Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune

Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2025-04-171A	SF-H30-M01-04b	01R	Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune

Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Sunniva Alsaker Tunheim	08.09.2025	Risikogruppe 1	05.09.2025	Nei

Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:
Skredfare	Rapport	Ommedal, Hyen

Revisjon:	Forfattar:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Sunniva Alsaker Tunheim	Internt kvalitetssikra rapport klar til utsending	Torkjell Ljone	29.09.2025

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 byggesak[1], 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 18/5, 18/1 og 18/17 spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

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

Kartlagt område består i dag av bolighus, fritidsbolig og driftsbygninger for landbruket. Det er planer om å utvide eksisterende driftsbygning. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Sunniva Alsaker Tunheim, 08.09.2025.

……

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for to kartleggingsområder på deler av gbnr. 18/5 mfl., ved Ommedal, Gloppen kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Skredfarevurderingen er utført i forbindelse med planlagt utviding av driftsbygning på eiendommen. Tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S2 i TEK17.

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

Skredfarevurderingen konkluderer med at det er fare for jordskred i det sørlige kartleggingsområdet, i nordlige hjørne. Samlet nominell årlig sannsynlighet for jordskred er vurdert som større enn 1/1000 per år. Tiltak i sikkerhetsklasse S2 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/1000 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet ≥ 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 fremtidige terrenginngrep kan endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

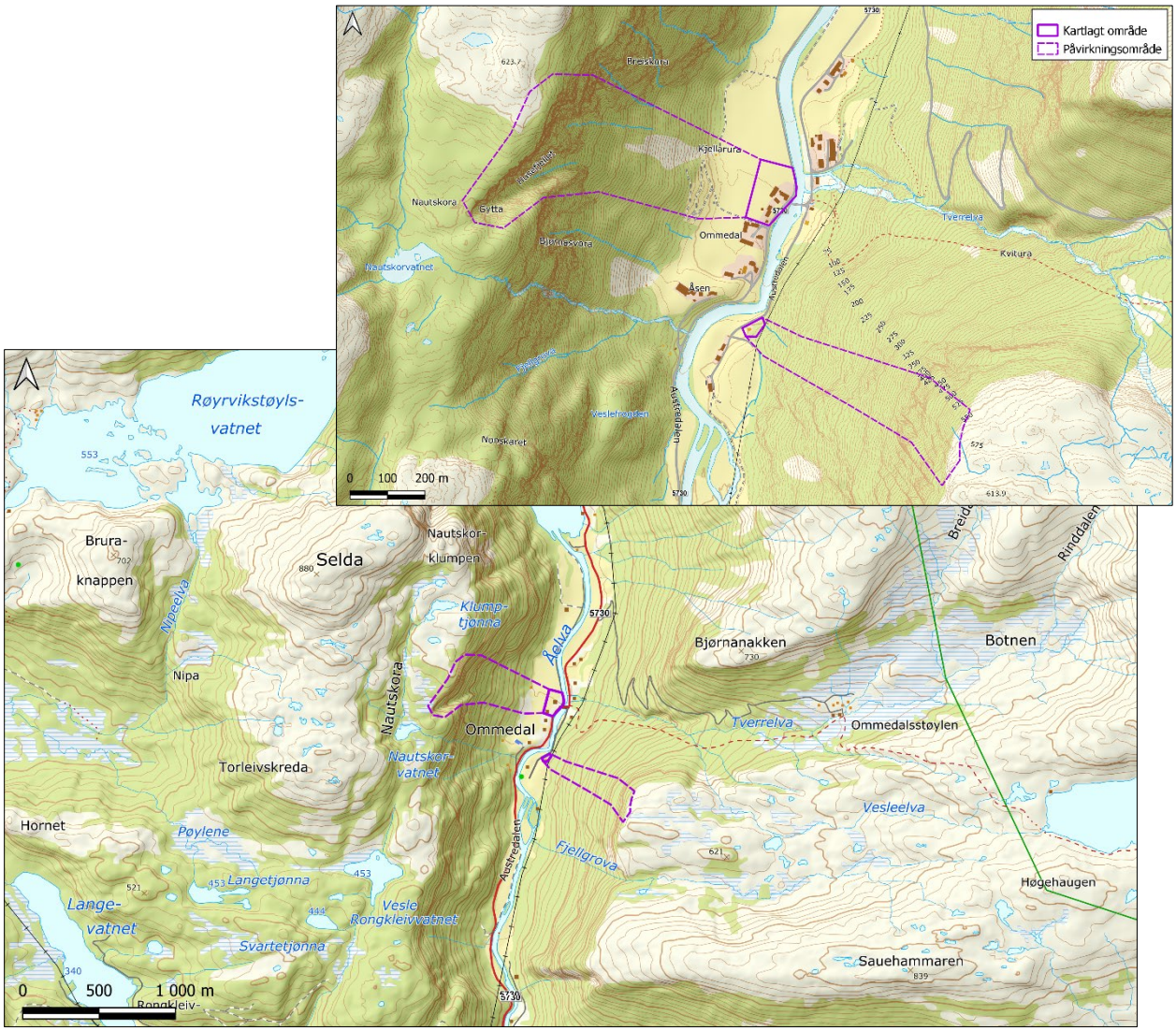
Innholdsliste

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 14
2.4 Dreneringsveier 17
2.5 Skog og flyfoto 19
2.6 Aktsomhetskart 21
2.7 Klimaanalyse 22
2.8 Historiske skredhendelser 25
2.9 Tidligere skredfarevurderinger 26
2.10 Eksisterende sikringstiltak 26
2.11 Kartlegging og befaring 26
3. Skredfareutredning per skredtype 27
3.1 Steinsprang 27
3.2 Steinskred 28
3.3 Snøskred 28
3.4 Jordskred 29
3.5 Flomskred 30
3.6 Sørpeskred 30
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon 31
3.8 Forutsetninger for vurderingene 31
3.9 Stedspesifikk usikkerhet 31
4. Modellering 32
4.1 Rockyfor3D 32
4.2 RAMMS 32
5. Referanser 35
6. Vedlegg 36
6.1 Informasjonspunkt 36
6.2 Bilder fra befaring 36
6.3 Kartvedlegg 38
6.4 Egenerklæringsskjema 46

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området består av to områder innenfor deler av gbnr 18/5 mfl., på hver sin side av Åelva i Ommedal, Gloppen kommune. Kartlagt område i nord dekker bolighus og driftsbygninger og her er det planer om å utvide eksisterende driftsbygning, mens kartlagt område i sør dekker en fritidsbolig. Området i nord ligger på en flate ca. 40 moh., og området i sør ligger mellom ca. 47 - 60 moh. Vest for kartlagt område i nord skrår terrenget opp mot Husefjellet (570 moh.), med flere dreneringsveier ned mot kartleggingsområdet. Sørøst for kartleggingsområdet i sør skrår terrenget opp mot en fjellside på omtrent 621 moh. nord, og ved nordlige grense til kartlagt område renner det en mindre dreneringsvei gjennom området. Påvirkningsområdet strekker seg fra kartlagt område og opp der terrenget slakker ut ved de nevnte fjellsidene. Figur 1 viser plassering og avgrensing 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, fritidsbolig og driftsbygninger innenfor deler av gbnr. 18/5 mfl., i Ommedal, Gloppen kommune.



Figur 2: Bildet viser deler nordlige kartleggingsområdet og deler av fjellsiden opp mot Husefjellet i påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot sørvest.



Figur 3: Bildet viser det sørlige kartleggingsområdet og fjellsiden i påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot sørøst.

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.

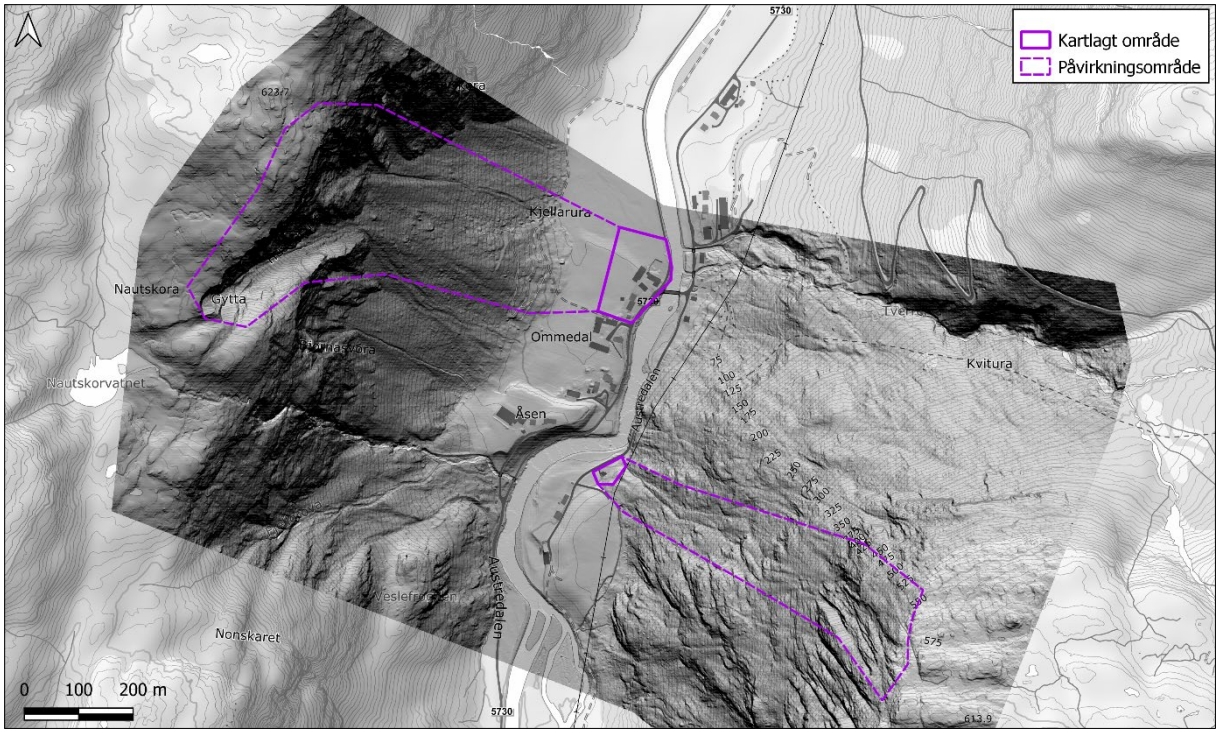
2.1 Digital terrengmodell og topografi

Terrengmodell fra prosjekt NDH Gloppen 5 pkt. 2017 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 5 punkt per m^2. 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.

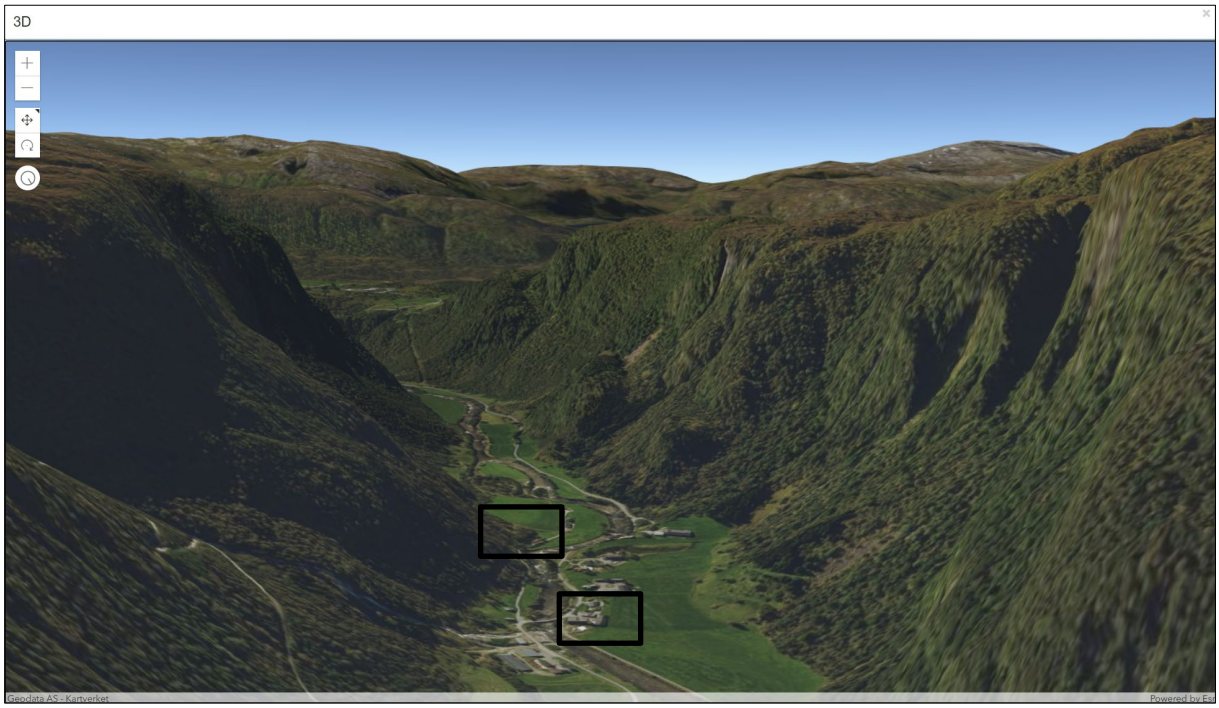
Kartlagt område i nord ligger på en flate ca. 40 moh., og ca. 120 m vest for kartlagt område skrår terrenget opp mot fjellsiden ved Husefjellet. Fra 60 - 260 moh., i nedre deler av fjellsiden er helningen mellom 30 - 50°. Videre oppover fjellsiden blir terrenget brattere og ligger mellom 60 - 85°, for så å flate ut mot toppen av påvirkningsområdet ved ca. 560 – 580 moh. Lengst sør mot toppen, ved Gytta, er det et søkk i terrenget hvor helningen ligger mellom 30 - 65°. Påvirkningsområdet til nordlige kartleggingsområde er avgrenset til fjellsiden vest for kartlagt område. Eneste skredtype som potensielt kan nå ned til kartlagt område fra fjellsiden i øst/sørøst er snøskred, og gjennom grov snøskredmodellering fra fjellsiden i sørøst, viser modelleringsresultater at snøskred herfra ikke når inn i kartlagt område i nord (6.3 Kartvedlegg).

Sørlige kartleggingsområde ligger på en flate ca. 47 - 60 moh., like ved foten av en fjellside i sørøst. Opp til ca. 360 moh. er fjellsiden dominert av en helning mellom 30 - 40° med små avgrensede områder innimellom der helningen er høyere og opp til 75°. Fra 360 moh. og opp mot toppen av påvirkningsområdet (560 moh.), er det større sammenhengende områder der helningen er opp til 80° på det meste. Innimellom er helningen lavere. Påvirkningsområdet til sørlige kartleggingsområde er avgrenset til fjellsiden i sørøst. Fra det bratte fjellpartiet vest for kartlagt område, er det en større flate på ca. 300 m vest for kartlagt område, og det er vurdert at potensielle skred fra denne fjellsiden ikke vil nå inn i sørlige kartleggingsområde.

Helningskartet er vist i kartvedlegg, og figurene under viser skyggerelieffkart og 3-D-fremstilling fra flyfoto. Skyggerelieffkart fra begge områdene viser tydelige renneformasjoner ned mot de kartlagte områdene. Skyggerelieffkart fra påvirkningsområdet i nord viser små løsmasseskredavsetninger i tilknytning til renneformasjonene, og ved Kjellaura er det tydelige steinsprangavsetninger vest for kartlagt område og flaten mellom fjellsiden og kartlagt område. Det er også små løsmasseskredavsetninger ved renneformasjonene i påvirkningsområdet i sør.



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



Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av begge kartlagtleggingsområdene (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdene opp mot fjellsidene. Bildet viser mot sør. Kilde norgeibilder.no

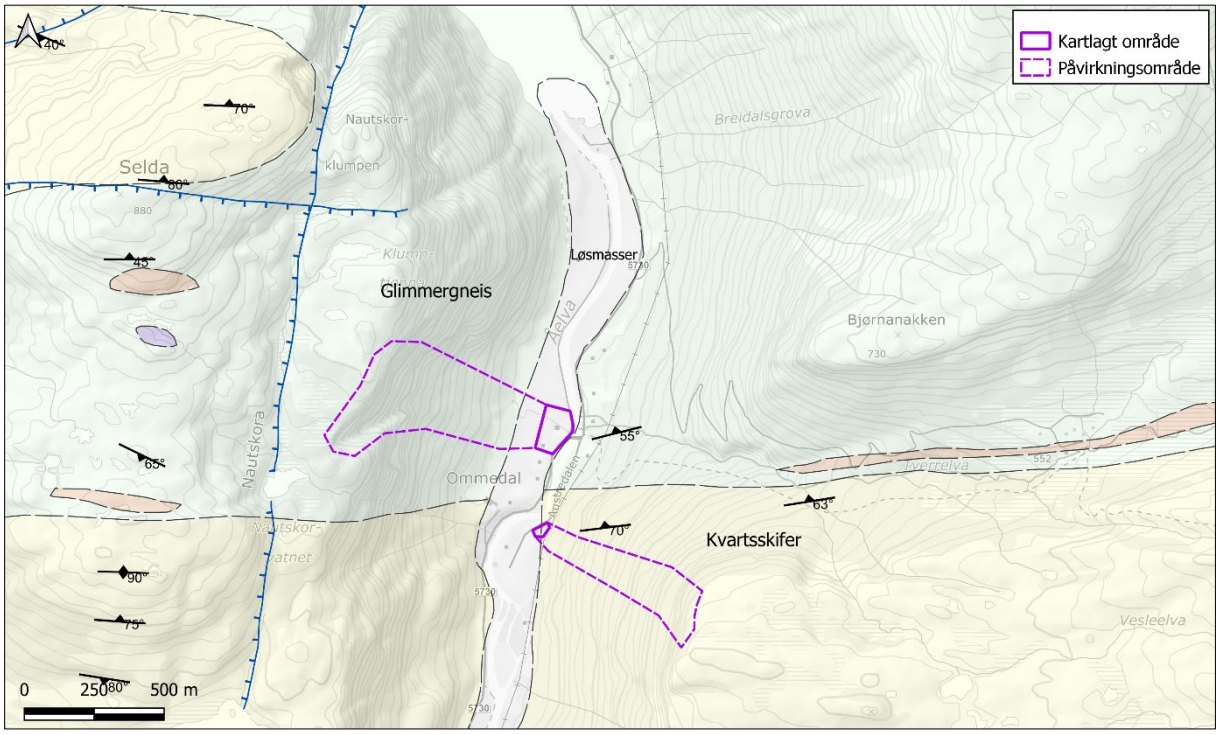
2.2 Berggrunn

Berggrunnen ved Ommedal er av NGU kartlagt som løsmasser innenfor kartlagt område i nord og deler av kartlagt område i sør, da berggrunnen er overdekt i disse områdene, som dekker dalbunnen langs elven. Påvirkningsområdet i nord er kartlagt som glimmergneis og

påvirkningsområdet og deler av kartlagt område i sør består av kvartsskifer. Kartleggingen er gjort i målestokk 1:50 000 og foliasjonsmåling i glimmergneisen er hovedsakelig øst-vest orientert med et fall på 45 - 70° mot nord. Foliasjonsmålinger i kvartsskiferen er også øst-vest orientert med et fall mellom 63 -90° mot nord.

Under befaring er det observert fjell i dagen i form av bratte fjellskråninger vest og sørøst for kartleggingsområdene. Berggrunnen er studert gjennom dronefoto, samt som små fremtredende fjellblotninger i nedre deler av påvirkningsområdet i sør. Berggrunnskartleggingen til NGU er antatt å stemme, og berggrunnen i påvirkningsområdet i nord er glimmerskifer. Glimmergneisen er kraftig oppsprukket med kaotisk sprekkemønster, og flere steder i berggrunnen dannes det små overheng og flere ustabile partier (Figur 7- Figur 8). Det er ikke utført strukturmålinger, men gjennom dronefoto er foliasjonen antatt å være øst-vest orientert med et fall på over 60° mot nord (Figur 7).

Berggrunnen i påvirkningsområdet i sør består av kvartsskifer i nedre deler av påvirkningsområdet, og foliasjonsmåling viser en orientering mot øst-vest med et fall på 85° mot nord (Figur 9). Berggrunnen er kraftig oppsprukket også her, med hovedsakelig foliasjonsparallelle sprekkeplan. Det er mindre kaotisk sprekkemønster i dette området, noe som gir mindre oppsprekking sammenlignet med påvirkningsområdet i nord. Likevel er det områder med flere sprekkesett som gir ustabile partier i påvirkningsområdet (Figur 10).



Figur 6: Berggrunnskart over kartlagt område og påvirkningsområdet (NGU 1:50 000), viser at det er kartlagt glimmergneis og kvartsskifer i kartleggingsområdene. Kilde: NGU WMS



Figur 7: Bildet viser fjell i dagen av antatt glimmergneis som er kraftig oppsprukket.



Figur 8: Deler av fjellsiden i påvirkningsområdet med kraftig oppsprukket berggrunn. Flere steder i berggrunnen er det små overheng.



Figur 9: Berggrunn av kvartsskifer omtrent 30 m nord for kartlagt område i sør. Foliasjonen her er øst-vest orientert med et fall på ca. 85° mot nord.



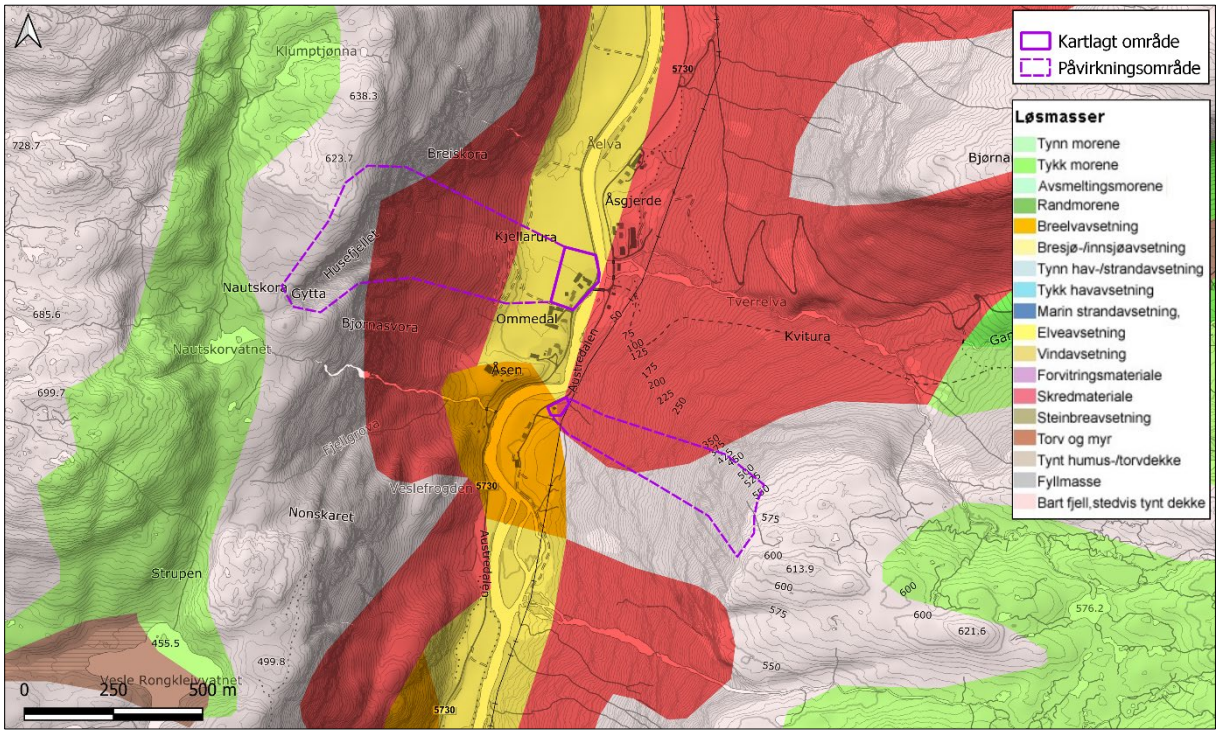
Figur 10: Fjellsiden i påvirkningsområdet i sør, antatt å være kvartsskifer i henhold til NGU sin kartlegging.

2.3 Løsmasser

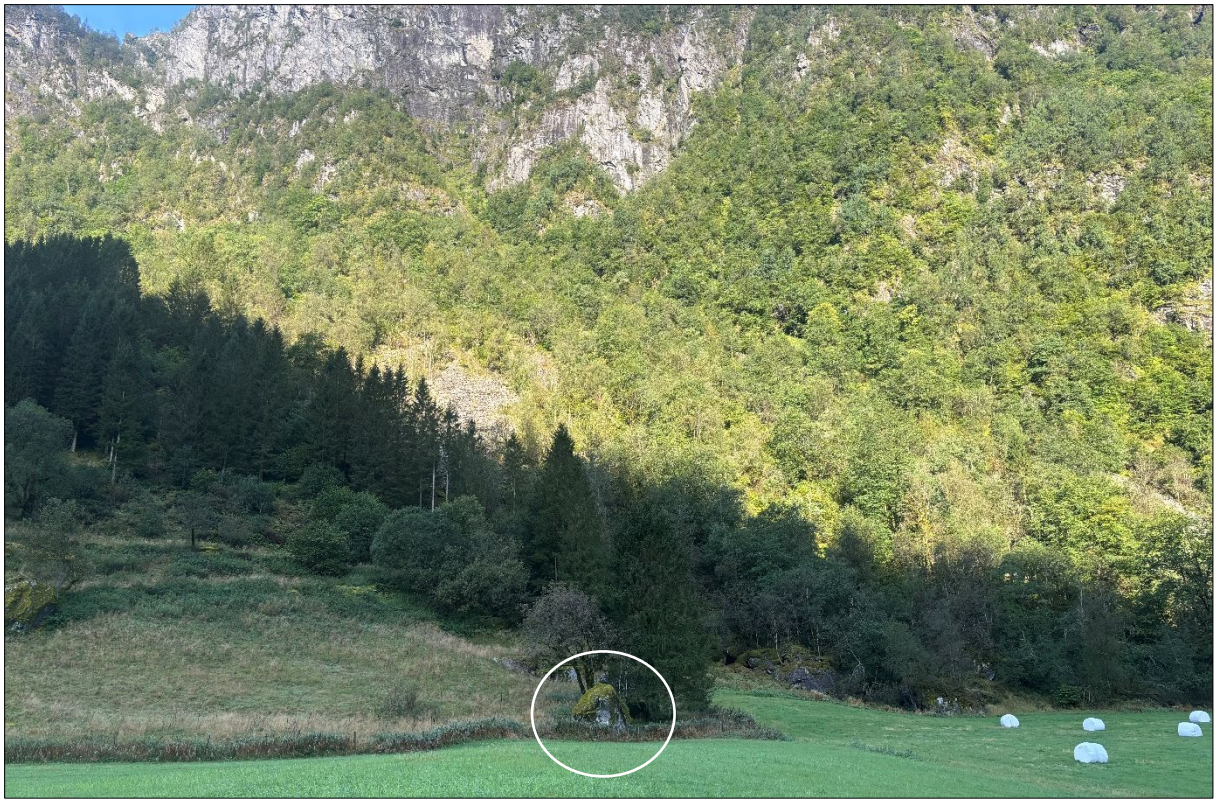
Løsmassekartet til NGU (1:250 000) viser at kartlagt område i nord består av elveavsetninger og i påvirkningsområdet er det kartlagt elveavsetninger på flaten, skredmateriale fra Kjellarura opp til 360 moh., og bart fjell i resterende del. Kartlagt område i sør består av breelvavsetninger og skredmateriale, og påvirkningsområdet består av skredmateriale opp til 230 - 370 moh., og bart fjell i toppen. (Figur 11).

Under befaring er det antatt at kartlagt område og nedre deler av påvirkningsområdet i nord består av elveavsetninger, ettersom løsmassene i elveløpet øst for kartlagt område viser elveavsetninger med rundet til kantrundet steiner. Påvirkningsområdet vest for flaten består av sammenhengende steinsprangavsetninger og ytterste observerte steinsprangblokk ligger omtrent 80 m vest for kartlagt område (Figur 12 - Figur 13). Øvre deler av påvirkningsområdet består av bart fjell, stedvis med tynt løsmassedekke, og dronefoto langs bekkeløpet indikerer at det har gått et løsmasseskred i deler av dreneringsveien her, som stopper opp i steinsprangavsetninger, omtrent 160 moh. (Figur 16, infopunkt 1).

Kartlagt område i sør er består av organisk materiale på overflaten og tynn vegetasjon. Lengst sørøst i kartlagt område skrår terrenget opp mot en liten fjellrygg og denne er dekket med tynn vegetasjon og organisk materiale (Figur 14). Ryggformasjonen strekker seg videre oppover i påvirkningsområdet og der den flater ut er det steinsprangblokker på overflaten, inntil 8 m sørøst for kartlagt område (Figur 15). Nord for fjellryggen renner det et mindre bekkeløp, og bekkeløpet drenerer stedvis på fast fjell og stedvis i tynne løsmasser av stein (Figur 17). Resterende del opp til det bratteste partier er dekket med skog og er antatt å bestå av tynne løsmasser av organisk materiale og steinsprangblokker, slik som nedre deler av påvirkningsområdet. Øvre deler av påvirkningsområdet består av bart fjell.



Figur 11: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt elveavsetninger, breelvavsetninger, skredmateriale og bart fjell i kartleggingsområdene. Kilde: NGU WMS



Figur 12: Bildet viser eksponerte løsmasser av antatt elveavsetninger på flaten vest for kartlagt område i nord. I skrående terreng består løsmassene av sammenhengende steinsprangmateriale, og ytterste observerte skredblokk (ca. 3m^3, markert med hvit sirkel) ligger omtrent 80 m vest for kartlagt område.



Figur 13: Bildet viser steinsprangavsetninger inni skogdekket i nedre del av påvirkningsområdet i nord. Blokkene er mosedekt og antatt å ha ligget der mer enn 100 år. Infopunkt 4.



Figur 14: Ryggformasjon i sørøstlige del av kartlagt område i sør, dekket med tynn vegetasjon og organisk materiale.



Figur 15: På toppen av fjellrygg. Her er det flere steinsprangblokker, og ytterste observerte steinsprangblokk vises i nedre høye hjørnet av bildet, omtrent 8 m sørøst for kartlagt område i sør. Infopunkt 5.

2.4 Dreneringsveier

I fjellsiden ved det nordlige kartleggingsområde, er det to dreneringsveier som begge starter i toppen av påvirkningsområdet. Dronefoto viser at dreneringsveiene renner på fastfjell og at det stedvis er tynne løsmasser i bekkeløpet (Figur 16). Fra fjellsiden ved det sørlige kartleggingsområdet, er det et mindre bekkeløp som drenerer langs nordligøstlige grensen til kartleggingsområdet, og befaring viser at dette er et lite bekkeløp som renner på fast fjell med stein og tynne løsmasser av jord (Figur 17).

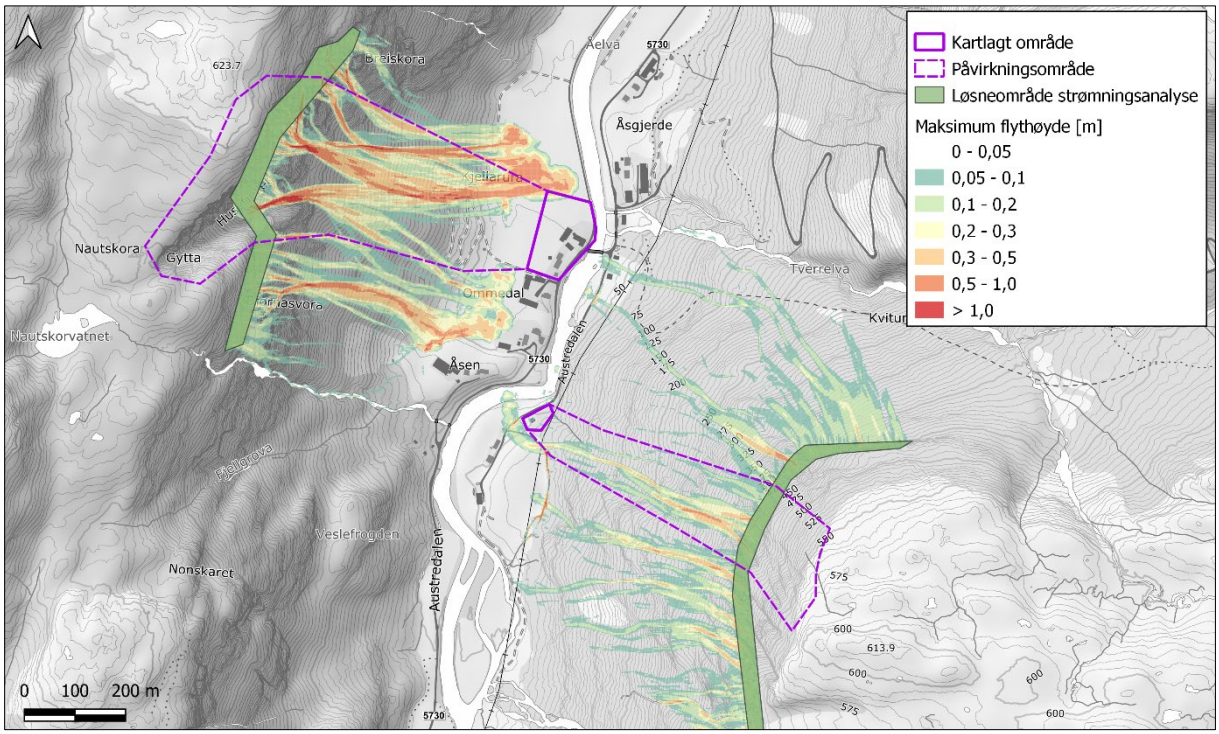
For å vurdere hvor vann vil renne under nedbørshendelser er det benyttet strømningsanalyse (Kap. 4.2 og kartvedlegg). Denne viser at det vann hovedsakelig vil følge bekkenedskjæringer i terrenget, og ellers renne som overflatevann langs fjellsidene (Figur 18).



Figur 16: Dreneringsvei i øvre deler av påvirkningsområdet i nord. Dreneringsveien er observert gjennom dronefoto og det er antydninger til tynne løsmasser i bekkeløpet. Bildet viser også spor etter et løsmasseskred langs deler av bekkeløpet, der løsmassene stopper opp i steinsprangavsetninger. Infopunkt 1.



Figur 17: Bildet viser deler av bekkeløp i nedre deler av påvirkningsområdet i sør. Det er lite vann i bekkeløpet under befaring, og dreneringsveien renner på fast fjell og løsmasser bestående av stein og noe jord. Infopunkt 2.

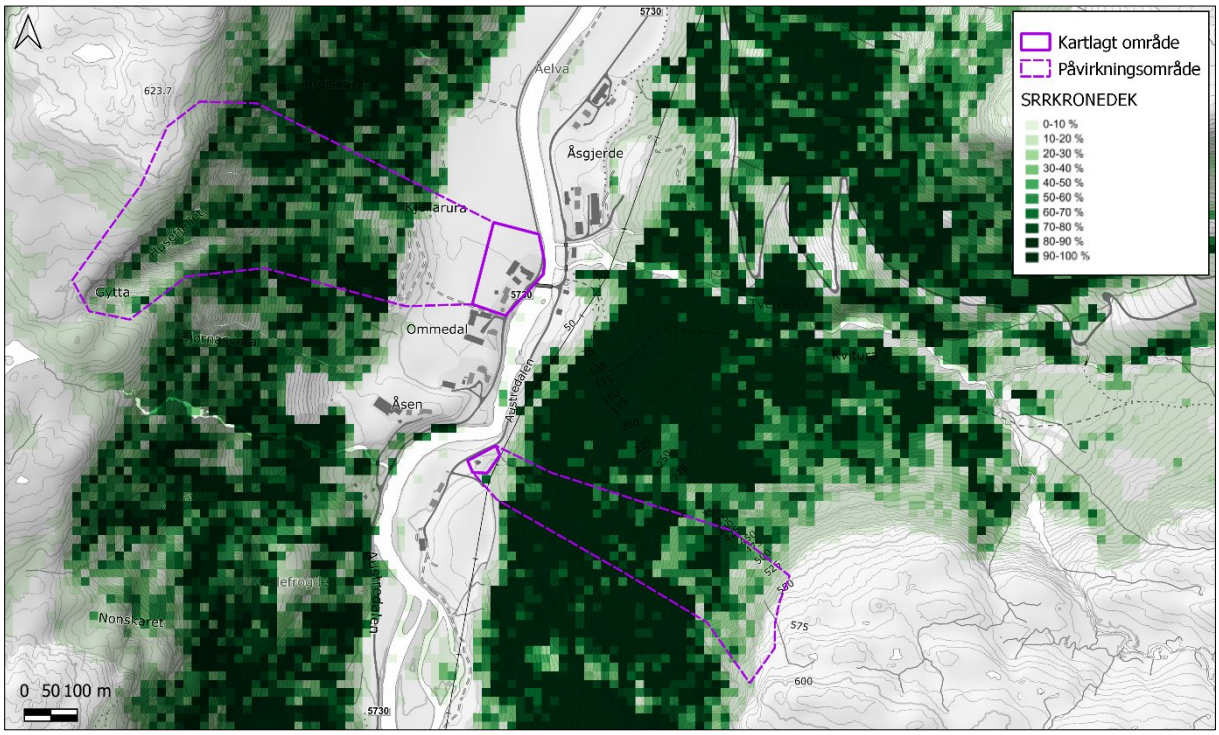


Figur 18: Strømningsanalyse viser at nedbør vil konsentreres i renneformasjoner i terrenget og ellers som overflateavrenning i påvirkningsområdene.

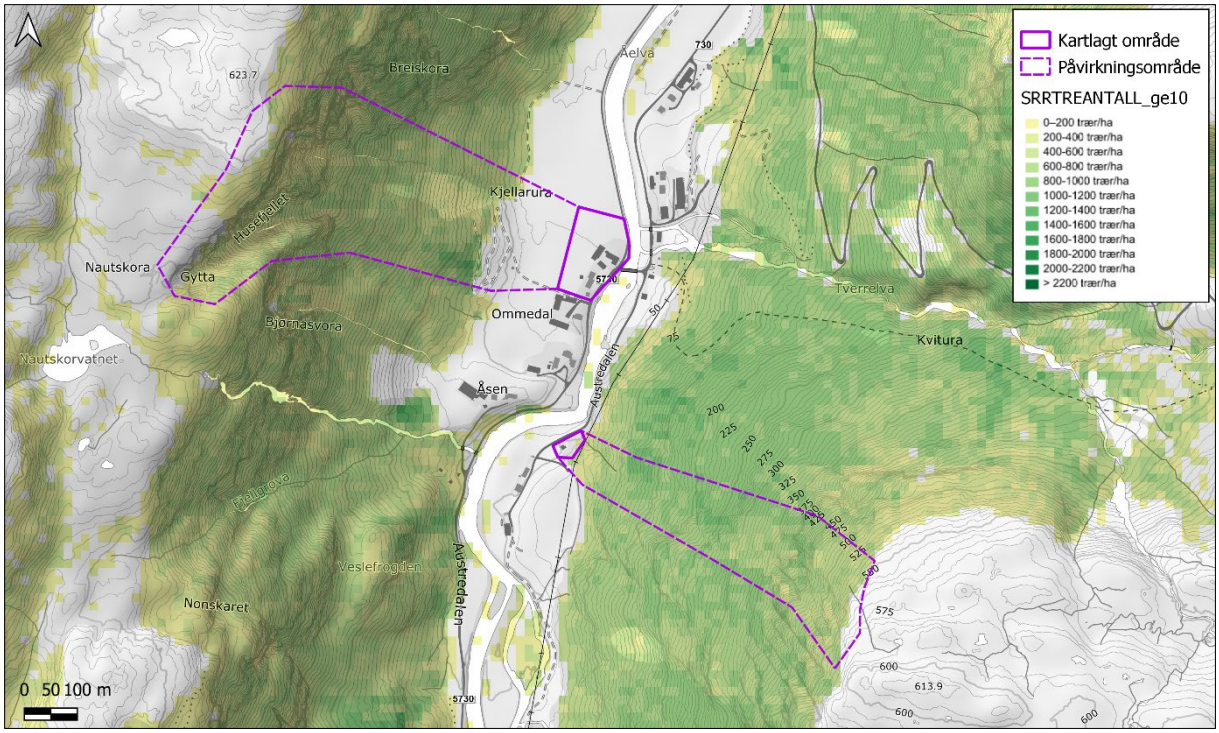
2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområdene består hovedsakelig av løvskog, samt noe furu og gran i påvirkningsområdet i nord. NIBIO sine skogressurskart viser at kronedekningen i påvirkningsområdet i nord varierer veldig, men at den stort sett er over 50% (Figur 19). Tall på tre per hektar med brysthøydediameter (BHD) over 10 cm ligger mellom 0-1200 (Figur 20). NIBIO sine skogressurskart viser at kronedekningen i påvirkningsområdet i sør stort sett ligger over 90%, med små områder inni mellom mot toppen der kronedekningen er lavere (Figur 19). Tall på tre per hektar med brysthøydediameter (BHD) over 10 cm ligger stort sett mellom 600-1000 (Figur 20). Deler av skogen i påvirkningsområdene imøtekommer NVE sine kriterier for å effektivt hindre utløsning av snøskred (NVE, 2020), noe aktsomhetskartene også viser.

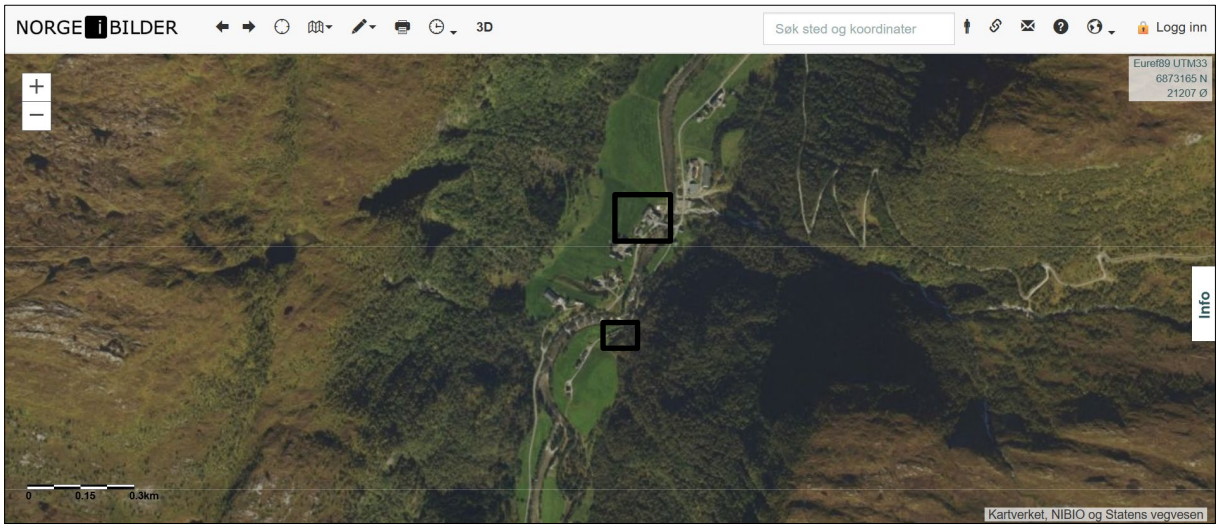
Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser, og i flyfoto fra kartleggingsområdet i sør er det ikke observert spor etter skredhendelser. I Flyfoto fra kartleggingsområdet i nord er det noe mindre trær i 1961 og dreneringsveiene fremstår som mer konsentrerte, noe som kan indikerer spor etter utglidning av løsmasser. Ellers ligger det flere blokker ut på innmarken som i dag er fjernet. Blokkene ut på flaten i flyfoto fra 1961-1980 ligger omtrent på linje med ytterst observerte steinsprangblokk fra befaring (infopunkt 3). Flyfoto mellom 2017 og 2022 indikerer også at det har gått antatte løsmasseskred langs dreneringsveiene i påvirkningsområdet i nord.



Figur 19: Kartet viser at kronedekning i påvirkningsområdene stort sett er over 50% i nord, og for det meste over 90% i sør. Kilde: NIBIO WMS



Figur 20: Kartet viser tall på tre med BHD>10 cm i det undersøkte område. Hentet fra kilden.nibio.no Kilde: NIBIO WMS



Figur 21: Flyfoto fra 2024. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet består hovedsakelig av løvskog. Vertikalfoto: norgeibilder.no



Figur 22: Flyfoto fra 1961 viser noe mindre vegetasjonsforhold på den tiden. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgeibilder.no

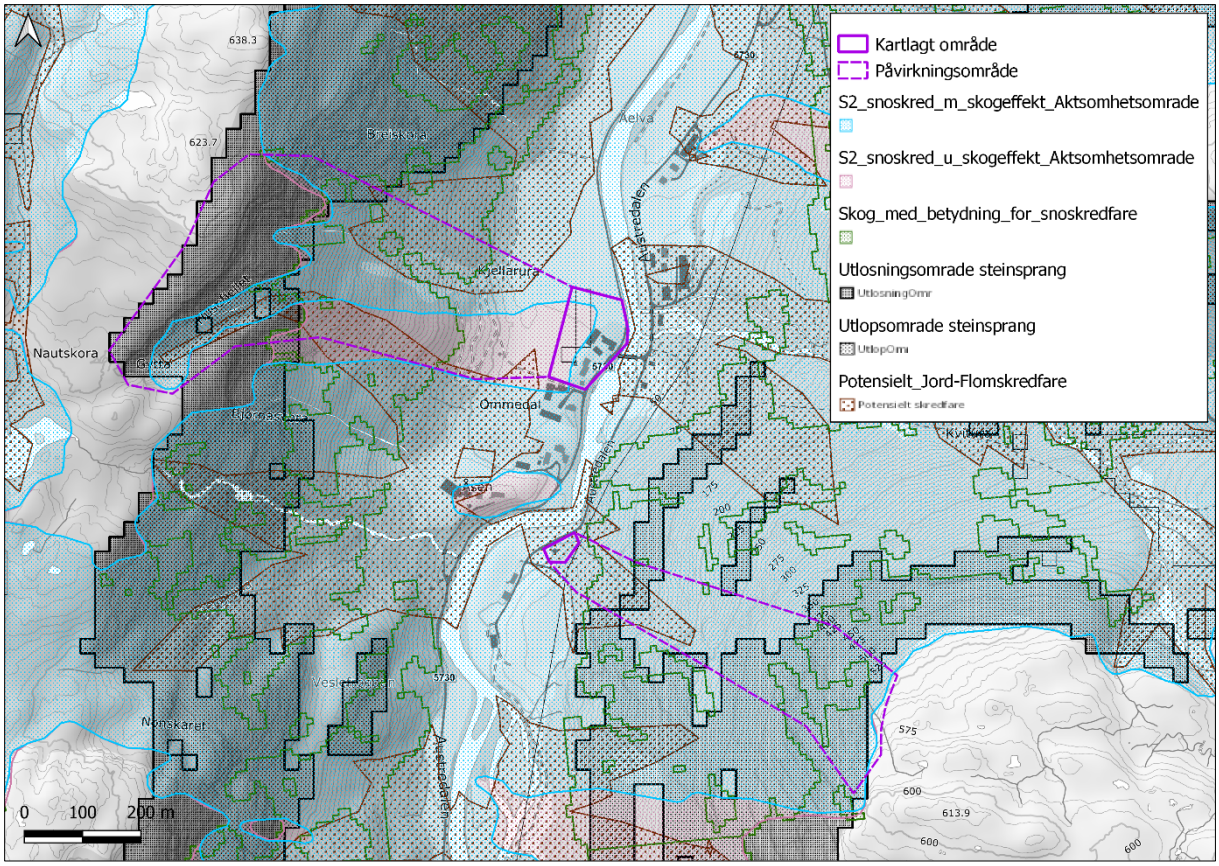
2.6 Aktsomhetskart

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 løsneområder 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.

Aktsomhetskart for snøskred viser at begge kartleggingsområdene ligger innenfor aktsomhetssone for snøskred både med og uten påvirkning av skog. Deler av det nordlige kartleggingsområdet ligger også innenfor aktsomhetsområde for steinsprang, mens hele kartlagt område i sør ligger innenfor aktsomhetsområde for steinsprang, og jord- og flomskred. Aktsomhetskart er vist i (Figur 23).



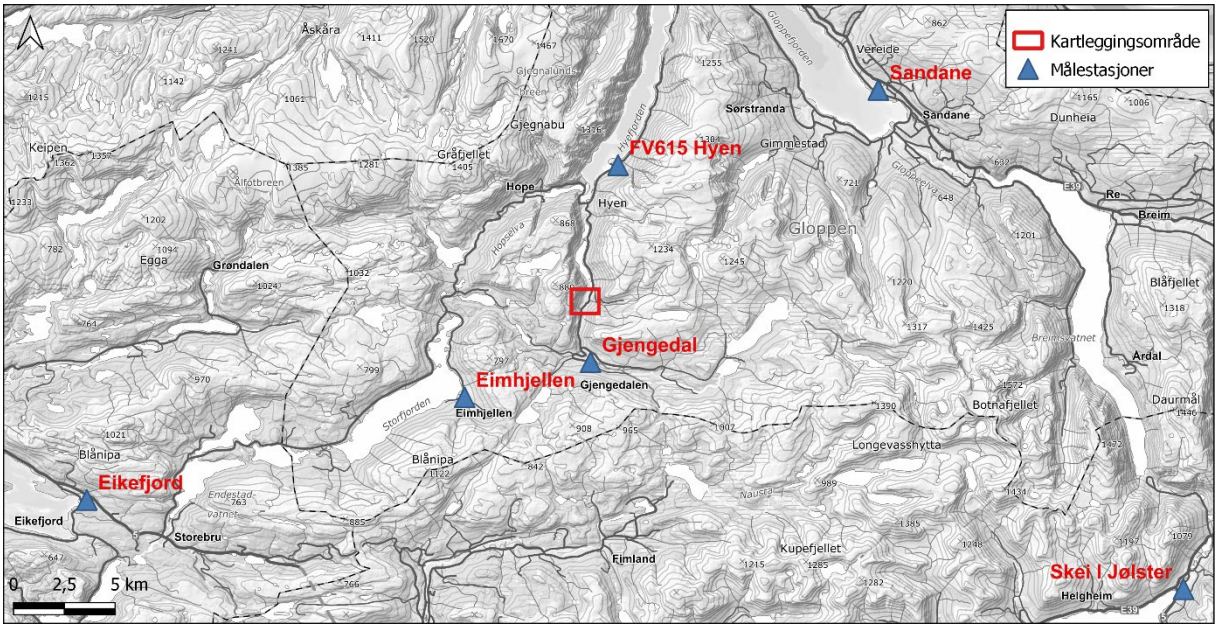
Figur 23: Aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang i hele kartlagt område, samt jord- og flomskred i kartlagt område lengst sør. Kart: NVE WMS

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 24 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
Eikefjord	30	1903 - 2007	2895	81	
Eimhjellen	170	1981 - no	2963	53	Nedbør, snø
Gjengedal	230	1972 - no	2683	125	Nedbør, snø
Sandane	51	1957 - no	1358	158	Nedbør, snø, temperatur, vind
Skei I Jølster	205	1969 - no	1885	132	

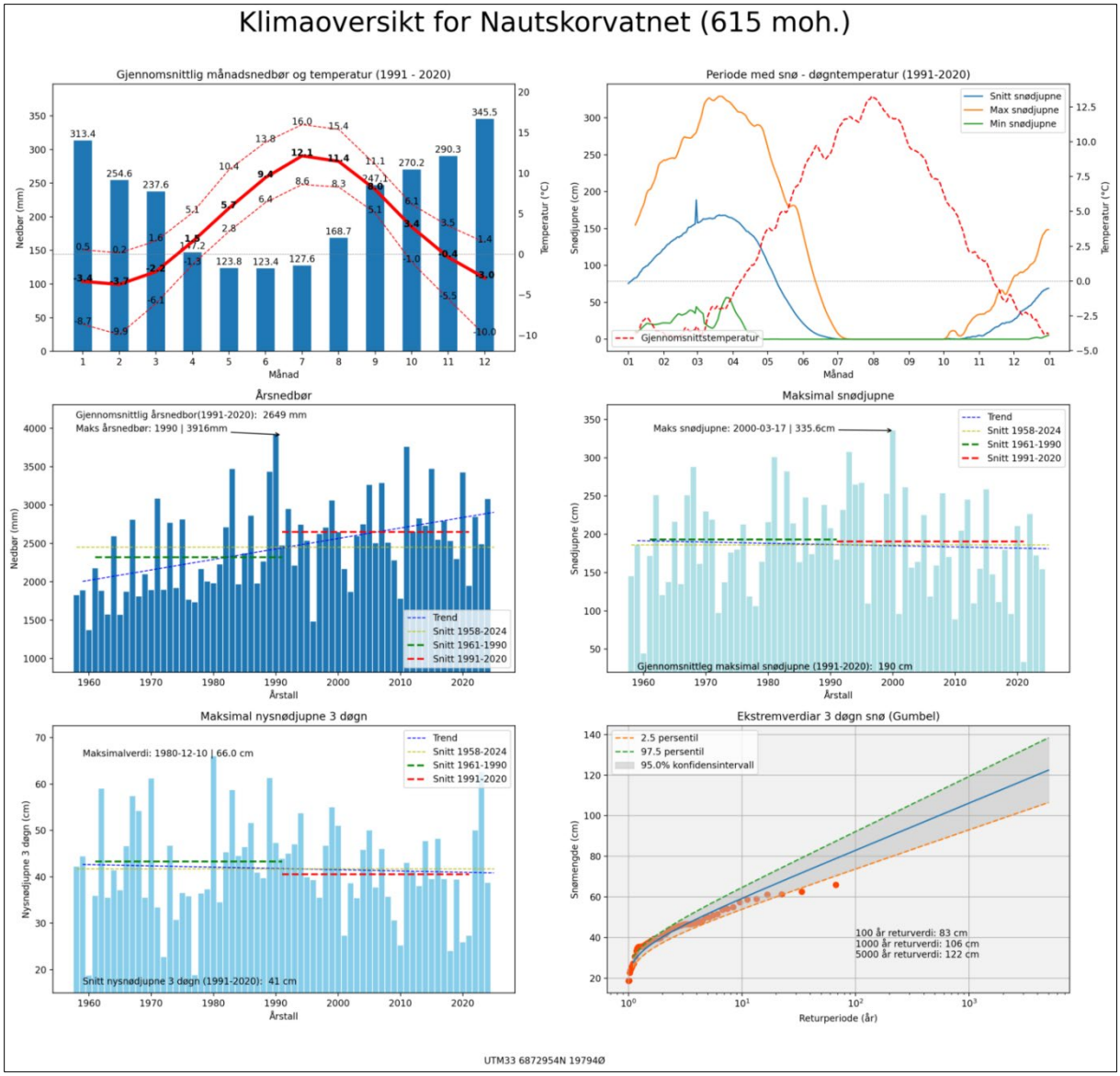


Figur 24: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

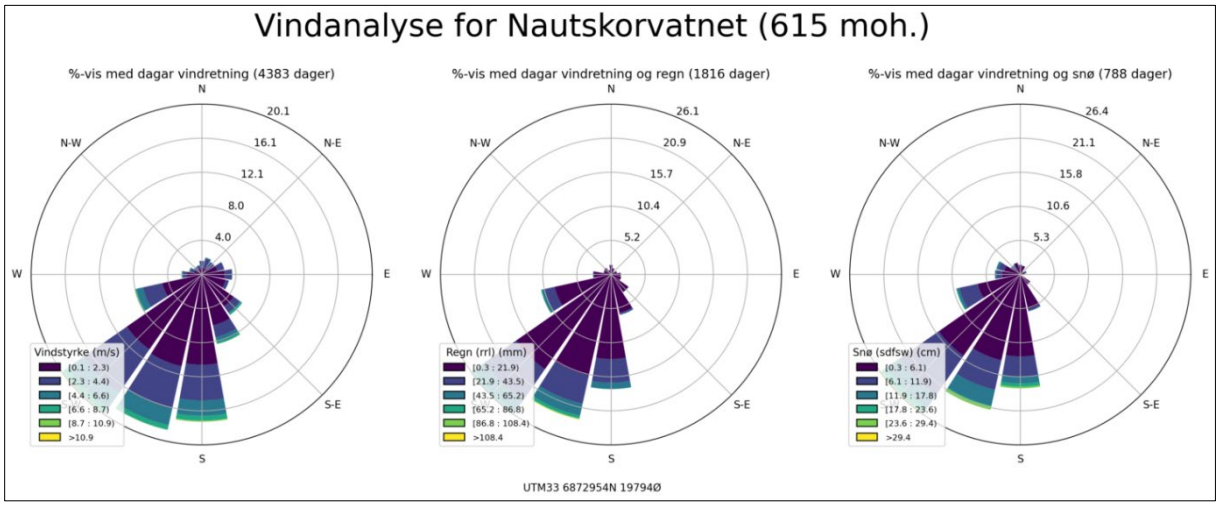
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 25 og Figur 26 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

Ommedal ligger i et område med kyst-/fjordklima og mye nedbør. I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 2649 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 190 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 41 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 106 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra sørvest og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra sørvest. Fjellsiden i det sørlige påvirkningsområdet er vurdert som lite utsatt for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning. Fjellsiden i det nordlige påvirkningsområdet, ved Husefjellet, kan være noe mer utsatt for snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning og det er dermed tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant her.



Figur 25: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



Figur 26: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

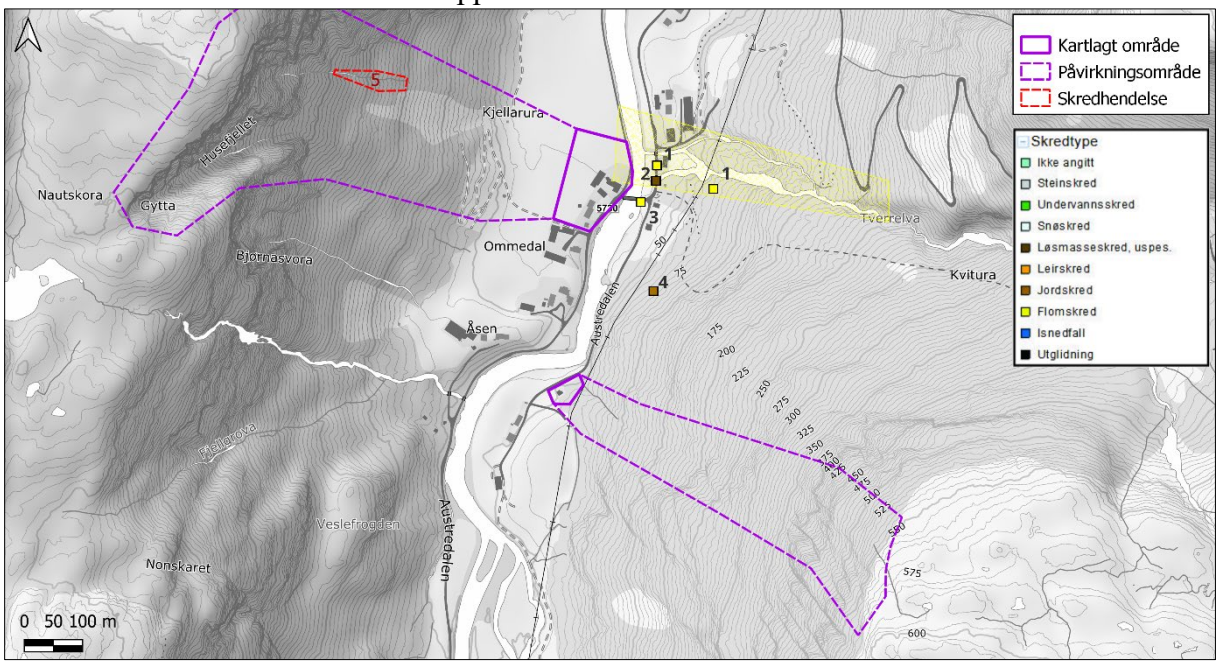
Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling 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 kartleggings- eller påvirkningsområdene, men 4 registreringer rett i nærheten. Tre av skredene er registrert som flomskred eller jordskred og ligger på andre siden av elveløpet ved kartlagt område i nord (1, 2 3) (Figur 27). Skredene her gikk i perioden 30.07.2019-16.09.2019 og gjorde skade på bygg i området. SGC har etter skredhendelsene gjennomført en skredfarevurdering og flomfarevurdering med dimensjonering av sikringstiltak her (SGC, 2020; 2021). Det er gikk også et skred (4) litt lengre oppi fjellsiden, og denne er registrert som et jordskred fra 1743, men i beskrivelsen står det at dette er et snøskred og steinskred, og at det senere har gått flere snøskred her.

Under befaringen er det observert spor etter et løsmasseskred i påvirkningsområdet i nord, og dette skredet stopper i steinsprangavsetningene, omtrent 160 moh. (5). Lokale kjenner ikke til at det har gått skred i påvirkningsområdene i nord eller sør.

Relevante skredhendelser er lister opp i Tabell 2.



Figur 27: 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	Flomskred	30.07.2019 14.09.2019	SHDB	*Juli: Flomskred på vei, flere jordskred oppe i dreneringsområdet til elven som havnet i Åelva. Kilde: Jeg har sett dette. Kompetansenivå: Fagperson NVE, SVV, JBV, NGI, NGU eller lignende.* *September: Rapporter som steng vei pga. flom, men muligens flomskred der det gikk flere flomskred tidligere (30.07.19). Kilde: Jeg har sett dette. Kompetansenivå: Fagperson NVE, SVV, JBV, NGI, NGU eller lignende.* **SGC** gjennomførte også en skredfare- og flomfarevurdering med dimensjonering av sikringstiltak her etter skredhendelsen i 2019 (SGC, 2020; 2021).
2	Løsmasseskred, uspesifisert	18.04.2011	SHDB	Mangler beskrivelse.
3	Flomskred	16.09.2019	SHDB	*Mulig flomskred i Gjengedalen hvor det gikk allerede flere flomskred 30.07.19. Meldt kun vei stengt pga. flom. Kilde: Jeg har sett dette. Kompetansenivå: Fagperson NVE, SVV, JBV, NGI, NGU eller lignende.*
4	Jordskred (Snøskred)	26.07.1743	SHDB	*Gloppen. Hyen sokn. Gården Ommedal ved bunnen av Hyenfjorden har vært utsatt for skred og flom. I 1743 ble det sagt at gården fikk stor skade av snøskred og steinskred. Innmark og utmark ble rasert og landskylda redusert med ¼ part. Det kom også et skred i 1812 med ny reduksjon av skyld, denne gang på 1/9. Det gikk også snøskred her i 1979.*
5	Løsmasseskred		Befaring	*Det ble benyttet drone under befaring 08.09.25. Gjennom dronefoto er det observert spor etter løsmasseskred langs dreneringsveien i nord.*

2.9 Tidligere skredfarevurderinger

SGC kjenner ikke til at det er utført skredfarevurdering i kartlagt område tidligere. SGC har gjennomført skred- og flomfarevurdering på nabotomten på andre siden av elven.

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. I områder der deler av påvirkningsområdet er utilgjengelig til fots, eller der det er vanskelig å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, blir det benyttet drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av løsneområder, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetninger, blant annet. I dette prosjektet er det benyttet drone av typen Mavic Pro Air 2. 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. Steinsprang er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart til NVE viser aktsomhetsområder for steinsprang i tilnærmet hele kartlagt område i nord, og hele kartlagt område i sør. I nord er berggrunnen antatt å være glimmergneis og berggrunnen her er kraftig oppsprukket med kaotisk sprekkemønster i flere retninger noe som gir små overheng og flere ustabile partier i fjellsiden. Helningen her er mellom 45 - 85° og det bratteste partiet strekker seg fra 240 – 590 moh. Skredhistorikk viser ingen registrerte skredhendelser i påvirkningsområdet her, men befaring viser at det er steinsprangavsetninger i store deler av påvirkningsområdet. Det er identifisert løsneområde for steinsprang i øvre deler av fjellsiden, og basert på kraftig oppsprekking, er løsnesannsynligheten vurdert som høyere enn 1/100 per år. Eventuell remobilisering av blokker i steinsprangavsetningene vil bli definert som jordskred og videre vurdert i kap. 3.4.

Berggrunnen i påvirkningsområdet i sør består av kvartsskifer, og i nedre til midtre deler av påvirkningsområdet er bratte områder avgrenset til små blotninger på noen få høydemeter. I midtre til øvre deler av påvirkningsområdet er det større sammenhengende områder der helningen er mellom 40 - 80°, som strekker seg over 50 høydemeter. Berggrunnen er kraftig oppsprukket, hovedsakelig med foliasjonsparallelle sprekker. Det er sprekkesett i flere retninger som gir ustabile partier i berggrunnen. Skredhistorikk viser ingen registrerte skredhendelser i påvirkningsområde her, men befaring viser at det er en del steinsprangblokker på flaten i nedre deler av påvirkningsområdet. Det er identifisert løsneområder for steinsprang i midtre og øvre deler av påvirkningsområdet, og basert på kraftig oppsprekking, er løsnesannsynligheten også her vurdert som høyere enn 1/100 per år.

Utredning av utløp

Identifiserte løsneområder i påvirkningsområdet i nord, ligger i øvre del av påvirkningsområdet, og befaring viser at det er sammenhengende steinsprangavsetninger og blokker nedover fjellsiden og ned til flaten vest for kartlagt område (infopunkt 3). Identifiserte løsneområder i påvirkningsområdet i sør, ligger i midtre til øvre del av påvirkningsområdet, og befaring viser at det er steinsprangblokker ned mot flaten i nedre deler av påvirkningsområdet (infopunk 5).

Modellering med Rockyfor3D samsvarer bra med kartlagte steinsprangavsetninger og steinsprangblokker i områdene, og viser at steinsprangblokker vil stoppe opp før de når inn i kartlagt område. Modellerte utløp har noe kortere utstrekning enn observerte steinsprangmateriale under befaring.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for steinsprang inn i kartlagt område i nord og i sør er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

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 og dette er områder med og uten skog. Gjennomsnittlig maksimal snødybde forrige klimaperiode er 190 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i hele kartleggingsområdet, både med og uten hensyn til skog. Befaring og NVE sine aktsomhetskart viser at skogen i påvirkningsområdene effektivt kan hindre utløsning av snøskred, men denne vurderingen tar ikke hensyn til skogen i påvirkningsområdene.

Ommedal ligger i et område med kystklima og mye nedbør. Klimaanalyse viser at det i høyereliggende områder kan komme mye snø om vinteren. Løsneområder er identifisert der det er konkave områder, og med helning over 25°, både i påvirkningsområdet i nord og i sør. Det er ikke kjent at det har gått snøskred i påvirkningsområdet i nord. Nordøst for kartlagt område i sør viser skredhistorikk at det har gått skred fra samme fjellsiden som i påvirkningsområdet i sør, og skredet her er registrert som snøskred som har gått i år 1743, 1812 og 1979 (Tabell 2, nr. 4). Basert på dette, vurderer vi at løsnesannsynlighet for snøskred i påvirkningsområdet i sør som noe lavere enn 1/100 per år. Og mellom 1/100 og 1/1000 per år i påvirkningsområdet i nord.

Utredning av utløp

Det er identifisert løsneområde for snøskred i ulike deler av påvirkningsområdet i nord og i sør, og det er modellert snøskred fra 7 ulike løsneområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS::Avalanche (Kap. 4.2), og resultatet viser at på grunn av stor flate i påvirkningsområdet i nord, vil snøskred stoppe opp på flaten vest for kartlagt område i nord.

Modelleringsresultat fra snøskred i påvirkningsområdet i sør viser at snøskred kan nå inn i kartlagt område i sør. Modelleringene er utført med oppløsning på 5x5 meter, og det er vurdert at terrenget i større grad vil bremse skredene enn modelleringene viser. Befaring og helningskart viser at terrenget rett ovenfor kartlagt område i sør er slakt, og det vurderes at eventuelle snøskred vil miste mer energi og hastighet her enn modelleringene viser. Det vurderes at sannsynligheten for snøskred med skadepotensiale inn i kartlagt område som mindre enn 1/1000 per år fra påvirkningsområdet i sør.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for snøskred med skadepotensiale i kartlagt område i nord og i sør 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 er kartlagt skred-, breelv- og elveavsetninger i kartleggingsområdene. Jordskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er potensielle løsneområder i konkave områder i påvirkningsområdene, og at det er utløpsområde i kartlagt område i sør. Befaringen viser at løsmassene i påvirkningsområdet i nord består av skredavsetninger, elveavsetninger og bart fjell med tynt løsmassedekke. Dronefoto fra befaring og flyfoto mellom 2017 og 2022 indikerer at det har gått antatte løsmasseskred langs dreneringsveiene i påvirkningsområdet, og skyggerelieffkart viser små løsmasseskredavsetninger i tilknytning til renneformasjonene. Løsneområder er identifisert i konkave områder med renneformasjon i påvirkningsområdet i nord. Dreneringsveier og ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred i konkave områder med løsmasser. Løsnesannsynligheten for jordskred her er vurdert som større enn 1/100 per år.

Befaringen viser at løsmassene i påvirkningsområdet i sør består av organisk materiale på overflaten, tynn vegetasjon og stedvis steinsprangblokker. Det er ikke observert spor etter løsmasseskred gjennom dronefoto fra befaring eller tilgjengelige flyfoto, men skyggerelieffkart indikerer at det har gått antatte løsmasseskred langs dreneringsveien og renneformasjoner i påvirkningsområdet. Løsneområder er identifisert i konkave områder med renneformasjon i påvirkningsområdet i sør. Ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred i konkave områder med løsmasser. Løsnesannsynligheten for jordskred her er vurdert som større enn 1/100 per år.

Utredning av utløp

Terrenget i nedre del av påvirkningsområdet i nord flater ut og jordskred fra de identifiserte løsneområdene vil raskt miste energi. Terrengformene vil også styre eventuelle jordskred i bekkeløp og renneformasjoner i terrenget. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskred fra påvirkningsområdet i nord vil konsentreres til dreneringsveier, og miste hastighet så fort de treffer flaten vest for kartlagt område i nord. Utløpet samsvarer bra med observert jordskredavsetninger på flyfoto, skyggerelieffkart og fra befaring.

Terrenget i nedre del av påvirkningsområdet i sør flater i mindre grad ut sammenlignet med terrenget i nord, og jordskred vil dermed ha potensiale for å kunne nå lengre her. I nedre deler av påvirkningsområdet i sør er det også en ryggformasjoner som vil styre jordskred mot nordlige grense til kartlagt område. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskred fra påvirkningsområdet i sør vil kunne nå inn i nordlige del av kartlagt område, og ved grensen i sør. Vi vurderer at sannsynligheten for jordskred inni kartlagt område som mellom 1/100 og 1/1000 per år i nordlige hjørne.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for jordskred inn i nordlige kartleggingsområde er vurdert som mindre enn 1/1000 per år. Sannsynligheten for jordskred inn i sørlige kartleggingsområde er vurdert som større enn 1/1000 per år i deler av området.

3.5 Flomskred

Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

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

Det er et mindre søkk i terrenget i nedre deler av påvirkningsområdet i sør, og som har vann i bekkeløpet. Området her er småkupert og består av bart fjell, stein og tynt organisk materiale, og eventuelle løsmasseskred her blir definert som jordskred. Flomskred blir derfor ikke videre vurdert fra påvirkningsområdet i sør.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartene for mellomstore flomskred viser ingen potensielle løsneområder i renneformer og konkave partier i påvirkningsområdet i nord. Befaring og løsmassekart fra NGU viser at dreneringsveiene i øvre deler av påvirkningsområdet stedvis renner på fast fjell og stedvis på skredavsetninger. Det er identifisert to løsneområder for flomskred, langs dreneringsveiene ned fra Husefjellet. Dreneringsveiene renner i bratt terreng med helning over 30°, 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 løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Modelleringene tar utgangspunkt i bruddkanthøyde på 1 m og erosjon med 0,5 m løsmasser langs bekkeløpene i påvirkningsområdet. Modelleringsresultatene viser at flomskred vil følge bekkeløpene og ha høy hastighet i starten hvor terrenggradienten er høy. På grunn av varierende terreng og større område med grove steinsprangavsetninger i midtre til nedre del av påvirkningsområdet, vil flomskred miste energi og stoppe opp før det når flaten vest for kartlagt område.

Når flomskred inn i kartleggingsområdet?

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

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen registrerte sørpeskredhendelser i påvirkningsområdet, og det er ingen bekkeløp eller slake søkk som kan samle vann i snødekket. Sørpeskred er vurdert å ikke være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon

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

Skredfarevurderingen konkluderer med at det er fare for jordskred i det sørlige kartleggingsområdet, i nordlige hjørne. Samlet nominell årlig sannsynlighet for jordskred er vurdert som større enn 1/1000 per år. Tiltak i sikkerhetsklasse S2 må plasseres utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/1000 for å tilfredsstille kravene i TEK17 §7-3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle fremtidige terrenginngrep i området kan endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet ≥ 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 ikke tatt hensyn til skogen i skredfarevurderingen.

3.9 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ingen stedspesifikk usikkerhet i dette prosjektet.

4. Modellering

4.1 Rockyfor3D

For modellering av utbredelse av steinsprang fra ulike løsneområder er programvaren Rockyfor3D benyttet. Rockyfor3D er en modell som beregner utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmer, med kildeområde definert i terreng brattere enn 45° (Dorren, 2016). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjør at terrengtype og terrengruhet er parametere som modellen definerer automatisk, på grunnlag av den digitale terrengmodellen, mens blokkstørrelse og blokkform er valgt ut ifra anbefalinger i FoU-rapport (NVE, 2020C), eller observasjoner fra felt.

Utløp av de simulerte blokkene blir vist med utløpssannsynlighet. Forskingsrapport (NVE, 2020C) og brukermanual (Dorren, 2016) påpeker at skredutløp med sannsynlighet under 1 – 1,5 % er urealistisk, og kan ses vekk fra. Et annet tolkingsresultat fra FoU-rapporten, er at programmet kan overdrive hvordan mindre renner og nedskjæringer i terrenget styrer skredbaner. Programmet viser ofte utbredelse i smale tunger, noe som kan være realistisk i større renner og nedskjæringer, men som ofte blir overdrevet av programmet der disse terrengformene er små. Det bør vurderes om realistisk utbredelse av steinsprang vil være bredere, kortere, og mindre konsentrert enn hva modelleringen tilsier.

Modelleringene blir ikke benyttet direkte i vurdering av faresoner, men brukt som et hjelpemiddel sammen med blant annet kartlegging av skredblokker, løsnesannsynlighet i løsneområdene, og topografi sammen med feltbilde og skjønn.

Valg av parametere til modelleringen er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg og diskutert i kap. 3.1.

Tabell 3. Inndata brukt ved modelleringene av steinsprang i Rockyfor3D.

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 x 2 m	Terrengmodellen er lagd ved å konvertere rasterfilen i QGIS.
Blokkstørrelse	1,3 x 1,3 x 1,2 m	
Blokkform	Ellipse	
Tall på simuleringer per celle	120	Høyt tall for å oppnå en mer presis sannsynlighet innenfor modelleringen
Vektet etter helning (cliff area weighted)	Ja	
Variasjon i blokkstørrelse	20 %	
Ekstra fallhøyde	0 m	
Terrengruhet (rg70, rg20 og rg10) og jordtype	Beregnet automatisk med medium ruhet, basert på terrengmodellen	
Skog	Nei	

4.2 RAMMS

*RAMMS::*Debrisflow (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 er 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.

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). Bruddkant er justert etter gjennomsnittshelling i løsneområdene i samsvar med Salm et al, 1990, og er i tillegg vurdert for snødrift. 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 løsnesannsynlighet 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 4: Parametere benyttet til modellering av strømningsanalyse

Strømningsanalyse	
Beskrivelse av terreng	
Løsneområde	Stort sammenhengende løsneområde i øvre del av påvirkningsområdet i nord og i sør.
Skredbane	Kupert fjellside med helning 25-80°
Utløp	Innmark
Friksjonsparametere	Xi = 3000 m/s^2, Mu = 0.05
Startvolum	**1:** 10 110 m^3 **2:** 5811 m^3
Høydeforskjell løsneområde	-
Oppløsning terrengmodell	2 x 2
Erosjon	-

Tabell 5: 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 10-80°
Utløp	Kupert fjellside med helning under 25° og innmark
Friksjonsparametere	300 år, små skred
Bruddkanthøyde	**L1-L3** justert for snødrift (+15cm) **L1** – 80 cm, **L2** – 77 cm, **L3** – 76 cm, **L4** – 71 cm, **L5** – 64 cm, **L6** – 69 cm, **L7** – 81 cm
Volum løsneområde	**L1** - 5072 m^3, **L2** - 1388 m^3 **L3** - 950 m^3, **L4** - 5254 m^3, **L5** - 1216 m^3, **L6** - 706 m^3, **L7** - 7304 m^3
Oppløsning terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 200 m
Skog	Nei
Medriving av snømasser langs skredbane	Nei

Tabell 6: 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 10-80°
Utløp	Kupert fjellside med helning under 25° og innmark
Friksjonsparametere	Xi = 200 m/s^2, Mu = 0.2
Bruddkanthøyde	**L1-L2, L7-L9:** 0,5 m **L3-L6, L10:** 1 m
Høydeforskjell løsneområder	10 – 15 m
Volum løsneområder	**L1** - 75 m^3, **L2** - 162 m^3 **L3** - 175 m^3, **L4** - 160 m^3, **L5** - 272 m^3, **L6** - 218 m^3, **L7** - 37 m^3, **L8** - 79 m^3, **L9** - 74 m^3 **L10** - 481 m^3
Oppløsning terrengmodell	2 x 2 m
Erosjon	**A**: 2000 kg/m^3, 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m. **B**: 2000 kg/m^3, 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,5 kPa, 1 m C: 2000 kg/m^3, 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,2 m

Tabell 7: Parametere nytta til modellering av flomskred

Flomskred	
Beskrivelse av terreng	
Løsneområde	Bekkeløp
Skredbane	Kupert fjellside med helning 30-60°
Utløp	Kupert fjellside med helning 30-60° og innmark
Friksjonsparametere	Xi = 400 m/s^2, Mu = 0.1
Bruddkanthøyde	1 m
Høydeforskjell løsneområder	10 – 15 m
Volum løsneområder	**L1** - 38 m^3, **L2** - 15 m
Oppløsning terrengmodell	2 x 2
Erosjon	**A**: 2000 kg/m^3, 0,025 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m. **B**: 2000 kg/m^3, 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,5 kPa, 1 m

5. Referanser

Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Fra https://nve-av-klima.azurewebsites.net/. Hentet 18.09.2025

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)

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: 25.09.2025

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

NVE, 2020C. *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang.* Ekstern rapport 24/2020, datert 05.12.2020

Salm et al, 1990. *Berechnung von Fliesslawinen Eine Anleitung fuer Praktiker mit Beispielen*.

Sunnfjord Geo Center (SGC), 2020. *Skredfarevurdering for gbnr. 18/2 i Ommedal, Gloppen kommune.* Dokumentnr.: 2020-05-101B. Levert 09.10.2020.

Sunnfjord Geo Center (SGC), 2021. *Sikringstiltak mot flaum langs Tverrelva i Ommedal, Gloppen kommune. Skadenr. 14055.* Dokumentnr.: 2020-05-101. Levert 06.01.2021.

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/WMSServer

6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 8: Oversikt og beskrivelse av infopunkt vist i registreringskart

#	Beskrivelse
1	Dreneringsvei i øvre deler av påvirkningsområdet i nord. Dronefoto viser spor etter løsmasseskred langs deler av bekkeløpet.
2	Drenering på fast fjell stedvis med steiner i bekkeløpet.
3	Ytterste observerte steinsprangblokk, ca. 3 kubikk. Ligger nedenfor sammenhengende steinsprangavsetninger.
4	Steinsprangavsetninger inni skogdekket.
5	Fjellrygg i området. På overflaten ligger det steinsprangblokker overdekt med tynn vegetasjon.

6.2 Bilder fra befaring



Figur 28: Ytterste observerte steinsprangblokk på flaten vest for kartlagt område. Blokken er ca. 3 kubikk. Infopunkt 3.



Figur 29: Steinsprangavsetninger i nedre deler av påvirkningsområdet i nord. Steinsprangavsetningene ligger ved flaten vest for kartlagt område.



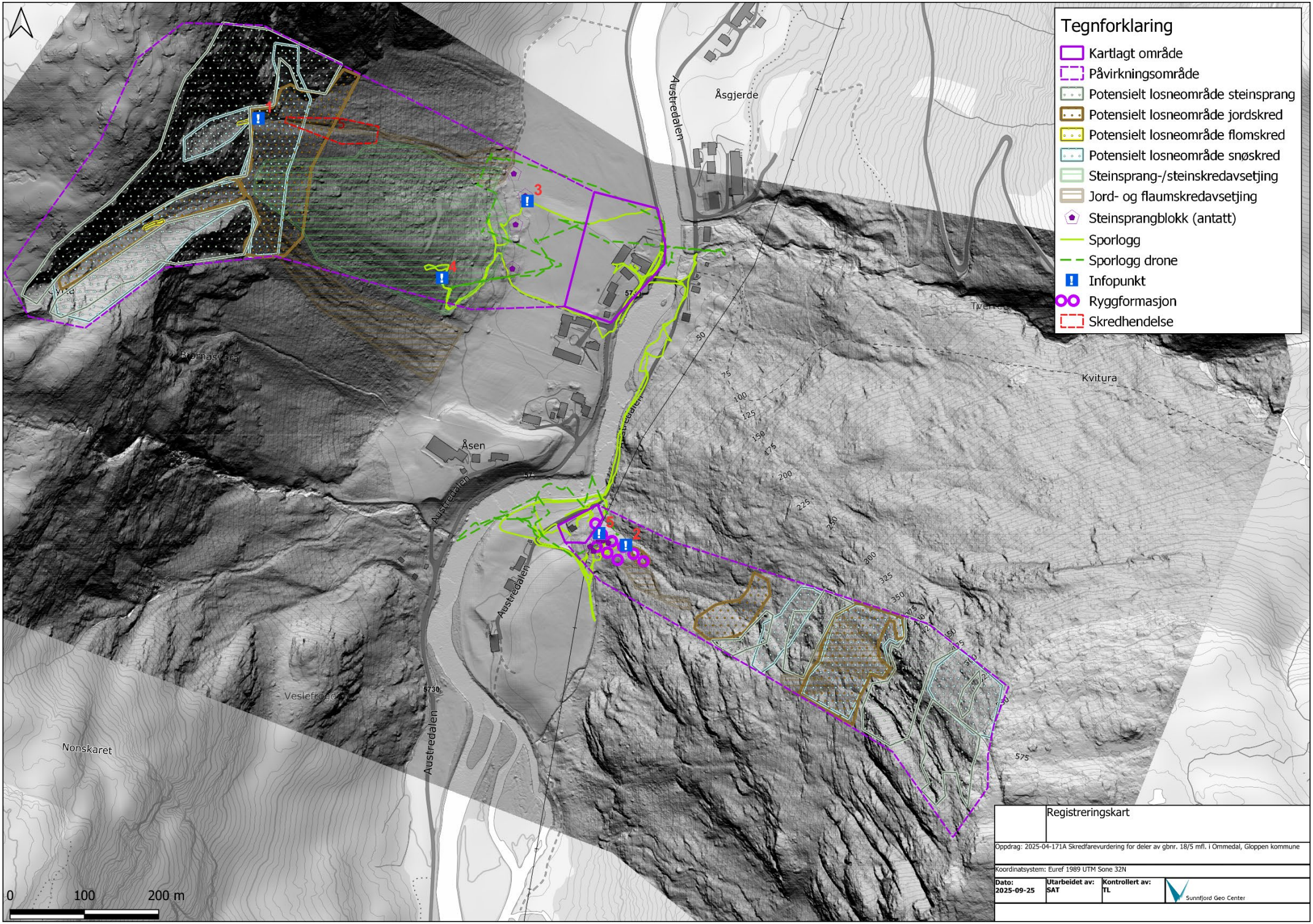
Figur 30: Steinsprangblokker i nedre deler av påvirkningsområdet i sør. Steinsprangblokkene ligger på flaten sørøst for kartlagt område.

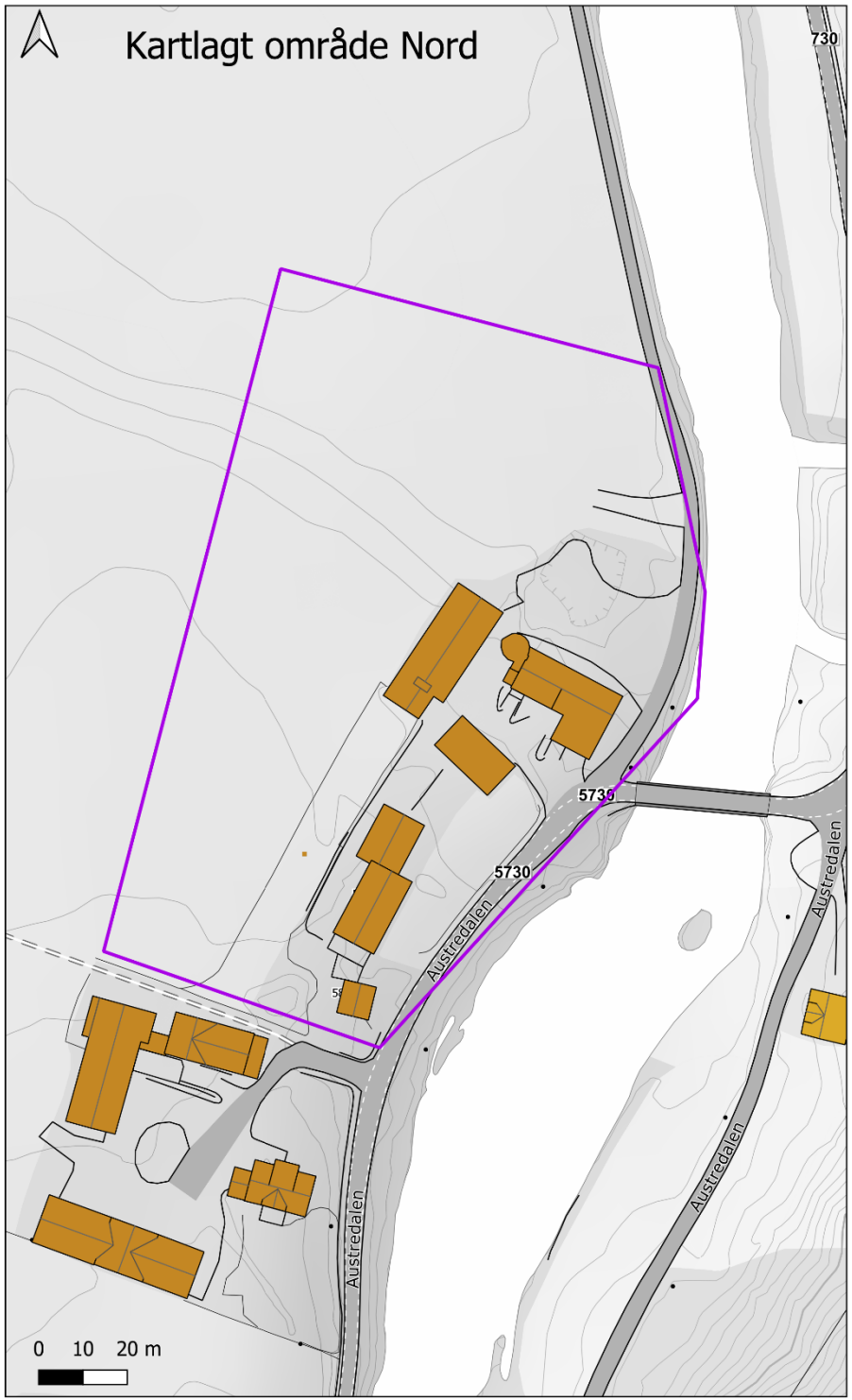


Figur 31: Ryggformasjon rett sørøst for kartlagt område i sør. Her er det små fjellblotninger dekket med tynne løsmasser av organisk materiale, og på flaten er det enkelte steinsprangblokker.

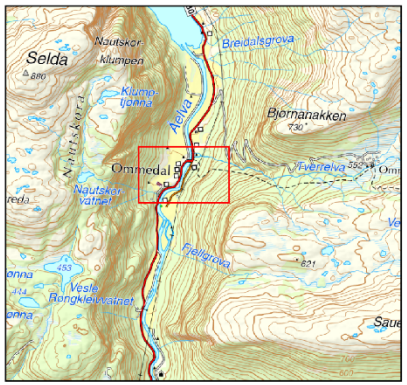
6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Helningskart
- Modelleringsresultat


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Potensielt losneområde steinsprang
Potensielt losneområde jordskred
Potensielt losneområde flomskred
Potensielt losneområde snøskred
Steinsprang-/steinskredavsetjing
Jord- og flaumskredavsetjing
Steinsprangblokk (antatt)
Sporlogg
Sporlogg drone
Infopunkt
Ryggformasjon
Skredhendelse
Åsgjerde
Austredalen
Kvitura
Åsen
Veslefrøgd
Nonskaret
Registreringskart
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Dato: 2025-09-25
Utarbeidet av: SAT
Kontrollert av: TL
Sunnfjord Geo Center
0
100
200 m







Tegnforklaring

- Kartlagt område

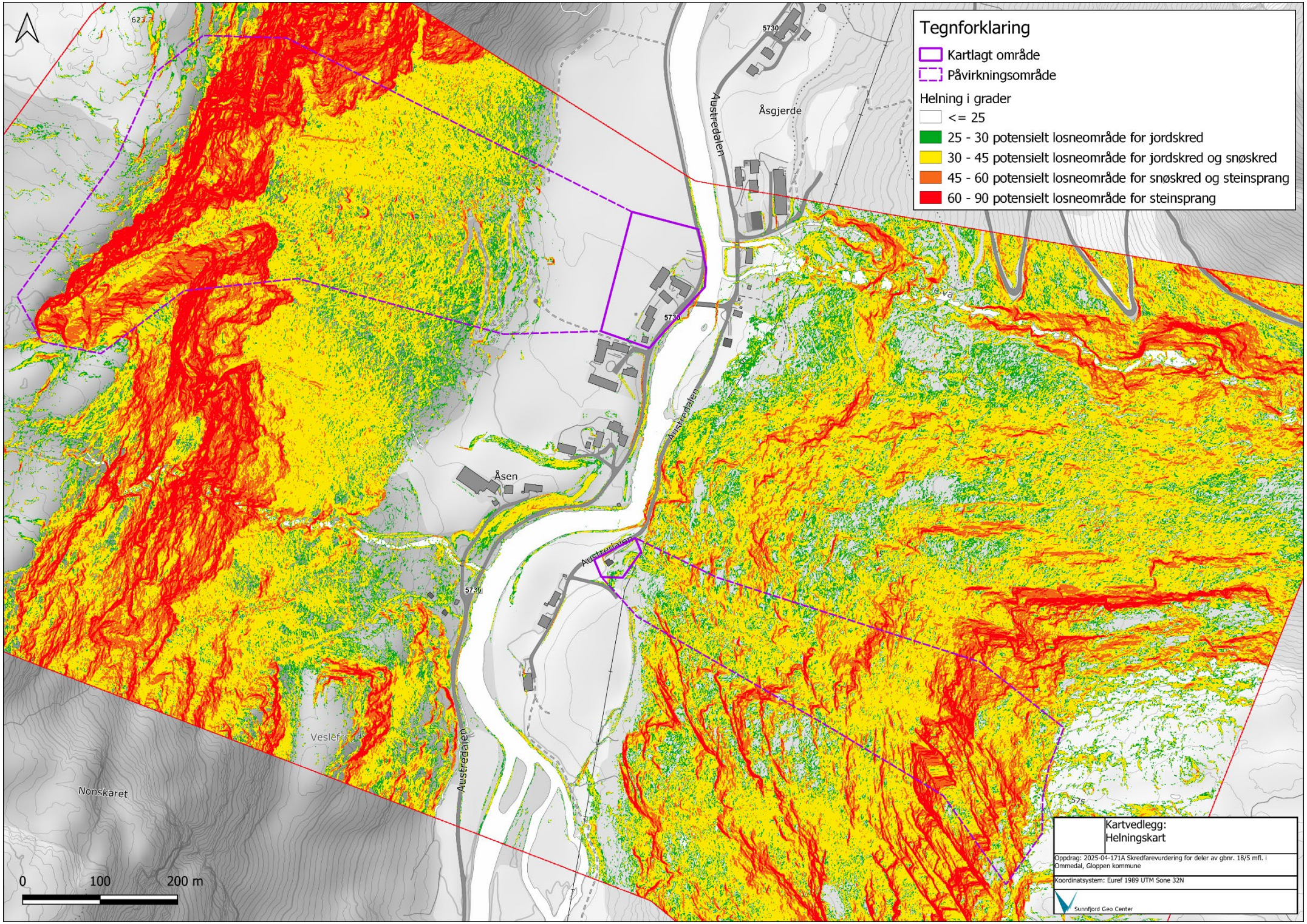
Faresoner med årlig sannsynlighet

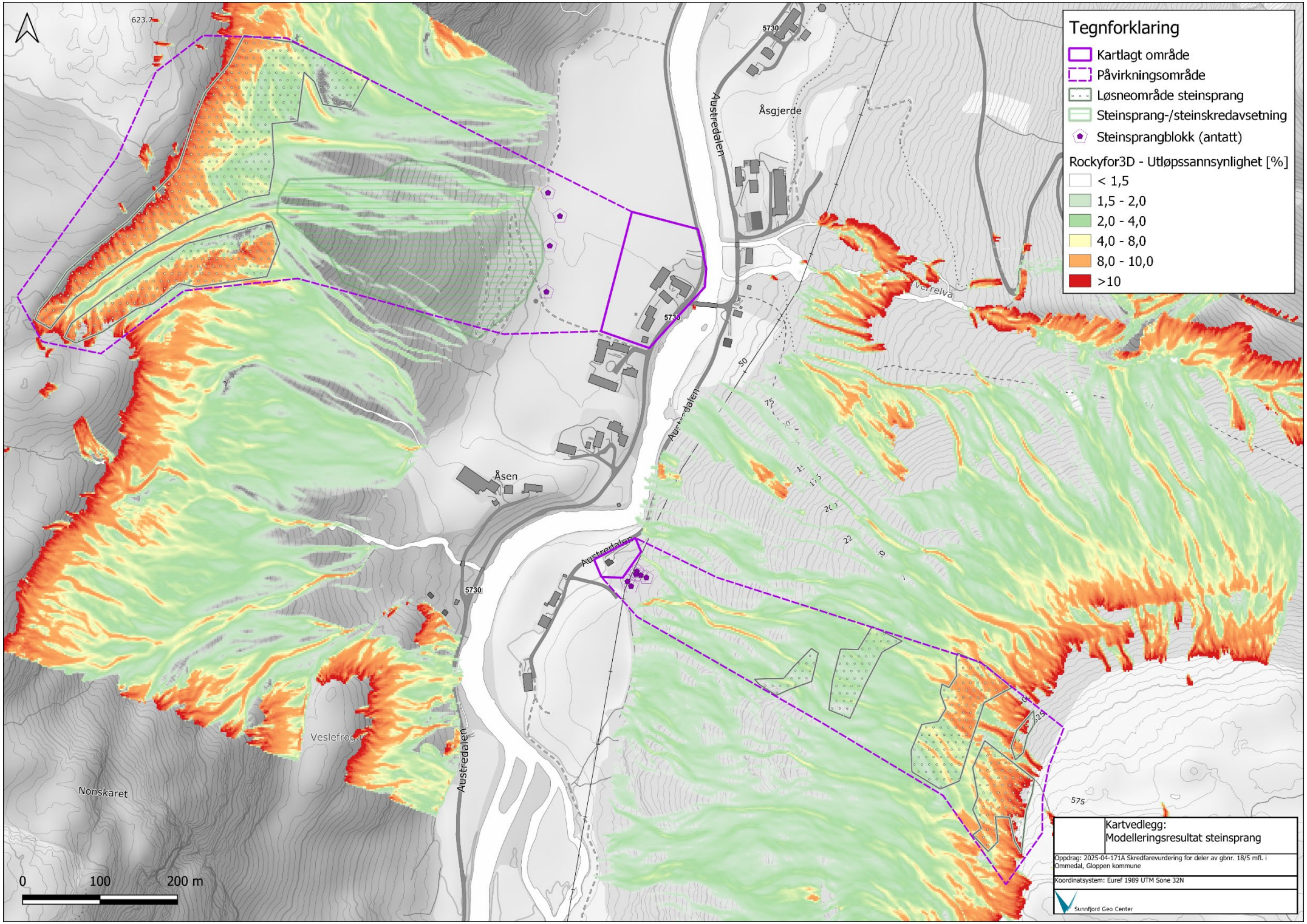
- ≥ 1/100
- ≥ 1/1000

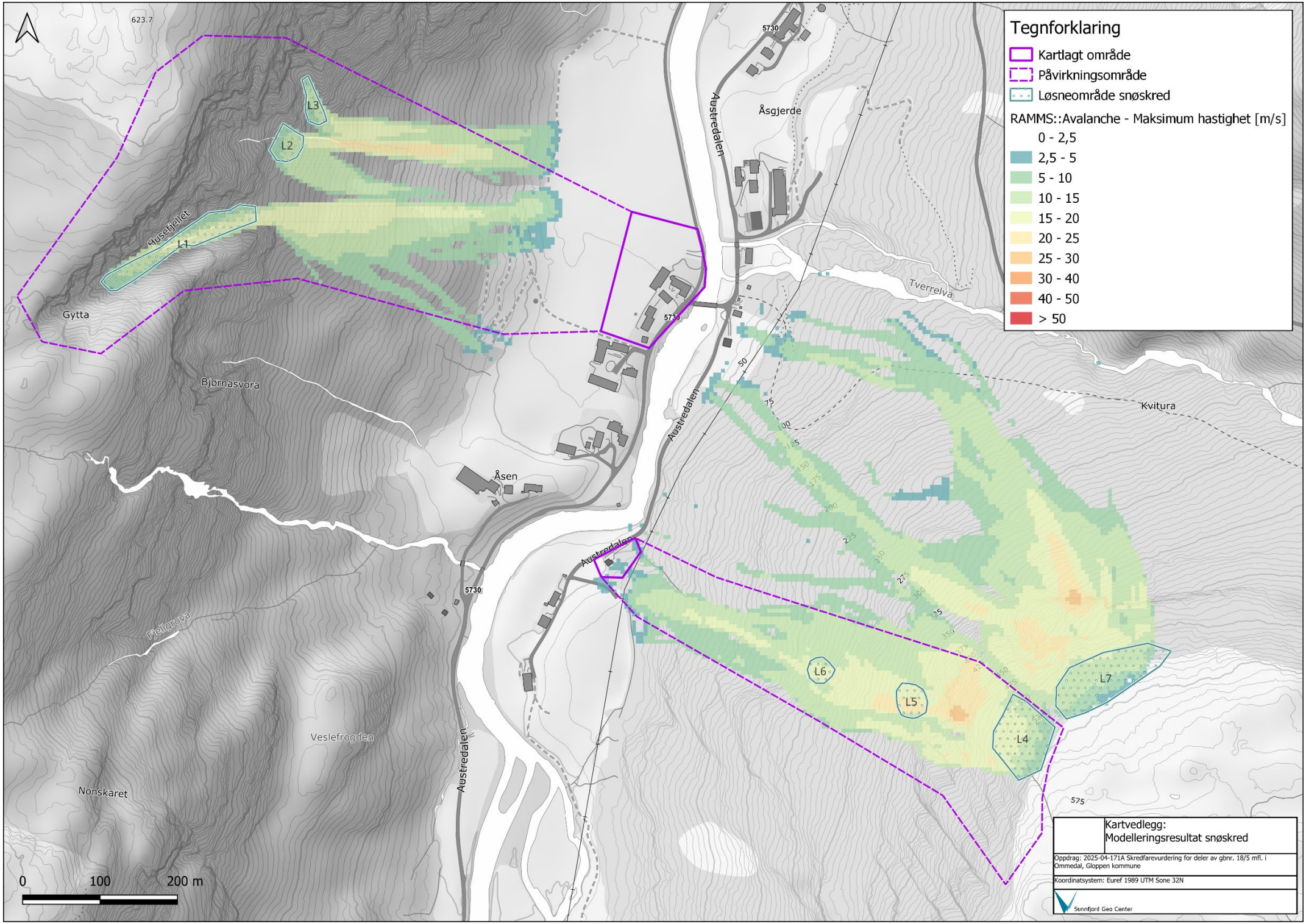
Dimensjonerende skredtype:

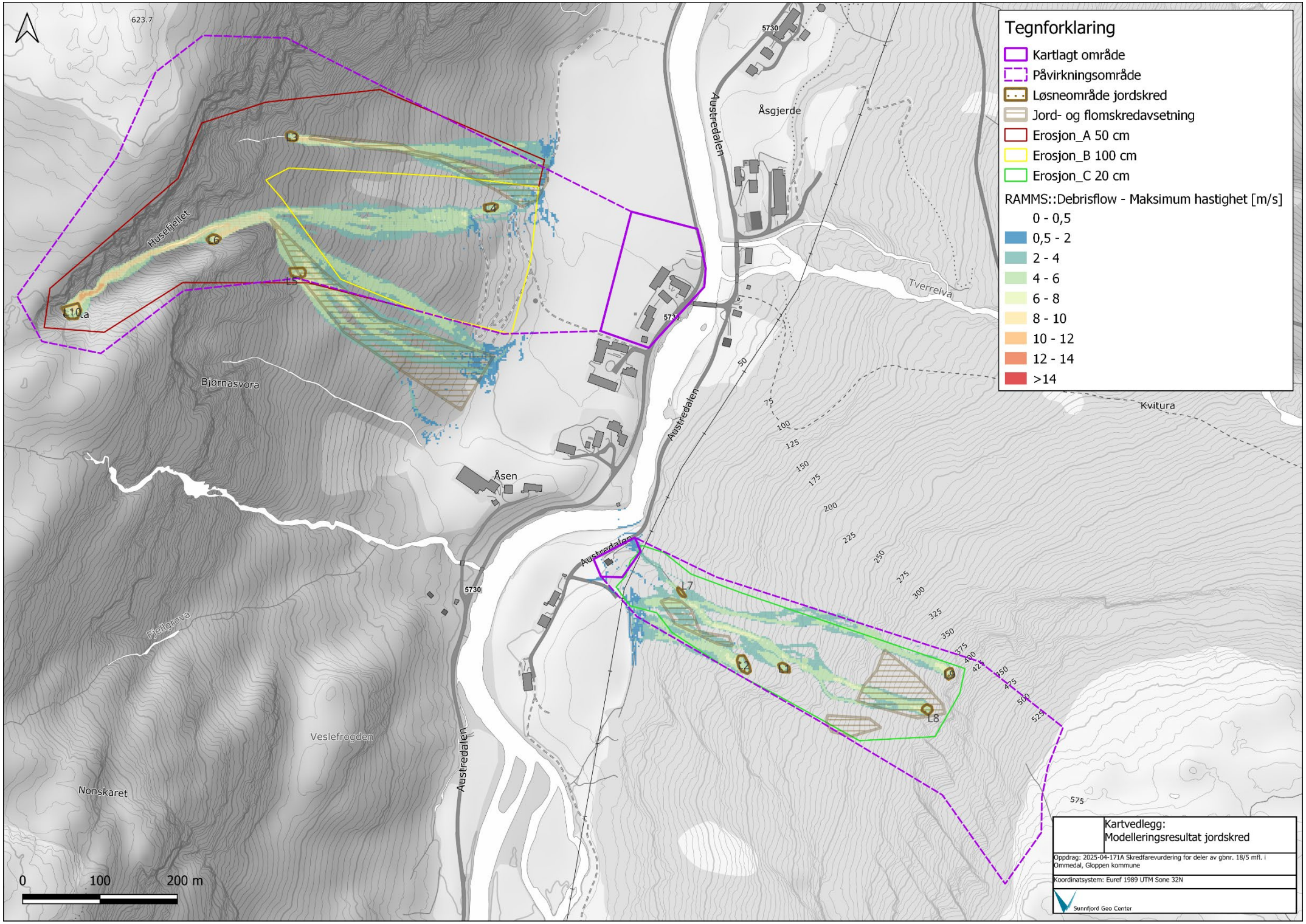
- ▼ Jordskred

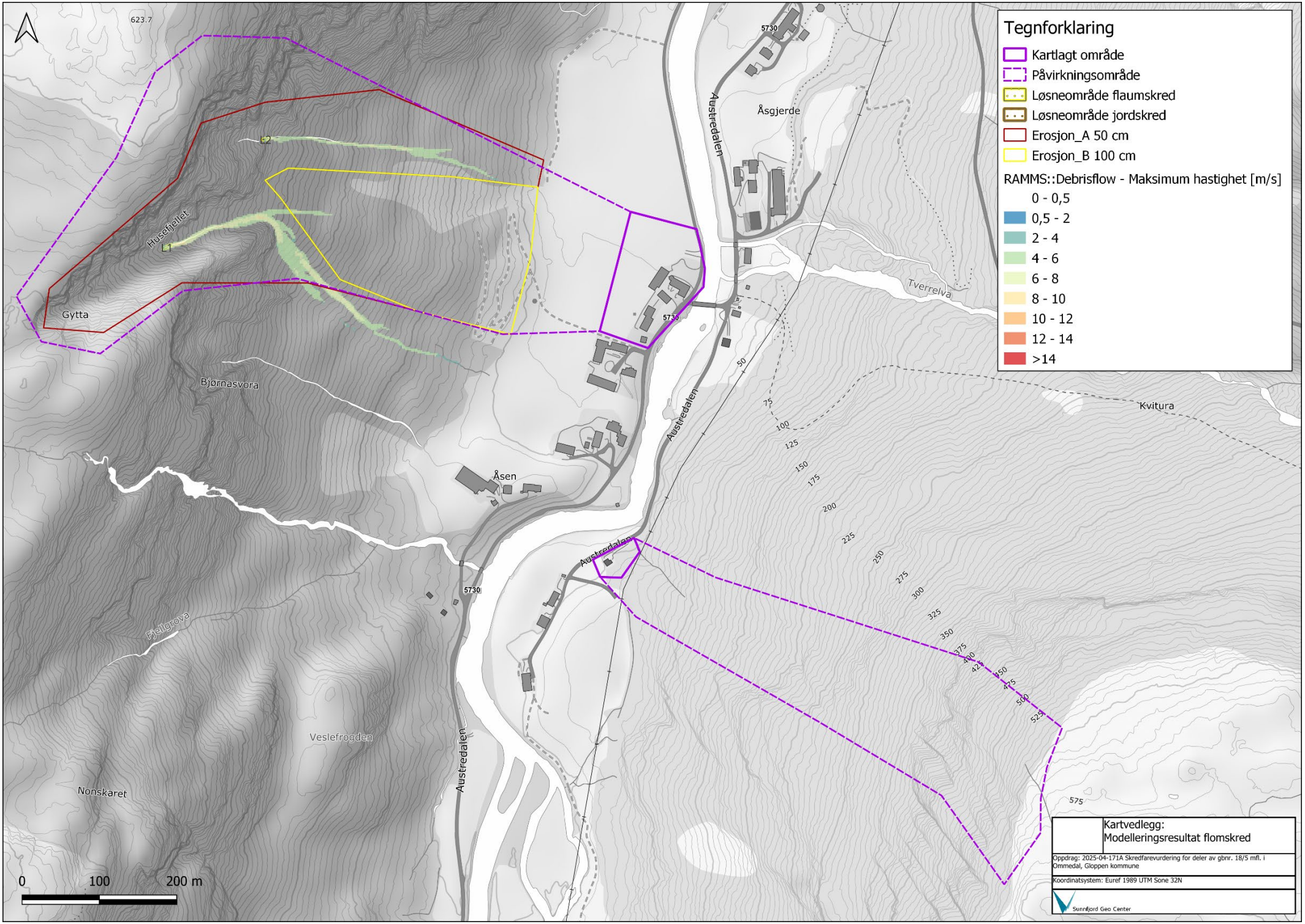
	Faresonekart
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune	
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N	
Dato: 2025-09-25	Utarbeidet av: SAT / Kontrollert av: TL / Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Helning i grader
<= 25
25 - 30 potensielt losneområde for jordskred
30 - 45 potensielt losneområde for jordskred og snøskred
45 - 60 potensielt losneområde for snøskred og steinsprang
60 - 90 potensielt losneområde for steinsprang
Åsgjerde
Austredalen
Åsen
Nonskaret
5730
0
100
200 m
Kartvedlegg:
Helningskart
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde steinsprang
Steinsprang-/steinskredavsetning
Steinsprangblokk (antatt)
Rockyfor3D - Utløpssannsynlighet [%]
< 1,5
1,5 - 2,0
2,0 - 4,0
4,0 - 8,0
8,0 - 10,0
>10
Åsgjerde
Austredalen
Åsen
Verrelva
Veslefrogd
Nonskaret
5730
623.7
0
100
200 m
Kartvedlegg:
Modelleringsresultat steinsprang
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde snøskred
RAMMS::Avalanche - Maksimum hastighet [m/s]
0 - 2,5
2,5 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 40
40 - 50
> 50
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
Husefjellet
Gytta
Bjørnasvora
Åsen
Åsgjerde
Austredalen
Tverrelva
Kvitura
Fjellgrova
Veslefrogden
Nonskaret
5730
5739
623.7
575
0
100
200 m
Kartvedlegg:
Modelleringsresultat snøskred
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde jordskred
Jord- og flomskredavsetning
Erosjon_A 50 cm
Erosjon_B 100 cm
Erosjon_C 20 cm
RAMMS::Debrisflow - Maksimum hastighet [m/s]
0 - 0,5
0,5 - 2
2 - 4
4 - 6
6 - 8
8 - 10
10 - 12
12 - 14
>14
Åsgjerde
Austredalen
Tverrelva
Kvitura
Åsen
Husefjellet
Bjørnasvora
Fjellgrova
Veslefrogden
Nonskaret
5730
5739
623.7
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
0
100
200 m
Kartvedlegg:
Modelleringsresultat jordskred
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center


Tegnforklaring
Kartlagt område
Påvirkningsområde
Løsneområde flaumskred
Løsneområde jordskred
Erosjon_A 50 cm
Erosjon_B 100 cm
RAMMS::Debrisflow - Maksimum hastighet [m/s]
0 - 0,5
0,5 - 2
2 - 4
4 - 6
6 - 8
8 - 10
10 - 12
12 - 14
>14
Husefjellet
Gytta
Bjørnasvora
Åsen
Åsgjerde
Austredalen
Tverrelva
Kvitura
Fjellgrova
Veslefrogden
Nonskaret
5730
623.7
0
100
200 m
Kartvedlegg:
Modelleringsresultat flomskred
Oppdrag: 2025-04-171A Skredfarevurdering for deler av gbnr. 18/5 mfl. i Ommedal, Gloppen kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N
Sunnfjord Geo Center

6.4 Egenerklæringsskjema

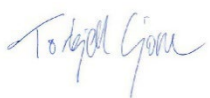
Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i samsvar med veilederen *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak.*

Firma:	**Sunnfjord Geo Center AS**	**Org. nr.:**	**998 899 834**
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 veiledere, retningslinjer 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 utdannelse 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 tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

Signatur:

Torkjell Ljone



Sted og dato:

Bergen, 16.06.2025