Rapport

Oppdragsgiver	Navn Ål kommune	Kontaktperson Svein Furuhaug
Oppdrag	Nummer og navn 24625 - Ål, Torpo - Skredfarekartlegging og tiltaksvurdering for kritiske punkt for deler av Torpo	Oppdragsleder Kristin Lome
Dokument	Nummer 24625-01-2 Utført av Espen Eidsvåg, Kalle Kronholm	Dato 2025-04-30 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
2	2025-04-30	EE	KL	Justert etter uavhengig kvalitetssikring
1	2025-02-28	EE, KK	KL	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Torpo, Ål kommune

Sammendrag

Skred AS har utført en utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng for området Torpo i Ål kommune, på oppdrag for Ål kommune. Det utredede området er delt inn i tre delområder; Torpo vest, Torpo øst og Torpo sør.

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 det ved dagens skogforhold er fare for jordskred i ganske betydelige deler av områdene, primært med årlige sannsynligheter større enn 1/1000 og 1/5000.

Sørpeskred og steinsprang er stedvis også aktuelle skredtyper. Totalt 11 boliger ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

For en situasjon uten produktiv skog vil skredfaren stedvis øke for jordskred, snøskred og sørpeskred. Årlig sannsynlighet for skred vil da stedvis være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i deler av kartleggingsområdene. For en situasjon uten produktiv skog ligger tre boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Videre ligger 30 boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. To 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**	**Andre skog-forhold**	**Dagens skog-forhold**	**Andre skog-forhold**	**Dagens skog-forhold**	**Andre skog-forhold**
1 Torpo vest	0	3	4	10	0	2
2 Torpo øst	0	0	6	17	0	0
3 Torpo sør	0	0	1	3	0	0
Samlet	**0**	**3**	**11**	**30**	**0**	**2**
Gjeldende adresser		Gåsterudvegen 45. Torpovegen 496, 500.	Gåsterudvegen 45. Torpovegen 480, 496, 500. Sirevegen 103, 147, 149, 151, 155, 193. Durabelvegen 125.	Gåsterudvegen 45 og 53. Oppheimsvegen 51 og 624. Torpovegen 480, 482, 496, 500, 534 og 536. Sirevegen 101, 103, 129, 147, 149, 151, 155, 175, 193, 196, 251, 335, 341 og 343. Storlivegen 21 og 25. Vesledalsvegen 23. Durabelvegen 18 og 125. Vestaforvegen 39.		Skulebakken 3. Torpovegen 489.

Innhold

1 Innledning 7
1.1 Forord 7
1.2 Bakgrunn 7
1.3 Kartlagte områder 7
1.4 Krav til sikkerhet mot skred 8
1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal 9
1.6 Forbehold 9

2 Grunnlag 10
2.1 Digital terrengmodell 10
2.2 Avrenning 10
2.3 Geologiske kart 10
2.4 Flyfoto og skråfoto 12
2.5 Skog 13
2.6 Klimadata 13
2.7 Historiske skredhendelser 23
2.8 Tidligere skredfareutredninger 24
2.9 Eksisterende sikringstiltak 24
2.10 Feltarbeid 24

3 Metode 25
3.1 Steinsprangvurdering 25
3.2 Steinskredvurdering 26
3.3 Snøskredvurdering 27
3.4 Jordskredvurdering 30
3.5 Sørpeskredvurdering 33
3.6 Vurderinger med og uten skog 34
3.7 Bebyggelsens effekt på skredfaren 35
3.8 Andre faremomenter 35

4 Område 1 – Torpo vest 36
4.1 Områdebeskrivelse 36
4.2 Vurdering av skredfare 43
4.3 Samlede faresoner 51

5 Område 2 – Torpo øst 54
5.1 Områdebeskrivelse 54
5.2 Vurdering av skredfare 61
5.3 Samlede faresoner 70

6 Område 3 – Torpo sør 73
6.1 Områdebeskrivelse 73
6.2 Vurdering av skredfare 79
6.3 Samlede faresoner 86

7 Konklusjon 88

8 Referanser 89

Figurer

Figur 1: Oversiktskart over kartleggingsområdene, delt inn i område 1, 2 og 3. 8
Figur 2: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdet. 11
Figur 3: Løsmassekart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdet. 12
Figur 4: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, snødybde og 3-døgn nysnø for perioden 1957-2024 er hentet fra NVEs (NVE et al., 2025). 15
Figur 5: Nedbørsdata fra Xgeo (NVE, 2025d) i forkant av skredhendelse den 27. juni 2013. . 17
Figur 6: Normalisert kombinert nedbør 40 dager fulgt av 3-døgns nedbør. Årlige maksimumsverdier fra Ål III 19
Figur 7: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder. Observasjonen under Hans er innringet med oransje. 19
Figur 8: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320). 20
Figur 9: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100) 20
Figur 10: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august 21
Figur 11: Nedbør og vind under Hans fra Hemsedal. Nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag. 22
Figur 12: Bilde er fra MET (2023) 23
Figur 13: Oversiktskart over kartleggingsområde 1 – Torpo Vest. 36
Figur 14: Oversiktsbilde av Torpo vest, sett mot nord-nordvest. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 37
Figur 15: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). 40
Figur 16: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Torpo vest. 53
Figur 17: Oversiktskart over kartleggingsområde 2 – Torpo øst. 54
Figur 18: Oversiktsbilde av kartleggingsområde 2 – Torpo øst, sett mot nord og nordøst. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 55
Figur 19: Oversiktsbilde av den sentrale og østlige delen av kartleggingsområde 2 – Torpo øst, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 55
Figur 20: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). 59
Figur 21: Sammenligning av terrengprofil langs elvene Kvinda til venstre hvor det gikk et sørpeskred 10. april 2024 og Sireåne til høyre. Kilde: Norgeskart.no 69
Figur 22: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 2 – Torpo øst. 72

Figur 23: Oversiktskart over kartleggingsområde 3 – Torpo sør. 73
Figur 24: Oversiktsbilde av Torpo sør, sett mot sør. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 74
Figur 25: Kart over skog tett nok til å hindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16). ... 77
Figur 26: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Torpo sør. 87

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over kartlagte områder som inngår i rapporten. 7
Tabell 2: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). 9
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. 14
Tabell 4: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen. 14
Tabell 5: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i Rikansrudkamben og Ridalsbergi, 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april. 16
Tabell 6: Returperiode for 1 og 3 døgns nedbør under ekstremværet «Hans» 18
Tabell 7: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D. 25
Tabell 8: Beregninger som ligger til grunn for benyttede bruddhøyder i RAMMS-beregninger. 28
Tabell 9: Utvalgte historiske skredhendelser for området. 41
Tabell 10: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 1 – Torpo vest. *Utløp er ikke modellert, selv om det forventes skred med returperioder 1000 år og 5000 år. 46
Tabell 11: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 1 – Torpo vest. 48
Tabell 12: Løsneområder for sørpeskred for område 1 – Torpo vest. 50
Tabell 13: Utvalgte historiske skredhendelser for området. 60
Tabell 14: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 2 – Torpo øst. 64
Tabell 15: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 2 – Torpo øst. 66
Tabell 16: Løsneområder for sørpeskred for område 2 – Torpo øst. 69
Tabell 17: Utvalgte historiske skredhendelser for området. 78
Tabell 18: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 3 – Torpo sør. 81
Tabell 19: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 3 – Torpo sør. 82
Tabell 20: Løsneområder for sørpeskred for område 3 – Torpo sør. 85
Tabell 21: Antall bolighus og S3-bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene. 88

Vedlegg

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

A- Bilder

B- Helningskart
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 utført av Multiconsult
- Skred AS sitt tilsvar på uavhengig kvalitetssikring

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 deler av Torpo øst i Ål kommune (Figur 1). Deler av det utredede området ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred (NVE, 2025b).

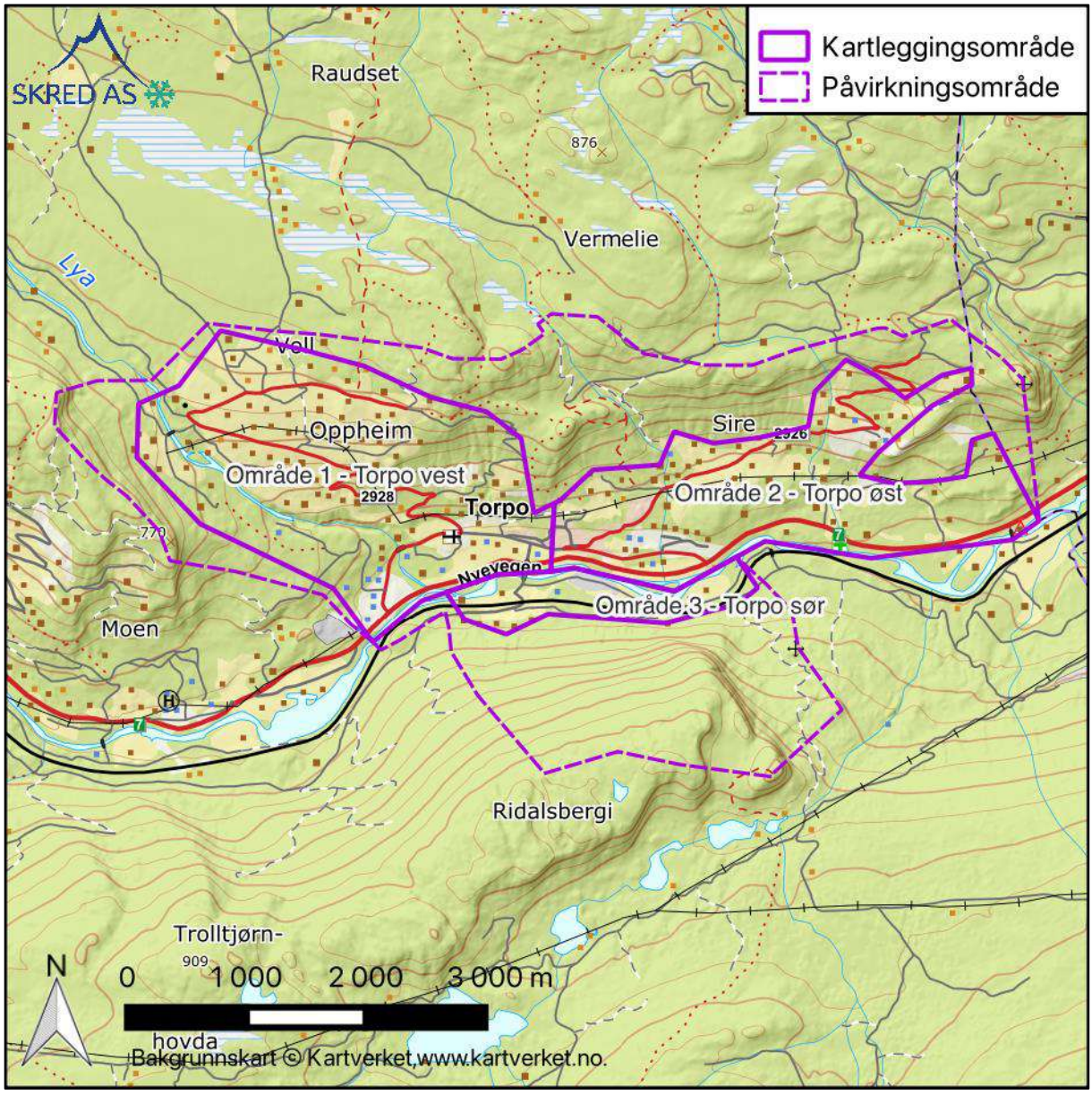
1.3 Kartlagte områder

Det kartlagte området omfatter eksisterende bebyggelse på Torpo, både sør og nord for Hallingdalselve. For å forbedre lesbarheten på rapporten og kvaliteten på kartvedleggene er området delt i tre deler. Arealet nord for elva er delt i en vestlig og østlig del. Arealet sør for elva er også omtalt for seg selv som et eget område.

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

Nr.	Navn
1	Torpo vest
2	Torpo øst
3	Torpo sør

Påvirkningsområdene omfatter arealer som kan gi skred direkte inn i **kartleggingsområdene**. 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 påvirkningsområdene.



Figur 1: Oversiktskart over kartleggingsområdene, delt inn i område 1, 2 og 3.

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 2024-11-11. 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 2.10. 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

Vurderingen er gjort basert på grunnlaget og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet. Vurderingene er gjort både for dagens vegetasjonsforhold, og for en situasjon hvor all produktiv skog er fjernet. Vurderingen som er gjort uten skog tar utgangspunkt i at skogen ikke til stede, men 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.

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 til modelleringer som grunnlag for modelleringer av skred, da med endret oppløsning til 2-5 m.

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.

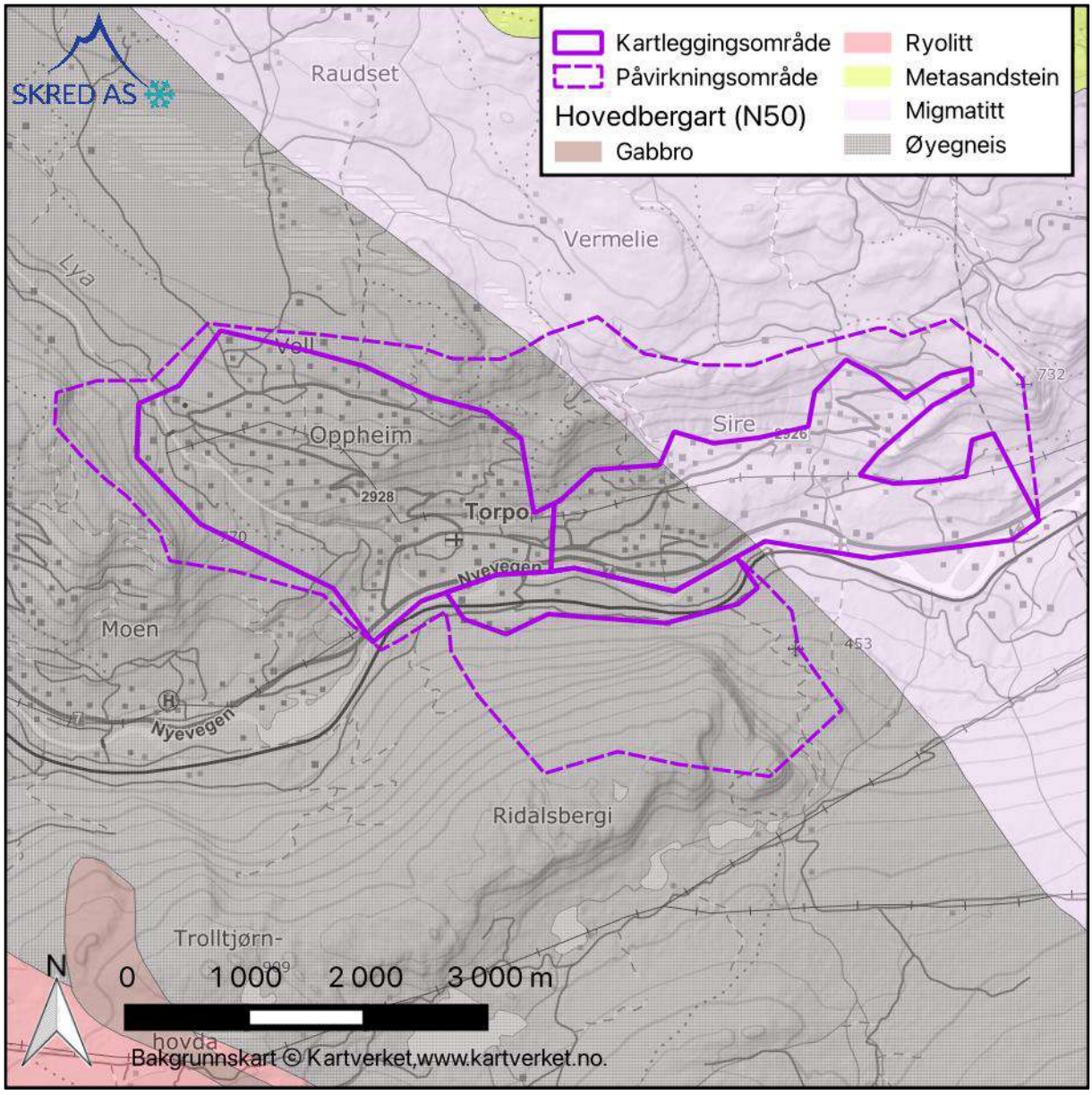
Da avrenningen i påvirkningsområder har stor innvirkning på sannsynligheten for at jorda i ett punkt vannmettes og løses ut som jordskred, har vi utført flere avrenningsanalyser for å kunne si noe om hvor vannet mest sannsynlig vil renne. Dette er imidlertid kun analyser basert på terrenget slik det var det terrengmodellen ble laget, og er ingen fasit for hvor overflateavrenningen faktisk vil skje. Selv mindre terrengendringer, samt enkelte tette stikkrenner, kan føre til at avrenningsmønsteret i påvirkningsområder endres. Vurdering av vann på avveie og kritiske punkt er gjort parallelt med skredfarevurderingen i Skred AS sin rapport 24625-02, som inneholder mer detaljer om grunnlag for avrenningsanalysene.

I denne rapporten har vi i hovedsak benyttet to avrenningsanalyser, både en single-flow analyse og en multi-flow analyse. Multi-flow analysen er vist i vedlegg B. Analysene viser hvordan vannet vil spre seg utover. Avrenningsanalysene påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep. Analysene tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc.

2.3 Geologiske kart

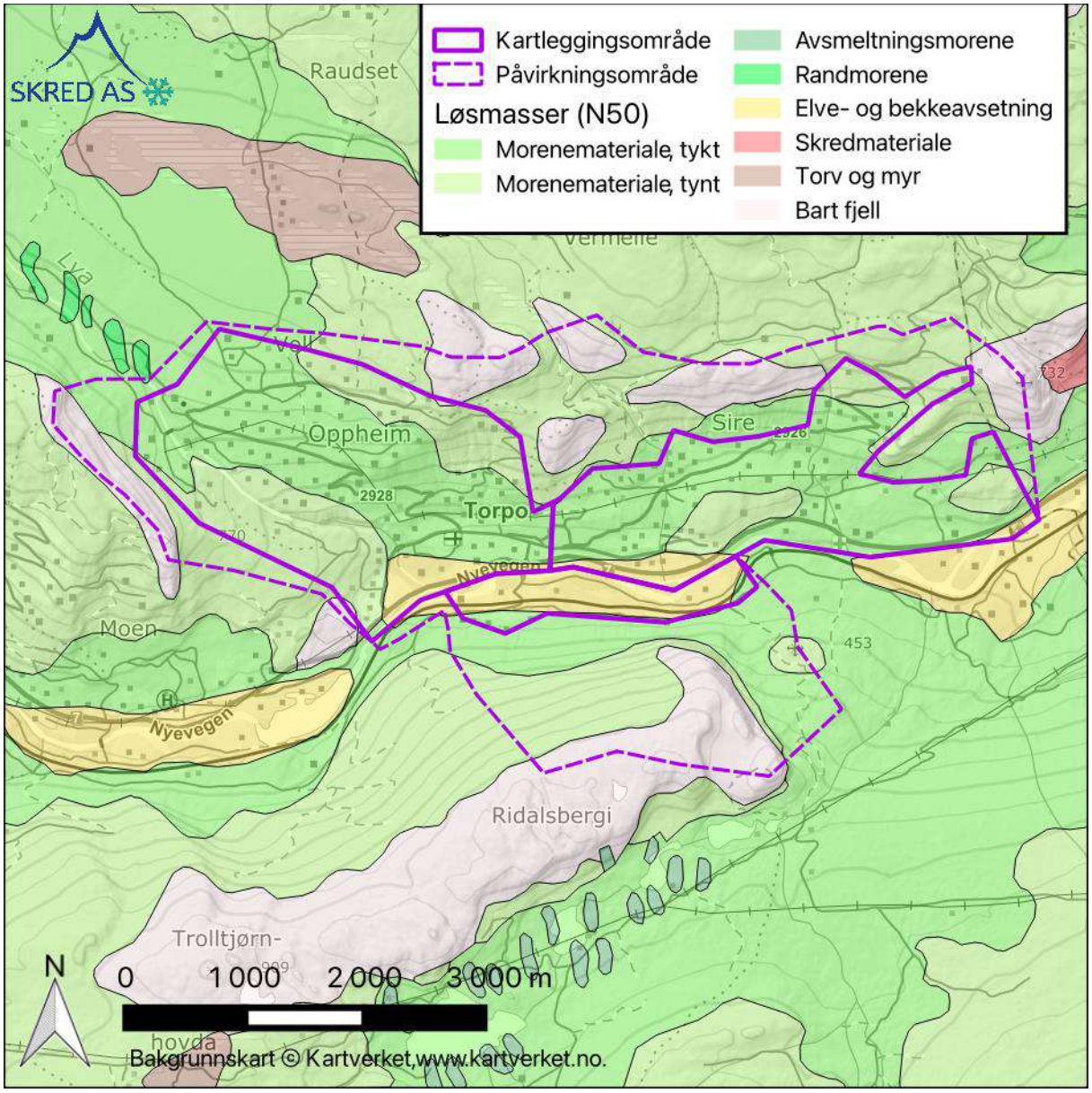
NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen består av øyegneis i område 1 Torpo vest og område 3 Torpo Sør (Figur 2). I område 2 Torpo øst er det øyegneis lengst vest og migmatitt i resten av området.

NGUs InSAR-kart (NGU, 2025b) viser forholdsvis få registrerte punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet, trolig som følge av relativt tett skog mange steder. De punktene som finnes viser i liten grad bevegelse i grunnen. De få punktene som viser enten innsynkning eller heving er spredt rundt omkring. Vi har ikke identifisert noen partier med berg som viser tegn på bevegelse over et større område. Det er heller ikke registrert noen ustabile fjellpartier i nærheten i NGUs database for dette (NGU, 2025c).



Figur 2: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdet.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025d) viser at løsmassene for det meste består av morenemasser med varierende mektighet (Figur 3). Rundt Hallingdalselve har NGU kartlagt elve- og bekkeavsetninger, mens de i de øvre og bratteste delene av terrenget er kartlagt bart fjell. Marin grense i området ligger på om lag 150 moh., og alt kartlagt areal er dermed betydelig over marin grense. I NADAG (NGU, 2025e) er det én registrert grunnundersøkelse som er utført inne i kartleggingsområdet og som viser primært silt, sand og grus i grunnen.



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

2.4 Flyfoto og skråfoto

Vi har benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1964, 1972, 1991 (x2), 2006, 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 (x2), 2019, 2020 og 2023 (x2). Enkelte av disse har vi tilgjengelige også som WMS-tjeneste direkte i GIS.

Vi har funnet en del eldre foto fra området fra årene 1880-1950 (Nasjonalbiblioteket, 2025) og disse er gjennomgått med tanke på spor etter historiske skred. Relevante funn fra ortofoto og historiske foto er nærmere omtalt for hvert enkelt område. Vi har ikke funnet skråfoto for området.

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. 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 spesifikt 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. Vi har gjort en nærmere analyse av nedbøren i forkant av skredhendelser i juni 2013 (kap. 2.6.5) og under ekstremværet «Hans» 7.-9. august 2023 (2.6.6).

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 har benyttet deler av klimaanalysen som ble utført i forbindelse med utredning av skredfare i bratt terreng i Skred AS sin rapport 23458-01-2 (Skred AS, 2024a). Avstanden mellom kartleggingsområdet i 23458-01 og Torpo er ca. 10 km og det er dermed de samme værstasjonene som er aktuelle for begge områdene. Løsneområder for snøskred ligger i omtrent samme høyde.

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 værstasjonen. Værdataene vurderes å være representative for kartleggingsområdet, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2025. Værstasjonsdata er hentet gjennom et script fra Frost API (Meteorologisk Institutt). All vindanalyse er basert på observerte vindmålinger fra representative værstasjoner.

For denne skredfarevurderingen har vi hentet data fra to punkter; Rikansrudkamben på nordsiden av Torpo og Ridalsbergi på sørsiden. 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 3.

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
Rikansrudkamben	6742814	157404.29	683	464
Ridalsbergi	6739980.9	158319.73	865	673

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.

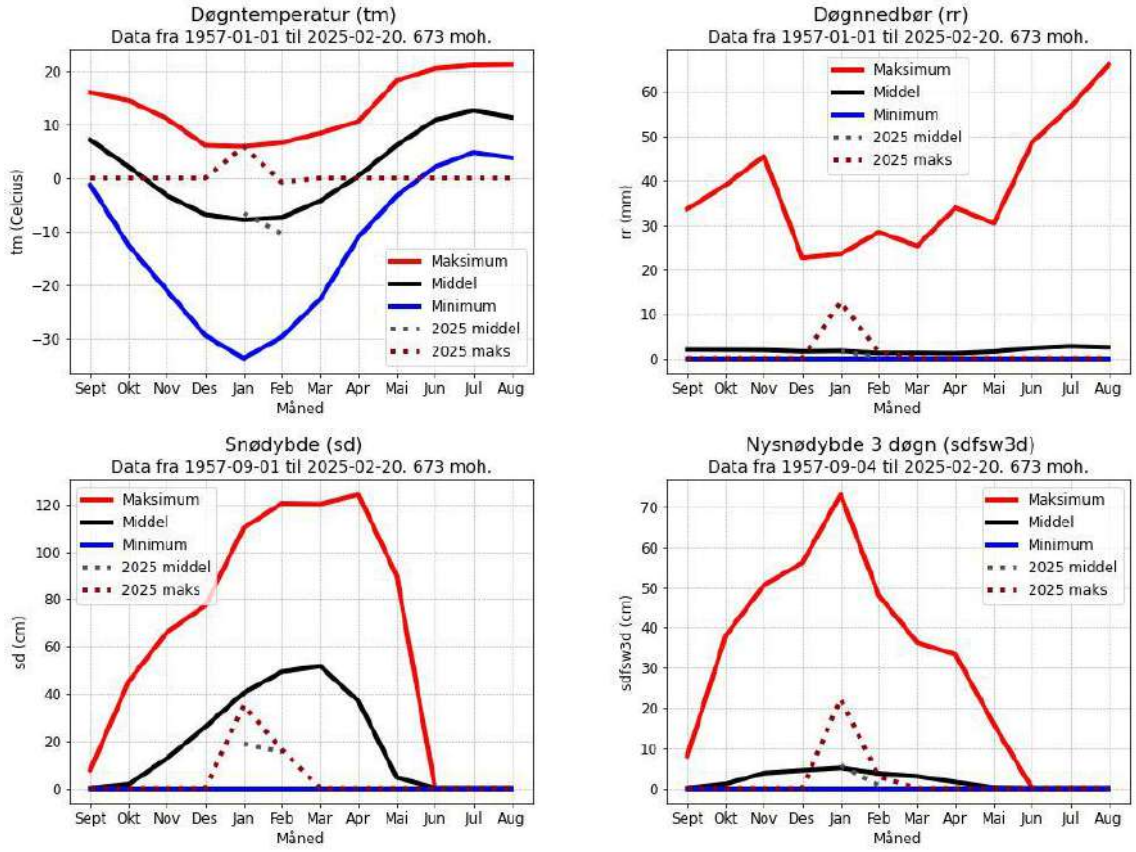
Tabell 4: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen.

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 1957-2025 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025).

Figur 4 viser data fra Ridalsbergi, som ligger høyest i terrenget. Figur 4 viser at en gjennomsnittlig snøsesong (snødybde > 0) er fra november til mai og at det kun er juli og august som ikke har noen snødekte dager i datasettet.



Figur 4: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, snødybde og 3-døgn nysnø for perioden 1957-2024 er hentet fra NVEs (NVE et al., 2025).

2.6.4 Ekstremverdier

Ekstremverdianalysen baserer seg på både interpolerte data fra punktene i Tabell 3 og observerte tidsserier fra representative værstasjoner med lange tidsserier (Tabell 4). 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 2023 (SN25320). En tidsserie på hhv. 68 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.

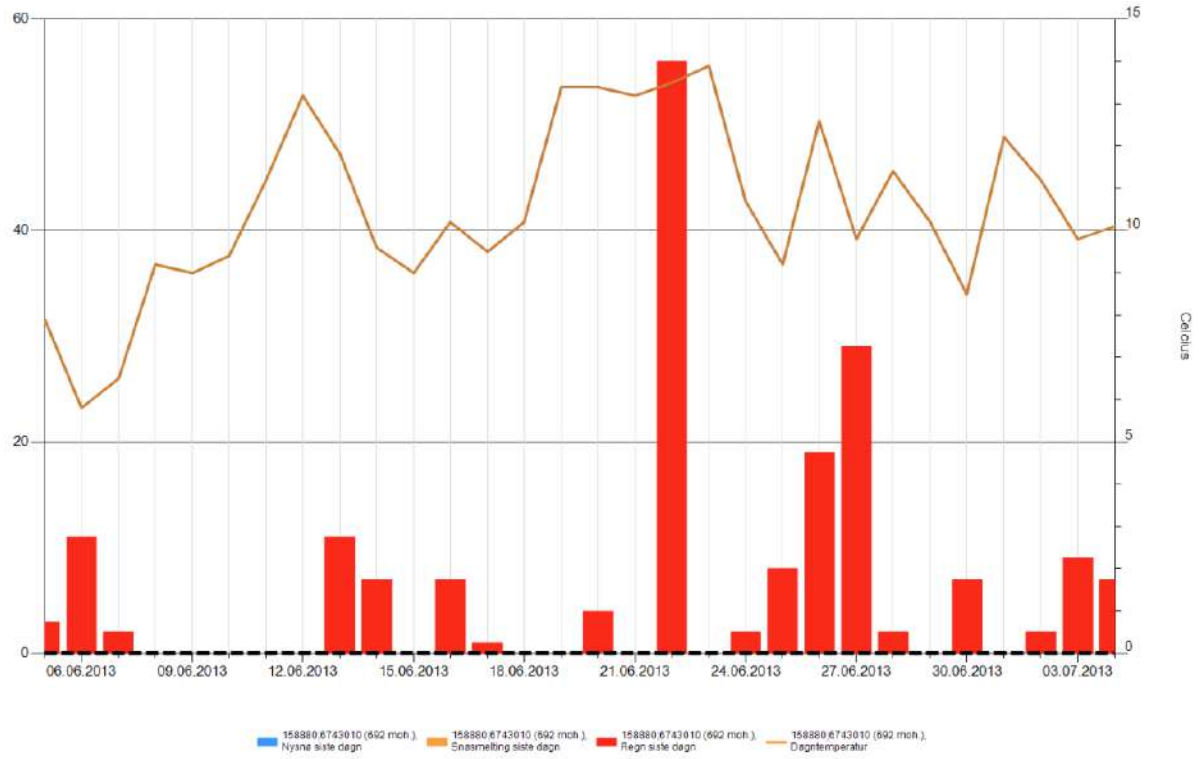
Tabell 5: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i Rikansrudkamben og Ridalsbergi, 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april.

Datasett	**Ekstremverdier**		
	100 år	**1000 år**	**5000 år**
Snødybde (sd) Rikansrudkamben	119 cm	135 cm	142 cm
Snødybde (sd) Ridalsbergi	127 cm	144 cm	152 cm
Nysnø 3 døgn (fra temperatur + rr) Rikansrudkamben	74 cm	112 cm	145 cm
Nysnø 3 døgn (fra temperatur + rr) Ridalsbergi	73 cm	106 cm	135 cm
Nedbør 1 døgn (rr) Rikansrudkamben	60 mm	79 mm	93 mm
Nedbør 1 døgn (rr) Ridalsbergi	61 mm	78 mm	90 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 Nedbør før skredhendelser 27. juni 2013

Det er to konkrete skredhendelser som er registrert i område 1 og 2 den 27. juni 2013, samt enkelte skred observert fra ortofoto som også kan ha gått på samme tid (kap. 4.1.6 og 5.1.6). Vi har derfor sett på interpolerte nedbørsdata fra Varsom Xgeo (NVE, 2025d) for et punkt med modellhøyde 692 moh. ved løsneområdet til skredet som gikk ved Sire i område 2. I løpet av nedbørsdøgnet som startet 26. juni kl. 7 ble det registrert 24,9 mm nedbør (Figur 5). Døgnet i forkant (25. juni) ble det registrert 16,3 mm nedbør. Det ble også registrert svært mye nedbør den 21. juni (48,5 mm). Dette tyder på at grunnen trolig var ganske vannmettet da skredene gikk den 27. juni.



Figur 5: Nedbørsdata fra Xgeo (NVE, 2025d) i forkant av skredhendelse den 27. juni 2013.

2.6.6 Målt nedbør under ekstremværet «Hans» 7.-9. august 2023

Under ekstremværet «Hans» kom det store mengder nedbør som regn i Ål kommune 7.-9. august 2023. Nedbøren førte til flere skred i kartleggingsområdene. 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»

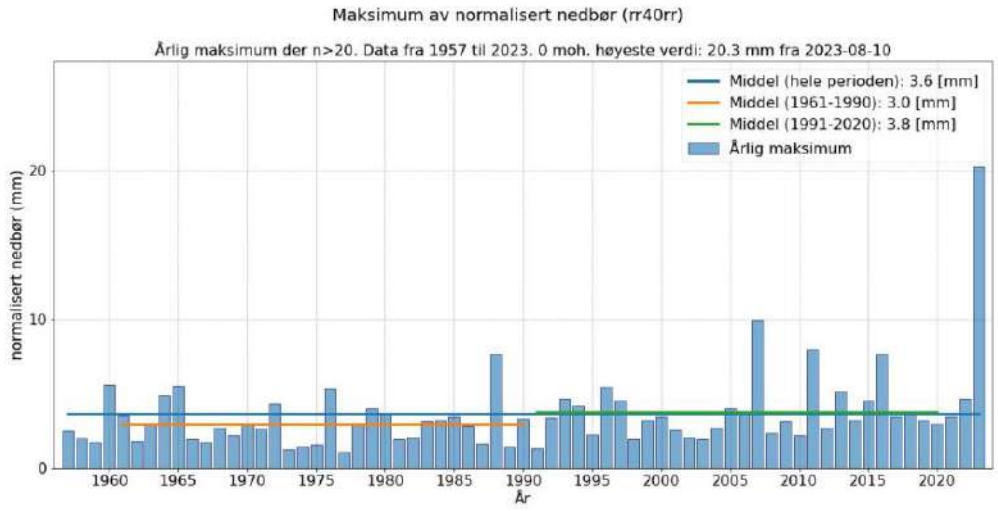
Stasjon	**Returperiode i år* (nedbørmengde i mm under Hans)**	
	24h nedbør (den høyeste i perioden 8.-10. august)	**72h nedbør (8.-10. august)**
Ål III (SN25320)	114-154 år (59.1 mm)	170 år (125 mm)
Hemsedal (SN25100)	25-30 år (72.2 mm)	58-74 år (120 mm)
Tunhovd (SN29600)	77-84 år (66.5 mm)	154-185 år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

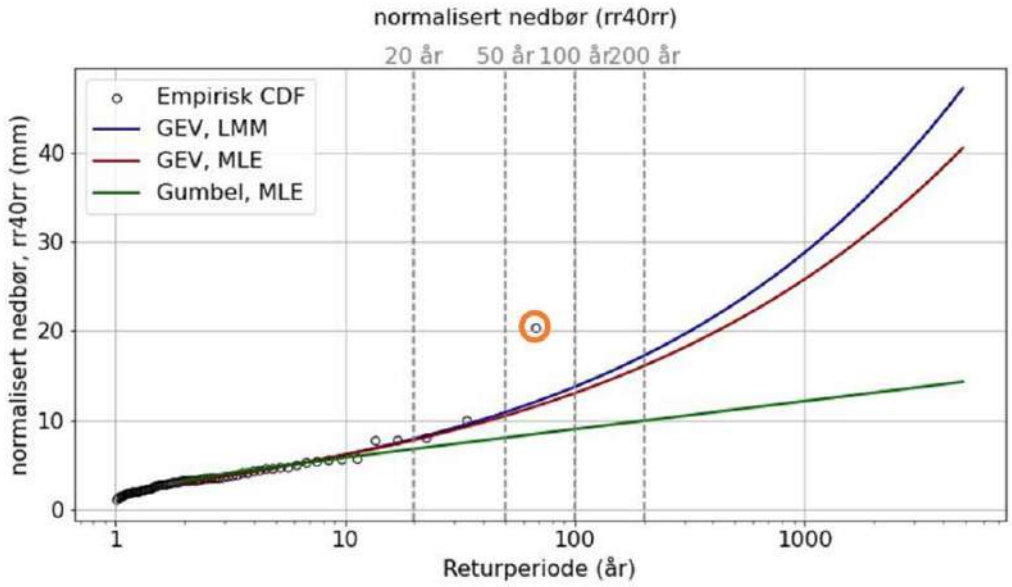
En våt periode vil gi en høy vannmetning i bakken som vil begrense bakkens evne til å oppta regn under en ekstrem nedbørhendelse, og dermed bidra til en større sannsynlighet for løsmasseskred. Sommeren 2023 var generelt kald og våt på Østlandet. Vi har analysert data før hendelsen i kombinasjon med selve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

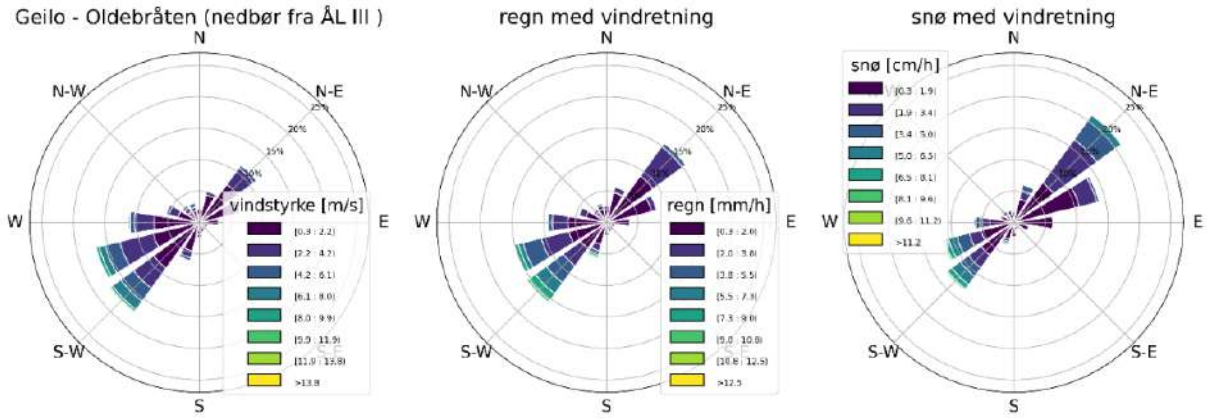


Figur 7: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder. Observasjonen under Hans er innringet med oransje.

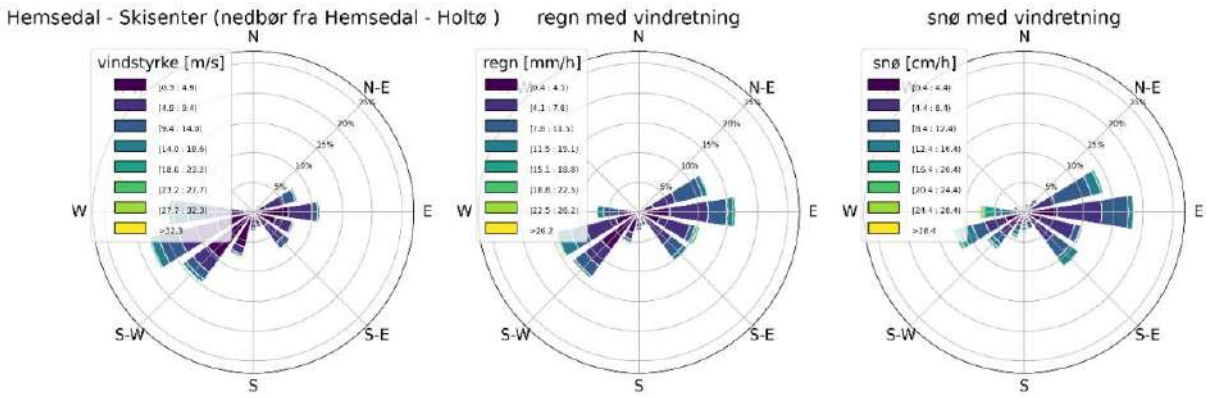
Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 24 timer under «Hans» er 114-154 år for stasjonen Ål III. Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 72 timer under «Hans» er 170 år for stasjonen Ål III. Gjentaksintervall for været som bidro til utløsning av skredene under «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.

2.6.7 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 Buskerud 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 8: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320).

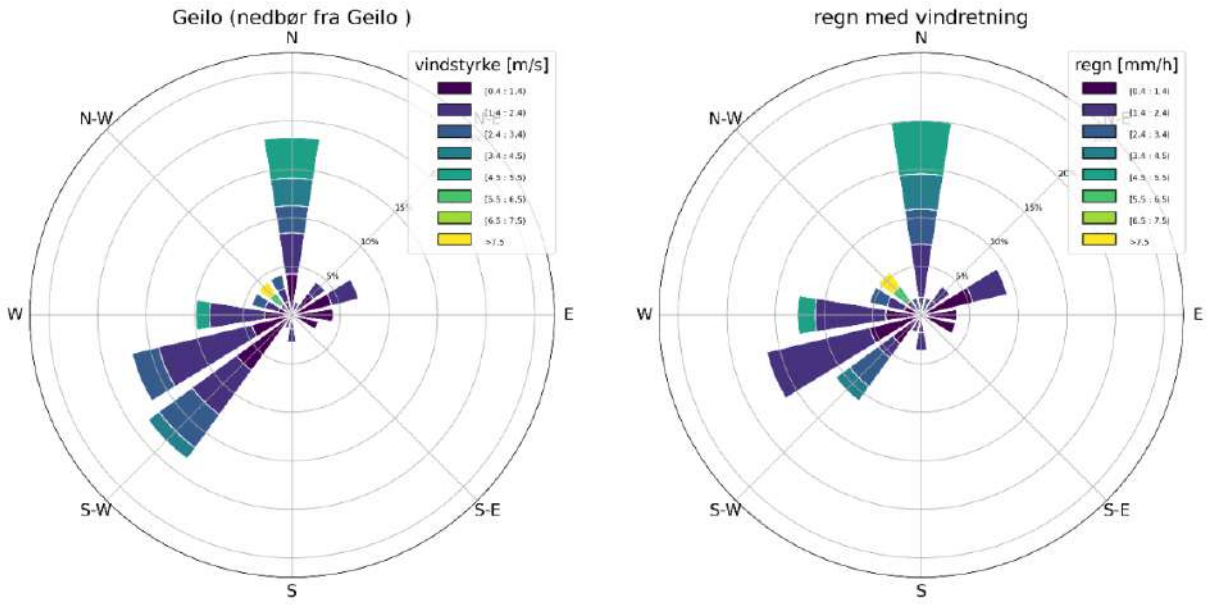


Figur 9: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100)

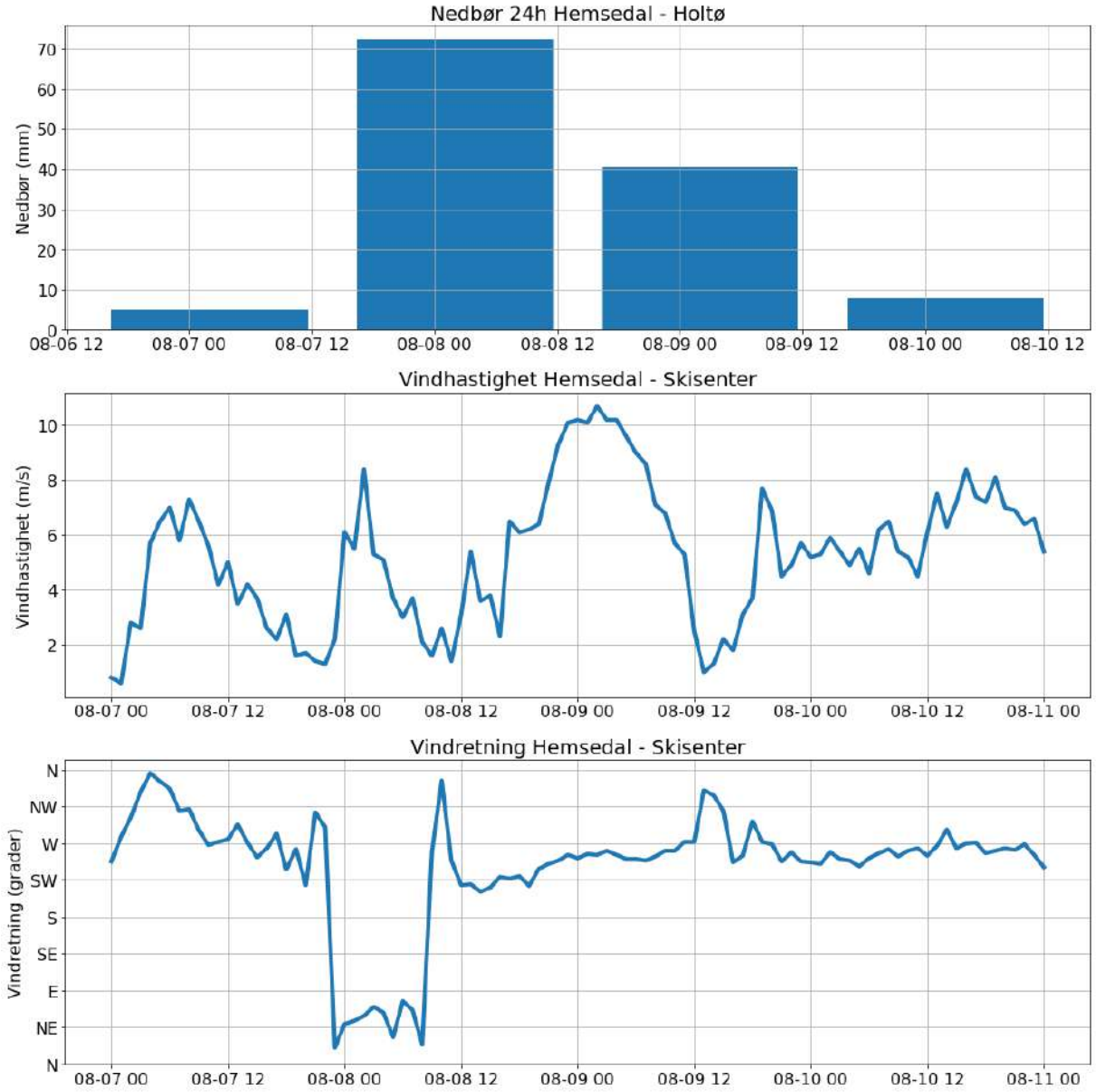
2.6.8 Vind under ekstremværet Hans

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 10 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 11 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 11 at nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag), nordvestlig er en utypisk vindretning for værstasjonen Hemsedal -Skisenter.

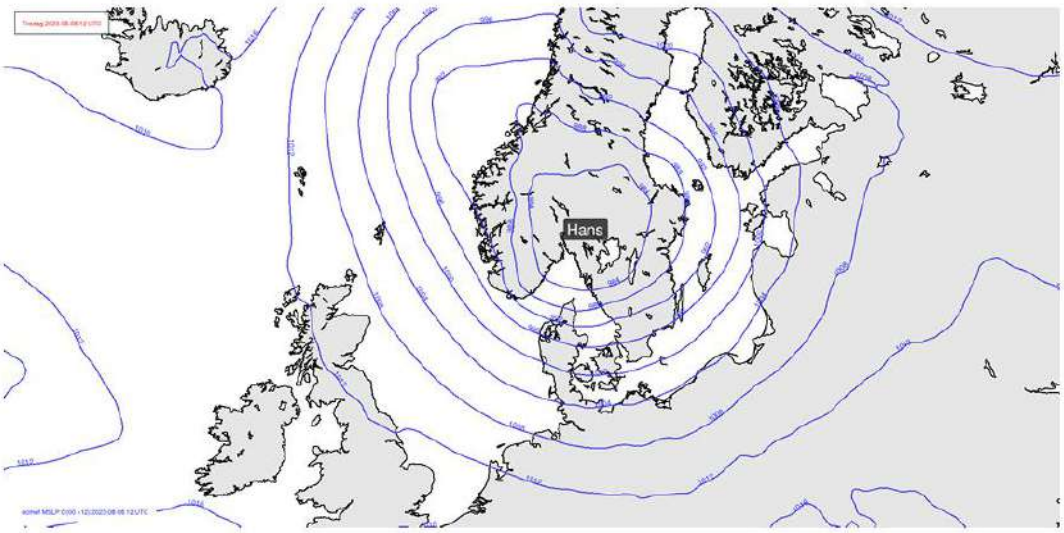


Figur 10: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august



Figur 11: 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 11). I og med at Ål befant seg nærme stormens øye var de observerte vindhastighetene relativt lave.



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

Figur 12: Bilde er fra MET (2023)

2.6.9 Permafrost

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

2.6.10 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 kartleggingsområde. Informasjon om konkrete tids- og stedfestede skredhendelser som ikke allerede var i NVE Atlas har blitt registrert på skredregistrering.no.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

I tillegg til dialog med kommune har vi 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 kartleggingsområde.

2.9 Eksisterende sikringstiltak

Informasjon om eksisterende skredsikringstiltak er hentet fra NVE Atlas (NVE, 2025b), skyggekart og befaring. Der det finnes relevante sikringstiltak, er disse omtalt i beskrivelsen av hvert kartleggingsområde, samt vist i registreringskartene. Sikringstiltakenes effekt for faresonene fremgår i vurderingene av skredfare for hvert kartleggingsområde.

2.10 Feltarbeid

Befaring i områdene ble utført i 23. oktober av geologene Espen Eidsvåg og Kristin Lome fra Skred AS og 13.-14. november 2024 av Espen Eidsvåg. Det var klarvær, tørt og gode befaringsforhold. Under befaringene oppsøkte vi lokalkjente. Sporlogg fra befaringene er vist i registreringskart i vedleggene.

Under befaringen benyttet vi digitale kart på mobil/nettbrett. 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.

3 Metode

3.1 Steinsprangvurdering

3.1.1 Løsneområder

Løsneområder som er vist i registreringskartet er beregnet basert på en terrengmodell med 2 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.)

3.1.2 Modellering av rekkevidde

Modelleringer av rekkevidde for steinsprang er utført ved hjelp av programmet Rockyfor3D, versjon 6.0.1 (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). Det er benyttet både lav og middels terrengruhet.
Blokkstørrelse	1 m^3 8 m^3	Alle 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	
Skog	Ingen skog	Skogforhold er skjønnsmessig vurdert basert på AR5/SR16 der det er relevant, fremfor å være innarbeidet i simuleringene.
Nett	Ingen nett	Sikringstiltak er skjønnsmessig vurdert der det er relevant.

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, og er spesifisert for hvert enkelt kartleggingsområde. Modelleringene som er vist i modelleringskartet er av blokker med volum 8 m^3 og moderat ruhet.

3.1.3 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. Vår vurdering er derfor at skogen har neglisjerbar effekt på utløp av steinsprang.

3.1.4 Fastsetting av 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 mange 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.
- 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.
- Utløpslengder og skadepotensiale for flogstein er vurdert skjønnsmessig de stedene hvor den prosessen vurderes å være aktuell. Der hvor det ikke er nevnt konkret vurderes flogstein å ikke være aktuelt.
- 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, ortofoto og skyggekart er benyttet til dette formål, i tillegg til InSAR-data (NGU, 2025b).

3.3 Snøskredvurdering

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

3.3.1 Løsneområder og bruddhøyder

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, 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 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.
- **Snødrift** er skjønnsmessig vurdert basert på hvor mye snø som forventes transportert inn i løsneområdet av vind. I de aktuelle kartleggingsområdene vurderer vi at snødrift overordnet sett vil være ganske begrenset. Dette begrunnes ved at løsneområdene er relativt små, og i liten grad spesielt gunstige (konkave) formasjoner for å samle betydelige mengder snø. Løsneområdene ligger generelt heller ikke i le for dominerende nedbørførende vindretning vinterstid.
- **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.** Tradisjonell høydekorreksjon antar at nedbøren i form av snø øker med 5 cm for hver 100 høydemeter. Ettersom grid-dataene allerede har høydekorreksjon, har vi ikke gjort noen ytterligere korreksjon for høyde.

- **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 benyttede bruddhøyder i RAMMS-beregninger.

Retur-periode (år)	3 døgns nysnø (cm)	Snøhøyde flatmark (cm)	Korreksjon for helning på 37 grader	Beregnet bruddhøyde (cm)	Bruddhøyde brukt i RAMMS (cm)
100	75	75	0,8	60	65
1000	110	110	0,8	88	90
5000	145	145	0,8	116	115

For hvert kartleggingsområde er aktuelle løsneområder beskrevet i egne tabeller.

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. Det kan også være tilfeller hvor de feltene som er åpne eller som har mer glissen skog er ganske små. I mange tilfeller har vi derfor lagt til grunn at skogen er tilstrekkelig for å hindre utløsning av snøskred, selv om beregningen av kronedekning viser at deler av løsneområdene ikke har tett nok skog.

I tabellene som angir beskrivelse av hvert enkelt løsneområde er det oppgitt skogens effekt på utløsning av snøskred, med utgangspunkt i beregningen av kronedekning, men altså også på bakgrunn av en skjønnsmessig vurdering:

- 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.

3.3.3 RAMMS::Avalanche

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.1. (RAMMS AG, 2024), Det er benyttet følgende inndata til modellering av snøskred:

- **Terrengmodell** med oppløsning 5 m.
- **Tetthet** er satt til 300 kg/m^3
- **Løsneområder** er navngitt etter skredtype, nummer på kartleggingsområde, bokstav som angir del av skråningen og et undernummer på løsneområdet, f.eks. Sno1-A1.
- **Bruddhøyder** er fastsatt basert på metodikk beskrevet over, oppsummert i Tabell 8.
- **Størrelse** er satt basert på volumet av hvert enkelt løsneområde. Kategoriene som RAMMS::Avalanche 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. For 5000 år blir gjentaksintervallet indirekte justert ved å endre til en høyere volumkategori.
- **Høydeverdier** er tilpasset iht. RAMMS-manualen (RAMMS AG, 2024a) som anbefaler å legge høydeverdiene til henholdsvis under tregrensen og på snøgrensen. Den øvre verdien er satt like under tregrensen til 1000 moh. Den nedre verdien er satt 500 m under det høyeste nivået til 500 moh., slik både RAMMS-manualen og en norsk sammenligning av modelleringsverktøy legger opp til (NVE et al., 2015).
- **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::Avalanche legger til grunn ved skog, antar vi det primært er snakk om storvokst barskog. Modellkjøringer er gjort uten effekten av skog.

For øvrig er standard parametere i RAMMS::Avalanche benyttet. Modelleringene er kjørt samlet for flere løsneområder om gangen. Dette kan medføre interaksjon mellom skred fra ulike skredløp, og gir erfaringsmessig mer konservative utløp enn modellering av hver enkelt skredbane hver for seg. Vi har tatt hensyn til dette i tolkningen av resultatene.

Parameterne som er benyttet er fastsatt både basert på tidligere erfaring og ved kalibrering opp mot kjente skredhendelser og skredavsetninger andre steder. Det har ikke vært noen konkrete skredhendelser eller avsetninger i de aktuelle områdene som vi har kunnet kalibrere modelleringene opp mot.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer som i grove trekk forventes å ha returperiode på 1000 år, selv om dette ikke nødvendigvis stemmer for hver enkelt skredbane.

3.3.4 Alfa-Beta

Alfa-beta-metoden er tilpasset forholdsvis store skred i ganske ideelle skredbaner og er derfor ikke benyttet for disse skredbanene.

3.3.5 Fastsetting av faresoner

Vi har ikke historikk for snøskred i kartleggingsområdet, og alle 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 Jordskredvurdering

3.4.1 Jordskred, flomskred og masseførende flom

Skredene som kan forekomme i området varierer primært mellom mindre jordutglidninger, ikke-kanaliserte jordskred og kanaliserte jordskred. Noen steder forventer vi også skred som kan være flomskredlignende. Da vi forventer at skredene utløses som jordskred har vi for enkelhets skyld gjennomgående i rapporten omtalt alle løsmasseskred i området som jordskred, selv om prosessene langs skredløpene og særlig i utløpet i noen tilfeller trolig er i grenseland mot flomskred. Vi har derfor ikke inkludert en egen omtale av flomskred, verken her i metodekapittelet eller i skredfarevurderingene for hvert enkelt kartleggingsområde. Flomskred kan være en aktuell prosess i flere av områdene, men overgangen mellom jordskred og flomskred er såpass glidende, at det blir unaturlig og tungvint å omtale jordskred og flomskred hver for seg. Vurderingene og faresonene for jordskred omfatter dermed i praksis også alle flomskredlignende skred.

Masseførende flom kan også være en aktuell prosess en del steder. Vurderingene av skredfare og faresonene inkluderer ikke slike prosesser, og tar kun høyde for hurtige skredprosesser med potensiale for å forårsake skredskade av betydning.

3.4.2 Løsneområder

Det er svært mye terreng som i teorien kan være løsneområde for jordskred i de aktuelle kartleggingsområdene. Det er også en god del historiske skredhendelser i kartleggingsområdene. Flesteparten av disse er fra langt tilbake i tid, og vi har lite konkret informasjon om f.eks. løsneområder. For noen nyere hendelser fra 2013 og 2023 har vi litt mer informasjon om løsneområder, og dette er lagt til grunn i vurdering av hvor det kan

løsne jordskred i fremtiden. Vi har også lagt til grunn erfaringer fra skredhendelser andre steder i Ål kommune og generelt i regionen, spesielt fra ekstremværet Hans i august 2023.

På generell basis har vi ved vurdering av løsnesannsynlighet lagt stor vekt på både historiske hendelser og geomorfologiske observasjoner i felt, f.eks. raviner. Vi har både tegnet inn de mest aktuelle, konkrete løsneområdene i terrenget og tegnet inn arealer som det kan løsne jordskred fra.

- **Konkrete løsneområder.** De mest aktuelle løsneområdene er avmerket som konkrete løsneområder som vi vurderer at har noenlunde realistisk størrelse, og som vi forventer at kan løsne i sin helhet. Disse løsneområdene er navngitt, listet opp i tabeller og gitt løsnesannsynligheter. De fleste av disse løsneområdene består av terreng med løsmasser, helning større enn ca. 25 grader og ligger på steder hvor avrenningsanalyser viser mulighet for vann.
- **Arealer som det kan løsne jordskred fra.** I tillegg til de konkrete løsneområdene har vi også merket av arealer hvor vi vurderer at det er aktuelt at jordskred kan løsne.
    - Disse arealene omfatter terreng med løsmasser og helning større enn 20-25 grader.
    - Arealene omfatter stedvis terreng med relativt tynt løsmassedekke, da selv et tynt dekke i noen tilfeller kan gi jordskred.
    - Arealene omfatter stedvis terreng med svært grove morenemasser. På generell basis vurderer vi at disse massene er mindre utsatt for jordskred enn mer finkornede masser. Likevel kan vi ikke helt utelukke utglidninger selv i grove morenemasser. Remobilisering av enkeltblokker kan også være aktuelt i noen tilfeller, og er også hensyntatt i vurderingene og faresonene.
    - Det er ikke nødvendigvis betydelig avrenning inn i hele arealene, da erfaring viser at jordskred også kan løsne fra områder hvor det i teorien er lite vanntilførsel. I en del tilfeller kan også vann under ekstremvær ta nye veier slik at det er vanskelig å forutsi presist akkurat hvilke deler av terrenget som får mye vanntilførsel. Styrtregn kan også bidra til å utløse jordskred, selv der hvor det er lite avrenning.
    - I de fleste tilfeller vurderer vi at løsnesannsynligheten i slike arealer er større enn 1/5000, men mindre enn 1/100 og 1/1000. Det er imidlertid noen unntak med større arealer som vi vurderer at har løsnesannsynlighet større enn 1/1000, men hvor det ikke er realistisk å tegne inn alle de mulige, konkrete løsneområdene. Dette er nærmere spesifisert i teksten der det er aktuelt.
    - Arealene som det kan løsne jordskred fra er avmerket på registreringskart (vedlegg C) og modelleringskart (Vedlegg D), men de er ikke navngitt eller listet opp i tabell.

3.4.3 Modellering av jordskred

Som et hjelpemiddel for å vurdere utløp av jordskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b).

Det finnes tre konkrete hendelser med godt definerte løsneområder og utløpsområder (2013-06-27B, 2023-08-08C og 2023-08-08D). Mer informasjon om disse hendelsene er gjengitt i kapitlene om historiske skredhendelser for de ulike kartleggingsområdene og utløpet er vist i registreringskartene (Vedlegg C). Vi har forsøkt å etterregne disse hendelse med en rekke ulike parametere for å se hvilke parametersett som gir god overensstemmelse med reelle utløp. I grove trekk viser etterregningene at skred uten erosjon og med standard friksjonsparametre i RAMMS (Xi: 200 m/s^2, My: 0,2) gir moderat til god overensstemmelse med observert utløp. Modelleringer med erosjon gir enda bedre overensstemmelse for skredet fra 2013, mens det gir dårligere overensstemmelse for skredene fra 2023.

I tillegg til nevnte skredhendelser finnes det informasjon om flere eldre hendelser hvor det er noe vagere beskrivelser av utløp, f.eks. fra 1860. Vi har også gjort noen etterregninger med ulike parametersett for å gjenskape disse. Ettersom utløpet av skredene er ganske usikre er det vanskelig å vite hvilke av parametersettene som gir best overensstemmelse med faktisk utløp, og vi har derfor ikke lagt mye vekt på disse etterregningene. I grove trekk kan vi likevel si at etterregningene viser at noenlunde passende utløp kan oppnås med valgte parametersett som er gjengitt under.

Fra andre områder i Ål kommune og andre steder i regionen har vi erfaring med at det noen ganger må brukes lavere friksjon for å gjenskape utløp av skred, f.eks. under ekstremværet Hans. Vi har derfor også benyttet modelleringer med noe lavere friksjon (Xi:400 m/s^2, My: 0,1) i noen tilfeller.

Det er benyttet følgende inndata, i stor grad i tråd med FoU om modellering av jordskred (Skred AS, 2020):

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 2000 kg/m^3
- **Bruddhøyde** er konsekvent satt til 1 m.
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike skredløpene.
- **Xi** er gitt verdier 200-400 m/s^2.
- **My** er gitt verdier 0,1-0,2.
- **Stopp-momentum** er satt til standardverdien 5 %.
- Vi har gjort modelleringer både med og uten erosjon.
    - **Uten erosjon.**
    - **Med erosjon.** Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (Skred AS, 2020). Erosjonspolygoner er generert automatisk fra alt terreng med helning mellom 20-45 grader, noe som gjør at det stedvis kan være ikke-eroderbart terreng inne i erosjonspolygonene. Dette er hensyntatt ved tolkning av resultatene. Små erosjonspolygoner (< 2500 m^2) er filtrert bort for å redusere beregningstiden.

Vi har gjort modelleringer av både konkrete løsneområder og arealer som det kan løsne jordskred fra (jmf. kap. 3.4.2). For konkrete løsneområder er hvert enkelt løsneområde

modellert både hver for seg (uten erosjon) og samlet (med og uten erosjon). For arealer som det kan løsne jordskred fra er alle løsneområdene modellert samtidig (med og uten erosjon), noe som kan gi konservative utløp. Arealene som det kan løsne jordskred fra er også modellert med redusert friksjon (My: 0,1) noe som erfaringsmessig må til for å gjenskape skredene med aller lengst utløp andre deler i Ål kommune og i regionen.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer av konkrete løsneområder med erosjon og friksjonsverdier Xi:400 m/s^2, My:0,2

3.4.4 Skog

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.

3.4.5 Fastsetting av faresoner

Fastsetting av faresoner bygger på både historikk, tolkning av avsetninger og modelleringer. Der hvor skog vurderes å ha effekt på utløsning eller utløp av jordskred, er dette beskrevet i hvert enkelt kapittel.

3.5 Sørpeskredvurdering

3.5.1 Løsneområder

Sørpeskred forventes å kunne oppstå i enkelte bekkeløp og forsenkninger i og oppstrøms for kartleggingsområdene (NVE, 2021a). 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. Løsneområdene er til en viss grad beregningstekniske, og viser hvilke bekkeløp som vi mener sørpeskred kan oppstå i, uten at vi mener at et sørpeskred nødvendigvis kommer til å løsne akkurat der hvor vi har tegnet løsneområdet.

3.5.2 Skog

Det er kjent at sørpeskred også kan løsne i områder med skog (NVE, 2021a). Likevel forventes det at skogen har en viss stabiliserende effekt på snødekket, og at tett skog vil redusere løsnesannsynligheten for sørpeskred.

3.5.3 Modellering av sørpeskred

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde av sørpeskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b). Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 1000 kg/m^3
- **Bruddkanthøyde** er satt til 1 m
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike sørpeskredløpene.
- **Xi**-verdier på 2000 og 3000 m/s^2 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b).
- **My**-verdier på 0,08 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b).
- **Stopp-momentum** er satt til 5%.
- Vi har gjort modelleringer både med og uten erosjon.
    - **Uten erosjon.**
    - **Med erosjon.** Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (NVE, 2021b). Erosjonspolygoner er generert automatisk fra alt terreng med helning mellom 20-45 grader, noe som gjør at det stedvis kan være ikke-eroderbart terreng inne i erosjonspolygonene. Dette er hensyntatt ved tolkning av resultatene. Små erosjonspolygoner (< 2500 m^2) er filtrert bort for å redusere beregningstiden.

Parameterne som er benyttet er fastsatt basert på tidligere erfaring ettersom det ikke finnes noen tidligere sørpeskredhendelser i kartleggingsområdene som man kan bruke til å kalibrere modellene.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modelleringer gjort for hvert enkelt løsneområde uten erosjon med friksjonsparameterne Xi: 2000 m/s2 og My: 0,08.

3.5.4 Fastsetting av faresoner

Fastsetting av faresoner bygger hovedsakelig på faglig erfaring og utløp fra modelleringer. Der hvor skog vurderes å ha effekt på utløsning eller utløp av sørpeskred, er dette beskrevet i hvert enkelt kapittel.

3.6 Vurderinger med og uten skog

3.6.1 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.

3.6.2 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 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.

3.8 Andre faremomenter

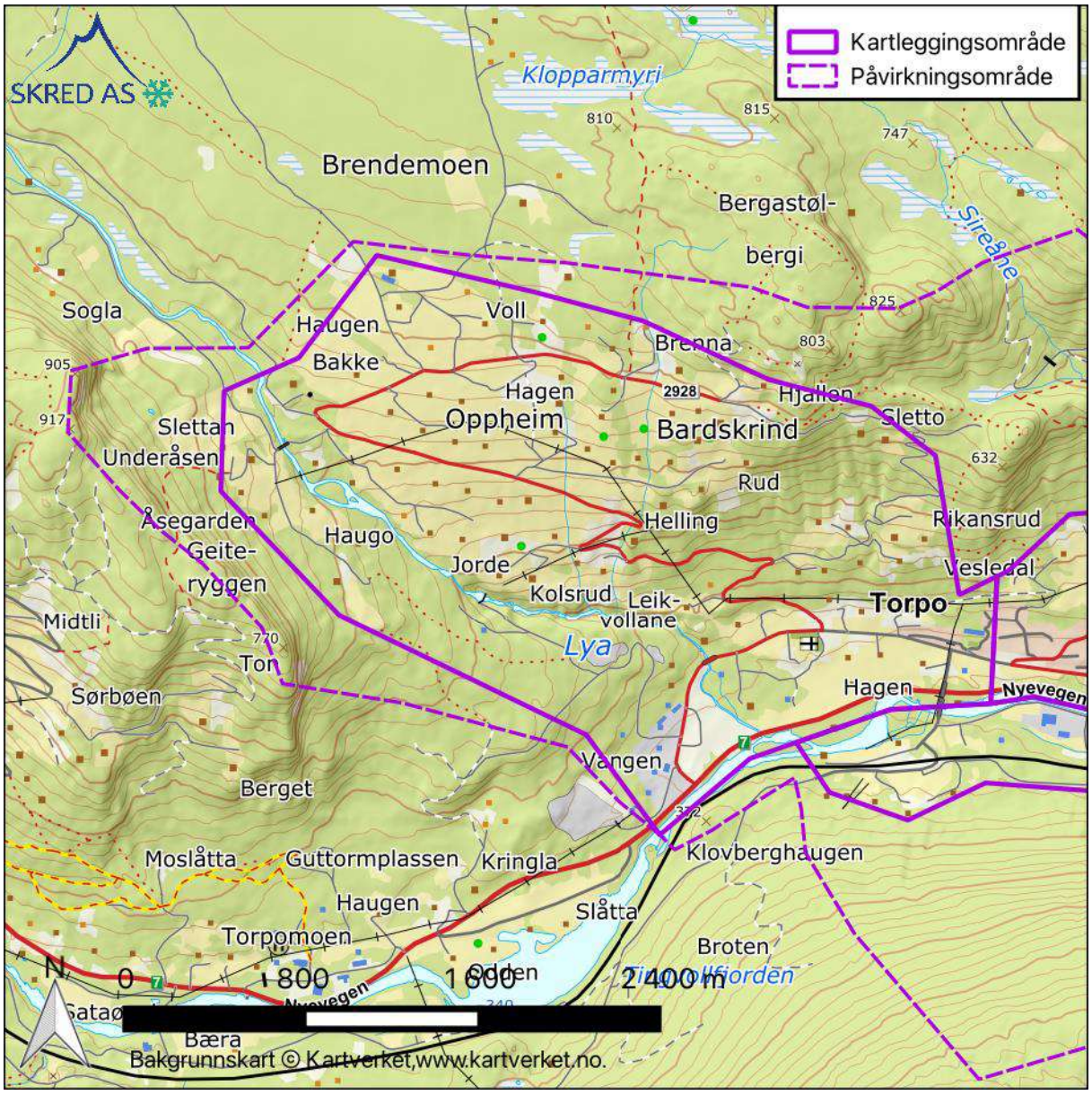
Faremomenter som ikke utgjør eller skyldes typiske skredprosesser, men som kan være viktig å være klar over, er oppsummert for hvert delområde i rapporten. Slike faremomenter kan være f.eks. flom i bratte vassdrag, mindre skråninger med dårlig overflatestabilitet eller erosjonsproblemer, lokale stabilitetsproblemer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

4 Område 1 – Torpo vest

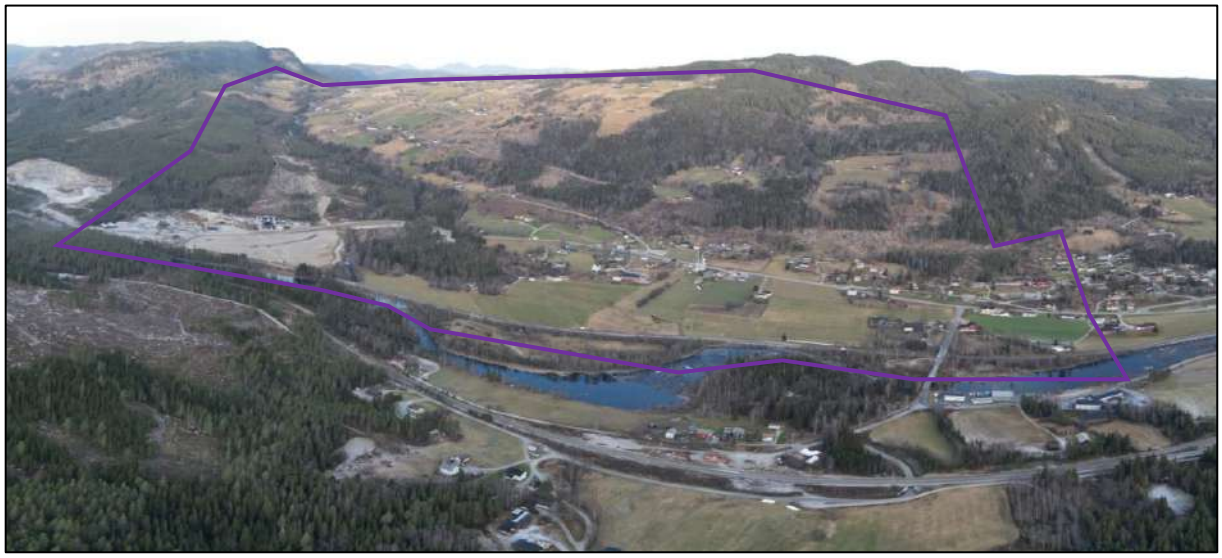
4.1 Områdebeskrivelse

Området omfatter den vestligste delen av Torpo på nordsiden av Hallingdalselve (Figur 13 og Figur 14). Det er noe bebyggelse på vestsiden av elva Lya under fjellskrenten Geiteryggen (Slettan-Haugo), samt et industriområde lengst sørvest (Vangen). Ellers omfatter den sentrale, nordlige delen av området en god del gårder og bebyggelse ved Oppheim og Bardskrind. I øst og sørøst omfatter området bebyggelsen ved Torpo sentrum, inkludert blant annet kirke og skole.

Store deler av området er potensielt utsatt for snøskred og jord- og flomskred ifølge NVEs aktsomhetskart (NVE, 2025b). Aktsomhetskart for steinsprang går så vidt inn i den vestligste delen av kartleggingsområdet.



Figur 13: Oversiktskart over kartleggingsområde 1 – Torpo Vest.



Figur 14: Oversiktsbilde av Torpo vest, sett mot nord-nordvest. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

4.1.1 Topografi

I den nordvestligste delen av kartleggingsområdet (Slettan-Haugo) er terrenget i selve kartleggingsområdet slakt. Mot øst stiger terrenget gradvis brattere opp og øverst nærmest vertikalt opp mot Geiteryggen i vest.

Den sørlige/sørvestlige delen av kartleggingsområdet mellom Haugo og industriområdet Vangen er terrenget for det meste ganske slaktere enn ca. 20 grader. Unntaket er langs elva Lya hvor det er elveskråninger som er opptil flere titalls meter høye og ca. 30-60 grader bratt.

Den sentrale, nordlige delen av kartleggingsområdet ved Oppheim-Barskrind består av terreng som for det meste er slakere enn 25 grader. Lengst nordvest ved Haugen er det også slakere enn 10 grader.

I øst og sørøst er terrenget slakt mellom utløpet av elva Lya og øst mot Torpo skule. Over dette er det imidlertid stedvis terreng som er brattere enn 25-30 grader, stedvis også opp mot 45 grader i den delen av skråningen som er mellom gårdene Rud og Rikansrud, samt opp mot Sletto.

4.1.2 Avrenning

Området avgrenses i sør av Hallingdalselve. Elva Lya renner gjennom kartleggingsområdet fra nordvest mot sørøst før den løper ut i Hallingdalselve i sør. For øvrig er det en rekke mindre bekker som renner gjennom området, i stor grad fra nord mot sør.

Avrenningsanalyser viser at vann kan spre seg mye og ta mange ulike veier i området rundt Oppheim. I øst vil avrenning i stor grad kanaliseres inn i raviner.

4.1.3 Geologi

Berggrunn

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen består av øyegneis. Det er få steder i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet hvor berget er eksponert i dagen. Ved Geiteryggen vest for kartleggingsområdet er det imidlertid en høy skrent. Observasjoner fra befaring (vedlegg A) viser at berget her er relativt massivt, men med enkelte sprekkesett. Det tydeligste sprekkesettet står nesten vertikalt med strøk normalt på skrentene, dvs. omtrent mot VSV-ØNØ. Et annet sprekkesett langs overflaten på skrenten har bratt fall mot ØNØ og strøk NNV-SSØ. Et tredje sprekkesett kan sees med tilnærmet horisontal orientering. Sprekkeavstanden varierer fra rundt 1-2 m og opptil 5-10 m. Sprekkesettene fører til at det finnes en del sprekkeavgrensede blokker, gjerne som flak i og blokker i størrelsesorden 2-10 m^3. Det finnes også partier større enn dette som i teorien kan være sprekkeavgrenset, men som ikke fremstår særlig avløst.

Det finnes også noen få, forholdsvis lave bergskrenter inne i den sentrale kartleggingsområdet. Der hvor disse er undersøkt i felt fremstår berget svært massivt med relativt lite oppsprekking. Skrentene er imidlertid tett bevokst med mose og har mye tett skog rundt seg. Vi utelukker dermed ikke at det kan finnes sprekker og avgrensede bergblokker som er skjult av vegetasjon.

Også langs nedre del av elva Lya fremstår det basert på terrenghelningen som at det er en del bergskrenter, men disse er ikke befart til fots og ikke veldig tydelige fra drone på grunn av tett skog.

Som omtalt i kap. 2.3 viser NGUs InSAR-kart (NGU, 2025b) forholdsvis få registrerte punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet. Kartet gir ingen indikasjoner på at det finnes bevegelse i berggrunnen.

Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025d) består løsmassene i påvirkningsområdet i stor grad av morenemasser med ulik mektighet (kap. 2.3). Basert på observasjoner i felt og fra ortofoto har vi også gjort følgende observasjoner av løsmasser og landskapsformer (se også bilder i vedlegg A):

- **Grovblokkig morene**. Terrenget preges mange steder av en svært grovblokkig morene. Noen steder er det ekstra mange blokker i terrenget, f.eks. i sørvest mellom Haugo og industriområdet Vangen, samt i nedre deler av skråningen sentralt og øst i kartleggingsområdet. Vi har brukt symbol for *blokk med usikkert opphav* for å markere slike steder hvor det er observert spesielt mange blokker i terrenget. Selv om vi har markert at blokkene har usikkert opphav er det i de fleste tilfeller ganske klart at blokkene ikke stammer fra steinsprang/steinskred og vi tolker at de mest sannsynlig er moreneblokk. Blokkene er lettere observerbare der hvor skogen er hugget, og det kan også være steder med større ansamlinger av blokker også andre steder enn de vi har markert på registreringskartet (vedlegg C).

- **Rydningsrøys**. En god del steder, spesielt sentralt i området, har vi observert blokkansamlinger langs jorder som vi antar er rydningsrøys, altså blokker som er ryddet fra jordene og samlet i hauger.
- **Raviner**. Det er mange raviner i og over kartleggingsområdet, spesielt der hvor terrenget er brattere enn ca. 30 grader. Ravinene er jevnt over ganske tilgrodd av vegetasjon, og de fleste fremstår ikke som nylig aktive foruten der hvor det finnes kjente skredhendelser. Ravinene er for det meste rundt 5-10 m dype.
- **Jord- og flomskredavsetninger**. Terrenget i utløpet av de fleste ravinene er sterkt menneskepåvirket. Vi kan i de fleste tilfeller ikke observere noen tydelige sikre jord- og flomskredavsetninger, selv om det stedvis er vage antydninger til vifteformer. Det er også vanskelig å skille eventuelle skredavsetninger fra øvrige morenemasser i området. Vi utelukker ikke at det kan finnes jord- og flomskredavsetninger, men vi har ikke tydelige nok observasjoner til å avgrense hvor slike avsetninger eventuelt finnes. Unntaket er en ravine under gården Rud sentralt i kartleggingsområdet hvor det er tydelige avsetninger etter et skred som gikk under ekstremværet Hans.
- **Leveer**. Under Geitryggen helt vest for kartleggingsområdet har vi observert vage terrengrygger i skyggekart som kan være leveer. Ryggene var lite merkbare ved befaring til fots i terrenget og det er ikke tydelig at de nødvendigvis må være leveer som er dannet fra skredaktivitet.
- **Ur.** Vi har ikke observert noen tydelige urer i kartleggings- og påvirkningsområdet. Vi antar at det finnes noen steinsprangavsetninger i den øvre delen av skråningen under Geitryggen, men vi har ikke klart å identifisere noen tydelige avsetninger på dronebilder, flyfoto og skyggekart. Det er en del blokk i skråningen her, men rundingsgrad (og beliggenhet) tilsier at de trolig er moreneblokk.
- **Skogsveier.** Det er observert flere skogsveier i og over bratt terreng i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Skogsveiene fører stedvis til løsmasseskjæringer i antatte morenemasser og fører i tillegg til nye drensmønster. Skredhendelsene 2013A og 2023-08-08D-F har blant annet forekommet langs en skogsvei. Trolig har en stikkrenne under skogsveien oppstrøms for skredene ikke hatt tilstrekkelig kapasitet under «Hans», slik at vann har begynt å renne langs skogsveien.
- **Elveavsetning.** Ved utløpet av elva Lya er det en slak, stor vifteform. Vi tolker at dette er elveavsetninger fra elva. Vi utelukker ikke fullstendig at skredprosesser kan ha vært medvirkende til dannelsen av vifta, men basert på formen og helningen fremstår den primært som en avsetning dannet fra flom og massetransport i elva. Store deler av vifta er også sterkt menneskepåvirket.

4.1.4 Flyfoto og skråfoto

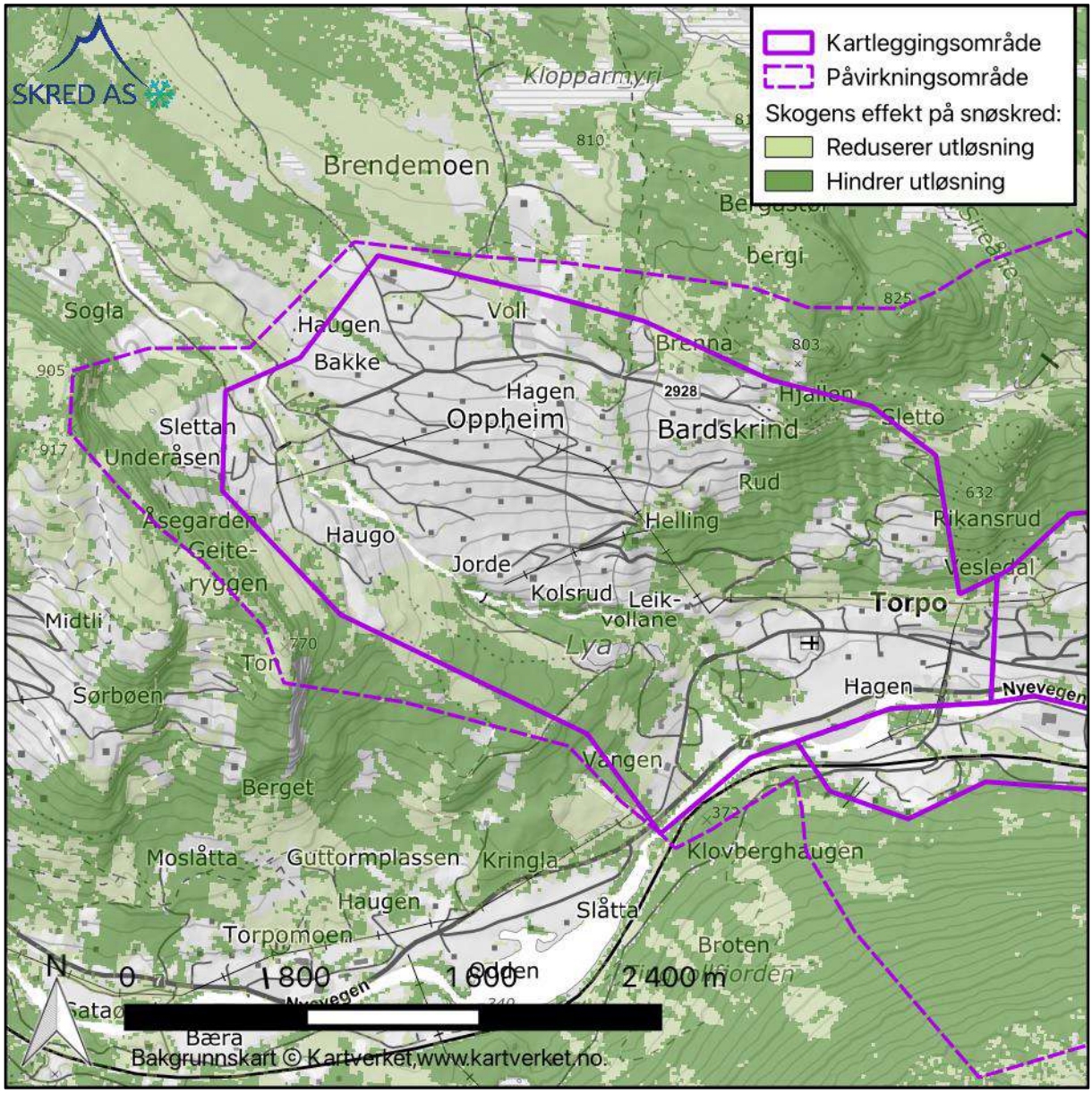
Som nevnt i kap. 2.4 finnes det en rekke flyfotoserier for området, fra 1964 til 2023 (Statens vegvesen et al., 2025). Flybildene viser at det har foregått hogst, etablering av veger og opparbeiding av arealer i området. Det er også oppdaget ett skred på flybilder fra 2013 som ikke var der på flybilder fra 2011. For øvrig har vi ikke observert noen spor etter skred på de ulike flyfotoseriene, ut over allerede kjente hendelser.

Det finnes historiske foto for området fra Nasjonalbiblioteket (2025), men disse viser ingen konkrete spor etter skred (Vedlegg A).

4.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i området primært av furuskog i vest og sørvest og av granskog langs elva Lya og i nordøst. Det er også stedvis løvskog i området.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen som finnes stort sett tett nok til å forhindre av snøskred i mesteparten av terrenget med gunstig helning for utløsning av snøskred. Der hvor den ikke er tett nok til å hindre snøskred kan den likevel bidra til å redusere utløsning.



Figur 15: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

4.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 9. Oppsummert var det flere skredhendelser her i 1860, en hendelse i 2013 og flere hendelser under ekstremværet Hans i 2023.

Tabell 9: Utvalgte historiske skredhendelser for området.

Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
Jordskred	1860-06-16A	*«Ål. Bakke eller Sveinsrud. Garden ligg nedunder Rud, er bratt og tungdriven. Etter eit kraftig regnvêr, kom i tida 15-18. jun 1860i eit eller fleire jordskred rett mot husa. Ei svanger kvinne var i stovehuset som vart sopt nedetter lia. Men huset vart ikkje knust, det stoppa nede på Skjerpingsjordet og kvinna kunne grave seg uskadd fram. Plassen Sveinsrud vart heilt øydelagt. Etter dette vart det aldri sjølvstendig bruk, og er lagt ned no. Etter ei segn skal det også for lang tid sidan ha gått store jordskred her. Skredfaret synest den dag i dag. Sjå vidare 1860 om Torpo. Kartreferansen er omtrentleg.»* (NVE, 2025b). Det finnes også supplerende informasjon om hendelsen i Ål Bygdearkiv (Ål Bygdearkiv, 2025). Birgit Sveinsrud «vart teken av skred og for med dunder og døn millom stein og stokk og leire heilt fraa Sveinsrud og til nedst paa Søre Skjerpings-jorde» Senere nevnes det at hun reiste om lag 1 km med skredet, så skredløpet må ha vært relativt langt. Vi har forsøkt å tegne inn et av de mulige løpene skredet kan ha tatt mellom gården Sveinsrud og Skjerping, men plasseringen er svært usikker. Det opplyses videre at det til sammen gikk 3 skred på gården Sveinsrud under denne hendelsen.
Jordskred	1860-06-16B	*«Ål. Flaumen 15-18.juni 1860. På Torpo (Torpe) gjekk store jordskred, i alt 16 skred i her, 10 på vestsida og 6 på austsida. Vestafor, Vestaforplassen, Skjerping, Tretterud, Rikansrud, Sire, Kamberud, Trøo fekk store skadar på jord og hus. I alt vart 19 hus tekne i Torpo av skred. Ikkje tap av menneskeliv. Fleire menneske kom inn i jordmassane, men vart berga i siste liten, og Asle Øyno fekk medalje for bergingsdåd. Skredet tok også bruer og vegar. Flaum- og skredskaden vart takstert til 4660 spd. Sjå også 1706, Idnr. 06007. Her er ikkje registret kvar enkelt gard. Kartreferansen plassert midt i dette aktuelle området der mange gardar fekk skade,»* (NVE, 2025b). Med østsiden menes trolig nordsiden av dalen, så dermed gikk det trolig seks skred i kartleggingsområde 1 Torpo vest og kartleggingsområde 2 Torpo øst. Tre av skredene på nordsiden er allerede omtalt over (1860-06-16A). Det finnes også supplerende informasjon om hendelsene i Ål Bygdearkiv (Ål Bygdearkiv, 2025). Trolig gikk et jordskred fra gården Rikandsrud. Basert på beskrivelser virker det som at det gikk ned mot datidens veg gjennom Torpo, med andre ord trolig et stykke ut på de slakere delene av skråningen. Skredet er tegnet i ett av flere mulige skredløp fra gården Rikandsrud.
Jordskred	2013-06-27A	*«Opheimsvegen, ved Helling. Jordskred. Hendelse registrert av svv og NVE jordskredvakt: "Rapportert som mindre skred. ukjent presis hvor langs vei." Hallingdølen skriver: "I tillegg vart det meldt om eit mindre ras på Opheimsvegen same morgon." Ingen bilder av hendelse, derfor usikker på skredtype og lokalitet, og kan ikke tegne polygon. Mye nedbør dagen før, sluttet å regne kl. 5-8. Sendt ut jordskredvarsel for 26. juni. Kvaliteten kan økes om mer dokumentasjon finnes. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen»* (NVE, 2025b). Skredet var på mindre enn 10 m^3, men gjorde skade på vegen og dreneringen (Statens vegvesen, 2025).

Jordskred	2013	Vi har identifisert et jordskred på flyfoto tatt 11. juli 2013, som ikke finnes på fra 2011 (vedlegg A). Skredet kan i teorien ha gått når som helst i løpet av den perioden, men det fremstår relativt ferskt på flybildet. I lys av at det skjedde flere jordskred omkring Torpo den 27. juni 2013, så er det ikke usannsynlig at også dette skredet skjedde da. Skredet ser ut til å ha løsnet i vegfyllingen til en skogsvei og har gått minst 80 m nedover skråningen. Skredet skjedde i samme løp som et av skredene under Hans ca. 10 år senere (2023-08-08D).
Jordskred	2022-04-06	Utglidning fra vegskjæring som var mindre enn 1 m^3. Basert på bilder fra Vegkart (Statens vegvesen, 2025) så virker ikke utglidningen å ha berørt selve vegen.
Jordskred	2023-04-21A	Utglidning fra vegskjæring (NVE, 2025b; Statens vegvesen, 2025).
Jordskred	2023-04-21B	Utglidning i vegskjæringen ned i veggrøft som var ca. 1 m^3 og som førte til skade på drenering (NVE, 2025b; Statens vegvesen, 2025).
Jordskred	2023-08-08A	*«Jorde, Torpo. Skredet ble utløst i forbindelse med ekstremværhendelsen Hans i august 2023. Skredtype definert som debris slide av HVL, og verifisert med ortofoto. Polygon utarbeidet av HVL gjennom satellittdetektering. Det er utført en kvalitetskontroll av skredhendelsen.»* (NVE, 2025b).
Jordskred	2023-08-08B	Det er registrert et utløpspunkt her i NVE-Atlas (NVE, 2025b).
Jordskred	2023-08-08C	Det fantes en registrering her fra NVE Atlas (NVE, 2025b). På befaring ble det oppdaget at skredet gikk betydelig lenger ned i skogen enn det som var tidligere registrert. Utløpet er imidlertid ikke synlig verken fra dronebilder eller ortofoto og er inntegnet manuelt basert på observasjoner i felt. Bilder fra skredet er vist i vedlegg A.
Jordskred	2023-08-08D 2023-08-08E	Det fantes en registrering her fra NVE Atlas (NVE, 2025b). Vi har delt denne opp i flere hendelser. Det fremstår som at det har kommet vann nedover en ravine under Hans. Der hvor det går en skogsveifylling på tvers av ravinen har trolig ikke stikkrennen som er der klart å ta unna vannmengdene. Vannet har da rent mot sørøst langs skogsveien. Dette har trolig utløst et større skred på nedsiden av vegen (2023-08-08D), mer eller mindre i samme skredløp som hendelsen merket 2013A. Vannet har trolig også ført til en rekke mindre utglidninger på oppsiden av vegen (2023-08-08-E). Det er mulig at utglidningene over vegen har vært utløsende for skredet under vegen, men disse kan også ha skjedd uavhengig av hverandre.
Jordskred	2023-08-08F	Utglidning av selve vegmassene til en skogsvei. Utglidningen er observert på befaring november 2024, men tolkes basert på observasjoner å stamme fra ekstremværet Hans. Det er mulig at den har sammenheng med vann langs skogsveien som er nevnt for hendelsene over (2023-08-08D-E), men det kan også være vann fra andre deler av terrenget som har vært utløsende.
Jordskred	2023-08-08G	Det er inntegnet et større jordskred her i NVEs skreddatabase (NVE, 2025b), med utløp ned mot en garasje. Basert på grundigere gjennomgang av data, samt observasjoner på befaring tolker vi imidlertid at det ikke kan ha vært noen større hendelse her under Hans. Basert på både observasjoner fra ulike ortofotoserier ser det ut til å ha vært noen åpne felt uten skog i og over det angitte løsneområde også tidligere. På enkelte flyfotoserier (f.eks. 2013) gir disse inntrykk av å være ferskere løsmasseskred. Det samme gjelder på helikopterbilder tatt under Hans, da fremstår dette feltet som et ferskt skred. Men når man ser alle flyfotoseriene i sammenheng virker det klart at disse åpne feltene har vært stabile over mange år, og altså ikke representerer ferske løsmasseskred verken i 2013 eller i 2023 under ekstremværet Hans.

		Under befaring har vi også undersøkt det som er angitt som utløpet av skredet i NVEs database. I nedre del har vi overhodet ikke funnet noen spor etter skred, og både løsmasser og vegetasjon virker helt intakt. I midtre del av det angitte skredløpet, der hvor punktet ligger i registreringskartet (Vedlegg C) har vi imidlertid observert en liten utglidning av løsmasser langs en grusvei. Denne har stoppet opp etter 10-15 m. Vi utelukker ikke fullstendig at det kan ha vært andre mindre utglidninger langs ravinen, men det kan ikke ha gått et større skred her som har hatt utløp inn i kartleggingsområdet under ekstremværet Hans.
Jordskred	2023-09-22	Utglidning fra en vegskjæring (NVE, 2025b). Basert bilde fra Statens vegvesen (Statens vegvesen, 2025) fremstår det som at det ikke har gått noe skred i det hele tatt.

4.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Vi kjenner ikke til at det er utført tidligere skredfareutredninger i området.

4.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området, verken fra ulike databaser eller observert i felt.

4.2 Vurdering av skredfare

4.2.1 Steinsprang

Det er primært tre steder i og rundt kartleggingsområdet hvor steinsprang kan være aktuelt; langs Geiteryggen over den vestlige delen av kartleggingsområdet, langs noen skrenter i øvre del av skråningen sentralt i kartleggingsområdet og langs nedre del av elveløpet til Lya. For øvrige deler av kartleggingsområdet er ikke steinsprang en aktuell skredtype.

Geiteryggen

Det finnes en lengre, 20-50 m høy skrent med eksponert berg under Geiteryggen, over den vestligste delen av kartleggingsområdet. Som beskrevet i kap. 4.1.3. er berget ganske massivt, men med enkelte sprekkesett som avløser blokker i størrelsesorden 2-10 m^3. Vi har ikke klart å identifisere noen større og tydelige uravsetninger i skråningen, noe som tyder på at steinsprangaktiviteten historisk sett har vært begrenset. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang her er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Det er som sagt ingen tydelige uravsetninger som kan gi indikasjon på tidligere utløp. Skråningen er relativt slak et stykke over kartleggingsområdet, slik at steinsprang i stor grad vil stoppe i terrenget. Modelleringer i Rockyfor3D med lav ruhet indikerer også at selv blokk på 8 m^3 i de aller fleste tilfeller vil stoppe opp før de når kartleggingsområdet. Vi vurderer at utløpssannsynligheten for steinsprang fra Geiteryggen inn i kartleggingsområdet er svært liten.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet lengst vest under Geiteryggen er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Selv om det er skog i skråningen som i teorien kan ha en viss påvirkning på utløpet av spesielt mindre steinsprang, så vurderer vi ikke at dette er avgjørende for steinsprangfaren her. Det vil derfor ikke være noen endring i faren for steinsprang for en situasjon uten skog.

Skrenter i øvre del av skråningen sentralt i kartleggingsområdet
Det er også en del mindre skrenter i den øvre delen av skråningen sentralt i kartleggingsområde 1 Torpo vest. Disse har egenhøyde inntil ca. 10 m. Som beskrevet i kap. 4.1.3. fremstår disse massive med få avgrensede blokk. Vi utelukker likevel ikke utfall av steinsprang, da sprekker kan være skjult av vegetasjon. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang her er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Terrenget under skrentene er i stor grad ravinert og ganske bratt. Steinsprang som først løsner vil dermed kunne få relativt lange utløp, spesielt i ravinene. Dette fremkommer også i modelleringer utført i Rockyfor3D med både 1 m^3 og 8 m^3 blokkstørrelse.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang under skrentene i øvre del av skråningen sentralt i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Området har tett skog som til en viss grad kan bremse mindre blokk. Det er imidlertid også mulighet for blokk større enn ca. 2 m^3 her. Dessuten er tettheten av større trær noe mindre i selve ravinene hvor steinsprang forventes å til en viss grad kanaliseres. Vi vurderer derfor at skogens effekt på steinsprangfaren er relativt liten og det er ingen endring i faresoner uten skog.

Langs nedre del av elva Lya
Langs nedre del av elva Lya er det en rekke bratte skrenter med høyde opptil ca. 30 m. Berget her er bare observert stedvis fra drone og fremstår noe oppsprukket. Det er også stedvis noe urmasser i skråningene langs elva. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Vi vurderer at steinsprang som løsner i skrentene i de aller fleste tilfeller vil nå ned i elva, noe som også antydes av modelleringer i Rockyfor3D.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang langs Lya er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Skogen kan i enkelttilfeller bremse eller stoppe steinsprang, men vurderes likevel ikke å ha noen vesentlig påvirkning på faresonene da de aller fleste steinsprang vil nå elva likevel.

4.2.2 Steinskred
Som nevnt er det bare noen få steder hvor det er eksponerte skrenter i og over kartleggingsområdet. Det er kun ved Geiteryggen vest for kartleggingsområdet at skrentene har tilstrekkelig høyde til at steinskred kunne vært aktuelt. Her legger imidlertid ikke oppsprekkingen til rette for utfall av større bergparti. Det er ikke observert spor etter bevegelse i berget, verken i felt, skyggekart, ortofoto eller InSAR-data.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Skogen har ingen påvirkning på vurderingen.

4.2.3 Snøskred

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet (Tabell 10). Løsneområdene er hovedsakelig lokalisert følgende steder:

- Sno1A: Nordøstvendte bratte, noenlunde jevne partier under Geitryggen, stort sett med moderat ruhet.
- Sno1B: Sørøstvendte partier nær skrenter sentralt i kartleggingsområdet med moderat ruhet.
- Sno1C: Sørvendte partier i bratt terreng sentralt i kartleggingsområdet. Stort sett lav ruhet, men noe ravinering kan begrense bruddforplantning.
- Sno1D: Sørvendte partier med en del ruhet nord for kartleggingsområdet.
- Sno1E: Sør- til sørvestvendte partier over den østligste delen av kartleggingsområdet med lav til moderat ruhet.
- Sno1F: Langs elva Lya er det en rekke partier med egnet helning og liten til moderat ruhet, men hvor ravinering stedvis kan begrense bruddforplanting.

Vi har ikke gitt en detaljert beskrivelse av hver enkelt av løsneområde/skredbane, men viser til beskrivelsene over og de generelle beskrivelsene av løsneområder i kap. 3.3.1.

De fleste løsneområdene er i dag dekket med skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred, jmf. 3.3.2. For noen av løsneområdene er det mindre felt uten skog eller skog som iht. beregninger av kronedekning bare er egnet for å redusere løsnesannsynligheten. Basert på en totalvurdering av topografi, klima og skog vurderer vi likevel at løsnesannsynligheten for snøskred ved dagens skogforhold er mindre enn 1/5000 for alle løsneområdene.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog antas dermed det meste av skogen i skråningene å ikke være til stede. Dermed vil det kunne løsne snøskred fra mange løsneområdene. Som følge av en totalvurdering av topografi og klima vurderer vi at ingen av løsneområdene har løsnesannsynlighet større enn 1/100. Mindre utrasinger uten noe særlig skadepotensiale kan trolig forekomme med større årlig løsnesannsynlighet enn dette, men for større snøskred med skadepotensiale vurderes løsnesannsynligheten for alle løsneområdene å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000.

Utløp av snøskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Avalanche. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.3.3. Resultater fra modelleringene er vist i vedlegg D for bruddhøyde på 90 cm, basert på 3 døgns nysnø med returperiode på 1000 år. Modellkjøringene viser at:

- Sno1A: Sjeldne snøskred (antatt løsnesannsynlighet 1/5000) så vidt kan nå inn i den vestlige delen av kartleggingsområdet under Geitryggen.
- Sno1B-Sno1D: Skred i skråningene i den sentrale delen av kartleggingsområdet stort sett begrenser seg til den bratte, ravinerte delen av terrenget, samt noe ut i litt slakere terreng.
- Snø1E: Lengst øst i kartleggingsområdet kan sjeldne snøskredskred nå noe inn i kartleggingsområdet.
- Sno1F: For løsneområdene langs Lya er det åpenbart at snøskred vil ha utløp ned i elva, og de er derfor ikke modellert i RAMMS. Det er derfor heller ikke forskjell på utløp av skred med returperioder på 1000 år og 5000 år her.

Overordnet vurderer vi at modelleringene er ganske konservative, blant annet fordi snøskred fra flere løsneområder er modellert samtidig. Vi vurderer også at de beregnede bruddhøydene som er benyttet i modellkjøringene er forholdsvis konservative. Vi har derfor i grove trekk lagt modelleringer til grunn ved fastsettelse av faresoner, men har likevel valgt å tegne faresoner med noe mindre utbredelse enn det modelleringene indikerer.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 for en situasjon uten produktiv skog.

*Tabell 10: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 1 – Torpo vest. *Utløp er ikke modellert, selv om det forventes skred med returperioder 1000 år og 5000 år.*

Navn	Areal (m^2)	Bruddhøyde 100 år (m)	Bruddhøyde 1000 år (m)	Bruddhøyde 5000 år (m)	Effekt av skog
Sno1A1	5816	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1A2	2830	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1A3	2593	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1A4	6343	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1B1	1193	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1B2	1044	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1B3	2423	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1B4	1524	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1B5	1300	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C1	3083	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C2	3031	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C3	1671	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C4	5277	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C5	7303	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C6	1107	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C7	907	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C8	718	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1C9	922	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1D1	2041	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1D2	924	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1D3	1616	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1D4	1529	-	0.90	1.15	Hindrer

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde 100 år (m)	Bruddhøyde 1000 år (m)	Bruddhøyde 5000 år (m)	Effekt av skog
Sno1D5	1559	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno1E1	1117	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno1E2	1354	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno1E3	676	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno1F1	3579	-	*	*	Hindrer
Sno1F2	3903	-	*	*	Hindrer
Sno1F3	3651	-	*	*	Hindrer
Sno1F4	6138	-	*	*	Hindrer
Sno1F5	3659	-	*	*	Hindrer
Sno1F6	5089	-	*	*	Hindrer
Sno1F7	2428	-	*	*	Hindrer
Sno1F8	2735	-	*	*	Hindrer

4.2.4 Jordskred

Som spesifisert i kap. 3.4.1 omfatter kapitlene om jordskred også alle flomskredlignende skred. Det finnes derfor ikke egne kapitler med vurdering av flomskred.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet. Noen av disse har vi avmerket på registreringskartet som navngitte, konkrete løsneområder og disse er også listet opp i Tabell 11. Fremfor å beskrive hvert enkelt løsneområde i tekst har vi gitt noen generelle beskrivelser av disse løsneområdene under:

- Jord1B: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med mektige moreneavsetninger og en del avrenning i den øvre, sentrale delen av kartleggingsområdet.
- Jord1C: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med løsmasser (trolig morene) og noe avrenning i påvirkningsområdet over den sentrale delen av kartleggingsområdet.
- Jord1D: Løsneområder i ravinert, lavereliggende terreng i den østlige delen av kartleggingsområdet. Avrenningsanalyser viser noe vann inn i områdene.

Med noen unntak vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred fra disse konkrete løsneområdene er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 med dagens skogforhold. Dersom den historiske løsnesannsynligheten fra disse løsneområdene skulle vært større enn 1/100 burde det jevnt over vært enda flere historiske hendelser. Vi har heller ikke sett spor som kan tyde på mange tidligere hendelser som ikke er registrert. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi imidlertid at løsnesannsynligheten øker og blir større enn 1/100 fra en del av løsneområdene (Jord1B1 og Jord1B4 til Jord1B11).

To av unntakene er løsneområdene Jord1B2 og Jord1B3 hvor det under dagens forhold er lite eller ingen skog. Ved Jord1B3 gikk det et jordskred under ekstremværet Hans. Med dagens situasjon er det mulig å få utløsning av nye jordskred i disse områdene med årlig sannsynlighet større enn 1/100.

Det siste unntaket er skredsåret etter hendelsen 2023-08-08D hvor det også gikk et mindre skred i 2013. Her er det fortsatt er åpent skredsår som er ekstra utsatt for nye utglidninger, navngitt Jord1B12. Med dagens situasjon er det også sannsynlig at vann på nytt kan ledes inn i skredsåret slik det trolig skjedde under ekstremværet Hans i 2023. Her vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/100. Ettersom det ikke er skog i løsneområdet, er løsnesannsynligheten den samme for en situasjon uten produktiv skog.

I tillegg til løsneområdene beskrevet over og listet i Tabell 11, har vi også merket av arealer som det kan løsne jordskred fra i registreringskartet i vedlegg C. Dette er altså arealer som vi vurderer at er egnet for utløsning av jordskred, men hvor det er vanskelig å spesifisere akkurat hvor et eventuelt jordskred eventuelt vil løsne fra innenfor det gitte arealet. Kriterier for hvordan vi har avgrenset slike arealer er utdypende beskrevet i kap. 3.4.2. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for de avmerkede arealene i de fleste tilfeller er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten noe, men den forblir fortsatt mindre enn 1/1000 og 1/100.

Det er noen unntak til den overnevnte vurderingen:

- Langs elva Lya er det forholdsvis store arealer med løsmassedekke som kan være erosjonsutsatt, både fra elva og fra sidebekker som renner inn i elva. Her er det utfordrende å konkretisere alle løsneområder. Vi vurderer likevel at løsnesannsynligheten for jordskred generelt sett er større enn 1/1000 for et større område her med dagens skogforhold. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten og blir større enn 1/100 for deler av skråningen.
- I den sentrale delen av kartleggingsområdet har vi merket av en rekke konkrete løsneområder langs raviner (Jord1B). Det er imidlertid svært bratt terreng med mektige morenemasser også i andre deler av denne skråningen. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for jordskred generelt sett er større enn 1/1000 for store deler av terrenget her under dagens forhold. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten i mange av løsneområdene.

Tabell 11: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 1 – Torpo vest.

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde (m)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord1B1	331	1	>1/1000	>1/100
Jord1B2	481	1	>1/100	>1/100
Jord1B3	254	1	>1/100	>1/100
Jord1B4	177	1	>1/1000	>1/100
Jord1B5	377	1	>1/1000	>1/100
Jord1B6	301	1	>1/1000	>1/100
Jord1B7	331	1	>1/1000	>1/100
Jord1B8	365	1	>1/1000	>1/100
Jord1B9	326	1	>1/1000	>1/100
Jord1B10	677	1	>1/1000	>1/100
Jord1B11	237	1	>1/1000	>1/100
Jord1B12	208	1	>1/100	>1/100
Jord1C1	242	1	>1/1000	>1/1000

Jord1C2	214	1	>1/1000	>1/1000
Jord1C3	390	1	>1/1000	>1/1000
Jord1C4	415	1	>1/1000	>1/1000
Jord1C5	332	1	>1/1000	>1/1000
Jord1C6	322	1	>1/1000	>1/1000
Jord1D1	705	1	>1/1000	>1/1000
Jord1D2	304	1	>1/1000	>1/1000
Jord1D3	512	1	>1/1000	>1/1000
Jord1D4	633	1	>1/1000	>1/1000

Utløp

Foruten en del tydelige raviner er det relativt få geomorfologiske spor etter tidligere utløp i kartleggingsområdet. Stedvis er det antydninger til vifteformer i utløpet av raviner, men disse er stort sett vage og uten tydelige skredavsetninger. Dette skyldes trolig menneskelig påvirkning mange steder. Det er også generelt sett krevende å skille eventuelle jordskredavsetninger fra den stedvis ganske blokkrike morenen som preger området for øvrig. Vi har derfor primært basert vurderinger av utløp på faglig erfaring og modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Utførte modelleringer er beskrevet i kap. 3.4.3. Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer av konkrete løsneområder med erosjon. I tillegg er det som nevnt i kap. 3.4.3. utført modelleringer av de samme løsneområdene uten erosjon, samt av andre arealer som jordskred kan løsne fra både med og uten erosjon. Modellkjøringene viser at:

- Jordskred fra Geitryggen lengst vest i området kun i sjeldne tilfeller vil nå inn i kartleggingsområdet, og da kun i øvre del.
- Jordskred langs Lya vil gå ned i elveløpet.
- I den sentralen delen av kartleggingsområdet viser modelleringene at mange jordskred følger ravinering og øvrig kanalisering. Dette vil stedvis medføre ekstra lange utløpslengder. Modelleringene viser også at jordskred kan spre seg ut i mye av terrenget for øvrig, og at de mange steder kan nå et godt stykke inn i bebyggelsen i nedre del av skråningen.
- Jordskred fra mindre, lokale skråninger ulike steder i kartleggingsområdet vises i modellene med utløp som for det meste stopper relativt kort etter løsneområder.

Vi har i grove trekk lagt modelleringsresultater til grunn ved fastsettelse av faresoner, men det varierer hvilke av modellkjøringene vi har vektlagt mest.

- For de tre faresonene med årlig sannsynlighet større enn 1/100 har vi primært gjort en skjønnsmessig vurdering, som blant annet baserer seg på de kjente hendelsene i de samme løpene. Vi vurderer at jordskred med løsnesannsynlighet større enn 1/100 i disse løpene vil ha relativt begrensede utløp, noenlunde tilsvarende tidligere hendelser.
- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 har vi i primært vektlagt modelleringer av konkrete løsneområder med og uten erosjon.

- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 har vi i større grad vektlagt modelleringer av alt areal som kan løsne som jordskred (med og uten erosjon). Vi har stedvis også tatt i betraktning modellkjøringer med My-verdier på 0,1 som gir noe lengre utløp. Langs en del raviner har vi i tillegg vurdert at det er faresoner opp til toppen av ravinene som følge av mulig erosjon og utglidninger langs skredløpet.

Vi har generelt sett tegnet faresoner noen meter inn i terrenget i overkant av løsneområdene, for å ta høyde for tilbakeskridende skredbevegelse.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet stedvis er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

For en situasjon uten skog vurderer vi at løsnesannsynligheten for jordskred øker i de fleste løsneområdene. Jordskred kan også få noe lenger utløp. Utbredelsen av faresonene øker dermed også de fleste steder.

4.2.5 Sørpeskred

Det finnes en rekke bekkeløp og forsenkninger i området, men for de fleste av dem vurderer vi at sørpeskred ikke er en aktuell skredtype. Dette begrunnes med både manglende historikk for sørpeskred i områdene og generelt få sørpeskred i regionen, selv om det finnes noen. Selv om sørpeskred i teorien kan løsne svært mange steder i kartleggingsområdet, så vurderer vi at løsnesannsynligheten de fleste steder er mindre enn 1/5000.

Langs noen få bekkeløp og forsenkninger vurderer vi at det er noe større potensiale for utløsning av sørpeskred, f.eks. vet at det er mulighet for oppsamling av vann i snødekket eller ved at et bekkeløp brått blir en del brattere slik at vann i snødekket kan akselerere. Vi har listet opp aktuelle løsneområder som er vurdert som aktuelle for sørpeskred i Tabell 12 og beskrevet disse i det følgende:

- Sorpe1A-C: Løsneområder i overgangen mellom slakt og bratt terreng på steder hvor det kan være en del avrenning. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for disse er mindre enn 1/5000 ved dagens skogforhold, men større enn 1/5000 for en situasjon uten produktiv skog.
- Sorpe1D: Elva Lya ble innledningsvis i arbeidet ansett som et mulig løsneområde for sørpeskred, ettersom vi kjenner til sørpeskred f.eks. i elva Kvinda, ca. 10 km lenger vest. Etter nærmere undersøkelse vurderer vi at elveløpet i Lya har en karakter og lengdeprofil som gjør sørpeskred mindre aktuelt. Vi vurderer derfor at løsnesannsynsynligheten her er mindre enn 1/5000.
- Sorpe1E-F: Løsneområder i overgangen mellom slakt og bratt terreng på steder hvor det kan være en del avrenning. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for sørpeskred her er større enn 1/5000 ved dagen skogforhold og større enn 1/1000 for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 12: Løsneområder for sørpeskred for område 1 – Torpo vest.

Navn	Areal (m²)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten skog	Skog
Sorpe1A	233	-	>1/5000	Tett
Sorpe1B	237	-	>1/5000	Tett
Sorpe1C	165	-	>1/5000	Tett
Sorpe1D	1281	-	-	Ingen
Sorpe1E	285	>1/5000	>1/1000	Tett
Sorpe1F	211	>1/5000	>1/1000	Tett

Utløp av sørpeskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.5.3. Modellkjøringene viser at:

- Sorpe1A-C: Ytterkanten av sørpeskredene kan nå noe inn i kartleggingsområdet og ned mot elva Lya.
- Sorpe1E-F: Sørpeskred vil primært følge ravinene nedover og vil etter hvert løpe sammen.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred ved dagens skogforhold er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100 langs noen raviner sentralt/øst i kartleggingsområdet. For øvrige deler av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten for de aktuelle løsneområdene. Vi vurderer da at den årlige sannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 langs de nevnte ravinene. Videre vurderer vi at sørpeskredfaren er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100 nedstrøms for løsneområdene Sorpe1A-C nordvest i kartleggingsområdet. For øvrige deler av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for en situasjon uten skog.

4.2.6 Andre faremomenter

Kritiske punkt langs bekker er omtalt i egen rapport (24625-02-1). Det kan også være flomfare langs elvene. For øvrig har vi ikke identifisert noen andre faremomenter.

4.3 Samlede faresoner

4.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000 og 1/5000 i større deler av den sentrale og østlige delen av kartleggingsområdet, samt langs elva Lya (Figur 16, vedlegg E). Det er kun et lite parti sentralt i kartleggingsområdet som har årlig sannsynlighet for skred større enn 1/100.

Jordskred er den dimensjonerende skredtype de aller fleste steder, men sørpeskred og steinsprang er også aktuelt noen steder.

Ved dagens situasjon er det fire bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Gåsterudvegen 45 og Torpovegen 480, 496 og 500.

4.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren en rekke steder, og blir større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for store deler av den sentrale og østlige delen av området.

Jordskred er fortsatt den dimensjonerende skredtypen de fleste steder, men faren for snøskred og sørpeskred er også betydelig i deler av området for en situasjon uten skog. Steinsprangfaren er lik som for dagens situasjon.

For en situasjon uten skog er det hhv. tre og ti bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000, samt to S3-bygg innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/5000:

- Boliger innenfor faresone >1/100: Gåsterudvegen 45. Torpovegen 496 og 500.
- Boliger innenfor faresone >1/1000: Gåsterudvegen 45 og 53. Oppheimsvegen 51 og 624. Torpovegen 480, 482, 496, 500, 534 og 536.
- S3-bygg innenfor faresone >1/5000: Skulebakken 3. Torpovegen 489.

4.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

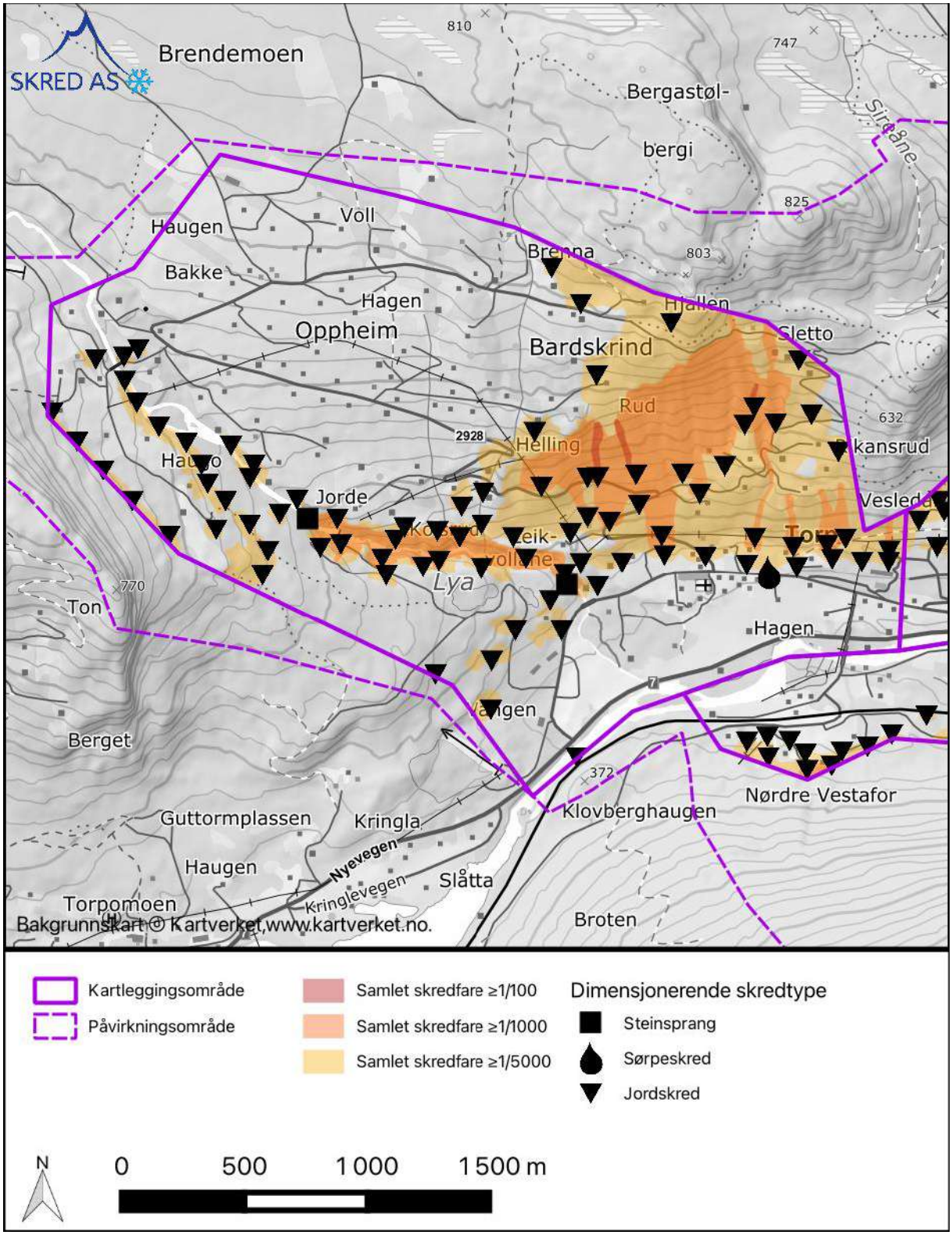
Vi kjenner ikke til at det er utført tidligere skredfareutredninger i området og det er dermed ingen avvik fra tidligere utredninger.

4.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Mindre lokale skråninger brattere enn 20-25 grader har for det meste fått faresoner for jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Om man ser området som helhet er dette kanskje noe konservativt. Vi har likevel valgt å gi alle disse skråningene faresoner, da vi mener det er reelt at det kan løsne jordskred med skadepotensiale i slike skråninger, selv om det totalt sett forekommer ganske sjeldent.

Vurderingene av sørpeskred er på generell basis relativt usikre.

For øvrig er det ingen konkrete, stedsspesifikke usikkerheter.



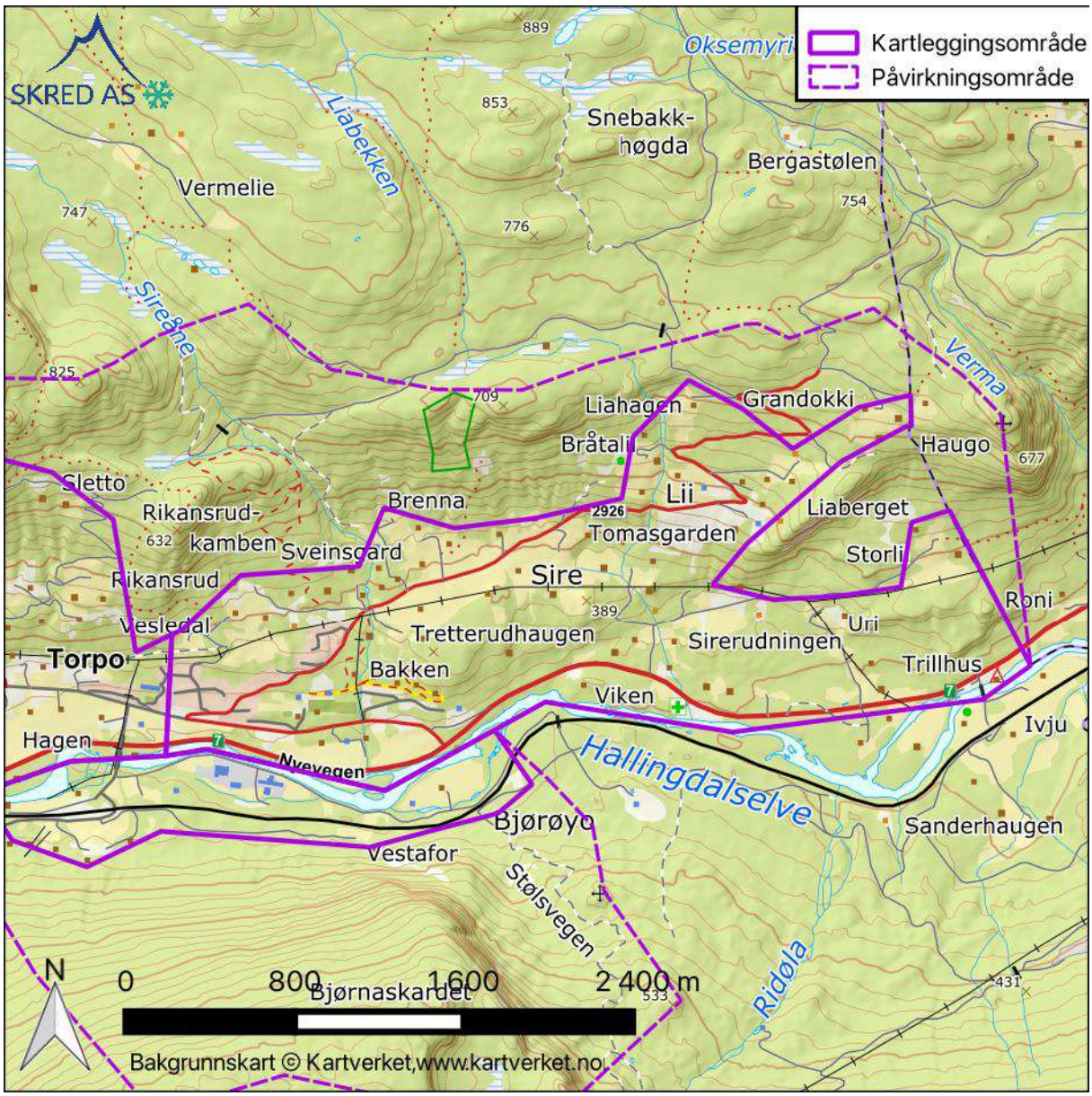
Figur 16: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Torpo vest.

5 Område 2 – Torpo øst

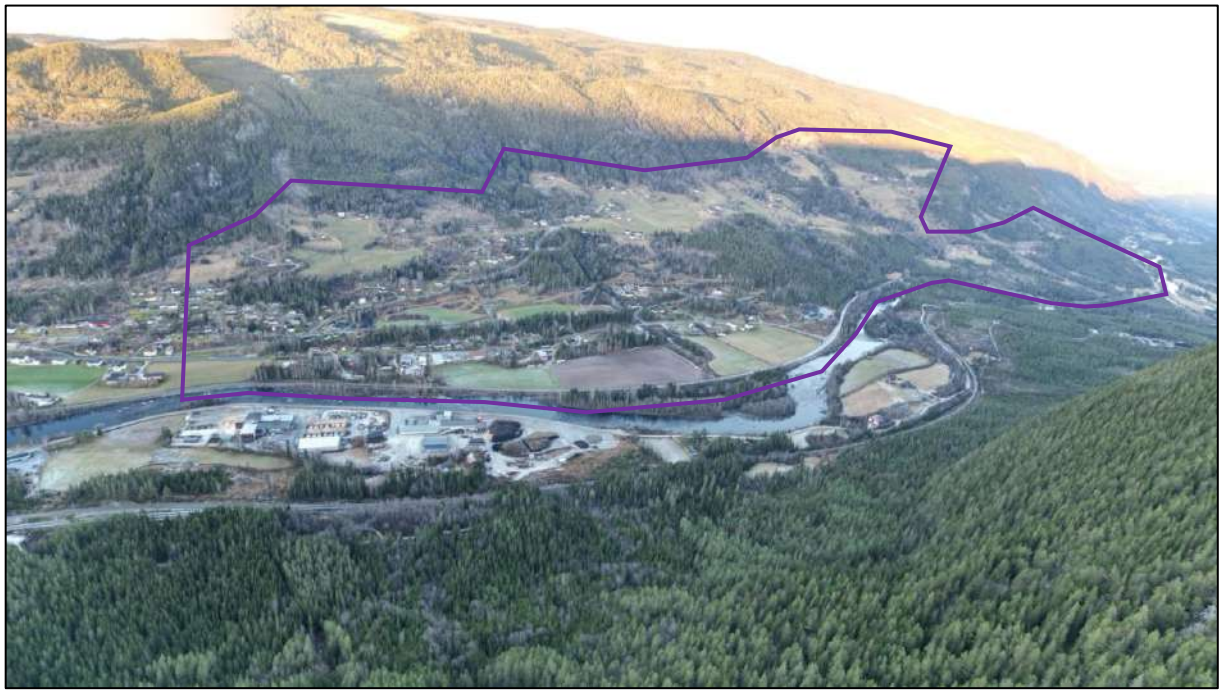
5.1 Områdebeskrivelse

Området omfatter den østligste delen av Torpo på nordsiden av Hallingdalselve (Figur 17, Figur 18 og Figur 19). Det er tett bebyggelse i den vestlige delen av området. I den sentrale og østlige delen er det spredte gårder og enkelthus, men også en del ubebyggede områder.

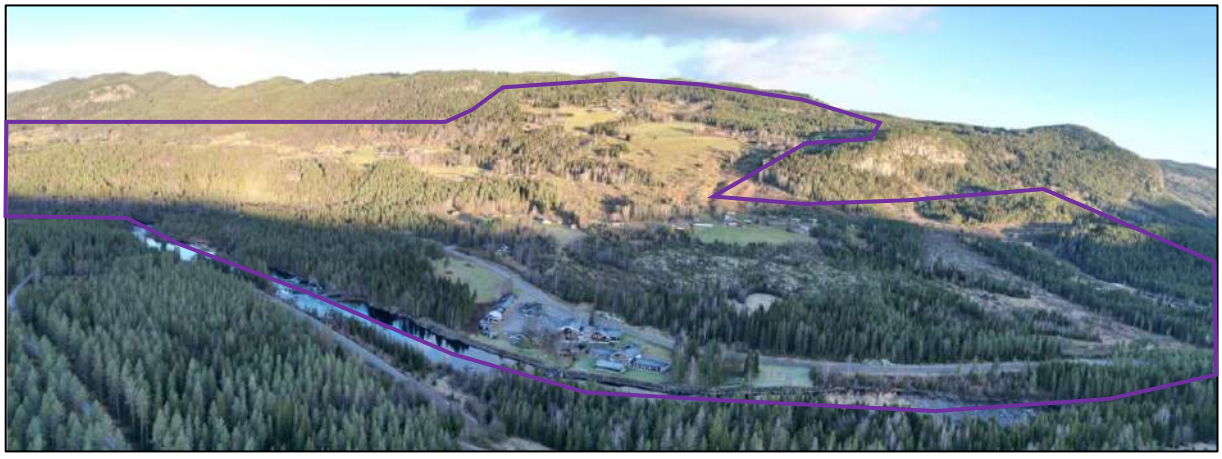
Store deler av området er potensielt utsatt for snøskred og jord- og flomskred ifølge NVEs aktsomhetskart (NVE, 2025b). Aktsomhetskart for steinsprang finnes i de bratteste skråningene, men når ikke noe av selve kartleggingsområdet eller til noe av bebyggelsen.



Figur 17: Oversiktskart over kartleggingsområde 2 – Torpo øst.



Figur 18: Oversiktsbilde av kartleggingsområde 2 – Torpo øst, sett mot nord og nordøst. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.



Figur 19: Oversiktsbilde av den sentrale og østlige delen av kartleggingsområde 2 – Torpo øst, sett mot nord. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

5.1.1 Topografi

I den vestligste delen av kartleggingsområdet er terrenget relativt slakt, men stiger med økende helning opp mot Rikansrudkamben (632 moh.). Øverst opp mot toppen er det flere skrenter brattere enn 45-60 grader.

I den sentrale delen av området mellom Sveinsgard og Lii er terrenget i selve kartleggingsområdet ganske slakt og stedvis flatt. Over kartleggingsområdet stiger terrenget

med helning på om lag 30-45 grader opp mot Rispedokkberget på 709 moh. Det er også enkelte brattere skrenter.

I den østlige delen av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet er terrenget ganske terrassert. Det er en liten skråning over Trillhus lengst sørøst. Over dette er terrenget slakt, men over gården Storli stiger terrenget stedvis bratt, og ved Liaberget er det skrenter brattere enn 60 grader. Over dette er terrenget stort sett slakere enn 30 grader.

5.1.2 Avrenning

Området avgrenses i sør av Hallingdalselve. Sireåne renner gjennom den vestlige delen av kartleggings- og påvirkningsområdet, først mot sørøst, og deretter direkte mot sør. I partiet over kartleggingsområdet renner direkte på svaberg. Liabekken renner gjennom den sentrale/østlige delen av kartleggingsområdet i nord-sørlig retning. For øvrig er det en rekke mindre bekker og drensløp som stort sett går fra nord mot sør gjennom området.

Avrenningsanalyser viser at vann i stor grad vil følge etablerte bekkeløp og/eller raviner. I den østlige delen av området rundt Lii og ved Storlii er det potensiale for at vann kan dra en del ulike veier og spre seg ut.

5.1.3 Geologi

Berggrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2025a) består berggrunnen i området av øyegneis i vest og migmatitt sentralt og øst i kartleggingsområdet.

Observasjoner fra befaring (vedlegg A) viser at berget er eksponert i de brattere skrentene over kartleggingsområdet ved Rikansrudkamben i vest, Rispedokkberget sentralt og Liaberget i øst. Det er også enkelte mindre skrenter primært i øst ved Trillhus.

Ved Rikansrudkamben er berget preget av et tydelig foliasjonsplan med fall på om lag 40 grader mot sørvest, det vil si delvis langs, delvis innover i skrentene. Det samme sprekkeplanet er også tydelig i et bergsva rett ved Veslekamben. Sprekkeavstanden er på om lag 2-4 m for disse sprekkene langs foliasjonen. Det er også sprekker langs skråningsoverflaten med bratt fall mot øst-sørøst. Disse, 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.

Ved Rispedokkberget fremstår berget som ganske massivt. Det er enkelte tilnærmet horisontale sprekker, tilnærmet vertikale sprekker langs skråningsoverflaten med sørvest-nordøstlig orientering, samt tilnærmet vertikale sprekker inn i skråningen med nordvest-sørøstlig orientering. Det er stedvis observert avløste blokker i størrelsesorden 1-10 m^3, men jevnt over er det relativt få avløste blokker.

Ved Liaberget er berget ganske massivt med relativt lite oppsprekking. Det er enkelte tilnærmet horisontale sprekker, tilnærmet vertikale sprekker langs skråningsoverflaten med sørvest-nordøstlig orientering, samt tilnærmet vertikale sprekker inn i skråningen med

nordvest-sørøstlig orientering. Det dannes stedvis overheng med blokker i størrelsesorden 1-100 m^3.

I de lokale skrentene ved Trillhus varierer berget mellom å være ganske massivt til å stedvis være relativt oppsprukket. De fleste avgrensede blokk er i størrelsesorden rundt 0,5-2 m^3, men også noen større blokk er observert.

Som omtalt i kap. 2.3 viser NGUs InSAR-kart (NGU, 2025b) forholdsvis få registrerte punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet. Kartet gir ingen indikasjoner på at det finnes bevegelse i berggrunnen.

Løsmasser
Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025d) består løsmassene i påvirkningsområdet i stor grad av morenemasser med ulik mektighet (kap. 2.3). Basert på observasjoner i felt og fra ortofoto har vi også gjort følgende observasjoner av løsmasser og landskapsformer (se også bilder i vedlegg A):

- **Grovblokkig morene**. Terrenget preges mange steder av en svært grovblokkig morene. Det er stedvis krevende å skille denne fra f.eks. steinsprangur. Noen steder er det ekstra mange blokker i terrenget, f.eks. vest i kartleggingsområdet ved gårdene Vesledal og Storedal og i øst under Liaberget. Vi har brukt symbol for *blokk med usikkert opphav* for å markere slike steder hvor det er observert spesielt mange blokker i terrenget. Selv om vi har markert at blokkene har usikkert opphav er det i de fleste tilfeller ganske klart at blokkene ikke stammer fra steinsprang/steinskred og vi tolker at de mest sannsynlig er moreneblokk. Blokkene er lettere observerbare der hvor skogen er hugget, og det kan også være steder med større ansamlinger av blokker også andre steder enn de vi har markert på registreringskartet (vedlegg C).
- **Rydningsrøys**. Noen steder har vi observert blokkansamlinger langs jorder som vi antar er rydningsrøys, altså blokker som er ryddet fra jordene og samlet i hauger.
- **Raviner**. Det er mange raviner i enkelte deler av skråningen over kartleggingsområdet, spesielt der hvor terrenget er brattere enn ca. 30 grader. Ravinene er jevnt over ganske tilgrodd av vegetasjon, og de fleste fremstår ikke som nylig aktive foruten der hvor det finnes kjente skredhendelser. Ravinene er for det meste opptil rundt 5 m dype, men det finnes både grunnere og dypere raviner.
- **Jord- og flomskredavsetninger**. I utløpet av Djupedalen og Liabekken finnes det tydelige vifteformer som vi har tolket å stamme fra jord- og flomskred (vedlegg C). I utløpet av de øvrige ravinene i området er det til en viss grad observert vage vifteformer med en del blokk. Terrenget i utløpet av mange av ravinene er bearbeidet av mennesker, og vi har i liten grad observert tydelige vifter som vi tolker som sikre skredavsetninger. Det er også vanskelig å skille disse løsmassene fra øvrige morenemasser i området. Vi utelukker ikke at det kan finnes jord- og flomskredavsetninger også andre steder enn ved Djupedalen og Liabekken, men vi har ikke tydelige nok observasjoner til å avgrense hvor slike avsetninger eventuelt finnes.

- **Leveer.** Ved Lauvsletten har vi observert noen blokkrygger i felt som ligger i utløpet av raviner. Vi har tolket at disse kan være rester av leveer og har markert dem som det i registreringskartet (Vedlegg C). Terrenget er imidlertid ganske menneskepåvirket i denne delen av området, så vi anser at denne tolkningen har en god del usikkerhet. Blokkansamlingene kan f.eks. alternativt være rydningsrøyser.
- **Ur.** Under Rikansrudkamben vest i påvirkningsområdet, under Liaberget øst i påvirkningsområdet og ved Trillhus lengst sørvest har vi observert uravsetninger under skrenter (vedlegg C). Det finnes også mye blokk i terrenget nedstrøms for urene. Enkelte av blokkene kan stamme fra steinsprang, men vi tolker at en flertall av blokkene som ligger med litt avstand fra skrenten er moreneblokk, også fordi de fleste av dem er ganske rundet.
- **Skogsveier.** Det er observert flere skogsveier i og over bratt terreng i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Skogsveiene fører stedvis til løsmasseskjæringer i antatte morenemasser og fører i tillegg til nye drensmønster. Ved en skogsvei over bebyggelsen ved Lauvsletten har vi observert flere i sprekker i løsmassedekket i vegen. Dette kan være påbegynte utglidninger som har stoppet opp, trolig fra ekstremværet Hans.
- **Blokkavsetning.** I øvre del av Liabekken, som går gjennom den østlige delen av området, er det en foss på berg. I underkant av denne er det en blokkavsetning. Dette kan være steinsprangavsetninger fra berget som fossen renner over, men mengden blokker fremstår i overkant stor i forhold til størrelsen, brattheten og oppsprekkingen til skrenten. Det virker også å være vesentlig flere blokk langs bekkeløpet enn ved siden av, selv om bergskrenten virker lignende også der. Vi tolker at noe av blokkene trolig kommer fra steinsprang, men at mange av blokkene også er avsatt av bekken ved stor vannføring. En forklaring kan også være at dette er utvasket, grovblokkig morene, hvor finstoffet har blitt vasket bort av bekken, mens de groveste blokkene har blitt liggende igjen. Blokkene er merket med usikkert opphav i registreringskartet (vedlegg C).

5.1.4 Flyfoto og skråfoto

Som nevnt i kap. 2.4 finnes det en rekke flyfotoserier for området, fra 1964 til 2023 (Statens vegvesen et al., 2025). Flybildene viser at det har foregått hogst, etablering av veger og opparbeiding av arealer i området. For øvrig har vi ikke observert noen spor etter skred på de ulike flyfotoseriene, ut over allerede kjente hendelser.

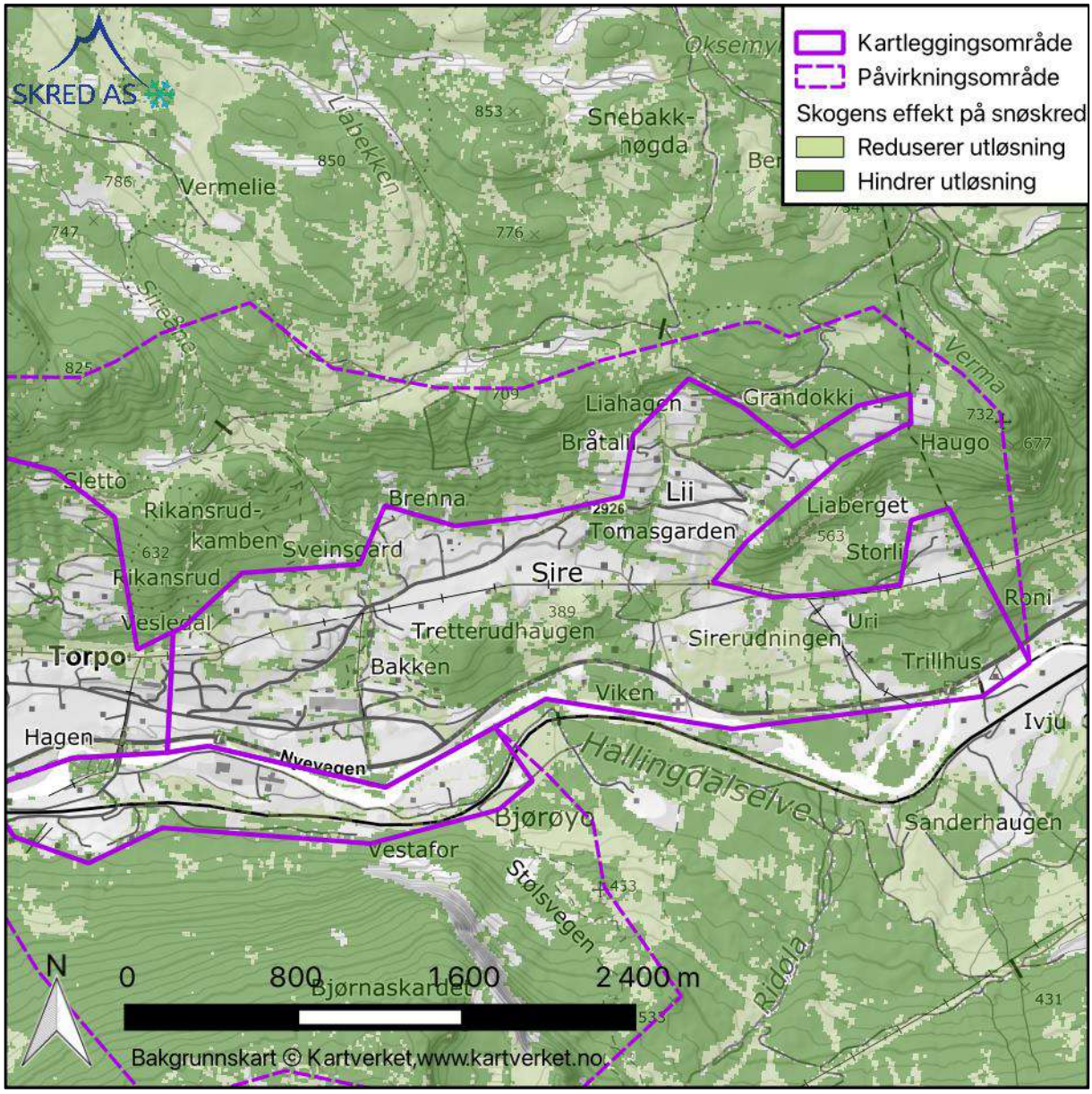
Det finnes historiske foto for området fra Nasjonalbiblioteket (2025), men disse viser ingen konkrete spor etter skred.

5.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i området i stor grad av en blanding mellom granskog og furuskog. Det er stedvis enkelte partier også med løvskog.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen som finnes stort sett tett nok til å forhindre av snøskred i mesteparten av terrenget med gunstig helning for

utløsning av snøskred. Der hvor den ikke er tett nok til å hindre snøskred kan den likevel bidra til å redusere utløsning.



Figur 20: Kart over skog med kronedekning tett nok til å forhindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

5.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 9. Oppsummert var det flere skredhendelser her i 1860, en hendelse i 2013 og en mindre hendelse under ekstremværet Hans i 2023.

Tabell 13: Utvalgte historiske skredhendelser for området.

Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
Jordskred	1860-06-16C	Se beskrivelse av skredhendelsene 1860-06-16A og B for område 1. Plassering er usikker, men stedsnavn som nevnes antyder at det gikk et skred i dette området. Det antas at stedsnavnet Kamberud lå i tilknytning til Rikansrudkamben.
Jordskred	1860-06-16D	Se beskrivelse for 1860-06-16A og B for område 1. Trolig gikk et jordskred mot gården Sire, men nøyaktig plassering er usikker.
Jordskred	2011-08-30	Utglidning fra vegskjæring på ca. 2 m^3 (NVE, 2025b; Statens vegvesen, 2025).
Jordskred	2013-06-27B 2013-06-27C	*«Fv 2926, Sirevegen 193. Jordskred. Hendelse registrert av svv og NVE jordskredvakt: "Over vegen like vedlien landbruksskole. Skredbeskrivelse: 1. registrering fra svv: skred startet rundt 500 meter lenger opp vei torsdag morgen. det vart ikkje nødvendig å stengje vegen for trafikk, og vegvesenet fekk raskt rydda opp på staden." Hallingdølen skriver: "Jordras ved Torpo. Eit ras gjekk over vegen like ved Lien landbruksskole torsdag morgon. -"raset starta rundt 5000 meter lenger oppe, og årsaka er truleg mykje vatn i grunnen, seier Vidar Endrerud i Statens vegvesen. Det vart ikkje nødvendig å stengje vegen for trafikk, og vegvesenet fekk raskt rydda opp på staden. I tillegg vart det meldt om eit mindre ras på Opheimsvegen same morgon." Polygon av utløps- og løsneområde er tegnet ut fra skisse i ukesoppsummering uke 26. Ligger og mange bilder i samme mappe. Kraftig nedbør dagen før, sluttet å regne kl 5-8. Sendt ut jordskredvarsel for 26. juni. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen.»* (NVE, 2025b). I NVE Atlas og Vegkart ligger det også en annen hendelse på samme dato ca. 100 m lenger øst (NVE, 2025b; Statens vegvesen, 2025). Basert på informasjonen i vegkart fremstår det mest sannsynlig at dette er den samme hendelsen og vi har derfor omtalt dem samlet. Vi har likevel vist begge punktene i vedlegg C. I en tidligere skredfareutredning (Skred AS, 2017) har vi funnet bilder (vedlegg A) fra denne hendelsen hvor det fremgår at den ytterste utbredelsen av det inntegnede polygonet i NVE Atlas primært representerer slam. De grove massene som vil kunne påføre skredskade av betydning virker å ha stoppet ca. 30-40 m over Sirevegen. Skredmassene ser også ut til å ha gått noe lenger øst enn de er inntegnet i NVE Atlas.
Jordskred	2023-08-08H	På befaring har vi observert en liten utglidning langs en skogsvei som vi antar stammer fra ekstremværet Hans. Utglidningen ser ut til å ha skjedd i selve vegmassene, men massene har bare beveget seg noen få meter før de har stoppet.

5.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Skred AS har tidligere gjort en vurdering av gbnr. 4/178 på Sire med rapportnummer 17077-01-1 (Skred AS, 2017). Vurderingen omfattet sikkerhetsklasse S2 for en enebolig og konkluderte med at årlig sannsynlighet for skred ved tomten er mindre enn 1/1000. Det ble imidlertid påpekt at skredfaren kunne øke ved fjerning av skog i skråningen over.

Skred AS har også gjort en vurdering av gbnr. 7/75, Træevegen 4 lengst vest i området med rapportnummer 23547-01-1 (Skred AS, 2024b). Vurderingen omfattet sikkerhetsklasse S1 for

en garasje og konkluderte med at årlig sannsynlighet for skred ved tomten var mindre enn 1/100.

Skred AS har gjort en tredje vurdering i området for gbnr. 4/43, Sirevegen 129 med rapportnummer 24237-01-1 (Skred AS, 2024c). Vurderingen omfattet sikkerhetsklasse S2 og konkluderte med at årlig sannsynlighet for skred ved tomten er mindre enn 1/1000. Skogen ble vurdert å ha betydning for løsnesannsynligheten for snøskred.

5.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området, verken fra ulike databaser eller observert i felt.

5.2 Vurdering av skredfare

5.2.1 Steinsprang

Det er primært fire steder i og rundt kartleggingsområdet hvor steinsprang kan være aktuelt; under Rikansrudkamben i vest, Rispedokkberget sentralt, Liaberget i øst og ved Trillhus i sørøst. For øvrige deler av kartleggingsområdet er steinsprang for det meste ikke en aktuell skredtype.

Rikansrudkamben

Berget er eksponert i bratte, 30-70 m høye skrenter under Rikansrudkamben over den vestlige delen av kartleggingsområdet. Som beskrevet i kap. 5.1.3 er berget ganske massivt, men med enkelte sprekkesett som avløser blokker i størrelsesorden 2-20 m^3, stedvis med tydelige overheng. I underkant av skrentene er det en del urmasser. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang her er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er blokkrikt i skråningen under skrentene, men det er bare i øvre del av skråningen at vi har tolket blokkene som uravsetninger. Lenger nede antyder både rundingsgraden og plasseringen av blokkene at de er moreneblokk. Modelleringer med Rockyfor3D tyder også på at blokker på både 1 m^3 og 8 m^3 vil stoppe i god avstand fra kartleggingsområdet. Selv om avgrensede blokker som er observert i skrentene stedvis er noe større enn dette så forventes heller ikke større blokk å kunne nå inn i kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet under Rikansrudkamben er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er noe skog i skråningen. Størrelsen på blokk som forventes gjør at denne vil ha neglisjerbar effekt på utløpssannsynligheten for steinsprang. Skogen har dermed ingen påvirkning på vurderingen av steinsprang her.

Rispedokkberget

Skrentene ved Rispedokkberget er ca. 20-40 m høye og består i stor grad av massivt berg, men med noen avgrensede blokker i størrelsesorden 1-10 m^3 (kap. 5.1.3). Vi vurderer at løsnesannsynligheten er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Modelleringer i Rockyfor3D tyder på at steinsprang på 1 m^3 og 8 m^3 i tilnærmet alle tilfeller stopper før de når inn i kartleggingsområdet. Vi har heller ikke observert noen steinsprangavsetninger inne i kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet under Rispedokkberget er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er ganske tett skog i skråningen. Denne forventes å ha en viss effekt på mindre steinsprang, men er ikke avgjørende for at litt større steinsprang som også forventes. Skogen har dermed ingen effekt på faresoner for steinsprang.

Liaberget
Ved Liaberget er det stedvis avløst ganske store blokk i en 50-100 m høy skrent, selv om berget overordnet sett er ganske massivt (kap. 5.1.3). Det er også observert grove uravsetninger i underkant av skråningen. Det er imidlertid stor avstand fra foten av urene til kartleggingsområdet. Siktevinkel fra topp løsneområde til kartleggingsområdet er i størrelsesorden 22-28 grader, og det er minst 200 m avstand fra urfot til kartleggingsområdet. Basert på både observasjoner fra felt og modelleringer i Rockyfor3D vurderer vi at det er åpenbart at steinsprang fra Liaberget ikke kan nå frem til kartleggingsområdet. *Årlig sannsynlighet for steinsprang her er derfor mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.* Skogen har ingen betydning for vurderingen.

Trillhus
Nord og nordvest for Trillhus er det noen langsgående skrenter med forholdsvis begrenset høyde på inntil ca. 10-20 m. Berget varierer mellom massivt og noe oppsprukket (kap. 5.1.3). Vi har observert noe urmasser under skrentene. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

Både avsetninger og modelleringer i Rockyfor3D tyder på at steinsprang stopper raskt opp under skrentene. *Vi vurderer at det stedvis er årlig sannsynlighet for steinsprang større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 under skrentene nord og nordvest for Trillhus.* Skredbanene er såpass korte at skogens effekt på utløp av steinsprang vurderes å være neglisjerbart.

5.2.2 Steinskred
I de fleste skrentene nevnt for steinsprang er det ikke tilstrekkelig oppsprekking til at steinskred er aktuell skredtype. Ved Liaberget er det stedvis noe større blokk som er avgrenset. Vi har likevel ikke observert tegn på at partier som kan føre til steinskred er sprekkeavgrenset, og InSAR-data gir heller ingen indikasjoner på det. Urene i underkant av skrentene bærer heller ikke preg av tidligere utfall av steinskred. Avstanden til kartleggingsområdet er stor (>200 m).

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.

5.2.3 Snøskred

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet (Tabell 14). Løsneområdene er hovedsakelig lokalisert følgende steder:

- Sno2A: Sørøstvendte partier som er noe slakere i en ellers svært bratt skrent under Rikansrudkamben. Liten til moderat ruhet.
- Sno2B: Sørvendte, partier med liten til moderat ruhet under Veslekamben. Stedvis noe ravinering som kan begrense bruddforplantning.
- Sno2C: Stort sett sørvendte partier rundt Sireåne, men også noen nordøstvendte. Noe ravinering, moderat ruhet.
- Sno2D: Sørvendte partier i øvre del av skråningen. Noen småskrenter kan stedvis hindre bruddforplantning. Moderat ruhet.
- Sno2E: To av de øvre partiene (Sno2E1 og Sno2E8) er ganske jevne og store, men forventes å ha en del ruhet pga. ur og/eller ruglete berggrunn. De øvrige er mindre og også med en god del ruhet. Alle er sør- til sørøstvendte.
- Sno2F: Sørøstvendte partier med moderat ruhet og forholdsvis stor utstrekning.
- Sno2G: Sør- til sørøstvendte partier under skrenter med forholdsvis stor ruhet.
- Sno2H: Lavereliggende, sørvendte partier med forholdsvis stor ruhet pga. ur.
- Sno2I: Stort sett sørvendte partier med lav til moderat ruhet, stedvis under skrenter.

Vi har ikke gitt en detaljert beskrivelse av hver enkelt av løsneområde/skredbane, men viser til beskrivelsene over og de generelle beskrivelsene av løsneområder i kap. 3.3.1.

De fleste løsneområdene er i dag dekket med skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred, jmf. 3.3.2. For noen av løsneområdene er det mindre felt uten skog eller skog som iht. beregninger av kronedekning bare er egnet for å redusere løsnesannsynligheten. Basert på en totalvurdering av topografi, klima og skog vurderer vi likevel at løsnesannsynligheten for snøskred ved dagens skogforhold er mindre enn 1/5000 for alle løsneområdene.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog antas dermed det meste av skogen i skråningene å ikke være til stede. Dermed vil det kunne løsne snøskred fra mange løsneområdene. Som følge av en totalvurdering av topografi og klima vurderer vi at ingen av løsneområdene har løsnesannsynlighet større enn 1/100. Mindre utrasinger uten noe særlig skadepotensiale kan trolig forekomme med større årlig løsnesannsynlighet enn dette, men for større snøskred med skadepotensiale vurderes løsnesannsynligheten for alle løsneområdene å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000.

Utløp av snøskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Avalanche. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.3.3. Resultater fra modelleringene er vist i vedlegg D for bruddhøyde på 90 cm, basert på 3 døgns nysnø med returperiode på 1000 år. Modellkjøringene viser at:

- Sno2A-Sno2D: Sjeldne snøskred (antatt løsnesannsynlighet 1/5000) kan nå noe inn i kartleggingsområdet under Rikansrudkamben og Veslekamben.
- Sno2C-Sno2G: Snøskred stort sett vil følge ravinene i terrenget under Raspedokkberget mellom Sireåne og Liabekken. Der hvor det er raviner viser modellkjøringene at snøskred i en del tilfeller kan nå et stykke inn i kartleggingsområdet.
- Sno2H-Sno2I: Snøskred (hovedsakelig svært sjeldne skred) kan nå noe inn i den østlige delen av kartleggingsområdet ved Bankohuset og Storlii.

Overordnet vurderer vi at modelleringene er ganske konservative, blant annet fordi flere løsneområder er sluppet samtidig. Vi vurderer også at de beregnede bruddhøydene som er benyttet i modellkjøringene er forholdsvis konservative. Vi har derfor i grove trekk langt modelleringer til grunn ved fastsettelse av faresoner, men har likevel valgt å tegne faresoner med noe mindre utbredelse enn det modelleringene indikerer.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 14: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 2 – Torpo øst.

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde 100 år (m)	Bruddhøyde 1000 år (m)	Bruddhøyde 5000 år (m)	Effekt av skog
Sno2A1	1411	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno2A2	1557	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2A3	1435	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno2A4	1188	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2A5	917	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2B1	2840	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2B2	3992	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2B3	2496	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno2B4	2096	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2B5	1894	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C1	814	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C2	1697	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C3	765	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C4	786	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C5	1303	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C6	1377	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C7	1260	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2C8	2071	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2D1	6022	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2D2	2776	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2D3	2889	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2D4	3379	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2D5	2172	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E1	4519	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E2	1307	-	0.90	1.15	Hindrer

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde 100 år (m)	Bruddhøyde 1000 år (m)	Bruddhøyde 5000 år (m)	Effekt av skog
Sno2E3	1302	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E4	1385	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E5	1321	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E6	968	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E7	1611	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2E8	10027	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2F1	3247	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2F2	5221	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2F3	2545	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G1	1695	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G2	764	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G3	1908	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G4	806	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G5	989	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G6	871	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2G7	635	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H1	1610	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H2	1426	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H3	1894	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H4	1360	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H5	1688	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H6	1844	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2H7	2320	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno2I1	1409	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I10	2536	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I11	4954	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I12	3832	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I2	1865	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I3	2093	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I4	1831	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno2I5	2596	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I6	2496	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I7	2520	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I8	2289	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno2I9	2404	-	0.90	1.15	Hindrer

5.2.4 Jordskred

Som spesifisert i kap. 3.4.1 omfatter kapitlene om jordskred også alle flomskredlignende skred. Det finnes derfor ikke egne kapitler med vurdering av flomskred.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet. Noen av disse har vi avmerket på registreringskartet som navngitte, konkrete løsneområder og disse er også

listet opp i Tabell 15. Fremfor å beskrive hvert enkelt løsneområde i tekst har vi gitt noen generelle beskrivelser av løsneområdene under:

- Jord2A: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med morenemasser, stedvis noe urmasser og en del avrenning over den vestlige delen av kartleggingsområdet.
- Jord2B: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med mektige moreneavsetninger og en del avrenning i den midtre delen av skråningen øst for Sireåne.
- Jord2C: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med morenemasser, stedvis noe urmasser og en del avrenning i øvre del av terrenget under Rispedokkberget (over den sentrale delen av kartleggingsområdet).
- Jord2D: Løsneområder i lokale bratte løsmasseskråninger langs bekker/vannsig inne i den sentrale delen av kartleggingsområdet.
- Jord2E: Løsneområder i lokale, bratte skråninger i ravinert løsmasseterreng i den østlige delen av kartleggingsområdet sørvest for Liaberget.
- Jord2F: Løsneområder i bratt, ravinert terreng med stedvis mektige moreneavsetninger, stedvis tynnere løsmassedekke, samt en del avrenning over østlige delen av kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred fra disse konkrete løsneområdene er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 med dagens skogforhold. Dersom den historiske løsnesannsynligheten fra disse løsneområdene skulle vært større enn 1/100 burde det jevnt over vært enda flere historiske hendelser. Vi har heller ikke sett spor som kan tyde på mange tidligere hendelser som ikke er registrert. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi at løsnesannsynligheten øker og blir større enn 1/100 fra en del av løsneområdene (Jord2A1 til Jord2C11, samt Jord2C15). For en del av de andre løsneområdene øker løsnesannsynligheten også, men den blir likevel ikke større enn 1/100.

I tillegg til løsneområdene beskrevet over og listet i Tabell 15, har vi også merket av arealer som det kan løsne jordskred fra i registreringskartet i vedlegg C. Dette er altså arealer som vi vurderer at er egnet for utløsning av jordskred, men hvor det er vanskelig å spesifisere akkurat hvor et eventuelt jordskred eventuelt vil løsne fra innenfor det gitte arealet. Kriterier for hvordan vi har avgrenset slike arealer er utdypende beskrevet i kap. 3.4.2. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for de avmerkede arealene er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten noe, men den forblir fortsatt mindre enn 1/1000 og 1/100.

Tabell 15: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 2 – Torpo øst.

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde (m)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord2A1	356	1	>1/1000	>1/100
Jord2A2	653	1	>1/1000	>1/100
Jord2A3	536	1	>1/1000	>1/100
Jord2A4	444	1	>1/1000	>1/100
Jord2A5	451	1	>1/1000	>1/100
Jord2B1	371	1	>1/1000	>1/100
Jord2B2	397	1	>1/1000	>1/100

Jord2B3	418	1	>1/1000	>1/100
Jord2B4	497	1	>1/1000	>1/100
Jord2B5	388	1	>1/1000	>1/100
Jord2B6	477	1	>1/1000	>1/100
Jord2B7	918	1	>1/1000	>1/100
Jord2B8	400	1	>1/1000	>1/100
Jord2B9	747	1	>1/1000	>1/100
Jord2B10	602	1	>1/1000	>1/100
Jord2C1	354	1	>1/1000	>1/100
Jord2C2	354	1	>1/1000	>1/100
Jord2C3	923	1	>1/1000	>1/100
Jord2C4	699	1	>1/1000	>1/100
Jord2C5	686	1	>1/1000	>1/100
Jord2C6	786	1	>1/1000	>1/100
Jord2C7	893	1	>1/1000	>1/100
Jord2C8	789	1	>1/1000	>1/100
Jord2C9	684	1	>1/1000	>1/100
Jord2C10	699	1	>1/1000	>1/100
Jord2C11	633	1	>1/1000	>1/100
Jord2C12	537	1	>1/1000	>1/1000
Jord2C13	487	1	>1/1000	>1/1000
Jord2C14	318	1	>1/1000	>1/1000
Jord2C15	806	1	>1/1000	>1/1000
Jord2D1	162	1	>1/1000	>1/100
Jord2D2	395	1	>1/1000	>1/1000
Jord2D3	441	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E1	150	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E2	251	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E3	137	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E4	245	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E5	181	1	>1/1000	>1/1000
Jord2E6	234	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F1	199	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F2	279	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F3	288	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F4	228	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F5	148	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F6	218	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F7	225	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F8	222	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F9	247	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F10	311	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F11	211	1	>1/1000	>1/1000
Jord2F12	250	1	>1/1000	>1/1000

Utløp

Foruten en del tydelige raviner er det relativt få geomorfologiske spor etter tidligere utløp i kartleggingsområdet. Stedvis er det antydninger til vifteformer i utløpet av raviner, men disse er stort sett vage og uten tydelige skredavsetninger. Dette skyldes trolig menneskelig påvirkning mange steder. Det er også generelt sett krevende å skille eventuelle jordskredavsetninger fra den stedvis ganske blokkrike morenen som preger området for

øvrig. Vi har derfor primært basert vurderinger av utløp på faglig erfaring og modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Utførte modelleringer er beskrevet i kap. 3.4.3. Modellresultatene vist i vedlegg D viser modellkjøringer av konkrete løsneområder med erosjon. I tillegg er det som nevnt i kap. 3.4.3. utført modelleringer av de samme løsneområdene uten erosjon, samt av andre arealer som jordskred kan løsne fra både med og uten erosjon. Modellkjøringene viser at:

- Jordskred fra skåningene ved Rikansrudkamben (Jord2A) når i noen tilfeller inn i kartleggingsområdet, men mye av skredmassene vil også stoppe i terrenget over kartleggingsområdet.
- I skråningen under Rispedokkberget (Jord2B og Jord2C9) vil skred få lengst utløp der terrenget er sterkt ravinert, slik at de i mange tilfeller når inn i kartleggingsområdet. Større skred kan også nå store deler av terrenget for øvrig i foten av skråningen.
- Ved Lauvsletten (Jord2E) vil jordskred stort sett stoppe relativt raskt opp der terrenget slaker ut.
- Ved Storlii (Jord2F) vil jordskred i de fleste tilfeller stoppe i terrenget over kartleggingsområdet, med unntak av nordøst for bebyggelsen. Sjeldnere skred kan imidlertid nå inn i større deler av kartleggingsområdet her.
- Jordskred fra små og mellomstore lokale skråninger ulike steder i kartleggingsområdet vises i modellene med utløp som for det meste stopper relativt raskt opp i foten av skråningene.

Vi har i grove trekk lagt modelleringsresultater til grunn ved fastsettelse av faresoner, men det varierer hvilke av modellkjøringene vi har vektlagt mest.

- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 har vi i primært vektlagt modelleringer av konkrete løsneområder med og uten erosjon.
- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 har vi i større grad vektlagt modelleringer av alt areal som kan løsne som jordskred (med og uten erosjon). Vi har stedvis også tatt i betraktning modellkjøringer med My-verdier på 0,1 som gir noe lengre utløp. Langs en del raviner har vi i tillegg vurdert at det er faresoner opp til toppen av ravinene som følge av mulig erosjon og utglidninger langs skredløpet.

Vi har generelt sett tegnet faresoner noen meter inn i terrenget i overkant av løsneområdene, for å ta høyde for tilbakeskridende skredbevegelse.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet stedvis er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

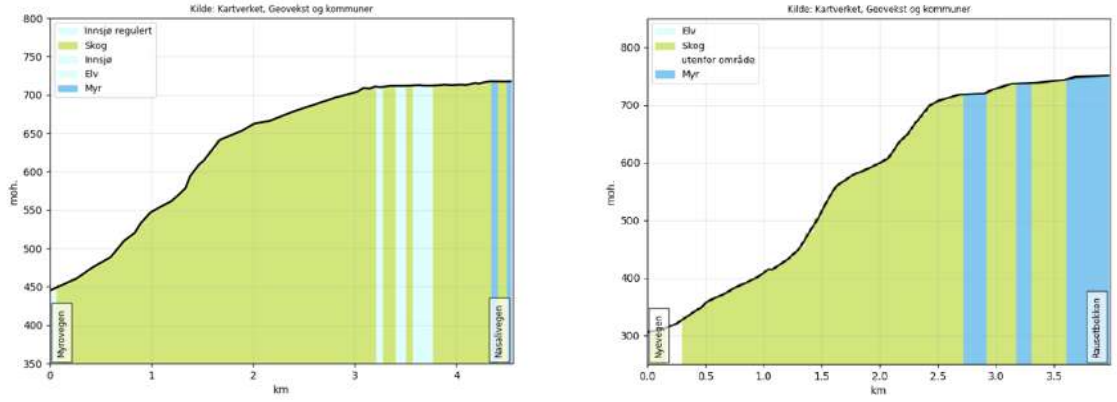
For en situasjon uten skog vurderer vi at løsnesannsynligheten for jordskred øker i de fleste løsneområdene, og flere av disse løsneområdene kan gi utløp inn i kartleggingsområdet. Det blir derfor faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 langs flere av ravinene i området. Jordskred med øvrige løsnesannsynligheter kan også får noe lenger utløp. Utbredelsen av faresonene øker dermed også de fleste steder.

5.2.5 Sørpeskred

Det finnes en rekke bekkeløp og forsenkninger i området, men for de fleste av dem vurderer vi at sørpeskred ikke er en aktuell skredtype. Dette begrunnes med både manglende historikk for sørpeskred i områdene generelt og få sørpeskred i regionen, selv om det finnes noen. Selv om sørpeskred i teorien kan løsne svært mange steder i kartleggingsområdet, så vurderer vi at den reelle løsnesannsynligheten de fleste steder er mindre enn 1/5000.

Langs noen få bekkeløp og forsenkninger vurderer vi at det er noe større potensiale for utløsning av sørpeskred, f.eks. vet at det er mulighet for oppsamling av vann i snødekket eller ved at et bekkeløp brått blir en del brattere slik at vann i snødekket kan akselerere. Vi har listet opp aktuelle løsneområder som er vurdert som aktuelle for sørpeskred i Tabell 16 og beskrevet disse i det følgende:

- Sorpe2A1 og Sorpe2A2: Langs elva Sireåne er det flere steder med mulighet for å få utløst sørpeskred. Elva har et lignende terrengprofil (Figur 21) som elva Kvinda (ca. 12 km lenger vest) hvor det gikk et sørpeskred i 10. april 2024 (NVE, 2025b). Det er også en del svaberg langs elva som vil hindre at vann i snødekket trekker ned i grunnen og som kan bidra til utløsning av sørpeskred. Vi vurderer at løsnesannsynligheten er større enn 1/1000 ved dagens situasjon. Som følge av relativt lite skog direkte rundt elveløpet vurderer vi at skogen ikke har noen vesentlig påvirkning på løsnesannsynligheten, og denne endres dermed ikke for en situasjon uten produktiv skog.
- Sorpe2B-D: Løsneområder i overgangen mellom slakt og bratt terreng på steder hvor det kan være en del avrenning. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for sørpeskred her er større enn 1/5000 ved dagens skogforhold og større enn 1/1000 for en situasjon uten produktiv skog.



Figur 21: Sammenligning av terrengprofil langs elvene Kvinda til venstre hvor det gikk et sørpeskred 10. april 2024 og Sireåne til høyre. Kilde: Norgeskart.no

Tabell 16: Løsneområder for sørpeskred for område 2 – Torpo øst.

Navn	Areal (m²)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten skog	Skog
Sorpe2A1 og Sorpe2A2	348 770	>1/1000	>1/1000	Lite
Sorpe2B	283	>1/5000	>1/1000	Tett
Sorpe2C	345	>1/5000	>1/1000	Tett
Sorpe2D	202	>1/5000	>1/1000	Tett

Vurdering av utløp av sørpeskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.5.3. Modellkjøringene viser at:

- Sorpe2A1-2: Modelleringer fra det øvre løsneområdet stopper opp høyt over kartleggingsområdet. Modelleringer fra det nedre løsneområdet når inn i kartleggingsområdet langs elva, men med lav hastighet.
- Sorpe2B-D: Modelleringer følger raviner/bekkeløp nedover til terrenget slaker ut.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred ved dagens skogforhold er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 langs noen Sireåne. For tre andre forsenkninger/bekkeløp vurderer vi at den årlige sannsynligheten for sørpeskred ved dagens skogforhold er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100. For øvrige deler av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagen skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten for noen av løsneområdene som i dag har relativt tett skog. Vi vurderer da at den årlige sannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 langs alle aktuelle sørpeskredløp. For øvrige deler av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for en situasjon uten skog.

5.2.6 Andre faremomenter

Kritiske punkt langs bekker er omtalt i egen rapport (24625-02-1). Det kan også være flomfare langs elvene. For øvrig har vi ikke identifisert noen andre faremomenter.

5.3 Samlede faresoner

5.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred stedvis større enn 1/1000 i sentrale, øvre del av kartleggingsområdet samt noen andre steder (Figur 22, Vedlegg E). Videre er skredfaren større enn 1/5000 i ganske mange deler av kartleggingsområdet, inkludert en rekke lokale skråninger. Det er ingen steder i kartleggingsområdet som har årlig sannsynlighet for skred større enn 1/100.

Jordskred er den dimensjonerende skredtype de aller fleste steder, men sørpeskred og steinsprang er også aktuelt noen steder.

Ved dagens situasjon er det seks bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Sirevegen 103, 147, 149, 151, 155 og 193.

5.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren en rekke steder, og blir større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for betydelige deler av kartleggingsområdet.

Jordskred er fortsatt den dimensjonerende skredtypen de fleste steder, men faren for snøskred og sørpeskred er også betydelig i deler av området for en situasjon uten skog. Steinsprangfaren er lik som for dagens situasjon.

For en situasjon uten skog er det 17 bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Sirevegen 101, 103, 129, 147, 149, 151, 155, 175, 193, 196, 251, 335, 341 og 343. Storlivegen 21 og 25. Vesledalsvegen 23.

5.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Våre vurderinger i inneværende rapport er i overensstemmelse med alle tidligere skredfareutredninger vi kjenner til fra området.

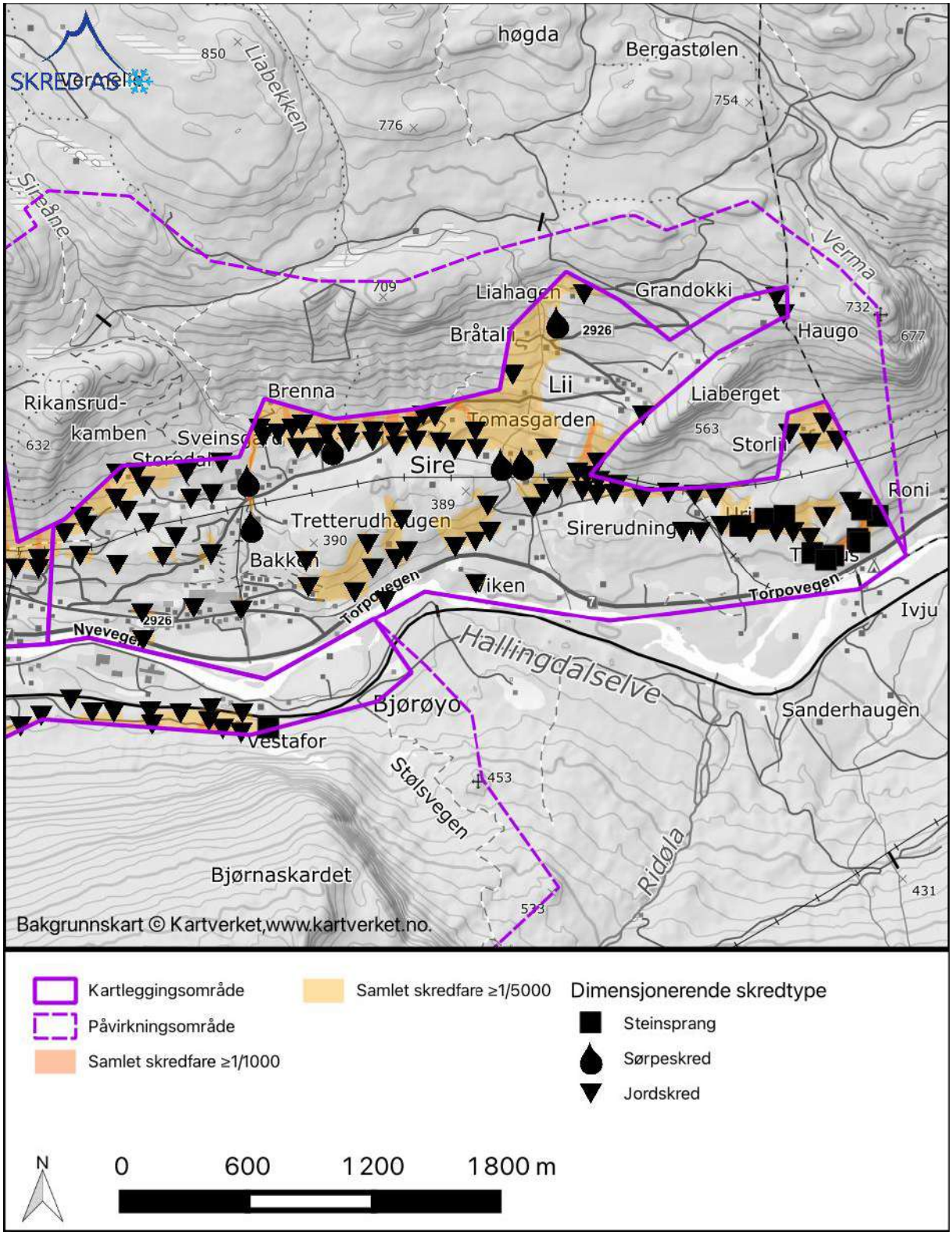
5.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Mindre lokale skråninger brattere enn 20-25 grader har for det meste fått faresoner for jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Om man ser området som helhet er dette kanskje noe konservativt. Vi har likevel valgt å gi alle disse skråningene med faresoner, da vi mener det er reelt at det kan løsne jordskred med skadepotensiale i slike skråninger, selv om det totalt sett forekommer ganske sjeldent.

På et jorde vest for Liabekken har vi tegnet faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 for jordskred. Dette er muligens litt konservativt, men skyldes at det er stor usikkerhet knyttet til hvor eventuelle jordskred vil ta veien i det relativt jevne terrenget.

Vurderingene av sørpeskred er på generell basis relativt usikre.

For øvrig er det ingen konkrete, stedsspesifikke usikkerheter.



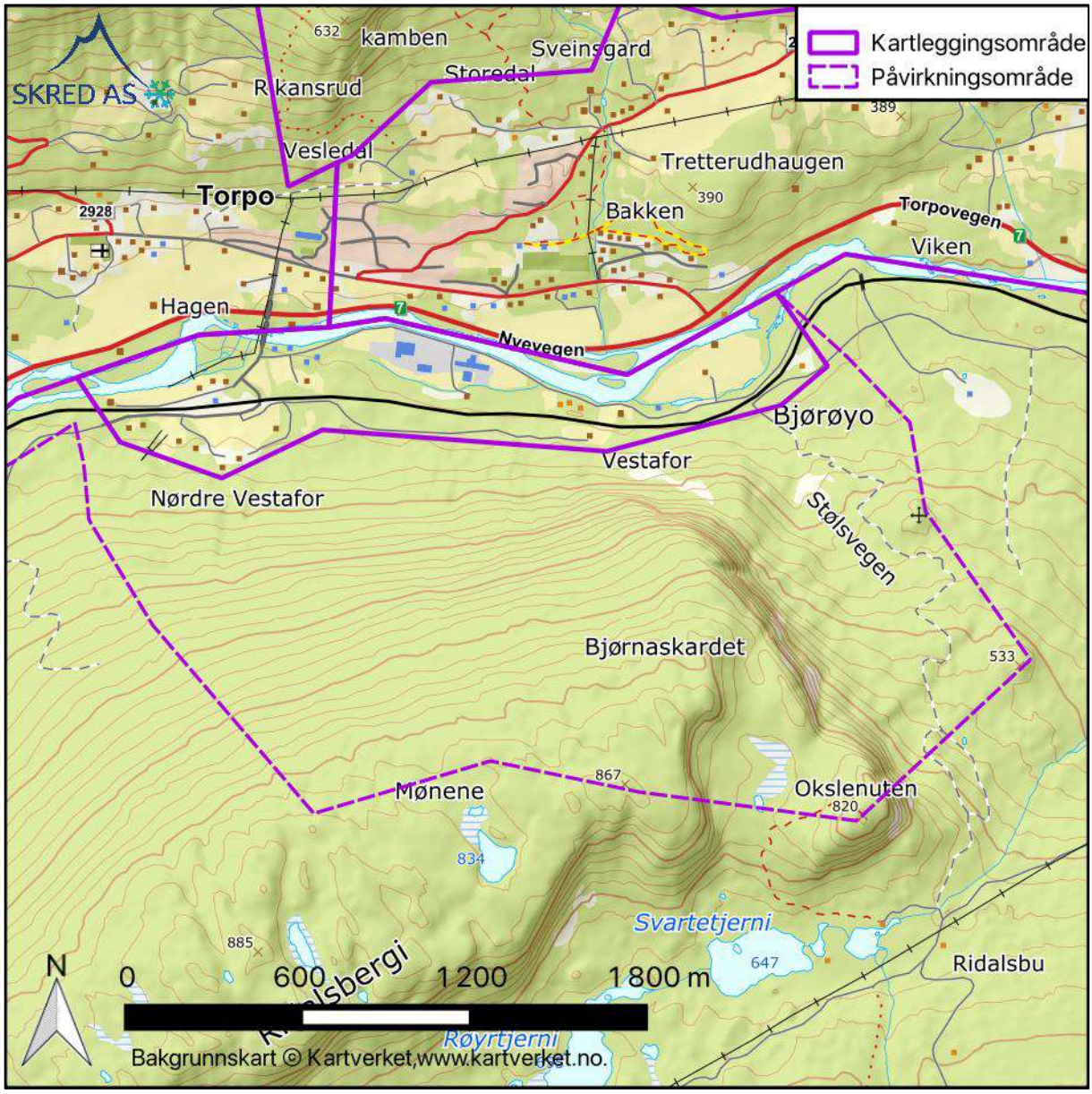
Figur 22: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 2 – Torpo øst.

6 Område 3 – Torpo sør

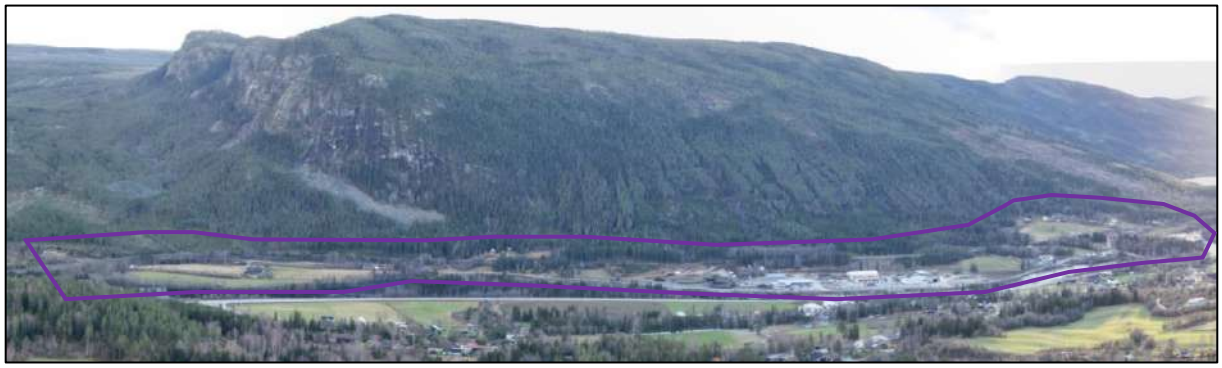
6.1 Områdebeskrivelse

Området omfatter bebyggelsen på Torpo som ligger på sørsiden av Hallingdalselve (Figur 23 og Figur 24). Dette omfatter boliger i vest, industriområde sentralt og noen spredte boliger i øst.

En god del av bebyggelsen i området omfattes av NVEs aktsomhetssoner for snøskred og jord- og flomskred (NVE, 2025b). Aktsomhetskartet for steinsprang når noe inn i den østlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 23: Oversiktskart over kartleggingsområde 3 – Torpo sør.



Figur 24: Oversiktsbilde av Torpo sør, sett mot sør. Bildet er satt sammen fra flere bilder. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

6.1.1 Topografi

Kartleggingsområdet ligger på mellom 300-350 moh. og har i seg selv for det meste ganske flatt eller slakt terreng. Rett sør for kartleggingsområdet stiger terrenget, først ganske slakt, men gradvis brattere. Mesteparten av skråningen har terrenghelning mellom 25-45 grader, og preges av kraftig nedskjærte raviner. I skråningen over den østlige delen av kartleggingsområdet er det i tillegg tilnærmet vertikale skrenter med høyde på opptil 150-200 m. Det finnes også enkelte skrenter brattere enn 45 grader over den sentrale delen av kartleggingsområdet, primært i øvre del av skråningen, og disse er vesentlig lavere (< 20-30 m). Omtrent ved 650 moh. avtar terrenghelningen og er for det meste slakere enn 25 grader, selv om det også finnes enkelte brattere partier høyere oppe.

6.1.2 Avrenning

Kartleggingsområdet grenser mot Hallingdalselve i nord, og har enkelte lokale små bekker og drensløp internt i kartleggingsområdet. Vi har ikke observert noen tydelige bekkeløp i påvirkningsområdet, men det vil nok være sporadisk drenering enkelte steder.

Avrenningsanalyser viser at vann i stor grad vil følge de nevnte ravinene, og at avrenningen i skråningen dermed er svært oppstykket.

6.1.3 Geologi

Berggrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart (NGU, 2025a) består berggrunnen i området av øyegneis (kap. 2.3). Vi har ikke observert noe særlig bergblotninger i og over den vestlige delen av kartleggingsområdet. Et stykke oppe i skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet er berget eksponert i noen svaberg (vedlegg A). Her fremstår berget for det meste svært massivt, selv om det er enkelte skråningsparallelle eksfoliasjonssprekker som kan avløse bergflak. I skråningen over den østlige delen av kartleggingsområdet er berget synlig i en 150-200 m høy skrent. Her fremstår berget oppsprukket langs et foliasjonsplan som ligger relativt horisontalt, men hvor orientering varierer en del. Vi har også observert tilnærmet vertikal oppsprekking med øst-vestlig strøk som utgjør skråningsflaten, samt enkelte tilnærmet vertikale sprekker normalt på skråningen. De er stort sett flere meter mellom de ulike sprekkene, slik at sprekkeavgrensede blokker grovt

sett virker å være i størrelsesorden 1-100 m^3. Vi påpeker imidlertid at sprekkene i store deler av skrenten virker lite gjennomgående, at berget overordnet fremstår ganske massivt og at det er relativt få tydelig sprekkeavgrensede blokker.

Som omtalt i kap. 2.3 viser NGUs InSAR-kart (NGU, 2025b) forholdsvis få registrerte punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet. Kartet gir ingen indikasjoner på at det finnes bevegelse i berggrunnen.

Løsmasser
Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2025d) består løsmassene av elveavsetninger i selve kartleggingsområdet, mens det er morene i ulik mektighet oppover skråningen mot sør (kap. 2.3). Overordnet sett stemmer dette noenlunde, men basert på observasjoner i felt og fra ortofoto har vi også gjort følgende observasjoner av løsmasser og landskapsformer (se også bilder i vedlegg A):

- **Grovblokkig morene**. Terrenget preges mange steder av en svært grovblokkig morene. Det er stedvis krevende å skille denne fra f.eks. steinsprangur. Vi har også fra drone observert grove, tilsynelatende rundede blokk som antas å være morenemasser øverst i fjellsiden (ca. 600-800 moh.) over den sentrale delen av kartleggingsområdet.
- **Raviner**. Ravinene er jevnt over ganske tilgrodd av vegetasjon, og fremstår ikke som nylig aktive foruten der hvor det finnes kjente skredhendelser. Ravinene er stedvis opptil 8-10 m dype, noe som illustrerer at det i utgangspunktet er et ganske mektig morenedekke i skråningene.
- **Jord- og flomskredavsetninger**. I utløpet av ravinene er det til en viss grad observert vage vifteformer med en del blokk. Det er imidlertid vanskelig å skille disse løsmassene fra øvrige morenemasser i området, og slikt sett stor usikkerhet knyttet til hva som er morenemasser og hva som er eventuelle avsetninger etter jord- og flomskred (eller masseførende flom). Terrenget i denne delen av skråningen fremstår i stor grad å være menneskepåvirket. Ettersom det er stor usikkerhet knyttet til opphavet har vi ikke markert de vage vifteformene vi har observert som jord- og flomskredavsetninger på registreringskartet (vedlegg C). Dette utelukker ikke at det kan finnes slike avsetninger, vi har bare ikke tydelige nok observasjoner til å avgrense hvor slike avsetninger eventuelt finnes.
- **Ur.** Øst i kartleggingsområdet er det markerte, grovblokkige urer. Terrenget rundt urene er preget av grovblokkig morene, og dette gjør det krevende å tolke overgangen mellom steinsprangavsetninger og morene. Avsetningene som er markert som ur i registreringskartet (vedlegg C) viser arealene vi er rimelig sikre på at er urmasser. Det finnes også mye blokk i terrenget nedstrøms for dette som kan stamme fra steinsprang, men hvor vi tolker at et flertall av blokkene er moreneblokk.
- **Skogsveier.** Det er observert en del skogsveier i terrenget, spesielt over den vestlige delen av kartleggingsområdet hvor det nylig er hugget skog, men også sentralt over kartleggingsområdet. Skogsveiene fører stedvis til løsmasseskjæringer i antatte morenemasser og fører i tillegg til nye drensmønster.

- **Større blokkavsetning.** I den østligste delen av påvirkningsområdet er det en større blokkavsetning hvor svært grove blokker ligger så tett at skog bare flekkvis har klart å etablere seg. Vi er usikre på hvordan denne avsetningen er dannet. Blokkene kan kanskje være morenemasser som av en eller annen grunn er avsatt betydelig mer konsentrert enn i terrenget for øvrig. Det kan heller ikke utelukkes at blokkavsetningen kan stamme fra et fjellskred. Avsetningen er markert i registreringskartet (vedlegg C) med symboler for blokk med usikkert opphav. Avsetningen ligger om lag 250 m fra grensen av kartleggingsområdet i ganske slakt terreng.

6.1.4 Flyfoto

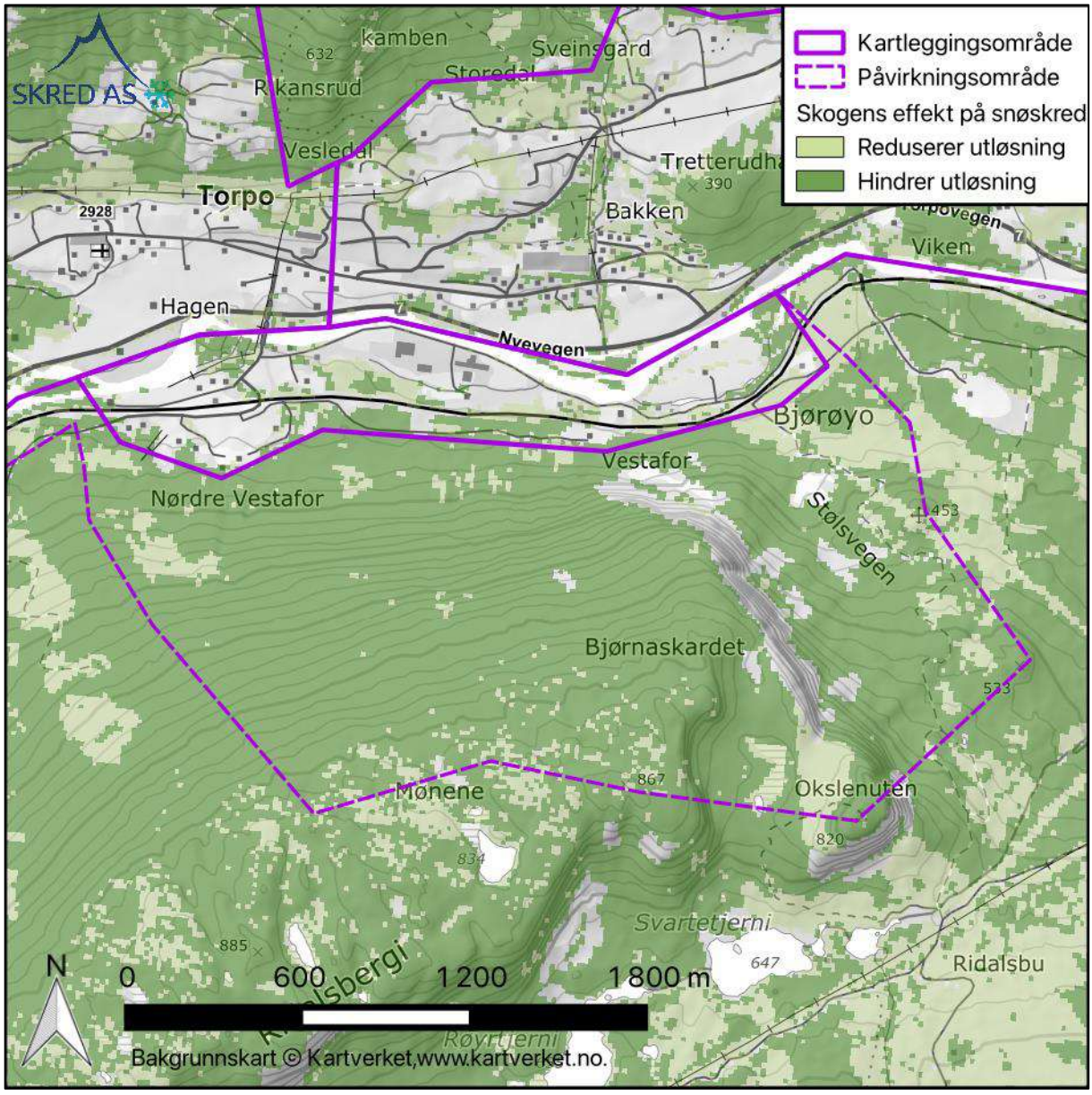
Fra flyfoto og historiske foto (kap. 2.4) har vi observert at det er utført hogst i deler av påvirkningsområdet på ulike tidspunkt, f.eks. i den lavereliggende, sentrale delen av skråningen i forkant av 2006. Vi har også identifisert sår etter det som trolig var et relativt ferskt lite jordskred på ortofoto fra 2009. For øvrig har ikke gjennomgang av ortofoto gitt noen observasjoner som er relevante for skredfaren.

Det finnes historiske foto for området fra Nasjonalbiblioteket (2025), men disse viser ingen konkrete spor etter skred (Vedlegg A).

6.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen i påvirkningsområdet primært av granskog i nedre del av skråningen og furu i øvre del av skråningen. Der hvor det er skog i selve kartleggingsområdet varierer dette, primært mellom furu og løvskog.

Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred i mesteparten av terrenget med gunstig helning for utløsning av snøskred.



Figur 25: Kart over skog tett nok til å hindre eller redusere utløsning av snøskred (SR16).

6.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 9. Kort oppsummert er den mest relevante informasjonen at det gikk en rekke jordskred under Storofsen i 1789 og under et uvær i 1860. Det har også gått jordskred senere, men trolig ikke like store. Det var ganske beskjeden skredaktivitet her under ekstremværet Hans, noe som også går igjen for en del andre sørlige dalsider i Hallingdal.

Tabell 17: Utvalgte historiske skredhendelser for området.

Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
Jordskred	1789-07-22	«Ål. Hagaplassane. Ofsen den 21-23.7. Plassane under Hagen (Torpohagen) har hatt skiftande namn opp gjennom åra. Det ser ut som det har vore to plassar Hagaplassar, gnr. 8 bnr. 1c. Plassen til Torstein Olsen Hagaplassen under Torpehagen (Torpo) vart råka av 7 jordskred under flaumen. Skadar på hus, jord og beitemark. Skaden vart taksert til 200 rd. Denne plassen vart gitt opp etter jordskreda som kom i juni 1860, og folka reiste til Amerika. Kartreferansen er plassert nær dagens Hagaplassen.» (NVE, 2025b)
Jordskred	1860-06-16E 1860-06-16F	Se beskrivelse for 1860-06-16A og B for område 1. Ifølge lokalkjente vi møtte på befaring skjedde to av skredene omtrent her. Det er også antydet fra lokalkjente at sår fra det ene av skredene fortsatt var synlige da Torpo stasjon ble bygget tidlig på 1900-tallet.
Jordskred	1860-06-16G	Se beskrivelse for 1860-06-16A og B for område 1. Trolig gikk flere jordskred mot gården Vestafor, men nøyaktig plassering er usikker.
Jordskred	1963A 1963B	Ifølge lokalkjente gikk det et par jordskred i ravinene over den vestlige delen av kartleggingsområdet for omtrent 60 år siden. Plasseringen av skredene er noe usikker. Hoveddelen av skredene virker å ha stoppet før bebyggelse, men det kom visstnok noe slam ut på jordene.
Jordskred	2009	På flyfoto fra 2009 er det identifisert det som trolig er et lite jordskred over den sentrale delen av kartleggingsområdet som ikke synes på flyfoto fra 2006. Det er mulig at skredutbredelsen fortsetter lenger nedover skråningen gjennom skogen enn det som fremkommer på flyfoto.
Snøskred	2021-01-22	Et lite snøskred (str. 1) som «ble fjernutløst på vei til inn til isklatreruter på Ridalsberget» (NVE, 2025f).
Jordskred	2023-08-08I	Ifølge lokalkjent gikk det et jordskred der hvor en skogsvei krysser en ravine over den sentrale delen av kartleggingsområdet under ekstremværet Hans. Vi fikk denne informasjonen etter at befaring var utført i området, og har ikke lykkes med å plassere skredet detaljert selv om vi har mange dronebilder fra det aktuelle området. Skredet kan dermed ikke ha hatt særlig stor effekt på skogen i området, og var trolig av liten til moderat størrelse. Vi har observasjoner av slam langs Durabelvegen lenger nede i skråningen som trolig stammer fra dette skredet. Plasseringen er dermed relativt sikker til akkurat den ravinen selv om skredet ikke er direkte observert.

6.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Sweco utførte i 2014 en vurdering av skredfaren langs jernbanen her (Sweco, 2014). Denne fjellsiden ble omtalt (km. 216.500-218.000) som følge av ravinering og historiske skred. Det ble vurdert at hogst og anlegning av skogsveier på generell basis ville kunne føre til jordskred. Det er imidlertid ingen konkretisering av utløpslengder eller sannsynligheter, og vurderingen er i liten grad vektlagt.

6.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området, verken fra ulike databaser eller observert i felt.

6.2 Vurdering av skredfare

6.2.1 Steinsprang

Over den sentrale delen av kartleggingsområdet finnes det noen skrenter, men disse er svært massive. Det er dessuten langt og slakt ned til kartleggingsområdet, slik at steinsprang ikke er en aktuell skredtype med utløp til denne delen av kartleggingsområdet.

Over den østlige delen av kartleggingsområdet er det en 150-200 m høy skrent som er nærmere beskrevet i kap. 6.1.3. Blokker på inntil ca. 100 m^3 virker å kunne bli avløst. Det er en grov og mektig ur i underkant som vitner om at det totalt sett har vært ganske mange tidligere utfall. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinsprang fra skrenten er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Steinsprang i størrelsesorden 1-10 m^3 forventes å forekomme hyppigst, men større steinsprang kan også skje, da med noe sjeldnere sannsynligheter.

Blokker som løsner forventes i mange tilfeller å stoppe i den grove ura i underkant av skrenten, men kan i enkelte tilfeller også forsere ura og gå ned mot kartleggingsområdet. Modelleringer i Rockyfor3D tyder også på at dette er tilfellet. Det er bare modellert blokker på 1 m^3 og 8 m^3. Det forventes at større blokk ville kunne fått noe lengre utløp, og dette er hensyntatt i tolkningen av resultatene. Vi vurderer at steinsprang i de fleste tilfeller vil stoppe i ura eller terrenget rett nedenfor ura, men at de noen ganger kan nå helt ned til kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/5000 noe inn i kartleggingsområdet ved gården Vestafor, men mindre enn 1/100 og 1/1000.

Vi vurderer at skogen ikke vil ha betydning for utløpet av steinsprang i dette området, da blokkstørrelsen i mange tilfeller er større enn 1-2 m^3.

6.2.2 Steinskred

Oppsprekkingen som er observert i skrenten over den østlige delen av kartleggingsområdet tyder på at det kan løsne blokker opp til ca. 100 m^3, men vi har ingen indikasjoner på større, avgrensede partier som vil kunne løsne som steinskred. Uren i området virker også primært å være dannet av enkeltsteinsprang. InSAR-data gir heller ingen indikasjoner på at det er større partier i bevegelse. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinskred i skrenten over den østlige delen av kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000.

Vi bemerker at vi har observert en større blokkavsetning lengst øst i påvirkningsområdet. Dersom denne avsetningen stammer fra et fjellskred (eller stort steinskred) har den trolig løsnet på sørøstsiden av skrenten som vender mot kartleggingsområdet. Det er 250 fra den aktuelle avsetningen til kartleggingsområdet, og vi ser ikke noen tydelige indikasjoner på at et større bergparti kan være løst i nærheten av det eventuelle tidligere partiet som kan ha løsnet. Vi har likevel meldt i fra til NVEs om dette.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.

6.2.3 Snøskred

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet (Tabell 18). Løsneområdene er hovedsakelig lokalisert følgende steder:

- Sno3A: Nordvendte partier i den midtre delen av skråningen. Stedvis liten ruhet på svaberg, men også stedvis en god del store blokk som medfører stor ruhet.
- Sno3B: Nordvendte partier høyt oppe i skråningen. Moderat til stor ruhet som følge av mye blokk i terrenget.

Vi har ikke gitt en detaljert beskrivelse av hver enkelt av løsneområde/skredbane, men viser til beskrivelsene over og de generelle beskrivelsene av løsneområder i kap. 3.3.1.

De fleste løsneområdene er i dag dekket med skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred, jmf. 3.3.2. For noen av løsneområdene er det mindre felt uten skog eller skog som iht. beregninger av kronedekning bare er egnet for å redusere løsnesannsynligheten. Basert på en totalvurdering av topografi, klima og skog vurderer vi likevel at løsnesannsynligheten for snøskred ved dagens skogforhold er mindre enn 1/5000 for alle løsneområdene.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog antas dermed det meste av skogen i skråningene å ikke være til stede. Dermed vil det kunne løsne snøskred fra mange løsneområdene. Som følge av en totalvurdering av topografi og klima vurderer vi at ingen av løsneområdene har løsnesannsynlighet større enn 1/100. Mindre utrasinger uten noe særlig skadepotensiale kan trolig forekomme med større årlig løsnesannsynlighet enn dette, men for større snøskred med skadepotensiale vurderes løsnesannsynligheten for alle løsneområdene å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000.

Utløp av snøskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Avalanche. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.3.3. Resultater fra modelleringene er vist i vedlegg D for bruddhøyde på 90 cm, basert på 3 døgns nysnø med returperiode på 1000 år. Modellkjøringene viser at:

- Snøskred stort sett vil stoppe i terrenget før de når inn i den vestlige og sentrale delen av kartleggingsområdet.
- Snøskred kan nå inn i den østlige delen av kartleggingsområdet.

Overordnet vurderer vi at modelleringene er ganske konservative, blant annet fordi snøskred fra flere løsneområder er modellert samtidig. Vi vurderer også at de beregnede bruddhøydene som er benyttet i modellkjøringene er forholdsvis konservative. Vi har derfor i grove trekk langt modelleringer til grunn ved fastsettelse av faresoner, men har likevel valgt å tegne faresoner med noe mindre utbredelse enn det modelleringene indikerer.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 18: Løsneområder for snøskred i kartleggingsområde 3 – Torpo sør.

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde 100 år (m)	Bruddhøyde 1000 år (m)	Bruddhøyde 5000 år (m)	Effekt av skog
Sno3A1	1819	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A10	1374	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A11	2257	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A12	2745	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno3A13	4908	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A13	2654	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A14	5681	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A15	4813	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A15	3364	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A16	3221	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A17	4377	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A18	2312	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A2	1710	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A3	6502	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A4	4568	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A5	3751	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A6	3614	-	0.90	1.15	Reduserer
Sno3A7	3547	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A8	5141	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3A9	2811	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B1	1533	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B2	1526	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B3	1480	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B4	1889	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B5	1999	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B6	1998	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B7	1758	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B8	1470	-	0.90	1.15	Hindrer
Sno3B9	2065	-	0.90	1.15	Hindrer

6.2.4 Jordskred

Som spesifisert i kap. 3.4.1 omfatter kapitlene om jordskred også alle flomskredlignende skred. Det finnes derfor ikke egne kapitler med vurdering av flomskred.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes en rekke potensielle løsneområder i kartleggingsområdet. Noen av disse har vi avmerket på registreringskartet som navngitte, konkrete løsneområder og disse er også listet opp i Tabell 19. Fremfor å beskrive hvert enkelt løsneområde i tekst har vi gitt noen generelle beskrivelser av løsneområdene under:

- Jord3A: Løsneområder i lokale bratte skråninger i delvis ravinert terreng med mektige, stedvis grove moreneavsetninger, samt en del avrenning over den vestlige delen av kartleggingsområdet.
- Jord3B: Løsneområder i bratt, sterkt ravinert terreng med mektige moreneavsetninger og en del avrenning i den midte delen av skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred fra disse konkrete løsneområdene er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 med dagens skogforhold. Dersom den historiske løsnesannsynligheten fra disse løsneområdene skulle vært større enn 1/100 burde det jevnt over vært enda flere historiske hendelser. Vi har heller ikke sett spor som kan tyde på mange tidligere hendelser som ikke er registrert. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi imidlertid at løsnesannsynligheten øker og blir større enn 1/100 fra en del av løsneområdene (Jord3B3 til Jord3B30).

I tillegg til løsneområdene beskrevet over og listet i Tabell 19, har vi også merket av arealer som det kan løsne jordskred fra i registreringskartet i vedlegg C. Dette er altså arealer som vi vurderer at er egnet for utløsning av jordskred, men hvor det er vanskelig å spesifisere akkurat hvor et eventuelt jordskred eventuelt vil løsne fra innenfor det gitte arealet. Kriterier for hvordan vi har avgrenset slike arealer er utdypende beskrevet i kap. 3.4.2. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for de avmerkede arealene er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100.

Vi har ikke inkludert de øvre delene av skråningen i avmerkede arealer for løsneområder. Her er det stedvis partier som det i teorien kan løsne jordskred fra. Vi vurderer at slike jordskred vil være sjeldne som følge av svært blokkrike masser. I tillegg vil mange slike skred stoppe før de når det brattere terrenget ned mot kartleggingsområdet. Skred fra øvre del av skråningen vil uansett havne inn i samme områder som skred utløst lenger nede. Vi har derfor ikke merket av bratte løsmassepartier i øvre del av skråningen i registreringskartet (vedlegg C).

Tabell 19: Løsneområder for jordskred i kartleggingsområde 3 – Torpo sør.

Navn	Areal (m²)	Bruddhøyde (m)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord3A1	283	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A2	180	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A3	281	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A4	301	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A5	401	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A6	347	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A7	314	1	>1/1000	>1/1000
Jord3A8	336	1	>1/1000	>1/1000
Jord3B1	261	1	>1/1000	>1/1000
Jord3B2	244	1	>1/1000	>1/1000
Jord3B3	460	1	>1/1000	>1/100
Jord3B4	773	1	>1/1000	>1/100
Jord3B5	560	1	>1/1000	>1/100

Jord3B6	298	1	>1/1000	>1/100
Jord3B7	466	1	>1/1000	>1/100
Jord3B8	403	1	>1/1000	>1/100
Jord3B9	406	1	>1/1000	>1/100
Jord3B10	462	1	>1/1000	>1/100
Jord3B11	523	1	>1/1000	>1/100
Jord3B12	619	1	>1/1000	>1/100
Jord3B13	470	1	>1/1000	>1/100
Jord3B14	422	1	>1/1000	>1/100
Jord3B15	331	1	>1/1000	>1/100
Jord3B16	394	1	>1/1000	>1/100
Jord3B17	212	1	>1/1000	>1/100
Jord3B18	363	1	>1/1000	>1/100
Jord3B19	338	1	>1/1000	>1/100
Jord3B20	362	1	>1/1000	>1/100
Jord3B21	317	1	>1/1000	>1/100
Jord3B22	279	1	>1/1000	>1/100
Jord3B23	304	1	>1/1000	>1/100
Jord3B24	348	1	>1/1000	>1/100
Jord3B25	299	1	>1/1000	>1/100
Jord3B26	343	1	>1/1000	>1/100
Jord3B27	385	1	>1/1000	>1/100
Jord3B28	564	1	>1/1000	>1/100
Jord3B29	586	1	>1/1000	>1/100
Jord3B30	428	1	>1/1000	>1/100
Jord3B31	418	1	>1/1000	>1/1000
Jord3B32	459	1	>1/1000	>1/1000

Utløp

Foruten mange svært tydelige raviner er det relativt få geomorfologiske spor etter tidligere utløp i kartleggingsområdet. Stedvis er det antydninger til vifteformer i utløpet av raviner, men disse er stort sett vage og uten tydelige skredavsetninger. Dette skyldes trolig menneskelig påvirkning mange steder. Det er også generelt sett krevende å skille eventuelle jordskredavsetninger fra den stedvis ganske blokkrike morenen som preger området for øvrig. Vi har derfor primært basert vurderinger av utløp på faglig erfaring og modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Utførte modelleringer er beskrevet i kap. 3.4.3. Modellresultatene vist i vedlegg D viser modellkjøringer av konkrete løsneområder med erosjon. I tillegg er det som nevnt i kap. 3.4.3. utført modelleringer av de samme løsneområdene uten erosjon, samt av andre arealer som jordskred kan løsne fra både med og uten erosjon. Modellkjøringene viser at:

- Jordskred fra modellering av navngitte, konkrete løsneområder gir de fleste steder ikke utløp inn i kartleggingsområdet, eller bare utløp med svært lave hastigheter. Unntaket er i området sør for Hagaplassen og øst for gården Vestafor. Her gir slike modelleringer utløp noe inn i kartleggingsområdet.

- Jordskred i de mer konservative modelleringene fra alt areal som kan gi jordskred viser utløp noe inn i tilnærmet hele den vestlige og sentrale delen av kartleggingsområdet.

Vi har i grove trekk lagt modelleringsresultater til grunn ved fastsettelse av faresoner, men det varierer hvilke av modellkjøringene vi har vektlagt mest.

- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 har vi i primært vektlagt modelleringer av konkrete løsneområder med og uten erosjon.
- For faresoner med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 har vi i større grad vektlagt modelleringer av alt areal som kan løsne som jordskred (med og uten erosjon). Vi har stedvis også tatt i betraktning modellkjøringer med My-verdier på 0,1 som gir noe lengre utløp. Langs en del raviner har vi i tillegg vurdert at det er faresoner opp til toppen av ravinene som følge av mulig erosjon og utglidninger langs skredløpet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet stedvis er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100.

For en situasjon uten skog vurderer vi at løsnesannsynligheten for jordskred øker i de fleste løsneområdene. For løsneområdene Jord3B3 til Jord3B30 blir løsnesannsynligheten større enn 1/100. Jordskred kan også får noe lenger utløp. Utbredelsen av faresonene øker dermed også de fleste steder. Selv om løsnesannsynligheten er større enn 1/100, vurderer vi skredene med denne løsnesannsynligheten vil være forholdsvis små. Terrenget i nedre del av skråningen er ganske slakt, og modelleringer av mindre skred antyder at slike vil stoppe før de når inn i kartleggingsområdet. Den årlige sannsynligheten for jordskred inn i kartleggingsområdet er derfor likevel mindre enn 1/100 alle steder også for en situasjon uten produktiv skog, selv om løsnesannsynligheten er større enn 1/100.

6.2.5 Sørpeskred

Det finnes en rekke bekkeløp og forsenkninger i området, men for en del av dem vurderer vi at sørpeskred ikke er en aktuell skredtype. Dette begrunnes med både manglende historikk for sørpeskred i områdene og generelt få sørpeskred i regionen, selv om det finnes noen. Selv om sørpeskred i teorien kan løsne svært mange steder i kartleggingsområdet, så vurderer vi at den reelle løsnesannsynligheten de fleste steder er mindre enn 1/5000.

Langs noen bekkeløp og forsenkninger vurderer vi at det er et visst potensiale for utløsning av sørpeskred, f.eks. vet at det er mulighet for oppsamling av vann i snødekket eller ved at et bekkeløp brått blir en del brattere slik at vann i snødekket kan akselerere. Vi har listet opp aktuelle løsneområder som er vurdert som aktuelle for sørpeskred i Tabell 20 og beskrevet disse i det følgende:

- Sorpe3A-H: Løsneområder i overgangen mellom slakt og bratt terreng på steder hvor det kan være en del avrenning. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for disse er mindre enn 1/5000 ved dagens skogforhold, men større enn 1/5000 for en situasjon uten produktiv skog.

- Sorpe3I-J: Løsneområder i utløpet av myrområder der hvor terrenget blir svært bratt. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for disse er mindre enn 1/5000 ved dagens skogforhold, men større enn 1/5000 for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 20: Løsneområder for sørpeskred for område 3 – Torpo sør.

Navn	Areal (m²)	Løsnesannsynlighet dagens skog	Løsnesannsynlighet uten skog	Skog
Sorpe1A	233	-	>1/5000	Tett
Sorpe3A	169	-	>1/5000	Tett
Sorpe3B	241	-	>1/5000	Tett
Sorpe3C	197	-	>1/5000	Tett
Sorpe3D	306	-	>1/5000	Tett
Sorpe3E	286	-	>1/5000	Tett
Sorpe3F	199	-	>1/5000	Tett
Sorpe3G	204	-	>1/5000	Tett
Sorpe3H	208	-	>1/5000	Tett
Sorpe3I	168	-	>1/5000	Tett
Sorpe3J	240	-	>1/5000	Tett

Utløp av sørpeskred er primært vurdert basert på modelleringer i RAMMS::Debrisflow. Oppsett for modellene er beskrevet i kap. 3.5.3. Modellkjøringene viser at:

- Sorpe3A-H: Ytterkanten av sørpeskredene kan i de fleste tilfeller nå noe inn i kartleggingsområdet, men med relativt lave hastigheter.
- Sorpe3I-J: Sørpeskred vil stoppe opp i terrenget før de når inn i kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred ved dagens skogforhold er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Skogen langs bekkeløpene er i stor grad produktiv, selv om den ikke er produktiv enkelte steder akkurat der hvor vi har tegnet løsneområdene. Som presisert i kap. 3.5.1 er imidlertid løsneområdene til en viss grad beregningstekniske, og representerer primært hvilke bekkeløp og forsenkninger vi anser som aktuelle for sørpeskred. For en situasjon uten produktiv skog vil mye av skogen langs de aktuelle bekkeløpene forsvinne og dermed øker løsnesannsynligheten for de aktuelle løsneområdene, selv om det stedvis er uproduktiv skog akkurat i løpetområdet. Vi vurderer da at den årlige sannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100 fra løsneområdene Sorpe3A-H. For øvrige deler av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for en situasjon uten skog.

6.2.6 Andre faremomenter

Kritiske punkt langs bekker er omtalt i egen rapport (24625-02-1). Det kan også være flomfare langs elvene.

Vi har som nevnt også rapportert videre til NVE en mulig fjellskredavsetning i den østlige delen av påvirkningsområdet. For øvrig har vi ikke identifisert noen andre faremomenter.

6.3 Samlede faresoner

6.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000 og 1/5000 i den vestlige og sentrale delen av kartleggingsområdet (Figur 26, vedlegg E). Det er ingen steder i kartleggingsområdet som har årlig sannsynlighet for skred større enn 1/100.

Jordskred er den dimensjonerende skredtype de aller fleste steder, men steinsprang er også aktuelt i øst.

Ved dagens situasjon er det ett bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Durabelsvegen 125.

6.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren en rekke steder, og er større enn 1/1000 og 1/5000 i den vestlige og sentrale delen av kartleggingsområdet. Skredfaren er likevel fortsatt mindre enn 1/100 inne i kartleggingsområdet.

Jordskred er fortsatt den dimensjonerende skredtypen de fleste steder, men faren for snøskred og sørpeskred er også til stede i deler av området for en situasjon uten skog. Steinsprangfaren er lik som for dagens situasjon.

For en situasjon uten skog er det tre bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Durabelsvegen 18 og 125. Vestaforvegen 39.

6.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

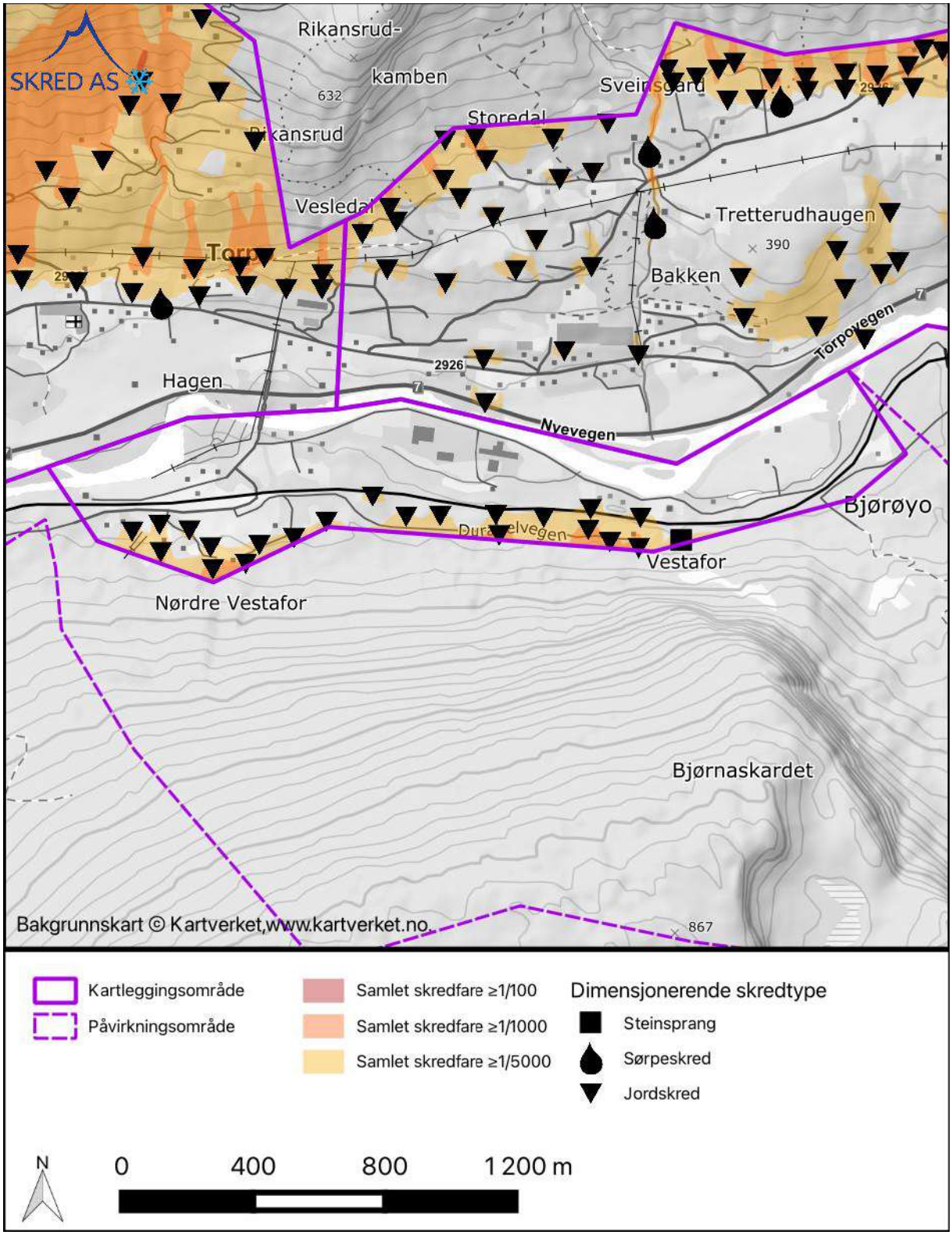
Sweco utførte i 2014 en vurdering hvor det generell basis ble vurdert at hogst kunne føre til jordskred, uten at dette ble nærmere konkretisert (Sweco, 2014). Våre vurderinger i inneværende rapport stemmer greit overens med Swecos vurderinger.

For øvrig kjenner vi ikke til at det er utført tidligere skredfareutredninger som har konkrete vurderinger av skredfare iht. TEK17 eller lignende.

6.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Vurderingene av sørpeskred er på generell basis relativt usikre.

For øvrig er det ingen konkrete, stedsspesifikke usikkerheter.



Figur 26: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Torpo sør.

7 Konklusjon

Utredningen viser at det ved dagens skogforhold er fare for jordskred i ganske betydelige deler av områdene, primært med årlige sannsynligheter større enn 1/1000 og 1/5000. Sørpeskred og steinsprang er stedvis også aktuelle skredtyper. Totalt 11 boliger ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

For en situasjon uten produktiv skog vil skredfaren stedvis øke for jordskred, snøskred og sørpeskred. Årlig sannsynlighet for skred vil da stedvis være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i deler av kartleggingsområdene. For en situasjon uten produktiv skog ligger tre boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Videre ligger 30 boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. To S3-bygg ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000.

Tabell 21: 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**	**Andre skog-forhold**	**Dagens skog-forhold**	**Andre skog-forhold**	**Dagens skog-forhold**	**Andre skog-forhold**
1 Torpo vest	0	3	4	10	0	2
2 Torpo øst	0	0	6	17	0	0
3 Torpo sør	0	0	1	3	0	0
Samlet	**0**	**3**	**11**	**30**	**0**	**2**
Gjeldende adresser		Gåsterudvegen 45. Torpovegen 496, 500.	Gåsterudvegen 45. Torpovegen 480, 496, 500. Sirevegen 103, 147, 149, 151, 155, 193. Durabelvegen 125.	Gåsterudvegen 45 og 53. Oppheimsvegen 51 og 624. Torpovegen 480, 482, 496, 500, 534 og 536. Sirevegen 101, 103, 129, 147, 149, 151, 155, 175, 193, 196, 251, 335, 341 og 343. Storlivegen 21 og 25. Vesledalsvegen 23. Durabelvegen 18 og 125. Vestaforvegen 39.		Skulebakken 3. Torpovegen 489.

8 Referanser

Ål Bygdearkiv, 2025. Jordskred på Torpo [WWW Document]. URL http://www.aalbygdearkiv.no/historier/jordskred-pa-torpo

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.

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.

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. Nasjonal database for ustabile fjellparti [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/

NGU, 2025d. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NGU, 2025e. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

NIBIO, 2025. Kilden [WWW Document]. URL https://kilden.nibio.no/

Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om

NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no

NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL https://atlas.nve.no/

NVE, 2025c. 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. RegObs [WWW Document]. URL https://www.regobs.no/

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

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

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, 2024a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.

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

Skred AS, 2024a. 23458-01-2 Skredfarekartlegging for Breie, Tune og Skottebøl.

Skred AS, 2024b. 23547-01-1 Forenklet skredfarevurdering for garasje på 7/75, Ål.

Skred AS, 2024c. 24237-01-1 Skredfarevurdering.

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

Skred AS, 2017. 17077-01-1 Skredfarevurdering Sire.

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

Sweco, 2014. Rasfarekartlegging Haversting - Lågheller.

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

Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**Skredfareutredning Torpo, Ål kommune**	DOKUMENTKODE	10266073-RIGberg-NOT-001
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Ål kommune**	OPPDRAGSLEDER	**Mari Åmellem Brøto**
KONTAKTPERSON	**Svein Furuhaug**	SAKSBEHANDLER	**Mari Åmellem Brøto**
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og Ingeniørgeologi

SAMMENDRAG

Multiconsult AS er engasjert av Ål kommune for å utføre uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurdering for Torpo i Ål kommune. Skredfarevurderingen er utført av Skred AS og omfatter vurdering i sikkerhetsklasse S3 som utløser krav om uavhengig kvalitetssikring.

Uavhengig kvalitetssikring utføres etter krav og retningslinjer i NVEs veileder for skredfareutredning i bratt terreng.

Skredfarevurderingen konkluderer med at deler av områdene faller innenfor faresone for 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skog har også effekt på skredfaren, og i en situasjon uten produktiv skog vil faresoner endres. Multiconsult har funnet enkelte mangler og avvik (ANM og AV), og gitt enkelte merknader som bør gjennomgås i forbindelse med ferdigstillelse.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Ål kommune for å utføre uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurdering utført av Skred AS for tre områder i Torpo; Torpo vest, Torpo øst og Torpo sør i Ål kommune. Tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S3, hvor største nominelle årlige skredsannsynlighet skal være mindre enn 1/5000.

Krav til sikkerhet mot skred er gitt av TEK17 §7-3 [1] og tilhørende sikkerhetsklasser. Utredningen omfatter sikkerhetsklasse S3, og det er derfor krav om uavhengig kvalitetssikring (UKS) i iht. NVEs veileder [2]

Foreliggende notat gjelder uavhengig kvalitetssikring av følgende dokument.

00	04.04.2025	Til utsendelse	Mari Åmellem Brøto	Asbjørn Øystese	Mari Åmellem Brøto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1.2 Grunnlag

Foreliggende notat gjelder uavhengig kontroll av følgende dokument:

Tabell 1: Kontrollerte dokument

Dokumentnavn	Dato/revisjon	Utarbeidet av
24625 – Ål, Torpo – Skredfarekartlegging og tiltaksvurdering for kritiske punkt for deler av Torpo	28.02.2025	Skred AS
Vedlegg	28.02.2025	Skred AS
GIS-leveranse	28.02.2025	Skred AS

1.3 Metode

Uavhengig kvalitetssikring skal dokumentere at utredninger er gjennomført i samsvar med NVEs *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [2]*, heretter kalt «veilederen», og har tilstrekkelig kvalitet. Arbeidet skal blant annet avklare:

- «*Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område*.
- *Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig.*
- *Om klimadata er brukt der det er relevant.*
- *Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert.*
- *Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner.*

Det skal også gjøres en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater.» [2].

Multiconsult vil følge NVEs veileder og dens krav til uavhengig kvalitetssikring, med det formål å være en rådgiver for å sikre at vurderingen er av god kvalitet. Det legges ikke opp til egne befaringer eller beregninger. Det er utførende foretak som er ansvarlig for det endelige produktet. Multiconsult har strukturert merknader etter kravene i veilederen, fremfor å følge oppsettet i kontrollert rapport. Merknader er rangert som vist i tabell 2.

1. Formelle krav
2. Krav til grunnlag
3. Krav til utredning av kartleggingsområde

Tabell 2: Kontrollstatus for merknader.

Kontrollstatus	Forklaring
OK	Ok – Kontrollert, ingen mangler. Evt. med kommentar
ANM	Anmerkning – Kontrollert med anmerkning. Forhold som i noen grad avviker fra veileder og normal praksis. Forhold som bør utbedres.
AV	Avvik – Kontrollert med mangel. Forhold som mangler eller avviker så stort fra veileder at hele eller deler av skredfarevurderingen må utføres på nytt. Forhold må utbedres.
IR	Ikke relevant

2 Kontroll

2.1 Formelle krav

Tabell 3: Merknader formelle krav

ID	Tema	Status	Kommentar
1.1	Rapportmal	OK	**Rapportmal:** Skred AS legger NVEs rapportmal til grunn, med egne tilpasninger. Alle nødvendige kapitler er inkludert.
1.2		OK	**Forord:** Gjengitt i sin helhet
1.3		OK	**Om oppdraget:** God beskrivelse av oppdraget, med omfang og lokaliteter.
1.4		OK	**Sammendrag:** Det er gitt et kort og konsist sammendrag med hovedfunn og konklusjoner.
1.5		OK	**Vedlegg:** Nødvendige vedlegg er gitt, viser ellers til merknader i tabell 5, 6 og 7.
1.6	GIS-mal	OK	GIS-malen fra NVE er fulgt.
1.7	Valg av sikkerhetsklasser	OK	Utredningen gjelder alle sikkerhetsklasser.
1.8	Veileder versjon	OK	Oppgitt i rapport.
1.9	Referanser	OK	
1.10	Egenerklæring	OK	Egenerklæringen viser at skredfareutredningen er utført av fagressurser med tilstrekkelig kompetanse.

2.2 Krav til grunnlag

Tabell 4: Merknader krav til grunnlag

ID	Tema	Status	Kommentar
2.1	Digital terrengmodell	OK	Det er benyttet digital høydemodell 1x1 m for terrenganalyser. Oppløsning på 2x2 og 5x5 m er benyttet for modelleringer.
2.2	Avrenningsanalyse	ANM	Avrenningsanalyse er utført med Multi-Flow-Direction og begrensningene til analysen er presentert. Det opplyses i siste avsnitt i kapittel 2.2. at det er benyttet to avrenningsanalyser, hvor en er oppgitt å være MFD, men det er ikke oppgitt hvilken analyse som er den andre det vises til.
2.3	Historiske skredhendelser	OK	Det er innhentet informasjon om historiske hendelser fra NVE atlas og NVDB (vegkart), samt fra egne intervjuer, tidligere utredninger og kartanalyser. Historiske hendelser er videre omtalt i de ulike områdene.
2.4	Tidligere skredfareutredninger	OK	Tidligere vurderinger er innhentet og omtalt i de ulike områdene.
2.5	Aktsomhetskart	OK	Aktsomhetsområder er omtalt for de enkelte områdene.
2.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Eksisterende sikringstiltak er omtalt i de enkelte områdene.
2.7	Geologiske kart	OK	Berggrunnskart og løsmassekart er presentert. Beskrivelse av berg- og løsmasseforholdene i de enkelte områdene er presentert i de respektive kapitlene for områdene. Beskrivelse av berggrunnen med sprekkesammenstilling, oppsprekkingsgrad etc. anses i stor grad som tilstrekkelig.
2.8	Flyfoto og skråfoto	OK	Det er benyttet flyfoto fra 1964 til 2023 i skredfarevurderingene, samt eldre foto fra 1880-1950. Funn er videre omtalt i de respektive områdene. Ingen skråfoto er funnet for området.
2.9	Klimadata	OK	Det er utført tilstrekkelig klimaanalyse for snøskred. Klimadata er hentet både fra interpolerte observasjonsdata og verdier fra målestasjoner.
2.10	Klimadata	OK	Klimaanalyse for kjente historiske hendelser er utført for skredhendelser i 2013, samt for skredhendelser under ekstremværet «Hans». Det er gitt fin beskrivelse av betydningen av værdata hentet ut for kjente skredhendelser.
2.11	Klimadata	OK	Klimaendringer og dets påvirkning på skredfare er omtalt.

2.12	Skog	OK	Det er oppgitt hvilke datasett som legges til grunn for vurdering av skog. Skogens påvirkning på de ulike skredtypene er videre omtalt i metodekapittelet.
2.13	Feltarbeid	OK	Feltarbeid er utført og sporlogg viser at områdene er tilstrekkelig befart.
2.14	Metode	OK	Prinsipper for hva som legges til grunn for løsnesannsynligheter og faresoner er godt beskrevet. Metode for bruk av modelleringsverktøy er gitt, og det gis tilstrekkelig informasjon til at det er etterprøvbart.
2.15	Metode – steinsprang	ANM	Løsneområder for steinsprang er vurdert basert på terrengmodell 2x2 og terreng brattere enn 50 grader. Dette avviker fra veilederen som viser til at potensielle løsneområder avdekkes ved terrengmodell 1x1. Løsneområder i registreringskart er generert ut fra terrenghelning, og ikke nødvendigvis ut fra faktiske observasjoner. Dette samsvarer ikke med prinsippene som er oppgitt under kap. 3.1.4 og det er uklart om alle løsneområder vist i registreringskart er reelle.
2.16	Metode – Steinskred	OK	Kort beskrivelse av hvilke metoder som brukes for å vurdere steinskred. Det er ikke oppgitt hvordan utløp beregnes, men siden steinskred ikke er aktuelt i områdene, vurderes beskrivelsen som tilstrekkelig.
2.17	Metode – snøskred	OK	God beskrivelse av prinsipper for vurdering av løsneområder og fastsettelse av faktorer. Kun løsneområder med påvirkning på faresoner er tegnet, dette anses som ok da de ikke påvirker faresonene, selv om i en eventuell senere fase med prosjekter av sikring av området er nyttig å ha alle løsneområder vist i kart. In-put verdier gitt for etterprøvbarhet. Begrunnelse for hvorfor empiriske modelleringer ikke er benyttet er gitt.
2.18	Metode – jordskred	OK	God beskrivelse for vurdering av løsneområder og fastsetting av faresoner. Det er oppgitt tilstrekkelige in-put verdier slik at modelleringene er etterprøvbare. Det er tegnet ulike typer løsneområder for jordskred. Det er godt begrunnet bakgrunnen for dette, og begge er omtalt i tilstrekkelig grad i selve skredfareutredningen.
2.19	Metode – flomskred	ANM	Flomskred er kun omtalt i kapittel 3.4 *Jordskred,* hvor det er beskrevet at jordskredene kan arte seg som flomskred i enkelte av løpene. Det er imidlertid ikke gitt metodebeskrivelse for eventuell registering

			av løsneområder for flomskred. Selv om rene flomskred ikke er aktuelt i disse kartleggingsområdene, er det utført en vurdering av områdene for potensielle løsneområder, og metodikken bør gis.
2.20	Metode – sørpeskred	OK	God beskrivelse for vurdering av løsneområder og fastsetting av faresoner. Det er oppgitt tilstrekkelige in-put verdier slik at modelleringene er etterprøvbare.
2.21	Metode – skog	OK	Det er oppgitt under metodebeskrivelse for de ulike skredtypene skogens påvirkning, og hvilke faktorer som legges til grunn. Det er utarbeidet egne faresoner uten skog.
2.22	GIS-leveranse	OK	Det vises til de stedspesifikke merknadene gitt i tabell 5, 6 og 7.

2.3 Krav til utredning av skredfare: Område 1 – Torpo vest

Tabell 5: Merknader krav til utredning av skredfare for område 1.

ID	Tema	Status	Kommentar
3.1	Områdebeskrivelse	OK	Det er gitt tilstrekkelig og god beskrivelse av topografiske forhold, avrenning, samt berggrunn- og løsmasseforhold. Vi er enige i vurderinger bak de observerte blokkene i området.
3.2	Flyfoto	OK	Skredhendelsen oppdaget på flyfoto i 2013 kan med fordel vises i bildevedlegget.
3.3	Skog	ANM	Skog er omtalt i eget underkapittel, det er kun beskrevet om skogen påvirker snøskred eller ei. Det bør også oppgis dens påvirkning på de andre skredtypene i dette kapittelet.
3.4	Historiske hendelser	OK	Det er en rekke tidligere jordskred i området, både fra 1800-tallet og i nyere tid. Historiske skred er omtalt i tabell og vist i registreringskart. Historiske hendelser er videre hensyntatt i skredfareutredning for jordskred.
3.5	Tidligere utredninger	OK	Ingen tidligere utredninger
3.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Ingen registrerte eller observerte sikringstiltak
3.7	Steinsprang	ANM	Steinsprang er aktuell skredtype og det er identifisert løsneområder for steinsprang. Beskrivelse av bergmassens oppsprekking er gitt og legges til grunn for løsnesannsynlighet i tillegg til manglende historikk og lite avsetninger. Utløpssannsynligheten er vurdert ut fra modelleringer og avsetninger (manglende

			avsetninger), men det savnes en beskrivelse av egenhøyde på skrentene da dette har stor betydning for energi og utløp. En tidligere beskrivelse av utløp bør gis. Vi er for øvrig enige i konklusjonen.
3.8	Steinskred	OK	Steinskred er ikke en aktuell prosess. Vi er enige i dette.
3.9	Snøskred	ANM	Snøskred er vurdert som en aktuell prosess med løsnesannsynlighet høyere enn 1/1000 uten skog. Det er utført klimaanalyser og det savnes en henvisning til snøforhold og vindforhold for de enkelte løsneområdene og sannsynlighet.
3.10	Jordskred	OK	Jordskred er en aktuell skredprosess og det er registrert en rekke reelle løsneområder, både klart definerte og større arealer. Det er gitt tilstrekkelig beskrivelse av løsneområdene og begrunnelse for løsnesannsynlighet. Det er en del historikk på jordskred, som i utgangspunktet kanskje vil tilsi en høyere løsnesannsynlighet. Flere av historiske skred er utglidninger fra vegskjæringer, og ellers knyttet til «Hans». Løsnesannsynlighet vurderes å være tilstrekkelig begrunnet.
3.11	Jordskred	AV	Løsneområder Jord1B2 og Jord1B3 er vurdert å ha løsnesannsynlighet høyere enn 1/1000 for dagens skogsforhold, men høyere enn 1/100 dersom produktiv skog fjernes. Det er ikke skog ved Jord1B3, og kun deler av Jord1B2 er dekket av skog. Løsnesannsynligheten vil dermed ikke endres dersom skog hugges. Det stilles også spørsmål til om ikke løsnesannsynligheten for Jord1B3 burde vært høyere sett i lys av at løsneområde ikke er dekket av skog.
3.12	Flomskred	AV	Flomskred er ikke vurdert i området. Metodekapittelet viser til at flomskred er stedvis vurdert i sammenheng med jordskred, da jordskred stedvis kan utløpe som flomskred. Det er elve- og bekkeløp i området, og flomskred må vurderes. Eventuelt må det på en tydelig måte inngå i kapittel 4.2.4 Jordskred.
3.13	Sørpeskred	OK	Sørpeskred er aktuell skredtype og det er identifisert enkelte løsneområder for sørpeskred. Løsnesannsynligheten er lav, og begrunnet med manglende historikk og terrengforhold. Utløpssannsynlighet er gitt og er i stor grad basert på modelleringsresultater.
3.14	Samlet skredfare	ANM	Endres dersom det løsnesannsynlighet og utløpssannsynlighet endres for Jord1B2/Jord1B3. Viser til merknad ID 3.11
3.15	Samlet skredfare	OK	I enkelte områder er det flere faresoner som sammenfaller, det kan med fordel vises til at den

			samlede fare er ikke større enn fare for en alene, da det «bare» er to og tre sammenfallende faresoner.
3.16	Samlet skredfare uten skog	ANM	Viser til merknad ID 3.14
3.17	Avvik fra tidligere vurderinger	OK	Ingen tidligere vurderinger
3.18	Stedspesifikk usikkerhet	ANM	Usikkerhet knyttet til fastsettelse av jordskredfare fra mindre lokale skrenter. Det stilles spørsmål til om slike lave lokale skrenter vil generere jordskred med skadepotensiale.
3.19	Vedlegg – Bilder	OK	Representative bilder, kunne med fordel være henvist til bildene i teksten.
3.20	Vedlegg – Helningskart	OK	
3.21	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Det er stedvis løsneområder utenfor påvirkningsområdet. Dette gjelder de «auto-genererte» løsneområdene for steinsprang.
3.22	Vedlegg – Modelleringskart	OK	
3.23	Vedlegg – Faresonekart	OK	Faresonekart for skredtyper som ikke har faresoner i området kan med fordel fjernes, da disse ikke har noen verdi.
3.24	Vedlegg – Faresonekart	ANM	Viser til merknad ID 3.11
3.25	Vedlegg – Faresonekart	OK	Symbol for dimensjonerende skredtype er vist på samtlige faresoner, og flere pr. faresone. Dette gjør det vanskelig å se de ulike faresonene, spesielt de mindre. Redusere antall symbol bør vurderes, evt. gjøre symbolene mindre, spesielt for kartutsnittet gitt i selve rapporten.
3.26	Vedlegg – Faresoner uten skog	ANM	Viser til merknad ID 31.12
3.27	Vedlegg – Skog	ANM	Skogspolygoner i vestre del av kartleggingsområdet er angitt til å påvirke utløsning av jordskred, men det er ingen endring i løsnesannsynlighet. Det ser imidlertid ut til at riktig attributt skal være «betydning for utløp av jordskred» da faresonenes utstrekning er større uten skog.
3.28	GIS	ANM	Vises til merknad ID 3.27

2.4 Krav til utredning av skredfare: Område 2 – Torpo

Tabell 6: Merknader krav til utredning av skredfare for område 2.

ID	Tema	Status	Kommentar
4.1	Områdebeskrivelse	OK	Tilstrekkelig beskrivelse av topografi, avrenning og berg- og løsmasseforhold.
4.2	Flyfoto	OK	Flyfoto og historiske foto er studert. Ingen spor etter skred på foto.
4.3	Skog	ANM	Skog er omtalt i eget underkapittel, det kun beskrevet om skogen påvirker snøskred eller ei. Det bør også oppgis dens påvirkning på de andre skredtypene i dette kapittelet.
4.4	Historiske hendelser	OK	Det er enkelte historiske jordskred-hendelser i området. Beskrivelse og tolkning av disse er gitt og vist i kart.
4.5	Tidligere utredninger	OK	Det foreligger tre tidligere utredninger fra Skred AS, og konklusjon fra disse er oppgitt.
4.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Det er ingen registrerte sikringstiltak i området, kan med fordel oppgis om det er observert sikringstiltak i felt eller ikke.
4.7	Steinsprang	OK	Steinsprang er en aktuell skredprosess, og det gis tilstrekkelig beskrivelse av løsneområder.
4.8	Steinsprang	ANM	Egenhøyde på løsneområdene savnes. Dette er viktig for vurdering av fallhøyder- og energier til eventuelle steinsprang og følgelig også utløp. Det er til dels stor forskjell på blokkstørrelse av potensielle steinsprang og observerte avsetninger, spesielt ved Rikansrudkamben. En tydeligere vurdering av utløp basert på fallhøyder- og energier og terrengets evne til å bremse utløp vil være nødvendig for å underbygge utløpet og utløpssannsynligheten.
4.9	Steinsprang	ANM	Det er ikke gitt beskrivelse av vurderingen som ligger bak utløpssannsynligheten for steinsprang fra Rispedokkberget foruten at det er vist til modelleringsresultater. Det anses som noe tynt å kun vurdere utløp basert på modelleringer.
4.10	Steinsprang	AV	Det mangler løsnesannsynlighet for løsneområdene for steinsprang ved Liaberget, samt blokkstørrelse. Selv om steinsprang fra disse områdene ikke når inn i kartleggingsområdet, må løsnesannsynlighet vurderes og begrunnes. Utløp er vurdert på bakgrunn av observasjoner av ur og modelleringer. Terrenghelning og avstand kan også med fordel oppgis for å underbygge korte utløp.
4.11	Steinskred	OK	Steinskred er ikke aktuell prosess.
4.12	Snøskred	ANM	Snøskred er en reell prosess og det er identifisert flere løsneområder. Løsnesannsynligheten er vurdert

			lav på grunn av skog, terreng og klima. Det kunne med fordel kort beskrevet snø- og vindforhold i forhold til løsneområdene for å underbygge vurderingen.
4.13	Jordskred	OK	Jordskred er aktuell skredprosess som også hsitoriske hendelser vitner til. Det er identifisert flere løsneområder og gitt tilstrekkelig beskrivelse av disse. Vi er enige i vurderingen av løsnesannsynligheter både med og uten skog. Utløp er i stor grad vurdert ut fra modelleringsresultater, men er tilstrekkelig begrunnet. Vi har ingen merknader til disse.
4.14	Flomskred	AV	Flomskred er ikke vurdert i området. Metodekapittelet viser til at flomskred er stedvis vurdert i sammenheng med jordskred, da jordskred stedvis kan utløpe som flomskred. Det er elve- og bekkeløp i området, og flomskred må vurderes. Eventuelt må det på en tydelig måte inngå i kapittel 5.2.4 Jordskred.
4.15	Sørpeskred	OK	Sørpeskred er aktuell skredtype og det er registrert enkelte løsneområder. Det er utført sammenligning av terrengforhold fra historisk sørpeskred i nærliggende områder for å vurdere og underbygge løsnesannsynlighet. Utløp er i stor grad vurdert ut fra modelleringsresultater, uten at vi har merknader til konklusjonen.
4.16	Samlet skredfare	OK	I enkelte områder er det flere faresoner som sammenfaller (1/5000), det kan med fordel vises til at den samlede fare er ikke større enn fare for en alene, da det «bare» er to og tre sammenfallende faresoner.
4.17	Samlet skredfare uten skog	OK	
4.18	Avvik fra tidligere vurderinger	OK	Ingen avvik
4.19	Stedspesifikk usikkerhet	ANM	Usikkerheter er presentert. Det er usikkerhet knyttet til jordskredfare for lave lokale skrenter. Det er vurdert at det kan løsne skred, men det stilles spørsmål til om slike skred har skadepotensiale?
4.20	Vedlegg – Bilder	OK	
4.21	Vedlegg – Helningskart	OK	
4.22	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Det er stedvis løsneområder utenfor påvirkningsområdet. Dette gjelder de «auto-genererte» løsneområdene for steinsprang.

4.23	Vedlegg – Modelleringskart	OK	
4.24	Vedlegg – Faresonekart	OK	Faresonekart for skredtyper som ikke har faresoner i området kan med fordel fjernes, da disse ikke har noen verdi. Symbol for dimensjonerende skredtype er vist på samtlige faresoner, og flere pr. faresone. Dette gjør det vanskelig å se de ulike faresonene, spesielt de mindre. Redusere antall symbol bør vurderes, evt. gjøre symbolene mindre, spesielt for kartutsnittet gitt i selve rapporten.
4.25	Vedlegg – Faresoner uten skog	OK	
4.26	Vedlegg – Skog	ANM	Skogen er stedvis oppgitt med betydning for utløsning av jordskred, uten at den påvirker løsnesannsynlighet, imidlertid påvirker skogen utløpet i disse områdene.
4.27	GIS	ANM	Viser til merknad ID 4.26. Attributt på enkelte skogspolygoner bør rettes.

2.5 Krav til utredning av skredfare: Område 3 – Torpo sør

Tabell 7: Merknader krav til utredning av skredfare for område 3.

ID	Tema	Status	Kommentar
5.1	Områdebeskrivelse	OK	Tilstrekkelig beskrivelse av topografi, avrenning og berg- og løsmasseforhold.
5.2	Flyfoto	OK	Flyfoto er gjennomgått og studert. Det kan med fordel legges ved utsnitt av ortofoto fra 2009 som viser et «ferskt» jordskred.
5.3	Skog	ANM	Skogen er tett nok for å hindre og redusere snøskred, men det er ikke oppgitt om skogen har tilfredsstillende faktorer for andre typer skred.
5.4	Historiske hendelser	OK	Det er enkelte historiske jordskred-hendelser i området. Beskrivelse og tolkning av disse er gitt og vist i kart.
5.5	Tidligere utredninger	OK	Det er tidligere utført skredfarevurdering langs jernbanen av Sweco AS, uten at det ble oppgitt løsnesannsynligheter eller utløp. Det antas at skredfareutredningen ikke er vektlagt i stor grad, men dette kan med fordel presiseres, evt. hva som er vektlagt videre.
5.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Det er ingen registrerte sikringstiltak i området, kan med fordel oppgis om det er observert sikringstiltak i felt eller ikke.

5.7	Steinsprang	ANM	Steinsprang er reell skredtype for østlige delen av området, hvor det er beskrevet mulige sprekkeavløste blokker med størrelse opp mot 100 m^3. Det stilles spørsmål til om løsnesannsynligheten kan differensieres ut fra størrelse på blokker, eller om så store blokker forventes å ha så høy løsnesannsynligheten som 1/100. Dette vil også påvirke vurderingen av utløp av steinsprang og faresoner. Utløp er vurdert ut fra ur og modelleringer. Siden modelleringer er utført for langt mindre blokker enn det som forventes bør utløp beskrives ytterligere og hva som ligger til grunn for fastsettelsen av faresonene i dette området.
5.8	Steinskred	OK	Steinskred er vurdert å være reell skredprosess, men med lavere løsnesannsynlighet enn 1/5000. Vi er enige i vurderingen, dersom blokker med størrelse 100 m^3 vurderes å være steinsprang og ikke steinskred i skreddynamikk. Det er tidligere beskrevet ur med ukjent opprinnelse, men potensielt fra historisk fjellskred. Ingen strukturer i fjellsiden ut fra kartstudie tyder på gjentakende hendelse her. Vi er enige i konklusjonen.
5.9	Snøskred	ANM	Snøskred er en reell prosess og det er identifisert flere løsneområder. Løsnesannsynligheten er vurdert lav på grunn av skog, terreng og klima. Det kunne med fordel kort beskrevet snø- og vindforhold i forhold til løsneområdene for å underbygge vurderingen.
5.10	Jordskred	OK	Jordskred er aktuell skredprosess og det er registrert flere løsneområder. Det er gitt tilstrekkelig beskrivelse av løsneområdene. Vi er enige i vurderingen av løsnesannsynligheter både med og uten skog.
5.11	Jordskred	AV	Det er konkludert med at jordskred når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet høyere enn 1/100 med dagens skogforhold. Det er imidlertid vurdert at løsnesannsynligheten er lavere enn 1/100.
5.12	Jordskred	ANM	I en situasjon uten skog er løsnesannsynligheten for jordskred vurdert å være høyere enn 1/100, men at disse ikke når inn i kartleggingsområdet. Vi savner en begrunnelse for dette.
5.13	Flomskred	AV	Flomskred er ikke vurdert i området. Metodekapittelet viser til at flomskred er stedvis vurdert i sammenheng med jordskred, da jordskred stedvis kan utløpe som flomskred. Det er elve- og bekkeløp i området, og flomskred må vurderes. Eventuelt må det på en tydelig måte inngå i kapittel

			6.2.4 Jordskred.
5.14	Sørpeskred	OK	Sørpeskred er aktuell skredtype og det er identifisert enkelte løsneområder for sørpeskred. Løsnesannsynligheten er lav, og begrunnet med manglende historikk og terrengforhold. Utløpssannsynlighet er gitt og er i stor grad basert på modelleringsresultater.
5.15	Samlet skredfare	OK	
5.16	Samlet skredfare uten skog	OK	Det er enkelte faresoner som mangler, viser til merknad ID 5.24. Det ser også ut til at det er utarbeidet faresoner for skred fra løsneområder som ikke ligger i produktiv skog, viser til merknad ID 5.25
5.17	Avvik fra tidligere vurderinger	OK	Ingen avvik
5.18	Stedspesifikk usikkerhet	OK	Ingen stedspesifikke usikkerheter.
5.19	Vedlegg – Bilder	OK	Gode og representative bilder, spesielt over løsneområder.
5.20	Vedlegg – Helningskart	OK	
5.21	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Det er enkelte løsneområder utenfor påvirkningsområdet, gjelder «auto-genererte» løsneområder for steinsprang. Det mangler tegnforklaring for løsneområde for steinskred.
5.22	Vedlegg – Modelleringskart	OK	
5.23	Vedlegg – Faresonekart	OK	Faresonekart uten faresoner kan med fordel fjernes for å redusere filstørrelse, da disse ikke har noe verdi. Symbol for dimensjonerende skredtype er vist på samtlige faresoner, og flere pr. faresone. Dette gjør det vanskelig å se de ulike faresonene, spesielt de mindre. Redusere antall symbol bør vurderes, evt. gjøre symbolene mindre, spesielt for kartutsnittet gitt i selve rapporten.
5.24	Vedlegg – Faresoner uten skog	AV	Det mangler en faresone 1/1000 for jordskred uten skog helt vest i området.
5.25	Vedlegg – Faresoner uten skog	AV	Det ser ut til at det er tegnet faresone 1/5000 for sørpeskred ved Hagaplassen. Løsneområde Sorpe3E ligger utenfor produktiv skog, og evt. faresoner fra dette løsneområdet vil dermed ikke endres med eller uten skog.
5.26	Vedlegg – Faresoner uten skog	ANM	Dersom skogen vurderes å påvirke faresoner gitt i merknad ID 5.27, må faresoner endres.

5.27	Vedlegg – Skog	AV	Løsneområdene Sno3B1-5, Sno3B7 og Sno3B9, samt jord3A1, Jord3A3-6 ligger innenfor skogsområder med høy kronedekning og produktiv skog, uten at disse områdene er merket av med skogspolygon. Det stilles spørsmål til hvorfor skogen i disse områdene er vurdert å ikke påvirke skredfaren?
5.28	GIS	ANM	Det er enkelte løsneområder utenfor påvirkningsområdet.

3 Samlet vurdering og konklusjon

Multiconsult har utført uavhengig kvalitetssikring etter krav gitt i NVEs veileder.

Tabell 6: Samlet merknader

Kontrollstatus	Antall	ID
ANM	29	2.2, 2.15, 2.19, 3.3, 3.7, 3.9, 3.14, 3.16, 3.18, 3.21, 3.24, 3.26, 3.27, 3.28, 4.3, 4.8, 4.9, 4.12, 4.19, 4.22, 4.26, 4.27, 5.3, 5.7, 5.9, 5.12, 5.21, 5.26, 5.28
AV	9	3.11, 3.12, 4.10, 4.14, 5.11, 5.13, 5.24, 5.25, 5.27

Skred AS har utarbeidet rapport som generelt er grundig og fremstår gjennomarbeidet. De faglige vurderingene holder høyt nivå. Det er gjennom uavhengig kvalitetssikring avdekket enkelte avvik og mangler. Disse knyttes ofte til manglende begrunnelse eller vurderinger. Det er også funnet mangler/avvik knyttet til skogens påvirkning på faresoner.

4 Referanser

[1] Direktoratet for byggkvalitet, 2023. *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Tilgjengelig fra: https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/

[2] NVE, 2024. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak,* Versjon 12.11.2020, sist oppdatert 09.09.2022. Hentet 07.03.2022 fra https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/

Notat

Oppdragsgiver	Navn Ål kommune	Kontaktperson Svein Furuhaug
Oppdrag	Nummer og navn 24625 - Ål, Torpo - Skredfarekartlegging og tiltaksvurdering forkritiske punkt for deler av Torpo	Oppdragsleder Kristin Lome
Dokument	Nummer 24625-03-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2025-04-30 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-04-30	EE	KL	Original

Tilsvar på uavhengig kvalitetssikring - Skredfareutredning – Torpo, Ål kommune

1 Innledning

I forbindelse med skredfarekartlegging som Skred AS har utført på oppdrag for Ål kommune har det blitt gjort uavhengig kvalitetssikring (UKS) av Multiconsult. Skred AS sitt tilsvar til kommentarene i utført UKS er gitt i følgende notat. Nummereringen i tabellen under følger nummerering i Multiconsults UKS. Punkt som er gitt status OK i mottatt UKS er for det meste ikke svart ut, med mindre vi har funnet behov for å gi ytterligere informasjon.

2 Tilsvar på UKS

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
	Grunnlag		Vi nevner for ordens skyld at Multiconsult har hatt tilgang til våre modelleringsfiler i tillegg til dokumentene de har listet opp i kap. 1.2.
2.2	Avrenningsanalyse	ANM	Vi har justert teksten i kap. 2.2
2.15	Metode – Steinsprang	ANM	På dette punktet har vi valgt å avvike noe fra NVEs veileder for å få mest mulig samsvar mellom inntegnede løsneområder og hvor

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
			Rockyfor3D slipper steinsprang. Vi mener det i praksis ikke har noen særlig betydning for vurderinger og faresoner om man benytter 1x1 m eller 2x2 m som oppløsning for automatisk avgrensning av løsneområder. Manuell inntegning av løsneområder eller endret oppløsning ville heller ikke bidratt til bedre faresoner. Vi har dessuten benyttet helningskart med 1x1 oppløsning i arbeidet, som vist f.eks. i vedlegg B.
2.19	Metode – Flomskred	ANM	Vi har presisert i kap. 3.4.1 at vurderingene av jordskred også omfatter mer flomskredlignende skred som kan forekomme i områdene.
Område 1 – Torpo vest			
3.2	Flyfoto	OK	Godt innspill. Vi har nå tatt med en figur i bildevedlegget som viser ortofoto fra 2011 og 2013 hvor skredet fremkommer.
3.3	Skog	ANM	Dette er et underkapittel av Områdebeskrivelse, og inneholder primært en gjengivelse av relevante data. Det er naturlig å presentere skogkartet som er et rent beregnet kart basert på inndata (som angitt i kap. 3.3.2). Vi har ikke gjort tilsvarende beregninger for skogen for andre skredtyper. Vi mener det er naturlig å avvente vurderinger av skog til vurderingskapitlene, og mener det finnes tilstrekkelig begrunnelse i disse. Vi har derfor ikke gjort noen endringer for dette punktet.
3.7	Steinsprang	ANM	Vi har lagt til informasjon om skrentenes egenhøyde.
3.7	Steinsprang	ANM	Vi ser ikke helt behov for en tydeligere beskrivelse av utløp. For hvert aktuelt løsneområde er det systematisk gitt et avsnitt med vurderinger knyttet til utløp, herunder avsetninger, modelleringsresultater og vår vurdering av utløp inn i kartleggingsområdet.
3.9	Snøskred	ANM	Vi har gjort relativt grundige vurderinger knyttet til snø- og vindforhold i kap. 2.6 om klima og kap. 3.3.1 om løsneområder og bruddhøyder. I dette tilfellet ser vi ikke behov for å supplere dette ytterligere for hver enkelt løsneområde, slik det også allerede var presisert i kap. 4.2.3.

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
3.11	Jordskred	AV	Godt innspill. Vi har justert løsnesannsynligheten for dagens forhold for Jord1B2 og Jord1B3, og dermed også tegnet inn to nye faresoner 1/100 ved dagens forhold.
3.12	Flomskred	AV	Vi har lagt til et setning som presiserer at flomskred er omfattet av vurderingene gjort i jordskredkapittelet. Se også merknad 2.19.
3.14	Samlet skredfare	ANM	Se svar til merknad 3.11. De samlede skredfaresonene er også justert.
3.16	Samlet skredfare uten skog	ANM	Forholdene påpekt i merknad 3.11 har ingen innvirkning på vurderingene av skredfaren uten skog.
3.18	Stedsspesifikk usikkerhet	ANM	Vi har spesifisert at det er jordskred med skadepotensiale vi omtaler i kap. 4.3.4.
3.21	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Vi mener det er uproblematisk at det er tegnet løsneområder utenfor påvirkningsområdet.
3.23	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi mener tomme faresonekart har en viss verdi, da de tydeliggjør at skredfaren er vurdert, mer enn et manglende vedlegg ville gjort.
3.24	Vedlegg – Faresonekart	ANM	Se svar til merknad 3.11 og 3.14.
3.25	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi har tidligere fått tilbakemelding fra NVE om at de ønsker ett sett med symboler for dimensjonerende faresoner per faresone. Vi er klar over at vedleggskartene da blir noe symboltunge. Vi har likevel valgt å beholde antall symboler, samt å beholde symbolstørrelse iht. NVEs veileder. Når faresonene havner i f.eks. NVE Atlas vil det være hensiktsmessig med mange symboler for dimensjonerende skredtype.
3.26	Vedlegg – Faresoner uten skog	ANM	Se svar til merknad 3.16.
3.27	Vedlegg – Skog	ANM	Vi har vurdert at det er en endring i løsnesannsynlighet for en situasjon uten skog. Men endringen er likevel ikke stor nok til at løsnesannsynligheten blir større enn 1/1000. Dette var ikke tydeliggjort i teksten, men er supplert nå. Skogpolygonen har altså ingenting med endret utløpssannsynlighet å gjøre, og deres attributter forblir derfor som før.

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
3.28	GIS	ANM	Se svar til merknad 3.27.
Område 2 – Torpo øst			
4.3	Skog	ANM	Dette er et underkapittel av Områdebeskrivelse, og inneholder primært en gjengivelse av relevante data. Det er naturlig å presentere skogkartet som er et rent beregnet kart basert på inndata (som angitt i kap. 3.3.2). Vi har ikke gjort tilsvarende beregninger for skogen for andre skredtyper. Vi mener det er naturlig å avvente vurderinger av skog til vurderingskapitlene, og mener det finnes tilstrekkelig begrunnelse i disse. Vi har derfor ikke gjort noen endringer for dette punktet.
4.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Vi har presisert (for alle områdene) at vi ikke har funnet informasjon om sikringstiltak verken fra database eller gjennom observasjoner i felt.
4.8	Steinsprang	ANM	Vi har lagt til informasjon om skrentenes egenhøyde.
4.8	Steinsprang	ANM	Vi forstår ikke helt hvilken informasjon det er Multiconsult legger til grunn for å mene at det er forskjell mellom blokkstørrelser i løsneområder og observerte avsetninger. Som vi har beskrevet i kap. 5.1.3 finnes det en god del stedvis grov blokk i terrenget, men mye av dette tolkes som grovblokkig morene. Selv med det tatt i betraktning ser vi ikke noe vesentlig avvik mellom blokkstørrelsene vi har beskrevet og lagt til grunn i løsneområder og observerte blokker i terrenget, verken ved Rikandsrudkamben eller andre steder.
4.8	Steinsprang	ANM	Vi ser ikke helt behov for en tydeligere beskrivelse av utløp. For hver aktuelt løsneområde er det systematisk gitt et avsnitt med vurderinger knyttet til utløp, herunder avsetninger, modelleringsresultater og vår vurdering av utløp inn i kartleggingsområdet.
4.9	Steinsprang	ANM	Det stemmer ikke helt. Riktignok er vurderingen ganske kortfattet, men mangel på avsetninger er også gitt som argument. Når konklusjonen i påfølgende setning/avsnitt er at steinsprang ikke når inn i området, mener vi det er unødvendig å

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
			presisere dette også separat i avsnittet om utløp.
4.10	Steinsprang	ANM	Vi er ikke enige i at det trengs en utfyllende vurdering av løsnesannsynlighet i de tilfeller hvor det er åpenbart at en skrent ikke kan gi utløp inn i kartleggingsområdet. Uansett hvor hyppig/lite hyppig utfall vil være, så kan steinsprang utelukkes basert på utløpssannsynligheten. Vi har supplert teksten om utløp for å tydeliggjøre dette.
4.12	Snøskred	ANM	Vi har gjort relativt grundige vurderinger knyttet til snø- og vindforhold i kap. 2.6 om klima og kap. 3.3.1 om løsneområder og bruddhøyder. I dette tilfellet ser vi ikke behov for å supplere dette ytterligere for hver enkelt løsneområde, slik det også allerede var presisert i kap. 5.2.3.
4.14	Flomskred	AV	Vi har lagt til et setning som presiserer at flomskred er omfattet av vurderingene gjort i jordskredkapittelet. Se også merknad 2.19.
4.19	Stedsspesifikk usikkerhet	ANM	Vi har spesifisert at det er jordskred med skadepotensiale vi omtaler i kap. 5.3.4.
4.22	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Vi mener det er uproblematisk at det er tegnet løsneområder utenfor påvirkningsområdet.
4.24	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi mener tomme faresonekart har en viss verdi, da de tydeliggjør at skredfaren er vurdert, mer enn et manglende vedlegg ville gjort.
4.24	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi har tidligere fått tilbakemelding fra NVE om at de ønsker ett sett med symboler for dimensjonerende faresoner per faresone. Vi er klar over at vedleggskartene da blir noe symboltunge. Vi har likevel valgt å beholde antall symboler, samt å beholde symbolstørrelse iht. NVEs veileder. Når faresonene havner i f.eks. NVE Atlas vil det være hensiktsmessig med mange symboler for dimensjonerende skredtype.
4.26	Vedlegg – Skog	ANM	Vi har vurdert at det er en endring i løsnesannsynlighet for en situasjon uten skog. Men endringen er likevel ikke stor nok til at løsnesannsynligheten blir større enn 1/1000. Dette var ikke tydeliggjort i teksten, men er supplert nå. Skogpolygonen har altså ingenting

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
			med endret utløpssannsynlighet å gjøre, og deres attributter forblir derfor som før.
4.27	GIS	ANM	Se svar til merknad 4.26.
Område 3 – Torpo sør			
5.2	Flyfoto	OK	Hendelsen fra 2009 er noe diffus, liten og ikke av betydning for vurderingene. Vi prioriterer derfor ikke å legge ved utsnitt fra flyfoto for denne.
5.3	Skog	ANM	Dette er et underkapittel av Områdebeskrivelse, og inneholder primært en gjengivelse av relevante data. Det er naturlig å presentere skogkartet som er et rent beregnet kart basert på inndata (som angitt i kap. 3.3.2). Vi har ikke gjort tilsvarende beregninger for skogen for andre skredtyper. Vi mener det er naturlig å avvente vurderinger av skog til vurderingskapitlene, og mener det finnes tilstrekkelig begrunnelse i disse. Vi har derfor ikke gjort noen endringer for dette punktet.
5.5	Tidligere utredninger	OK	Vi har presisert at Sweco-rapporten i liten grad er vektlagt.
5.6	Eksisterende sikringstiltak	OK	Vi har presisert (for alle områdene) at vi ikke har funnet informasjon om sikringstiltak verken fra database eller gjennom observasjoner i felt.
5.7	Steinsprang	ANM	Vi har supplert teksten noe her.
5.9	Snøskred	ANM	Vi har gjort relativt grundige vurderinger knyttet til snø- og vindforhold i kap. 2.6 om klima og kap. 3.3.1 om løsneområder og bruddhøyder. I dette tilfellet ser vi ikke behov for å supplere dette ytterligere for hver enkelt løsneområde, slik det også allerede var presisert i kap. 6.2.3.
5.11	Jordskred	AV	Konklusjonen er korrigert til å samsvare med øvrig tekst og faresoner.
5.12	Jordskred	ANM	Det fantes allerede en begrunnelse for dette i siste avsnitt i kap. 6.2.4, men vi har supplert teksten så denne er mer utfyllende.
5.13	Flomskred	AV	Vi har lagt til et setning som presiserer at flomskred er omfattet av vurderingene gjort i jordskredkapittelet. Se også merknad 2.19.
5.21	Vedlegg – Registreringskart	ANM	Vi mener det er uproblematisk at det er tegnet løsneområder utenfor påvirkningsområdet.

ID	Tema (UKS)	Status (UKS)	Skred AS' tilsvar
			Løsneområde steinskred er ikke nødvendigvis reelt og skulle ikke vært med i registreringskartet. Det er nå fjernet.
5.23	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi mener tomme faresonekart har en viss verdi, da de tydeliggjør at skredfaren er vurdert, mer enn et manglende vedlegg ville gjort.
5.23	Vedlegg – Faresonekart	OK	Vi har tidligere fått tilbakemelding fra NVE om at de ønsker ett sett med symboler for dimensjonerende faresoner per faresone. Vi er klar over at vedleggskartene da blir noe symboltunge. Vi har likevel valgt å beholde antall symboler, samt å beholde symbolstørrelse iht. NVEs veileder. Når faresonene havner i f.eks. NVE Atlas vil det være hensiktsmessig med mange symboler for dimensjonerende skredtype.
5.24	Vedlegg – Faresoner uten skog	AV	Den manglende faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000 uten skog er lagt til.
5.25	Vedlegg – Faresoner uten skog	AV	Vi har begrunnet tydeligere at løsneområdene er beregningstekniske, og at den oppgitte løsnesannsynligheten for sørpeskred representerer løsnesannsynligheten langs bekkeløpet, ikke bare akkurat det inntegnede polygonet for løsneområde. Teksten er oppdatert både i kap. 3.5.1. og i kap. 6.2.5. Vi gjør ingen endring i faresonene her.
5.26	Vedlegg – Faresoner uten skog	ANM	Se svar til merknad 5.27.
5.27	Vedlegg – Skog	AV	Modelleringer fra løsneområdene Sno3B1-5 og Jord3A1-6 stopper opp før eller har veldig lave hastigheter i kartleggingsområdet. Disse løsneområdene har dermed ingen relevans for faresonene, og da har heller ikke skogen i disse løsneområdene noen betydning for faresonene i kartleggingsområdet.
5.28	GIS	ANM	Vi mener det er uproblematisk at det er tegnet løsneområder utenfor påvirkningsområdet.

Vedlegg 1A – Bilder – Område 1 – Torpo vest



Figur 1: Oversiktsbilde av den vestligste delen av området ved Geitryggen, sett mot nordvest.



Figur 2: Skråningen ved Geitryggen, sett mot vest.



Figur 3: Den nordvestlige delen av området under Geiteryggen, sett mot nordvest.



Figur 4: Den nordvestlige delen av området under Geiteryggen, sett mot sørøst.



Figur 5: Den sørvestlige delen av området mellom Haugo og Vangen, sett mot sørøst.



Figur 6: Nedre del av løpet til elva Lya, samt industriområdet Vangen, sett mot sørøst.



Figur 7: Den sentrale, nordlige delen av området ved Oppheim, sett mot nordvest. Bildet er satt sammen fra flere dronebilder og har noe forvridde proporsjoner.



Figur 8: Elva Lya renner bratt nedskåret gjennom området. Dronebilde sett mot øst.



Figur 9: Den nordlige, sentrale delen av området ved Oppheim, sett mot nordvest. Elva Lya går i venstre kant av bildet.



Figur 10: Den nordlige, sentrale delen av kartleggingsområdet mellom Oppheim og Bardskrind, sett mot nordøst.



Figur 11: Oversiktsbilde av den østlige delen av kartleggingsområdet, sett mot nord. Bildet er satt sammen av flere dronebilder, og er delvis forvrengt.



Figur 12: Øvre del av skråningen øst i området ved gården Øvre Sletto, sett mot nord.



Figur 13: Helikopterbilde tatt under ekstremværet Hans, sett mot nord. Skredhendelse 2023-08-08C kan sees litt nede til høyre for midten av bildet.



Figur 14: Bilde som viser løsneområdet til en skredhendelse som gikk under ekstremværet Hans ved Sveinsrud, sett mot nordvest (2023-08-08C). Neste bilde er tatt rett nedenfor.



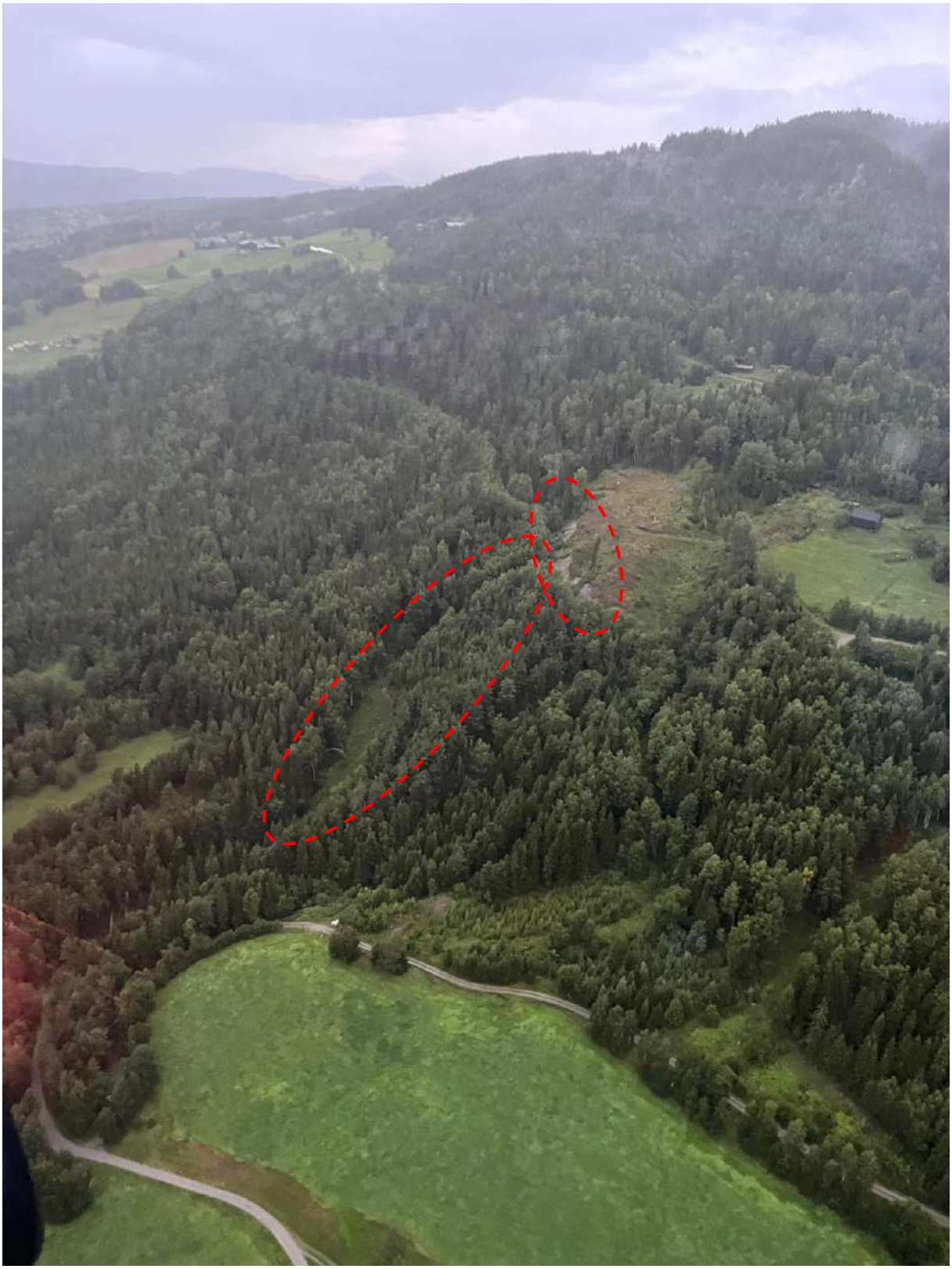
Figur 15: Øvre del av skredløpet til skredhendelsen 2023-08-08C, sett nedstrøms mot sør.



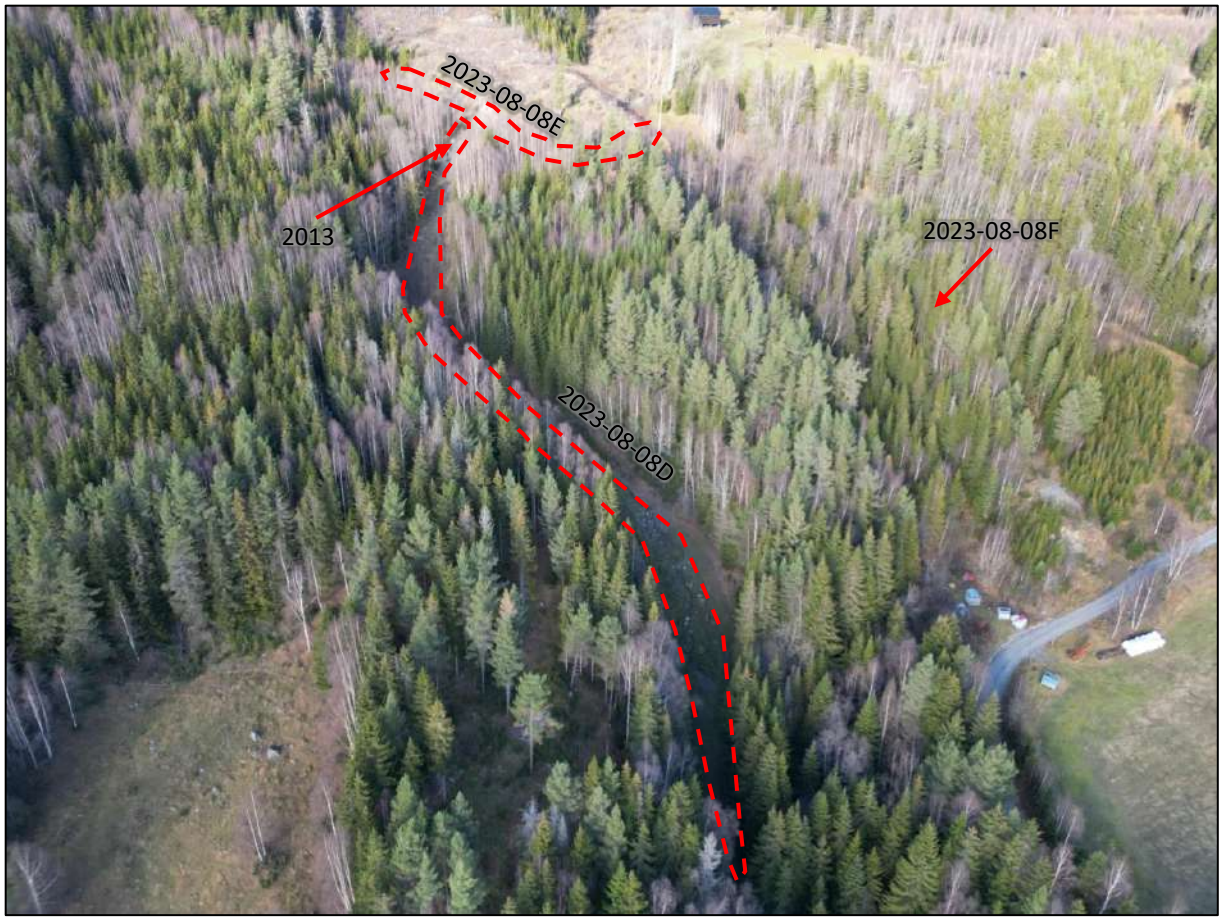
Figur 16: Midtre del av skredløpet til skredhendelsen 2023-08-08C, sett mot vest.



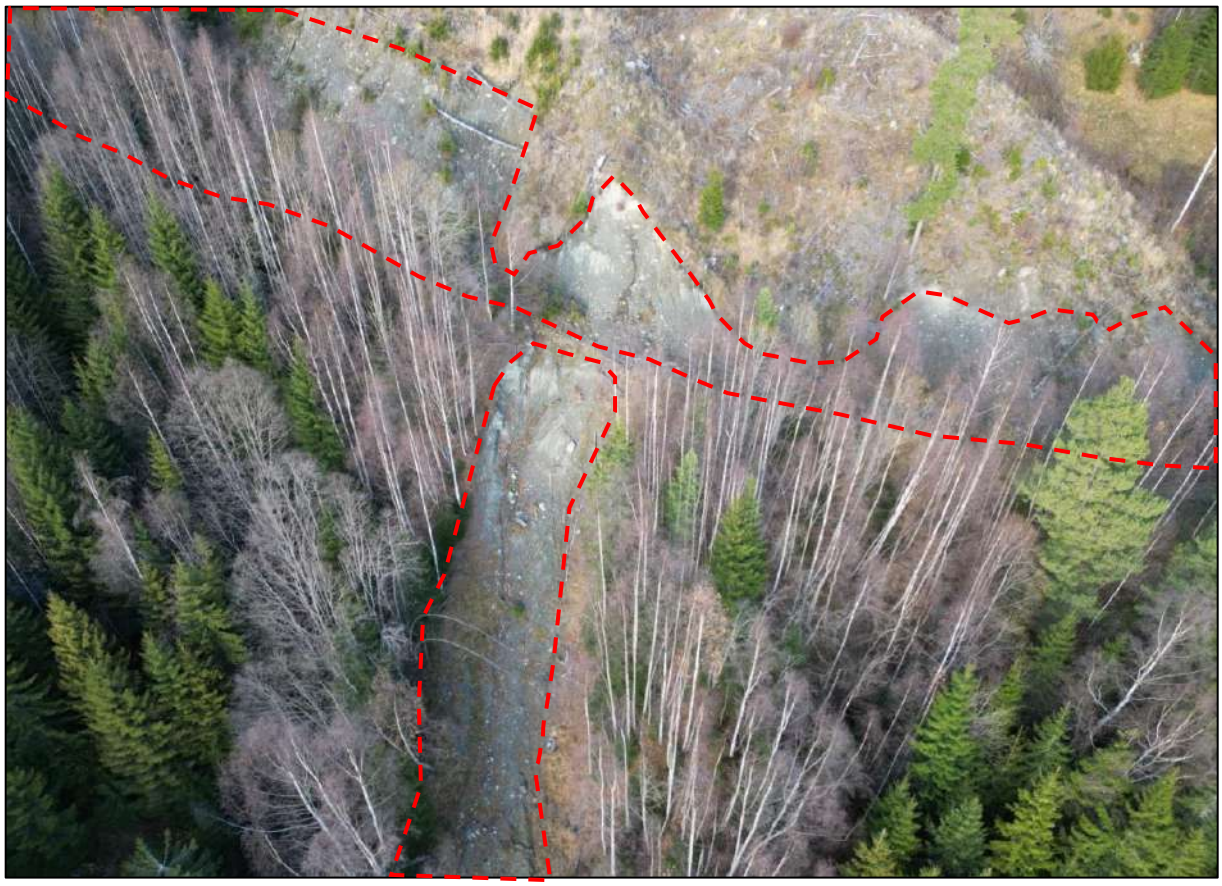
Figur 17: Nedre del av skredløpet til skredhendelsen 2023-08-08C, sett mot sørvest.



Figur 18: Helikopterbilde tatt under Hans som viser noe av den østlige delen av området. Skredhendelsene 2023-08-08D-F forekom sentralt i bildet (rødt) og er mer presist indikert på de neste bildene.



Figur 19: Oversiktsbilde fra drone (sett mot nord) som grovt antyder plassering og utbredelse av skredhendelsene 2023-08-08D-F og 2013.



Figur 20: Dronebilde som viser skredhendelsen 2023-08-08E og øvre del av 2023-08-08D.



Figur 21: Bilde av øvre del av skredløpet til skredhendelse 2023-08-08D.



Figur 22: En bergskrent øst for gården Rud i den østlige delen av området.



Figur 23: Dronebilde av den nedre delen av skråningen i den østlige delen av området. Bildet er tatt mot vest fra et punkt litt over Torpo skule.



Figur 24: Et lite skred som gikk under Hans er markert som 2023-08-08G. I NVE Atlas er det registrert et større skred her, men det eneste vi observerte på befaring var en mindre, lokal utglidning langs skogsveier.



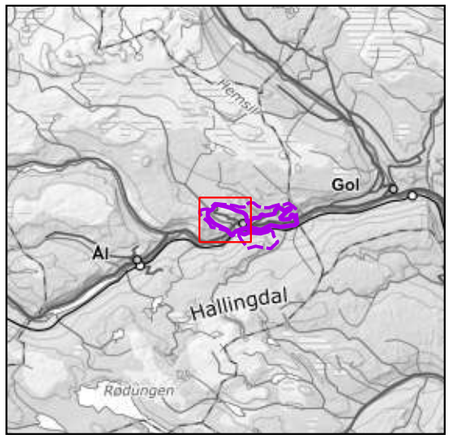
Figur 25: Over den østlige delen av område 1 er det observert det som ble antatt å være et skredløp på helikopterbefaring under Hans. Ved nærmere undersøkelser viser det seg at dette har vært et parti fritt for vegetasjon i lang tid, og ikke representerer et nylig skred.



Figur 26: Foto fra Nasjonalbiblioteket tatt i 1900.



Figur 27: Foto fra Nasjonalbiblioteket tatt i 1908.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

10-25°

25-37°

37-45°

45-55°

55-90°

Avrenning MFD (m2)

100 - 500

500 - 2500

2500 - 10000

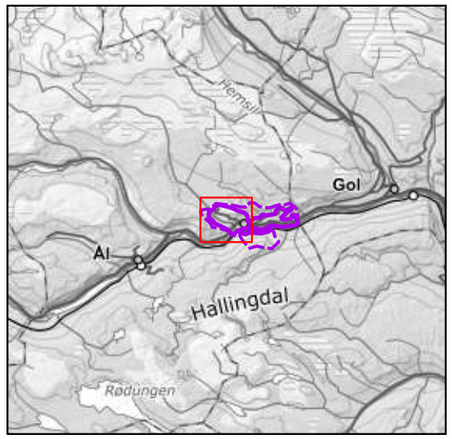
> 10000

	Vedlegg 1B **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Helningskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



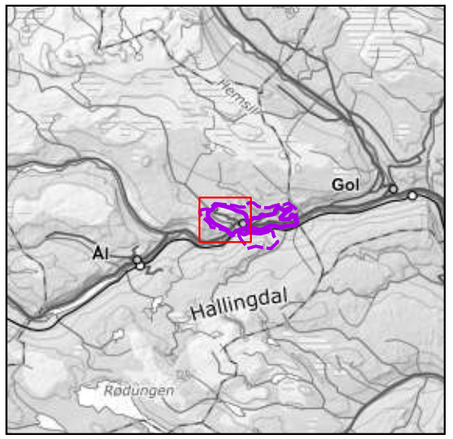
Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Løsneområde steinsprang
Løsneområde snøskred
Løsneområde jordskred (individuelt)
Løsneområde jordskred (areal)
Løsneområde sørpeskred
Steinsprang/Steinskred (ur)
Jord- og flomskredavsetning
Blokk med usikkert opphav
Infopunkt
Skredhendelser (punkt)
Skredhendelser (skredløp)
Levee
Ravine/Bekkenedskjæring
Sporlogg bakke
Sporlogg drone

Stikkrenne med begrenset kapasitet
2013
2023-08-08E
2023-08-08F
2023-08-08D
2023-09-22
2013-07-27A
2023-04-21A
2022-04-06
1860-06-16A
2023-08-08C
2023-08-08B
2023-04-21B
2023-08-08G
2023-08-08A
1860-06-16A
1860-06-16B
1860-06-16C
1860-06-16F
1860-06-16E
1963A
1963B

N
0
600
1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1C **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Registreringskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D
8 m3 - Medium friksjon
Reach probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

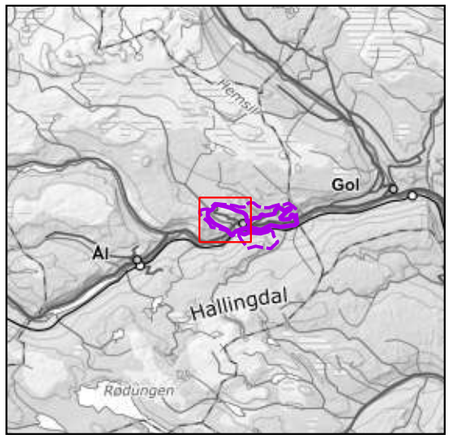
20 - 100

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1D1 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Modelleringskart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder snøskred

RAMMS::Avalanche
90cm - T300
Max Velocity

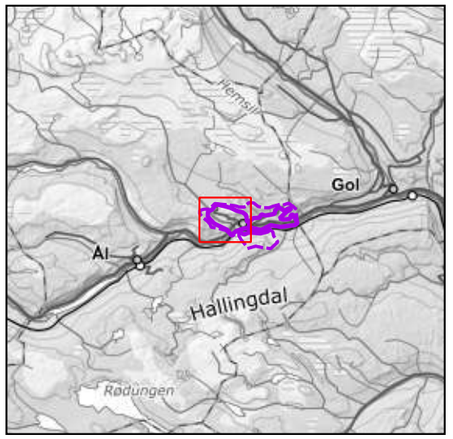
- <= 1 m/s
- 1 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 15 m/s
- 15 - 20 m/s
- 20 - 50 m/s

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1D2 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Modelleringskart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Løsneområder jordskred (konkrete)
Erosjonsområder

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi200_Mu02
Max Velocity

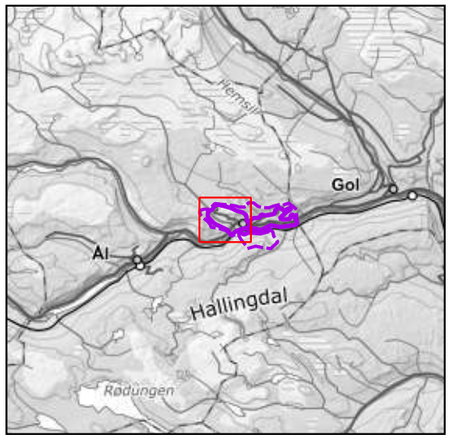
- 0,2 - 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 50 m/s

N
0
600
1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1D3 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Modelleringskart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder sørpeskred

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi2000_My008
MaxVelocity

- 0,2 - 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 50 m/s

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 1D4
Kartleggingsområde 1 - Torpo vest
Modelleringskart sørpeskred

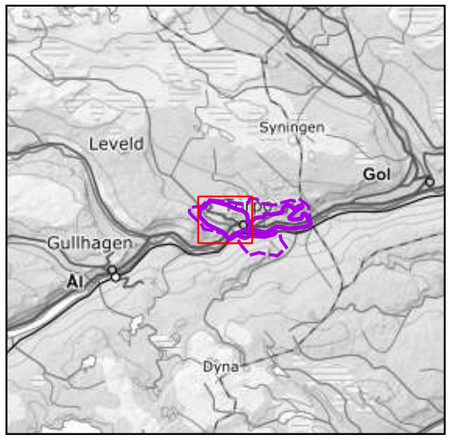
Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome

SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



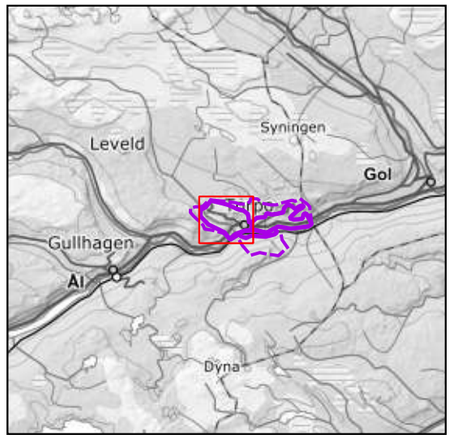
Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Samlet skredfare ≥1/100
Samlet skredfare ≥1/1000
Samlet skredfare ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype
Steinsprang
Sørpeskred
Jordskred

N
0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E1 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart samlet skredfare**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000

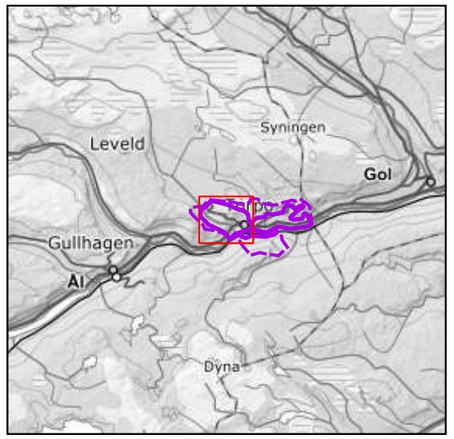
Steinsprangfare ≥1/5000

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E2 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

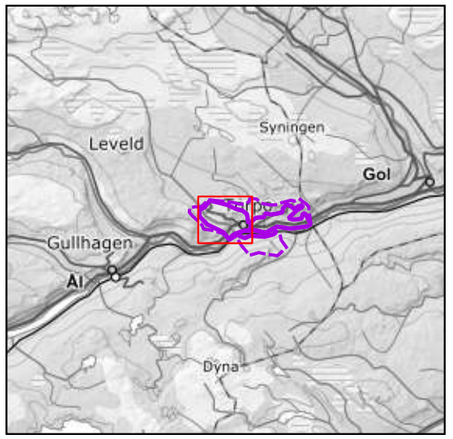
	Vedlegg 1E3 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/100

Jord- og flomskredfare ≥1/1000

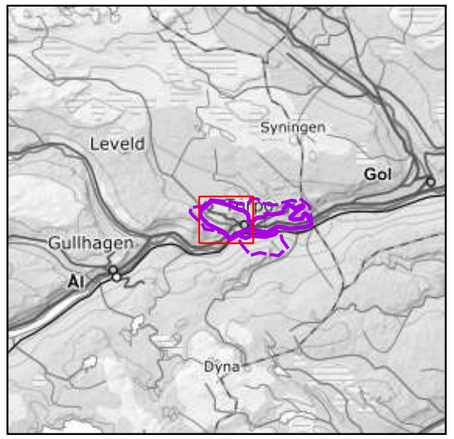
Jord- og flomskredfare ≥1/5000

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E4 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/5000

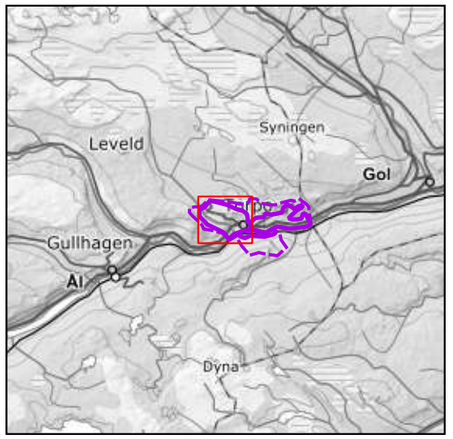
N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E5 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/100 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)

Dimensjonerende skredtype (uten skog)

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

N

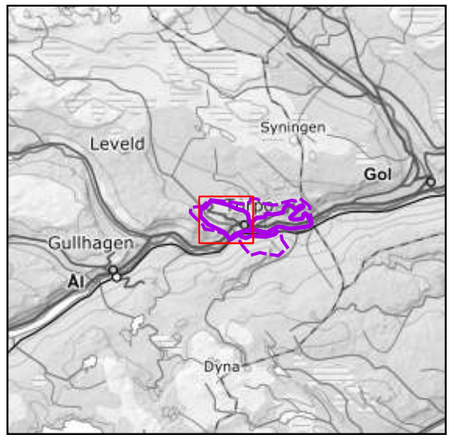
0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E6 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart uten skog samlet**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	SKRED AS
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000 (uten skog)

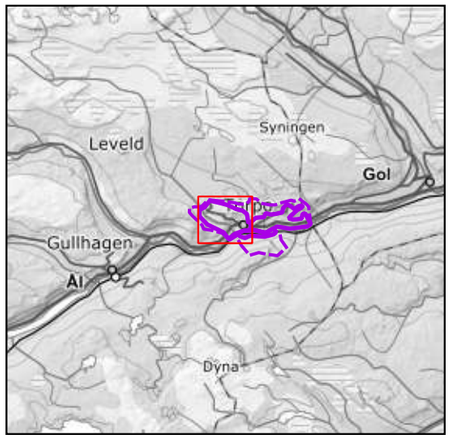
Steinsprangfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E7 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart uten skog steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000 (uten skog)

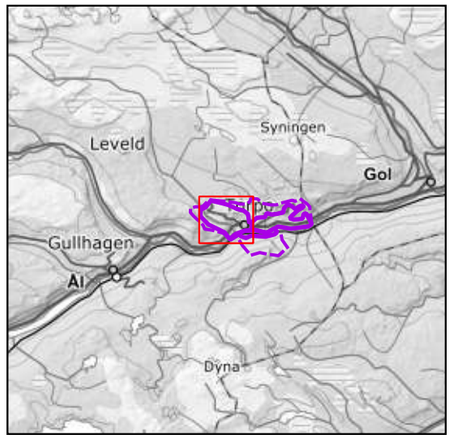
Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E8 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart uten skog snøskred**			
Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N				
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg	**Kontrollert av:** Kristin Lome	SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune				



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jordskredfare ≥1/100 (uten skog)

Jordskredfare ≥1/1000 (uten skog)

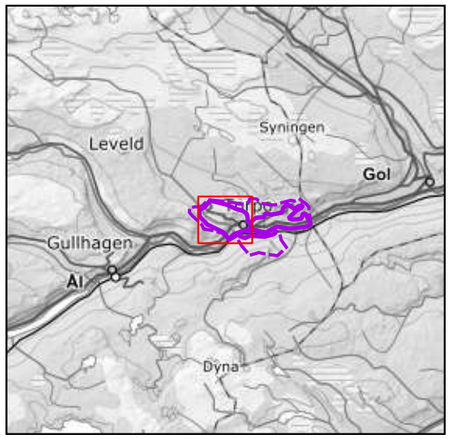
Jordskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E9 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart uten skog jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/1000 (uten skog)

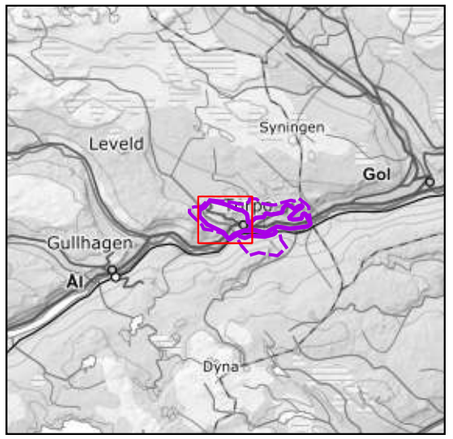
Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 500 1000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E10 **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Faresonekart uten skog sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

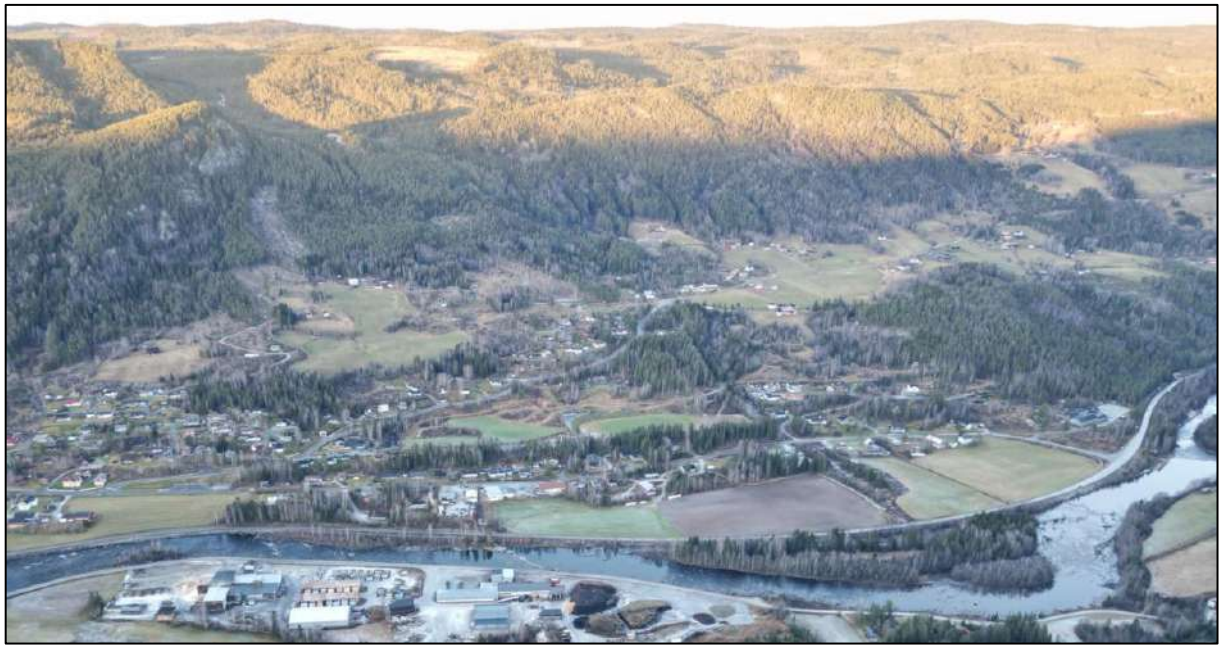
Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

	Vedlegg 1F **Kartleggingsområde 1 - Torpo vest** **Skog med betydning for faresonene**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 2A – Bilder – Område 2 – Torpo øst



Figur 1: Oversiktsbilde av den vestlige og sentrale delen av kartleggingsområde 2.- Torpo øst, sett mot nord. Fjellryggen Rikandsrudkamben kan sees lengst til venstre i bildet.



Figur 2: Rikandsrudkamben over den vestligste delen av området, sett mot nord fra drone.



Figur 3: Ravinert terreng i underkant av Rikandsrudkamben, sett mot sørøst.



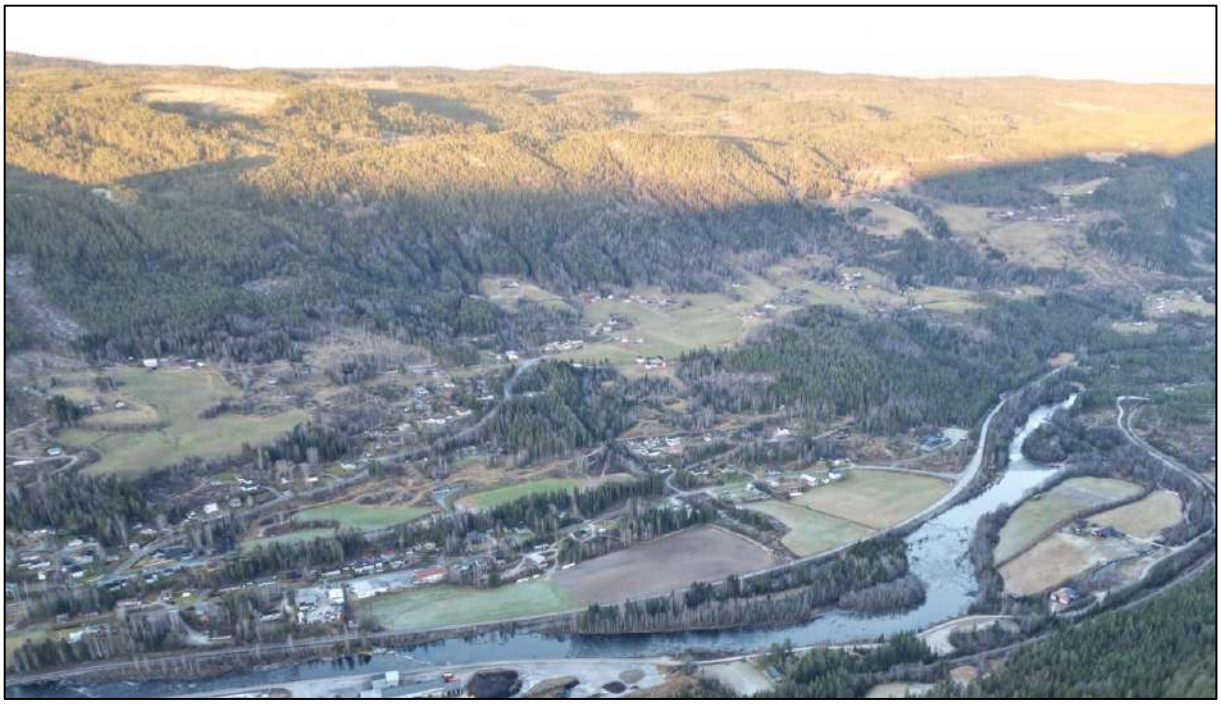
Figur 4: Skrentene ved Rikandsrudkamben, sett mot nord-nordvest.



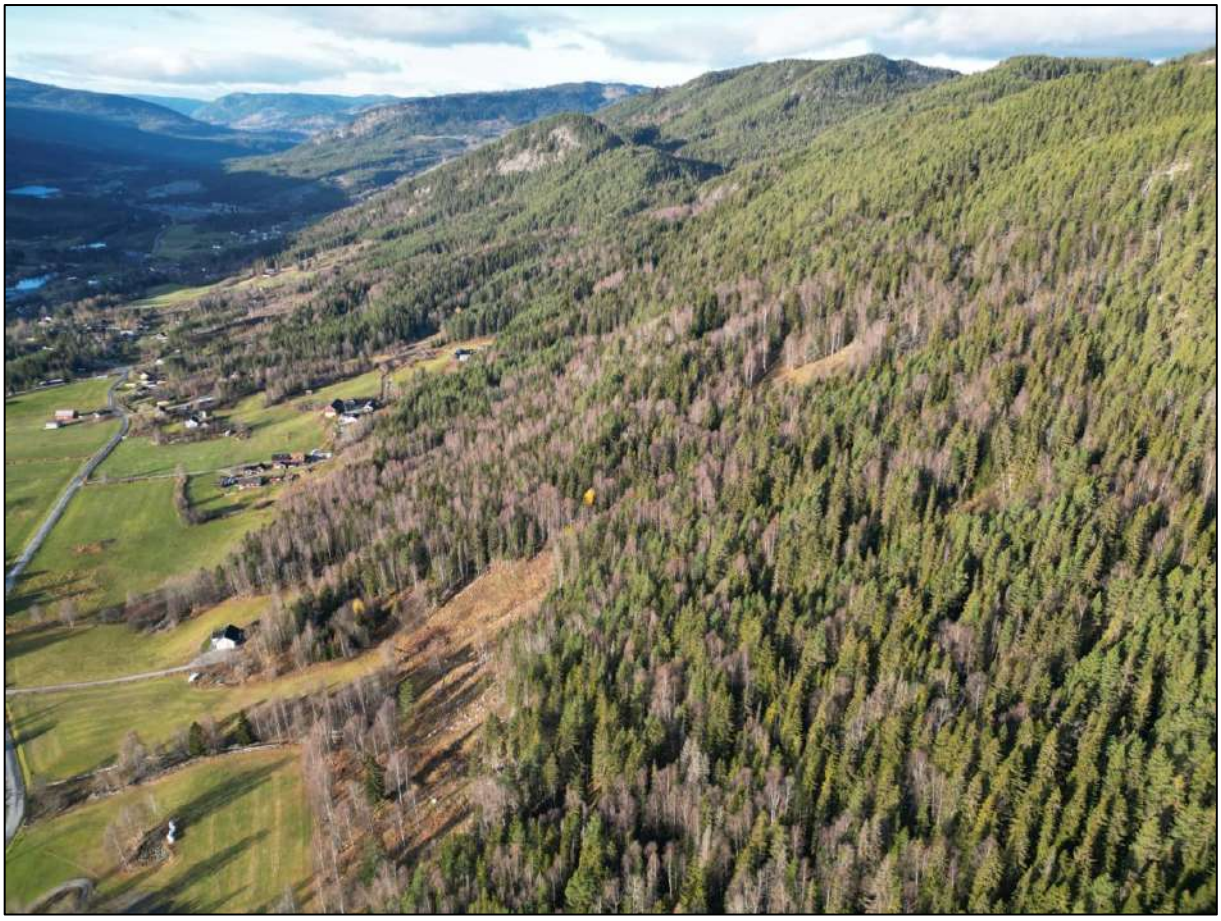
Figur 5: Ved Veslekamben, øst for Rikandsrudkamben er det et sørvestvendt svaberg.



Figur 6: Svaberg lands elva Sireåne litt over kartleggingsområdet. Bildet er tatt mot sørvest.



Figur 7: Oversiktsbilde av den sentrale delen av området, sett mot nord.



Figur 8: Dronebilde over de sentrale delen av området, sett mot vest-nordvest.



Figur 9: Rispedokkberget over den sentrale delen av området, sett mot nord.



Figur 10: Øvre del av løsneområdet for skredhendelse 2013-06-27B. Det var flere løsneområder og dette er det vestligste av dem



Figur 11: Nedre del av skredhendelse 2013-06-27B. De grove skredmassene stoppet i overkant av Sirevegen som ligger rett bak bjørkene sentralt i bildet.



Figur 12: Den østlige delen av området sett mot nord-nordvest. Liabekken sentralt i bildet.



Figur 13: Øvre del av Liabekken som går gjennom den østlige delen av området. Det er observert en god del blokk i bekken i underkant av en skrent, merket med usikkert opphav.



Figur 14: Berg i dagen i den østlige, øvre delen av området over Liagarden.



Figur 15: Øverste, østlige del av området ved Haugo, sett mot nordøst.



Figur 16: På befaring observerte vi en liten utglidning langs en skogsvei i østlig del av området. Vi antar utglidningen skjedde under ekstremværet Hans, (2023-08-08l).



Figur 17: Dronebilde av skråningen over Lauvsletten, forholdsvis langt øst i området.



Figur 18: Sprekk i en skogsveg over bebyggelsen ved Lauvsletten. Vi tolker at den påbegynte utglidningen trolig har skjedd under ekstremværet Hans.



Figur 19: Liaberget (til venstre) i den østlige delen av området, sett mot gården Uri i øst.



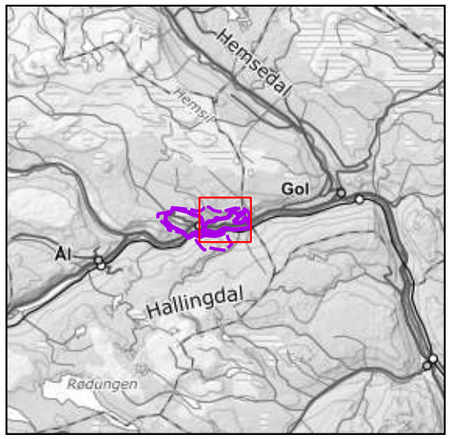
Figur 20: Øst i påvirkningsområdet ligger Liaberget (590 moh.). Berget er relativt massivt, men har stedvis markerte overheng. I underkant er det urmasser, men også blokkrik morene.



Figur 21: Den nedre, østligste delen av området ved Trillhus, sett mot nord-nordvest.



Figur 22: I den sørøstligste delen av området er det stedvis skrenter med blokk i underkant.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

10-25°

25-37°

37-45°

45-55°

55-90°

Avrenning MFD (m2)

100 - 500

500 - 2500

2500 - 10000

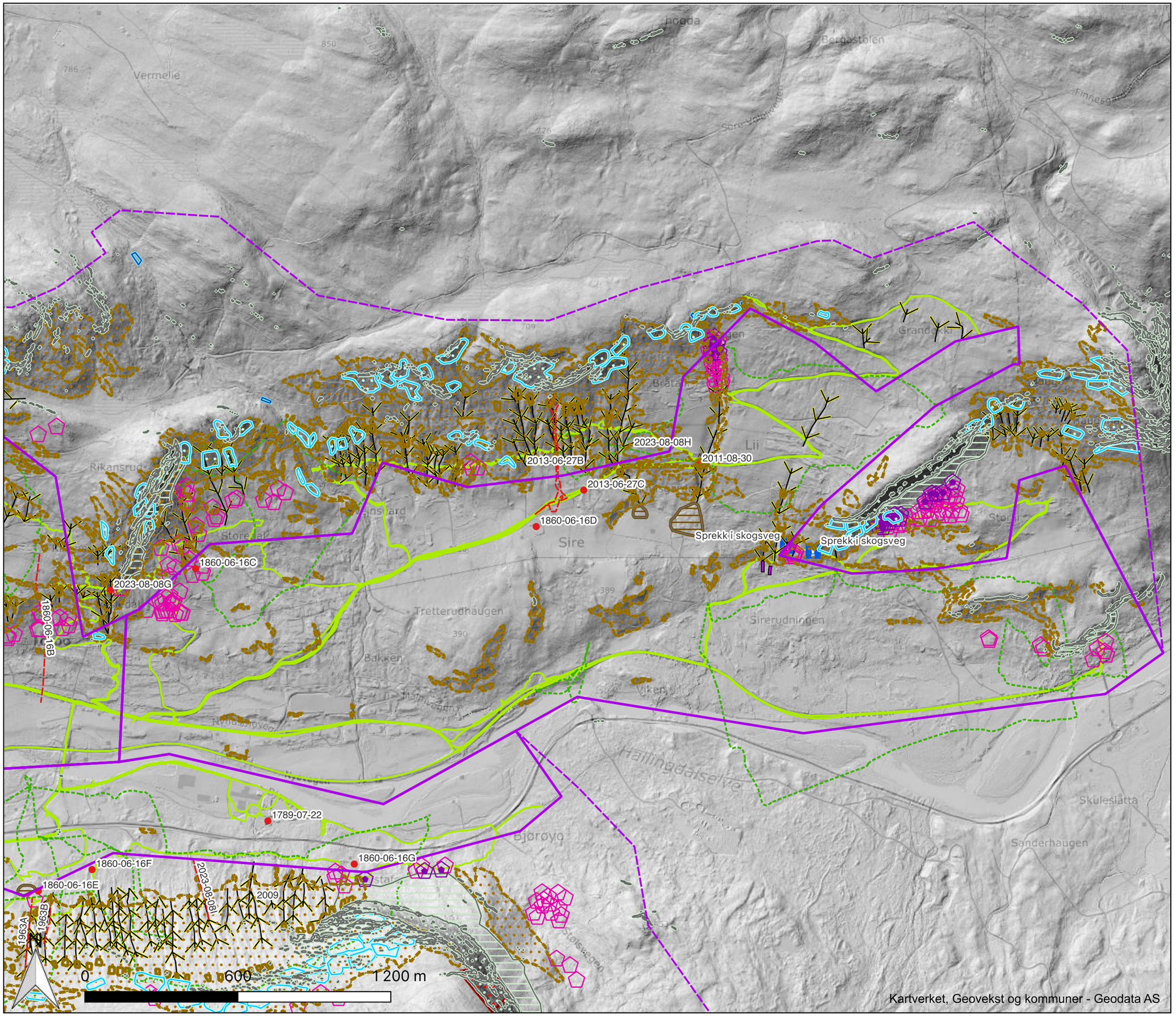
> 10000

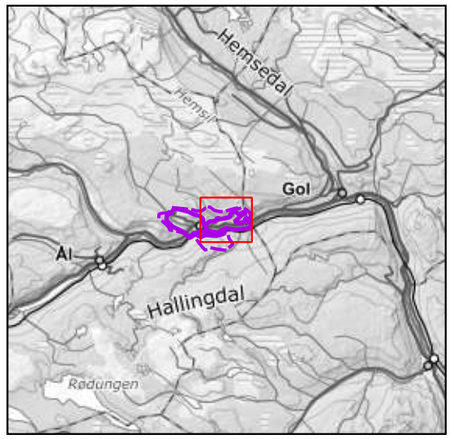
	Vedlegg 2B **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Helningskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS





- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred (individuelt)
- Løsneområde jordskred (areal)
- Løsneområde sørpeskred
- Steinsprang/Steinskred (ur)
- Jord- og flomskredavsetning
- Antatt steinsprangblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Skredhendelser (punkt)
- Skredhendelser (skredløp)
- Levee
- Ravine/Bekkenedskjæring
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone

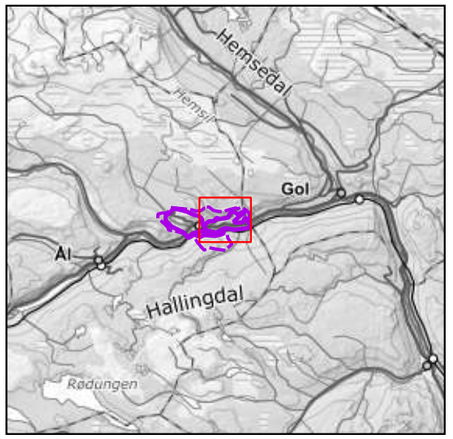
Vedlegg 2C
Kartleggingsområde 2 - Torpo øst
Registreringskart

Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D
8 m3 - Medium friksjon
Reach probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

20 - 100

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

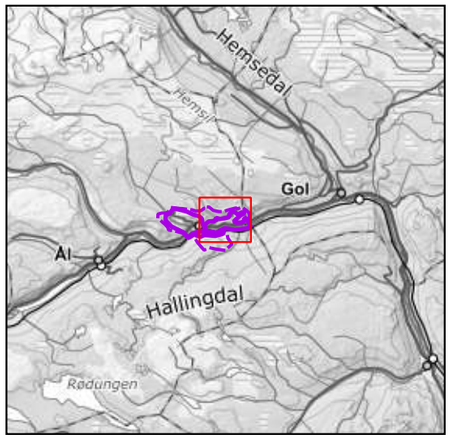
Vedlegg 2D1
Kartleggingsområde 2 - Torpo øst
Modelleringskart steinsprang

Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	SKRED AS
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

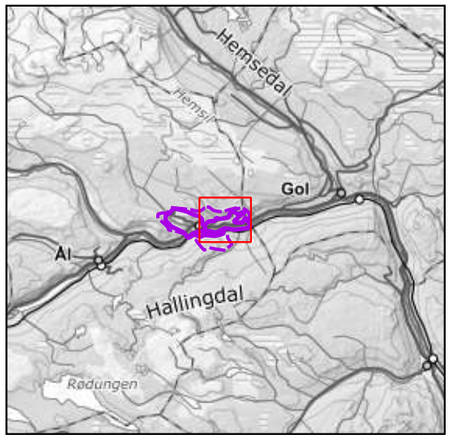
Løsneområder snøskred

RAMMS::Avalanche
90cm - T300
Max Velocity

- <= 1 m/s
- 1 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 15 m/s
- 15 - 20 m/s
- 20 - 50 m/s

	Vedlegg 2D2 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Modelleringskart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
Kontrollert av:	Kristin Lome
SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder jordskred (konkrete)

Erosjonsområder

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi200_Mu02
Max Velocity

- 0,2 - 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 50 m/s

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 2D3
Kartleggingsområde 2 - Torpo øst
Modelleringskart jordskred

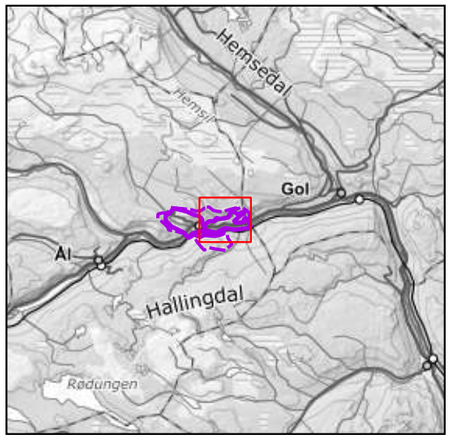
Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome

SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder sørpeskred

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi2000_My008
MaxVelocity

0,2 - 1 m/s

1 - 3 m/s

3 - 5 m/s

5 - 10 m/s

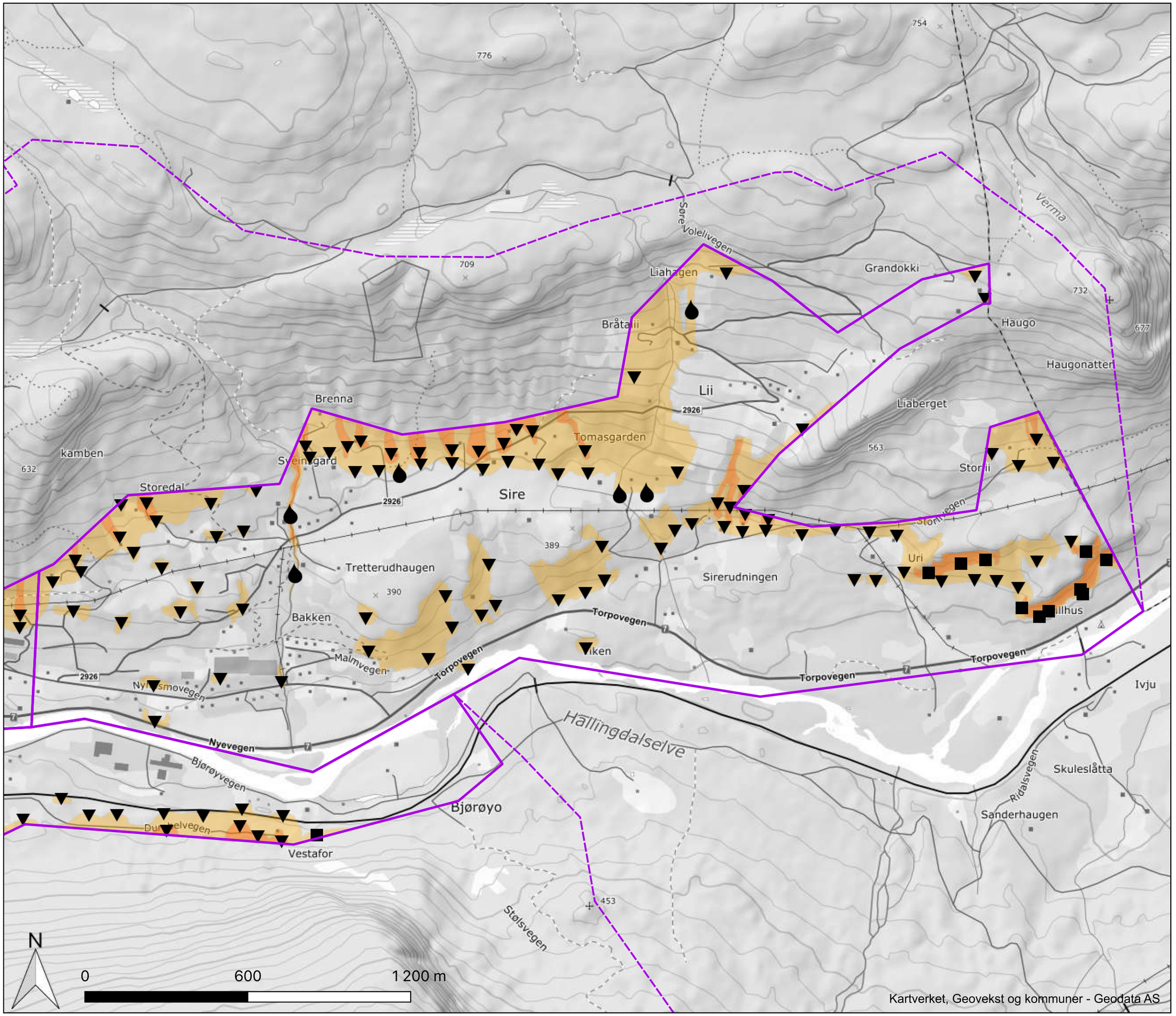
10 - 50 m/s

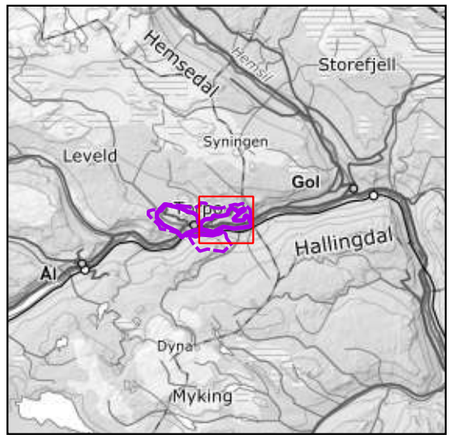
N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2D4 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Modelleringskart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	





- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Samlet skredfare ≥1/1000
- Samlet skredfare ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Sørpeskred
- Jordskred

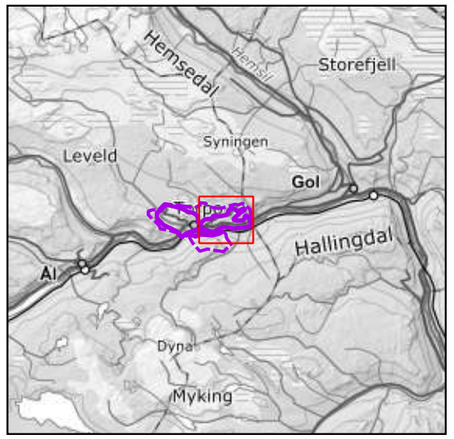
Vedlegg 2E1
Kartleggingsområde 2 - Torpo øst
Faresonekart samlet skredfare

Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000

Steinsprangfare ≥1/5000

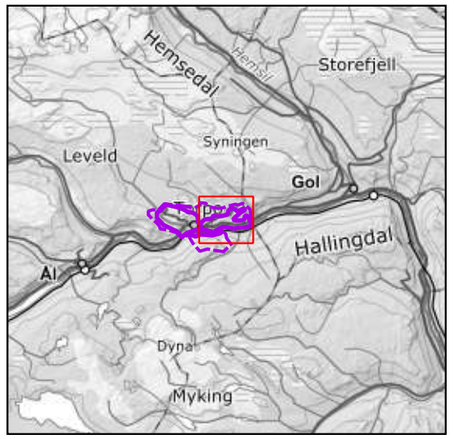
	Vedlegg 2E2 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

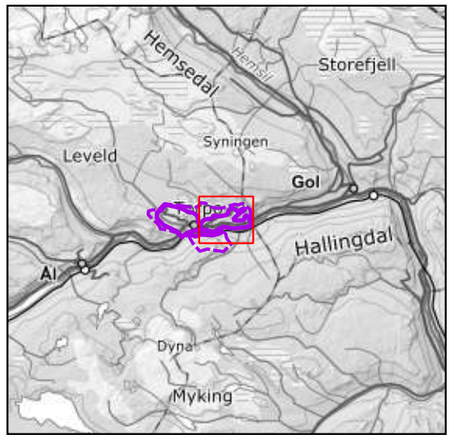
	Vedlegg 2E3 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/1000

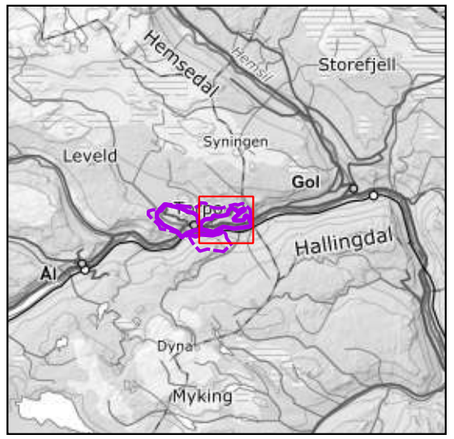
Jord- og flomskredfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E4 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart jordskred**
Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune	
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N	
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/1000

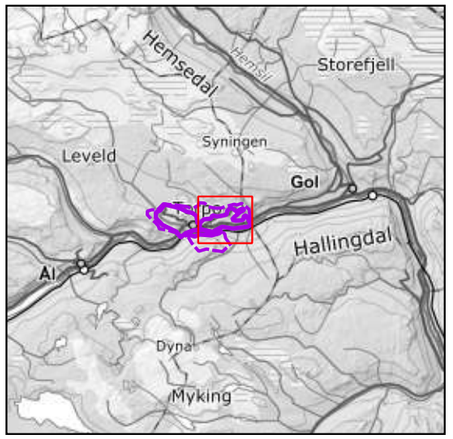
Sørpeskredfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E5 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

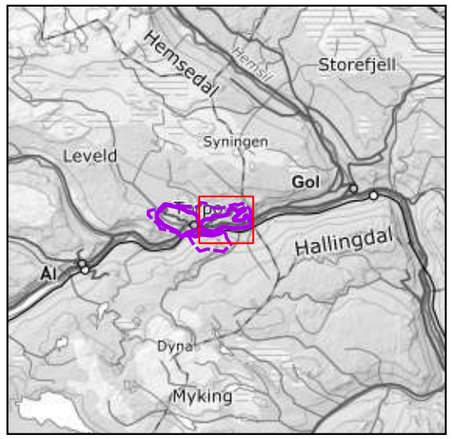


Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Samlet skredfare ≥1/100 (uten skog)
Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)
Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)
Dimensjonerende skredtype (uten skog)
Steinsprang
Snøskred
Sørpeskred
Jordskred

N
0
600
1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2E6 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart uten skog samlet**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000 (uten skog)

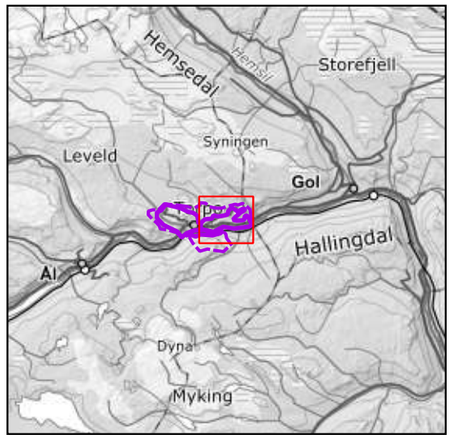
Steinsprangfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 2E7 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart uten skog steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000 (uten skog)

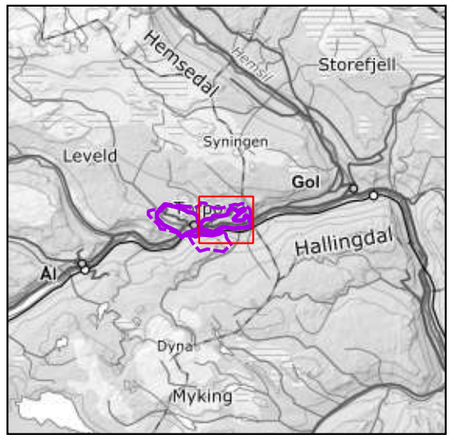
Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 2E8 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart uten skog snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jordskredfare ≥1/100 (uten skog)

Jordskredfare ≥1/1000 (uten skog)

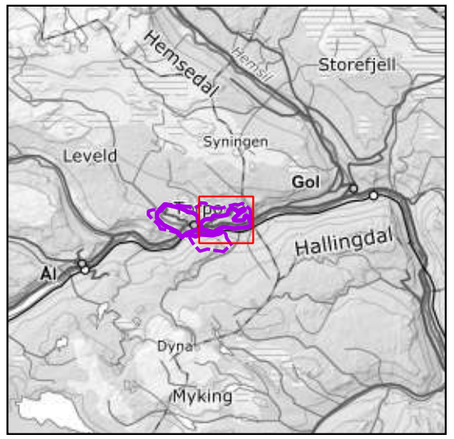
Jordskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2E9 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart uten skog jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/1000 (uten skog)

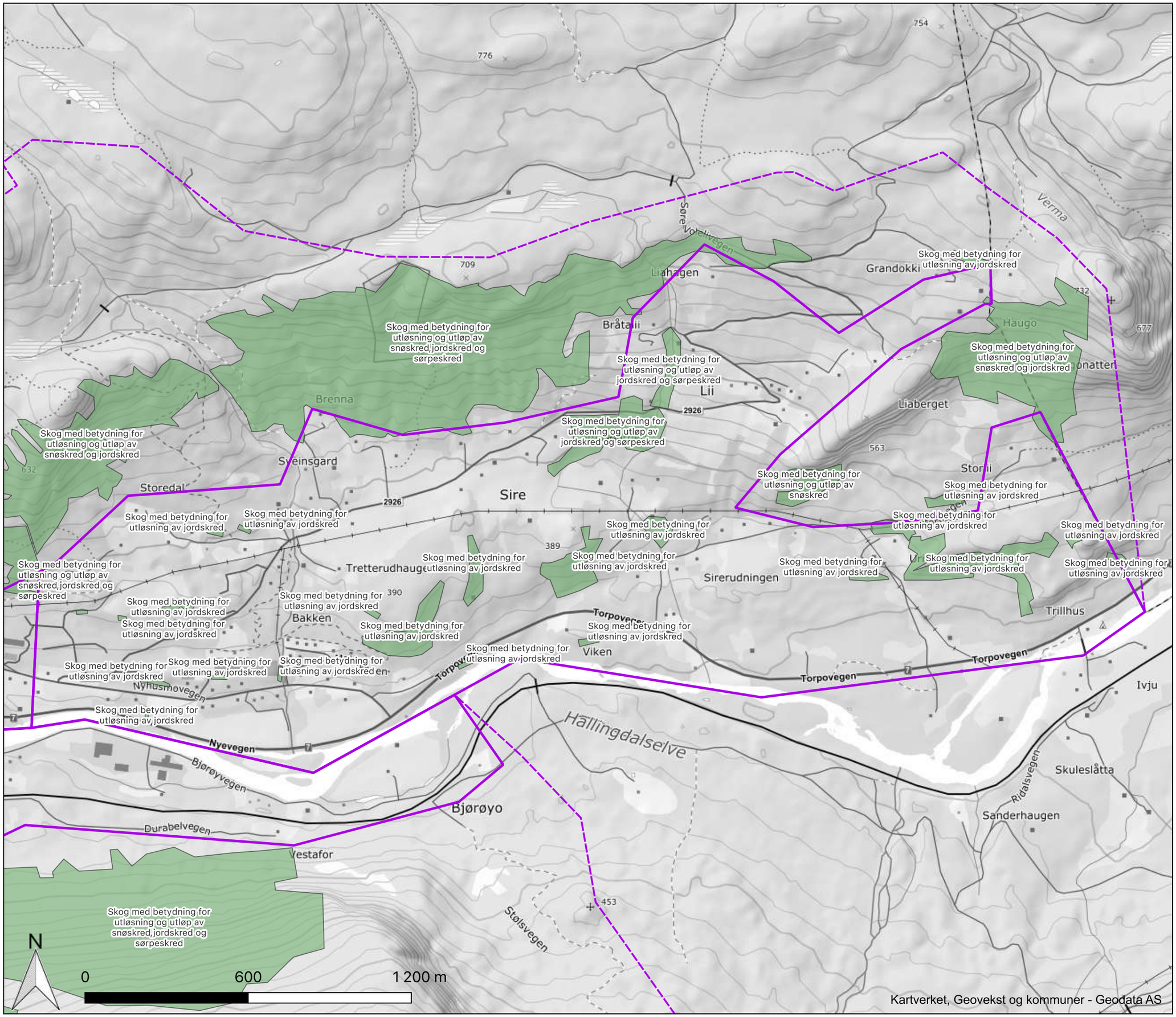
Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

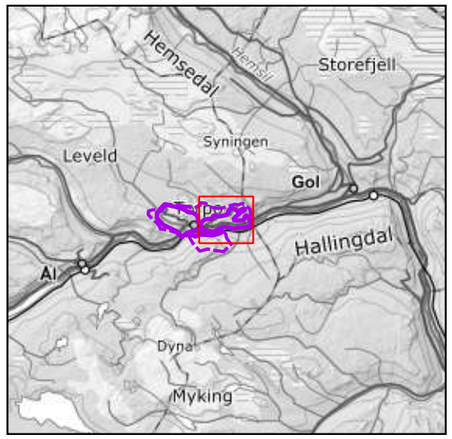
N

0 600 1 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2E10 **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Faresonekart uten skog sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

	Vedlegg 2F **Kartleggingsområde 2 - Torpo øst** **Skog med betydning for faresonene**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

Vedlegg 3A – Bilder – Område 3 – Torpo sør



Figur 1: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet, sett fra drone mot sørøst april 2024. Bildet er satt sammen fra flere bilder.



Figur 2: Dronebilde av den vestlige delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



Figur 3: Skråningen over den vestlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sør.



Figur 4: Skråningen over den vestlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sørøst



Figur 5: Et hogstfelt over den vestlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sørøst.



Figur 6: En av ravinene i terrenget over den sørlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 7: Skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot sørøst.



Figur 8: Skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot nordvest.



Figur 9: Svaberg i skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet.



Figur 10: Øverst i skråningen over den sentrale delen av kartleggingsområdet er det observert grove moreneblokk.



Figur 11: Slam langs Durabelvegen sentralt i området ved utløpet av en ravine. Slammet stammer trolig fra en skredhendelse som skjedde under ekstremværet Hans i 2023.



Figur 12: Oversiktsbilde av den østlige delen av terrenget over kartleggingsområdet.



Figur 13: Utsnitt av dronebilde, tatt mot sørøst i den østlige delen av kartleggingsområdet. Bildet viser oppsprekkingen i de bratteste skrentene over den østlige delen av området.



Figur 14: Utsnitt fra dronebilde tatt mot øst over den østlige delen av kartleggingsområdet. Bildet viser at det stedvis er potensielt ganske store sprekkeavgrensede bergblokker (rødt).



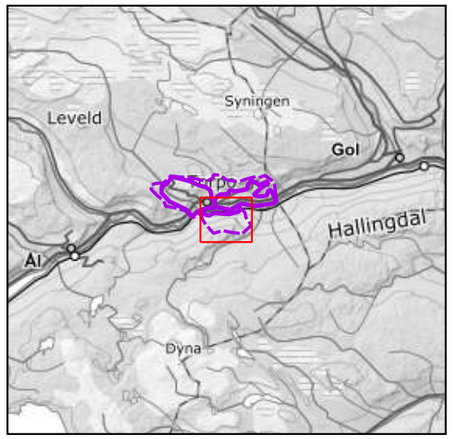
Figur 15: Urmasser i terrenget over den østlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 16: Den aller østligste delen av terrenget, hvor en større blokkavsetning kan sees sentralt i bildet. Dronebilde tatt mot øst.



Figur 17: Foto fra Nasjonalbiblioteket tatt i 1950.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10-25°
- 25-37°
- 37-45°
- 45-55°
- 55-90°

Avrenning MFD (m2)

- 100 - 500
- 500 - 2500
- 2500 - 10000
- > 10000

N

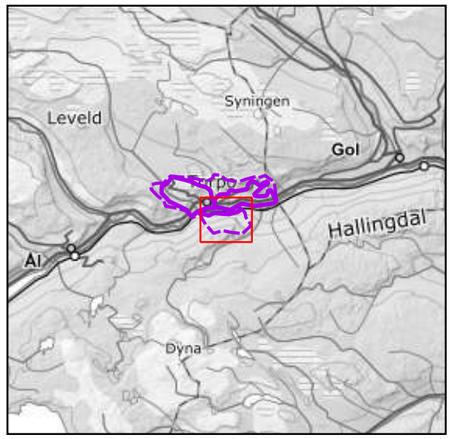
0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3B **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Helningskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

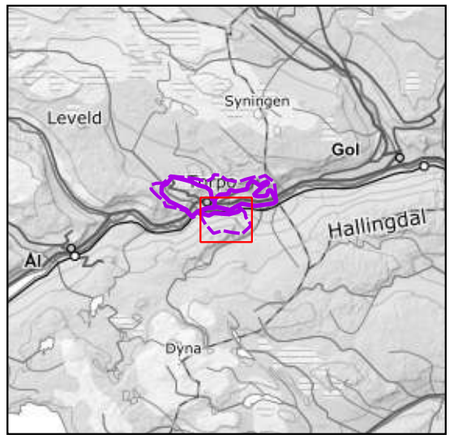
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred (individuelt)
- Løsneområde jordskred (areal)
- Løsneområde sørpeskred
- Steinsprang/Steinskred (ur)
- Jord- og flomskredavsetning
- Antatt steinsprangblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredhendelser (punkt)
- Skredhendelser (skredløp)
- Ravine/Bekkenedskjæring
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone

1860-06-16B
1860-06-16F
1860-06-16E
1860-06-16G
1789-07-22
2023-08-08
2009
1963A
1963B
2021-01-22
Tretterudhaugen
Rudningsletten
Sirirudningen
Jorde
Nybu
Torpo skule
Skulevegen
Bakken
Viken
Kubgarden
Hagen
Tretterud
Bjørøybråten
Hallingdalsvegen
Bjørøyne
Bjørøyen
Hagabruplassen
Hallingdalselva
Hagavegen
Torpo stasjon
Hagaplassen
Vestad
Nordre Vestad
Natten
Bjørnaskardet
Okslenuten
Mønene
Ridalsbergi
Munnen
Ridalsbu
Svartetjerni
Vesletjørn
N
0
500
1 000 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3C **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Registreringskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D
8 m3 - Medium friksjon
Reach probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

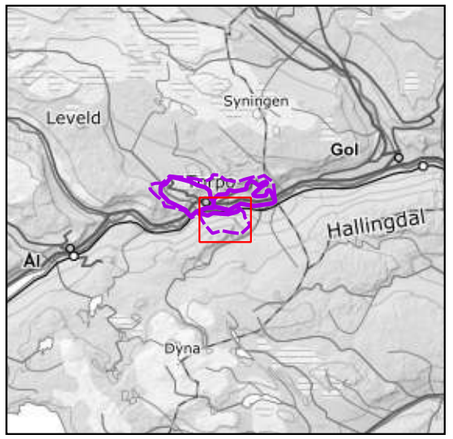
20 - 100

N

0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3D1 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Modelleringskart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder snøskred

RAMMS::Avalanche
90cm - T300
Max Velocity

- <= 1 m/s
- 1 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 15 m/s
- 15 - 20 m/s
- 20 - 50 m/s

N

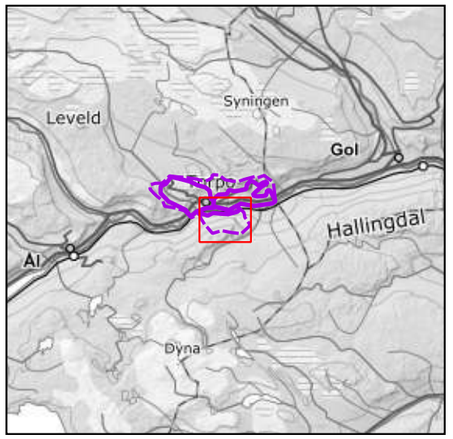
0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3D2 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Modelleringskart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområder jordskred (konkrete)
- Erosjonsområder

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi200_Mu02
Max Velocity

- 0,2 - 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 50 m/s

N

0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

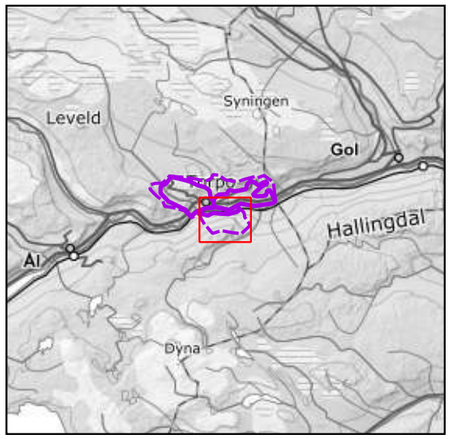
Vedlegg 3D3
Kartleggingsområde 3 - Torpo sør
Modelleringskart jordskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder sørpeskred

RAMMS::Debrisflow
100cm_Xi2000_My008
MaxVelocity

- 0,2 - 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 10 m/s
- 10 - 50 m/s

N

0 500 1 000 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3D4 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Modelleringskart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Samlet skredfare ≥1/100
Samlet skredfare ≥1/1000
Samlet skredfare ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype
Steinsprang
Sørpeskred
Jordskred

N
0
400
800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E1 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart samlet skredfare**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/5000

	Vedlegg 3E2 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

	Vedlegg 3E3 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/100

Jord- og flomskredfare ≥1/1000

Jord- og flomskredfare ≥1/5000

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E4 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/1000

Sørpeskredfare ≥1/5000

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E5 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/100 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)

Dimensjonerende skredtype (uten skog)

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E6 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart uten skog samlet**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E7 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart uten skog steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E8 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart uten skog snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-02-28	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jordskredfare ≥1/100 (uten skog)

Jordskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Jordskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E9 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart uten skog jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 400 800 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3E10 **Kartleggingsområde 3 - Torpo sør** **Faresonekart uten skog sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

	Vedlegg 3F Kartleggingsområde 3 - Torpo sør Skog med betydning for faresonene			
Oppdrag: Skredfareutredning - Torpo, Ål kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N				
Dato: 2025-02-28	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg	**Kontrollert av:** Kristin Lome	SKRED AS	
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune				

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS