Rapport

Oppdragsgiver	Navn Ål kommune	Kontaktperson Svein Furuhaug
Oppdrag	Nummer og navn Skriv nummer og navn	Oppdragsleder Kristin Lome
Dokument	Nummer 24624-01-2 Utført av Birgit Katrine Buck-Persson	Dato 2025-03-26 Kontrollert av Espen Eidsvåg

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
2	26.03.2025	BKBP	EE	Retting etter UKS
1	28.01.2025	BKBP	EE	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Ål sentrum

Sammendrag

Skred AS har utført en skredfarekartlegging for Ål sentrum i Ål kommune, på oppdrag for Ål kommune.

Utredningen følger kravene om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 andre ledd. Samlet skredfare er kartlagt for følgende sikkerhetsklasser med tilhørende årlige nominelle sannsynligheter for skred: S1 (≥1/100), S2 (≥1/1000) og S3 (≥1/5000). Det er utført vurderinger både for dagens vegetasjonsforhold og for en situasjon hvor produktiv skog forutsettes fjernet.

Utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder *«Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak»* og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt. Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang har blitt utredet. Utredning av faresoner for kvikkleireskred og fjellskred er ikke inkludert.

Utredningen viser at under dagens skogforhold er store deler av området er utsatt for jordskred og steinsprang. Mindre deler av området er også utsatt for snøskred, og i Hellinggrove er det fare for flomskred. Totalt 25 boliger ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

Øst i området kan sørpeskred forekomme som sjeldne hendelser. Ved dagens skogforhold kan snøskred forekomme som sjeldne hendelser.

I en situasjon der produktiv skog er fjernet vurderer vi snøskred som en mer aktuell skredtype, og faren for jordskred øker betydelig. For en situasjon uten produktiv skog ligger 5 boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Videre ligger 29 boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. Tre S3-bygg ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000.

	Bolighus i faresone ≥1/100		**Bolighus i faresone ≥1/1000**		**S3-bygg i faresone ≥1/5000**	
Område	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**
1 Varberg	0	-	0	-	0	-
2 Sentrum øst	0	0	18	19	0	0
3 Sentrum vest	0	5	7	10	0	0
Samlet	**0**	**5**	**25**	**29**	**0**	**3**
Gjeldende adresser		Trolldalsvegen 16, 18 og 20, Øvre Ålsvegen 8 og 20	Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, Trolldalsvegen 8, 16, 18, 20, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, Leksolvegen 4.	Sundrehagavegen 20, Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, Trolldalsvegen 8, 16, 18, 20, Sundrevegen 65, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, Leksolvegen 4, Stave 15B, gården Bergo, Rimejordet 7.		Klokkarbakken 7, Sundrevegen 43, 45, 65

Innhold

1 Innledning 8
1.1 Forord 8
1.2 Bakgrunn 8
1.3 Kartlagte område 8
1.4 Krav til sikkerhet mot skred 9
1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal 10
1.6 Forbehold 10

2 Grunnlag 11
2.1 Digital terrengmodell 11
2.2 Avrenning 11
2.3 Geologiske kart 12
2.4 Flyfoto og skråfoto 13
2.5 Skog 14
2.6 Klimadata 14
2.7 Historiske skredhendelser 27
2.8 Tidligere skredfareutredninger 28
2.9 Eksisterende sikringstiltak 28
2.10 Feltarbeid 28

3 Metode 29
3.1 Steinsprangvurdering 29
3.2 Steinskredvurdering 31
3.3 Snøskredvurdering 31
3.4 Jord- og flomskredvurdering 35
3.5 Sørpeskredvurdering 39
3.6 Modellering av rekkevidde 40
3.7 Vurderinger med og uten skog 41
3.8 Bebyggelsens effekt på skredfaren 42
3.9 Andre faremomenter 43

4 Område 1 – Varaberg 44
4.1 Områdebeskrivelse 44
4.2 Vurdering av skredfare 50
4.3 Samlede faresoner 53

5 Område 2 – Sentrum øst 56
5.1 Områdebeskrivelse 56
5.2 Vurdering av skredfare 63
5.3 Samlede faresoner 71

6 Område 3 – Sentrum vest 74
6.1 Områdebeskrivelse 74
6.2 Vurdering av skredfare 86

6.3 Samlede faresoner 95
7 Konklusjon 98
8 Referanser 99

Figurer

Figur 1: Oversiktskart over kartleggings- og påvirkningsområdet som er undersøkt. Stiplet linje indikerer oppdeling av kartleggingsområdet. 9
Figur 2: Estimerte nedbørfelt for fjellsiden. Figuren er hentet fra rapport 23441-01-2, som vurderer kritiske punkter i det samme området som denne rapporten omfatter. 11
Figur 3: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdet. 12
Figur 4: Løsmassekart med data fra NGU fra kartleggings- og påvirkningsområdet. 13
Figur 5: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025). 17
Figur 6: Normalisert kombinert nedbør 40 dager fulgt av 3-døgns nedbør. Årlige maksimumsverdier fra Ål III 20
Figur 7: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder for dataene vist i Figur 3 (markert med svarte ringer). Observasjonen under Hans er innringet med oransje. 20
Figur 8: Nedbørsfelt til Kvinda og anleggsområdet 21
Figur 9: Døgnverdier for målt nedbør og snødybde ved stasjon 25320 på Ål. Data fra xgeo.no (NVE, 2025d). 22
Figur 10: Timesverdier for nedbør ved stasjon 25580 langs Rv 7 ved Kvisla. Data fra xgeo.no (NVE, 2025d). 22
Figur 11: Målt temperaturforløp ved Hol. Data fra xgeo.no. 22
Figur 12: Målt snødybde i sesongen 2023/2024 i forhold til tidligere år. 23
Figur 13: Snømengde i området på skredhendelsesdagen. Fra xgeo.no (NVE, 2025d). 23
Figur 14: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320) 24
Figur 15: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100) 24
Figur 16: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august 25
Figur 17: Nedbør og vind under Hans fra Hemsedal. Nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag. 26
Figur 18: Bilde er fra MET (2023) 27
Figur 19: Oversiktskart over kartleggingsområdet 1 – Varaberg. 44
Figur 20: Oversiktsbilde av øvre del av område 1 - Varaberg, sett mot nord. Gården Varaberg ses på bildet. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 45
Figur 21: Oversiktsbilde av øvre del av område 1 - Varaberg, sett mot øst. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss, og avgrensning av dette området er gitt med blå stiplet linje. 45

Figur 22: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023a). 47
Figur 23: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). 49
Figur 24: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Varaberg. 54
Figur 25: Oversiktskart over område 2 – Sentrum øst. 56
Figur 26: Oversiktsbilde av område 2 – Sentrum øst, vestlig del, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Øvre, nordlig og østlig grense av denne delen av kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. Sørlig grense er Hallingsdalselva. 57
Figur 27: Oversiktsbilde av område 2 – Sentrum øst, østlig del (Ulshagen), sett mot nord. Øvre, nordlig og østlig grense av denne delen av kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. Sørlig grense er Hallingsdalselva. 57
Figur 28: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023c). 59
Figur 29: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). 61
Figur 30: Oversikt over tidligere kartlagte områder i kartleggingsområdet. 63
Figur 31: Faresonekart med dagens skogforhold for område – 2 Sentrum øst. 72
Figur 32: Oversiktskart over område 3 – Sentrum vest. 74
Figur 33: Oversiktsbilde av område 3 – Sentrum vest, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 75
Figur 34: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023c). 76
Figur 35: Bilde fra Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) der erosjon langs med sidekantene til Hellingrove ses tydelig, samt avsetninger av løsmasser i nedre del. Bildet er trolig tatt tidlig 1900-tallet. 78
Figur 36: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). 79
Figur 37: Bilde av Øvre-Ål fra om lag 1900. En kan tydelig se spor etter skredet som gikk i 1876, som gikk i Hellinggrove. Bilde er hentet fra en infotavle laget av Miljønemda i Øvre-Ål (Miljønemnde i Øvre-Ål, 2013). 82
Figur 38: Bilde av gårdene Leksvol søre og Huus. Skredmasser som er avsatt nedenfor gården ses tydelig. Bilde er hentet fra en infotavle laget av Miljønemda i Øvre-Ål (Miljønemnde i Øvre-Ål, 2013). Årstall på bildet er uvisst. 83
Figur 39: Polygon og punkt markerer lokalitet for tidligere skredfareutredninger utført av Skred AS i kartleggingsområde 3 - Sentrum vest. 85
Figur 40: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Sentrum vest. 96

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over kartlagte områder 1-3 som inngår i rapporten. 8

Tabell 2: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). 10
Tabell 3: Informasjon om gridpunktene fra de interpolerte datasettet som er brukt til klimaanalysen. Tabellen viser hvilken høyde de utvalgte punktene reelt sett ligger på, samt høydenivå for modellen. 15
Tabell 4: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen. 16
Tabell 5: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i punktene 1-4 (kart og koordinater i kapittel 2.6.2) samt 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april. 17
Tabell 6: Returperiode for 1 og 3 døgns nedbør under ekstremværet «Hans» 19
Tabell 7: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D. 29
Tabell 8: Beregninger som ligger til grunn for vurderte bruddkanthøyder (*avrundet). Disse høydene er benyttet som inndata for modellkjøringer. 32
Tabell 9: Erosjonsparameter brukt for modellering av flomskred 37
Tabell 10: Erosjonsparameter brukt for modellering av sørpeskred. 41
Tabell 11: Løsneområder for snøskred. 51
Tabell 12: Oppsummering av konklusjon fra tidligere vurderinger i kartleggingsområdet. 62
Tabell 13: Løsneområder for snøskred. 66
Tabell 14: Løsneområder for jordskred, område 2 Sentrum øst. 67
Tabell 15: Løsneområder for flomskred. 69
Tabell 16: Løsneområder for sørpeskred. Det er utført modelleringer med to ulike dybder, 0,5 og 1 m. 70
Tabell 17: Utvalgte historiske skredhendelser for området. 79
Tabell 18: Oppsummering av konklusjon fra tidligere skredfareutredninger i området. 84
Tabell 19: Løsneområder for snøskred. 88
Tabell 20: Løsneområder for jordskred, område 3 Sentrum vest. 89
Tabell 21: Løsneområder for flomskred. 93
Tabell 22: Løsneområder for sørpeskred. 94
Tabell 23: Antall bolighus og S3-bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene. 98

Vedlegg

De fleste vedleggene er organisert for hvert område (1-3) med følgende underinndeling:

- A- Bilder
- B- Helningskart og avrenningsanalyse
- C- Registreringskart
- D- Modelleringskart (alle modellerte skredtyper)
- E- Faresonekart (dagens skogforhold og uten skog)
- F- Skog med betydning for skredfaren

I tillegg er det følgende generelle vedlegg til rapporten:

- Egenerklæringsskjema kompetanse
- Uavhengig kvalitetssikring fra Multiconsult
- Tilsvar på uavhengig kvalitetssikring fra Skred AS

I tillegg til vedlegg som følger rapporten er det overlevert GIS-vedlegg og bildefiler til oppdragsgiver iht. NVEs veileder (NVE, 2025a).

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

Skred AS har på oppdrag for Ål kommune utført en utredning av skredfare i bratt terreng for Ål sentrum. Ål kommune. Dette inkluderer stedene Varaberg, Sentrum vest, Ulshagen, Sundre, Prestegardsbakkane, Gjeldåker og Stavin. Kartleggingsområdene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred (NVE, 2025b).

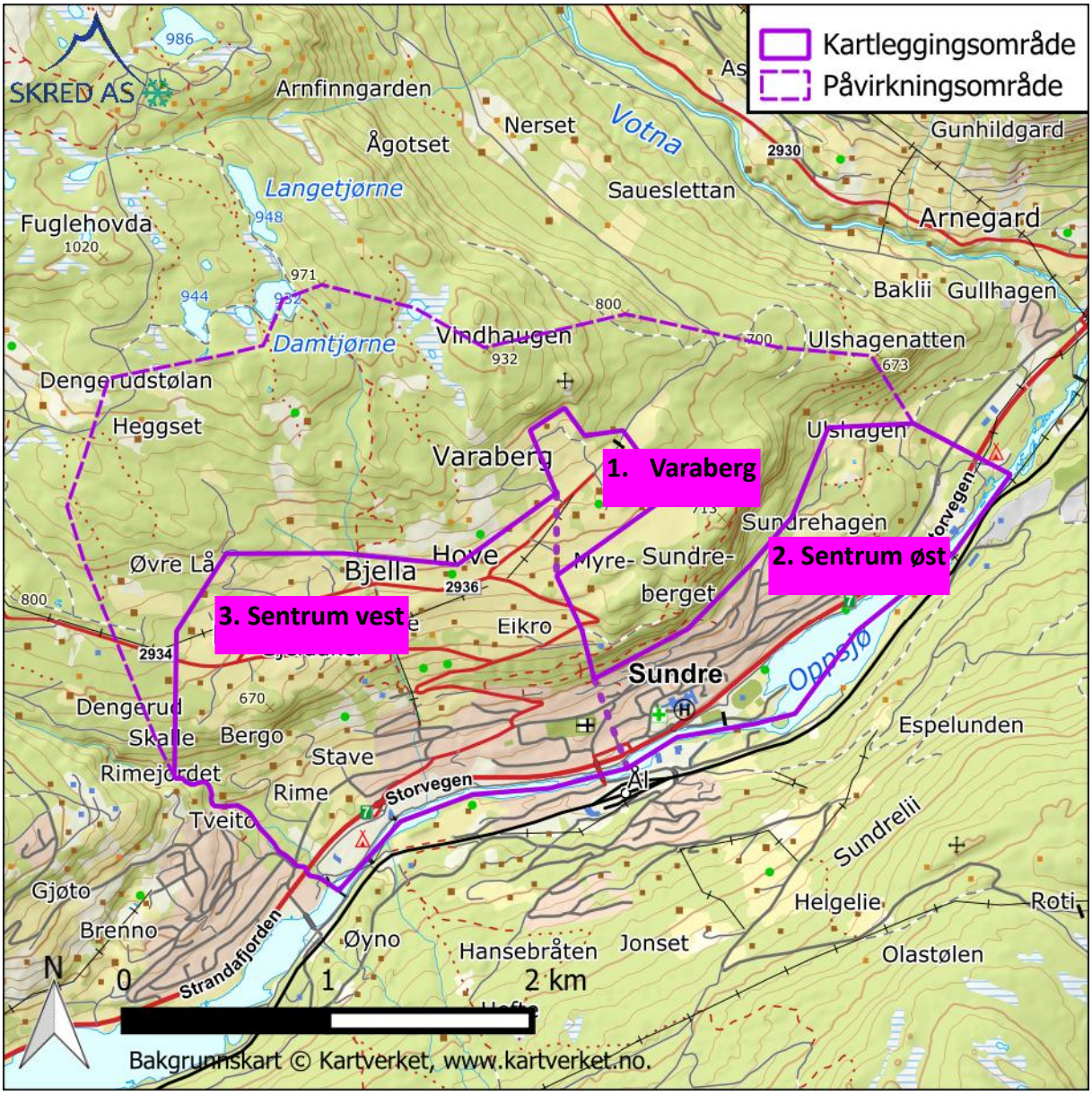
1.3 Kartlagte område

Ål kommune har etterspurt en skredfarekartlegging for området Ål sentrum, som omfatter bebyggelsen fra Sundre og Ulshagen i øst, Varaberg i nord, og Sentrum vest, Prestegardsbakkane, Gjeldåker og Stavin sentrale deler av området. Vi har delt området opp i tre områder og for å forbedre lesbarheten til rapporten, samt kvaliteten på kartvedleggene, se Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over kartlagte områder 1-3 som inngår i rapporten.

Nr.	Navn	Kommentar
1	Varaberg	Inkluderer stedene Varaberg, Skrattegarden og Myregarden
2	Sentrum øst	Inkluderer stedene Sundre og Ulshagen
3	Sentrum vest	Inkluderer stedene Sentrum vest, Prestegardsbakkane, Gjeldåker og Stavin.

Påvirkningsområdet omfatter arealer som kan gi skred direkte inn i **kartleggingsområdet**. I en del tilfeller kan det skje prosesser også i øvrige deler av **nedbørsfeltet** som er relevant for skredvurderingen, f.eks. flom eller skred som kan utløse andre skred. For alle områdene er hele nedbørsfeltet vurdert og hensyntatt i vurderingene. For bedre lesbarhet på kart både i figurer og i vedlegg er imidlertid en del av påvirkningsområdene snevret inn i forhold til nedbørsfeltet, slik at det bare er de områdene som gir skred direkte inn i kartleggingsområdet som er vist som påvirkningsområde.



Figur 1: Oversiktskart over kartleggings- og påvirkningsområdet som er undersøkt. Stiplet linje indikerer oppdeling av kartleggingsområdet.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

I oppdraget inngår en vurdering av sikkerhetskravet for eksisterende bygninger i forhold til dagens krav i TEK17 § 7-3. Eksisterende bygninger som ikke tilfredsstiller dagens krav til sikkerhet mot skred (gitt at de skal tilfredsstille kravene for nybygg) skal identifiseres.

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025) definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Sannsynligheten i Tabell 2 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 2: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

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

Oppdraget omfatter kartlegging av faresoner med årlig sannsynlighet større enn både 1/100, 1/1000 og 1/5000 for hele de kartlagte områdene.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 12.11.24. 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 er gitt på førstesiden og i kapittel 1. Informasjon om gjennomført befaring er gitt i kapittel 0. 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 sjekkliste, og det er derfor ikke lagt ved noen ytterligere sjekklister ved UKS.
- Rapporten er godkjent iht. interne rutiner og har derfor ikke signatur.

1.6 Forbehold

Vurderingene er gjort både for dagens vegetasjonsforhold, og for en situasjon hvor all produktiv skog er fjernet. Vurderingen som er gjort for terreng uten skog omfatter ikke vurdering av terrenginngrep som hogst kan medføre. Ved eventuell hogst må utførende selv påse at ikke terrenginngrep medfører økt skredfare ut over kun fjerning av skogen.

Ny informasjon om skredhendelser kan 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 Grunnlag

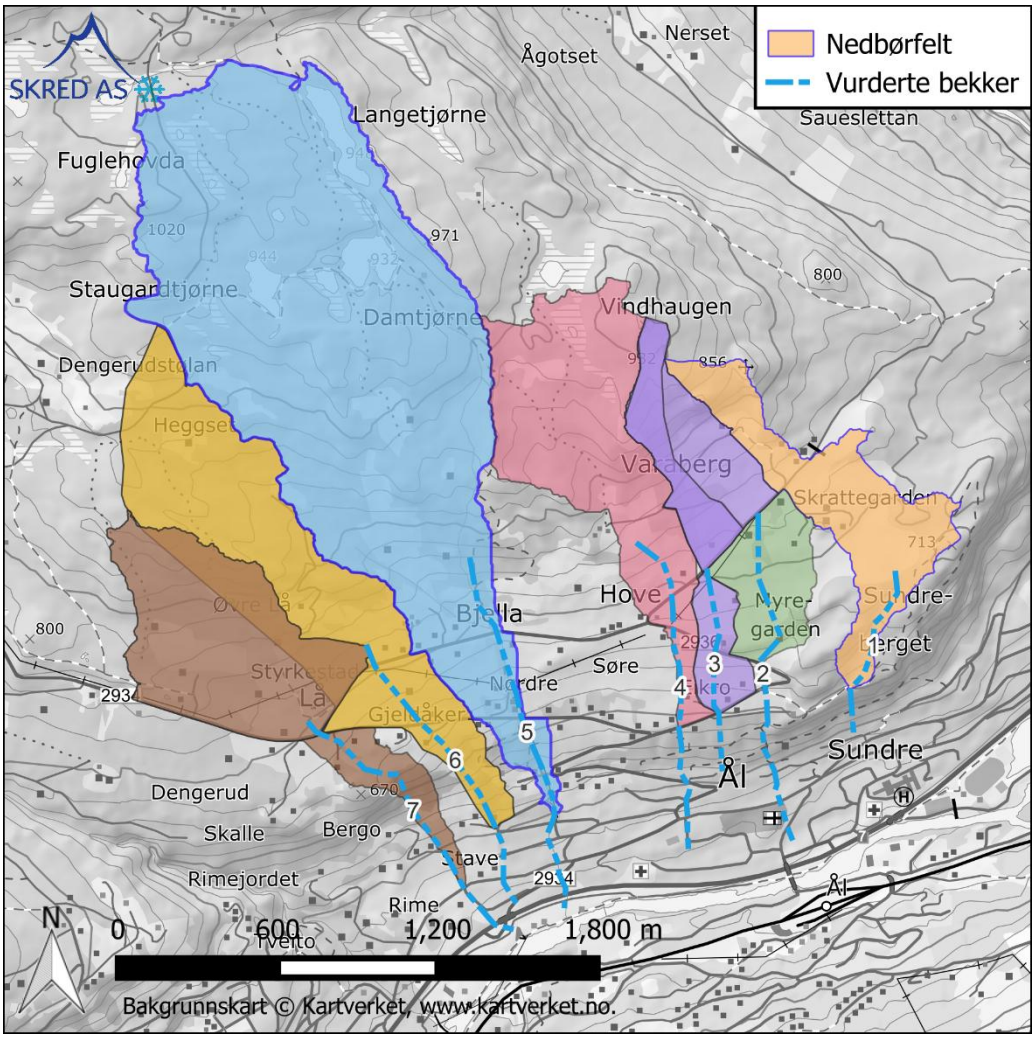
2.1 Digital terrengmodell

Det er benyttet bakgrunnskart tilgjengelige i WMS-format fra Statens kartverk (Kartverket, 2025a).

For terrenganalyser er det benyttet nasjonal digital høydemodell med oppløsning 1x1 m, hentet fra hoydedata.no (Kartverket, 2025b). Dataene er bearbeidet videre for å lage skyggekart, helningskart og avrenningskart. Terrengmodellen er også benyttet som grunnlag for modelleringer av skred, da med endret oppløsning til 2 m og 5 m. For avrenningsanalysen har vi benyttet den nasjonale høydemodellen (Kartverket, 2025b) 1 m oppløsning.

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.

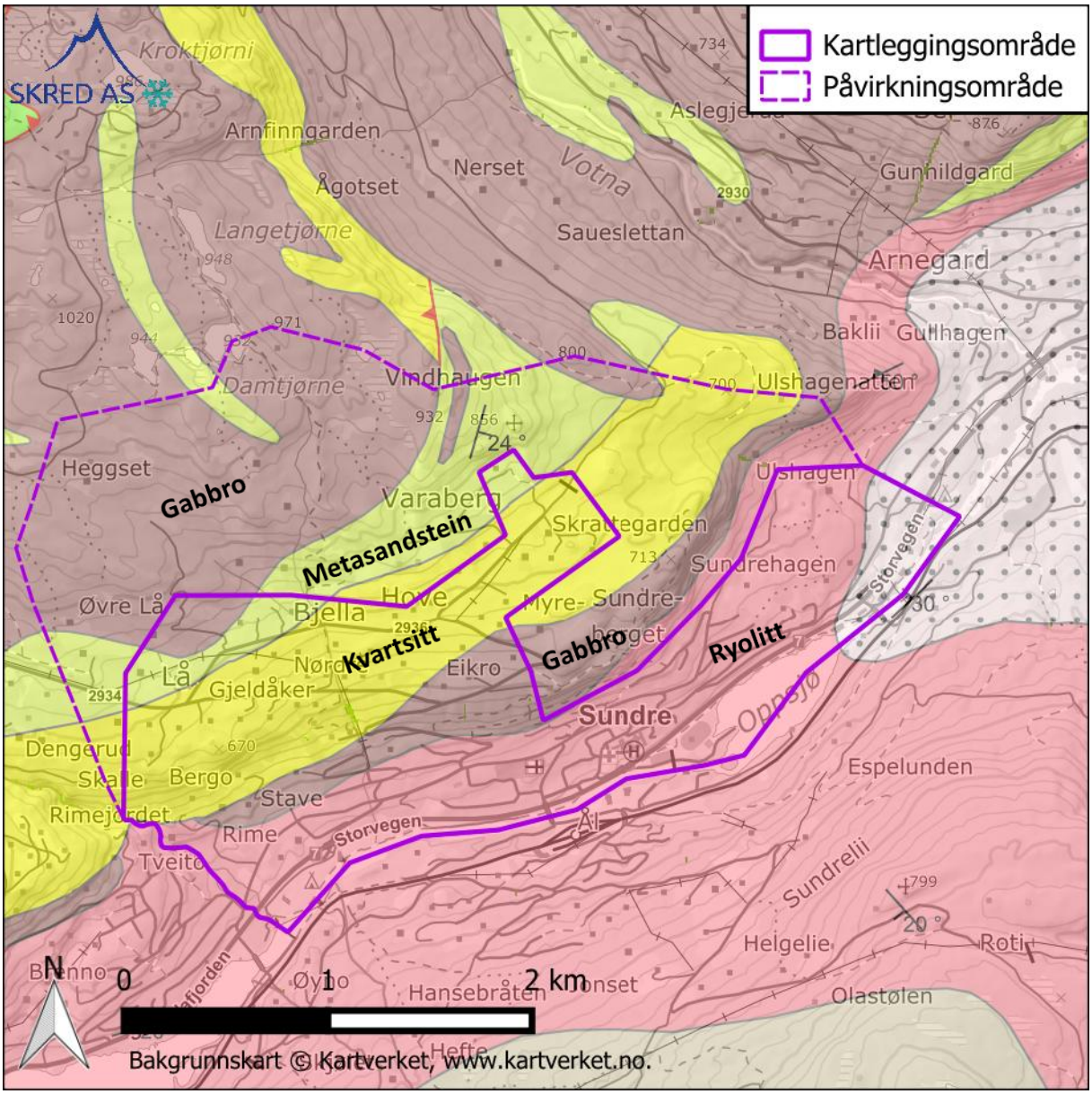


Figur 2: Estimerte nedbørfelt for fjellsiden. Figuren er hentet fra rapport 23441-01-2, som vurderer kritiske punkter i det samme området som denne rapporten omfatter.

2.3 Geologiske kart

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen består av ryolitt i dalbunnen, Gabbro ved Sundreberget og i øvre del av påvirkningsområdet, kvartsitt i øvre del av kartleggingsområdet og metasandstein i nedre del av påvirkningsområdet, se Figur 3.

InSAR-data viser ikke bevegelse i fjellsiden, men det er få punkter og vi har derfor ikke ilagt dataene stor vekt (NGU, 2025b).

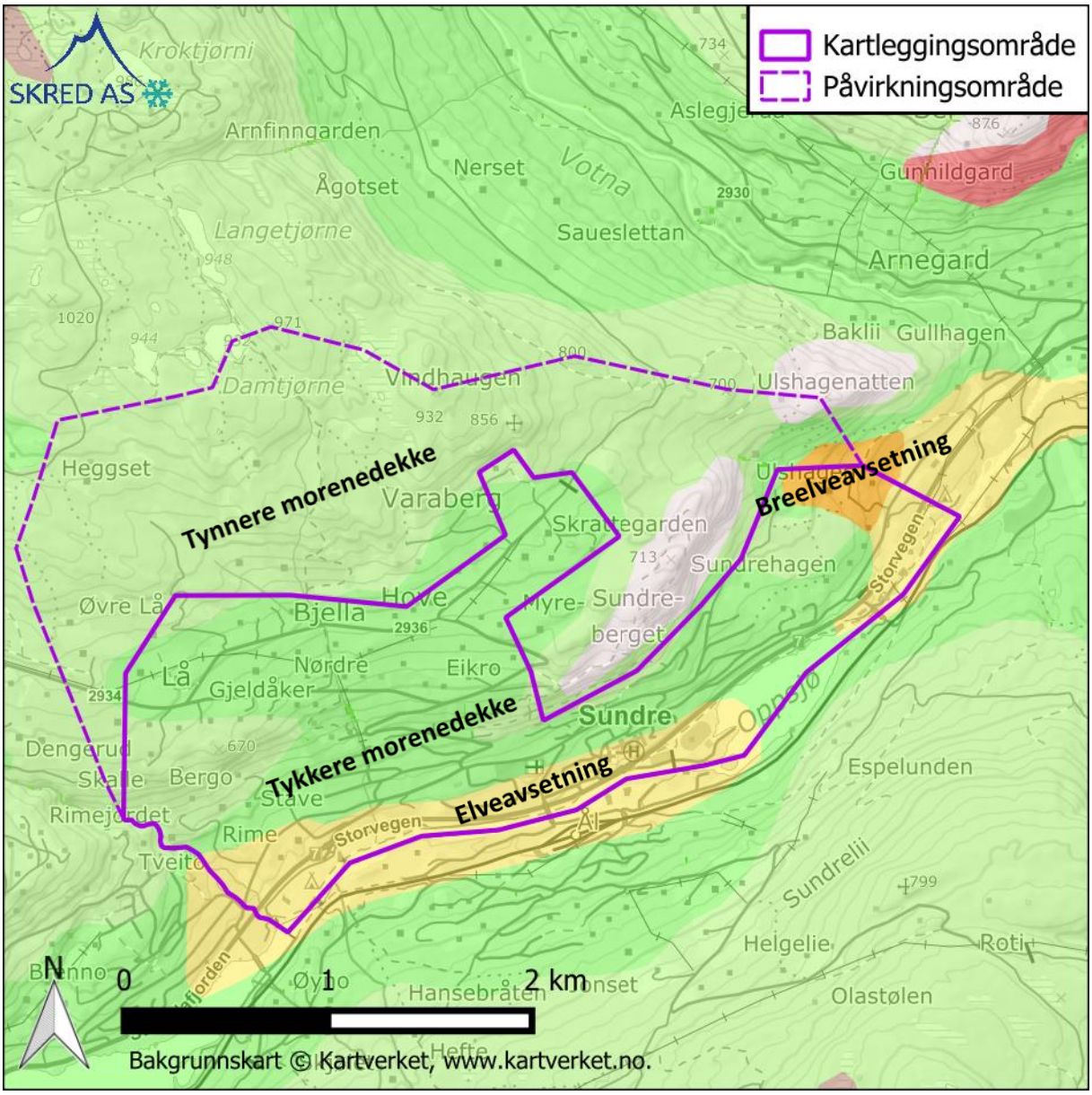


Figur 3: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdet.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i kartleggingsområdet og nedre del av fjellsiden (opp til ca. 700 moh.) i stor grad består av sammenhengende tykkere morenemateriale Figur 4. Ovenfor dette er det kartlagt tynnere

morenedekke opp til toppen av påvirkningsområdet. I nedre del av kartleggingsområdet er det kartlagt elveavsetninger, i nordøst ved Ulshagen, breelvavsetninger.

Marin grense i området ligger på om lag 150 moh., og alt kartlagt areal er dermed betydelig over marin grense.



Figur 4: Løsmassekart med data fra NGU fra kartleggings- og påvirkningsområdet.

2.4 Flyfoto og skråfoto

Det er benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019, 2020 og 2023. Bildeserier fra 1964, 1991, 2006, 2009, 2011 og 2013 har vi tilgjengelige også som WMS-tjeneste direkte i GIS.

Relevante funn fra ortofoto og skråfoto fra Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) er nærmere omtalt for hvert enkelt område.

2.5 Skog

I tillegg til vurderinger fra befaring til fots og med drone, er det benyttet flere datasett for informasjon om skogen.

Datasettet SR16 er benyttet for informasjon om både treslag og tetthet (kronedekning) på skogen (NIBIO, 2025). Beregninger basert på dette datasettet ligger til grunn for å vurdere hvilken skog som 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 (≥ 80 %) og barskog (≥ 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.

Datasettet AR5 Produktiv skog (NIBIO, 2025) er lagt til grunn for hvilken skog som antas å kunne bli fjernet.

2.6 Klimadata

2.6.1 Klimaanalyse og skredtyper

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 utløsning av jord- og flomskred er klimatiske faktorer underordnet faktorer som terrenghelning, drenering og løsmassesammensetning i en gitt skråning (NGI, 2021). Klimaanalyse av forholdene før en skredhendelse kan ikke gi et spesifikt gjentaksintervall for selve hendelsen da det er flere faktorer som kan føre til den samme vannmetningen i jorda (som for eksempel snøsmelting, grad av tele i bakken, tette stikkrenner). Analysering av nedbør og temperatur i forkant av en skredhendelse kan imidlertid si noe om gjentaksintervall for klimaforholdene som førte til at jorda ble vannmettet og skred ble utløst. Denne informasjonen kan være nyttig i en skredfarekartlegging. Vest for påvirkningsområdet, i Kvinda, er det kjent historikk for sørpeskred i forbindelse med snøsmelting våren 2024, og i kartleggingsområdet er det kjent historikk for mindre løsmasseskred i forbindelse med ekstremværet «Hans» 7.-9. august, og historiske hendelser som i Hellinggrove 14.juni 1876. Det er også kjent historikk for enkelte andre skredhendelser, men uten tilstrekkelig informasjon til at det er hensiktsmessig å gjøre klimaanalyse spesifikt for disse hendelsene.

Vi har ikke sett nærmere på klimadata for sørpeskredet som gikk våren 2024 i Kvinda. Snøsmelting, skjer hver vår og forholdene utpeker seg tilsynelatende ikke som veldig unormale og vi har derfor ikke undersøkt omstendighetene rundt hendelsen mer i detalj.

Vi har god kjennskap til skredene som gikk under «Hans», og har derfor utført en klimaanalyse for denne perioden, og tiden før, for å forsøke å si noe om gjentaksintervallet til disse hendelsene.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse, blant annet for å bestemme bruddkanthøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. Vi

2.6.2 Datakilder

Tidsserier med nedbør (snø og regn), snødybder og temperaturer er hentet fra det interpolerte observasjonsdatasettet SeNorge2018 gjennom et script fra NVEs API (NVE, 2025c). Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km^2 ruter i kartet (grid), og er ikke direkte måleverdier fra værstasjoner. Værdataene vurderes å være representative for kartleggingsområdet, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2023. Per i dag er 3-døgns nysnømengdene fra den gamle SeNorge2 modellen, og vi har derfor valgt å heller regne ut 3 døgnnysnø basert på nedbør og temperatur som det er beskrevet på Varsom sin nettbaserte SeNorge-løsning (NVE et al., 2025). Værstasjonsdata er hentet gjennom et script fra Frost API (Meteorologisk Institutt). All vindanalyse er basert på observerte vindmålinger fra representative værstasjoner.

I og med at temperatur og nedbørmengder varier med høyde over havet har vi valgt å se på flere punkter med forskjellige høyder i aktuelle skredbaner. For denne skredfarevurderingen har vi hentet data fra to punkter; Vindhaugen i nordøstlig del av påvirkningsområdet, og ved Hove i østlig del av kartleggingsområdet. Høyden til utvalgte punkter er ulik fra høyden til modellen på grunn av at griddene har en horisontal oppløsning på 1 km x 1 km, og høydenivået innenfor en kvadratkilometer kan variere betydelig. Eksakte koordinater for punktene er summert i Tabell 4.

Tabell 3: Informasjon om gridpunktene fra de interpolerte datasettet som er brukt til klimaanalysen. Tabellen viser hvilken høyde de utvalgte punktene reelt sett ligger på, samt høydenivå for modellen.

Punkt	N UTM33N	Ø UTM33N	Moh. punkt	Moh. i modellen
Punkt 1, Vindhaugen	6740729	147380	931	897
Punkt 2, Hove	6739543	147261	696	678

Vi har valgt værstasjoner i området med lange tidsserier fra en representativ høyde. Stasjonene og hvilke meteorologiske variabler som er analysert er summert i Tabell 4.

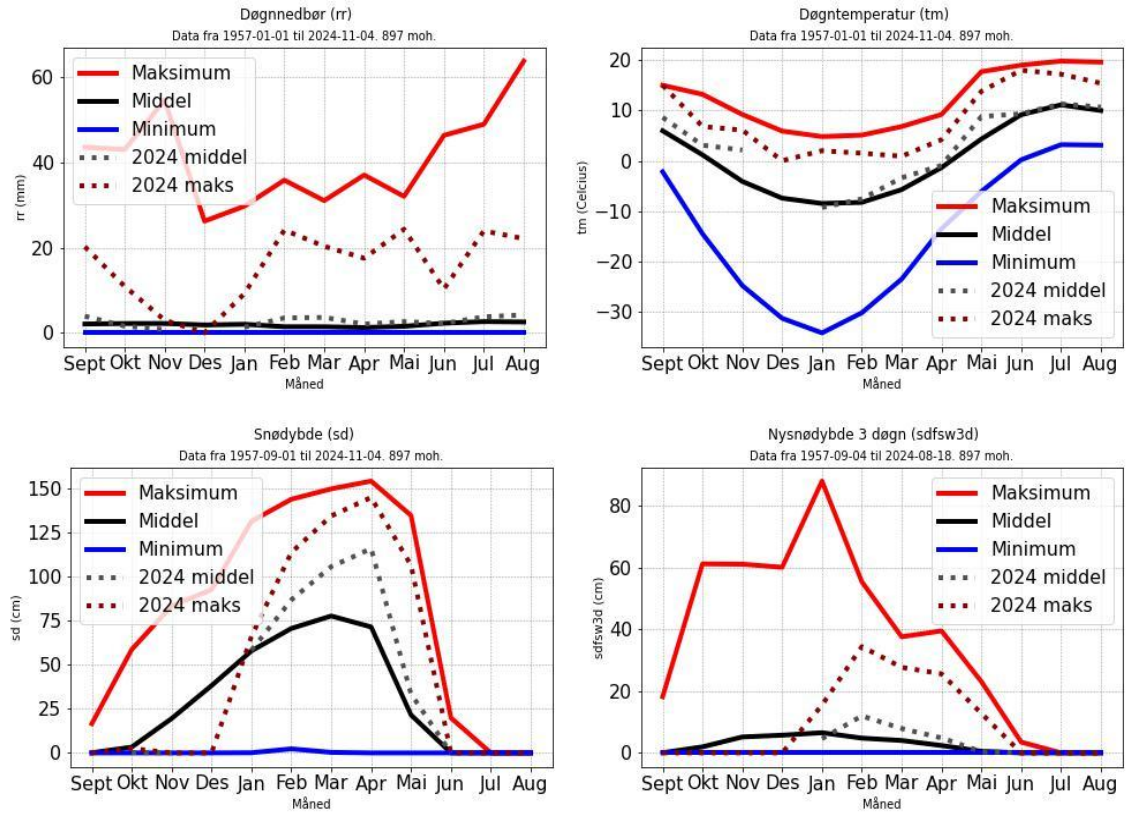
Tabell 4: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen.

Stasjons ID	Navn	Posisjon	Høyde	Måleperiode	Analyserte variabler
SN25320	Ål III	Breddegrad: 60.6391º N Lengdegrad: 8.5609º Ø	720 moh.	01.09.1949 - nå	Nedbør
SN24960	Gol-Stake	Breddegrad: 60.7188º N Lengdegrad: 8.9478º Ø	542 moh.	01.12.1963 - nå	Vind, temperatur, nedbør
SN25100	Hemsedal - Hølto	Breddegrad: 60.8703º N Lengdegrad: 8.5285º Ø	648 moh.	01.09.1982 - nå	nedbør
SN25112	Hemsedal - Hollekolten	Breddegrad: 60.8705º N Lengdegrad: 8.5175º Ø	807 moh.	06.12.2006 - nå	Vind, temperatur
SN25115	Hemsedal Skisenter	Breddegrad: 60.8397º N Lengdegrad: 8.4968º Ø	1344 moh.	13.10.2016 - nå	Vind, temperatur
SN25630	Geilo - Oldebråten	Breddegrad: 60.53º N Lengdegrad: 8.1948º Ø	772 moh.	01.07.2006 - nå	Vind, temperatur
SN29600	Tunhovd	Breddegrad: 60.4629º N Lengdegrad: 8.7511º Ø	870 moh.	01.07.1895 - nå	Nedbør

2.6.3 Normaler

Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025).

Figur 5 viser data fra punkt 1, som har de høyeste nedbørsmengdene og snødybdene av de to punktene. Punkt 1 ligger høyest i terrenget. Figur 5 viser at en gjennomsnittlig snøsesong (snødybde > 25) er fra november til mai og at det kun er juli og august som ikke har noen snødekte dager i datasettet.



Figur 5: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025).

2.6.4 Ekstremverdier

Ekstremverdianalysen baserer seg på både interpolerte data fra punktene 1 og 2 (presentert i Tabell 4) og observerte tidsserier fra representative værstasjoner med lange tidsserier. De lengste tidsseriene med interpolerte data går fra 1957 til dags dato. De lengste tidsseriene med værstasjonsdata finnes fra stasjonen Ål III, fra 1949 til dags dato (SN25320). En tidsserie på hhv. 66 og 74 år er relativt kort. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til beregnede returperioder på 1000 år og 5000 år.

Estimerte verdier i Tabell 5 for 3 døgns nysnøtilvekst, snødybde og 1 døgns nedbør avhenger av valgt punkt, valgt estimator i ekstremverdianalysen, og valg av ekstremverdifordeling. Ekstremverdier er oppgitt fra fordelingen med den høyeste p-verdien (minimum 0.99) ved bruk av Kolmogorov-Smirnov testen. Ved to like gode p-verdier oppgis middelverdien. De oppgitte verdiene brukes som grunnlag for videre analyser av dimensjonerende bruddkanthøyder for snøskred.

Tabell 5: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i punktene 1-4 (kart og koordinater i kapittel 2.6.2) samt 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april.

Datasett	Ekstremverdier		
	100 år	1000 år	5000 år
Snødybde (sd) Punkt 1	161 cm	182 cm	193 cm
Snødybde (sd) Punkt 2	159 cm	174 cm	180 cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 1	76 cm	99 cm	110 cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 2	83 cm	106 cm	123 cm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 1	60 mm	82 mm	99 mm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 2	60 mm	79 mm	93 mm
Nedbør 1 døgn Ål III (SN25320)	50 mm	76 mm	89 mm
Nedbør 3 døgn des.-april Ål III (SN25320)	61 mm	82 mm	98 mm

Data i Tabell 5 viser at ekstremverdier fra en lang værstasjons dataserie (Ål III) er relativt like verdiene i det interpolerte datasettet, men med noen forskjeller. Dette er som forventet i og med at grid datasettet ikke er basert på observasjoner.

2.6.5 Målt nedbør under ekstremværet «Hans»

Under ekstremværet «Hans» kom det store mengder nedbør som regn i Ål kommune 7.-9. august 2023. Nedbøren førte til flere skred i kartleggingsområdet. For å kunne si noe om hvor «sjelden» denne nedbørhendelsen var så har vi sett på returperioder for observerte nedbørmengdene under «Hans». Vi har benyttet data fra stasjoner med lange nedbørtidsserier i Viken. Data for 1 og 3 døgn fra disse stasjonene er oppsummert i Tabell 6. Returperiodene er beregnet med de samme beregningsmetodene som ekstremverdiene i kapittel 2.6.4 (Gumbel Max Likelihood, GEV Max Likelihood og GVE L-Moments). I Tabell 6 vises et spenn av returperioden for alle fordelinger med en p-verdi over 0.99 ved bruk av Kolmogorov-Smirnov testen.

Observasjonene viser at målt 3 døgns nedbør ved både Ål III og Tunhovd tilsvarer en hendelse med returintervall på over 150 år. På Ål var også 1 døgns nedbøren (registrert 8.8.2023[1]) en hendelse med returintervall på over 100 år. Det ble satt ny stasjonsrekord for døgnnedbør på Ål III med 59,1 mm. Den forrige rekorden var i august 2022.

[1] Måleperiode 0800 7.8.2023 – 0800 8.8.2023 (sommertid)

Tabell 6: Returperiode for 1 og 3 døgns nedbør under ekstremværet «Hans»

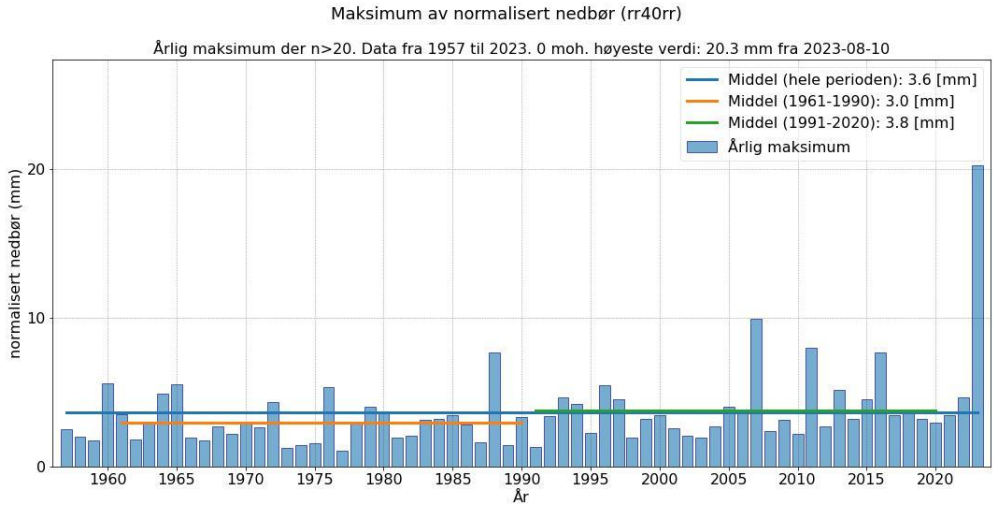
Stasjon	**Returperiode i år* (nedbørmengde i mm under Hans)**	
	24h nedbør (den høyeste i perioden 8.-10. august)	**72h nedbør (8.-10. august)**
Ål III (SN25320)	114-154 år (59.1 mm)	170 år (125 mm)
Hemsedal (SN25100)	25-30 år (72.2 mm)	58-74 år (120 mm)
Tunhovd (SN29600)	77-84 år (66.5 mm)	154-185 år (128.9 mm)
Gol -Stake (SN24960)	62 år (58.4 mm)	344-629** år (113.4 mm)

** usikre data ettersom ingen av ekstremverdifordelingene har en p>0.99

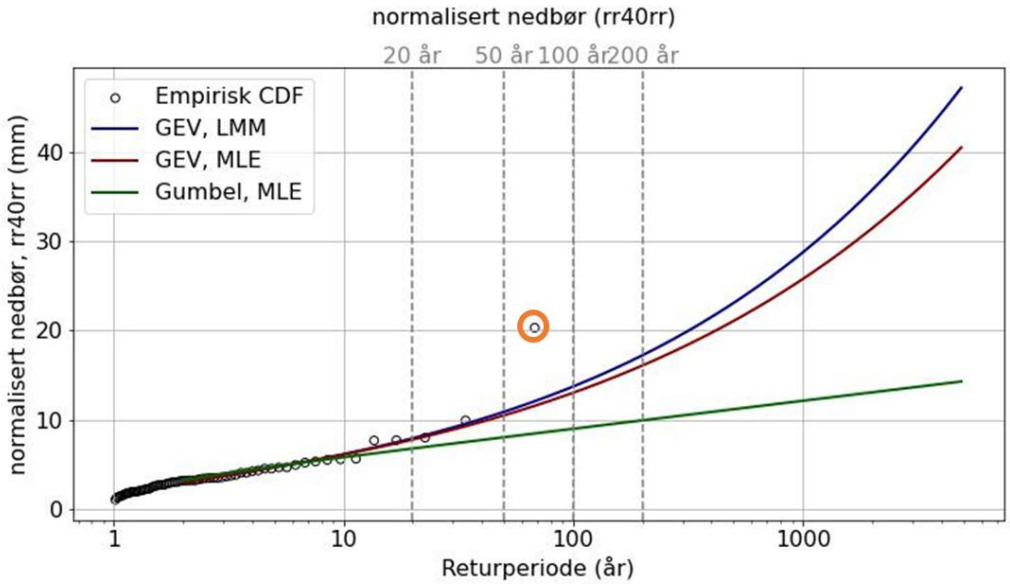
En våt periode vil gi en høy vannmetning i bakken som vil begrense bakkens evne til å oppta regn under en ekstrem nedbørhendelse, og dermed bidra til en større sannsynlighet for løsmasseskred. Sommeren 2023 var generelt kald og våt på Østlandet. Vi har analysert data før hendelsen i kombinasjon med selve nedbørhendelsen for å finne returperioden for en kombinasjon av en lengre våt periode i forkant av en ekstremnedbørshendelse som «Hans».

Dette har vi gjort ved å se på nedbørsdata for en periode på 40 døgn før «Hans», sammen med 3-døgns nedbør som kom under «Hans». Med GEV fordelingen som har best resultat i statistisk test (p-verdi>0.99) får vi et gjentaksintervall på 332-441 år. Figur 6 viser at den kombinerte 40 døgns- og 3-døgns nedbøren hhv. før og under «Hans» har en over dobbelt så høy verdi som den neste høyeste verdien i tidsserien med årlige maksimumsverdier.

Vi vil også nevne at gjentaksintervall slik vi har beregnet det er sensitivt til valg av periode for tiden før «Hans» og vi kunne like godt valgt for eksempel 30 dager. Analysen understreker likevel at kombinasjonen av nedbør sommeren 2023 etterfulgt av nedbøren under «Hans» var en ekstremhendelse basert på målte verdier fra ÅL III.



Figur 6: Normalisert kombinert nedbør 40 dager fulgt av 3-døgns nedbør. Årlige maksimumsverdier fra Ål III



Figur 7: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder for dataene vist i Figur 3 (markert med svarte ringer). Observasjonen under Hans er innringet med oransje.

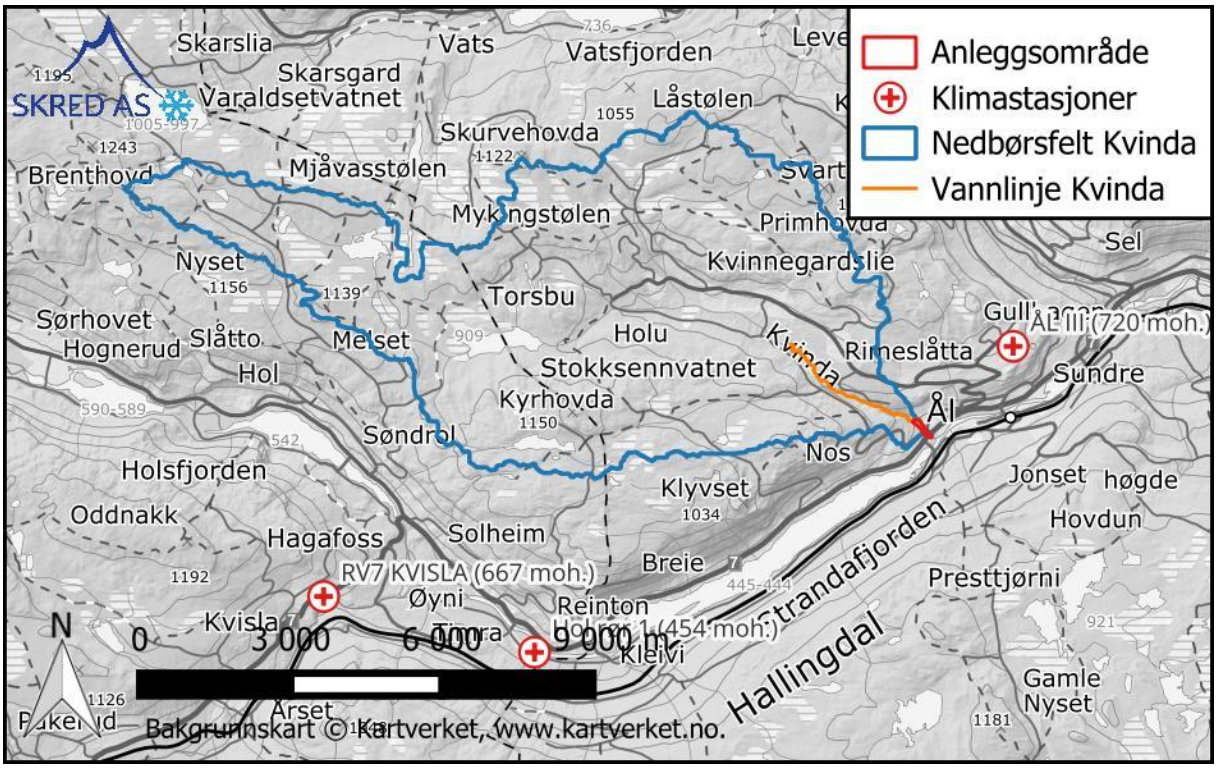
Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 24 timer under «Hans» er 114-154 år. Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 72 timer under «Hans» er 170 år. Gjentaksintervall for været som bidro til utløsning av skredene under «Hans», altså 40-dagers nedbør som målt på stasjonen Ål III kombinert med nedbørsmengdene 7.-9. august, er 332-441 år. Dette betyr ikke nødvendigvis at gjentaksintervall for skredene som gikk under «Hans» er 332-441 år. Det er også andre kombinasjoner av vær som kan føre til

vannmetting av grunnen og økt sannsynlighet for utløsning av jord- og flomskred, som for eksempel snøsmelting.

2.6.6 Værforhold under sørpeskredhendelse Kvinda 10.april 2024

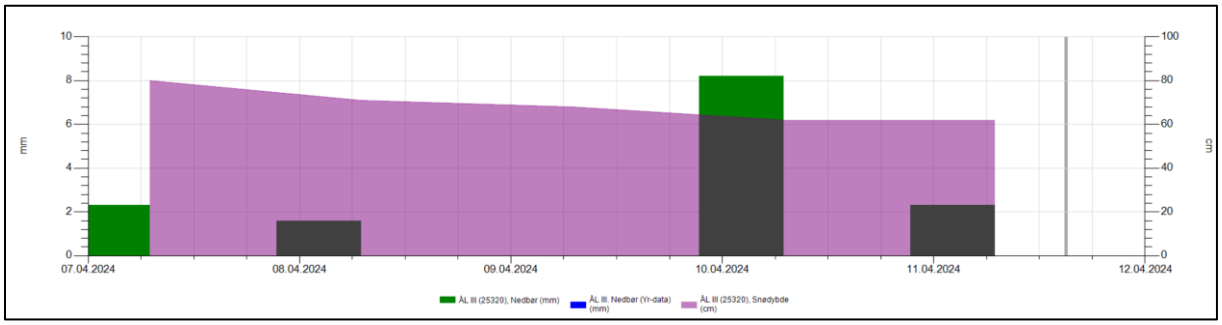
Onsdag den 10. april 2024 ble Kalle Kronholm, Skred AS, oppringt av Anders Jarle Muldsvor, NVE kl. 15:31. I løpet av dagen hadde det vært en rask økende flomtopp, nesten som en bølge, ned gjennom anleggsområdet i bunn av Kvinda. Under hendelsen hadde en del utstyr blitt skylt med, og noe av forskalingen på den vestlige elvebredd ble ødelagt. Hendelsen førte kun til materielle skader. Nedbørsfeltet til Kvinda er vist i Figur 2.

Døgnverdier for nedbør og snødybde målt ved MET sin stasjon på Ål (ÅL III – 25320), omtrent 2 km NØ for anleggsområdet, ved kote 720 er vist i Figur 9. Timesverdier for nedbør er vist for stasjon 25580 langs Rv 7 ved Kvisla, i kote 667 og 12 km vest for anleggsområdet, er vist i Figur 10. Timesverdier for temperatur ved Hol, kote 454, er vist i Figur 11. Denne stasjonen ligger 9 km vest for anleggsområdet. Plassering av stasjonene er vist i Figur 8.

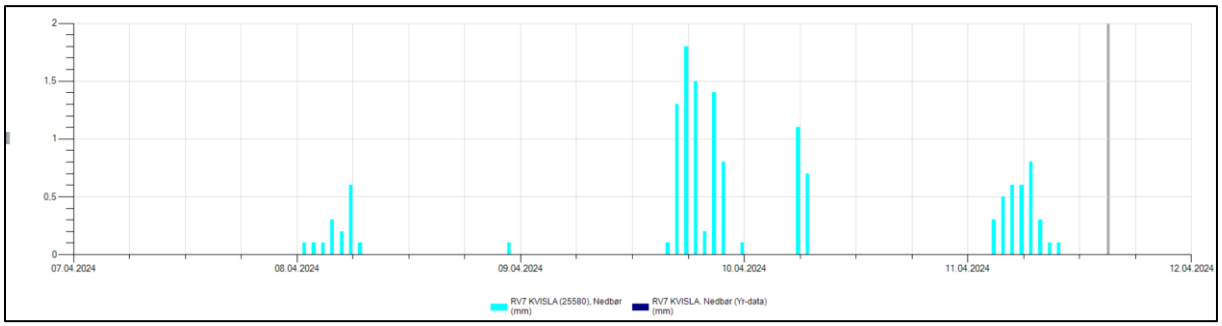


Figur 8: Nedbørsfelt til Kvinda og anleggsområdet.

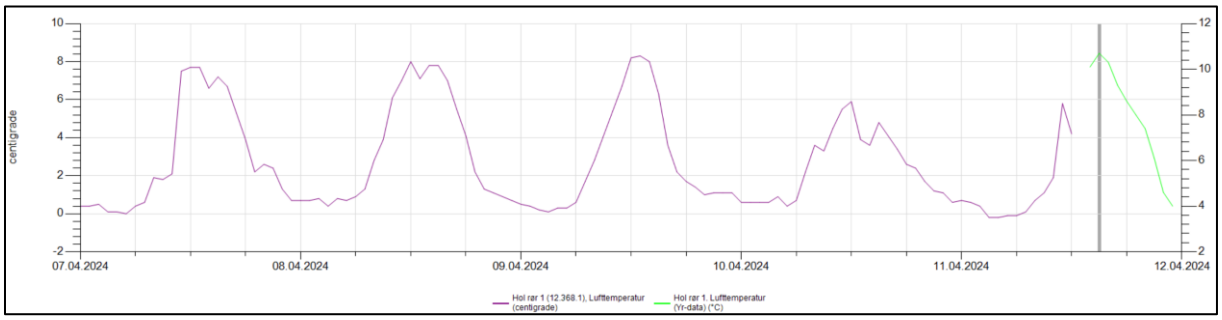
Natt til onsdag 10. april kom det en del nedbør, som regn i dalbunnen (Figur 9, Figur 10). Grunnet varm luft, antar vi at nedbør kom som regn relativt høyt til fjells, kanskje opp til 1200 moh. Nedbøren var frontnedbør i en varmfront som passerte fra vest mot øst. På dagen onsdag, etter passasjen av varmfronten, oppsto det en føn-liknende situasjon i Hallingdal, med kraftig, varm vind fra vest. Disse forholdene ledet trolig til relativ stor økning i avrenning i bekker og elver, blant annet Kvinda.



Figur 9: Døgnverdier for målt nedbør og snødybde ved stasjon 25320 på Ål. Data fra xgeo.no (NVE, 2025d).

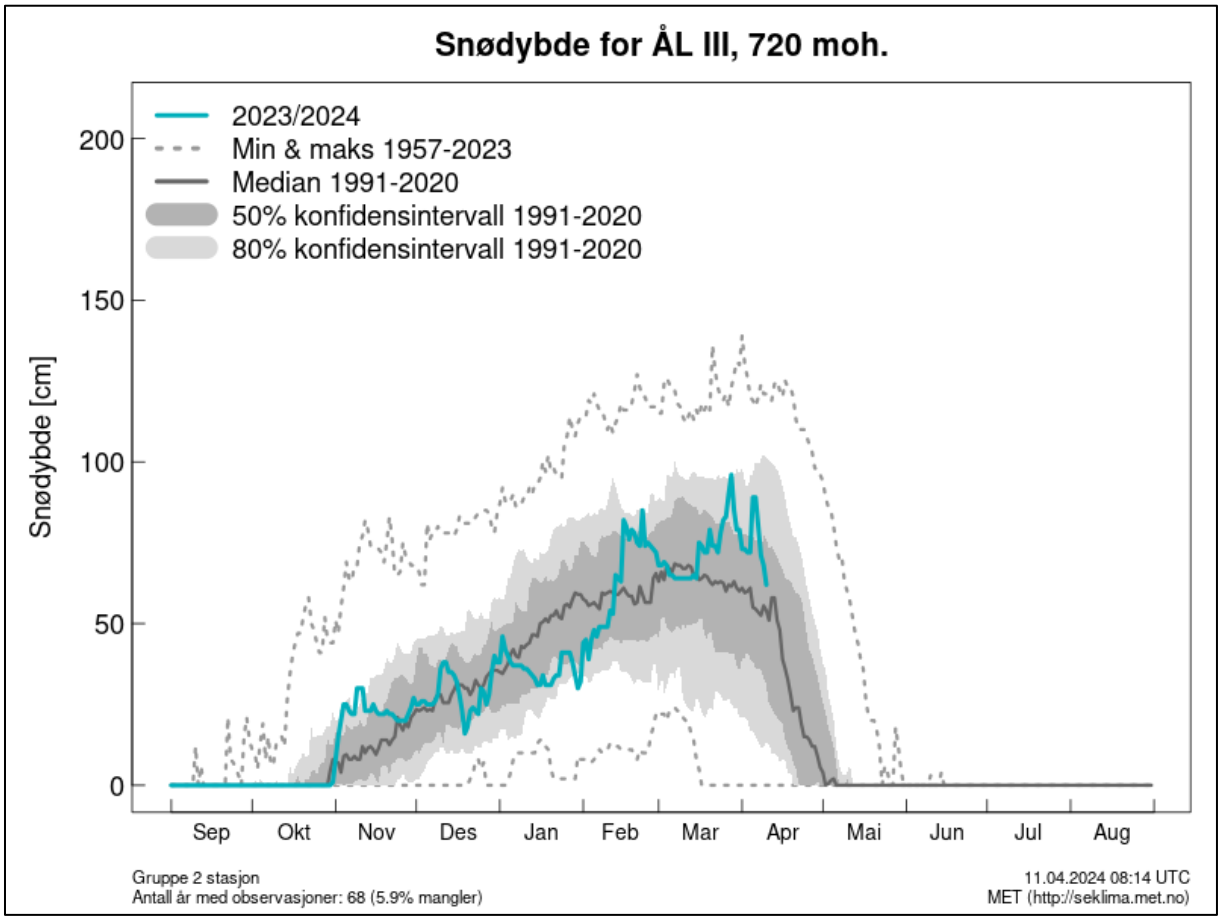


Figur 10: Timesverdier for nedbør ved stasjon 25580 langs Rv 7 ved Kvisla. Data fra xgeo.no (NVE, 2025d).

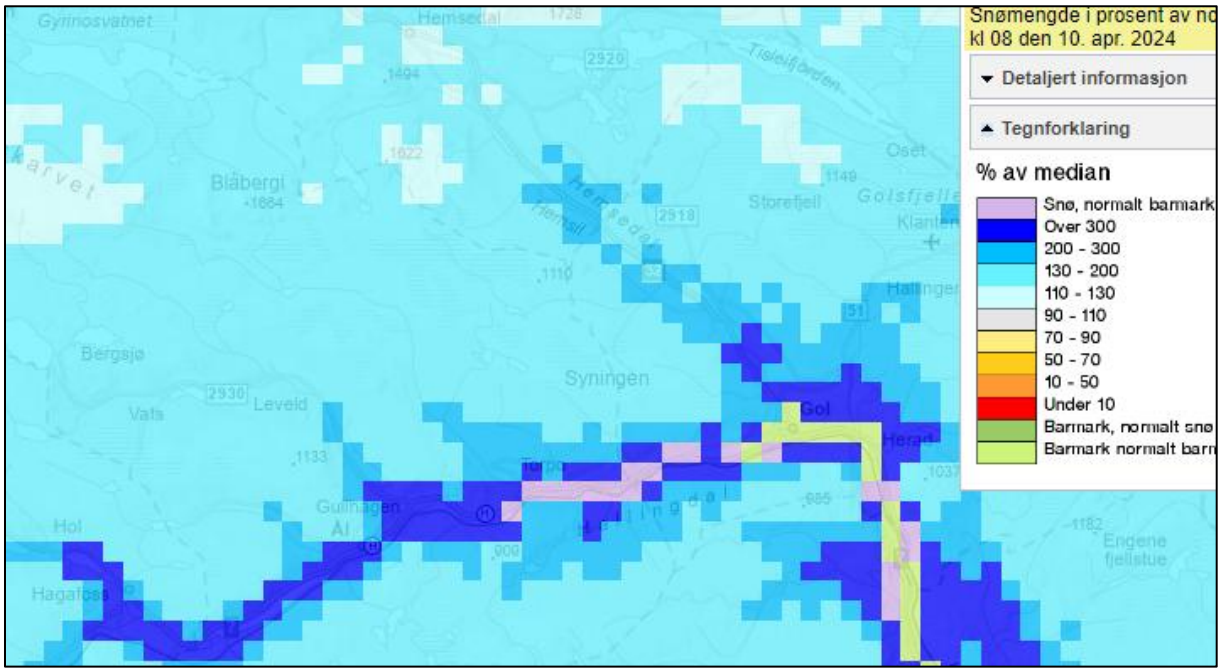


Figur 11: Målt temperaturforløp ved Hol. Data fra xgeo.no.

På stasjonen ÅL III viser snødybdemålingene at det i siste del av vinteren 2024 har vært betydelig mer snø enn medianen av målingene i perioden 1991-2020 (Figur 12). Dagen før hendelsen var den første større smeltesituasjon i 2024. Dette, og estimatet fra xgeo.no (NVE, 2025d) (Figur 13) viser at det i forkant av hendelsen lå over normal snømengde i nedbørsfeltet til Kvinda.



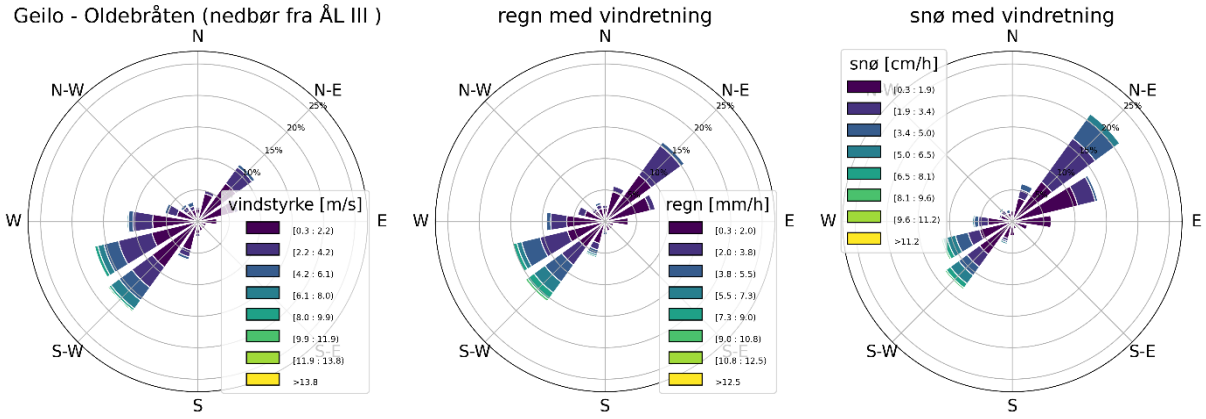
Figur 12: Målt snødybde i sesongen 2023/2024 i forhold til tidligere år.



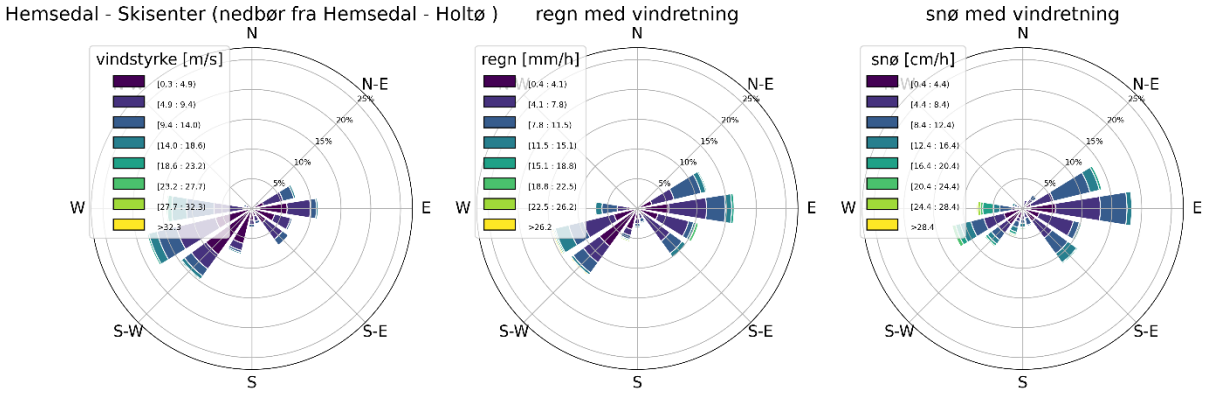
Figur 13: Snømengde i området på skredhendelsesdagen. Fra xgeo.no (NVE, 2025d).

2.6.7 Vind

Det er hentet vinddata for perioden 2006-2023 fra Geilo – Oldebråten (SN25630) på 772 moh. og perioden 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter 1344 moh. Vinden følger gjerne topografien i daler og forsenkninger. Derfor har vi valgt å se på vindmålinger fra de værstasjonene som ligger høyere i terrenget i Viken i og med at det vil gi en bedre indikasjon på hvor luftmassene egentlig kommer fra. Ingen av de lange nedbørmåleseriene (de i Tabell 5) er fra en stasjon med vinddata, men vi har supplert vinddataene med data fra nærliggende nedbørstasjon for å se på hvilken retning som er dominerende for regn (nedbør og temperatur over -0.5) og for snø (nedbør og temperatur under -0.5). For vinddata fra Geilo- Oldebråten viser vi nedbørsdata fra Ål III. For vind fra Hemsedal-stasjonen er det brukt nedbør fra Hemsedal – Holtø.



Figur 14: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320).

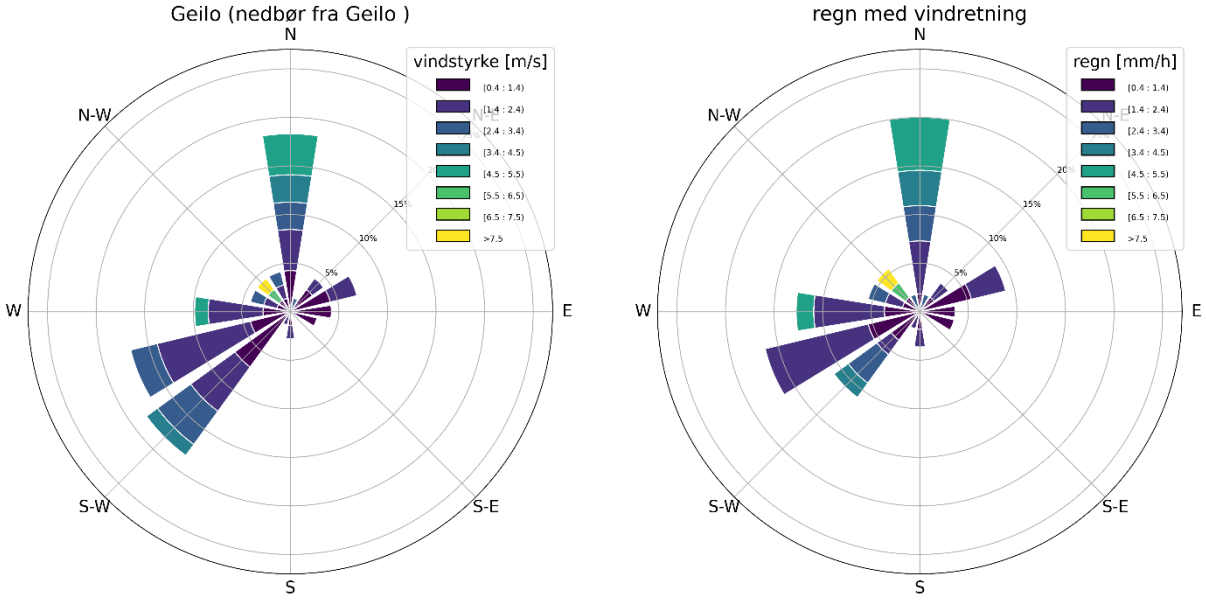


Figur 15: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100)

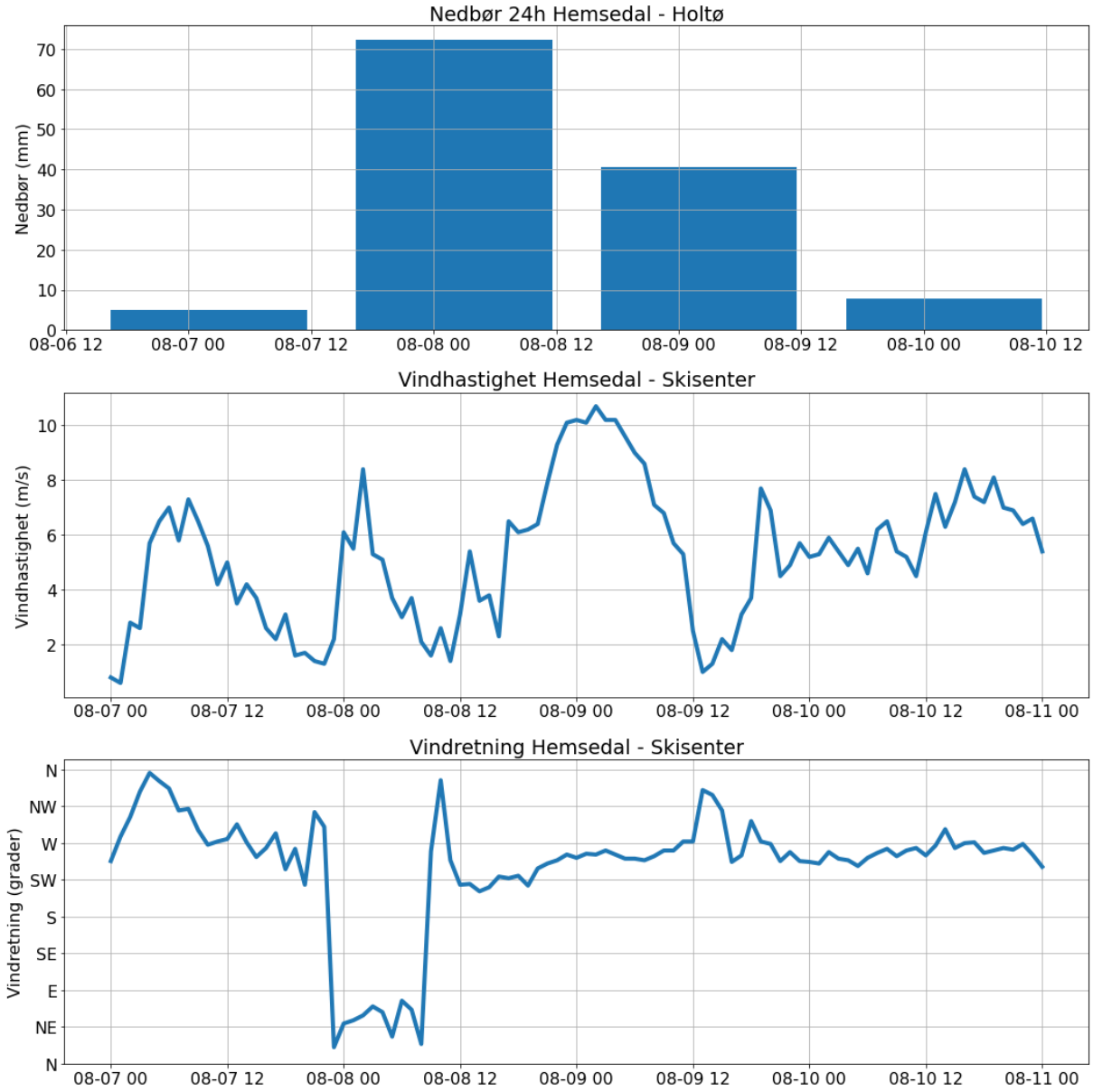
2.6.7.1 Vind under Hans

Den storskala atmosfæriske situasjonen under Hans var uvanlig, med lavtrykk som nådde Norge fra sørøst (MET 2023). På nordlig halvkule er vindfeltet mot klokka rundt lavtrykket, og dermed er vindretningen bestemt av størrelse og posisjonen til lavtrykket. Vi har 10 minutters nedbørdata fra Geilo-Oldebråten som viser at 20% av regnet som falt under Hans

kom med vind fra nord og det mest intense regnet falt med nordvestlig vind. Disse vindretningene er ikke de dominerende vindretningene for regn i Figur 16 hvilket understreker at nedbørsmengdene var ekstreme (høy returperiode) og at retningen regnet kom fra var utypisk for området. For Hemsedal har vi valgt å vise en tidslinje av nedbør og vind i Figur 17 i og med at vinddata er fra hver time og nedbøren bare 1 gang i døgnet (gir bare 3 verdier i en vindrose). Her ser vi at de største nedbørmengdene kom med vind fra nordvest og vest (merk i Figur 17 at nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag), nordvestlig er en utypisk vindretning for værstasjonen Hemsedal -Skisenter.

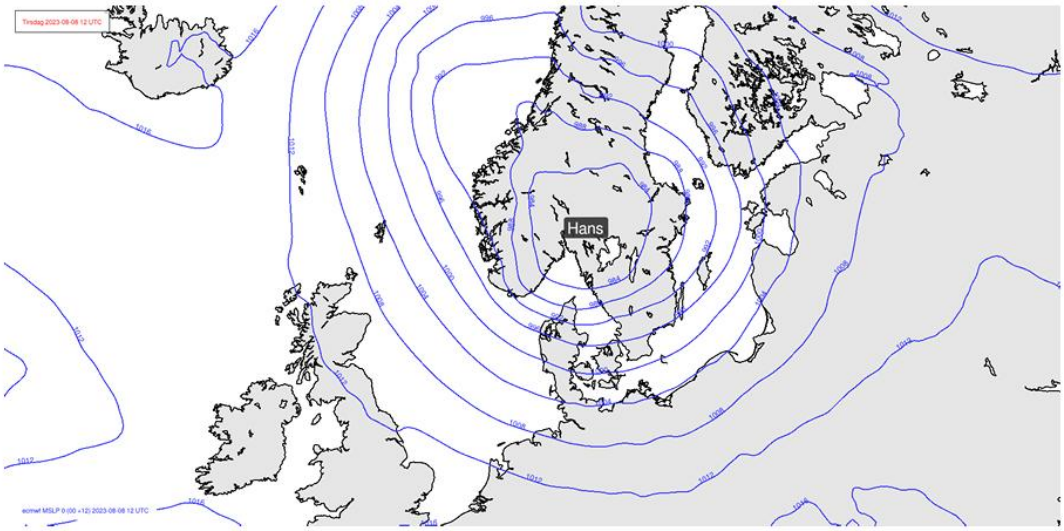


Figur 16: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august



Figur 17: Nedbør og vind under Hans fra Hemsedal. Nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag.

Under Hans lå lavtrykket relativt stasjonært over Sør-Norge og beveget seg sakte nordvestover med nordlig/nordvestlig vindfelt på vestsiden av lavtrykket og sørvestlig vindfelt sørøst for lavtrykket. Hvilket stemmer bra med observasjonen om først nordlig vindfelt som dreier til sørvestlig (Figur 17). I og med at Ål befant seg nærme stormens øye var de observerte vindhastighetene relativt lave (Figur 18).



Figur 3. Trykk (MSLP) fra ECMWF tirsdag 8. august klokken 12 UTC.

Figur 18: Bilde er fra MET (2023)

2.6.8 Permafrost

Kart fra CryoWall-prosjektet (Magnin et al., 2019) viser at kartleggingsområdet ligger i et område hvor det ikke er observert spesielt mye permafrost.

2.6.9 Klimaendringer

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Buskerud 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

Historiske skredhendelser er hentet fra NVEs skreddatabase (NVE, 2025b), fra SVV sin database over hendelser (Statens vegvesen, 2025), fra tidligere skredfareutredninger, fra intervju med lokale, og fra observasjoner gjort på flyfoto og under befaring.

Historiske skredhendelser er omtalt i beskrivelsen av hvert område og nummerert. Informasjon om konkrete tids- og stedfestede skredhendelser som ikke allerede var i NVE Atlas har blitt registrert på skredregistrering.no.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

Vi har fått tilgang på tidligere vurderinger av skredfare gjennom egen database/arkiv. Det er også undersøkt om det finnes rapporter i NVE Atlas (NVE, 2025b) og NVEs rapportdatabase (NVE, 2025e). Der det finnes rapporter, er de omtalt i beskrivelsen av hvert område.

I 2023 utførte Skred AS en vurdering av kritiske punkter i samme område som denne utredningen på skred i bratt terreng omhandler (Skred AS, 2023a).

2.9 Eksisterende sikringstiltak

Informasjon om eksisterende skredsikringstiltak er hentet fra NVE Atlas (NVE, 2025b), skyggekart og befaring. NVE Atlas viser ikke til registrerte sikringstiltak i kartleggingsområdet, og det ble ikke observert sikringstiltak under befaringen. I elva Kvinda, som utgjør vestre grense av kartleggingsområdet, har NVE vinteren 2024 startet bygging av flom- og erosjonssikring langs med begge sidekanter av Kvinda, samt masseavlagringsbasseng i nedre del av elveløpet.

2.10 Feltarbeid

Befaring i områdene ble utført i tidsrommet 22.-24. oktober 2024 av Birgit K. Buck-Persson fra Skred AS. Det er også gjort en kort befaring i området den 13. november av Espen Eidsvåg. Under befaringene oppsøkte vi ikke lokalkjente, men Skred AS har snakket med lokale tidligere, samt fått relevante opplysninger fra Ål kommune. Sporlogg fra befaringene er vist i registreringskart i vedlegg C. Befaring med bil ble også utført langs med Suundrevegen i delområde 2- Sentrum øst. Sporlogg fra dette mangler i vedlegg C.

Under befaringen benyttet vi digitale kart på mobil. Observasjoner gjort underveis er registrert direkte i det digitale kartet, som senere er overført til GIS-programvare. Observasjoner med relevans for skredfaren er tegnet inn som ulike symboler i registreringskartet. Det er derfor ikke gitt en konsekvent oppramsing av alle innsamlede GPS-punkt i infopunkt i registreringskartet (vedlegg C).

I forbindelse med ekstremværet «Hans» 7.-9. august 2023 gikk det skred i området. I den forbindelse var vi ute på befaring både under og etter ekstremværet for å bistå kommunen med vurdering av skredfaren.

3 Metode

3.1 Steinsprangvurdering

3.1.1 Løsneområder

Løsneområder som er vist i registreringskartet er beregnet basert på en terrengmodell med 1 meters oppløsning. Det er tatt utgangspunkt i at terreng brattere enn 50 grader utgjør løsneområder for steinsprang (Dorren, 2016), noe som tilsvarer områder RockyFor3D bruker som løsneområder ved 2 meters oppløsning på terrengmodellen. (I teorien skal Rockyfor3D bruke terrenghelning på 52,2 grader som terskel for løsneområder ved 2 meters oppløsning på terrengmodellen, men i praksis ser vi at modellene simulerer steinsprang fra terreng brattere enn ca. 50 grader). Grunnen til at vi ikke har brukt høyere oppløsning på terrengmodellen for å fastsette løsneområder steinsprang, er fordi vi mener terreng under 50 grader har generelt lavere sannsynlighet for utfall av blokker.

3.1.2 Modellering av rekkevidde

Modelleringer av rekkevidde for steinsprang er utført ved hjelp av programmet Rockyfor3D versjon 6.0 (Dorren, 2024). Inndata og innstillinger som er benyttet i modelleringene er vist i Tabell 7.

Tabell 7: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D.

Parameter	Valgt verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	
Antall blokker simulert per løsnecelle	100	
Variasjon i blokkvolum	+/- 0 %	
Ekstra initiell fallhøyde	0 m	
Terrengforhold og løsneområder	Rapid automatic simulation	Rapid automatic simulation gir gode resultater, og betydelig tidsbesparelse (NGI, 2020). Ved 2 m oppløsning anser modellen terreng brattere enn 52,2 grader som løsneområder for steinsprang.
Blokkstørrelse	1 m^3 8 m^3	Begge blokkstørrelsene er modellert for alle kartleggingsområdene. Hvilke modellkjøringer som er vektlagt, avhenger av stedlige forhold. For alle blokkstørrelser er det benyttet like akser, f.eks. 1*1*1 m.
Blokkform	Rektangulær	
Ruhet (roughness)	Low	Man kan velge low og medium. Begge ruhetsverdier ble brukt. I dette tilfellet ble det vurderer vi at utløp ved bruk av «low roughness» samsvarer best med observerte tidligere utløp.

Skog	Ingen skog	Skogforhold er skjønnsmessig vurdert basert på AR5/SR16 der det er relevant, fremfor å være innarbeidet i simuleringene.

Som anbefalt i (NGI, 2020) har vi ikke tilpasset modelleringsparametere til forholdene på hvert enkelt sted. I tolkning og bruk av modelleringsresultatene er det imidlertid tatt høyde for at løsnesannsynligheten varierer mellom ulike løsneområder, og stedvis internt i enkelte løsneområder. Det er også tatt hensyn til at RockyFor3D til en viss grad antas å overdrive effekten av kanalisering av steinsprang i forsenkninger (NGI, 2020).

Hvilke modellkjøringer som er mest vektlagt i fastsettelse av faresoner varierer fra skråning til skråning, mens stort sett har vi vektlagt blokker med volum 1 m^3. Modelleringene som er vist i modelleringskartet er av blokker med volum 1 m^3.

3.1.3 Empirisk modellering av rekkevidde

Vi har benyttet programmet E-line fra EcorisQ for å beregne siktevinkelen til toppen av løsneområdene. Resultat fra ulike studier tilsier at maksimalt utløp for blokker ligger mellom 28-40 graderspunktet, og at 30-graderspunket ofte er brukt som maksimalt utløp for blokker (NVE, 2025a). Siktevinkel 30° er vist i modelleringskart, vedlegg D.

3.1.4 Hensyn til skog

Skog kan ha bremsende effekt på steinsprang hvor enkeltblokker er mindre enn 2 m^3 (NVE, 2025a). For blokkstørrelse 1 m^3 må eksempelvis diameteren til trestammene være minimum 40 cm, tettheten (trær/ha) være større enn 350 og stammeareal per hektar (m^2/h) være større enn (NVE, 2025a). SR16-datasettet (NIBIO, 2025) viser at stammediameteren i skogen i påvirkningsområdet stort sett er mindre enn 40 cm, noe som støttes av befaringsobservasjoner. Prinsipielt har derfor skogen i påvirknings- og kartleggingsområdet neglisjerbar effekt på utløp av steinsprang.

3.1.5 Fastsette faresoner

Følgende prinsipper er benyttet som utgangspunkt for fastsettelse av faresoner for steinsprang:

- Faren for steinsprang er i hovedsak vurdert basert på observasjoner av berg og oppsprekking i skrenter, samt spor etter tidligere utrasinger i felt og på bilder/flyfoto. Modelleringer av utløpslengder er tillagt noe vekt.
- Skrenter lavere enn noen få meter eller skråninger med terrenghelning slakere enn ca. 45-50 grader vurderes i noen tilfeller å ikke være reelle kildeområder. Dette kan også gjelde skrenter som er noe høyere og/eller brattere hvis berget fremstår som veldig lite oppsprukket. Selv om det i enkelte av disse skråningene teoretisk sett kan løsne steinsprang fra berg eller løsmasseblokk, vurderes den årlige sannsynligheten i noen tilfeller å være mindre enn 1/5000. I disse tilfellene er derfor ikke tegnet faresoner.
- Faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/100 er ikke tegnet i alle skrenter, men kun der hvor steinsprang forventes å forekomme relativt hyppig. I praksis betyr

det at det f.eks. bør være en viss oppsprekking i berget, betydelig høyde på skrenten og/eller tydelige urmasser i underkant av skrenten. I de fleste tilfeller er 1/100-sonene tegnet for å omfatte urmassene som er observert, men stedvis vil 1/100-sonene avvike fra observert ur, f.eks. ved mistanke om at steinsprangavsetninger er flyttet.

- Faresonene gjelder for skred som kan medføre «skredskader av betydning» (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). Det er derfor ikke tegnet faresoner for skred der hvor steinsprang vurderes å ikke medføre betydelig skade, som ved lave skrenter eller der hvor steinsprang har liten energi. I noen tilfeller er f.eks. faresonen tegnet inntil veggen på eksisterende bebyggelse for å vise at steinsprang kan nå til bygget, men at de ikke forventes å påføre bygget betydelig skade.
- Bergskjæringer som åpenbart er menneskeskapt, er ikke vurdert.

3.2 Steinskredvurdering

Der det finnes bergskrenter innenfor påvirkningsområdet med en viss høyde er det gjort vurderinger av steinskred. Observasjoner fra befaring og studie av dronebilder er benyttet til dette formål, i tillegg til InSAR-data (NGU, 2025b).

Steinskred som forventes å ha skreddynamikk tilsvarende steinsprang ansees omfattet av vurderingene for steinsprang, selv om skredene rent volummessig kanskje kan betegnes som steinskred.

3.3 Snøskredvurdering

Vurderingene av snøskred baserer seg på identifisering av løsneområder og vurdering av utløpslengder for disse.

3.3.1 Løsneområder og bruddkanthøyder

Løsneområder er fastsatt basert på faglig skjønn, primært i områder med terrenghelning mellom 30-50 grader, men stedvis også i områder med helning ned til 25 grader og opp til 55 grader. Det er de mest aktuelle og relevante løsneområdene som er inntegnet i kartet og videre modellert. Det kan stedvis finnes andre løsneområder som også kan løsne, men som er vurdert å ikke ha innvirkning på faresonene i forhold til de som er inntegnet. Det vanligste eksempelet er at snøskred også kan løsne fra lavereliggende deler av en skråning, mens det er de større løsneområdene øverst i skråningen som gir lengst utløp og som dermed er relevante for ytterkant av faresonene. Skavlnedfall og løssnøskred fra bratte partier er ikke modellert og tegnet inn, selv om det ikke utelukker at slike prosesser kan forekomme. Store, tørre flakskred vil ha lengre utløpslengde med større intensitet enn skavlnedfall og løssnøskred, og disse er derfor ikke vurdert og modellert.

Forventet bruddforplantning har betydning for hvor store arealer som er tegnet inn for løsneområdene. I områder med stor ruhet og/eller mye småskala topografi er løsneområder enten ikke tegnet i det hele tatt, eller tegnet for et mindre areal enn i områder med glattere terreng. Forventet snømengde basert på nedbør og vindtransport er også tatt med i betraktningen, slik at i områder med mye snø vil ruhet og småskala topografi ha mindre betydning.

For å fastsette bruddkanthøyder for hvert enkelt løsneområde er det gjort følgende vurderinger, som vist i Tabell 8:

- **Nedbørsdata**. Det er tatt utgangspunkt i ekstremverdier fra klimaanalysen for 3 døgns nysnødybde for 100 år, 1000 år og 5000 år gitt i Tabell 5. Disse tallene er avrundet til nærmeste 5 cm.
- **Snødrift** er skjønnsmessig vurdert basert på hvor mye snø som forventes transportert inn i løsneområdet av vind. Hvert løsneområde er plassert i en av tre kategorier og gitt et tillegg for snødrift på hhv. 0%, 50% eller 100 % av forventet nedbørsmengde. Kategorisering er primært basert på topografi, eksposisjon (himmelretning) og tilgjengeligheten av større henteflater. I tillegg kan skredhistorikk påvirke valg av kategori, f.eks. ved at det finnes historiske skredhendelser fra løsneområdet. Steder hvor snødekket raser raskt ut pga. bratt helning er også til en viss grad tatt i betraktning, selv om dette ikke direkte har med snødrift å gjøre.
    - **Lite (+ 0 %).** Løsneområdet er enten avblåst eller på annen måte lite utsatt for snødrift, f.eks. ved at det ligger vestvendt eller er på en terrengrygg.
    - **Noe (+ 50 %).** Løsneområdet kan få noe snødrift ved dominerende vindforhold, eventuelt mye ved vindforhold som forekommer sjeldent.
    - **Mye (+ 100 %).** Løsneområdet har enten godt egnet topografi (f.eks. konkave terrengformer), ligger i le for nedbørsførende vind og eller har store henteflater for snødrift.
- **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 løsneområdene på 37 grader gir dette en faktor på ca. 0,8 for snømengden i bratt terreng, og denne faktoren er benyttet for alle løsneområder, selv om reell, gjennomsnittlig terrenghelning i løsneområdene varierer noe.
- **Høydekorreksjon.** Bruddkanthøyde er satt basert på klimadata fra værstasjon Ål III som ligger 720 moh., sammen med klimadata fra utvalgte gridpunkt med modellhøyde både lavere og høyere en aktuelle løsneområder. Vi anser derfor høydekorreksjon for å være hensyntatt i utvelgelse av 3 døgns nysnøverdier i Tabell 8.
- **Medrivning.** Medrivning av snø er ikke hensyntatt i bruddkanthøydene ved modellering med RAMMS::Avalanche. For løsneområder hvor medrivning av snø er forventet å være vesentlig, er arealet for løsneområdene i en del tilfeller tegnet lenger nedover skråningen enn det som strengt tatt antas å være selve løsneområdet. Eventuelt er medrivning vurdert i tolking av modellresultatene, f.eks. ved at modellresultatene antas å være lite konservative der hvor medrivning kan være vesentlig.

*Tabell 8: Beregninger som ligger til grunn for vurderte bruddkanthøyder (*avrundet). Disse høydene er benyttet som inndata for modellkjøringer.*

Snødrift	Retur-periode nedbør	3 døgns nysnø	Tillegg for snødrift	Snøhøyde flatmark	Bruddkanthøyde ved ca. 40° helning*
Lite (0 % tillegg for snødrift)	100 år	80 cm	+0 cm	80 cm	**60 cm**
	1000 år	100 cm	+0 cm	100 cm	**80 cm**
	5000 år	115 cm	+0 cm	115 cm	**90 cm**
Noe (50 % tillegg for snødrift)	100 år	80 cm	+40 cm	120 cm	**100 cm**
	1000 år	100 cm	+ 50 cm	150 cm	**120 cm**
	5000 år	115 cm	+60 cm	165 cm	**140 cm**
Mye (100 % tillegg for snødrift)	100 år	80 cm	+80 cm	160 cm	**130 cm**
	1000 år	100 cm	+100 cm	200 cm	**160 cm**
	5000 år	115 cm	+115 cm	230 cm	**180 cm**

3.3.2 Skog

I en del tilfeller kan tilstedeværelse av skog bidra til å redusere eller hindre utløsning av snøskred i områder som ellers ville vært egnede løsneområder. I NVEs veileder (NVE, 2025a) oppgis ulike kriterier for at skogen skal ha tilstrekkelig effekt til å hindre utløsning av snøskred. Det er uklart i veilederen om det menes at alle disse kriteriene må være oppfylt for å hindre utløsning, eller om det holder at noen av dem er oppfylt. Vi har valgt å ta utgangspunkt i kronedekning som det finnes tilnærmet landsdekkende data for i datasettet SR16 Beta (NIBIO, 2025). For å hindre utløsning av snøskred må (slik vi tolker det i veilederen) løvskog og barskog minst ha kronedekning på henholdsvis 80 % og 50 %.

Dette er benyttet som et utgangspunkt, med mindre feltobservasjoner eller ortofoto tilsier at disse dataene ikke stemmer. Der hvor det er skog, men kronedekningen ikke er tett nok til å hindre utløsning av snøskred, vil skogen som regel likevel bidra til å redusere sannsynligheten for utløsning og flakets evne til å propagere over lange avstander sammenlignet med terreng uten skog.

I tabellene som angir beskrivelse av hvert enkelt løsneområde er det også oppgitt skogens effekt på utløsning av snøskred:

- Skog **hindrer** utløsning av snøskred
- Skog **reduserer** utløsning av snøskred
- Skog har **ingen** vesentlig betydning for løsnesannsynligheten for snøskred.

Merk at det er skogens effekt på *løsnesannsynlighet* som beskrives i tabellene, ikke skogens effekt langs skredløpet. Der hvor skogen eventuelt vurderes å ha betydning for skredutløp er dette omtalt i teksten.

Vedlegg F viser skog som har betydning for skredfaren, der skog med betydning for snøskred er gitt spesifikt.

3.3.3 RAMMS::Avalanche

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.1 (SLF WSL, 2022a). Det er benyttet følgende inndata til modellering av snøskred:

- **Terrengmodell** med oppløsning 2 m og 5m. Modelleringsresultat på utløpsrekkevidde med lav oppløsning vurderer vi i enkelttilfeller gir urealistiske lange utløp. Vi har derfor også valgt å modellere med høyere opplsmning på terrengdata.
- **Tetthet** er satt til 300 kg/m^3
- **Løsneområder** er navngitt etter skredtype og nummer på løsneområdet, f.eks. Sno-1.
- **Bruddkanthøyder** er fastsatt basert på metodikk beskrevet over, oppsummert i Tabell 8. Om ikke annet er spesifisert er det bruddkanthøyder med forventet løsnesannsynlighet 1/1000 som er vist i modelleringskartene i vedlegg D.
- **Størrelse** er satt basert på volumet av hvert enkelt løsneområde. Kategoriene som RAMMS foreslår er benyttet: Tiny (<5000 m^3), Small (5000-25.000 m^3), Medium (25.000-60.000 m^3) og Large (>60.000 m^3). Merk at det er volum av hvert enkelt skred som styrer valget av gruppe, og ikke det totale skredvolum i en beregning som kan bestå av flere løsneområder. For 5000-årsskred er volum satt en kategori opp i forhold til skredvolum, slik at et f.eks. et skred på 30.000 m^3 er satt i kategori Large.
- **Gjentaksintervall** er satt til 100 år for 100-årsskred og 300 år for 1000-års- og 5000-årsskred.
- **Høydeverdier** er tilpasset tregrensen, som anbefalt i manualen. I henhold til manualen skal høyeste nivå for høydeverdi ligge på eller like under tregrensen. Dette er noe forskjellig fra NVE-rapport om sammenligning av modelleringsverktøy for norske forhold, som anbefaler +250 høydemeter fra skoggrensen som høyeste verdi (NVE et al., 2015). Både manualen og NVE-rapporten foreslår en høydeforskjell for de to verdiene på 500 meter. Tregrensen ligger for det meste omtrent 1000 moh. i de kartlagte områdene, selv om det finnes enkelte lokale variasjoner. Det er derfor benyttet høydeverdier på 1000 moh. og 500 moh.
- **Medrivning** av snø er ikke direkte tatt hensyn til i modelleringene. For de løpene hvor medrivning vurderes å være betydelig, er det gjort skjønnsmessige vurderinger av modellresultatene opp mot dette, og faresonene er gjerne da tegnet noe mer konservativt enn modellkjøringene tilsier.
- **Skog** er i liten grad konkret spesifisert i RAMMS-manualen. Basert på den relativt store endringen i friksjonsparameterne som RAMMS legger til grunn ved skog, antar vi det primært er snakk om storvokst barskog. Modellkjøringer er gjort uten effekten av skog. Der hvor vi forventer at skogen har en betydning for utløpet av snøskred er dette vurdert skjønnsmessig i fastsettelsen av faresoner.

For øvrig er standard parametere i RAMMS::Avalanche benyttet.

Parameterne som er benyttet er fastsatt basert på tidligere erfaring. Vi har ikke hatt noen skredhendelser å kalibrere modellen mot da vi ikke er kjent med at det har forekommet snøskred i kartleggingsområdet.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer som i grove trekk forventes å ha returperiode på 5000 år, selv om dette ikke nødvendigvis stemmer for hver enkelt skredbane.

3.3.4 Alfa-Beta

Alta-beta-metoden (NVE, 2025f) er tilpasset forholdsvis store skred i ganske ideelle skredbaner og er derfor ikke benyttet for de aktuelle snøskredbanene i dette området.

3.3.5 Fastsetting av faresoner

Vi har ikke kjent historikk for snøskred i kartleggingsområdet, og de aller fleste løsneområdene er knyttet til områder som under dagens skogforhold ikke er aktuelle. Som følge av dette har vi fastsatt faresonene på grunnlag av beregninger og faglig skjønn.

Det er skred som kan medføre betydelig skade som er vurdert. Mindre snøskred fra lave skråninger kan ikke utelukkes helt alle steder, men er altså vurdert å ikke ville medføre betydelig skade der hvor det ikke er tegnet faresoner.

3.4 Jord- og flomskredvurdering

3.4.1 Jordskred

Det er i hovedsak to typer jordskred som forekommer i fjellsiden. Den første typen er mindre utglidninger med løsnevolum i størrelsesorden 50-200 m^3, som i noen tilfeller utvikler seg til større, grunne jordskred. Den andre typen kan ha samme utløsningsmekanisme, men dersom løsneområdet ligger ovenfor bratte raviner har skredet potensiale til å utvikle seg til et kanalisert jordskred. Skred som går i eksisterende bekke- og elveløp omtales i kapitlene om flomskred.

For vurdering av faren for jordskred er det lagt stor vekt på skredhistorikk og geomorfologiske observasjoner i skyggekart. Basert på informasjonen gitt i kapittel 2.6.5 kan gjentaksintervall for skredene som gikk under «Hans» være 300-500 år.

Naturlig utløste historiske jordskred har de samme drivende faktorene som de skredene som vil utløses naturlig i fremtiden. Disse drivende faktorene er hovedsakelig avrenning og helning, som begge er faktorer vi kan beregne verdier for, både i tidligere utløste løsneområder og i fjellsiden for øvrig. Metodikken for å bestemme løsnesannsynlighet for fremtidige skred bygger av den grunn i stor grad på analyse av de drivende faktorene for utløste skred i fjellsiden, og identifisering av områder med de samme beregnede verdier for avrenning og helning ellers i kartleggings- og påvirkningsområdet.

Generelt gjelder det at løsnesannsynligheten er større ved større avrenning og brattere terreng. Samtidig kan områder som normalt ikke har avrenning bestå av løsmasser som kun i sjeldne tilfeller tidligere har blitt utsatt for større mengder avrenning. Dette kan gjøre at disse løsmassene er mer ustabile i en situasjon med f.eks. ekstremnedbør som under «Hans», enn de områdene som normalt har avrenning. I områder som normalt får mye vann kan mye finstoff for eksempel være vasket ut, eller de mest ustabile deler av skråningen kan allerede ha rast ut. Vi ser at avrenningsanalyser viser avrenning inn i de fleste løsneområdene som løsnet under «Hans», selv om variasjon av mengde avrenning er stor. Ett av jordskredene som gikk under «Hans», skred nr. 8 i Tabell 17, viser ingen avrenning, mens skred nr. 1 og nr. 3 viser henholdsvis >80 000 m^2 og >20 000 m^2.

I tillegg til avrenning og helning har både skog og type løsmasser også betydning for løsnesannsynlighet. Skog vurderes totalt sett å ha en stabiliserende effekt på løsmasser, mer om dette i avsnitt 3.7.2.1. Generelt er det grov morene i nedre del av fjellsiden og morenedekke med høyere finstoffinnhold høyere i fjellsiden, men det finnes unntak. De fleste kjente skredhendelser har løsnet i overgang mellom humusdekke og morene, med varierende grad av medrivning i skredbanen. Da de fleste skredene ikke har løsnet innad i løsmassene, og ser ut til å ha løsnet både der det er grov morene og også der det er større innhold av finstoff, har vi ikke sett noen konkret sammenheng mellom type løsmasser og økt eller redusert sannsynlighet for fremtidige skred. Steinsprangur skiller seg imidlertid ut fra morenedekke med humusdekke, ved at massene er grove og godt drenert. Løsnesannsynlighet for jordskred i steinsprangur vurderes som lavere enn 1/5000.

Alle løsneområdene er beskrevet i ulike tabeller for hvert område. I tabellene redegjør vi for vurdering av løsnesannsynlighet, utløpssannsynlighet og årlig sannsynlighet for løsneområdene. Siden både løsmasser, drenering, skog og løsnesannsynlighet for hvert enkelt løsneområde er angitt i tabellene, så er dette ikke omtalt i detalj i teksten for øvrig.

Basert på GIS-analyse utført i forbindelse med utredning av skredfare i bratt terreng for Liagardane på oppdrag for Ål kommune (Skred AS, 2023a) har vi hentet ut følgende generelle parameter for inntegning av løsneområder (Løsneområdene er i denne rapporten manuelt inntegnet):

- Løsneområder med årlig sannsynlighet større enn **1/100** er i stor grad basert på vurdering av **kjente hendelser og geomorfologiske spor.**
- Løsneområder med årlig sannsynlighet større enn **1/1000** er med utgangspunkt tegnet der **terrenghelningen er > 25 grader** og avrenning **> 1000 m^2**. Dette stemmer overens med NVEs veileder som indikerer at terreng brattere enn 25 grader kan ha løsnesannsynlighet større enn 1/1000 (NVE, 2025a). Vi har også gjort en skjønnsmessig vurdering av egenhøyde til skråningen der løsneområdet er definert og størrelsen på løsneområder. I lave skråninger vil utglidning av et mindre løsneområde ikke nødvendigvis kunne medføre til skader av betydning. For løsneområder med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/1000 har vi også hensyntatt geomorfologiske tegn til tidligere skred og skog som en stabiliserende faktor. Det vil si at vi i de fleste tilfeller ikke har tegnet løsneområder for jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 i tett skog.
- Løsneområder med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/5000 er tegnet der **terrenghelningen er > 25 grader** og det er **liten (>500 m^2) eller ingen avrenning**. Skog er ikke hensyntatt, og det er dermed tegnet løsneområder med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 også der hvor det i dag er skog.

I registreringskartet gitt i vedlegg C har vi tegnet inn og presentert løsneområder som representerer et mer sjeldent jordskredscenario. Dette for å se på strømningsmønsteret dersom skred løsner like ved, eller i nærliggende skråninger og ikke akkurat i løsneområdene som vurderes til å ha høyere løsnesannsynlighet.

3.4.2 RAMMS::Debrisflow

Til modelleringen av jordskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024). Det er flere historisk jordskredskredhendelser og en flomskredhendelse, se Tabell 17som lister opp historiske skredhendelser, men datagrunnlaget for denne hendelsen er noe usikkert. Modellering med parametere som angitt i (Skred AS, 2020) gir tilstrekkelig overensstemmelse med skredhendelsen, og det er ikke sett behov for ytterligere kalibrering. Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 2000 kg/m^3
- **Løsneområder** er tegnet iht. til tekst gitt som punktliste i kapittel 3.4.1. Løsneområder er navngitt etter skredtype og nummer på løsneområdet, f.eks. Jord-1.
- **Bruddkanthøyde** er konsekvent satt til 0,5 og 1 m, der 0,5 er satt til å representere skred med løsnesannsynlighet større enn 1/100, og 1 m for skred med løsnesannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000.
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike flomskredløpene.
- **Xi** er satt til standardverdien 200 m/s^2. For flomskred er Xi satt til 500 m/s^2.
- **My** er satt til standardverdien 0,2. For flomskred er My til 0,05.
- **Stopp-momentum** er satt til standardverdien 5 %.
- **Erosjonsmodulen** er kun benyttet for Hellinggrove (for skredprosess flomskred). For resterende løsneområder er ikke erosjon benyttet da kalibrering opp mot andre kjente hendelser ble kjørt uten erosjon, og vi fikk greie resultater for sammenligning (se kapittel 3.4.4). For flomskred ble følgende erosjonsparametere anvendt:

Tabell 9: Erosjonsparameter brukt for modellering av flomskred

Erosjonsrate (m/s)	Potensiell erosjonsdybde (m/kPa)	Kritisk skjærstress (kPa)	Maks erosjonsdybde (m)
0,013	0,1	1	1

Parameterne som er benyttet er fastsatt både basert på tidligere erfaring og ved kalibrering opp mot kjente skredhendelser og avsetninger.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringen vi vurderer å være tettest opp mot faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000 for hvert enkelt løp. Fastsetting av faresoner bygger på både historikk, tolkning av avsetninger og modelleringer. Der hvor skog vurderes å ha effekt på utløsning eller utløp av sørpeskred, er dette beskrevet i hvert enkelt kapittel.

3.4.3 Flomskred

Skred som går i eksisterende bekke- og elveløp omtales som flomskred, og iht. veilederen til NVE (NVE, 2025a) er terreng brattere enn 15 grader i selve bekke- eller elveløpet vurdert som mulig løsneområder for flomskred, så fremst det er løsmasser til stede i mulige løsneområder.

Sett bort fra Hellinggrove, er det ingen eksisterende bekkeløp eller andre forsenkninger/raviner hvor vi vurderer at rene flomskred er aktuelt. Basert på bilde av hendelsen som fant sted i Hellingrove 14. juni 1876 vist i Vedlegg A og som skred nr. 12 i Tabell 17, samt mindre utglidning under «Hans», vist som skred nr. 8 i Tabell 17, vurderer vi at skredprosess i Hellingrove kan defineres som et flomskred, men tenderer mot masseførende flom. På grunn av dets skadepotensiale vurderes slike hendelser i Hellinggrove som «flomskred». Løsnesannsynlighet for flomskred i Hellingsgrove er i stor grad fastsatt ut ifra historikk, der historikken viser til at det er 150 år siden sist hendelse. Flere detaljer rundt utredningen av flomskredfaren i Hellinggrove er gitt i kapittel 6.2.5.

Flomskred er modellert etter samme oppsett som jordskred, men da det er mer vannføring i Hellinggrove enn for jordskred har vi endret på friksjonsparameterne. Erosjonsmodulen er også benyttet for Hellinggrove. Erosjonspolygon er tegnet inn i ravinen hvor det reelt sett er eroderbare løsmasser og hvor skred forventes å erodere, fremfor å avsette (brattere enn ca. 20-25 grader).

3.4.4 Etterregning av hendelser

Vi har forsøkt etterregning av den historiske hendelsen i Hellinggrove som fant sted 14.juni 1876, og to kjente hendelser fra Prestegardsbakkane i 1966 (skred nr. 1 i Tabell 17) og 1977 (skred nr. 2 i Tabell 17), og historiske hendelser som gjenspeiles i skyggerelieff og synlige avsetninger i skråningen mellom Gjeldåker og Stave. Det foreligger lite informasjon om utstrekning av skredhendelsene ved Prestegardbakkane. For hendelsen i 1966, antar vi at lokaliteten er lagt til selve løsneområdet over Øvre-Ålsvegen 20 og 22. I beskrivelsen om hendelsen fra 1977, som er plassert ved Sundrevegen 73, vises det til at «kartreferansen er vilkårleg plassert ved kyrkja». På ortofoto fra 1964 er det bygninger på tomt ved Sundrevegen 73, mens på ortofoto fra 1994, og i dag, er det parkeringsplass. Det er derfor grunn til å tro at bolighus ble fjernet etter skredet i 1977. Vi antar at skredene ved Prestegardsbakkane hadde utløp ned til bolighusene Øvre-Ålsvegen 20 og 22, og til Sundrevegen 73.

Det er flere kjente hendelser til i kartleggingsområdene, hvorav flere gikk under ekstremværet «Hans». Disse er referert til som skred nr. 4, 5, 6, 7, 8 og 9 i Tabell 17. Basert på observasjoner og prosessforståelse er hendelsene under «Hans» vurdert til å være masseførende flom og erosjon/utglidninger.

Vi har fått greie resultater ved etterregning av hendelsene ved Prestegardsbakkane med standard parametersett Xi 200 m/s^2 og my 0,2, uten erosjon for rene jordskred i grovere morenemasser. Bruddkanthøyde 0,5 m har stort sett gitt gode resultater.

Ved etterregning av hendelsen som gikk i Hellinggrove fikk vi greie resultater ved å inkludere erosjonspolygon og å endre friksjonsparametere til Xi 500 m/s^2 og my 0,05. Anvendte erosjonsparametere er gitt i kapittel 3.4.2.

3.4.5 Fastsetting av faresoner

Fastsetting av faresoner for jordskred og flomskred har fulgt følgende prinsipper:

- Det er skred som kan medføre betydelig skade som er vurdert. Mindre utglidninger fra lave skråninger kan ikke utelukkes helt alle steder, men er altså vurdert å ikke ville medføre betydelig skade der hvor det ikke er tegnet faresoner.
- 1/100 års soner er fastsatt i skråninger hvor geomorfologi, historikk og /eller avrenning tilsier at skred har forekommet tidligere og med høy sannsynlighet vil forekomme igjen. De fleste områdene hvor det har gått skred tidligere, samt løp med de samme egenskaper (ut fra vår tolkning) har 1/100 års faresoner for skred.
- 1/1000 års soner er fastsatt i alle skråninger og forsenkninger hvor vi tolker geomorfologien slik at jordskred hvor det er løsmasser tilgjengelig for utløsning, og dreneringsanalyse viser mulighet for økt vanntilførsel ved endring av vannveier. For skråninger det avsetninger tolkes til at jordskred har forekommet historisk er det også inntegnet faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. Faresonene er i de fleste løp tegnet noe bredere enn selve ravinen for å ta høyde for usikkerheten ved avsetnings- og erosjonsmønsteret innad i skredet.
- 1/5000 års soner er fastsatt også på bakgrunn i at jordskred kan løsne i områder også hvor det ikke er like tydelige forsenkninger, avrenning, og med mulig utløp ut i relativt slakt terreng. Maks utløpslengde er vurdert skjønnsmessig ut fra beregningsresultater og terreng.

3.5 Sørpeskredvurdering

For vurdering av løsnesannsynligheten til sørpeskred er både terreng og klima avgjørende. Sørpeskred kan utløses i flere typer terreng. Uansett terrengform utløses sørpeskred ved rask tilførsel av vann. På jordene og i slake forsenkninger kan sørpeskred for eksempel forekomme i situasjoner der en eller flere av følgende faktorer er til stede; (1) tele i bakken slik at vann ikke får drenert ned i grunnen og hopes opp i snødekket, (2) det er lagdelt snø med for eksempel begerkrystaller med lav tetthet ned mot bakken som lett kan vannmettes og/eller (3) mye vann i snødekket som følge av smelting og/eller regn.

Sørpeskred forventes å kunne oppstå i et par bekkeløp og forsenkninger over kartleggingsområdene. Enkelte steder er det også observert åpne skråninger, myrområder eller andre terrengformer som kan være aktuelle for utløsning av sørpeskred. Løsneområder som vurderes å være aktuelle er beskrevet i egne tabeller for hvert kapittel. Dette er ikke omtalt i detalj i teksten for øvrig.

Det er vanskelig å definere løsneområder for sørpeskred i de slake forsenkningene/de åpne jordene, og vi har derfor tegnet inn eksempler på hvor det kan løsne, og løsneområder som kan fungere som såkalte «beregningstekniske løsneområder». For inntegning av beregningstekniske løsneområder har vi brukt metodikk fra FoU på sørpeskred (NVE, 2021a).

Av historikk i området gikk det i juni 2024 et sørpeskred i elva Kvinda (vestlig grense av kartleggingsområdet), som følge av intens snøsmelting. Kvinda har relativt store nedbørfelt, ca. 60 km^2, hvor store deler av nedbørfeltene ligger over tregrensa. I NVE Atlas er det også ved Leveld (ca. 10 km nordvest for kartleggingsområdet) i 1900 registrert et «digert

sørpeskred over garden Håeim». Det er også historikk for overgangsprosesser mellom sørpe- og jordskred i kommunen.

I likhet med løsmasseskred løses sørpeskred ut på grunn av vannmetting av masser, men med grunnlag i at historikken for skred i fjellsiden i stor grad er jordskred, vurderer vi at løsnesannsynligheten for sørpeskred er langt lavere enn for jordskred. Det må også legges vekt på at sørpeskred er sjeldne hendelser, selv der de forekommer oftest (NVE, 2025b).

3.6 Modellering av rekkevidde

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde av sørpeskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debris Flow, versjon 1.8.1 (SLF WSL, 2022b). Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 1000 kg/m^3
- **Løsneområder** er tegnet langs øvre deler av bekkeløpene hvor sørpeskred vurderes å være aktuelle. Løsneområdene er til en viss grad beregningstekniske ved at de representerer deler av løpet hvor skredet forventes å akselerere og erodere snø, men ikke nødvendigvis startpunktet. I noen tilfeller forventes det initiale løsneområdet å være plassert høyere oppe i skråningen, men for i for slakt terreng til at man i RAMMS klarer å få skredbevegelse derfra. Løsneområder er navngitt etter skredtype, og nummer på løsneområdet, f.eks. Sorpe-1.
- **Bruddkanthøyde** er justert mellom 0,5 og 1 m. Denne er sett i sammenheng med arealet på løsneområdet, og bruddkanthøyden representerer ikke nødvendigvis en verdi som ansees som reell, men er satt for å få et representativt volum på skredet.
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike sørpeskredløpene.
- **Xi**-verdi 3000 m/s^2 og **my**-verdi 0,05 som anbefalt i (Skred AS, 2021a) for modellering av sørpeskred med gjentaksintervall 1/1000. I mangel på skred og avsetninger og kalibrere modellen mot, har vi stort sett vurdert parametersett for gjentaksintervall 1/1000 som realistisk. Parameterne som er benyttet er fastsatt ved hjelp av FoU (NVE, 2021a). Modellering med disse parameterne gir ganske konservative resultater i en del settinger, spesielt med erosjon. Det fins tilfeller der sørpeskred får stor lateral spredning, men kjenner også til ganske mange eksempler på sørpeskred der de forblir små og holder seg i stor grad til bekkeløpet enn det modelleringer med FOU-parameterne tilsier.
- **Stopp-momentum** er satt til 5%.
- **Erosjonsmodulen** er benyttet. Erosjonspolygoner er tegnet for de delene av skråningen hvor det reelt sett er eroderbare snømasser, og hvor skred forventes å erodere, fremfor å avsette (brattere enn ca. 10-15 grader). Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (NVE, 2021a) og er gitt i Tabell 10:

Tabell 10: Erosjonsparameter brukt for modellering av sørpeskred.

Erosjons-rate (m/s)	Potensial erosjonsdybde (m/ kPa)	Critical shear stress (kPa)	Maks erosjons-dybde (m)
0,050	0,20	0,5	1

Modellresultatene vist i vedlegg D viser modellkjøringen vi vurderer å være tettest opp mot faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000 for hvert enkelt løp.

3.7 Vurderinger med og uten skog

3.7.1 Skog med betydning

For vurderinger gjort for dagens skogforhold er det markert hvilke arealer med dagens skog som vurderes å ha betydning for skredfaren (Vedlegg F). For hvert skogareal som vurderes å ha betydning er det angitt:

- Hvilke skredtyper skogen har betydning mot. Det kan være en eller flere skredtyper. I tilhørende GIS-filer er det oppgitt sosikode(r) for alle aktuelle skredtyper.
- Om skogen beskytter mot skredutløsning, skredutløp eller begge deler. I tilhørende GIS-filer er det oppgitt verdi 1 for skredutløsning, verdi 2 for skredutløp eller verdi 3 for begge deler.

Det er oppgitt i en kommentar for hvert skogområde hvilken effekt skogen har i vedlegg F.

Ettersom skredfarevurderinger i seg selv har mye usikkerhet, er det lagt til grunn at skogen må forventes å ha en signifikant effekt på enten utløsningssannsynlighet, utløpssannsynlighet eller begge for at den har blitt vurdert å ha betydning. Skog som vurderes å ha marginal effekt på skredutløsning eller -utløp er ikke markert som skog av betydning. De områdene hvor spesielt skredtypene jord- og sørpeskred kan løsne har skogspolygonene relativt stor utbredelse.

3.7.2 Faresoner uten skog

Det er også utarbeidet faresoner hvor det er sett bort i fra effekten skog har på utløsning og utløp av skred. Disse faresonene forutsetter at all produktiv skog (AR5) er fjernet. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til endring i skredfaren som følge av terrenginngrep i forbindelse med hogst, f.eks. etablering av skogsveier eller endret drenering.

3.7.2.1 Jordskred og flomskred

Skog kan påvirke løsnesannsynligheten ved at:

- Trekronene virker som vannfordrøyere og reduserer hastighet på avrenning (+)
- Røtter binder opp vann i jordsmonnet (+)
- Store trær på tynt jordsmonn kan redusere stabiliteten til løsmasser i bratte skråninger (-)

Skog kan påvirke utløpslengden ved at:

- Røtter reduserer mulighet for erosjon og medrivning (+)
- Skog kan øke potensielt skredvolum dersom den blir revet med (-)
- Trær kan føre til punktlaster, selv helt i utløp av skred hvor løsmasser ellers kanskje bare består av slam/vann som i seg selv har lite skadepotensiale (-)

Disse faktorene kan ikke kvantifiseres, og vi har derfor gjort en kvalitativ vurdering av hvordan skogen påvirker faresonene. Vi vurderer at skogen overordnet har en gunstig effekt på løsnesannsynlighet og utløpslengde. Selv om skog potensielt kan øke skredvolum og føre til punktlaster, så vil rotsystem redusere medrivning, og totalen av disse to faktorene vurderer vi som mer gunstig enn ugunstig. For de fleste av løsneområdene for jordskred vurderes løsnesannsynligheten derfor å øke dersom skog fjernes, f.eks. fra >1/5000 til >1/1000. For noen løsneområder vurderes endringen ved fjerning av skog å være såpass liten at løsnesannsynligheten ikke endres betydelig.

3.7.2.2 Snøskred

Skog kan forhindre eller redusere løsnesannsynligheten for snøskred, og den kan bremse skredmasser i bevegelse og dermed redusere utløpet. Vurderingen uten skog forutsetter at all produktiv skog er fjernet. I en situasjon uten produktiv skog blir mange løsneområder aktuelle, og skredene kan potensielt få lange utløp dersom all skog i skredløpet også er fjernet.

3.7.2.3 Steinsprang og steinskred

Da vi vurderer at skog har neglisjerbar effekt på utløp av steinsprang (kapittel 3.1.4), vurderer vi at fjerning av skog ikke vil ha betydning for faresoner for steinsprang og steinskred. Fjerning av skog kan ha en mindre betydning for løsnesannsynligheten til steinsprang, da steinsprang kan være drevet av rot sprengning. Denne effekten anses som neglisjerbar og er ikke noe vi har tatt hensyn til da aktuell skog under bratte skrenter er under 100 meter i fallretning (NVE, 2025a).

3.7.2.4 Sørpeskred

Utløsning av sørpeskred i skogdekt terreng er mulig, men sjeldent (NVE, 2021). Fjerning av skog vil kunne øke løsnesannsynligheten til sørpeskred ved at hastigheten til avrenning øker og snø lettere kan eroderes. Vi vurderer følgelig at flere løsneområder er aktuelle i en situasjon uten skog enn i dagens situasjon, og at løsnesannsynligheten for løsneområder som også er aktuelle i en situasjon med skog øker.

3.8 Bebyggelsens effekt på skredfaren

Der det står bebyggelse som forventes å ha en viss sikringseffekt mot eventuelle skredhendelser, er dette tatt hensyn til i faresonene. Det er primært større bygg (næringsbygg, industri etc.) som er vurdert å påvirke faresonene. Mindre bygg som boder, garasjer etc. er i liten grad hensyntatt ved tegning av faresoner, mens den beskyttende effekten til mellomstore bygg som eneboliger el. varierer noe basert på antatt

skredstørrelse. Bebyggelse kan medføre både økt og redusert skredfare, avhengig av forventet interaksjon mellom bygg og skred.

Der skred forventes å kunne nå et bygg, men ikke gjøre skredskade av betydning inne i bygget, er faresoner tegnet til veggen på bygget.

3.9 Andre faremomenter

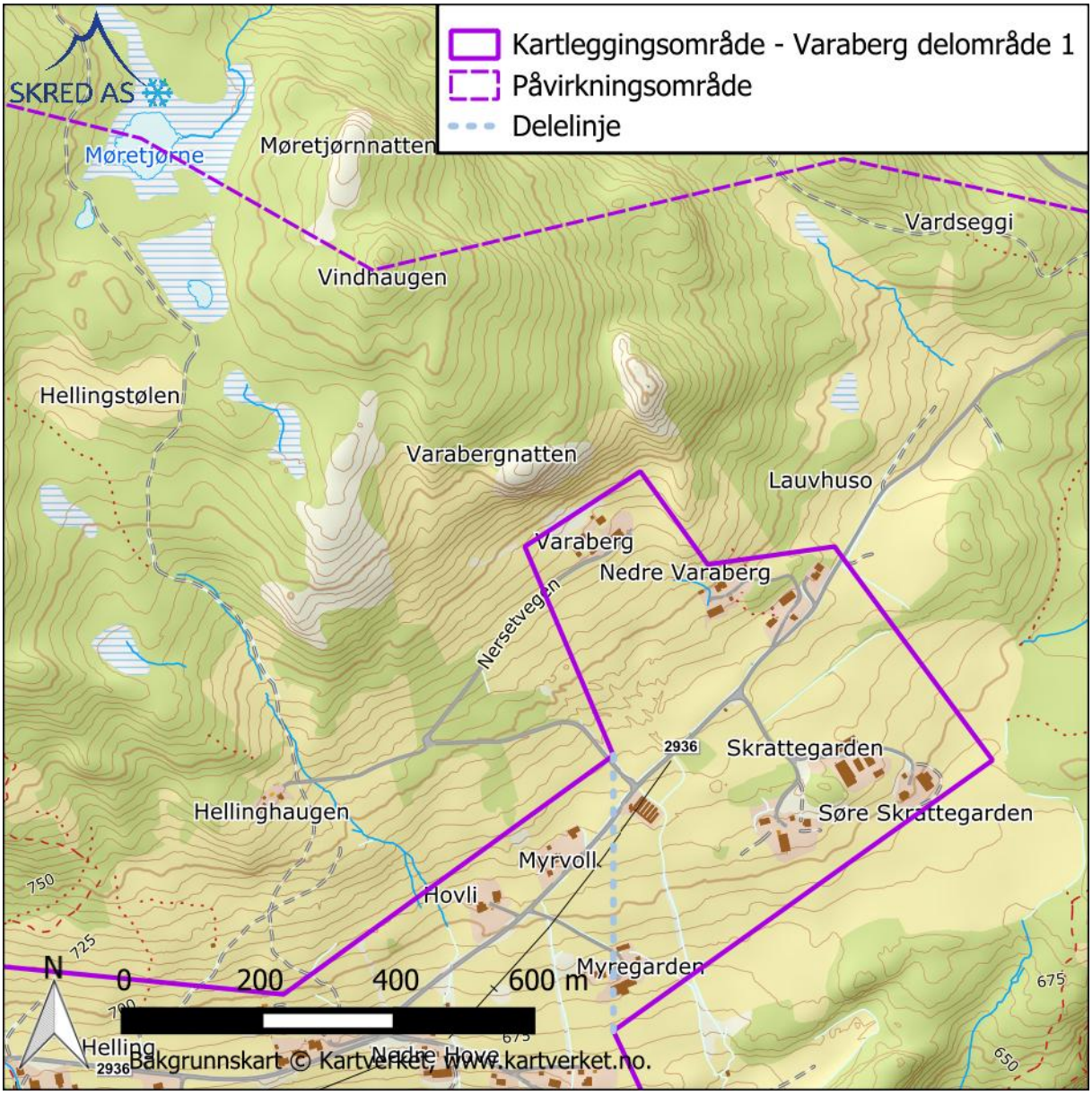
Faremomenter som ikke utgjør eller skyldes typiske skredprosesser, men som kan være viktig å være klar over, er oppsummert for hvert område i rapporten. Slike faremomenter kan være f.eks. flom i bratte vassdrag, mindre skråninger med dårlig overflatestabilitet eller erosjonsproblemer, lokale stabilitetsproblemer el.

4 Område 1 – Varaberg

4.1 Områdebeskrivelse

Kartleggingsområdet ligger i nordøstlig del av kartleggingsområdet og omfatter gårdene Varaberg, Skrattegardane og Myregardane. Påvirkningsområdet utgjør Vindhaugen og Varabergnatten i nordvest, og svake ryggformasjoner nordøst for kartleggingsområdet. Figur 19 viser beliggenheten til kartleggingsområdet, og Figur 20 er bilde av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng.

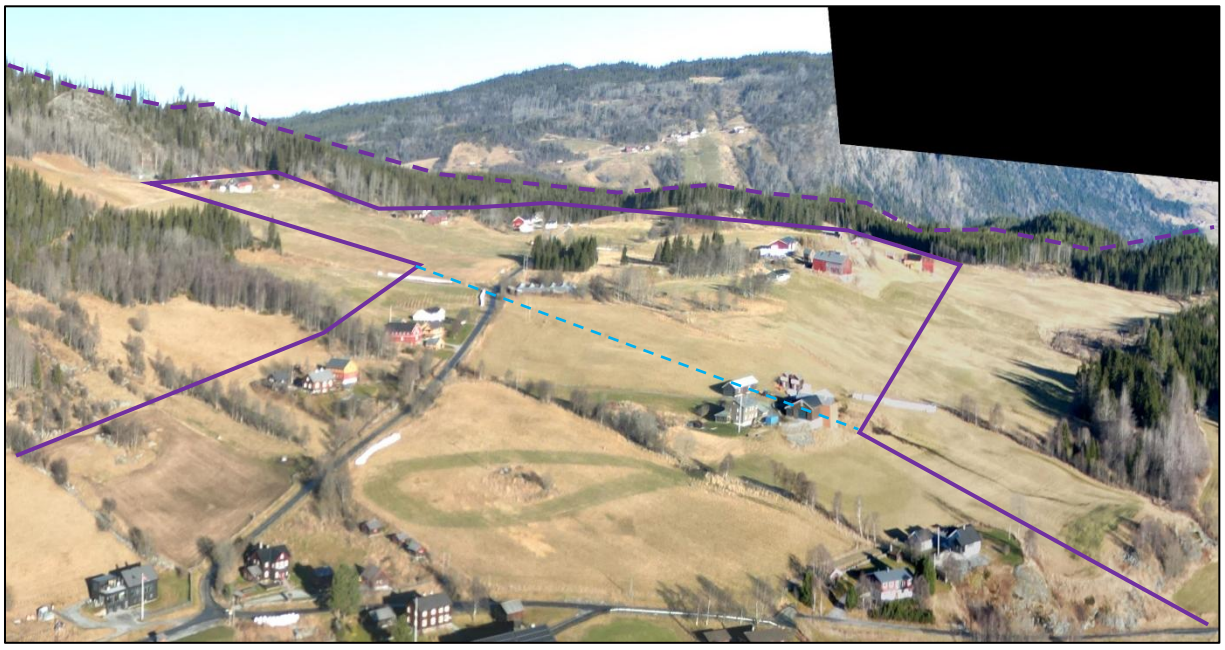
I øvre deler av kartleggingsområdet når aktsomhetssoner på snøskred, steinsprang og jord- og flomskred inn (NVE, 2025b).



Figur 19: Oversiktskart over kartleggingsområdet 1 – Varaberg.



Figur 20: Oversiktsbilde av øvre del av område 1 - Varaberg, sett mot nord. Gården Varaberg ses på bildet. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.



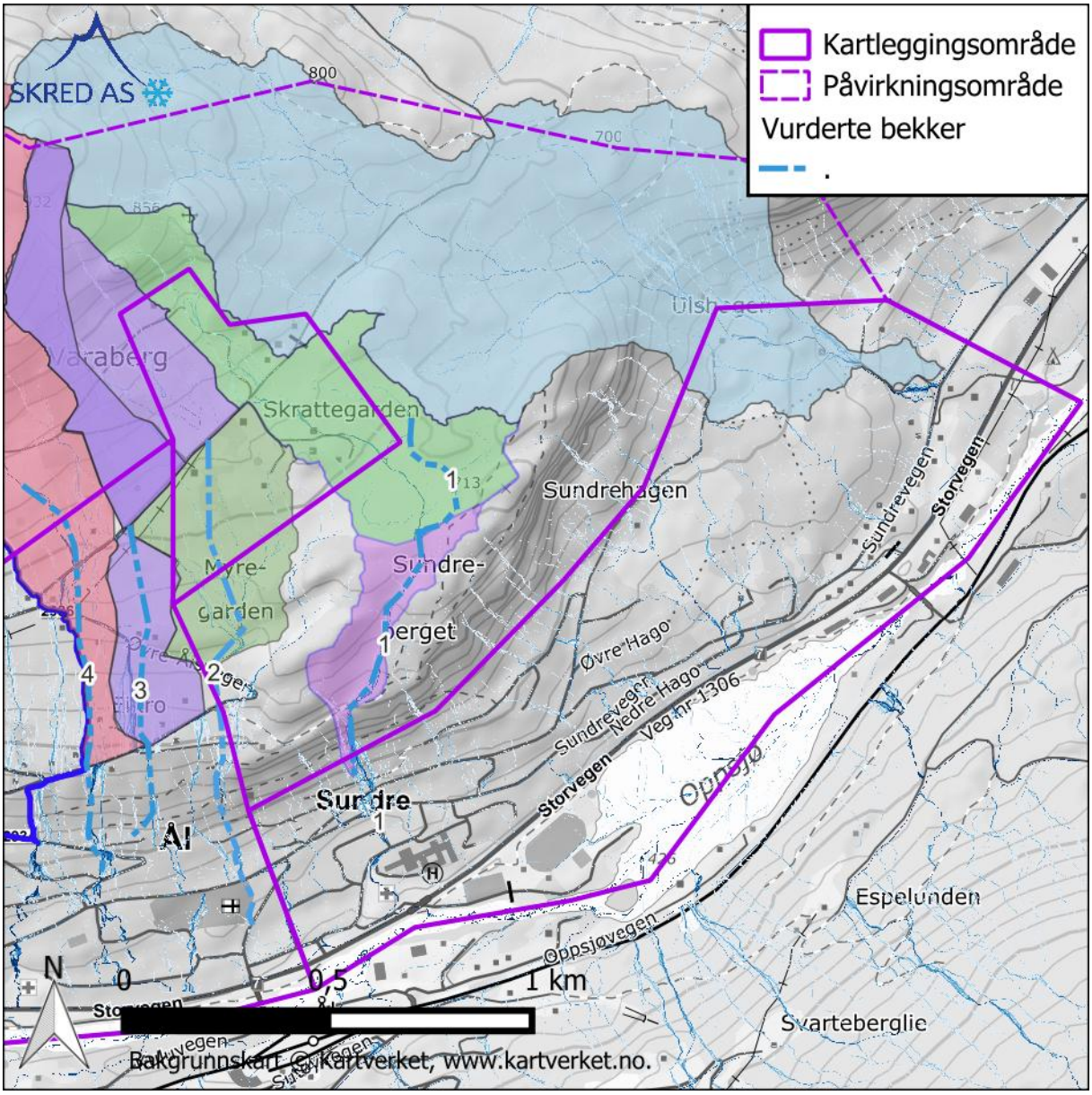
Figur 21: Oversiktsbilde av øvre del av område 1 - Varaberg, sett mot øst. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss, og avgrensning av dette området er gitt med blå stiplet linje.

4.1.1 Topografi

Kartleggingsområdet er generelt slakt med mesteparten av terrenget slakere enn 10 grader. I selve kartleggingsområdet er det flere bratte skrenter (>30 grader), men disse har lav egenhøyde under 5 meter. Terrenget stiger raskt nord for kartleggingsområdet, mot Varabergnatten (860 moh.) i nordvest, og brattere skråning i nordøst (toppunkt 855 moh.). Ellers i påvirkningsområdet er terrenget slakt stigende mot nordvest, og brattere parti ligger i god avstand til kartleggingsområdet. Helningskart over området er gitt i vedlegg B.

4.1.2 Avrenning

Det er ingen etablerte bekkeløp i verken kartleggings- eller påvirkningsområdet. Avrenningsanalysen viser at det kun er lokal avrenning fra selve skråningen som drenerer inn i kartleggingsområdet. Avernningen tar ikke hensyn til stikkrenner, og gir derfor et bilde av en flomsituasjon der ev. stikkrenner er tette. En oversikt over nedbørfelt for kartleggingsområdet og avrenningsanalyse er vist i Figur 22.



Figur 22: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023a).

4.1.3 Geologi

Bergrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2025a) består berggrunnen i kartleggingsområdet av kvartsitt i nedre del, fra gården Nedre Varaberg og opp til Varabergnatten av metasandstein, og i øvre deler av påvirkningsområdet av gabbro. Terrenget fra gården Varaberg og opp til toppen av Varabergnatten består i stor grad av bratte skrenter. Disse fremstår svært oppsprukket med primært to sprekkesett som står nær vinkelrett på hverandre. Det ene er nært horisontalt og gjør at enkelte parti mangler fot (støtte). Vi har ikke observert skrentene i detalj, men ut fra dronebilder anslår vi en sprekkeavstand under 0,5 meter. Skrentene sør

for toppen av Varabergnatten har egenhøyde opp mot 30 m i vest, lavere mot øst. Observerte avsatte blokker er i størrelsesorden 0,5-1 m^3 og har rektangulær form.

Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025c) består løsmassene i kartleggingsområdet av et sammenhengende morenedekke, men fra kote + 770, et mer tynt og usammenhengende morendedekke (Figur 4). På befaring observerte vi mye bart fjell fra gården Varaberg og i påvirkningsområdet. Under toppen av Varabergnatten og langs med nordvestlig grense av kartleggingsområdet observerte vi skredavsetninger i form av urmasser, og trolig det som er ryddet blokk. Øst for dette, i påvirkningsområdet, ble det observert tynt morenedekke på bart fjell med innslag av større enkeltblokker.

4.1.4 Flyfoto og skråfoto

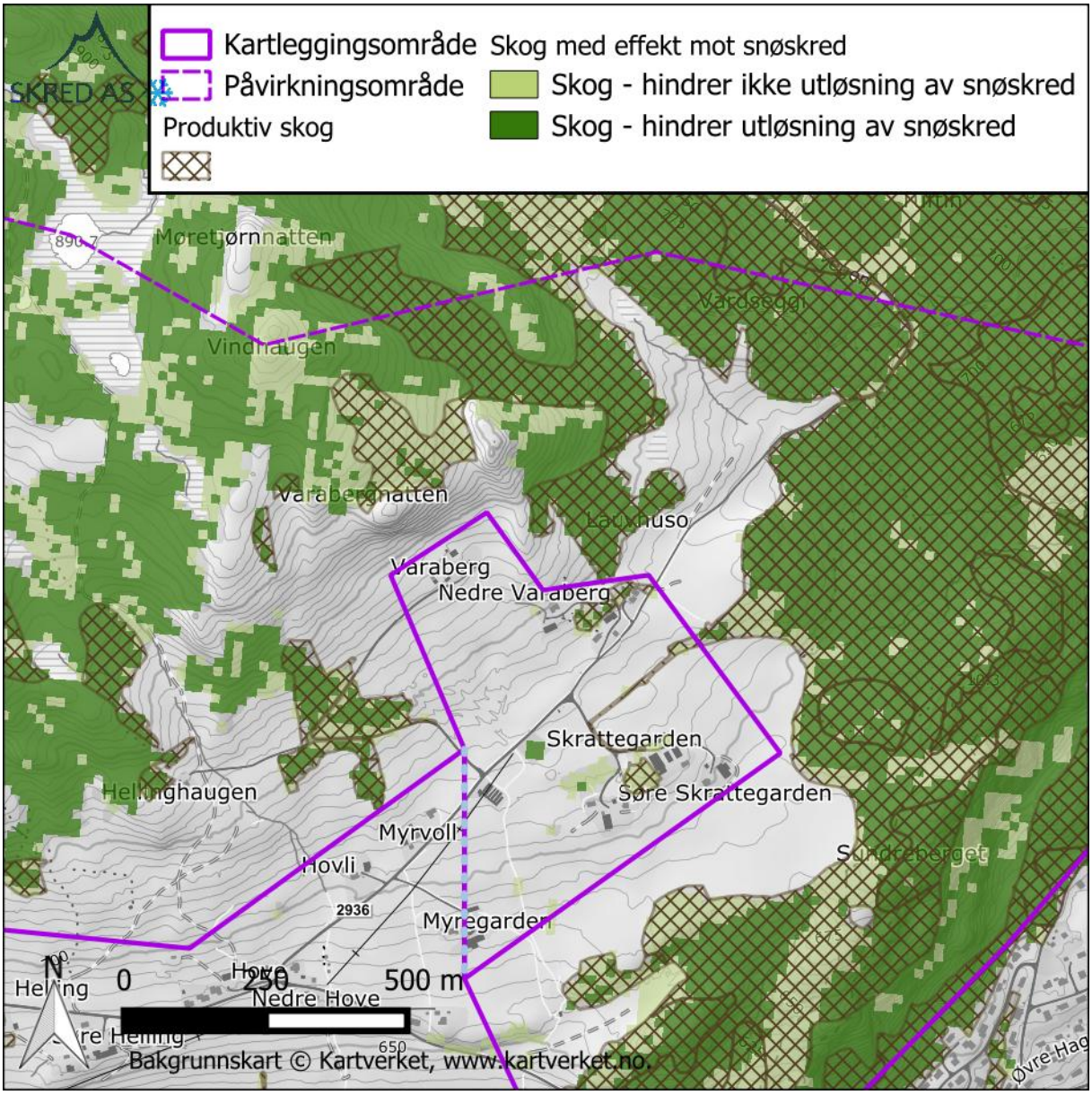
Det finnes serier med flyfoto for området fra 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019, 2020 og 2023 (Statens vegvesen et al., 2025). På flyfoto fra 1964 ser vi flere blokker på jordet vest for gården Varaberg. På flyfoto tatt senere er disse fjernet. Det er grunn til å tro at disse blokkene kan være steinsprangblokker fra Varabergnatten. Bortsett fra dette har vi ikke gjort observasjoner relevant for skredfarevurderingen ved sammenligning av bildene. Siden 1964 har det vært tilvekst av skog i påvirkningsområdet.

Det har ikke blitt funnet skråfoto for området (Nasjonalbiblioteket, 2025).

4.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i området av løvskog i lavere deler av påvirkningsområdet, høyere opp vekselsvis gran og furu.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er ikke skogen tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred.



Figur 23: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

4.1.6 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser av relevans i området (NVE, 2025b). Tilstedeværelse av det som tolkes til å være steinsprangblokker vitner om at det har vært historiske utfall av blokker hendelser i området.

4.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Vi er ikke kjent med at det er utført andre skredfarevurderinger i kartleggingsområdet.

4.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området.

4.2 Vurdering av skredfare

4.2.1 Steinsprang

I terrenget nord for kartleggingsområdet, nord for gården Varaberg, fra ca. 800 moh. til 850 moh. er det bergskrenter brattere enn 45 grader med egenhøyde opp mot 30 m, og det er dermed løsneområder for steinsprang i påvirkningsområdet. Berget fremstår som oppsprukket, og består i større grad av småskrenter avbrutt av slakere partier og i mindre grad av høye steile bergskrenter (vedlegg A). Det er trær, og dermed røtter som kan bidra til frostsprengning i og i nærheten av potensielle løsneområder for steinsprang. Vi har observert enkelte delvis avløste blokker, enkelte lysere områder i berget som vi tolker som tegn til arr etter nylige utfall, samt at ura nedenfor Varaberget fremstår noe aktiv da det er knekte trær i ura som kan vitne om utfall av blokker som har truffet trær. Det ble ikke observert blokker som tydelig er relativt ferske. Basert på grad av oppsprekking av berg og tegn på at ura er aktiv, vurderer vi løsnesannsynlighet som større enn 1/100 langs hele skrenten under Varabergnatten.

Vi har derfor sett videre på utløpssannsynligheten fra bergskrenter under Varabergnatten. Det er sammenhengende urmasser som tydelig fremstår som steinsprangur helt ned til kartleggingsområdet, og inntil 20 m inn i kartleggingsområdet. Blokkene har volum generelt mindre enn 0,5 m^3, men enkelte blokker har også større volum, de største rundt 1m^3. Ved sammenligning av ortofoto fra 1964 og frem til i dag ser vi at områder rett vest for gården Varaberg har blitt ryddet for blokker, og det kan være områder nordvest for gården, mot Varabergnatten, som også har blitt ryddet. Ved nærmere studering av urmassene ser vi at blokkstørrelse avtar de siste meterne mot kartleggingsområdet (se figur 3, vedlegg A), noe som ikke er typisk for steinsprangur da de største blokkene gjerne får lengst utløp. Disse avsetningene kan dermed tolkes til å være ryddet blokk, og er dermed i registreringskartet gitt som «blokk av usikkert opphav».

Dynamisk modellering med Rockyfor3D versjon 6.0 viser at blokker kan nå inn i kartleggingsområdet. Empirisk modellering med E-line viser at utløp inn i kartleggingsområdet med 30 graders siktevinkel er teoretisk mulig. Basert på steinsprangsur, indiser på at ura er aktiv med arr i skrentene og felte trær vurderer vi at årlig sannsynlighet for utløp av steinsprang til kartleggingsområdet ved gården Varaberg er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Øst for Varabergnatten og i selve kartleggingsområdet er det flere mindre skrenter. Disse har en lav egenhøyde (<5 m). Vi vurderer ikke disse som reelle løsneområder for steinsprang da utfall fra disse ikke vil føre til skredskade av betydning. Det finnes blokker i terrenget som kan tolkes å være uravsetninger øst for Varabergnatten. Disse er inntegnet i registeringskartet i vedlegg C som steinsprangavsetninger, men har per i dag ikke kildeområde og kan også være moreneavsetninger. Vi vurderer derfor at det ikke er noen partier med reell løsnesannsynlighet for steinsprang over disse. Vi vurderer at steinsprang med potensiale for skredskade med betydning ellers i kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinsprangfaren.

Vi vurderer at flogstein ikke er en aktuell skredprosess i området. Eventuell remobilisering av blokker kan forekomme som følge av rotvelt i fjellsiden under Varabergnatten. Vurdering av mulig utløp av remobiliserte blokker er inkludert i vurderingen av utfall av steinsprangblokker fra skrent.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i område 1 Varaberg er større enn 1/100, 1/1000 og følgelig også 1/5000 ved gården Varaberg.

4.2.2 Steinskred

Det er ingen større skrenter i området som kan gi utfall av berg i den størrelsesorden som klassifiseres som steinskred.

Vi vurderer at steinskred ikke er en reell skredprosess.

4.2.3 Snøskred

Deler av fjellsiden over gården Varaberg har terrenghelning gunstig for utløsning av snøskred. Dette terrenget har relativt lav egenhøyde, og har ikke en typisk terrengformasjon som samler snø. Terrenget er også sørøstvendt, og selve fjellsiden har lav høydeforskjell. Det er heller ikke historikk for snøskred i området. Vi vurderer derfor at årlig løsnesannsynlighet er mindre enn 1/1000, men stedvis større enn 1/5000.

Løsneområdet for kartleggingsområdet er beskrevet i Tabell 11.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Avalanche tilsier at snøskred kan nå inn i nordlig del av kartleggingsområde med årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Som beskrevet i metodekapittelet 3.3.5, er faresonene i stor grad fastsatt etter dynamiske modelleringer.

Under dagens vegetasjonsforhold vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet ved område 1 Varaberg er større enn 1/5000 øst og vest for gården Varaberg.

Datasettet SR16 på både treslag og tetthet (kronedekning) på skogen (NIBIO, 2025) viser ikke tilstrekkelig kronedekning på at skogen har betydning for snøskredfaren, men observasjoner i felt og dronebilder viser at skogen har en viss dekning. Vi vurderer at skogen har betydning for snøskred, og en situasjon uten skog vil øke løsnesannsynligheten. Det er ikke produktiv skog i området, og dermed har det ikke betydning for fastsetting av faresoner uten skog.

Skogen har betydning for løsnesannsynligheten for snøskred, men det er ikke produktiv skog i området, og dermed har det ikke betydning for fastsetting av faresoner uten skog.

Tabell 11: Løsneområder for snøskred.

Navn	Beskrivelse	Snø-drift	Areal (m^2)	Effekt av skog	Løsne-sannsynlighet m/skog	Løsne-sannsynlighet u/produktiv skog
Sno-5	Mindre godt egnet. Svak konkav. Jevn terrenghelning. Ikke lagt til vinddrift da det ikke ligger i le for snøførende vindretning og terrenget vil ikke typisk samle mye drivsnø.	Lite	2411	Reduserer	1/5000	1/5000
Sno-16	Mindre godt egnet. Svak konkav. Jevn terrenghelning. Ikke lagt til vinddrift da det ikke ligger i le for snøførende vindretning og terrenget vil ikke typisk samle mye drivsnø.	Lite	1073	Reduserer	1/5000	1/5000

4.2.4 Jordskred

Kun mindre deler av påvirkningsområdet har helning gunstig for utløsning av jordskred. Dette terrenget er begrenset i størrelse og utstrekning. Det er ingen tegn i skyggekartet til tidligere hendelser, ingen kjent historikk og under befaring ble det observert mye bart fjell eller grovere avsetninger uten matriks i det terrenget som har egnet terrenghelning. Det ble heller ikke observert tegn til tidligere jordskred.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på jordskredfaren.

Vi vurderer at jordskred ikke er en aktuell skredprosess i området.

4.2.5 Flomskred

Det er ingen større bekke- eller drensløp som er egnet for å danne flomskred. Det er noen drensløp i den vestlige delen av selve kartleggingsområde som har lave, bratte sidekanter. Det er ingen tegn til erosjon i drensløpene, tidligere eller pågående, avsetninger etter massetransport eller skredkativitet i tilknytning til disse drensløpene. Vi vurderer at det ikke er identifisert reelle løsneområder for flomskred i området.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på flomskredfaren.

Vi vurderer at flomskred ikke er en reell skredprosess i området.

4.2.6 Sørpeskred

De åpne jordene i kartleggingsområdet legger teoretisk sett til rette for utløsning av sørpeskred. Det er begrenset avrenning inn i disse områdene og terrenget er svært slakt. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for sørpeskred, med potensiale for skredskade av betydning, som svært liten.

Vi vurderer årlig løsnesannsynlighet for sørpeskred med skredskade av betydning som mindre enn 1/5000.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet ved område 1 Varaberg som mindre enn 1/5000.

4.2.7 Andre faremomenter

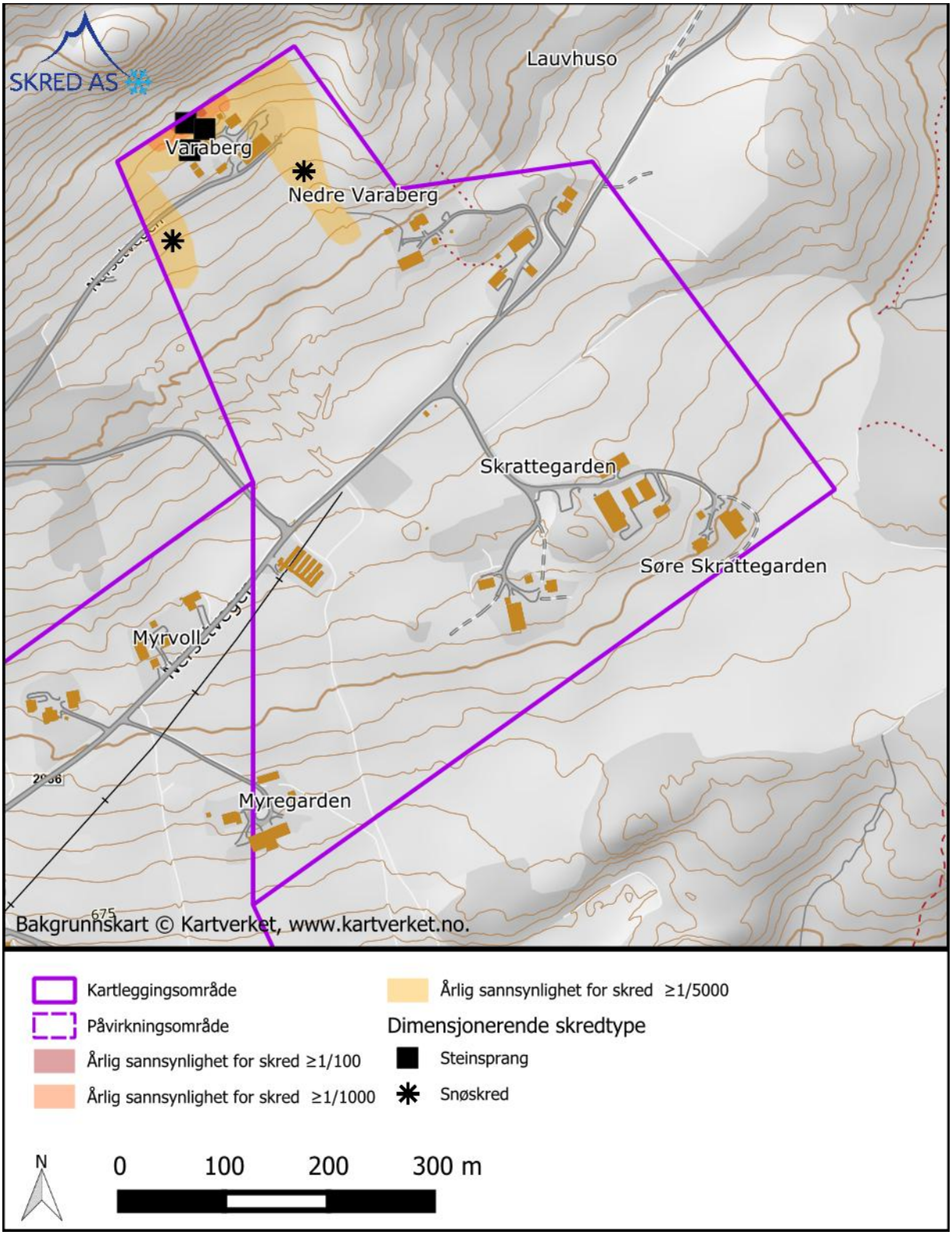
Vi har ikke registrert at det finnes andre spesifikke faremomenter i dette området.

4.3 Samlede faresoner

4.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold vurderer vi at det er fare for steinsprang og snøskred fra Varaberget og ned mot gården Varaberg. Faresoner er gitt i Figur 24.

Ved dagens situasjon er det ingen bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.



Figur 24: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Varaberg.

4.3.2 Uten skog

Det er ikke produktiv skog i aktuelle løsneområder. Faresoner i en situasjon uten skog er identiske med faresonene fastsatt for dagens skogforhold.

4.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger ingen tidligere skredfareutredninger for området.

4.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

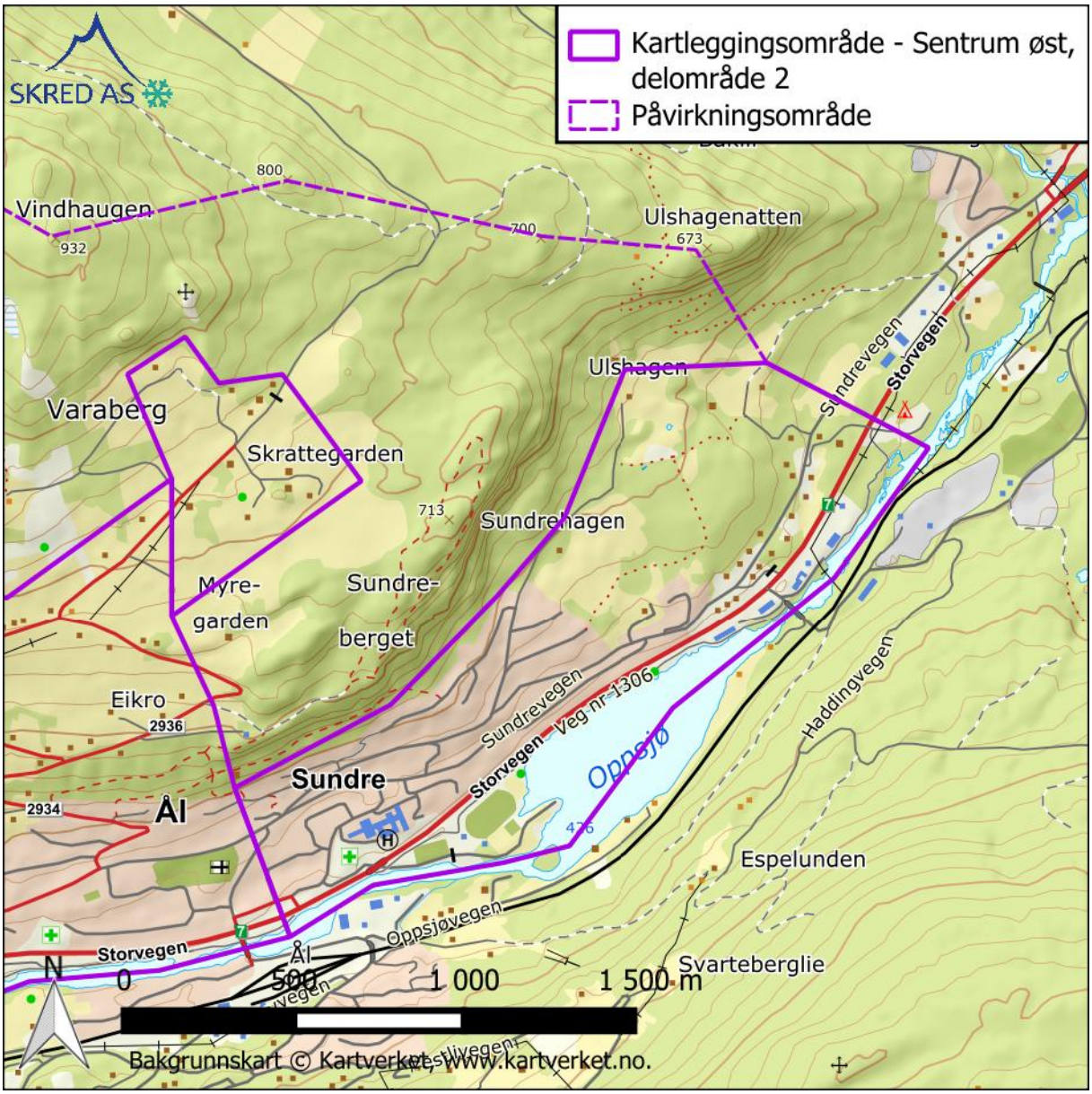
Dyrking av mark og bebyggelse kan ha fjernet tegn til tidligere skred. Det er generelt knyttet stor usikkerhet til faresonene for snøskred da vi ikke har historikk, og faresonene for snøskred i stor grad er tegnet etter modellberegninger.

5 Område 2 – Sentrum øst

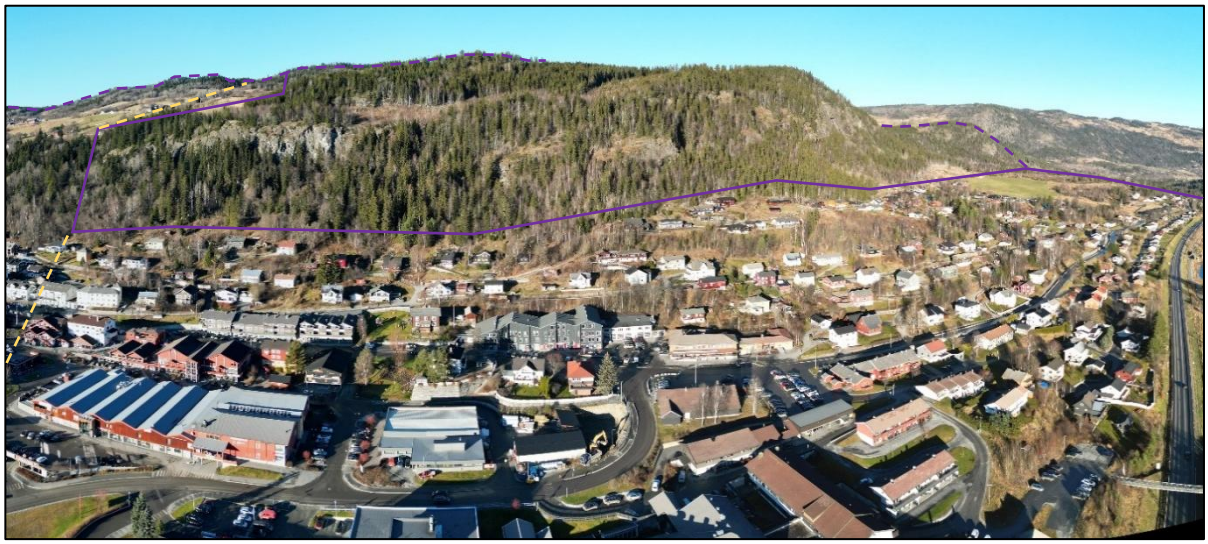
5.1 Områdebeskrivelse

Kartleggingsområdet ligger i nordøstlig del av kartleggingsområdet og omfatter Ulshagen i nordøst og Sundrehagen og Sundre mot vest. Påvirkningsområdet utgjør Ulshagenatten, Sundreberget og den svake og brede forsenkningen mellom disse. Figur 25 viser beliggenheten til kartleggingsområdet, og Figur 26 og Figur 27 er bilder av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng.

Aktsomhetssoner på snøskred og jord- og flomskred når inn i kartleggingsområdet ved Ulshagen, mens ved Sundre og Sundrehaugen når aktsomhetssoner på snøskred og steinsprang inn (NVE, 2025b).



Figur 25: Oversiktskart over område 2 – Sentrum øst.



Figur 26: Oversiktsbilde av område 2 – Sentrum øst, vestlig del, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Øvre, nordlig og østlig grense av denne delen av kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. Sørlig grense er Hallingsdalselva.



Figur 27: Oversiktsbilde av område 2 – Sentrum øst, østlig del (Ulshagen), sett mot nord. Øvre, nordlig og østlig grense av denne delen av kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. Sørlig grense er Hallingsdalselva.

5.1.1 Topografi

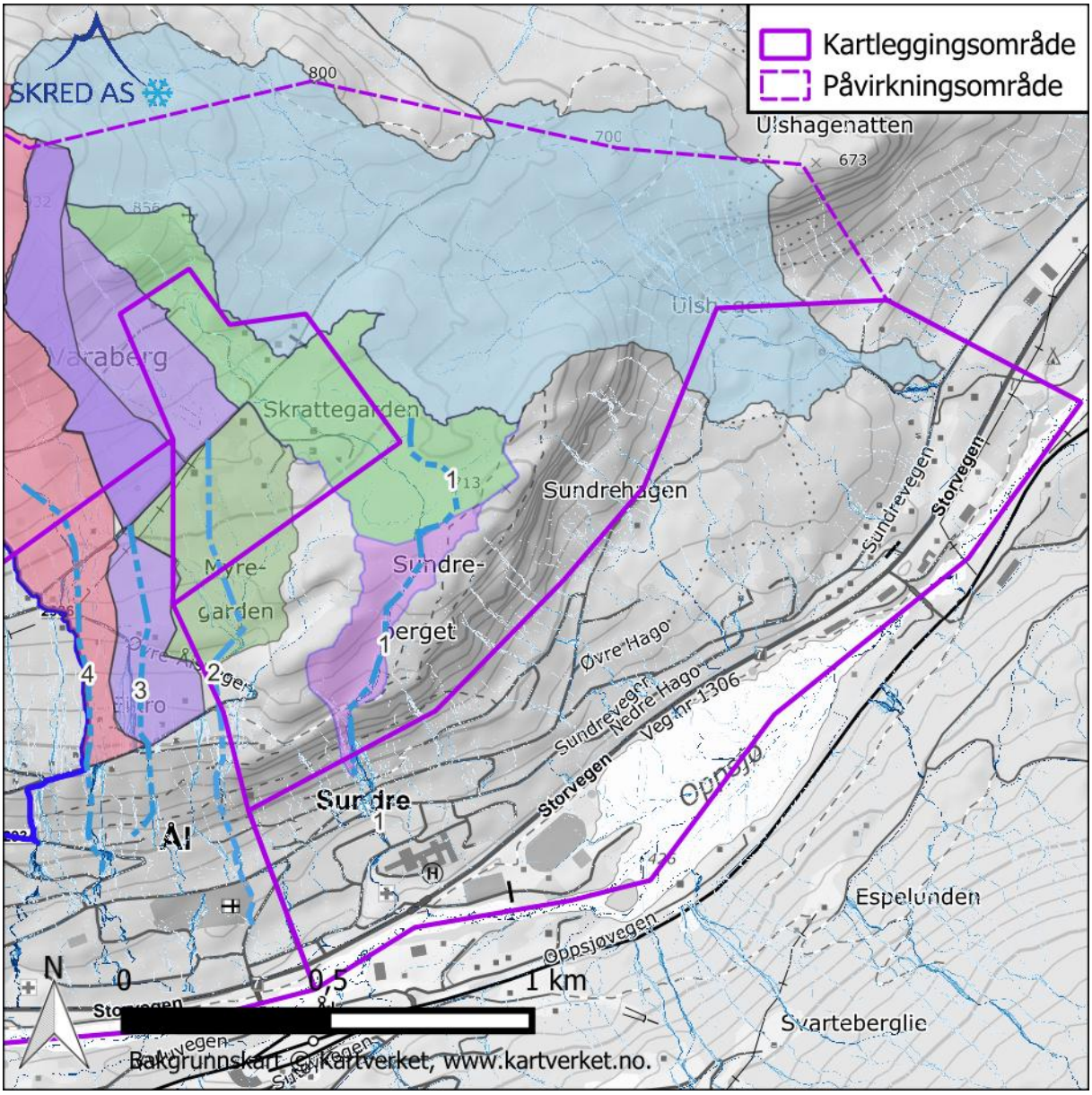
Kartleggingsområdet karakteriseres av slakere tilgrensende skråninger i øst, ved Ulshagen, til bergskrenter som tilgrensende terreng i vest. Toppen av Ulshagenatten, 670 moh. utgjør østlig avgrensing. Fra Ulshagenatten og ned til kartleggingsområdet er terrenget svært bratt med stedvis bart berg i øvre deler, raviner i midtre del og slakkere terreng, og avtar betydelig i terrenghelning før kartleggingsområdet. I selve kartleggingsområdet er terrenget under 10 grader.

Danielskaret/Skardet utgjør en bred og relativt slak dal mellom Sundreberget og Ulshagenatten, men mellom ca. 525 til 600 moh. er terrenget noe ravinert og brattere enn 30 grader.

I vest, mot Sundre, ligger Sundreberget med bratt og tilnærmet vertikalt og bart berg med egenhøyde opp mot 140 meter. Berget strekker seg ca. 1,5 km fra Ulshagen mot Sundre. Det bratte tilnærmet vertikale terrenget avtar i egenhøyde mot vest. Terrenget under de bratte og bare skrentene er fortsatt bratt med terrenghelning opp mot 40 grader, men videre inn mot bebyggelsen, avtar terrenghelningen betydelig, og det er kun enkelte mindre skråninger inne i disse utbygde områdene. Helningskart over området er gitt i vedlegg B.

5.1.2 Avrenning

Feltet som drenerer inn mot Ulshagen er relativt stort med areal fra Vindhaugen (930 moh.) og Danielskaret. For Sundreberget er det avrenning fra området ved Varaberg og ned mot vest i selve Sundreberget. Overflateavrenningen konsentrerer seg altså til hver sin side av Sundreberget. Ellers er det lokal avrenning fra selve Sundreberget. Avrenningen tar ikke hensyn til stikkrenner, og gir derfor et bilde av en flomsituasjon der ev. stikkrenner er tette. Det er to tydelige bekkeløp i kartleggingsområdet – gitt som bekk 1 i Figur 28, og bekk som renner mellom gårdene Ulshagen øvre og endre.



Figur 28: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023c).

5.1.3 Geologi

Berggrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2025a) består berggrunnen i området av ryolitt i nedre del, og gabbro i øvre del, fra ca. 550 moh. og høyere. Sundreberget fremstår i hovedsak svært oppsprukket, men stedvis glattskurt og massivt, med primært to sprekkesett som står tilnærmet vinkelrett på hverandre. Langs med Sundreberget er berget preget av et tydelig foliasjonsplan med fall på om lag 40 grader mot nordvest, det vil si delvis langs, delvis innover i skrentene. Sprekkeavstanden er på om lag 2-4 m for disse sprekkene langs foliasjonen. Foliasjonsplanet, samt andre sprekker med varierende orientering gjør at det

stedvis er avløst blokker i størrelsesorden 1-20 m^3, stedvis med overheng. Likevel er berget i hovedsak ganske massivt med relativt få avgrensede blokk.

Flere overhengende parti ble observert gjennom dronebilder. Største høydeforskjell ved Sundreberget er omtrent 140 meter. Vi har ikke observert strukturer som indikerer avløste eller delvis avløste bergparti i størrelsesorden steinskred. Nedre del av Sundreberget ble observert på nært hold under befaring, og under Sundreberget ligger det uravsetninger og større enkeltblokker. Deler av berg ved Ulshagenatten er kun observert gjennom dronebilder. Tett vegetasjon i området gjør det vanskelig å observere strukturer i berget i detalj, men sprekkesystemet fremstår som nokså likt som for Sundreberget ved studering av dronebilder.

Observerte avsatte blokker er i størrelsesorden 0,5-20 m^3 og har kubisk til rektangulær form.

Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025c) består løsmassene i området av vekselvis tykkere og tynnere moreneavsetninger, og elveavsetninger ved Ulshagen. Ved Sundre, i nedre del av Sundreberget, observerte vi grove løsmasser i form av steinsprangavsetninger og større enkeltblokker. I nedre del av Ulshagenatten, nært østlig grense av kartleggingsområdet ble det observert det som tolkes til å være jordskredavsetninger. Ellers i de slakere delene av kartleggingsområdet observerte vi et tykkere løsmassedekke.

5.1.4 Flyfoto og skråfoto

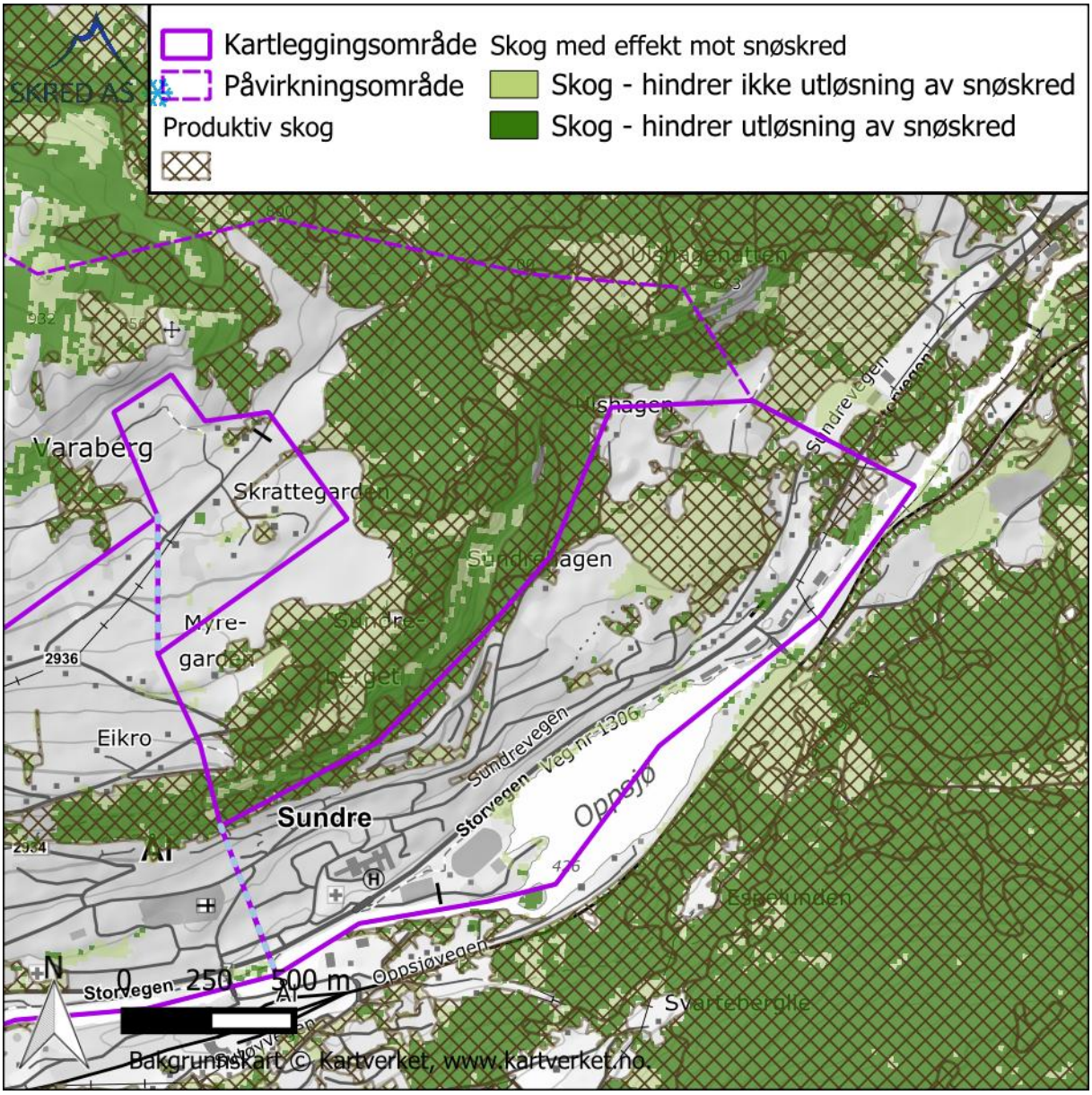
Det finnes serier med flyfoto for området fra 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019, 2020 og 2023 (Statens vegvesen et al., 2025). For kartleggingsområdet er det sterk tilvekst av skog ved sammenligning av bildene fra 1963 og fram til 2023.

Det har ikke blitt funnet skråfoto for området (Nasjonalbiblioteket, 2025).

5.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i kartleggingsområdet i hovedsak av løvskog og furu, med innslag av gran.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred både ved Ulshagenatten og Sundreberget. Ved Sundrehagen er skogen delvis hogd, og dette er tatt med i vurdering av snøskred for området, se Figur 29.



Figur 29: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

5.1.6 Historiske skredhendelser

Det er ingen skredhendelser av relevans i området. Tilstedeværelse av antatte steinsprangblokker og jordskredavsetninger vitner om at det har vært historiske hendelser i området. Hendelsene er ikke beskrevet eller listet opp i noen tabell da disse hendelsene ikke kan tidfestes eller at det er annen informasjon knyttet til disse.

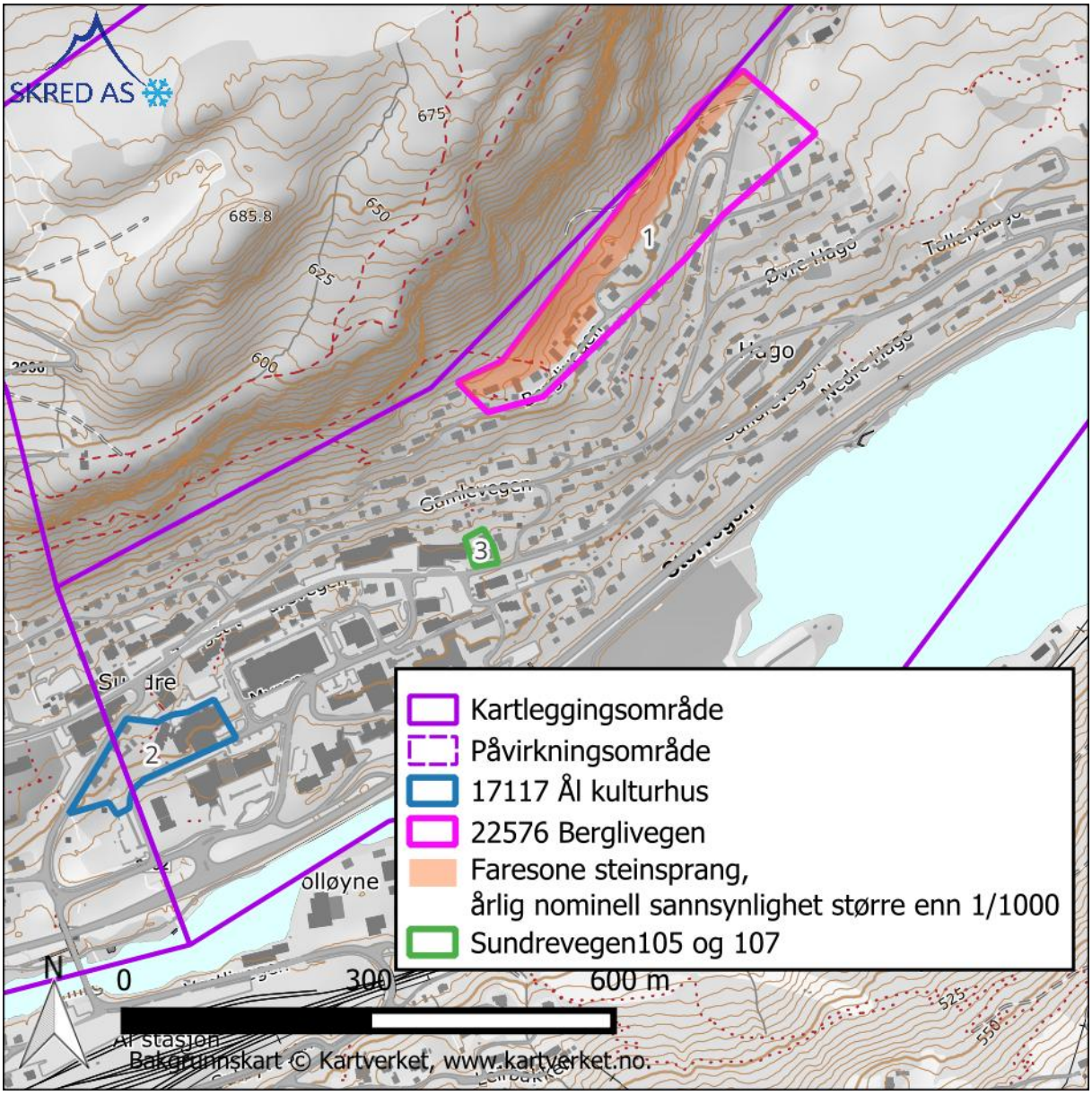
5.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Skred AS har utført to skredfarevurderinger på byggesaksnivå i kartleggingsområdet. Skred AS sin rapport nr. 22576 er vurderingen utført for boligfelt i Berglivegen (område 1) med og uten skog (Skred AS, 2022). Årlig nominell sannsynlighet ble vurdert til å være større enn 1/1000 for deler av området., og dimensjonerende skredtype steinsprang. Skred AS sin

rapport nr. 17117 vurderer skredfaren for Ål kulturhus (område 2). Ål kulturhus ble vurdert til å ligge utenfor faresoner for skred (Skred AS, 2017). Det er også utført en vurdering av Skrid AS i 2022 for Sundrevegen 105 og 107, gbnr. 110/239 (Skrid AS, 2022). Rapporten konkluderte med at tiltakene hadde tilfredsstillende sikkerhet. Lokalitet av tidligere vurderte områder er gitt i Figur 30.

Tabell 12: Oppsummering av konklusjon fra tidligere vurderinger i kartleggingsområdet.

Område	Tiltak og bygning	Antatt sikkerhetsklasse	Største tillatte årlige sannsynlighet for skred	Tilfredsstilles krav?	Rapportnr.
1	Bolighus	S2	1/1000	Nei	22576
2	Kulturhus	S3	1/5000	Ja	17117
3	Bolighus	S2	1/1000	Ja	-



Figur 30: Oversikt over tidligere kartlagte områder i kartleggingsområdet.

5.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området.

5.2 Vurdering av skredfare

5.2.1 Steinsprang

I terrenget ved Ulshagenatten og Sundreberget er det både mindre og større bergskrenter brattere enn 45 grader. Ved Sundreberget har skrentene egenhøyde opp mot 140 m. Ved Ulshagenatten er de betydelig lavere med egenhøyde opp mot 40 m. Det er dermed løsneområder for steinsprang i påvirkningsområdet. Derimot fremstår de bratte bergskrentene som svært oppsprukket på dronefoto. For Sundreberget har vi gode observasjoner. Berget er svært oppsprukket, og vi observerte enkelte delvis avløste blokker og enkelte lysere områder i berget som vi tolker som tegn til nylige utfall, samt avsetninger

av urmasser nedenfor skrentene. Det ble ikke observert blokker som tydelig er relativt ferske. Basert på grad av oppsprekking av berg og tidligere avsetninger av blokker og urmasser under Sundreberget, vurderer vi løsnesannsynlighet som større enn 1/100 for skrentene ved både Ulshagenatten og Sundreberget. Det er samme type bergart ved Ulshagenatten og Sundreberget så derfor vurderes løsnesannsynlighet tilnærmet likt. Oppside Sundrevegen, ved Gudmundsrud og videre østover, er det stedvis mindre skrenter Disse har lav egenhøyde under 5 m, og vi vurderer at disse ikke vil gi skredskade av betydning.

Vi har sett videre på utløpssannsynligheten fra bergskrentene. Dynamisk modellering med Rockyfor3D versjon 6.0 viser at blokker kan nå inn i kartleggingsområdet ved Sundreberget, men ikke ved Ulshagenatten. Empirisk modellering med E-line viser at utløp langt inn i kartleggingsområdet med 30 graders siktevinkel er teoretisk mulig for Sundreberget, og så vidt for Ulshagenatten. Det er lite dempingseffekt i terrenget da det i hovedsak er urmasser i utløpsområdene, og resultat på utløp fremstår derfor som realistiske, også med grunnlag i observerte avsetninger. Større avsatte steinsprangblokker, som har betydelig effekt på nye utløp av blokker, i form av ruhet, kommer delvis frem i terrengmodellen brukt i modelleringen.

For Ulshagenatten observerte vi en blokk, ca. 10 m^3, rett innenfor kartleggingsområdet, og en rett utenfor, ca. 2 m^3. Blokken innenfor kartleggingsområdet er tydelig avrundet og den kan tolkes til å være moreneavsetning. For Sundreberget er det sammenhengende urmasser som tydelig fremstår som steinsprangur helt ned til kartleggingsområdet, og stedvis flere titalls meter inn i kartleggingsområdet. Blokkene ved Sundreberget har volum generelt rundt 1 m^3, men enkelte blokker har også større volum, de største opp mot 20 m^3.

Vi vurderer årlig nominell sannsynlighet for steinsprang til å være mindre enn 1/5000 i kartleggingsområdet ved Ulshagenatten basert på fravær av steinsprangur, kun observasjon av enkeltblokk som trolig er moreneblokk, og modelleringsresultat i Rockyfor3D som ikke viser utløp inn i kartleggingsområdet. For Sundreberget vurderer vi sannsynligheten for utløp til å være større enn 1/1000 og 1/5000 for større deler av kartleggingsområdet. Uravsetninger og store enkeltblokker som vi tolker til å være steinsprangblokker, og observasjoner av oppsprekkingsgrad av flere av skrentene er med på å argumentere for dette. Fravær av ferske observasjoner av steinsprang, tydelig arr etter utfall i skrenten og fravær av registrert historikk av steinsprangblokker, gjør at vi vurderer utløpssannsynligheten til å være mindre enn 1/100.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinsprangfaren.

Vi vurderer at flogstein ikke er en aktuell skredprosess i området. Vurdering av mulig utløp av remobiliserte blokker er inkludert i vurderingen av utfall av steinsprangblokker fra bergskrenter.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet ved område 2 Sentrum øst *er større 1/1000 og 1/5000 for store deler av kartleggingsområdet.*

5.2.2 Steinskred

Skrenter under Sundreberget er relativt stor egenhøyde med høy grad av oppsprekking og stedvis grov steinsprangavsetninger under. Dette gjør at historiske steinskredhendelser ikke kan utelukkes. Det er ikke avsetninger i området som tydelig vitner om utfall av berg i størrelsesorden steinskred. Vi har ikke observert strukturer som indikerer avløste eller delvis avløste bergparti i størrelsesorden steinskred, verken i felt eller i skyggerelieff. Eventuelle framtidige steinskred forventes å ha skreddynamikk tilsvarende steinsprang, og er omfattet av vurdering for steinsprang, selv om skredene rent volummessig kan betegnes som steinskred.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinsskredfaren.

Steinskred er omfattet av vurderingen for steinsprang.

5.2.3 Snøskred

Deler av fjellsiden i kartleggingsområdet har terrenghelning gunstig for utløsning av snøskred, og dette gjelder spesielt terrenget ved Ulshagenatten og østlig del av Sundreberget. Dette terrenget er imidlertid dekket av skog som vi vurderer som enten tett nok for å forhindre utløsning av snøskred. Løsnesannsynligheten vurderes som mindre enn 1/5000 under dagens vegetasjonsforhold. Følgelig vurderer vi også at årlig sannsynlighet for utløp av snøskred inn i kartleggingsområdet under dagens vegetasjonsforhold er mindre enn 1/5000.

Under dagens vegetasjonsforhold vurderer vi at den årlige sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000.

Dersom skogen forsvinner vil det oppstå løsneområder for snøskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 i terrengformasjoner der terrenget er konkavt og ravinert og med jevn terrenghelning. I mer konvekst terreng og/eller varierende terrenghelning, vurderes løsnesannsynligheten til større enn 1/5000, men lavere enn 1/1000. Det er ikke historikk for snøskred i området, og derfor vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/100. For løsneområde Sno-4 og Sno-15 vurderer vi at løsnesannsynligheten er større enn 1/5000 og ikke høyere, på grunn av plasseringen langt nede i en SØ-vendt dalside med liten høydeforskjell. Med snømengdene som forventes, vurderer vi det som mindre sannsynlig med bruddforplantning over ryggene mellom ravinene for løsneområde Sno-3. Modelleringer i RAMMS::Avalanche er kjørt med flere løsneområder samtidig, og vil kunne gi større utløp enn hva som er realistisk, som for løsneområde Sno-1, Sno-2 og Sno-3. Utløsning av flere løsneområder samtidig må ses på som en svært sjelden hendelse, og med en årlig sannsynlighet mindre enn 1/1000. Inntegnede faresoner er derfor noe innsnevret sammenlignet med modelleringsresultat. Løsneområdene er beskrevet i Tabell 19.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Avalanche tilsier at snøskred kan nå inn i deler av kartleggingsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 i en situasjon uten skog. Som beskrevet i metodekapittelet 3.3, er faresonene i stor grad fastsatt etter dynamiske modelleringer.

Dersom skogen fjernes vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000 og følgelig også 1/5000 i deler av kartleggingsområdet, område 2 Sentrum øst.

Tabell 13: Løsneområder for snøskred.

Navn	Beskrivelse	Snø-drift	Areal (m^2)	Effekt av skog	Løsne-sannsynlighet m/skog	Løsne-sannsynlighet u/produktiv skog
Sno-1	Godt egnet. Konkavt og Jevn terrenghelning. Noe vinddrift er lagt til da løsneområdet kan samle noe drivsnø.	Noe	1347	Hindrer utløsning		1/1000
Sno-2	Godt egnet. Konkavt. Noe vinddrift er lagt til da løsneområdet kan samle noe drivsnø.	Lite	2226	Hindrer utløsning		1/1000
Sno-3	Middels godt egnet. Ujevn terrenghelning og veksler mellom konkav og konveks form. Mindre deler av terrenget er mer typisk som løsneområde for snøskred. Dette er gitt løsnesannsynlighet 1/1000, mens løsneområdet i sin helhet har løsnesannsynlighet 1/5000.	Lite	23581	Hindrer utløsning		1/5000
Sno-4	Middels godt egnet. Ujevn terrenghelning.	Lite	7042	Hindrer utløsning		1/5000
Sno-15	Middels godt egnet. Svakt konvekst. Lagt til noe for vinddrift da løsneområdet ligger i le som følge av omkringliggende svært bratt terreng, samt at Sundreberget kan fungere som henteområde for snø.	Noe	3754	Hindrer utløsning		1/5000
Sno-17	Godt egnet. Konkavt og Jevn terrenghelning. Noe vinddrift er lagt til da løsneområdet kan samle noe drivsnø.	Noe	1991	Hindrer utløsning		1/1000
Sno-18	Godt egnet. Konkavt. Lagt til noe for vinddrift da løsneområdet ligger i le som følge av omkringliggende svært bratt terreng, samt at Sundreberget kan fungere som henteområde for snø.	Noe	1293	Hindrer utløsning		1/1000

5.2.4 Jordskred

Det er forhold for utløsning av jordskred i deler av fjellsiden Ulshagen, noe som bekreftes av observerte avsetninger og ravinert terreng, og i vestlige deler av Sundreberget (østlig del av løsneområde Jord-3). Ved Danielskaret/Skardet er det tykkere løsmassedekke og ravinert terreng, men terreng med helning gunstig for jordskred er begrenset i størrelse og utstrekning. For selve Sundreberget området er det bart fjell i øvre deler av, og i nedre deler grove veldrenerende løsmasser, som i stor grad er steinsprangavsetninger eller grovere morenemasser. Det er ingen tegn til tidligere jordskredaktivitet langs med Sundreberget.

Det er utfordrende å tegne avgrensede løsneområder for fremtidige skred, og samtidig være sikker på at vi har grunnlag for å vurdere potensiell utløpslengde. Vi har tegnet inn løsneområder der hvor vi mener det er mest sannsynlig at jordskred kan løsne. I tillegg har vi tegnet løsneområder som omfatter alt terreng hvor det er mulig at jordskred kan løsne.

Metodikk for identifisering av løsneområder med hhv. løsnesannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 er beskrevet i metodekapittel. Løsneområder er vist i registreringskart, i modelleringskart og er beskrevet i Tabell 14.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Debris Flow viser at jordskred kan nå inn i deler av kartleggingsområdet. Foruten en del tydelige raviner er det relativt få geomorfologiske spor etter tidligere utløp i kartleggingsområdet. For Ulshagen øst er det relativt tydelige vifteformer, men for Ulshagen vest er det antydninger til vifteformer i utløpet av ravinene, og disse er stort sett vage og uten tydelige skredavsetninger. Dette skyldes trolig menneskelig påvirkning. Det er også generelt sett krevende å skille eventuelle jordskredavsetninger fra den stedvis ganske blokkrike morenen som preger området for øvrig. Utflatingen jordet gir under Ulshagenatten vurderer vi vil redusere utløpslengde for jordskred inn i kartleggingsområdet. Faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er tegnet inn for deler av kartleggingsområdet, og for store deler av kartleggingsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 (vedlegg D).

Tabell 14: Løsneområder for jordskred, område 2 Sentrum øst.

Navn	Areal (m^2)	Snitt-helning (°)	Avrenning	Skog	Årlig sann-synlighet med dagens forhold	Årlig sann-synlighet uten skog	Kommentar
Jord-1	48168	30,4	Betydelig avrenning i de tre vestligste ravinene, ellers begrenset.	Tett	1/1000	1/100	Registrerte avsetninger i bunn av ravinene gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes til større enn 1/1000 for områder med betydelig drenering, men mindre enn 1/100 som følge av tett skog. For områder med begrenset drenering vurderes løsnesannsynligheten til større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. I en situasjon der en ser vekk fra effekten av skog, øker løsnesannsynligheten.

Jord-2	17831	28,5	Betydelig avrenning langs med eksisterende bekkeløp, og raviner nord for bekkeløp.	Tett	1/5000	1/1000	Det er ingen tegn til avsetninger i bunn av ravinene. Derfor er årlig løsnesannsynlighet vurdert til å være mindre enn 1/1000.
Jord-3	8754	32,5	Betydelig avrenning i eksisterende bekkeløp, ellers begrenset	Tett	1/1000	1/100	Registrerte avsetninger i bunn av ravinene gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes til større enn 1/1000 for eksisterende bekkeløp, men til mindre enn 1/100 som følge av tett skog. I en situasjon uten skog vurderes løsnesannsynligheten til større enn 1/100 for eksisterende bekkeløp. For resten av løsneområdet er det begrenset drenering, og her vurderes årlig løsnesannsynlighet til større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.
Jord-17	694	31,6	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere utglidninger eller avsetninger under skråning. Mulighet for erosjon av bunn av skråning ses vekk fra da bekk renner et stykke unna skråningen.
Jord-18	712	34,5	Begrenset	Tett	1/1000	1/100	Mulighet for erosjon av bunn av skråning på grunn av bekk i bunn av skråning.
Jord-19	6946	32	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Raviner ses i underliggende terreng. Skyggerelieffkart viser ikke til avsetninger i bunn av skråning, men dette kan være forstyrret av dyrka mark mm. Begrenset drenering og tett skog gjør at løsnesannsynlighet vurderes til mindre enn 1/1000.
Jord-20	1373	31,5	Begrenset	Tett til lite	1/5000	1/5000	Bratt skråning midt i bebygde områder. Begrenset drenering og fravær av tegn til tidligere utglidninger av løsmasser gjør at løsensannsynlighet vurderes som lav.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for jordskred under dagens vegetasjonsforhold er større enn 1/1000 og 1/5000 for deler av kartleggingsområdet ved Ulshagen, og større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000, helt vest i området.

For en situasjon uten produktiv skog, vurderer vi at den årlige sannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000 fra alle løsneområdene, og stedvis 1/100 der terrenghelningen er mer enn 30 grader, nylig jordskredaktivitet og det er større avrenning. Modelleringer med

bruddkant 0,5, som er satt til å representere et skred med gjentaksintervall større enn 1/100 m viser utløp inn i deler av kartleggingsområdet. Derimot gjør lave hastigheter på massene at vi generelt vurderer lav grad av skadepotensiale fra skredmassene, og faresone for jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/100 er derfor kun inntegnet for et mindre område. Jordskred *med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 vil nå deler av kartleggingsområdet ved Ulshagen.*

5.2.5 Flomskred

Ved Danielskaret/Skardet er det tykkere løsmassedekke og en veldefinert ravine/bekkeløp som drenerer ut de flate områdene av Ulshagen. Selve bekkeløpet har tilstrekkelig terrenghelning for utløsning av flomskred og løsneområde for flomskred har blitt inntegnet. Sideterrenget til bekkeløpet, der terrenghelningen tilsier at løsmasser kan skli ned og inn i bekkeløpet som følge av erosjon eller ustabile løsmasser, har lav egnehøyde og liten utstrekning. Eventuelle utglidninger av løsmasser inn i bekkeløpet forventes å være av mindre volum, og det vurderes at disse massen ikke vil videre bli utløst som et flomskred. Det er ikke tydelige tegn til flomskredavsetninger i utløpet av bekkedalen, men høydekoter viser en form som kan tolkes til vifteform. Basert på fravær av historikk og tydelige avsetninger, men betydelig avrenning, terrenghelning og tilstedeværelse av løsmasser i bekkeløp gjør at vi vurderer løsnesannsynligheten som større enn 1/1000, men lavere enn 1/100.

Metodikk for identifisering av løsneområder er beskrevet i metodekapittel. Løsneområde er vist i registreringskart, i modelleringskart og er beskrevet i Tabell 21. Ellers i denne delen av kartleggingsområdet er det ikke identifisert bekke- eller drensløp som er egnet for å danne flomskred, og det er dermed ikke identifisert andre løsneområder for flomskred i området.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024) der erosjonsmodulen viser at flomskred har utløp inn i deler kartleggingsområdet. For skred med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/1000 er det begrenset med utløp inn i kartleggingsområdet, for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 har utløp noe større utbredelse. Faresonene er fastsatt som beskrevet i metodekapittelet 3.4.5.

Tabell 15: Løsneområder for flomskred.

Navn	Kommentar	Areal (m^2)	Dybde* (m)
Flom-2	Gjel/bekkeløp med løsmasser tilgjengelig i selve bekkeløpet Løsneområdet er noe vilkårlig plassert. Det er utfordrende å si hvor i elveløpet flomskred vil kunne forekomme da elveløpet er jevnt bratt og løsmasser er tilgjengelig langs hele løpet.	141	1

Vi vurderer at skog ikke har effekt på flomskredfaren.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for flomskred er større enn 1/1000 og 1/5000 for mindre deler av kartleggingsområdet.

5.2.6 Sørpeskred

Ifølge skredhendelsesdatabasen (NVE, 2025b) er det en kjent sørpeskredhendelse vest for kartleggingsområdet. Dette tilsier at klimaet legger til rette for sørpeskred, og at sørpeskred kan forekomme. Basert på at avrenningen inn i kartleggingsområdet er svært stort (vedlegg B og Figur 22), og det er enkelte myrområder i påvirkningsområdet der vann kan demme seg opp i snødekket, vurderer vi at sørpeskred kan være en aktuell prosess. Basert på at sørpeskred sjeldent blir utløst i skogdekt terreng, og det faktum at sørpeskred er sjeldent selv i de områder der de forekommer oftest, vurderer vi løsnesannsynligheten for sørpeskred til mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000. Ravinene nært Ulshagenatten vurderes ikke som reelle løsneområder for sørpeskred da de er for bratte til at vann demmes opp i snødekket, og videre utløses som sørpeskred. Myrområder i øvre deler av kartleggingsområdet, ved Lauvhuso og Vardseggi, er svært slake, og dreneringen fra disse myrområdene igjen er også slakt. Eventuelle utløste vannmettede snømasser vurderes til å få lav hastighet. Ved treff på Nersetvegen vurderes masser å få ytterligere redusert hastighet. Utløp fra løsneområde Sorpe-2 og Sorpe-3 vurderes ikke til å kunne gi skredskader av betydning i kartleggingsområdet. Sorpe-2 og -3 er ikke modellert da det ikke er mulig å inntegne beregningstekniske løsneområder i nærliggende område på grunn av lav terrenghelling.

Løsneområder sørpeskred har blitt inntegnet iht. kapittel 3.5 i et område der avrenningen tilsier at sannsynligheten for oppdemming av vann i snødekket er større. Beregning av utløp har blitt utført i RAMMS::Debrisflow, og utført iht. iht. kapittel 3.5. Beregninger viser at skredmasser følger elveløpet, men at overløp kan skje der elveløpet har lavere sidekanter i et scenario både med 0,5 m og 1 m bruddkant. Et scenario med 1 m bruddkant vurderer vi er et svært sjeldent scenario og vurderes til å tilsvare et scenario med en årlig sannsynlighet sjeldnere enn 1/1000 og større enn 1/5000. En oversikt over løsneområder sørpeskred og tilhørende parametere er gitt i Tabell 16, og er vist i registreringskartet (Vedlegg C).

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for sørpeskred i denne delen av kartleggingsområdet er større enn 1/5000.

I en situasjon uten skog vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for løsneområdet Sorpe-2 vil øke til større enn 1/1000, men lavere enn 1/100. Faresone for sørpeskred vil dermed få større utbredelse. Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for sørpeskred i denne delen av kartleggingsområdet i en situasjon uten skog vil være større enn 1/1000 og 1/5000.

Tabell 16: Løsneområder for sørpeskred. Det er utført modelleringer med to ulike dybder, 0,5 og 1 m.

Navn	Kommentar	Areal (m^2)	Skog	Årlig sannsynlighet m/skog	Årlig sannsynlighet u/skog
Sorpe-1	Avrennings-analyse viser større ansamling av vann	471	Tett	1/5000	1/1000
Sorpe-2	Myrområde. Ikke modellert.	3473	Ikke skog	-	1/1000

Navn	Kommentar	Areal (m^2)	Skog	Årlig sannsynlighet m/skog	Årlig sannsynlighet u/skog
Sorpe-3	Myrområde. Ikke modellert.	1885	Ikke skog	-	1/1000

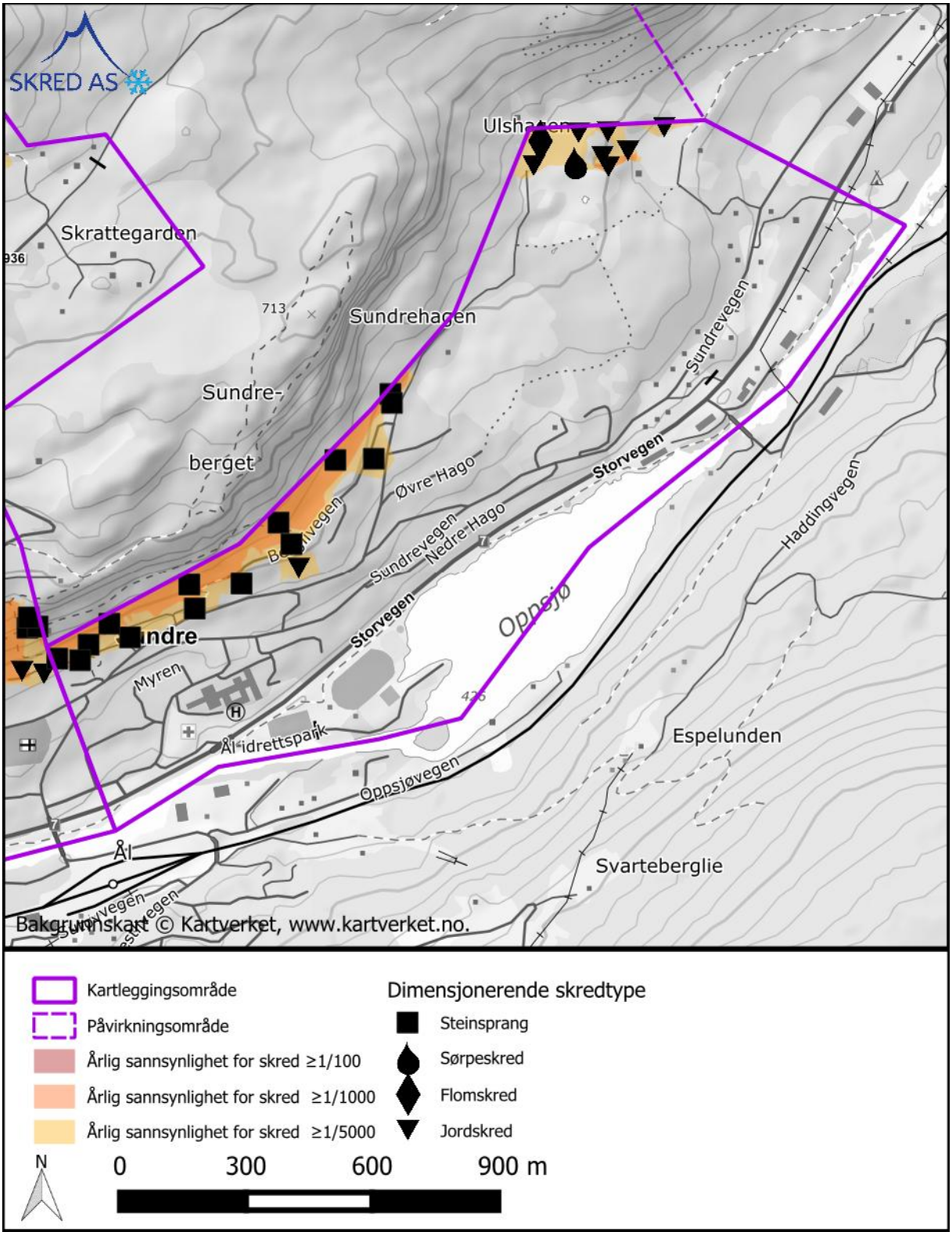
5.2.7 Andre faremomenter

Vi har ikke registrert at det finnes andre spesifikke faremomenter i dette området.

5.3 Samlede faresoner

5.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold vurderer vi at det er fare for jordskred helt øst i området, ved garden Ulshagen øst, med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000, men lavere enn 1/100. Ved Ulshagen vest er det flomskredfare med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 i et mindre område, og videre jord- og flomskredfare og sørpeskredfare med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000. Videre mot vest er det fare for steinsprang med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 for et lengre område som omfatter flere bolighus langs med Berglivegen og Bergstigen. Det er også vurdert fare for jordskred med årlig nominell sannsynlighet 1/5000 helt i vestlig del av Sundreberget. Faresoner er gitt i Figur 31. I alt er det 18 bolighus (S2 tiltak) som ligger innenfor faresone med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. Dette er følgende adresser: Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, og Trolldalsvegen 8.



Figur 31: Faresonekart med dagens skogforhold for område – 2 Sentrum øst.

5.3.2 Uten skog

Dersom all produktiv skog fjernes vurderer vi at løsnesannsynligheten for jordskred øker ved Ulshagen i øst, og overstiger 1/100. Faresonen for sørpeskred ved Ulshagen mer mot vest vil

også øke, og overstiger 1/1000. Da vi også vurderer at snøskred blir en aktuell skredtype ved Sundrehagen og ved østlig del av Berglivegen øst i en situasjon uten skog, vil snøskred i en situasjon der en ser vekk fra skog være dimensjonerende skredtype i dette området. For en situasjon uten skog er det 19 bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Ulshagen 20, Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, og Trolldalsvegen 8.

5.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Skred AS har tidligere utredet skredfare for et boligområde ved Sundre og for Ål kulturhus, og Skrid for Sundrevegen 105 og 107. En oppsummering er gitt i Tabell 12. For Ål kulturhus og for Sundrevegen 105 og 107 ble det vurdert at det ikke var faresoner for skred. Verken disse vurderingene, eller de tidligere fastsatte faresonene ved Sundrehagen med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 avviker fra faresonene fastsatt i denne rapporten. Vurderinger av løsneområder og sannsynlighet avviker heller ikke. For vurderingen for Ål kulturhus er det noen avvik på registrering av steinsprangblokker. Enkelte av blokkene vurdert som steinsprang, ble i denne vurderingen vurdert til å være blokker av usikkert opphav.

5.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Dyrking av mark og bebyggelse kan ha fjernet tegn til tidligere skred. Vi har dessverre få observasjoner av løsneområder for steinsprang og eventuelle avsetninger ved Ulshagenatten da det er tett vegetasjon i området, men det er relativt stor avstand mellom løsneområdene for steinsprang og kartleggingsområdet så dette vurderer vi har minimal påvirkning på vurderingen av steinsprang ved Ulshagenatten.

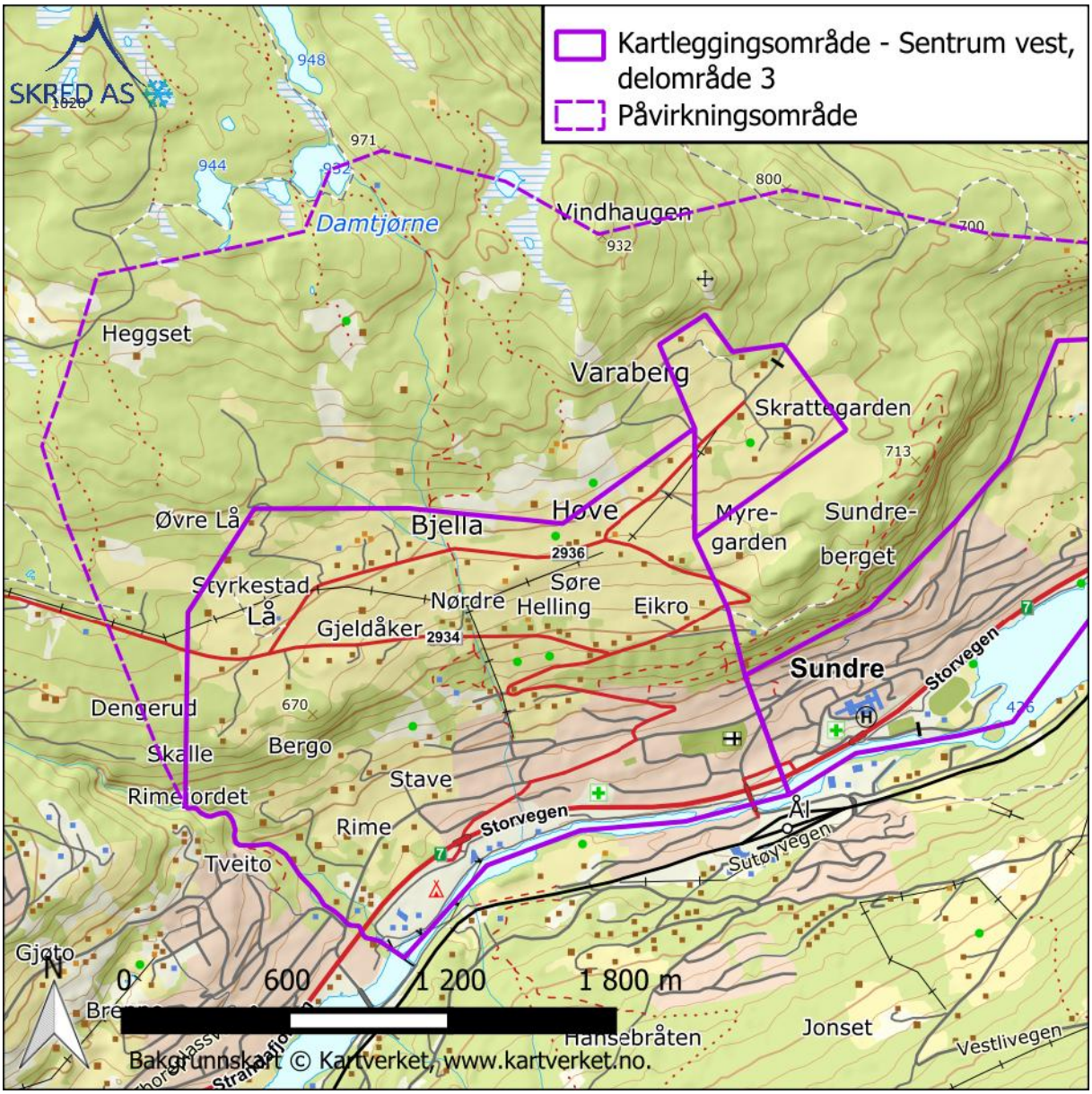
Det er generelt knyttet stor usikkerhet til faresonene for snøskred, flomskred og sørpeskred da vi ikke har informasjon om mulig historikk på tidligere skredhendelser, og faresonene i stor grad er tegnet etter modellberegninger og faglig skjønn.

6 Område 3 – Sentrum vest

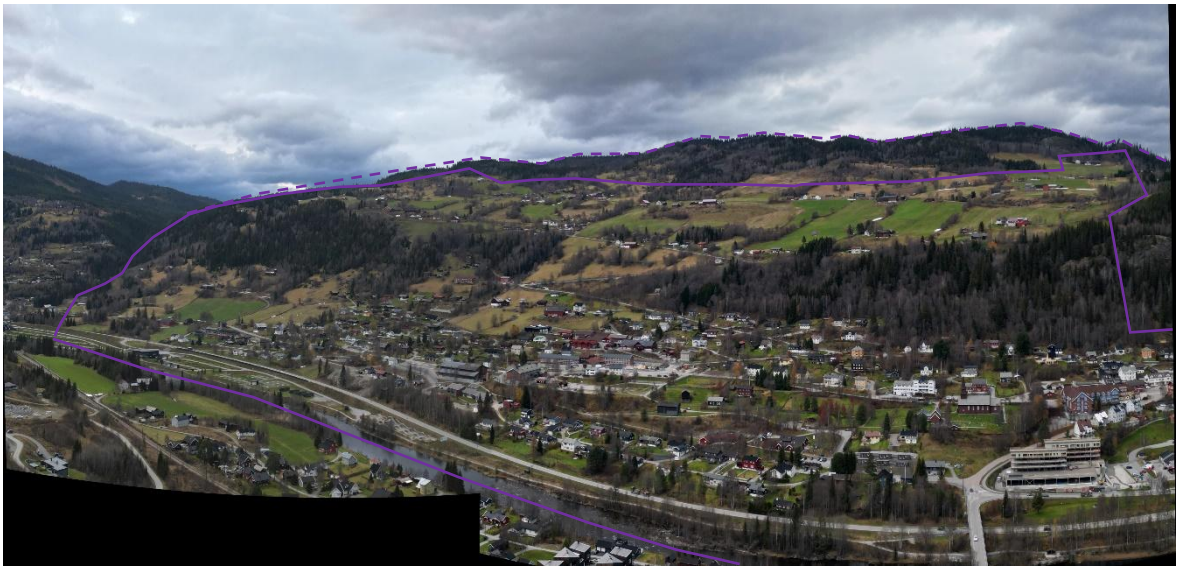
6.1 Områdebeskrivelse

Området ligger i vestlig del av kartleggingsområdet, og omfatter områdene Øvre Lå og Sentrum vest i nord, Prestegardsbakkane i vest og Rime og Stave i nedre del. Påvirkningsområdet omfatter Heggset og Damtjørne. Figur 32 viser beliggenheten til kartleggingsområdet, og Figur 33 er bilde av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng.

Aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred når inn i kartleggingsområdet ved Rime og Stave, mens ved Prestegardsbakkane når jord- og flomskred og delvis snøskred inn i kartleggingsområdet (NVE, 2025b).



Figur 32: Oversiktskart over område 3 – Sentrum vest.



Figur 33: Oversiktsbilde av område 3 – Sentrum vest, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

6.1.1 Topografi

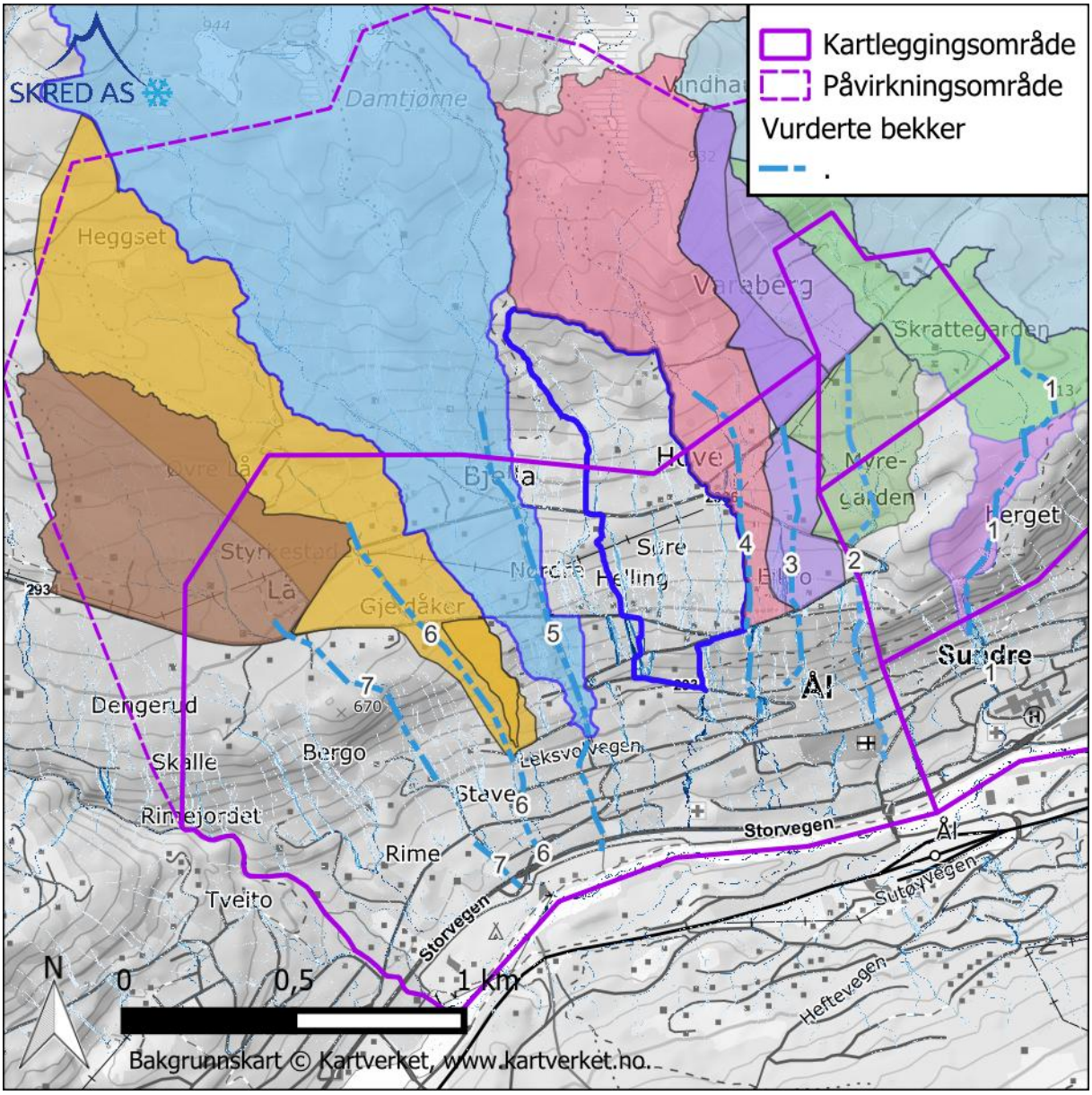
Kartleggingsområdet kan deles i to områder topografisk sett med områder over og under ca. 650 moh. Område over 650 moh. er svært slakt med terreng som kun stedvis er brattere enn 30 grader. Brattere terreng er primært relatert til mindre skrenter og sidekanter til raviner/bekkeløp.

Under ca. 650 moh. er terrenget jevnt over brattere enn 25 grader. Flere steder er terrenget tydelig ravinert, og i vest er det flere parti med svært bratte skrenter. Under ca. 525 moh. slakker terrenget av igjen, og det er tett med bebyggelse og infrastruktur. Elva Hellingrove renner ca. midt gjennom denne delen av kartleggingsområdet, fra nord mot sør. Påvirkningsområdet er slakt med kun mindre terrengformasjoner som er brattere enn 25 grader, også her relatert til mindre skrenter.

Helningskart over området er gitt i vedlegg B.

6.1.2 Avrenning

Feltene som drenerer inn mot dette området er relativt store. Det største nedbørsfeltet er arealet som drenerer til Hellinggrove. Det er også flere andre bekker som drenerer gjennom denne delen av kartleggingsområdet, de største er referert til som bekk nr. 2 til nr. 7 i Figur 34. Bekkene renner i mindre ravineformer. Hellingrove renner i en stor og tydelig ravineform, gitt som bekk nr. 5 i Figur 34. Som figuren viser, har Hellinggrove et nokså stort nedbørsfelt.



Figur 34: Estimerte nedbørfelt og vurderte bekker vurdert i rapport tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum (Skred AS, 2023c).

6.1.3 Geologi

Berggrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2025a) består berggrunnen i området av ryolitt i nedre deler opp til ca. 500 moh., så et tynt belte av gabbro, videre opp til 700 moh. kvartsitt, videre et tynt belte av metasandstein før gabbro er kartlagt bergart til topps av påvirkningsområdet.

Helt øst er det skrenter fra Sundreberget med fallretning inn i dette området. Disse er beskrevet i kapittel 5 om område 2 - Sentrum øst. Vest i området ved Bergo er det et ca. 300 langt belte med flere skrenter. Disse har egenhøyde opptil 30 m. Stedvis har vi observert delvis avløste blokker i disse skrentene. Vi har få observasjoner av skrentene da terrenget er

bratt og lite fremkommelig, samt at det er tett skog som gjør det vanskelig å få tatt gode dronebilder. De få observasjonene vi har viser sterkt vegeterte skrenter med avløste blokker i størrelsesorden 0,5-2 m^3 på nedsiden av gården Skalle, mens mot vest, vest for gården Gjelåker mot gården Skalle, øker grad av oppsprekking av skrent, og avsatte blokker som vi vurderer er utfall fra skrentene. Se bildevedlegg 3A for bilder av skrenter og andre relevante observasjoner.

Observerte avsatte blokker er i størrelsesorden 0,5-4m^3 og har kubisk til rektangulær form.

Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025c) består løsmassene i området av elveavsetninger fra Hallingdalselve opp til ca. 480 moh. (ca. til Rime i vest og Sundrevegen i øst), videre opp et tykkere morenedekke til topps av kartleggingsområdet, og til topps av påvirkningsområdet et tynnere morenedekke. I felt ble det observert bart fjell i terreng brattere enn 45 grader, og ellers løsmassedekket terreng, vekselsvis blokkrike avsetninger og finere løsmasser. Se bildevedlegg 3A for bilder av skrenter og andre relevante observasjoner.

Vi har ikke selv gjort noen tydelige observasjoner av avsetninger etter jord- og flomskred, men har likevel markert noen arealer i registreringskartet som vi basert på topografiske kart tolker at trolig er slike avsetninger, blant annet basert på historiske foto.

6.1.4 Flyfoto og skråfoto

Det finnes serier med flyfoto for området fra 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019, 2020 og 2023 (Statens vegvesen et al., 2025). For kartleggingsområdet er det noe tilvekst av skog, særlig ved Prestegardsbakkane og økt bebyggelse ved sammenligning av bildene fra 1964 og fram til 2023. I ortofoto tatt høsten 2023 ses tydelig skredhendelsene og erosjon av sidekanter til bekkeløp som foregikk under ekstremværet «Hans».

Det finnes historiske foto for områder (Nasjonalbiblioteket, 2025) frå perioden 1900-1940 som viser både Prestegardsbakkane og området vest mot Kvinda vinterstid. Det er lite vegetasjon i området. Det er også flere bilder av Hellinggrove som viser tydelig erosjon av sidekantene og avsetninger i nedre del, se Figur 35 som er bilde trolig tatt tidlig 1900-tallet.

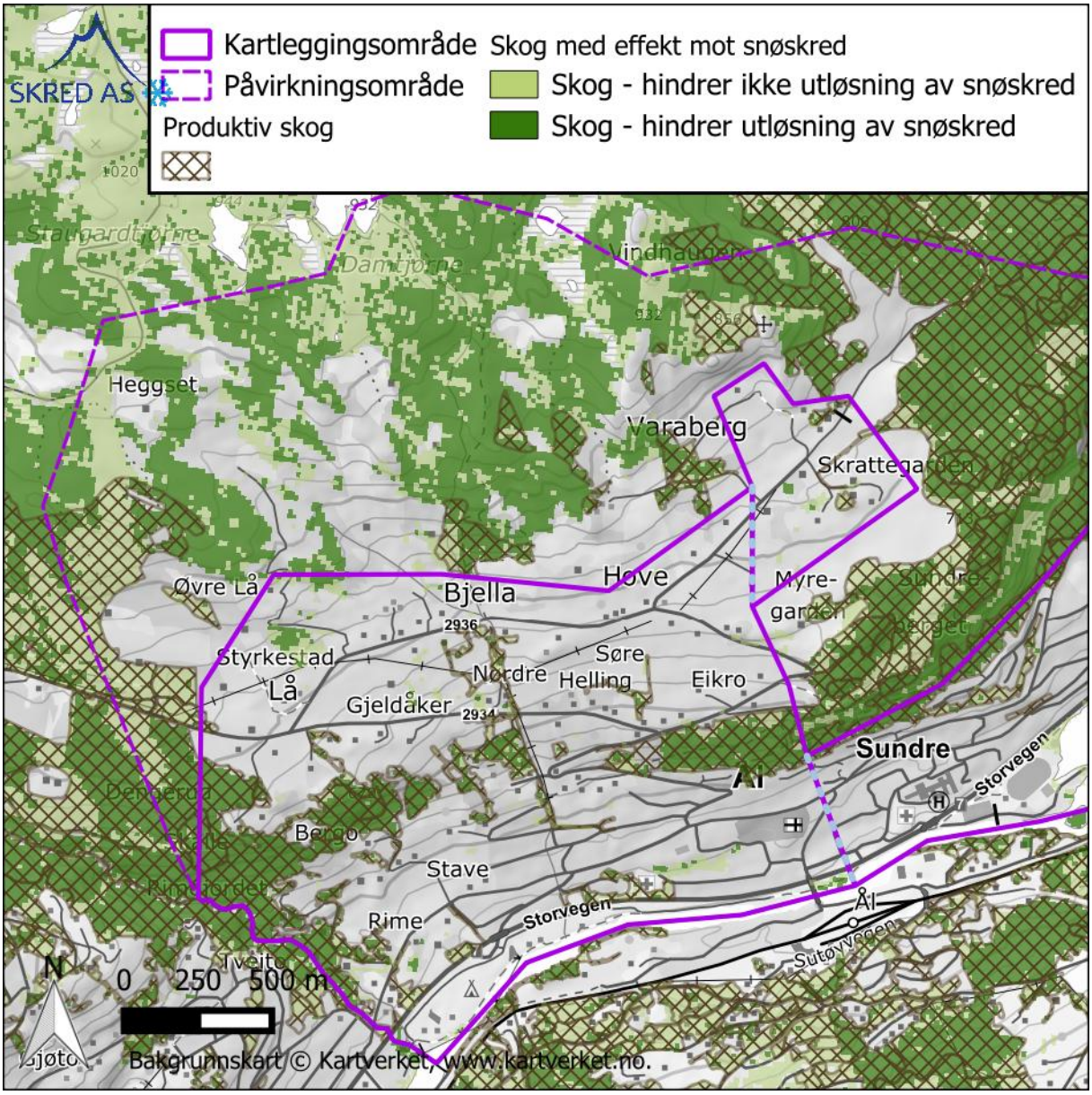


Figur 35: Bilde fra Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) der erosjon langs med sidekantene til Hellingrove ses tydelig, samt avsetninger av løsmasser i nedre del. Bildet er trolig tatt tidlig 1900-tallet.

6.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i kartleggingsområdet i hovedsak av løvskog og gran, med innslag av furu.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred ved Prestegardsbakkane og ved Bergo og Rimejordet, øst for Kvinda, se Figur 36.



Figur 36: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

6.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 17. Tekst i kursiv er tekst hentet fra NVE Atlas (NVE, 2025b).

Tabell 17: Utvalgte historiske skredhendelser for området.

ID	Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
1	Jordskred	02.05.1966	*Ål. Måndag ettermiddag 2. mai 1966 gjekk eit stort jordskred i Prestegardsbakkene nord for kyrkja i Ål. To barn leikte seg i området, men dei vart berga unna. Skredet trua 4-5 bustader, som vart evakuerte. Skred*

			kom i samband med sterk snøsmelting og flaum. Det gjekk fleire mindre skred i området. Kjelde: (NVE, 2025b)
2	Jordskred	13.05.1977	*Ål. Tidleg fredags morgon (ca. 04,00) 13. mai 1977 kom eit stein- og jordskred i Sundrebakkane i Sundre sentrum. Ein bustad vart skadd, den stod ikkje så lang frå kyrkja (under Sundreberget?). Ein person var inne i huset, men han kom ikkje til skade. Eine veggen vart knust og grunnmuren trykt inn. Vegen vart stengd. Vasslekkasje av ei røyrleidning var kanskje utløysande årsak. Det har gått skred tidlegare her. Kjelde: (NVE, 2025b)* Lokalitet er oppdatert i denne rapporten etter info gitt i rapport av Ål kommune/NGI etter hendelsen (NGI, 1977). Rapport fra NGI viser til at skredets øvre begrensning var en eldre traktorveg.
3	Utglidning	2023/2024	Mindre utglidning relatert til bekkeløp. Observert i felt. Trolig fra 2023 eller yngre.
4	Masseførende flom?	08.08.23	Hendelse registrert under ekstremværet «Hans» av Ål kommune. Ved feltarbeid utført ifm. denne utredningen ble det ikke observert spor etter hendelsen ved angitt lokalitet. Vest for hendelsen ble det observert overløp og avsatte masser. Lokalitet er derfor oppdatert. Under befaringen utført ifm. denne rapporten pågikk det arbeid med å legge rør nedstrøm.
5	Erosjon/ Masseførende flom	08.08.2023	Hendelse registrert under ekstremværet «Hans» av Ål kommune. Følgende beskrivelse er gitt av kommunen: «Hoved-raset gikk i tidsrommet fra ettermiddagen tirsdag 08.08. til kvelden onsdag 09.08. I ettertid har det også vært mindre jordras. I etterkant av at steinmuren ble slukt av Hellinggrove, tok den også med seg flere ti-talls kubikk med løsmasser.»
6	Utgliding/ masseførende flom	08.08.2023	*Øvre Ålsvegen, Ål. Usikker skredtype som mulig bør revideres og endres til masseførende flom. Skredet kan ha fortsatt på andre siden av veien. Skredet ble utløst i forbindelse med ekstremværhendelsen Hans i august 2023. Skredtype definert som debris*

			slide av HVL, og verifisert med en registrert hendelse i NSDB. Polygon utarbeidet av HVL gjennom satellittdetektering. Det er utført en kvalitetskontroll av skredhendelsen. Kilde: NVE, 2025b
7	Mindre utgliding	08.08.2023	Hendelse registrert under ekstremværet «Hans» av Ål kommune. I felt utført ifm. denne utredningen ble det kun observert utglidning av vegetasjonsdekke i et mindre område.
8	Utglidning/ mindre jordskred	08.08.2023	*Leksvolvegen, Hallingdal. Under ekstremværet «Hans» gikk det et mindre, lokalt jordskred i lia nedenfor gården Øvre Gjeldåker, like vest for Leksvolvegen. Skredet løsnet i ei glenne i skogen, hvor humusdekket skled ut. Skredområdet er synlig i flyfoto fra august 2023. Skredtype definert som debris flow av HVL HVL, og verifisert med ortofoto. Polygon utarbeidet av HVL gjennom satellittdetektering. Det er utført en kvalitetskontroll av skredhendelsen. Kilde: NVE, 2025b*
9	Masseførende flom	08.08.2023	*Stave, Ål. Skredet ble utløst i forbindelse med ekstremværhendelsen Hans i august 2023. Skredtype definert som debris flood av HVL, og verifisert med ortofoto. Polygon utarbeidet av HVL gjennom satellittdetektering. Det er utført en kvalitetskontroll av skredhendelsen. Kilde: NVE, 2025b*
10	Utglidning	30.08.2011	Står kun «Løsmasseskred, uspesifisert» i NVE Atlas. Under befaringen utført ifm. denne rapporten ble det ikke observert spor etter hendelsen.
11	Sørpeskred	10.04.2024	Sørpeskred i Kvinda. Fulgte elveløpet, men skredet gjorde stor skade på pågående flom- og erosjonssikring av Kvinda. Skred AS gjorde en akuttvurdering etter hendelsen, nærmere bestemt en vurdering for sannsynligheten for liknende hendelser de nærmeste dagene. Vurderingen konkluderte med at hendelsen var et sørpeskred utløst av stor vannføring og mye snø langs elveløpet til Kvinda. Kilde (Skred AS, 2024)

12	Flomskred	14.06.1876	Informasjon henta frå infotavle ved Hellingrove, utarbeidet av Miljønemnde i Øvre-Ål: Den 14. juni 1876 demde Hellinggrove seg opp. Det var ein varm dag. Himmelen var blank som ein spegel fram til ved høgstdagsleite. Ved nonstid tok det til å asa opp nåkle tunge skyhausar over åsen mellom Votndalen og Øvre-Ål. Ved halvsekstide braka det laus med overhendig torevêr og regnet kom som ein foss. Uveret vara i tre til fire timar. Då det var over hadde det gått ras etter ras i liene i Votndalen, i Nersetlie, i Øvre-Ål og Nedre-Ål. Hellinggrove demde seg opp. Då ho braut gjorde ho stor skade på jordene. Dei gardane som vart ille medfaren var Hove, Gjeldokk, Leksvol, Huus, Stavegardane, Klokkargarden, Prestegarden og Sundre. Det var ei nifs hending. Se Figur 35, Figur 37 og Figur 38.



Figur 37: Bilde av Øvre-Ål fra om lag 1900. En kan tydelig se spor etter skredet som gikk i 1876, som gikk i Hellinggrove. Bilde er hentet fra en infotavle laget av Miljønemda i Øvre-Ål (Miljønemnde i Øvre-Ål, 2013).



Figur 38: Bilde av gårdene Leksvol søre og Huus. Skredmasser som er avsatt nedenfor gården ses tydelig. Bilde er hentet fra en infotavle laget av Miljønemda i Øvre-Ål (Miljønemnde i Øvre-Ål, 2013). Årstall på bildet er uvisst.

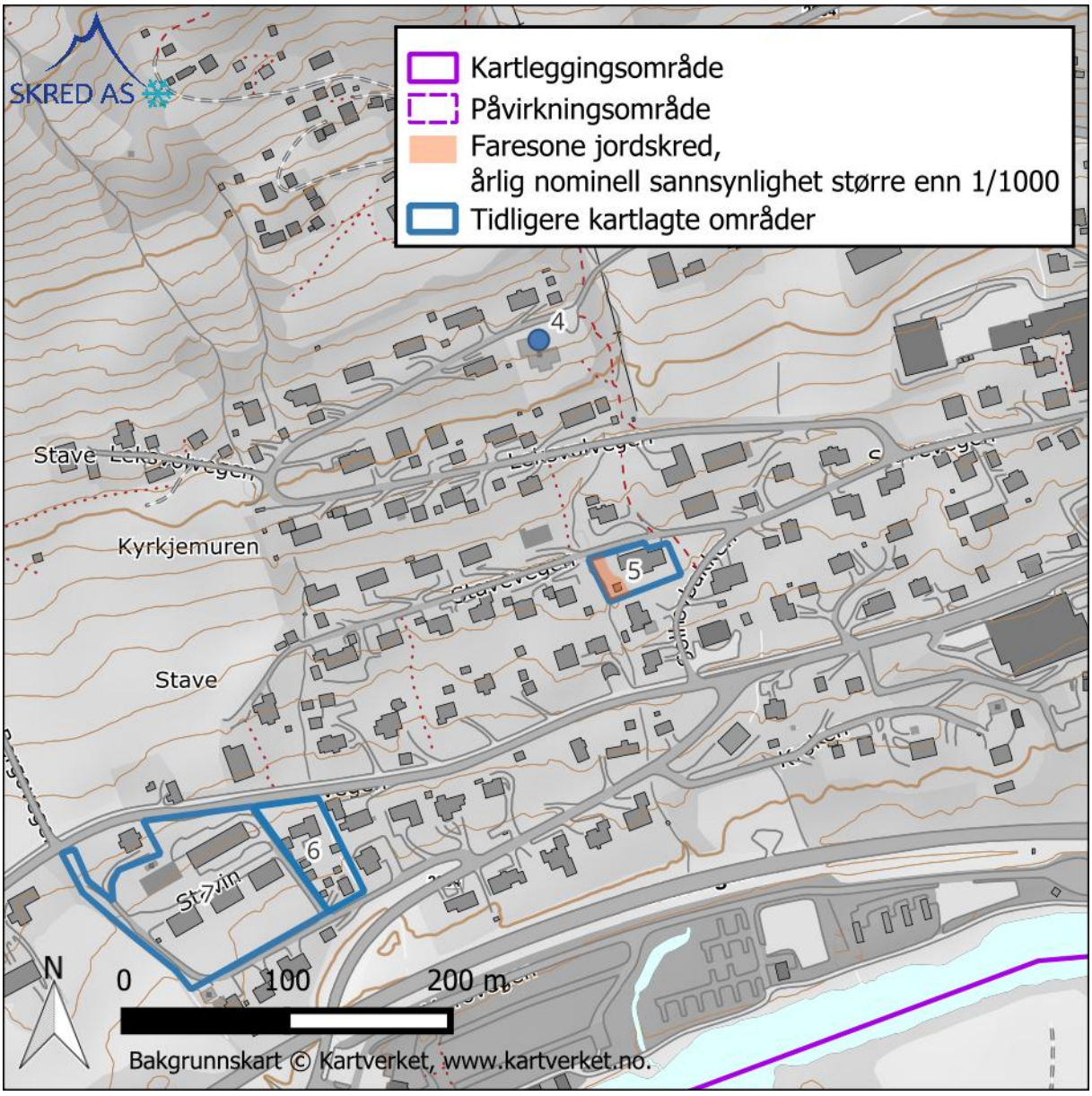
Det er ikke oss kjent andre hendelser i området, men på vestsiden av elveløpet Kvinda, vest for kartlagt område i denne utredningen, gikk det flere utglidninger/mindre jordskred under ekstremværet «Hans», både i skråningene over Kvinda, men også i sidekantene av elveløpet, trolig som følge av at Kvinda gikk flomstor. Disse har imidlertid ikke direkte relevans for kartleggingsområdet.

6.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Skred AS har utført tre skredfarevurderinger på byggesaksnivå i kartleggingsområdet. To av de ved Stavin (område 6 og 7) som var vurderinger i S2. Vurderingen konkluderte med at krav ble tilfredsstilt, og det ble ikke inntegnet faresone. Område 5 var også en vurdering i S2. her ble det vurdert at faren for jordskred er større enn 1/1000, og faresone ble inntegnet i vestlig del av området. En liste over tidligere vurderte områder er gitt i Tabell 18, og lokalitet er gitt i Figur 39. Etter jordskredhendelsen i Prestegardsbakkane, skred nr. 2 i Tabell 17, utarbeidet NGI en rapport (NGI, 1977). Rapporten konkluderte med at «Terrenget ovenfor bebyggelsen anses skredutsatt på grunn av topografi og grunnforhold. Skredutløsning vil kunne skje ved gjennomfukting av grunnen og/eller erosjon».

Tabell 18: Oppsummering av konklusjon fra tidligere skredfareutredninger i området.

Område	Tiltak og bygning	Antatt sikkerhetsklasse	Største tillatte årlige sannsynlighet for skred	Tilfredsstilles krav?	Rapportnr.
4	Vurdering av støttemur	-	-	-	24301-01-1
5	Vurdering av tomt på gbnr. 112/84, Stavevegen 17.	S2	1/1000	Delvis, faresone jordskred i vestlig del.	17089-01-1
6	Gbnr. 114/134 og 114/88, Stavin 8 og 10	S2	1/1000	ja	22639-01-1
7	Gbnr. 114/49 og 114/87, Stavin	S2	1/1000	Ja	22205-01-1



Figur 39: Polygon og punkt markerer lokalitet for tidligere skredfareutredninger utført av Skred AS i kartleggingsområde 3 - Sentrum vest.

6.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området, og det ble heller ikke observert noen under befaring. I Hellinggrove, ved Øvre Ålsevegen, ble det etter ekstremværet «Hans» etablert et mindre masseavlagringsbasseng (observert under befaring) som kan fange og stoppe masser i forbindelse med masseføring i Hellinggrove. I elveløpet Kvinda, som utgjør vestlig grense av kartleggingsområdet, er det pågående arbeid i regi av NVE med flom-, bunn- og erosjonssikring og masselagringsbasseng. Informasjon om pågående sikring er hentet fra NVE Atlas (NVE, 2025b) .

6.2 Vurdering av skredfare

6.2.1 Steinsprang

Vest i området i terrenget nedenfor gårdene Skalle og Øvre Gjeldåker, samt langs med elva Kvinda er det både mindre og større bergskrenter brattere enn 45 grader. De høyeste skrentene har en egenhøyde opp mot 30 m. Det er dermed løsneområder for steinsprang i påvirkningsområdet. Observerte deler av bergskrenter fremstår som svært oppsprukket, se kapittel 6.1.3. I felt ble det ikke observert blokker som tydelig er ferske. Basert på grad av oppsprekking av berg, og tidligere avsetninger av blokker og urmasser under skrentene vurderer vi løsnesannsynlighet som større enn 1/100 for alle skrenter utenom enkelte mindre skrenter med observert mindre grad av oppsprekking, der det ble observert en del vegetasjon i selve skrenten, og i underliggende steinsprangavsetninger.

Vi har sett videre på utløpssannsynligheten fra bergskrentene. Det er tilnærmet sammenhengende urmasser langs med beltet av skrenter som utgjør ca. 300 m fra øst til vest. De største avsatte blokkene har et volum generelt rundt 1 m^3, men vest for gården Bergo ble det observert enkeltblokker rundt 2 m^3. Dynamisk modellering med Rockyfor3D viser at blokker får et visst utløp i kartleggingsområdet, og kan også nå ned til bebygde området som til gården Bergo. Dette støttes også av empirisk modellering med E-line med 30 graders siktevinkel som viser omtrent samme utstrekning av utløp.

Oppsprekking av skrent og steinsprangur gjør at vi vurderer årlig sannsynlighet for utløp av steinsprang i området som større enn 1/100 rett under skrenter som viser høyere grad av oppsprekking, større enn 1/1000 til yttergrense av urmasser og noe forbi, og 1/5000 forbi urmasser. Vi vurderer at steinsprang med potensiale for skredskade med betydning ellers i kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000.

For skrent helt nordvest i området, ved gården Øvre Lå, fremstår skrent som svært oppsprukket. Årlig nominell løsnesannsynlighet vurderes som høyere enn 1/100, men lav høydeforskjell, under 5 m, på skrent og det faktum at den er mindre bratt (under 60 grader), gjør at vi vurderer eventuelle utfall ikke vil kunne gi skredskade av betydning. Det er derfor ikke tegnet faresoner for skrentene ved gården Øvre Lå.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinsprangfaren.

Vi vurderer at flogstein ikke er en aktuell skredprosess i området. Eventuell remobilisering av blokker kan forekomme som følge av rotvelt i skråninger med urmasser. Vurdering av mulig utløp av remobiliserte blokker i er inkludert i vurderingen av utfall av steinsprangblokker fra skrent.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet for vestlige og sentrale deler i område 3 Sentrum vest er større enn 1/100, 1/1000 og følgelig også 1/5000.

6.2.2 Steinskred

Det er ikke observert større delvis avløste eller avløste parti i kartleggingsområdet som kan gi utfall av berg i den størrelsesorden som klassifiseres som steinskred. Det er heller ikke observert avsetninger som vitner om utfall av berg i størrelsesorden steinskred.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinsskredfaren.

Vi vurderer at steinskred ikke er en reell skredprosess.

6.2.3 Snøskred

Deler av fjellsiden i kartleggingsområdet har terrenghelning gunstig for utløsning av snøskred og vi har derfor tegnet inn enkelte løsneområder for snøskred. Flertallet av disse løsneområdene er imidlertid dekket av skog som vi vurderer som enten tett nok for å forhindre utløsning av snøskred, eller tett nok til å redusere løsnesannsynligheten, med unntak av Sno-10 og Sno-13. Terrenget i Sno-11 og Sno-13 er generelt brattere enn 27 grader, og selv om det er noe spredt skog vurderer vi ikke skogen som tett nok for å forhindre utløsning. Det er ikke historikk for snøskred i området, og omkringliggende skog vil redusere drivsnø inn i løsneområdene. Sno-11 og Sno-13 har relativt lav egenhøyde og er vendt mot sør, men begge løsneområdene er skålformet, noe som gjør at det kan samles noe mer snø. Vi vurderer derfor at årlig løsnesannsynlighet er mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000. Løsneområdene er beskrevet i Tabell 19.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Avalanche tilsier at snøskred under dagens vegetasjonsforhold har utløp til terrenget slaker av i underkant av de aktuelle løsneområdene». Som beskrevet i kap. 3.3, er faresonene i stor grad fastsatt etter dynamiske modelleringer.

Under dagens vegetasjonsforhold vurderer vi at den årlige sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000.

Dersom skogen forsvinner vil det oppstå løsneområder for snøskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 i terrengformasjoner der terrenget er konkavt og ravinert og med jevn terrenghelning. I mer konvekst terreng og/eller varierende terrenghelning, vurderes løsnesannsynligheten til større enn 1/5000, men lavere enn 1/1000, som løsneområde Sno-6, Sno-8 o og Sno-9. Terrenget ved løsneområdene Sno-10, Sno-11 og Sno-12 er i stor grad ravinert, og med snømengdene som forventes, vurderer vi det som mindre sannsynlig med bruddforplantning over ryggene mellom ravinene. Alle de utpekte løsneområdene vurderes som reelle løsneområder for snøskred med årlig løsnesannsynlighet mindre enn 1/100 og stedvis også 1/1000 på grunn av plasseringen langt nede i en SØ-vendt dalside med liten høydeforskjell. Terrenget mellom gårdene Øvre Gjeldåker og Skalle har terrenghelning ideelt for snøskred, men terrenget er konvekst og er terrassert som følge av mindre bratte skrenter og slakere terrengparti. For reelle løsneområder uten skog er modelleringer er kjørt med flere løsneområder samtidig. Utløsning av flere løsneområder samtidig må ses på som en svært sjelden hendelse, og med en årlig sannsynlighet mindre enn 1/1000.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Avalanche tilsier at snøskred får utløp inn i deler av kartleggingsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000. Som beskrevet i metodekapittelet 3.3, er faresonene i stor grad fastsatt etter dynamiske modelleringer.

I en situasjon uten skog vurderer vi at den årlige sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000.

Tabell 19: Løsneområder for snøskred.

Navn	Beskrivelse	Snø-drift	Areal (m^2)	Effekt av skog	Løsne-sannsynlighet m/skog	Løsne-sannsynlighet u/produktiv skog
Sno-6	Middels godt egnet. Vekslende terrenghelning og veksler mellom konkav og konveks form.	Lite	3006	Hindrer utløsning	-	1/5000
Sno-7	Godt egnet. Jevn terrenghelning og skålformet.	Noe	1868	Hindrer utløsning	-	1/1000
Sno-8	Middels godt egnet. Vekslende terrenghelning og veksler mellom konkav og konveks form.	Noe	2384	Hindrer utløsning	-	1/5000
Sno-9	Middels godt egnet. Konveks form, men jevn terrenghelning.	Lite	1673	Hindrer utløsning	-	1/5000
Sno-10	Godt egnet. Jevn terrenghelning og en svak konkav form.	Lite	1064	Ingen	1/1000	1/1000
Sno-11	Godt egnet. Jevn terrenghelning og tydelig konkav form.	Noe	1138	Hindrer utløsning	-	1/1000
Sno-12	Godt egnet. Jevn terrenghelning og tydelig konkav form.	Noe	769	Hindrer utløsning	-	1/1000
Sno-13	Middels godt egnet. Jevn terrenghelning, men morenemasser gir noe ruhet og vil redusere løsnesannsynligheten. Området er hogd.	Lite	1926	Ingen	1/5000	1/5000
Sno-14	Godt egnet. Jevn terrenghelning og svak konkav form for deler av løsneområdet.	Lite	2886	Hindrer utløsning	-	1/1000

6.2.4 Jordskred

Det er gunstige forhold for utløsning av jordskred i fjellsiden, noe som bekreftes av tydelige tegn til tidligere skred i skyggekart og kjent skredhistorikk. Det er først og fremst i perioder med mye avrenning (i smelteperioder eller ved ekstreme nedbørshendelser) at det har vært

skredaktivitet, som under ekstremværet «Hans» i august 2023 med høy markfuktighet og påfølgende ekstremnedbør.

Terrenget er fra ca. 670 moh. og lavere ravinert som f.eks. i skråningen under gården Gjeldåker og i Prestegardsbakkane. I flere av disse ble det under befaring observert skredkanter, både av nyere dato og eldre, skredløp og avsetninger i utløp av ravinene. I det ravinerte terrenget er det ut utfordrende å tegne avgrensede løsneområder for fremtidige skred, og samtidig være sikker på at vi har grunnlag for å vurdere potensiell utløpslengde fra alle mulige løsneområder i dette området.

Vest i området, under 670 moh. er terrenget mer jevnt bratt med uravsetninger under skrenter, og flere steder et løsmassedekke bestående av til dels svært grove morenemasser, som eksempelvis østlig del av løsneområde Jord-13. Tilgrensende skråninger til Kvinda er tydelig ravinert, og skredkanter i tilknytning til disse ble observert under befaringen.

Metodikk for identifisering av løsneområder med hhv. løsnesannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 er beskrevet i metodekapittel. Løsneområder er vist i registreringskart, i modelleringskart og er beskrevet i Tabell 20.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024) viser at jordskred har utløp inn i deler av kartleggingsområde. For skred med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/5000 vurderer vi har utløp med større utbredelse inn i kartleggingsområdet. Faresonene er fastsatt som beskrevet i metodekapittelet 3.4.5.

For alle skredløpene vurderes følgende: *I en situasjon uten produktiv skog vil også flere løsneområder bli aktuelle med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, og det er høyere sannsynlighet for medrivning. Faresonene uten skog har derfor noe større utbredelse, og følgelig dekke mer av kartleggingsområdet.*

Tabell 20: Løsneområder for jordskred, område 3 Sentrum vest.

Navn	Areal (m^2)	Snitt-helning (°)	Drenering	Skog	Årlig sann-synlighet med dagens forhold	Årlig sann-synlighet uten skog	Kommentar/vurdering med dagens vegetasjonsforhold
Jord-3	8754	32,5	Betydelig avrenning i eksisterende bekkeløp, ellers begrenset	Tett	1/1000	1/100	Registrerte avsetninger i bunn av ravinene gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes til større enn 1/1000 for områder innad i dette løsneområdet med betydelig drenering, men mindre enn 1/100 som følge av tett skog. For områder med begrenset drenering vurderes årlig løsnesannsynlighet til større enn 1/5000, og mindre enn 1/1000.
Jord-4	12389	29,5	Betydelig avrenning	Tett	1/1000	1/100	Registrerte skredkanter, observerte tegn til

			langs med eksisterende bekkeløp, og raviner nord for bekkeløp.				vifteavsetninger i skyggerelieffkartet og stedvis betydelig drenering gir årlig løsnesannsynlighet større enn 1/1000, men lavere enn 1/100.
Jord-5	14239	29,6	Betydelig avrenning midt i løsneområde, ellers moderat.	Tett	1/1000	1/100	Vest i løsneområdet er det tegn til historisk skredkant, det er en registrert historisk jordskredhendelse i området og vifteavsetninger i bunn av skråningen. Som følge av tett skog vurderes årlig løsnesannsynlighet som lavere enn 1/100, men større enn 1/100.
Jord-6	14564	27	Hellingrove renner i østlig del av løsneområdet . Moderat avrenning i ravinene, ellers begrenset avrenning.	Tett	1/5000	1/1000	Løsmasseskred i tilknytning og i selve Hellinggrove blir vurdert under kap. 6.2.5, Flomskred. Begrenset til moderat avrenning ellers i området og ingen tegn til tidligere jordskredaktivitet (for utenom i Hellinggrove) gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.
Jord-7	25072	30,3	Betydelig avrenning i vestligste og det to østligste ravinene, ellers begrenset avrenning.	Tett til lite	1/1000	1/100	Historiske skredkanter, vifteformer i bunn av skråningene og skredaktivitet under Hans tyder på stedvis, og særlig i etablerte raviner, gjør at vi stedvis vurderer løsneområdet jord-7 med høyere årlig sannsynlighet for jordskred. Likevel vurderer vi den årlige utløpssannsynligheten som lavere enn 1/100 da vi vurderer at skred med høyere årlig løsnesannsynlighet vil ha lavt skadepotensiale, slik som skred nr. 8, som gikk under ekstremværet «Hans».
Jord-8	653	31,3	Begrenset avrenning	Delvis tett	1/1000	1/100	Løsneområdet utgjør en ravineform, med tydelig vifteform i bunn av skråning. Begrenset avrenning gjør at årlig løsnesannsynlighet

							vurderes som lavere enn 1/100.
Jord-9	2069	33,5	Moderat avrenning	Tett	1/5000	1/1000	Ingen skredkanter eller andre tegn til tidligere jordskredaktivitet gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som lavere enn 1/1000.
Jord-10	3306	32,5	Moderat avrenning	Tett	1/5000	1/1000	Ingen skredkanter eller andre tegn til tidligere jordskredaktivitet gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som lavere enn 1/1000.
Jord-11	1180	30,7	Begrenset avrenning	Tett	1/5000	1/1000	Ingen skredkanter eller andre tegn til tidligere jordskredaktivitet og lav grad av avrenning gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som lavere enn 1/1000.
Jord-12	1344	28	Begrenset avrenning	Tett	1/5000	1/1000	Ingen skredkanter eller andre tegn til tidligere jordskredaktivitet og lav grad av avrenning gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som lavere enn 1/1000.
Jord-13	8240	30,7	Begrenset avrenning	Tett	1/5000	1/1000	Ingen skredkanter eller andre tegn til tidligere jordskredaktivitet og lav grad av avrenning gjør at årlig løsnesannsynlighet vurderes som lavere enn 1/1000.
Jord-14	14043	32	Betydelig avrenning i ravineformer, ellers begrenset avrenning	Tett	1/1000	1/100	Ravineformer og skredkant tyder på tidligere jordskredaktivitet. Ingen ferske observasjoner på jordskred ble observert under befaring. Dette gjør at årlig sannsynlighet vurderes som lavere enn 1/100.
Jord-15	1034	30,5	Begrenset avrenning	Delvis tett	1/5000	1/5000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-16	5772	33	Moderat avrenning i sentrale deler av løsneområdet	Tett i vest, hogd i øst.	1/5000	1/5000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet, grove morenemasser som drenerer godt. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-21	1025	33,7	Begrenset	Ikke skog	1/5000	1/5000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.

Jord-22	2690	29,8	Moderat i øst, ellers begrenset	Tett	1/5000	1/5000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-23	1627	31,1	Begrenset	Tett	1/5000	1/5000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-24	531	33	Betydelig avrenning	Tett	1/1000	1/100	Betydelig avrenning og under befaring ble det observert mindre utglidning av vegetasjonsdekket.
Jord-25	2339	32	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-26	2831	34	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-27	412	35	Begrenset	Noe skog	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-28	281	32,8	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-29	496	31,5	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.
Jord-30	909	30,6	Begrenset	Tett	1/5000	1/1000	Ingen tegn til tidligere skredaktivitet og lav grad av avrenning. Årlig løsnesannsynlighet vurderes til 1/5000.

Under dagens vegetasjonsforhold vurderer vi at den årlige sannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000 og 1/5000 for deler av kartleggingsområdet.

For en situasjon uten produktiv skog, vurderer vi at den årlige sannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000 fra alle løsneområdene, og stedvis 1/100 der terrenghelningen er mer enn 30 grader, det er tegn til tidligere jordskredaktivitet og det betydelig avrenning. Modelleringer med bruddkant 0,5, som er satt til å representere et skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100 viser utløp inn i kartleggingsområdet. Derimot gjør lave hastigheter på massene at vi generelt vurderer lav grad av skadepotensiale fra skredmassene, og faresone for jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/100 er derfor

kun inntegnet for enkelte områder. Jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 vil nå større deler av kartleggingsområdet.

6.2.5 Flomskred

Skredhendelse juni 1876 (skred nr. 12 i Tabell 17) i Hellinggrove var trolig et flomskred, men tenderer mot masseførende flom basert på tolkning av avsetninger sett i historiske bilder. Likevel, dets skadepotensial gjør at framtidige hendelser i Hellinggrove vurderes som en skredprosess, flomskred. Selve elveløpet har tilstrekkelig terrenghelning for utløsning av flomskred, og sideterrenget til elveløpet, der terrenghelningen tilsier at løsmasser kan skli ned og inn i elveløpet som følge av erosjon eller ustabile løsmasser, vil kunne bli videre utløst som et flomskred. Basert på historikk vurderer vi årlig nominell løsnesannsynlighet for flomskred med skredskade av betydning som lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

Ellers i denne delen av kartleggingsområdet er det ikke identifisert bekke- eller drensløp som er egnet for å danne flomskred utenom Hellinggrove, og det er dermed ikke identifisert andre løsneområder for flomskred i området. Aktuelt løsneområde er vist i registreringskart, i modelleringskart og er beskrevet i Tabell 21.

Dynamisk modellering av utløp ved hjelp av RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024) der erosjonsmodulen viser at flomskred med årlig nominell løsnesannsynlighet større enn 1/1000 har utløp inn i deler av bebygde områder av kartleggingsområdet. For skred med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/5000 har utløp større utbredelse inn i kartleggingsområdet. Faresonene er fastsatt som beskrevet i metodekapittelet 3.4.5.

Tabell 21: Løsneområder for flomskred.

Navn	Kommentar	Areal (m^2)	Dybde* (m)
Flom-1	Gjel/elveløp med mye løsmasser som følge av erosjon av sidekanter og utglidninger av løsmasser inn i elveløpet. Løsneområdet er noe vilkårlig plassert. Det er utfordrende å si hvor i elveløpet flomskred vil kunne forekomme da elveløpet er jevnt bratt og løsmasser er tilgjengelig langs hele løpet.	983	1

Vi vurderer at skog ikke har effekt på flomskredfaren.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for flomskred er større enn 1/1000 og 1/5000 for deler av kartleggingsområdet.

6.2.6 Sørpeskred

Det er to sørpeskredprosesser som er mulig i området. Sørpeskred i eksisterende elve- eller bekkeløp og sørpeskred i åpne skråninger, f.eks. på myr eller dyrka mark. Ifølge skredhendelsesdatabasen (NVE, 2025b) er det en kjent sørpeskredhendelse vest for kartleggingsområdet, i tilknytning til elveløpet Kvinda (skred nr. 11 i Tabell 17). Dette tyder på at klimaet ligger til rette for sørpeskred, og sørpeskred kan forekomme. Basert på at avrenningen inn i området er nokså stor, se Figur 34, og det er enkelte myrområder i påvirkningsområdet der vann kan demme seg opp i snødekket, vurderer vi at sørpeskred kan

være en aktuell prosess. Myrområder i øvre deler av kartleggingsområdet, ved Staygardtjørne, Damtjørne og Møretjørne er svært slake, og dreneringen fra disse myrområdene igjen er også slakt. Løsneområder sørpeskred har blitt inntegnet iht. kapittel 3.5 i et område der avrenningen tilsier at sannsynligheten for oppdemming av vann i snødekket er større. Utløp fra løsneområde Sorpe-4 til Sorpe-6 vurderes ikke til å kunne gi skredskader av betydning i kartleggingsområdet. Sorpe-4 til Sorpe-6 er ikke modellert da det ikke er mulig å inntegne beregningstekniske løsneområder i nærliggende område på grunn av lav terrenghelling. Eventuelle utløste vannmettede snømasser vurderes til å få lav hastighet og ikke gi skredskade av betydning inn i kartleggingsområdet. Det er også flere raviner i området. Vi vurderer at disse ikke er reelle løsneområder for sørpeskred da de er for bratte til at vann hopes opp i snødekket og utløses som sørpeskred. En oversikt over løsneområder sørpeskred og tilhørende parametere er gitt i Tabell 22, og er vist i registreringskartet (Vedlegg C).

Basert på at sørpeskred sjeldent blir utløst i skogdekt terreng, og det faktum at sørpeskred er sjeldent selv i de områder der de forekommer oftest, vurderer vi løsnesannsynligheten for sørpeskred til mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000, men løsnesannsynligheten for sørpeskred i elveløpet Kvinda vurderes til større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, basert på historikk.

I Kvinda er det per dags dato pågående sikringsarbeid med flom-, bunn- og erosjonssikring og masselagringsbasseng (NVE, 2025b; SVV, 2024). Det har ikke lyktes oss å oppdrive tilstrekkelig informasjon om hva tiltaket er dimensjonert for, og hvordan terrenget har blitt endret. Vi har ikke tilstrekkelig med informasjon for å vurdere utløpssannsynlighet og utbredelse for sørpeskred i elveløpet Kvinda. Dette har blitt lagt vekt til i kapittel 6.3.4.

Vi vurderer at skog har minimal effekt på løsnesannsynligheten for sørpeskred i området.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/5000.

Tabell 22: Løsneområder for sørpeskred.

Navn	Kommentar	Areal (m^2)	Skog	Årlig sannsynlighet m/skog	Årlig sannsynlighet u/skog
Sorpe-4	Myrområde. Ikke modellert.	2449	Ikke skog	1/5000	1/5000
Sorpe-5	Slakt område med høy avrenning. Ikke modellert.	5475	Tett skog	1/5000	1/5000
Sorpe-6	Slakt område med høy avrenning. Ikke modellert.	2590	Ikke skog	1/5000	1/5000

6.2.7 Andre faremomenter

Erosjon og masseførende flom (masseførende flom i Hellinggrove er dekt av flomskredvurderingen) er spesifikke faremomenter i området. Under ekstremværet «Hans» var det flere steder erosjon i eksisterende bekkeløp med høy vannføring og langs med

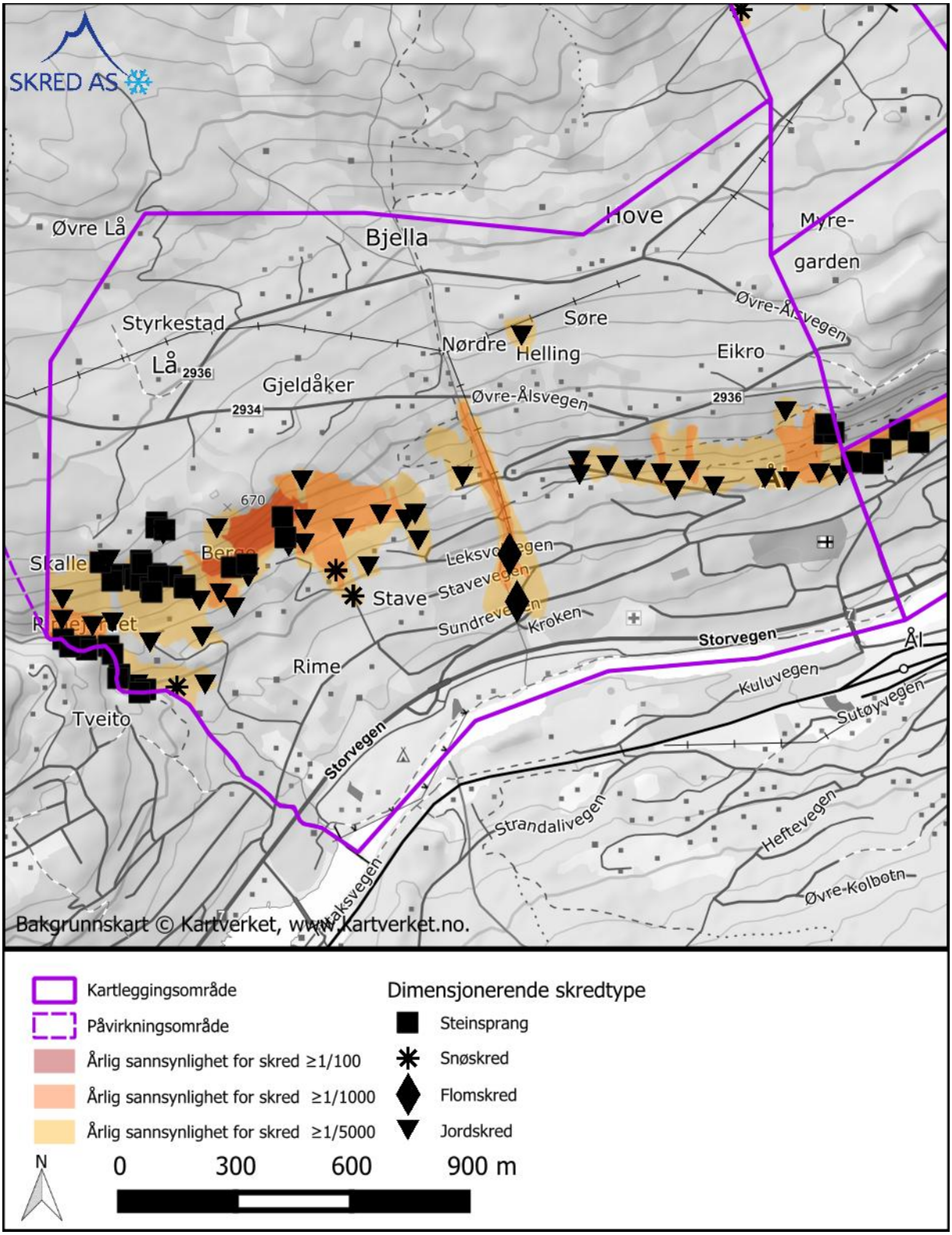
flomveier. Disse punktene er i stor grad ivaretatt av flomskredvurderingen utført av Skred AS (Skred AS, 2023).

6.3 Samlede faresoner

6.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold vurderer vi at det er fare for jordskred for deler av området under 650 moh. med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000, men lavere enn 1/100. Dette gjelder særlig for ravinert terreng i Prestegardsbakkane og i skråningen under gården Øvre Gjeldåker. Faresoner jordskred i Prestegardsbakkane med årlig nominell sannsynlighet 1/1000 dekker enkelte boliger i Øvre Ålsvegen ogTrolldalsvegen. I Hellingrove er det fare for flomskred med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Faresonen dekker enkelte boliger i Øvre Ålsvegen, Leksvolvegen og Stavevegen. Omtrent for alle skrenter i området er det inntegnet faresone steinsprang med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Snøskred er aktuell prosess i skråning i tilknytning til Kvinda, og ved et mindre parti vest for gården Stave. Faresoner er gitt i Figur 40.

I alt er det 7 boliger (S2 tiltak) som ligger innenfor årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000. Dette er følgende adresser: Trolldalsvegen 16, 18, 20, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, og Leksolvegen 4.



Figur 40: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Sentrum vest.

6.3.2 Uten skog

Dersom all produktiv skog fjernes vurderer vi at løsnesannsynligheten for jordskred for alle inntegnete løsneområder jordskred, og årlig nominell sannsynlighet for jordskred vil da være

større enn 1/100 flere steder. Utbredelsen av jordskred vil også øke. Snøskred vurderes å ville bli en aktuell skredprosess i flere områder i en situasjon uten skog, deriblant i Prestegardsbakkane og helt vest i området, og snøskred vil da bli dimensjonerende skredtype i disse områdene. For en situasjon uten skog er det 10 bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Trolldalsvegen 16, 18, 20, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, Stave 15B, Leksolvegen 4, gården Bergo, og Rimejordet 7.

6.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Skred AS har tidligere utredet skredfare for tre boligområder. Disse er beskrevet i kapittel 6.1.7. Verken denne vurderingen, eller den tidligere fastsatte faresonen ved Stavevegn 17, område 4 i Tabell 18, med årlig sannsynlighet 1/1000 avviker fra faresonene fastsatt i denne rapporten. Vurderinger av løsneområder og sannsynlighet avviker heller ikke, bortsett fra at i denne vurderingen er skred med løsnesannsynlighet større enn 1/5000 også vurdert.

6.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Dyrking av mark og bebyggelse kan ha fjernet tegn til tidligere skred. Det er generelt knyttet stor usikkerhet til faresonene for snøskred da vi ikke har historikk, og faresonene i stor grad er tegnet etter modellberegninger. For Kvinda vurderer vi at løsnesannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/1000. Vi har ikke lyktes med å oppdrive tilstrekkelig dokumentasjon på pågående sikringsarbeid med flom-, bunn- og erosjonssikring og masselagringsbasseng (NVE, 2025b; SVV, 2024). Det har ikke lyktes oss å oppdrive tilstrekkelig informasjon om hva tiltaket er dimensjonert for, og hvordan terrenget har blitt endret.

7 Konklusjon

Utredningen viser at løsmasseskred og steinsprang i vestlig del av området Sentrum vest dimensjonerer store deler av faresonene for årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000 og dermed er den mest aktuelle skredtypen her. I områdene Varaberg og Sundre er det steinsprang som dimensjonerer store deler av faresonene med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Helt øst i området Sundre er det løsmasseskred. For årlig sannsynlighet større enn 1/5000 er snøskred og sørpeskred også en aktuell skredtype. I en situasjon der skogen forsvinner, vil snøskred og løsmasseskred bli en mer aktuell skredtype, og faresonene i deler av området vil i en slik situasjon dimensjoneres i større grad av snøskred og løsmasseskred.

Tabell 23: Antall bolighus og S3-bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene.

	Bolighus i faresone ≥1/100		**Bolighus i faresone ≥1/1000**		**S3-bygg i faresone ≥1/5000**	
Område	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**	**Dagens skog-forhold**	**Uten produktiv skog**
1 Varberg	0	-	0	-	0	-
2 Sentrum øst	0	0	18	19	0	0
3 Sentrum vest	0	5	7	10	0	0
Samlet	**0**	**5**	**25**	**29**	**0**	**3**
Gjeldende adresser		Trolldalsvegen 16, 18 og 20, Øvre Ålsvegen 8 og 20	Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, Trolldalsvegen 8, 16, 18, 20, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, Leksolvegen 4.	Sundrehagavegen 20, Berglivegen 2, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 32, 34, Bergstigen 4, 6, 8, 12, 14, 16, Trolldalsvegen 8, 16, 18, 20, Sundrevegen 65, Øvre Ålsvegen 8, 20, Stavevegen 18, Leksolvegen 4, Stave 15B, gården Bergo, Rimejordet 7.		Klokkarbakken 7, Sundrevegen 43, 45, 65

8 Referanser

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.

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed - Transparent description of the complete 3D rockfall model.

Kartverket, 2025a. Topografisk Norgeskart [WWW Document]. URL https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone?service=wms&request=getcapabilities

Kartverket, 2025b. Høydedata [WWW Document]. URL https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/

Magnin, F., Etzelmüller, B., Westermann, S., Isaksen, K., Hilger, P., Hermanns, R.L., 2019. Permafrost distribution in steep rock slopes in Norway: measurements, statistical modelling and implications for geomorphological processes. Earth Surface Dynamics.

Miljønemnde i Øvre-Ål, 2013. Infotavle Hellinggrove.

Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.

Nasjonalbiblioteket, 2025. Nettbibliotektet [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.

NGI, 2020. Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. NVE ekstern rapport 24/2020.

NGI, 1977. Jordskred på Sundre i Ål. Rapport nr. 77418.

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/

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. NVE API [WWW Document]. URL api.nve.no

NVE, 2025d. Varsom Xgeo [WWW Document]. URL https://www.xgeo.no

NVE, 2025e. Rapportdatabase [WWW Document]. URL https://temakart.nve.no/tema/skredrapport

NVE, 2025f. NVE AlfaBeta [WWW Document]. URL https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcff474

NVE, 2021a. Rapport 9/2021 Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser.

NVE, 2021b. FOU 80606 - Identifisering av løsneområder for sørpeskred.

NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen, 2015. Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred - Naturfareprosjektet: Delprosjekt 7 Skred og flomsikring.

NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen, Kartverket, 2025. Varsom SeNorge [WWW Document]. URL https://www.senorge.no/map

RAMMS AG, 2024. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.

Skred AS, 2024. 24268-01-2 Oppsummering av akuttvurdering, Kvinda, Ål kommune.

Skred AS, 2023. 23441-01-2 Tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum.

Skred AS, 2022. Sundreberget – Skredfarekartlegging av deler av Sundreberget.

Skred AS, 2020. FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred.

Skred AS, 2017. Ål, Sundre - Skredfarevurdering Ål kulturhus .

Skrid AS, 2022. Skredfarevurdering Ål kommune Gnr. 110, bnr. 239 .

SLF WSL, 2022a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.

SLF WSL, 2022b. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.

Statens vegvesen, 2025. Vegkart [WWW Document]. URL https://vegkart.atlas.vegvesen.no

Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2025. Norge i bilder [WWW Document]. URL https://www.norgeibilder.no

SVV, 2024. Ferdig med å sikre rv. 7 brua over Kvinda i Ål kommune [WWW Document]. URL https://www.vegvesen.no/nn/om-oss/presse/aktuelt/2024/11/ferdig-med-a-sikre-rv.-7-brua-over-kvinda-i-al-kommune/ (accessed 3.20.25).

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 utdannelse 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	Naturgeograf; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2025	20
Hedda Breien	Geolog; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	Geolog; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	Geolog; M. Sc. Kvartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	Geolog; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	Ingeniørgeolog; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	Geolog; M. Sc. Kvartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	Ingeniørgeolog; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	Geolog; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	Geolog; M. Sc. Kvartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5