

Oppdragsgiver	Navn Lars Selheim	Kontaktperson Nils Arne Gjerstad Nilsen
Oppdrag	Nummer og navn 25331 - Voss, Selheim - Skredfarevurdering for deler av gbnr. 155/1, tilbygg. Selheimsvegen 128	Oppdragsleder Hans Georg Grue
Dokument	Nummer 24331-01-1 Utført av Hedda Breien	Dato 2025-04-24 Kontrollert av Hans Georg Grue

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	24.04.2025	HB	HG	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

Et våningshus/bolighus (Selheimsvegen 128) skal totalrenoveres, og et tilbygg på <50kvm til gardsslakteriet som skal huse en gardsbutikk skal bygges på gbnr 155/1 i Voss herad. De to bygningene ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred (S2) uten skog, for steinsprang og for jord-/flomskred. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for de to aktuelle delene av eiendommen.

Vurderingen er gjort iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd for sikkerhetsklasse S1 og S2. Ettersom Voss herad vanligvis ønsker skredfarevurderinger uten skog, er skredfarevurderingen gjort både for dagens situasjon og en situasjon uten skog.

For område gårdsbutikk er vurderingen gjort for sikkerhetsklasse S1. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdet for gårdsbutikk er mindre enn 1/100, både for dagens situasjon og for en situasjon uten skog. Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 er dermed oppfylt for gårdsbutikken i begge situasjoner.

For område våningshus er vurderingen gjort for sikkerhetsklasse S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdet for våningshus er

mindre enn 1/1000 for dagens situasjon, men at den grunnet mulighet for snøskred øker og blir større enn 1/1000 dersom skogen fjernes i avmerkede områder. Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er dermed oppfylt for våningshuset ved dagens situasjon, men ikke dersom skogen fjernes. Deler av skogen som bør få stå er avmerket i kart.

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Forord.....	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Kartlagt område.....	5
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	Avrenning	10
2.3	Geologi	10
2.4	Flyfoto og skråfoto	11
2.5	Skog	11
2.6	Klima.....	12
2.7	Historiske skredhendelser	14
2.8	Tidligere skredfareutredninger	14
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	14
2.10	Befaring	14
3	Skredfarevurdering	17
3.1	Steinsprang.....	17
3.2	Steinskred.....	20
3.3	Snøskred.....	21
3.4	Jordskred	23
3.5	Flomskred.....	23
3.6	Sørpeskred.....	23
3.7	Samlet skredfare	23
3.8	Skog med betydning for skredfaren	25
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	26
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	26
4	Konklusjon	27
5	Referanseliste	28

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdene (to lilla polygon). Bildet er tatt mot øst opp mot Selheimsberget.	6
Figur 2: Oversiktskart som viser hvor kartlagte områder ligger, vist med lilla polygon og lilla piler.....	7
Figur 3: Helningskart for området. Blå linjer viser dreneringsveier. Jo mørkere blåfarge jo mer vann.	9
Figur 4 Bilde fra lokal skrent i lia ovenfor gårdsbutikken. Stor oppsprekking, men gunstig foliasjon ca. 45 grader inn i dalsida.	10
Figur 5 Kart som viser hvor skogen er tett nok til å hindre utløsning av snøskred.	11
Figur 6 Klimaanalyse med ekstremverdier.....	13
Figur 7 Vindanalyse	13
Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.....	15
Figur 9 Dronefoto av nedre del av påvirkningsområdene. Skrenter og terrasser er tydelige.	17
Figur 10 Bildet viser skrent i lia ovenfor våningshus og blokker på utflatingen nedenfor, omkring 270 moh.	18
Figur 11 Blokker på a) øvre del av jordet ovenfor huset. b) lenger ned på jordet, sett oppover. Dette kan være blokker fra skiferbruddet eller eldre steinsprangblokker... ..	18
Figur 12 Lokal skrent ovenfor gårdsbutikken. Blokkene stanser på flata nedenfor.	19
Figur 13 Eksempel på modellering med RF3D. Her er det brukt blokk på 1 m ³ og low roughness som vi mener representerer 1000-års hendelser.....	20
Figur 14 Eksempel på modellering med RAMMS avalanche. Kun det største løsneområdet er kjørt her, med bruddkant på 1.3 m. Vi ser det ikke når fram til noen av kartleggingsområdene.....	21
Figur 15 Eksempel på modellering med RAMMS ava. De tre sørlige løsneområdene er kjørt sammen, med bruddkant 1.3 m. Disse snøskredene når inn i kartleggingsområdet for våningshuset. Det nordlige løsneområdet er relevant for gårdsbutikken. Dette er derfor kjørt med 1 m bruddkant og når ikke inn i kartleggingsområdet.	22
Figur 16 Faresonekart for en situasjon uten skog.....	24
Figur 17: Skog med betydning for skredfaren. Om denne skogen fjernes vil faren for snøskred øke mot våningshuset og våningshuset får faresone 1/1000.	25

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024).	8
Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.....	16

Vedlegg

- Egenerklæringsskjema kompetanse.

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3)(Direktoratet for byggkvalitet, 2024) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig 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, 2024a), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

1.2 Bakgrunn

Et våningshus/bolighus (Selheimsvegen 128) skal totalrenoveres, og gardsslakteriet skal få et tilbygg (<50kvm) for gardsbutikk på gbnr 155/1 i Voss herad. De to kartleggingsområdene ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred (S2) uten skog, for steinsprang og for jord-/flomskred (NVE, 2024b). Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for de aktuelle delene av eiendommen.

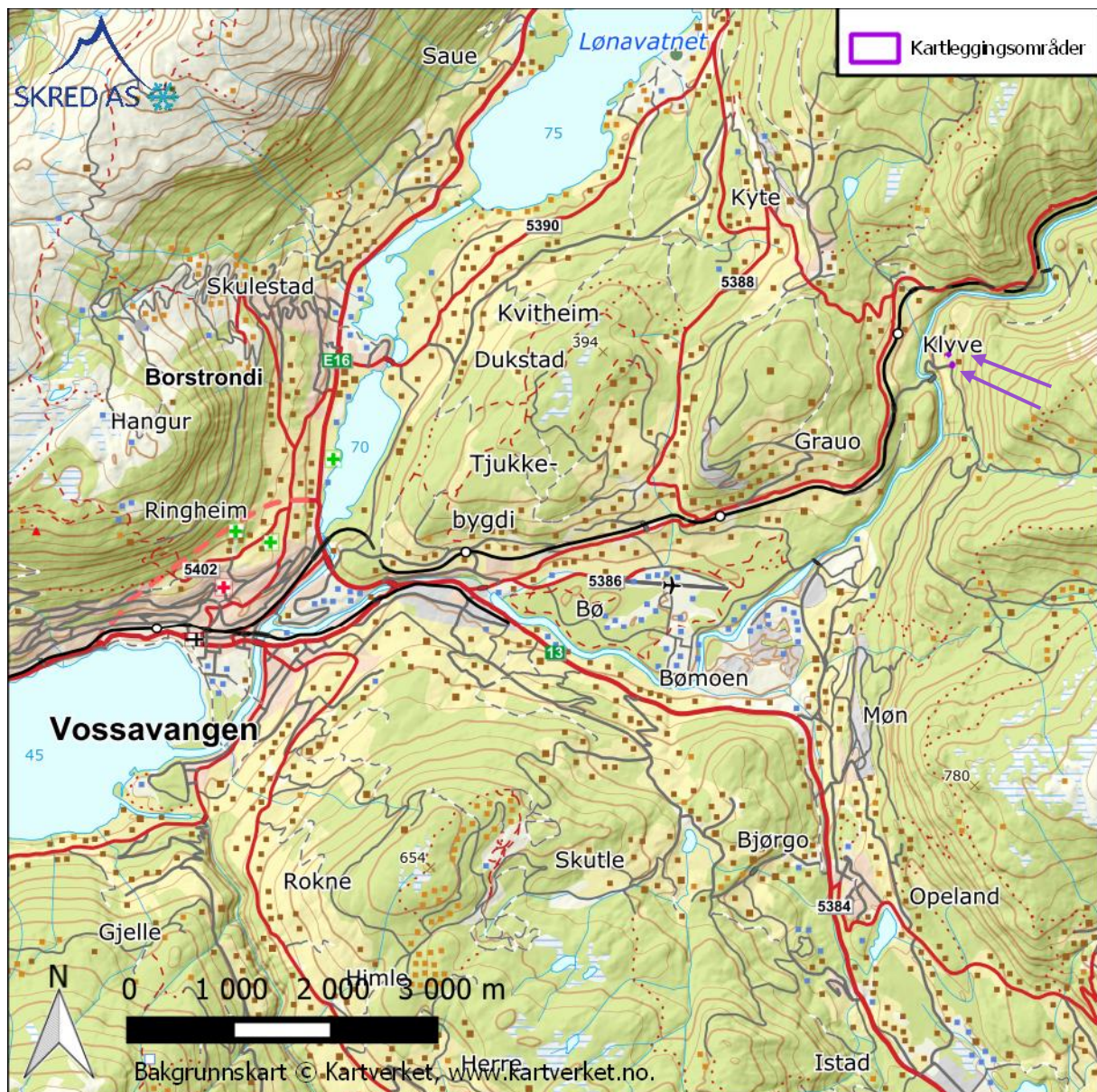
Vurderingen er gjort iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd for sikkerhetsklasse S1 og S2. Ettersom Voss herad vanligvis ønsker skredfarevurderinger uten skog, er skredfarevurderingen gjort både for dagens situasjon og en situasjon uten skog.

1.3 Kartlagt område

Eiendommen ligger omtrent 8 km øst for Vossavangen, på østsida av Raundalselvi. Stedet heter Selheim og ligger nedenfor Selheimsberget, se Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdene (to lilla polygon). Bildet er tatt mot øst opp mot Selheimsberget. Figur 1 og Figur 2.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdene (to lilla polygon). Bildet er tatt mot øst opp mot Selheimsberget.



Figur 2: Oversiktskart som viser hvor kartlagte områder ligger, vist med lilla polygon og lilla piler.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024) definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Sannsynligheten i Tabell 1 angir den øvre aksepterte årlige nominelle sannsynligheten for skred som kan føre til 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 byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024).

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. Totalrenovering av våningshus/bolighus faller normalt innenfor sikkerhetsklasse S2, der årlig sannsynlighet for skred ikke skal overstige 1/1000. Tilbygg mindre enn 50kvm sorterer normalt inn under sikkerhetsklasse S1, der årlig sannsynlighet for skred ikke skal overstige 1/100.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2024a), lokalisert på internett den 22.04.2025. 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 ved UKS.
- 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 og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. Det er gjort vurdering både for dagens vegetasjonsforhold og for forhold helt uten skog. 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. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

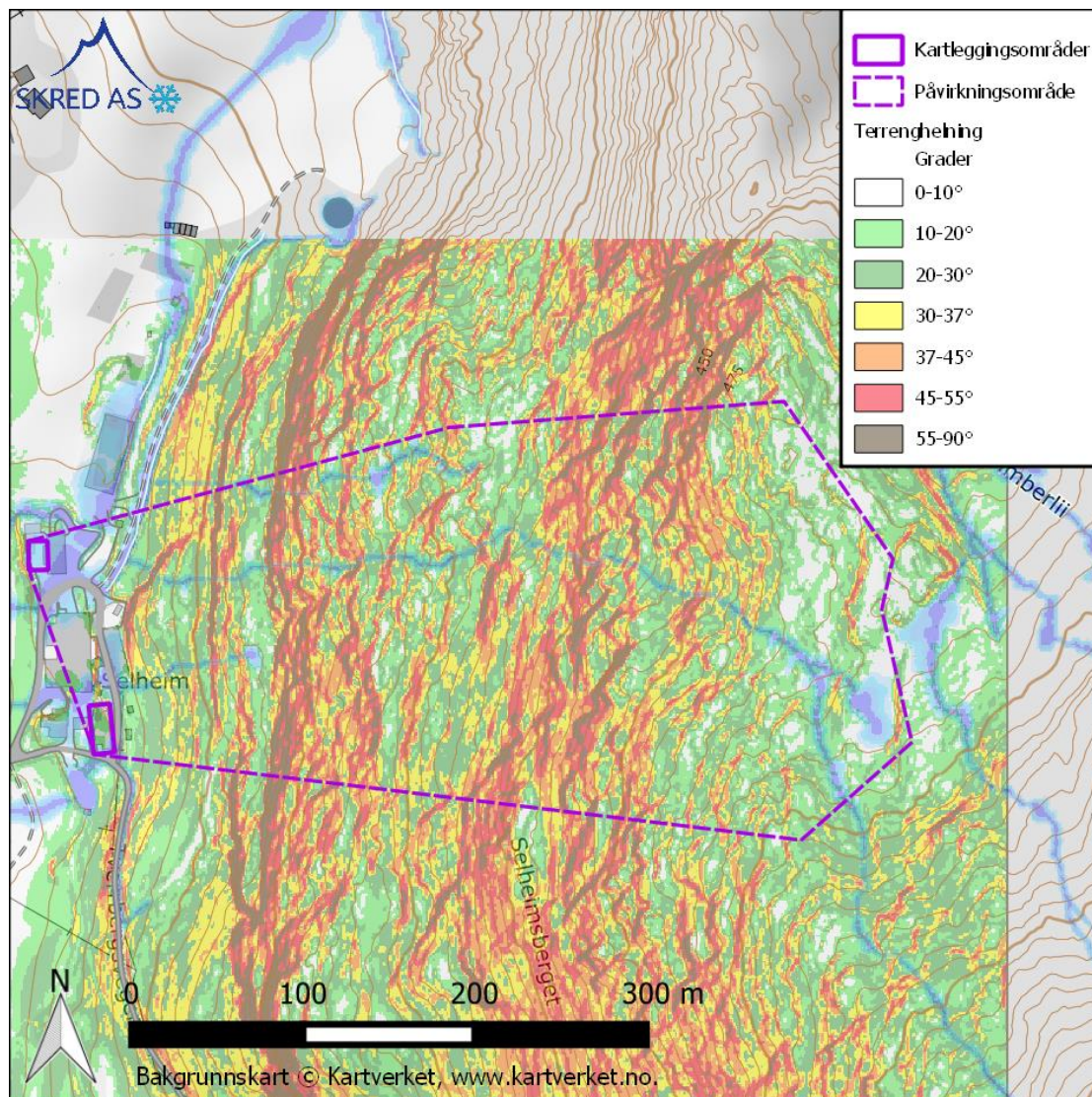
2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2024). Kart med terrenghelning er vist i Figur 3.

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 8.

Eiendommen ligger på østsiden av Raundalselvi, nedenfor en ås kalt Selheimsberget (ca. 500 moh). Lia oppover er delt opp av flere hyller/utflatninger, med bratte skrenter innimellom, særlig i nedre del. Det er også større områder som er 30-40 grader bratte, særlig i nedre og øvre del.



Figur 3: Helningskart for området. Blå linjer viser dreneringsveier. Jo mørkere blåfarge jo mer vann.

2.2 Avrenning

Det er utført en avrenningssanalyse (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.

Vi ser at avrenningen er lokal i lia bak eiendommen og fra et myrlendt område på toppen, men at også noe vann fra ryggen som går sørover og opp mot Skaret drenerer i retning eiendommen (se Figur 3). Det er likevel ingen markante bekkeløp i påvirkningsområdet.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2024a) viser at berggrunnen i selve kartleggingsområdet og litt oppover lia består av fyllitt og glimmerskifer. Høyere oppe i lia er det kvartsskifer. Befaringen viste at det er eldre skiferuttak i lia. Det er stor grad av oppsprekking, men gunstig foliasjon ca. 45 grader inn i dalsida, se Figur 4.



Figur 4 Bilde fra lokal skrent i lia ovenfor gårdsbutikken. Stor oppsprekking, men gunstig foliasjon ca. 45 grader inn i dalsida.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2024c) viser at det er tynt morenedekke ved selve gården, men at hele lia ovenfor er bart fjell. Befaring viste stedvis noe løsmassedekke, men det er svært tynt. Kartlagt område ligger over marin grense.

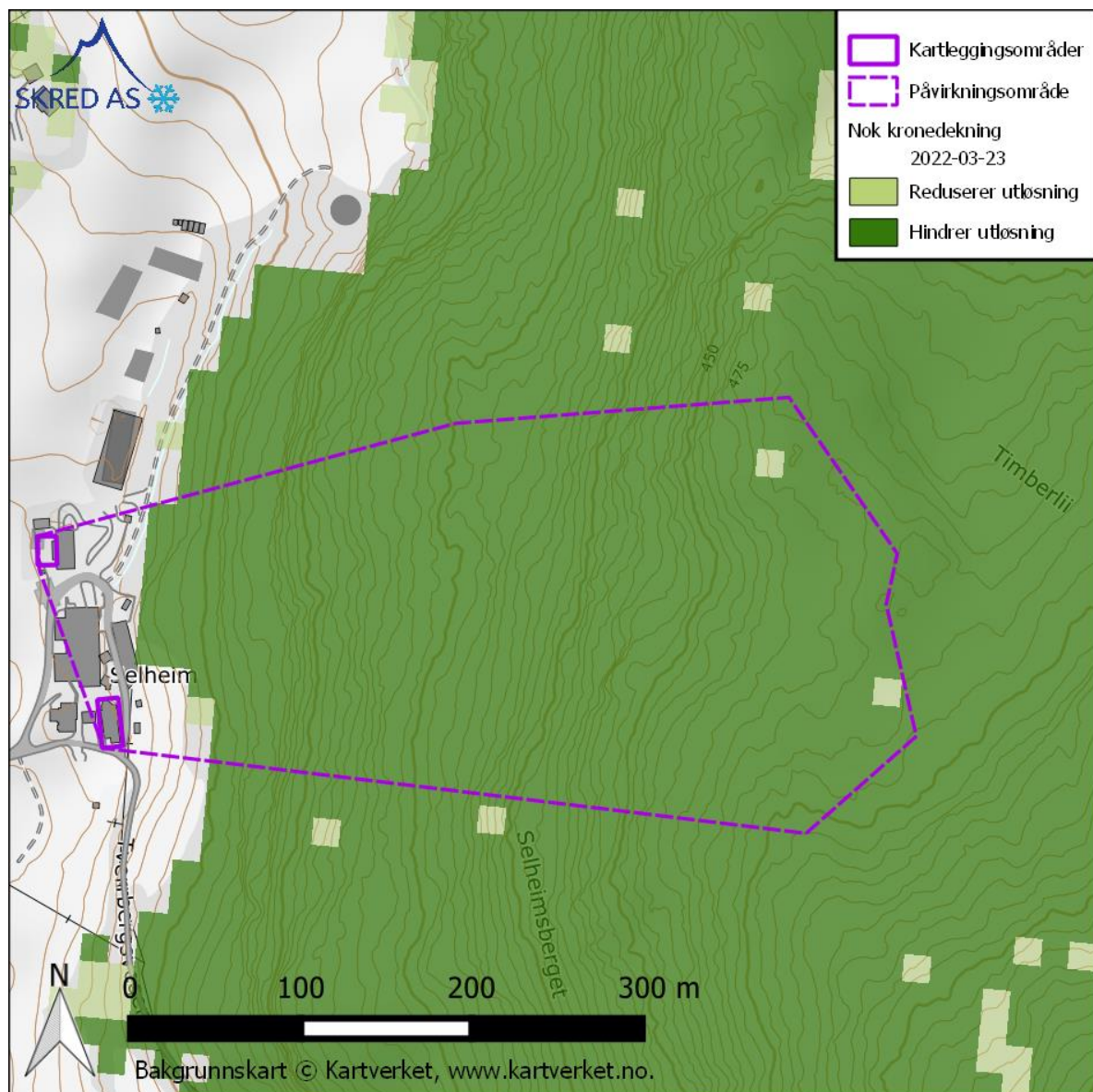
I NADAG (NGU, 2024d) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet, men det er borret etter grunnvann.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2024) er det flyfoto tilbake til 1958 for området. Gårdstunet var mindre den gang, og skogen ser ut til å ha vært omtrent som i dag. Det er noe dyrka mark mellom tunet og lia, og det er ingen synlige blokker her. Det er ingen spor etter skred på noen av flyfotoene som er tilgjengelige

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2024) viser at skogen i området består av lauvskog og furuskog. Hele fjellsida er dekket av stor skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred (Figur 5).



Figur 5 Kart som viser hvor skogen er tett nok til å hindre utløsning av snøskred.

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, 2024a). 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, 2024), 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 hindre utløsning vil i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred, både pga. forankring og at lagdeling i snødekket kan bli påvirket i skogkledde områder.

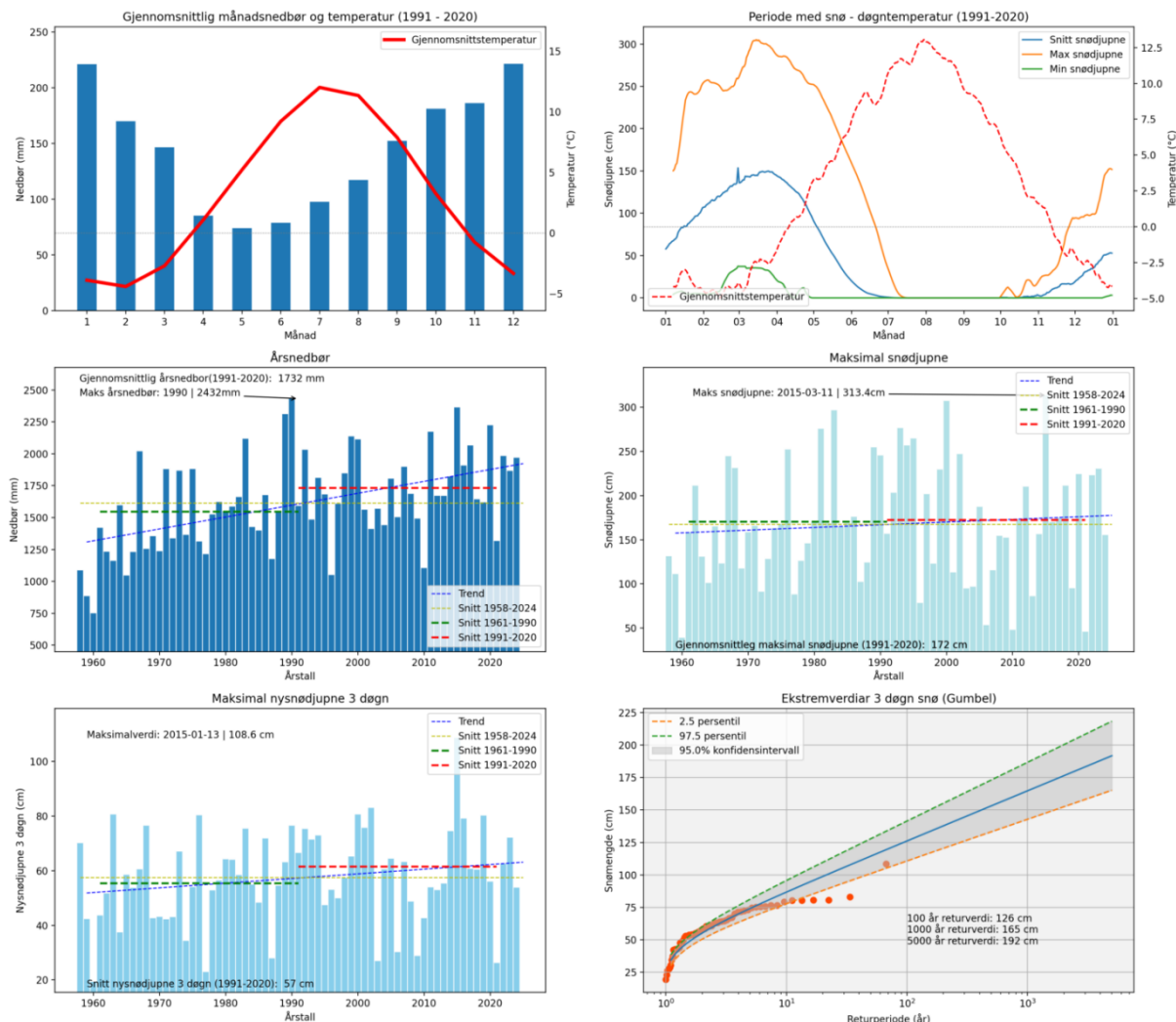
2.6 Klima

For steinsprang og steinscred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning for utløsning av skred (NVE, 2024a). Det er derfor ikke utført klimaanalyse for disse skredtypene.

For jordscred og flomscred 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 jordscred og flomscred.

Snøskredfaren for dagens forhold kan utelukkes basert på topografiske og vegetasjonsrelaterte betraktninger, men for en situasjon uten skog er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddhøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. Data fra AV-klima (Asplan Viak and NVE, 2024) hentet 2025-04-22 er vist under (Figur 6 og Figur 7). Modellhøyden er 685 moh., som er omkring 200 m høyere enn faktisk høyde. Vi ser at 3 døgns nysnøhøyde med returperiode på 1000 år er 165 cm, mens 100 års returperiode ligger på 126 cm. Vind med snø ser ut til å komme hovedsakelig fra sørlige retninger, men erfaring tilsier at vind fra vestlig sektor gjerne fører mest snø, og at østlige vindretninger i liten grad er nedbørførende.

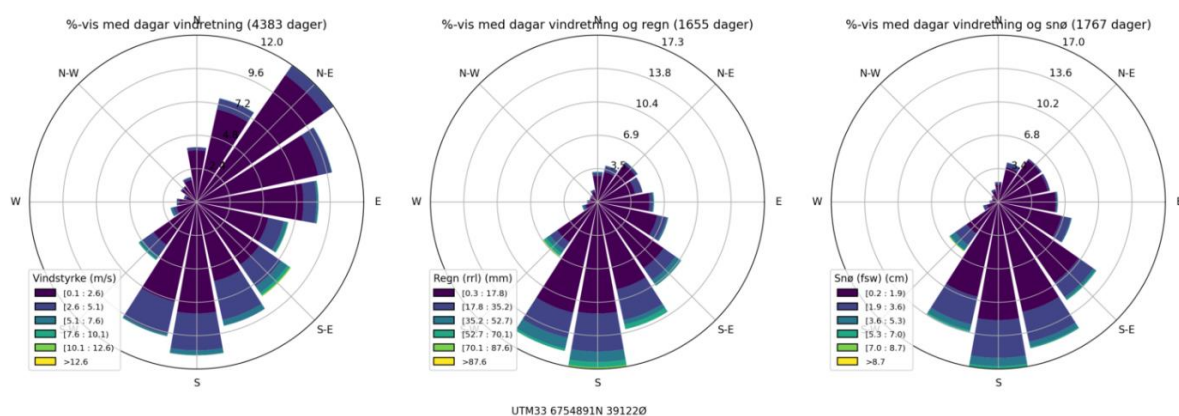
Klimaoversikt for Timberlii (685 moh.)



UTM33 6754891N 391220

Figur 6 Klimaanalyse med ekstremverdier

Vindanalyse for Timberlii (685 moh.)



UTM33 6754891N 391220

Figur 7 Vindanalyse

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2023). De mest relevante forventede endringene for gamle 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

Det har ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser i eller nær området, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2024) eller andre kilder.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2024c).

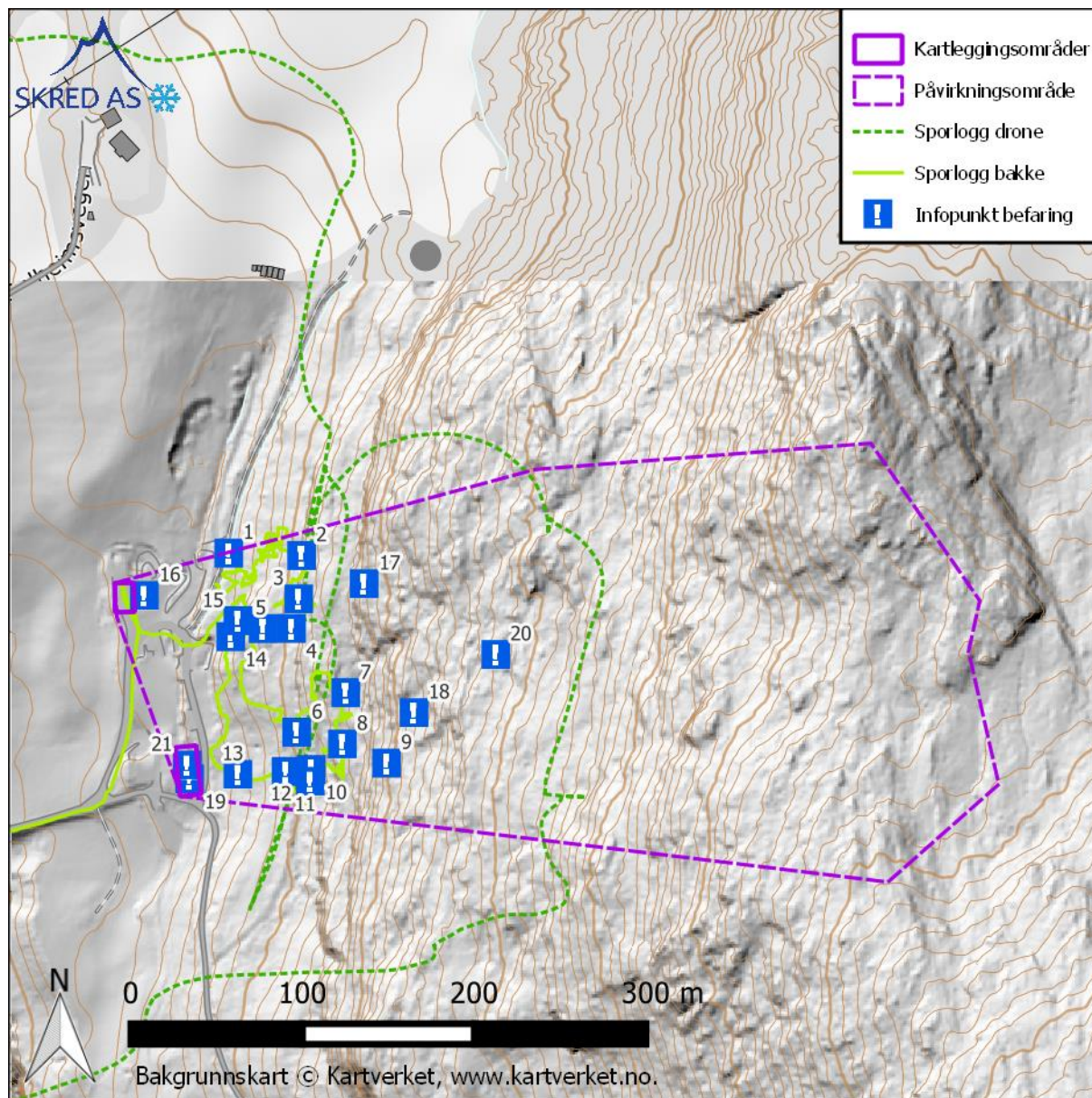
2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Vi har ikke kjennskap til noen eksisterende sikringstiltak med relevans for området, verken fra NVE Atlas (NVE, 2024b) eller andre kilder.

2.10 Befaring

Befaring i området ble utført av Hans G. Grue, Skred AS, 10. april 2025. Vi har benyttet digitale kart underveis på befaring, og registreringer er gjort direkte i disse kartene. Sporlogg og registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 8 og

Tabell 2.



Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.

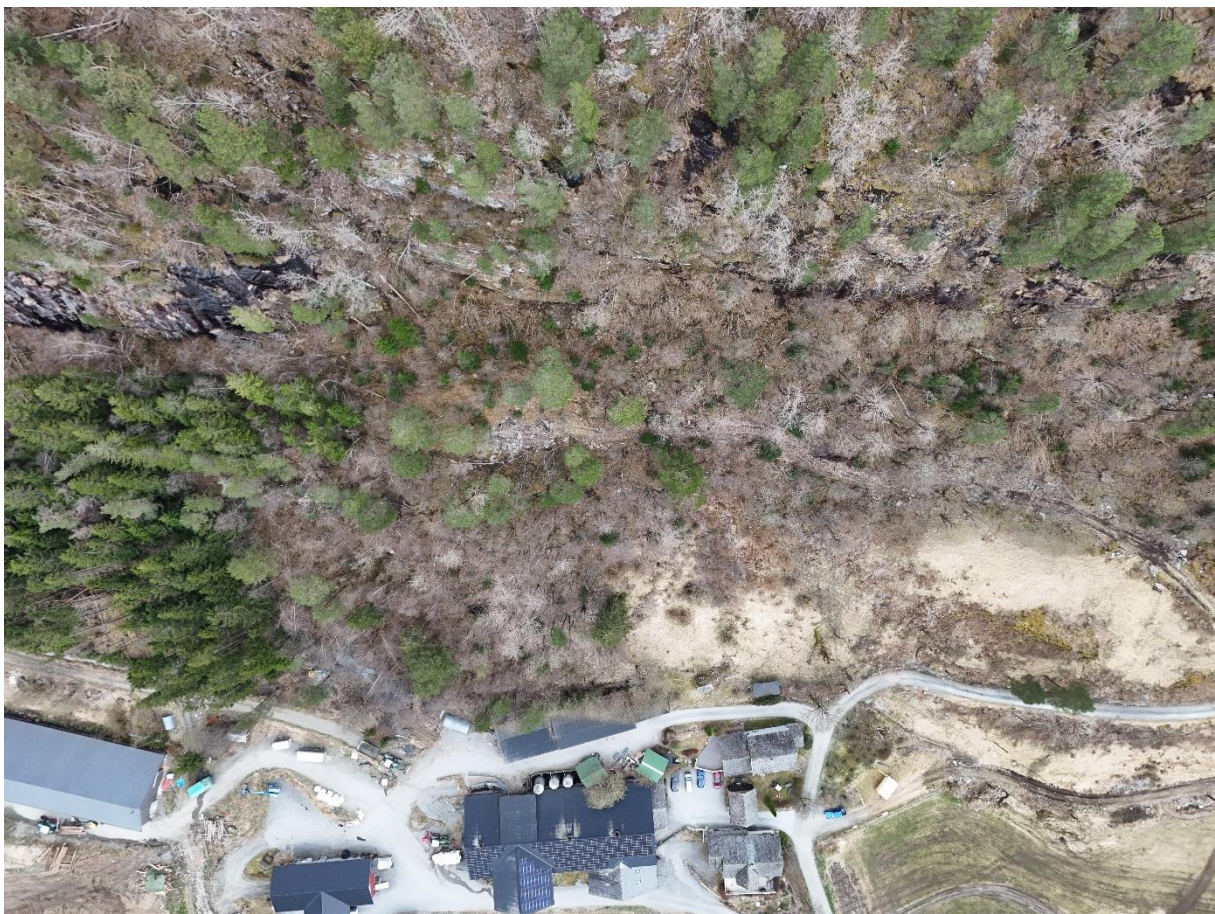
Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.

GPS-punkt	Beskrivelse
1	Steinsprangur ned til grusveg. Overhengende bergskrent, enkelte ferske utfall.
2	Overhengende skrent med vannsig, 6-7 m høy. Mulig gammelt skiferuttak. Foliasjonsparellt sprekkplan 45 grader inn i dalsida. Skredskadde trær
3	Avløste blokker fra dette punktet og 20 m nordover. Gunstig foliasjon. Løsnanssynlighet 1/100-1000
4	Vannsig med flomskade. Tynt løsmassedecke.
5	Fremste skredblokker på denne hylla 0,25-1 m3
6	Spor etter skiferuttak
7	Avsats med skredblokker 2-3 m3, trolig 5000 årsblokk. Skrent 15-20 m høy
8	Gamle skredblokker helt ut på kanten av avsatsen. Maks 1 m3. Stor ruhet pga. mange blokker vil stanse en del nye blokker
9	15-20 m skrent, moderat til lite oppsprukket. Løsnanssynlighet rundt 1/1000.
10	Traktorveg
11	4-5 m3 blokk, djupt forvitra. 5-10 000 år. Flere andre blokker. Steinskred?
12	Tegn til skiferuttak
13	Fremste mulige skredblokker, men mulig menneskelig påvirkning fra skiferuttak ovenfor.
14	Stor blokk på kanten av skrent, 3 m3. Vil stanse på flata før slakteriet
15	Oppsprukken lokal skrent, men gunstig sprekkesett gir lav løsnanssynlighet. 5-6 m skrent, korte utløp
16	Løsnanssynlighet for området ovenfor slakteriet er mindre enn 1/100
17	Tynt løsmassedecke, løsnanssynlighet jordskred mindre enn 1/1000
18	Tynt løsmassedecke, løsnanssynlighet jordskred mindre enn 1/1000
19	Våningshus: løsnanssynlighet stein ca. 1/1000, men gunstig foliasjon
20	Tett skog. 15-40 dbh.
21	Våningshus fra 1700-tallet. Ingen kjente skredhendelser.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Våningshus: Våningshuset er fra 1700-tallet, og det er ingen kjente skredhendelser ned mot tunet. Det ligger enkelte blokker på jordet ovenfor huset, den nederste omtrent 230 moh. Dette kan være steinsprangblokker, men det er tegn til skiferbrudd i området ovenfor og blokkene kan også stamme derfra. Det er skrenter høyere oppe som er moderat oppsprukket, her vurderer vi løsnesevne til rundt 1/1000 per år, men nedenfor hver skrent er det utflatninger. Her ligger det flere store blokker slik at det er stor ruhet på disse flatene. Både selve utflatningen og blokkene gjør at mange steinsprangblokker vil stanse her.



Figur 9 Dronefoto av nedre del av påvirkningsområdene. Skrenter og terrasser er tydelige.



Figur 10 Bildet viser skrent i lia ovenfor våningshus og blokker på utflatingen nedenfor, omkring 270 moh.



Figur 11 Blokker på a) øvre del av jordet ovenfor huset. b) lenger ned på jordet, sett oppover. Dette kan være blokker fra skiferbruddet eller eldre steinsprangblokker.

Gårdsbutikk:

I lia ovenfor og litt nord for gårdsbutikken er skrentene overhengende og oppsprukne, men de har lav egenhøyde og foliasjonen er gunstig, med sprekkeplan ca. 45 grader inn i dalsida. Flere av disse skrentene kan også være gamle skiferuttak. Løsnessannsynligheten fra disse skrentene vurderes som mindre enn 1/100 per år. Hyller nedenfor skrentene gjør dessuten at steinsprang herfra får kort utløp.

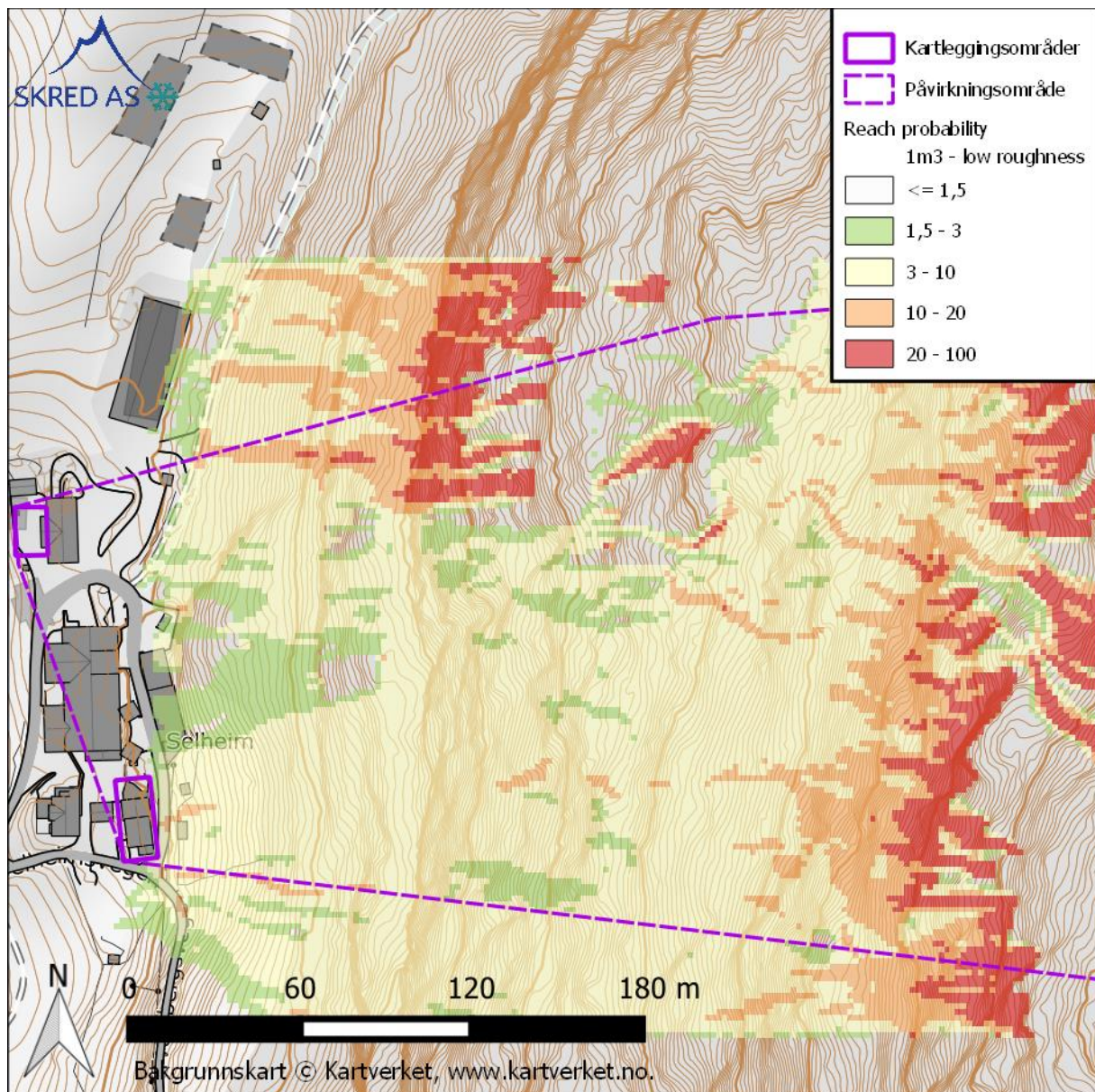


Figur 12 Lokal skrent ovenfor gårdsbutikken. Blokkene stanser på flata nedenfor.

Modellering:

Som en hjelp til å underbygge disse kvalitative vurderingene, benytter vi oss av modelleringsprogrammet Rockyfor3D (Dorren, 2015) v6.0.1 for å vurdere teoretiske utløpslengder for steinsprang. Vi har konservativt benyttet utfall av omtrent 100 rektangulære blokker på ca. 1 m² per 2m x 2m celle i terrengmodellen som brattere enn 52 grader, og automatisk parameteroppsett (Rapid automatic simulation) (NVE, 2020) for lav ruhet. Dette ser vi på som et representativt 1000 års scenario,

Modelleringene viser at ved et slikt scenario når ikke blokkene fram til noen av kartleggingsområdene (Figur 13).



Figur 13 Eksempel på modellering med RF3D. Her er det brukt blokk på 1 m3 og low roughness som vi mener representerer 1000-års hendelser.

Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet for våningshuset er mindre enn 1/1000 per år, og for gårdsbutikken mindre enn 1/100 per år.

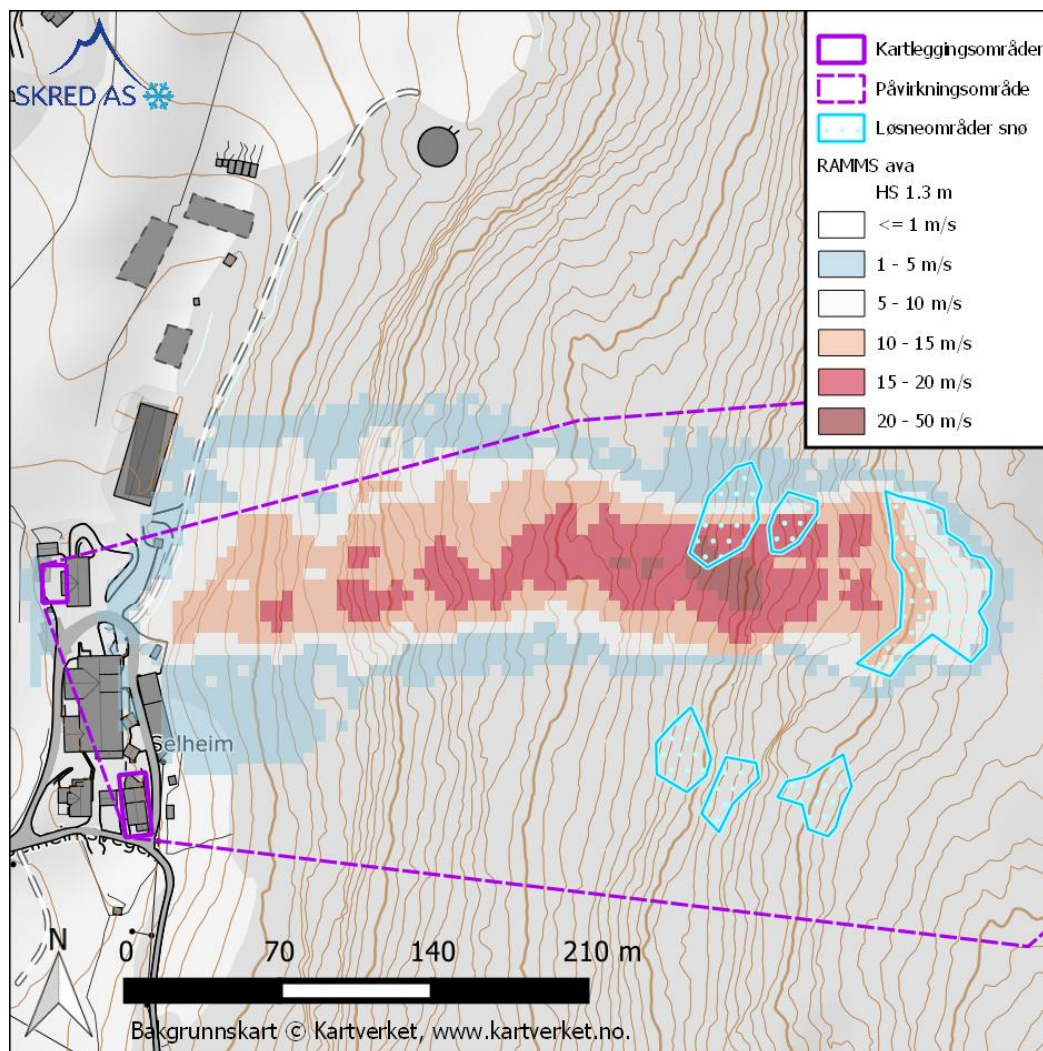
3.2 Steinskred

Steinskred er større volum stein, og det er ikke noe på befaring, skyggekart eller dronfotofoto som tyder på at steinskred er aktuell prosess. Vi vurderer sannsynligheten for steinskred som mindre enn 1/1000 per år for begge de kartlagte områdene.

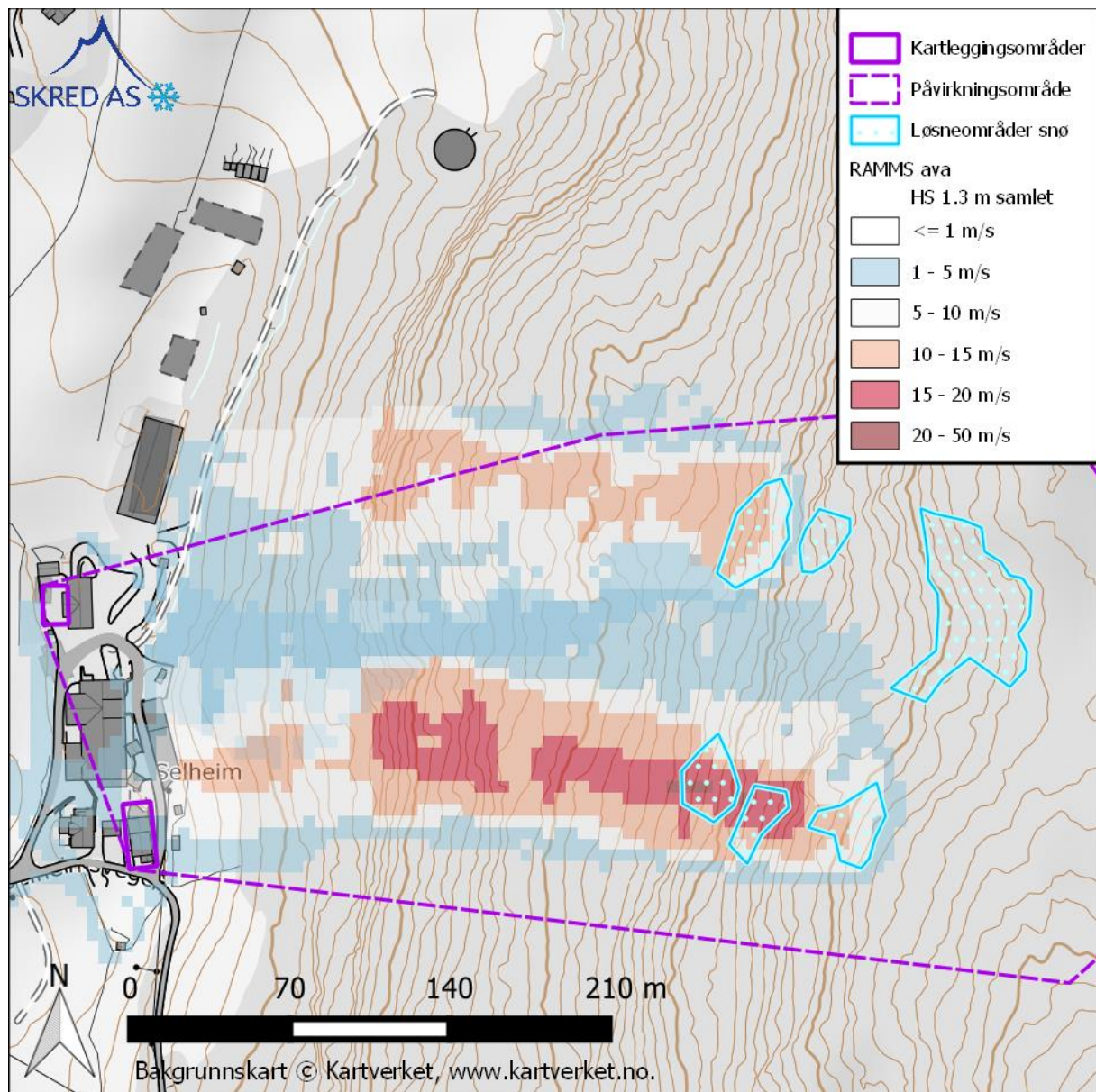
3.3 Snøskred

Stedvis ligger terrengforholdene til rette for utløsning av mindre snøskred, men under dagens forhold er hele fjellsida dekket av tett skog som hindrer utløsning av snøskred. Under forhold der all skogen er borte kan vi derimot ikke utelukke snøskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, selv om løснеområdene er små, skredvolumet lite og høydeforskjellene begrensa.

Som en støtte for å vurdere dette og å vurdere mulig utbredelse av snøskred i dalsidene har vi brukt programvaren RAMMS (Christen et al., 2010). Simuleringene er konservativt gjennomført helt uten skog, med en horisontal oppløsning på 5m x 5m, med enkeltvis utløsning av alle de kartlagte løснеområdene i dalsida. Et eksempel på beregningsresultat fra noen av de mest aktuelle løśnieområdene er vist i Figur 14.



Figur 14 Eksempel på modellering med RAMMS avalanche. Kun det største løśnieområdet er kjørt her, med bruddkant på 1.3 m. Vi ser det ikke når fram til noen av kartleggingsområdene.



Figur 15 Eksempel på modellering med RAMMS ava. De tre sørlige løsneområdene er kjørt sammen, med bruddkant 1.3 m. Disse snøskredene når inn i kartleggingsområdet for våningshuset. Det nordlige løsneområdet er relevant for gårdsbutikken. Dette er derfor kjørt med 1 m bruddkant og når ikke inn i kartleggingsområdet.

Med utgangspunkt i en 3-døgns nysnøtilvekst på 126 cm for 1/100-scenarioer, og 165 cm for 1/1000-scenarioer ved en klimamodellhøyde på 687 moh. og gjennomsnittlig terrenghelning i løsneområdene mellom 39 og 41 grader, har vi korrigert for terrenghelning med en faktor på 0,8. Bruddkanthøydene er derfor nedjustert og rundet av til **130 cm** for 1/1000 og **100 cm** for 1/100. Det er i liten grad terreng som muliggjør krysspålagring eller le-effekt og vi har derfor ikke gitt påslag i bruddkanthøyde. Løsnearealene ligger mellom 400 og 2600 m². Vi har derfor valgt friksjonsparametere for veldig små (Tiny) løsnervolum i simuleringene, uten skog, og både med enkeltvis og felles utløsning av løsneområdene. Simuleringsresultatene mener vi er representative for et skredscenario med årlig sannsynlighet på omtrent 1/1000.

Vi ser at det største av løснеområdene kommer ned i retning gårdsbutikken (men ikke når ned) og vil ikke kunne berøre våningshuset. Ingen av de andre løснеområdene vil komme ned til gårdsbutikken med sannsynlighet større enn 1/100. Kun skred fra de sørlige løснеområdene kommer ned i retning våningshuset. Vi ser at dersom ett og ett løснеområde kjøres nås våningshuset såvidt med lav hastighet. Vi ser ikke bort fra at om det øverste skredet løsner kan det dra med seg snø nedover skredbanen og vi har derfor også modellert alle tre sørlige løснеområder samtidig. Da er det mer tydelig at våningshuset kan bli truffet. **Vi konkluderer med at dersom all skog hogges i fjellsiden vil våningshuset kunne treffes av snøskred med en sannsynlighet større enn 1/1000 per år.**

For gårdsbutikken har vi også kjørt de nordlige løснеområdene med bruddkant 1 m. Vi ser av modelleringene at gårdsbutikken ikke vil kunne nås og **konkluderer med at sannsynligheten for at gårdsbutikken nås av snøskred er mindre enn 1/100 per år.**

3.4 Jordskred

Det er tynt løsmassedekke i påvirkningsområdet; NGUs løsmassekart viser bart fjell i området. Stor skog over omtrent hele fjellsida gjør at vann tas opp og røtter binder jorda. Vi vurderer løsnesannsynligheten for jordskred som lavere enn 1/1000 per år.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred inn i kartleggingsområdet dermed er mindre enn 1/100 og 1/1000.

3.5 Flomskred

Det er ingen løснеområder for flomskred i påvirkningsområdet. Det er et lite vannsig der det er tegn til flomskader, men dette kommer ned noe nord for våningshuset og vi vurderer at dette er så lite at flomskred ikke er relevant.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i kartleggingsområdene er mindre enn 1/100 og 1/1000.

3.6 Sørpeskred

Det er et slakt, myrlendt område omkring 485 moh., på toppen av ryggen, som kunne fungere som løснеområde for sørpeskred. Dette området er derimot skogkledd, og det er ingen større områder som drenerer hit. Vi vurderer sannsynligheten for at sørpeskred skal løsne her som mindre enn 1/1000 per år, også for en situasjon uten skog.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000.

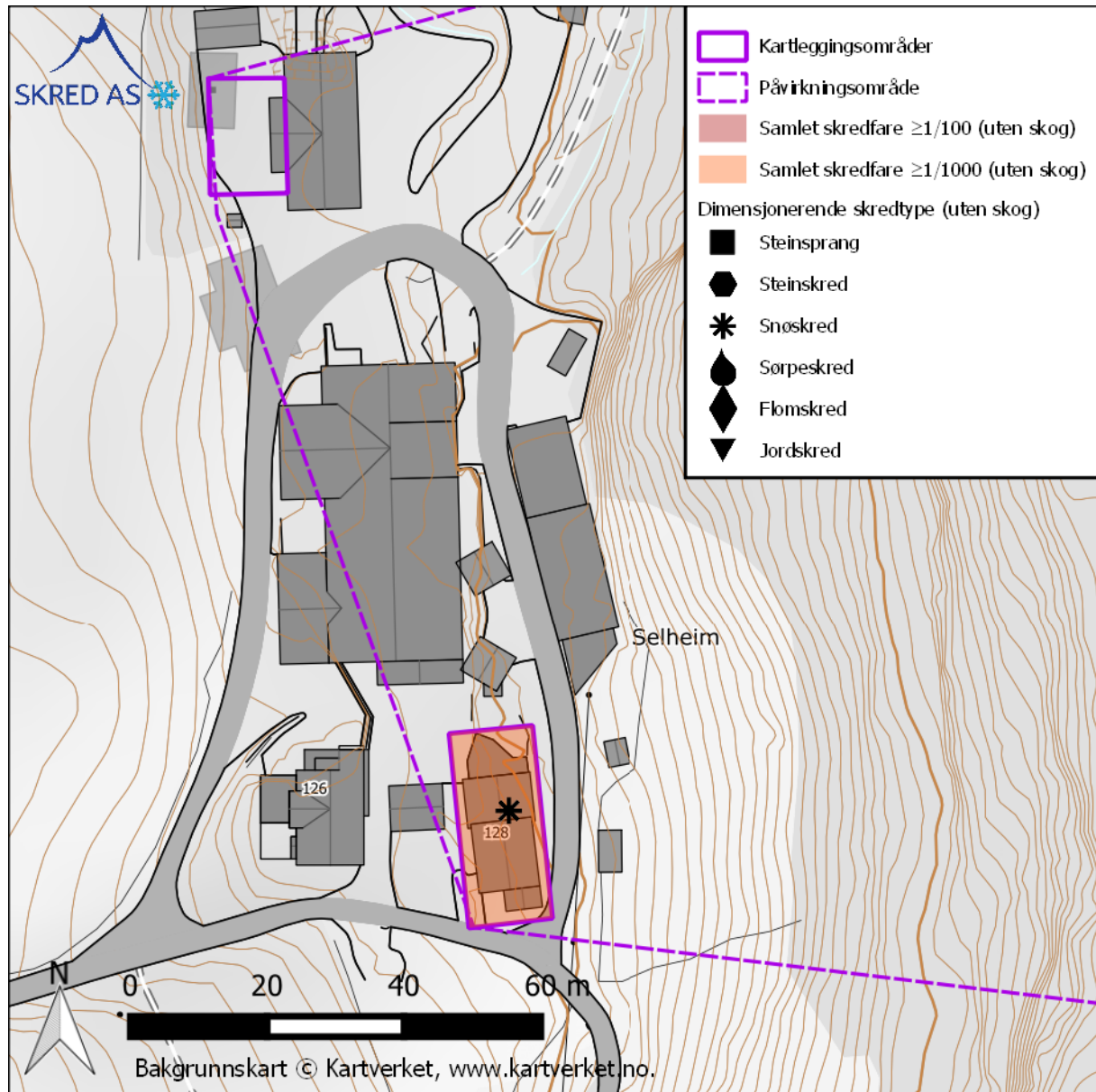
3.7 Samlet skredfare

Dagens situasjon:

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 for gårdsbutikken og mindre enn 1/1000 for våningshuset. Dimensjonerende skredtype er steinsprang. Både gårdsbutikk og våningshus tilfredsstiller dermed sine respektive sikkerhetsklasser når det gjelder skred. For dagens situasjon er det derfor ingen faresoner.

Situasjon uten skog:

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 for gårdsbutikken, men større enn 1/1000 for våningshuset, grunnet økt sannsynlighet for at snøskred skal løsne.

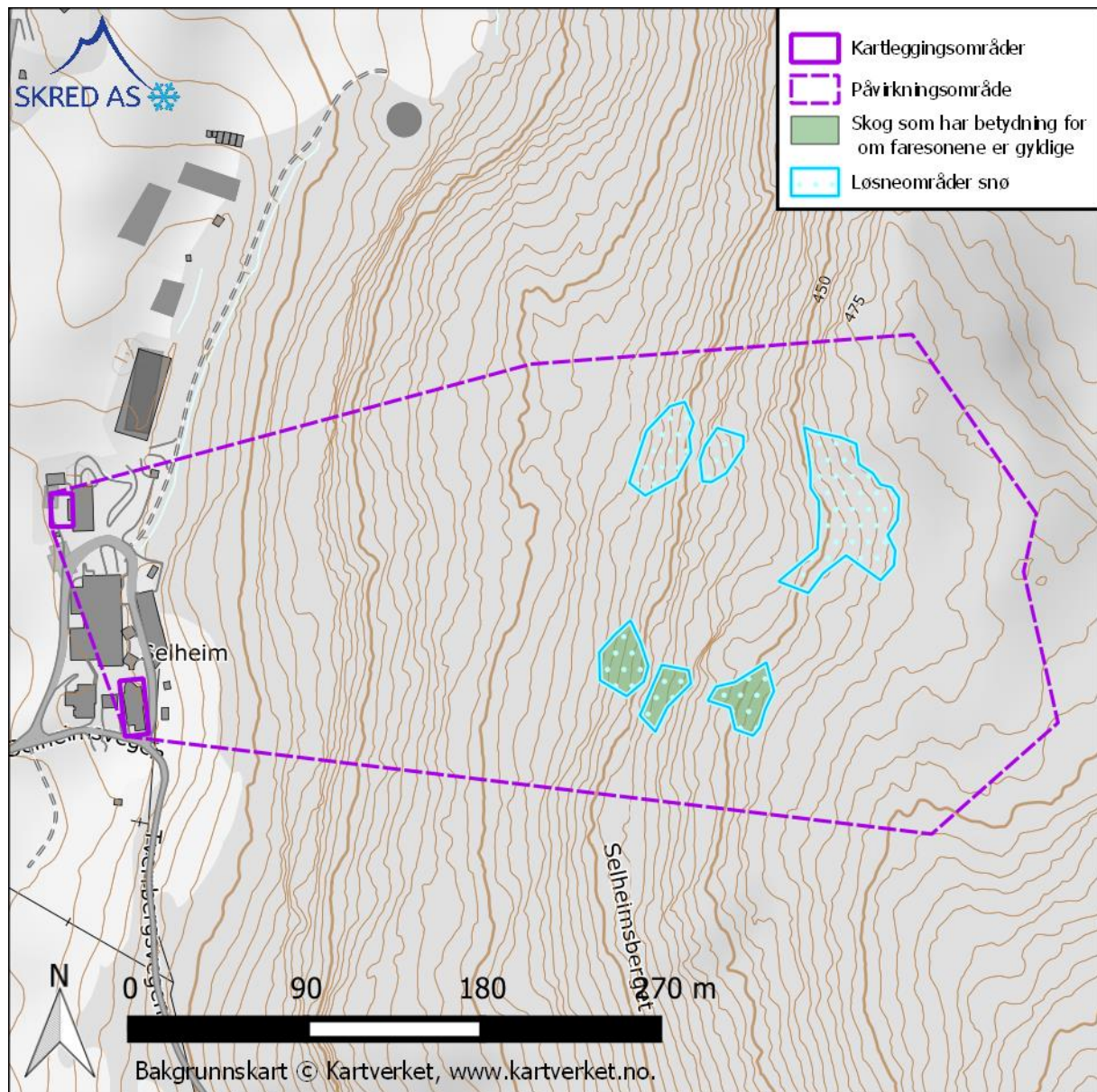


Figur 16 Faresonekart for en situasjon uten skog.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skog som vurderes å ha betydning for skredfaren i området er avmerket på kartet i Figur 17. Skogen har betydning for snøskredfaren og samlet skredfare mot våningshuset. Fjernes denne skogen vil våningshuset ikke lenger tilfredsstille sikkerhetskravene i klasse S2.

Også skog i de andre løснеområdene kan ha betydning for snøskredfaren generelt i tunet, men vil ikke øke skredfaren så mye at gårdsbutikken ikke tilfredsstiller sikkerhetskravene i klasse S1.



Figur 17: Skog med betydning for skredfaren. Om denne skogen fjernes vil faren for snøskred øke mot våningshuset og våningshuset får faresone 1/1000.

3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger ingen tidligere skredfareutredninger for området, og det er således heller ingen avvik mellom vår vurdering og tidligere skredfareutredninger.

3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er noe usikkerhet knyttet til menneskelige inngrep som fjerning av evt. steinsprangblokker på dyrka mark samt skiferbrudd.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en skredfarevurdering for to områder på gbnr.155/1, Voss herad. Våningshuset, Selheimsvegen 128, skal totalrenoveres, og et tilbygg til gardsslakteriet på <50kvm som skal huse en gardsbutikk skal bygges.

For område gårdsbutikk er vurderingen gjort for sikkerhetsklasse S1. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdet for gårdsbutikk er mindre enn 1/100, både for dagens situasjon og for en situasjon uten skog. Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 er dermed oppfylt for gårdsbutikken i begge situasjoner.

For område våningshus er vurderingen gjort for sikkerhetsklasse S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdet for våningshus er mindre enn 1/1000 for dagens situasjon, men at den grunnet mulighet for snøskred øker og blir større enn 1/1000 dersom skogen fjernes i avmerkede områder. Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er dermed oppfylt for våningshuset ved dagens situasjon, men ikke dersom skogen fjernes. Deler av skogen som bør få stå er avmerket i kart.

5 Referanseliste

- Asplan Viak, NVE, 2024. AV-Klima [WWW Document]. URL <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>
- Direktoratet for byggkvalitet, 2024. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- Kartverket, 2024. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- Nasjonalbiblioteket, 2024. Nettbiblioteket [WWW Document]. URL <https://www.nb.no/search?mediatype=bilder>
- NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.
- NGU, 2024a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2024b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2024c. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU, 2024d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2024. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk Klimaservicesenter, 2023. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2024a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2024b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2024c. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- Statens vegvesen, 2024. Vegkart [WWW Document]. URL <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>
- Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2024. 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 tilsvarer 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.	2005-2025	20
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5