

Oppdragsgiver	Navn Nils Medås	Kontaktperson Nils Medås
Oppdrag	Nummer og navn 25164 Skredfarevurdering for reguleringsplan med 9 hyttetomter på deler av gbnr. 611/8 ved Koldemyrdokkje, Voss herad.	Oppdragsleder Hans Georg Grue
Dokument	Nummer 25164-01-2 Utført av Hans Georg Grue	Dato 2025-06-02 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
2	2025-06-06	HG	KL	Redigering av en misvisende setning i avsnitt 3.4
1	2025-06-02	HG	KL	Original

Skredfarevurdering for hyttetomter

Sammendrag

9 hyttetomter er planlagt og regulert i en reguleringsplan på deler av gbnr. 611/8 ved Koldemyrdokkje ved Granvin i Voss. Åtte av sirkeltomtene er boltet og tildelt gbnr. Deler av planområdet (kartleggingsområdet) ligger delvis innafor aktsomhetssoner for snøskred (S2) med og uten skog, steinsprang og jord-/flomskred. Skred AS har derfor utført en detaljert skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for sikkerhetsklasse S1 og S2 for de ni tomtene innafor kartleggingsområdet. Krav til sikkerhet mot flom og skred i TEK17 §7-3 med veiledere er lagt til grunn for vurderingen. Vurderingene er gjort for dagens skogforhold, og for en situasjon helt uten skog, slik Voss herad vanligvis ønsker.

Vi vurderer den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred under dagens vegetasjonsforhold som større enn 1/100 og 1/1000 i deler av kartleggingsområdet, der sørpeskred er dimensjonerende skredtype. En tomt ligger da delvis innafor faresonen. Forutsetningen for faresoneutstrekningen er at skogen opprettholder sin skredforebyggende effekt i deler av påvirkningsområdet. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 er oppfylt for samtlige tomtar bortsett fra èn (611/13), dersom deler av skogen på eiendommen båndlegges mot flatehogst.

Dersom skogen fjernes over større områder innafor påvirkningsområdet vil både sørpeskred og snøskred bli dimensjonerende skredtyper, og faresonene blir større. Tre tomtar blir da berørt av faresoner. Vi anbefaler derfor at avmerket skog innafor påvirkningsområdet ikke utsettes for flatehogst. Plukkhogst med uttak av enkeltvis trær vil fortsatt være tilrådelig.

Dersom avmerket skog ikke båndlegges mot flatehogst, vil kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 ikke være oppfylt for tre av hyttetomtene (611/9, 611/13 og 611/15). Alternativt kan av hyttetomtene flyttes noe innfor reguleringsplanen under 600 moh.

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Forord.....	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Kartlagt område.....	6
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	7
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	8
1.6	Forbehold	8
2	Områdebeskrivelse.....	9
2.1	Topografi	9
2.2	Drenering.....	10
2.3	Geologi	10
2.4	Flyfoto og skråfoto	13
2.5	Skog	13
2.6	Klima.....	15
2.7	Historiske skredhendelser	17
2.8	Tidligere skredfareutredninger	17
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	17
2.10	Befaring	17
3	Skredfarevurdering	19
3.1	Steinsprang.....	19
3.2	Steinskred.....	20
3.3	Snøskred.....	21
3.4	Sørpeskred.....	23
3.5	Flomskred.....	25
3.6	Jordskred	26
3.7	Samlet skredfare under dagens vegetasjonsforhold	26
3.8	Samlet skredfare dersom skogen fjernes.....	27
3.9	Skog med betydning for skredfaren.....	28
3.10	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	29
3.11	Stedsspesifikk usikkerhet	29
	Konklusjon.....	30
4	Referanseliste	31

Figurer

Figur 1: Kart over planområdet tilsendt av oppdragsgiver	5
Figur 2: Oversiktsbilde over kartleggingsområdet (lilla markering) og påvirkningsområdet i dalsida bak. Bildet er tatt mot nord.	6
Figur 3: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	7
Figur 4: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist. Klimapunktet der vi har kjørt klimaanalyser er vist i figuren, og de aktuelle hyttetomtene er markert med blå polygoner. I matrikkelen framstår disse for det meste som grønne sirkler. ...	9
Figur 5: Dronefoto tatt mot øst som viser de to største brattpartiene/skrentene og den brede mellomliggende avsatsen som avskjærer mot vest. En ser også mulig dominerende sprekkesett ved avsatsen som bl.a. omtrent følger avsatsens fall og fallretning, og de begrensede uravsetningene. Kartleggingsområdet er utafor høyre billedkant.	11
Figur 6: De sørøstre delene av kartleggingsområdet sett mot nordvest, som viser de bratte bergpartiene forsenkningen med forkastningen i de midtre deler av det øvre skrentpartiet, og de slakere områdene nedafor.	12
Figur 7: Kronedekningsanalyse basert på kronedekning og tresort.	14
Figur 8: Klimaoversikt ved modellhøyde 970 moh. like sør for Høgahorgi nord i kartleggingsområdet viser potensiale for betydelig nysnøtilvekst ved 1000 års returperioder.	16
Figur 9: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forkastningen er omtrentlig tegnet inn med en rød linje. Tomtene er tegna på frihånd.	18
Figur 10: Eksempel på en steinsprangsimulering (sim 100).....	20
Figur 11: Eksempel på snøskredsimuleringer (Sim sno03a/b) som omtrent tilsvarer et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000, fra de mest aktuelle løsneområdene utløst enkeltvis. Ved samtidig utløsning av D og E, økte ikke utløpslengden. Tomteavgrensinger er hentet fra matrikkelen.....	22
Figur 12: Eksempel på simulering (Sim sno04a/b) med identisk inngangsverdier som i Figur 11, men med skog. Resultatet viser kortere utløp og betraktelig lavere skredhastigheter. Snøen som når tomtene skyldes numerisk sig i simuleringsresultatet og gir urealistisk lange utløp med lave hastigheter over tid etter at snømassene er bremsset opp av skogen. Samtlige tomter ligger dermed trygt nok med tanke på snøskred. Løsneområde A og B er vurdert å ha en årlig løsnesannsynlighet mindre enn 1/1000 med skog, og kan ses vekk ifra.	23
Figur 13: Et eksempel på en simulering som omtrent kan tilsvare et sørpeskred-scenario med en årlig sannsynlighet på 1/1000.	25
Figur 14: Faresoner for en situasjon med dagens skogforhold.	27
Figur 15: Den samlede årlige skredfaren i kartleggingsområdet dersom skog fjernes over større områder innafor avmerkede områder i Figur 16.	28
Figur 16: Skog med betydning for skredfaren i kartleggingsområdet. Den avmerkede skogen er i sin helhet på gbnr. 728/3. Nordøstre polygon gjelder skog som reduserer	

sannsynligheten for utløsning av snøskred, men polygonen lengst sørøst er skog som reduserer utløpslengden til snøskred. 29

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). 8

Vedlegg

- Egenerklæringsskjema kompetanse.

1 Innledning

1.1 Forord

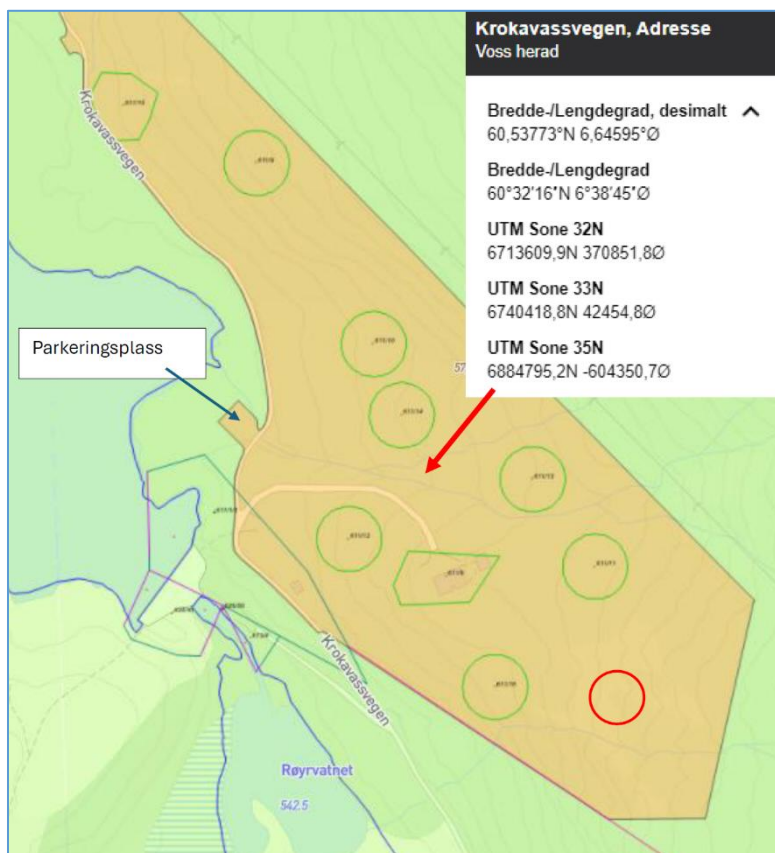
Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3)(Direktoratet for byggkvalitet, 2025) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd 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 (NVE, 2025a), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

1.2 Bakgrunn

9 hyttetomter er planlagt og regulert i en reguleringsplan på deler av gbnr. 611/8 ved Koldemyrdokkje ved Granvin i Voss (Figur 1). Deler av planområdet (kartleggingsområdet) ligger delvis innafor aktsomhetssoner for snøskred (S2) med og uten skog, steinsprang og jord-/flomskred (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for sikkerhetsklasse S1 og S2. Krav til sikkerhet mot skred i TEK17 §7-3 med veiledere legges til grunn for vurderingen. Vurderingen er gjort for dagens skogforhold, og en situasjon helt uten skog, slik Voss herad vanligvis ønsker.



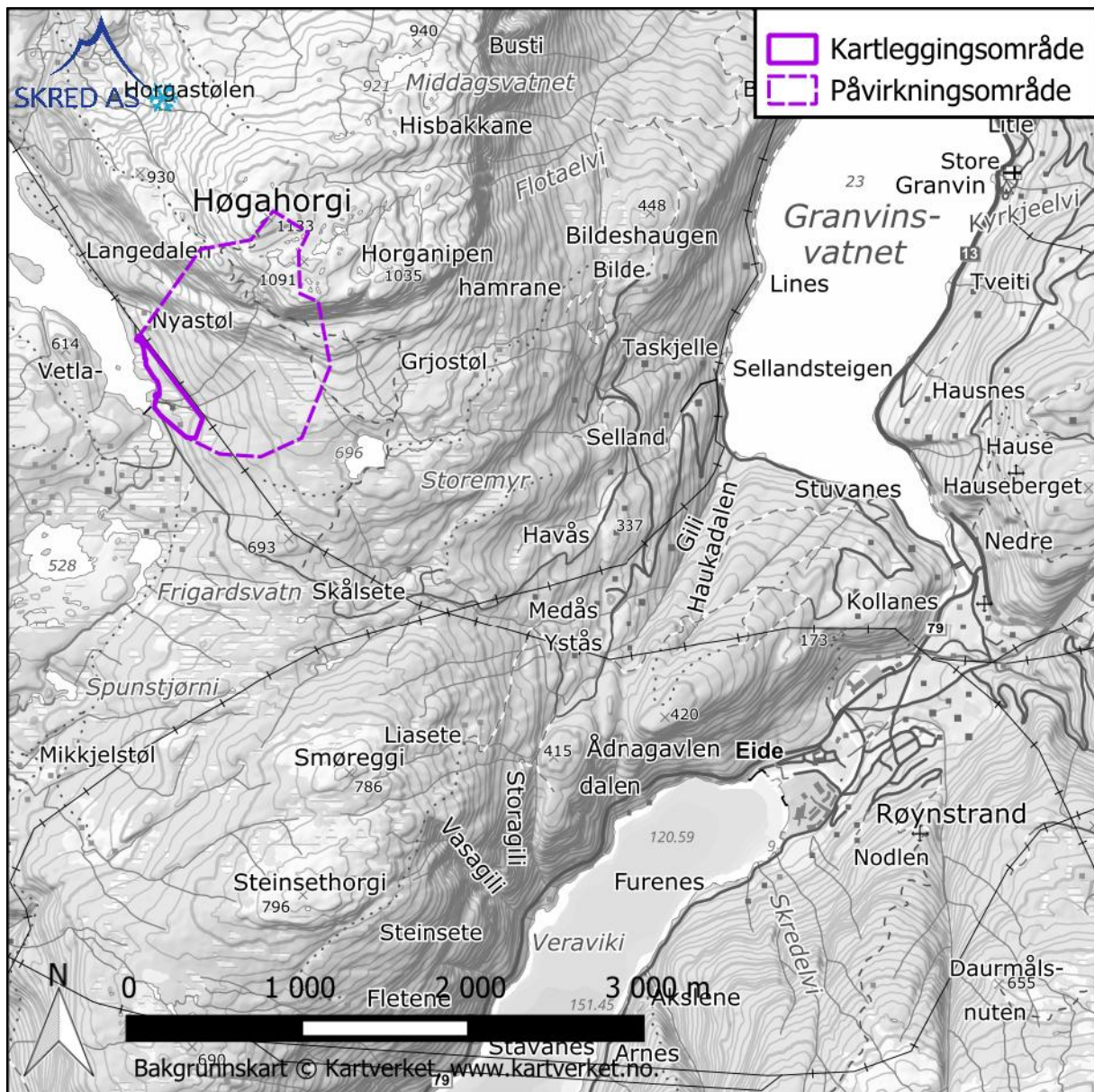
Figur 1: Kart over planområdet tilsendt av oppdragsgiver

1.3 Kartlagt område

Det kartlagte området ligger ved Koldemyrdokkje ved Granvin i Voss Herad, omtrent 4 km i luftlinje nordvest for Eide (Figur 2 og Figur 3).



Figur 2: Oversiktsbilde over kartleggingsområdet (lilla markering) og påvirkningsområdet i dalsida bak. Bildet er tatt mot nord.



Figur 3: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025) definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Sannsynligheten i Tabell 1 angir den årlige sannsynligheten for skredskader av betydning, dvs. skred med intensitet som kan medføre fare for liv og helse og/eller større materielle skader.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

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

Det er opp til kommunen å fastsette krav til sikkerhet mot skred. Vi foreslår sikkerhetsklasse S2 for fritidsboliger beregnet for personopphold over tid, som er tilfellet for de aktuelle tomtene. Utearealene kan plasseres i sikkerhetsklasse S1.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 15-05-2024. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder, men er tilpasset på følgende måter:

- Rapporten er bygd opp som øvrige Skred AS rapporter, og følger våre rutiner for intern kvalitetssikring.
- Rapporten omfatter alle kapitler fra NVEs rapportmal, men i litt annen rekkefølge.
- Rapporten inneholder noen flere kapitler enn NVEs rapportmal.
- Informasjon om oppdraget og gjennomført befaring er gitt på førstesiden og i kapittel 1 og 2. Siden «Om oppdraget» fra NVEs rapportmal er derfor ikke direkte gjengitt.
- Enkelte overskrifter har lignende, men ikke identiske navn som i NVEs rapportmal.
- I kapitlene om vurdering av hver enkelt skredtype er underkapitlene (tredje nivå) systematisk omtalt i teksten, uten at det er gitt egne overskrifter for dem.
- Egenkontroll og sidemannskontroll er dokumentert på førstesiden i rapporten. Det er derfor ikke lagt ved en egen side for egen- og sidemannskontroll, slik NVEs rapportmal legger opp til.
- Vi bruker vår egen rapportmal som sjekklister, og det er derfor ikke lagt ved noen ytterligere sjekklister.
- Rapporten er godkjent iht. interne rutiner og har derfor ikke signatur.
- Bilder, helningskart, registreringskart, faresonekart og kart for skog med betydning for skredfaren er inkludert i rapporten som figurer, fremfor å være egne vedlegg. Disse inneholder likevel all informasjon som er påkrevd i NVEs veileder.

1.6 Forbehold

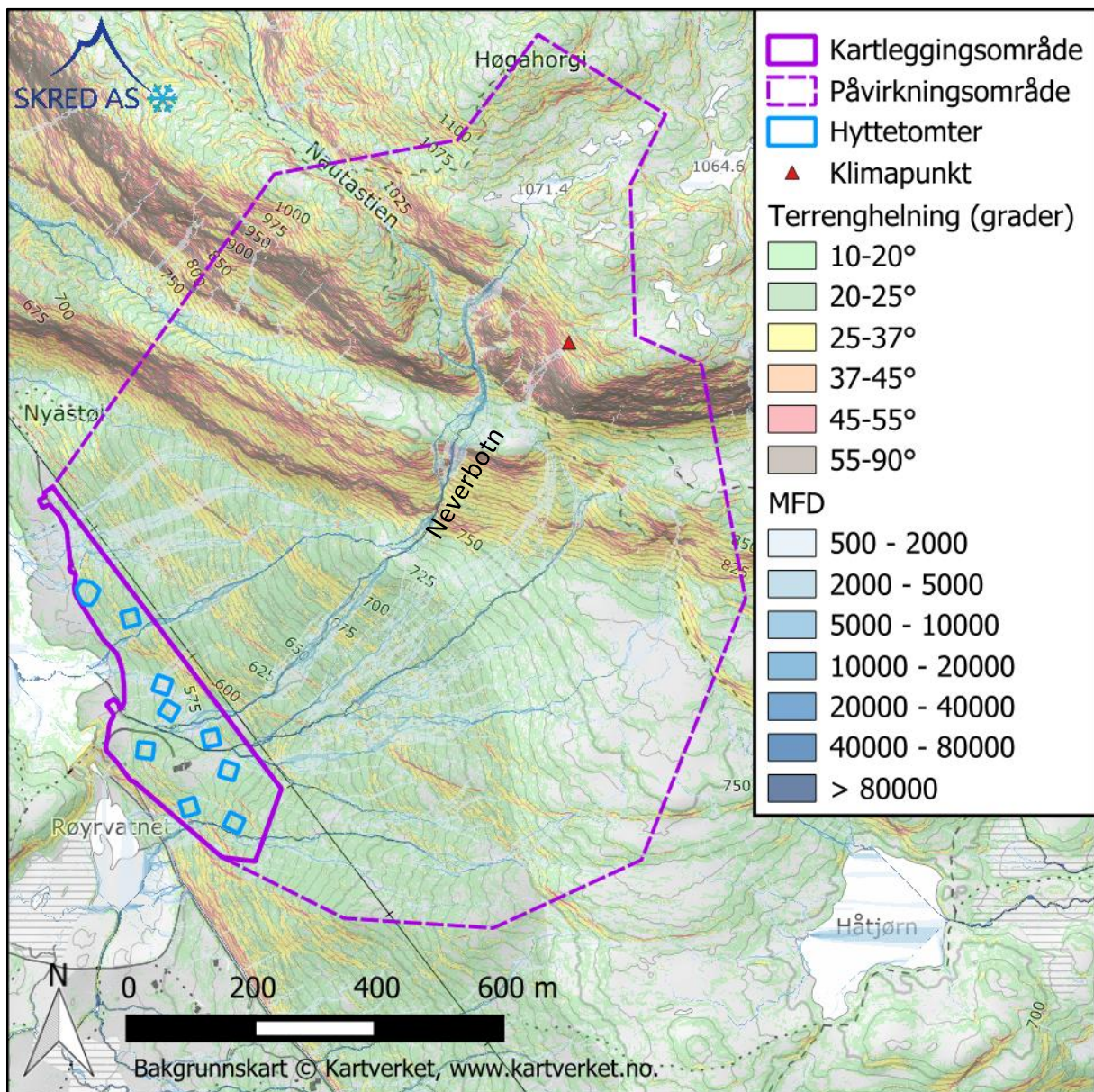
Vurderingen er gjort basert på grunnlaget, terrenget og vegetasjonen som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. Vi har også vurdert skredfaren i en situasjon uten skog i dalsidene. Ved eventuelle større endringer som store terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2025). Kart med terrenghelning er vist i Figur 4.

Som en del av terrenganalysene er det også utarbeidet et skyggekart fra terrengmodellen. Skyggekartet gjengir terrengoverflaten uten vegetasjon og bygninger, og brukes for å avdekke morfologiske elementer som ellers er vanskelige å observere, f.eks. grunnet tett skog. Skyggekartet er vist som bakgrunn i registreringskartet i Figur 9.



Figur 4: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD, m^2) er vist. Klimapunktet der vi har kjørt klimaanalyser er vist i figuren, og de aktuelle hyttetomtene er markert med blå polygoner. I matrikkelen framstår disse for det meste som grønne sirkler.

Reguleringsplanen (kartleggingsområdet) med de 9 tomtene ligger i østre ende av Krokavatnet i Granvin 555-610 moh. i den sør-sørvestvendte dalsida under Høgahorgi (1133 moh.).

Nordøst for kartleggingsområdet er terrenget i gjennomsnitt like i underkant av 47 grader opp mot Høgahorgi. Mellom kartleggingsområdet (ca. 590 moh) og opp til ca. 700 moh., er terrenget for det meste slakere enn 20 grader, med enkelte mindre partier som er 25-45 grader, og med noen lave skrenter på 2-4 meter. Over dette og opp mot Høgahorgi er det to bratte partier med terrenghelning mellom 25 og 90 grader, der en begrenset del av dette er mellom 25 og 45 grader, og med egenhøyder på omtrent 100 og 200 meter, der det øverste er brattest og høyest. Mellom disse to bratte terrengpartiene er en 70 meter bred hylleform som krysser hele påvirkningsområdet og skråner for det meste slakt mot vest. Ovafor dette flater terrenget ut innover mot Høgahorgi. Omtrent midt i påvirkningsområdet er en forsenkning omtrent i fallinja i det øvre brattpartiet.

Mer detaljer om terrengformer kan observeres i terrenghelningskartet (Figur 4).

2.2 Drenering

Avrenninga i dalsida er i stor grad ganske spredt og lite nedskåret i grunnen, med flere forgreininger som flere har samtløp omtrent ved sørøstre deler av kartleggingsområdet. Det største nedbørfeltet i kartleggingsområdet har i øvre og midtre deler av dalsida spredt avrenning med mindre bekker som har samtløp ved kartleggingsområdets øvre avgrensning. Bekkens samlede nedbørfelt er i underkant av 0,4 km² når den entrer kartleggingsområdet. Den diagonale flata mellom brattpartiene, (Avsnitt 2.1) avskjærer en stor del av avrenningen i dalsida mot øst. Nedbørfeltene er generelt bratte med hurtig avrenning, og uten slake partier av betydning.

Det er utført en avrenningsanalyse (Multi-Flow Direction) basert på nevnte terrengmodell for områdene. Analysen påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep og tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc. Resultatet kan ses i Figur 4.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i nedre deler av dalsida består av fyllitt opp til det nederste store brattpartiet. Herfra og opp til topps er det flere ulike skyvedekker av gneis, kvartsskifer og båndgneis. Det er også en NV-SØ forkastning som passerer gjennom forsenkningen i det øverste store brattpartiet som tidligere er beskrevet. Observasjoner fra befaring viser at berggrunnen i dalsida er moderat til lite oppsprukket, og at urmassene nedafor de to store brattpartiene/skrenten er ganske begrenset i forhold til kildeområdenes størrelse. Bergmassens struktur og sammensetning er kompleks med flere nærhorisontale skyvedekker der storskala lineasjon indikerer et svakt fall på omtrent 10 grader mot nord (Figur 2). Den kartlagte forkastningen som stryker diagonalt ned i øvre deler av kartleggingsområdet indikerer at det kan være større sprekksystemer i påvirkningsområdet. Berggrunnsstrukturelle forhold er ikke kartlagt i detalj,

på grunn av tilkomstmulighet, HMS-hensyn, relativt begrensede urmasser og derfor begrenset nytteverdi for denne typen kartlegginger.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) har begrensa dekning i deler av dalsida pga. vegetasjon, men viser stabil grunn uten systematiske ustabiliteter der det ikke er myrlendt. I myrområder kan det være heving og senkning i grunnen etter varierende grad av vanninnhold eller tele.



Figur 5: Dronefoto tatt mot øst som viser de to største brattpartiene/skrentene og den brede mellomliggende avsatsen som avskjærer mot vest. En ser også mulig dominerende sprekesett ved avsatsen som bl.a. omtrent følger avsatsens fall og fallretning, og de begrensede uravsetningene. Kartleggingsområdet er utafor høyre billedkant.



Figur 6: De sørøstre delene av kartleggingsområdet sett mot nordvest, som viser de bratte bergpartiene forsenkningen med forkastningen i de midtre deler av det øvre skrentpartiet, og de slakere områdene nedafor.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser bart fjell i store deler av påvirkningsområdet med forvittringsmasser, et tynt og usammenhengende morenedekke ved nordvestre ende av kartleggingsområdet, og rasmateriale på avsatsen mellom de to bratte partiene. Dette stemmer godt overens med observasjoner gjort under synfaring, da det ble observert et tynt forvittringsdekke av fyllitt overlagra med humus/myr i midtre og nedre deler av dalsida, typisk 10-20 cm tjukt. I alle bekkeløp og flerfoldige plasser i påvirkningsområdet var det flekkvis synlig berggrunn, omtrent ikke løsmasser og nærmest ingen massetransport. Dette kommer også godt fram i skyggekartet, der en ser berggrunnsstrukturelle forhold gjennom løsmassene og humusdekket. Begrensede mengder urmasser generelt underbygges med at det kun er benyttet bokstavsymboler i NGUs kartlegging for å angi dette under den nederste skrenten, mens urmassene er overestimert på avsatsen mellom brattpartiene (Figur 5).

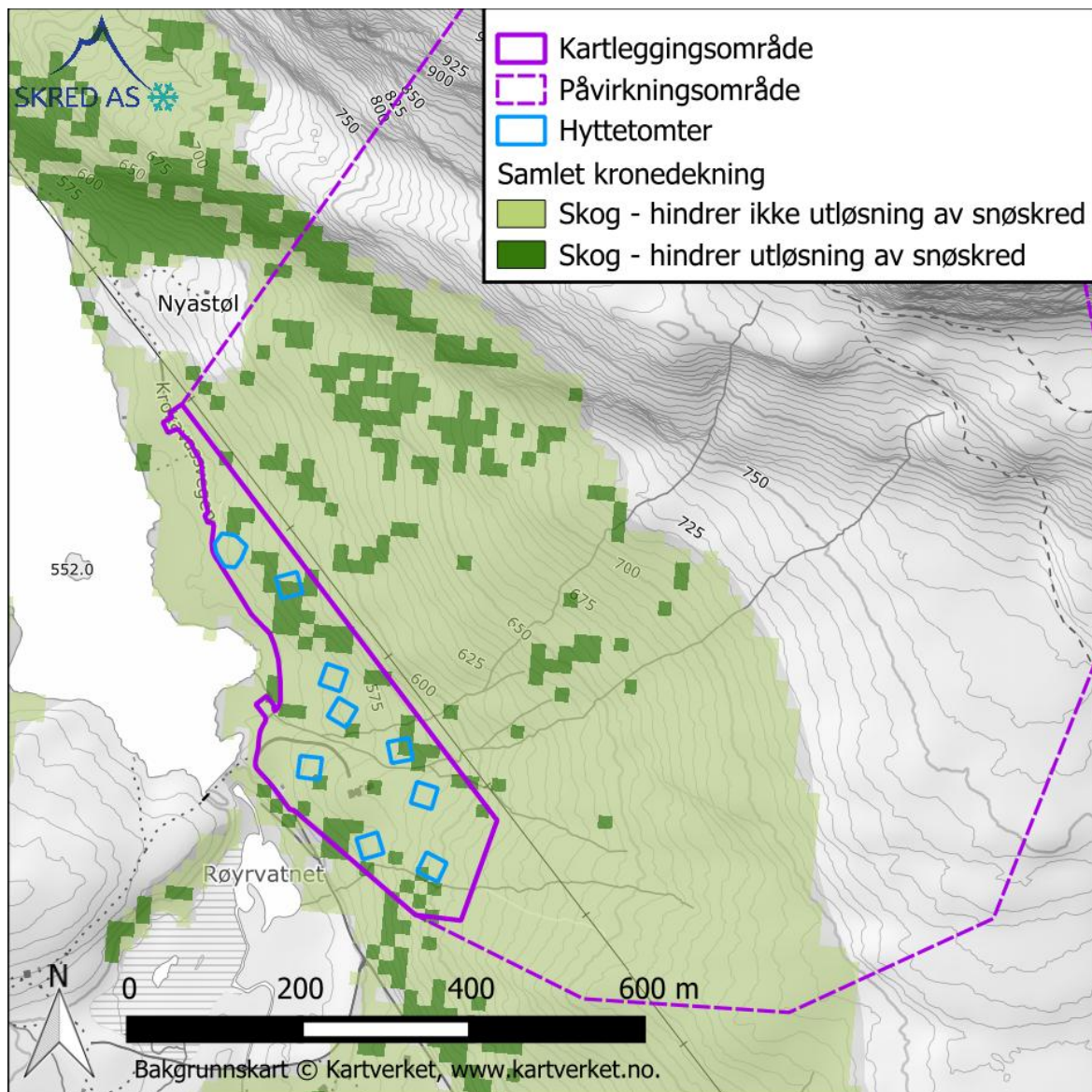
Marin grense er langt lavere enn kartleggingsområdet. I NADAG (NGU, 2025d) er det ingen registrerte geofaglige rapporter fra området.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 2020, 2019, 2014, 2013, 2012, 2007, 2006, 1983, 1972 og 1958 som viser skog i deler av dalsida. Skogen har blitt betydelig tettere og høyere, og tregrensa (lokalt ca. 800 moh.), har steget litt siden første flyfotoserie. Det er ingen opplagte spor etter skredhendelser i påvirkningsområdet, og skogløse flekker med skog på oversida i fallinja skyldes fuktig grunn/myr og stedvis dårlige vekstforhold.

2.5 Skog

NIBIOs skogressurskart SR16 Beta (NIBIO, 2025) viser at skogen i området består av lauvskog, med noe innslag av furu, der kronedekningsgraden varierer stort sett mellom 40 og 100%, stedvis med små skogløse partier, omtrent opp til avsatsen mellom de to brattpartiene. Tregrensa i området ligger på 800-850 moh. Dette samsvarer brukbart med inntrykk fra synfaring, der observert typisk stammetjukkelse (dbh) er på 10-25 cm, ispedd en del tett krattskog. Oppdragsgiver opplyser om en betydelig gjengroing i hans levetid (64 år), og at hans far kunne fortelle om et tilnærmet skogfritt område før dette.



Figur 7: Kronedekningsanalyse basert på kronedekning og tresort.

I NVEs veileder beskrives skogens forebyggende effekt mot utløsning av snøskred som et forhold mellom treslag, stammediameter og kronedekning. Det er ikke gitt konkrete krav, men anbefalinger om hvilke verdier av nevnte egenskaper som hindrer utløsning på bakgrunn av PROALP standarden (NVE, 2025a). Veilederens bør-anbefalinger er utfordrende å konkretisere, blant annet fordi det ikke er klart hvorvidt det er en, noen eller alle de ulike egenskapene som må være til stede for å hindre skredutløsning. Vi har valgt å benytte tilgjengelige skogressurskart (NIBIO, 2025), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$). Skog som ikke er tett nok til å fullstendig hindre utløsning av skred vil i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred og sørpeskred, både pga. at forankring, vertikal drenering og lagdeling i snødekket påvirkes i skogkledde områder. Resultatet av analysemetoden basert på SR-16-datasetet til NIBIO kan ses i Figur 7.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning for utløsning av skred (NVE, 2025a). Det er derfor ikke utført klimaanalyse for disse skredtypene.

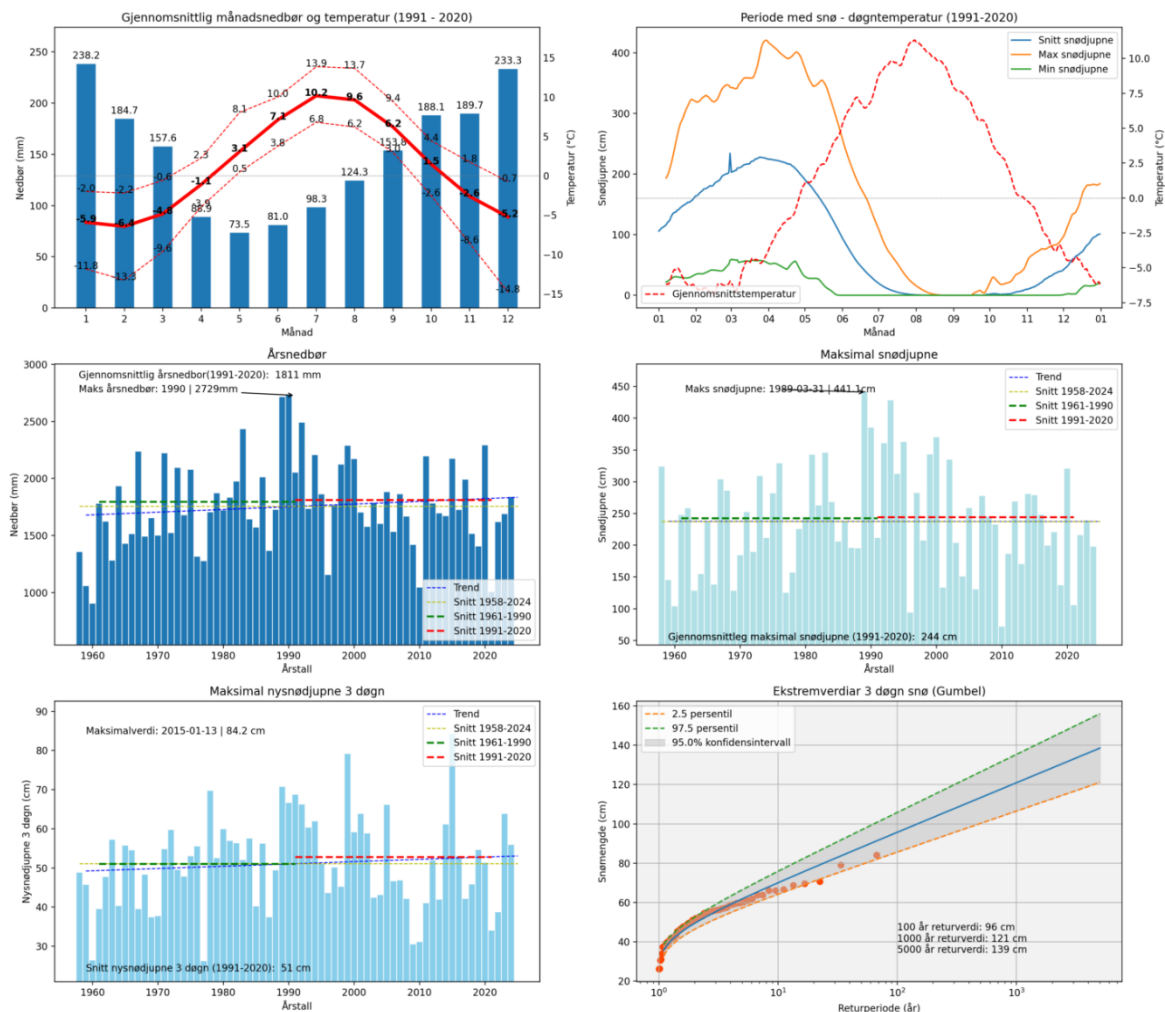
For jordskred og flomskred har klimatiske faktorer knyttet til nedbør stor betydning for utløsning av skred. Likevel kan ikke slike faktorer benyttes konkret til å fastslå hvorvidt det er fare for disse skredtypene på et konkret sted (NGI, 2021). En detaljert klimaanalyse har derfor begrenset nytteverdi for vurderingen av fare for jordskred og flomskred.

Siden snøskred kan forekomme i området har vi utført en klimaanalyse basert på interpolerte klimadata for å bestemme bruddkanthøyde ved ulike returperioder, som inngangsverdier til snøskredmodellering. En klimaanalyse kan også gi noe indikasjon om hvorvidt sørpeskred er aktuelt, men i begrenset grad.

Vi har benyttet data fra AV-klima (Asplan Viak and NVE, 2025) med en griddet tidsserie tilbake til 1957 for nedbør og snø. Dataene er hentet 2025-05-14, og viser at området er nedbør- og snørikt. Aktuell modellhøyde er 970 moh., som er noe høyere enn høydeintervallet der de fleste løseområdene befinner seg. Gjennomsnittlig årsmiddelnedbør i perioden 1991-2020 var 1811 mm, og maksimalt 2729 mm (Figur 8). Gjennomsnittlig maksimal snødybde i samme periode var beregnet til 244 cm, mens den mest ekstreme snødybden er fra 1989 med 441 cm snø. Gjennomsnittlig maksimal nysnøtilvekst for 3 døgn er 51 cm, mens den mest ekstreme verdien i datasettet er 84 cm og tidfestet til 2015.

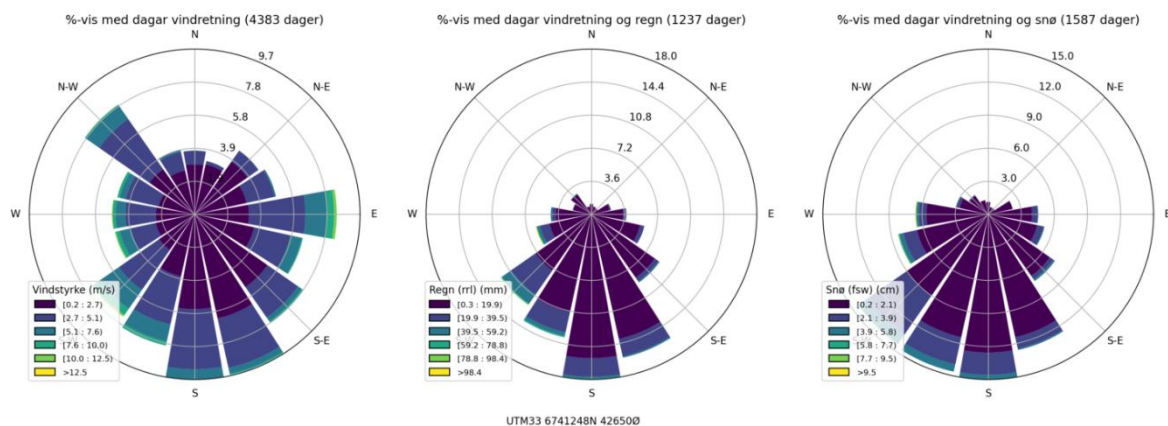
Returverdier for 3 døgns nysnø for hhv. 100 år og 1000 år er **96 cm** og **121 cm**. Området har vinterstid fremherskende vindretning med nedbør som snø fra sørlig og vestlig sektor, men også noe fra NØ (Figur 9). Erfaringsmessig gir vestlige vindretninger mest nedbør som snø i indre deler av Hordaland.

Klimaoversikt for Nautastien (970 moh.)



UTM33 6741248N 426500

Vindanalyse for Nautastien (970 moh.)



UTM33 6741248N 426500

Figur 8: Klimaoversikt ved modellhøyde 970 moh. like sør for Høgahorgi nord i kartleggingsområdet viser potensiale for betydelig nysnøtilvekst ved 1000 års returperioder.

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for tidligere Hordaland fylke med tanke på skredfare er:

- Jord-, flom- og sørpeskred: Sannsynlig økning.
- Snøskred: Mulig sannsynlig økning.
- Steinsprang og steinskred: Usikkert.

Forventede endringer i skredfrekvens er tatt høyde for i vurderingene, selv om det ikke er lagt på noen konkret, ekstra margin på faresonene (Miljøverndepartementet, 2013).

2.7 Historiske skredhendelser

NVE Atlas (NVE, 2025b) viser ingen historiske skredhendelser i påvirkningsområdet, men oppdragsgiver opplyser om et lite sørpeskred med 1-1,5 meters bredde der bekken krysser under grusvegen på 70-tallet. Hytteeieren ved den eksisterende hytta som har ligget der siden 1949, og som er lokalisert nokså nærme den aktuelle skredbekken, kjente ikke til sørpeskredhendelser i området. Flere forhold indikerer dermed at dette var et lite sørpeskred.

Andre kilder og informanter kjenner ikke til andre skredhendelser enn mindre snøutglidninger.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

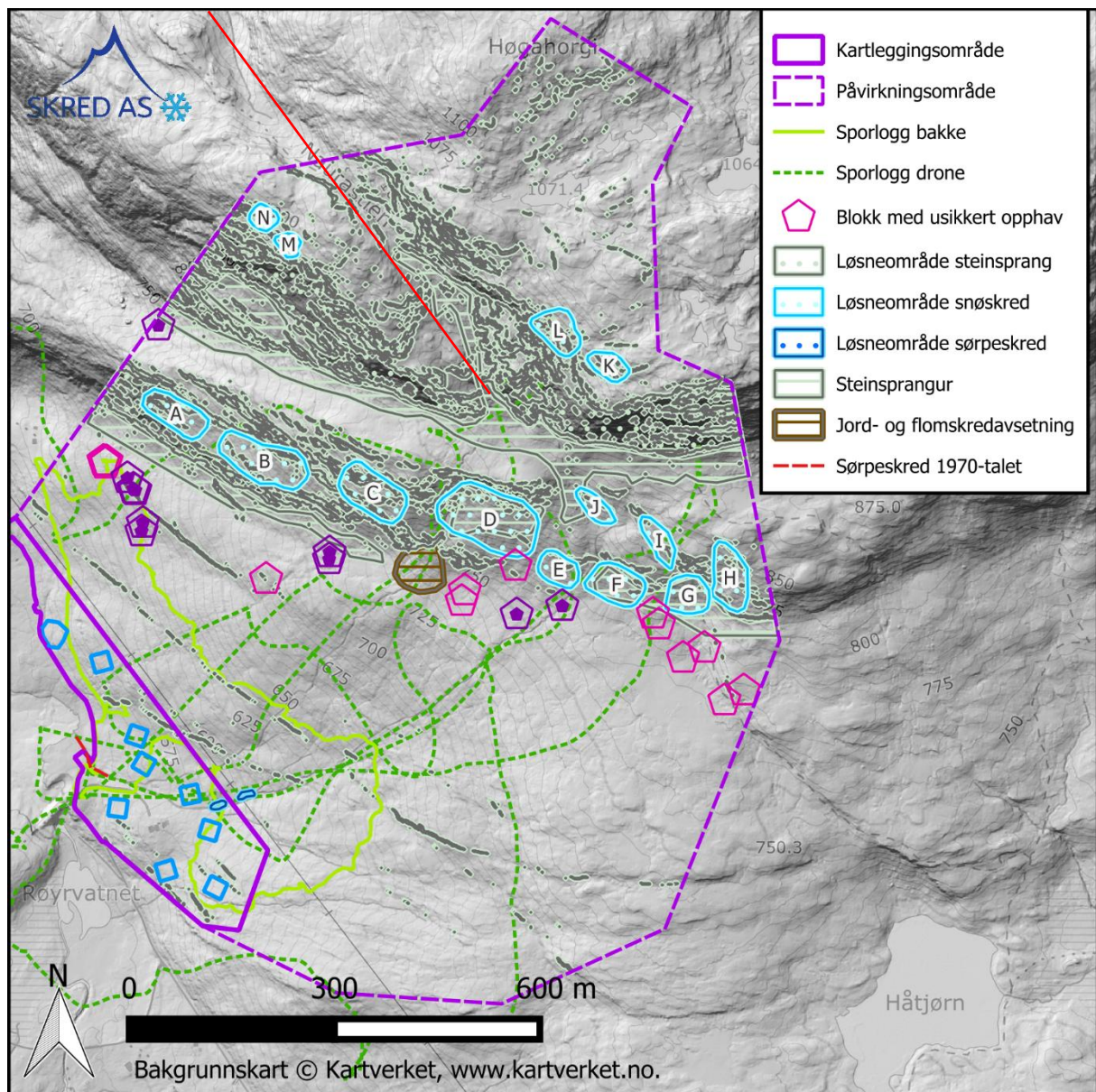
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2025c).

2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Vi har ikke kjennskap til noen eksisterende sikringstiltak ved dette påvirkningsområdet (NVE, 2025b).

2.10 Befaring

Befaring i området ble utført 16.05.2025 av Hans G. Grue, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode, med klarvær og god sikt. Vi har benyttet digitale kart underveis på befaring, og registreringer er gjort direkte i disse kartene. Sporlogg og relevante registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 9. Synfaringspunktene er skrevet inn i rapporttekst og figurer der det har vært hensiktsmessig og er derfor ikke listet opp i en tabell rapporten.



Figur 9: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forkastningen er omtrentlig tegnet inn med en rød linje, og mulige steinspranblokker er merket med femkantet lilla symbol. Tomtene er tegna på frihånd (markert med blått).

3 Skredfarevurdering

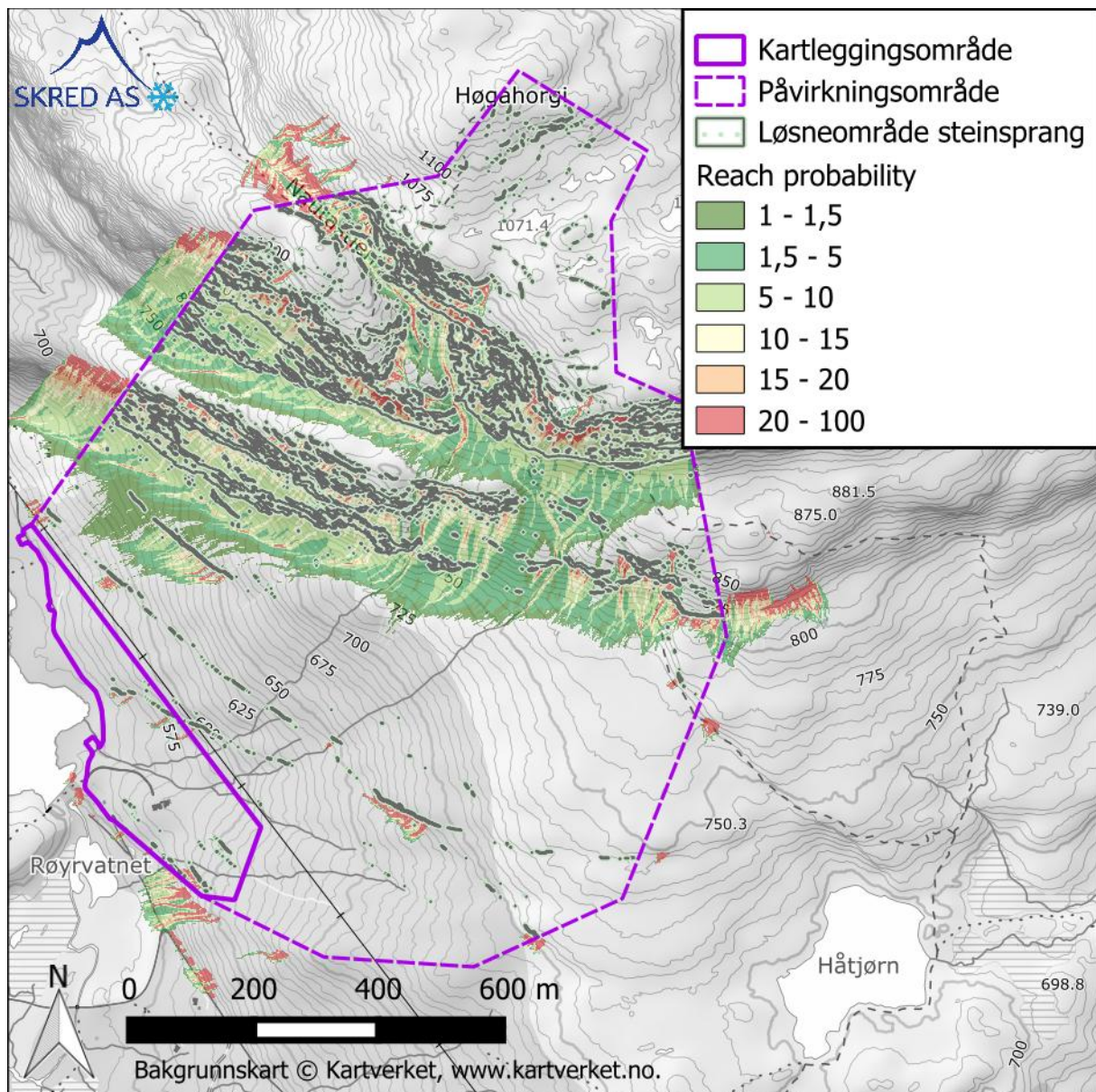
Skredfarevurderingene er basert på kart- og flyfotostudier, terrengmodellanalyse, feltbefaring, regional skredhistorikk, tidligere skredrapporter og litteratur, samt simulering av steinsprang-, flomskred- og snøskreddynamikk med aktuell programvare der det er aktuelt.

3.1 Steinsprang

I påvirkningsområdet er det flere terrengpartier som er tilstrekkelig bratte til at steinsprang kan løses ut, spesielt i de to større skrentpartiene og da mest i de sørøstre delene av påvirkningsområdet (Figur 5 og Figur 6). Skredtypen er derfor aktuell i påvirkningsområdet og er vurdert å ha en årlig løsnessannsynlighet større enn 1/1000. Med en siktevinkel på mer enn 50 grader opp til de høyeste mulige kildeområdene ovafor de nordvestre deler av kartleggingsområdet er steinsprang inn i kartleggingsområdet teoretisk mulig. Under synfaring ble det observert steinsprangblokker et godt stykke ovafor kartleggingsområdet, men ingen blokker som kunne knyttes til steinsprangaktivitet ved eller innafor kartleggingsområdet. Grunnet en del tett vegetasjon, og at en derfor ikke fikk full oversikt over alt av blokkmateriale på marka, kan vi ikke med sikkerhet avfeie sannsynligheten for steinsprang inn kartleggingsområdet på grunnlag av disse observasjonene. Vi har derfor gjennomført steinsprangsimuleringer i programvaren Rockyfor3D (Dorren, 2024), der 100 ellipsoidiske blokker på 1m³ ble utløst i hver eneste terrengcelle på 2x2m som er brattere enn 52 grader (Figur 10).

Simuleringsresultatene viser at det er lav sannsynlighet for at steinsprang fra de høye skrentpartiene kan nå kartleggingsområdet, og i tillegg er det observert mindre steinsprangavsetninger i de nordvestre delene av påvirkningsområdet der simulerte blokker kommer nærmest kartleggingsområdet, enn lenger mot sørøst. Simuleringer viser også at det er noen simuleringsutløp innafor og like ovafor kartleggingsområdet, men disse utløpene er fra de lave skrentene på maks 3-5 meter. Lav egenhøyde, samt kun et fåtall observerte blokker like nedafor disse skrentene under synfaring, gjør at løsnessannsynlighet er vurdert som mindre enn 1/1000. Vi har derfor sett bort fra simuleringsresultatene i dette området.

Vi vurderer derfor at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000, under dagens forhold. I en situasjon helt uten skog er endringen ubetydelig.



Figur 10: Eksempel på en steinsprangsimulering (sim 100). Simuleringene er vist med «reach probability», som vil si sannsynlighet for treff (%).

3.2 Steinskred

Det er høye bergskrenter og en forkastning i deler av påvirkningsområdet, men det er ikke opplagte spor etter steinskred eller fjellskred i området. INSAR-data (<https://insar.ngu.no/>) viser ikke bevegelse i dalsida annet enn i enkelte myrpartier. Disse forholdene indikerer en årlig løsnestannsynlighet lavere enn 1/1000.

Vi mener derfor at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000, både med og uten skog i dalsidene.

3.3 Snøskred

Klimaforholdene ligger til rette for naturlig utløsning av snøskred og det finnes terrengpartier med terrenghelning og topografi som muliggjør utløsning av snøskred i påvirkningsområdet. Dette gjelder mest i det nedre brattpartiet, og i mindre grad i det øverste som i stor grad er for bratt til at et tilstrekkelig tjukt snødekke kan bygges opp. Under synfaring ble det observert mulig skredskadde trær, men dette var ikke nødvendigvis opplagt, og kunne også skyldes snøsig og kraftig vind fordi enkelte trær var bøyd sideveis eller opp i dalsida. Det var også enkelte partier som var uten skog, men dette så for en stor del ut til å skyldes dårlige vekstforhold pga. fuktige grunnforhold, og ikke skred.

Ettersom klima og terreng indikerer at forholdene ligger til rette for utløsning av mindre snøskred flere steder i påvirkningsområdet, og at skredfaren også skal vurderes uten skog, kan en årlig løsnese sannsynlighet for snøskred større enn 1/1000, og 1/100 ikke helt utelukkes i samtlige utpekte løsneområder i en situasjon uten skog.

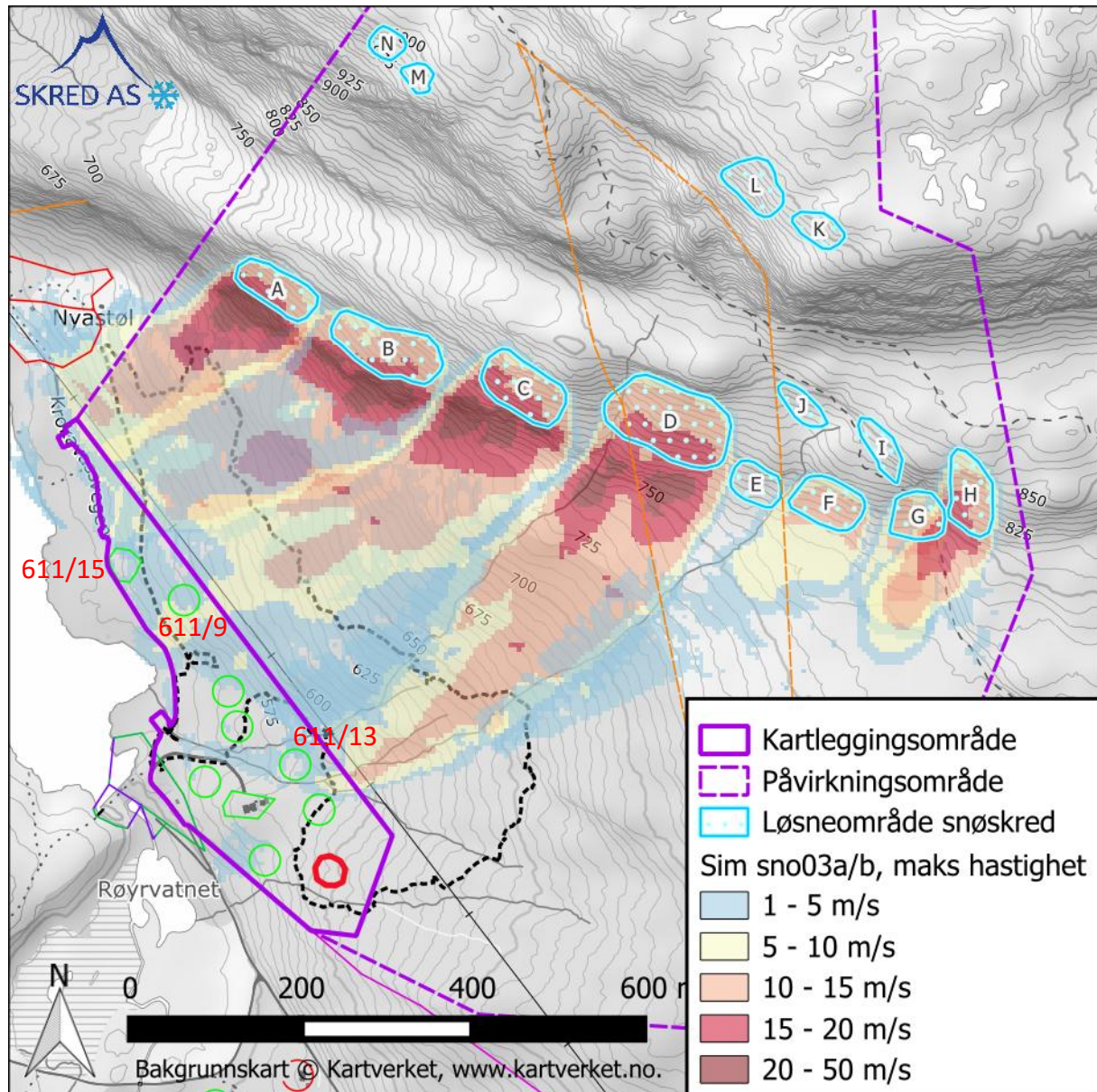
Skogen tilfredsstiller ikke fullt ut kriteriene til helt å forhindre utløsning av snøskred under tregrensa (Figur 7), men er vurdert til å være tilstrekkelig utvikla til å redusere årlig løsnese sannsynlighet til under 1/1000 i de to nordvestligste løsneområdene (A og B). I de øvrige løsneområdene (C-N) er årlig løsnese sannsynlighet vurdert som større enn 1/1000 og 1/100 under dagens skogdekke.

Som en støtte for å vurdere dette og å vurdere mulig utbredelse av snøskred i dalsida har vi brukt programvaren RAMMS (RAMMS AG, 2024a). Simuleringene er gjennomført med en horisontal oppløsning på 5m x 5m, helt uten skog og med skog.

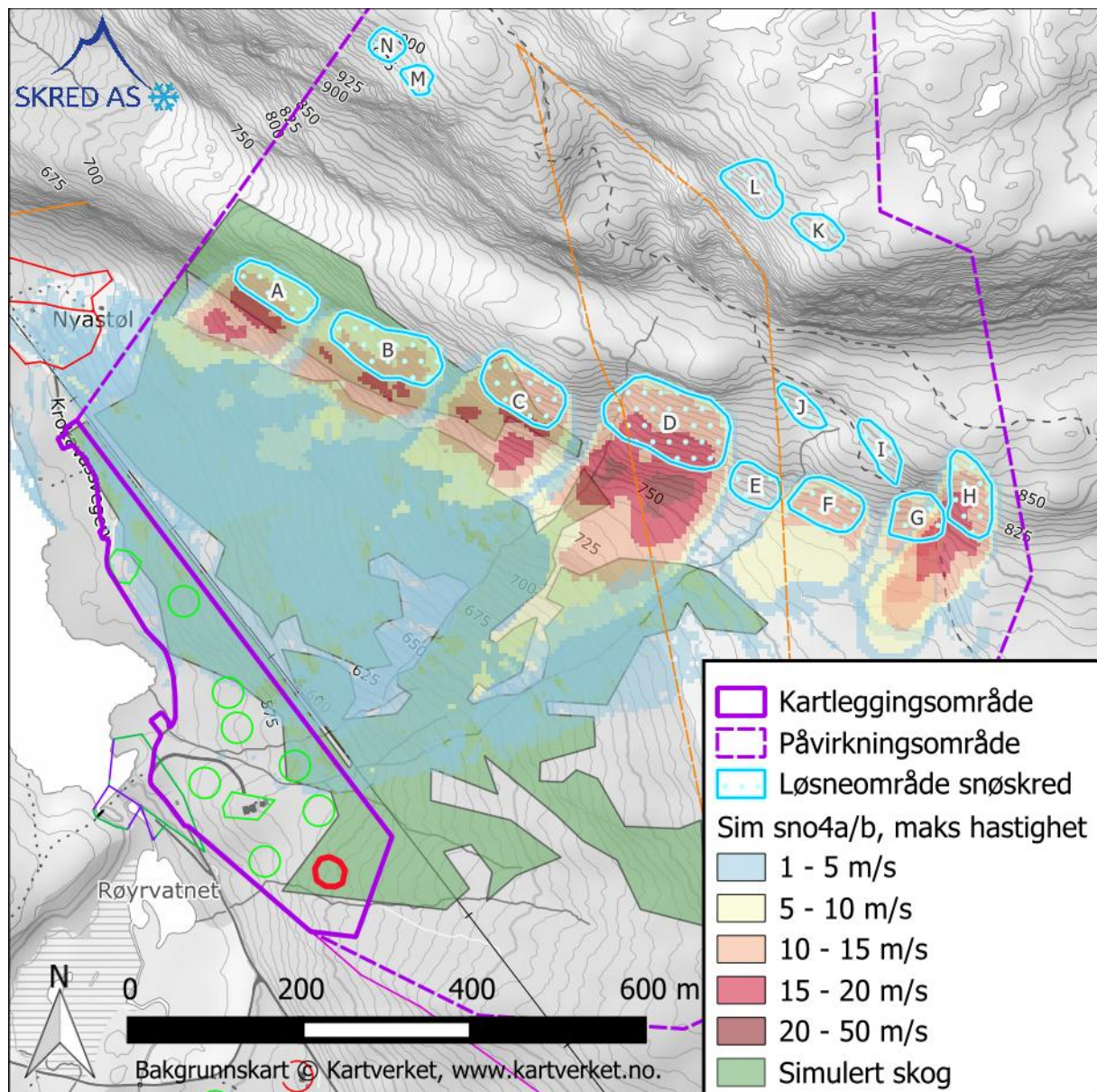
Med utgangspunkt i en 3-døgns nysnøtilvekst på 90 og 120 cm for 1/1000-scenarioer ved en klimamodellhøyde på 970 moh. og gjennomsnittlig terrenghelning i løsneområdene mellom 32 og 41 grader, har vi korrigert bruddkanthøydene for terrenghelning med en faktor på 0,8, og lagt på en vindpålagringsfaktor på 25% grunnet muligheter for krysspålagring i løsneområdene ved vestlige og nordvestlige vindretninger. Dette gir bruddkanthøyder på **90** og **120 cm** for hhv. 100 og 1000 års returperioder.

Løsnearealene er mellom 900-11000 m³, og vi har derfor valgt friksjonsparametere for små løsnevolum (Small 300). Høydeintervall er satt til 600-1100 moh. i simuleringene, basert på anbefalinger i brukermanualen og erfaringer med norske forhold. Simuleringene er gjort både med og uten skog, enkeltvis og med delvis felles utløsning av løsneområdene. Et eksempel på beregningsresultat som omtrent tilsvarer det vi mener er et scenario med årlig sannsynlighet på ca. 1/1000, i en situasjon helt uten skog er vist i Figur 10, og en kan se at tre tomter (611/9, 611/13 og 611/15) er utsatt for direkte treff av snøskred med skadepotensiale. I en situasjon med skog viser Figur 12 at skred får redusert hastighet og utløpslengde. Snøen som når tomtene i simuleringene uten skog (Figur 12) skyldes numerisk sig i nedre deler av dalsida med lange utløp mens skredmassene har lav hastighet og til og med akselerer i perioder. Dette er ikke realistisk i dette terrenget, og resultatet viser dermed at snøskred med skadepotensiale ikke kan nå tomtene.

Vi vurderer derfor at årlig nominell sannsynlighet for snøskred ned mot og inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000 under dagens vegetasjonsforhold. I en situasjon uten skog vil den overstige 1/1000, og tomtene 611/9, 611/13 og 611/15 vil kunne treffes av snøskredmasser. Deler av kartleggingsområdet vil også kunne rammes av snøskred med en årlig sannsynlighet større enn 1/100 i en situasjon uten skog, og av tomtene gjelder det kun gbnr. 611/9.



Figur 11: Eksempel på snøskredsimuleringer (Sim sno03a/b) som omtrent tilsvarer et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000, fra de mest aktuelle løsneområdene utløst enkeltvis. Ved samtidig utløsning av D og E, økte ikke utløpslengden. Tomteavgrensinger (grønne, røde, oransje og tynne lilla linjer) er hentet fra matrikkelen.



Figur 12: Eksempel på simulering (Sim sno4a/b) med identisk inngangsverdier som i Figur 11, men med skog. Resultatet viser kortere utløp og betraktelig lavere skredhastigheter. Snøen som når tomtene skyldes numerisk sig i simuleringsresultatet og gir urealistisk lange utløp med lave hastigheter over tid etter at snømassene er bremsset opp av skogen. Samtlige tomter ligger dermed trygt nok med tanke på snøskred. Løснеområde A og B er vurdert å ha en årlig løsnestannsynlighet mindre enn 1/1000 med skog, og kan ses vekk ifra.

3.4 Sørpeskred

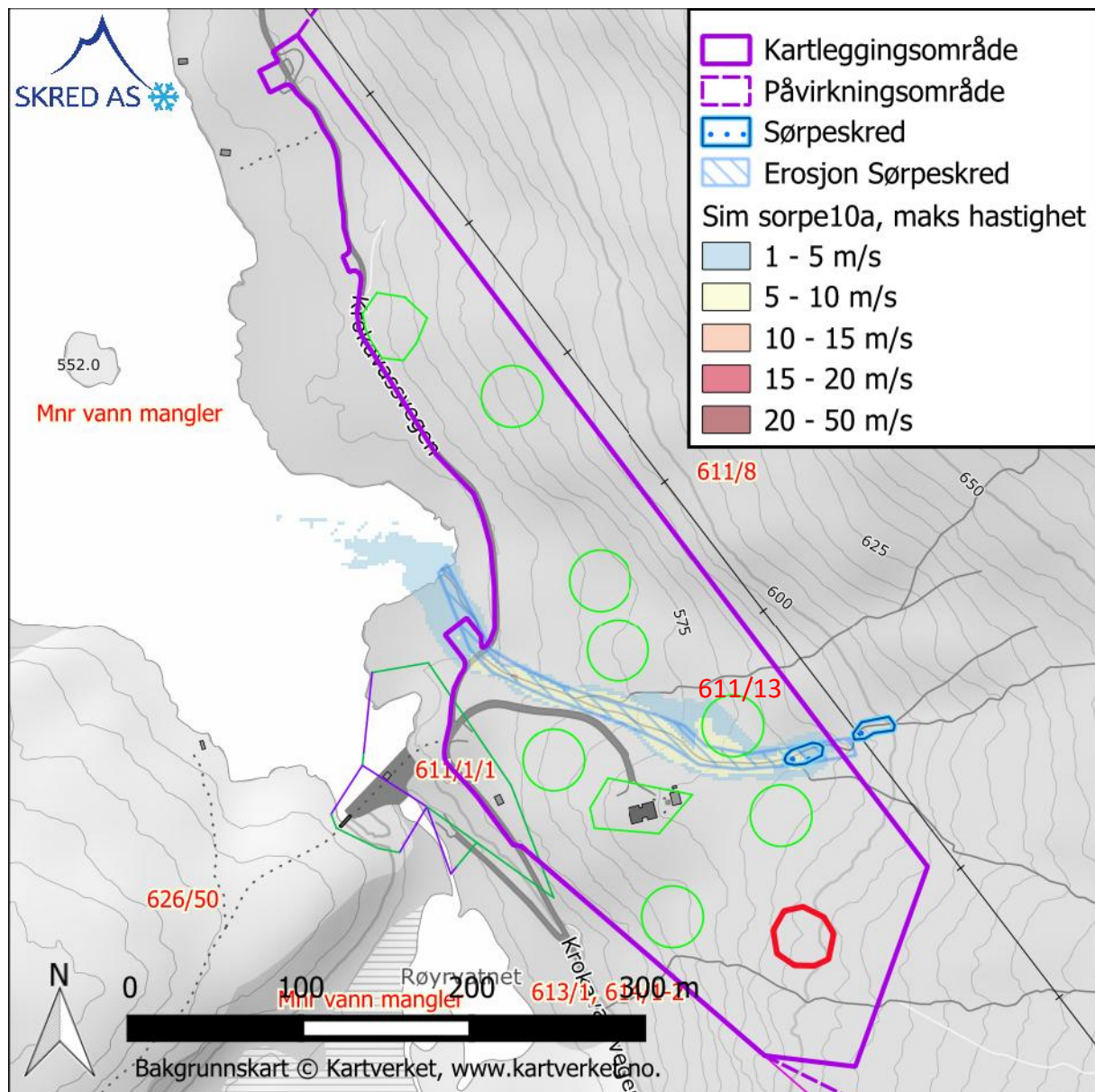
Klimaforholdene tilsier at sørpeskred er aktuelt i området, og det er kunnskap om ett lite sørpeskred i kartleggingsområdets nedre deler på 70-tallet i den sørligste bekken, dog med kun en beskjeden bredde på kun 1-1,5 meter. Skredtypen er derfor aktuell. Vi vurderer den sørligste av de to bekkene som har samtløp i nedre deler av kartleggingsområdet som den mest relevante fordi den er slakere og har et nedbørfelt på omtrent 0,4 km², og er den samme som det ble observert et lite sørpeskred i. Den nordligste bekkens nedbørfelt er det

halve (0,2 km²), og er betraktelig brattere og derfor bedre drenert, og derfor ikke aktuelt i denne sammenhengen. Det største nedbørfeltet har svært lite konsentrert avrenning og den samles omtrent der bekkene entrer kartleggingsområdet (Figur 4). Vi mener derfor at det mest relevante utløsningsområdet ligger i dette området. Øvrige bekker er for små til å kunne føre sørpeskred og/eller leder ut av påvirkningsområdet pga. avskjærende terrengformer. Årlig løsnesannsynlighet vurderes som større enn 1/100 og 1/1000 kun for bekkene med det største nedbørfeltet. Skogen langs bekkeløpet vurderes til ikke å ha vesentlig betydning for løsnesannsynligheten ettersom det ikke vokser trær i selve bekkeløpet i disse nedre delene av dalsida.

Som en hjelp til å beregne mulige sørpeskredutløp, har vi benyttet programvaren RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024b) med parameteroppsett tilpasset sørpeskred, og en horisontal oppløsning på 2m x 2m. Vi har valgt ut de mest aktuelle løsneområdet, på ca. 200 m², der sannsynligheten for vannmetning av snødekket er tilstrekkelig stor grunnet samtløp fra flere bekker og det er antydning til gradientknekkpunkter. Vi har benyttet medrivning og bruddkanthøyder på 0,5 og 1m, som gav et løsnesevolum på ca. 100-200 m³, men også testet med det dobbelte. Benyttede friksjonsparametere var μ 3000 og μ_r 0,05, og medrivningsparametere som anbefalt: ρ (kg/m³) 1000, erosjonsrate (m/s) 0,05, potensiell erosjonsdybde (per kPa) 0,200, kritisk skjærstress (kPa) 0,50, og maksimal erosjonsdybde (m) 1,00 hentet fra gjeldende FoU (NVE, 2021). Medrivningspolygonet ble valgt til å ha en bredde på ca. 10-12 m langs skredløpene. Vi mener dette omtrent kan tilsvare et sørpeskredscenario med en årlig sannsynlighet på omtrent 1/1000, både med og uten skog i fjellsida.

Resultatene med et skredvolum på ca. 200 m³ viser at skred treffer deler av tomt 611/13 sørøst i kartleggingsområdet, men ellers for det meste forblir i bekkeløpet (Figur 13). Dette skjer også om vi dobler det utløste skredvolumet.

Vi vurderer dermed at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet (sørlige del av tomt 611/13) er større enn 1/100 og 1/1000, både med og uten skog.



Figur 13: Et eksempel på en simulering som omtrent kan tilsvare et sørpeskred-scenario med en årlig sannsynlighet på 1/1000.

3.5 Flomskred

Det er avrenning fra tilstrekkelig store bekker til at mindre flomskred kan utløses, og det er en liten løsmassevifte ved et bekkeløp i midtre/øvre deler av påvirkningsområdet ca. 400 meter ovafor kartleggingsområdet, så skredtypen kan muligens være aktuell. Det er imidlertid lite løsmasser i påvirkningsområdet, med kun et tynt fyllittisk forvitringssjikt overlagra med humus på til sammen 10-20 cm, og mye synlig berggrunn både i bekker og generelt i området. I tillegg er det mye oppstikkende bergmasse, og berggrunnstruktur som er godt synlig i skyggekart i hele området. Det er også svært lite løsmasser langs bekkeløpet ovafor den nevnte løsmassevifta, og avsetningen viser ingen tegn til nylig skredaktivitet og er for det meste en tidlig postglacial avsetning. Vi mener derfor det er ingen reelle

løsneområder for flomskred. Årlig løsnesannsynlighet vurderes derfor som mindre enn 1/1000, både med og uten skog.

Ettersom løsnesannsynligheten er vurdert som tilstrekkelig lav, er det ikke utført utløpsberegninger for denne skredtypen.

Årlig nominell sannsynlighet for flomskred inn i kartleggingsområdet vurderes derfor som mindre enn 1/100 og 1/1000, både med og uten skog.

3.6 Jordskred

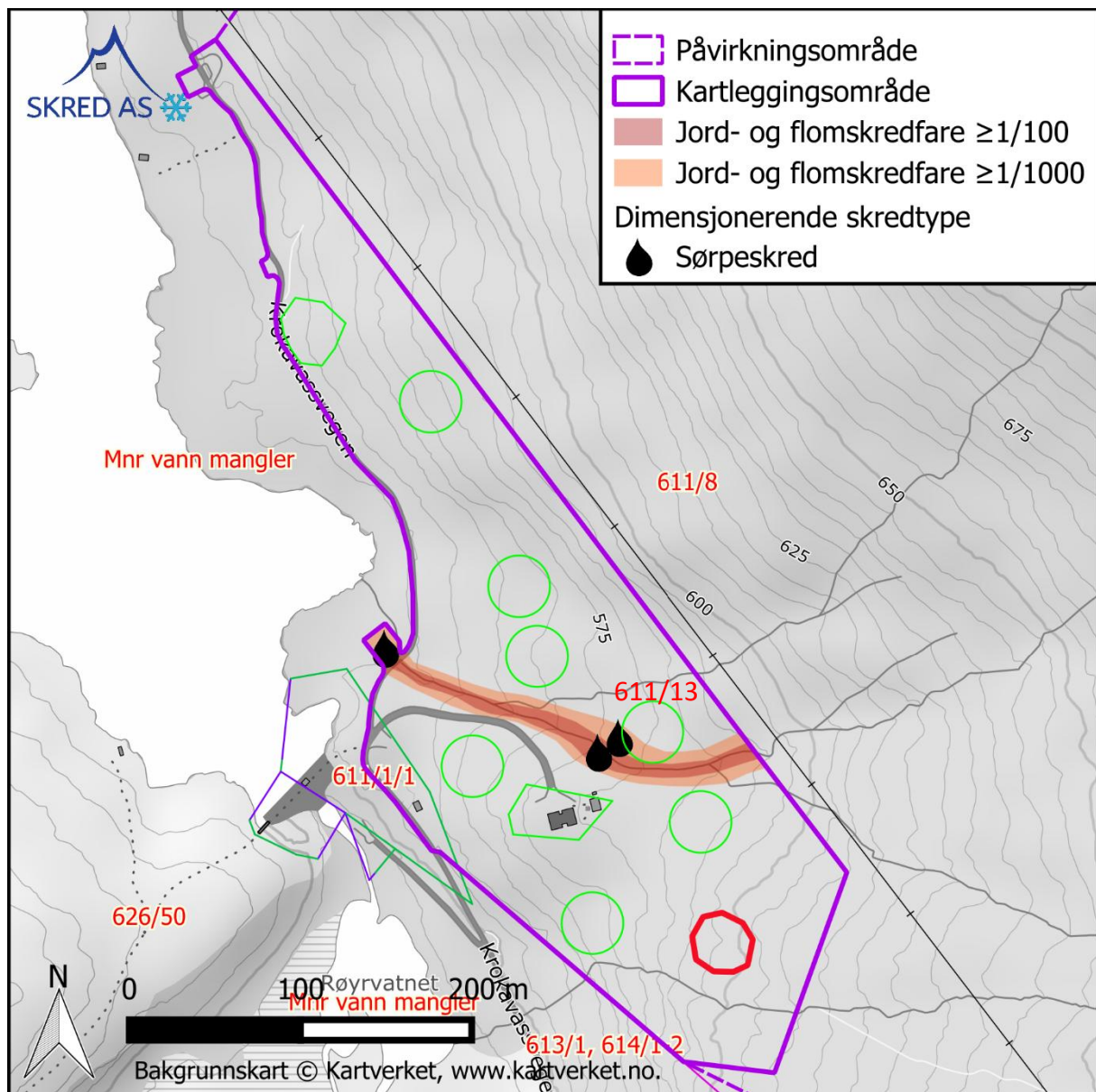
Med tilsvarende begrunnelse som for flomskred, at det er lite løsmasser i dalsida der den er bratt nok til at jordskred kan utløses naturlig, er det derfor ingen reelle løsneområder for jordskred. Årlig løsnesannsynlighet vurderes derfor som mindre enn 1/1000, både med og uten skog.

Ettersom løsnesannsynligheten er vurdert som tilstrekkelig lav, er det ikke utført utløpsberegninger for denne skredtypen.

Vi vurderer derfor at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000, både med og uten skog.

3.7 Samlet skredfare under dagens vegetasjonsforhold

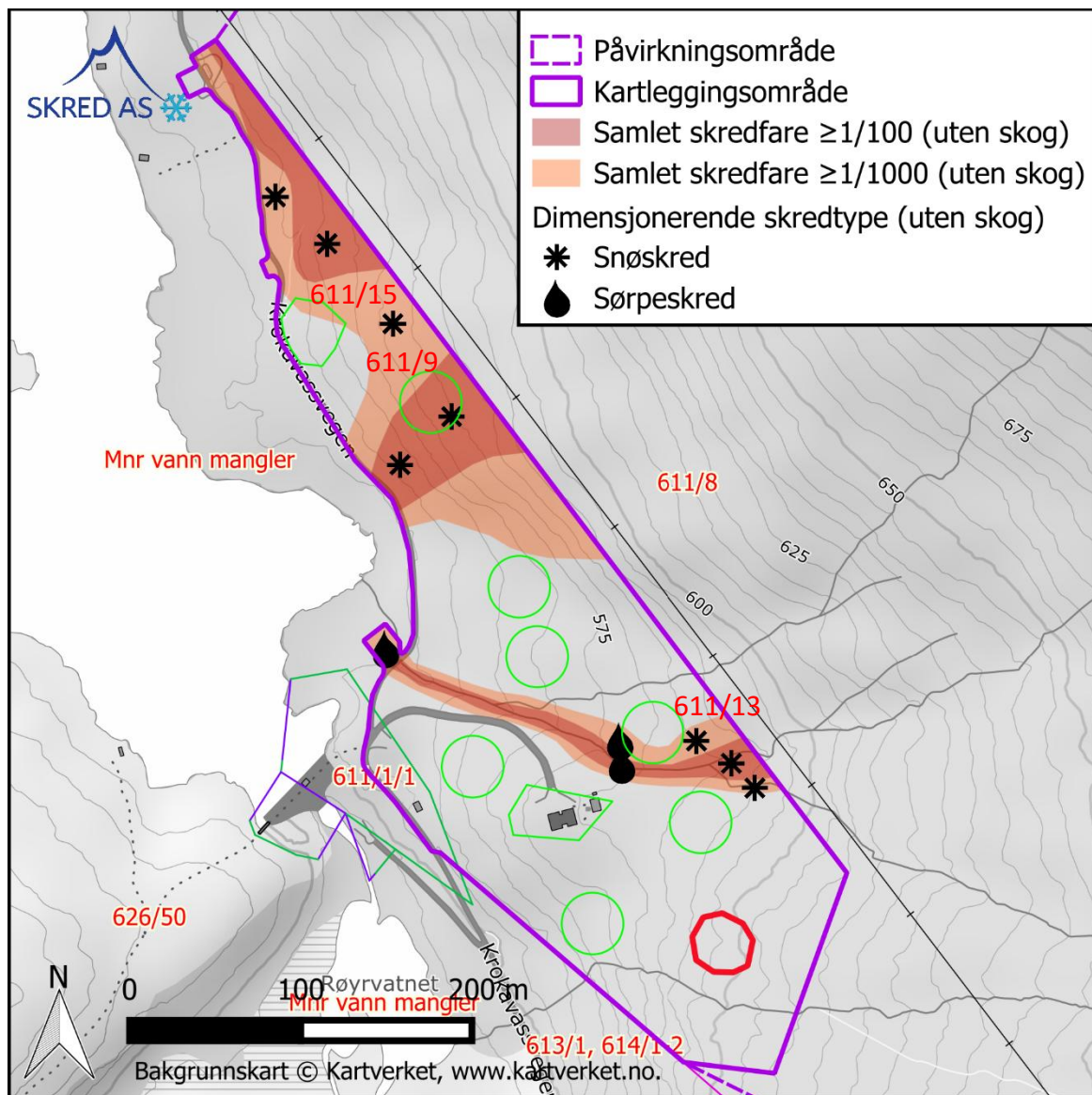
Vi vurderer at den samlede skredfaren er større enn 1/1000 og 1/100 i deler av kartleggingsområdet (langs bekk) under dagens vegetasjonsforhold. Dimensjonerende skredtype er sørpeskred, men snøskred er også aktuelt i påvirkningsområdet. Deler av kartleggingsområdet tilfredsstiller derfor ikke kravene til sikkerhet for skred i iht. til sikkerhetsklasse S2, og dette rammer tomt 611/13, øvrige tomter går klar av faresonene. Forutsetningen for dette er at avmerket (Avsnitt 3.9) skog som kun kan utsettes for skånsom plukkhogst med uttak av enkeltvis trær, og ikke flatehogst over større områder.



Figur 14: Faresoner for en situasjon med dagens skogforhold.

3.8 Samlet skredfare dersom skogen fjernes

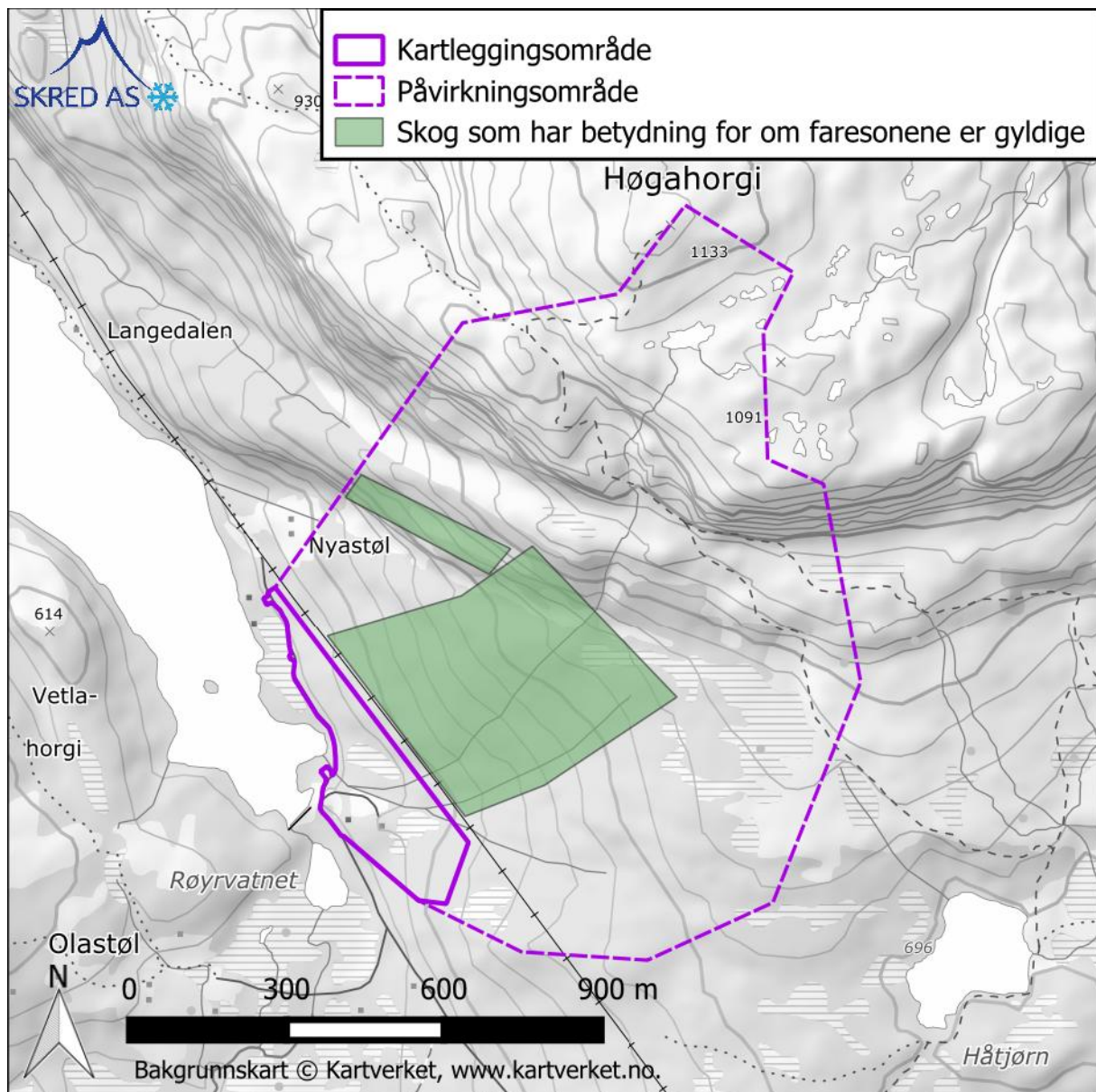
Dersom skogen fjernes helt eller delvis over større områder innafor de avmerkede områdene (Figur 16) vil snøskred bli en dimensjonerende skredtype i større deler av kartleggingsområdet, og den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred vil overstige 1/1000 og 1/100 i større deler av kartleggingsområdet. Tomtene 611/9, 611/13 og 611/15 vil derfor ikke tilfredsstille kravene til sikker byggegrunn iht. TEK17. Skogen i løснеområde A og B vil trolig redusere løsnesannsynligheten til under 1/100 og 1/1000, mens øvrig avmerket skog vil redusere utløpssannsynligheten, og dermed også treffsannsynligheten. Kravene til sikkerhetsklasse S2 vil derfor ikke lenger være innfridd dersom denne skogen forsvinner. Vi anbefaler derfor en båndlegging av skogen som er omtalt i avsnitt 3.9. Faresoner i en situasjon uten skog er vist i Figur 15.



Figur 15: Den samlede årlige skredfaren i kartleggingsområdet dersom skog fjernes over større områder innafor avmerka områder i Figur 16.

3.9 Skog med betydning for skredfaren

Skredfaren er kartlagt både med og uten den skredfarereduserende skogen i påvirkningsområdet. Skogen har en avgjørende betydning for at kravene til sikkerhet mot skred er tilfredsstilt i deler av kartleggingsområdet. Den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred vurderes som lavere enn 1/1000 i mindre deler av kartleggingsområdet under dagens vegetasjonsforhold, sammenlignet med en situasjon der skogen fjernes over større områder innafor de avmerkede områdene (Figur 16). Dette fordi snøskred også blir en dimensjonerende skredtype. Plukkhogst og uttak av enkeltvis trær for vedhogst o.l. vil ikke øke skredfaren av betydning. Den avmerkede skogen ligger i sin helhet innafor gbnr. 611/8, som er eiendommen der planområdet og tomtene er lokalisert.



Figur 16: Skog med betydning for skredfaren i kartleggingsområdet. Den avmerkede skogen er i sin helhet på gbnr. 611/8. Nordvestre polygon gjelder skog som reduserer sannsynligheten for utløsning av snøskred, men polygonen lengst sørøst er skog som reduserer utløpslengden til snøskred.

3.10 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger oss bekjent ingen tidligere skredfareutredninger for akkurat dette området, og det er derfor heller ingen avvik mellom vår vurdering og tidligere skredfareutredninger.

3.11 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er noe usikkerhet knyttet til klimaanalyse, men dette har liten betydning for vurdering av skredfaren ettersom vi har testet med større bruddkanthøyder for snøskred. Skredmasser traff ikke da flere av tomtene.

Konklusjon

Vi vurderer den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred under dagens vegetasjonsforhold som større enn 1/100 og 1/1000 i deler av kartleggingsområdet, der sørpeskred er dimensjonerende skredtype. En tomt ligger da delvis innafor faresonen. Forutsetningen for faresoneutstrekningen er at skogen opprettholder sin skredforebyggende effekt i deler av påvirkningsområdet. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 er oppfylt for samtlige tomter bortsett fra èn (611/13), dersom deler av skogen på eiendommen båndlegges mot flatehogst.

Dersom skogen fjernes over større områder innafor påvirkningsområdet vil både sørpeskred og snøskred bli dimensjonerende skredtyper, og faresonene blir større. Tre tomter blir da berørt av faresoner. Vi anbefaler derfor at avmerket skog innafor påvirkningsområdet ikke utsettes for flatehogst. Plukkhogst med uttak av enkeltvis trær vil fortsatt være tilrådelig.

Dersom avmerket skog ikke båndlegges mot flatehogst, vil kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 ikke være oppfylt for tre av hyttetomtene (611/9, 611/13 og 611/15). Alternativt kan av hyttetomtene flyttes noe innafor reguleringsplanen under 600 moh.

4 Referanseliste

- Asplan Viak, NVE, 2025. AV-Klima [WWW Document]. URL <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>
- Direktoratet for byggkvalitet, 2025. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- Dorren, L., 2024. Rockyfor3D (v6.0) revealed - transparent description of the complete 3D rockfall model.
- Kartverket, 2025. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.
- NGU, 2025a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2025b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2025c. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU, 2025d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2025. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2025c. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- NVE, 2021. Rapport 9/2021 Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser.
- RAMMS AG, 2024a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.
- RAMMS AG, 2024b. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.
- Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2025. Norge i bilder [WWW Document]. URL <https://www.norgeibilder.no>

Egenerklæring for kompetanse

Skred AS erklærer seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til NVE veilederen «Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak» (<https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>).

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto 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.	X		Se tabell med fastansatt faglig personell nedenfor. CV kan tilsendes ved behov.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (med veileder).

² NVE veileder: Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak.

³ NVE retningslinjer: Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014.

Kompetansen til våre medarbeidere ses i tabellen under.

Person	Utdanning	Erfaring med tilsvarende oppdrag fra-til	Erfaring med tilsvarende oppdrag år
Kalle Kronholm	<u>Naturgeograf</u> ; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2024	19
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2024	16
Birgit K. Buck-Persson	Geolog; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2024	14
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kvartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2024	12
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2024	11
Henrik Langeland	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Geologi hovedprofil Ingeniørgeologi, NTNU Trondheim.	2014-2024	10
Hallvard Nordbrøden	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2024	10
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kvartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2024	8
Sondre Lunde	Geolog; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2024	7
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2024	4
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kvartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2024	4