

**Skredfarevurdering for
Haugsbøvegen 38 og
-36, Yndestad,
Sunnfjord kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-03-156	SF-H30-M01-04b	01R	Skredfarevurdering for Haugsbøvegen 38 og -36, Yndestad, Sunnfjord kommune	

Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Torkjell Ljone	08.04.2025	Risikogruppe 2	07.04.2025	Nei

Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:
Skredfare	Rapport	Yndestad, Sunnfjord

Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Sunniva Alsaker Tunheim	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Torkjell Ljone	25.04.2025

Kontraktør:	Kontaktinformasjon:
 Sunnfjord Geo Center	Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA

Forord av NVE

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

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

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

Om oppdraget

Oppdragsgiver:

Privatperson

Utførende foretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutredning for:

☐ del/deler av eiendom med gårds- og bruksnummer 220/3 spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

Følgende tiltak og sikkerhetsklasse/sikkerhetsklasser er planlagt på eiendommen/planområdet:

Kartlagt område består i dag av bolighus og planert tomt. Det er planer om å bygge enebolig, ved Haugsbøvegen 38. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Torkjell Ljone, 08.04.2025

.....

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for et område bestående av bolighus og planert tomt på deler av gbnr. 220/3 på Yndestad i Sunnfjord Kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Det er planer om å bygge enebolig i kartleggingsområdet, og tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S2 i TEK17.

Skredfarevurderingen konkluderer med at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er lavere enn 1/1000. Hele kartlagt område oppfyller dermed kravene til sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7-3.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ da det ikke er planer om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	10
2.3 Løsmasser.....	13
2.4 Dreneringsveier.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	17
2.6 Aktsomhetskart.....	18
2.7 Klimaanalyse.....	19
2.8 Historiske skredhendelser.....	22
2.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	23
2.10 Eksisterende sikringstiltak.....	23
2.11 Kartlegging og befaring.....	23
3. Skredfareutredning per skredtype.....	24
3.1 Steinsprang.....	24
3.2 Steinskred.....	24
3.3 Snøskred.....	24
3.4 Jordskred.....	25
3.5 Flomskred.....	25
3.6 Sørpeskred.....	26
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon.....	27
3.8 Forutsetninger for vurderingene.....	27
3.9 Stedspesifikk usikkerhet.....	27
4. Modellering.....	28
4.1 RAMMS.....	28
5. Referanser.....	30
6. Vedlegg.....	31
6.1 Informasjonspunkt.....	31
6.2 Bilder fra befaring.....	31
6.3 Kartvedlegg.....	32
6.4 Egenerklæringsskjema.....	40

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området dekker et bolighus og en planert tomt innenfor deler av gbnr. 220/3 på Yndestad i Sunnfjord Kommune, og her er det planer om oppføring av ny bolig på flaten ved Haugsbøvegen 38. Området strekker seg mellom 90 - 100 moh. og ligger sør for Røvedalsåsen (365 moh.). Nord for kartlagt område er det to bekkeløp fra Vindhaugane og Alefjellet, omtrent 275 moh., og deler av løpet renner i rør tett på kartlagt område med utløp vest for kartlagt område. Påvirkningsområdet strekker seg fra kartlagt område og opp der terrenget slakker ut, sør for Røvedalsåsen (365 moh.). Figur 1 viser plassering og avgrensning til det kartlagte området, som skredfarevurderingen gjelder for. Påvirkningsområdet markerer delen av fjellsiden som kan generere skred ned mot kartlagt område. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilde av kartlagt område og påvirkningsområdet.



Figur 1: Det kartlagte området består av bolighus og en planert tomt på deler av gbnr. 220/3, på Yndestad i Sunnfjord kommune.



Figur 2: Bilde er tatt fra kartlagt område og viser nordligste del av kartlagt område og påvirkningsområdet.



Figur 3: Bildet er tatt fra nedre deler av påvirkningsområdet og viser kartlagt område innenfor svart sirkel.

2. Grunnlagsmateriale og observasjoner

I tillegg til befaringen er det foretatt innsamling og gjennomgang av eksisterende grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderingen. I dette forarbeidet er det benyttet digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendelser, og tidligere skredfarevurderinger med mer, der det er tilgjengelig.

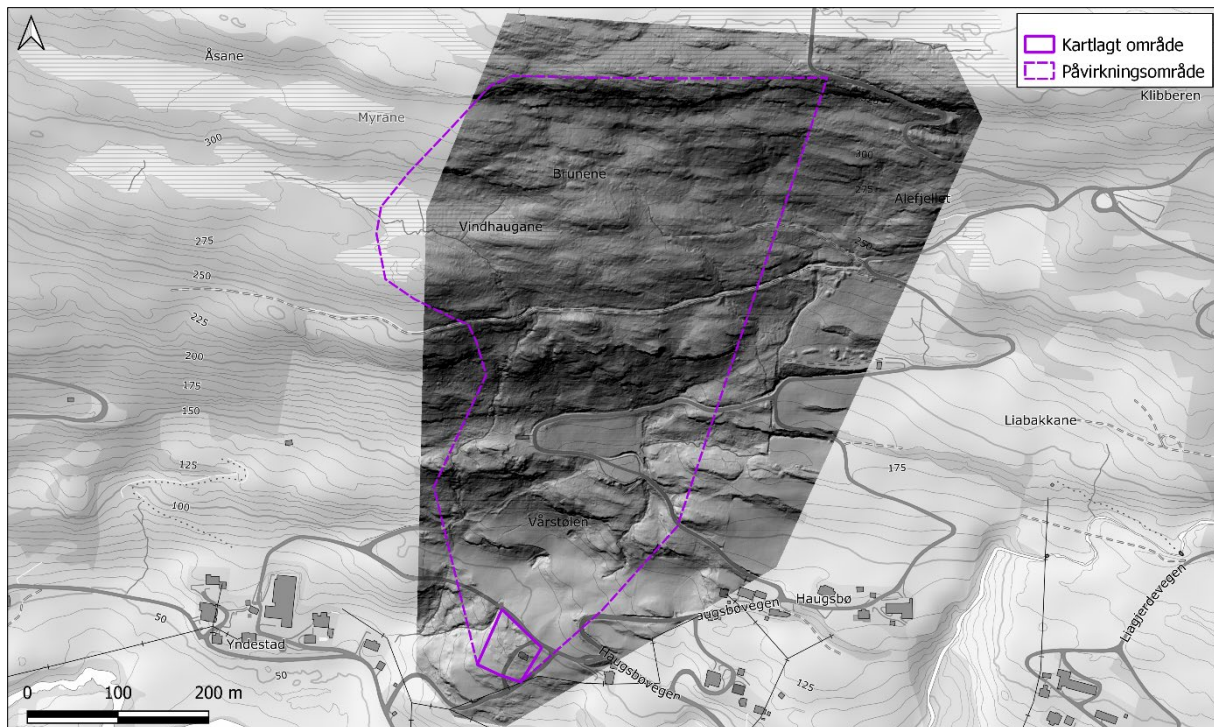
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av flyfoto.

2.1 Digital terrengmodell og topografi

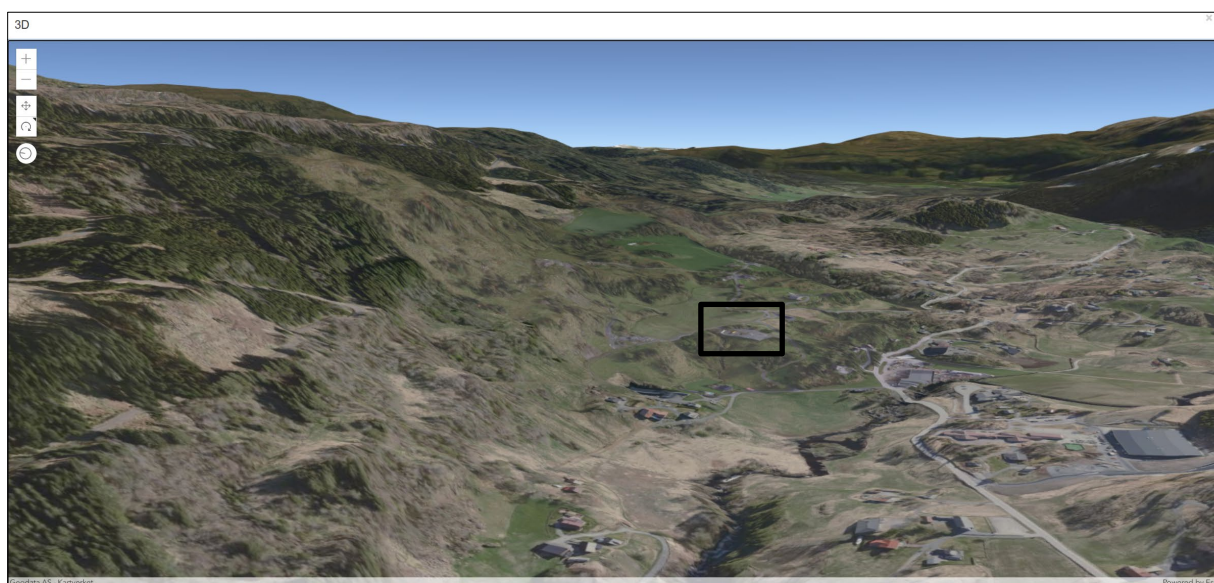
Terrengmodell fra prosjekt NDH Gaular-Høyanger 5 pkt. 2017 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 5 punkt per m². Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, der en kan se overflaten til terrenget uten skog. Terrengmodellen egner seg derfor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjørende for skredfarevurderingen. Dette kan være renner og former som styrer dreneringen og eventuelle skred. Modellen kan også benyttes til å identifisere skredavsetninger, og i tillegg blir den benyttet til å lage detaljert helningskart, som er med på å blant annet identifisere potensielle kildeområder. Modellen er undersøkt under ulike innsynsvinkler for å fange opp mulige terrengformer som ellers ligger i skyggeområder.

Kartlagt område går fra omtrent 90 - 100 moh. og er tilnærmet flatt. Store deler av påvirkningsområdet består av områder med helning under 15°. Stedvis i nedre, midtre og øvre del av påvirkningsområdet er det større sammenhengende områder med helning mellom 25 - 65° og disse områdene avgrenser seg til områder med bratte bergknauser med stedvis tynt løsmassedekke.

Helningskartet er vist i kartvedlegg, og figurene under viser skyggerelieffkart og 3-D-fremstilling fra flyfoto.



Figur 4: Skyggrelieffkart basert på laserdata viser terrengoverflaten uten vegetasjon.



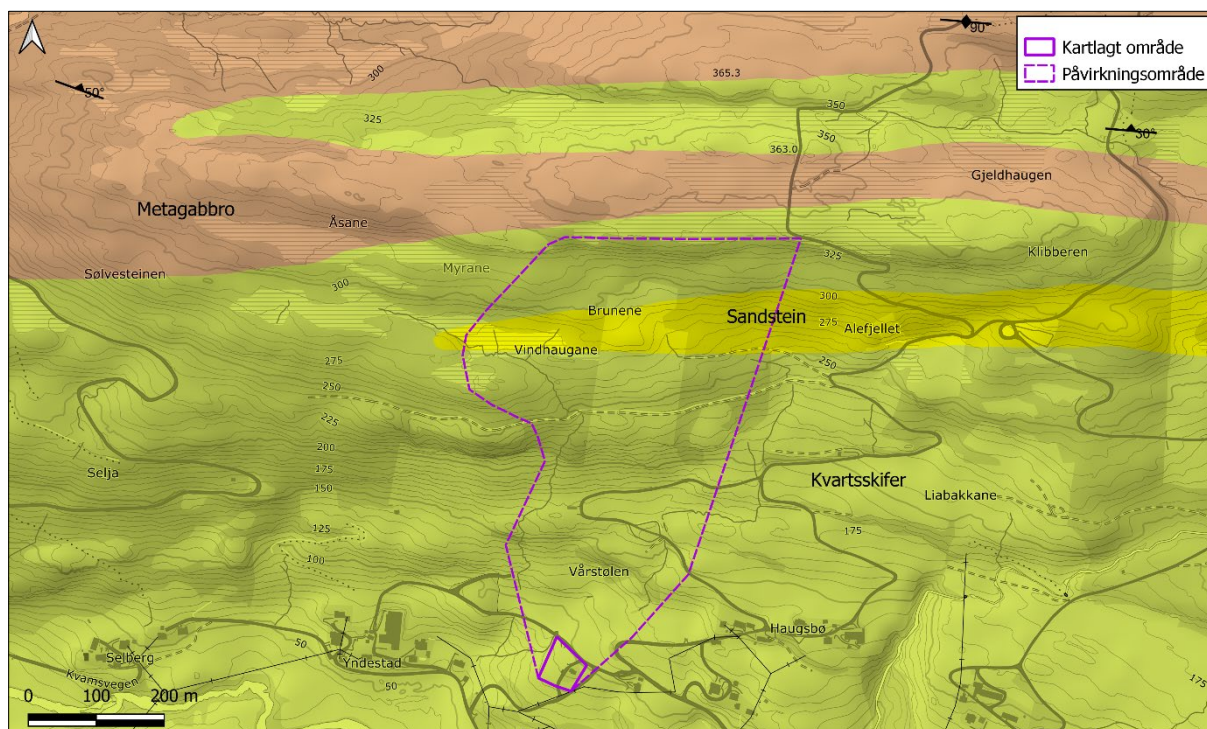
Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdet. Bildet viser mot øst.
Kilde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen på Yndestad er av NGU kartlagt som kvartsskifer innenfor kartlagt område og store deler av påvirkningsområdet. En mindre linse i øvre deler av påvirkningsområdet er kartlagt som sandstein. Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000 og strukturmåling av kvartsskifer i nærheten viser et fall på 30° mot nord.

Under befaring er det observert fjell i dagen i form av mindre bergknauser i påvirkningsområdet (Figur 7 - Figur 9). Berggrunnen består av hovedsakelig av kraftig oppsprukket kvartsskifer,

men det er også observert kraftig oppsprukket metagabbro i bergknausen nærmest kartlagt område (Figur 7). Bergknausen ligger ca. 70 m nord for kartlagt område og her ser man bergartsgrensen mellom den lyse kvartsskiferen og den mørke metagabbroen, og det er kun i dette området det er observert metagabbro. Begge bergartstypene er kraftig oppsprukket, og strukturmålinger i kvartsskiferen viser et slakt fall på 10° innover i fjellet mot nord. Oppsprekningen i berggrunnen gjør at mindre blokker kan løsne, men potensielle utfall vil lande like ved foten av bergknausen (kap. 3.1).



Figur 6: Berggrunnskart over kartlagt område og påvirkningsområdet (NGU 1:250 000), viser at det er kartlagt kvartsskifer i kartlagt område og store deler av påvirkningsområdet. Et lite område øverst i påvirkningsområdet er også kartlagt som sandstein. Kilde: NGU WMS.



Figur 7: Bildet viser fjell i dagen i nedre deler av påvirkningsområdet, omtrent 70 m nord for kartlagt område. Berggrunnen består av kvartsskifer (lys grå/brun) og metagabbro (mørk grå/svart), som er kraftig oppsprukket. Infopunkt 1.



Figur 8: Mindre bergknauser i jevnt hellende terreng i midtre del av påvirkningsområdet. Her består berggrunnen av kvartsskifer.

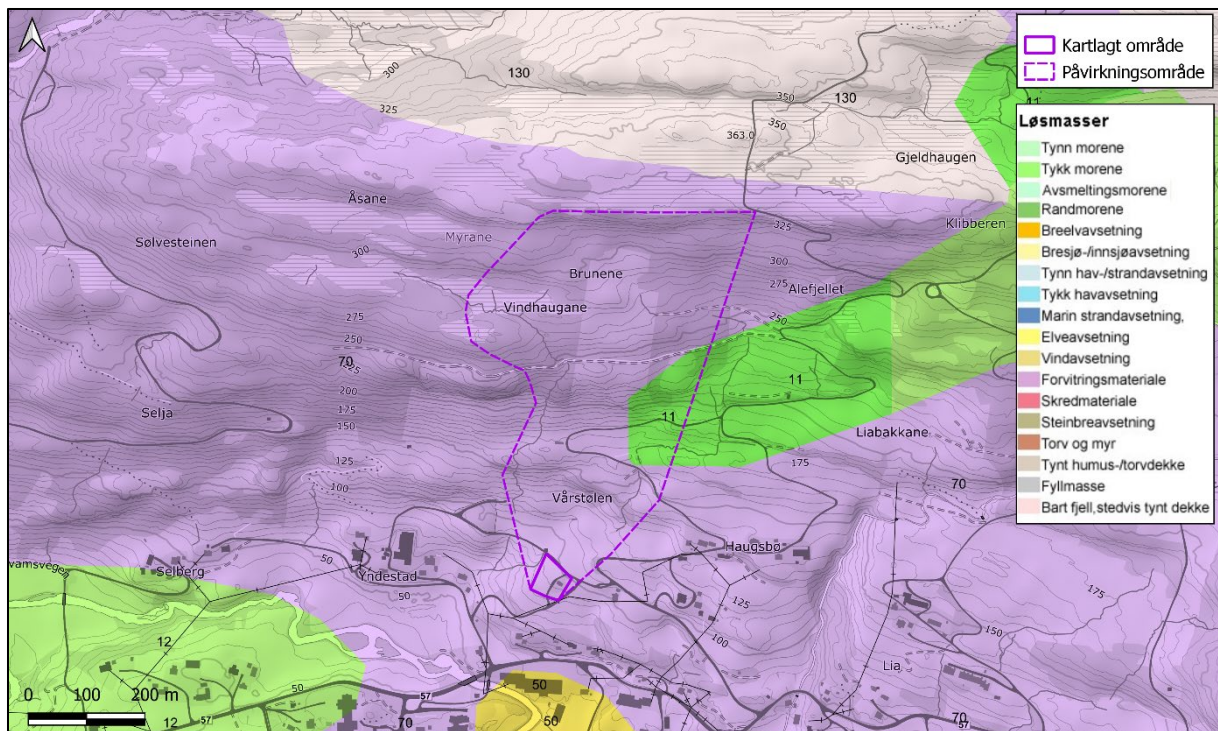


Figur 9: Nærbilde av kvartsskifer i påvirkningsområdet. Berggrunnen er kraftig oppsprukket og hovedsprekkeplan følger foliasjonen til bergarten.

2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt forvittringsmateriale i hele kartlagt område og store deler av påvirkningsområde. Øst i midtre del av påvirkningsområdet er det registrert et lite område med tykk moreneavsetning (Figur 10). Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000.

Befaringen viser at kartlagt område består av fyllmasser og tynne moreneavsetninger, og i påvirkningsområdet er det tynt dekke av morenemateriale og stedvis bart fjell (Figur 11, Figur 12). Det tynne løsmassedekket avgrenser seg til 0,5 m med løsmasser og løsmassetykkelsen er størst på flatene. Det er ikke observert spor etter skredhendelser i løsmassene, men det er observert erosjonsspor og spor av bekkeløp som flommer over deler av bekkeløpet fra Alefjellet, ca. 135 moh. (infopunkt 4). Det er ikke tegn til jordsig i skogen i påvirkningsområdet og det er heller ikke observert steinsprangblokker.



Figur 10: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt forvittringsmateriale i kartlagt område og store deler av påvirkningsområde. En liten del av østlige del av påvirkningsområdet består av tykk moreneavsetning. Kilde: NGU WMS



Figur 11: Bildet viser fyllmasser og planert område for utbygging, innenfor vestlige deler av kartlagt område.



Figur 12: Bildet viser tynt dekke av morenemateriale og stedvis bart fjell.

2.4 Dreneringsveier

Fra Vindhaugene og Alefjellet, omtrent 275 moh., drenerer to bekkeløp henholdsvis vest og øst i deler av påvirkningsområdet. Bekkeløpene drenerer ned til ca. 105 moh. og 120 moh. og er deretter lagt i rør under innmark og eksisterende vei, med utløp vest for kartlagt område (Figur 13, Figur 14). For å vurdere hvor vann vil renne under nedbørshendelser er det benyttet strømningsanalyse (Kap. 4.1, Figur 15). Denne viser at vann hovedsakelig vil renne jevnt i terrenget og etter hvert konsentrere seg langs bekkeløpet fra Alefjellet. Vann vil ellers følge mindre renneformasjoner og bekkeløp i fjellsiden.

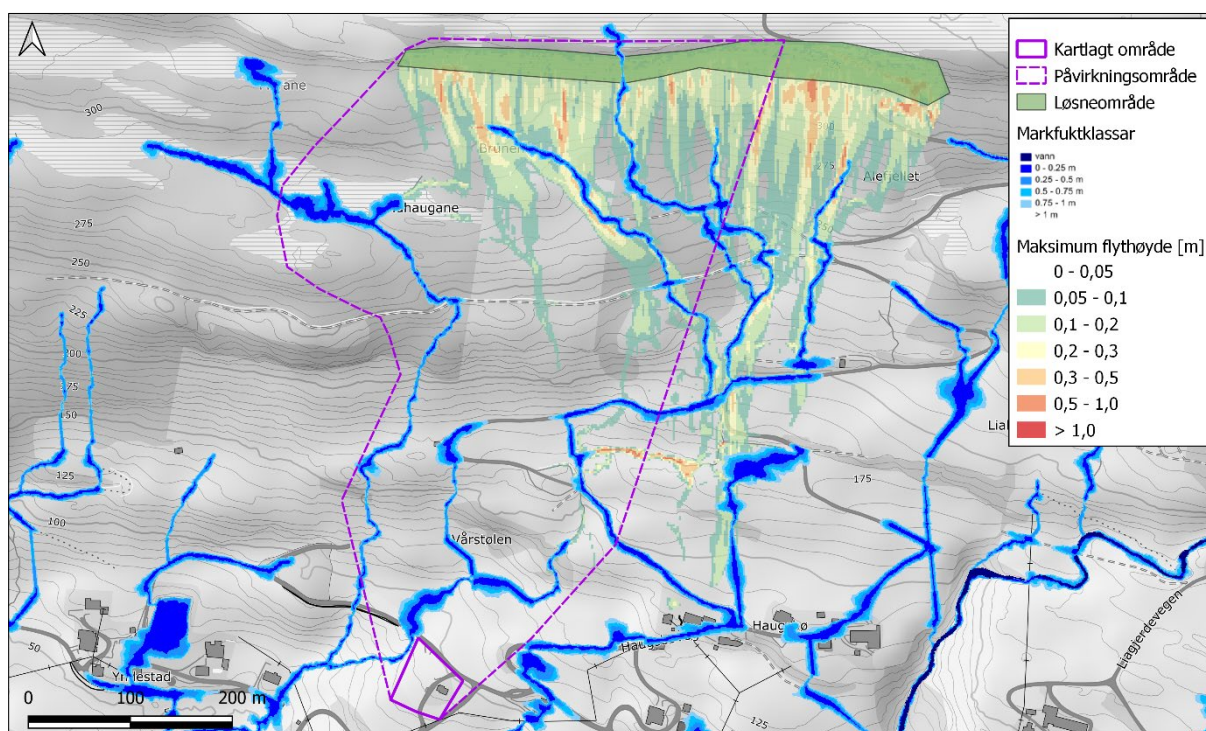
NIBIO sitt markfuktkart viser at drenering vil konsentreres langs bekkeløpene i området (Figur 15).



Figur 13: Bildet viser deler av bekkeløpet fra Alefjellet. Herfra, omtrent 120 moh. (infopunkt 2), drenerer bekkeløpet i rør med en åpning på 44 cm. Bekkeløpet har utløp nordvest for kartlagt område (infopunkt 3).



Figur 14: Dreneringsvei fra Alefjellet der nedre deler av bekkeløpet er lagt i rør, med utløp nordvest for kartlagt område. Infopunkt 3.



Figur 15: NIBIO sitt markfuktkart viser at nedbør følger elveløpene i området.

2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområdet er blandingsskog, og det er ikke tatt hensyn til skogen i denne vurderingen. NIBIO sine skogressurskart er dermed ikke inkludert i denne rapporten.

Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser og det er ikke observert spor etter store skredhendelser på de studerte flyfotoene (Figur 16, Figur 17). På flyfoto mellom 2007 og 2014 er det et større område vest i påvirkningsområdet hvor det er mindre vegetasjon som skyldes hogst, men ellers er det ikke observert endringer i flyfotoene.



Figur 16: Flyfoto fra 2023. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet består hovedsakelig av blandingsskog. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 17: Flyfoto fra 1962 viser tilsvarende vegetasjonsforhold på den tiden, men med noe mer skog vest i påvirkningsområde. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no

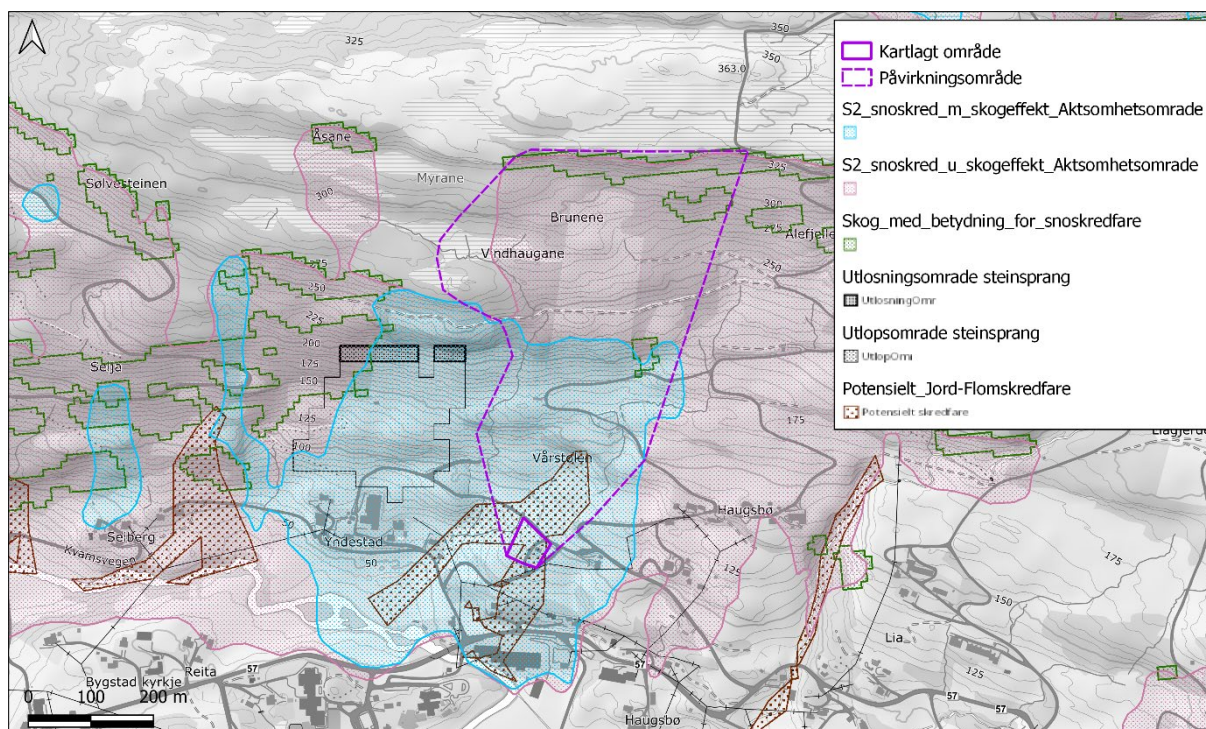
2.6 Aktsomhetskart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengelig som wms-tjeneste.

Aktsomhetskartene for jord-/flomskred og steinsprang viser potensielle utløsningsområder (kildeområder) og utløpsområder (rekkevidden av potensielle skred). Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som identifiserer mulige utløsningsområder ut fra helningen og topografi. Modelleringen er utelukkende basert på datamodellering og ingen feltobservasjoner er lagt til grunn, og det er ikke tatt hensyn til viktige faktorer som klima, vegetasjon, løsmasser og berggrunn. Modelleringen er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 25 x 25 m, og fanger derfor ikke opp løseområder med høydeforskjell fra under 20 – 50 m. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte i reguleringsplaner eller i byggesaker for å avgjøre om et areal/område tilfredsstiller krav til sikkerhet mot naturfarer, jamfør TEK17 kap. 7, § 7-3. Kartene gir likevel en god indikasjon på hvor topografien tilsier at ytterligere undersøkelser bør gjennomføres.

I 2023 lanserte NVE nye aktsomhetskart for snøskred som tar hensyn til klima og skog og er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 10 x 10 m. Disse kartene skal benyttes istedenfor NVE sitt eldre aktsomhetskart for snøskred og istedenfor NGI sitt kombinerte aktsomhetskart for snø- og steinskred.

Det er aktsomhetsområde for snøskred i hele kartlagt område og jord- og flomskred i store deler av kartlagt område. Aktsomhetskart for snøskred viser at hele kartlagt område ligger innenfor aktsomhetssone for snøskred både med og uten påvirkning av skog. Aktsomhetskart er vist i (Figur 18).



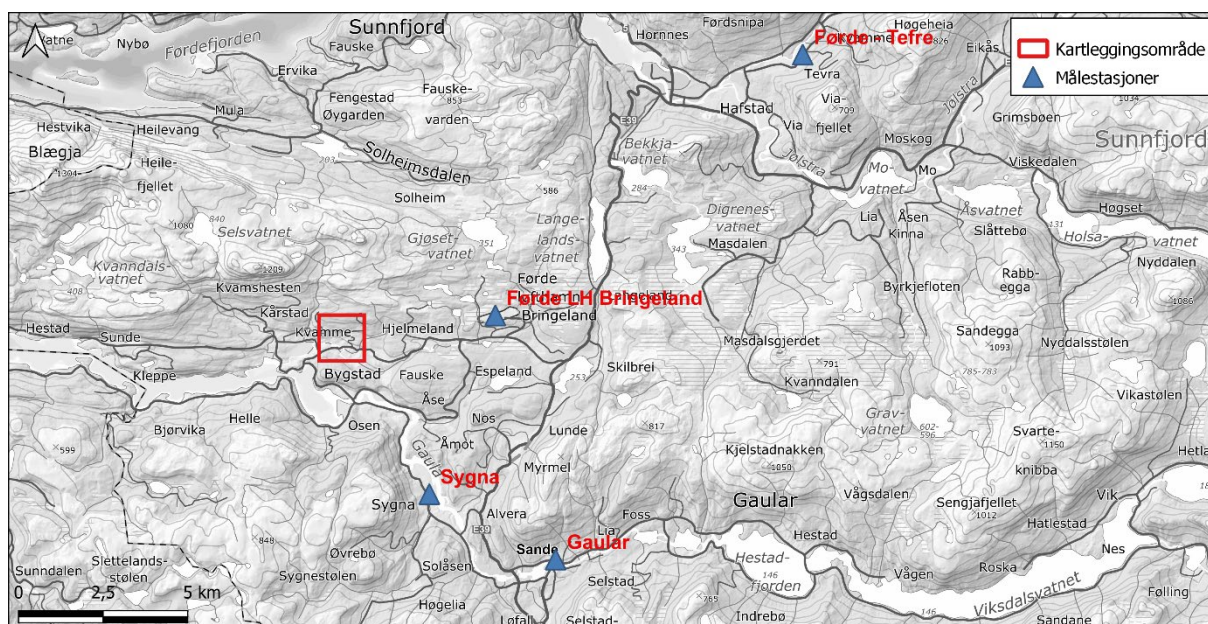
Figur 18: Aktsomhetsområde for snøskred i hele kartlagt område, og samt jord- og flomskred store deler av kartlagt område. Kart: NVE WMS

2.7 Klimaanalyse

Klima og vær henger tett sammen med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjørende for stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og selvsagt mengde og stabilitet på snø. Det er hentet inn relevant klimadata som er benyttet til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 19 viser noen av værstasjonene i nærheten av kartlagt område som klimaanalysen bygger på.

Tabell 1: Værstasjoner benyttet i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av de årene stasjonen har hatt målinger i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør (mm)	Maks snødybde (cm)	Kommentar
Sygna	45	1997 - nå	2455	64	
Gaular	79	1884 - 1995	2159	90	
Førde - Tefre	64	1992 - 2008	2272	155	Sannsynlig feilmåling på snødybde. Maks er trolig 74 cm
Førde LH Bringeland	34	1987 - nå	-	-	

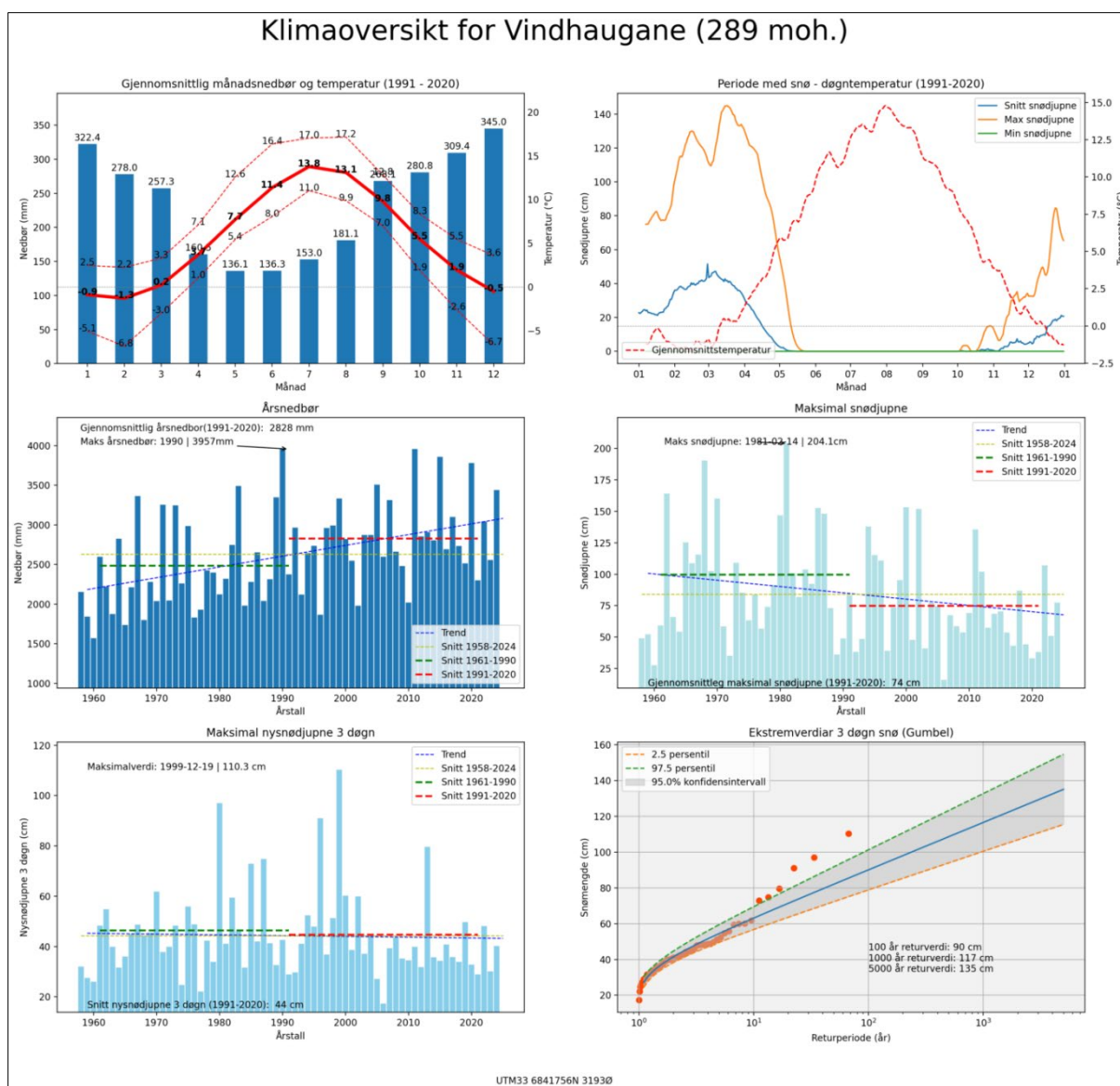


Figur 19: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

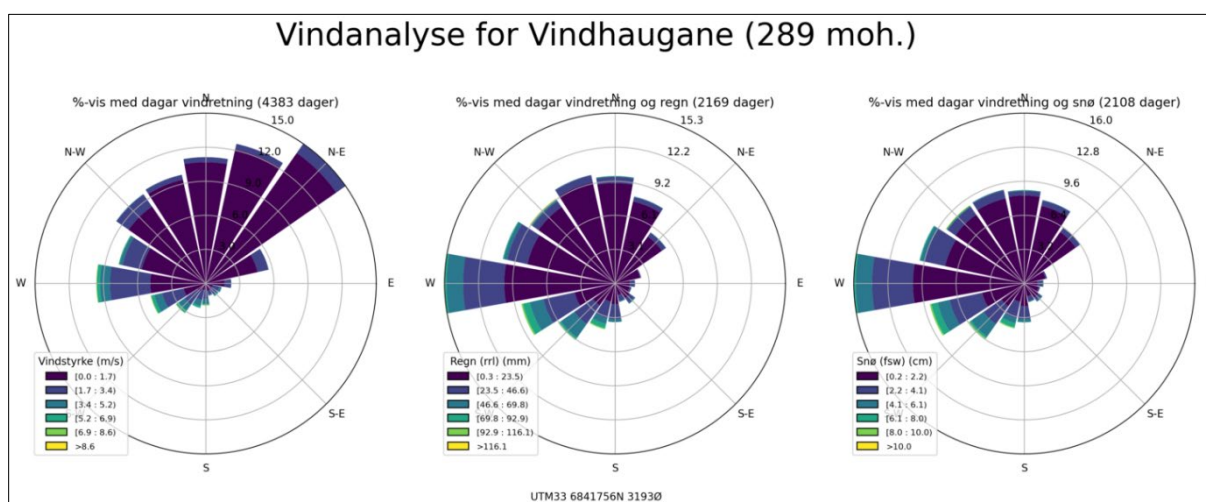
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 20 og Figur 21 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

Bygstad ligger i et område med kystklima og mye nedbør. I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 2828 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 74 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 44 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 117 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra nordøst og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra vest. Fjellsiden i påvirkningsområdet er vurdert som lite utsatt for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning, og det er derfor ikke tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant.



Figur 20: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



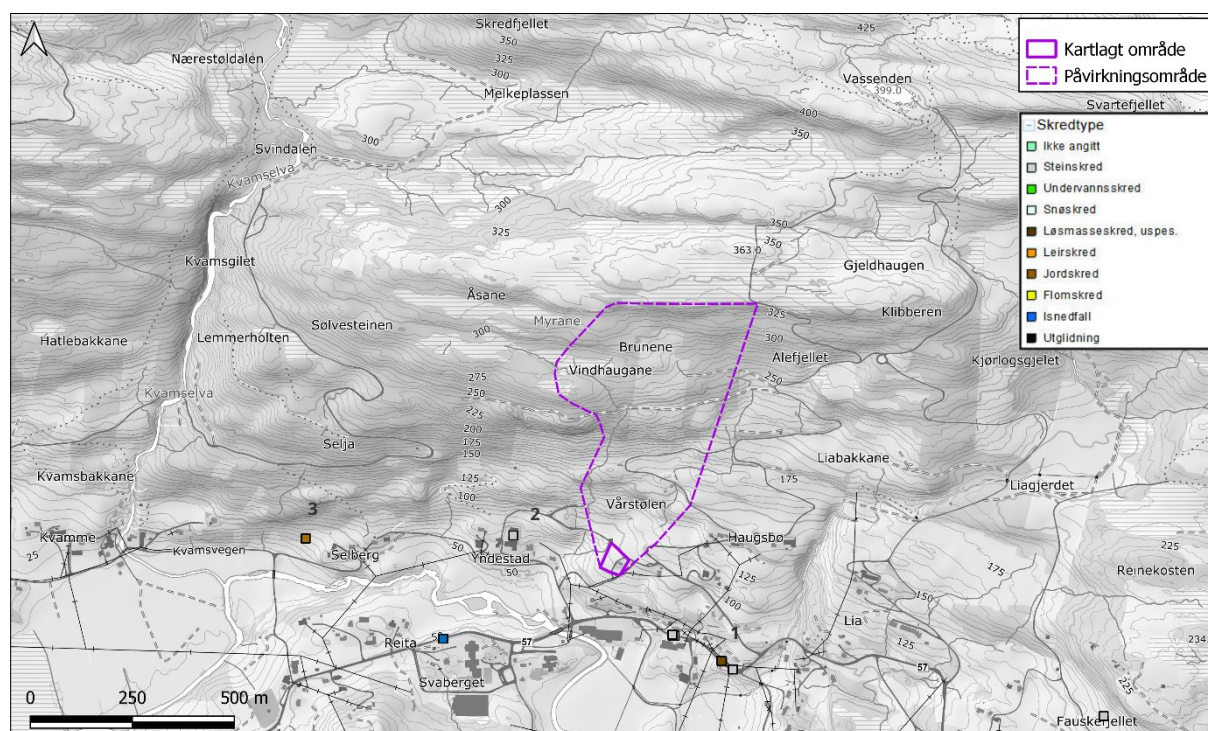
Figur 21: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling i fremtiden, men modellene har fremdeles store usikkerheter, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør en ta høyde for de mange resultatene som peker mot en global oppvarming, med påfølgende lokale klimatiske endringer. Norsk Klimaservicesenter sin rapport *Klimaprofil Sogn og Fjordane* (NKSS, 2022), viser at i dette området kan en forvente en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og i forekomst, noe som vil føre til mer overvann. Det er forventet flere og større regnflommer. Når det gjelder skredfaren, øker faren for jord-, flom- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmere klima vil mer av nedbøren komme som regn, men i høyreliggende områder kan en ikke utelukke at mer av nedbøren kan komme som snø.

2.8 Historiske skredhendelser

På NVE Atlas (atlas.nve.no) finner en oversikt over skredhendelser i Norge som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er ingen registrerte skredhendelser i kartlagt område eller påvirkningsområdet, men det er 3 registreringer i nærheten (Figur 22). 200 – 320 m øst for kartlagt område er det registrert flere steinsprang og et løsmasseskred. Steinsprangene har løsnet langs veiskjæringen, og løsmasseskredet er uspesifisert (1). Ca. 250 m vest for kartlagt område er det registrert et lite steinskred, mellom 100 - 10 000m³ (2), vurdert av fagkyndig. Steinskredet er ikke synlig på flyfoto. Ved Selberg, ca. 700 m vest for kartlagt område, er det registrert et jordskred fra 1901 (3) som følge av kraftig regnvær. Jordskredet gjorde stor skade på både skog og innmark.

Under befaringen er det ikke observert skredhendelser. Relevante skredhendelser er listet opp i Tabell 2.



Figur 22: Registrerte skredhendelser i nasjonal skreddatabase i og i nærheten til kartlagt område.

Tabell 2: Beskrivelse av relevante skredhendelser i nærheten til undersøkelsesområdet. Nummereringen viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendelsedatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kilde	Beskrivelse og tolking
1	Steinsprang,	09.11.2016	SHDB	<i>Stein på fv. 57 løsnet fra vegskjæring 0-50m over veg.</i>
	Løsmasseskred, uspesifisert	19.12.2006		Mangler beskrivelse.
2	Steinskred (lite fjellskred (100-10000 m ³))	19.08.2018	SHDB	<i>Ved Bygstad. Skredbeskrivelse: Steinsprang som gikk natt til søndag, flere steiner. "Dei to første steinane skal ha rasa natt til søndag. Naboar av Aase høyrde brak om natta, og morgonen etter fann dei to digre steinar som Aase estimerer til rundt ti tonn kvar." Skredaktivitet fortsatte til onsdag morgen. Kilde: Jeg har lest i avis/rapport. Kompetansenivå: Fagperson nve, svv, jbv, ngi, ngu eller lignende.</i> <i>Hendelsen er kontrollert.</i>
3	Jordskred	15.09.1901	SHDB	<i>Gaular. På garden Selberg, gardsnr. 21 gjekk om ettersommaren i 1901 eit stort jordskred. Det var varmt ver forut, så kom kraftig regn. Jordraset km over garden og gjorde stor skade på marker og skog, men eit omfattande redningsarbeid frå naboane klarte å avgrense skadane.</i>

2.9 Tidligere skredfarevurderinger

SGC kjenner ikke til at det er utført skredfarevurdering i kartlagt område tidligere.

2.10 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagt område eller påvirkningsområdet.

2.11 Kartlegging og befaring

Befaring er en viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderingen. Før befaring blir relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle løsneområder for skred identifisert. Under befaring blir det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbaner, løsmassedekke med mer. Det blir gjort vurdering om de identifiserte løsneområdene er reelle. For løsmasseskred blir det undersøkt om det er løsmasser i de potensielle løsneområdene, eller om det er mulighet for at det blir tilført løsmasser til disse. For skred fra fast fjell blir løsneområdene undersøkt med hensyn til grad av oppsprekking, og dette sammen med eventuelle skredblokker nedenfor er med på å gjøre en vurdering av fremtidig løsnesannsynlighet. Alle fotografi i rapporten er tatt av SGC, dersom ikke annet er opplyst.

3. Skredfareutredning per skredtype

3.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 45° i påvirkningsområdet, og disse områdene består av bart fjell. Befaring viser at disse områdene er avgrenset til bergknauser i tilstrekkelig avstand fra kartlagt område. Nærmeste bergknaus ligger ca. 70 m nord for kartlagt område og området nedenfor bergknausen er tilnærmet flatt. Potensielle utfall herfra vil ikke kunne nå kartlagt område og steinsprang blir derfor ikke videre vurdert.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen løsneområder som er store nok til utløsning av steinskred som kan nå kartlagt område, og steinskred blir derfor ikke videre vurdert.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er områder som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet, hvor det teoretisk kan gå snøskred dersom en ser for seg at det ikke er skog tilstede. Gjennomsnittlig snødybde forrige klimaperiode er 74 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsnensannsynlighet

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i hele kartleggingsområdet, både med og uten hensyn til skog. Vurderingen vår er gjort uten påvirkning av skog og teoretiske løsneområder øverst i påvirkningsområdet begrenser seg til mindre skråninger med kupert terreng. Det er begrensede områder med potensiale for betydelig snøakkumulasjon i terreng som er bratt nok til utløsning av snøskred, og det må komme mye snø dersom det skal dannes sammenhengende lag i disse områdene.

Løsneområder er identifisert i øvre og midtre deler av påvirkningsområdet, der det er konkave områder, og med helning over 25° . Felles for løsneområdene er at de er avgrenset i størrelse, det er små områder for betydelig snøakkumulasjon og terrenget nedenfor løsneområdene flater raskt ut. Det er ikke kjent at det har gått snø- eller sørpeskred i påvirkningsområdet tidligere, og basert på dette er løsnensannsynlighet vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er identifisert løsneområde for snøskred i øvre og midtre deler av påvirkningsområdet, og det er modellert snøskred fra 5 ulike løsneområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS (Kap. 4.1). Resultatet viser at på grunn av avgrenset løsneområde, og slakere terreng like nedenfor løsneområdene, så oppnår snøskredene aldri store hastigheter og får derfor relativt korte utløp. Snøskredene stopper opp før de når inn i kartlagt område.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for snøskred i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

3.4 Jordskred

Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 20° i påvirkningsområdet. Løsmassekartet til NGU viser at det hovedsakelig er kartlagt forvittringsmateriale i påvirkningsområdet, og en liten del med tykk moreneavsetning i øst. Jordskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsesannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er potensielle løsneområder i konkave områder i påvirkningsområdet, og at det er aktsomhetsområde i tilnærmet hele kartlagt område. Befaring viser at løsmassene i påvirkningsområdet består av tynne moreneavsetninger på inntil 0,5 m tykt og stedvis bart fjell. Store deler av påvirkningsområdet er slakt hellende med helning under 15°. Stedvis er det større sammenhengende områder med helning opp mot 65°, men dette avgrenser seg til områder med bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke i midtre del av påvirkningsområde. Løsneområder er identifisert i nedre halvdel av påvirkningsområde, i konkave områder med tynt løsmassedekke. Løsesannsynligheten for jordskred med skadepotensiale er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Terrenget nedenfor identifiserte løsneområder flater ut og jordskred fra løsneområdene vil raskt miste energi. Terrengformene vil også styre eventuelle jordskred i bekkeløp og renneformasjoner i terrenget, og på grunn av lite løsmasser og flate områder i påvirkningsområdet er det lavt erosjonspotensiale. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS:: *Debris flow* med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskredene ikke oppnår høye hastigheter, og dermed får korte utløp og raskt vil stoppe opp på flaten nord for kartlagt område.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale inn i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

3.5 Flomskred

Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er bekke-/elveløp som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet og som stedvis har løsmasser i deler av bekkeløpet. Flomskred er en aktuell prosess.

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartene for mellomstore flomskred viser ingen potensielle løснеområder i påvirkningsområdet. Befaring viser at dreneringsveiene i påvirkningsområdet renner i områder med lite løsmasser ($< 0,5$ m), og at det stedvis er bart fjell. I nedre deler av påvirkningsområdet renner bekkeløpet i rør med utløp nordvest for kartlagt område. Det er identifisert to løснеområder langs bekkeløpet ned fra Alefjellet. et ca. 210 moh. og et ca. 150 moh. Bekken drenerer stedvis i bratt terreng med løsmasser og sannsynligheten for utløsning av flomskred er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er utført modellering fra potensielle løснеområder med RAMMS:: Debris flow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Modelleringene tar utgangspunkt i bruddkanthøyde på 1 m og erosjon med 0,5 m løsmasser langs nedre deler halvdel av påvirkningsområde. Modelleringsresultatene viser at flomskred vil følge bekkeløpet og ha størst hastighet i starten hvor terrenggradienten er høy. På grunn av varierende terreng og større områder med relativt flatt og/eller kupert terreng, vil flomskred raskt miste energi og stoppe før det når kartlagt område.

Når flomskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for flomskred med skadepotensiale inn i kartlagt område er vurdert som lavere enn 1/1000 per år.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen registrerte sørpeskredhendelser i påvirkningsområdet, men det er bekke-/elveløp som kan samle vann i snødekket. Sørpeskred er en aktuell prosess.

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Klimastatistikk viser at det er mye nedbør på Yndestad og i høyereliggende terreng kan en forvente at vinternedbør faller som snø. I øvre halvdel av påvirkningsområdet, ved Vindhaugene, er det en større flate som potensielt kan samle større mengder med snø. Bekken som renner gjennom området vil kunne føre til oppsamling av vann i snødekket.. Det renner også en bekk fra Alefjellet og i slake områder rundt dreneringsløpet til bekken kan det også samle seg større mengder med snø som kan samle vann.

Sørpeskred forekommer ofte i kystnære strøk, i perioder med mye snø etterfulgt av mildvær og regn, og slake områder i bekkeløpene fra Vindhaugene og Alefjellet er derfor registrert som løснеområder for sørpeskred. Bekkeløpene drenerer for det meste i slakt hellende terreng med helning under 15° , men stedvis også i partier med brattere helning mellom $25 - 65^\circ$. Ut ifra klimastatistikk, dreneringsveier i området og terrenggradient er løsnesannsynlighet fra begge løснеområdene vurdert å være mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Sørpeskred følger ofte terrenget og i de samme løpene som flomskred og kanaliserte jordskred. For å vurdere utløpet til sørpeskred gjennom påvirkningsområdet, er RAMMS:: Debris Flow benyttet. Til modellering er det valgt ut tekniske løsneområder langs bekkeløpene, hvor helningen er større, for å få skredmassene i bevegelse. Modelleringsresultat viser at sørpeskred vil følge bekkeløpene, og at sørpeskred fra Alefjellet vil raskt vil stoppe opp på flaten nord for kartlagt område. Potensielle sørpeskred fra Vindhaugene vil oppnå større hastigheter og ganske raskt bryte bekkeløpet øverst ved løsneområdet. Videre viser modelleringene at et sørpeskred vil følge terrengformene og dermed styres vest for kartlagt område. SGC vurderer at sannsynligheten for at et sørpeskred med skadepotensiale vil nå inn i kartlagt område er mindre enn 1/1000 per år.

Når sørpeskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for sørpeskred i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon

Skredfarevurderingen konkluderer med at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er lavere enn 1/1000.

Hele kartlagt område oppfyller dermed kravene til sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7-3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ ettersom det ikke er planar om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.8 Forutsetninger for vurderingene

3.8.1 Skog

Det er blandingsskog i deler av påvirkningsområdet og i øvre deler er skogen markert som betydelig for snøskredfare. Vår skredfarevurdering tar ikke hensyn til skogen i området.

3.9 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ingen stedspesifikk usikkerhet i dette prosjektet.

4. Modellering

4.1 RAMMS

RAMMS::Debris Flow (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av jordskred, flomskred og til strømningsanalyse. Strømningsanalysen er utført ved å legge et stort løsneområde i øvre del av fjellsiden og simulering med parametere tilsvarende våte skred for å få lange utløp. Analysen viser da hvordan terrenget styrer drenering, og dette kan brukes til å avgrense påvirkningsområdet og til å vurdere drenering inn mot potensielle løsneområder.

Modellering av jordskred er gjort ut ifra anbefalinger i NVE, 2020B fra representative startpunkt øverst i det potensielle løsneområdet. Løsneområdene brukt i modellering er mindre i utstrekning enn de potensielle løsneområdene som er vist i registreringskartene.

For sørpeskred, som kan løsne i relativt slakt terreng, blir i noen tilfeller løsneområdene plassert lenger ned i samme skredbane, der helningen er høyere, for å bedre passe med RAMMS. Identifisering av løsneområde for sørpeskred, og modellering av utløp er gjort ut ifra anbefalinger i NVE, 2021 og NVE, 2021B.

RAMMS::Avalanche (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av snøskred. For valg av bruddkanthøyde er det benyttet anbefalinger i veileder fra NVE (NVE, 2020). Det er benyttet standard friksjonsparametere for underlag valgt av programmet ut ifra størrelsen på løsneområdene. Resultatene vurderes opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetninger der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringene er det utført høydejustering etter programmet sine anbefalinger for denne regionen.

Modelleringene forteller ingenting om løsnensannsynlighet og dette blir vurdert ut ifra blant annet skredhistorikk, skredavsetninger, observasjoner fra befaring og faglig skjønn. Resultatene er ikke benyttet direkte til å fastsette faresoner.

Resultat fra modelleringer er vist i kartvedlegg, og parametere benyttet i modelleringene er vist i tabeller under.

Tabell 3: Parametere benyttet til modellering av strømningsanalyse

Strømningsanalyse		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Stort sammenhengende løsneområde i øvre del av påvirkningsområdet
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-65°
	Utløp	Innmark med helning 0-20°
Friksjonsparametere		$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
Bruddkanthøyde		0,1 m
Høydeforskjell løsneområde		-
Oppløsning terrengmodell		2 x 2
Erosjon		-

Tabell 4: Parametere benyttet til modellering av snøskred

Snøskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Konkave område med mulighet for oppsamling av snø, 30° – 60°
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-65°
	Utløp	Kupert fjellside med helning 15-65° og innmark med helning under 25°
Friksjonsparametere		300 år, svært små skred
Bruddkanthøyde		117 cm



Volum løsneområde	1: 3650 m ³ 2: 1834 m ³ 3: 3777 m ³ 4: 2504 m ³ 5: 2435 m ³
Oppløsning terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 200 m
Skog	Nei
Medrivning av snømasser langs skredbane	Nei

Tabell 5: Parametere nytta til modellering av jordskred

Jordskred	
Beskrivelse av terreng	
Løsneområde	Tynt løsmassedekke på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former
Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-65°
Utløp	Innmark med helning 0-20°
Friksjonsparametere	$\xi = 200 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.2$
Bruddkanthøyde	1 m
Høydeforskjell løsneområder	10 – 15 m
Volum løsneområder	1: 257 m ³ 2: 270 m ³ 3: 435 m ³ 4: 421 m ³
Oppløsning terrengmodell	2 x 2 m
Erosjon	2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m.

Tabell 6: Parametere nytta til modellering av flomskred

Flomskred	
Beskrivelse av terreng	
Løsneområde	Bekkeløp 30° - 45° på fast fjell med tynt løsmassedekke
Skredbane	Langs bekkeløp
Utløp	Bekkeløp i slakt område på innmark
Friksjonsparametere	$\xi = 200 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.2$
Bruddkanthøyde	1 m
Høydeforskjell løsneområder	10 – 15 m
Volum løsneområder	1: 107 m ³ 2: 120 m ³
Oppløsning terrengmodell	2 x 2
Erosjon	2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m.

Tabell 7: Parametere nytta til modellering av sørpeskred

Sørpeskred	
Beskrivelse av terreng	
Løsneområde	Slakt område med mulighet for oppsamling av vann i snødekke
Skredbane	Langs bekkeløp
Utløp	Bekkeløp i slakt område på innmark og langs fjellside
Friksjonsparametere	$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
Bruddkanthøyde	1 m
Volum i løsneområde	1: 255 m ³ 2: 120 m ³
Oppløsning terrengmodell	2 x 2
Erosjon	1000 kg/m ³ , 0,050 m/s, medium, 0,2 m per kPa, 0,5 kPa, 1 m.

5. Referanser

Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. Hentet 23.04.2025

NKSS, 2022. *Klimaprofil Sogn og Fjordane*

NVE. 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Versjonsdato: 12.11.2020 <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng> Lest: 23.04.2025

NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020

NVE, 2021. *Identifisering av løseområder for sørpeskred*. Ekstern rapport 8/2021.

NVE, 2021B. *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser*. Ekstern rapport 9/2021.

WMS-lag

Norgeskart: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topo>

Norgeskart gråtone: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone>

NGU, berggrunnskart: <https://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnWMS3>

NGU, lømassekart: <https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2>

NIBIO skogressurskart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?VERSION=1.3.0>

NIBIO markfuktkart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart>

NVE aktsomhetskart snøskred:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SnoskredAktsomhet/MapServer/WmsServer>

NVE aktsomhetskart steinsprang:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredSteinAktR/MapServer/WmsServer>

NVE aktssomhetskart jord- og flomskred:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredJordFlomAktR1/MapServer/WMServer>

6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 8: Oversikt og beskrivelse av infopunkt vist i registreringskart

#	Beskrivelse
1	Bergartsgrense mellom kvartsskifer og metagabbro. Berggrunnen er oppsprukket og kvartsskiferen har et slakt fall på 10 grader innover i fjellet mot nord.
2	Herfra renner bekkeløp fra Alefjellet gjennom rør med utløp nordvest for kartlagt område. Kulverten har en diameter på 44 cm.
3	Dreneringsvei fra Alefjellet der nedre deler av løpet drenerer gjennom rør under terreng og eksisterende vei. Bekken har utløp nordvest for kartlagt område.
4	Kritisk punkt i bekkeløp. Potensielle skred i bekkeløpet vil kunne bryte svingen og strømme rett frem, og her ser en spor etter erosjon fra elven og at bekkeløpet har flommet over.

6.2 Bilder fra befaring



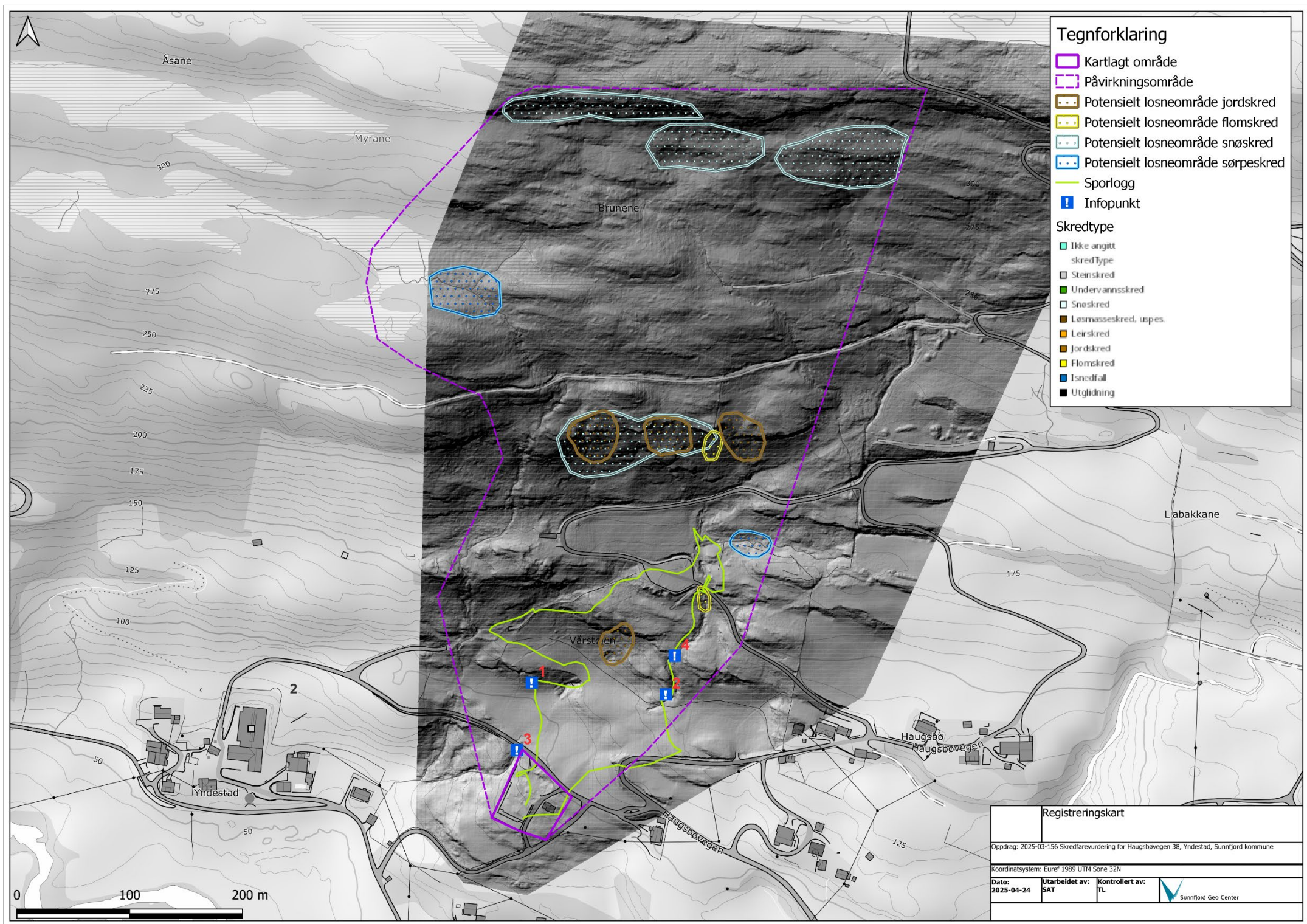
Figur 23: Bilde fra deler av bekkeløpet fra Alefjellet, ca. 135 moh. Bilder viser kritisk punkt i bekkeløpet og her ser en spor etter erosjon fra elven og at bekkeløpet har flommet over. Bekken renner på fast fjell. Infopunkt 4.

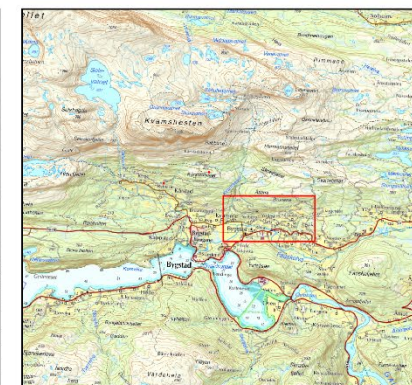
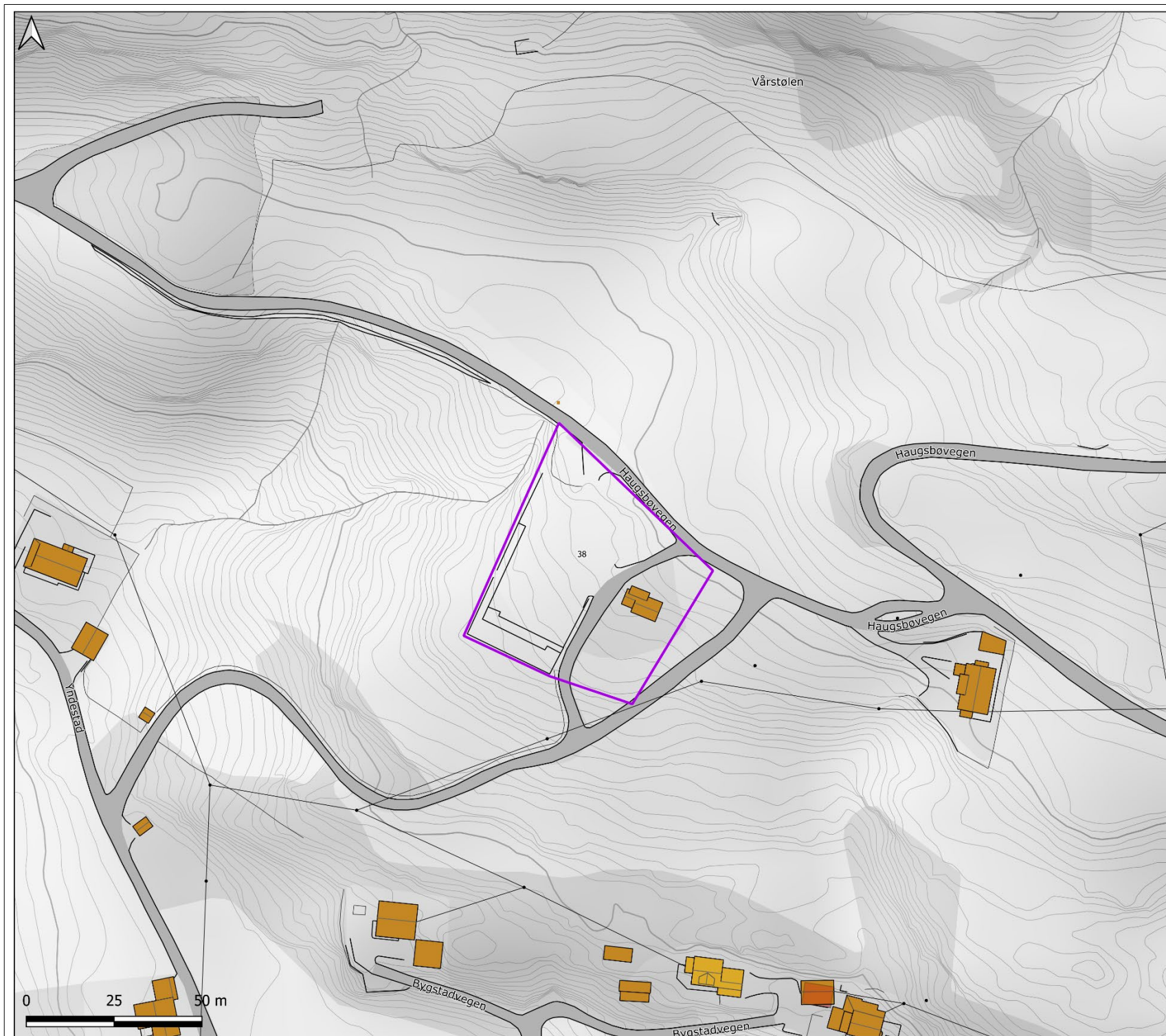


Figur 24: Bilde av flaten nord for kartlagt område hvor angitte skredtyper mister hastighet og stopper opp.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat





Tegnforklaring

Kartlagt område

Faresoner med årlig sannsynlighet

$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

Dimensjonerende skredtype:

Steinsprang

Steinskred

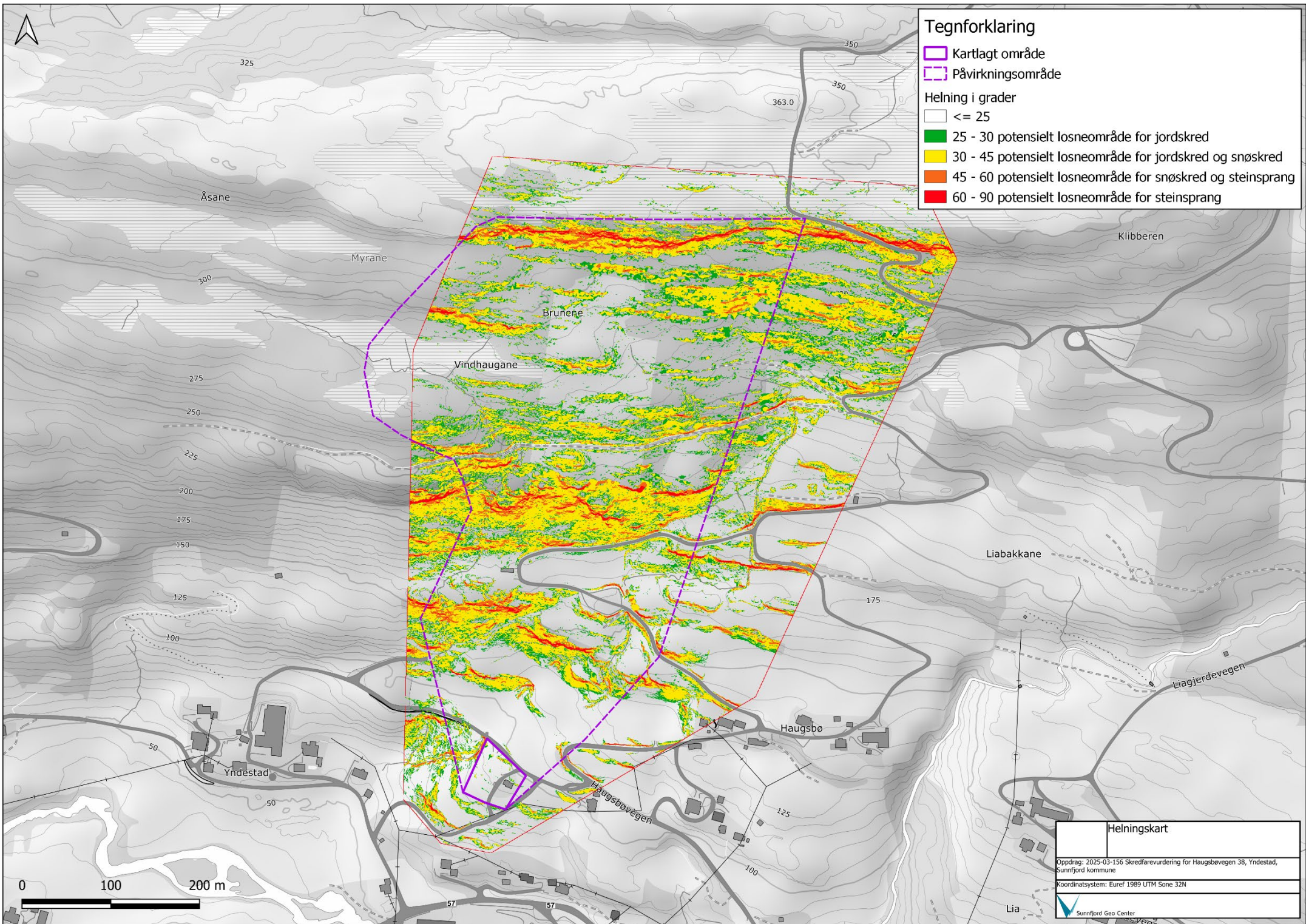
Snøskred

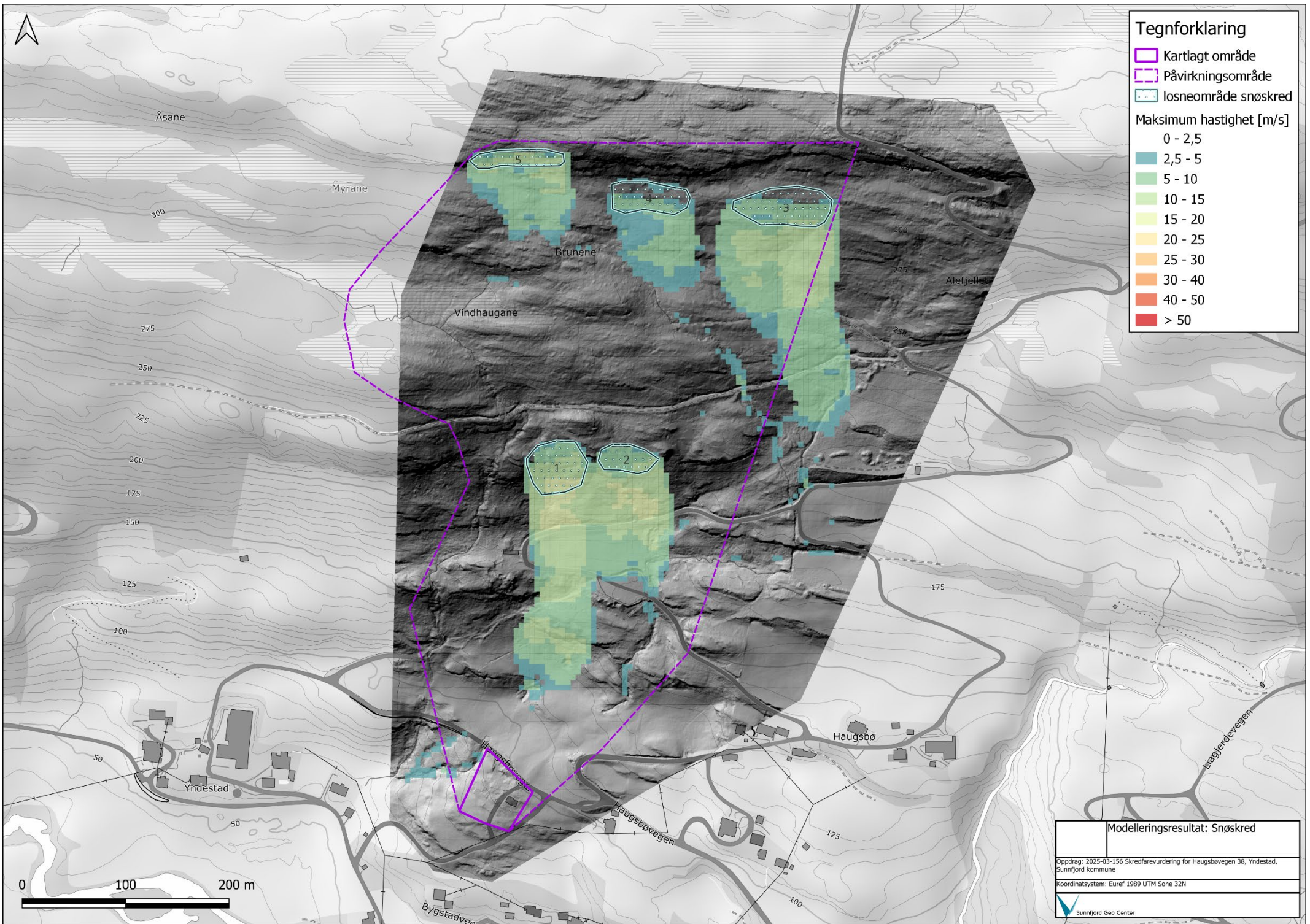
Sørpeskred

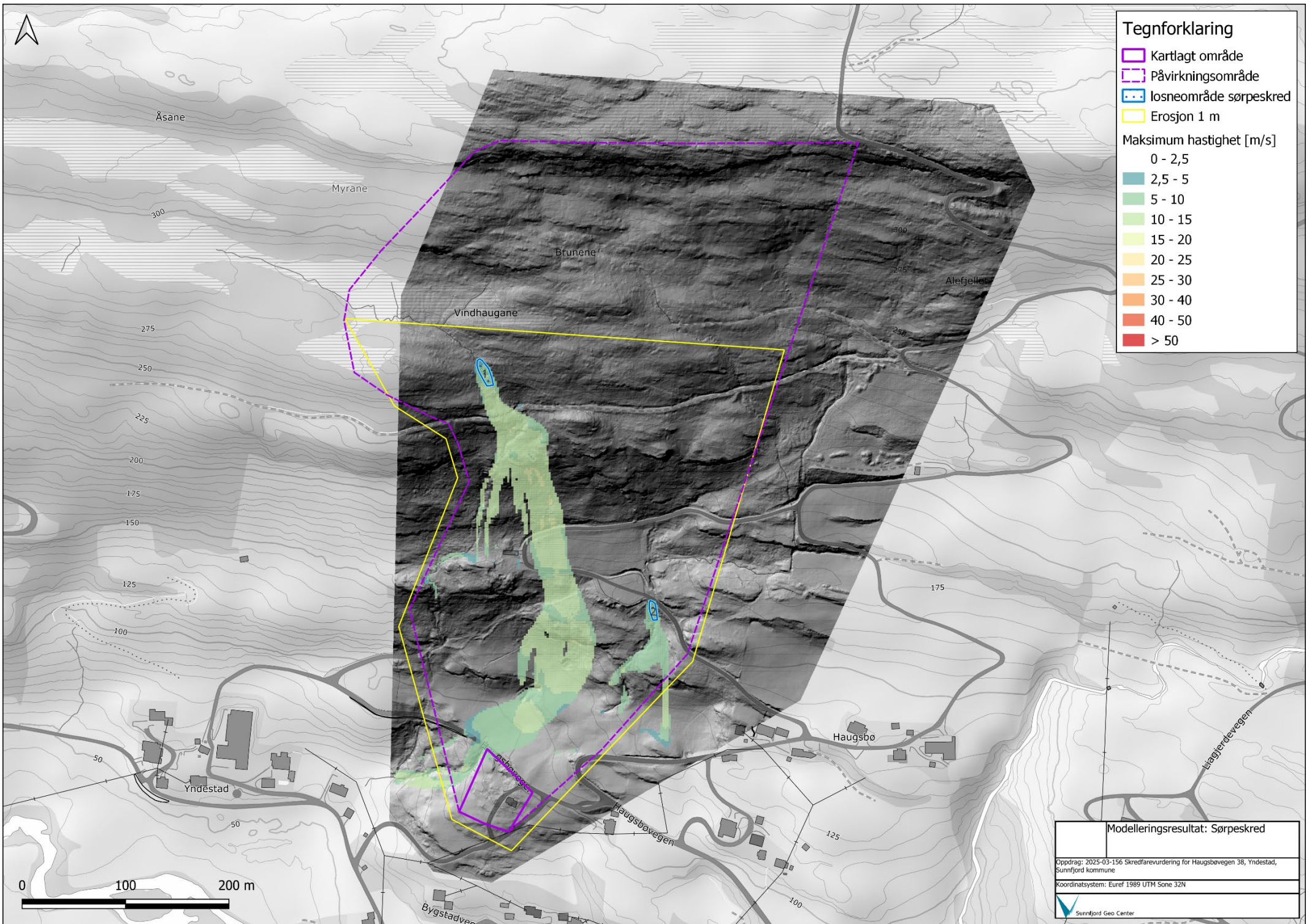
Jordskred

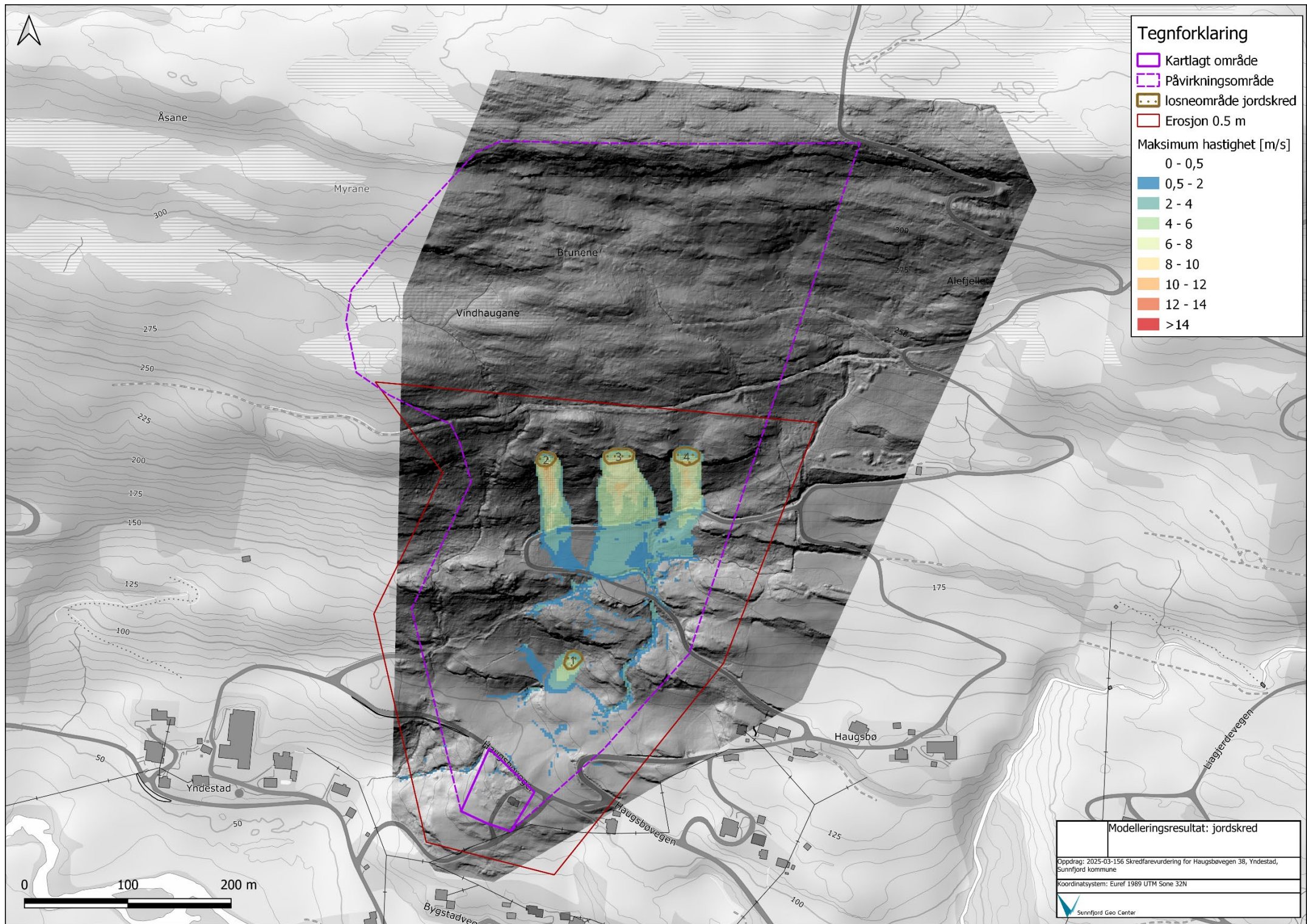
Flomskred

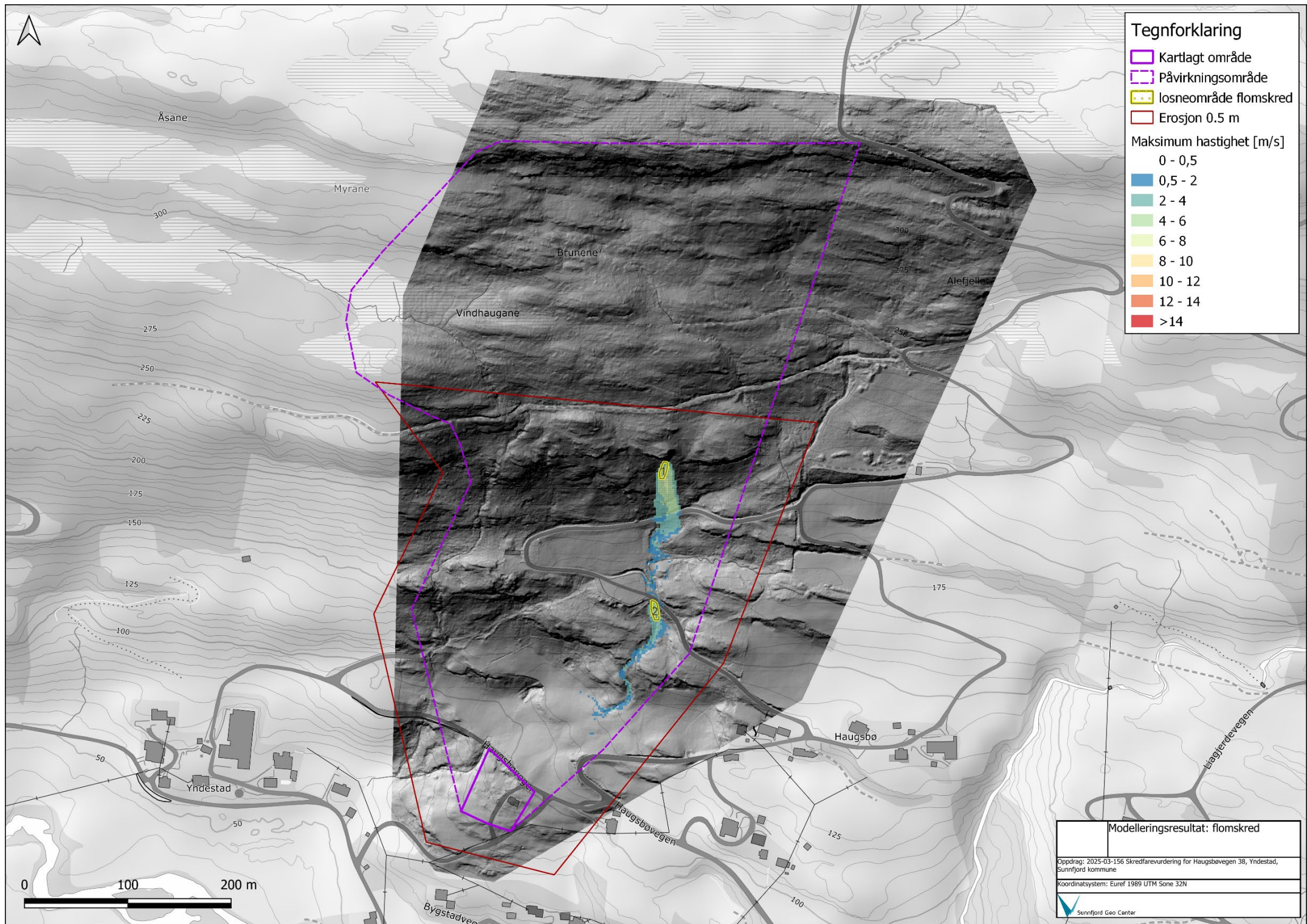
Faresonekart			
Oppdrag: 2025-03-156 Skredfarevurdering for Haugsbøvegen 38, Yndestad, Sunnfjord kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato:	Utarbeidet	av: Kontrollert	av:
2024-04-24	SAT	TL	Sunnfjord Geo Center











6.4 Egenerklæringsskjema

Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i henhold til veilederen Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

Firma:	Sunnfjord Geo Center	Orgnummer	998 899 834 (Søk i https://brreg.no)
---------------	-----------------------------	------------------	--

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.



ANBEFALT KOMPETANSE	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter ² , veiledere ³ , retningslinjer ⁴ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.	☒	☐	
De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års erfaring 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. Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll.	☒	☐	
Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

² Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

³ NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

⁴ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Sunniva A. Tunheim

Sunniva Tunheim

Sted og dato:

Florø, 24.04.2025
