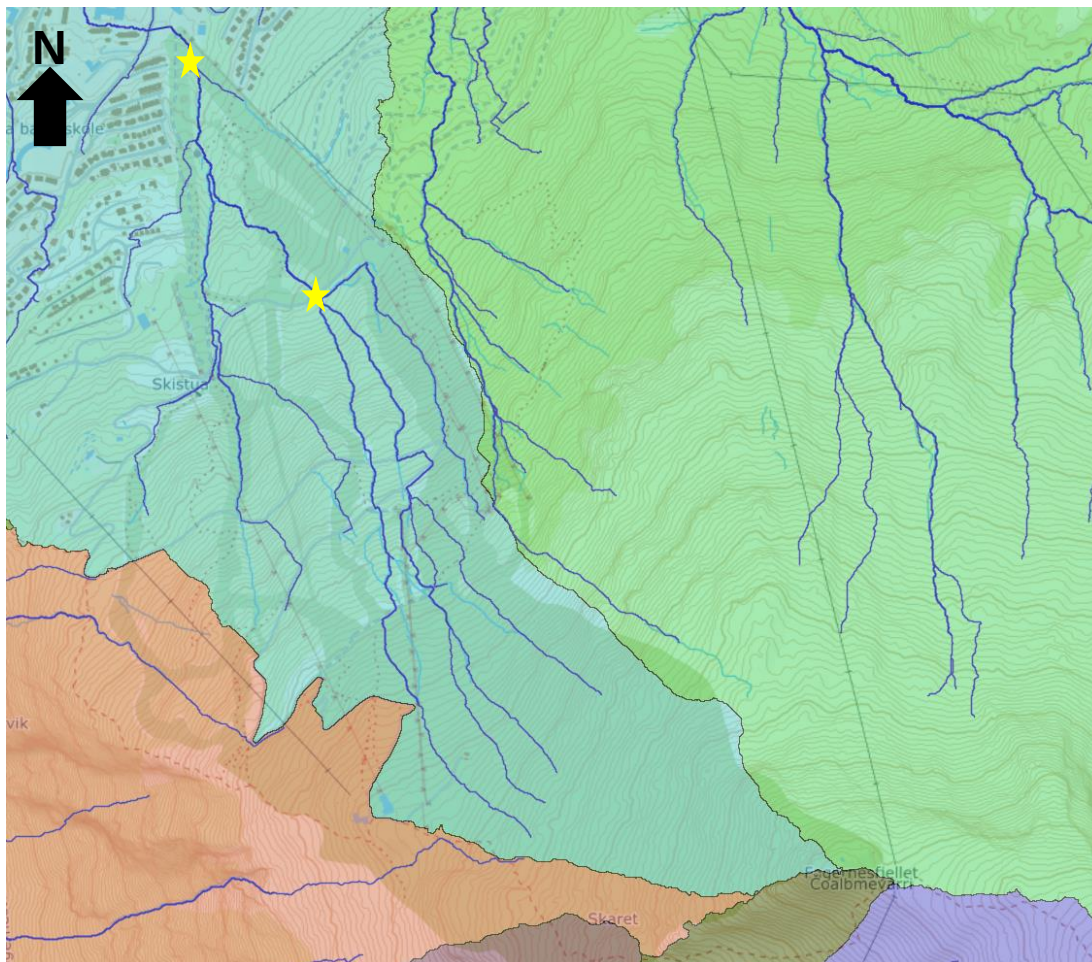
Figur 11: Bilde tatt mot S-SØ om lag ved kote 200, som viser typisk skogdekning, varierende med gran- og løvskog mellom de ulike løypetraseene.

## 2.10 Overvann

Ved befaring i området var store deler av området fortsatt snødekt og det var derfor ikke mulig å kartlegge alle vannveier. Den øvre delen av skråningen fra ca. kote 650 og oppover har ikke noen faste dreneringsveier, men den største dreneringsveien ligger langs med og mellom eksisterende løyper. Se figur 11 og 12. Ved ca. kote 250, var det vannføring ved befaring. Bekker fra høyere liggende område føres inn i en kulvert med diameter på 0,6 m, under eksisterende skiløype. Det ble registrert høy vannføring ved befaringen. Vannet renner i en markant bekk på partier av berg, ned mot nedre del av løypenettet. I nedre del ved om lag kote 140 ledes vannet i kulverter og rør under dagens heishus og påstigningsområde. Se figur 13. Det ble ikke registrert noe vann på avveie under befaringen. Det er gode markante grøfter som renner på berg og mellom bergpartier. Se figur 12.



Figur 12: Bekken som renner i skogen mellom skitraseerne A) Ved om lag kote 140 renner bekken ned i kulvert og under skitraseen og nedre heishus. Sett mot sør. B) Bekken om lag ved kote 250. Sett mot nordvest. Se også figur 13 for lokalisering.



Figur 13: Utklipp fra Scalgo.com, som viser analyserte vannveier og dreneringsområder for vann. Punkter og bilder i figur 11 og 12, der stor vannføring ble registrert ved befaring er avmerket med stjerne. Dagens løypetraseer synes i bakgrunnen på bildet. Modifisert fra Scalgo.com, mai 2022.

## 2.11 Datasimulering

Det er benyttet RAMMS:Avalanche for å modellere snøskred. Det er ikke utført noen simuleringer for steinsprang da de områder som har steinsprang er mindre bergnabber og det er innlysende at steinsprang vill kunne nå deler av løypetraseen.

RAMMS er et dynamisk modelleringsprogram som simulerer massebevegelser i et tredimensjonalt terreng. Resultatene fra modelleringen er direkte avhengig av inputparametrene. Programmet er utviklet og kalibrert med snøskred fra Sveits, og må tilpasses norske forhold ved å endre inputverdiene. Programmet er og basert på data fra store snøskred. Resultater må derfor vurderes kritisk.

Benyttede inputparametre for modelleringene er oppgitt i Vedlegg 5 og 6. Det ble definert ulike løснеområder basert på topografi og terrengform. Skredets bruddhøyde ble variert mellom 0,5 til 1 m basert på klimadata og 3-døgns nedbørsmengde. Tettheten ble satt til 300 kg/m<sup>3</sup>. I tillegg ble to

modelleringer med løснеområder rett over skoggrensen gitt tetthet 500 kg/m<sup>3</sup>, for å modellere for eventuelle våtere skred. Friksjonsparametrene ble satt som anbefalt av RAMMS, men med endrede høydegrensener tilpasset norske forhold, hovedsakelig 800 til 300 moh. Andre verdier ble og benyttet for å vurdere sensitiviteten. De modellerte skredene har løsnévolum varierende fra 500 til 4000 m<sup>3</sup>, og klassifiseres som «tiny» i RAMMS, eller 2-Middels store iht. standard skredstørrelsesklassifisering.

Det er testet ulike høydeverdier som input til friksjonsparametre i RAMMS. Det er benyttet 800-300 som utgangspunkt, i tillegg til enkelte beregninger med 1000-500 og 400-200. Det er og gjort to simuleringer med økt tetthet på snøen. Dette utgjorde ikke stor forskjell i utløpslengde eller strømningsløp.

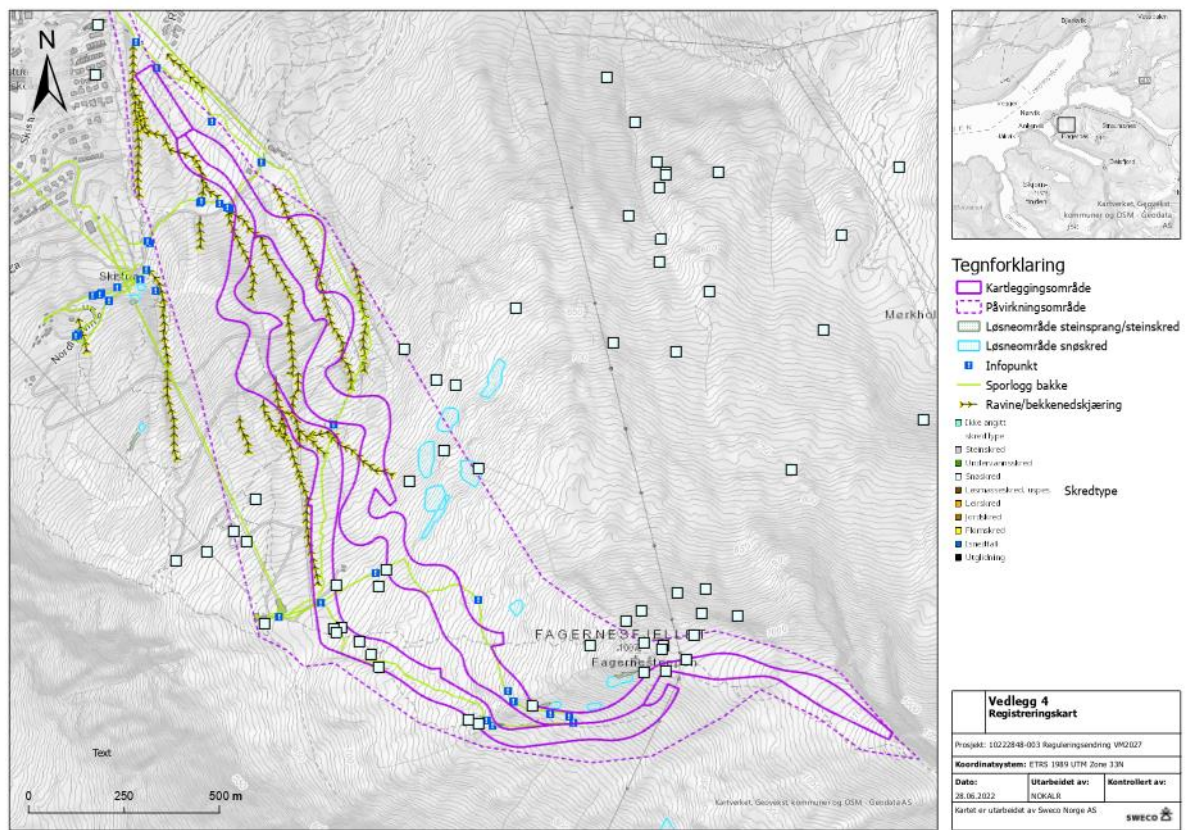
### 3 Skredfareutredning

Den foreliggende skredfareutredningen omhandler skredfare mot nye løypetraseer og de linjer der det er planlagt nye heistraseer. Se figur 1.

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [2] er vist i tabell 2. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

Tabell 2: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Enkelte mindre bergnabber nært traseen. Kan gi små steinsprang som når ut i kartleggingsområdet. Utrede. Avmerket på aktsomhetskart.
Steinskred	Nei	Ikke aktuelle løснеområder, eller store nok partier for steinskred i aktuelt område. Fjellskred er ikke utredet nærmere.
Snøskred	Ja	Det er mulighet for reelle løснеområder, terrengformasjoner som potensielt kan akkumulere snø og det er registrert tidligere skred i området. Utrede videre. Avmerket på aktsomhetskart.
Jordskred	Ja	Det er flere bekkeløp i det aktuelle påvirkningsområdet, disse renner i markante løp men potensielt gjennom løsmasser. Utrede videre. Avmerket på aktsomhetskart.
Flomskred	Ja	Det er flere bekkeløp i det aktuelle påvirkningsområdet. Bekkeløpene går sammen i større løp som potensielt kan ha høy vannføring. Flomskred i bratt terreng utredet videre. Avmerket på aktsomhetskart.
Sørpeskred	Nei	Ikke aktuelle løснеområder for sørpeskred. Utrede ikke videre.



Figur 14: Registreringskart som oppsummerer registreringer som kan ha påvirkning på skredfarekartleggingen i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Se også vedlegg 4.

### 3.1 Steinsprang

Det er kun et mindre område som er avmerket på NVEs aktsomhetskart for steinsprangfare, som berører kartleggingsområdet. Se figur 5. Ved befaring ble det registrert noen mindre bergnabber som kan gi mindre steinsprang som kan nå ut i den nye løypetrassen. Det er også tydelig ur nedenfor disse bergnabbene som tyder på at det er aktive erosjonsprosesser i berget som kan lede til mindre steinsprang. Steinsprang fra enkelte av områdene vil kunne foregå i form av at mindre steinblokk løsner gjennom forvitring. Disse vil i all hovedsak stoppe i uren rett nedenfor berget, men enkelte vil kunne nå løypetraseen. Traseen er tilnærmet horisontal under berget i området som er avmerket for fareområde. Stein vil heller ikke kunne få noen større fart da det ikke er noen større høyde før de når underlaget nedenfor bergpartiet. Simulering av steinsprang er ikke relevant i disse områdene når det dreier seg om så små partier med lave høyder. Områdene kan sikres med for eksempel spettrensk og bergbolter. I foreliggende rapport er området avmerket som fareområde.

### 3.2 Snøskred

Det er avmerket flere løsneområder for snøskred i NVEs aktsomhetskart, som kan ha påvirkning på kartleggingsområdet. Under og etter befaring ble flere av de teoretiske potensielle løsneområdene avkreftet da disse er mer topper av bergnabber som er stadig utsatt for vind og det dermed ikke akkumuleres større mengder snø på disse.

Det er flere områder langs med kote 750-600 (i nordøstlige del av påvirkningsområdet), hvor det i perioder kan akkumuleres mye snø som kan løsne. I dette området er det fra tidligere også registrert naturlig utløste skred. Så seint som den 7. april 2022, ble det i varsom Regobs.no registrert et skred med størrelse 2, ved 622 m.o.h. Se figur 14-15.

Skredaktiviteten som er registrert i sørvestlig del av påvirkningsområdet er karakterisert av at det er mindre heng med snø i form av skavler som slipper og stopper. Disse har korte utløp. Her er det ikke løснеområder for snøskred, men for skavlbrudd. Dette er mindre hendelser som ikke vil utgjøre noen større fare da de stopper direkte når skavlen brister og faller ned, men enkelte blokker kan få fart og gjøre noe skade. Se figur 14 Flere av de registrerte hendelserne i NVE Atlas antas også å være plassert feil i kartet med tanke på beskrivelsene av skredene.

Skredaktiviteten som er registrert rundt sørsiden av toppen av Fagernesfjellet, er mer reelle. Her er det kjent at det i perioder kan løsne snø. Skredene i dette området er ofte med veldig korte utløp og erfaringsvis stopper de før de når ut i eksisterende løypetrase. Man kan imidlertid ikke se bort fra at de også når ned over løypetraseen. Se figur 14.



Figur 15: Skredhendelser fra 6. april 2022 avmerket med gult på bilde, skred avmerket i rødt gikk den 7. april 2022. Hentet fra regObs, 2022.



Figur 16: Løsneområde utløst av skikjører. Startet ved kote 746 og stoppet ved kote 602, i utkanten til påvirkningsområdet. 0,5 m høyde og 150 m bredt. Hentet fra regObs, våren 2022.



Figur 17: Registrerte skredhendelser våren 2022 i regObs. Modifisert fra regObs.no, juni 2022.

De reelle løsneområdene i nord ligger delvis i le for fremherskende vindretning fra SØ, hvilket også kan medføre at det akkumuleres vindtransportert snø i områdene. Dersom vinden dreier mer mot sørvest, som også er en vanlig vindretning vinterstid, er områdene mer vindutsatte og snøen blåser bort. Bergknausene skaper leområder, men disse er begrensede i størrelse. Det vil derfor være begrenset med snøpålagring i alle løsneområdene. Det antas at det ved sjeldne tilfeller kan være bruddkanter på opp mot 1 m.

Skredene som er registrert i området, har typisk størrelse og utløp som tilsvarer skredstørrelse 2, dvs. middels store med volum <math><1000\text{ m}^3</math>. Dette er skred som løsner i området relativt ofte. Det er

også utført simuleringer av potensielle større snøskred fra løснеområder fra disse områdene. Se vedlegg 5a og b.

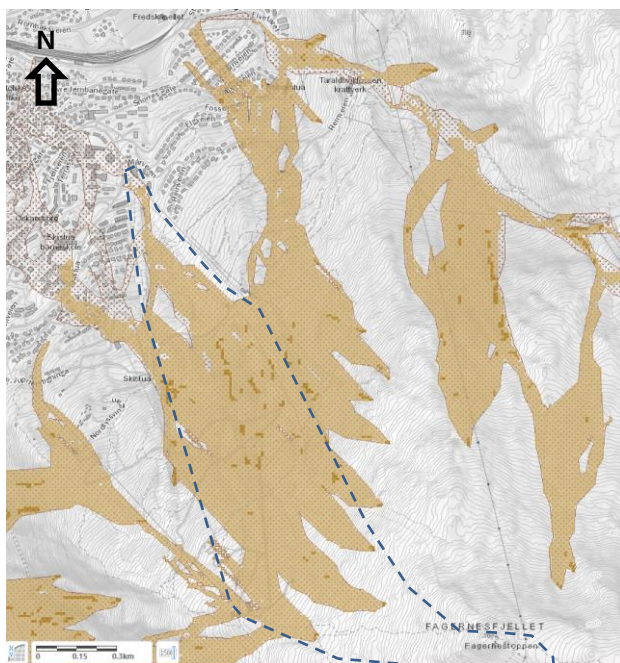
Det er utført flere modelleringer for å etterligne skredet som gikk i april i 2022. Dette vurderes til å være skred som potensielt kan gå relativt ofte. Dette ble gjort for å kunne kalibrere inputparametrene i modelleringsverktøyet. Resultatene stemmer godt overens med faktisk utløp med ca. 150 m høydeforskjell fra løснеområde til skredfot. Det er imidlertid utfordrende å estimere det faktiske løснеområdet, og dette har stor innvirkning på utløpslengden. Andre modelleringer i samme område, med større løснеområde gir betydelig lengre utløp, med høydeforskjell opp mot 350 - 400 m. Disse vurderes til å være mer sjeldne hendelser. Det vurderes imidlertid realistisk med utløp noe kortere enn hva modelleringene viser. De anslåtte løснеområdene er gitt et relativt stort areal, som resulterer i lange og til dels urealistiske utløp, samt de generelle svakhetene til programmet, som nevnt i kap. 2.11.

Simuleringsverktøyet RAMMS egner seg best for simulering av større snøskred og er tilpasset alpeforhold der det også er utviklet. Simuleringene kan imidlertid ses på som ekstremisitasjoner, typisk sannsynligheter på 1/1000, og er et godt hjelpemiddel for å se på strømningsmønsteret til eventuelle skred i området. Simulerte utløp er med på å fastsette de høyeste skredsannsynlighetene i området. Se også kap. 3.11

Snøskred er i all hovedsak dimensjonerende skredtype i kartleggingsområdet. Faresoner er i hovedsak fastsatt med hjelp av simuleringer og klimavurderinger, da det ikke finnes noen historiske skred i området med så lange utløp.

### 3.3 Jordskred

Det er avmerket for aktsomhet for jordskred i NVEs aktsomhetskart i omlag hele skråningen fra ca. kote 750 og ned. Se figur 18.



Figur 18: NVEs aktsomhetskart for jordskred. Store deler av området der skitraseen går i dag og framtidig ny trase (kartleggingsområdet) skal gå, er innenfor avmerket område. Se stiplet omriss for omtrentlig avgrensning av kartleggingsområdet. Modifisert fra NVE Atlas.

Løsmassene består i stor grad av forvittringsmateriale som har blitt dannet ved kjemisk eller mekanisk forvitring av berggrunnen. Det antas at det er tynt med løsmasser i skråningen generelt, og det er mye oppstikkende bergpartier som har omtrent ingen vegetasjon eller løsmassedekning. Det antas at det akumuleres løsmasser mellom bergpartier og der er det tynt med løsmasser og vegetasjon i form av lavtveksende busker og lyng. Dette er typisk terreng og topografi for høyfjell i området.

I den øvre delen av skråningen er det ikke noen markante bekker, men dette var utfordrende å registrere i felt ettersom området var snødekket. Erfaring fra området og topografiske kart viser at det er et relativt lite akkumuleringsområde for nedbør. Eventuelle løsmasser som potensielt kan bli ustabile gjennom vannmetting (såkalte ikke kanaliserte områder) i påvirkningsområdet, vurderes å stoppe mellom de oppstikkende bergpartierne og topografien før de får noen større fart. Eventuelle masser som løsner vill ikke få noe større mengde vann som gjør massene lettflytelige. Disse vurderes å stoppe før de når inn i kartleggingsområdet.

I den nedre delen av skråningen fra om lag kote 600 og nedover er det markante bekkefar som leder vann ned skråningen. Bekkeløpene renner gjennom områder som det er skog i og de går i markante nedsenkte løp. Dersom skogen forsvinner og løsmasser ved siden av bekkeløpen blir ustabil, så vil de følge bekken videre ned skråningen (sk.kanaliserte) og opptre som mindre flomskred etter hvert. Disse vil heller ikke påvirke kartleggingsområdet, da dette er bekker som renner i markante forsenkninger i terrenget, se også under kap.4.4. Fra om lag kote 250 ned til kote 140 renner bekken langs et definert bekkeløp på berg. Det er lite tegn til erosjon langs kantene, men det finnes løsmasser tilgjengelig for erosjon. Eventuelle løsmasser som eroderes langs bekkene vil følge bekkefarene nedover. Det er stedvis 30-40 grader langsmed bekkefarene. Det er ingen registrerte jord eller flomskred i området, og det er heller ikke synlige tegn i terrenget eller på lidardata som indikerer jord- og flomskred i nyere tid i dette området.

Det vurderes at skred i form av jordskred ikke vil kunne nå kartleggingsområdet.

Det vurderes at bekkene er godt definerte og kulverter som ble registrert vil klare å ta unna flom og mindre erosjonsmateriale som eventuelt vil kunne følge med i en flomtopp. Det er også tett med skog mellom bekker og kartleggingsområdene, og skogen er med på å binde jorden og suger også opp mye av vann fra området. Bekkene renner i skogen mellom skitraseene og det er ikke fare for at eventuell skredaktivitet i og langs bekkene vil kunne nå kartleggingsområdene.

Det er viktig at kulverter, stikkrenner og grøfter holdes fri for vegetasjon og annet. Det antas en viss fare for erosjon og medrivning av løsmasser langs bekkene og det er dette som kan gi mindre skred i bekkeløpene. Se videre under kap.4.4

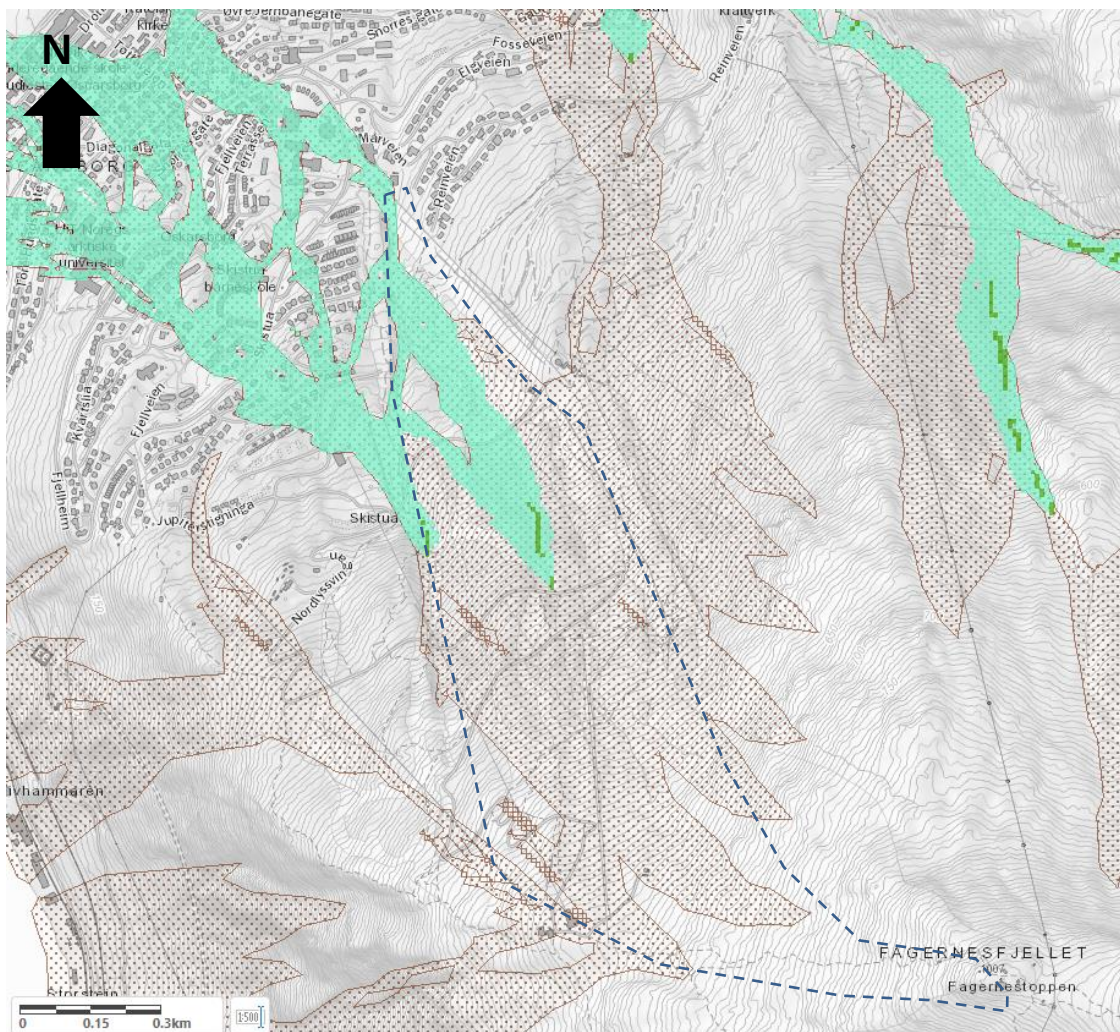
### 3.4 Flomskred

I følge NVEs aktsomhetskart er det potensiell fare for flomskred. Se figur 19.

Ved befaring i området ble det registrert en markant bekk med høy vannføring i den nedre delen av påvirkningsområdet. Fra ca. kote 250 og ned er det en åpen bekk med høy vannføring. Det ble også registrert godt drenerende kulverter under skiløypa fra det overliggende terrenget på sørsiden av der den åpne bekken fortsetter nedover. Se reg.kart i vedlegg 3 og figur 13 og 14 for avmerking. Nedstrøms fra det øvre registreringspunktet i figur 13, rant bekken over berg og utløpet var gjennom et avgrensede steilt bergparti, se figur 12. Det var ikke noe tegn til at bekkene skulle ta nye veier eller endre løp i denne nedre delen. Bekken sør for registreringspunktet (figur 13) ved ca. kote 250 fortsetter opp i terrenget. Det antas at bekken vil fortsette å følge sitt løp i fallretningen. I dette området berøres ikke kartleggingsområdet, da det ligger på nordøst og sørvest siden av selve bekken som renner i en forsenkning.



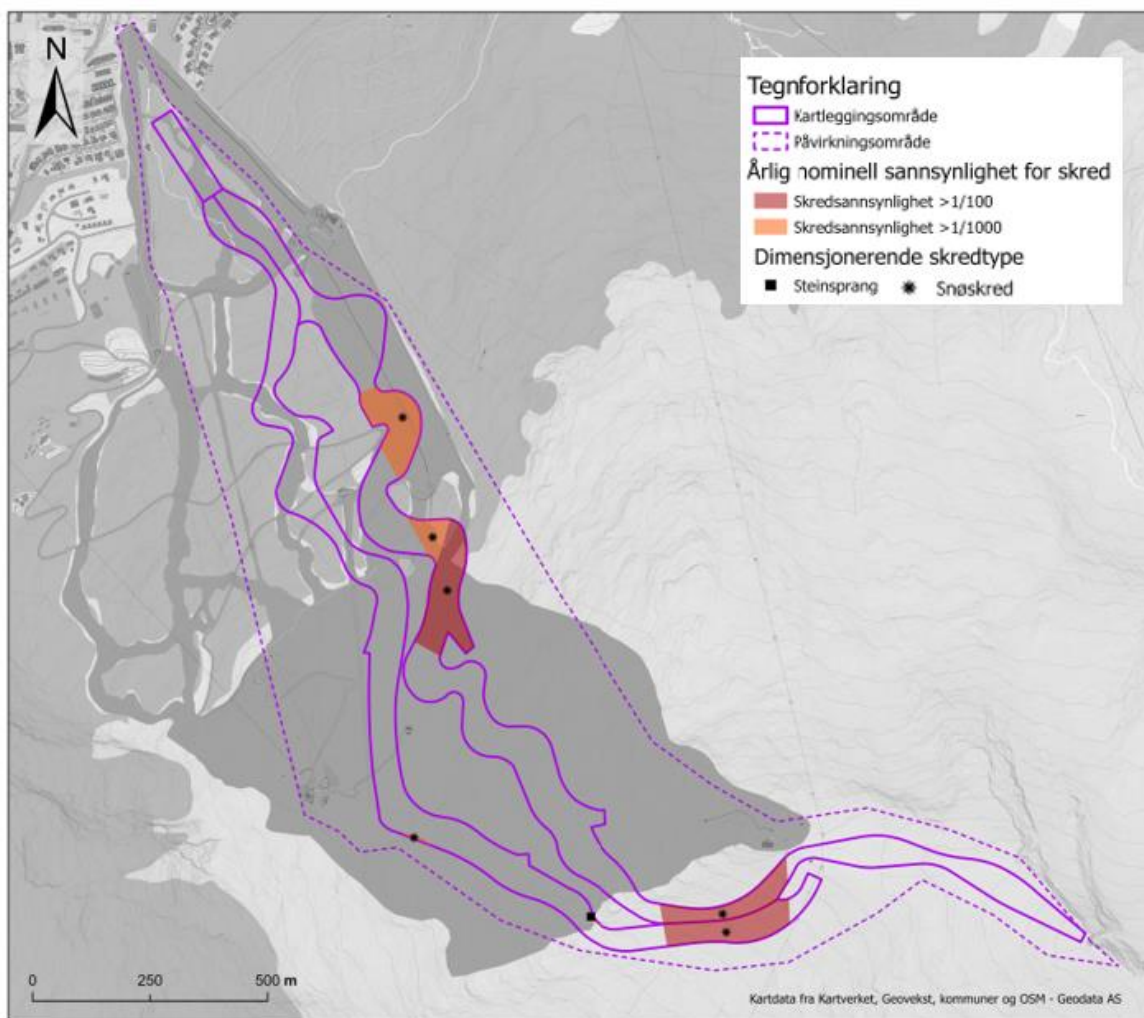
Det kan til tider være høy vannføring, og det er viktig at eventuelle nye kulverter og lignende dimensjoneres til å tåle forventet økt vannmengde. Dette må detaljprosjekteres ved utførelse.



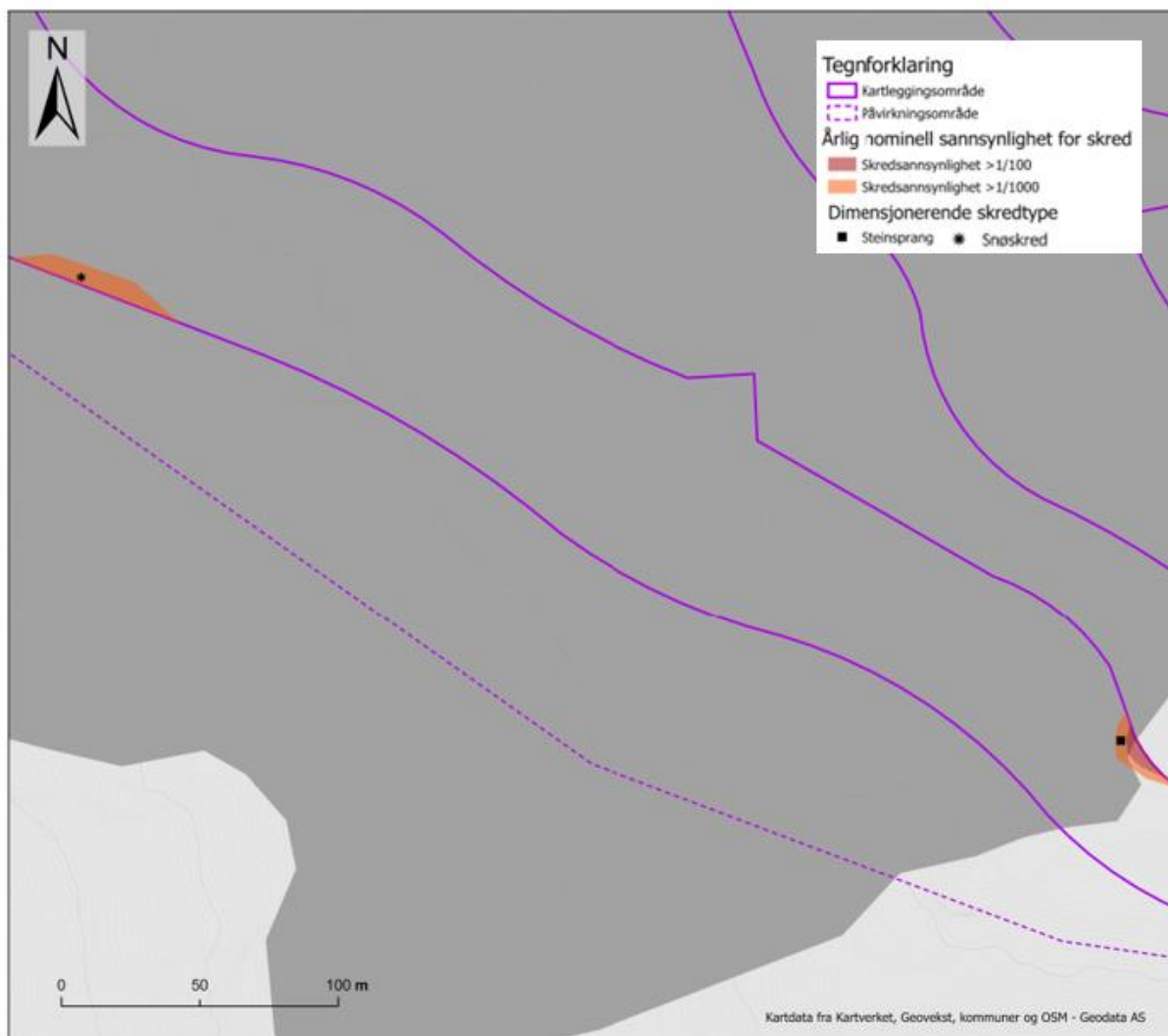
Figur 19: Område innenfor stiplet omriss (påvirkningsområdet), som er avmerket som aktsomhetsområde for mellomstore flomskred (grønt) på NVEs aktsomhetskart. Mørkegrønt lengst sør i de grønne områdene er løснеområde for selve skredet. Modifisert fra NVE Atlas, mai 2022.

### 3.5 Samlede skredfaresoner

Det er sett i detalj på områder som defineres i denne utredning som kartleggingsområde, dette er også skitraseene. Det er vurdert hvor stor sannsynlighet det er for de ulike skredtypene å nå ut i kartleggingsområdet. Vurderingen er en samlet vurdering basert på bl.a. registreringer i felt, tidligere hendelser, kart- og bildeanalyser, og simuleringer der det var relevant. Det er i hovedsak snøskred som er dimensjonerende skredtype for faresoner som er fastsatt, men det er et lite område helt i sørøst hvor det er steinsprang fra en mindre bergnabb som er dimensjonerende skredtype i dette området. Se figur 20 og 21 og vedlegg 4 og 4b for skredfaresoner.



Figur 20. Faresonekart som viser skredfaresoner og dimensjonerende skredtype i hele kartleggingsområdet/løypetraseer.



Figur 21: Faresonekart som viser de to mindre avmerkete fareområdene inn-zoomet sørvest i kartleggingsområdet. Snøskred i nordvest og steinsprang i sørøst.

### 3.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Deler av det aktuelle området har i 2011, (Ref. Fjellheim 2011) blitt vurdert for snøskred, men den skredfarevurderingen tok bare for seg diskusjon om potensielle løsnemråder for snø. Det ble ikke laget noen faresoner. Rapporten er i dette notat brukt som tilleggsinformasjon for vurdering av reelle løsnemråder for snøskred.

### 3.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Området ble befart når det var mye vær i området, i form av snøbyger og delvis dålig sikt. Det var også mye snø igjen i skråningen ved befaring, så alle vannveier i øvre del ovenfor kote 250 av påvirkningsområdet ble ikke registrert. Modelleringer er også en usikkerhet, da det bare er matematiske beregninger og et verktøy som er utviklet for annerledes snøforhold enn i Nord-Norge.

### 3.8 Anbefalte tiltak

Deler av kartleggingsområdet ligger innenfor fareområde mot skred med årlig sannsynlighet  $\geq 1/100$  og  $\geq 1/1000$ . Dimensjonerende skredtype er i hovedsak snøskred, men et lite område har dimensjonerende skredtype steinsprang. Se figur 20 og 21 og vedlegg 4 og 4b.

I forbindelse med nyetablering av løypetraseer anbefales at områder som ligger innenfor sannsynlighet  $\geq 1/100$ , vurderes nærmere for stedspecifike tiltak. Dette kan utføres i form av at det etableres støttekonstruksjoner for å binde snødekket. Der det er steinsprang som er dimensjonerende vil tiltak som bolting og rensk kunne redusere skredsannsynligheten. Dette må utføres i neste fase av prosjektet. Dersom man ønsker etablere bygg/konstruksjoner der det ska oppholde seg mennsker så anbefales at man også ser på områder som har sannsynlighet  $\geq 1/1000$  og at disse også sikres.

## 4 Referanser

- [1] DiBK, "Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.," [Online]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [2] NVE, "Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng," [Online]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [3] Statens kartverk, "Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS," [Online]. Available: [https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm\\_somlos\\_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS](https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS).
- [4] Statens kartverk, "Høyde DTM helning grader sømløs WMS," [Online]. Available: [https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm\\_somlos\\_helning\\_grader?request=GetCapabilities&service=WMS](https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS).
- [5] Geodata, "GeocacheTerreng," [Online]. Available: [https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache\\_UTM33\\_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer](https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer).
- [6] NVE, "NVE Atlas," [Online]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [7] Varsom, "Varsom Regobs," [Online]. Available: [www.regobs.no](http://www.regobs.no).
- [8] Sweco, "Skredfarevurdering for Fjellheim boligfelt i Narvik Rapportnr. 486551-01-A01," 2011.
- [9] NGU, "Berggrunn N50 WMS," [Online]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnN50WMS>.
- [10] NGU, "Løsmasser WMS," [Online]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS>.
- [11] Kartverket, "Norgebilder," [Online]. Available: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no).
- [12] Norsk Klimaservicesenter, "Norsk Klimaservicesenter," [Online]. Available: <https://klimaservicesenter.no/>. [Accessed 21 04 2022].
- [13] Varsom, "Varsom seNorge," [Online]. Available: <https://www.senorge.no/map>.
- [14] NIBIO, "Skogressurskart SR16 WMS," [Online]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?>.
- [15] SCALGO, "SCALGO Live," [Online]. Available: [https://scalgo.com/live/norway?res=1024&ll=14.551898%2C65.385562&lrs=geonorge\\_norgeskart](https://scalgo.com/live/norway?res=1024&ll=14.551898%2C65.385562&lrs=geonorge_norgeskart).
- [16] Statens kartverk, "Norge i bilder," [Online]. Available: <https://norgebilder.no/>.
- [17] NVE, "Naturfareprosjektet: Delprosjekt 3.1 Hvordan beregne ekstremverdier for gitte gjentaksintervaller? Manual for å beregne returverdier av nedbør for ulike gjentaksintervaller (for ikke-statistikker)," 2014.
- [18] NVE, "NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014," 2014.
- [19] NVE, met.no og Kartverket, "SeNorge," [Online]. Available: [senorge.no](http://senorge.no).

## 5 Vedlegg

- Vedlegg 1– Egenerklæringsskjema
- Vedlegg 2– Helningskart
- Vedlegg 3 – Registreringskart
- Vedlegg 4 – Faresonekart 4 og 4b
- Vedlegg 5 – Modelleringskart 5a og 5b

## Vedlegg 1– Egenerklærings skjema

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

<b>Firma:</b>	Sweco Norge AS	<b>Org.nr</b>	967032271 (Søk i <a href="https://brreg.no">https://brreg.no</a> )
---------------	----------------	---------------	---

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklærings skjema 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.  <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>  <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"/>	Sidemannskontroll; Øystein Löhne, Thomas Nystad og Maria Hannus.
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> Byggeteknisk 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



**Signatur:**

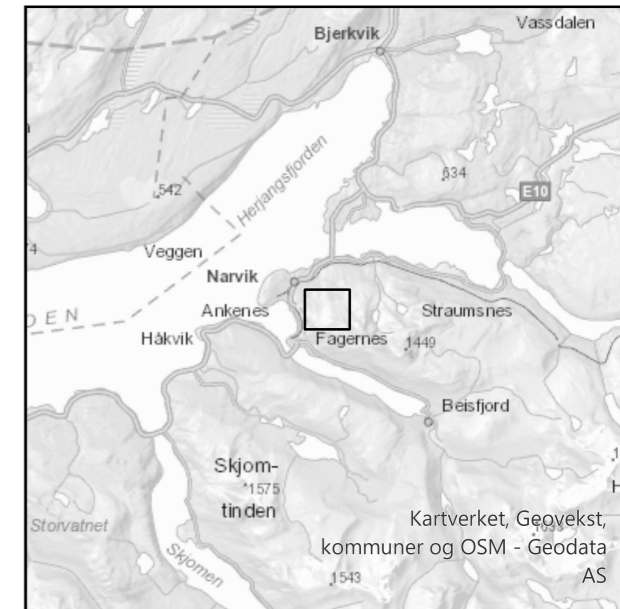
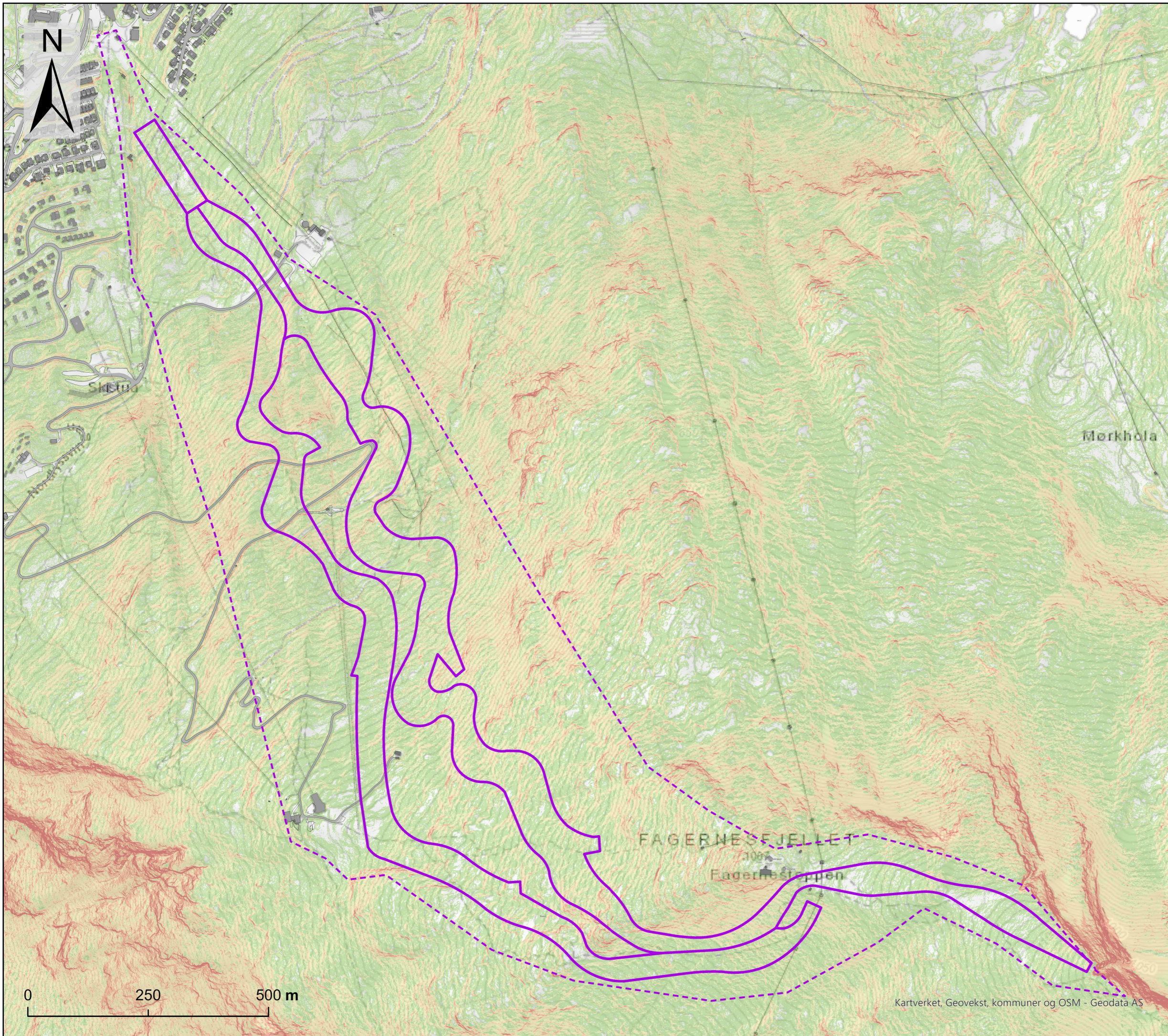


**Sted og dato:**

**SWECO Norge AS**

**Tromsø 05.11.2021**





**Tegnforklaring**

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

**Helning:**

- 10 - 25°
- 25 - 30°
- 30 - 45°
- 45 - 60°
- 60 - 90°

**Vedlegg 2  
Helningskart**

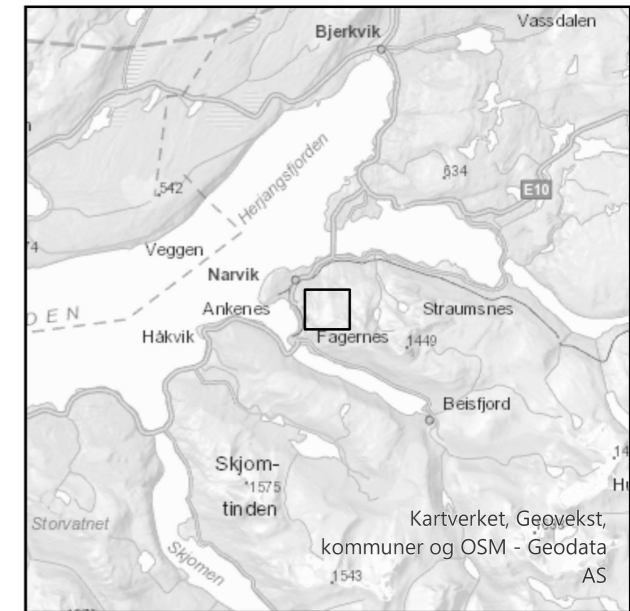
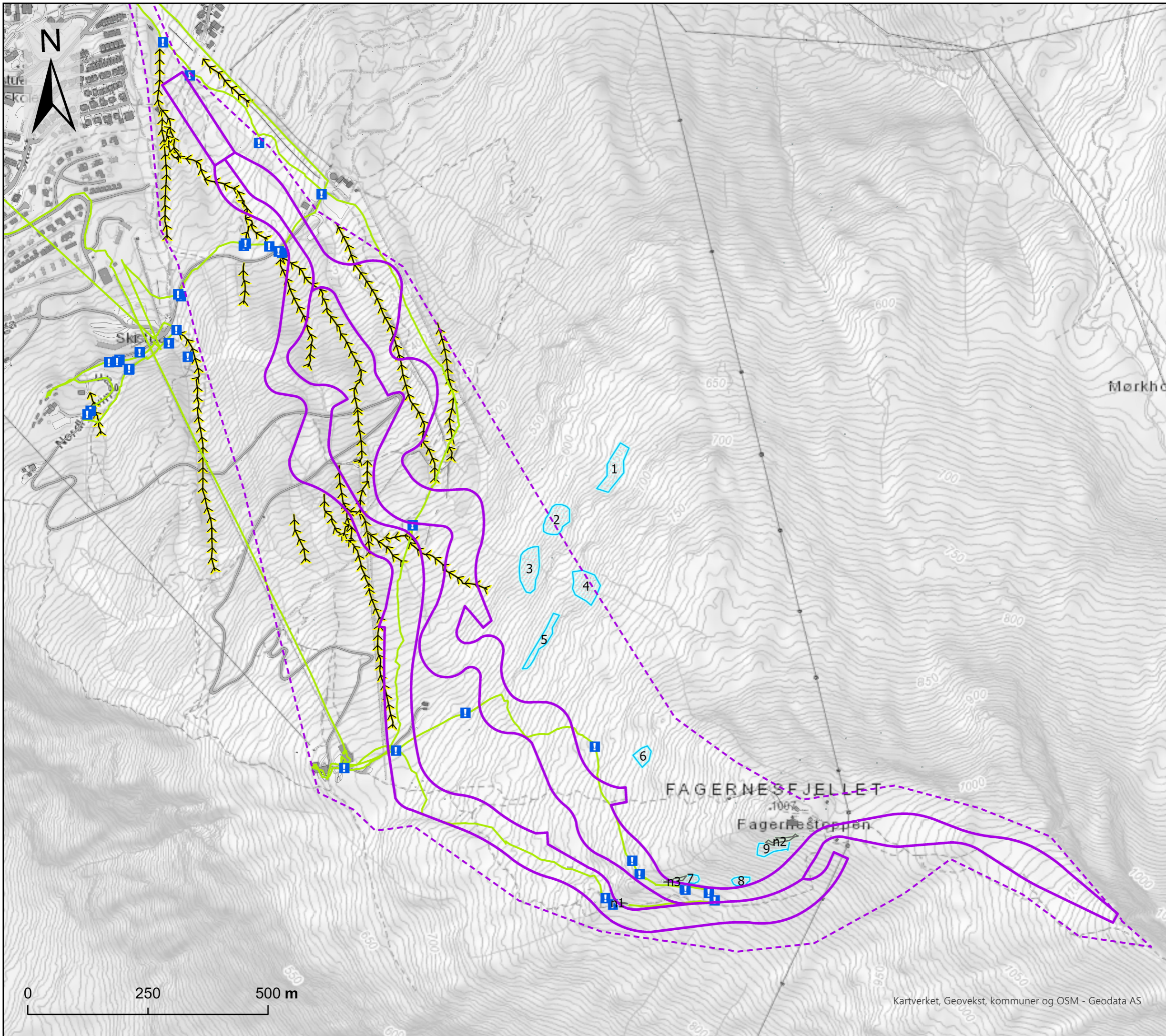
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027

**Koordinatsystem:** ETRS 1989 UTM Zone 33N

<b>Dato:</b> 07.09.2022	<b>Utarbeidet av:</b> NOKALR	<b>Kontrollert av:</b> NOMOLI
----------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS

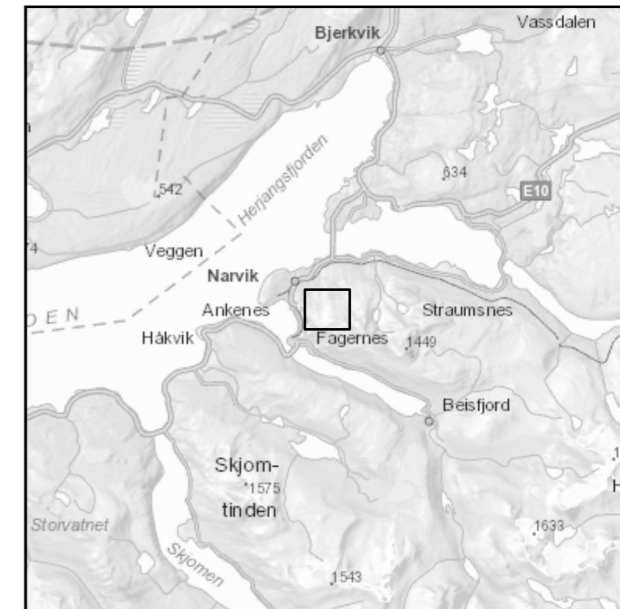
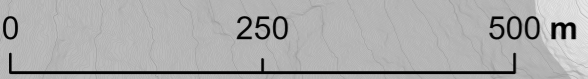
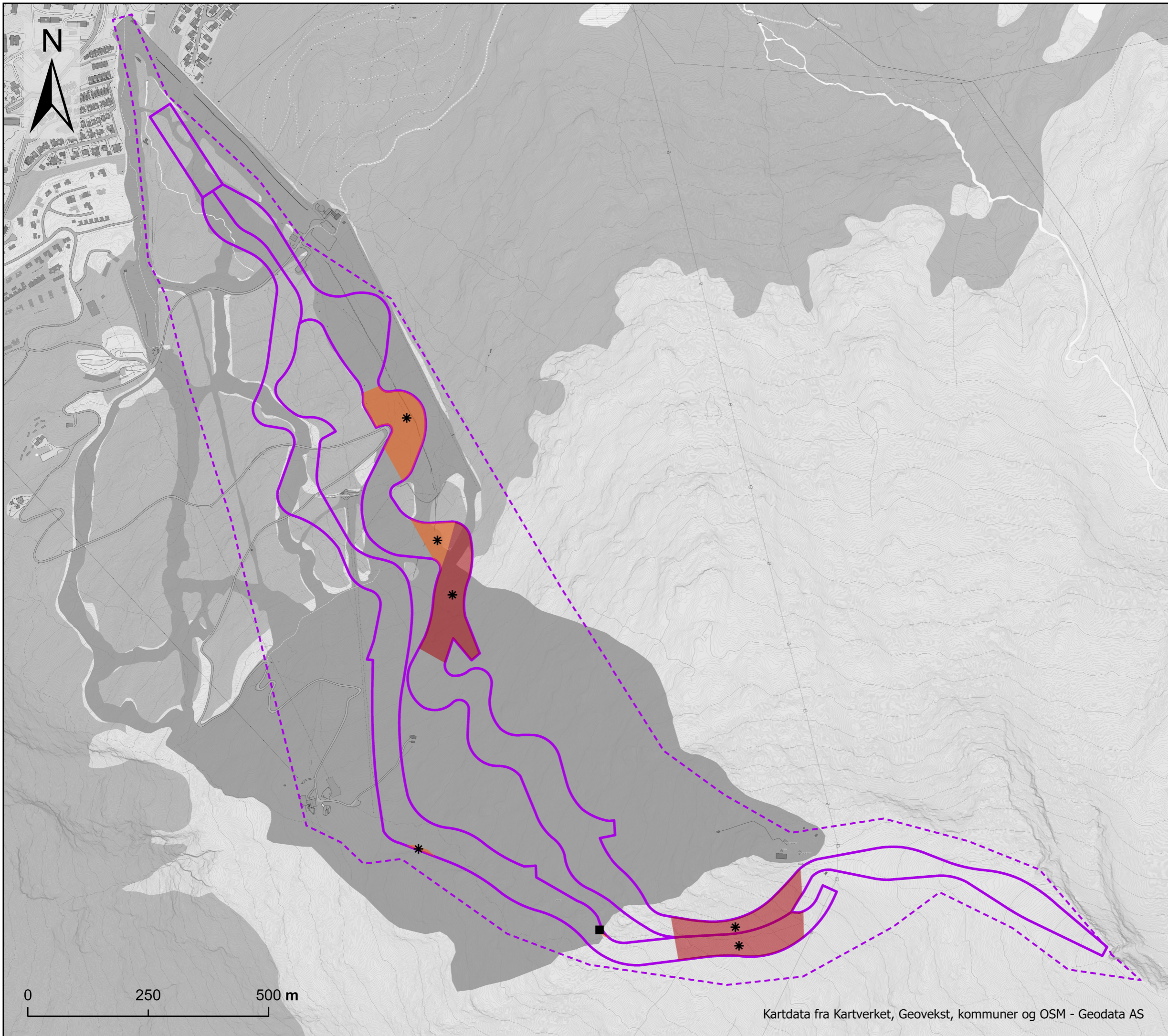




### Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Ravine/bekkenedskjæring

<b>Vedlegg 3</b>		
<b>Registreringskart</b>		
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027		
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Dato: 07.09.2022	Utarbeidet av: NOKALR	Kontrollert av: NOMOLI
Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS		
		<b>SWECO</b>



**Tegnforklaring**

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

**Årlig nominell sannsynlighet for skred**

- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000

**Dimensjonerende skredtype**

- Steinsprang
- Steinskred
- \* Snøskred
- Sørpeskred
- ▼ Jordskred
- Flomskred

**Vedlegg 4  
Faresonekart**

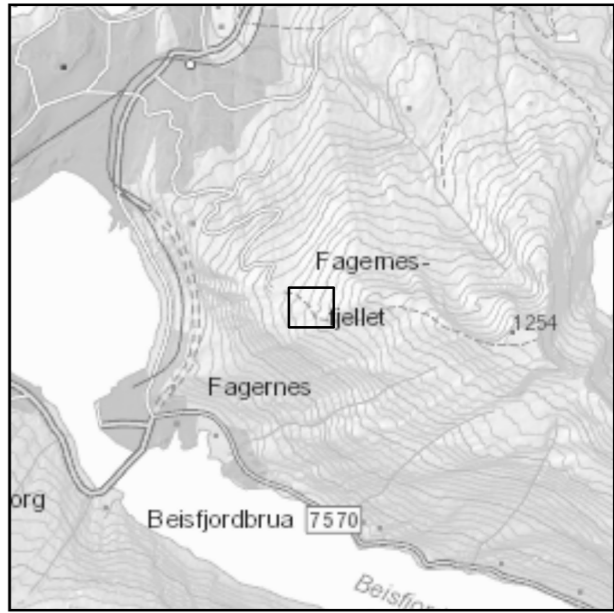
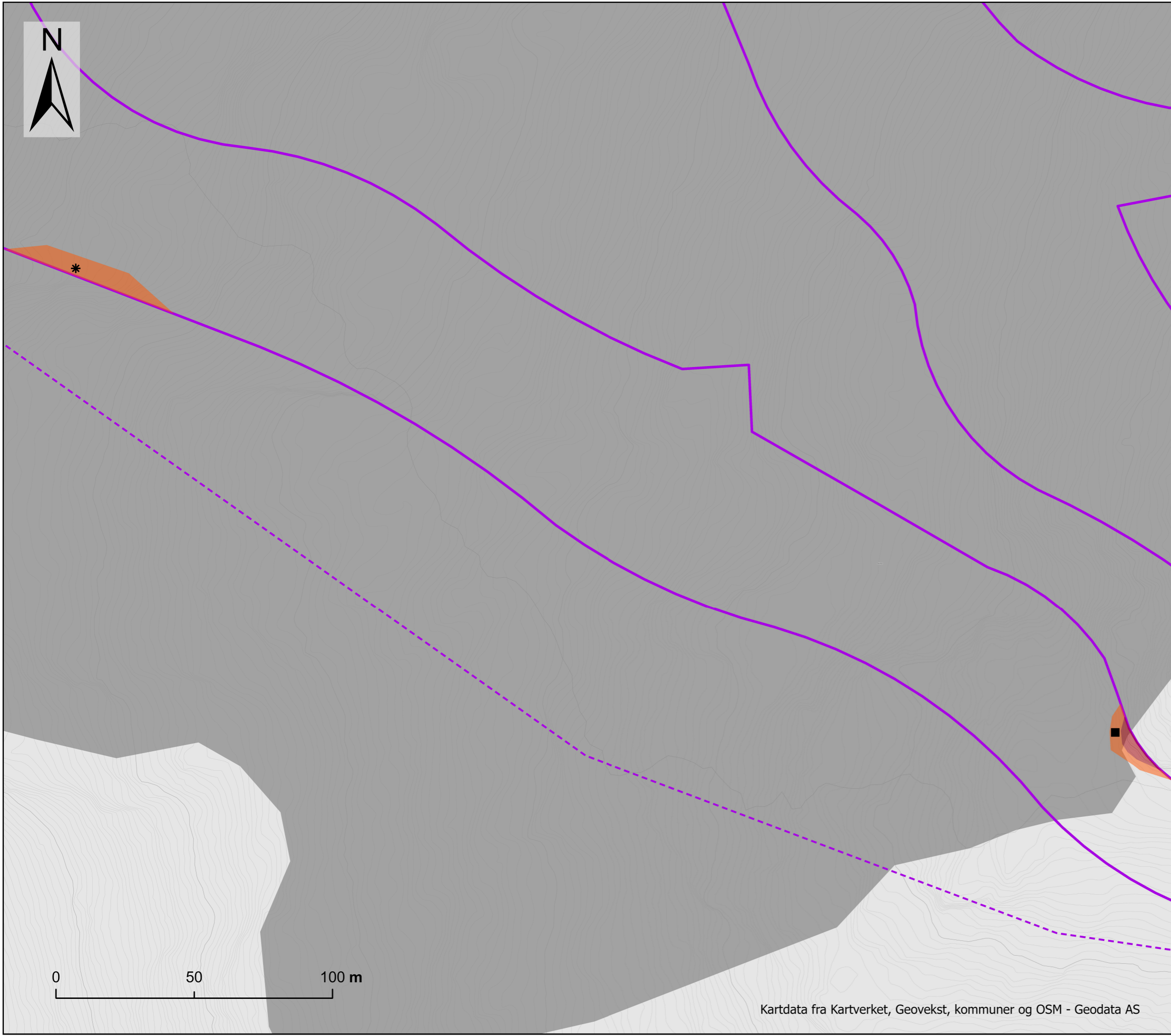
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027

**Koordinatsystem:** ETRS 1989 UTM Zone 33N

<b>Dato:</b> 07.09.2022	<b>Utarbeidet av:</b> NOKALR	<b>Kontrollert av:</b> NOMOLI
----------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS





**Tegnforklaring**

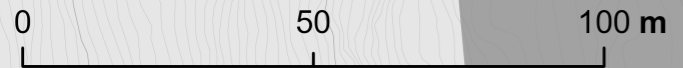
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

**Årlig nominell sannsynlighet for skred**

- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000

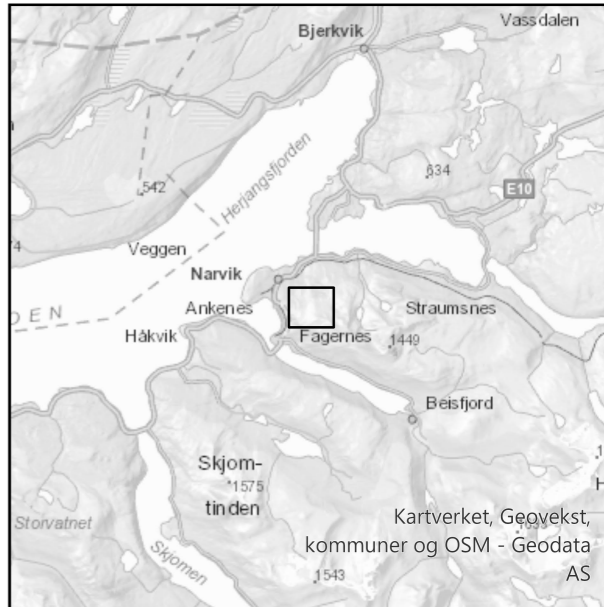
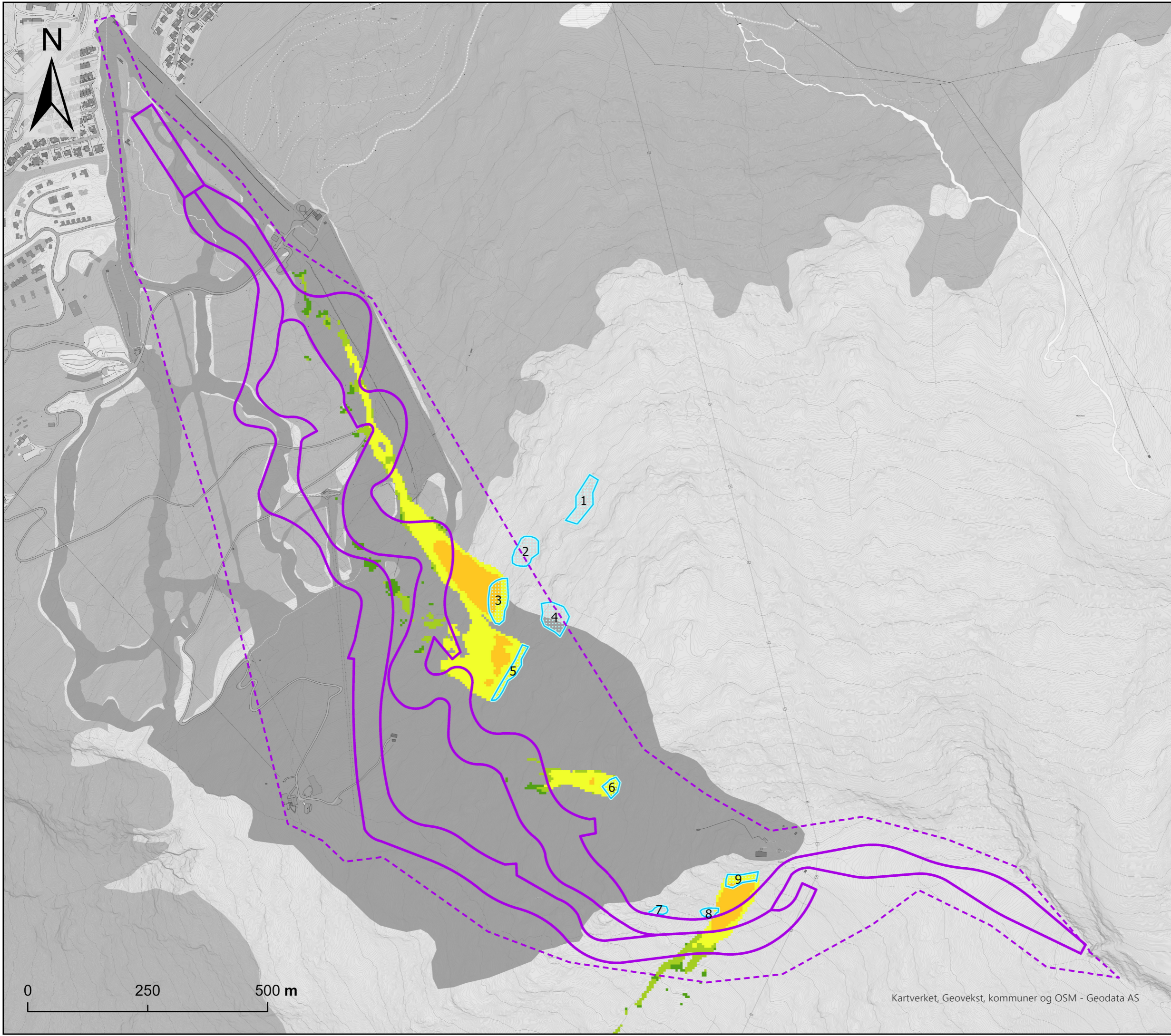
**Dimensjonerende skredtype**

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred



Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

<b>Vedlegg 4b</b> <b>Faresonekart</b>		
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027		
<b>Koordinatsystem:</b> ETRS 1989 UTM Zone 33N		
<b>Dato:</b> 13.09.2022	<b>Utarbeidet av:</b> NOKALR	<b>Kontrollert av:</b> NOMOLI
Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS		



**Tegnforklaring**

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

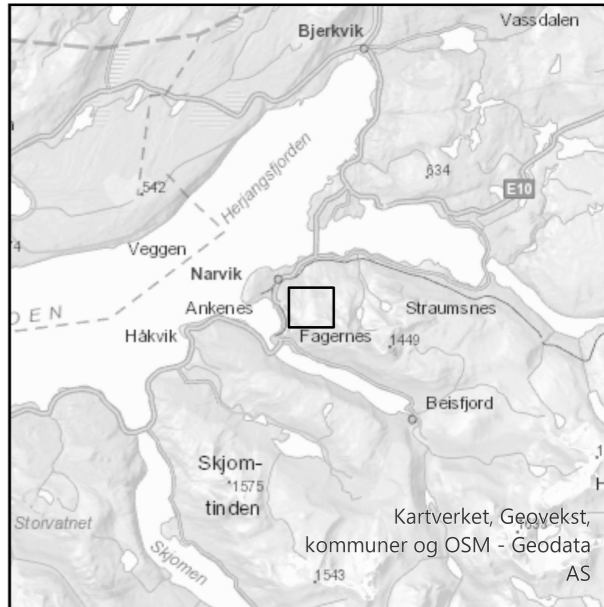
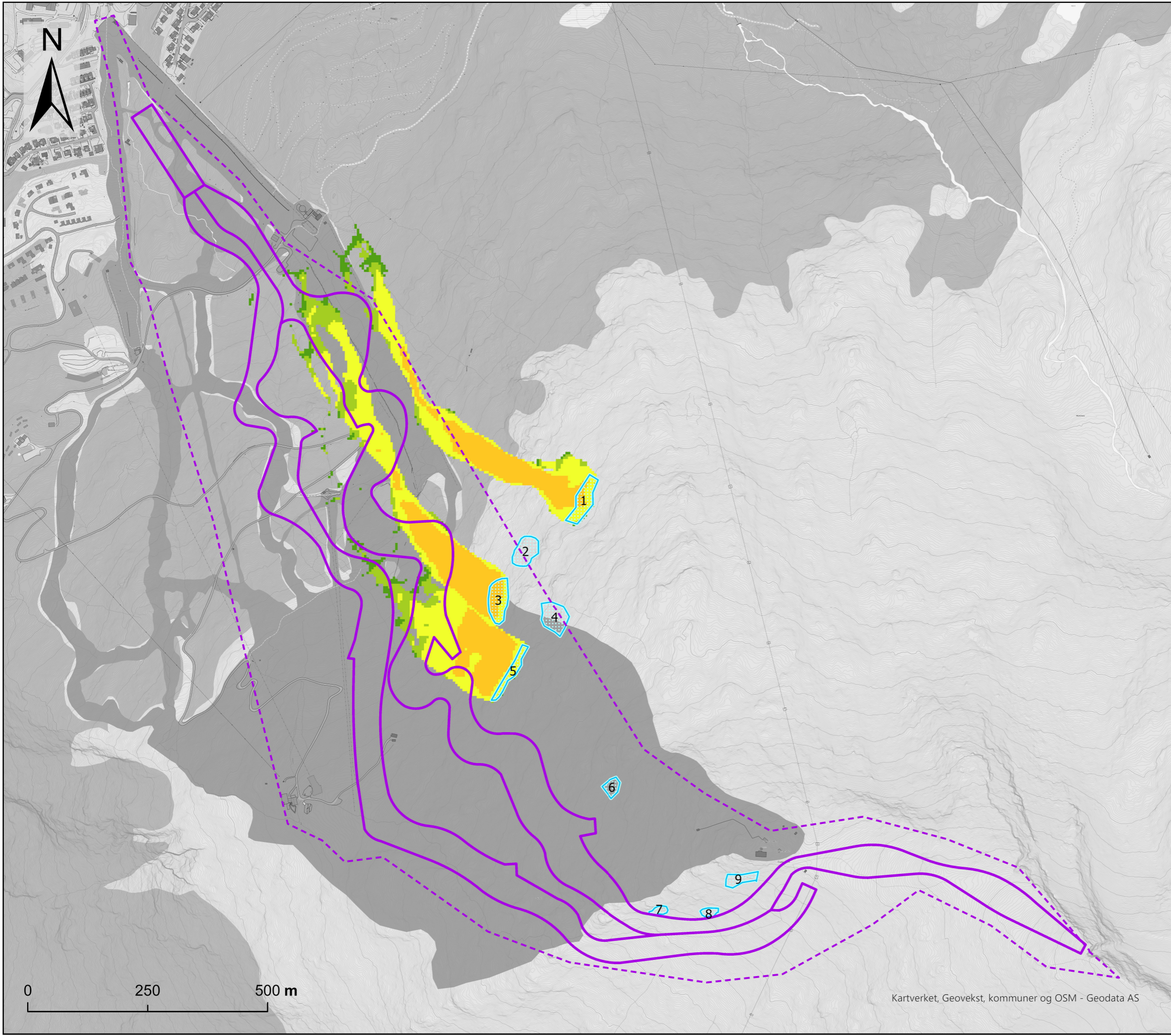
**RAMMS, maks hastighet**

Value

- 0- 1 m/s
- 1 - 2,5 m/s
- 2,5 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 20 m/s
- 20 - 30 m/s
- 30 - 60 m/s

Bruddkant: 0,5m

<b>Vedlegg 5a</b>		
<b>Modelleringskart Snøskred</b>		
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027		
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N		
<b>Dato:</b> 07.09.2022	<b>Utarbeidet av:</b> NOKALR	<b>Kontrollert av:</b> NOMOLI
Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS		
		<b>SWECO</b>



**Tegnforklaring**

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

**RAMMS, maks hastighet**

- Value
- 0- 1 m/s
  - 1 - 2,5 m/s
  - 2,5 - 5 m/s
  - 5 - 10 m/s
  - 10 - 20 m/s
  - 20 - 30 m/s
  - 30 - 60 m/s

Bruddkant: 1m

<b>Vedlegg 5b</b>		
<b>Modelleringskart Snøskred</b>		
Prosjekt: 10222848-003 Reguleringsendring VM2027		
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N		
<b>Dato:</b> 07.09.2022	<b>Utarbeidet av:</b> NOKALR	<b>Kontrollert av:</b> NOMOLI
Kartet er utarbeidet av Sweco Norge AS		
		<b>SWECO</b>