

# SKREDFAREVURDERING SKARPENGLAND, VENNESLA KOMMUNE



# SKREDFAREVURDERING SKARPENGLAND, VENNESLA KOMMUNE

Oppdragsnavn **Skredfarevurdering Skarpengland**  
Prosjekt nr. **1350061417**  
Mottaker **Vennesla kommune**  
Dokument type **Rapport**  
Versjon **01**  
Dato **18.12.2024**  
Utført av **MARNE, IVPN**  
Kontrollert av **IVPN, GMAJ**  
Godkjent av **GMAJ**  
Beskrivelse **Skredfarevurdering iht. krav i PBL og TEK17**

Rambøll  
Nygårdsgaten 95,  
5008 Bergen

T +47 55 17 58 00  
F +47 55 17 58 10  
<https://no.ramboll.com>

## FORORD

Rambøll har vurdert skredfaren fra naturlig bratt terreng for et avgrenset område i Skarpenland, Vennesla kommune.

Skredfaren er vurdert i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3). For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det 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 sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene steinsprang, stein-, snø-, jord-, flom- og sørpeskred utredes.

NVE har definert følgende begreper som benyttes i denne rapporten:

Kartleggingsområdet/ utredningsområdet

Området hvor den reelle skredfaren skal avklares. Dette kan for eksempel være en eller flere tomter, et område avgrenset av reguleringsplan eller annet område gitt av oppdragsgiver.

Påvirkningsområdet

Området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet/utredningsområdet.

Rambøll  
Nygårdsgaten 95,  
5008 Bergen

T +47 55 17 58 00  
F +47 55 17 58 10  
<https://no.ramboll.com>

<sup>1</sup> <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

## OM OPPDRAGET

**Oppdragsgiver:**

Vennesla kommune

.....

**Utførende foretak:**

Rambøll Norge AS

.....

**Skredfareutredning for:**

- reguleringsplan, område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg
- hele området for eiendom med gårdsnummer ..... og bruksnummer .....
- del/deler av eiendommen med gårdsnummer ..... og bruksnummer ..... spesifisert i kartutsnitt/vedlegg
- annet:

**Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet:**

.....

**Befaring gjennomført:**

5. og 6. desember 2024

.....

**Befaring gjennomført av:**

Ivanna Penna, Mari Ingeborg Hope Nesse og Eline Garseth

.....

## SAMMENDRAG

Rambøll har på oppdrag fra Vennesla kommune vurdert sikkerhet mot skred i bratt terreng for et avgrenset område i Skarpengland, Vennesla kommune. Aktuelt område er innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred. Dette utløser behov for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng etter TEK17 § 7-3 og NVEs veileder [1]. Vurderingen inkluderer skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe- og steinscred og steinsprang. Fare for kvikkleirescred, fjellskred og flom er ikke vurdert.

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap. 7.3). For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene. Rambøll har vurdert skredfaren på kartleggingsområdet, og det vurderes til at kravet til sikkerhet S1 og S2 mot skred i bratt terreng i TEK17 §7-3 er oppfylt. Kravet til sikkerhet S3 mot skred i bratt terreng i TEK17 §7-3 er oppfylt i størsteparten av området, unntatt et område av skråningen og nær foten av skråningen. Et bygg med sikkerhetsklasse S3 kan ikke bygges innenfor faresonen med skredsannsynlighet større enn 1/5000. Vurderingen er med gitte og nåværende terrengforhold. Fjerning av skog, graving i løsmasser, eller endringer i vannveger kan øke sannsynlighet av skredprosessene. Ved betydelige endringer må skredfarevurderingen revideres. Rambøll AS er ikke bedt om å vurdere alternative sikringsløsninger. 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].

## INNHold

<b>1.</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering	2
1.3	Gjeldende regelverk	2
1.4	Sikkerhetsklasser som er utredet	3
<b>2.</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>4</b>
2.1	Geografi	4
2.2	Topografi	5
2.3	Løsmasser og berggrunn	5
2.4	Vann, nedbørsfelt og vegetasjon	6
<b>3.</b>	<b>Grunnlagsmateriale</b>	<b>8</b>
3.1	Aktsomhetskart	8
3.2	Tidligere utredninger/kartlegginger i området	8
3.3	Skredhistorikk og lokalkunnskap	8
3.4	Klimatologiske data	9
3.5	Eksisterende sikringstiltak	11
3.6	Klimaprognoser	12
3.7	Befaring	12
<b>4.</b>	<b>Skredfarevurdering</b>	<b>13</b>
4.1	Snøskred	13
4.2	Sørpeskred	13
4.3	Steinsprang	14
4.4	Steinskred	16
4.5	Jordskred	16
4.6	Flomskred	17
4.7	Skog med betydning for skredfaren	17
4.8	Samlet nominell årlig sannsynlighet for skred	17
4.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	17
4.10	Stedsspesifikk usikkerhet (restrisiko)	17
<b>5.</b>	<b>Referanser</b>	<b>18</b>
<b>VEDLEGG 18</b>		
	Vedlegg 1: Bilder	18
	Vedlegg 2: Helningskart	18
	Vedlegg 3: Registreringskart m/beskrivelser	18
	Vedlegg 4: Modelleringsresultat	18
	Vedlegg 5: Faresonekart	18
	Vedlegg 6: Skog med betydning for skredfarevurderingen	18
	Vedlegg 7: Egenerklæringsskjema for kompetanse	18

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

Rambøll Norge AS er engasjert av Vennesla kommune for å gjennomføre en skredfarevurdering i henhold til TEK17. Dette etter innsigelser fra NVE etter at reguleringsplanen var ute til offentlig ettersyn. Innsigelsen går ut på manglende utredning av skredfare da det er aktsomhetssoner som går inn i reguleringsplanen.

### 1.2 Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering

Aktsomhetskart fra NVE (Norges vassdrag og energidirektorat) viser kun potensielle fareområder for skred. Kartene er generert fra en grov terrengeanalyse, der lokale forhold ikke er tatt hensyn til. Sannsynligheten eller gjentaksintervallet for skred er ikke vurdert. I de fleste tilfeller vil en nærmere kartlegging føre til at utstrekningen av aktsomhetsområdene kan reduseres.

Rambøll har vurdert sannsynligheten for skred basert på kartanalyser, feltkartlegging, skredhistorikk og klimadata. Skredfarevurderingen er utført med en detaljeringsgrad og nøyaktighet som tilfredsstillende NVEs retningslinjer, og veileder for utredning for regulering og byggesak.

Skredfarevurderingen gjøres uavhengig av avgrensningen på aktsomhetsområdene. Dette for å tilfredsstillende retningslinjene. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred. For beskrivelse av skredtypene som er vurdert, vises det til NVEs veileder [1]. Vurdering av kvikkleireskred, fjellskred og flom er ikke inkludert i denne vurderingen.

Vurderingen legger til grunn dagens terreng, vegetasjonsforhold og klimadata, og gjelder skredfare fra naturlig bratt terreng.

Ved fastsettelse av faresoner for skred, vil disse være gjeldene og ikke aktsomhetsområdene for samme område.

### 1.3 Gjeldende regelverk

#### Byggeteknisk forskrift TEK 17 og plan- og bygningsloven

Krav til sikkerhet mot skred og flom er gitt i Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17), som inngår i plan- og bygningsloven. Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet for skred, se tabell 1.

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket havner i, må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier. I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 meter på tvers av skredretningen, når tomtebredden ikke er fastlagt.

For bestemmelse av sikkerhetsklasse som skal legges til grunn i vurderingen vises det til beskrivende eksempler i TEK 17. Kort oppsummert:

Sikkerhetsklasse S1 – Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis garasje, uthus og båtnaust, mindre brygger og lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2 - Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis enebolig, tomannsbolig, eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig, arbeids- og publikumsbygg, driftsbygning i landbruk, parkeringshus og havneanlegg.

Sikkerhetsklasse S3 - Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

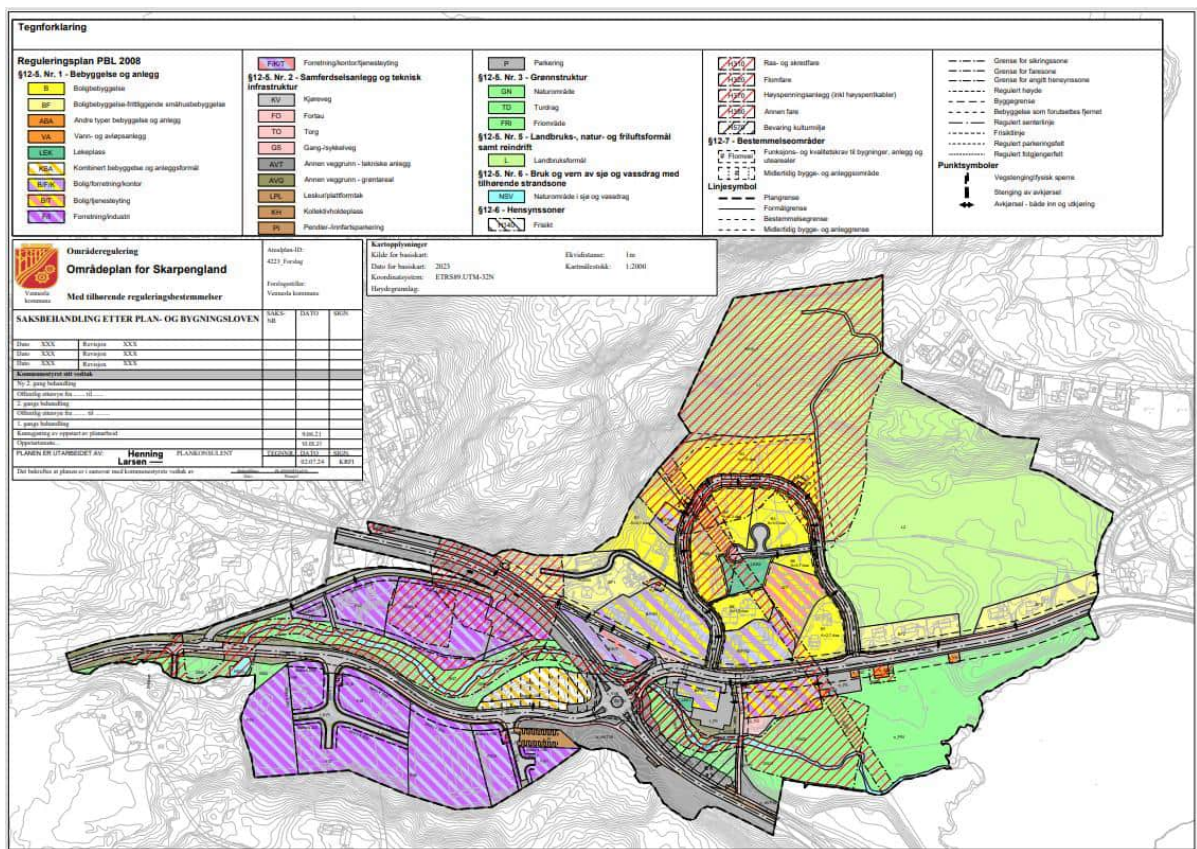
Kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal kan ofte reduseres til et lavere sikkerhetsnivå, avhengig av eksponeringstid.

### 1.4 Sikkerhetsklasser som er utredet

Det er utredet for sikkerhetsklasse S3 basert på at det er planlagt å etablere mange nye boliger og industri i reguleringsplanen. Områdeplan for Skarpengland er vist i figur 1.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000



Figur 1. Områdeplan for Skarpengland (kilde: Vennesla Kommune).



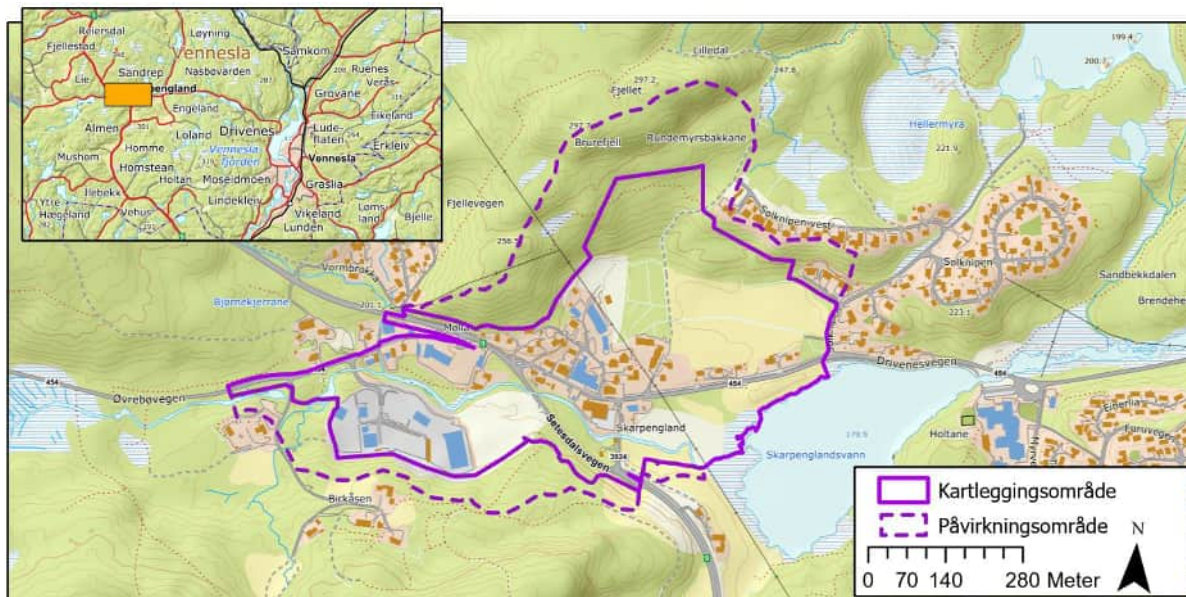
## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1 Geografi

Skarpengland ligger i Vennesla kommune, Agder fylkeskommune (figur 2) mellom Brurefjell (272 moh.) i nord, Biksåsheia (303 moh.) i sør og Skarpenglandvann (179 moh.) i øst. Avgrensningen av området som skal vurderes kan sees som lilla linje i figur 3.



Figur 2: Oversiktskart, område som er vurdert ligger innenfor sort rektangel. Kilde: norgeskart.no

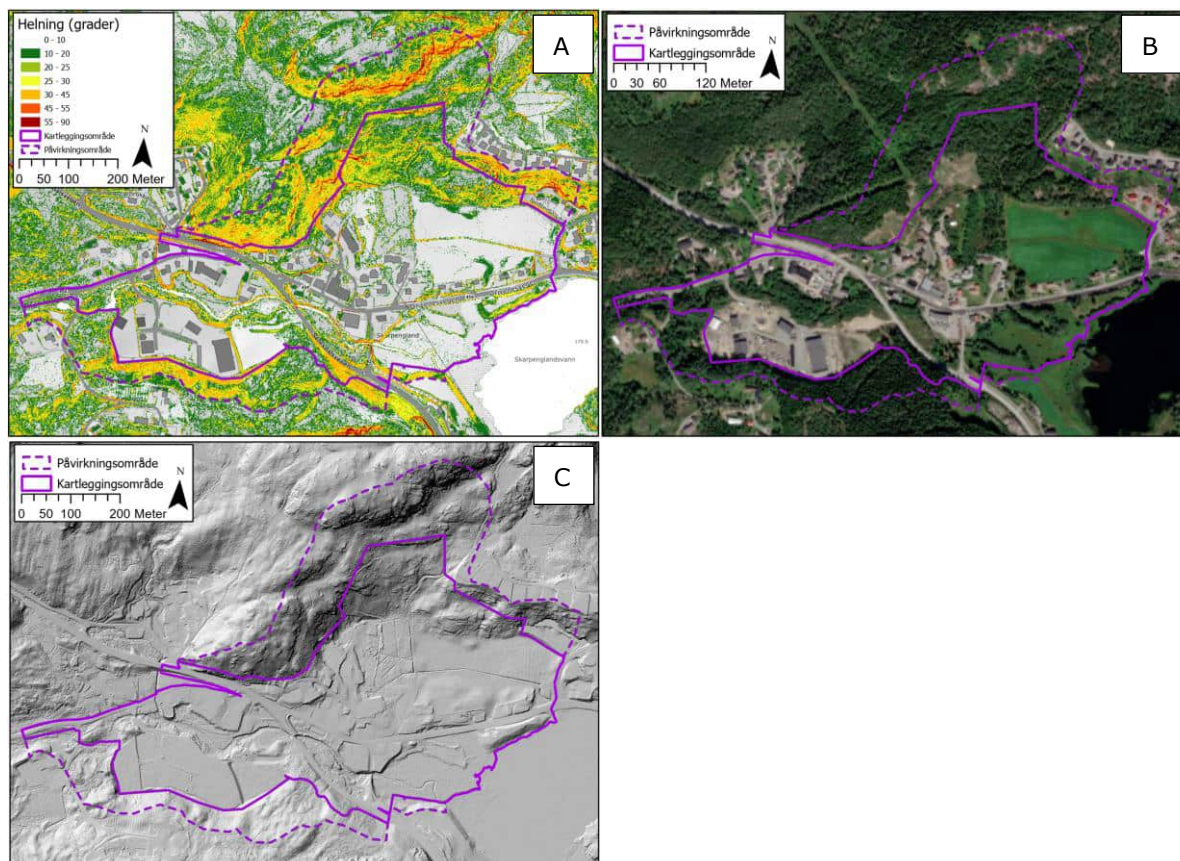


Figur 3: Oversiktskart over området som er vurdert (lilla avgrensning).

## 2.2 Topografi

Helningskart for terrenget er vist i figur 4A, og skyggerelieffkart er vist i figur 4B. Store deler av kartleggingsområdet er tilnærmet flatt med flere terrasser. Det er en bergknaus i nord med områder opptil 90°.

Figur 4C viser flyfoto av område som er vurdert. Området består av skog, dyrket mark, boligfelt og noen mindre industriområder.

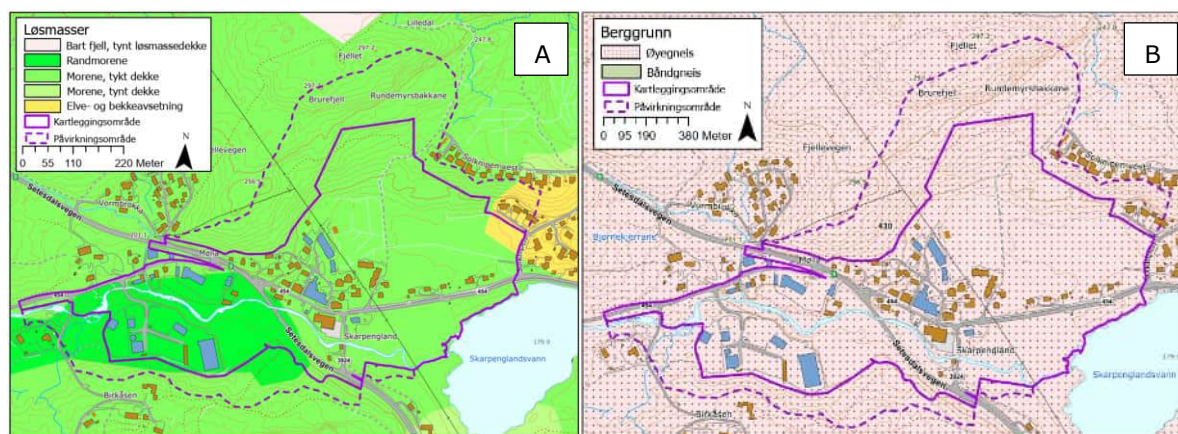


Figur 4: A) Terrenghelningskart [2], B) flyfoto og C) skyggerelieffkart av området.

## 2.3 Løsmasser og berggrunn

Løsmassekart [3] er gitt i figur 5A. Det er hovedsakelig tykt morenemateriale, med noen områder med tynt morenedekke, randmorene og elve- og strandavsetninger.

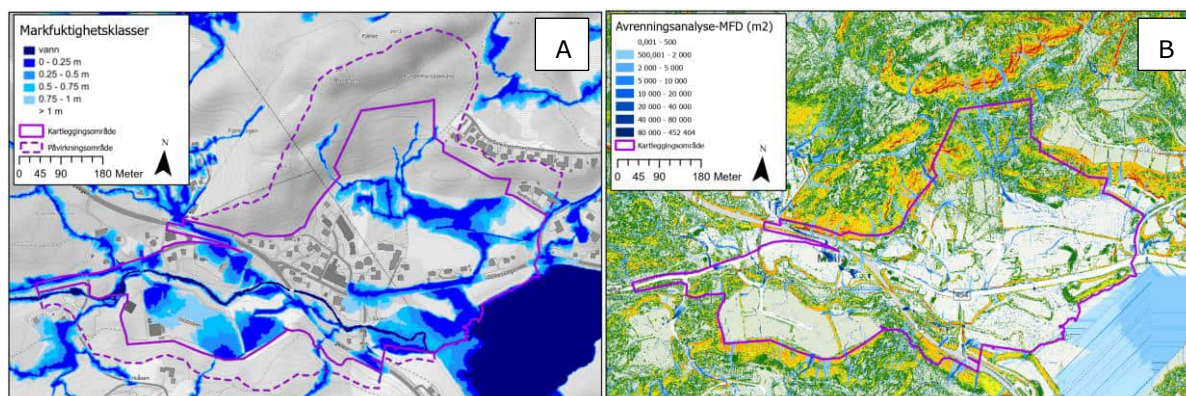
Berggrunnskart [4] kan sees i figur 5B. Hele kartleggingsområdet består av øyegneis.



Figur 5: A) Løsmassekart fra NGU, B) Berggrunnskart N250 fra NGU.

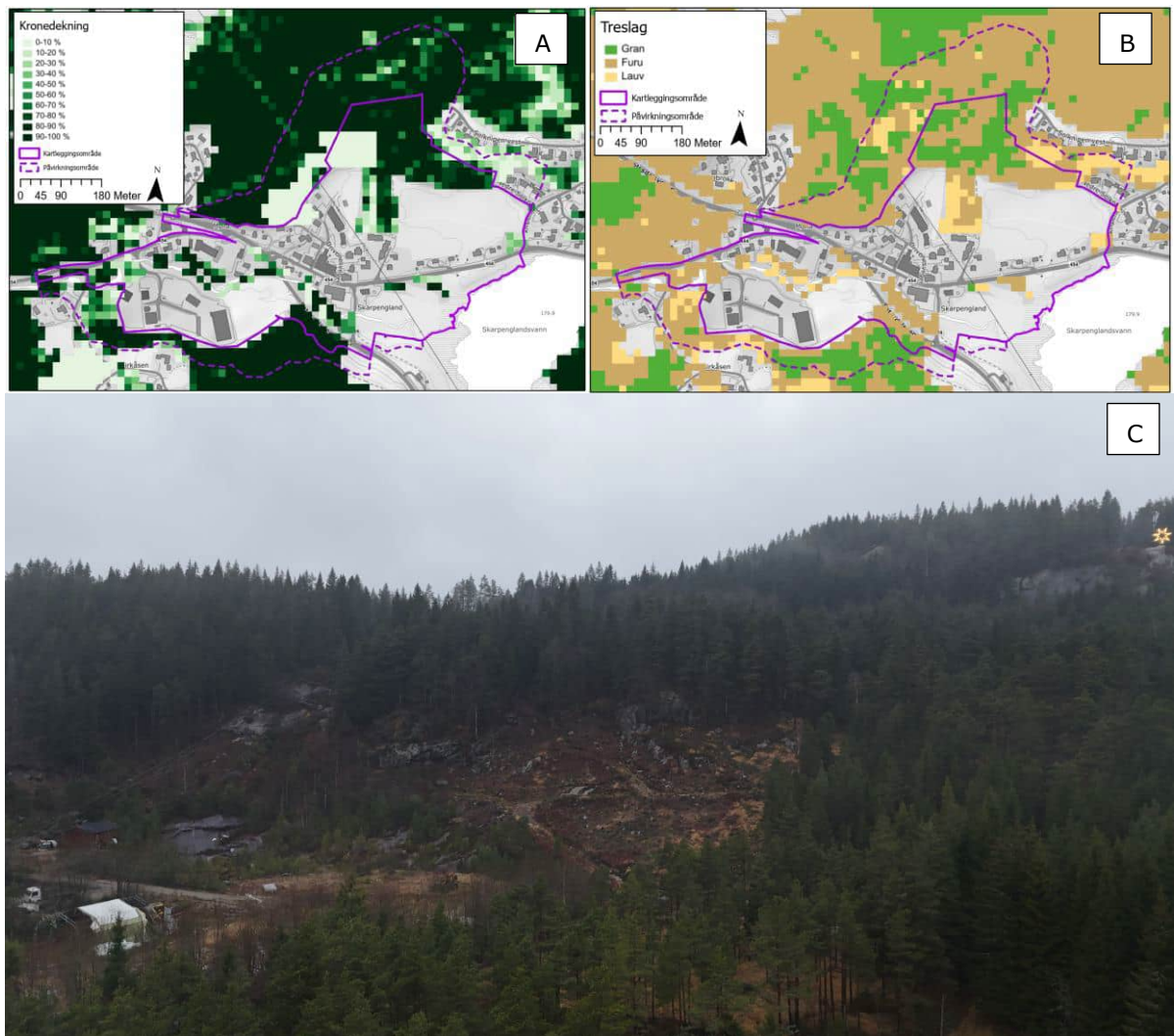
## 2.4 Vann, nedbørsfelt og vegetasjon

Det er høy markfuktighet i de flate områdene som Øvrebø industriområde og område med dyrket mark (figur 6A). Markfuktighet kart fra Nibio og egen avrenningsanalysen viser at det kommer en del vann fra Brurefjell og høyden ved siden av (256,5 moh.) ned mot Drivenesvegen og området med dyrket mark (figur 6B).



Figur 6: A) Markfuktighetskart [5], B) Avrenningsanalyse.

Det er lite til ingen vegetasjon i kartleggingsområdet, kun helt nord. I påvirkningsområdet er det derimot tett vegetasjon med opptil 100% kronedekning (figur 7A). Det er blandingsskog av gran og furu med enkelte områder med løvtrær (figur 7B). Under feltbefaringen ble det oppdaget at en liten del av skråningen vest for høyspentlinjen hadde blitt hogget (se figur 7C).

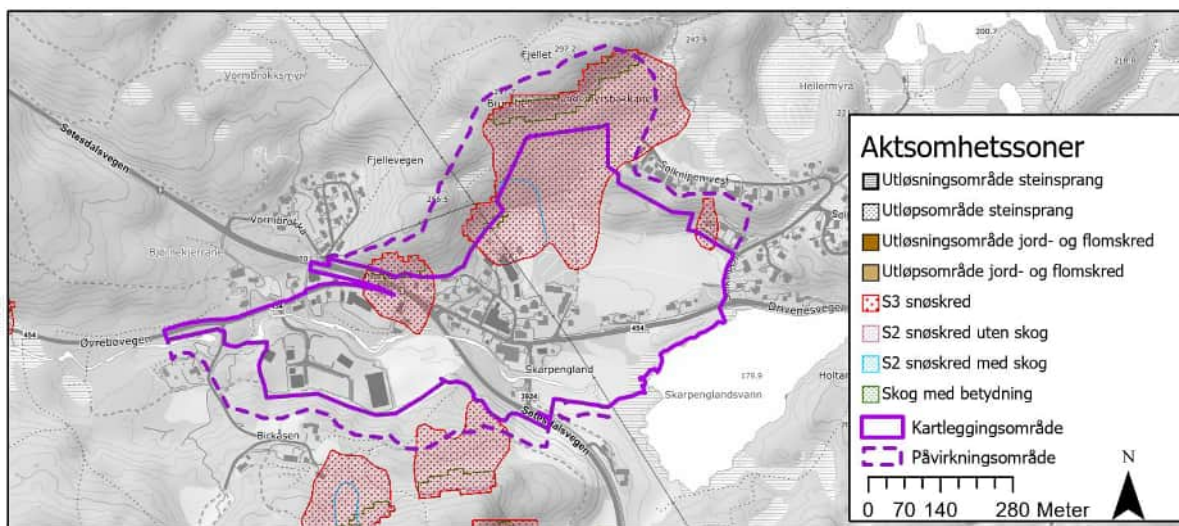


Figur 7: A) Kronedekning, SR-16 skogdata, B) Dominerende Treslag, SR-16 skogdata [5], C) Del av skogen som ble hogd, dronefoto av Rambøll.

### 3. GRUNNLAGSMATERALE

#### 3.1 Aktsomhetskart

Aktsomhetskart [6] viser at planområdet for reguleringsplan ligger innenfor aktsomhetsområde for S3 snøskred, S2 snøskred med og uten skogeffekt, se figur 8. På bakgrunn av dette er det derfor behov for detaljert skredfarekartlegging og vurdering av det aktuelle området.



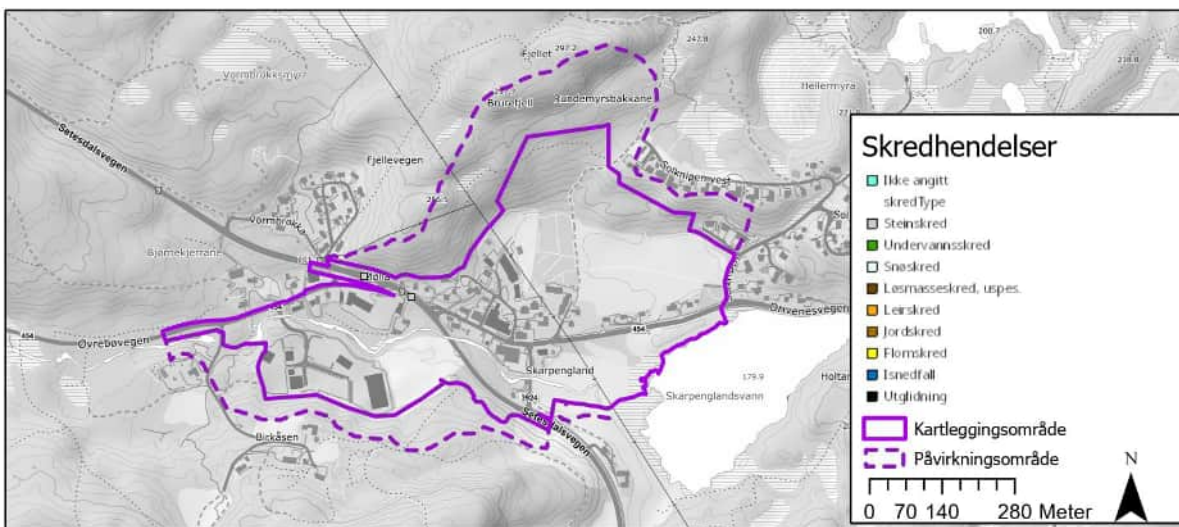
Figur 8: Aktsomhetskart for skred i vurdert området. Planområdet berøres av aktsomhetsområder for S3 snøskred.

#### 3.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i området

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredfareutredninger i dette område.

#### 3.3 Skredhistorikk og lokalkunnskap

Det er registrert to steinspranghendelser innenfor kartleggingsområdet. Begge er langs bergskjæring nord for Setesdalsvegen. Hendelsene var i 2005 og 2021. Hendelsen i 2021 var blokker som løsnet bak steinsprang nett. Det ble gjort oppgraderinger av bergsikring etter hendelse.



Figur 9: Registrerte skredhendelser i kartleggingsområdet [7].

### 3.4 Klimatologiske data

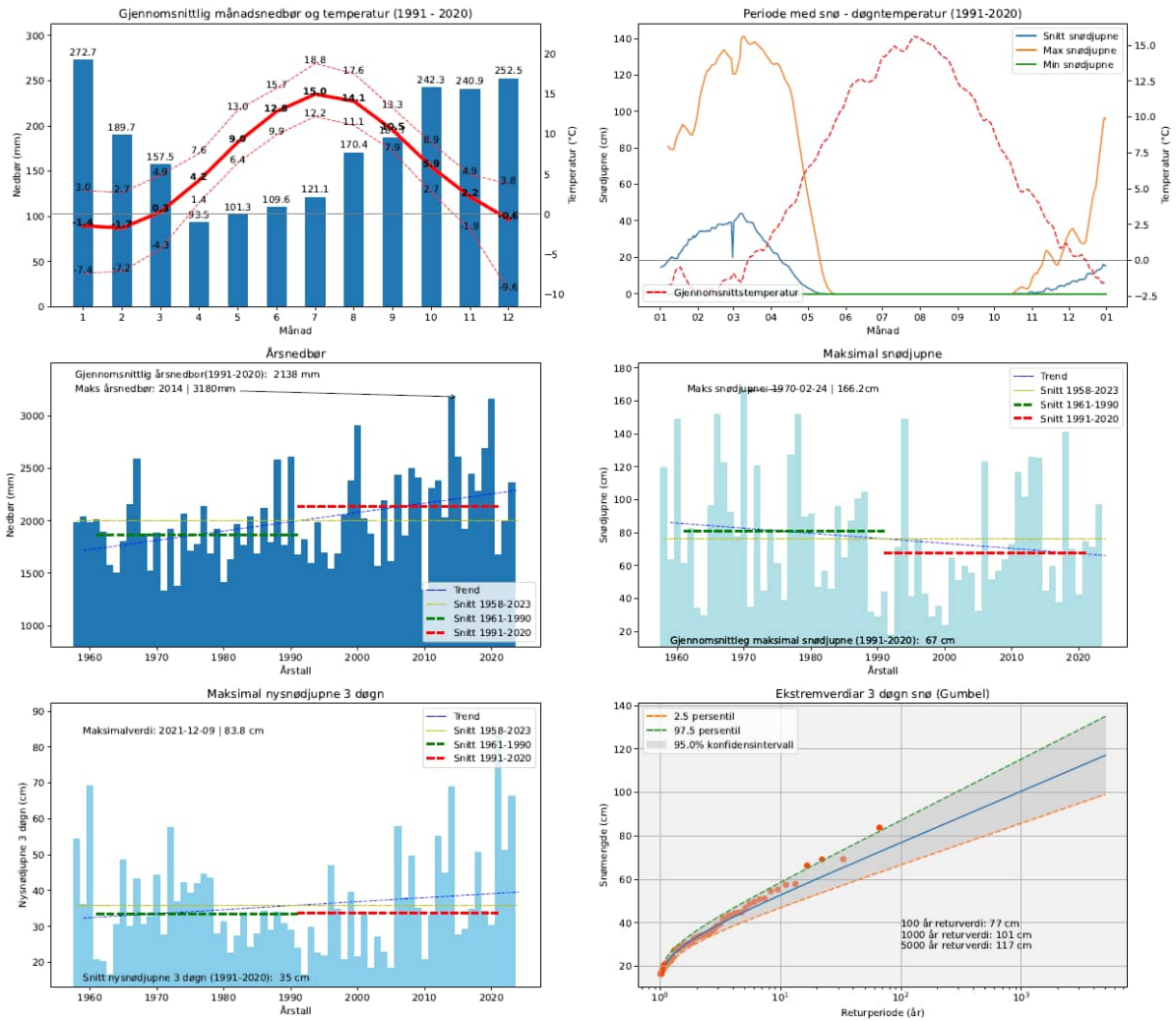
Vurderingen av klimaforhold er utført ved bruk av NVE verktøy AV-klima [8]. Det er hentet klimadata fra punktet 6484005.33 nord og 80643.03 øst (UTM 33).

Det må påpekes at resultatene av analysene ikke er helt nøyaktig siden verktøyet bruker interpolerte gridet data, og ikke fra en bestemt værstasjon. Dette vil være en usikkerhet ved beregning av verdier for returperioder, og denne usikkerheten må tas hensyn til når klimaanalysen vurderes å ha betydning for vurdert skredfare. Dataen oppdateres jevnlig, noe som også medfører en generell usikkerhet knyttet til benyttet verdi for eks. snødybder og 3-døgns nysnø, da det kan ha kommet oppdateringer etter at data ble hentet ut til denne rapporten.

Figur 10 viser at gjennomsnittstemperatur er under 0° fra november/desember til februar. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på ca. 2138 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør av 3180 mm målt i 2014. De laveste nedbørsverdiene, på 90-120 mm, er registrert mellom april og juli.

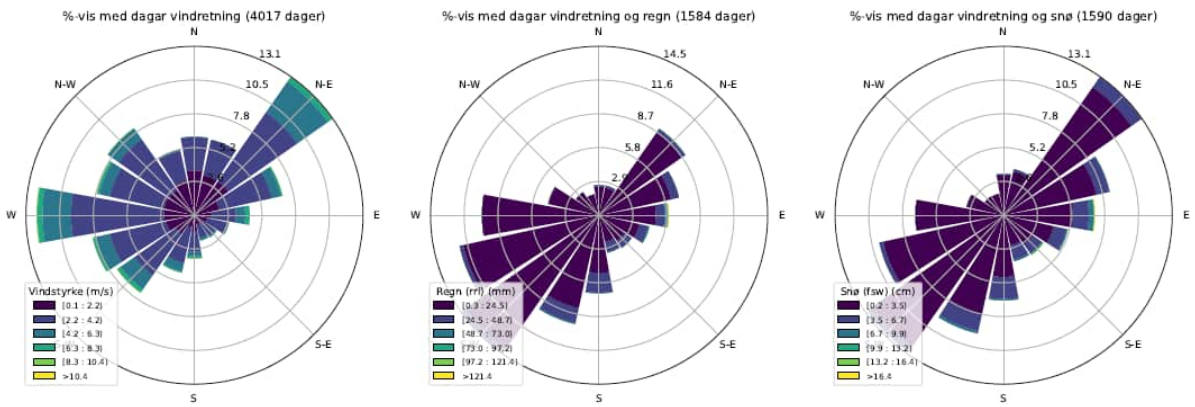
NVEs klimaverktøy gir også den gjennomsnittlige maksimale snødybden til 67 cm, men denne varierer mye fra år til år. Maksimal snødybde har hatt en negativ trend, hvor største maksimal snødybde er målt til 166,2 cm den 24. februar 1970. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 77 cm og 101 cm. Dominerende vindretningene er fra V og noe fra NØ, mens for vind med nedbør i form av regn og/eller snø er dominerende vindretning fra SV og noe fra NØ.

## Klimaoversikt for Vormebrokkmyra (287 moh.)



UTM33 80620N 6483987Ø

## Vindanalyse for Vormebrokkmyra (287 moh.)



Figur 10: Klimadata hentet fra AV-klima [8].

### 3.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er observert eksisterende sikring et sted innenfor kartleggingsområdet. Det er bolter, isnett, erosjonsnett og sprøytebetong i bergskjæring langs Setedalsvegen (figur 11. Det ble utført oppgradering i 2024, prosjektert av Rambøll [9].



Figur 11: Eksisterende sikring langs Setedalsvegen, foto Rambøll.

I skråningen som ligger nordvest for Nedre Solknipen 3 finnes det noen sognemurer som kan bremse utglidninger i snøpakke eller i løsmasse, men Rambøll har ikke informasjon om når dette tiltak ble utført eller for hvilken type av prosess de ble prosjektert for.



Figur 12: Sognemurer bak Solknipen 3.



### 3.6 Klimaprognoser

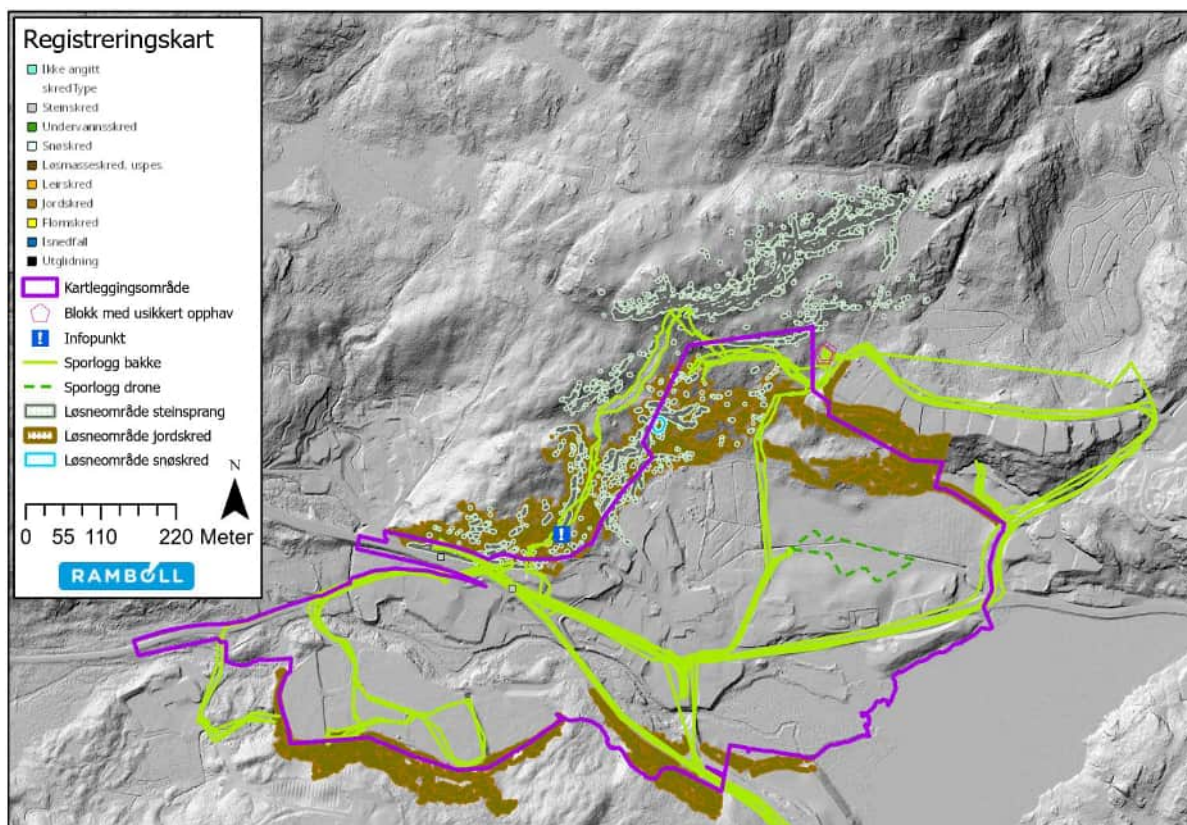
Informasjon om fremtidsklima i Agder er tatt fra [10]. For skred i bratt terreng, klimaendringene er forventet å gi økte problemer med jordskred og flomskred i fremtiden. Gjennomsnittlig årstemperatur i Agder er beregnet å øke med cirka 4,0 °C. Den største temperaturøkningen beregnes for vinteren. Årsnedbøren er beregnet å øke med cirka 10 %, og det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig (i intensitet og hyppighet) i alle årstider. Klimaendringen kunne gi økt hyppighet til jordskred, flomskred og sørpeskred. Steinsprang kan også øke i hyppighet med økning i vanntrykk i sprekkssystemer i forbindelse med intens nedbør.

### 3.7 Befaring

Rambøll har vært på befaring i aktuelt område den 5. og 6. desember 2024, hvor kartleggingen ble utført av geologene Ivanna Penna, Mari Nesse og Eline Garseth. Det ble kartlagt til fots, fra bil og med drone, i og omkring det vurderte område. På befaringsdagene var det regn og 2°C.

Befaringen hadde som hensikt å kartlegge sannsynlige løснеområder for skred, bergblotninger, løsmasser, sannsynlig størrelse på eventuelle fremtidige skredhendelser, sannsynlige utløpsområder og tegn til pågående erosjon.

Registreringer fra utført skredkartlegging er vist på registreringskart i figur 13. Utvalgte bilder fra befaringen er inkludert i rapporten og supplerende bilder er vist i vedlegg 1.



Figur 13: Registreringskart fra befaring 5. og 6. desember 2024.

## 4. SKREDFAREVURDERING

### 4.1 Snøskred

Snøskred utløses vanligvis der terrenghelningen er mellom 27° - 55° bratt, og deles gjerne inn i to hovedtyper basert på hvordan de utløses; løssnøskred og flaskred. Løssnøskred løsner i ubunden snø der snøkrystallene ikke har fått dannet bindinger til hverandre, og starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover blir nye snøkorn revet med slik at skredbanen utvider seg. Flaskred oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et underliggende svakt sjikt i snødekket; en grenseflate mellom to snølag eller langs et glideplan [1].

Kartleggingsområdet ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred, og i påvirkningsområdet finnes det sektorer i skråningen med helning mellom 27°-55°, som er teoretisk bratt nok for at snøskred kan løsne. Derimot, disse sektorene har generelt lite areal, og skråning er dekket av tett skog. Diameter av trestammer er over 20 cm i bryst høyde. I tillegg er ruheten stor i terrenget som har passende helning for utvikling av snøskred. Det ble kartlagt et område med passende helning for utløsning av snøskred, men dette er dekket av tett skog med kronedekning vel over 60%, noe som er med å forhindre utløsning av snøskred.

Med dagens terreng og vegetasjonsforhold vurderes det at sannsynlighet for utløsning av snøskred med skadepotensial til kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000. Kartleggingsområdet har tilfredsstillende sikkerhet mot snøskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 gitt i TEK 17.

### 4.2 Sørpeskred

Sørpeskred er vannmettet snø i bevegelse. Slike skred har høy tetthet, og har med det stort skadepotensiale. Sørpeskred kan utløses i terrenghelninger helt ned mot 5°, og følger vanligvis bekkeløp eller forsenkninger i terrenget [1].

Det er ingen tydelig bekk, myr eller vannførende forsenkninger i området med større ansamling av vann, og pga. tett vegetasjonsdekket er ansamling av større mengder snø for utvikling av sørpeskred ikke sannsynlig. Det finnes ingen tegn til tidligere sørpeskred i terrenget, og ingen sørpeskred er registrert i den nasjonale skreddatabasen. I skråningen som ligger nordvest for Nedre Solknipen veien finnes det berg i dagen med helning på cirka 20-30°. Her kan mindre utglidninger av våt snø være forventet. Pga. lav fallhøyde og et flatt område forventes det at skadepotensialet er liten, og at potensielle hendelser vil ha kort utløpslengde (Figur 14).



Figur 14: Skråningen hvor det kan forventes mindre utglidninger i våtsnøpakken, foto Rambøll.

Det vurderes at faren for sørpeskred innenfor vurderingsområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Kartleggingsområdet har tilfredsstillende sikkerhet mot sørpeskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 gitt i TEK 17.

### 4.3 Steinsprang

#### 4.3.1 Om steinsprang er en aktuell skredprosess i påvirkningsområde

Steinsprang defineres som utfall av en eller få enkeltblokker på opptil noen hundre m<sup>3</sup>, og forekommer som oftest i fjellsider eller skrenter som er brattere enn 45°. Så lenge skråningen har områder med bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke [1].

Kartleggingsområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssoner for steinsprang/steinskred, men det er bratte partier med helning over 45° i påvirkningsområdet som kan være potensielle løснеområder for steinsprang. Skredtypen blir utredet videre.

#### 4.3.2 Utredning av løснеområder og løsnesannsynlighet

Potensielle løснеområder er under Brurefjell. I registreringskartet er de relevante løснеområdene inkludert, se vedlegg 3. Det er områder her med bart fjell og mellom 45° og 90°. Løснеområdene har hovedsakelig lavt fallhøyde (lavere enn 10 m). Berget har lav oppsprekkingsgrad. Ingen avløste blokker eller parti ble identifisert under feltbefaring, og ingen tegn til ferske blokkutfall ble observert. I den nasjonale skreddatabasen er det registrert to hendelser, men disse ble utløst fra bergskjæringen langs Setedalsvegen hvor sikringstiltak ble etablert. Under feltbefaringen ble det ikke oppdaget tegn til nylige utfall, avløste blokker eller skader i terreng og vegetasjon.

Løsnestannsynlighet vurderes å være lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000 i den nordlige delen av kartleggingsområdet.

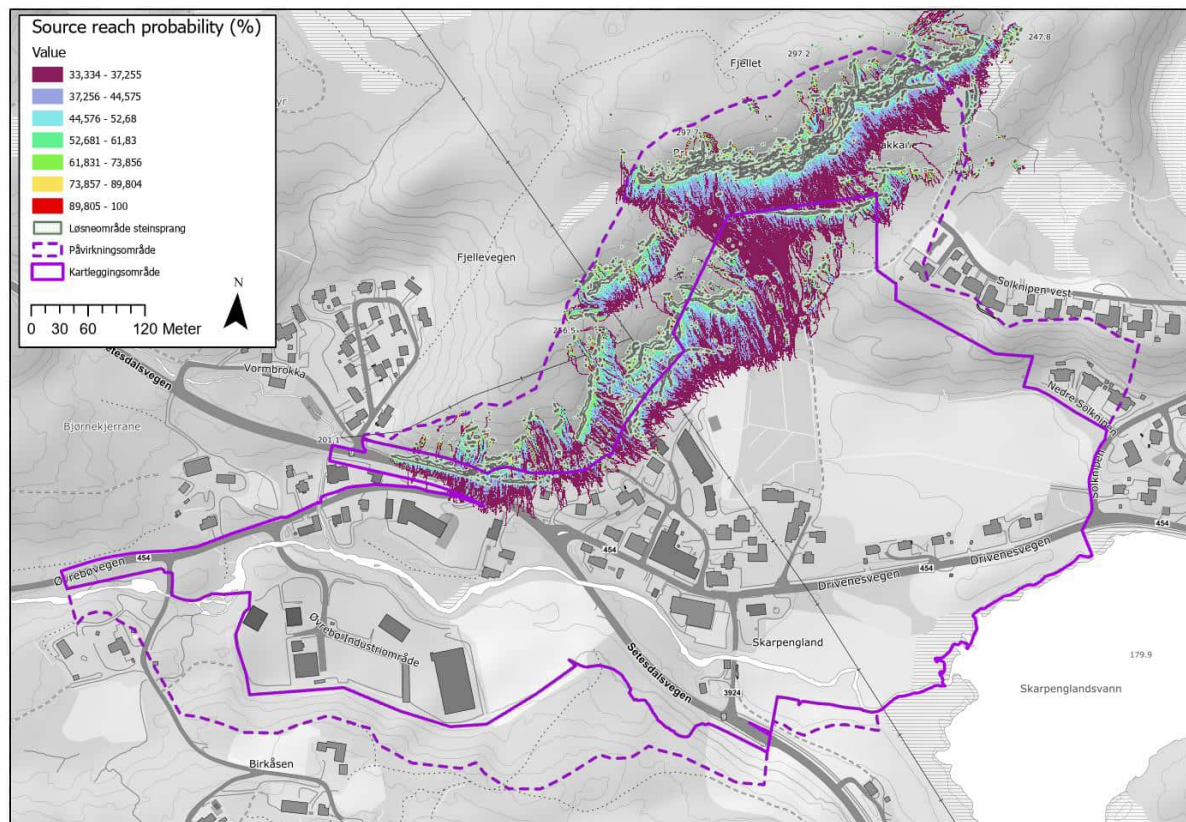
### 4.3.3 Utredning av utløp

Under feltbefaring ble det observert blokker med størrelse opp til 3 m<sup>3</sup>, med rektangulær form, som er avløst fra bergblotninger. Alle observerte blokker er delvis til godt begravd av vegetasjon.

Resultatene av utløpsmodellering, se figur 15, for steinsprang viser at blokker kan komme inn i kartleggingsområdet. Pga. at de kartlagte løsneområdene har lav fallhøyde og terrenget er moderat bratt, viser modellering at energien av blokkene dempes da blokker når det flate området. Ingen blokker ble observert hvor terrenget flater ut, men det kan være at blokkene er blitt fjernet.

Resultatene av den numeriske modelleringen og feltobservasjoner viser at kombinasjonen av lav lokal relieff og terrassering av terrenget medfører at blokkene raskt mister energi og får korte utløpslengde. I tillegg er det kort avstand (<100 meter) mellom løsneområdene og tett skog med trestammetykkelser observert rundt 15 cm diameter og tykkere, der skogen kan påvirke utløpet fra noen løsneområder med lav fallhøyde.

I områder med steinsprangavsetninger kan rotvelt føre til at blokker utløses. Det forventes at utløpslengden av disse blokkene blir kortere enn eller likt til det som er modellert for blokkene utløst fra de kartlagte løsneområdene fra fast fjell. I den sørlige delen av kartleggingsområdet, hvor det finnes morenemateriale, kan rotvelt føre til at blokker utløses. Disse blokkene forventes imidlertid å ha kort utløps pga. lav fallhøyde og ikke så bratt helning av skråningen.



Figur 15: Et utvalgt resultat fra modelleringen i RAMMS som viser fallbaner for løsneområdene som er definert. Fargene viser tilsvarende *source reach probability* i prosent, altså sannsynlighet for utløp.

#### **4.3.4 Vurdering av nominell årlig sannsynlighet for steinsprang**

Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang innenfor kartleggingsområdet som lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000.

#### **4.4 Steinskred**

Steinskred defineres som større utfall av stein og blokk med volum opptil 100 000 m<sup>3</sup>.

På grunn av veldig tett skogdekke finnes det få satellittbaserte radarmålinger i området. I analysen med detaljert terrengmodell er det ikke oppdaget tegn til ustabile fjellpartier som kan utvikles til et steinskred i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Det er ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database for området. Sannsynligheten for steinskred er derfor vurdert som liten, og lavere enn sikkerhetskravene i TEK17. Skredtypen utredes derfor ikke videre.

#### **4.5 Jordskred**

##### **4.5.1 Om jordskred er en aktuell skredprosess i påvirkningsområde**

Jordskred er raske utglidninger og bevegelse av vannmettede løsmasser i bratte skråningsgradienter, utenfor definerte vannveier, vanligvis brattere enn 25-30° [1]. Skredene kan utløses og kanaliseres i bekkeløp og forsenkninger, eller opptre som såkalte grunne skred. Grunne skred utløses i finkornet jord og leire, og skjer ofte på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger, gjerne om våren når løsmasser kan gli på teleoverflaten.

Det er ingen aktsomhetssoner for jordskred innenfor kartleggingsområdet. Likevel er det flere terrasser med løsmasser innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet som kan føre til mindre utglidninger. Skredtypen blir utredet videre.

##### **4.5.2 Utredning av løsneområder og løsnestannsynlighet**

Områdene hvor det finnes løsmasser i skråninger brattere enn 25° er hovedsakelig dekket av morenemateriale. Under feltbefaring og i detaljert terrengmodell er det ikke observert tydelige tegn til tidligere jordskredhendelser. Men bak Øvrebø industriområdet hvor foten av skråningen er blitt gravd i (derfor ikke naturlig terreng) er det oppdaget tegn til mindre overflateskred.

Det finnes også områder med tynt løsmassedekke over berg med helning på cirka 30°, og parallelt til skråningen. Disse områdene, hvor det i tillegg finnes grantrær, kan bli utsatt for jordskred.

Dersom det ikke har blitt identifisert tydelige tegn til tidligere jordskredhendelser, områder hvor vann samler seg og som kan føre til kritisk poretrykk, eller områder i skråningen med tegn til sig, anses sannsynligheten for jordskred å være lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000.

##### **4.5.3 Utredning av utløp**

Utglidningene utløst fra de kartlagte løsneområdene skal være små, og med lave fallhøyder. Disse potensielle hendelser er forventet å bremse i kort avstand fra foten av skråningen, hvor helningen er flatt. Gjeldende modeller er dårlig kalibrert mot så små mulige skred og små skredbaner. Derfor er mulige hendelser ikke modellert, og faresone er kartlagt skjønnsmessig. Dette med bruk av observasjoner fra tidligere hendelser andre steder i Norge.

##### **4.5.4 Vurdering av nominell årlig sannsynlighet for jordskred**

Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale når kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000 i en del av kartleggingsområdet. Faresonekart er vist i vedlegg 4.

#### **4.6 Flomskred**

Flomskred er et hurtig, vannrikt og flomliknende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp. De kan også forekomme der det ikke er permanent vannføring [1].

Det er ikke registrert noen elver eller bekker i kartleggings- eller påvirkningsområdet som kan være potensielle områder for flomskred.

Det vurderes at faren for flomskred innenfor kartleggingsområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Kartleggingsområdet har tilfredsstillende sikkerhet mot flomskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 gitt i TEK 17.

#### **4.7 Skog med betydning for skredfaren**

I området ble det kartlagt produktiv skog som har betydning for skredfaren (vist i vedlegg 5). For snøskredfare kan skogen hindre utløsning av snøskred og bremse potensielle hendelser. Skogen kan dempe energien av mindre steinsprangblokker (<2 m<sup>3</sup>), og også av eventuelle blokker som remobiliseres på grunn av for eksempel erosjon. Men, skogen kan også ha en negativ effekt, siden steinsprang kan forekomme på grunn av rotvelt. For jordskred vil skogen forhindre erosjon i overflaten og binde sammen løsmassedekket, redusere vanninnholdet i jorda og kan hindre opp til 50 % av nedbøren fra å nå bakken. I bratt terreng med berg nær overflaten og et tynt løsmassedekket, kan store trær i noen tilfeller virke som en tilleggsbelastning på skråninger og føre til overflateskred.

#### **4.8 Samlet nominell årlig sannsynlighet for skred**

Den samlede skredfaren er gitt i faresonekart vist i vedlegg 4.

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17, kap. 7.3). Rambøll har vurdert skredfaren på kartleggingsområdet, og det vurderes at kravet til sikkerhet S1 og S2 mot skred i bratt terreng i TEK17 §7-3 er oppfylt. Kravet til sikkerhet S3 mot skred i bratt terreng i TEK17 §7-3 er oppfylt i det meste av området, unntatt et område av skråningen og nær foten av skråningen. Et bygg med sikkerhetsklasse S3 kan ikke bygges innenfor faresonen med skredsannsynlighet større enn 1/5000. Vurderingen er med gitte, og nåværende terrengforhold.

#### **4.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger**

Det er ikke utført tidligere skredfarevurderinger i området som Rambøll er kjent med. Det er derfor ingen avvik.

#### **4.10 Stedsspesifikk usikkerhet (restrisiko)**

På grunn av landbruk og utbygging kan det være at steinsprangblokker har blitt fjernet. Blokker kan også ha blitt remobilisert på grunn av rotvelt, og det er en usikkerhet om hvor ofte dette kan forekomme.

Stedvis er det begrenset observasjonsgrunnlag på grunn av tett vegetasjon og bratt terreng. Det er utfordrende å få oversikt over løsmassedekket og forvitring i berget, noe som medfører usikkerhet for avgrensning av løsneområder av jordskred og vurdering av løsnesannsynlighet. For jordskred har skogen en betydelig effekt for å redusere frekvens, utbredelse og utløpslengde. Likevel er eksakt virkning vanskelig å kvantifisere.

## 5. REFERANSER

- [1] NVE, «NVE Veileder Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» 2024. [Internett]. Available: <https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/>. [Funnet desember 2024].
- [2] Kartverket, «Høydedata,» 2024. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>. [Funnet desember 2024].
- [3] NGU, «Nasjonal løsmassedatabase,» 2024a. [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet desember 2024].
- [4] NGU, «Nasjonal berggrunnsdatabase,» 2024b. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>. [Funnet desember 2024].
- [5] NIBIO, «Kilden,» 2024. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=0&x=7219344&y=383375&bgLayer=graatone>. [Funnet desember 2024].
- [6] NVE, «NVE Temakart,» 2024. [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>. [Funnet desember 2024].
- [7] NVE, «Skredregistrering,» [Internett]. Available: <https://skredregistrering.no/>. [Funnet desember 2024].
- [8] NVE, «AV-Klima,» 2024. [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. [Funnet desember 2024].
- [9] Rambøll, «G-not-02 1350060055 RV9 Skarpengland sluttnotat,» 2024.
- [10] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Agder,» [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/agder>. [Funnet desember 2024].

## VEDLEGG

**Vedlegg 1: Bilder**

**Vedlegg 2: Helningskart**

**Vedlegg 3: Registreringskart m/beskrivelser**

**Vedlegg 4: Modelleringsresultat**

**Vedlegg 5: Faresonekart**

**Vedlegg 6: Skog med betydning for skredfarevurderingen**

**Vedlegg 7: Egenerklærings skjema for kompetanse**

## Vedlegg 1 – Bilder



Figur 16: Område bak Øvrebø industriområde med skråninger av løsmasser. Ser mot SSØ, foto Rambøll.



Figur 17: Område bak Øvrebø industriområde med skråninger av løsmasser (morenemateriale). Ser mot sør, foto Rambøll.





Figur 18: Skråning bak Nedre Solknipen 5 med tynt løsmassedekket over berg. Ser mot nord, foto Rambøll.



Figur 19: Blokk med ukjent opphav i skog i Rundemyrsbakkane. Ser mot nord, foto Rambøll.



Figur 20: Blokker med ukjent opphav bak Drivenesvegen 250. Ser mot sør, foto Rambøll.



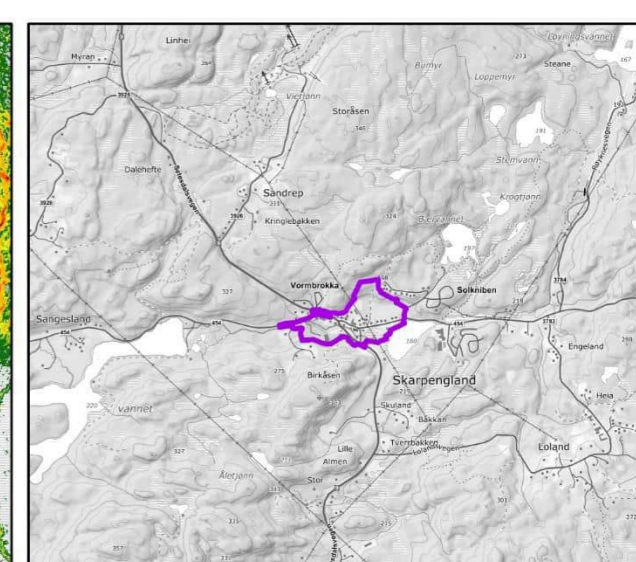
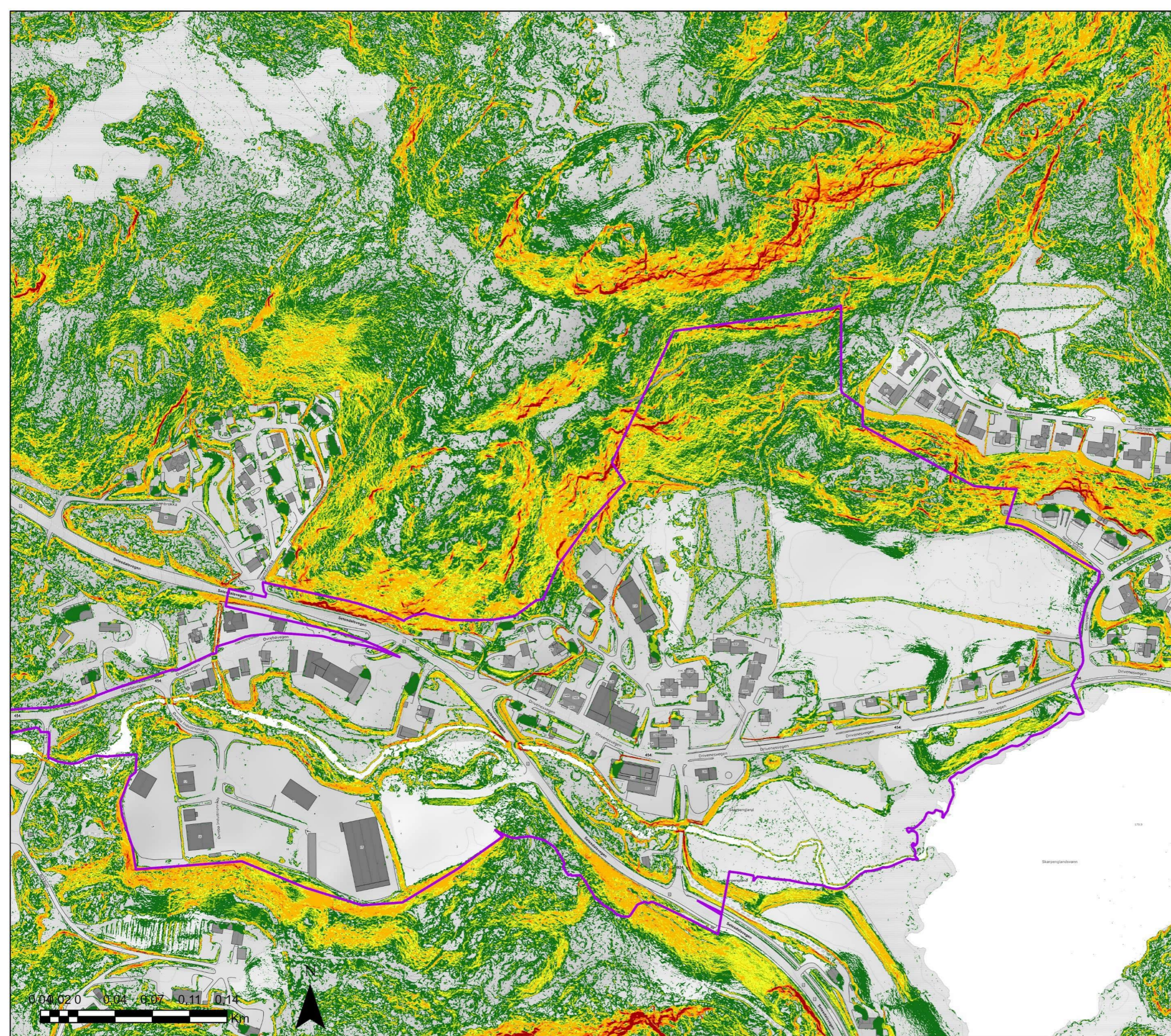
Figur 21: Dronebilde av Rambøll som vise potensielle løснеområder under Brurefjell. Ser mot nord.



**Figur 22: Dronebilde Rambøll av Solknipen vest og Nedre Solknipen. Ser mot NØ.**



**Figur 23: Dronebilde Rambøll av Skarpengland, ser mot vest.**



**Tegnforklaring**

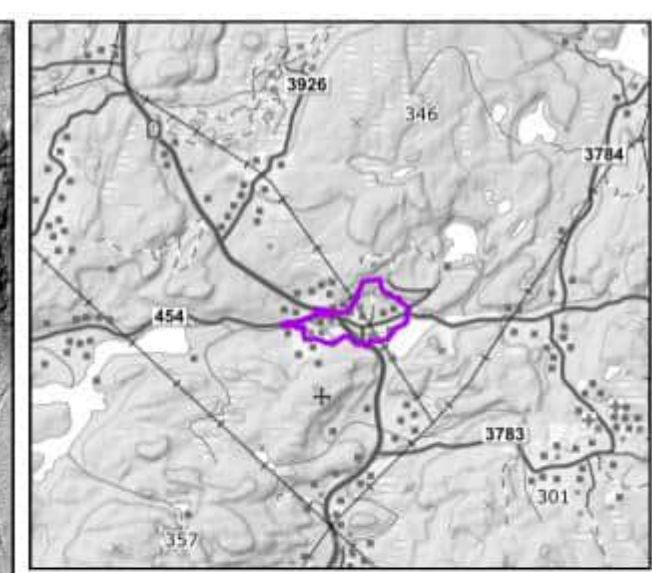
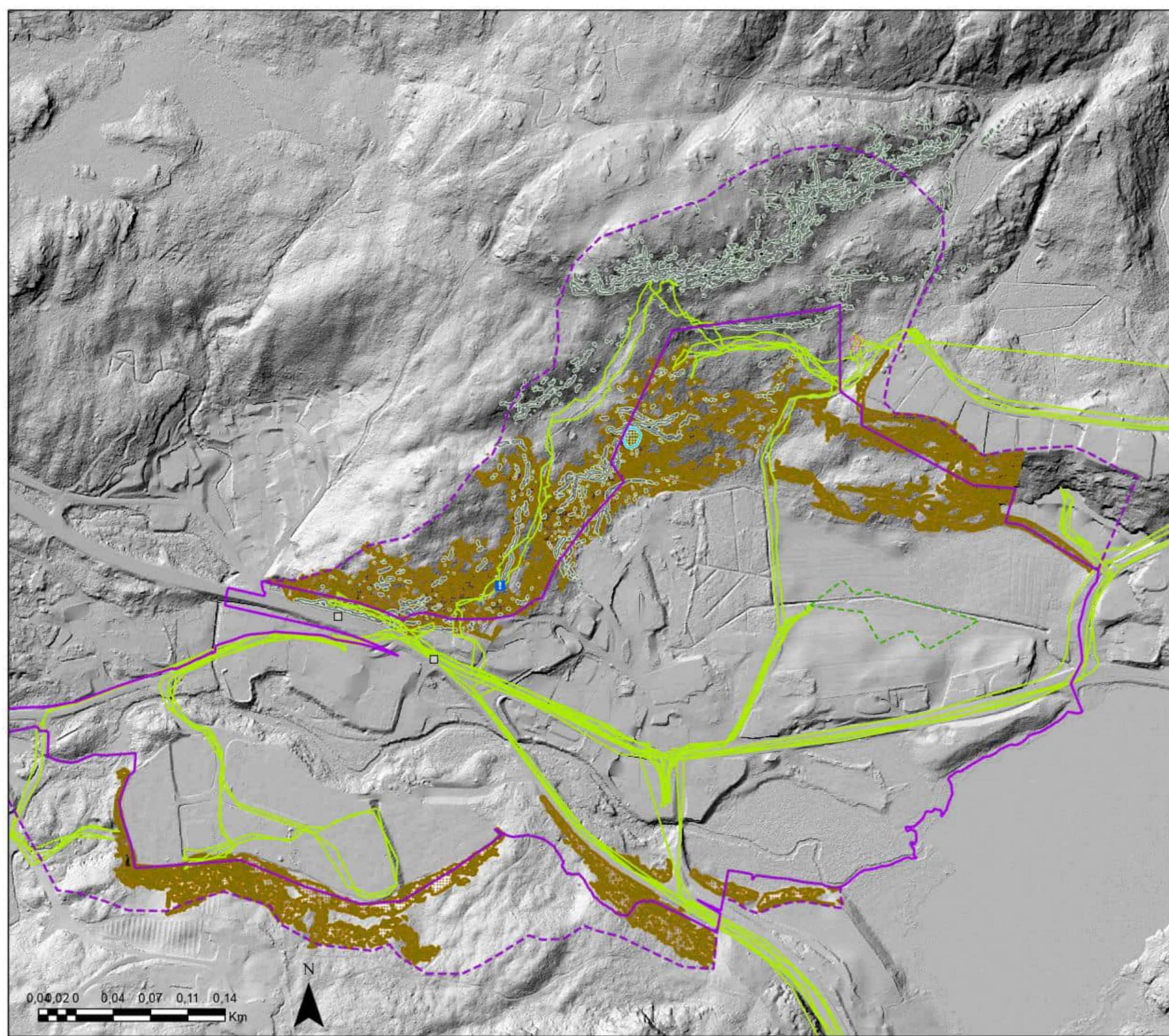
**Helning**

Value

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90
- Kartleggingsområde

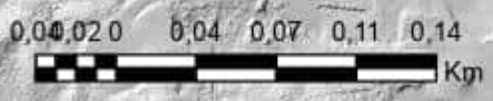


 <b>Vedlegg 2</b> <b>Helningskart</b>			
<b>Oppdrag:</b> Skredfarevurdering Skarpengland			
<b>Koordinatsystem:</b> Eurf 1989 UTM Zone 32N			
<b>Dato:</b> 2024.12.10	<b>Utarbeidet av:</b> MARNE	<b>Kontrollert av:</b> IVPN	
Kartet er utarbeidet av Rambøll Norge på oppdrag fra Vennesla kommune			

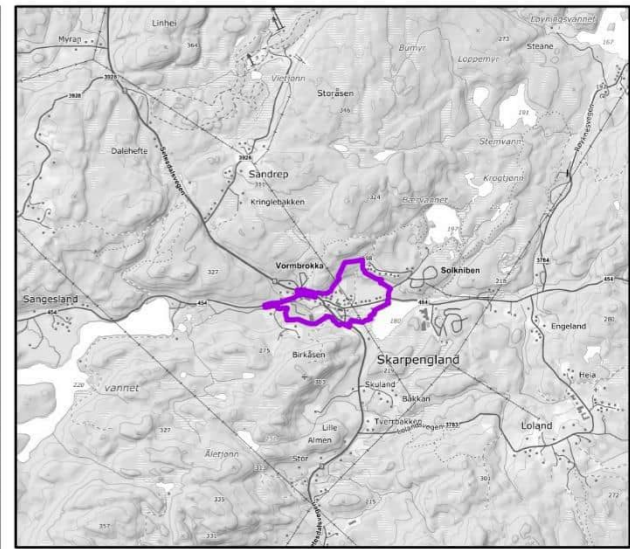


### Tegnforklaring

- Ikke angitt skredType
- Steinskred
- Undervannsskred
- Snøskred
- Løsmasseskred, uspes.
- Leirskred
- Jordskred
- Flomskred
- Isnedfall
- Utglidning
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde jordskred
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde



	<b>Vedlegg 3</b> <b>Registreringskart</b>
<b>Oppdrag:</b> Skredfarevurdering Skarpengland	
<b>Koordinatsystem:</b> Euref 1989 UTM Zone 32N	
<b>Dato:</b> 2024.12.10	<b>Utarbeidet av:</b> MARNE
<b>Kontrollert av:</b> IVPN	
Kartet er utarbeidet av Rambøll Norge på oppdrag fra Vennesla kommune	

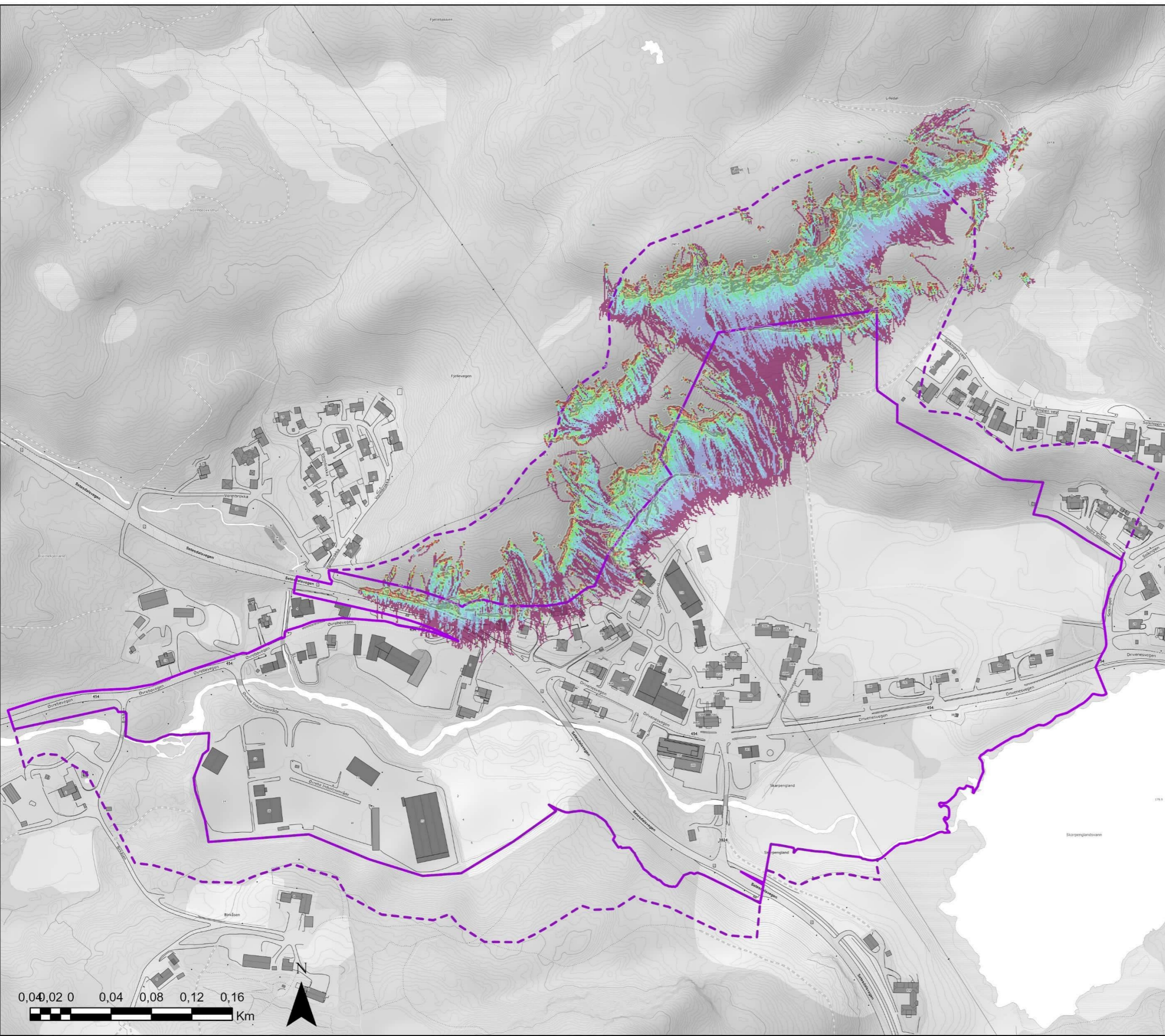


### Tegnforklaring

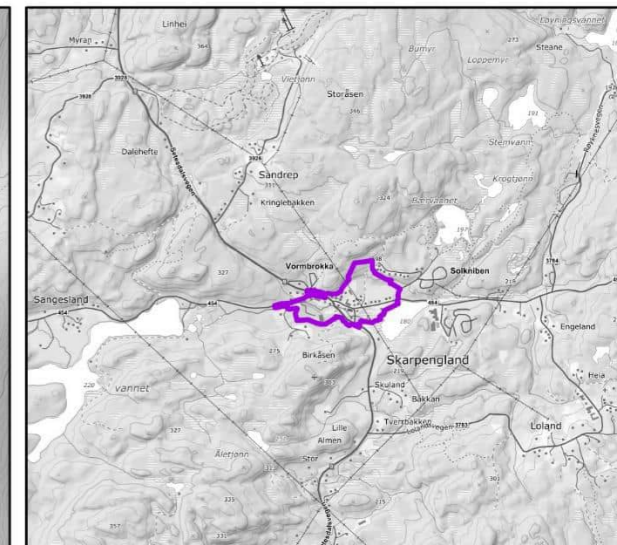
- Løsneområde steinsprang
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

### Source Reach Probability (%)

- Value
- 33,3 - 33,3
  - 33,3 - 40
  - 40 - 50
  - 50 - 60
  - 60 - 70
  - 70 - 80
  - 80 - 100



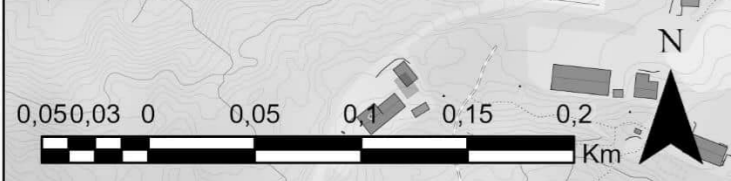
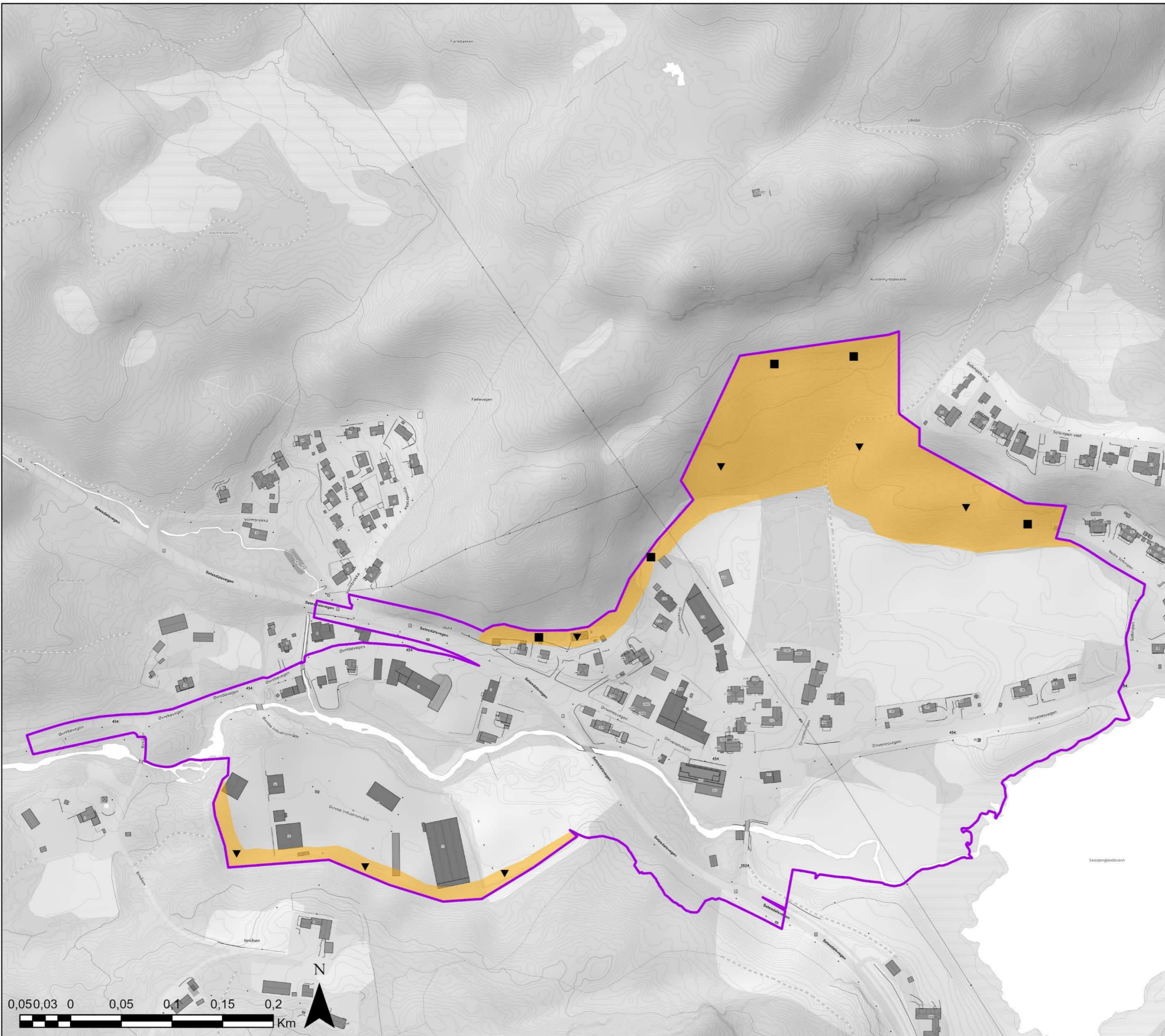
	<b>Vedlegg 4</b> <b>Modelleringsresultat - Steinsprang</b>		
	<b>Oppdrag:</b> Skredfarevurdering Skarpengland		
<b>Koordinatsystem:</b> Euref 1989 UTM Zone 32N			
<b>Dato:</b> 2024.12.10	<b>Utarbeidet av:</b> MARNE	<b>Kontrollert av:</b> IVPN	
Kartet er utarbeidet av Rambøll Norge på oppdrag fra Vennesla kommune			



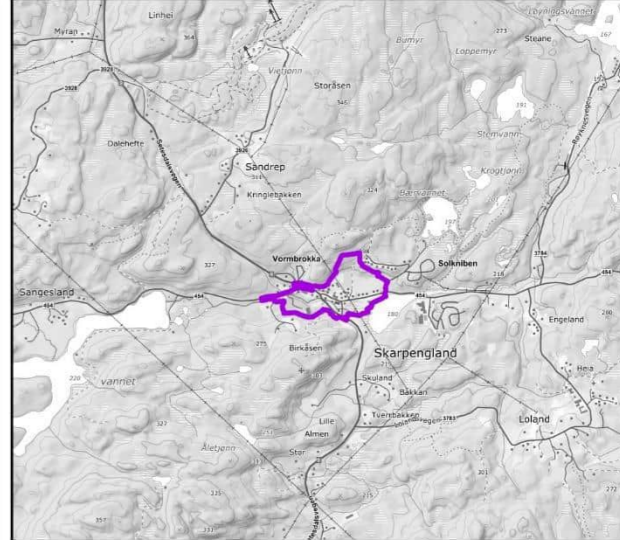
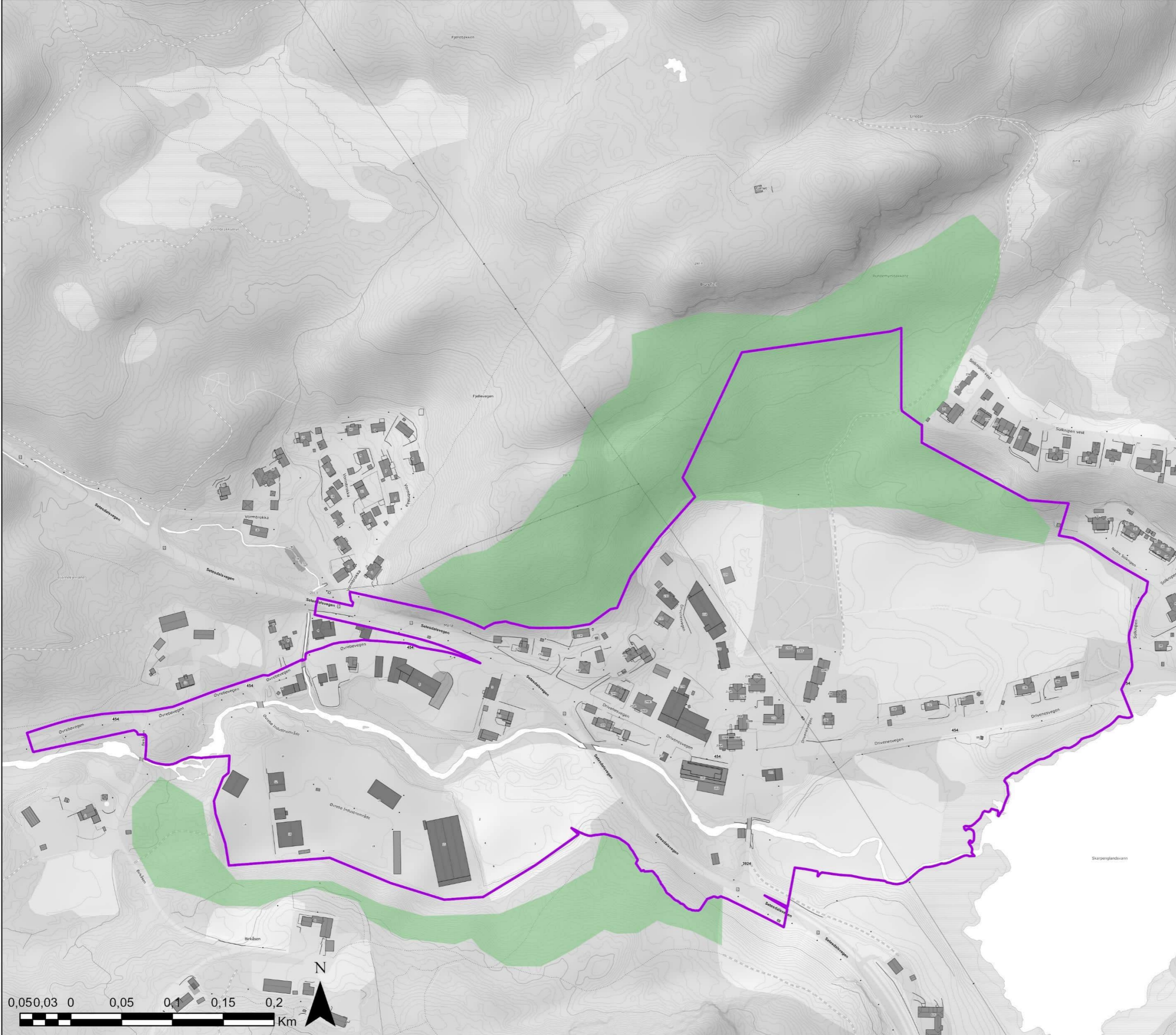
## Tegnforklaring

### Dimensjonerend skredtype

- Steinsprang
- Steinskred
- \* Snøskred
- ◆ Sørpeskred
- ▼ Jordskred
- ◆ Flomskred
- SkredSannsynlighet100
- SkredSannsynlighet1000
- Skredsannsynlighet 5000
- Kartleggingsområde

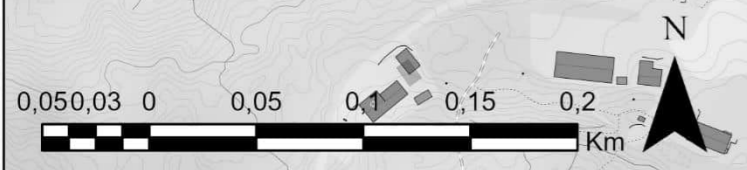


	<b>Vedlegg 5</b> <b>Faresonekart</b> <b>under dagens vegetasjonsforhold</b>		
	<b>Oppdrag:</b> Skredfarevurdering Skarpengland		
<b>Koordinatsystem:</b> Euref 1989 UTM Zone 32N			
<b>Dato:</b> 2024.12.10	<b>Utarbeidet av:</b> MARNE	<b>Kontrollert av:</b> IVPN	
Kartet er utarbeidet av Rambøll Norge på oppdrag fra Vennesla kommune			



### Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde



	<b>Vedlegg 6</b>		
Vennesla kommune	<b>Skog med betydning for skredfarevurderingen</b>		
<b>Oppdrag:</b> Skredfarevurdering Skarpengland			
<b>Koordinatsystem:</b> Euref 1989 UTM Zone 32N			
<b>Dato:</b> 2024.12.10	<b>Utarbeidet av:</b> MARNE	<b>Kontrollert av:</b> IVPN	
Kartet er utarbeidet av Rambøll Norge på oppdrag fra Vennesla kommune			





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

**Firma:**

**Rambøll AS**

**Org.nr**

**915251293**

(Søk i <https://brreg.no>)

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"/>	
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 tilsvare 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:

Sted og dato:

Trondheim, 19/12/2024