

Oppdragsgiver	Navn Simen Bjørstad Holding AS	Kontaktperson Simen Bjørstad
Oppdrag	Nummer og navn 25192 Lillehammer, Fakstad - Skredfarevurdering for deler av gbnr. 42/1, småhus og tomannsboliger (29 stk)	Oppdragsleder Hedda Breien
Dokument	Nummer 25192-01-1 Utført av Hedda Breien	Dato 2025-04-10 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	25-04-08	HB	BKBP	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

I forbindelse med reguleringsplan for småhus og tomannsboliger på 42/1, Lillehammer har Skred AS utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred uten skog. Krav til sikkerhet mot skred i TEK17 §7-3 med veileder legges til grunn for vurderingene. Eneboliger og flermannsboliger med inntil 10 boenheter faller normalt innenfor sikkerhetsklasse S2, der årlig sannsynlighet for skred ikke skal overstige 1/1000. Vurderingen er gjort for dagens skogforhold.

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 og 1/1000 for hele kartleggingsområdet. Snøskred og jordskred er aktuelle skredtyper. Skogen i påvirkningsområdet har ikke betydning for vurderingen og kan tas ut uten konsekvens for skredfaren mot dette området.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt.

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Forord.....	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område.....	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	5
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	6
1.6	Forbehold	6
2	Områdebeskrivelse.....	7
2.1	Topografi	7
2.2	Avrenning	8
2.3	Geologi	8
2.4	Flyfoto og skråfoto	9
2.5	Skog	9
2.6	Klima.....	11
2.7	Historiske skredhendelser	13
2.8	Tidligere skredfareutredninger	13
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	13
2.10	Befaring	13
3	Skredfarevurdering	16
3.1	Steinsprang.....	16
3.2	Steinskred.....	16
3.3	Snøskred	16
3.4	Jordskred	18
3.5	Flomskred	20
3.6	Sørpeskred.....	20
3.7	Samlet skredfare	20
3.8	Skog med betydning for skredfaren	20
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	20
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	20
4	Konklusjon	21
5	Referanseliste	22

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet tatt med drone. Kartleggingsområde omtrentlig markert med lilla. Bildet er tatt mot øst.	4
Figur 2: Oversiktskart som viser hvor kartleggingsområdet og påvirkningsområdet ligger. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	5
Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	8
Figur 4 Flyfoto fra A) 2010 og B) 2013. I A) ser vi en vei eller grøft. I B) er denne delvis gjengrodd, men et jordskred er tydelig (pil) like nedenfor den grodde grøfta/veien. ..	9
Figur 5 Kart som viser områder hvor skogen er tett nok til å hindre utløsning av snøskred (2022), hvor det i ettertid er flatehogd, samt hvor det i dag er skog i potensielle løsneområder for snøskred.	11
Figur 6 Oversikt klima, med ekstremverdianalyse.	12
Figur 7 Vindanalyse	13
Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS- punkt er gitt i Tabell 2.	14
Figur 9 Eksempel på modellering med Ramms AVA	17
Figur 10 Bilder fra skredsåret.	18
Figur 11 Eksempel på modellering med RAMMS DF.	19

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024).	6
Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.	14

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, 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, 2024a), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

1.2 Bakgrunn

Det jobbes med en reguleringsplan for småhus og tomannsboliger for deler av gbnr. 42/1 i Lillehammer kommune. Eiendommen ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred uten skogeffekt (NVE, 2024b), og det har i senere tid blitt utført noe flatehogst. Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering for sikkerhetsklasse S2.

1.3 Kartlagt område

Området ligger ved Fakstad, like nord for Lillehammer sentrum, omkring 325-350 moh. Området blir en forlengelse av etablert boligfelt ved Fakstadmyra. Ovenfor området, opp mot Hansvehaugen, er det mer spredt bebyggelse.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet tatt med drone. Kartleggingsområde omtrentlig markert med lilla. Bildet er tatt mot øst.



Figur 2: Oversiktskart som viser hvor kartleggingsområdet og påvirkningsområdet ligger. 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, 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. Vi foreslår sikkerhetsklasse S2 for småhusbebyggelse og tomannsboliger. For tilhørende utearealer foreslår vi sikkerhetsklasse S1.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2024a), lokalisert på internett den 31-03-2025. 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 vegetasjonen, grunnlaget og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. Ved eventuelle endringer som hogst eller større 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. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

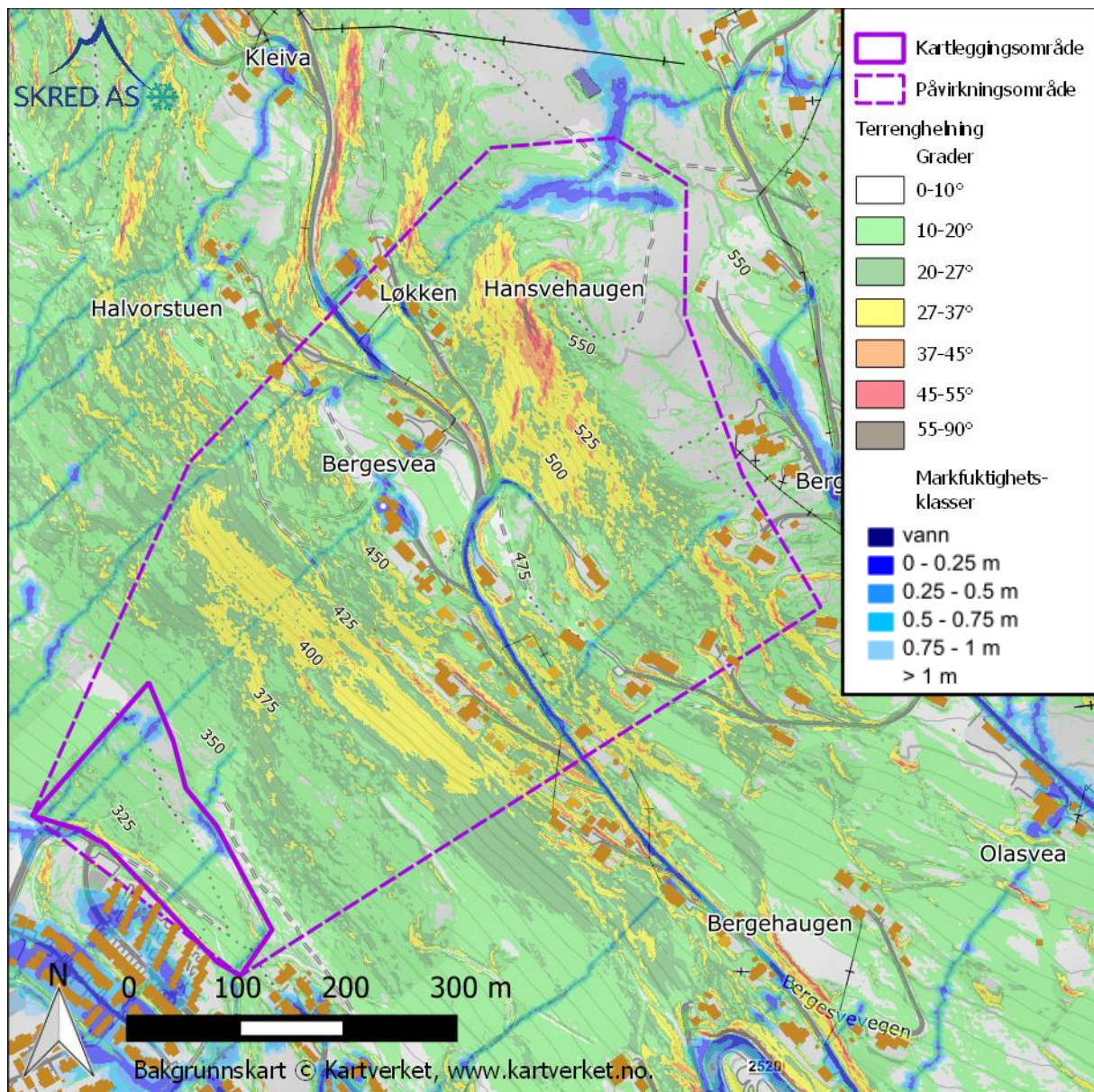
2 Områdebeskrivelse

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.

Området ligger omkring 325-350 moh. og er en forlengelse av allerede etablert boligfelt i en vestvendt skråning. Terrengtet skråer oppover mot Hansvehaugen (550 moh.) og videre mot Sjøseterhøgda (723 moh.). Det er spredt bebyggelse oppover i lia. Terrengtet er relativt slakt, rundt 10-20 grader opp til omkring 400 moh. Fra 400-425 moh. er det ca. 30 grader bratt før terrengtet slaker ut. Dette er et lite platå med bebyggelse. Ovenfor platået, opp mot Hansvehaugen, er det et brattere område på omkring 30-40 grader (475-550 moh.).



Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.

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. Analysen viser at dreneringen følger veiene i stor grad, og at det ned mot kartleggingsområdet kommer ned to far hvor det renner vann.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2024a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som sandstein og skifer i veksling.

InSAR-data for området (NGU, 2024b) viser ingen bevegelse av betydning.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2024c) viser at løsmassene i området er kartlagt som morene, tykkere, sammenhengende dekke opp til ca. 400 moh., herfra og oppover tynnere, usammenhengende.

Området ligger over marin grense. I NADAG (NGU, 2024d) ser vi at det boret flere fjellbrønner for enkelthusholdninger på Bergesvea, det slakere området ovenfor. Ellers ingen grunnundersøkelser.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2024) er det flyfoto tilgjengelig tilbake til 1959. Den gang var kartlagt område dyrka mark og noe utmark. Terrenget så ut som i dag, med bebyggelse på utflatingen ovenfor, Bergesvea, men bare dyrka mark og noe utmark med skog nedover dagens boligfelt ved Fakstad.

Vi ser av bildene at det har vært mindre skog i påvirkningsområdet tidligere. Mellom 2020 og 2023 har det foregått flatehogst av plantefeltet like i overkant av nordlig del av kartleggingsområdet.

På bildene fra 2010 sees en ny, midlertidig vei, dette kan være nedlegging av kabel, rør eller lignende omkring 425 moh. Denne er i dag gjengrodd. På bildet fra 2013 er en utglidning/jordskred på jordet like i nedkant av denne «veien» synlig. Det er ingen bilder mellom 2010 og 2013, så det er uklart når det har gått.



Figur 4 Flyfoto fra A) 2010 og B) 2013. I A) ser vi en vei eller grøft. I B) er denne delvis gjengrodd, men et jordskred er tydelig (pil) like nedenfor den grodde grøfta/veien.

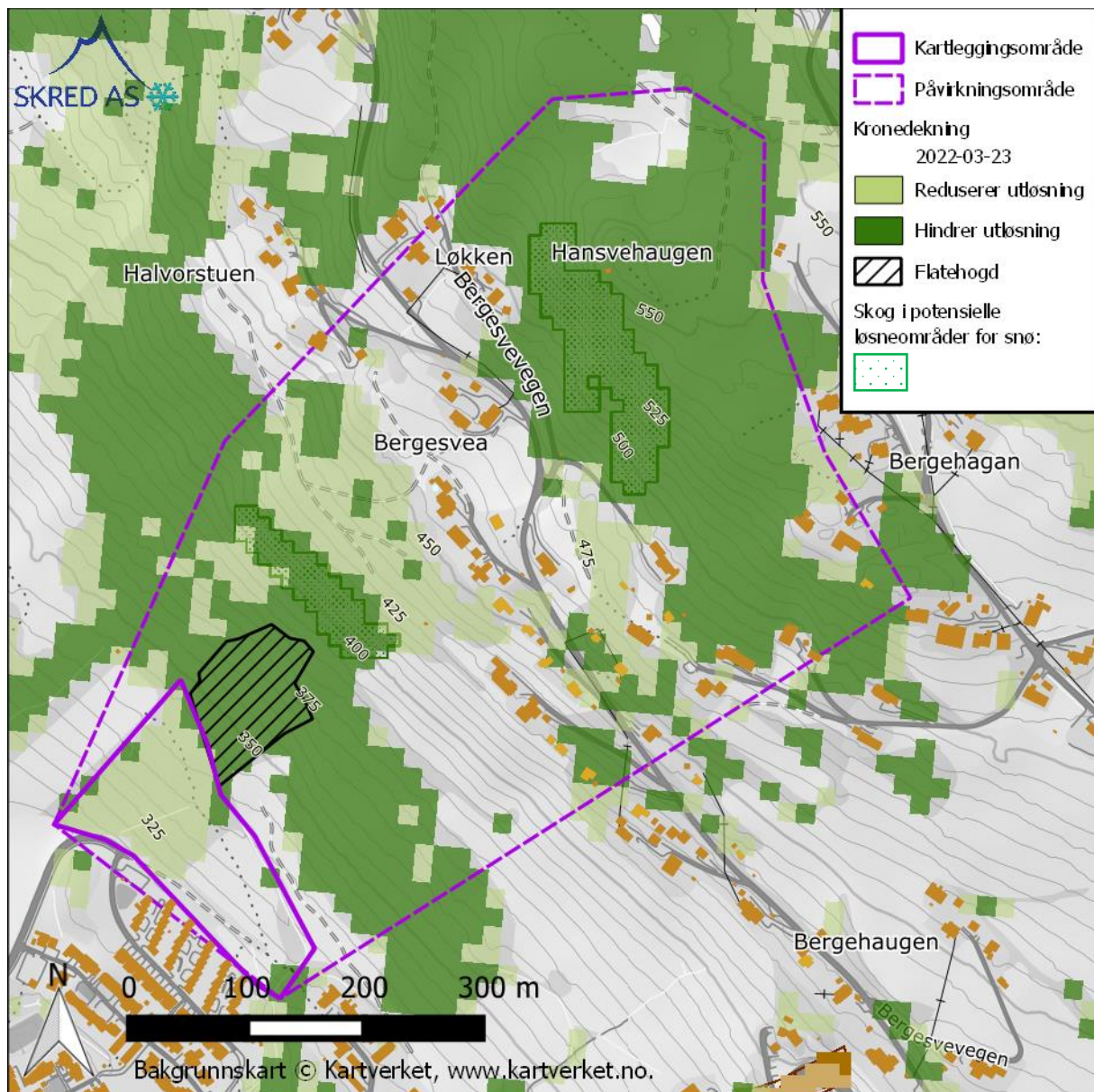
Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2024) har ikke tilgjengelig skråfoto fra området.

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2024) viser at det er lauvskog i lia opp mot Bergesvea foruten det som er igjen av plantefeltet av gran nord i påvirkningsområdet. I den bratte skråningen opp til toppen av Hansvehaugen er det også gran.

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.

Vi ser av SR16-dataene at i et belte mellom 350 og 400 moh. er skogen så tett at den hindrer utløsning av snøskred. En del av dette området er nylig flatehogd, men ikke området der terrenget er bratt nok til at snøskred potensielt kan løsne, her står skogen fortsatt (Figur 5). Også i den bratte skråningen (500-550 moh.) opp mot Hansvehaugen er det områder hvor snøskred terrengmessig potensielt kan løsne, men der kronedekningen er opp mot 100 % og dermed hindrer utløsning.



Figur 5 Kart som viser områder hvor skogen er tett nok til å hindre utløsning av snøskred (2022), hvor det i ettertid er flatehogd, samt hvor det i dag er skog i potensielle løснеområder for snøskred.

2.6 Klima

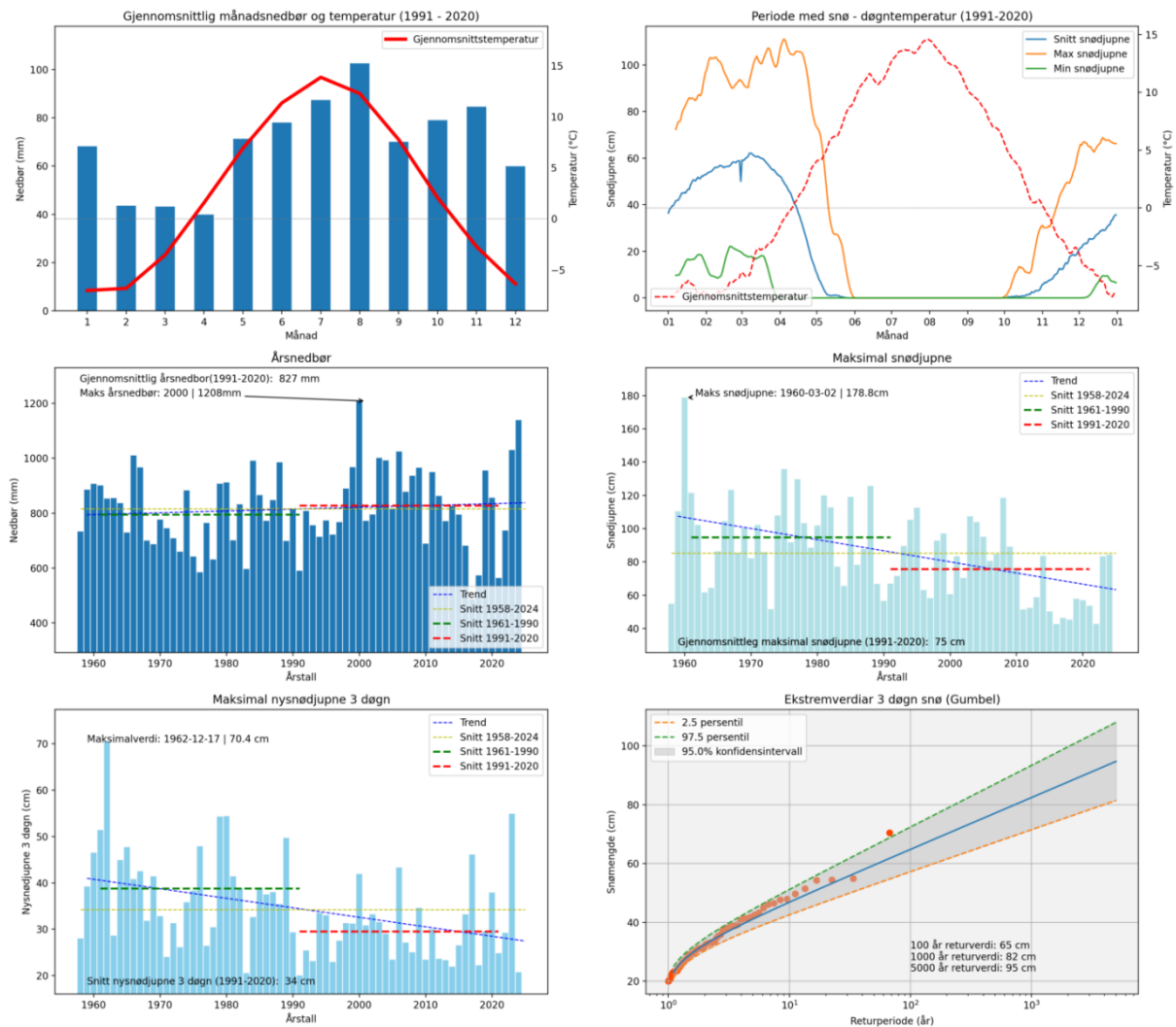
For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning i for utløsning av skred (NVE, 2024a). Det er derfor ikke utført klimaanalyse for disse skredtypene.

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.

I forbindelse med vurdering av snøskred 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 2025-04-08 viser at klimaet er relativt tørt, med bare 827 mm i årsnedbør. 1000 års returverdi for 3 døgns nysnø ligger på 82 cm. Vind med snø ser ut til å komme utelukkende fra SØ.

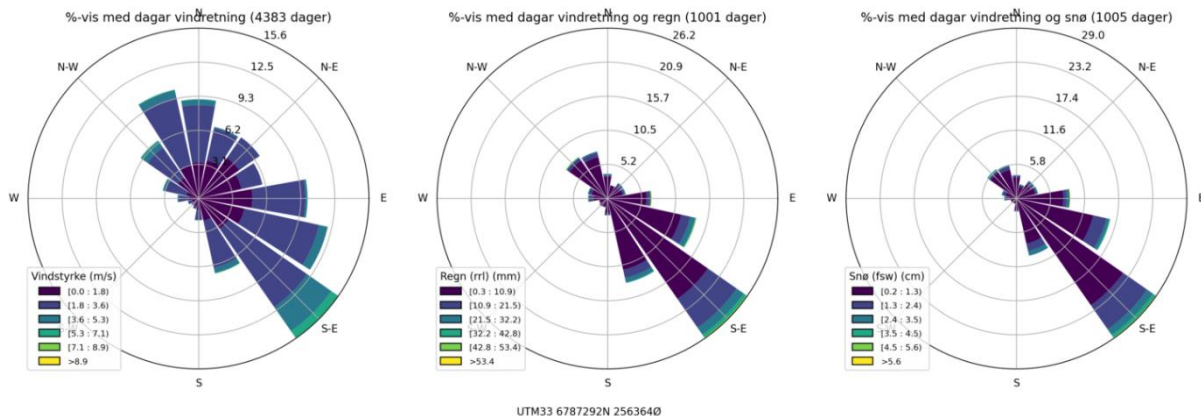
Klimaoversikt for Hansvehaugen (561 moh.)



UTM33 6787292N 256364Ø

Figur 6 Oversikt klima, med ekstremverdianalyse.

Vindanalyse for Hansvehaugen (561 moh.)



Figur 7 Vindanalyse

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2023). De mest relevante forventede endringene for Innlandet 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 relevante, historiske skredhendelser i eller nær området, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2024) eller andre kilder.

Befaring, samt flyfoto, viser imidlertid at det har skjedd en utglidning/grunt jordskred omkring 410 moh. i påvirkningsområdet en gang mellom 2010 og 2013, se Figur 4.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

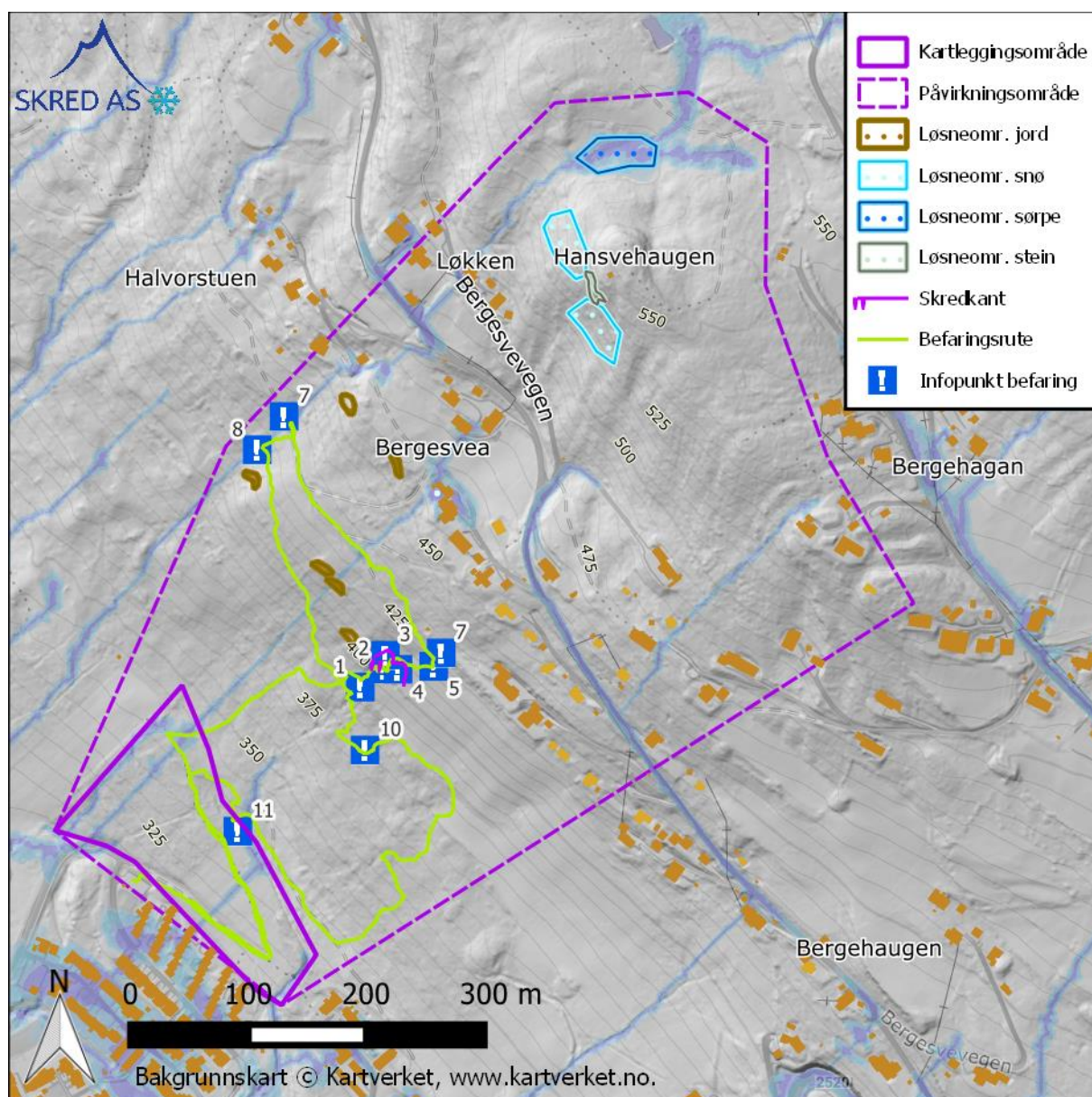
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2024c).

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 28. mars 2025 av Kristin Lome, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode, med god sikt. 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.

Infopunkt	Beskrivelse
1	Bygget mur
2	Morenemasser, med en del finstoff
3 og 4	Skredsår fra jordskred. Torvlag og noe morenemasser har løsna. Trær i skredsårene. Har stoppet opp ganske raskt. 8-12 m bredt. Ingen tegn til overflateavrenning direkte ovenfor på jordet, men noe lengre opp ved punkt nr 6.
5	Berg i dagen

6	Spor etter overflateavrenning
7	Det sildrer litt, liten bekk, Renner litt langs skogsbilvegen mot sørøst før det bikker ned i skråningen/bekkeløpet
8	Grove, utvaska masser i bekkeløpet
9	Spor etter erosjon, skredene som løsne lengre opp har erodert litt her
10	Liten bekk
11	Avskjærende dreneringsgrøft

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Det finnes en skrent helt øverst mot Hansvehaugen som er brattere enn 40° , men avstanden herfra og til kartleggingsområdet er svært stor. Steinsprang herfra vil ikke kunne nå inn i kartleggingsområdet. Det er heller ingen aktsomhetssoner for steinsprang i kartleggingsområdet.

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

3.2 Steinskred

Det er ingen egnede løснеområder for steinskred. Skredtypen er ikke aktuell.

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

3.3 Snøskred

Det er sammenhengende partier i skråningen mellom ca. 390 og 415 moh. der helningen er mellom 27 og 30 grader. Dette er helning akkurat bratt nok til at snøskred i teorien kan løsne, men en så slak helning tilsier sjeldne returperioder. Disse løснеområdene er ikke tegnet inn i registreringskartet. Området er dessuten lavtliggende og midt nede i en skråning uten større henteflater. Vi vurderer at løsnesannsynligheten er mindre enn 1/1000 per år i dette lavereliggende området. Det er tett skog i dette området i dag, men selv uten skog vil ikke dette være et reelt løснеområde for snøskred.

Det er et område mellom ca. 490 og 540 med helning mellom 33 og 40 grader, som da har ideell helning for snøskred. Området er i dag helt skogkledd, med en kronedekning som hindrer utløsning av snøskred. Dette gjør at snøskred ikke kan løsne under dagens forhold, men selv uten skog vil skred herfra bli små og ende på den bebygde flata omkring 460 moh.

Dette støttes av modellering med RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.1. (RAMMS AG, 2024) med standard parametre for returperiode 1000 år. modelleringen er ikke bygninger lagt inn med bremsende effekt.

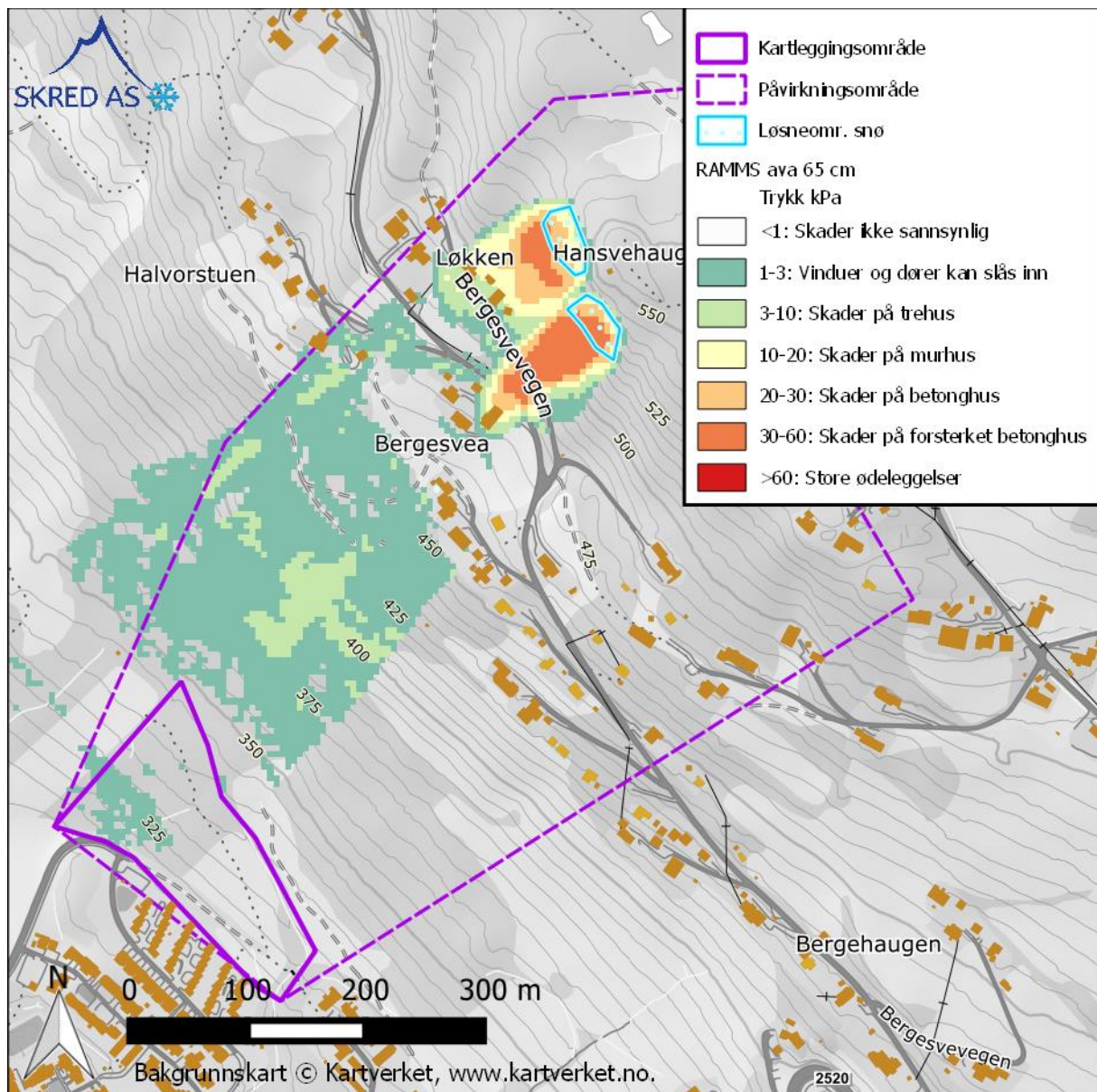
For å fastsette bruddhøyder er det gjort følgende vurderinger:

- **Nedbørsdata.** Det er tatt utgangspunkt i ekstremverdier fra klimaanalysen for 3 døgns nysnødybde for 1000 år; 82 cm.
- **Terrenghelning.** Det er gjort en omregning av snødybde i bratt terreng i forhold til på flat mark. Dette gjøres fordi snødybde måles vertikalt på flatmark, mens bruddhøyder i modellene fastsettes normalt på terrenget i bratt terreng. Ved antatt terrenghelning i løснеområdene på 37 grader gir dette en faktor på ca. 0,8 for snømengden i bratt terreng, og denne faktoren er benyttet for alle løśnieområder, selv om reell, gjennomsnittlig terrenghelning i løśnieområdene varierer noe.
- **Snødrift** er skjønsmessig vurdert basert på hvor mye snø som forventes transportert inn i løśnieområdet av vind. Vi har ikke lagt på snødrift i dette lavtliggende området.

Modellert bruddkanthøyde for returperiode 1000 år blir da 65 cm med omregning også for helning.

- Løsneområdene er modellert samtidig, som gir et konservativt resultat.

Standard parametre i RAMMS er benyttet. **Gjentaksintervall** er satt til 300 år for 1000-årsskred. **Høydeverdier** er tilpasset iht. RAMMS-manualen (RAMMS AG, 2024a) som anbefaler å legge høydeverdiene til henholdsvis under tregrensen og på snøgrensen. Den øvre verdien er satt til 800 moh. og den endre til 300 moh., slik både RAMMS-manualen og en norsk sammenligning av modelleringsverktøy legger opp til (NVE et al., 2015).



Figur 9 Eksempel på modellering med Ramms AVA

Vi ser av modelleringen at snøskredene stopper på flata. Det som skjer i Figur 9 nedenfor ca 450 moh. er ikke reelt og representerer sig i modellen.

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

3.4 Jordskred

Det er ikke aktsomhetssoner for jordskred inn i kartleggingsområdet, men det er større områder brattere enn 20 grader på jordene ovenfor kartleggingsområdet. Her er det morenemasser og i teorien kan jordskred løsne her.

Det er ingen registrerte skredhendelser i aktuelt område, men befarig, skyggekart og flybilder viser at det har skjedd en grunn utglidning av torvlaget i påvirkningsområdet ca. 400 moh. mellom 2010 og 2013 (Figur 4 og Figur 10). Terrenghelningen her var lokalt mellom 33 og 37 grader. Skyggekartet litt nedenfor skredsåret tyder på at det er / har vært drenering akkurat her. Det er mulig dette har skjedd som følge av graving av grøft/vei og dermed endret dreneringsmønster, men dette er usikkert. Spor i terrenget viser at denne hendelsen var svært grunn (under 0,5 m), hadde kort utløp og det er ingen tydelig avsetningsform synlig hverken i felt eller på skyggekart. Vi kan ikke utelukke at lignende skred kan løsne andre steder i omtrent samme høydedrag, men det er få områder som er så bratte (>30°) at utglidninger vil kunne skje med en returperiode på 1/1000. Slike utglidninger vil få korte utløp, i likhet med den tidligere hendelsen.



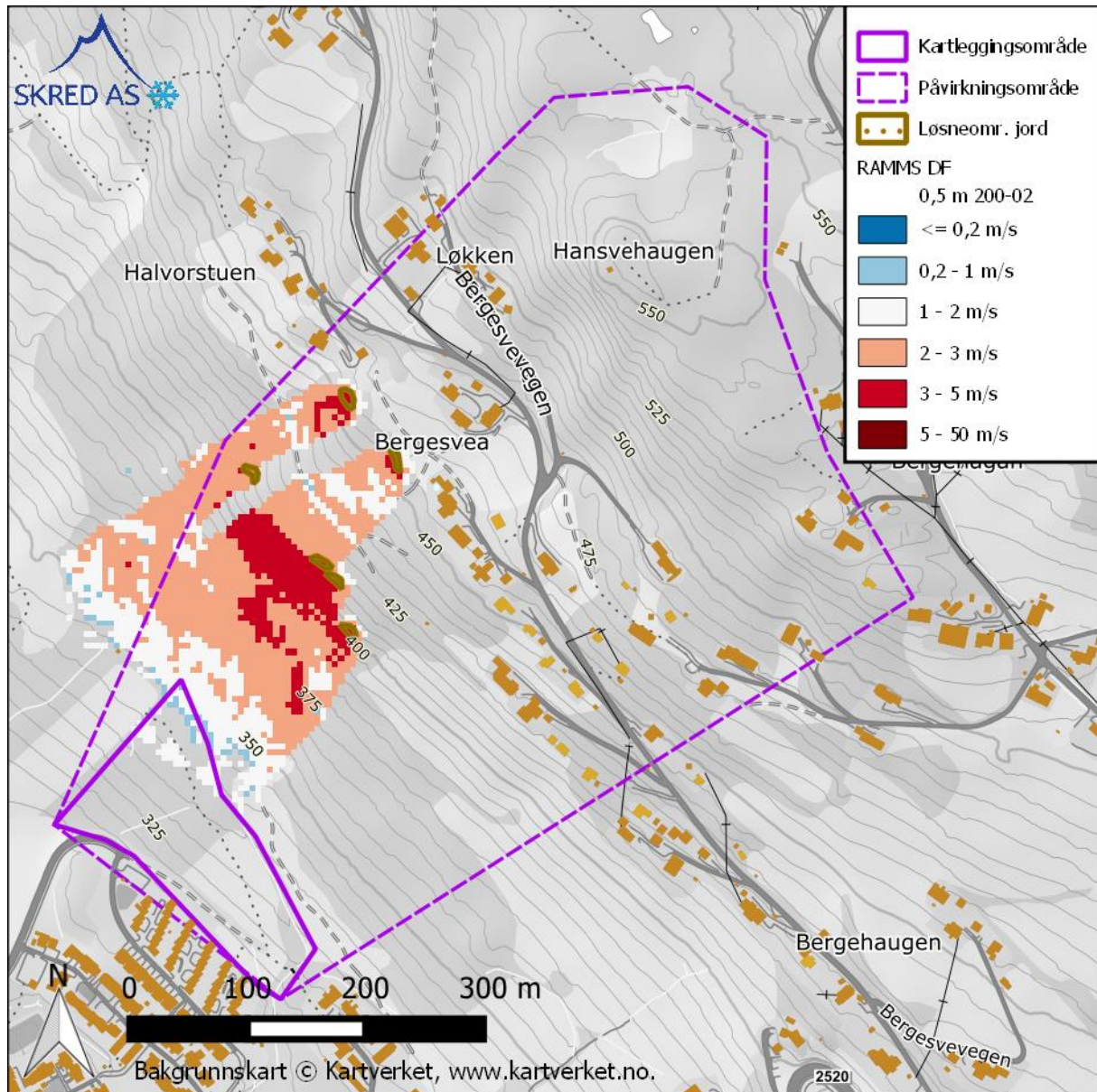
Figur 10 Bilder fra skredsåret.

Vi har tegnet små løsneområder i de få områdene som kan være bratte nok til at jordskred kan løsne med en sannsynlighet høyere enn 1/1000 per år. Høydeforskjellen i disse områdene er bare noen få meter, og RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b) vurderes derfor som lite egnet til å modellere denne typen skred, men vi har likevel gjort et forsøk. Alle skredene er kjørt samtidig, som gir et konservativt resultat.

Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodell** oppløsning på 5 m.
- **Tetthet** er satt til 2000 kg/m³

- **Bruddkanthøyde** er satt til 0,5 m.
- **Blokk-simulering** er benyttet
- **Xi** er satt til 200 m/s².
- **My** er satt til 0,2.
- **Stopp-momentum** er satt til standardverdien 5 %.
- **Erosjonsmodulen** er ikke brukt.



Figur 11 Eksempel på modellering med RAMMS DF

Modelleringen når så vidt inn i kartleggingsområdet, men ikke med ødeleggende kraft. Vi har lagt mest vekt på skredhendelsen vi har observert, at RAMMS DF ikke er godt egnet for å modellere så små skred med så liten høydeforskjell og at alle løснеområdene er kjørt samtidig i modellen. Vi har derfor ikke tegnet faresoner etter modelleringen.

Jordskred fra den øvre skråningen opp mot Hansvehaugen er ikke relevant for kartleggingsområdet grunnet stor avstand.

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

3.5 Flomskred

Det er ingen drensløp som er egnet for å danne flomskred i påvirkningsområdet. Det er ikke observert spor etter tidligere flomskred og det er heller ikke aktsomhetssoner for flomskred i påvirknings- eller kartleggingsområdet.

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

3.6 Sørpeskred

Det er ingen drensløp i påvirkningsområdet som er egnet for å danne sørpeskred. Sørpeskred kan i teorien løsne på jorder, men klimaet i området er lite egnet for dannelse av sørpeskred og det er ingen kjente sørpeskredhendelser i regionen. Vi vurderer sannsynligheten for at sørpeskred skal løsne som lavere enn 1/1000 per år.

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 og 1/1000 for hele det kartlagte området.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skogen i påvirkningsområdet har en positiv effekt, men vurderes å ikke ha avgjørende betydning for vurderingen av skredfaren i det kartlagte området. Skogen opp mot Hansvehaugen (500-550 moh.) kan derimot ha betydning for bebyggelsen oppe på Bergesvea (ca 475 moh.).

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 lite usikkerhet knyttet til vurderingen.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en skredfarevurdering for deler av gbnr. 42/1, Lillehammer for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000. Skog har ikke betydning for denne vurderingen.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 og S2 er dermed oppfylt for hele kartleggingsområdet.

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 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.	2005-2025	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