RAPPORT

Faresoneutredning skred i bratt terreng – utvalgte områder i Ålesund kommune

OPPDRAGSGIVER

Norges vassdrags- og energidirektorat

EMNE

Faresoneutredning skred i bratt terreng – Ålesund kommune

DATO / REVISJON:	30.10.2026 / 00
DOKUMENTKODE:	10272340-01-RIGberg-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Faresoneutredning skred i bratt terreng**	DOKUMENTKODE	10272340-01-RIGberg-RAP-001
EMNE	Utvalgte områder i Ålesund kommune	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Norges vassdrags- og energidirektorat**	OPPDRAGSLEDER	Mari Åmellem Brøto
KONTAKTPERSON	Yngve Midtun	UTARBEIDET AV	Herbjørn P. Heggen, Mari Åmellem Brøto, Solveig Dahl Nøttestad, Martin Feldmann, Asbjørn Øystese og Astrid Lemme
KOORDINATER	Sone: 32 Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233013 Seksjon Skred og ingeniørgeologi Vest
GNR./BNR./SNR.	/ / / Ålesund		

SAMMENDRAG

Rapporten presenterer faresoner for skred i bratt terreng i ni utvalgte områder i Ålesund kommune: 1) Sjøholt, 2) Lindsetvik, 3) Vestre, 4) Vaksvika, 5) Sollia-Sæter, 6) Kråa-Haukåsen, 7) Lande, 8) Magerholm og 9) Hessebergneset. Arbeidet er utført av Multiconsult på oppdrag fra NVE.

Skredfarekartleggingen er utført i henhold til NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Det er utarbeidet faresoner med nominell årlig sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, med utgangspunkt i sikkerhetskravene i TEK17 § 7-3. Arbeidet er utført av skredfaglig kompetent personell i samsvar med kravene i NVEs egenerklæringsskjema.

Kartleggingen er basert på feltbefaring av alle områder, til fots, med bil og ved hjelp av drone. Det er i tillegg gjennomført studier av kartgrunnlag, flyfoto, databaser, historiske kilder og informasjon fra lokale kilder. Det er gjort simulering av skredutløp for alle skredtyper med ulike former for tilgjengelig og etterprøvbare modelleringsverktøy. Alle resultater har gjennomgått faglige vurderinger fra senior geologer med erfaring fra tilsvarende arbeider. Alle vurderinger og resultater har også gjennomgått intern kvalitetssikring.

Hovedfunn

De kartlagte områdene omfatter i hovedsak skogkledde fjellsider med begrenset høyde og relativt kort avstand mellom potensielle løsneområder, bebyggelse og fjord. Skogen har vesentlig betydning for skredfaren i flere delområder, særlig ved at den begrenser utløsning av snøskred og stedvis stabiliserer løsmassedekket.

Steinsprang er en aktuell og flere steder dimensjonerende skredtype. Faresonene er knyttet både til høyereliggende bergskrenter med lengre utløp og til lokale bergskrenter nær bebyggelsen. Skogen vurderes generelt å ha begrenset betydning for steinsprangutløp, men kan lokalt ha en bremsende effekt ved lave bergskrenter og steinsprang med begrenset energipotensial

Jordskredfaren varierer mellom delområdene. Flere av fjellsidene har tynt og usammenhengende løsmassedekke, høy terrengruhet og begrensede nedbørfelt, og jordskred er derfor ikke vurdert som en aktuell prosess i disse områdene. Lokalt finnes imidlertid tykkere løsmasser, aktive vannveier og spor etter erosjon eller utglidning som gir grunnlag for faresoner for jordskred.

Snøskred er en aktuell skredtype i flere delområder. Ved dagens skogforhold er fareutbredelsen i hovedsak begrenset til Vetegylet ved Sjøholt og deler av Sollia–Sæter. Dersom produktiv skog fjernes, oppstår eller utvides faresoner for snøskred i flere delområder. Dette skyldes at sammenhengende bratt terreng eksponeres og skogens stabiliserende og bremsende effekt reduseres.

00	30.10.2026	Første utkast	Mari Åmellem Brøto, Solveig Dahl Nøttestad, Martin Feldmann, Asbjørn Øystese og Herbjørn Heggen	Astrid Lemme	Mari Åmellem Brøto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Faresoner for sørpeskred er utarbeidet ved Vestre og Sollia–Sæter, begge med nominell årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Ved Sollia–Sæter får faresonene større utbredelse dersom produktiv skog fjernes.

Skredtyper

Kartleggingen omfatter faresoner for skred i bratt terreng og vurderer skredtypene steinsprang og steinskred, jordskred, flomskred, sørpeskred og snøskred. Kvikkleireskred og fjellskred inngår ikke i utredningen etter NVEs veileder og er ikke en del av dette arbeidet.

Bruk av faresonekartene

Faresonekartene har et høyere detaljnivå enn de landsdekkende aktsomhetskartene og skal legges til grunn for vurdering av skredfare innenfor de kartlagte områdene. Tidligere skredfareutredninger er gjennomgått og tatt hensyn til ved utarbeidelsen av de nye faresonene.

Faresonekartene kan brukes som grunnlag for kommunal arealplanlegging, reguleringsplaner, byggesaksbehandling og planlegging av beredskaps- og sikringstiltak.

Kommunen har som byggesaksmyndighet plikt til å kreve at kravene i Plan- og bygningsloven og TEK17 ivaretas. Faresonekartene er på byggesaksnivå, dette betyr at kartene skal benyttes i byggesak og at planlagt bebyggelse innenfor faresonene må følge kravene til sikkerhet mot skred i TEK17. Dette betyr at ved planlagte tiltak innenfor gjeldende faresone skal det utføres sikringstiltak som reduserer skredfaren slik at denne er lavere enn kravet i TEK17, alternativt må det dokumenteres at det har skjedd endringer i terrenget som senker skredfaren til akseptabelt nivå.

Tabell 0-1. Boliger og andre viktige bygninger som ligger innenfor faresonene med sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000, og som ikke tilfredsstiller krav til sikkerhet gitt i TEK17 §7-3.

Delområder	Antall bygg i faresone med sannsynlighet >1/100 (med/uten skog)	Antall bygg i faresone med sannsynlighet >1/1000 (med/uten skog)	Antall bygg i faresone med sannsynlighet >1/5000 (med/uten skog)
Sjøholt	0/0	0/39	0/0
Lindsetvik	0/0	0/0	0/0
Vestre	0/0	0/0	0/0
Vaksvika	0/0	0/0	0/0
Sollia - Sæter	0/0	0/0	0/0
Kråa - Haukåsen	0/0	0/0	0/0
Lande	0/0	0/0	0/0
Magerholm	0/0	1/1	0/0
Hessebergneset	0/0	0/0	0/0
Totalt	**0/0**	**1/40**	**0/0**

INNHOLDSFORTEGNELSE

Figurliste **6**
Tabelliste **7**
Vedlegg **8**
1 Innledning **9**
1.1 Forord 9
1.2 Bakgrunn 9
1.3 Formål med kartlegging, detaljnivå og bruk av kartene 9
2 Områdebeskrivelse **10**
2.1 Geologi, geomorfologi og topografi 11
2.2 Klima 13
3 Grunnlag **21**
3.1 Skredhistorikk 21
3.2 Digital terrengmodell 22
3.3 Avrenning 22
3.4 Flyfoto 22
3.5 Skog 22
3.6 Feltkartlegging 23
4 Metode **23**
4.1 Steinsprang og steinskred 23
4.2 Snøskred 25
4.3 Sørpeskred 28
4.4 Jordskred 29
4.5 Flomskred 30
4.6 Fastsettelse av faresoner 31
5 Område 1 – Sjøholt **33**
5.1 Områdebeskrivelse 33
5.2 Skredfareutredning 37
5.3 Samlet skredfare og faresoner 52
6 Område 2 – Lindsetvik **54**
6.1 Områdebeskrivelse 54
6.2 Skredfareutredning 58
6.3 Samlet skredfare og faresoner 62
7 Område 3 – Vestre **63**
7.1 Områdebeskrivelse 63
7.2 Skredfareutredning 67
7.3 Samlet skredfare og faresoner 73
8 Område 4 – Vaksvika **74**
8.1 Områdebeskrivelse 74
8.2 Skredfareutredning 79
8.3 Samlet skredfare og faresoner 86
9 Område 5 – Sollia–Sæter **87**
9.1 Områdebeskrivelse 87
9.2 Skredfareutredning 91
9.3 Samlet skredfare og faresoner 97
10 Område 6 – Kråa–Haukåsen **98**
10.1 Områdebeskrivelse 98
10.2 Skredfareutredning 102
10.3 Samlet skredfare og faresoner 106
11 Område 7 – Lande **107**
11.1 Områdebeskrivelse 107
11.2 Skredfareutredning 111
11.3 Samlet skredfare og faresoner 117
12 Område 8 – Magerholm **118**
12.1 Områdebeskrivelse 118
12.2 Skredfareutredning 122
12.3 Samlet skredfare og faresoner 127

13 Område 9 – Hessebergneset 128
13.1 Områdebeskrivelse 128
13.2 Skredfareutredning 132
13.3 Samlet skredfare og faresoner 137
14 Oppsummering 138
15 Referanser 139

Figurliste

Figur 2-1. Oversikt over kartleggingsområdene hvor det er utført skredfareutredning; (1) Sjøholt, 2) Lindsetvik, 3) Vestre, 4) Vaksvika, 5) Sollia–Sæter, 6) Kråa– Haukåsen, 7) Lande, 8) Magerholm og 9) Hessebergneset. 11
Figur 2-2. Berggrunnskart 1:250 000 over de ni kartlagte områdene i Ålesund kommune. 12
Figur 2-3. Løsmassekart kartlagt med målestokk 1:250 000 over kartlagt områdene i Ålesund kommune. 13
Figur 2-4 Vindroser for 1 Sjøholt, 2 Lindsetvik og 3 Vestre. 17
Figur 2-5 Vindroser for 4 Vaksvika, 5 Sollia–Sæter og 6 Kråa–Haukåsen 18
Figur 2-6 Vindroser for 7 lande, 8 Magerholm og 9 Hesseberget 19
Figur 5-1. Oversiktskart over område 1 – Sjøholt. 33
Figur 5-2. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 34
Figur 5-3. Oversiktsfoto over midtre del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 34
Figur 5-4. Oversiktsfoto over østlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 35
Figur 5-5. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 37
Figur 5-6. Fjellsiden under Liafjellet/Veten med Sjøholt i bakgrunnen. Rød linje antyder mulig sprekkeplan. Gule polygoner er bergpartier og grønne polygoner aktiv ur [39] 44
Figur 5-7. Faresonekart samlet skredfare område 1- Sjøholt. 54
Figur 6-1. Oversiktskart over område 2 – Lindsetvik. 55
Figur 6-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 56
Figur 6-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for barskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 58
Figur 6-4. Faresonekart samlet skredfare for område 2 – Lindsetvik. 63
Figur 7-1. Oversiktskart over områder 3 – Vestre. 64
Figur 7-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 65
Figur 7-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 67
Figur 7-4. Faresonekart samlet skredfare område 3 - Vestre. 74
Figur 8-1. Oversiktskart over område 4 – Vaksvika. 75
Figur 8-2. Oversiktsfoto over nordlige deler av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst. 76
Figur 8-3. Oversiktsfoto over sørlige deler av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot sørøst. 76
Figur 8-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 79
Figur 8-5. Faresonekart samlet skredfare område 4 - Vaksvika. 87
Figur 9-1. Oversiktskart over område 5 – Sollia - Sæter. 88
Figur 9-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot øst-nordøst. 89
Figur 9-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 91
Figur 9-4. Faresonekart samlet skredfare område 5 – Sollia - Sæter. 98
Figur 10-1. Oversiktskart over område 6 – Kråa - Haukåsen. 99
Figur 10-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot sør. 100
Figur 10-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 102
Figur 10-4. Faresonekart samlet skredfare område 6 – Kråa - Haukåsen. 107
Figur 11-1. Oversiktskart over område 7 – Lande. 108

Figur 11-2. Oversiktsfoto over østlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 109
Figur 11-3. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 109
Figur 11-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 111
Figur 11-5. Faresonekart samlet skredfare område 7 - Lande. 118
Figur 12-1. Oversiktskart over område 8 – Magerholm. 119
Figur 12-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst. 120
Figur 12-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for barskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 122
Figur 12-4. Faresonekart samlet skredfare område 8 - Magerholm. 128
Figur 13-1. Oversiktskart over område 9 – Hessebergneset. 129
Figur 13-2. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord. 130
Figur 13-3. Oversiktsfoto over østlig del kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst. 130
Figur 13-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5. 132
Figur 13-5. Faresonekart samlet skredfare område 9 - Hessebergneset. 138

Tabelliste

Tabell 0-1. Boliger og andre viktige bygninger som ligger innenfor faresonene med sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000, og som ikke tilfredsstiller krav til sikkerhet gitt i TEK17 §7-3. 4
Tabell 1-1: Sikkerhetskrav for skred iht. TEK17 §7-3 [2]. 10
Tabell 2-1: Oversikt over punkter hvor klimadata er hentet. 14
Tabell 2-2: Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) for kartleggingsområder. 15
Tabell 2-3: Gjennomsnittlig maksimal og maksimale snødybde fra månedsdata for utvalgte målestasjoner. 15
Tabell 2-4: Gjennomsnittlig og maksimale 3-døgns snødybde, samt ekstremverdier brukt for beregning av bruddkanthøyde i snøskredmodellering. 16
Tabell 2-5: Ekstremverdier 1-døgn og 3-døgn for nedbør fra målestasjoner i området [8]. 20
Tabell 4-1: Input-verdier for modellering av steinsprang i Rockyfor3D. 24
Tabell 4-2: Skredstørrelser definert av RAMMS [27]. 27
Tabell 5-1: Historiske skredhendelser innenfor område 1 – Sjøholt. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas. 35
Tabell 5-2: Input-verdier for modellering av snøskred. 48
Tabell 5-3: Input-verdier for modellering av jordskred 51
Tabell 5-4: Input-verdier for modellering av flomskred. 52
Tabell 5-5: Antall bygg innenfor faresoner med og uten dagens skog. 53
Tabell 6-1: Input-verdier for modellering av snøskred. 61
Tabell 6-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 62
Tabell 7-1: Historiske skredhendelser 65
Tabell 7-2: Input-verdier for modellering av snøskred. 70
Tabell 7-3: Input-verdier for modellering av sørpeskred. 72
Tabell 7-4: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 73
Tabell 8-1: Historiske skredhendelser 77
Tabell 8-2: Input-verdier for modellering av snøskred. 84
Tabell 8-3: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 86
Tabell 9-1: Input-verdier for modellering av snøskred. 93
Tabell 9-2: Input-verdier for modellering av sørpeskred. 94
Tabell 9-3: Input-verdier for modellering av jordskred. 96
Tabell 9-4: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 97
Tabell 10-1: Input-verdier for modellering av snøskred. 105

Tabell 10-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 106
Tabell 11-1: Input-verdier for modellering av snøskred. 115
Tabell 11-2: Løsneområder for jordskred i påvirkningsområdet for Lande 116
Tabell 11-4: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 117
Tabell 12-1: Historiske skredhendelser innenfor område 8 – Magerholm. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas. 120
Tabell 12-2: Input-verdier for modellering av snøskred. 126
Tabell 12-3: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 127
Tabell 13-1: Input-verdier for modellering av snøskred. 136
Tabell 13-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog. 138

Vedlegg

Vedlegg for hvert kartleggingsområde 1 – 9:

Vedlegg nnA: Bildevedlegg

Vedlegg nnB: Helningskart

Vedlegg nnC: Avrenningsanalyse

Vedlegg nnD: Registreringskart

Vedlegg nnE: Utvalgte modelleringsresultat

Vedlegg nnF: Faresonekart

Vedlegg nnG: Faresonekart samlet skredfare uten skog

Vedlegg nnH: Skog med betydning for skredfaren

Generelle vedlegg:

Vedlegg 10 - Egenerklæringsskjema for kompetanse

Vedlegg 11 – Tilbakemeldinger fra NVE

Vedlegg 12 – Uavhengig kvalitetssikring

Vedlegg 13 – Multiconsult utsvar av uavhengig kontroll

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17 §7-3) 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, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt. Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes [1].

1.2 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS har på vegne av NVE utført skredfarekartlegging i bratt terreng i ni delområder i Ålesund kommune. Skredfarekartleggingen inngår i den nasjonale skredfarekartleggingen som skal danne et nasjonalt kartgrunnlag for faresoner for skred i bratt terreng.

Rapporten har gjennomgått uavhengig kvalitetssikring (UKS) og offentlig høring før endelig ferdigstillelse. Vedlegg er utarbeidet for hvert kartleggingsområde og følger en fast nummerering. Det utarbeides imidlertid ikke vedlegg for temaer som ikke er relevante for det aktuelle området. Det kan derfor være brudd i nummeringsrekken der enkelte vedlegg ikke foreligger.

1.3 Formål med kartlegging, detaljnivå og bruk av kartene

Kartleggingen presentert i denne rapporten omhandler samtlige skredtyper i bratt terreng (unntaket er fjellskred). Kartleggingen benytter de metodene som er vanlige ved faresonekartlegging og er utført etter NVEs veileder for utredning av skred i bratt terreng [1]. Skredfarekartleggingen er utført på et detaljert nivå, slik at faresonekartene kan benyttes direkte på byggesaksnivå, forutsatt at forholdene ikke endres. Vurderingene er utført basert på dagens terreng- og vegetasjonsforhold, men skogshogst og klimaendringer er tatt i betraktning for utarbeidelse av faresoner. Det er utarbeidet egne faresoner som er gjeldende dersom all produktiv skog fjernes. Vesentlige endringer i terrengforhold, klima eller andre forhold som påvirker skredfaren, kan likevel medføre behov for ny skredfarekartlegging.

Områdene som er valgt ut til skredfarekartleggingen tar utgangspunkt i eksisterende skredutsatt bebyggelse. Arbeidet er begrenset til kartlegging av skredfare i naturlige skråninger.

Byggteknisk forskrift TEK17 §7-3 setter krav til sikkerhet mot skred. Faresoner utarbeides etter sikkerhetsklassene S1, S2 og S3, hvor nominell årlig sannsynlighet for skred med skadepotensial skal være lavere enn henholdsvis 1/100, 1/1000 og 1/5000. Med skadepotensial menes skred med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse og/eller større materielle skader. Tabell 1-1 angir sikkerhetsklasser med tilhørende sannsynlighet.

Tabell 1-1: Sikkerhetskrav for skred iht. TEK17 §7-3 [2].

Sikkerhetsklasse	Konsekvens	Største nominelle årlige skredsannsynlighet
S1	Liten	1/100 (1 %)
S2	Middels	1/1000 (0,1 %)
S3	Stor	1/5000 (0,02 %)

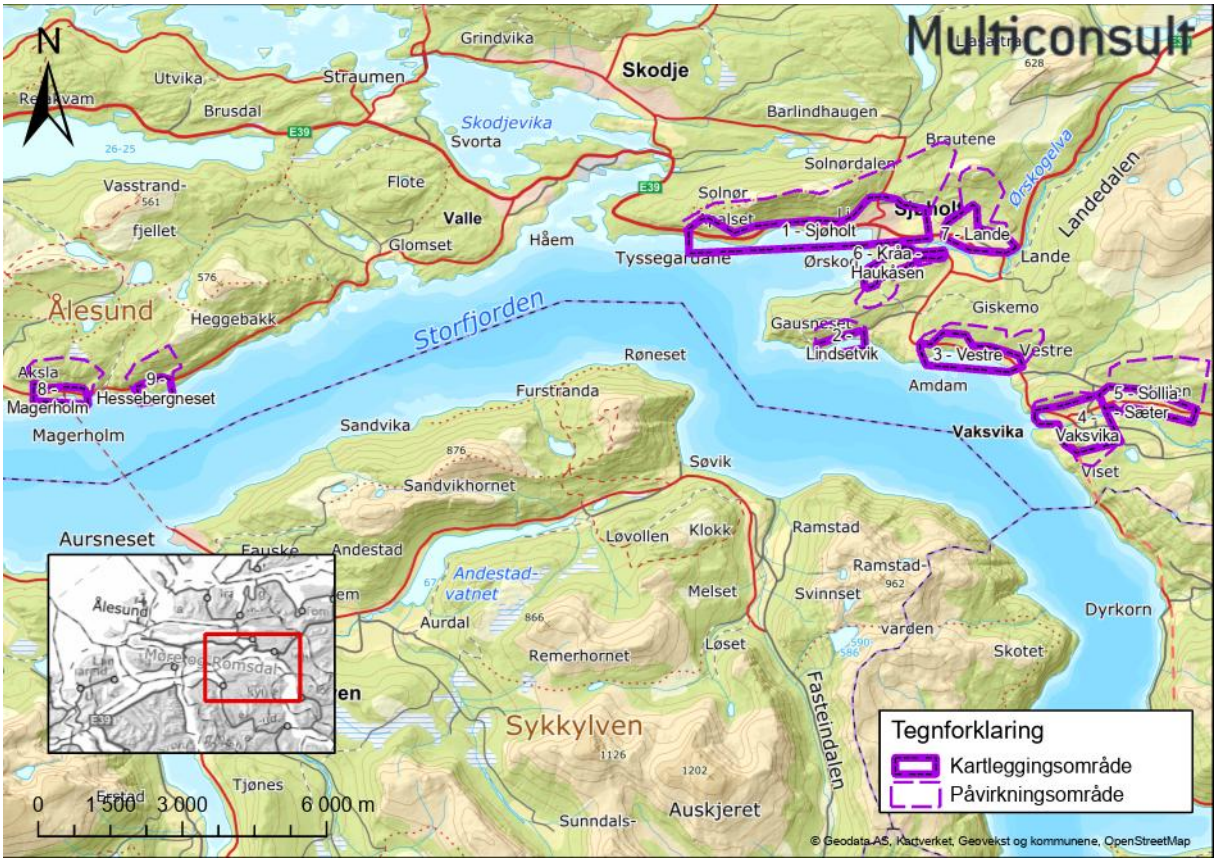
Faresonekartene har høyere detaljeringsgrad enn aktsomhetskart og erstatter disse i arealplanlegging for områdene som faresonekartene dekker.

Områder utsatt for skredfare skal avsettes som *hensynssone for ras- og skredfare (H310)* på arealplankart, og kan tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken. Hensynssonene for skred må innarbeides når kommuneplanen for Ålesund kommune rulleres. Faresonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak.

2 Områdebeskrivelse

På oppdrag fra NVE har Multiconsult utført skredfarekartlegging i 9 områder i Ålesund kommune. Områdene er vist i Figur , og består av 1) Sjøholt, 2) Lindsetvik, 3) Vestre, 4) Vaksvika, 5) Sollia – Sæter, 6) Kråa – Haukåsen, 7) Lande, 8) Magerholm og 9) Hessebergneset.

For hvert kartleggingsområde er det definert et påvirkningsområde, dvs. det området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet. Påvirkningsområdene er vist i delkapitlene og i vedlegg for de ulike områdene. For å bedre lesbarheten i kart og tekst, dekker påvirkningsområdene stedvis ikke hele nedbørsfeltet til et område, men kun de delene som kan gi skred med skadepotensial innenfor kartleggingsområdet. Hele nedbørsfeltet er likevel vurdert med hensyn til skredfare for alle områdene.



Figur 2-1. Oversikt over kartleggingsområdene hvor det er utført skredfareutredning; (1) Sjøholt, 2) Lindsetvik, 3) Vestre, 4) Vaksvika, 5) Sollia–Sæter, 6) Kråa– Haukåsen, 7) Lande, 8) Magerholm og 9) Hessebergneset.

2.1 Geologi, geomorfologi og topografi

Store deler av Nordvestlandet, og Ålesundsområdet, består av bergarter som ofte er omtalt som «gråstein». Bergartene er omdannet gjennom metamorfose med stort trykk og høy temperatur. Dette er beskrevet som den vestre gneisregionen [3]. Mesteparten av gneisregionen består av granittisk gneis dannet i tidsrommet 1700 til 1500 millioner år siden [3]. Granitt er en størkningsbergart, og det er beskrevet intrusjoner av bergartssmelte fram til 1760 millioner år siden. Senere er granitten omdannet til granittisk gneis gjennom metamorfose. Under den kaledonske platekollisjonen, og fjellkjededannelsen for ca. 400 millioner år siden, ble bergmassene trukket ned i dypet og metamorfose har dannet mindre områder med amfibolitt, marmor og gabbro av kaledonsk alder (Silur) [4] inne i de eldre gneisdominerte bergartene.

Landskapet vi ser i dag er utformet gjennom istidene i kvartær, siste 2,5 millioner år. Store iskapper sentrert over Skandinavia har gitt opphav til isstrømmer mot kysten. Dette gjenspeiles i dagens landskap ved daler og fjorder som i hovedsak er orientert mot vest i Ålesundsområdet. Isbreene eroderer mest der isen er tykkest, så enkelte sprekkerelaterte daler viser også igjen i landskapet. Landskapet som er kartlagt i dette arbeidet har i grove trekk avrundede former fra store isbreer som dekker hele landskapet og ikke de alpine formene noe lenger sør og øst som i større grad er formet av lokalbreer.

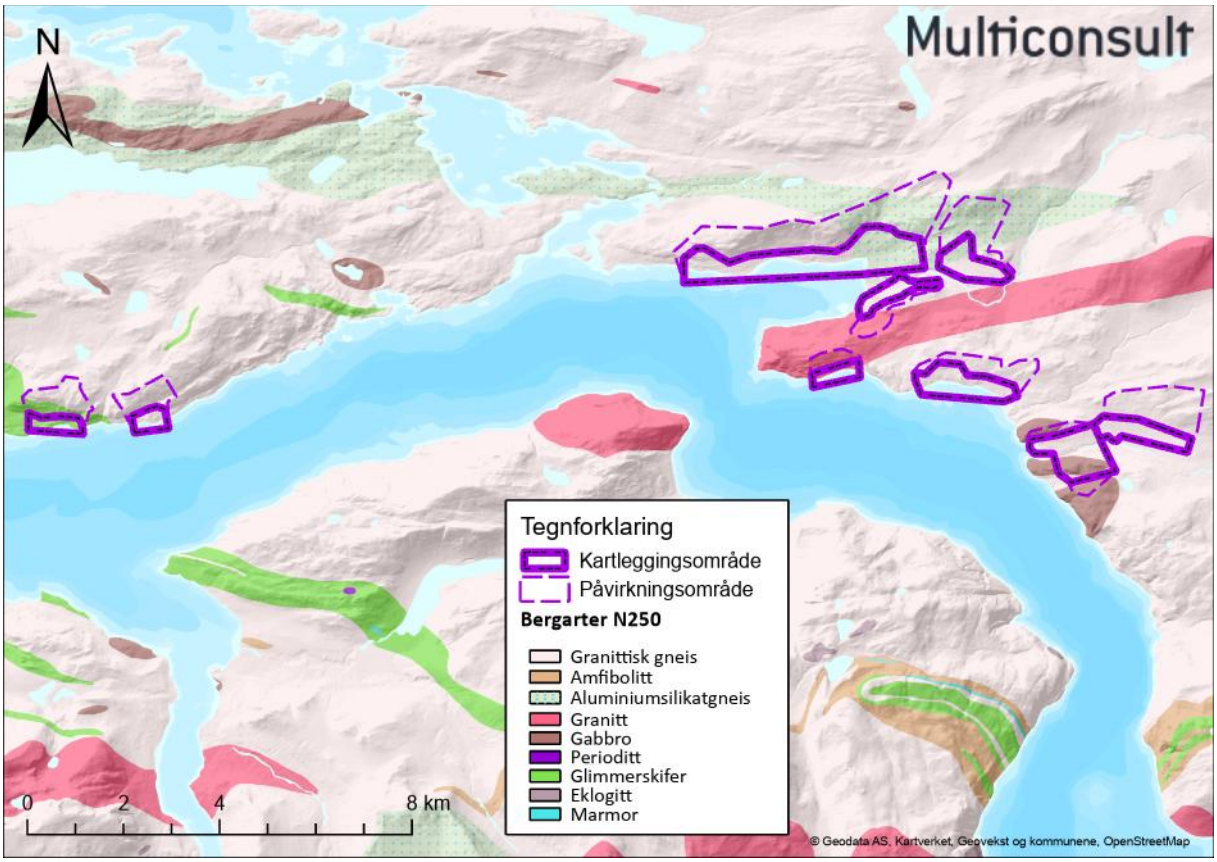
Etter at den store innlandsisen hadde smeltet vesentlig tilbake mot slutten av siste istid snudde utviklingen og en siste kald periode, kalt yngre dryas, fra 12.800 til 11.600 år siden fikk breene til å rykke fram igjen. Langs store deler av Sør-Norge ble raet avsatt ved ytterkant av dette breframstøtet. På Sunnmøre hadde innlandsisen begrenset framrykk og nådde i lite grad de store fjordsystemene,

istedenfor resulterte klimaforverringen i at mange lokalbreer vokste betydelig og avsatte lokale endemorener.

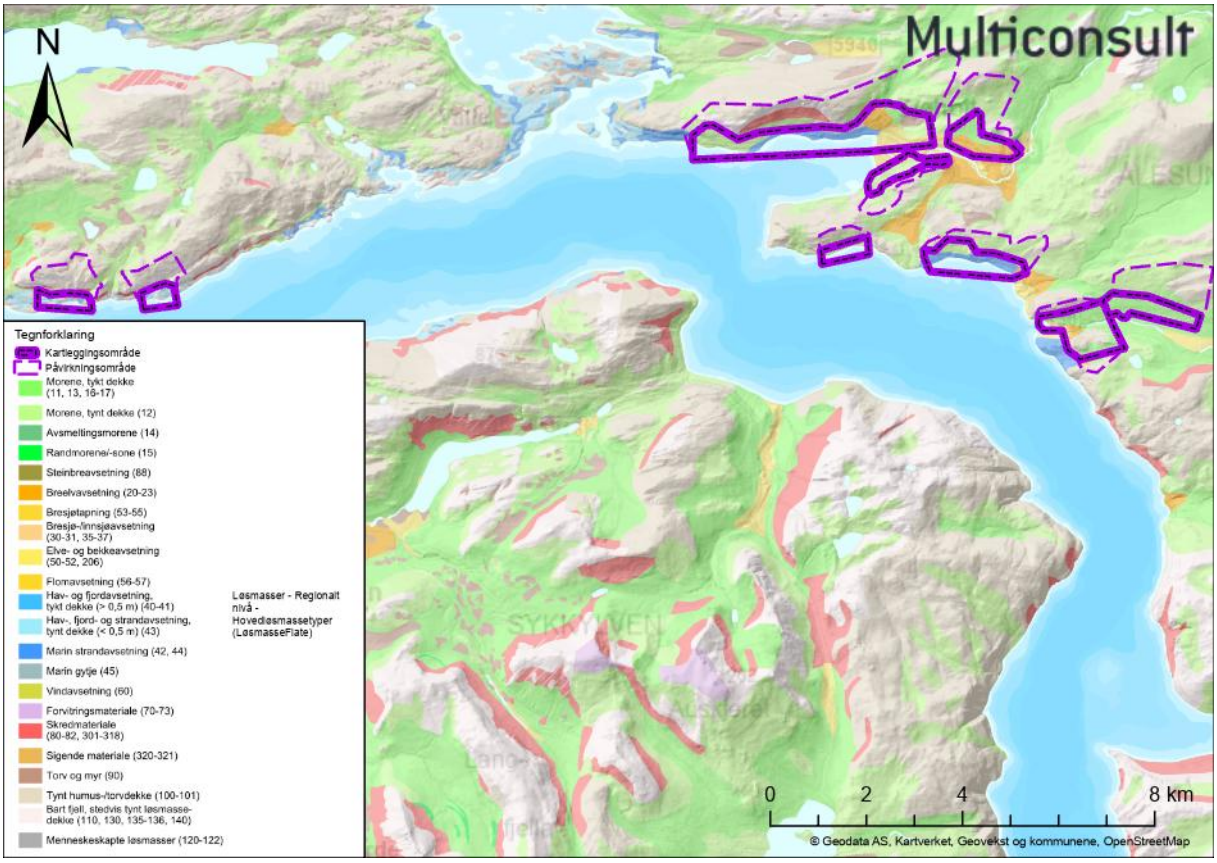
Det at fjordene var isfrie førte til store avsetninger av sand og grus knyttet til havnivået som var betydelig høyere på grunn av glasial nedtynging av landmassene i Skandinavia. På Sjøholt er det kartlagt slike avsetninger i store grustak som viser at havet stod 60 m over dagens strandlinje [3]. Dette representerer marin grense (MG) og viser at i hele kartleggingsområdet kan vi finne marine avsetninger, for eksempel leire, høyt over sjøkanten.

De fleste områdene strekker seg fra havnivå og opp mot 250 moh. Lande strekker seg fra ca. 50 moh. og Sollia– Sæter starter rundt 90 moh. Påvirkningsområdene når opp til Grynyken (529 moh.) som høyeste punkt, mens de fleste når mellom 300 og 500 moh. Området består stort sett av skogkledte fjellsider over fjorden og brede daler.

Ørskog historielag [5] skriver om malmgruver på Liafjellet og Malmbane ned mot Sjøholt. Det blir opplyst at det var prøvedrift etter jernmalm i 1870-åra, og at det også ble tatt ut malm tidligere på 1770-tallet. NGU har kartlagt mineralressurser som jern, titan og vanadium i området.



Figur 2-2. Berggrunnskart 1:250 000 over de ni kartlagte områdene i Ålesund kommune.



Figur 2-3. Løsmassekart kartlagt med målestokk 1:250 000 over kartlagt områdene i Ålesund kommune.

2.2 Klima

Området har et typisk kystklima, preget av kort avstand til Storfjorden og relativt moderate terrenghøyder (kap. 2.1). Avstanden til ytre kystlinje er 25-50 km, med fjellområder opp til 776 moh. på nordsiden av fjorden (Tverrfjellet) og 1419 moh. på sørsiden av fjorden (Jønshornet). Fjell og fjorder påvirker klimaet i forhold til nedbør og nedbørsførende vindretning. De ulike områdene har en total øst-vest utstrekning på ca. 25 km uten at dette gir merkbare endringer i klimadata. Delområdene vurderes derfor å tilhøre samme klimatiske sone.

Det er utført klimaanalyse av områdets klima i forhold til betydning av skredfarevurderingen. Verktøyet AV-Klima [6] er brukt for å kjøre analyse for flere punkter i området. I hvert delområde er det valgt å hente ut klimadata fra ett punkt i kartleggingsområdet og ett i høyeste terreng for potensielle løsneområder for snøskred. Tabell 2-1 viser hvilke punkter klimadata for nedbør og snø er hentet fra, samt modellhøyden for punktet i klimadata (denne kan avvike fra faktisk terrenghøyde). AV-Klima gir griddede data tilpasset det geografiske punktet som er valgt. Data fra AV-klima er kalibrert mot måledata for tilgjengelige målestasjoner i området som har tidsserier som er relevante i forhold til skredfarevurdering for området Tabell 2-3.

Tabell 2-1: Oversikt over punkter hvor klimadata er hentet.

Målepunkt	Koordinat (UTM 33)	Høyde (moh.)	Modellhøyde (moh.)	Måleserie
1 Sjøholt (løsneområde snøskred)	6955407N 77286Ø	455	455	1958-2022
1 Sjøholt (kartleggingsområde)	6954657N 78642Ø	0	0	1958-2022
2 Lindsetvik (løsneområde snøskred)	6952722N 77724Ø	252	150	1958-2022
2 Lindsetvik (kartleggingsområde)	6952332N 78070Ø	1	3	1958-2022
3 Vestre (løsneområde snøskred)	6952651N 81210Ø	206	172	1958-2022
3 Vestre (kartleggingsområde)	6951934N 81279Ø	2	0	1958-2022
4 Vaksvika (løsneområde snøskred)	6951274N 82590Ø	245	126	1958-2022
4 Vaksvika (kartleggingsområde)	6950692N 82268Ø	3	46	1958-2022
5 Sollia – Sæter (løsneområde snøskred)	6952124N 85206Ø	527	583	1958-2022
5 Sollia – Sæter (kartleggingsområde)	6950937N 83846Ø	91	184	1958-2022
6 Kråa – Haukåsen (løsneområde snøskred)	6953781N 79507Ø	135	104	1958-2022
6 Kråa – Haukåsen (kartleggingsområde)	6953877N 78646Ø	2	22	1958-2022
7 Lande (løsneområde snøskred)	6955845N 80714Ø	469	272	1958-2022
7 Lande (kartleggingsområde)	6954479N 80544Ø	69	65	1958-2022
8 Magerholm (løsneområde snøskred)	6952145N 62020Ø	281	241	1958-2022
8 Magerholm (kartleggingsområde)	6951140N 62075Ø	2	115	1958-2022
9 Hessebergneset (løsneområde snøskred)	6951982N 63576Ø	309	140	1958-2022
9 Hessebergneset (kartleggingsområde)	6951278N 63593Ø	1	140	1958-2022

2.2.1 Temperatur og nedbør

Temperatur

Årsmiddeltemperatur for områdene ligger rundt 6-8°C [7]. Månedsnormaler ligger i de fleste områder fra 2,5-15°C ved havnivå, mens løsneområder har noe lavere vintertemperaturer ned mot -4°C (Sollia–Sæter), -2°C (Sjøholt), -1°C (Lande), 0°C (Magerholm, Hessebergneset, Vestre og Lindsetvik) og 1°C (Kråa og Vaksvika). Det er noe usikkerhet rundt hvor AV-klima stipulerer klima i forhold til høyde over havet.

Gjennomsnittlig årsnedbør for siste normalperiode (1991-2020) ligger jevnt mellom ca. 1800 og 2000 mm, se Tabell 2-2. Mest nedbør faller i månedene september, oktober, desember og januar.

Desember er den mest nedbørsrike måneden. Gjennomsnittlig faller det i underkant av 160 mm nedbør pr. måned.

Tabell 2-2: Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) for kartleggingsområder.

Område	Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) (mm)	Maks årsnedbør (mm)	År for maks årsnedbør
1 Sjøholt	1813	2486	1973
2 Lindsetvik	1767	2448	1973
3 Vestre	1985	2722	1973
4 Vaksvika	1873	2642	1983
5 Sollia	1966	2787	1983
6 Kråa – Haukåsen	1766	2432	1973
7 Lande	2006	2721	1973
8 Magerholm	1979	3193	1971
9 Hessebergneset	1932	3174	1971

Klimadata viser at gjennomsnittlig månedstemperatur er mellom 2,5 og 15°C. Temperaturen er høyest i månedene juni–august. Kaldeste månedene er desember til februar hvor gjennomsnittstemperaturen i kartleggingsområdene ligger rundt ca. 2,5°C, bortsett bra Sollia–Sæter der gjennomsnittstemperaturen er ca. 0° C.

Nedbør

Klimadataene viser at det i hovedsak ligger snø i månedene desember til april i de fleste påvirkningsområdene, der løsneområdene ligger lavt over havnivå. Løsneområdene ved Sjøholt og Sollia–Sæter er høyere og viser at det normalt ligger snø i månedene november til juni.

Det er hentet ut verdier for gjennomsnittlig snødybde og maksimum snødybde fra enkelte målestasjoner i området [8]. Gjennomsnittlige maksimale snømengder fra målestasjoner varierer mellom 56 cm og 224 cm, se Tabell 2-3 Legg merke til at tidsperioder ikke er sammenlignbare for alle stasjoner.

Tabell 2-3: Gjennomsnittlig maksimal og maksimale snødybde fra månedsdata for utvalgte målestasjoner.

Meteorologisk målestasjon	Måleserie	Gjennomsnittlig maksimal	Maksimale snødybde	Dato
Ørskog, 78929 6954107 UTM33, 5 moh. (SN60800)	07.1895 – 12. 2025	60	155	02.1968
Norddal 97477 6925916 UTM33, 28 moh. (SN60400)	07.1895 – 04.2026	56	130	02.1968
Grønning, 112767 6933281 UTM33, 312 moh. (SN60620)	11.1972 – 04.2026	132	265	01.1976
Ørsta – Eitrefjel, 47057 6922537 UTM 33, 690 moh. (SN59695)	01.2015 – 04.2026	224	369	05.2020

Gjennomsnittlig og maksimale 3 døgns nysnødybde for løsneområder for snøskred i delområdene ble hentet fra AV-klima. Ekstremverdiene ble brukt som grunnlag for beregning av bruddkanthøyde i snøskredmodelleringene, se Tabell 2-4.

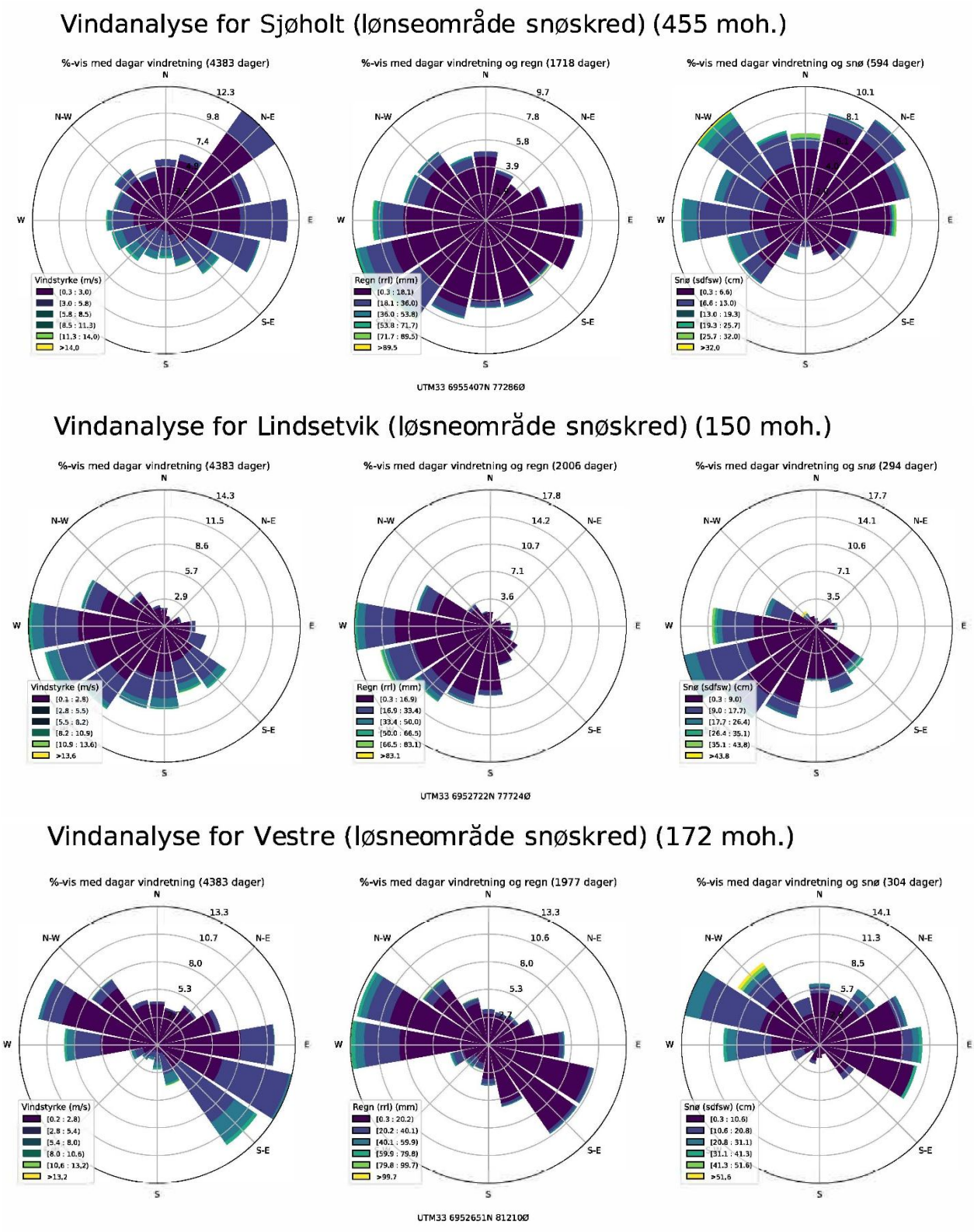
Tabell 2-4: Gjennomsnittlig og maksimale 3-døgns snødybde, samt ekstremverdier brukt for beregning av bruddkanthøyde i snøskredmodellering.

Målepunkt	**Snitt 3-døgns nysnødybde (cm)**	**Maksimal 3-døgns nysnødybde (cm)**	**Dato**	**Ekstremverdier 3 døgn snø (Gumbel) brukt i beregning av bruddkanthøyde (cm)**		
				1/100 års sannsynlighet	**1/1000 års sannsynlighet**	**1/5000 års sannsynlighet**
1 Sjøholt (455 moh.)	40	64	19.02.1968	80	102	117
2 Lindsetvik (150 moh.)	48	91	19.02.1968	101	131	152
3 Vestre (172 moh.)	55	95	19.02.1968	117	151	175
4 Vaksvika (126 moh.)	51	91	19.02.1968	110	143	166
5 Solli–Sæter (583 moh.)	55	95	19.02.1968	105	131	150
6 Kråa–Haukåsen (104 moh.)	46	85	19.02.1968	101	132	153
7 Lande (272 moh.)	43	81	19.02.1968	123	160	185
8 Magerholm (241 moh.)	64	139	19.02.1968	139	181	211
9 Hessebergneset (140 moh.)	51	124	19.02.1968	119	157	184

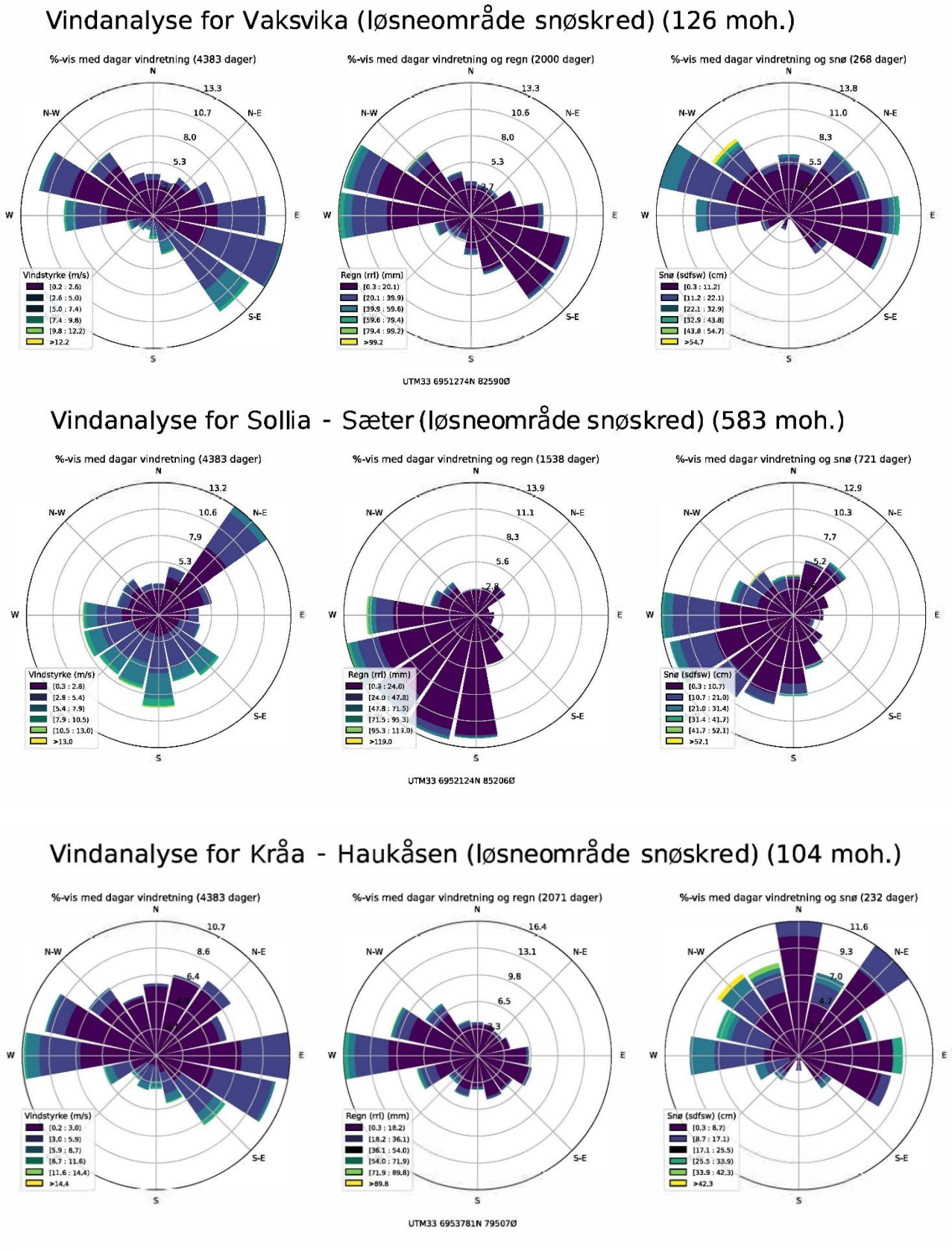
2.2.2 Vind

Figur 2-4 til Figur 2-6 viser vindroser for området. Dominerende vindretning varierer for områdene, men en trend er at Vestre, Vaksvika, Kråa-Haukåsen har en hovedkomponent fra nordvest og sørøst, i tillegg til andre vindretninger. For Sjøholt, Sollia–Sæter, Magerholm og Hessebergneset er de dominerende vindretningene fra sørvest og nordøst. På Lande er dominerende vindretning hovedsakelig fra sørlig sektor.

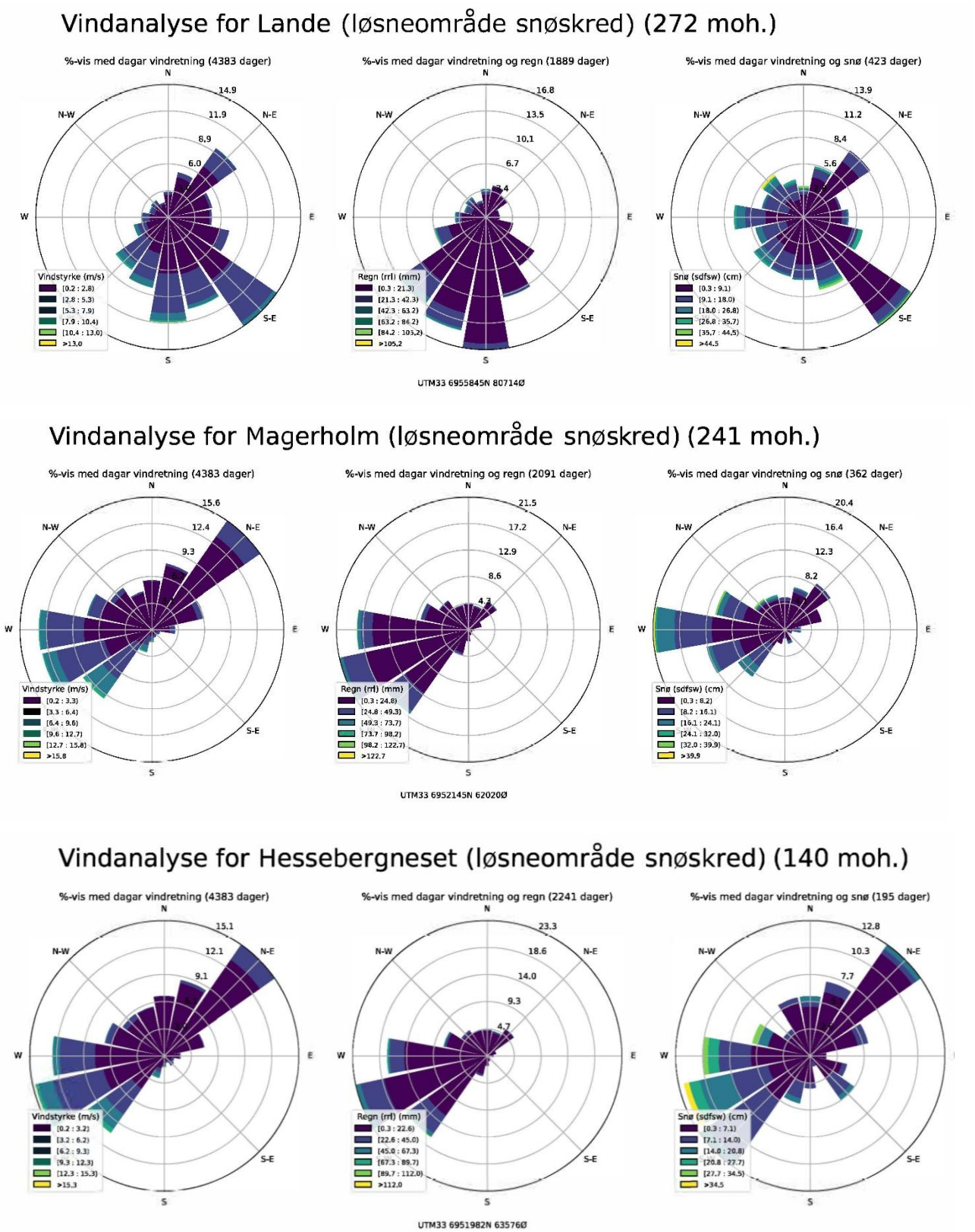
Regnførende vindretning er i hovedsak fra sørlig til nordvestlig sektor, samt sørøstlig sektor. Snøførende vindretning er hovedsak fra nordvestlig til øst-sørøstlig sektor, med unntak av Hassebergneset, Magerholm, Lindsetvik og Sollia-Sæter der retningen hovedsakelig er vest og sørvest.



Figur 2-4. Vindroser for 1 Sjøholt, 2 Lindsetvik og 3 Vestre.



Figur 2-5. Vindroser for 4 Vaksvika, 5 Sollia–Sæter og 6 Kråa–Haukåsen



Figur 2-6. Vindroser for 7 lande, 8 Magerholm og 9 Hesseberget

2.2.3 Ekstremanalyser

For vurdering av jord- og flomskred er det sett på nedbørsverdier for nedbør som regn. Det er utført studier som indikerer at jord- og flomskred ofte utløses når døgnnedbøren overstiger om lag 8 % av normal årsnedbør [9]. For Ålesund vil denne verdien være rundt 140 mm i indre strøk og opp mot 160 mm i ytre deler.

Ekstremverdianalyse for nedbør (hele år) er hentet for målestasjon Ørskog (SN60800), Brusdalsvatn II (SN60890), Ålesund III (SN60970) og Ålesund IV (SN60945) presentert i Tabell 2-5 og viser 1- og 3-døgns nedbør for ulike gjentaksintervall.

Tabell 2-5: Ekstremverdier 1-døgn og 3-døgn for nedbør fra målestasjoner i området [8].

Målestasjon	Måleserie	Ekstremverdier 1-døgn (mm)		Ekstremverdier 3-døgn (mm)	
		100 år	1000 år	100 år	1000 år
Ørskog, 78929 6954107 UTM33, 5 moh. (SN60800)	1895 - 2026	116	148	184	232
Brusdalsvatn II, 57463 6955543 UTM33, 33 moh. (SN60890)	1972 - 2026	110	151	183	230
Ålesund III, 47391 6958131 UTM33, 136 moh. (SN60970)	1954 - 2004	102	128	158	200
Ålesund IV, 47780 6957416 UTM33, 15 moh. (SN60945)	2009 - 2026	126	165	191	245

** måleserie frem til 2021 for 3-døgns nedbør, og frem til 2022 for 1-døgns nedbør.*

2.2.4 Fremtidig klima

Vær er en av de viktigste utløsningsfaktorene for de fleste skredtyper, og utvikling i klima kan derfor påvirke sannsynligheten for utløsning av skred. I det påfølgende avsnittet er det gitt en oppsummering av ventede klimaendringer frem mot slutten av århundret. Data er hentet fra Norsk Klimaservicesenter [10]. Norsk Klimaservicesenter lanserte 27. oktober 2025 nye klimaprofiler for Norge basert på Klima i Norge – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025 [11]. Tallene er nedjustert fra tidligere profiler ettersom normalperioden er flyttet (fra 1961-1990 til 1991-2020) og deler av klimaendringene dermed ligger inne i normalen som er referanse for profilene.

Generelt er det forventet høyere temperaturer og mer nedbør. Gjennomsnittlig årstemperatur for Møre og Romsdal er beregnet å øke med ca. 3°C, og økningen vil være størst om vinteren og sommeren (ca. 3°C). Det er forventet mer nedbør med en økning på årsnedbør på ca. 5 %, hvor økningen er størst på høsten (+ 10 %). Episoder med ekstremnedbør er forventet å opptre oftere og med mer ekstreme verdier. Nedbørsmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 5 %. Dette vil gi økt fare for vannrelaterte jord-, flom- og sørpeskred, men påvirker også steinsprang og steinskred, men da hovedsakelig på mindre steinspranghendelser. Den økende temperaturen vil føre til vesentlig reduksjon i snømengder og i antall dager med snø i lavereliggende områder, og det vil bli flere smelteepisoder om vinteren.

Med et varmere og våtere klima vil det oftere falle regn på et snødekt terreng. Dette kan på kort sikt føre til økt skredaktivitet, særlig for våte snøskred og sørpeskred. På lengre sikt vil snømengdene bli så redusert at faren for snøskred vil avta.

Høyereliggende fjellområder kan få en økt snømengde frem mot midten av århundret. Etter dette forventes det at økt temperatur vil føre til mindre snømengder også i disse områdene; bortsett fra enkelte høyfjellsområder.

Oftere hendelser med regn på snødekt underlag kan redusere faren for tørrsnøskred, og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder. Hendelser med store snøfall kan bli mer ekstreme.

Det er særlig grunn til økt aktsomhet mot skredtypene jord-, og flomskred fordi disse skredtypene kan bli både vanligere og mer skadelige. Sørpeskred som har høyt vanninnhold og kan gå i svært slakt terreng, vil i enkelte tilfeller kunne rekke utenfor aktsomhetskartene for jord- og flomskred.

Det presiseres at klimaprofilene ikke gir klimapåslag for skred, men at klimaendringene må vurderes opp mot utløsende årsak for ulike skredtyper.

Ålesund kommune ligger i et område hvor det ikke ventes permafrost i bakken. Permafrost påvirker stabiliteten i bakken, og tining av denne kan påvirke skredfare. I hovedsak knyttes tining av permafrost til mulig økning av større steinsprang/steinskred.

3 Grunnlag

3.1 Skredhistorikk

Historiske skredhendelser er hentet fra NVE sin skreddatabase [12] og Statens vegvesens nasjonale vegdatabank (NVDB) for hendelser langs vegnettet [13]. Informasjon om historiske hendelser er også innhentet fra bygdebøker, lokalaviser og andre tilgjengelige kilder. Under feltkartlegging er det lagt vekt på å innhente informasjon om historiske hendelser fra lokalbefolkningen.

I tillegg til publisert historikk vurderes spor etter skredhendelser i geologisk tid. Dette omfatter bl.a. spor i vegetasjon, løsmasseutbredelse, løsneområder i berg og avsetninger av skredmasser. Det vurderes at spor etter større skredhendelser siden slutten av siste istid, nærmere bestemt siden avslutningen av yngre dryas for 11.700 år siden, kan være synlig i terrenget. Dette gjelder særlig spor etter steinsprang eller steinskred.

Oversikt over historiske hendelser er gitt i kapittel for hvert delområde.

Informasjon om historiske skredhendelser som ikke er tilgjengelige i NVEs skreddatabase, vil bli etterregistrert i forbindelse med ferdigstillelse av rapport.

Tidligere skredfareutredninger i området er også benyttet som kilde til informasjon om historiske skredhendelser og som grunnlag for de videre vurderingene av skredfare.

I regi av NVE er det utført skredfareutredning for skred i bratt terreng i utvalgte delområder i Ålesund kommune flere ganger [14] [15] [16], NGU har kartlagt skredfare i Sykkylven på sørsiden av fjorden [17]. Av de tidligere vurderingene er et av delområdene fra kartleggingsarbeidet fra 2017 [14] kant i kant med delområde Magerholm i dette arbeidet. Vurdering av skredtyper, løsnesannsynlighet og utløpsdistanser er sett i sammenheng med tidligere vurdering og det konkluderes med at vurderingene er i overenstemmelse. De andre vurderingene fra 2020 og 2022 [15] [16] er et stykke unna, men er vurdert i forhold til regional geologi, historikk og klima. Rapportene vurderes som relevante og i overenstemmelse.

3.2 Digital terrengmodell

Det er generert digitale terrengmodeller (DTM) med oppløsning fra 1-5 m basert på nasjonal høydemodell tilgjengelig fra hoydedata.no [18].

Terrengmodellen er benyttet som grunnlag for modellering, og brukt for å kjøre ulike terrenganalyser som skyggerelieffkart, dreneringsanalyse (kap. 3.3) og helningskart. Skyggerelieffkart er brukt for å identifisere tidligere skredaktivitet, avsetninger, løsneområder osv. Det er som et utgangspunkt generert fire skyggerelieffkart med ulik innstråling for å sikre best mulig visualisering av terrengformer.

Helningskartene viser bratthet i terrenget og benyttes til å identifisere potensielle løsneområder for ulike skredtyper.

For å identifisere potensielle løsneområder for snøskred er det for alle kartleggingsområdene tatt utgangspunkt i helningskart basert på DTM med 5x5 m oppløsning.

Alt av geodata er håndtert i programvaren ArcGIS Pro fra Esri, versjon 3.1.0, og CloudGIS (Multiconsult sin ArcGIS-online løsning). I tillegg til høydedata inkluderer dette blant annet WMS-tjenester som aktsomhetskart og markfuktighetskart, georefererte historiske flyfoto og skogdata fra NIBIO.

3.3 Avrenning

Der er brukt multiple flow direction (MFD)-algoritme for å studere avrenningsmønster for overflatevann. I tillegg er det beregnet «stream-order» med Strahler-metode for å se hvor det er størst sannsynlighet for at vann kanaliseres. Dette er brukt aktivt for å identifisere områder som potensielt kan være utsatt for jordskred og utglidninger.

3.4 Flyfoto

Flyfoto er benyttet til kartlegging av skredhistorikk og identifisering av skredavsetninger [19]. I denne kartleggingen er flyfoto fra perioden 1957 til 2025, samt historiske foto [20], studert. Flybildedekningen varierer mellom delområdene. De fleste delområdene har tilgjengelige flyfoto fra 1964 til 2025, mens enkelte områder har bildedekning tilbake til 1957.

Relevante observasjoner fra flyfoto og skråfoto er omtalt nærmere i kapitlene for de enkelte delområdene.

3.5 Skog

Skog er vurdert ut fra feltobservasjoner og tilgjengelige datasett fra NIBIO [21]. Datasettene SR16 og SR16 Beta er benyttet for å hente ut informasjon om treslag, kronedekning og diameter i brysthøyde (DBH) [22].

Datasettet AR5 er benyttet for å identifisere områder som er angitt som produktiv skog [23]. Ved vurdering av faresoner uten skog er det kun områder klassifisert som produktiv skog i AR5 som forutsettes fjernet. Skog som vurderes å ha betydning for skredfaren er markert ut i vedlegg H for de områdene hvor dette er relevant.

NVEs veileder [1] foreslår at følgende PROALP-kriterier legges til grunn ved vurdering av om skog kan hindre utløsning av snøskred:

- minimum 50 prosent kronedekning i barskog og 80 prosent kronedekning i lauvskog.

- Trærne bør også være minimum fem meter høye – eller minst dobbelt så høye som den ekstreme (maksimale) snødybden.
- Trær bør også ha minimum diameter i brysthøyde (DBH) på 12 cm.

Disse parameterne er hentet ut fra SR16-data og lagt til grunn for vurderingen av hvilke områder skogen kan begrense eller forhindre utløsning av snøskred, og dermed redusere eller eliminere potensielle løsneområder.

3.6 Feltkartlegging

Befaring av alle områder er gjennomført i perioden 4.-9. mai 2026. I tillegg ble det gjennomført en dronebefaring 27. mars 2026 for å dokumentere fjellsidene før løvsprett og vegetasjonsutvikling. Befaring er gjennomført av Herbjørn P. Heggen, Solveig Dahl Nøttestad, Martin Feldmann, Asbjørn Øystese og Mari Åmellem Brøto. Befaringene er gjennomført med bil, til fots og ved bruk av drone. Det var varierende vær under befaringsdagene, fra snødekke og nedbør til barmark og sol. Det var stort sett gode siktforhold under befaringsdagene.

Kartleggingen i felt er gjennomført ved bruk av ArcGIS Field Maps som muliggjør geografiske registreringer av bl.a. løsneområder, avsetninger, informasjonspunkter og bilder direkte i GIS. Observasjoner fra feltarbeid med betydning for skredfarevurderingen er vist i registreringskartene.

Drone er benyttet i alle områdene for å innhente både oversiktsbilder og detaljbilder av områder som ikke er tilgjengelig for befaring til fots. Samtidig har det vært lagt vekt på feltbefaringer til fots for å sikre god dekning og detaljkunnskap om lokale brattskråninger og terrengforhold.

Eksisterende sikringstiltak er registrert der disse er observert under feltkartleggingen. Det ble ikke observert skredsikringstiltak, men observert enkelte dreneringstiltak med grøfter og voller.

Alle bilder i rapporten er tatt av Multiconsult dersom ikke annet er oppgitt.

4 Metode

Alle kartleggingsområder er befart til fots. Befaringen gjennomføres hovedsakelig i øvre del av kartleggingsområdet, ofte ovenfor bebyggelsen, for å kartlegge avsetninger og andre spor i terrenget. For å vurdere løsneområder er skredløp vurdert oppover i terrenget ved hjelp av drone, da det i mange tilfeller er krevende å traversere løsneområdene. Drone er et svært viktig verktøy for å få oversikt over løsneområder. Lavere deler av kartleggings- og påvirkningsområdene er befart til fots og fra bil for å kunne vurdere mindre naturlige løsneområder, også de som ikke gir utslag i aktsomhetskart. I tillegg til aktsomhetskart og helningskart er oversiktsbilder fra drone benyttet for å identifisere områder som krever nærmere vurdering i felt.

I hvert kartleggingsområde vurderes hver enkelt skredtype. Det blir i de følgende kapitlene gitt en kort beskrivelse av metodikken som er benyttet for de ulike skredtypene.

4.1 Steinsprang og steinskred

4.1.1 Løsneområder

Løsneområder for steinsprang og steinskred er identifisert i eksponerte bergpartier med terrenghelning brattere enn 45°. Terrengmodell 1x1 m er lagt til grunn for å identifisere områder

med helning brattere enn 45°. Felt- og kartobservasjoner er brukt som grunnlag for å vurdere om de identifiserte områdene er reelle løsneområder. For identifisering av potensielle løsneområder for steinskred legges feltobservasjoner, observasjoner fra skyggekart, samt informasjon fra InSAR [24] til grunn.

4.1.2 Vurdering av utløp

I NVEs veileder for utredning av skred i bratt terreng [1] står det at dynamisk modellering normalt bør benyttes for høye fjellsider (over 50-100 m) og/eller områder med kompleks topografi. For lave eller lokale skrenter, samt vertikale skrenter med falte utløpsområder, anses modellering normalt som mindre viktig og ofte ikke nødvendig.

Det er likevel valgt å gjennomføre en overordnet modellering for alle delområdene for å sikre et enhetlig vurderingsgrunnlag. For de mindre bergskrentene med høyde under 50 m vil imidlertid resultatene fra modelleringen tillegges mindre vekt, og de faglige vurderingene baseres i større grad på terrenganalyse og observasjoner.

Dynamisk modellering med Rockyfor3D

Modellering av utløp for steinsprang er utført ved bruk av programmet Rockyfor3D versjon 6.0.1 [25]. Modelleringene er gjennomført ved bruk av funksjonen «Rapid automatic simulation», som betyr at programvaren automatisk definerer løsneområder og terrengparametere basert på terrenghelning. Resultatene fra modelleringen er vurdert opp mot hvert enkelt av de definerte løsneområdene for steinsprang. Input-verdier er gitt i Tabell 4-1.

Blokkstørrelse på modellerte steinsprang er satt til 1 m^3 og 8 m^3. Det er ikke identifisert markerte klipper eller stup som tilsier behov for ekstra initial fallhøyde i modelleringene. Initial fallhøyde er derfor satt til 0 m. Steinsprangmodelleringene er gjennomført uten hensyn til skog. Eventuell effekt av skog på steinsprangutløp er vurdert som en del av den skredfaglige helhetsvurderingen ved fastsetting av faresoner. Det er ingen eksisterende sikringstiltak i forbindelse med steinsprang fra naturlig terreng.

Tabell 4-1: Input-verdier for modellering av steinsprang i Rockyfor3D.

Input-verdier	Verdi
Oppløsning terrengmodell	2x2 m
Simuleringstype	Rapid automatic simulation (low roughness)
Løsneområde	Fix
Antall blokker simulert pr. løsnecelle	100
Variasjon i blokkvolum	± 5 %
Ekstra initial fallhøyde	0
Tetthet	2700 kg/m^3
Blokkstørrelse	1 m^3 (1m x 1m x 1m) og 8 m^3 (2m x 2m x 2m)
Blokkform	Rektangulær
Skog	Ingen

Sikringstiltak	Ingen

Empirisk alfabeta

Statistisk-empirisk beregning av utløp for steinsprang benyttes i løsneområder hvor dette er aktuelt. Det benyttes NVEs kartverktøy for alfabeta-beregninger [26]. Resultater er kun benyttet som supplerende indikasjon på utløpslengde, og ofte tillagt mindre vekt enn dynamiske modelleringer.

4.1.3 Hensyn til skog

Skog kan ha bremsende effekt på steinsprang med blokkstørrelse inntil 2 m^3 [1]. Som hovedregel er det lagt til grunn at skogbeltet må være minst 100 m i fallretningen og starte maksimalt 40 m fra løsneområdet eller første sammenstøt med underlaget for å gi en vesentlig reduksjon i utløpslengden. I tillegg må skogen oppnå terskelverdier for middel DBH, kronedekning og stammetetthet. For steinsprang fra lave bergskrenter med begrenset utløpsenergi kan tett skog nær løsneområdet også ha en lokal bremsende effekt selv om disse kriteriene ikke fullt ut er oppfylt. Skogens betydning er derfor vurdert både ut fra kriteriene over og ved faglig skjønn.

4.1.4 Fastsette faresoner

Følgende prinsipper benyttes som grunnlag for fastsetting av faresoner for steinsprang:

- Løsnesannsynlighet er i hovedsak vurdert på bakgrunn av feltobservasjoner. Bergmassens oppsprekkingsgrad, potensielle løsnemekanismer, spor etter tidligere hendelser og avsetninger er tillagt størst vekt. Løsneområder med løsnesannsynlighet høyere enn 1/100 og 1/1000 vil ofte være knyttet til observerte steinsprangavsetninger, men løsnesannsynligheten kan også vurderes som høy der bergmassens oppsprekking og stabilitetsforhold tilsier aktiv steinsprangprosess. Muligheten for at avsetninger er fjernet eller tildekket er tatt hensyn til i vurderingene, noe som betyr at manglende avsetninger ikke nødvendigvis er brukt som tegn på begrenset skredfare.
- Rekkevidde av steinsprang vurderes ut fra feltobservasjoner, kartlagte avsetninger og modelleringsresultater. Faresoner med nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/100 vil normalt omfatte områder med observerte steinsprangavsetninger, med mindre det finnes indikasjoner på at avsetningene er modifisert, fjernet eller påvirket av terrenginngrep.
- Lave bergskrenter med begrenset høyde eller bergskrenter med liten oppsprekking vurderes i enkelte tilfeller ikke å utgjøre reelle løsneområder for steinsprang med relevant skadepotensial. Det tegnes normalt ikke faresoner i slike tilfeller.
- Steinsprang vurderes kun i naturlig terreng. Bergskjæringer inngår ikke i vurderingen.
- Flogstein og remobilisering av blokker inkluderes i faresoner for steinsprang.

4.2 Snøskred

4.2.1 Løsneområder

Løsneområder for snøskred er identifisert i terreng med helning mellom 25° og 55°, hvor terrengmodell 5x5 m er lagt til grunn. Vinddata er også benyttet for å vurdere mulighetene for løsneområder på topper og egger, hvor det kan dannes skavler. Feltobservasjoner og klimadata er benyttet for å vurdere om løsneområdene er reelle og hvilken løsnesannsynlighet de har. Observasjoner av terrengruhet og skog er vektlagt i vurdering av potensiale for bruddforplantning.

Bruddkanthøyde

Beregning av bruddkanthøyder gjøres ved hjelp av data fra AV-klima, mer spesifikt verdiene av 3 døgn nysnø for de forskjellige returperiodene. Det er undersøkt om det finnes målestasjoner i området for å sammenlikne verdiene AV-klima gir. Verdiene hentet fra AV-klima justeres etter lokale forhold som snødrift og terrenghelning.

Snødrift kategoriseres i tre klasser; lite, middels og høy som tilsvarer hhv. 0 %, 50 % og 100 % økt snømengde. Vurdering av snødrift gjøres på hvert enkelt løsneområde og løsneområdets evne til å samle vindtransportert snø.

- Lite (0 %) brukes ofte når det er et konvekst løsneområde uten god evne til å samle snø
- Middels (50 %) brukes når løsneområdet ligger til rette for å få tilført snø ved vind. Den kan ligge i le for dominerende vindretning eller at løsneområdet ikke har en terrengform som er helt optimal for å samle mye snø, eventuelt bare deler av løsneområdet har en konkav profil.
- Høy (100 %) brukes der terrengformen i løsneområdet er konkav, og flere andre faktorer gir høy score, for eksempel der det er et tilfangstområde der vind kan hente snø fra og blåse inn i løsneområdet.

Omregning for terrenghelning gjøres ettersom AV-klima og målestasjonsdata tar utgangspunkt i flatt område, mens modellverktøyet vi benytter regner bruddkanthøyde vinkelrett på terrengoverflaten i løsneområdene. Det benyttes en omregningsfaktor på 0,8, tilsvarende en terrenghelning på ca. 37°, for alle løsneområder.

4.2.2 Vurdering av utløp

Modellering i RAMMS::AVALANCHE

For modellering av snøskred er det tatt i bruk RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.26. Det er brukt terrengoppløsning på 5x5 m, som er anbefalt av i RAMMS-manualen [27]. En slik lav oppløsning vil glatte ut terrenget og vil dermed representere et terreng med snødekke. I modelleringen er det brukt en tetthet på 300 kg/m^3. Medrivning og sekundære løsneområder er ikke tatt med i modellering, men blir tatt høyde for i størrelse på løsneområder og vurderingen av utløp.

Bruddkantverdier beregnet ut fra metoden beskrevet i kapittel 4.2.1 er presentert i delkapittel for hvert delområde under vurdering av snøskred.

Friksjonsparameterne regnes automatisk ut ved input av referansehøyde over havet, skredstørrelse og returperiode. Returperiode er satt til 100 for 100 års skred og 300 år for 1000- og 5000-års skred. Referansehøyde over havet er beregnet ut fra tregrensen og snøgrense. Det er justert for norske forhold for å kompensere for et annet klima enn i Alpene iht. RAMMS veileder [27]. Verdiene er satt etter anbefaling for vestnorsk klima [27]. Det er satt samme referansehøyder (1: 500 moh. og 2: 200 moh.) for alle løsneområdene.

Tabell 4-2 viser skredstørrelser definert i RAMMS [27] og referansen for størrelse er definert av løsnevolumet til det enkelte løsneområde.

Tabell 4-2: Skredstørrelser definert av RAMMS [27].

Betegnelse	Skredstørrelse (m^3)
Tiny (T)	0-5 000
Small (S)	5 000-25 000
Medium (M)	25 000-60 000
Large (L)	>60 000

Alfa-Beta metoden for snøskred

I enkelte skråninger der det er utført simuleringer av snøskred med RAMMS er det i tillegg utført beregninger med den statistisk-empiriske Alfa-beta metoden. Beregningen er gjort i NVEs nettbaserte kartverktøy [26]. Resultatene benyttes som en supplerende indikator på utløpslengder for skredbanene og omtales for hvert delområde.

4.2.3 Skredvind

Skredvind er vurdert i de enkelte kartleggingsområdene. I de kartlagte områdene i Ålesund kommune er skredvind ikke en aktuell prosess, og metode for modellering av skredvind og beregning av faresoner beskrives ikke videre.

4.2.4 Hensyn til skog

Grenseverdier for skog som er lagt til grunn i skredfarevurderingen for snøskred er gitt av PROALP-standarden som vist til i NVEs veileder [1]. Det legges til grunn at kriteriene for kronedekning, trehøyde og stammediameter alle må være oppfylt for at skogen skal ha en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. For hvert løsneområde oppgis skogens effekt for utløsning av snøskred.

Skog og skogsverdier er ikke tatt med i modellering av snøskred.

4.2.5 Fastsette faresoner

Følgende prinsipper benyttes som grunnlag for fastsetting av faresoner for snøskred:

- Løsnesannsynlighet og utløp vurderes for hvert enkelt løsneområde med bakgrunn i terrengform og ruhet i terrenget, snøforhold (klima) og historikk.
- Generelt legges det til grunn at faresoner med nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/100 bør understøttes av historiske skredhendelser i området eller tilsvarende nærliggende områder. Historikk vurderes imidlertid sammen med terrengforhold, klimadata, og feltobservasjoner.
- Små eller oppdelte løsneflater, der terrengruhet, bergskrenter eller andre terrengformer begrenser potensialet for sammenhengende bruddforplantning, kan i enkelte tilfeller vurderes å ikke utgjøre reelle løsneområder for snøskred. Faresoner tegnes normalt ikke i slike tilfeller.

4.3 Sørpeskred

4.3.1 Løsneområder

Løsneområder for sørpeskred er identifisert i elve-/bekkeløp og forsenkninger hvor vi forventer at snødekke kan samle opp vann. Terrengmodell på 2x2 m er benyttet som grunnlag, og videre er både avrenningsanalyse og klimadata benyttet for å vurdere om løsneområdene er reelle, og hvilken løsnesannsynlighet de har. Sørpeskred løsner ofte i slake områder der tilførselen av vann overstiger dreneringskapasiteten i snødekket. Brattere områder er likevel ikke ekskludert som potensielle løsneområder dersom terrengformer og mikrotopografi gir mulighet for oppsamling av vann og vannmetning av snødekket [28].

4.3.2 Vurdering av utløp

For å modellere utløpslengde av sørpeskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.26 [29]. Det er ingen kjente sørpeskred som kan benyttes for å kalibrere modellen. Parametere og verdier brukt i modellering er derfor basert på faglig vurdering og NVEs rapport om modellering av sørpeskred i RAMMS [30]. Verdier brukt i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 2x2 m på bakgrunn av NVEs rapport om modellering av sørpeskred i RAMMS [30]. På grunn av mange raviner og bekkefar vil 5 m være for lav oppløsning.
- **Løsneområder** representerer ikke nødvendigvis de faktiske løsneområdene. For sørpeskred som vurderes å kunne løsne i terreng slakere enn 10°, benyttes beregningstekniske løsneområder plassert i terreng med større helning innenfor samme skredbane. I enkelte tilfeller plasseres beregningstekniske løsneområder også lenger ned i raviner eller bekkeløp, slik at modelleringen fanger opp den samlede effekten av mulige løsneområder høyere opp i skredbanen. Plassering av beregningstekniske løsneområder er vurdert særskilt for hvert enkelt område i tråd med anbefalingene i NVE Ekstern rapport 9/2021 [30].
- **Bruddkant** er basert på klimadata fra området og vist i tabell for hvert delområde.
- **Simuleringstypen** benyttet er «blockrelease». Det er ikke benyttet hydrograf grunnet lite datagrunnlag på hydrologien i området.
- **Tetthet** er satt til 1000 kg/m^3 **My-verdi** er satt til 0,05 (1/1000) og 0,04 (1/5000) **Xi-verdi** er satt til 4000 (1/1000) og 5000 (1/5000) [30].
- **Erosjonsmodul:** Erosjonsmodul er brukt for alle løsneområder. Erosjonspolygon dekker området hvor det potensielt kan eroderes snø, typisk langs eksisterende raviner og bekkenedskjæringer. Erosjonspolygon er tegnet ut fra skyggerelieffkart og helning der det tolkes at skredet går fra erosjon til avsetning. Verdiene i erosjonsmodul er satt slik som beskrevet i av NVEs rapport om modellering av sørpeskred i RAMMS [30]. Maks erosjonsdybde varierer avhengig av terrengform og potensiale for snøsamling.

4.3.3 Hensyn til skog

Skogen vurderes å kunne ha effekt på utløpet til sørpeskred. Skogen vurderes etter hvilken effekt den har for å bremse eventuelle skredmasser. Skogen og vegetasjonen kan også hindre erosjon.

4.3.4 Fastsettelse av faresoner

Følgende prinsipper legges til grunn for faresoner for sørpeskred: For faresone 1/100 må det være historiske hendelser i aktuelle område eller i tilsvarende områder og tegn på nylig aktivitet i erosjons- og skredsår, skredløp og skredvifter. For faresone 1/1000 må det være tydelige tegn etter hyppige hendelser siden siste istid, for eksempel ved at det er større vifteformer. Det bør også være historiske hendelser i området. For faresoner med nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/5000 legges det til grunn at terrengform, hydrologiske forhold, klimadata og feltobservasjoner tilsier at sørpeskred er en reell prosess. Historiske hendelser og spor etter tidligere aktivitet tillegges stor vekt dersom slike finnes.

4.4 Jordskred

4.4.1 Løsneområder

Løsneområder for jordskred er identifisert i områder med terrenghelning brattere enn 20°. Terrengmodell på 2x2 m er benyttet som grunnlag. Videre benyttes feltobservasjoner, avrenningsanalyse og informasjon om løsmassene til å vurdere om løsneområdene er reelle og hvilken løsnesannsynlighet de har. NGUs detaljerte kart er brukt i denne sammenheng, der dette foreligger. I raviner og definerte vannløp kan løsneområder for jordskred og flomskred overlappe. I slike områder vurderes prosessene samlet, og modellering samt utløpsvurderinger beskrives under den prosessen som vurderes å være dimensjonerende.

4.4.2 Vurdering av utløp

For å modellere utløpslengde av jordskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.26 [29]. Det er ingen kjente historiske jordskred i området som kan benyttes for å kalibrere modellen. Parametere og verdier brukt i modellering er derfor basert på faglig vurdering og NVEs rapport om jordskredmodellering i RAMMS [31]. Verdier benyttet i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 2x2 m [31].
- **Løsneområder** er tegnet inn områder hvor avrenningsanalyse viser at det er potensiell ansamling av vann ved større mengder nedbør. Selv om det i mange områder potensielt kan løsne jordskred i store deler av fjellsiden er det valgt å modellere med avgrensede løsneområder for å simulere et realistisk skredvolum for et skred. Der det er løsneområder for jordskred i raviner er disse ofte tegnet inn hvor der er observert løsmasser øverst i rennen. Der det ikke er definert nedskjæring er løsneområdene definert ut fra vått terreng og tilgang på løsmasser og jord.
- **Bruddkant** er basert på observasjoner av løsmasser på befaring. Høyden er satt til 1 m for 5000 år. Det er ikke gjort målinger av dybde, og verdien er kun satt på bakgrunn av visuelle observasjoner i området.
- **Simuleringstypen** benyttet er «blockrelease». Det er ikke benyttet hydrograf grunnet lite datagrunnlag på hydrologien i området.
- **My-verdi** er satt til 0,2 - **Xi-verdi** er satt til 200 [31].
- **Erosjonsmodul:** Erosjonspolygon er tegnet inn for alle løsneområder. Polygonene dekker områder med løsmasser i forskjellig tykkelse hvor jordskred kan erodere eller ha medrivning av jordmasser. Erosjonspolygon er tegnet ut fra skyggerelieffkart og helning der det tolkes at skredet går fra erosjon til avsetning [31]. Verdiene er satt slik som beskrevet NVEs rapport

om jordskredmodellering i RAMMS [31] . Det er brukt tett lagrede masser (0,013 m/kPa). Potensiell erosjonsdybde er satt til 0,05 m/kpa. Maksimal erosjonsdybde er på bakgrunn av observasjoner av den generelle løsmassemektigheten i områdene og spor i terrenget.

RAMMS::Debrisflow er en en-fasemodell og skiller ikke mellom vann og sedimenter i skredmassene og resultatene av utløpslengde vil kunne ha større avvik. Modellene er derfor vurdert opp mot feltobservasjoner og flyfoto.

4.4.3 Hensyn til skog

Skogen vurderes å ha effekt for utløsning av jordskred. Generelt ventes at tett skog og/eller bunnvegetasjon virker stabiliserende på løsmassene. I områder med tynt løsmassedekke og skog med høye trær og grunne røtter, forventes skogen å påvirke stabiliteten negativt. Skog ventes ikke å påvirke utløp av jordskred.

4.4.4 Fastsette faresoner

Følgende prinsipper legges til grunn for å fastsette faresoner for jordskred:

Løsnesannsynlighet vurderes ut fra terrengform og helling, løsmassenes egenskaper, tilgjengelighet av vann og vegetasjon. Det tas utgangspunkt i løsnesannsynlighet 1/1000. Faktorene gitt over vurderes og avgjør om løsnesannsynligheten reduseres eller økes. For jordskred vil det som utgangspunkt være historiske jordskred i området eller tilsvarende like områder for å fastsette faresone 1/100, eller tydelige tegn på nylig aktivitet. For faresone 1/1000 vil det i utgangspunktet være tegn til hyppige hendelser siden siste istid. Faresone 1/5000 kan utarbeides der det finnes indikasjoner på tidligere aktivitet, eller der terreng- og løsmasseforholdene tilsier reelle løsneområder for jordskred, selv om tydelige avsetninger fra tidligere hendelser ikke er kartlagt.

4.5 Flomskred

4.5.1 Løsneområder

For flomskred er løsneområder identifisert i elve-/bekkeløp og forsenkninger med terrenghelning brattere enn 15°. Terrengmodell på 2x2 m er benyttet som grunnlag. Videre er løsneområdene vurdert ut fra tilgjengelighet på løsmasser for å avgjøre om det er reelle løsneområder for flomskred. Løsnesannsynligheten vurderes ut fra terrenget, løsmassene og mulighetene for vann. Avrenningsanalyse er benyttet som et grunnlag for å vurdere hvilke områder som kan ventes å ha vannføring. Som beskrevet for jordskred, vil enkelte av løsneområdene være lik både for jordskred og for flomskred, og stedvis vil også skredynamikken være vanskelig å skille.

4.5.2 Vurdering av utløp

Modellering i RAMMS::DEBRISFLOW For å modellere utløpslengde av flomskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.26 [29]. Det er ingen kjente historiske flomskred som kan benyttes for å kalibrere modellen. For bestemmelse av friksjonsparameterne er det brukt tidligere erfaringer med av flomskredmodellering i Norge. Parametere og verdier benyttet i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 2x2 m. Det er mange bekkeløp som ikke vil bli fanget opp ved lavere oppløsning som 5 m.
- **Løsneområder** er tegnet inn områder hvor det er tydelige elve- og bekkeløp og avrenningsanalyse viser at det er potensiell ansamling av større mengder vann. Selv om det i

mange områder potensielt kan løsne flomskred flere steder i en ravine, elv eller nedskjæring er det valgt å modellere med avgrensede løsneområder for å simulere et realistisk skredvolum for en skredhendelse. Løsneområdene er plassert i øvre del av potensielle løsneområder.

- **Bruddkant** er basert på observasjoner av løsmasser i felt.
- **Simuleringstypen** benyttet er «blockrelease». Det er ikke benyttet hydrograf grunnet lite datagrunnlag på hydrologien i området.
- **My-verdi** er satt til 0,1
- **Xi-verdi** er satt til 200
- **Erosjonsmodul:** Det er brukt erosjon for alle løsneområdene. Erosjonspolygonene er definert langs eksisterende bekkenedskjæringer og raviner. Det er også lagt inn erosjon i skredvifter og andre større løsmasser. Erosjonspolygon er tegnet ut fra skyggerelieffkart og helning inntil der det tolkes at skredet går fra erosjon til avsetning [31]. For erosjonsverdiene er brukt normalt sediment (0,025 m/kPa). Maks erosjonsdybde er satt på bakgrunn av observasjoner av den generelle løsmassemektigheten i områdene og spor i terrenget.

RAMMS::DebrisFlow er en en-fasemodell og skiller ikke mellom vann og sedimenter i skredmassene og resultatene av utløpslengde vil kunne ha større avvik. Modellene er derfor vurdert opp mot feltobservasjoner og flyfoto.

4.5.3 Hensyn til skog

Skogen vurderes generelt å ha begrenset betydning for utløpet til flomskred. Skog og vegetasjon kan imidlertid påvirke sannsynligheten for utløsning gjennom effekt på vannbalanse, erosjon og stabilitet i løsmassene. Skogens betydning vurderes ut fra dens evne til å redusere vanntilførselen gjennom opptak av vann og ved å begrense mengden nedbør som når bakken. I tillegg vurderes effekten skog og vegetasjon har på erosjon og stabilisering av løsmasser. På samme måte som for jordskred vurderes også skogens potensielle negative effekt på stabiliteten, blant annet gjennom rotvelt og oppsprekking av løsmassedekket.

4.5.4 Fastsette faresoner

Følgende prinsipper legges til grunn for fastsettelse av faresoner for flomskred.

- Løsnesannsynlighet vurderes ut fra terreng, tilgang på materialer, vegetasjon og historikk.
- Faresone 1/100 utarbeides i utgangspunktet i områder hvor det er historiske hendelser og/eller tydelige tegn på nylig aktivitet. Faresone 1/1000 vil normalt være knyttet til områder med tydelige spor etter tidligere aktivitet eller dokumenterte hendelser. Historiske hendelser og geomorfologiske spor tillegges stor vekt dersom slike finnes. Faresoner 1/5000 utarbeides der terrengform, vannføring, løsmassetilgang og erosjonsforhold tilsier at flomskred er en reell prosess, selv om historikk og tydelige avsetninger mangler.

4.6 Fastsettelse av faresoner

Det er utarbeidet faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Observasjoner fra feltkartlegging til fots og med drone og tilgjengelige kartdata danner hovedgrunnlaget for fastsettelse av faresoner. Modelleringsverktøy er et nyttig verktøy, men de endelige faresonene er fastsatt på grunnlag av en samlet skredfaglig vurdering av feltobservasjoner, terrengforhold, historikk, kartdata og modelleringsresultater.

Løsnesannsynligheten er vurdert for hvert enkelt løsneområde eller for deler av større løsneområder med varierende forhold. I vurderingene for de enkelte delområdene er det redegjort for løsnesannsynlighet, utløpssannsynlighet og forholdene som ligger til grunn for faresonene for hver skredtype.

Som spesifisert i kravspesifikasjonen er det utarbeidet faresoner både med og uten hensyn til skog. Faresoner *med* skog representerer dagens situasjon. Faresoner *uten* skog representerer en situasjon der all produktiv skog er fjernet. For dagens skogforhold er det utarbeidet faresoner for hver aktuell skredtype samt samlede faresoner for alle aktuelle skredtyper. For situasjonen uten produktiv skog er det kun utarbeidet samlede faresoner.

4.6.1 Fastsetting av faresonene under endrede skogforhold

Faresoner uten skog viser skredfaren i en situasjon der all skog som er klassifisert som produktiv, er fjernet. Ikke-produktiv skog forutsettes bevart. Det er ikke vurdert hvordan ulike hogstformer eller driftsmetoder påvirker skredfaren. Ved vurdering av situasjonen uten skog er det derfor lagt til grunn at den produktive skogen fjernes ved flatehogst. Faresoner uten skog må betraktes som et «worst case»-scenario.

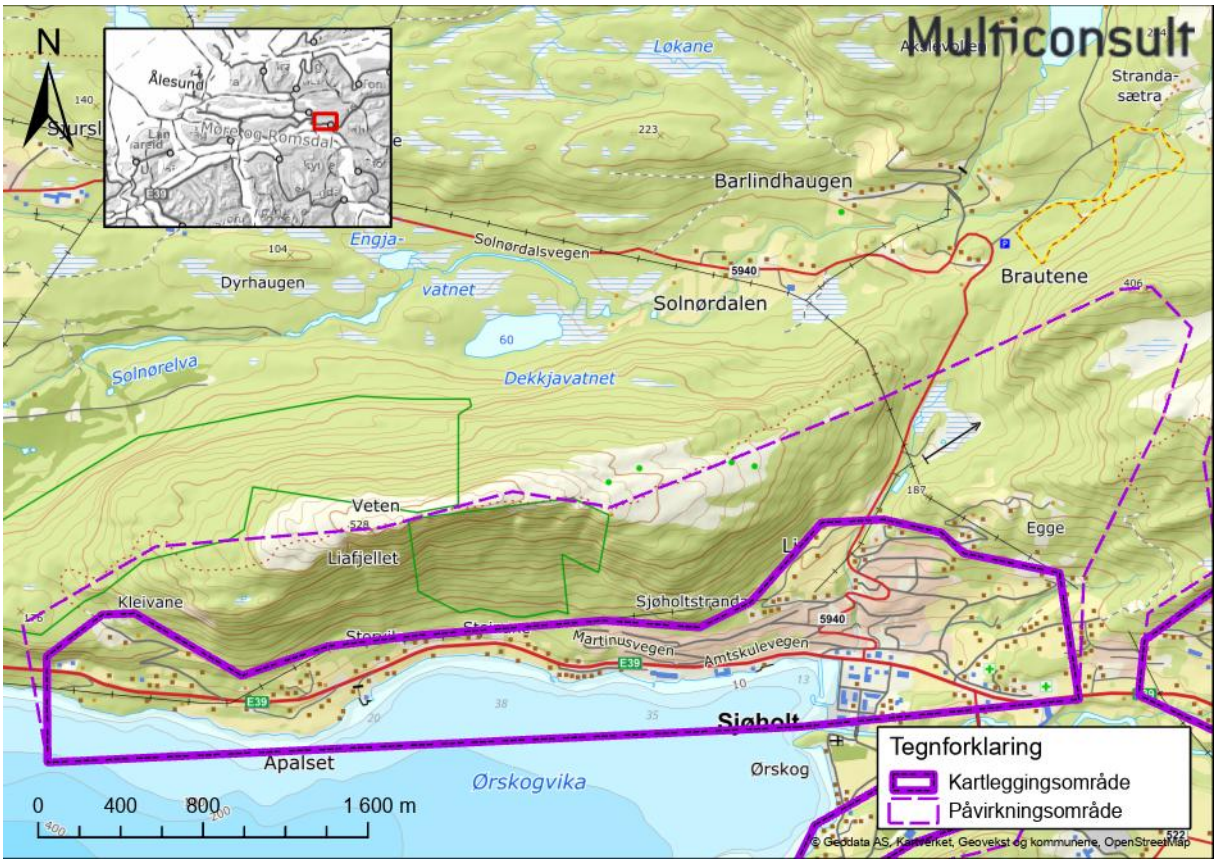
Det understrekes at konsekvensene av å fjerne ikke-produktiv skog over større områder ikke er kartlagt. Fjerning eller omfattende svekkelse av slik skog kan lokalt redusere rotarmeringen, påvirke vannbalansen og øke erosjons- og skredpotensialet i løsmassedekket. Omfanget av denne effekten er ikke vurdert i foreliggende utredning. Dersom skog eller vegetasjon endres vesentlig som følge av eksempelvis skogbrann, sykdom, insektangrep eller omfattende hogst, anbefales det å vurdere behovet for en oppdatert skredfareutredning.

5 Område 1 – Sjøholt

5.1 Områdebeskrivelse

Område 1 – Sjøholt ligger på nordsiden av Storfjorden og strekker seg fra Ørskog sentrum i øst til Gaupefloget i vest, ca. 4 km langs strandlinjen Figur 5-1). Kartleggingsområdet består av gårdsbruk, tett- og spredt boligbebyggelse, samt enkelte mindre skogholt. Området strekker seg fra sjølinjen opp til om lag kote 170 ved Gaupefloget i vest og kote 150 ved Sjøholtreitane i øst og har et areal på om lag 3,1 km^2.

Påvirkningsområdet, som har et areal på om lag 6,7 km², strekker seg opp mot fjellryggen Veten (528 moh.) i den vestlige og midtre delen av området, og videre østover mot toppene Knippingen (406 moh.) og Øvstestigane (420 moh.).



Figur 5-1. Oversiktskart over område 1 – Sjøholt.

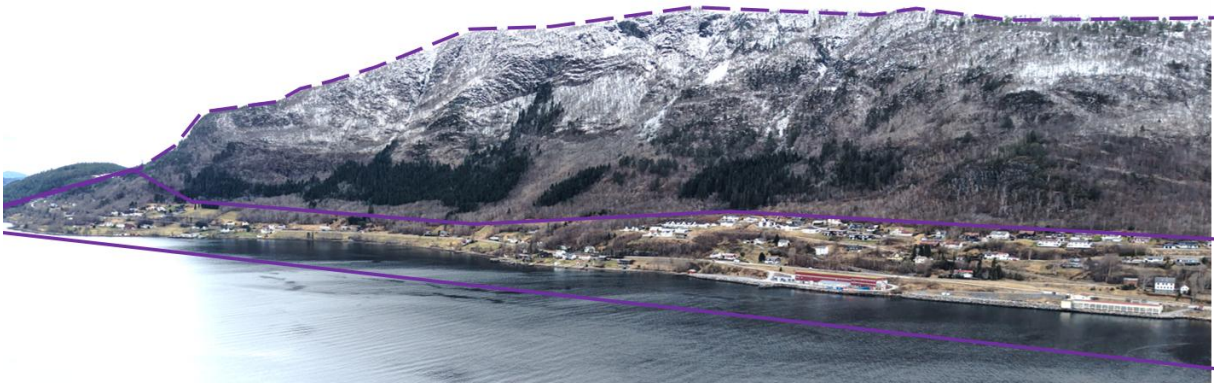
5.1.1 Topografi

Terrenget langs den vestligste delen av kartleggings- og påvirkningsområdet stiger opp mot Vassnakken ved kote 375 med moderat bratt terrenghelning < 25° og er stort sett skogkledd. Det går et markert klippebånd mellom ca. kote 70 og 120 (50 m). Det er etablert en bergskjæring i bergskrenten lengst vest i kartleggingsområdet (ca. 47-83 moh.) for å lage plass til et industriområde. Bergskjæringen er sikret med bergbolter, samt is- og steinsprangnett.

Mot den midtre delen av påvirkningsområdet er terrenget markant brattere, bestående av markerte bergskrenter med høydeforskjell opp mot 150 m og bratte skråninger med terrenghelning > 30° opp til fjellryggen Veten (528 moh.). Terrenget er skogkledd opp til tregrensa ved om lag kote 400. I den midtre delen av påvirkningsområdet finnes det to markerte renneformasjoner, der Vetegylet, nord

for bebyggelsen ved Hølhaugen og Storvik er det mest markerte. Ved foten av renneformasjonene finnes det markerte skredvifter og det er kartlagt spredt steinsprangur langs skråningen. Det finnes flere markerte og mindre markerte dreneringskanaler i fjellsiden.

Den østlige delen av påvirkningsområdet stiger slakt mot toppene Knippingen og Øvstestigane i nordøst med terrenghelning stort sett < 25°. Enkelte, mindre heng har terrenghelning som overstiger 30°. Mellom toppene ligger et markert myrområde, som drenerer ned mot Løkjingsmyrbotnen, like i overkant av kartleggingsområdet. Pe-Larselva går gjennom kartleggingsområdet fra øst til vest og følger en markert ravine med bratte ravineskråninger.



Figur 5-2. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.



Figur 5-3. Oversiktsfoto over midtre del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.



Figur 5-4. Oversiktsfoto over østlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.

5.1.2 Aktsomhetskart

Hele den vestlige og midtre delen av kartleggingsområdet, med unntak av den ytre delen i sjøen, er dekket av aktsomhetssone for snøskred. En stor del av terrenget i det vestlige og midtre påvirkningsområdet omfattes også av aktsomhetssone for steinsprang, som enkelte steder strekker seg helt ned til fjorden. Aktsomhetsområder for jord- og flomskred dekker betydelige deler av kartleggingsområdet, med unntak av flaten ved Øyrane helt sørøst i området.

5.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert en steinspranghendelse og en jordskredhendelse i NVE Atlas [12] i den midtre delen av kartleggingsområdet ved Storvik. Langs Fv. 5940, nordøst for kartleggingsområdet finnes det én skredregistrering i SVV vegkart [13]. Skredtype er ikke angitt og det har ikke vært mulig å finne ytterligere informasjon angående skredhendelsen.

Beskrivelser av hendelsene er presentert i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Historiske skredhendelser innenfor område 1 – Sjøholt. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas.

ID på reg.kart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE
11	Storvik	25.05.1679	Jordskred	Ørskog. Over garden Storvig i Apalsetkrinsen som var busett iallfall 1667 gjekk eit stort stein- og jordskred om våren 1679. "formedelst megen ofvervflødig regen og vaaedt veirligt med snee og sluud foruden frost, som nu forleden vaahr idelig og continuie vedholdt, er jorden med muld og steengrus løess bleffuen og flagt frå fieldet nedløben og med sig ført træerne med roeden omweltet, saa og en stoer deel af gierdz gaarden nedslegen, og med sig tagen smaa og store steene med gruus og sand ofverløben endeel af dend beste gress og eng mrach," Peder Fyllings skrifter seier at for om lag hundre år sidan var der synlege steinar og far etter "fjeldskredet" på garden Storevik. (..) Etter avtaksforretninga var dette eit stein- og jordskred, og det blir ikkje nemnt om skade på hus eller folk, berre jordskade. Skredet må ha gått enten mot bytet til Apalset, vest for dagens driftsbygning, eller i bytet mot gardane i Steinane. Det var sannsynlegvis ikkje hus her då skredet kom. Staden er no rydda, ingen steinar er att. Fjellet vart før kalla Vetafjellet, i dag kalla Liafjellet, og er 528 m høgt. Den gamle Storvig låg rett vestafor

				fruktlageret, om lag i same høgde som garden ligg på no. Her har vore snøras i 1960-åra som gjekk nesten til løa. Elles av og til steinsprang.
2	Storvik	24.12.2018	Steinsprang	Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
12	Lid	13.03.1995	Ikke angitt	Nordøst for kartleggingsområde, langs Fv. 5940. Skredtype er ikke angitt. Kilde: SVV.

5.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er utført skredfarevurdering for boligfeltet ved Strandabøen, midt i kartleggingsområdet, i 1989 iht. byggeforskriften av 1987. Skredfarevurderingen konkluderer med at den nordligste delen av området er utsatt for steinsprang ved datidens skogforhold. Dersom skogen i fjellsiden fjernes vurderes det at området vil være utsatt for snøskred [32].

NGI utarbeidet i 1953 en befaringsrapport i forbindelse med et avløst bergparti ved Vetegylet, i overkant av bebyggelsen ved Storvik. Rapporten konkluderer med at steinskredobjektet med størrelse 500–600 m^3 kan nå gardsbrukene ved Hølhaugen og Storvik, og anbefaler etablering av en skredvoll i overkant av bebyggelsen [33].

Det er i tillegg utført grunnundersøkelser i forbindelse med byggingen av hovedvegen, som går gjennom den nedre delen av kartleggingsområdet (dagens E39), samt i forbindelse med byggingen av Lid Bru i den østlige delen av kartleggingsområdet [34] [35] [36].

5.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er etablert et fanggjerde for steinsprang i overkant av bergskjæringen ved Gaupefloget, vest i kartleggingsområdet. Fanggjerdet har lengde på om lag 75 m og anslått høyde 4 m.

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas [12].

Skredvollen, som ble anbefalt bygget i forbindelse med NGI sin befaringsrapport fra 1953 [33] vedrørende steinskred mot gardsbrukene Hølhaugen og Storvik er ikke observert i felt og det er heller ikke funnet dokumentasjon for at denne skal være bygget.

5.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000, og viser at østlige deler av Sjøholt består av gneis (silimanittholdig, kvartsrik med noe kyanitt) av kaledonsk alder som en del av grunnfjellet [4]. Sentrale og vestlige deler av delområdet er kartlagt som granittisk ortogneis, også av kaledonsk opprinnelse som en del av grunnfjellet. Den tidligere gruvedriften ved Svarthammaren er i sistnevnte enhet der det ble utvunnet jern-titan fra provins «Møre jern-titan-vanadium» [37].

Det er ikke utført detaljet kartlegging av løsmasser i området, men NGU har kartlagt elveavsetninger, breelvavsetninger, morenedekke (tynt usammenhengende og tykt dekke), skredmateriale (ur) og marine avsetninger (opp til ca. 27 moh. i Hagevika vest i området). Marin grense er ca. 80 moh. i Sjøholt [38]. Det er også kartlagt myr og torv nord for Karihola. Målestokk for kartlegging er 1:250 000.

5.1.7 Flyfoto

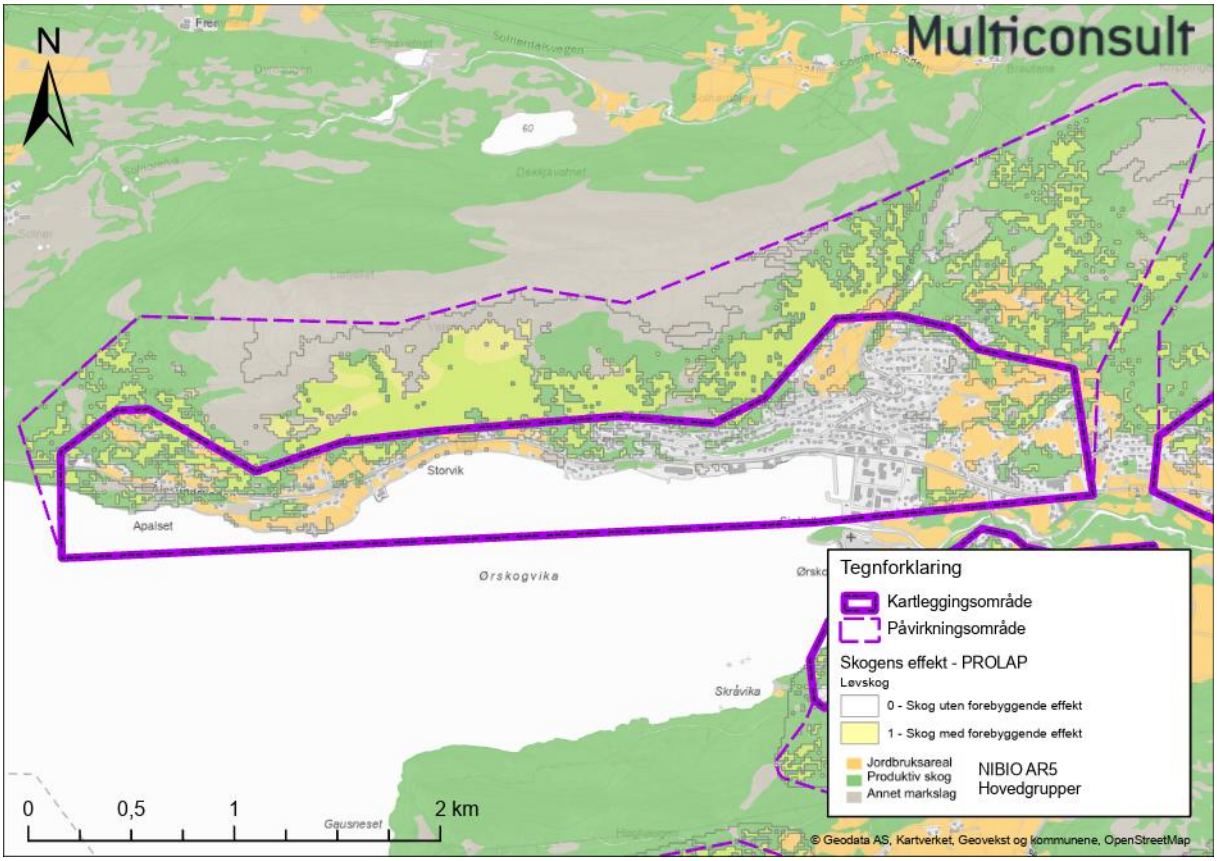
Det er tilgjengelige flybilder over området fra 1964 til 2025. Bildene viser at skogen har blitt tettere i hele påvirkningsområdet. Det er etablert tett bebyggelse i den midtre og østlige delen av

kartleggingsområdet gjennom perioden. I den vestlige delen av kartleggingsområdet er det etablert ytterligere spredt bebyggelse. Det er observert enkelte ur-avsetninger i forbindelse med markerte bergskrenter i påvirkningsområdet. Det er ellers ikke observert store endringer i terreng eller spor etter utglidninger eller flomskredavsetninger. Det er ikke funnet skråfoto over området.

5.1.8 Skog

Det er kartlagt lauvdominert skog i hele påvirkningsområdet opp til tregrensa ved kote ca. 400 i fjellsiden opp mot Veten og Verahornet i øst. Det er også betydelige arealer med plantet granskog i dalsiden. Kronedekningen er generelt svært høy med gjennomsnitt på omkring 90 %. Majoriteten av skogen opp til ca. kote 300 er markert som produktiv skog. Stammetettheten for trær med BDH >16 cm er i hovedsak >450 trær/ha.

Vår sammenstilling av skogdata [22] og feltobservasjoner opp mot PROALP-kriteriene viser at skogen har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred og jordskred i deler av området, Figur 5-5.



Figur 5-5. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

5.2 Skredfareutredning

5.2.1 Steinsprang

En stor del av terrenget i påvirkningsområdet langs fjellsiden under fjellryggen Veten (528 moh.) består av bergpartier med terrenghelning som er brattere enn 45°. Det finnes også enkelte lavere bergskrenter i kartleggingsområdet. Området er langstrakt, og bergpartiene kan inndeles i delområder med ulik karakteristikk: 1) Vestre del av påvirkningsområdet - Fjellryggen Veten, 2) Vestre del av kartleggingsområdet – Bergskrenter i overkant av boligbebyggelsen ved Gaupefloget, 3)

Vestre del av påvirkningsområdet – Renneformasjonen Vetegylet, 4) Midtre del av påvirkningsområdet – Fjellryggen Veten, 5) Østre del av påvirkningsområdet – Svarthammaren, 6) Kartleggingsområdet – Lokale bergskrenter.

Det finnes flere historiske skredhendelser ved garden Storvik, deriblant flere steinspranghendelser og det er kartlagt spredt steinsprangur og spredte steinsprangblokker langs fjellsiden. Steinsprang er vurdert som aktuell prosess i fjellsiden. Flogstein er ikke vurdert som aktuell prosess i området, ettersom det ikke er identifisert markerte utslagsflater, som vil kunne resultere i flogstein.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområdene er kartlagt fra terreng og drone for å identifisere sprekkegeometri og potensielle løsnevolum og løsnemekanismer.

Vestre del av påvirkningsområdet - Fjellryggen Veten:

Langs fjellryggen finnes flere større, sammenhengende sub-vertikale bergpartier med høyder som varierer fra om lag 10 m, opp til 200 m (foto 4 og 10, vedlegg 1A), som strekker seg i overkant av bebyggelsen ved Kleivane, Stigen og Dyrberg mellom kote 150 og 300.

Bergmassen er gjennomsatt av et markert foliasjonsplan som faller slakt, tilnærmet horisontalt, innover fjellsiden. I tillegg forekommer vertikale side- og baksprekker som avgrenser rektangulære blokker med størrelse hovedsakelig opp mot 1 m^3. Oppsprekkingen tilrettelegger for utvelting av rektangulære blokker i enkelte, overhengende partier. Ved noen av bergskrentene er det kartlagt steile sprekker med utgående i fjellsiden, som tilrettelegger for plan- og kileutglidning av rektangulære blokker som i hovedsak vil ha størrelse opp mot 1 m^3.

Det er kartlagt steinsprangur ved foten av enkelte bergskrenter langs fjellryggen og spredte steinsprangblokker i terrenget. Enkelte steinsprangblokker fremstår ferske, og enkelte steder er det kartlagt blokker som hviler inntil vegetasjon. Hyppigere steinsprangaktivitet sees i sammenheng med tettere oppsprekking av bergskrentene og fremtredende steile sprekkesettet med fall ut av skråningen, mot sør. Løsnesannsynligheten varierer, men settes generelt til høyere enn 1/100 for blokker opp til 0,5 m^3 og lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000 for blokker opp til 1 m^3 på grunn av ferske avsetninger under flere bergskrenter.

Vestre del av kartleggingsområdet – Bergskrenter ved Gaupefloget:

Mellom kote ca. 70 – 90 finnes det langstrakte klippebånd som strekker seg i overkant av boligbebyggelsen ved Gaupefloget og Hollen (Foto 11 og 12, vedlegg 1A). Bergskrentene har høyde opp mot 20 m og er gjennomsatt av de samme sprekkesettene, som beskrevet for vestre del av påvirkningsområdet.

Mot den vestre avgrensningen av kartleggingsområdet er det etablert en bergskjæring i bakkant av ei næringstomt med næringsbebyggelse. Bergskjæringen strekker seg fra kote 50 opp til ca. kote 80 og er sikret med spredte bergbolter, steinsprangnett og et fanggjerde langs deler av skjæringstopp. Fanggjerdet skal sikre tomten mot eventuelle steinsprang fra det overliggende, naturlige terrenget, hvor det finnes flere bergskrenter med høyde opp mot 10 m (Foto 13, Vedlegg 1A). Terrenget i overkant av den vestligste delen av bergskjæringen er preget av lavere bergskrenter med høyder under 3 m.

Bergskrentene ved Gaupefloget er stedvis tett oppsprukne og det er kartlagt steinsprangur i overkant av bebyggelsen. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og kartlagt steinsprangur med spor

etter ferske utfall vurderes løsnesannsynlighetene å være høyere enn 1/100 for blokker opp til 1 m^3 ved Gaupefloget og det naturlige terrenget i overkant av næringsarealet.

Ved Hollen varierer bergmassekvaliteten langs bergskrenten fra tett oppsprukket til lite oppsprukket og det er kartlagt spredte steinsprangblokker i overkant av dyrket mark og langs deler av bergskrenten øst for bebyggelsen. Det er sannsynlig at terrenget omkring boligbebyggelsen er ryddet for steinsprangavsetninger i forbindelse med jordbruk. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og kartlagte steinsprangavsetninger vurderes løsnesannsynligheten for blokker med størrelse opp mot 1 m^3 å være høyere enn 1/100 for deler av bergskrenten, der bergmassen er tett oppsprukket og det er kartlagt steinsprangavsetninger. For øvrige deler av bergskrenten er løsnesannsynligheten med bakgrunn i bergmassekvalitet og få kartlagte avsetninger vurdert som lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

Vestre del av påvirkningsområdet – Renneformasjonen Vetegylet:

Terrenget til side for rennformasjonen Vetegylet består av høye, sub-vertikale bergvegger som strekker seg fra kote 320 opp til kote 500 (Foto 14, vedlegg 1A). Bergmassen i renneformasjonen fremstår tett oppsprukket av de samme strukturene som ellers i påvirkningsområdet. Dronefoto indikerer at det finnes store, rektangulære avløste bergpartier med størrelser opp mot 100 m^3. Bergmassens oppsprekking tilrettelegger for plan- og kileutglidning, samt utvelting av blokker i overhengende bergpartier. Renneformasjonen danner lateral avgrensning for blokker mot øst og vest.

Det er identifisert et større, avløst bergparti på østsiden av renneformasjonen med et anslått volum på 500–600 m^3, videre omtalt i kapittel 5.2.2.

Det finnes flere registrerte historiske steinspranghendelser i området, og intervju med lokale grunneiere viser at det jevnlig har blitt hørt buldring oppe i fjellsiden, særlig i perioder med intens nedbør. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og jevnlig steinsprangaktivitet vurderes løsnesannsynligheten for bergpartier med størrelse opp mot 100 m^3 å være høyere enn 1/100.

Midtre del av påvirkningsområdet – Fjellryggen Veten:

I den midtre delen av påvirkningsområdet langs fjellryggen Veten finnes flere markerte sub-vertikale bergskrenter og bergvegger med høyder fra om lag 10 til 200 m. Løsneområdene med størst høydeforskjell ligger høyt i påvirkningsområdet, over kote 300. Nord for Strandavegen og Kruthusvegen, midt i kartleggingsområdet ligger en markert bergskrent med høydeforskjell opp mot 40 m, tett opp mot kartleggingsområdet ved kote ca. 80 – 120 (Foto 15, vedlegg 1A).

Bergmassen fremstår moderat til tett oppsprukket av de samme strukturene som ellers i påvirkningsområdet. Oppsprekkingen tilrettelegger for utvelting av rektangulære blokker i enkelte, overhengende partier. I enkelte av bergskrentene i området er det kartlagt steile sprekker med utgående fall i fjellsiden, som tilrettelegger for plan- og kileutglidning av rektangulære blokker med størrelse opp mot 1 m^3.

Det er kartlagt steinsprangur ved foten av enkelte bergskrenter langs fjellryggen og ved foten av bergskrenten like nord for bebyggelsen i Strandbøvegen og Kruthusvegen. Enkelte steinsprangblokker fremstår ferske, og enkelte steder i området er det kartlagt blokker som hviler inntil vegetasjon. Løsnesannsynligheten varierer mellom bergskrentene i området, men settes generelt til høyere enn 1/100 for blokker opp til 0,5 m^3 og lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000 for blokker opp til 1 m^3 på grunn av ferske avsetninger under flere bergskrenter.

Østre del av påvirkningsområdet – Svarthammaren:

Svarthammaren, nordvest for garden Li, strekker seg om lag 370 m i øst -vest retning mellom kote 210 og 260. Dette er området der det tidligere har vært gruvedrift med uttak av malm (kap. 2.1). Hammeren består av flere mindre bergskrenter med høyder opp mot 10 m, som stiger stegvis i terrenget (Foto 16, vedlegg 1A).

Bergskrentene er gjennomsatt av et markert foliasjonsplan som faller slakt mot nord, samt vertikale side- og baksprekker som avgrenser rektangulære blokker med størrelse opp mot 4 m^3. Oppsprekkingen gir stedvis potensial for utfall av enkeltblokker. Det er ikke kartlagt markert steinsprangur nedenfor bergskrenten eller tegn etter ferske steinsprangblokker i terrenget. På bakgrunn av bergmassens oppsprekking, men mangel på tegn til nyere steinsprangaktivitet, vurderes løsnesannsynligheten for blokker med størrelse opp mot 4 m^3 å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Kartleggingsområdet – Lokale bergskrenter:

Det finnes lokale bergskrenter i kartleggingsområdet i overkant av bolighuset ved Hammaren, sørvest i kartleggingsområdet (Foto 17, vedlegg 1) og Myrteigvegen 28 (Foto 18, vedlegg 1), omtrent midt i kartleggingsområdet. Vest for bolighuset ved Ålesundvegen 1319 finnes en tilsvarende, lokal bergskrent. Bergskrentene har lave høyder, opp mot ca. 7 m. Bergmassene er gjennomsatt av samme strukturer som beskrevet for øvrige deler av kartleggings- og påvirkningsområdet. Det er ikke kartlagt steinsprangblokker ved foten av bergskrentene, men det utelukkes ikke at avsetninger kan være ryddet bort i forbindelse med utbygging av boligbebyggelsen og rydding av jordbruksareal.

I overkant av bebyggelsen ved Hammaren er bergmassen lite til moderat oppsprukket og det er identifisert enkelte, avløste blokker med størrelser opp mot 1 m^3 med utvelting som aktuell løsnemekanisme. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking er det vurdert at løsnesannsynligheten er lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Ved Myrteigvegen 28 og Ålesundvegen 1319 er bergmassen tett oppsprukket og det er identifisert enkelte avløste blokker med størrelser opp mot 0,5 m^3 med utvelting som aktuell løsnemekanisme. Det vurderes at eventuelle steinsprangblokker ved bergpartiet kan ha blitt fjernet ved Myrteigvegen 28, ettersom utløpsområdet ligger i et etablert gårdsrom. Det er kartlagt enkelte, spredte steinsprangavsetninger ved foten av løsneområdet ved Ålesundvegen 1319.

Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking vurderes det at løsnesannsynligheten for steinsprangblokker vil være høyere enn 1/100 fra løsneområdet i Myrteigvegen 28 og Ålesundvegen 1319 til tross for at det ikke er identifisert steinsprangblokker ved foten av bergskrenten.

Skogen har ikke innvirkning på løsnesannsynlighet for noen av de aktuelle løsneområdene i Område 1 - Sjøholt.

Vurdering av utløp

Vestre del av påvirkningsområdet - Fjellryggen Veten:

Fra foten av løsneområdene langs fjellsiden lengst vest i påvirkningsområdet ved om lag kote 200 er terrenget bratt, med terrenghelning over 40° ned til kote 100, der terrenget slaker ut ved en hylle i området rundt bebyggelsen ved Kleivane og Stigen. Det er kartlagt steinsprangavsetninger og spredt steinsprangur langs foten av løsneområdene ned til om lag kote 120. De kartlagte avsetningene viser at størsteparten av steinsprangaktiviteten stopper i den bratte delen av skråningen og i tilknytning til

ura. Det vurderes at steinsprang i stor grad vil tape energi i møtet med slakere terreng ved utflatingen, og mindre steinsprang med volum opp mot 0,5 m³ vil i hovedsak stoppe i ura.

Løsneområdet i overkant av Stigen har stor fallhøyde, opp mot 100 meter, og steinsprang fra høyereliggende deler av løsneområdet vurderes å kunne få utløp ut over steinsprangura. Det er mellom 50 og 100 meter i luftlinje fra foten av løsneområdene til kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene indikerer at siste del av steinsprangutløp kan nå ut til dyrket mark på utflatingen ved Kleivane og Stigen, som ligger lengst mot nord på utflatingen.

Det er ikke kartlagt steinsprangavsetninger omkring bebyggelsen, men det kan ikke utelukkes at avsetninger kan være fjernet i forbindelse med jordbruksdrift. Ved Stigen ligger steinsprangura tett opp mot kartleggingsområdet.

Det vurderes derfor at steinsprang kan nå kartleggingsområdet ved terrenget i overkant av bebyggelsen ved Stigen med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000 og terrenget i overkant av bebyggelsen ved Kleivane med sannsynlighet >1/5000.

Vestre del av kartleggingsområdet – Bergskrenter ved Gaupefloget:

Ved Gaupefloget, vest i kartleggingsområdet, flater terrenget ut ved foten av bergskrenten ved om lag kote 65. Utflatningen vurderes å bremse eventuelle steinsprang og begrenser utløpslengden til steinsprang fra løsneområdet. Boligbebyggelsen ligger tett inntil løsneområdet, med korteste avstand på 20 meter, og modelleringsresultatene indikerer at steinsprang fra løsneområdet kan nå deler av boligbebyggelsen som ligger tettest opp mot steinsprangura. Høyden på løsneområdene er imidlertid lave (> 8 m) og modelleringsresultatene vurderes derfor å være konservative.

Ved næringsområdet langs den vestlige avgrensningen av kartleggingsområdet vurderes det at eksisterende skredsikringstiltak vil gi tilstrekkelig beskyttelse mot steinsprang fra overliggende naturlig terreng langs den østre og midtre delen av bergskjæringen. Langs den vestligste delen av bergskjæringen er høyden på bergskrentene såpass små at eventuelle små steinsprang vil stoppe i det overliggende terrenget.

Det vurderes at steinsprang med sannsynlighet >1/100 kan nå ned til tåa av steinsprangura i overkant av bebyggelsen ved Gaupefloget. Videre vurderes det at steinsprang kan nå ned til terrenget i overkant av bebyggelsen ved Gaupefloget med sannsynlighet >1/1000 og ned til deler av bebyggelsen ved Gaupefloget med sannsynlighet >1/5000.

Ved Hollen er fallhøyden på bergskrentene begrenset til om lag 8 m, og terrenget flater også her ut ved foten av løsneområdet ved om lag kote 65, noe som begrenser utløpslengden til steinsprang. Spredte steinsprangavsetninger ved foten av bergskrentene indikerer at steinsprang stort sett får korte utløp. Det vurderes som sannsynlig at steinsprangavsetninger er ryddet bort fra marka som ligger tett opp til løsneområdet. Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang kan nå ned til bebyggelsen ved Hollen, men vurderes også å være konservative, med bakgrunn i den lave fallhøyden til bergskrentene. Avstanden fra løsneområdet til bebyggelsen er om lag 20 meter.

Det vurderes at steinsprang kan nå deler av terrenget i kartleggingsområdet øst for Hollen med sannsynlighet >1/100 og ned til dyrket mark i overkant av bebyggelsen ved Hollen med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000.

Vestre del av påvirkningsområdet – Renneformasjonen Vetegylet:

Fra foten av løsneområdene nær Vetegylet er terrenget jevnt bratt, med terrenghelning over 35° ned til like i overkant av kartleggingsområdet ved om lag kote 100. Nedenfor dette slaker terrenget

gradvis ut langs ei markert skredvifte, ned til om lag kote 30. Skredvifta er bygget opp av flere skredprosesser om en annen, dominert av steinsprang- og steinskredavsetninger, samt flomskred- og snøskredavsetninger.

Intervju med lokale grunneiere indikerer at det jevnlig løsner steinsprang i fjellsiden, og historiske skredhendelser viser at steinblokker har nådd ned til skredvifta i 2019. I 1679 gikk et stort steinsprang, eller steinskred ned til dyrket mark ved garden Storvik. Eksakt utbredelse og utløpslengde for skredhendelsene er ikke kjent, og skredavsetningene fra 1679 skal være ryddet bort fra dyrket mark. Det er derfor også vanskelig å vurdere om dette var steinsprang eller steinskred.

Det vurderes at steinsprang med volum opp mot 100 m³ gradvis vil tape energi i møtet med slakere terreng på skredvifta i øvre del av kartleggingsområdet. Ettersom det er potensiale for store steinsprang med løsnevolum i grensesjiktet mot steinskred, er det valgt å konservativt legge vekt på teoretisk maksimale utløpslengder beregnet med alfabeta.

Det vurderes at steinskred med sannsynlighet >1/1000 vil kunne få utløp ned til foten av skredvifta i overkant av bebyggelsen ved Hølhaugen og Storevik og kunne nå bebyggelsen med sannsynlighet >1/5000.

Midtre del av påvirkningsområdet – Fjellryggen Veten:

I store deler av det midtre påvirkningsområdet er avstanden fra løsneområdene til kartleggingsområdet betydelig stor, opp mot 300 m. Terrenget slaker gradvis ut i overkant av kartleggingsområdet og det vurderes at steinsprang vil stoppe i påvirkningsområdet, som også modelleringsresultatene indikerer.

I overkant av bebyggelsen i Strandabøvegen og Kruthusvegen ligger bergskrenten tett opp mot kartleggingsområdet. Terrenget i underkant av bergskrenten flater ut ved foten av steinsprangura i overkant av bebyggelsen, ved kote 60. Den markerte steinsprangura ved foten av bergskrenten vil virke bremsende på steinsprang fra løsneområdet. Boligbebyggelsen ligger stedvis tett inntil løsneområdet med korteste avstand på 20 m og modelleringsresultatene indikerer at siste del av steinsprangutløp fra løsneområdet kan nå boligbebyggelsen i både Strandabøvegen og Kruthusvegen. Det kan ikke utelukkes at steinsprangavsetninger er ryddet bort i forbindelse med utbyggingen av boligområdet.

Det vurderes at steinsprang med sannsynlighet 1/100 stedvis vil kunne nå ned til tåa av steinsprangura. Videre vurderes det at steinsprang vil kunne nå terrenget i overkant av boligbebyggelsen ved Strandabøvegen og Kruthusvegen med sannsynlighet 1/1000 og deler av bebyggelsen med sannsynlighet >1/5000.

Østre del av påvirkningsområdet – Svarthammaren:

Fra løsneområdet ved Svarthammaren er terrenget jevnt bratt, med terrenghelning over 35° ned til om lag kote 130, der terrenget flater ut rett ovenfor kartleggingsområdet. Potensielle steinsprang fra løsneområdet vurderes å stanse raskt i møte med utflatingen. Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang kan nå inn i terrenget i toppen av kartleggingsområdet, nordvest for bebyggelsen ved Li. Utløpslengder beregnet med alfabeta metoden indikerer at steinsprang vil stoppe i det slakere terrenget i overkant av kartleggingsområdet. Det er 'ikke kartlagt markert steinsprangur eller øvrige steinsprangavsetninger som dokumenterer lange historiske utløp fra området.

Det vurderes at steinsprang vil stoppe i terrenget i overkant av kartleggingsområdet ved Li med sannsynlighet >1/5000.

Kartleggingsområdet – Lokale bergskrenter:

Terrenget i underkant av bergskrentene ved Hammaren er tilnærmet flatt og det vurderes at eventuelle steinsprangutløp fra løsneområdet er begrenset til tomtearealet i umiddelbar nærhet til bergskrenten. Løsneområdene har lav fallhøyde i overkant av flatt terreng og det vurderes derfor at modelleringsresultatene gir for konservative utløpslengder.

Ved Hammaren vurderes det med utgangspunkt i løsnesannsynlighet og terrenganalyse at steinsprang vil kunne nå ned til terrenget i overkant av boligbebyggelsen med sannsynlighet sannsynlighet >1/5000.

Ved Myrteigen 28 er det vurdert med utgangspunkt i terrenganalyse at steinsprang vil kunne nå ned til det flate tomtearealet i overkant av boligbebyggelsen med sannsynlighet >1/100 og >1/1000. Det vurderes at steinsprang fra bergskrenten vil kunne nå bolighuset med sannsynlighet >1/5000.

Vest for Ålesundvegen vurderes det med utgangspunkt i terrenganalyse og modelleringsresultat at steinsprang fra løsneområdet vil ha korte utløp i det slake underliggende terrenget. Det vurderes at utløpslengder vil være om lag 10, 13 og 15 m for utløpssannsynligheter på hhv. >1/100, >1/1000 og >1/5000.

For Område 1 - Sjøholt vurderes ikke utløpssannsynlighet for steinsprang å endres dersom produktiv skog fjernes.

5.2.2 Steinskred

Det er identifisert to store, sprekkeavløste bergpartier i den midtre delen av påvirkningsområdet langs fjellryggen Veten.

Langs renneformasjonen Vetegylet i den midtre del er det identifisert et avløst bergparti med størrelse på anslagsvis 500 - 600 m^3.

Steinskred vurderes å være en aktuell skredtype i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Vetegylet:

Det avløste bergpartiet ved Vetegylet ligger på østsiden av renneformasjonen, ved om lag kote 400, og har en høyde på rundt 13 m, bredde 10 m og tykkelse 4 m, med et anslått volum på 500–600 m^3. Partiet er avløst i bakkant av et markant sub-vertikalt sprekkesett med strøkretning vest-øst, og lateralt av et sub-vertikalt sprekkesett med strøkretning nord-sør og fall mot øst (Foto 19 og 20, vedlegg 1A).

Bergpartiet hviler på underliggende bergmasse, som delvis har rast bort og danner et markert overheng i underkant. Gjenstående bergmasse fremstår delvis oppsprukket. I bakkant er bergmassen sterkt oppsprukket mot vest, og store deler er rast ut, slik at det er dannet en kløft som gjør bergpartiet delvis frittstående. Mot øst beskriver befaringsnotatet fra 1953 en åpen baksprekk, men dette har ikke latt seg verifisere gjennom dronebilder.

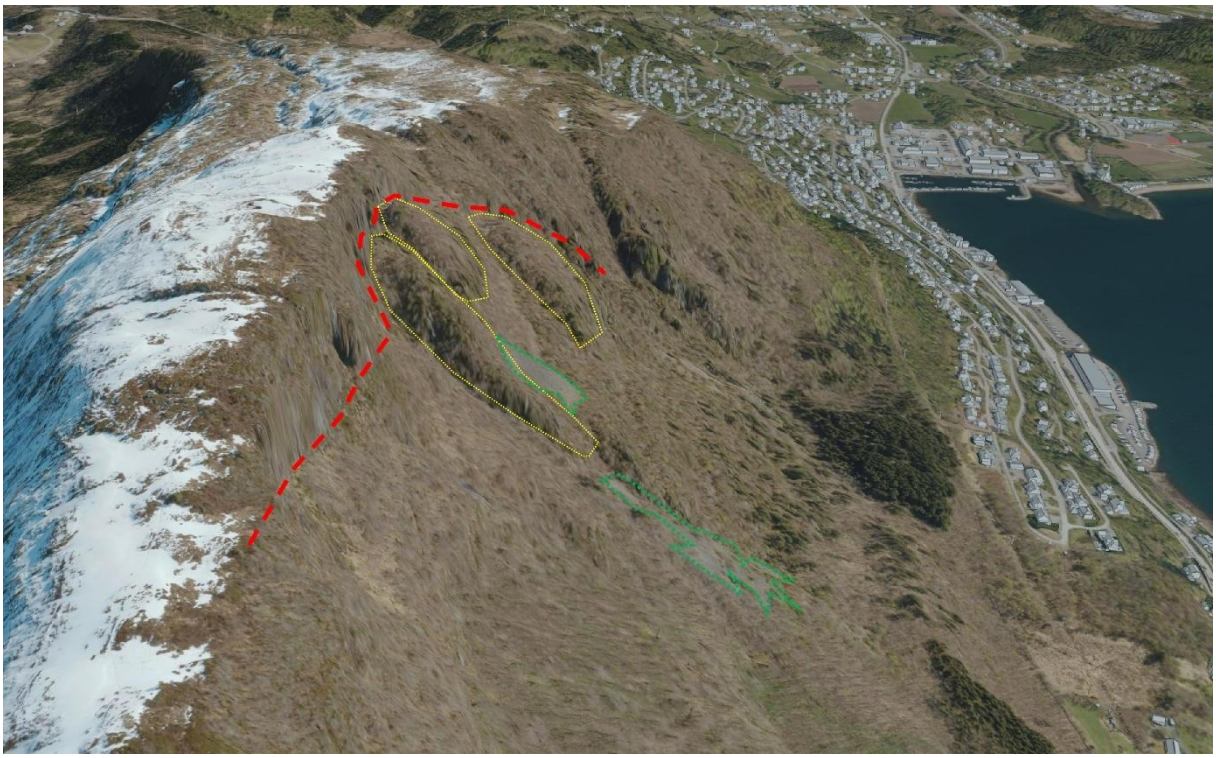
Potensiell løsnemekanisme vurderes å være utvelting ved kollaps i bergmassens fot. Det avløste partiet er lite oppsprukket og fremstår som en tilnærmet intakt blokk, og det vurderes derfor at hele bergpartiet vil mobiliseres i én skredhendelse. Det er ikke mulig å dokumentere pågående bevegelse i bergpartiet, og InSAR-data har for få datapunkter i fjellsiden til å gi sikker indikasjon på eventuell deformasjon.

Bergpartiet ligger midt i en sub-vertikal bergvegg og har begrenset tilgang på vann. Kjent skredhistorikk indikerer hyppige steinsprang fra Vetegylet, og det finnes historiske beretninger om et steinskred i 1679, som skal ha avsatt skredmasser nær gården Storvik, i underkant av Vetegylet.

Det er vanskelig å anslå løsnesannsynlighet for det aktuelle bergpartiet, men basert på bergmassens oppsprekking og kjent skredhistorikk vurderes sannsynligheten å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000. Det er ikke observert tydelige endringer i bergpartiet etter NGIs rapport fra 1953.

Veten

Øst for Liafjellet/Veten er terrenget preget av et mulig øst-vest orientert sprekkeplan under toppen (Figur). Tre markerte bergpartier kan ha beveget seg langs sprekkeplanet eller dette kan være erosjonsrester, Under det vestligste bergpartiet er det aktive urer som tyder på aktivitet, dette kan være knyttet til prosesser langs bekker eller raviner, men det kan også være en indikasjon på ustabilitet i større bergmasser.



Figur 5-6. Fjellsiden under Liafjellet/Veten med Sjøholt i bakgrunnen. Rød linje antyder mulig sprekkeplan. Gule polygoner er bergpartier og grønne polygoner aktiv ur [39]

Vurdering av utløp

Vetegylet:

Det vurderes at bergpartiet vil løsne som én relativt intakt blokk, før det knuses i møte med det underliggende, bratte terrenget. Terrenget i underkant av løsneområdet følger den markante renneformasjonen. Ved toppen av skredvifta, rundt kote 90 slaker terrenget gradvis ut, og blokkene vil bremses i møte med den avtagende terrenghelningen. Det er kartlagt skredblokker i terrenget ned til foten av vifta, ved om lag kote 40. Blokkene er vurdert til å ha volum i størrelsesorden opp til ca. 50 m^3.

Historiske beskrivelser av steinskredhendelsen i 1679 indikerer utløp ned til dyrket mark i overkant av bebyggelsen ved Storvik. Gardenes nåværende plassering skal, i henhold til den historiske dokumentasjonen, ligge på omtrent samme høyde i terrenget som på tidspunktet for hendelsen.

Det vurderes at utløpet ved et eventuelt steinskred vil være ukanalisert og siktevinkelanalyse med siktevinkel 31° vil derfor gi konservative anslag for utløpslengde. Analysen indikerer at steinskred kan få utløp forbi skredvifta og ned til ca. kote 10, like over fjorden. For å vurdere utløpslengde er siktevinkelanalysen derfor sett opp mot utløpslengder fra alfa-beta-modellen, omtalt i kapittel 5.2.1, samt historiske grunnlagsdata. Alfa-beta-analysen indikerer potensial for utløp ned foten av vifta ved om lag kote 40.

Det vurderes at sannsynlighet >1/1000 sammenfaller med utløp tilsvarende de historiske beskrivelsene og alfa-beta-modellens utløpslengde. For sannsynlighet >1/5000 er det valgt å ta utgangspunkt i den mer konservative siktevinkelanalysen.

Det vurderes at steinskred vil kunne nå dyrket mark i overkant av bebyggelsen ved Storvik og Hølhaugen med sannsynlighet >1/1000, og ned til bebyggelsen med sannsynlighet >1/5000.

Veten

Det er ingen historikk eller tegn på aktivitet som tilsier fare for steinskred med større sannsynlighet enn 1/5000. Det er derfor ikke tegnet faresoner for steinskred. Det er ikke tilgjengelig informasjon om mulige ustabile fjellpartier og InSAR [40] har kun punkter i urene under. Mulig sprekke- eller forkastningsplan og underliggende bergpartier (Figur) antyder potensiale for fjellskred, men dette er ikke vurdert nærmere i henhold til veileder [1].

5.2.3 Snøskred

Betydelige deler av terrenget i påvirkningsområdet har terrenghelning som er gunstig for utløsning av snøskred. Klimadata viser potensial for moderat snøakkumulasjon, med gjennomsnittlig maksimal snødybde på 50 cm ved målestasjonen Ørskog, like sør for kartleggingsområdet, og en estimert maksimal snødybde på 116 cm basert på griddete data for selve påvirkningsområdet. Dominerende snøførende vindretning fra nordlig sektor tilrettelegger for pålagring av snø inn mot den sørvendte fjellsiden. Det finnes historikk for snøskred fra Vetegylet, vest i påvirkningsområdet.

Fjellsiden er med unntak av renneformasjonen Vetegylet, dekket av tett, lauvdominert skog som virker stabiliserende på snødekket. Ved dagens skogforhold vurderes ikke fjellsiden, med unntak av renneformasjonen Vetegylet som aktuelle løsneområder. Betydelige deler av skogen er klassifisert som produktiv skog og løsneområder i fjellsiden vil derfor være aktuelle dersom all produktiv skog fjernes.

Det finnes ikke tydelige tegn etter klassiske tørre snøskred i terrenget eller skogen, verken fra flyfoto eller dronefoto. På grunn av terrengform, helning og skredbanenes lengde vurderes skredvind ikke som en relevant skredprossess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Renneformasjonen i Vetegylet er skogfri og har potensial for betydelig snøakkumulasjon ved vindtransport fra nordlig sektor. Det markerte bekkeløpet følger glattskurt svaberg i øvre del. Både tørre og våte snøskred vurderes som aktuelle skredtyper. Klimadata viser at kraftig regnpå snødekt overflate kan forventes i større grad i forhold til klimaendringer. Historiske beskrivelser fra 1900-tallet omtaler flere snøskredhendelser med utløp ned til i overkant av bebyggelsen ved Storvik.

Langs øvre del av skredviften er det kartlagt løse blokker oppå det gresskledde terrenget, som tolkes som avsetninger etter snøskred. Løsnesannsynligheten for løsneområde Snø 1-01 vurderes derfor å være høyere enn 1/100.

Det finnes ingen kjent snøskredhistorikk fra øvrige deler av fjellsiden, og det er ikke kartlagt tegn etter tidligere snøskred ved befaring eller på historiske flyfoto. Flyfoto viser at skogen har hatt tilsvarende tetthet fra 1964 til i dag. Det er dermed ikke identifisert aktuelle løsneområder for snøskred i øvrige deler av fjellsiden ved dagens vegetasjonsforhold.

Dersom all produktiv skog fjernes, finnes det sammenhengende flater med jevn terrenghelning på 30–40°, som vil være aktuelle løsneområder. Fjellsiden har generelt høy terrengruhet og er brutt opp av bekkeforsenkninger, bergskrenter, steinsprangur og ujevnheter. Det vurderes derfor at det generelt vil kreves betydelig snødekketykkelse for å jevne ut terrenget og danne sammenhengende løsneflater. Store deler av fjellsiden er sørvendt til sørøstvendt og ligger i leside for dominerende snøførende vind fra nord og nordvest.

Øst i påvirkningsområdet finnes løsneområdene Snø 1-37 til Snø 1-41, som ligger høyere i fjellsiden og vurderes å ha middels potensial for snøtilfang ved snødrift. Øvrige løsneområder ligger i midtre og nedre del av fjellsiden og vurderes å ha lite snøtilfang fra snødrift.

Det vurderes at løsnesannsynligheten for Snø 1-37 til Snø 1-41 vil være høyere enn 1/100, dersom all produktiv skog fjernes. For øvrige løsneområder Snø 1-2 til Snø 1-36 vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, dersom all produktiv skog fjernes.

Våte snøskred vurderes som dominerende skredtype for løsneområde Snø 1-01, mens tørre flakskred vurderes som dimensjonerende skredtype for øvrige løsneområder.

Vurdering av utløp

Med skog:

Snøskred fra løsneområde Snø 1-01 vil få kanaliserte utløp langs det bratte bekkeløpet ned til toppen av skredvifta ved kote 90, hvor skredmassene vil bre seg ut over terrenget. Terrenghelningen avtar gradvis nedover vifta, og snøskredutløp vil bremses i møtet med slakere terreng.

Ned til om lag kote 60 finnes en gresskledd åpning langs bekkeløpet, der det ligger løse blokker oppå terrenget. Avsetningene vurderes som tegn etter gjentagende våte snøskred (Foto 21, vedlegg 1A). Historiske beretninger omtaler flere snøskred fra Vetegylet på 1900-tallet. Utløpslengder er ikke beskrevet, men det antas at skredene ikke har nådd ned til bebyggelsen.

Det er ikke kartlagt skader på skogen under kote 60, og historiske flyfoto indikerer heller ingen nyere skred med lengre utløp. Modelleringsresultater viser betydelig energitap ved kote 60, i samsvar med feltobservasjoner. Større, sjeldnere skred vurderes å kunne få lengre utløp. Modelleringsresultater indikerer bremsing ved kote 30, der terrenget slaker ut til <10° i overkant av bebyggelsen ved Storvik og Hølhaugen. Modelleringen viser maksimale utløp ned til europavegen ved kote 15, som også samsvarer med utløpslengder fra alfabeta beregninger.

Det vurderes at snøskred fra løsneområde Snø 1-01 i Vetegylet kan nå ned til henholdsvis kote 45 og 25 i terrenget i overkant av bebyggelsen ved Storvik og Hølhaugen med sannsynlighet >1/100 og >1/1000, og nå ned til bebyggelsen med sannsynlighet >1/5000.

Uten produktiv skog:

Dersom all produktiv skog fjernes vurderes det at løsneområde Snø 1-02 til Snø 1-42 vil være aktuelle løsneområder for snøskred. Ettersom det ikke finnes historisk snøskredaktivitet, eller tegn etter snøskredavsetninger å ta utgangspunkt i er utløpslengeder for snøskred fra disse løsneområdene i stor grad basert på terrenganalyser og modelleringsresultater. Løsneområdene er generelt store, men vurdering av terreng tyder på at dette kan være realistisk i en situasjon der skogen er fjernet. Det er gjort faglige vurderinger basert på erfaring og sammenligning med andre delområder og andre skredfarevurderinger i regionen.

Vestre del av påvirkningsområdet

Løsneområdene Snø 1-02 og Snø 1-03, ved om lag kote 180 ligger tett på bebyggelsen ved Stigen, ved kote ca. 120. Stigen ligger ved en liten utflating i terrenget, der terrenghelningen er lavere enn 15°. Videre nedover i kartleggingsområdet har terrenget jevn terrenghelning på over 20° ned til kote 70 i kartleggingsområdet, der terrenget gradvis slaker ut ved europavegen i overkant av fjorden.

Utflatingen i terrenget ved Stigen er liten og det vurderes at snøskred vil kunne få utløp over utflatingen og videre inn i det brattere terrenget, ned mot Apalset som modelleringsresultatene også indikerer.

Det vurderes at snøskred vil kunne nå deler av bebyggelsen ved Stigen og Apalset, ned til kote 60 med sannsynlighet >1/1000 og terrenget og bebyggelsen i overkant av fylkesvegen med sannsynlighet >1/5000, dersom all produktiv skog fjernes.

Midtre del av påvirkningsområdet

Løsneområdene Snø 1-04 til og med Snø 1-10 danner mellomstore løsneområder i overkant av bebyggelsen ved Ålesundvegen 1319, Dyrberg og Hølhaugen. Terrenget holder jevn terrenghelning over 20° fra løsneområdet ned til om lag kote 50 ved Ålesundvegen 1319 og boligbebyggelsen ved Dyrbergvegen og om lag kote 30 ved Hølhaugen, der terrenget slaker ut til under 10°. Her vil snøskred gradvis bremses i møte med det slakere terrenget og vil stoppe på utflatingen. Modelleringsresultatene indikerer potensiale for utløp ned til utflatingen ved Ålesundvegen 1319, Dyrberg og Hølhaugen.

Ved Storvik er utflatingen mindre definert og terrenget har jevn terrenghelning, over 15° ned til fjorden. Det vurderes at snøskred vil bremses ved utflatingen, men vil kunne få utløp videre ned mot fjorden. Ved Storvik indikerer modelleringene utløp ned til like i overkant av fjorden.

Løsneområdene Snø 1-11, Snø 1-12, Snø 1-14, Snø 1- 15 og Snø 1-16 i overkant av bebyggelsen ved Storvik, Løhaugen og Steinane danner større, sammenhengende løsneflater med potensiale for store snøskred om kan få utløp inn i slakere terreng i kartleggingsområdet. Terrenget holder jevn terrenghelning på over 20° fra løsneområdet ned til bebyggelsen, like i overkant av europavegen som danner en liten flate i terrenget. Videre ned mot fjorden er terrenget brattere enn 15°. Det vurdere at snøskred først vil bremses i møte med flaten ved bebyggelsen og gradvis bremses ned mot fjorden. Modelleringsresultatene indikerer potensiale skredutløp forbi bebyggelsen og dyrket mark, ned til fjorden.

Løsneområdene Snø 1-21, Snø 1-23, Snø 1-28, Snø 1-29, Snø 1-31, Snø 1-33 og Snø 1-34 danner større, sammenhengende løsneflater i overkant av bebyggelsen ved Dyrberg og Myrteigen. Terrenget holder en jevn helning ned til om lag kote 50, der bebyggelsen danner en markert utflating i fjellsiden, hvor terrenget er slakere enn 10°. Under bebyggelsen øker helningen igjen til over 20° ned

til omtrent kote 20, før terrenget skrår slakt videre mot fjorden. Det vurderes at den markerte utflatingen i terrenget ved kote 50 vil bremse og stoppe de fleste snøskred. Store, sjeldne snøskred kan likevel ha tilstrekkelig størrelse og hastighet til å passere gjennom boligfeltet og nå ned mot kote 20, som også modelleringsresultatene indikerer.

Det vurderes at snøskred vil kunne nå dyrket mark og bebyggelse ved Dyrberg, Hølhaugen, Storvik, Løhaugen, Steinane, Strandabøen og Myrteigen med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

Østre del av påvirkningsområdet

I overkant av bebyggelsen ved Li ligger løsneområdene Snø 1-35, Snø 1-36, Snø 1-39 og Snø 1-41 tett opp mot kartleggingsområdet. Terrenget er jevnt bratt med terrenghelning over 30° ned til om lag kote 110, der terrenget slaker ut i overkant av bebyggelsen og videre mot Wensellelva i dalbunnen. Det vurderes at snøskred vil bremses gradvis i møte med det slake terrenget. Deler av bebyggelsen ligger tett opp mot fjellsiden og modelleringsresultatene indikerer at snøskred vil kunne nå bebyggelsen som ligger tettest opp mot fjellsiden, som også modelleringsresultatene indikerer.

Løsneområdene Snø 1-37, Snø 1-38 og Snø 1-40 ligger høyere i påvirkningsområdet og representerer mindre løsneflater, men vurderes å ha høyere løsnesannsynlighet (1/100), med bakgrunn i tilfang av snø. Løsneområdene er mindre og det vurderes med bakgrunn i mindre løsnevolum at disse løsneområdene vil ha kortere skredutløp. Modelleringsresultatene viser at skred fra disse løsneområdene allikevel vil kunne ha potensiale for å nå bebyggelsen, men i stor grad vil bremses i overkant av den øvre bebyggelsen ved Li.

Det vurderes at snøskred fra løsneområdene ved Li kan nå dyrket mark med sannsynlighet >1/100, og nå dyrket mark og bebyggelsen med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000.

Tabell 5-2: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 1-01	2024	Høy	124	163	187	Markert renneformasjon øverst i påvirkningsområdet	Ingen
Snø 1-02 til Snø 1-36	1409-21398	Lite	-	82	94	Løsneflate i jevn skråning i underkant av bergskrent, midt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 1-37 til Snø 1-41	1490-7762	Middels	96 (Snø 1-37, 1-38 og 1-40)	122	140	Løsneflate i jevn skråning høyt i påvirkningsområdet	Forebyggende

Årlig nominell sannsynlighet for snøskred er høyere enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. I en situasjon der produktiv skog er fjernet, vil en betydelig stor del av kartleggingsområdet være utsatt for snøskred. Uten skog vil faresone >1/1000 omfatte boligbebyggelse ved Apalset, Storvik, Løhaugen, Strandabøen, Sjøholtstranda og Myrteigen.

5.2.4 Sørpeskred

Det er ikke kjent historikk for sørpeskred i kartleggingsområdet hverken hos NVE, SVV eller fra lokale i området. Det finnes imidlertid historiske snøskredhendelser ved Storvik, som kan forklares som sørpeskred. Langs rennformasjonen Vetegylet går et markert bekkeløp på glattskurt svaberg, som danner potensielle skredløp for sørpeskred, men vi har ikke funnet potensielle løsneområder med sannsynlighet for oppdemming av betydelige vannmengder. Det kan være aktuelt med kanaliserte skred med snø og vann langs renneformasjoner, dette er beskrevet og vurdert som våte snøskred,

Øst i delområdet er områdene under Knippingen vurdert ettersom det er slake myrområder og markerte bekke- eller elveløp som drenerer mot kartleggingsområdet. Tillitsvekkende informasjon fra lokalbefolkning på Egge tyder på manglende historikk. Vurderinger av terrenget tyder også på at potensielle hendelser fra Eggebotnen i verste fall kan nå det oppdemmede vannet 116 moh. men ikke har skadepotensiale videre mot kartleggingsområdet.

Sørpeskred vurderes ikke som aktuell prosess.

5.2.5 Jordskred

Den vestre og midtre delen av påvirkningsområdet langs fjellryggen Veten er bratt, med terrenghelning som overstiger 30 ° og tynt løsmassedekke. Det finnes enkelte forsenkninger i terrenget der det finnes større tilgang på løsmasser. Bekkeløpet Pe-Larselva, øst i kartleggingsområdet går i en markert ravine med bratte ravinekanter med høyde opp mot 15 m og terrenghelning på om lag 40° i fluviale og glasifluviale løsmasser.

Jordskred vurderes som aktuell prosess i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Fjellryggen Veten:

Terrenget langs fjellryggen Veten er preget av tynt, usammenhengende løsmassedekke. Under befaring ble det stedvis observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange bergblotninger (Foto 22, Vedlegg 1A). Det ble ikke funnet spor etter utvaskinger eller bruddkanter i vegetasjon eller løsmasser. Ved Storvik og Løhaugen finnes det to markerte skredvifter. Ved Storvik finnes det en historisk skredhendelse, som beskrives som et stort stein- og jordskred. Det vurderes at det trolig har vært snakk om et steinskred fra renneformasjonen Vetegylet. Det finnes ellers ingen historikk for jordskred og ellers ingen tegn i skyggekart eller flyfoto etter jordskredavsetninger eller bruddkanter. Det er ikke funnet områder med større løsmassemektighet og tilgang på finstoff er begrenset. Det er imidlertid kartlagt enkelte forsenkninger i terrenget, der avrenningsanalysen også indikerer tilstrømning av vann.

Ettersom det er manglende historikk eller observasjoner av jordskredavsetninger i området vurderes løsnesannsynligheten til høyere enn 1/5000 ved dagens skogforhold. Dersom all skog fjernes vurderes det at løsensannsynligheten vil være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000 langs enkelte forsenkninger i terrenget.

Pe-Larselva:

Bekkeløpet Pe-Larselva, øst i kartleggingsområdet går i en markert ravine med bratte ravinekanter med høyde opp mot 15 m og terrenghelning på om lag 40° i fluviale og glasifluviale løsmasser (Foto 23, vedlegg 1A). Skråningene er begrodd av spredt lauvdominert skog, som vil virke delvis stabiliserende på løsmassedekket. Det er identifisert gamle skredarr etter eldre utglidinger og det

finnes tegn til aktiv erosjon langs enkelte av ravinekantene (Foto 24 og 25, vedlegg 1A). Det finnes ikke kjente historiske skredhendelser langs ravinekanten.

Det vurderes at løsnesannsynligheten for utglidinger er størst der det er identifisert aktiv erosjon. Det vurderes at jordskredpotensialet er begrenset til mindre utglidninger. Med utgangspunkt i feltobservasjoner vurderes det at løsnesannsynligheten for jordskred er lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000 i områder der det er kartlagt aktiv erosjon. For øvrige, deler av skråningen med terrenghelning > 30° er løsnesannsynligheten vurdert å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Vurdering av utløp

Fjellryggen Veten:

Dersom all produktiv skog fjernes, vil jordskred fra løsneområdene langs fjellryggen Veten vurderes det at det vil være aktuelt med små jordskred i enkelte forsenkninger. Erosjonspotensialet vil med bakgrunn i det tynne løsmassedekket langs fjellsiden vil være svært begrenset.

Ettersom det ikke finnes historisk jordskredaktivitet, eller tegn etter jordskredavsetninger å ta utgangspunkt i er utløpslengeder for jordskred i stor grad basert på terrenganalyser og modelleringsresultater.

Løsneområdene Jord 1-01 til 1-05 i den vestlige og midtre delen av påvirkningsområdet ligger langs forsenkninger lavt i terrenget. Ved om lag kote 70, i overkant av kartleggingsområdet slaker terrenget ut til < 25°. Terrengruheten i fjellsiden er stor og det vurderes at eventuelle jordskred vil stoppe i det slakere terrenget i overkant av kartleggingsområdet. Modelleringsresultater underbygger denne vurderingen.

Løsneområdene Jord 1-06 til 1-11 i den østre delen av påvirkningsområdet ligger langs forsenkninger i den midtre delen av påvirkningsområdet. Terrenget er jevnt bratt ned til kartleggingsområdet, ved kote 80 i midtre del og kote 120 i østre del, der terrenget slaker ut til < 25°. Jordskred fra de aktuelle løsneområdene vil raskt bremses i det slake terrenget. Modelleringsresultater indikerer at vil stoppe i terrenget i overkant av bebyggelsen ved Myrteigen og Li ved henholdsvis kote 80 og 110, noe som underbygger vår vurdering.

Det vurderes at jordskred vil kunne nå inn i kartleggingsområdet til det overliggende terrenget i overkant av bebyggelsen ved Strandabøen, Myrteigen og Li med sannsynlighet 1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

Pe-Larselva:

Ravinekanten langs Pe-Larselva har høyde opp mot om 15 m. Terrenget flater ut i bunnen av ravinene og det vurderes derfor at utløp fra små utglidninger fra løsneområdene vil være begrenset til foten av ravinekantene. Det vurderes at utglidninger fra løsneområder som ligger i overkant av elva vil kunne få utløp ut i elva. Det vurderes at jordskred vil kunne nå ned til bunnen av ravinene og Pe-Larselva med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000.

Tabell 5-3: Input-verdier for modellering av jordskred

ID	Areal (m^2)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 100/1000/ 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord 1-01 til Jord 1-11	150 - 446	-/-/30	-/-/30	Forsenkning i fjellside med vanntilstrømning	Forebyggende

5.2.6 Flomskred

Det er kartlagt to markerte bekkeløp langs den markerte fjellryggen Veten i den midtre delen av kartleggingsområdet, ved renneformasjonen Vetegylet og i terrenget like øst for Vetegylet. Ved foten av begge bekkeløpene finnes markerte skredvifter, og på skredvifta ved foten av Vetegylet er det registrert ferske flomskredavsetninger.

I bekkeløpet Pe-Larselva vurderes det at det kan oppstå flomskred som følge av oppdemming ved eventuelle jordskred fra de markerte ravineskråningene.

Flomskred vurderes som en aktuell skredprosess i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Fjellryggen Veten:

Bekkeløpet i Vetegylet og bekkeløpet like øst for Vetegylet går på bart berg i øvre del, men gjentatt steinsprang-, snøskredaktivitet vil kunne tilføre løsmasser til bekkeløpene. Terrenget er jevnt brattere enn 30°, og markerte skredvifter ved foten av bekkeløpene indikerer historisk skredaktivitet. Det finnes kjent historikk for gjentatte snøskred og steinsprang i renneformasjonen Vetegylet, og ferske flomskredavsetninger ved foten av Vetegylet viser til nyere aktivitet (Foto 26 og 27, vedlegg 1A).

Tilførselen av løsmasser vurderes å være høyere ved Vetegylet, enn ved den østenforliggende renneformasjonen, basert på kjent skredhistorikk og observasjoner av skredavsetninger.

Løsnesannsynligheten for flomskred fra Flom 1-01 ved Vetegylet vurderes å være høyere enn 1/100. Løsneområdet i bekkeløpet øst for Vetegylet (Flom 1-03) vurderes å ha løsnesannsynlighet lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

Pe-Larselva:

Ved eventuelle utglidninger i ravineskråningene langs Pe-Larselva vurderes det at oppdemming av elveløpet kan forekomme, noe som kan utløse flomskred. Det er ikke kartlagt avsetninger etter tidligere flomskred langs elveløpet, men eventuelle avsetninger kan ha blitt vasket bort ved flom. Løsnesannsynligheten for flomskred fra løsneområdet i ravinen vurderes, basert på jordskredpotensial og ravinens utforming, å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Vurdering av utløp

Fjellryggen Veten:

Løsneområde Flom 1-01 ved Vetegylet ligger høyt i påvirkningsområdet. Terrenget ned til toppen av skredvifta er jevnt bratt med helning > 30°. Fra toppen av skredvifta er terrenget jevnt slakere enn 20°, og flomskred vurderes å tape energi i møtet med skredvifta. Ved dagens terrengforhold vil flomskred i stor grad få kanaliserte utløp som følger bekkeløpet nedover vifta, som også ferske flomskredavsetninger indikerer. Det er kartlagt ferske avsetninger ned til om lag kote 80. Det vurderes at det ved tilførsel av masser fra steinsprang, eller flomskred vil være potensiale for at bekkeløpet tar nye løp fra rotpunktet på vifta. Det er kartlagt forsenkninger, som vurderes å være eldre bekkeløp.

Modelleringsresultatene indikerer at flomskred kan få utløp ned til om lag kote 40, i overkant av bebyggelsen ved Hølhaugen. Det vurderes at flomskred kan nå inn i kartleggingsområdet, til om lag kote 30 i overkant av bebyggelsen ved Hølhaugen med sannsynlighet 1/5000.

Løsneområdet Flom 1-03 i bekkeløpet øst for Vetegylet ligger høyt i påvirkningsområdet. Terrenget er jevnt bratt ned til toppen av skredvifta ved om lag kote 80. Fra toppen av skredvifta er terrenget jevnt slakere enn 20°, og flomskred vurderes å tape energi i møtet med skredvifta. Utløpet vil i stor grad være kanalisert langs bekkeløpet. Avstanden fra toppen av skredvifta til kartleggingsområdet er betydelig stor, > 100 m, og flomskred vurderes å stoppe på skredvifta i overkant av kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene viser samme utløpsmønster.

Pe-Larselva:

Flomskred som følge av oppdemming langs Pe-Larselva vil følge elveløpet i den markerte ravinen og få korte utløp i det slake terrenget. Stein, grus og sandfragmenter vil gradvis avsettes langs elveløpet etter hvert som vannføringen avtar. Modelleringsteknisk er det ikke mulig å modellere flomskred, som følge av dambrudd langs bekkeløpet og eksakte utløpslengder er vanskelig å anslå. Det vurderes at flomskred fra løsneområde langs Pe-Larselva stopper i det slake terrenget langs bekkeløpet med sannsynlighet 1/5000.

Skogen påvirker ikke sannsynligheten eller utløpsdistanse for flomskred i området.

Tabell 5-4: Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) / 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 100/1000/ 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 1-1	650	30/50/50	-/-/-	Renneformasjon med elveløp. Tilførsel av masser fra steinsprang og snø- og sørpeskred	Ingen
Flom 1-2	650	-/50/50	-/-/-	Renneformasjon med elveløp. Tilførsel av masser fra steinsprang og snø- og sørpeskred	Ingen

5.3 Samlet skredfare og faresoner

Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/100 for delområde 1 – Sjøholt, Figur 5-7. Steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred er dimensjonerende skredtyper.

Det er tegnet faresoner for steinsprang med sannsynlighet >1/100, >1/1000 og >1/5000 i den vestre og midtre delen av kartleggingsområdet. Faresone 1/1000 for steinsprang når tett inntil bebyggelsen

ved Gaupefloget, Hollen, samt Strandabøvegen og Kruthusvegen og deler av bebyggelsen omfattes av faresone 1/5000.

Ved bebyggelsen ved Hølhaugen og Storvik er det definert faresoner for steinskred med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000. Faresone 1/5000 for steinskred når forbi bebyggelsen ned til europavegen.

For snøskred er det definert faresoner med sannsynlighet >1/100, >1/1000 og >1/5000 ved Hølhaugen og Storvik. Faresone 1/1000 stopper i overkant av boligbebyggelsen og faresone 1/5000 når forbi bebyggelsen og ned til europavegen.

Det er definert faresoner for jordskred langs ravineskråningene og en begrenset del av elveløpet ved Pe-Larselva med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000.

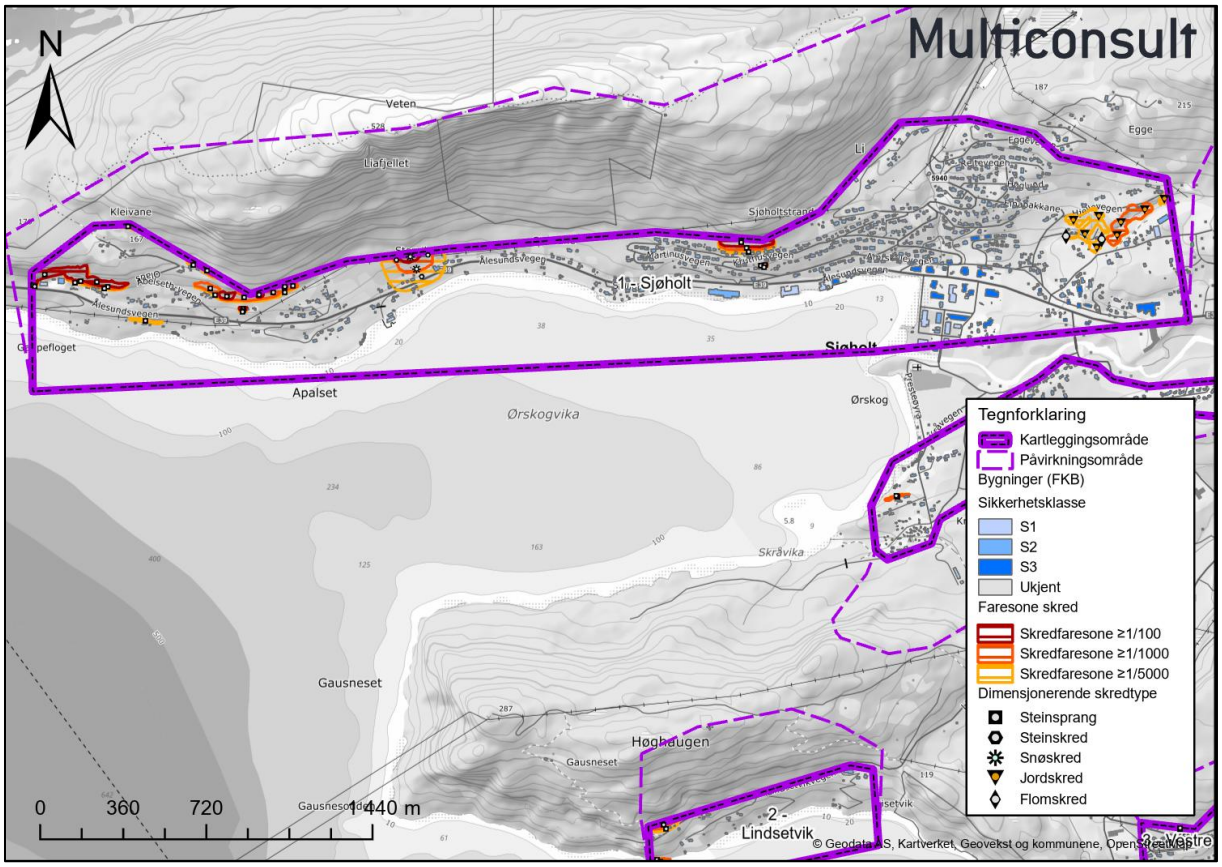
For flomskred er det definert faresoner med sannsynlighet >1/5000 i overkant av bebyggelsen ved Hølhaugen og Storvik, samt faresoner for flomskred med sannsynlighet >1/5000 langs deler av Pe-Larselva.

Steinsprang er dimensjonerende skredtype for samtlige samlede faresoner, med unntak av området ved Hølhaugen og Storvik, hvor steinskred og snøskred er dimensjonerende skredtyper.

I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil faresoner for snøskred øke betydelig i utbredelse. Faresone 1/1000 og 1/5000 vil da omfatte betydelig store deler av bebyggelsen i kartleggingsområdet ved Apalset, Storvik, Løhaugen, Strandabøen, Sjøholtstranda og Myrteigen. En mindre del av terrenget vi overkant av bebyggelsen ved Li, nordøst i kartleggingsområdet vil omfattes av faresone 1/100.

Tabell 5-5: Antall bygg innenfor faresoner med og uten dagens skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/39	0/0



Figur 5-7. Faresonekart samlet skredfare område 1- Sjøholt.

5.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er gjennomført en skredfarevurdering for boligfeltet ved Strandabøen, midt i kartleggingsområdet, i 1989 etter byggeforskriften av 1987. Vurderingen konkluderte med at den nordligste delen av området var utsatt for steinsprang under datidens skogforhold. Videre ble det vurdert at dersom skogen i fjellsiden fjernes, vil området være utsatt for snøskred. Det foreligger ikke faresonekart etter dagens faresoneinndeling, men hovedkonklusjonene i rapporten fra 1989 samsvarer med vurderingene som er gjort i denne rapporten.

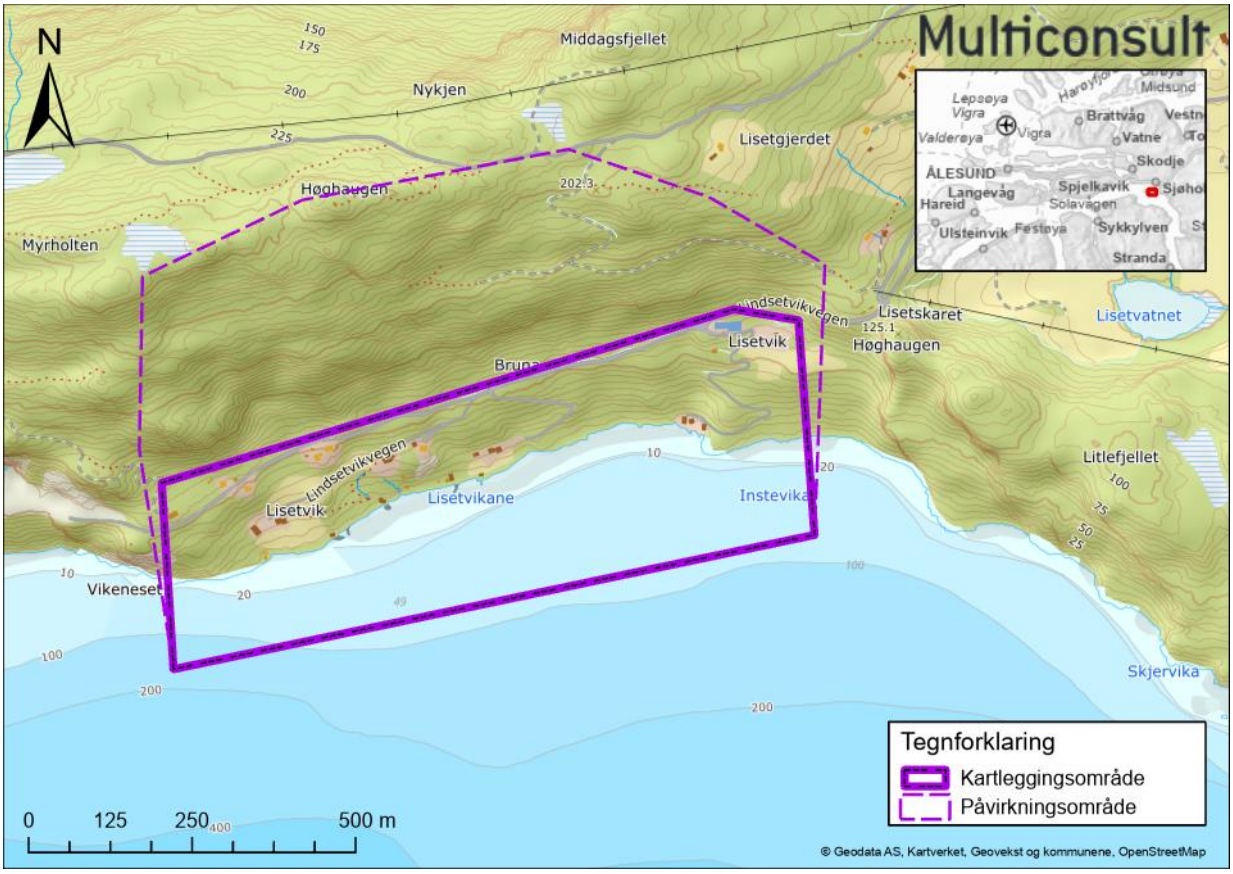
5.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen vesentlig stedsspesifikk usikkerhet i delområde Sjøholt ut over at tett skog har vanskeliggjort registrering av skredavsetninger, i hovedsak steinsprangblokker. Det antas at det er vesentlig flere avsetninger enn det som er registrert.

6 Område 2 – Lindsetvik

6.1 Områdebeskrivelse

Område 2 – Lindsetvik ligger nordøst i Storfjorden, på sørsiden av Gausneset. Kartleggingsområdet strekker seg fra Lindsetvikvegen 148 i øst til Lindsetvikvegen 217 i vest, og omfatter om lag 1 km fjordlinje samt terreng opp til kote 60-70, Figur 6-1. Arealet er ca. 0,32 km^2 og består av spredt bebyggelse og veinett, men også mye naturlig terreng. Påvirkningsområdet, som har et areal på om lag 0,76 km^2, strekker seg opp fjellsiden i nord og opp til høyeste punktet på Høghaugen 265 moh. Området er skogkledd med mindre partier av synlig berg.

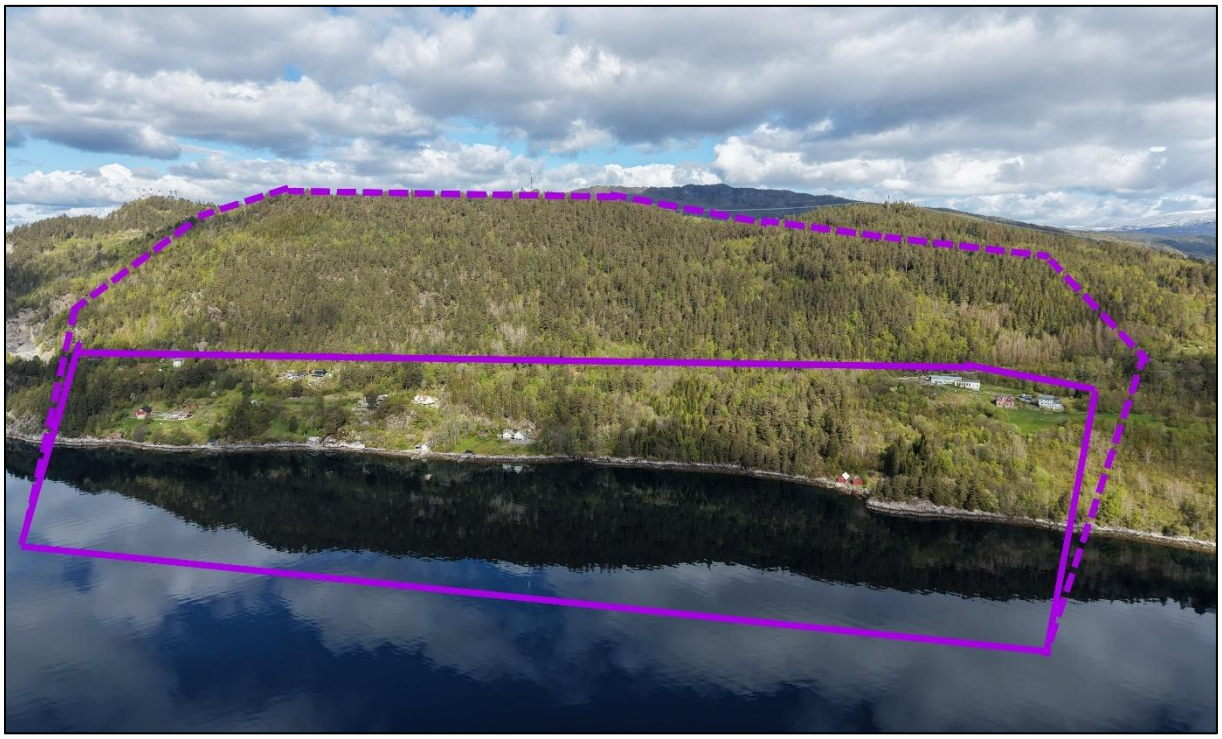


Figur 6-1. Oversiktskart over område 2 – Lindsetvik.

6.1.1 Topografi

Terrenget mellom fjorden og Lindsetvikvegen i øvre del av kartleggingsområdet består av terreng med varierende helning. Det er stedvis småskrenter med bart berg ned mot sjøen og skogkledd terreng med helning over 25° flere steder (Vedlegg 2B).

I påvirkningsområdet er gjennomsnittlig terrenghelning på 30 - 50° (Vedlegg 2B). Det er observert noen vertikale, vegetasjonsfrie bergpartier. Særlig i vestlige deler av området er det et større parti med høye bergpartier (30 m) opp mot 90° helning. Ellers er området skogkledd, Figur 6-2. Det er ikke observert aktive vannveier i området, men avrenningsanalysen viser at det trolig er en del overflatedrenering og mindre bekkeløp langs hele fjellsiden. Nedbørfeltet er begrenset til definert påvirkningsområde og vannmengden forventes derfor ikke å bli betydelig større ved mye nedbør.



Figur 6-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.

6.1.2 Aktsomhetskart

Store deler av kartleggings- og påvirkningsområdet er dekket av aktsomhetsområder for snøskred (S3 og S2 u/skog) [12]. Aktsomhetsområder for jord- og flomskred dekker kartleggings- og påvirkningsområdet opp til kote 150-200. Det er to mindre aktsomhetsområder for steinsprang i vestre del av påvirkningsområde med utløp ned i kartleggingsområdet.

6.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrere skredhendelser, verken i NVE sin skreddatabase [12], NVDB [13] eller RegOBS [41]. Det er under befaring funnet gamle uravsetninger, samt nylige steinsprangavsetninger og remobiliserte blokker, disse er markert i registreringskart. Det er ikke funnet andre skredavsetninger på kartstudie.

6.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området [12].

6.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert sikringstiltak i NVE Atlas [12]. Det er heller ikke observert sikringstiltak under befaring.

6.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4] og viser at hele kartleggings- og påvirkningsområdet består av granittisk gneis (grovkornet), øyegneis eller gneisgranitt. Dette stemmer overens med observasjoner under befaring.

NGU har kartlagt løsmasser i område i målestokk 1:250 000 [38]. I store deler av kartleggingsområdet, samt nedre halvdel av påvirkningsområdet er det kartlagt tynt og usammenhengende morenedekke. I vestre del av området og i øvre deler av påvirkningsområdet er det kartlagt område med tynt dekke av bakkevegetasjon og delvis nedbrutte planterester, som ligger direkte på berggrunn. Fjellblotninger opptrer hyppig innen slike områder. Under befaring ble det observert tynt løsmassedekke og toppjord, samt noen uravsetninger.

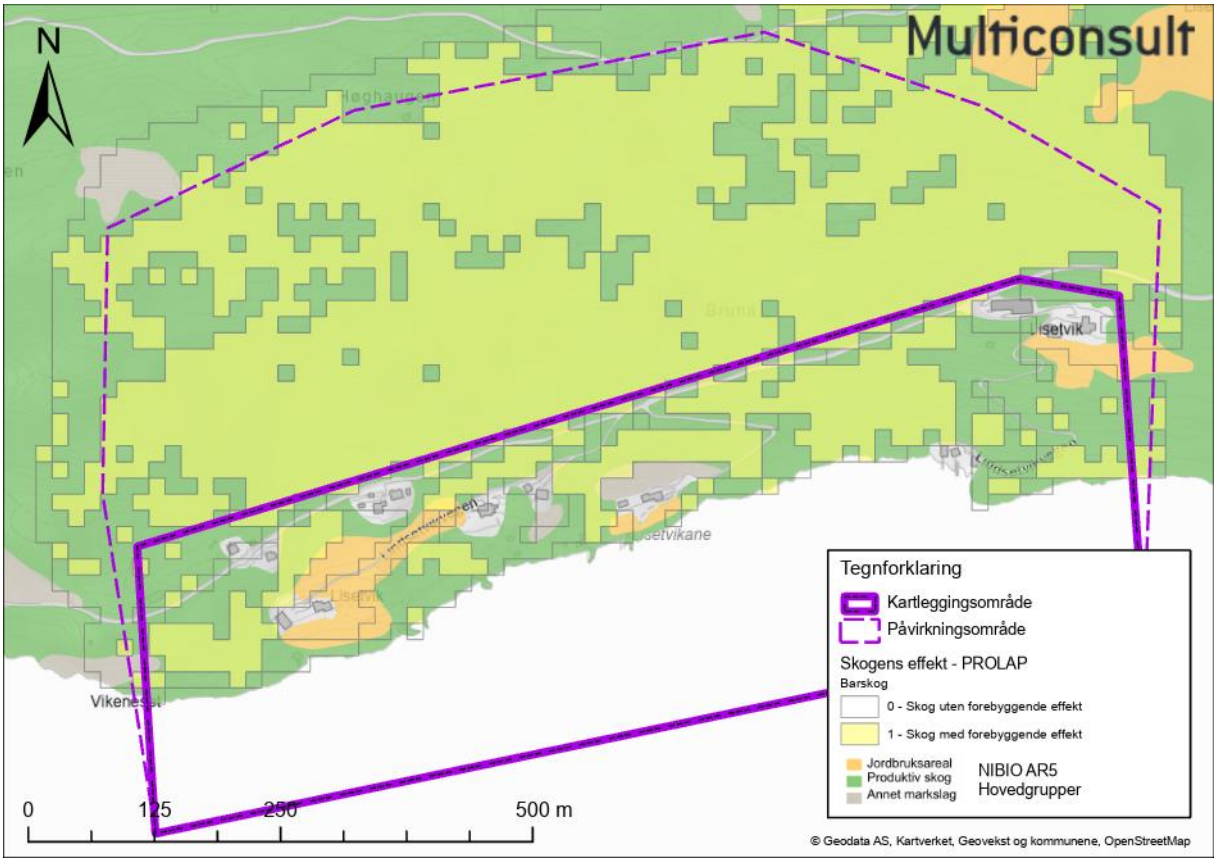
6.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelige flyfoto fra 1961–2025 over området, med flere år mellom hvert foto [19]. Foruten utbygging av fylkesvegen mellom 1964 og 1980, og utbygging av anleggsvegen ovenfor påvirkningsområdet mellom 2011 og 2013, er det lite spor etter endringer i terrenget. Mindre steinsprangavsetninger vil trolig ikke være synlig på flyfoto. Det er lite endring i skogsforholdene i området.

6.1.8 Skog

Terrenget i påvirkningsområdet er dekket av tett barskog med svært høy kronedekning (> 80 %), med unntak av et lite område i nordlig del hvor kronedekningen er lavere langs et slakt parti ved anleggsveien [22]. Skogen består i hovedsak av barskog, vekslende gran- og furudominert, med enkelte løvskogområder. Stammetettheten for trær med DBH > 16 cm er rundt 400–600 trær/ha. All skog er angitt som produktiv skog [23].

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred, Figur 6-3.



Figur 6-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for barskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

6.2 Skredfareutredning

6.2.1 Steinsprang

Det er stedvis terreng brattere enn 45° med eksponert berg som kan gi kildeområder til steinsprang. Det er ingen historikk for steinsprang, men det er observert og kartlagt steinsprangurer i påvirkningsområdet som viser at steinsprang er en aktuell skredprosess på Lindsetvik.

Grunnet lave bergskrenter vurderes flogstein ikke som en aktuell prosess i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Bergmassen i området er massiv med moderat oppsprekking. Det er observert tre gjennomgående sprekkesett, hvorav foliasjonen er orientert nordøst-sørvest med 40° fall mot sørøst og fremstår som nær horisontale sprekker med slakt fall på skrått ut av terrenget. Et annet sprekkesett er orientert nær vest-øst med steilt fall mot nord. Disse følger nær parallelt fjellsiden med steilt fall inn mot terreng. Et tredje sprekkesett er orientert sør-nord med steilt fall mot vest og fremtrer som vertikale sprekker i bergmassen.

I vestre del av området er det en bratt bergskrent bak Lindsetvikvegen 217 med underliggende steinsprangur som utgjør et løsneområde for steinsprang (Foto 5-6, vedlegg 2A). Bergmassen er i hovedsak massiv, men stedvis oppsprukket langs foliasjon og sprekkesammenstillingen med steile baksprekker og vertikale sidesprekker muliggjør både utvelting og utglidning av blokker. Det er observert enkelte sprekkeavløste blokker i terrenget med en blokkstørrelse opp mot 0,5 m^3. Det er ur i underkant av bergskrenten med blokkstørrelser varierende fra mindre håndstørrelsesblokker til et

par 10-talls kubikk. Et mindre steinsprang (håndstørrelse) hørtes under befaring, trolig utløst av dyr. Løsnesannsynlighet for små blokker, samt remobilisering av urmateriale, vurderes å være høyere enn 1/100. For blokker inntil 0,5 m^3 vurderes løsnesannsynligheten som høyere enn 1/1000, mens sannsynlighet for utløsning av større blokker er vurdert å være høyere enn 1/5000.

Nedenfor Høghaugen, midt i påvirkningsområdet, ved kote 180 til 200 er det en mindre bergskrent med stedvis overheng. Bergmassen er moderat oppsprukket og det er observert spredte urblokker på rundt 0,5 m^3 til 2 m^3 i terrenget nedenfor. Det er ikke observert tegn til ferske nedfall. Det er også observert bergskrenter ved kote 70-130 som har samme karakteristikk, med spredte urblokker i terrenget nedenfor. Løsnesannsynlighet for steinsprang med skadepotensial vurderes å være høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100 for disse skrentene.

Ved Lisetvikane (nr. 176) er det mindre bergskrent (Foto 7, vedlegg 2A). Bergmassen er massiv med grovblokkig oppsprekking. På bakgrunn av bergmassens karakter og begrenset egenhøyde er det vurdert at løsnesannsynligheten for steinsprang med skadepotensial er lavere enn 1/5000.

Bergskrenten ved fjorden lengst vest i kartleggingsområdet har en egenhøyde på rundt 5 meter (Foto 8, vedlegg 2A). Bergmassen er preget av oppsprekking langs subparallelle sprekker med steilt fall mot fjorden, og stedvis overheng. Det er observert enkelte avløste blokker fra dronefoto i skrenten. Løsnesannsynligheten er vurdert som høyere enn 1/1000 for blokker inntil 0,5 m^3, og høyere enn 1/5000 for større blokker.

Vurdering av utløp

I terrenget ovenfor Lindsetvikvegen 217 strekker steinspranguren seg i dagens terreng ned til om lag kote 60. Det er modifisert terreng i området, og basert på skyggekart og spredte blokker har trolig urfoten ha gått ned til kote 50. Uren består av blokker med stor variasjon i størrelse, der de ytre delene inneholder enkelte blokker på flere titalls kubikkmeter. Ved befaring ble det ikke observert ferske blokker større enn om lag 0,5 m^3, og flere av blokkene i ura vurderes å være remobilisert fra øvre deler av skråningen. Løsneområdene for steinsprang er ikke helt vertikale, noe som medfører at blokker i stor grad vil trille nedover skråningen framfor å bevege seg i fritt fall. Dette reduserer energien i utløpet.

Mindre blokker vurderes i hovedsak å stoppe i de øvre delene av ura og vil ikke nå inn i kartleggingsområdet. Eventuelle mindre blokker som remobiliseres fra ura vil heller ikke ha vesentlig skadepotensial, da de raskt avsettes som følge av den store ruheten i terrenget. Større blokker, opptil om lag 0,5 m^3, vurderes å kunne nå inn i kartleggingsområdet med en sannsynlighet høyere enn 1/1000. Utløpet for steinsprang med denne sannsynligheten er vurdert å nå ned mot urfoten, og hensyntar også mulig remobilisering av urblokker av denne størrelsen. Urfoten har mest sannsynlig ligget på nedsiden av eksisterende bebyggelse ved Lindsetvikvegen 217. For større og sjeldnere steinspranghendelser vurderes det derfor at blokker kan nå ned mot Lindsetvikvegen, tilsvarende en årlig nominell sannsynlighet på om lag 1/5000.

Utløpet er modellert i Rockyfor3D. Modellresultatene viser generelt lengre utløpslengder enn det som er vurdert som realistisk ut fra terrengforholdene (Vedlegg 2E-1). Enkelte simuleringer viser at blokker kan passere over veien, men basert på observasjoner av blokkstørrelse, blokkform, helningsforhold og uras egenskaper under feltbefaringen vurderes disse resultatene som konservative. Den reelle utløpslengden anses derfor å være noe kortere enn det modelleringen indikerer.

Løsneområdet under Høghaugen ligger omtrent 200 m fra kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene viser at blokker på 1 m^3 kan nå ned til veien innenfor kartleggingsområdet, men på grunn av terrengruheten observert i felt og begrenset egenhøyde på løsneområdet, er sannsynligheten for utløp inn i kartleggingsområdet vurdert lavere enn 1/5000.

Steinsprang fra bergskrenten lengst vest i kartleggingsområdet vil ha utløp ned i fjorden. Det er ingen terrengformasjoner som bremser eller stopper eventuelle steinsprang før de når fjorden. Utløpssannsynligheten er høyere enn 1/1000 ned til fjorden og høyere enn 1/5000 litt lengre ut, hvor det med sjeldnere hendelser kan få større sprett og energi ut i fjorden.

Det er vurdert at steinsprang kan nå inn i vestlig del av kartleggingsområdet med nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke utløsning eller utløp av steinsprang i området, og faresoner for steinsprang er lik i en situasjon uten skog.

6.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet tegn etter tidligere steinskredhendelser.

InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [24].

Steinskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

6.2.3 Snøskred

Deler av terrenget i påvirkningsområdet har gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred. Klimadata viser en gjennomsnittlig maksimal snødybde på 54 cm. Dominerende snøførende vindretning kommer fra sørvest, noe som i begrenset grad legger til rette for snøakkumulering i fjellsiden. Snøforholdene legger ikke til rette for hyppig snøskredaktivitet. Ut fra terrengforhold er det likevel vurdert at snøskred er en aktuell skredprosess med lav sannsynlighet. Det er ikke registrert snøskred i det aktuelle området, men det er registrert snøskredaktivitet i fjellområdet 10 km øst for kartleggingsområdet. Dette viser at snøskred kan forekomme i regionen, men sannsynligheten vurderes som lavere i da lavereliggende områdene ved fjorden.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Store deler av påvirkningsområdet er dekket av tett furu- og grandominert skog som virker stabiliserende på snødekket og reduserer snøakkumulasjon på bakken. Skogen har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred i områder med gunstig terrenghelning, da disse områdene fra før er av begrenset størrelse. Med dagens skogforhold er det derfor ikke funnet reelle løsneområder for snøskred.

Dersom skogen fjernes, er det stedvis områder med gunstig terrengform og -helning for utløsing av snøskred. Terrenget veksler mellom utstikkende bergpartier og små søkk. Det er ingen storskala terrengformer som danner større sammenhengende løsneområder for snøskred, da løsneområdene begrenses av terrengets høye ruhet og oppdeling. Området ligger relativt lavt over havet, med potensielle løsneområder hovedsakelig under 250 moh. Sammen med et kystpreget klima med begrensede snømengder og hyppige temperaturvekslinger vurderes dette å gi liten sannsynlighet for utvikling av vedvarende svake lag og store snøskred. Både flakskred og løssnøskred vurderes likevel som aktuelle snøskredtyper i området. På bakgrunn av begrenset snøakkumulering, små og oppdelte løsneområder samt manglende historikk på snøskred i området og lignende områder langs kysten, er det kun funnet tre områder der større snøskred med skadepotensiale vurderes aktuelt. I disse

områdene er det tydelig forsenkning på skyggekartet og dermed større potensiale for snøakkumulering. Løsnesannsynligheten uten skog vurdert som høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000 for diss to områdene.

Vurdering av utløp

På grunn av begrenset volum på skredene (100-650 m^3) vil utløpslengden også være begrenset. I skredbanene til de tre løsneområdene er det bratt terreng ned mot veinett/traktorvei 50-100 m nedenfor. For løsneområde Snø 2-2 er kartleggingsområdet 250 m nedenfor løsneområdet og utflatinger i terrenget vil bremse og avsette snømassene før de når inn. Dette vises også i modelleringsresultatene (Vedlegg 2E-2). For de to andre løsneområdene er det kortere avstand ned til kartleggingsområdet og veibanen. Modelleringsresultatene viser at skredmassene når er stykke nedenfor veien, men skadepotensialet vurderes å være begrenset etter at skredmassene har passert veien. Alfabeta-resultatene stemmer overens med utløpet på RAMMS-modelleringene, men begge verktøy gir av erfaring bedre resultater på større snøskred. Det kuperte terrenget vil trolig bremse mer i selve skredbanen enn modelleringene viser. Det er derfor vurdert at skred kan nå ca. 20 m nedenfor veien før energien blir for lav for å gi skadepotensial.

Utløpssannsynligheten for snøskred inn i kartleggingsområdet, under forutsetning av at skogen er fjernet, er vurdert høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000.

Tabell 6-1: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 2-1 til 2-3	100-500	Lite	-	-	123 cm	Små forsenkninger i terrenget med gunstig helning.	Forebyggende

6.2.4 Sørpeskred

Det finnes enkelte dreneringsveier i fjellsiden nord for kartleggingsområdet, men ingen aktive vannveier eller terrengformer som legger til rette for oppsamling av vann i et eventuelt snødekke. Terrenget oppover fjellsiden er bratt med stedvis bart fjell og begrenset potensial for dannelse av større snømagasin. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i eller nær det aktuelle området. På bakgrunn av terrengforhold, hydrologi, snøforhold og manglende historikk vurderes sørpeskred ikke som en aktuell skredprosess i området.

6.2.5 Jordskred

Området er preget av bart berg, skog og tynt vegetasjonsdekke. Under befaring ble det stedvis observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange små bergblotninger. Terrenget er bratt, men tilgangen på løsmasser er begrenset og det er ikke identifisert områder med større løsmassemektighet eller betydelig innhold av finstoff. Det er flere mindre vannveier i området, men nedbørsfeltene er små og det er ikke funnet tydelige erosjonspunkt. Det er heller ikke funnet spor etter utvasking, bruddkanter eller jordskredavsetninger verken i felt, på skyggekart eller på flyfoto. På bakgrunn av begrenset løsmassetilgang, stedvis bratt terreng med høy terrengruhet, små nedbørsfelt og mangel på historikk og spor etter skred er det ikke funnet løsneområder for jordskred.

Jordskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

6.2.6 Flomskred

Det er flere mindre vannveier i området, men ingen tydelige forsenkninger med ansamling av løsmasser. Det er ingen bekkeløp med potensiale for erosjon og det er kartlagt tynt løsmassedekke i området. Det er ingen historikk for flomskred i området. Det er på bakgrunn av disse faktorene ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

6.3 Samlet skredfare og faresoner

Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/1000 for delområde 2 - Lindsetvik, Figur 6-4. Steinsprang er dimensjonerende skredtype med dagens skogsforhold. Uten produktiv skog er også snøskred dimensjonerende skredtype.

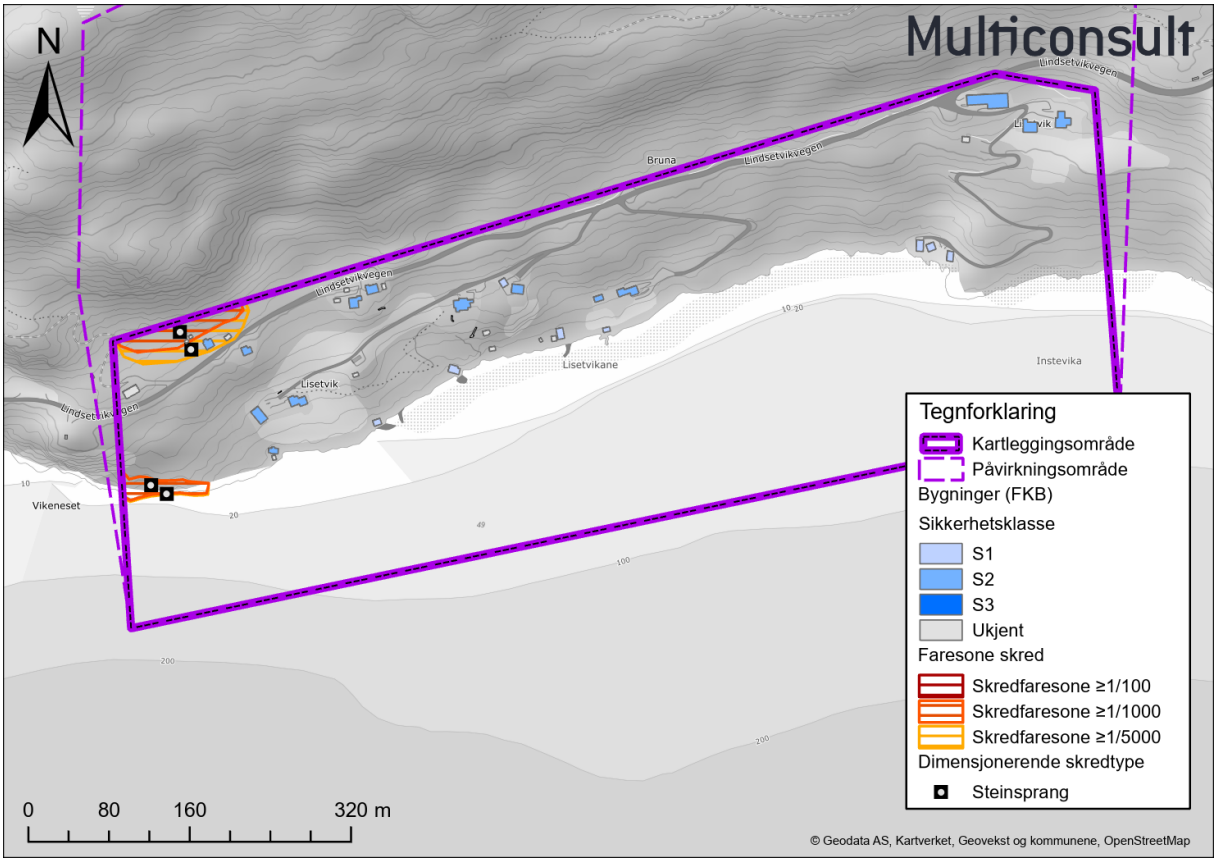
Faresoner for steinsprang er tegnet med nominell årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i den vestre delen av kartleggingsområdet, over Lindsetvikvegen 217 og ned mot fjorden. Faresonene gjelder både med og uten skog.

For snøskred er det tegnet to faresoner i situasjon uten skog, med nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Den ene faresonen går over Lindsetvikvegen ved hus nr. 204, mens den andre ligger helt øst i kartleggingsområdet og omfatter områder over Lindsetvikvegen og deler av eiendommen ved hus nr. 144.

Det er ingen overlapp mellom faresonene. Med dagens skogforhold er steinsprang dermed dimensjonerende skredtype og snøskred og steinsprang er dimensjonerende skredprosesser uten produktiv skog i delområde 2 – Lindsetvik.

Tabell 6-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 6-4. Faresonekart samlet skredfare for område 2 – Lindsetvik.

6.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området.

6.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

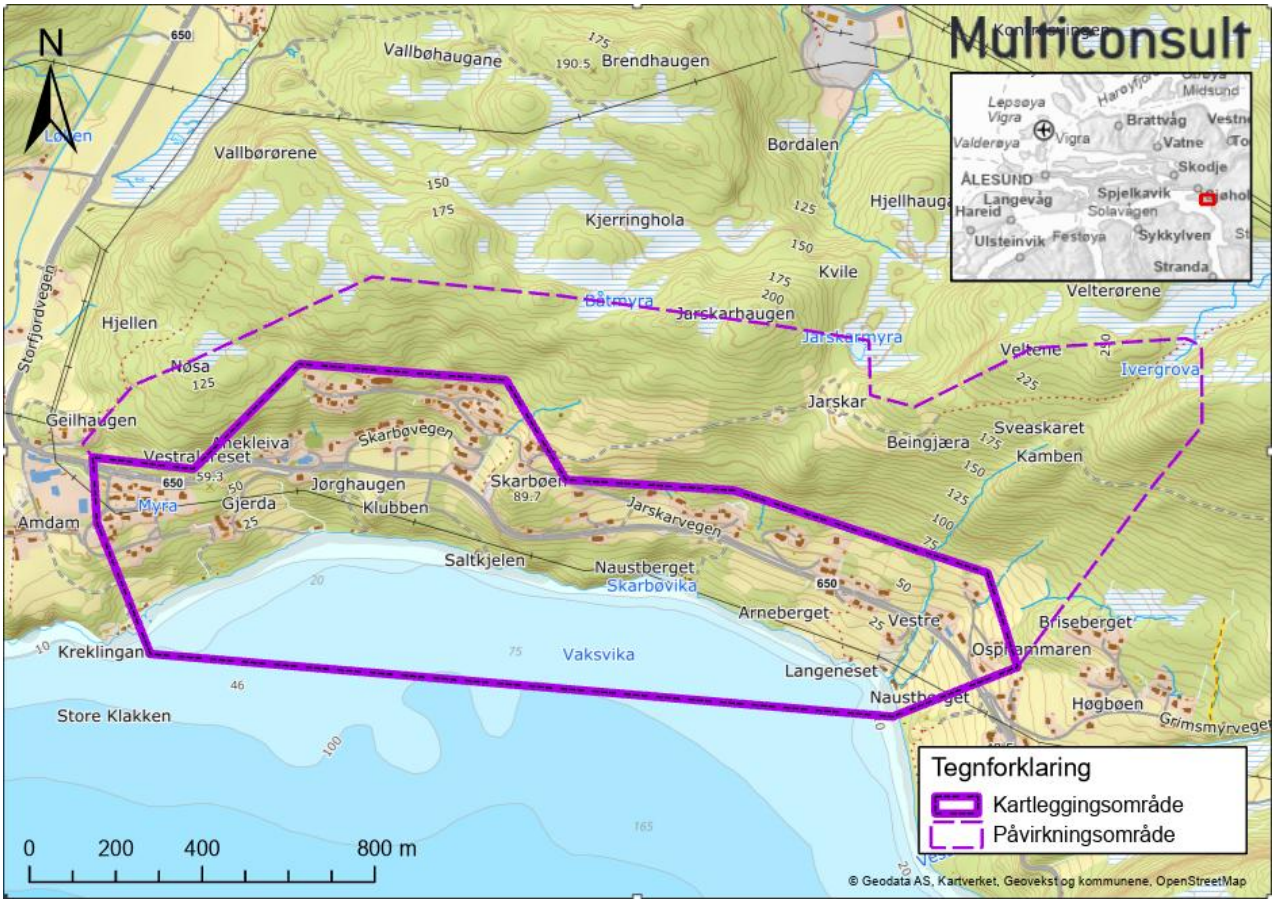
På grunn av tett skog og bratt terreng ned mot fjorden var det ikke mulig å befare alle områder med potensielle steinsprangavsetninger. Noen av disse områdene er heller ikke synlige på dronefoto som følge av tett vegetasjon. Det ble imidlertid gjennomført befaring under de mest aktuelle bergskrentene, og observasjonsgrunnlaget for vurdering av steinsprang er vurdert som tilstrekkelig.

7 Område 3 – Vestre

7.1 Områdebeskrivelse

Område 3 – Vestre ligger langs nordøstsiden av Storfjorden. Kartleggingsområdet strekker seg øst for Geilhaugen i vest til Osphammaren i øst, og dekker en strekning på rundt 2 km i luftlinje, Figur 7-1. Kartleggingsområdet er preget av bebyggelse og infrastruktur, og har et areal på om lag 1 km^2.

Påvirkningsområdet har et areal på 2 km^2 og omfatter terrenget nord for bebyggelsen. Området strekker seg fra Nøsa (130 moh.) i vest, opp mot Jarskarhaugen (198 moh.) sentralt i området og til Veltene (237 moh.) i øst.



Figur 7-1. Oversiktskart over områder 3 – Vestre.

7.1.1 Topografi

Terrenget i kartleggingsområdet har generelt terrenghelning slakere enn 30°, med unntak av mindre bergskrenter ned mot sjøen og enkelte partier i boligfeltet sentralt i området hvor helningen overstiger 30° (Vedlegg 3B). Området består hovedsakelig av dyrket mark, infrastruktur og bebyggelse, Figur 7-2. Mellom Storfjordvegen og fjorden er terrenget i de sentrale delene av kartleggingsområdet hovedsakelig dekket av skog.

Terrenget i påvirkningsområdet har generell helning mellom 15-25°, med enkelte lokale partier med brattere terreng (Vedlegg 3B). Særlig gjelder dette i nedre del av påvirkningsområdet lengst vest og i midtre deler ved Jarskar Terrenget i påvirkningsområdet er i stor grad dekket av skog med høy kronedekning.

Det mest markerte bekkeløpet i området ligger i øst og drenerer Demmingsmyra gjennom ravinen Ivergrova ned til om lag kote 200. Her deler bekkeløpet seg i to løp på hver side av Kamben. Under befaring var begge løpene tørrlagte. I tillegg drenerer et mindre bekkeløp ned mot boligfeltet i Skarbøvegen. Avrenningsanalysen viser også markerte vannveier ved Jarskar og fra Jarskarhaugen. Ellers viser analysen mindre dreneringslinjer og trolig småbekker ned mot de større vannveiene, samt nedover fjellsiden i vest.



Figur 7-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.

7.1.2 Aktsomhetskart

Store deler av kartleggingsområdet er dekket av aktsomhetsområder for jord- og flomskred [12]. Helt øst i kartleggingsområdet er det også aktsomhetsområde for mellomstort flomskred. Dette sammenfaller med aktsomhetssonen for jord- og flomskred. Aktsomhetsområde for snøskred (S3 og S2 u/skog) forekommer sporadisk i både kartleggings- og påvirkningsområdet.

7.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert én skredhendelse i NVE Atlas [12] og SVV vegkart [13]. Dokumentasjonen viser at blokken løsnet fra mur i en veifylling og at det ikke er skred fra naturlig terreng. Beskrivelsen er presentert i Tabell 7-1. Under befaring, på flyfoto og skyggekart er det observert spredte blokker og uravsetninger som tolkes som steinsprangavsetninger, men ingen spor etter skredhendelser av andre skredtyper.

Tabell 7-1: Historiske skredhendelser

ID på reg.kart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE
10	Ørskog	17.04.2021	Steinsprang (< 100 m3)	Stein på FV650 løsnet fra vegbane/-fylling 0-50m. Anslått skredvolum på veg: <1m^3. Blokkert veglengde: Kun i grøft. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.

7.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Sweco har i 2014 utført skredfarekartlegging av Skarbø, vest i kartleggingsområdet, i forbindelse med reguleringsplan [42]. Det er utarbeidet faresonekart, med steinsprang som eneste aktuelle skredtype. Det er vurdert for sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. Det er ellers ikke funnet tidligere utredninger [12].

7.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert sikringstiltak i NVE Atlas [12]. Det er imidlertid observert sikringstiltak i bergskjæringer langs veien ved Storfjordveien 440.

7.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4]. I hele kartleggings- og påvirkningsområdet er det kartlagt granittisk ortogneis med bånd eller striper, noen steder migmatittisk, gneis med dioritttisk til granittisk sammensetning og noen steder øyegneis.

Bergmassen fremstår i hovedsak som massiv, men med stedvis tettere oppsprekking. Sprekkesett og foliasjon er beskrevet i kapittel 7.2.1.

NGU har kartlagt løsmasser i område i målestokk 1:250 000 [38]. I store deler av kartleggingsområdet er det kartlagt marine strandavsetninger. Helt øst i området er det også kartlagt breelvavsetninger. I øvre del av kartleggingsområdet og i store deler av påvirkningsområdet er det tynt og usammenhengende morenedekke. Øverst i påvirkningsområdet er det stedvis kartlagt tynt dekke av bakkevegetasjon og delvis nedbrutte planterester, som ligger direkte på berggrunn. Kartleggingen stemmer overens med observasjoner under befaring. Det er observert bart berg sporadisk over hele området, også ned mot fjorden i de marine avsetningene.

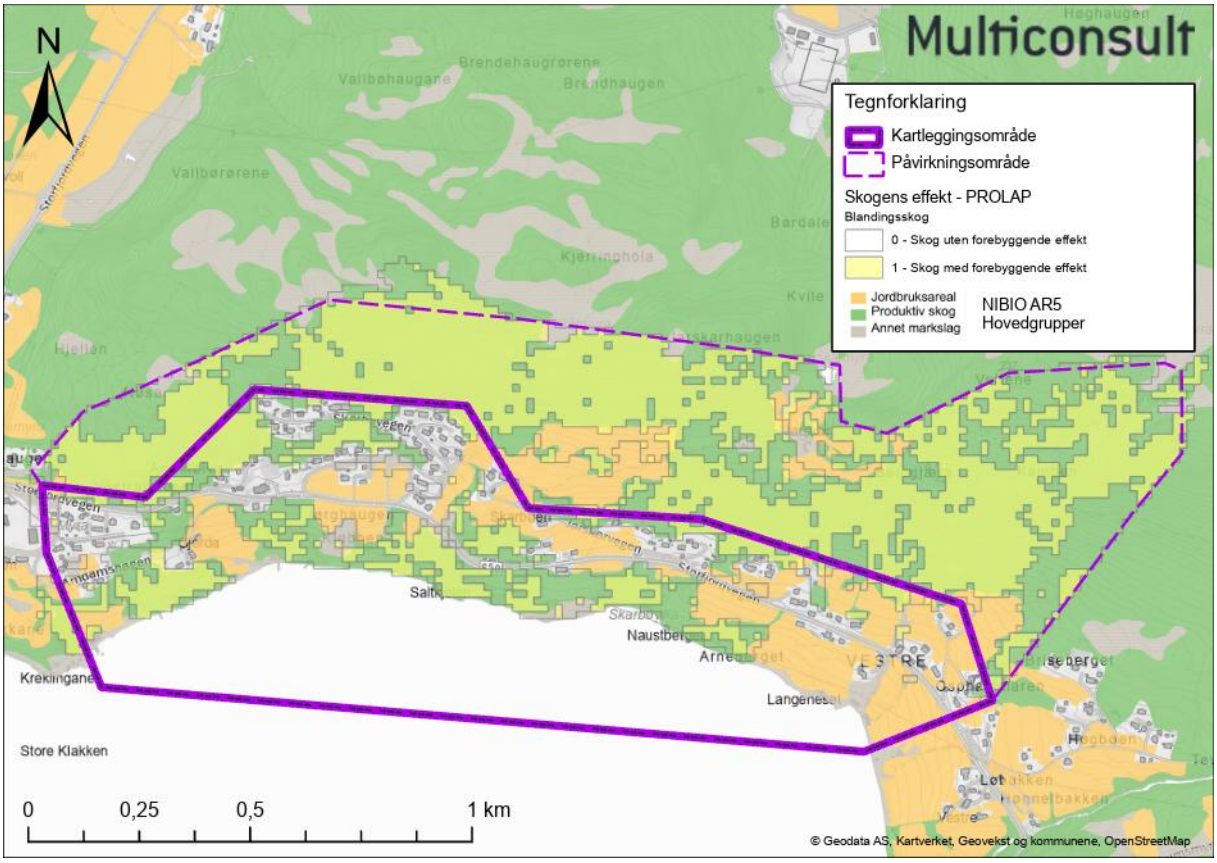
7.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelige flyfoto fra 1964–2025 over området, med flere år mellom hvert foto [19]. Foruten utbygging av boligfelt og infrastruktur, er det lite spor etter endringer i terrenget. Uttak av masser ved Skarbøen sees tydelig på flyfoto fra 2006, men vi vet ikke eksakt når masseuttaket ble etablert grunnet langt opphold mellom flybilder mellom 1986 og 2006. Mindre steinsprangavsetninger vil trolig ikke være synlig på flyfoto. Det er endring i skogsforholdene i området hvor tidligere utmark er skogkledd i dag og noen områder som tidligere var skog er blitt hogstfelt.

7.1.8 Skog

Terrenget i kartleggingsområdet og østlig del av påvirkningsområdet er dekket av løvdominert skog, mens den vestlige delen er dominert av gran- og furuskog [22]. Skogen har for det meste svært høy kronedekning (> 80 %). Stammetettheten for trær med DBH > 16 cm er rundt 200-600 trær/ha. All skog er angitt som produktiv skog [23].

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred, Figur 7-3.



Figur 7-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

7.2 Skredfareutredning

7.2.1 Steinsprang

Det er enkelte områder med eksponert berg og tilstrekkelig terrenghelning til at steinsprang kan forekomme. Det er ikke historikk for steinsprang fra naturlig terreng, da den eneste registrerte hendelsen gjelder utfall av stein fra mur i veifylling. Tidligere skredfareutredning av Sweco viser til fare for steinsprang i området [42].

Bergskrenter i området er av begrenset høyde og flogstein er ikke en aktuell prosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Terrenget i Vestre er generelt slakt og vegetert, men det er enkelte lokale bergskrenter i vestre og sentrale deler hvor utløsning av steinsprang kan forekomme. Bergmassen i området fremstår i hovedsak som massiv, men med stedvis tettere oppsprekking. Foliasjonen er orientert sørvest-nordøst med 20-50° fall mot nordvest, som vil være inn mot terreng. Foliasjonen dreier og er også orientert nordvest-sørøst med fall nordøst. Oppsprekking er tettest langs foliasjonsplanet. Det er i tillegg observert et gjennomgående sprekkesett med motsatt fall av foliasjonen, orientert nordøst-sørvest med fall mot sørøst. Disse danner sprekkeplan med fall ut av terrenget. Avgrensende loddrette sprekker forekommer også, og disse er orientert nord-nordvest til sør-sørøst med steilt fall mot øst. Sprekkesammenstillingen fører til stedvis overheng og avløste blokker med steile sprekker i bakkant.

Ved Vestralereset og Anekleiva, lengst vest i området, finnes mindre lokale bergskrenter med enkelte avløste blokker. I terrenget nedenfor er det registrert steinsprangavsetninger med blokkstørrelser opp til om lag 0,5 m^3. For blokker av denne størrelsen er løsnesannsynligheten vurdert å være høyere enn 1/1000 (Foto 5, Vedlegg 3A). Bak Storfjordvegen 370 ligger en 3-5 meter høy bergskrent. Bergmassen er i hovedsak massiv, men enkelte partier har avløste blokker med noe overheng. Under skrenten finnes urblokker, og løsnesannsynligheten for mindre blokker vurderes høyere enn 1/1000.

Ovenfor Skarbøvegen 2 er det bergblotninger med oppsprukket bergmasse. Flere mindre urblokker er registrert i terrenget nedenfor, og det vurderes å være sannsynlig med mindre utfall som følge av rotsprenging, rotvelt eller remobilisering. Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/1000 for små blokker mindre enn 0,5 m^3 (Foto 6, Vedlegg 3A). Vest for boligen ligger mindre håndsteinsstore blokker i terrenget. Tidligere vurderinger har angitt en løsnesannsynlighet på 1/5000 for remobilisering. Terrenget har slak helning, og det finnes ingen overliggende løsneområder som kan sette blokkene i bevegelse. Løsnesannsynligheten for steinsprang med skadepotensial er derfor vurdert som lavere enn 1/5000.

Nedenfor Skarbøvegen 20, 30 og 32 forekommer mindre berghamre med høyder opp til om lag 3 meter (Foto 7, vedlegg 3A). Bergmassen er stedvis forvitret og oppsprukket, og det er observert enkelte uravsetninger nedenfor skrentene. Løsnesannsynligheten er vurdert som høyere enn 1/1000 for blokker opp til 0,5 m^3 og høyere enn 1/5000 for større blokker. Det domineres av mindre blokker i terrenget nedenfor, men enkelte større blokker forekommer også. Noen av disse kan ha tilknytning til tidligere utbyggingsarbeider i området.

Nedenfor Skarbøvegen 11 finnes en bergskrent med overheng. Bergmassen er moderat oppsprukket. Det er observert delvis avløste blokker i terrenget, men det er tett bunnvegetasjon som dekker store deler av terrenget. Løsnesannsynligheten for steinsprang med skadepotensiale er vurdert å være høyere enn 1/5000 for deler av skrenten. Bak driftsbygning tolkes de eksponerte bergflatene som ikke-naturlige og har lav egenhøyde, og vurderes derfor ikke som løsneområder for steinsprang.

Ved Skarbøvegen 33 ligger en ca. 5-10 m høy bergskrent. Bergmassen er i hovedsak massiv, men enkelte soner med tettere oppsprekking og steile sprekkeplan gir potensiale for blokkutfall. Løsnesannsynligheten vurderes som høyere enn 1/5000.

Ovenfor Skarbøvegen 41 finnes en opptil 3 meter høy bergskrent. Bergmassen er massiv, og foliasjonen heller inn mot terrenget. Løsnesannsynligheten vurderes som lavere enn 1/5000. I en bergskrent nordøst for nr. 41, ved kote 120, er oppsprekkingen lokalt tettere, og løsnesannsynligheten for steinsprang vurderes her som høyere enn 1/5000 (Foto 8, vedlegg 3A). Det er observert spredte blokker under bergskrentene i området.

Ovenfor kartleggingsområdet ved Skarbøvegen 45-47 ligger et løsneområde i en 3 til 5 meter høy bergskrent (Foto 9, Vedlegg 3A). Bergmassen er oppsprukket langs foliasjon og et utgående sprekkeplan muliggjør blokkutfall. For mindre håndsteinsstore blokker vurderes løsnesannsynligheten som høyere enn 1/100. For blokker opp til 0,5 m^3 vurderes løsnesannsynligheten å være høyere enn 1/1000, og for større blokker er løsnesannsynligheten høyere enn 1/5000.

Ovenfor Skarbøvegen 29-33 ligger en lokal bergskrent med egenhøyde på om lag 3 meter (Foto 10, Vedlegg 3A). Bergmassen er stedvis godt oppsprukket langs foliasjon, med varierende fallretning både inn mot og ut av terrenget. Svak foldning i bergmassen bidrar til dannelse av lokale overheng. Det finnes urblokker ved foten av skrenten, og enkelte mindre avløste blokker er observert.

Løsnesannsynligheten for mindre blokker (< 0,5 m^3) er vurdert å være høyere enn 1/100, og blokker inntil 0,5 m^3 har løsnesannsynlighet høyere enn 1/1000.

Ved Skarbøen strekker det seg en nordøst-sørvest orientert bergskrent med høyde på rundt 10 meter (Foto 10, Vedlegg 3A). Skrenten er et masseuttak og fortsetter langs Storfjordvegen som bergskjæring. Øvre del er sikret med spredt bolting. Bergskrenten er sprengt ut og det utarbeides ikke faresoner for ikke-naturlige skrenter.

Ned mot Saltkjelen langs fjorden ligger en lokal bergskrent med høyde på 1 til 2 meter. Bergmassen er stedvis tett oppsprukket, men foliasjonen heller inn mot terrenget. Enkelte blokkavsetninger er registrert nedenfor skrenten. Løsnesannsynligheten vurderes høyere enn 1/5000 for mindre blokker med skadepotensiale.

Vurdering av utløp

Felles for alle løsneområder for steinsprang i Vestre, er at de finnes i lokale bergskrenter med lav egenhøyde. Dette fører til at steinsprang i liten grad har fritt fall, og dermed også mindre energi. Terrenget nedenfor bergskrentene er generelt slakt med varierende bunnvegetasjon og tidligere avsetninger. På bakgrunn av lave fallhøyder og dempende terreng vurderes steinsprang å ha begrenset utløp. Dette støttes også av avsetninger nært foten av skrentene. Steinsprang fra løsneområdene i fjellsiden ovenfor Skarbørvegen 41–47 vil ikke nå inn i kartleggingsområdet grunnet lave egenhøyder og slakt terreng mellom løsneområdene og kartleggingsområdet. Noen av løsneområdene har lav egenhøyde og eventuelle steinsprang ikke vil ha skadepotensiale. Utløpssannsynligheten fra slike løsneområder er vurdert lavere enn 1/5000.

Det er utført dynamisk modellering av steinsprang, og resultater viser også noe begrenset utløp, men stedvis lengre enn det som vurderes som reelt (Vedlegg 3E-1). Modelleringsverktøyet er i utgangspunktet ikke godt egnet for mindre lokale skrenter, og resultatet ilegges derfor ikke stor vekt.

Det er utarbeidet faresoner for steinsprang med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 for Vestre. Det er begrenset med skog i utløpsområdene til steinsprang, og skogen påvirker ikke steinsprang i området. Faresonene er derfor identiske med og uten skog.

7.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet tegn etter tidligere steinskredhendelser.

InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [24].

Steinskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

7.2.3 Snøskred

Det er små sporadiske områder over hele påvirkningsområdet med gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred. Det er ikke registrert snøskred i det aktuelle området, men det er registrert snøskredaktivitet i fjellområdet 10 km øst for kartleggingsområdet. Dette viser at snøskred kan forekomme i regionen, men de lave høydene og kystpregete snøforholdene tilsier lavere sannsynlighet i området ved Vestre. Snøskred vurderes som aktuell skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

De fleste aktuelle områder med gunstig helning har begrenset størrelse med ca. 20-30 m bredde i gjennomsnitt og varierende lengde. Under befaring ble det observert ruhet i terrenget flere steder og

de bratte partiene er dekket av vegetasjon, spredte blokker og bart berg med subvertikale sprang. Ingen av disse småområdene har tydelig forsenkning eller potensiale for større snøsamling. Klimadata viser til gjennomsnittlig maksimal snødybde på 63 cm ved 173 moh. De aktuelle områdene ligger lavere, mellom 100-150 moh., og snømengden forventes derfor å være svært begrenset. På bakgrunn av nevnte faktorer er det ikke funnet løsneområder for snøskred i disse områdene hverken med eller uten skog.

Det er et større område mellom Vestreberget og Kamben med gunstig helning for snøskred (Foto 12, Vedlegg 3A). Området er ca. 2500 m^2 og dekker en sørøstvendt fjellside på kote 200-250. Snøførende vindretning kommer både fra sørøst og nordøst og dermed både gunstig og ugunstig for snøsamling. Snødriften er allikevel satt som liten basert på terrengform. Terrengformen er flat med stedvis svak konkav form. Det er tett skog i området som etter PROALP-kriterier er forebyggende for utløsning av snøskred. Snøskred er derfor kun aktuelt i en situasjon uten skog. På grunn av terrengformen, et kystpreget klima og lave snømengder i området generelt er løsnesannsynligheten vurdert høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100 uten skog.

Vurdering av utløp

Skredbanen går ned mot Briseberget. Ifølge modelleringsresultat vil det meste av skredmasser avsettes rundt kote 100, mens noe fortsetter ned mot fjorden på vestsiden av berget (Vedlegg 3E-2). Alfabeta-beregninger viser utløpslengde ned til Briseberget, men ikke lengre. Det er et hogstområde rett under løsneområdet som danner en rett skredbane uten store ruheter og påvirkning av skog (Foto 4, Vedlegg 3A). Dette kan bidra til å opprettholde hastigheten på et eventuelt snøskred. Det er vurdert at det meste av skredet vil stoppe i forsenkningen mot Briseberget, men det er mulig at noe fortsetter nedover mot jordene på vestsiden. Her er det litt skog og større terrengruhet i øvre del og glatte marker i nedre del. Dersom skredmassene når de dyrkede markene vurderes de å stoppe, eventuelt fortsette med så lav energi at de ikke lenger har skadepotensial, og ikke nå inn i kartleggingsområdet. På bakgrunn av modelleringsresultat og terrengforhold er sannsynligheten for utløp ned til forsenkningen nord for Briseberget vurdert å være høyere enn 1/1000. Snøskred med utløpssannsynlighet høyere enn 1/5000 vil kunne følge forsenkningen noe lenger mot vest, men sannsynligheten for skadepotensial i kartleggingsområdet er vurdert å være lavere enn 1/5000. Skogen har derfor ikke påvirkning på snøskredfaren i området.

Sannsynlighet for snøskred inn i kartleggingsområdet er vurdert lavere enn 1/5000.

Tabell 7-2: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 3-1	2464	Lite	-	181	210	Sørøstvendt fjellside med flatt terreng og gunstig helning.	Forebyggende

7.2.4 Sørpeskred

Det er ikke kjent historikk for sørpeskred i kartleggingsområdet, hverken hos NVE, SVV eller fra lokale kilder. I Ivergrova ned mot Kamben er det funnet potensielle løsneområder for sørpeskred. Elvenedskjæringen har bratt terreng på hver side og danner le-områder med potensiale for

ansamling av snø. Snøførende vindretning fra sørøst og nordvest er gunstig for snøsamling i området. Sørpeskred vurderes som aktuell prosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Elveløpet i Ivergrova renner stedvis på bart berg og stedvis på større blokker og avsetninger. Øverst i fjellsiden er det et mindre myrområde på kote 230–240 for (Foto 12 og 13, Vedlegg 3A) som kan legge til rette for oppsamling av vann og snø, og dermed danne potensielle løsneområder for sørpeskred.

Videre nedstrøms, rett ovenfor Kamben på kote 195–210, finnes en lokal terrengutflating med vått terreng og begrenset fall (Foto 14, Vedlegg 3A). Også her vurderes forholdene å kunne gi opphopning av vann i snødekket under perioder med regn på snø eller snøsmelting. Områdene vurderes derfor som potensielle løsneområder for sørpeskred

Det er ikke registrert historiske sørpeskredhendelser i området eller i lavtliggende områder generelt i regionen. Det er heller ikke observert spor etter tidligere sørpeskred ved feltbefaring, på flyfoto eller på skyggerelieff. Dette tilsier at større sørpeskred forekommer sjelden. Samtidig ligger løsneområdene i tilknytning til et definert elveeløp med lokale myr- og forsenkningsområder, og klimaet i området gir regelmessige episoder med regn på snø. Det vurderes derfor at mindre sørpeskred begrenset til elveløpet kan forekomme relativt hyppig sammenlignet med større hendelser.

På bakgrunn av terrengform, hydrologiske forhold og klimatiske forutsetninger vurderes løsnesannsynligheten for mindre sørpeskred i selve elveløpet å være høyere enn 1/1000. For større sørpeskredhendelser vurderes løsnesannsynligheten å være høyere enn 1/5000.

Vurdering av utløp

Potensielle sørpeskred vil følge elveløpene og bekkenedskjæringen ned mot fjorden. Rett ovenfor Kamben deler løpet seg i to og det vil potensielle sørpeskred også gjøre.

Det nordvestlige løpet er hovedløpet og vil ta det meste av volumet. Dette er også mest definert og skredmasser vil trolig holde seg i løpet (Foto 15, Vedlegg 3A). Nede ved kartleggingsområdet er terrenget modifisert, og elveløpet er lagt om. Her kan sørpen ta andre veier rundt hovedløpet. Modelleringer viser likevel at hoveddelen av massene følger løpet ned mot Storfjordvegen (Vedlegg 3E-3). Det finnes likevel et par steder hvor skredmasser kan gå utenfor løpet. Ned mot grensen til kartleggingsområdet viser modellering et overløp der skredmasser flyter rundt 20 m på sidene av hovedløpet. Dette fortsetter ned over Storfjordveien, før det kanaliseres ned mot fjorden. Basert på dronefoto og befaring vurderes modelleringen som realistisk. Det er dyrket mark og modifisert terreng på hver side av løpet inne i kartleggingsområdet. Her vil skredmasser kunne flyte ut til sidene, men med begrenset skadepotensial. Det er vurdert at lengre ute enn 20 m fra løpet vil massene ha lav energi, mye vann eller avsettes og ikke ha skadepotensial. Sannsynligheten for at skredet når ned til fjorden er vurdert høyere enn 1/5000, men at det mot slutten kun holder seg i løpet. Små skred med løsnesannsynlighet høyere enn 1/1000 vil ikke nå ned i kartleggingsområdet med skadepotensial. Det er vurdert at disse mindre skredene vil være mer flytende og en del av elven når det når ned til kartleggingsområdet.

Det sørøstlige løpet er mindre definert og mer utsatt for overløp. Elveløpet er kun 0,5-1 m bredt og større skred vil derfor kunne presses skredmasser ut til sidene og avsettes der. Forsenkninger i forbindelse med løpet vil allikevel kunne føre en større andel av skredmassene videre nedover. Rett

over grensen til kartleggingsområdet opphører det definerte elveløpet og vannføringen går trolig inn i et rørsystem. Her vil noe av skredmassene flyte utover dyrket mark og ned i bebygget område. Dette vil bidra til økt spredning og oppbremsing av massene sammenlignet med det nordvestlige løpet. Det vurderes derfor at sørpeskred i det sørøstlige løpet vil ha kortere utløp enn i hovedløpet.

Utløpssannsynligheten er vurdert som høyere enn 1/5000 fram til området rett ovenfor Storfjordveien. Masser som når lengre er vurdert å ikke ha skadepotensial. Små skred med løsnesannsynlighet 1/1000 vil bremses og avsettes før de når kartleggingsområdet.

Skogen kan bremse mindre sørpeskred, men påvirker ikke utløpslengden ved de største og sjeldneste hendelsene.

Tabell 7-3: Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m^2)	Bruddkant 100/1000/5000 år (cm)	Potensiell erosjonsdybde 100/1000/5000 år (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 3-1 og 3-2	280-700	-/-/200	-/-/100	Myrområde i topp eller midt av definert elveløp.	Ingen

7.2.5 Jordskred

Området er preget av slakt terreng med tynt løsmassedekke. Under befaring ble det stedvis observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange små bergblotninger. I modifisert terreng med dyrket mark og beite er det også observert tynt løsmassedekke. Det ble ikke funnet spor etter utvaskinger eller bruddkanter i vegetasjon eller løsmasser. Det er områder med små bekkeløp, men nedbørsfeltet er begrenset og terrenget har generelt lav helning. Det er derfor ikke funnet tydelige erosjonspunkt. Det er ingen historikk for jordskred og ingen tegn på skyggekart eller flyfoto etter hverken avsetninger eller bruddkanter. På jordbruksarealer med terrenghelning over 20° vurderes det at mindre utvaskinger kan forekomme. Det er derimot vurdert at disse er begrenset og vurderes ikke å ha skadepotensial. På bakgrunn av lite tilgang på masser, slakt terreng med stedvis høy terrengruhet, mangel på historikk og spor etter skred er det ikke funnet reelle løsneområder for jordskred.

Jordskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

7.2.6 Flomskred

Det er et større bekkeløp øst i kartleggingsområdet (Foto 15, Vedlegg 3A), som deler seg i to ca. ved kote 200. Under befaring ble det observert lite tilgang på løsmasser, og bekkeløpene renner for det meste på berg. Det er stedvis tilgang på grovblokkige masser, men ingen tegn til erosjon eller løsneområder for flomskred. Nederste del av løpene, mot bebyggelsen, er modifisert og stedvis er løpet endret ved hjelp av stablet stein og kulverter. I den østligste bekken er vannføringen mindre, og løpet følger en tettere vegetert ravine og bekkenedskjæring. Verken på skyggekart eller befaring ble det observert spor etter erosjon, utvasking eller avsetninger som indikerer aktiv massetransport. Løsmassedekket i resten av kartleggingsområdet fremstår drenerende og det er ingen spor hverken på flyfoto eller skyggekart etter erosjon eller avsetninger i forbindelse med dreneringsveier. Det er

ingen historikk for flomskred i området. Det er på bakgrunn av disse faktorene ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

7.3 Samlet skredfare og faresoner

Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/1000 for delområde 3 – Vestre, Figur 7-4. Steinsprang og sørpeskred er dimensjonerende skredtyper.

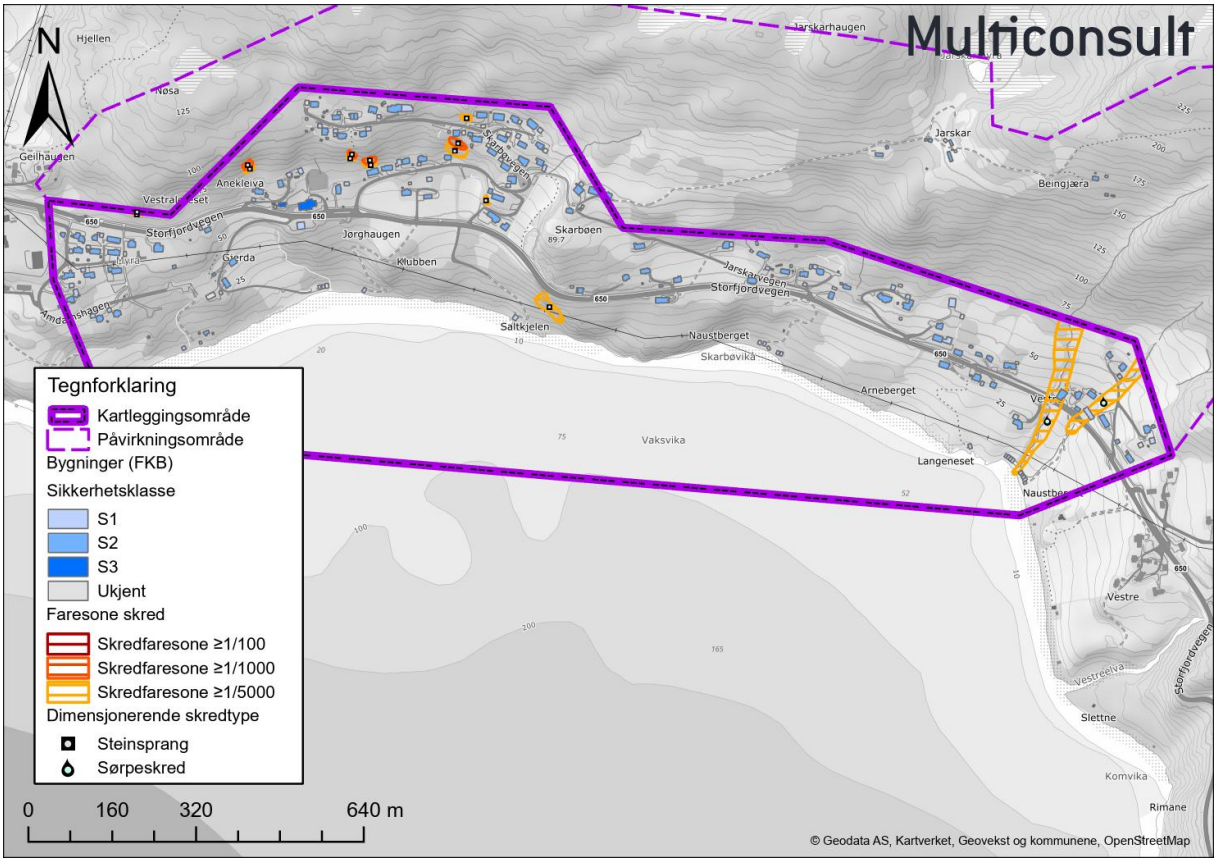
Faresoner for steinsprang er tegnet med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i den vestre delen av kartleggingsområdet. For sørpeskred er det tegnet to faresoner sannsynlighet 1/5000, en på hver side av Storfjordvegen 544. Faresonene gjelder både med og uten skog.

Det er ingen overlappende faresoner for de to skredtypene og både steinsprang og sørpeskred er dimensjonerende i delområdet 3 - Vestre.

I en situasjon uten skog, vil snøskred være aktuell skredtype. Vurderinger av utløp konkluderer med at snøskred ikke når inn i kartleggingsområdet med skadepotensiale. Det er ingen endring i faresoner med eller uten skog.

Tabell 7-4: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 7-4. Faresonekart samlet skredfare område 3 - Vestre.

7.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Sweco har i 2014 utført skredfarekartlegging av Skarbø i forbindelse med reguleringsplan. I rapporten er det definert faresoner for steinsprang. Etter ny vurdering av steinsprang er kun noen faresoner videreført. Det er vurdert at flere av løssområdene kartlagt i 2014 kan kategoriseres som bergskjæringer og ikke naturlig terreng. Det er også funnet bergskrenter hvor nedfall ikke vil ha skadepotensiale eller lavere sannsynlighet, og faresoner er derfor fjernet eller redusert.

7.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

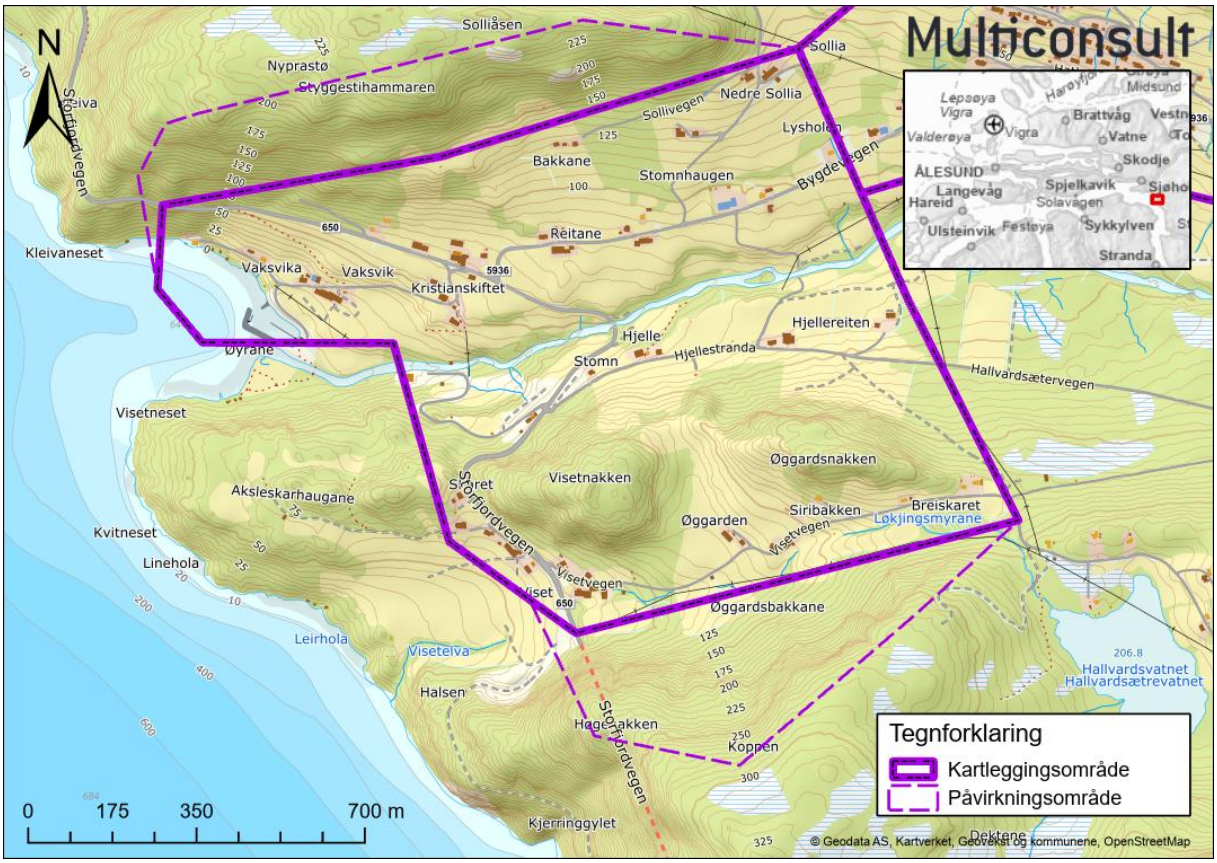
På grunn av begrenset tilkomst er ikke alle løsneområder for steinsprang ned mot fjorden befart. Det vurderes allikevel at grunnlaget er tilstrekkelig for vurdering av steinsprang.

8 Område 4 – Vaksvika

8.1 Områdebeskrivelse

Område 4 – Vaksvika ligger langs nordøstsiden av Storfjorden. Området er preget av dyrket mark, spredt bebyggelse og infrastruktur, men har også naturlig terreng og lokale fjellknauser, Figur 8-1. Elven Vokså deler kartleggingsområdet i en nordlig og en sørlig del. I nord strekker området seg fra Vaksvika i nordvest til Nedre Sollia i nordøst. Sør for elven omfatter kartleggingsområdet Visetnakken (176 moh.) og Øggardsnakken (222 moh.) med vegen Hjellestranda mot nord og Visetvegen mot sør. Totalt har kartleggingsområdet et areal på om lag 1,2 km^2.

Påvirkningsområdet, som har et areal på 1,6 km^2, omfatter terrenget mot Styggestihammaren opp til kote 240 i nord og Øggardsbakkane, Høgenakken og Koppen opp til kote 280 i sør.

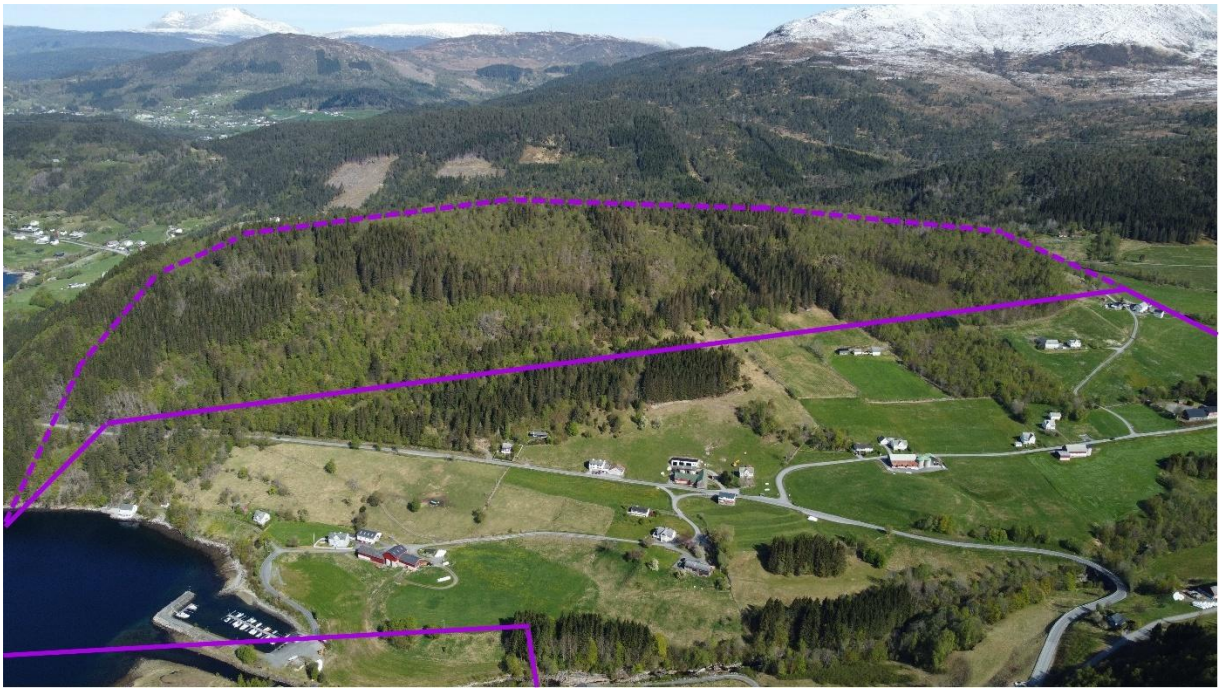


Figur 8-1. Oversiktskart over område 4 – Vaksvika.

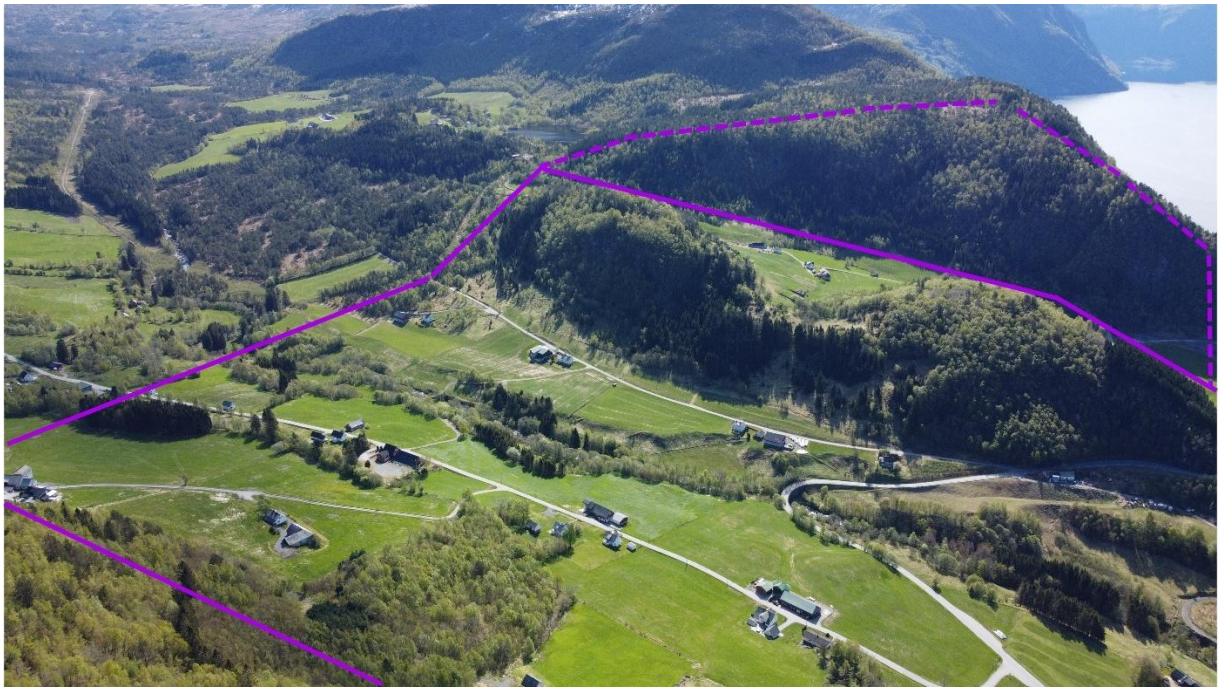
8.1.1 Topografi

Terrenget i kartleggingsområdet består av store områder med dyrket mark i bratt terreng (10-25°), Figur 8-2. Det er noe bebyggelse og vegnett, samt en større elv, Vokså, som renner i dalbunnen fra øst mot vest. I sørlig del av området er det to fjellknauser/berg med synlig bart berg flere steder og brattskrenter opp mot 60-90°, Figur 8-3 (Vedlegg 4B). Det er et elveløp sør for Visetnakken og Øggardsnakken som renner parallelt med Vokså. Avrenningsanalysen viser at det er mange småbekker og overfaltedrenering som renner ned fra fjellsiden i nord og sør mot disse elveløpene.

I påvirkningsområdet er gjennomsnittlig terrenghelning over 30°. Det er bratte fjellsider med høye bergpartier og stedvis tett skog. Det er lokal drenering og mindre bekkeløp i hele påvirkningsområdet som renner ned mot de større elveløpene, ellers ingen andre markante vannveier.



Figur 8-2. Oversiktsfoto over nordlige deler av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst.



Figur 8-3. Oversiktsfoto over sørlige deler av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot sørøst.

8.1.2 Aktsomhetskart

Store deler av kartleggingsområdet er dekket av aktsomhetsområder for snøskred (S3 og S2) [12]. Aktsomhetsområde for jord- og flomskred dekker store deler av det nordlige området, særlig i nordvest, samt enkelte fjellsider i sør. Aktsomhetsområde for steinsprang dekker mindre områder både nord og sør i området.

8.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert seks skredhendelser i kartleggingsområdet, Tabell 8-1, [12]. Alle hendelsene er på Storfjordveien på vestsiden av Visetnakken. Dokumentasjonen viser at hendelsene er hovedsakelig nedfall fra veiskjæringer og ikke steinsprang fra naturlig terreng. Det er usikkert om noen av hendelsene er registrert to ganger. Under befaring, på flyfoto og skyggekart er det observert spredte blokker og uravsetninger. Det er også observert utglidninger av jordmasser på dyrket marker inne i kartleggingsområdet.

Tabell 8-1: Historiske skredhendelser

ID på reg.kart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE
7	Ørskog	23.09.2020	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV650 løsnet fra fjell/dalside 0-50m. Anslått skredvolum på veg: <10m^3.Blokkert veglengde: 0-10m. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
6	Ørskog	17.05.2019	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV. 650 løsnet fra vegskjæring 0-50m over veg. Anslått skredvolum: <1m^3. Blokkert veglengde: 0-10m.. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse
5	-	09.03.2018	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV. 650 løsnet fra vegskjæring 0-50m over veg. Anslått skredvolum: <1m^3. Blokkert veglengde: 0-10m. Tidspunkt for skredhendelsen kan være usikkert. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
13	Ålesund	02.02.2024	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV650 løsnet fra vegskjæring 0-5m. Anslått skredvolum på veg: < 1m^3.Blokkert veglengde: <10m. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
9	Ålesund	21.09.2021	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV650 løsnet fra vegskjæring 0-5m. Anslått skredvolum på veg: <1m^3.Blokkert veglengde: <10m. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
14	Ålesund	29.10.2024	Steinsprang (< 100 m3)	Skredbeskrivelse: Stein på FV650 løsnet fra vegskjæring. Anslått skredvolum på veg: < 1m^3.Blokkert veglengde: Kun i grøft. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.

8.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er utført én skredfarevurdering iht. PBL TEK10, datert 2012 for område ovenfor Bakkane under Solliåsen [43]. Skredfarevurderingen konkluderer med at nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000 ned til om lag kote 130. Det er ellers ikke funnet utredninger tilknyttet området [12].

8.1.5 Eksisterende sikringstiltak

I det sørlige påvirkningsområdet er det under befaring observert flere dreneringsgrøfter og oppbyggede voller på ca. 0,5-1,5 m høyde i overkant av jordene. Disse tiltakene kan bidra til å redusere vannmetting av jordmasser nedstrøms og bremse eller fange mindre skredblokker eller andre skredavsetninger. Det er ikke kjent hva vollene er bygget med eller hva de tåler av krefter.

Langs veinettet er det observert spredt boltesikring i bergskjæringer. Det er uvisst når dette er sikret og til hvilket sikringsnivå. Vegskjæringene er ikke naturlig terreng og sikringen vurderes derfor ikke i videre vurderinger.

Det er ikke registrert tiltak i NVE Atlas eller funnet flere sikringstiltak for skred i bratt terreng [12].

8.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4]. Store deler av kartleggingsområdet er kartlagt som granittisk gneis. Det er også større områder/linser av gabbro, som ser ut til å være sammenfallende med høydedragene i området. Bergarten stemmer overens med observasjoner under befaring.

NGU har kartlagt løsmasse i område i målestokk 1:250 000 [38]. I store deler av kartleggingsområdet er det kartlagt morenemateriale, og på fjelltoppene er det kartlagt tynt dekke av organisk materiale over berggrunn. I vestlig del av dalbunnene, både ved Viset og Vaksvika, er det kartlagt breelvavsetninger. Mot fjorden er det kartlagt marine avsetninger ved Viset og elve- og bekkeavsetninger i Vaksvika. Kartleggingen stemmer i hovedtrekk overens med observasjoner under befaring. Det er observert bart berg sporadisk over hele området, også ned mot fjorden i de marine løsmassene.

8.1.7 Flyfoto

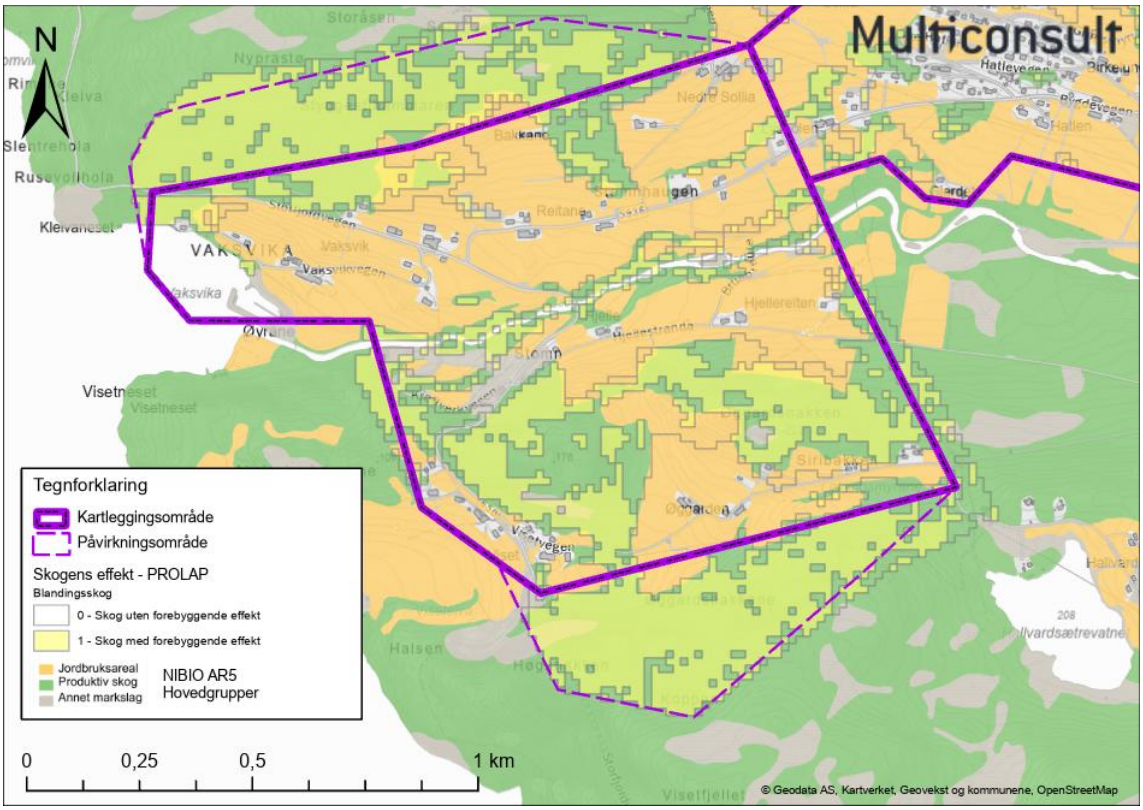
Det er tilgjengelige flyfoto fra 1964–2025 over området, med flere år mellom hvert foto [19]. Utstrekning på skog og dyrket mark, samt bebyggelsen, har endret seg noe, men ellers er det ingen spor etter naturlige endringer. Mindre steinsprangavsetninger vil trolig ikke være synlig på flyfoto.

8.1.8 Skog

Terrenget i kartleggings- og påvirkningsområdet er dekket av løvdominert skog med svært høy kronedekning (> 80 %) [22]. Det finnes enkelte granfelt i den sørlige delen av påvirkningsområdet. Stammetettheten for trær med DBH > 16 cm er rundt 200-400 trær/ha. All skog er angitt som produktiv skog [23].

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred, Figur 8-4.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis har en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred, Figur 8-4.



Figur 8-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

8.2 Skredfareutredning

8.2.1 Steinsprang

Det er flere bratte partier med eksponert berg med helning over 45° både i påvirkningsområdet og i kartleggingsområdet. Steinsprang er en reell skredprosess.

Det er begrenset høyde på berghamrene og det er ikke funnet utslagsflater for flogstein. Flogstein er dermed ikke vurdert som en reell prosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Bergmassen i området er generelt massiv, men preget av oppsprekking langs foliasjonsplanet. Foliasjonsplanet er orientert nordøst-sørvest med slakt fall sørøst. Det er et dalsideparallelt sprekkesett som stedvis danner sprekkeplan i bakkant av bergpartier. Det er stedvis loddrette sprekker orientert nord-sør som avgrenser blokker i sidene og bidrar til dannelse av søyleformede og rektangulære blokker.

Øggardsbakkane og Høgenakken

Fjellryggen som strekker seg fra Løkjingsmyrane i øst og til Høgenakken i vest i sørlige del av påvirkningsområdet har bratte berghammere hvor det er identifisert løsneområder for steinsprang (Foto 5-7, Vedlegg 4A). I den østlige delen er det berghamre med egenhøyde 20 til 30 m. Det forekommer også flere partier med eksponerte bergblotninger uten markante berghamre. Høyden

på berghamrene øker mot vest, og under Høgenakken består store deler av terrenget av sammenhengende og bratte berghamre (Foto 8, Vedlegg 4A).

Det er ikke historikk på steinsprang fra denne fjellsiden, men det er observert ur og spredte blokker nedenfor berghamrene (Foto 9, Vedlegg 4A). Løsnesannsynlighetene er vurdert å være høyere enn 1/100 for mindre håndstørrelsesblokker på grunn enkelte lokale soner med tettere oppsprekking. Løsnesannsynlighet for blokker opp til 1 m^3 er vurdert som høyere enn 1/1000. Blokker over 1 m^3 vurderes å ha løsnesannsynlighet høyere enn 1/5000.

Øggardsnakken

Langs sørsiden av Øggardsnakken er det lokale bergskrenter med egenhøyde opp mot 2 m. Bergmassen er massiv med lite oppsprekking (Foto 10, Vedlegg 4A). Det er mindre skog og bunnvegetasjon som dekker deler av skrenten. Det er stedvis observert blokker med steile sprekker i bakkant, men med tilstrekkelig understøtte. Det er vurdert at løsnesannsynligheten for blokker med skadepotensial er lavere enn 1/5000 og skrentene er derfor ikke registrert som løsneområder i registreringskart (Vedlegg 4D).

Langs Øggardsnakkens nordre fjellside er det en berghammer mellom kote 160 og kote 200 (Foto 11, Vedlegg 4A). I tillegg er det mindre lokale bergskrenter og bergblotninger under kote 160. Bergmassen har tilsvarende oppsprekking som berghamrene ved Høgenakken lengre sør, hvor det er oppsprekking av søyler og mer rektangulære blokker. Det er uravsetninger og spredte steinsprangblokker i terrenget nedenfor. Løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/100 for mindre blokker (< 0,5 m^3) og 1/1000 for blokker opp til 1 m^3. Større blokker har løsnesannsynlighet høyere enn 1/5000.

Knausen lengst nordvest ved for Øggardsnakken har samme karakteristikk som sørsiden. Her er det observert og registrert blokker med ukjent opphav, og bergmassen er massiv med lite oppsprekking. Bergpartiene har også begrenset egenhøyde. Løsnesannsynligheten er vurdert lavere enn 1/5000.

Visetnakken

Ved Visetnakkens sørlige fjellside finnes en bratt berghammer med høyde rundt 10 m (Foto 12, Vedlegg 4A). Bergmassen er massiv med moderat oppsprekking langs loddrette sprekker og foliasjon med slakt fall ut av terrenget. Det er registrert enkelte urblokker i terrenget nedenfor med varierende størrelse fra små blokker til blokker rundt 5 m^3. Det er ikke observert tegn til nylige steinspranghendelser eller nylig avsatte blokker. Løsnesannsynligheten for steinsprang med skadepotensial vurderes å være høyere enn 1/1000 for blokker opp til 0,5 m^3, og høyere enn 1/5000 for større blokker.

Langs nordvest- og nordsiden av Visetnakken er det en berghammer med egenhøyde rundt 5-10 m (Foto 13, Vedlegg 4A). Bergmassen er moderat oppsprukket, og løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/1000 for blokker mindre enn 1 m^3, og høyere enn 1/5000 for større blokker.

Solliåsen

Langs fjellsiden opp under Solliåsen i den nordlige delen av Vaksvika er det identifisert flere lokale løsneområder for steinsprang.

Øst i fjellsiden, ovenfor Sollivegen 22, er det mindre lokale bergskrenter med stedvis oppsprukket bergmasse og enkelte blokker i terrenget nedenfor (Foto 15, Vedlegg 4A). Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/1000 for blokker inntil 1 m^3, og høyere enn 1/5000 for større blokker. Remobilisering av blokker i terrenget vurderes som sannsynlig ved steinsprang fra overliggende

løsneområder eller ved rotvelt. For blokker mindre enn 1m^3 vurderes sannsynlighet for remobilisering å være høyere enn 1/1000. Ovenfor Bakkane 42 er det eksponert berg, men bergmassen fremstår som massiv og løsnesannsynlighet for steinsprang vurderes som lavere enn 1/5000 (Foto 15, Vedlegg 4A).

Under Styggestihammaren er det flere bergskrenter med varierende egenhøyder opp mot rundt 3 til 4 meter (Foto 14, Vedlegg 4A). Bergmassen er moderat oppsprukket, og preges av dalsideparallelle sprekker som danner steile sprekkeflater i bakkant, i tillegg til oppsprekking langs loddrette avgrensede sprekker. Blokkstørrelsene varierer fra om lag 0,5 m^3 til 20 m^3. Det er observert enkelte steinsprangblokker under bergskrentene. På bakgrunn av bergmassens oppsprekking og de observerte avsetningene vurderes løsnesannsynligheten til å være høyere enn 1/100 for blokker opp til 1m^3, høyere enn 1/1000 for blokker opp til 5 m^3, og høyere enn 1/5000 for større blokker.

Langs grensen til kartleggingsområdet ovenfor Storfjordvegen 708 er det en mindre bergskrent med høyde rundt 3 m (Foto 16 og 17, Vedlegg 4A). Bergskrenten er i hovedsak lite oppsprukket, men preges av dalsideparallelle sprekker som stedvis har ført til avløste blokker. Det er observert enkelte avløste blokker i håndstørrelse, men disse vurderes ikke å ha skadepotensial ved utfall. Det er ikke registrert steinsprangavsetninger i underkant av skrenten. Løsnesannsynlighet for steinsprang med skadepotensiale er vurdert å være høyere enn 1/1000.

Lengst vest i fjellsiden er det en lokal bergskrent med ur i underkant. Bergmassen er oppsprukket, og det er observert stedvis overheng av delvis avløste blokker. Ved foten av bergskrenten ligger det ur med blokkstørrelser opptil 1 m^3. Et lokalt overhengende parti er avløst av en steil sprekkeflate i bakkant og av et flattliggende sprekkesett i overkant (Foto 16 og 18, Vedlegg 4A). Løsnesannsynligheten for dette partiet vurderes å være høyere enn 1/100. For øvrige blokker opptil 1 m^3 i området vurderes løsnesannsynligheten også å være høyere enn 1/100.

Vurdering av utløp

Øggardsbakkane og Høgenakken

Lengst øst har berghamrene begrenset egenhøyde, men terrenget er tilstrekkelig bratt til at steinsprang kan remobilisere urblokker som ligger lengre ned i fjellsiden. Det er observert enkelte blokker ved grensen til kartleggingsområdet (Foto 9, Vedlegg 4A), og det vurderes at steinsprang med sannsynlighet høyere enn 1/5000 kan nå inn i området. Steinsprang med høyere sannsynlighet forventes å avsettes i terrenget før kartleggingsområdet.

Lengre vest øker egenhøyden på løsneområdene, noe som gir potensial for høyere energi i steinsprangene. Samtidig flater terrenget gradvis ut nedstrøms for løsneområdene, og de fleste blokkene vurderes å avsettes før de når ned til kartleggingsområdet.

Under Høgenakken, lengst vest, er berghamrene betydelig større, og steinsprang kan oppnå høyere energi. Terrenget flater imidlertid ut nedenfor løsneområdene, og vegetasjonsdekket med skog og bunnvegetasjon bidrar til ytterligere oppbremsing. Basert på terrengforholdene er det vurdert at steinsprang med sannsynlighet høyere enn 1/5000 kan nå noen få meter inn i kartleggingsområdet. Steinsprang med høyere løsnesannsynlighet og mindre blokkstørrelse er vurdert vil avsettes før de når kartleggingsområdet. Resultater fra dynamisk modellering viser tilsvarende begrensede utløpslengder og understøtter de faglige vurderingene.

Øggardsnakken

Nedenfor løsneområdene på nordsiden av Øggardsnakken er det kartlagt ur og spredte blokker. Terrenget slaker ut ved om lag kote 120, og steinsprang vurderes å miste energi i møte med det slakere terrenget. Modelleringsresultatene viser til dels lange utløp, men disse vurderes som konservative. Det vurderes at steinsprang kan nå ned til om lag ned til kote 125 med sannsynlighet høyere enn 1/100, ned til om lag kote 115 med sannsynlighet høyere enn 1/1000 og noe lengre for steinsprang med sannsynlighet høyere enn 1/5000. Lengre nede i skråningen er det observert spredte blokker med ukjent opphav. Disse kommer trolig ikke fra steinsprangaktivitet, men fra eller i kombinasjon med andre prosesser som for eksempel isbre.

Visetnakken

Under løsneområdet på sørlig side av Visetnakken er det kartlagt enkelte urblokker i terrenget. Terrenget slaker delvis ut ved kote 90-100, og det er vurdert at steinsprang vil miste mye energi ved denne utflatingen. I tillegg bidrar ulent terreng med større urblokker og ujevnheter til ytterligere oppbremsing av eventuelle steinsprang. Modelleringsresultater viser til dels lange utløp også i dette området, men disse vurderes som konservative. Det vurderes at steinsprang kan nå 10-20 m fra løsneområdet med sannsynlighet høyere enn 1/1000 og opptil 30 m med sannsynlighet høyere enn 1/5000.

Terrengforholdene på nord-vestsiden av Visetnakken er tilsvarende, med forholdsvis lave bergskrenter som begrenser energien og dermed utløpslengden til eventuelle steinsprang. Eventuelle steinsprang vurderes å bremses under bergskrentene der terrenget blir slakere. Det vurderes at steinsprang kan nå 10 m fra løsneområdene med sannsynlighet høyere enn 1/1000 og opptil 20 m med sannsynlighet høyere enn 1/5000. På vestsiden vurderes steinsprang med sannsynlighet høyere enn 1/5000 å kunne nå ned til Storfjordvegen.

Det er observert spredte blokker med usikkert opphav langs vestsiden av Visetnakken. Blokkene kommer trolig fra prosesser som isbreaktivitet, da det ikke er funnet løsneområder tilhørende blokkene.

Solliåsen

Løsneområdene lengst øst, ovenfor Sollivegen 22, har lav egenhøyde og begrenset potensial for oppbygging av energi i steinsprang. Terrenget slaker raskt ut nedenfor skrentene i dette området og det er om lag 30 m til kartleggingsområdet. Utløpssannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet vurderes derfor som lavere enn 1/5000.

For steinsprang fra løsneområdene ved Styggestihammaren vil det også være begrenset energipotensial grunnet lav egenhøyde på bergskrenter. Terrenget flater ut nedenfor løsneområdene, og det er 80 m mellom foten av skrentene og kartleggingsområdet. Utløpssannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet vurderes derfor som lavere enn 1/5000.

Ovenfor Storfjordvegen 708 ligger deler av løsneområdet innenfor kartleggingsområdet. I likhet med de andre skrentene i fjellsiden er det lav egenhøyde med rask utflating av terreng på undersiden. Terrenget er samtidig kupert, noe som bidrar til rask oppbremsing og avsetning av blokker. Det vurderes at steinsprang kan nå om lag 10 m ut fra løsneområdet med sannsynlighet høyere enn 1/1000 og opptil 15 m ut med sannsynlighet høyere enn 1/5000.

Lengst vest er det noe brattere terreng nedenfor løsneområdene. Modelleringsresultat viser utløp til Storfjordveien, men resultatene vurderes som konservative og lite representative for slike små skrenter. Under befaring ble det observert kupert terreng med spredte urblokker og ujevnt vegetasjonsdekke. Grunnet lav egenhøyde på skrenten vil steinsprang kun oppnå moderat energi og i hovedsak bevege seg som rullende eller glidende blokker nedover skråningen. Det er rundt 30 m fra foten av løsneområdet til kartleggingsområdet, sannsynligheten for utløp inn i kartleggingsområdet er vurdert å være lavere enn 1/5000.

Skogen er vurdert å ikke påvirke løsnesannsynlighet eller utløpslengde på steinsprang fra de aktuelle løsneområdene.

Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er høyere enn 1/100 både med og uten skog.

8.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet tegn etter tidligere steinskredhendelser.

InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [24].

Steinskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

8.2.3 Snøskred

Det er flere steder i kartleggings- og påvirkningsområdet med gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred. Klimadata viser til gjennomsnittlig maksimal snødybde på 56 cm. Dominerende snøførende vindretning kommer fra nordvest, sørøst nordlig sektor. Vindretningen er dermed ikke gunstig for pålagring av snø i de nordvendte sidene, men ved sjelden sannsynlighet kan det lagres snø i forsenkninger. Snøforholdene legger ikke til rette for hyppig snøskredaktivitet, men ut fra terrengforhold er det likevel vurdert at snøskred er en aktuell skredprosess i noen områder. Det er ikke registrert snøskred i det aktuelle området, men det er registrert snøskredaktivitet i fjellområdet 5 km nordøst for kartleggingsområdet. Dette viser at snøskred kan forekomme i regionen, men de lave høydene og kystpregete snøforholdene tilsier lavere sannsynlighet i området ved Vaksvika.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Store deler av fjellsidene i området er dekket av furu- og løvdominert skog som virker stabiliserende på snødekket og begrenser snøakkumulering i potensielle løsneområder. Skogen har en forebyggende effekt for utløsning av snøskred i områder med gunstig terrenghelning, særlig da disse områdene i utgangspunktet er små og oppdelte. Skogdata basert på PROLAP-kriterier viser at skogen kan ha forebyggende effekt på snøskred i store deler av fjellsidene.

Dersom skogen fjernes, finnes det flere områder med terrenghelning som er gunstig for utløsning av snøskred. Størsteparten av disse områdene vurderes imidlertid ikke som reelle løsneområder, ettersom terrenget er oppdelt av bergskrenter, blokker, småvegetasjon og andre terrengformer som gir høy terrengruhet og begrenser både snøakkumulering og bruddforplantning. Det er heller ikke identifisert større sammenhengende terrengformer som kan danne store løsneområder. Små punktutløste løssnøskred vurderes som den mest aktuelle skredtypen i området.

To områder på kote 200–275 skiller seg ut som potensielle løsneområder (Foto 6, Vedlegg 4A). Områdene ligger i lokale terrengforsenkninger hvor snø kan akkumuleres, og terrengruheten er mindre enn i de øvrige bratte partiene. Løsneområdene ligger relativt lavt over havet og i et

kystpreget klima med begrensede snømengder. Dette gir liten sannsynlighet for utvikling av vedvarende svake lag og store snøskred.

På bakgrunn av terrengform, begrenset snøakkumulering, høy terrengruhet i fjellsiden for øvrig og mangel på registrert snøskredaktivitet vurderes løsnesannsynligheten i de to identifiserte løsneområdene å ligge mellom 1/1000 og 1/5000. Det er ikke identifisert andre reelle løsneområder for snøskred uten skog.

Vurdering av utløp

Terrenget nedenfor de identifiserte løsneområdene er bratt i øvre del før det flater ut mot modifisert terreng og dyrket mark ved omtrent kote 130.

Dersom skogen fjernes, vil det være mindre friksjon langs skredløpet. Skredvolumene er likevel begrenset, og grunnet lav terrenghelning ovenfor kartleggingsområdet er det vurdert at snøskred med skadepotensial ikke vil nå inn i kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene indikerer noe lengre utløp, men erfaring tilsier at både RAMMS og Alfabeta-metoden er mindre godt egnet for svært små løsneområder. Vurderingen er derfor i stor grad basert på feltobservasjoner og terrenganalyser.

Utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er vurdert å være lavere enn 1/5000 uten skog. Skogen har dermed ikke betydning for snøskredfaren i kartleggingsområdet.

Tabell 8-2: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 4-1 og 4-2	270-790	Middels	-	-	199	Større forsenkninger i terrenget.	Forebyggende

8.2.4 Sørpeskred

Det finnes enkelte dreneringsveier og mindre bekkeløp i fjellsidene nord og sør for kartleggingsområdet. Gjennom kartleggingsområdet går Vokså og et mindre elveløp sør for Visetnakken. Det er ikke funnet terrengformer som er typiske løsneområder for sørpeskred langs disse elveløpene. Elveløpene har god kapasitet, og det er ikke observert myrområder, terrengforsenkninger eller andre områder hvor vann kan demmes opp og føre til vannmetning av snødekket. I fjellsidene er det kun små bekkeløp, bratte fjellsider og uravsetninger med god drenering. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring eller på flyfoto, og det er ingen kjent historikk for sørpeskred i det aktuelle området. På bakgrunn av terrengformene, de hydrologiske forholdene og manglende historikk og spor er det ikke funnet løsneområder for sørpeskred.

Sørpeskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

8.2.5 Jordskred

Vest i kartleggingsområdet, nede mot Vaksvika, er det områder med dyrket mark i bratt terreng. Løsmassene i området består av både morene-, breelv-, bekke- og elveavsetninger. Under befaring ble det observert lokale utglidninger og erosjonskanter i flere av disse jordene. Jordskred vurderes derfor som aktuell skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsmassedekket i kartleggings- og påvirkningsområdet består for det meste av bart fjell og morenemateriale. I disse områdene er det hovedsakelig vegetert løsmassedekke med sporadiske bergblotninger, blokker og kupert terreng. Det er også områder med dyrket mark og opparbeidet terreng. Terrenghelningen i områder med kartlagt morenedekke er generelt lav (< 20°) og nedbørsfeltene opp mot de bratte fjellsidene er begrenset. Det er ikke funnet spor etter jordskred på flyfoto, skyggekart eller under befaring i disse områdene.

Ned mot fjorden og Vaksvika er det kartlagt elve-, bekke- og breelvavsetninger og det er større område med dyrket mark og beite. Deler av disse områdene ligger i bratt terreng over 20°. Det ble observert bruddkanter for utglidning av masser flere steder under befaring (Foto 19-21, Vedlegg 4A). Avrenningsanalyse viser vannveier som leder vann ned mot deler av jordene kan bidrar til vannmetning i løsmassene. Det er usikkert om vannet ledes i stikkrenner, men overflatevann ved mye nedbør er vurdert å kunne stedvis tilføre vann. Det er også observert flere områder med bratt kant i løsmassene hvor det kan forekomme brudd. I områder med gunstig terrenghelning, synlig potenisell bruddkant og dreneringsforhold som legger til rette for vannmetning er det vurdert løsneområder for jordskred. Løsnesannsynligheten er vurdert høyere enn 1/100 for mindre utglidninger med begrenset lateral utbredelse (< 10 m). For områder med mindre gunstige forhold for vannmetning og utglidning, samt for jordskred med større lateral utbredelse, (> 10 m) er løsnesannsynligheten vurdert å være høyere enn 1/1000.

På sørsiden av Vokså er det også observert tegn til utvasking og mindre utglidninger av masser (Foto 22, Vedlegg 4A). Basert på sårene i terrenget og vått terreng i overkant er det vurdert fare for nye utglidninger i noen av disse partiene. Skåningene er derimot lavere og terrenget under flater fort ut. Det er derfor vurdert at eventuelle utglidninger ikke vil utgjøre skade av betydning. Disse områdene vurderes derfor ikke videre.

Der det er tettere vegetasjon og skog vurderes jordskred som ikke aktuelt. Skogen har ikke forbyggende effekt i seg selv, men bunnvegetasjonen påvirker. Her binder vegetasjonsdekket løsmassene og de er ikke like bearbeidet og lett vannmettet som på de dyrkede jordene.

Vurdering av utløp

Utløsningsmekanisme for vurderte løsneområder for jordskred er utglidning og «slump» bevegelse. Dette vil begrense utløpslengden på skred i området sammenlignet med jordskred som utløses i større og brattere fjellsider. På grunn av kort utløpslengde for potensielle skred er det ikke modellert jordskred i dette området. Det er ikke like mye vann og energi som jordskred fra høye fjellsider.

Ved utvasking og utglidning er det vurdert at skredmassene vil stoppe på undersiden av det bratteste terrenget eller ved møte av for eksempel vegbane eller annen terrenghindring. Der terrenget er brattest, også på underside av løsneområdet, kan sjeldnere hendelser bevege seg over 50 m. Sannsynligheten for en slik lang utløpslengde er vurdert 1/5000. For kortere utløp mellom 10-50 m er sannsynligheten vurdert 1/1000, og for 1-30 m er sannsynligheten vurdert 1/100. De observerte hendelsene i området har kort utløpslengde med utglidninger på et par meter. Det er derfor vurdert at potensielle utglidninger med sannsynlighet 1/100 ikke vil ha skadepotensiale av betydning fra de aktuelle løsneområdene.

8.2.6 Flomskred

Det er to større elveløp i kartleggingsområdet. Det forekommer stedvis løsmasser langs løpene, men løsmassemektigheten er generelt begrenset. Terrenghelningen i områdene langs elveløpene er

generelt lav (< 15°), mens elvesidene er stedvis brattere. Det er derimot ikke observert forhold som tilsier aktiv erosjon eller potensiale for løsneområder for flomskred fra elvesidene eller områdene tilknyttet elveløpene. Under befaring ble det observert bart berg i løpene og spor etter ordinær massetransport, men igjen tegn til flomskredaktivitet eller større mobilisering av masser (Foto 23 og 24, Vedlegg 4A). De mindre bekkeløpene i fjellsidene har ikke stort nok nedbørsfelt til å utløse skred. Løsmassedekket langs bekkene fremstår generelt godt drenert og det er ingen spor hverken på flyfoto eller skyggekart etter erosjon, utvasking eller flomskredavsetninger. Det er heller ingen historikk for flomskred i området. Det er på bakgrunn av disse faktorene ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

8.3 Samlet skredfare og faresoner

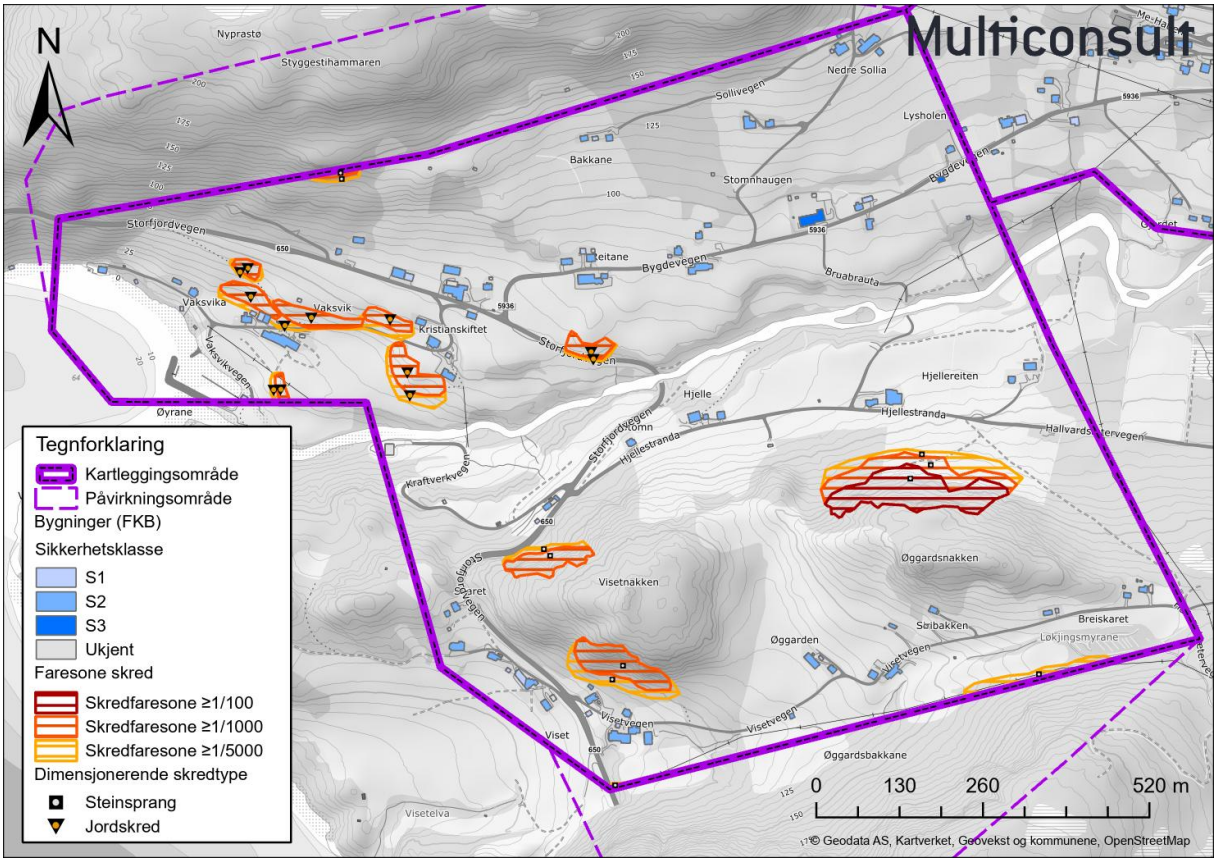
Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/100 i delområdet 4 – Vaksvika, hvor steinsprang og jordskred er dimensjonerende skredtyper.

Faresoner for steinsprang er tegnet med sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. For jordskred er det også tegnet faresoner med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i den nordvestlige delen av kartleggingsområdet. Faresonene gjelder både med og uten skog.

Det er ingen overlapp mellom faresonene for de to skredtypene og både steinsprang og jordskred er dermed dimensjonerende i delområdet 4 - Vaksvika.

Tabell 8-3: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 8-5. Faresonekart samlet skredfare område 4 - Vaksvika.

8.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området.

8.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

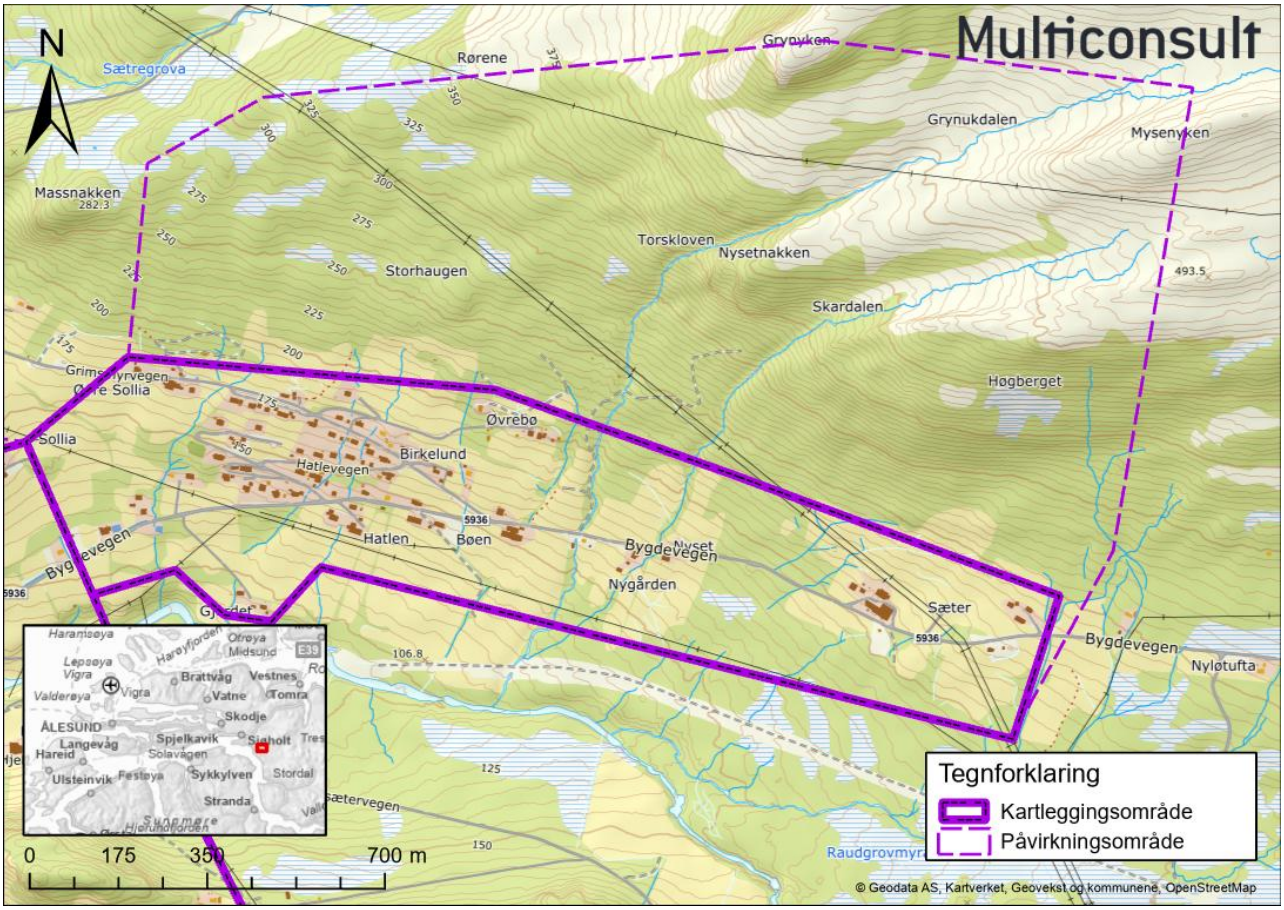
Alle bergknauser er ikke befart, men de som er sett på som relevant for steinsprang er undersøkt. Dronefoto er brukt der det ikke er befart. Det kan være noe avvik i registreringer av ur- og steinsprangavsetninger. Det vurderes allikevel at grunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere steinsprang i området.

9 Område 5 – Sollia–Sæter

9.1 Områdebeskrivelse

Område 5 – Sollia-Sæter ligger ca. 1,5 km øst for Storfjorden, og er blant de sørligste av kartleggingsområdene i denne skredfareutredningen. Karleggingsområdet er preget av dyrket mark, bebyggelse og infrastruktur. Området strekker seg ca. 2 km i vest-øst-retning, fra Øvre Sollia i vest til Sæter i øst (Figur 9-1). Høydemessig befinner kartleggingsområdet seg mellom kote 90 til 250, og totalt har kartleggingsområdet et areal på om lag 0,8 km^2.

Påvirkningsområdet, som har et areal på 2,3 km^2, strekker seg oppover fjellsiden mot nord til høyeste punkt på 529 moh. ved Grynyken sentralt i området og til ca. 540 moh. ved Mysenyken i øst. Området består hovedsakelig av skogkledd fjellside med to definerte raviner.



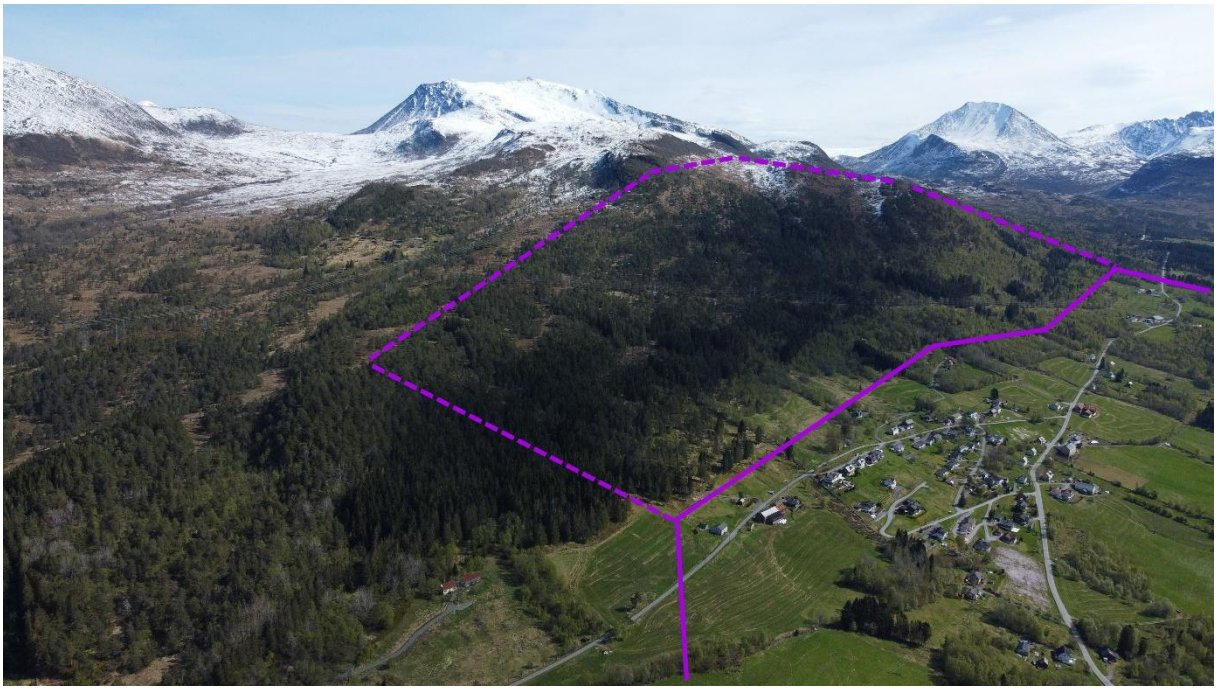
Figur 9-1. Oversiktskart over område 5 – Sollia - Sæter.

9.1.1 Topografi

Terrenget i kartleggingsområdet består av store områder med dyrket mark og bebyggelse, Figur 9-2. Det er noen skogspartier i østre del av området. Terrenget stiger slakt oppover, og det er mange elve- og bekkeløp som kommer ned fra fjellsiden.

I den vestlige delen av påvirkningsområdet, ved Storhaugen, er terrenget generelt slakt, med helning hovedsakelig mellom 5-25°, og stedvis små brattskrenter. Mot øst er terrenget brattere, og ved Høgberget ligger helningen på 20-50°, med stedvis bart berg med bratthet opp mot 90°. Ved Nysetnakken og langs de to ravinene er terrenget markert innskåret med bratte ravinesider, før terrenget flater helt ut i øvre del mot Grynukdalen og Skardalen. Her er det også bratte fjellsider med høye bergpartier og stedvis tett skog.

Avrenningsanalysen viser markerte vannveier gjennom ravinene i Grynukdalen og Skardalen. Det er også større dreneringsveier ned fjellsiden fra Rørene og ned mot Storhaugen lengre vest i påvirkningsområdet. Under Høgberget i øst er det også en større dreneringsvei hvor flere mindre dreneringslinjer samles. Lokal drenering føres mot disse større vannveiene, og ellers er det kun observert mindre bekkeløp og vått terreng under befaring. All drenering går inn i kartleggingsområdet og ned mot elven Vokså i dalbunnen.



Figur 9-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot øst-nordøst.

9.1.2 Aktsomhetskart

Store deler av kartleggingsområdet er dekket av aktsomhetsområder for jord- og flomskred, inkludert mellomstore flomskred i sentrale deler av kartleggingsområdet [12]. Aktsomhetsområde for snøskred (S3 og S2) dekker den østlige delen av både kartleggings- og påvirkningsområdet.

9.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser, verken i NVE sin skreddatabase [12], NVDB [13] eller RegOBS [41].

9.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området [12].

9.1.5 Eksisterende sikringstiltak

I østlig del av kartleggingsområdet er det under befaring observert to drensgrøfter på en utmark. Drensgrøftene leder vannet ned mot nærmeste bekkeløp og hindrer større vannmengder å nå ned til skogområdet og jordene på undersiden. Det er ikke registrert tiltak i NVE Atlas [12] eller funnet flere sikringstiltak for skred i bratt terreng.

9.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4]. Hele kartleggings- og påvirkningsområdet er kartlagt til granittisk gneis. Bergarten stemmer overens med observasjoner under befaring.

Bergarten fremstår massiv med noen gjennomgående sprekkesett. Sprekkesettene ble ikke kartlagt nærmere, ettersom steinsprang under befaring ble vurdert å ikke nå inn i kartleggingsområdet.

NGU har kartlagt løsmasser i området i målestokk 1:250 000 [38]. I hele kartleggingsområdet er det kartlagt sammenhengende dekke av morenemateriale. I påvirkningsområdet er det kartlagt tynt, usammenhengende morenedekke i vestlig og midtre del. I tilknytning til Grynukdalen og Skardalen, samt i de øvre delene av ravinene som leder ut fra disse områdene, er det kartlagt et tynt dekke av organisk materiale over berggrunn. Kartlagte løsmasser stemmer i hovedtrekk overens med observasjoner under befaring. Lokalt ble det observert større løsmassemektighet i tilknytning til utgravde traktorveier mellom Bøen og Øvrebø.

9.1.7 Flyfoto

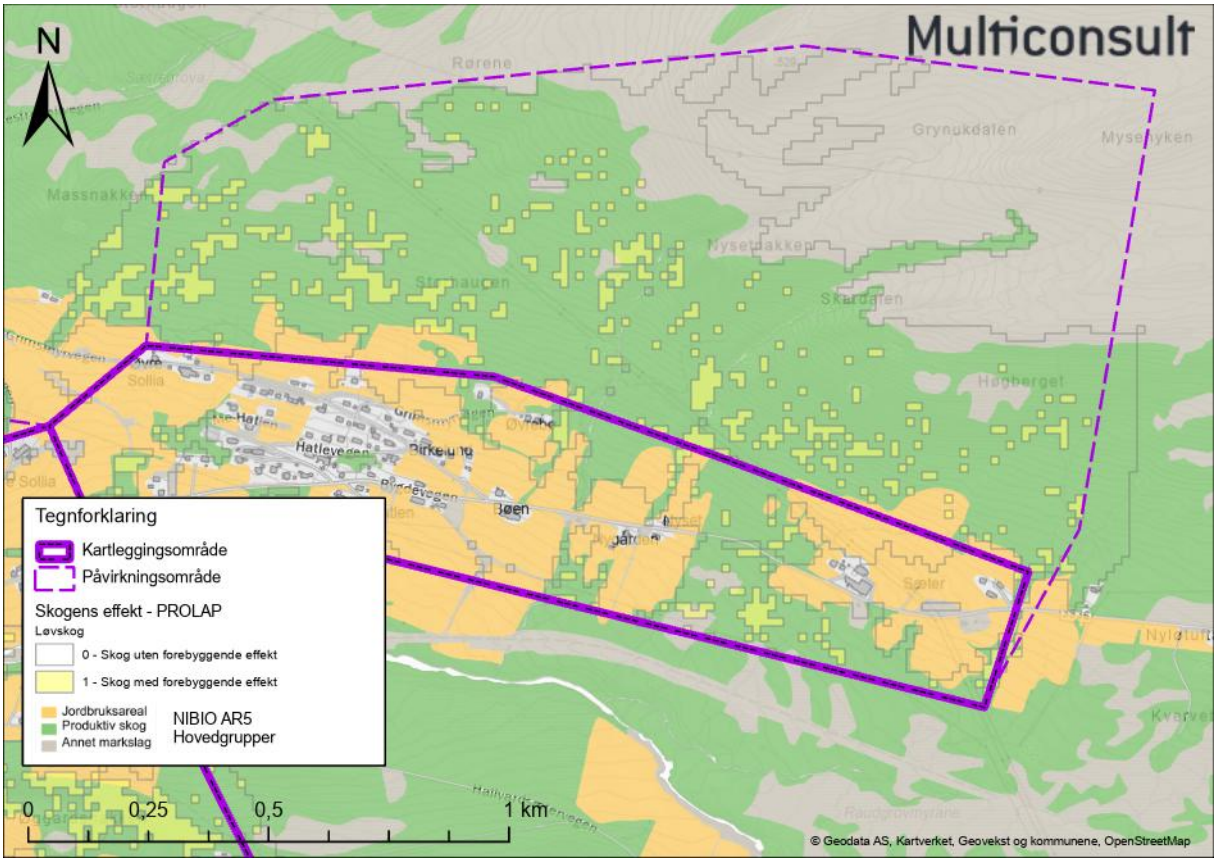
Det er tilgjengelige flyfoto fra 1964 – 2025 over området, med flere år mellom hvert foto [19]. Det er ingen spor etter skred eller avsetninger på flyfoto. Vannveiene ser ut til å være uendret gjennom perioden, uten tegn til større erosjon eller avsetninger. Skoglinjen har flyttet seg noe nedover i terrenget, og det er mindre dyrket mark i området sammenlignet med 1964. Mindre steinsprangavsetninger vil trolig ikke være synlig på flyfoto.

9.1.8 Skog

Skogen i øvre del av kartleggingsområdet er for det meste løvdominert [22]. Vestlig del av påvirkningsområdet har større felt med furu-dominert skog, men også gran- og løvdominerte områder. Den østlige delen av påvirkningsområdet har kun løvdominert skog.

Kronedekningen varierer, hvor midtre deler av skogen oppover fjellsiden har svært høy kronedekning (> 80 %), mens øvre og nedre del har varierende mellom 10-70 %. Stammetettheten for trær med DBH > 16 cm er rundt 50-400 trær/ha. Mesteparten av skogen er angitt som produktiv skog [23]. Den tynne skogen opp mot Grynyken er imidlertid ikke produktiv.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha bremsende effekt på snøskred, Figur 9-3.



Figur 9-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

9.2 Skredfareutredning

9.2.1 Steinsprang

Det er funnet bergpartier rundt Nysetnakken med terrenghelning brattere enn 45°. Det er også funnet enkelte løsneområder for steinsprang ved Grynyken og i vestre del av Skardalen. Alle løsneområdene er begrenset i høyde, maksimalt 30 – 50 m, og ligger minst 400 m fra kartleggingsområdet. På grunn av de store avstandene og vurdert utløpspotensial under befaring ble ikke bergmassen og sprekkesett kartlagt i detalj. Løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/1000 for mindre blokker og høyere enn 1/5000 for store flak og blokker.

Under bergpartiene på Nysetnakken er det observert uravsetninger. Uravsetningene strekker seg ned til om lag 300 m fra kartleggingsområdet, og det er ikke observert spor etter steinsprang videre nedover i skråningen. Dette indikerer at historiske steinsprang i hovedsak har blitt avsatt høyt i fjellsiden.

Steinsprangmodelleringer viser at steinsprang ikke når inn i kartleggingsområdet. Dette støttes av feltobservasjonene, som viser at de kartlagte uravsetningene stopper betydelig høyere i terrenget enn kartleggingsområdet. Utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er derfor vurdert å være lavere enn 1/5000.

Sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000.

9.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen kjent historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet spor etter tidligere steinskredhendelser.

InSAR viser ingen tegn til pågående bevegelser i fjellsiden [24].

Steinskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

9.2.3 Snøskred

Deler av terrenget på Høgberget i påvirkningsområdet har gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred. Klimadata viser til gjennomsnittlig maksimal snødybde på 206 cm. Dominerende snøførende vindretning kommer fra vestlig sektor og tidvis større stormer fra nordøst. De aktuelle fjellsidene ligger derfor hovedsakelig i loside for de mest snørike vindretningene. Dette begrenser potensialet for større fokksnøakkumulasjoner. Det er en svak konveks form på terreng med tilstrekkelig bratthet for utløsning av snøskred, men det er vurdert at det i sjeldne tilfeller kan lagres snø her. Snøskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess.

Det er ikke registrert snøskred i det aktuelle området, men det er registrert snøskredaktivitet i fjellområdet 10 km øst for kartleggingsområdet. Dette viser at klimaforholdene i regionen kan gi grunnlag for snøskred, men sannsynligheten vurderes å være lavere i de lavereliggende fjellsidene nær fjorden.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

De aktuelle løsneområdene ligger på Høgberget og strekker seg bort til Skardalen (Foto 2 og 4, Vedlegg 5A). Området er dekket av tett skog med høy kronedekning. Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at løvskogen stedvis vil ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred, men at skogen ikke vurderes å være tilstrekkelig tett til å forhindre utløsning av større og sjeldnere skred. Det er derfor funnet løsneområder for snøskred ved dagens skogforhold. Skogen vil allikevel kunne redusere mengde snø i løsneområdene og dermed påvirke skredstørrelsen.

Løsneområdene ligger fra 290 til 440 moh. i en svakt konveks fjellside. Terrengruheten er liten i storskala, men i mindre skala er det observert noe ruhet. Det er spredte blokker i terrenget og ujevnt vegetasjonsdekke. Løsneområdene har en utstrekning på opp mot 100 m i bredde, men mindre skred innenfor disse områdene kan også forekomme.

På grunn av ugunstige terrengforhold og vindretning, som gir begrensede muligheter for snøakkumulering, samt manglende historikk, vurderes det at snøskredaktiviteten i området vil være begrenset. Samtidig tilsier snømengden i området at det ved sjeldne hendelser kan bygges opp tilstrekkelige snømengder for utløsning av snøskred. Løsnesannsynligheten for snøskred er derfor vurdert å være høyere enn 1/5000, men lavere en 1/1000. Både flakskred og løssnøskred vurderes som reelle skredtyper. I en situasjon uten skog vil løsnesannsynligheten være den samme, men skredene kan potensielt bli større.

Vurdering av utløp

Terrenget under løsneområdene har varierende helning, med over 25° helning i øvre del og ned mot 10° helning ved grensen til kartleggingsområdet, ca. 60-200 høydemeter nedenfor løsneområdene (Foto 5, Vedlegg 5A). Utløpsområdet er dekket av løvskog med stedvis tett kronedekning. Skogen

strekker seg helt opp til løsneområdene og vil ha en betydelig bremsende effekt på eventuelle snøskred.

Modelleringsresultat fra RAMMS og Alfabeta viser at skredene kan nå inn i kartleggingsområdet og over Bygdevegen. Det øverste løsneområdet på kote 420 har imidlertid begrenset utløpspotensial og det meste av skredmassene avsettes i terrenget ovenfor kartleggingsområdet.

På bakgrunn av skogsforholdene vurderes det at snøskred ved dagens situasjon i hovedsak vil avsettes der terrenget slaker ut høyere oppe i fjellsiden, og at de ikke vil nå Bygdevegen. Utløpssannsynligheten til terrengutflatingene ovenfor veien, der helningen i hovedsak avtar til <15°, er vurdert å være høyere enn 1/5000 under dagens skogsforhold.

Dersom skogen fjernes, vil den bremsende effekten av skogen forsvinne og snøskredene kan nå lengre. Utløpsannsynligheten er da vurdert høyere enn 1/5000 ned til Bygdevegen i de vestlige løsenområdene, og ned til om lag kote 220 for de østlige løsneområdene. Dersom noe av skredmassene når lengre er disse vurdert å ikke ha skadepotensial pga. lav hastighet og lite volum.

Tabell 9-1: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 5-1 til 5-5	2900 - 4200	Lite	-	-	120	Svakt konvekst terreng med potensiale for sjelden oppsamling av snø.	Bremsende

9.2.4 Sørpeskred

Det er funnet flere myrområder hvor snø kan vannmettes. To av områdene ligger i øvre del av de definerte ravinene i Skardalen og Grynukdalen., I tillegg er det funnet små løsenområder i myrområder i de skogkledde fjellsidene. Det er ingen kjent historikk på sørpeskred i området, og det er ikke funnet spor etter tidligere sørpeskred under befaring eller gjennom kartstudier. Kystklimaet sørger for begrenset med snø i området, men klimadata viser også til tidvis mye snø og potensiale for regn på snødekke. Sørpeskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er funnet to potensielle løsneområder for sørpeskred i øvre del av de definerte ravinene, i Skardalen, 380 moh., (Foto 6, Vedlegg 5A) og i Grynukdalen 450 moh. (Foto 7, Vedlegg 5A). I begge områdene er det myrlagt åpent terreng med slak forsenkning hvor vann kan samles og bidra til vannmetning av snødekket. Under befaring i Skardalen ble det observert vått terreng med utforming som er ideell for vanmetting av snødekket (Foto 8, Vedlegg 5A). Kartstudier viser at det er tilsvarende terrengforhold i Grynukdalen.

Det er ingen historikk på sørpe i området og ingen spor i terrenget etter utvasking, skade etter skred eller avsetninger. Til tross for dette vurderes løsneområdene som gunstige for utløsning av sørpeskred og løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100.

Det er ellers observert flere mindre myrområde hvor snø kan vannmettes rundt kote 250-300 (Foto 9, Vedlegg 5A). Vest for Storhaugen og under Høgberget er det større lysninger i skogen der det kan akkumuleres snø som kan vannmettes. Områdene er derimot begrenset i størrelse og har begrenset

oppsamlingsareal. Sammen med klima som gir begrensede snømengder og manglende tegn til tidligere skredaktivitet vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/5000 i disse områdene.

Vurdering av utløp

Begge de aktuelle løsneområdene ligger ovenfor definerte, men grunne raviner. Potensielle skredmasser vil derfor løsne og følge definerte bekke-/elveløp i starten (Foto 10 og 11, Vedlegg 5A). Deretter flater elvesidene ut og løpet blir mindre definert (Foto 12, Vedlegg 5A). For ravinen fra Grynukdalen skjer dette om lag kote 350, mens ravinen fra Skardalen blir mindre markert rundt kote 260. Under befaring ble det vurdert at eventuelle skredmasser som går i ravinene kan ta mange ulike retninger når løpene blir mindre definerte. Modelleringsresultat fra RAMMS viser at massene sprer seg ut over et område på rundt 150-200 m bredde. Størrelsen på skredene vil variere og det er modellert med et representativt gjennomsnittlig skred for denne returperioden. Basert på observert terreng er det liten sannsynlighet for at skredmassene brer seg så mye ut i et og samme skred, men det er ikke mulig å forutse hvilken retning innenfor de 150-200 m massene vil flyte.

Det er ikke historikk på sørpeskred i dette eller nærliggende områder. Det er ikke funnet spor etter skredaktivitet på befaring, skyggekart eller historiske foto. Det er derfor vurdert at de hyppigere skredene på løsnesannsynlighet høyere enn 1/1000 vil følge ravinen og bli utvasket eller stoppe tidlig i løpet og ikke nå inn i kartleggingsområdet. Ved sjeldnere skred kan derimot massene flyte nedover fjellsiden inn i kartleggingsområdet. Siden det ikke er mulig å forutse hvilken retning skredene vil ta er sannsynligheten for utløp innenfor det modellerte området vurdert høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000.

Det er en del dyrket mark i kartleggingsområdet som har lav ruhet og skredmasser vil kunne gli lett på disse (Foto 13 og 14, Vedlegg 5A). I overgangen mellom påvirkningsområdet og kartleggingsområdet er det tett skog. Skogen vurderes å ha bremsende effekt på sørpeskredmassene, og på grunn av generell lav helning på fjellsiden (< 20°) vil den bremsende effekten påvirke utløpslengden. Ved dagens skogforhold er det vurdert at skredmassene kan nå ned til dyrket mark med sannsynlighet høyere enn 1/5000, men ikke ha skadepotensial på nedsiden av Bygdevegen.

I scenario uten produktiv skog vil skredmassene bremses mindre og kan nå helt til nedre grense av kartleggingsområdet, og stedvis ned mot elven Vokså, med sannsynlighet høyere enn1/5000.

Sørpeskred er vurdert å nå inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet høyere enn 1/5000 både med og uten skog.

Tabell 9-2: Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 100/1000/ 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 5-1 og 5-2	569-2630	-/100/200	-/50/100	Større myrområder på toppen av definerte raviner.	Bremsende

9.2.5 Jordskred

Det er observert løsmasser i fjellsiden og i kartleggingsområdet ved Sollia-Sæter. Det er flere dreneringsveier som kan vannmette jordmasser, men terrenghelningen i store deler av påvirkningsområdet er lavere enn 20°. I tilknytning til ravinene som leder ut fra Grynukdalen og Skardalen er det kartlagt større løsmassemektighet i nedre del av fjellsiden. Her er det vurdert at det kan det forekomme erosjon, utvasking og jordutglidning. Jordskred vurderes som aktuell skredtype.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Fjellsiden i påvirkningsområdet er generelt dekket av tynt morenedekke og skogsvegetasjon, med innslag av spredte blokker og bart fjell. Terrenghelningen er gjennomgående lav (< 20°). Det er to større elveløp i raviner og ellers i området er det er mest små bekker og dreneringsveier.

På skyggekart og under befaring ble det ikke funnet spor etter utvasking, bruddkanter eller avsetninger i den slake fjellsiden i vestlig halvdel av påvirkningsområdet. Det er derfor ikke identifisert løsneområder for jordskred i denne delen av området.

Det er en brattere fjellside ved Høgberget, men løsmassedekket er tynt og terrenget er preget av stor terrengruhet og små dreneringsveger. Det er heller ikke her observert tegn til tidligere jordskredaktivitet. Det er derfor ikke funnet løsneområder i dette området.

De eneste identifiserte løsneområdene for jordskred finnes i tilknytning til ravinene med utspring fra Grynukdalen og Skardalen. De befinner seg som tidligere nevnt i midtre del av påvirkningsområdet. Der terrenget på elvesidene flater ut er det observert flere steder med større løsmassemektighet (Foto 15, Vedlegg 5A). Det er bygget opp traktorveger flere steder i dette området, samt gravd og endret på elveløpene (Foto 16 og 17, Vedlegg 5A). På skyggekart kan en tydelig se mange små sideløp og tre større hovedløp med tydelig nedskåring. Det er usikkert på hvor mye som er naturlig terreng og hva som er menneskelig inngrep langs disse løpene.

Under befaring ble det observert vått terreng og stor vannføring i elvene. Ved mye nedbør vurderes det at vannet kan gå over elvesidene og erodere ned i løsmassene. Det er derfor vurdert sannsynlig at utglidninger kan forekomme. Utglidningene kan være lokale eller erodere mere masser og danne et større jordskred. Det er ikke funnet spor etter større avsetninger og det er ikke registrert jordskredhendelser i området (Foto 18, Vedlegg 5A). Menneskelig påvirkning de siste årene er vurdert å øke løsnesannsynligheten for utglidninger i løpet. Det er også mulig at tidligere avsetninger er ryddet bort ifm. jordbruksområder. Selv med manglende tegn på avsetninger siden siste istid er løsnesannsynligheten for utglidning og jordskred derfor vurdert høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100. Det er ikke observert tilstrekkelig tett skog i løsneområdene for å påvirke løsnesannsynligheten for jordskred.

Vurdering av utløp

Utløsningsprosessen for jordskred i området er vurdert til utvasking av løsmasser ved stor vannføring og mye nedbør. Terrenget rundt løsneområdene er ujevnt og under 20°. Størrelsen og utbredelsen på løsneområdene vil derfor være relativ små, og det er vurdert at bruddakantene er begrenset til 10-20 m. Til tross for små løsneområder kan det eroderes masser nedover løpet og gjøre skredet større. Ved mye vann kan også større skred forekomme ved stor erosjon av elvesidene. Skyggekart viser tre definerte løp inn i kartleggingsområdet som skredmassene trolig vil følge, to i vestlig løp og et i østlig. Modellering av jordskred i RAMMS viser at masser følge de tre løpene. I det østlige løpet er det også masser som følger mindre løp på siden av hovedløpet. På grunn av lav terrenghelning i

fjellsiden er det vurdert at skredmasser som ikke følger de definerte løpene avsettes raskt. Dette underbygges av modelleringsresultatene.

Sannsynligheten for utløp av jordskred inn i kartleggingsområdet er vurdert å være høyere enn 1/1000 for skredmasser som følger de tre definerte løpene. Skredmassene vil trolig avsettes når de treffer Bygdevegen. Sannsynligheten for større skred med overløp noen meter ut til sidene og utløpslengde over Bygdeveien er vurdert å være høyere enn 1/5000. I de definerte løpene er det tynn skog og lite vegetasjon. Skogen er vurdert å ikke ha effekt på utløpslengder for jordskred.

Dersom det er veldig stor vannføring i elvene, kan en utglidning først oppføre seg som jordskred, men så gå over til flomskred lengre nede i løpet. Dette beskrives videre i kapittel 9.2.6.

Tabell 9-3: Input-verdier for modellering av jordskred.

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 100/1000/ 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord 5-1 til 5-5	210-540	-/100/200	-/50/100	Eksponerte løsmassekanter i forbindelse med elve-, og bekkeløp.	Ingen

9.2.6 Flomskred

Det er flere bratte raviner, elver og bekker med tilgang på løsmasser. Flomskred vurderes som en aktuell skredprosess i området. Skogen er vurdert å ikke ha påvirkning på flomskredfaren i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er to større elveløp i raviner midt i kartleggings- og påvirkningsområdet. Elven renner på berg i øvre del, før det går videre til grovblokkig og stedvis berg, men løsmasser på elvesidene. Jordskred er vurdert å være aktuell prosess i nedre del av ravinene. Ved stor vannføring og vann på avveie kan disse jordskredene bli til flomskred. Sannsynligheten for denne endringen i skredtype er vurdert høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000.

Det er forholdsvis stor vannføring langs ravinene i sentrale deler av området. I de øvre delene renner vannløpene hovedsakelig på bart berg og gjennom grovblokket materiale. Lenger ned i ravinene finnes områder med større løsmassemektighet langs elve- og bekkesidene.

Jordskred er vurdert som en aktuell skredprosess i de nedre delene av ravinene (jf. kapittel 9.2.5). Ved episoder med høy vannføring kan erosjon og utglidninger mobilisere løsmasser i bekkeløpene og utvikle seg til flomskred. Potensialet for flomskred vurderes derfor å være knyttet til de samme områdene som er identifisert som løsneområder for jordskred.

Det er ikke registrert historiske flomskredhendelser i området, og det er heller ikke observert flomskredavsetninger eller andre tydelige spor etter tidligere aktivitet. På bakgrunn av terrengforholdene, tilgjengelige løsmasser og erosjonspotensialet vurderes løsnesannsynligheten for flomskred å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

For resterende områder er det mindre bekkeløp og dreneringsveier i morenemasser, med stedvis synlig berg. Terrenghelningen varierer rundt 10-20°. På skyggekart, i felt og på flyfoto er det ikke

funnet tegn etter løsneområder, erosjon eller avsetninger etter flomskred. Løsnesannsynligheten for flomskred fra de andre bekkeløpene er dermed vurdert lavere enn 1/5000.

Vurdering av utløp

Utløpssannsynlighet for flomskred er vurdert høyere enn 1/5000 over Bygdevegen og ned mot nedre kartleggingsgrense. Utløpsområdene sammenfaller med jordskred og skredmassene forventes ikke å oppføre seg så mye annerledes enn ved et mindre vannholdig jordskred.

Faresonene 1/5000 er tegnet som løsmasseskred (uspesifisert), ettersom det vurderes å være usikkert om den dimensjonerende prosessen vil opptre som jordskred eller flomskred.

9.3 Samlet skredfare og faresoner

Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/1000 for delområde 5 - Sollia–Sæter, Figur 9-4. Snøskred, sørpeskred og jordskred er dimensjonerende skredtyper.

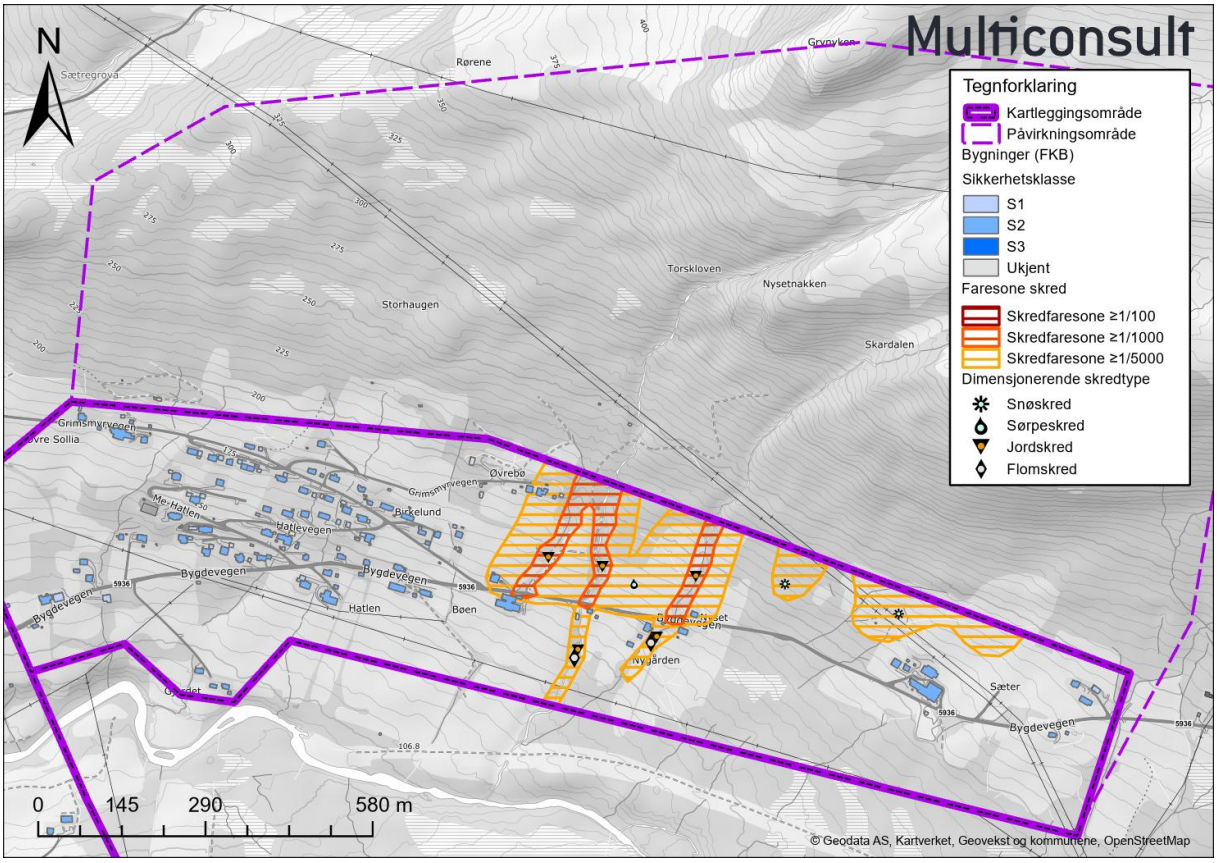
For jord- og flomskred er det tegnet faresoner med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i midtre del av kartleggingsområdet. Faresonene følger tre bekkeløp. 1/1000 sonen går ned til Bygdevegen og deler av garasjen på Bøen, mens 1/5000 går over vegen og dekker deler av Bygdevegen 183, 191 og 200, samt Bøen. Faresonene gjelder både med og uten skog.

Under dagens vegetasjonsforhold er det faresoner for snø- og sørpeskred med sannsynlighet 1/5000. Sørpeskred faresoner dekker midtre del av området over Bygdevegen og går over deler av bebyggelsen Bygdevegen 170, 200 og «Bøen», samt deler av bebyggelsen ved Øverbø (Grimsmyrvegen 252).

For situasjon uten skog vil faresone for snøskred og sørpeskred ha lengre utløp. Faresoner snøskred uten skog dekker et område på oversiden av Bygdevegen helt øst i området og går over deler av Bygdevegen 238. Faresone sørpeskred uten skog dekker også Bygdevegen 183 og Nygården (Bygdevegen 191).

Tabell 9-4: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 9-4. Faresonekart samlet skredfare område 5 – Sollia - Sæter.

9.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området.

9.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Ravinen nord for Nysetnakken ble ikke befart til fots. Eventuelle mindre avsetninger eller lokale spor etter skredaktivitet kan derfor ha blitt oversett i dette området. Ravinen har imidlertid tilsvarende terrengformer, løsmasseforhold og dreneringsmønster som ravinen i Skardalen, som er befart i detalj. Vurderingen er videre basert på dronefoto, terrengdata, skyggerelieff og flyfoto. Datagrunnlaget vurderes derfor som tilstrekkelig for å identifisere og vurdere relevante skredprosesser og fareutbredelse i området.

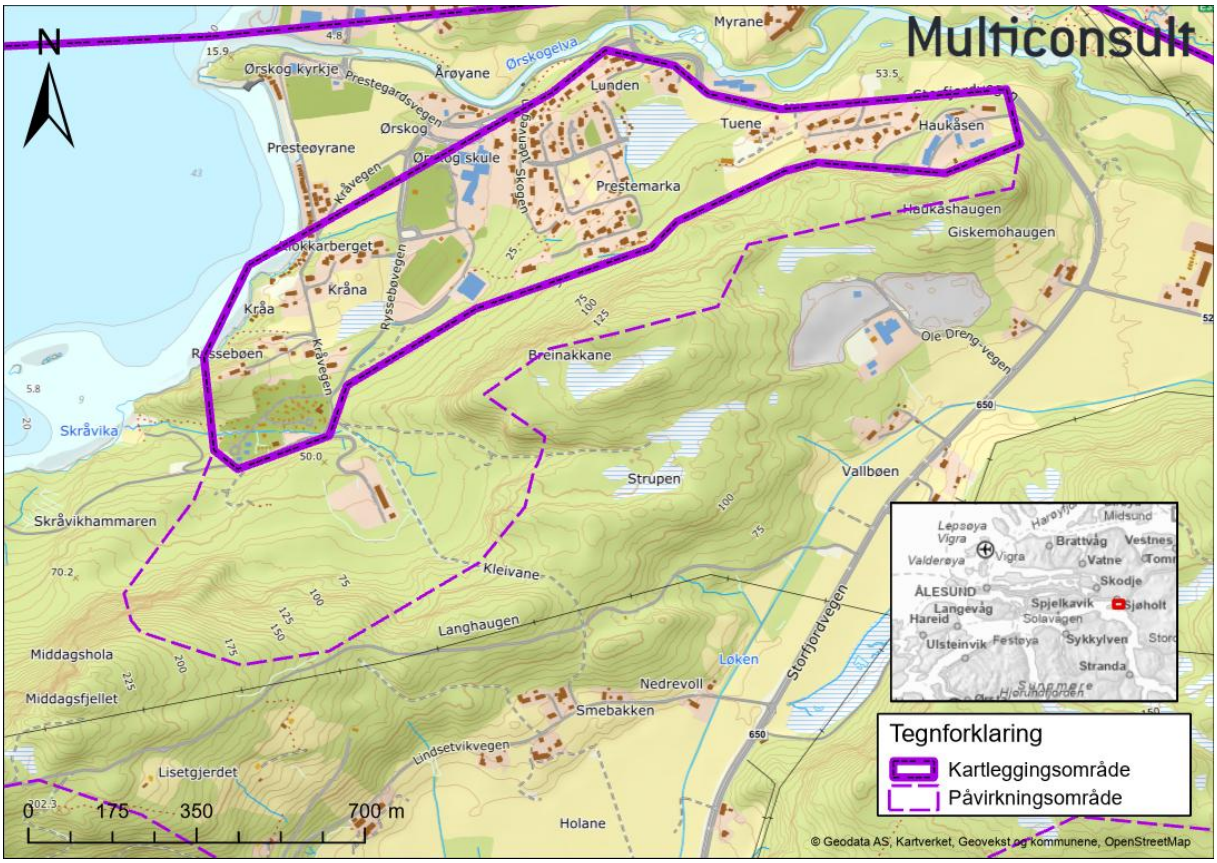
10 Område 6 – Kråa–Haukåsen

10.1 Områdebeskrivelse

Område 6 – Kråa-Haukåsen ligger på sørsiden av Sjøholt innerst i Ørskogvika. Kartleggingsområdet dekker et areal på om lag 0,5 km^2 fra Kråa ned mot fjorden i vest og Haukåsen på kote 80 i øst, Figur 10-1. Området er preget av tett bebyggelse og stedvis dyrket mark.

Påvirkningsområdet, som har et areal på 1 km^2, strekker seg oppover fjellsiden mot sør til høyeste punkt på 200 moh. mot Middagsfjellet. I vestlig del strekker området seg opp mot Middagsfjellet, Langhaugen og Kleivane. I østlig del går området opp til en lokal topp på kote 146, og omfatter også

Haukåshaugen (131 moh.) helt i øst. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av skogkledde fjellsider med mye bart berg i bratte skrenter.



Figur 10-1. Oversiktskart over område 6 – Kråa - Haukåsen.

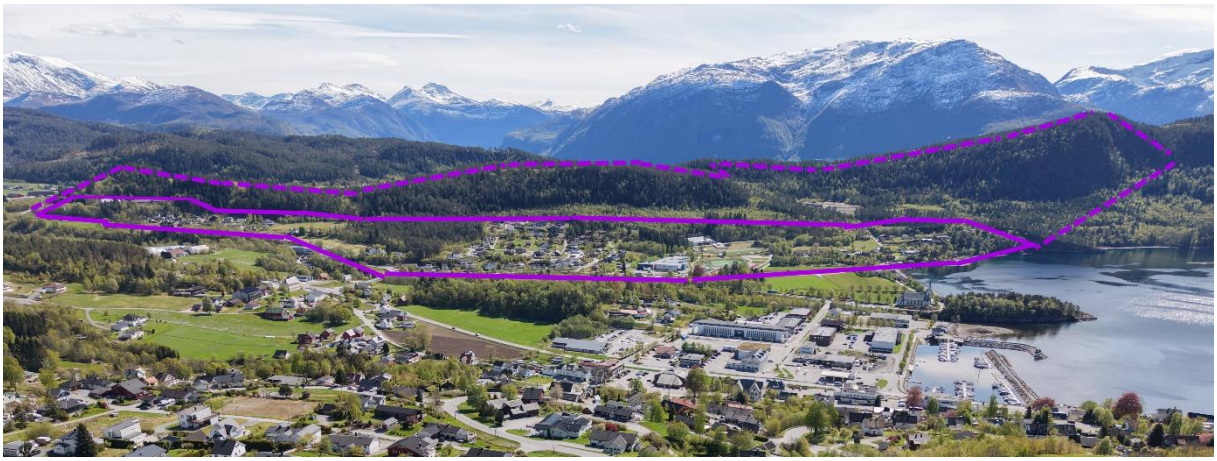
10.1.1 Topografi

Terrenget i kartleggingsområdet består av mye bebyggelse, infrastruktur og noe dyrket mark. Området stiger jevnt fra sjønivå til om lag kote 80.

I den vestlige delen av påvirkningsområdet er terrenget slakt med opparbeidet terreng i nedre del, før det stiger opp i en skogkledd fjellside. Her finnes det stedvis bratte og bare bergpartier med helning mellom 45-90°, og høydeforskjeller på opptil om lag 100 m. Ved Langhaugen og Kleivane brytes terrenget opp av mindre bergskrenter, små søkk og flatere terrengpartier.

Mot øst fortsetter fjellsiden med flere bratte bergskrenter med høyder opptil 50 m. Bergpartiene strekkes seg videre mot Haukåshaugen i øst og veksler mellom bart berg og skogkledde uravsetninger og slakere terrengpartier og områder. Terrenghelningen er generelt mellom 30-90° i de bratteste partiene.

Avrenningsanalysen viser at det i hele fjellsiden fra Kleivane til Middagsfjellet er større dreneringsveier med mange små tilkoblende bekkeløp. Nord for Kleivane er det et større bekke- og elveløp med utspring i myrområdene nordøst for Kleivane, som drenerer ned mot kartleggingsområdet. Dette ble også observert under befaring. Østlig del av påvirkningsområdet er preget av lokale dreneringsveier og mindre bekkeløp. Her er nedbørsfeltet begrenset til den lokale fjellsiden.



Figur 10-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot sør.

10.1.2 Aktsomhetskart

Aktsomhetsområdene for snøskred (S3 og S2) dekker de tre fjellsidene i påvirkningsområdet, i øst, sentralt og i vest [12]. Utløpet når omtrent halvveis inn i kartleggingsområdet. Aktsomhetsområder for steinsprang når inn i øvre del av kartleggingsområdet i den sentrale delen av fjellsiden, nedenfor den lokale toppen på 146 moh. Aktsomhetsområder for jord- og flomskred når om lag halvveis inn i kartleggingsområdet i den sørlige og den sentrale delen.

10.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser, verken i NVE sin skreddatabase [12], NVDB [13] eller RegOBS [41].

10.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området [12].

10.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Under befaring ble det observert bergsikring i skjæringer bak Ørskoghallen, som ligger nedenfor den sentrale delen av fjellsiden i påvirkningsområdet. Det er ikke observert eller registrert sikringstiltak i naturlig terreng i området.

10.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4]. Omtrent hele kartleggings- og påvirkningsområdet er kartlagt til granittisk gneis. Helt nord i kartleggingsområdet er det også kartlagt aluminiumsilikatgneis, og hele den sørlige delen av påvirkningsområdet er kartlagt som granitt. Bergarten stemmer overens med observasjoner under befaring.

Bergmassen i området er generelt massiv, men preget av oppsprekking langs foliasjonsplanet. Foliasjonsplanet er orientert nord-nordøst sør-sørvest med slakt fall mot sørøst og inn mot terrenget. Det et dalsideparallelt sprekkesett (nordøst-sørvest) med fall ut fra terreng som stedvis danner sprekkeplan i bakkant av bergpartier. Det er stedvis loddrette sprekker orientert normalt på fjellsiden som avgrenser sprekker i sidene og danner oppsprekking i søyler og rektangulære blokker.

NGU har kartlagt løsmasser i området i målestokk 1:250 000 [38]. I nesten hele kartleggingsområdet er det kartlagt usammenhengende dekke av morenemateriale. I øvre (sørlige) deler av påvirkningsområdet er det tynt dekke av organisk materiale over berggrunn. Helt nord i kartleggingsområdet er det kartlagt elve- og bekkeavsetninger og helt øst er det et lite parti med breelvavsetninger. Kartlagte løsmasser stemmer i hovedtrekk overens med observasjoner under befaring.

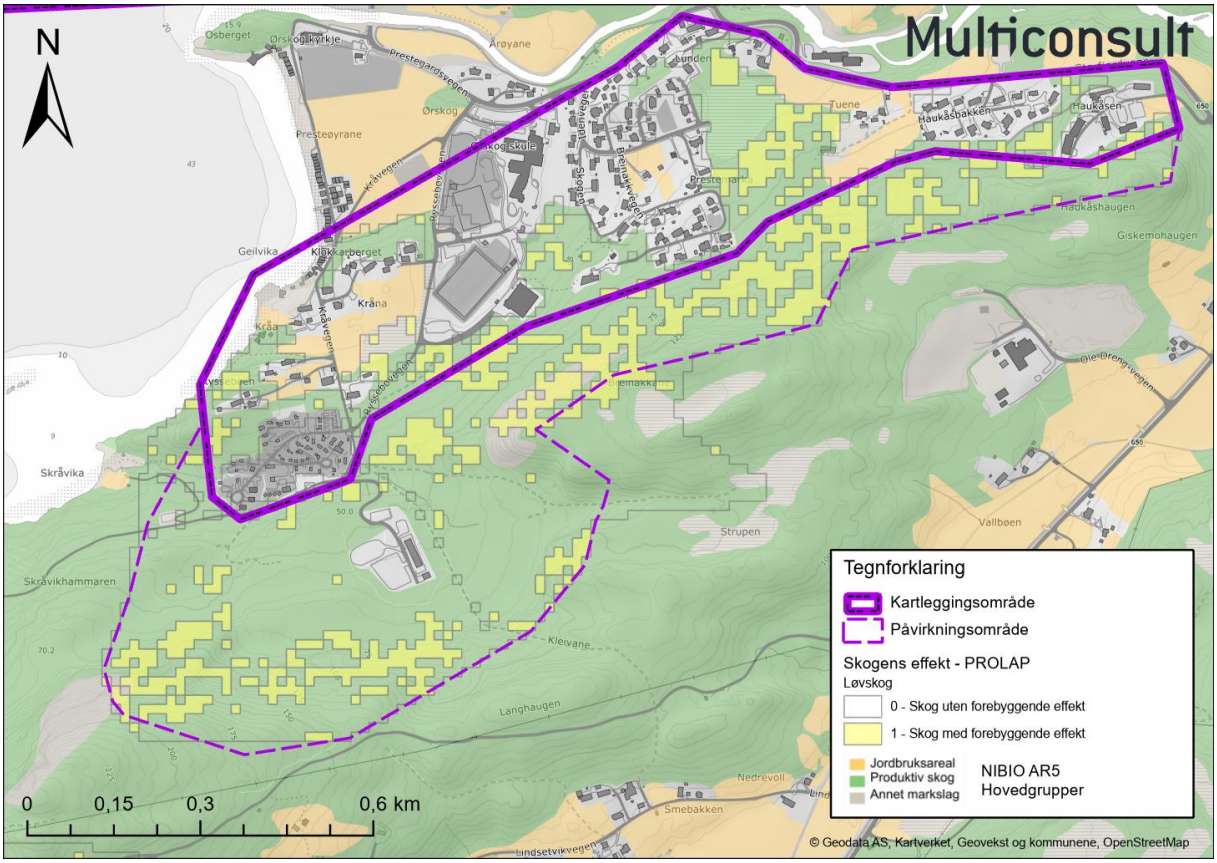
10.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelige flyfoto fra 1964 – 2025 over området, med flere år mellom hvert foto [19]. Det er ingen spor etter skred eller avsetninger på flyfoto. Vannveiene fremstår uendret, og uten tegn til større erosjon eller avsetninger. Det er bygget turveier/grusveier i vestre del av området som kan påvirke dreneringen og omlegge deler av de naturlige bekkeløpene. Skogen ser ut til å ha blitt tettere over tid. Det er spor etter et lite hogstområde fra 1980 som nå er grodd igjen. Mindre steinsprangavsetninger vil trolig ikke være synlig på flyfoto.

10.1.8 Skog

Skogen i vestre og nedre del av kartleggings- og påvirkningsområdet er for det meste løvdominert [22]. Vestlig og midtre del av påvirkningsområdet har større felt med gran- og barblanding i øvre del, mens østlige del av området har furu-dominert skog. Kronedekningen er for det meste over 80 %, med unntak av et område med tynnere skog i det nylig utbyggede området nedenfor Langhaugen, sør i påvirkningsområdet. Stammetettheten for trær med DBH > 16 cm er rundt 50-400 trær/ha. Tilnærmet all skog i området er angitt som produktiv skog [23].

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha forebyggende effekt på snøskred.



Figur 10-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

10.2 Skredfareutredning

10.2.1 Steinsprang

Store deler av påvirkningsområdet består av bratt terreng som følger en berghammer som strekker seg fra Haukåshaugen i nordøst til en navnløs topp på 146 moh. sentralt i området, samt videre mot Middagsfjellet lengst sørvest i området. Det er også enkelte lokale bergskrenter innenfor kartleggingsområdet. Det er ikke historikk for steinsprang i området, men observasjoner av steinsprangblokker nedenfor skrenter viser til at steinsprang er en aktuell skredprosess.

Berghamrene har begrenset egenhøyde og det er ikke funnet utslagsflater for flogstein, og flogstein vurderes ikke som en aktuell prosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er definert løsneområder for steinsprang i det bratte terreng opp under Haukåshaugen i nordøstre del av påvirkningsområdet (Foto 4, Vedlegg 6A). Det er eksponerte bergflater og lokale bergskrenter med egenhøyde på rundt 2 til 3 meter (Foto 5, Vedlegg 6A). Terrenget er dekket av bunnvegetasjon og mose, som også dekker deler av bergskrentene. Bergmassen er oppsprukket, og det er observert delvis avløste blokker og stedvis overheng. Det er uravsetninger og flere steinsprangblokker i underkant av skrentene (Foto 6, Vedlegg 6A). Blokkstørrelse varierer fra mindre håndstørrelsesblokker til større blokker rundt 2 m^3. Det er vurdert at mindre blokker opp mot 0,5 m^3 har løsnesannsynlighet 1/1000. Større blokker har løsnesannsynlighet 1/5000. Blokker vil også kunne utløses som følge av rotvelt.

I terrenget ovenfor Haukåsbakken mellom Haukåshaugen og den navnløse toppen lengre vest, er det lokale bergskrenter med egenhøyder opp mot 5 m (Foto 7, Vedlegg 6A). Bergmassen er i hovedsak massiv, men med stedvis tettere oppsprekking, og sprekkesammenstillingen muliggjør å avløse rektangulære blokker. Det er urblokker i underkant av skrentene som antas å være avsetninger. Det er ikke observert tegn etter ferske utfall i løsneområdene. Mangelen på ferske avsetninger indikerer begrenset aktivitet, men de eksisterende uravsetningene viser at steinsprang har forekommet over tid. Blokkstørrelsen er i likhet som lengre øst i hovedsak fra små håndstørrelse til et par kubikk. Løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/1000.

Under den navnløse toppen på 146 moh. er det flere bergskrenter med egenhøyde rundt 5 – 10 m (Foto 8, Vedlegg 6A). Det er flere bergskrenter oppover i terrenget, men helningen er slak imellom skrentene. Bergmassen er massiv og preget av horisontale foliasjonssprekker med slakt fall, men loddrette sprekker avgrenser enkelte blokker i søyler. Urblokker nedenfor skrentene er vegeterte, og det er ikke observert tegn etter nylige nedfall (Foto 9, Vedlegg 6A). Løsnesannsynligheten er vurdert å være høyere enn 1/1000 for mindre blokker (< 0,5 m^2) og høyere enn 1/5000 for blokker opptil 1 m^3.

I skålformasjonen i sørvestre del av påvirkningsområdet er det også stedvis bratte berghamre. Ved Kleivane er det en rundt 10 m høy skrent med eksponert berg med moderat oppsprekking. Det er urblokker i størrelse opp mot 2 m^3 i underkant. Nedenfor Middagsfjellet lengst sørvest i påvirkningsområde er det enkelte bergblotninger, og enkelte berghamre (Foto 10, Vedlegg 6A). Disse områdene ligger langt fra kartleggingsområdet, og det er en større flate med slakt terreng mellom løsneområdene og kartleggingsområde. Vinkelen mellom toppen av bergparteiet og kartleggingsområdet er under 20°. Steinsprang fra disse løsneområdene er dermed vurdert å ikke påvirke kartleggingsområdet.

Det er en brattskrent på grensen til kartleggingsområdet ved Ryssebøvegen. Skrenten har lav egenhøyde og stedvis slake partier. Det ble ikke observert større avløste blokker og eventuelle steinsprang er vurdert å ikke ha skadepotensiale. Skrenten er dermed ikke vurdert videre.

I kartleggingsområdet ved Ryssebøen i vest, er det en lokal berghammer med egenhøyde på rundt 3 m (Foto 11, Vedlegg 6A). Bergmassen er moderat oppsprukket, og foliasjonen fører til at blokker står med delvis overheng, hvor loddrette sprekker avgrenser disse i sidene. Det er observert enkelte mindre sprekkeavløste blokker. Løsnesannsynligheten for mindre blokker er vurdert å være høyere enn 1/1000.

Vurdering av utløp

Løsneområdene under Haukåshaugen har begrenset egenhøyde. Eventuelle steinsprang vil derfor ha begrenset energipotensial og kort utløpslengde. Steinsprang vil i hovedsak trille langs terrenget og avsettes der terrenget flater ut. Bunnvegetasjonen vil også ha dempende effekt på utløpet. Kun to av løsneområdene vurderes å ha tilstrekkelig fallhøyde og nærhet til kartleggingsområdet til at steinsprang vil kunne nå inn i kartleggingsområdet. Steinsprang er vurdert å kunne nå 5 m ut med sannsynlighet høyere enn 1/1000 og 10-15 m ut med sannsynlighet høyere enn 1/5000.

For løsneområdene mellom Haukåshaugen og den navnløse toppen er utløpspotensialet begrenset enten på grunn av lave bergskrenter med tilnærmet flatt terreng på nedsiden, eller på grunn av stor avstand til kartleggingsområdet. I de lave bergskrentene i østlig del av fjellsiden vil steinsprang kun nå noen meter ut fra bergskrenten da det er tilnærmet flatt terreng på nedsiden. I områdene der løsneområdene er nær kartleggingsområdet er berget massivt og eventuelle nedfall vil ikke ha

skadepotensial grunnet lav egenhøyde på skrentene. Utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er derfor vurdert lavere enn 1/5000.

De høyereliggende løsneområdene lengre vest, under den navnløse toppen, er opptil 100 m fra kartleggingsområdet. Modelleringsresultat på 1 m^3 blokk viser at steinsprang ikke vil nå inn. Under befaring ble det kun observert spredte blokker ned mot kartleggingsområdet, men ingen avsetninger inn kartleggingsområdet. Utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er derfor også her vurdert å være lavere enn 1/5000.

For løsneområdet innenfor kartleggingsområdet ved Ryssebøen, vil utløpet være svært begrenset på grunn av omtrent helt flatt terreng i underkant av bergskrenten. Det er ikke funnet noen avsetninger annet enn rett under skrenten. Sannsynligheten for at steinsprang kan nå ca. 5 m ut fra foten av skrenten er vurdert å være høyere enn 1/1000. Utløp på om lag ca. 10 m vurderes å kunne forekomme med sannsynlighet høyere enn 1/5000.

Skogen i området er stedvis tett og kan påvirke utløp på mindre steinsprang fra små skrenter. Skogen er derimot tynnere i grensen til kartleggingsområdet og potensielle steinsprang inn i området er vurdert å ikke bli påvirket av skogen. Skogen har dermed ikke effekt på steinsprangfaren i området.

Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er høyere enn 1/1000 med og uten skog.

10.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet tegn etter tidligere steinskredhendelser.

InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [24].

Steinskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

10.2.3 Snøskred

Deler av terrenget på nordøstsiden av Middagsfjellet har gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred. Klimadata viser til gjennomsnittlig maksimal snødybde på 48 cm, og snøforholdene er dermed ikke gunstige for snøskredaktivitet. Dominerende snøførende vindretning kommer fra den nordlige sektoren og terrenget har begrenset potensial for oppbygging av større fokksnøansamlinger. Det finnes imidlertid enkelte små forsenkninger i terrenget hvor det i sjeldne tilfeller kan akkumuleres snø, og snøskred vurderes som en aktuell skredprosess. Det er ikke registrert snøskred i det aktuelle området, men det er registrert snøskredaktivitet i fjellområdet 10 km øst for kartleggingsområdet. Nærheten til fjorden og de generelt beskjedne snømengdene tilsier imidlertid lavere aktivitet i det aktuelle området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

De aktuelle løsneområdene ligger helt sørvest i påvirkningsområdet, mellom om lag 120-200 moh. (Foto 12, Vedlegg 6A). Løsneområdene følger små forsenkninger i terrenget hvor snø kan samles ved spesielle værforhold. Lokal terrengruhet er stedvis stor og kan hindre bruddforplantning. Ellers i påvirkningsområdet er det bratte bergskrenter med for høy helning til at det vil pålagres betydelige mengder snø. Ved mye snø kan terrengruheten utjevnes, og det kan forekomme både flakskred og løssnøskred. Det er deler av skogen i eller ved løsneområdene som har kan ha forebyggende effekt på snøskred ifølge RPOLAP-kriteriene. Stedvis er skogen tynnere og flekkvis og ved sjeldne sannsynlighet er det vurdert at skogen ikke vil være forbyggende for snøskred i dette området. Skogen vil allikevel bistå til å redusere snømengden i løsneområdene. På grunn av lite snø i området,

skogsforhold, ugunstige vindforhold og ingen historikk er løsnesannsynligheten vurdert høyere enn 1/5000, men lavere enn 1/1000.

Uten dagens skogsforhold vil det kunne lagres mer snø i løsneområdet og dermed øke løsnesannsynligheten for snøskred og øke størrelsen på bruddforplantningen. Løsnesannsynligheten er vurdert som høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100 for scenario uten skog.

Vurdering av utløp

Løsneområdene ligger omtrent 350 m fra kartleggingsområdet. På nedsiden av fjellsiden er det slakt terreng, med helning lavere enn 20°, i ca. 150 m. På bakgrunn av størrelse på løsneområde og klimadata, vil volumet på snøskredene være lave og utløpslengden derfor begrenset. Ut fra observasjoner i felt er skredene vurdert å ikke nå inn i kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene fra RAMMS og Alfabeta underbygger vurderingen der ingenting når inn. Utløpssannsynligheten for snøskred inn i kartleggingsområdet både med og uten skog er derfor vurdert lavere enn 1/5000.

Tabell 10-1: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 6-1 til 6-3	883 - 1428	Lite	-	106	122	Svak forsenkning mot nord	Forebyggende

10.2.4 Sørpeskred

Det finnes flere dreneringsveier ned fra fjellsiden sør for kartleggingsområdet. De eneste aktive vannveiene er elve-/bekkeløp i dalsøkket vest i området. Her er terrenget slakt, hovedsakelig mellom 5-15°. Bekkeløpene drenerer ned fra noen myrområder nordøst for Kleivane. Det er fuktig i terrenget på befaringsdagen, men nedbørsfeltet er begrenset. Det er ingen tegn til vannerosjon i området, noe som tyder på at det ikke kommer veldig mye vann i bekkeløpene. Klimadata peker på lite snø i området. Det er derfor vurdert at faren for vannmettet snø i området er svært begrenset. Det er også noen flate partier oppe på fjelltoppen midt i påvirkningsområdet, men også her er tilgangen på større vannmengder begrenset. Nedbørsfeltet er lite, og snømengden er lav. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i det aktuelle området. Det er ikke funnet løsneområder for sørpeskred.

Sørpeskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

10.2.5 Jordskred

Påvirknings- og kartleggingsområdet er preget av svakt hellende terreng (< 20°), samt bratte fjellskrenter med bart berg, grovblokkig ur og tynt vegetasjonsdekke. Under befaring ble det stedvis observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange små bergblotninger i de bratte partiene. I de slakere partiene er det funnet tegn til løsmasser. I vestlig del av området, i skålen opp mot Kleivane er det noen gamle traktorveger. I forbindelse med traktorveiene er det funnet spor etter utvasking hvor vann har erodert seg ned i hjulsporene (Foto 13, Vedlegg 6A). Det tyder på vått terreng i dette området. Det er flere mindre vannveier i området, men nedbørsfeltene er små. Det er ikke observert andre aktive erosjonspunkter, bruddkanter eller andre forhold som tilsier potensielle løsneområder for jordskred. Det er ingen historikk for jordskred i området, og det er heller ingen tegn etter tidligere hendelser på skyggekart eller flyfoto. På bakgrunn av

terrengforholdene, de begrensede nedbørfeltene, manglende erosjon og fravær av tegn til tidligere aktivitet er det ikke identifisert reelle løsneområder for jordskred.

Jordskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

10.2.6 Flomskred

Det er flere mindre bekkeløp vest i påvirkningsområdet og sporadiske vannveier i hele området. Det er ikke funnet tegn til erosjon eller tilganger på løsmasser i større mektighet. Langs traktorveiene i skålen ved Kleivane er det observert erosjon i finkornet løsmasse og vegetasjonsdekke (Foto 13, Vedlegg 6A). Disse erosjonssporene vurderes imidlertid som lokale utvaskinger og ikke som erosjonsformer som kan utvikle seg til flomskred. Det er ikke observert erosjonskanter, ravineutvikling eller andre forhold som tilsier potensielle løsneområder for flomskred. På skyggekart og historiske foto er det ikke funnet spor etter løsneområder eller avsetninger av flomskred. Det er ingen historikk for flomskred i området. Det er på bakgrunn av disse faktorene ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området.

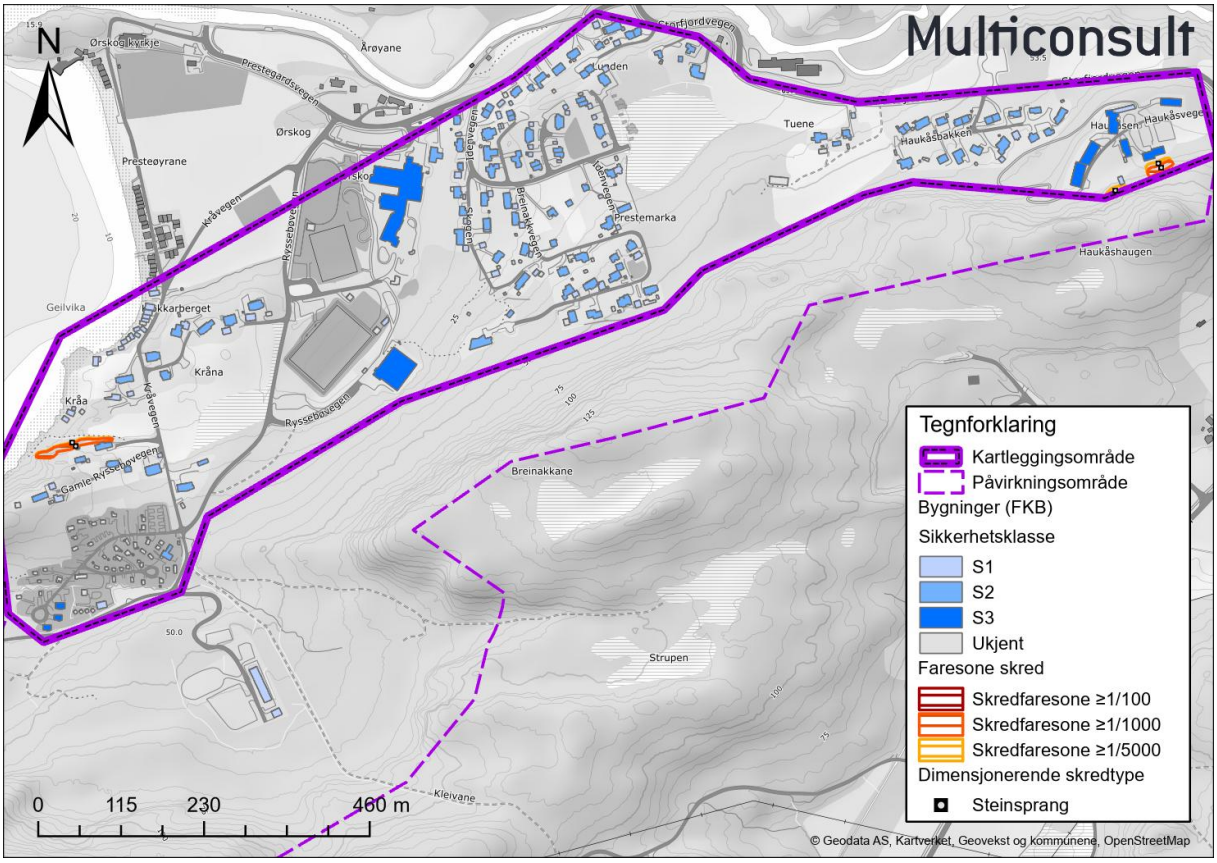
10.3 Samlet skredfare og faresoner

Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/1000 for delområde 6 – Kråa – Haukåsen, Figur 10-4. Steinsprang er dimensjonerende skredtype.

Faresoner for steinsprang er tegnet med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 helt øst og helt vest i området. Skog påvirker ikke sannsynlighet for steinsprang, og det er ingen endring mellom faresoner med og uten skog.

Tabell 10-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 10-4. Faresonekart samlet skredfare område 6 – Kråa - Haukåsen.

10.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området.

10.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

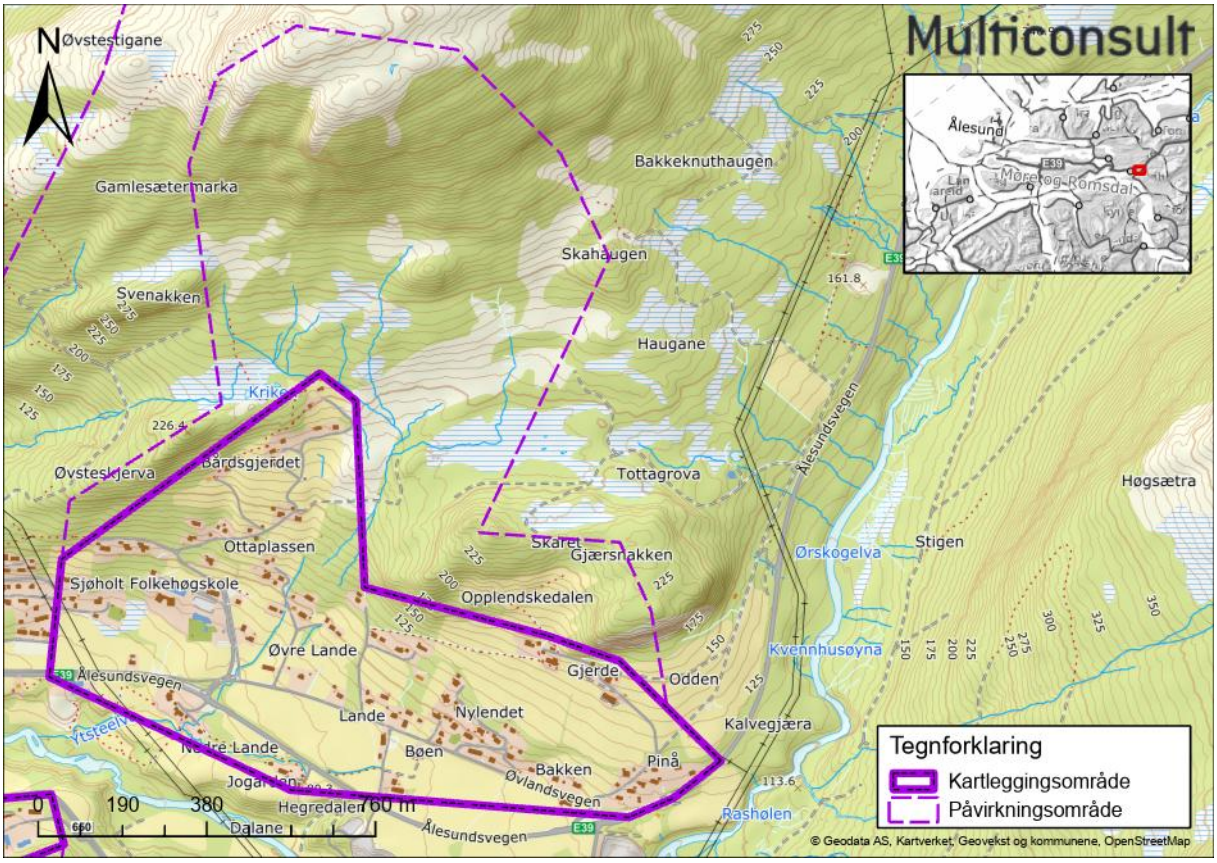
På grunn av tett skog og bratt terreng fikk vi ikke befart alle områdene ned mot fjorden eller i fjellsidene med potensiell avsetning for steinsprang. Noen av disse områdene er heller ikke synlige på dronefoto på grunn av skogen. Det ble befart under de aktuelle bergskrentene og grunnlaget for vurdering av steinsprang er vurdert som tilstrekkelig.

11 Område 7 – Lande

11.1 Områdebeskrivelse

Område 7 – Lande ligger nordøst for Storfjorden strekker seg ca. 1,5 km fra garden Pinå i øst til Hansbakken i vest, og består hovedsakelig av gårdsbruk og spredt boligbebyggelse. Området ligger rett øst for kartleggingsområdet Sjøholt (300 m avstand), og rett nord for Kråa-Haukåsen (250 m avstand). Området strekker seg fra en terrengflate ved om lag kote 70 på Nedre Lande opp til Bårdsgjerdet i nord, om lag ved kote 200. Kartleggingsområdet har et areal på om lag 0,7 km^2.

Påvirkningsområdet, som har et areal på om lag 1,7 km^2, strekker seg opp til Verahornet (518 moh.) og Gjerdsnakken (237 moh.) mot nord. Mot øst er påvirkningsområdet begrenset til terrenget på vestsiden av Ørskogelva etter vurdering og modellering som viser at potensielle skredhendelser fra fjellene øst for elva ikke vil kunne nå kartleggingsområdet.

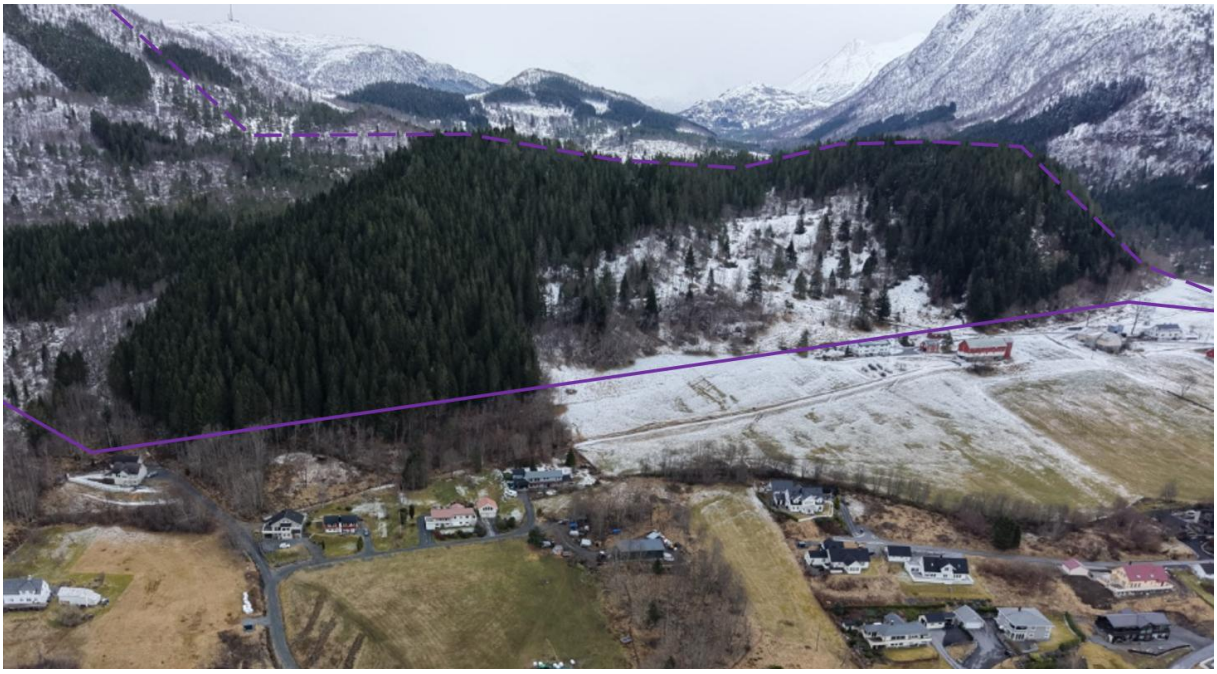


Figur 11-1. Oversiktskart over område 7 – Lande.

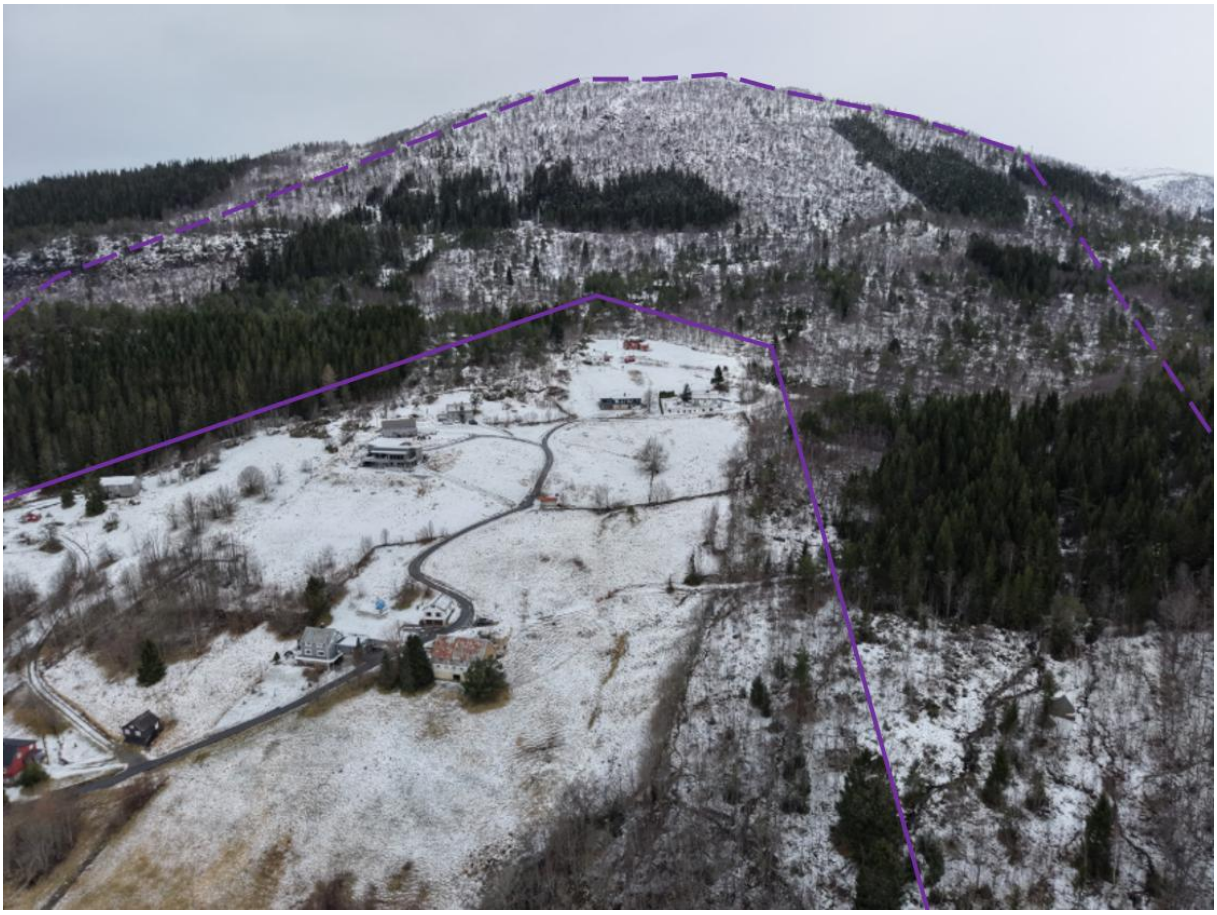
11.1.1 Topografi

Terrenget vest i kartleggings- og påvirkningsområdet stiger med moderat bratt terrenghelning (< 25°) opp til kote 300 med enkelte mindre, avgrensede heng med terrenghelning > 30°. Fra kote 300 opp til toppen av påvirkningsområdet ved Verahornet holder terrenget en jevn helning på 30 – 40°. Terrenget er gjennomsatt av små bekkeløp og dreneringskanaler.

Terrenget opp mot Gjerdnakken i midtre del av påvirkningsområdet har terrenghelning opp mot 40° og er brutt opp av enkelte markerte bergskrenter. Bergskrenten sørøst for toppen er den mest markerte og har en høydeforskjell på opp mot 20 m. Like nordvest for toppen finnes et markert myrområde som drenerer inn i kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet er i hovedsak skogkledd (Figur 11-2, Figur 11-3).



Figur 11-2. Oversiktsfoto over østlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.



Figur 11-3. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.

11.1.2 Aktsomhetskart

Hele den nordlige delen av kartleggingsområdet er dekket av aktsomhetssoner for snøskred. Aktsomhetssoner for jord- og flomskred strekker seg langt ned i kartleggingsområdet og dekker store deler av området. En liten del av det østlige kartleggingsområdet omfattes av aktsomhetssoner for steinsprang.

11.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor kartleggingsområdet [12] [13]. Vi har heller ikke fått informasjon fra andre kilder om skredhendelser i området.

11.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er utført én skredfarevurdering iht. PBL TEK10, datert 2012 for den vestre delen av kartleggingsområdet ved Bårdsgjerdet og øvre Lande [44]. Skredfarevurderingen konkluderer med at nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er høyere enn 1/1000 for deler av området ved øvre Lande og Bårdsgjerdet.

11.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas [12]. Det er heller ikke registrert sikringstiltak under befaring.

11.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4]. Kartleggingen viser at påvirkningsområdet og nordvestlig del av kartleggingsområdet består av gneis (silimanittholdig, kvartsrik med noe kyanitt) av kaledonsk alder som en del av grunnfjellet Sørøstlig del av kartleggingsområdet er kartlagt som granittisk gneis. Kartleggingen stemmer med observasjoner fra felt.

NGU har kartlagt elveavsetninger, breelvavsetninger og morenedekke (tynt usammenhengende og tykt morenedekke) i delområde Lande. NGU har kartlagt elveavsetninger, i hovedsak i elvedalen (elvenedskjæring) langs Ørskogelva. Det flatere landbruksarealet over elva er kartlagt som breelvavsetninger og og det er morenedekke (tynt usammenhengende og tykt morenedekke) i skråningene mot de vare bergpartiene (Gjerdsnakken) i nord. Målestokk for kartlegging er 1:250 000. Marin grense ligger på ca. 80 moh. ved Lande [38].

11.1.7 Flyfoto

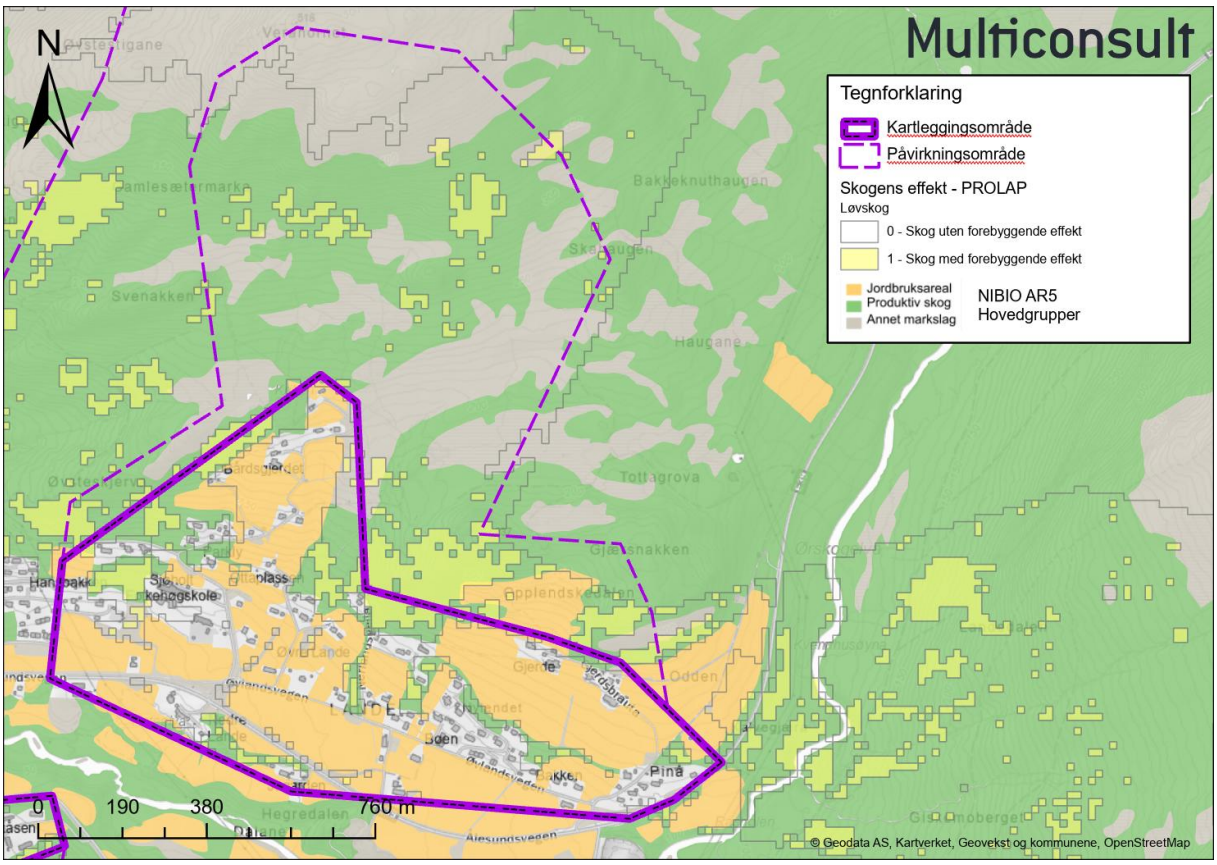
Det er tilgjengelige flybilder over området fra 1964 til 2025. Bildene viser at skogen har blitt tettere i hele påvirkningsområdet gjennom perioden. Det er etablert ny bebyggelse ved Bårdsgjerdet, Parkly og Nylendet, i den vestlige og sentrale delen av påvirkningsområdet i løpet av perioden. Det er ellers ikke observert større endringer i terreng eller spor etter skredavetninger. Det er ikke funnet skråfoto over området.

11.1.8 Skog

Det er kartlagt lauvdominert skog i hele påvirkningsområdet opp til tregrensa ved kote ca. 400 i fjellsiden opp mot Verahornet. Opp mot Gjerdsnakken og over Bårdsgjerdet er det tett granskog (planteskog). Kronedekningen er generelt svært høy med gjennomsnitt på omkring 90 % i bratt

terreng. Majoriteten av skogen opp til ca. kote 300 er markert som produktiv skog. Stammetettheten for trær med BDH >16 cm er i hovedsak >450 trær/ha.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha effekt mot utløsning av snøskred (se Figur 11-4).



Figur 11-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for løvskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

11.2 Skredfareutredning

11.2.1 Steinsprang

Terrenget opp mot Gjerdnakken i sørøstlig del av påvirkningsområdet har terrenghelning opp mot 40° og er brutt opp av enkelte markerte bergskrenter. Den mest markerte bergskrenten ligger sørøst for toppen, i overkant av bebyggelsen ved Gjerdsbrauta, og har en høydeforskjell opp mot 20 m (Foto 3, vedlegg 7A). Sørvest for Gjerdnakken, i overkant av bebyggelsen ved Nerlandsgeila, er bergskrentene lavere (< 6 m). Det er også kartlagt enkelte, ferske steinsprangblokker i terrenget nedenfor bergskrentene (Foto 4, vedlegg 7A).

Det er bratte bergskrenter mot Gjærsnakken i nordøst Gjersnakken nord for sentrale deler av kartleggingsområdet. Vurdering av berget sammen med observasjon av avsetninger under skrentene viser at steinsprang er en aktuell prosess i dette området.

Flogstein er ikke en aktuell prosess i området grunnet begrenset fallhøyde og manglende utslagsflater for flogstein.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Terrenget opp mot Gjerdnakken i sørøstlig del av påvirkningsområdet har terrenghelning opp mot 45° og er brutt opp av enkelte markerte bergskrenter. Den mest markerte bergskrenten ligger sørøst for toppen, i overkant av bebyggelsen ved Gjerdsbrauta, og har en høydeforskjell opp mot 20 m. Sørvest for Gjerdnakken, i overkant av bebyggelsen ved Nerlandsgeila, er bergskrentene lavere (< 6 m). Det er også kartlagt enkelte ferske steinsprangblokker i terrenget nedenfor bergskrentene.

Bergmassen er gjennomsatt av et markert foliasjonsplan som faller slakt, tilnærmet horisontalt inn i fjellsiden. I tillegg forekommer steile sprekker med fall ut av fjellsiden og vertikale sidesprekker, som avløser rektangulære blokker med størrelse opp mot 1 m^3 og tilrettelegger for kile- og planutglidning.

Bergmassekvaliteten varier mellom bergskrentene. Løsneområdene i overkant av bebyggelsen ved Gjerdsbrauta og Nerlandsgeila 11-17 er moderat til tett oppsprukne. Her er det observert åpne sprekker og flere avløste blokker. Bergskrenten lengst vest, i overkant av Nerlandsgeila 14, er mindre oppsprukket.

På bakgrunn av den observerte oppsprekkingen og spredte steinsprangblokker i terrenget vurderes løsnesannsynligheten for steinsprang fra løsneområdene ovenfor Gjerdsbrauta og Nerlandsgeila 11 - 17 å være høyere enn 1/100. På bakgrunn av den observerte oppsprekkingen og kartlagte avsetninger (steinsprangur utenfor områdegrensen og steinsprangblokker innenfor grensen) vurderes løsnesannsynligheten for steinsprang fra løsneområdene ovenfor Gjerdsbrauta og Nerlandsgeila 11 -17 å være høyere enn 1/100. Det antas at skredhendelser uten skade ikke er rapportert, og at avsetninger ved gårdsbruk eller vei kan være fjernet. Ved bergskrenten i overkant av Nerlandsgeila 14 er det kartlagt færre steinsprangblokker, og bergmassen er mindre oppsprukket. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

Eventuelle løsneområder i bergskrentene mot Verahornet er ikke vurdert ettersom vinkelen mellom toppen av skråningen og kartleggingsområdet er lavere enn 27 grader [1]. Eventuelle steinsprang vil ikke nå kartleggingsområdet.

Eventuell fjerning av produktiv skog vurderes ikke å påvirke løsnesannsynligheten for steinsprang.

Vurdering av utløp

Ved Gjerdalsbrauta flater terrenget ut ved foten av løsneområdet, noe som begrenser steinsprangutløp til terrenget like i nærhet til foten av bergskrenten. Det er kartlagt markert steinsprangur langs foten av bergskrenten i terrenget som grenser mot kartleggingsområdet mot øst. I deler av terrenget som ligger innenfor kartleggingsområdet er det imidlertid kun kartlagt spredte steinsprangblokker langs foten av bergskrenten. Sør for steinspranguren ligger dyrket mark, og det kan ikke utelukkes at steinsprangblokker kan være fjernet i forbindelse med jordbruksdrift.

Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang i stor grad taper energi i møtet med det flate terrenget, noe som samsvarer med de kartlagte steinsprangavsetningene i felt. Det vurderes at steinsprang med sannsynlighet >1/100 når terrenget like nord for vei og dyrket mark. Det vurderes at steinsprang vil kunne ta seg noe videre på dyrket mark i overkant av bebyggelsen med sannsynlighet >1/1000 med kun mindre innvirkning på vei. Det er begrenset potensielt utløp også med sannsynlighet >1/5000, og faresone når ikke bebyggelse.

Fra løsneområdene over bebyggelsen ved Nerlandsgeila har terrenget jevn terrenghelning > 30° ned til om lag kote 130, der terrenget flater ut. Kartlagte steinsprangavsetninger i terrenget er begrenset til terrenget rundt foten av løsneområdet.

Modelleringsresultatene indikerer steinsprangutløp ned til det flate terrenget ovenfor bebyggelsen. Resultatene vurderes imidlertid som konservative, ettersom de aktuelle bergskrentene har begrenset fallhøyde. Det vurderes at steinsprang med sannsynlighet høyere enn 1/100 i hovedsak å avsettes innenfor området med registrerte steinsprangblokker. Steinsprang med utløpssannsynlighet høyere enn 1/1000 vurderes å kunne nå fram til de ytterst observerte blokkene, der terrenghelningen avtar til under 25°. Steinsprang med utløpssannsynlighet høyere enn 1/5000 vurderes å kunne nå noe lenger, men vil stoppe i terrenget i overkant av bebyggelsen.

11.2.2 Steinskred

Det er ikke observert strukturer som tilsier at større bergpartier kan utløses. Det er ingen historikk på steinskred i området, og det er ikke funnet tegn etter tidligere steinskredhendelser.
InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [21].

Steinskred vurderes å ikke være en aktuell skredtype i området.

11.2.3 Snøskred

Det finnes terreng med gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred i området. Klimadata viser betydelig potensiale for akkumulasjon av snø i påvirkningsområdet, hvor gjennomsnittlig maksimal snødybde er 50 cm ved målestasjon Ørskog, like sør for kartleggingsområdet og estimert fra griddete data til 78 cm for påvirkningsområdet. Dominerende snøførende vindretning fra nordlig aspekt tilrettelegger for pålagring av snø til sørvendte deler av påvirkningsområdet.

Snøskred vurderes som en aktuell skredprosess

På grunn av terrengformene, den moderate lengden på skredbanene og fravær av markerte terrengbrudd vurderes skredvind ikke som en aktuell problemstilling i området. Det er ikke identifisert brå endringer i terrenghelningen eller andre topografiske forhold som kan bidra til oppbygging av lufttrykk og utvikling av skredvind.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Terrenget med gunstig terrenghelning for utløsing av snøskred ligger i underkant av tregrensa ved kote 400, og er dekket av tett, løvdominert skog med en sammensetning som virker stabiliserende på snødekket. Ved dagens skogforhold vurderes det derfor ikke å være reelle løsneområder for snøskred. Betydelige deler av skogen i påvirkningsområdet er markert som produktiv skog, og potensielle løsneområder vurderes derfor først å bli aktuelle dersom den produktive skogen fjernes.

Dersom all produktiv skog fjernes fra påvirkningsområdet, finnes det sammenhengende flater med jevn terrenghelning på om lag 30–40°, som vil være aktuelle løsneområder for snøskred ved 1) Verahornet, 2) Gjerdsnakken og 3) Bårdsgjerdet.

Det finnes ingen kjent snøskredhistorikk i noen av de aktuelle fjellsidene, og det er ikke kartlagt tegn etter tidligere snøskred verken ved befaring eller på historiske flyfoto. Flyfoto viser at skogen i alle områdene har hatt tilsvarende tetthet fra 1964 og frem til i dag. Regionalt finnes det få historiske skredhendelser i områder med tilsvarende terrengforhold og aspekt, noe som sees i sammenheng med skogforholdene og klimatiske forhold. Like nordvest for påvirkningsområdet er det registrert én snøskredhendelse fra 2018 i tilsvarende terreng; vedlagt bilde viser et tørt flakskred i en åpning i skogen.

1) Verahornet:
I øvre del av fjellsiden opp mot Verahornet finnes flere større sammenhengende flater med terrenghelning 30 – 40°. Deler av skråningen er brutt opp av markerte bergskrenter som deler opp terrenget i mindre løsneflater. Terrenget ligger i leside for den dominerende snøførende vindretningen fra nord, som gir potensiale for akkumulasjon av vindtransportert snø. Store deler av fjellsiden har imidlertid avrundede terrengformer og mangler markerte leformasjoner, slik at potensialet for lokal snøakkumulering varierer mellom de ulike løsneområdene. Med bakgrunn i klimadata, terrengutforming og potensialet for snøakkumulering vurderes løsnesannsynligheten å være høyere enn 1/100, dersom all produktiv skog fjernes.

2) Gjerdsnakken:
I den sørvendte skråningen mot Gjerdsnakken finnes enkelte, mindre løsneflater. Terrenget ligger relativt lavt i påvirkningsområdet, ved om lag kote 200 og er brutt opp av flere sub-vertikale bergskrenter, som begrenser størrelsen på hver enkelt løsneflate. Det vil kreves svært stor snødekketykkelse for å danne sammenhengende bruddflater som omfatter størrelsen på de definerte løsneområdene. Terrenget ligger delvis i leside for dominerende snøførenede vindretning fra nord, men ettersom det ligger lavt i påvirkningsområdet vurderes potensialet for snøakkumulering som lite. Med utgangspunkt i klimadata, terrengutforming og potensialet for snøakkumulering vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000, dersom all produktiv skog fjernes.

3) Bårdsgjerdet:
Vest for bebyggelsen ved Bårdsgjerdet finnes et markert heng opp mot ryggen Øvsteskjerva. Terrenget ligger lavt i påvirkningsområdet, ved om lag kote 180 og danner delvis sammenhengende flater, brutt opp av sub-vertikale bergskrenter, og det vil kreves betydelig snødekketykkelse for å danne sammenhengende bruddflater. Terrenget ligger delvis i leside for dominerende snøførenede vindretning fra nord, men ettersom det ligger lavt i påvirkningsområdet vurderes potensialet for snøakkumulering som lavt. Med utgangspunkt i klimadata, terrngutforming og potensialet for snøakkumulering vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, dersom all produktiv skog fjernes.

Vurdering av utløp

1) Verahornet:

Fra løsneområdene i fjellsiden ved Verahornet slaker terrenget gradvis ut sørover mot kartleggingsområdet. Ved om lag kote 210 ligger et markert myrdrag, i overkant av kartleggingsområdet, der terrenghelningen er < 10°. Snøskred vil gradvis miste energi i møte med det slakere terrenget og bremses ytterligere i møte med det flate terrenget i myra. Modelleringsresultatene indikerer at snøskred vil stoppe i det flate terrenget i overkant av kartleggingsområdet. På bakgrunn av terrengforholdene og modelleringsresultatene vurderes det at snøskred vil stoppe i overkant av kartleggingsområdet med sannsynlighet 1/5000, dersom all produktiv skog fjernes.

2) Gjerdsnakken:

Fra løsneområdene i skråningen ved Gjedsnakken holder terrenget jevn helning på > 20° ned til om lag kote 110, der terrenget flater ut. Eventuelle snøskred vil raskt bremses i møte med det underliggende, flate terrenget som også modelleringsresultatene indikerer.

Det vurderes at snøskred vil kunne nå dyrket mark i overkant av bebyggelsen med sannsynlighet >1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

3) Bårdsgjerdet:

Terrenget flater fort ut ved foten av henget, ved om lag kote 160 i nordøst og kote 110 i sørvest. Det vurderes derfor at snøskred fort vil bremses i møte med det flate terrenget og stoppe her, i samsvar med modelleringsresultatene. Boligbebyggelsen ved Bårdsgjerdevegen 56 ligger tett opp mot henget og det vurderes at snøskred vil kunne nå ned til bolighuset og dyrket mark med sannsynlighet 1/1000, dersom all produktiv skog fjernes. Det vurderes at snøskred med sannsynlighet 1/5000 vil kunne nå noe lengre inn i terrenget mot sørøst til bolighuset ved Bårdsgjerdet 44.

Tabell 11-1: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 7-01 til Snø 7-04	4629-6138	Middels	148	192	222	Løsneflate i jevn skråning i øvre del av påvirkningsområdet.	Forebyggende
Snø 7-05 til Snø7-10	4327 - 11271	Lite	-	128	148	Løsneflate i jevn skråning i midtre del av påvirkningsområdet.	Forebyggende
Snø 7-11 til snø 7-12	2112 - 2758	Lite	-	-	148	Små løsneflater i ujevnt terreng, lavt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 7-13 til Snø 7-15	2391 - 4536	Lite	-	128	148	Løsneflater i jevn skråning lavt i påvirkningsområdet	Forebyggende

11.2.4 Sørpeskred

Det finnes et markert bekkeløp som renner inn i kartleggingsområdet nordvest for Gjerdsnakken. Bekkeløpet har utløp fra et markert myrområde om lag kote 190 (Foto 5, vedlegg 7A), men terrenget er slakt, med terrenghelning < 10° og det vurderes at sannsynligheten for sørpeskred med skadepotensiale i kartleggingsområdet er < 1/5000. Det er ellers kun kartlagt enkelte små bekkesig i kartleggings- og påvirkningsområdet i tilsvarende slakt terreng. Det er ikke kjent sørpeskredhistorikk i området, og det er ikke kartlagt tegn etter sørpeskred i flyfoto, eller under befaring.

På bakgrunn av terrengform, helning og manglende historikk er det ikke definert løsneområder for sørpeskred i området.

Sørpeskred er ikke en reell skredprosess i området.

11.2.5 Jordskred

Det er jordkledte skråninger som er brattere enn 20° på Lande, jordskred er derfor vurdert som en aktuell skredtype. Det meste av aktuelle løsneområder er dekket av produktiv skog.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Påvirkningsområdet er jevnt over preget av tynt vegetasjonsdekke, bergskrenter, skog og enkelte myrområder. Under befaring ble det stedvis observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange større og små bergblotninger. Terrenget er bratt med tilgang på tynt løsmassedekke. Det er flere mindre vannveier i området, men nedbørsfeltene er små.

Det finnes ingen kjent jordskredhistorikk i området og det er ikke kartlagt jordskredavsetninger området.

Fjellsiden er dekket av tett løvdominert skog, men med vesentlige arealer med plantet granskog, som virker stabiliserende på løsmassedekket. Ved dagens skogforhold vurderes det at det ikke finnes aktuelle løsneområder for jordskred i fjellsiden. Dersom all produktiv skog fjernes vurderes jordskred som aktuell prosess i fjellsiden.

Dersom produktiv skog fjernes, finnes det potensielle løsneområder for jordskred langs enkelte mindre forsenkninger og dreneringslinjer i den sørvendte fjellsiden ved Verahornet. Områdene er i dag dekket av tett, produktiv bjørkeskog, som virker stabiliserende på løsmassedekket.

Det foreligger verken historikk eller observasjoner av jordskredavsetninger i området, og løsnesannsynligheten vurderes derfor til å være lavere enn 1/5000 ved dagens skogforhold. Dersom all skog fjernes, vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Nordvest for bebyggelsen ved Verahornet finnes et lite, avgrenset heng med glatt svaberg og tynt løsmassedekke. Henget er dekket av løvdominert skog med middels kronedekning og tre-antall, som vurderes å ha delvis stabiliserende effekt på løsmassedekket. Løsnesannsynligheten ved løsneområdet ansees å være lavere enn 1/5000 ved dagens skogforhold. Skogen er ikke markert som produktiv og henget ansees derfor ikke som aktuelt løsneområde dersom all produktiv skog fjernes.

Vurdering av utløp

Jordskred fra de aktuelle løsneområdene vil ha små løsnevolum og det vurderes at erosjonspotensialet er svært lavt. Utløpslengder vil derfor være svært begrenset og avgrenset til terrenget like i underkant av løsneområdene.

Modelleringsresultatene indikerer at jordskred fra Jord 7-01 og -02 vil stoppe i møtet med slakere terreng i påvirkningsområdet med stor avstand til kartleggingsområdet. Det vurderes at jordskred vil stoppe i terrenget i overkant av kartleggingsområdet. Sannsynligheten for at jordskred når inn iartleggingsområdet med skadepotensiale er dermed vurdert som lavere enn 1/5000.

Tabell 11-2: Løsneområder for jordskred i påvirkningsområdet for Lande

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 100/1000/ 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord 7-01	293	-/-/30	-/-/-	Forsenkning i fjellside med vanntilstrømning	Forebyggende

Jord 7-02	484	-/-/30	-/-/-	Forsenkning i fjellside med vanntilstrømning	Forebyggende

11.2.6 Flomskred

Det finnes et markert bekkeløp som renner gjennom den midtre delen av kartleggingsområdet med utløp fra et myrdrag like nord for Gjerdsnakken (Foto 6, Vedlegg 7A). Bekkeløpet har jevnt lav terrenghelning, under 15° og renner i hovedsak gjennom grove blokkavsetninger. Det er ikke observert tegn til aktiv erosjon eller mobilisering av større mengder løsmasser langs vannløpet. I øvrige deler av kartleggings- og påvirkningsområdet er det kun kartlagt mindre vannveier, uten tydelige forsenkninger eller ansamling av løsmasser. Det er heller ikke identifisert spor etter tidligere flomskredaktivitet ved befaring, på flyfoto eller i skredhistorikken for området.

Nord for Bårdsgjerdet er det flere bekker som drenerer med kartleggingsområdet og myrområdet Kriken. Det er gjort betydelige inngrep i bekkene og markerte grøfter i flatt terreng reduserer sannsynligheten for at vannrelaterte skredhendelser kan nå kartleggingsområdet (Foto 7, Vedlegg 7A).

På bakgrunn av den lave terrenghelningen, begrenset løsmassetilgang, manglende erosjon og fravær av tegn til tidligere aktivitet er det ikke identifisertreelle løsneområder for flomskred.

Flomskred vurderes derfor ikke å være en aktuell skredprosess i området.

11.3 Samlet skredfare og faresoner

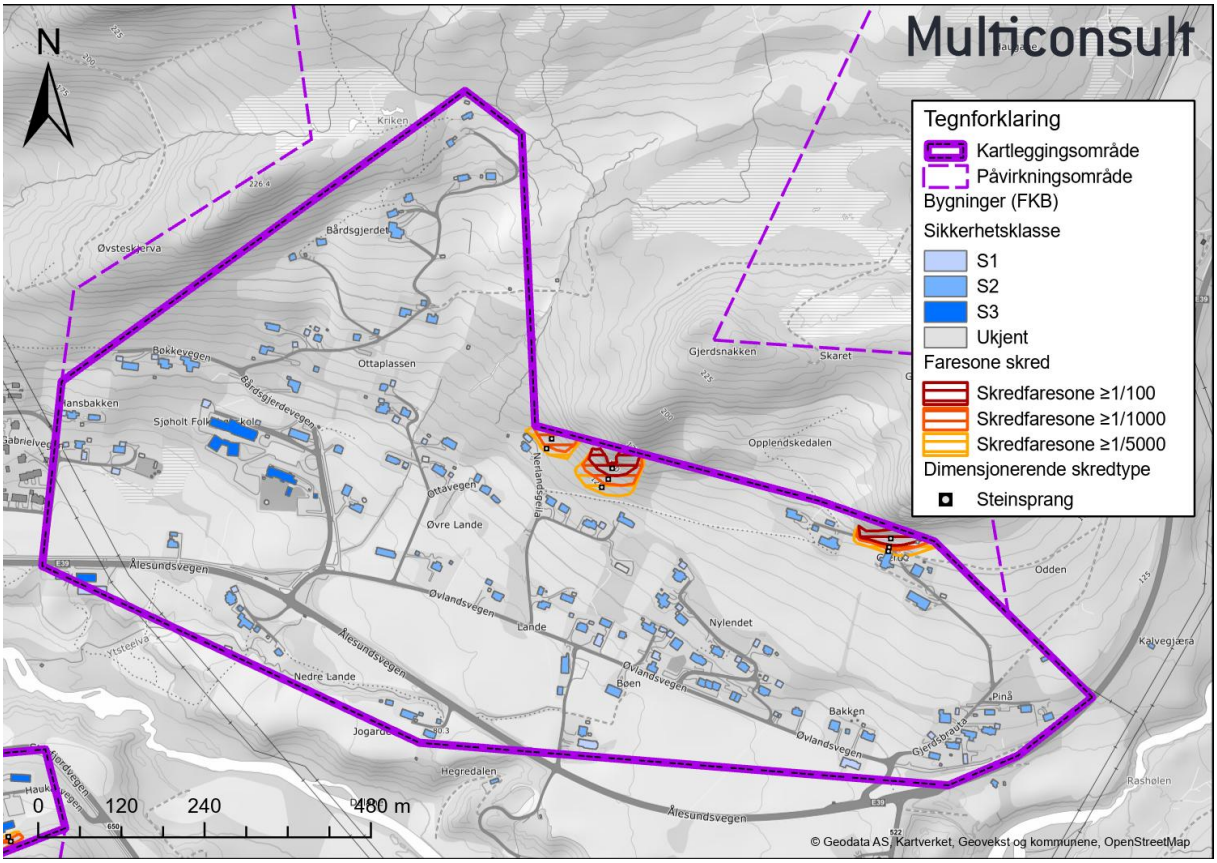
Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/100 for delområde 7 – Lande, Figur 11-5. Ved dagens skogforhold er steinsprang dimensjonerende skredtype.

Det er tegnet faresoner for steinsprang med sannsynlighet >1/100, >1/1000 og >1/5000 i den østlige delen av kartleggingsområdet ved Gjerdsbrauta og Nerlandsgeila.

I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil det være faresoner for snøskred med sannsynlighet 1/1000 ved Bårdsgjerdet i vest og >1/5000 ved Gjerdsbrauta og Nygjerdet og ved Bårdsgjerdet i vest.

Tabell 11-3: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	0/2	0/0



Figur 11-5. Faresonekart samlet skredfare område 7 - Lande.

11.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er utført én skredfarevurdering iht. PBL TEK10, datert 2012, for den vestre delen av kartleggingsområdet ved Bårdsgjerdet og Øvre Lande. Skredfarevurderingen konkluderer med at nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er høyere enn 1/1000 for deler av området ved Øvre Lande og Bårdsgjerdet. Vi har ikke fått tilgang til faresonekartet som legges til grunn i skredfarevurderingen og er derfor ikke kjent med utbredelsen til de aktuelle faresonene.

Denne skredfareutredningen definerer ikke faresoner for steinsprang nær Bårdsgjerdet. Forskjellen mellom vurderingene har ikke vært mulig å avklare på grunn av manglende tilgang til grunnlagsmaterialet fra 2012-utredningen.

11.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

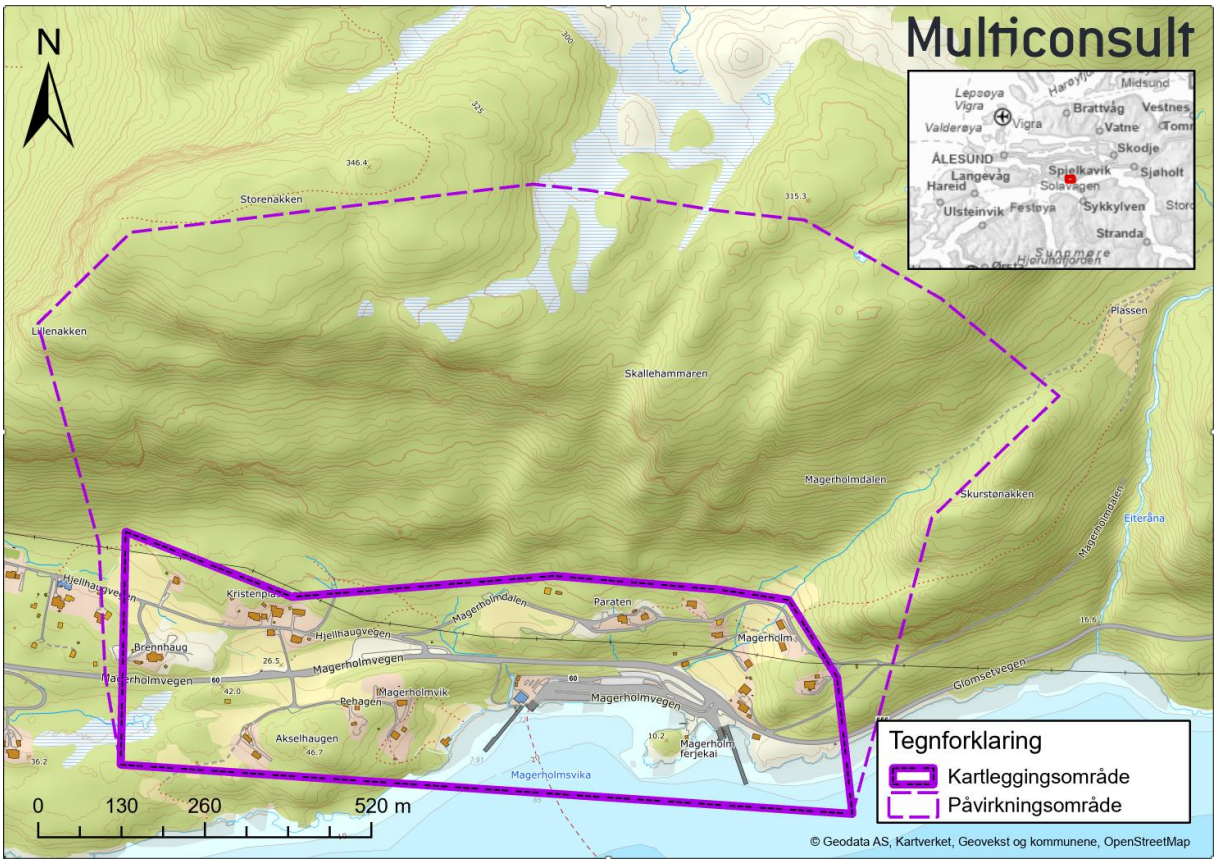
Det er ingen spesifikk usikkerhet knyttet til delområde Lande.

12 Område 8 – Magerholm

12.1 Områdebeskrivelse

Område 8 – Magerholm ligger på nordsiden av den ytterste delen av Storfjorden og omfatter bebyggelsen fra Brennhaug til Magerholm langs ca. 1 km strandlinje (Figur 12-1). Området består av gårdsbruk og spredt boligbebyggelse. Magerholm fergekai ligger langs sentrale og østlige delen av kartleggingsområdet (Foto 1-3, Vedlegg 8A). Kartleggingsområdet strekker seg fra sjølinjen og opp til

om lag kote 55 og har et areal på om lag 0,35 km^2. Påvirkningsområdet strekker seg opp en sørvendt fjellside til Storenakken 343 moh. og utgjør ca. 1,2 km^2.



Figur 12-1. Oversiktskart over område 8 – Magerholm.

12.1.1 Topografi

Terrenget heller mot fjorden i sør fra Storenakken ved kote 343 og er stort sett skogkledd. Den sørlige delen av påvirkningsområdet består av bratt terreng med sub-vertikale bergskrenter med høyder opp mot 40 m. Bergskrentene strekker seg langs markerte klippebånd orientert fra sørøst til sørvest mellom kote 50 og 300. Terrenget mellom bergskrentene har stort sett helning slakere enn 25°. I øvre del av påvirkningsområdet ligger et mindre myrområde i slakt terreng. Deler av området drener mot kartleggingsområdet. Magerholmdalen øst i påvirkningsområdet danner en markert forsenkning i terrenget hvor det går et markert, ikke navngitt bekkeløp (Foto 12, Vedlegg 8A). Sørøst for forsenkningen ligger en markert høyde – Skurstønakken, som danner den østre avgrensningen til påvirkningsområdet. Langs den midtre og vestre delen av påvirkningsområdet finnes enkelte, mindre markerte dreneringskanaler som drenerer langs fjellsiden ned til fjorden (Foto 11, Vedlegg 8A). Skyggekart viser tegn til steinsprangur og steinsprangavsetninger ved foten av klippepartiene mellom kote 50 og 300.



Figur 12-2. Oversiktsfoto over kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst.

12.1.2 Aktsomhetskart

Tilnærmet hele kartleggingsområdet er dekket av aktsomhetssone for snøskred. Den nordligste delen av kartleggingsområdet omfattes av aktsomhetssone for steinsprang. Ved bebyggelsen i øst strekker aktsomhetssonen seg lengst ned, til om lag kote 10. Nordlig del av kartleggingsområdet omfattes av aktsomhetssone for jord- og flomskred. I den midtre og østlige delen av kartleggingsområdet, ved Magerholm fergekai, strekker aktsomhetssonen for jord- og flomskred seg helt ned til fjorden.

12.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert fire steinspranghendelser i NVE Atlas [12]. Tre av hendelsene ligger innenfor kartleggingsområdet, mens én ligger innenfor påvirkningsområdet, like nord for den vestlige delen av kartleggingsområdet. Beskrivelser av hendelsene er presentert i Tabell 12-1.

Tabell 12-1: Historiske skredhendelser innenfor område 8 – Magerholm. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas.

ID på reg.kart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og SVV vegkart.
1	Magerholm	01.10.1890	Steinsprang	Ålesund. Borgund sokn. Magerholmvik. Den 1. oktober 1890 omkom eit barn, truleg av eit steinsprang. Dette var Ole Severin Knudsen, 8 år gammal, med bustad på Magerholmvik. Faren var gardbrukar Knud Olsen. Guten: ”fandtes død under en Sten, som var væltet over ham.” Ei uklar hending, men det kan ha vore av eit steinsprang, truleg i nærleiken av garden.

3	Brennhaugen	15.07.1895	Steinsprang	Årstalet 1895 er ca. Ålesund. Gardane Reiten og Aksla ligg opp frå Storfjorden rundt foten av fjellhammaren Akslanakken. (Grensar mot Magerholm i aust.) Ein plass der heitte Brennhaugen, no bnr. 3 og 5 under Aksla. Ca. 1895 ramla eit stort stykke frå fjellet ned mot husa på Brennhaugen, som då sto oppunder fjellhammaren, ovanfor bygdevegen, og fjellstykket ligg truleg der enno. Husa var så flytta til dit dei no står.
4	-	09.10.2013	Steinsprang	Registrering fra SVV og NVEAtlas. Løsneområde: Vegskjæring. Totalt volum skredmasser: 1 m3.
8	Magerholm	01.05.2021	Steinsprang	Skredbeskrivelse: Stein på FV60 løsnet fra vegskjæring >200m. Anslått skredvolum på veg: <1m^3.Blokkert veglengde: Kun i grøft. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.

12.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Innenfor kartleggingsområdet er det utført én skredfarevurdering iht. PBL/TEK17 med hensyn til sikkerhetsklasse. Denne er utført i forbindelse med utvidelse av veikryss i Hjellhaugvegen ved gbnr 1/2. Skredfarevurderingen konkluderer med at nominell årlig sannsynlighet for skred er lavere enn 1/100.

Andre nærliggende områder, inkludert tilstøtende område mot vest, er kartlagt i forbindelse med nasjonal skredfarekartlegging, se kap. 3.7.

12.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke observert sikringstiltak mot skred i bratt terreng i det kartlagte området, eller registrert sikringstiltak i NVE Atlas [12].

12.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 [45], og viser at det meste av kartleggingsområdet på Magerholm består av båndet amfibolitt av Silur alder (443-429 Ma). I overkant av Magerholmvegen (~40 moh.) er det linser med marmor eller kalksilikat fra samme formasjon og alder. Lengst øst finnes en mindre granittintrusjon av silurisk alder langs sjøkanten. I øvre del av påvirkningsområdet, over ca. 140 moh., består berggrunnen av eldre granittisk gneis som en del av grunnfjellet fra Prekambrium.

Det er ikke utført detaljert løsmassekartlegging i området, men NGU har kartlagt tynt og usammenhengende morenedekke. Det er kartlagt kyst- og strandavsetninger samt marine avsetninger opp til ca. 40 moh. Målestokk for kartlegging er 1:250 000. Marin grense er ca. 60 moh. på Magerholm [38].

12.1.7 Flyfoto

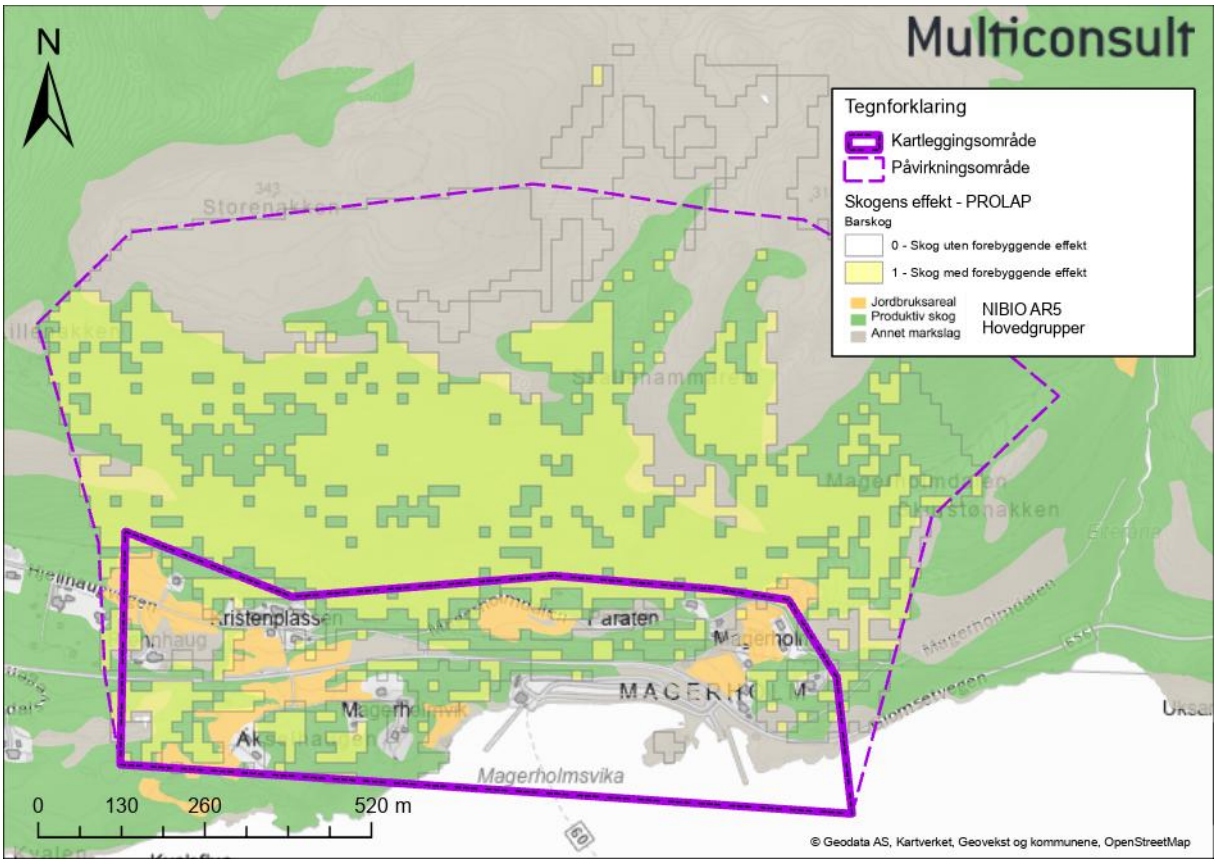
Det er tilgjengelige flybilder over området fra 1957 til 2025. Bildene viser at skogdekket stort sett har vært stabilt gjennom perioden, noen bygg har kommet til og et par er revet.

Det er observert enkelte ur-avsetninger i forbindelse med markerte bergskrenter i påvirkningsområdet. Det er ellers ikke observert store endringer i terreng eller spor etter utglidninger eller flomskredavsetninger. Det er ikke funnet skråfoto over området.

12.1.8 Skog

Det er kartlagt lauvdominert skog i kartleggingsområdet og nedre del av påvirkningsområdet og furudominert skog i øvre del av påvirkningsområdet, opp til tregrensa ved kote ca. 300 [22]. Kronedekningen er generelt svært høy i bratt terreng, med gjennomsnitt på omkring 90 % [22]. Majoriteten av skogen opp til ca. kote 300 er markert som produktiv skog. Stammetettheten for trær med BDH >16 cm er i hovedsak >450 trær/ha.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] -etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha effekt mot utløsning av snøskred, se Figur 12-3.



Figur 12-3. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for barskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

12.2 Skredfareutredning

12.2.1 Steinsprang

Den sørvendte fjellsiden bak Magerholm omfatter skråningen opp til Storenakken (346 moh.) og Lillenakken (268 moh.) i vest, Skallehammeren (275 moh.) og Skurstønakken (185 moh.) i øst har bratte partier, > 45°, i grove trekk knyttet til to brattskrenter 60-100 moh., og 90-300 moh. Dette gir løsneområder med potensielle utløp mot hele kartleggingsområdet. Det er kartlagt nedfall under brattskrentene, men i hovedsak i påvirkningsområdet utenfor kartleggingsområdet, dette omfatter både sammenhengende ur og enkelte steinsprangblokker. Lengst vest i området er det steinsprangblokker knyttet til historiske hendelser innenfor kartleggingsområdet. I tillegg er det mindre lokale bergskrenter med fare for utfall lavere nede rundt bebyggelse og veier. Sprengte

veiskjæringer er ikke vurdert. Tett skog gjør det krevende å vurdere løsnesannsynlighet spesielt for bergklippene i nedre del.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

De ulike løsneområdene er vurdert fra terrenget, i den grad dette er mulig, på grunn av tett skog. Dette gjelder i hovedsak lavereliggende løsneområder. Alle løsneområder er vurdert fra dronebilder og vurderinger av løsnesannsynlighet er sett i sammenheng med avsetninger under bergklippene.

Det er generelt begrenset med ferske steinsprang, stort sett avgrenset til enkelte «knyttenevestein» rett under løsneområdene, utenfor kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten for mindre stein i vestlig del av løsneområdet vurderes som > 1/100. Det er observert delvis avløste større (0,5-3 m^3) blokker og flak som er vurdet til å ha løsnesannsynlighet > 1/1000 (Foto 4, Vedlegg 8A), dette er flere steder sett i sammenheng med avsetninger som f.eks er støttet opp mot trær (Foto 7, Vedlegg 8A). Det er imidlertid markant i området at steinsprangblokker som er yngre enn trær og det historiske steinspranget i vest (1895), ser «gamle ut» i forhold til forvitring, mose og lav. Det antas at fuktig klima kombinert med sørhelling og begrenset høyde over havet påvirker steinsprangblokkene raskt.

Det er kartlagt dalsideparalelle sprekkeplan som er tolket som eksfoliasjonsplan, dette gir utglidning eller utvelting av flak. Sprekkeavstanden er i størrelsesorden 0,5 m og avløste flak kan ha opptil flere kvadratmeter areal. Det er observert vertikale og skrå sprekkesystemer som avløser blokker sideveis med typisk 1-4 m avstand. Kartlagte steinsprangavsetninger viser at de fleste blokker er < 1 m^3, dette skyldes sannsynligvis oppknusing av større flak. I enkelte områder er det noe større avsetninger (steinblokker < 3 m^3) som sammen med historikk (1895) tilsier at blokker opp til 3 m^3 har løsnesannsynlighet > 1/1000.

Under Skallehammeren sentralt i området gir tilsvarende løsnemekanisme (eksfoliasjon, avskaling) potensielle utfall i områder opp mot 240 moh. med løsnesannsynlighet > 1/1000. På østsiden av Skallehammeren vitner store blokker i terrenget over kartleggingsområdet om potensiale for utfall rundt 200 m^3, men det er ingen ferske blokker eller tegn på avløsning som vitner om høy sannsynlighet. Løsnesannsynlighet for store blokker (inntil 200 m^3, Foto 5, Vedlegg 8A) vurderes som > 1/5000, mens blokker, < 1 m^3, gir løsnesannsynlighet > 1/1000. Grunneier forteller om nedfall på markene over kartleggingsområdet for ca. 50 år siden, og det «av og til» kommer grus og stein mest sannsynlig langs bekker. Løsnesannsynlighet for mindre stein er > 1/100 over Magerholmsvegen 68.

Det er mange lokale mindre klipper innenfor kartleggingsområdet der løsnesannsynligheten er vurdert hovedsakelig fra oppsprekking i berget. Dette er områder tett på bebyggelse der det er stor sannsynlighet for at nedfall er fjernet. På østsiden av Magerholmsvegen 193 er løsnesannsynligheten vurdert å være > 1/1000 for to brattskrenter. Det samme er tilfellet bak og vest for Magerholsvegen 31 (Foto 9, Vedlegg 8A). Lavere i terrenget er det løsnesannsynlighet > 1/5000 vest for Pehagen 18. På østsiden av gården er løsnesannsynlighet > 1/1000 i skrentene mot sjøen ca. 20-40 moh., og > 1/5000 i sjøkanten. Skrenten øst for Pehagen 17 har løsnesannsynlighet > 1/5000 i vestre del og > 1/1000 i østre del (Foto 10, Vedlegg 8A).

Under Skursetnakken mot øst tyder steinblokker > 0,5 m^3 på at løsnesannsynligheten i løsneområder 50-90 moh. er > 1/1000. Det er et lite løsneområde (>1/5000) på nordsiden av halvøya som stikker ut mellom fergekaiene. Over Glomsetvegen, øst for hus nr. 1152 og 1154 er det løsnesannsynlighet > 1/1000 og > 1/5000, deler av dette omfatter remobilisering av blokker i terrenget (skråning).

Vurdering av utløp

Løsneområdene i fjellsiden er konsentrert rundt to nivåer med bratt berg. Mellom disse, og under den nederste (ca. 50 moh.,) flater terrenget noe ut og danner avsetningsområder for steinsprang i overkant av kartleggingsområdet.

Det er noen tegn på fersk steinsprangaktivitet, spesielt lengst øst og lengst vest, ut over dette er det tegn til noe steinsprangaktivitet knyttet til lokale mindre bergskrenter. I sentrale deler gir avstningene inntrykk av å være eldre.

Steinsprang er modellert i Rockyfor3D. Resultatene fra modellering er vurdert opp mot løsnesannsynlighet, avsetninger og geologisk tolkning av de enkelte løsneområdene.

Lengst vest i området er det konkludert med fare for at steinsprang med sannsynlighet > 1/1000 og 1/5000 som når innenfor kartleggingsområdet. Dette er i området med en skredhendelse fra 1895. Dette gjelder løsneområder i ulike høyder. Mindre stein med løsnesannsynlighet > 1/100 når ikke kartleggingsområdet.

Østover mot sentrale deler av området flater landskapet ut i overkant av kartleggingsområdet, og utløp fra både høye og lavere løsneområde vurderes å stoppe før dette når kartleggingsområdet, med lav sannsynlighet (> 1/5000) kan enkelte steinsprang så vidt nå områdegrensen på noen punkter.

Sentralt i området (Magerholmdalen 23-51) er løsnesannsynligheten stedvis vurdert som > 1/100 og utløp fra løsneområder 50-70 moh. gir utløp med sannsynlighet > 1/100, 1/1000 og 1/5000 som når kartleggingsområdet, men som ikke påvirker bebyggelse. Lokale løsneområder gir faresoner som berører bygg og infrastruktur.

Lengst øst i kartleggingsområdet, ved Magerholm, vurderes sannsynligheten for at steinsprang vil ha utløp til å kartleggingsområdet å være >1/5000. Ut over dette er det flere områder med lokale lavere bergskrenter som gir faresoner (> 1/1000 og > 1/5000), blant annet den sørvendte skråningen mot sjøen på Akselhaugen. Over veien (RV 656) i øst er det brattskrenter som er i grenseområdet mellom naturlige skrenter og sprengte skjæringer langs veien, løsnesannsynlighet er begrenset og faresoner med sannsynlighet > 1/5000 når veien.

12.2.2 Steinskred

Det er ingen historikk for steinskred i området, og ingen spor etter større skredhendelser. Det er ikke observert større partier som vurderes som ustabile. InSAR Norge har svært få punkter for satellittovervåkning i området. Enkeltpunkter på toppen av fjellryggen (ca. 290 moh.) viser tegn til bevegelse uten at dette kan knyttes til bergpartier. Det er stor sannsynlighet i at dette er knyttet til endringer i overflaten, torv eller lignende.

Steinskred er ikke vurdert som en aktuell skredtype i delområde Magerholm.

12.2.3 Snøskred

En betydelig del av terrenget i påvirkningsområdet har terrenghelning som er gunstig for utløsning av snøskred. Klimadata viser potensial for moderat snøakkumulasjon, med gjennomsnittlig maksimal snødybde på 50 cm ved målestasjonen Ørskog, om lag 15 km øst for kartleggingsområdet, og en estimert gjennomsnittlig maksimal snødybde på 75 cm basert på griddete data for selve påvirkningsområdet. Området ligger i loside for dominerende snøførende vindretning fra vestlig sektor.

Det finnes ikke historikk for snøskred i området.

Fjellsiden er dekket av tett, furu- og lauvdominert skog som virker stabiliserende på snødekket. Ved dagens skogforhold er det ikke identifisert aktuelle løsneområder for snøskred i påvirkningsområdet. Det finnes ikke tydelige tegn etter snøskred i terrenget eller skogen, verken fra flyfoto eller dronefoto. Betydelige deler av skogen er klassifisert som produktiv skog.

Ved dagens skogforhold vurderes ikke snøskred som aktuell skredtype. Betydelige deler av skogen er klassifisert som produktiv skog og løsneområder i fjellsiden vil derfor være aktuelle dersom all produktiv skog fjernes.

På grunn av terrengform, helning og skredbanenes lengde vurderes skredvind ikke som en relevant skredprossess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Dersom all produktiv skog fjernes, finnes enkelte, små flater med jevn terrenghelning på 30–40°, som vil være aktuelle løsneområder. Løsneområdene befinner seg typisk tett oppunder brattskrenter og i mindre forsenkninger i terrenget. Fjellsiden har generelt høy terrengruhet og er brutt opp av bekkeforsenkninger, bergskrenter, steinsprangur og ujevnheter. Det vurderes derfor at det generelt vil kreves betydelig snødekketykkelse for å jevne ut terrenget og danne sammenhengende løsneflater. Fjellsiden er sørvendt og danner potensiale for noe krysslagring veddominerende snøførende vind fra vest. Potensialet for snøakkumulasjon vurderes imidlertid som lite da tilfangstområdene er svært begrenset, og samlet vurderes vindforholdene å gi lite snøakkumulering i fjellsiden.

Det vurderes at løsnesannsynligheten for snøskred i påvirkningsområdet vil være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, dersom all produktiv skog fjernes. Tørre flakskred vurderes som dimensjonerende snøskredtype.

Vurdering av utløp

Terrenget i underkant av de aktuelle løsneområdene er generelt bratt med terenghelning > 30°, ned til om lag kote 60, like i overkant av kartleggingsområdet, der terrenget flater ut ved bebyggelsen. Snøskred fra de små løsneflatene vil gi små til mellomstore løsnevolum og vil stoppe raskt i møtet med det slake terrenget i overkant av kartleggingsområdet.

Modelleringsresultatene indikerer at snøskred vil ha ukanaliserte utløp ned fjellsiden og kunne nå terrenget i øvre del av kartleggingsområdet, der terrenget flater ut til < 10°. Siste del av teoretiske snøskredutløp når bolighuset ved Magerholmdalen 51, som ligger tett opp mot bratt terreng i den østlige delen av kartleggingsområdet. Alfabeta modelleringer indikerer tilsvarende utløp som den dynamiske utløpsmodelleringen langs den vestlige delen av området. Øvrige alfabeta-utløp i midtre og østlige del indikerer betydelig lengre utløp enn det de dynamiske utløpsmodelleringene tilsier, noe som sees i sammenheng med at de modellerte snøskredene har små løsnevolum. Alfabeta ansees derfor å være for konservativ.

Det vurderes at snøskred vil kunne nå inn i deler av terrenget i øvre del av kartleggingsområdet og boligbebyggelse ved Magerholmdalen 51 med sannsynlighet >1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

Tabell 12-2: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 8-01 til 8-09	158 - 669	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i underkant av bergskrent høyt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 8-10 til 8-13	168 - 428	Lite	-	140 cm	170 cm	Søkk i øvre del av påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 8-14 til 8-21	174-1109	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i underkant av bergskrent midt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 8-22 til 8-26	621-2455	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i underkant av bergskrent lavt i påvirkningsområdet	Forebyggende

12.2.4 Sørpeskred

Det finnes flere små dreneringsveier påvirkningsområdet, men ingen aktive vannveier eller terrengformer som legger til rette for oppsamling av vann i et eventuelt snødekke. Bekkeløpet langs Magerholmdalen har høy terrengruhet og det er heller ikke her identifisert terrengformer som legger til rette for oppsamling av vann. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i eller nær det aktuelle området.

På bakgrunn av terrengforhold, hydrologi, snøforhold og manglende historikk vurderes sørpeskred ikke som en aktuell skredprosess i området.

12.2.5 Jordskred

Terrenget i påvirkningsområdet er bratt, men tilgangen på løsmasser er begrenset til et tynt og usammenhengende dekke av morene, torv og jord. Under befaring ble det observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange svapartier og bergblotninger (Foto 5 og 6, vedlegg 8A).

Det finnes et markert bekkeløp i Magerholmdalen, men ellers er dreneringen begrenset til mindre vannveier med svært lav vannføring og små nedbørsfelt. Det er ikke observert områder med større løsmassemektighet, og tilgangen på finstoff vurderes som begrenset. Det ble ikke observert bruddkanter, utvaskinger eller jordskredaktivitet i felt. Det er heller ikke identifisert jordskredavsetninger eller tegn til tidligere jordskred på og ellers ingen tegn i skyggekart eller flyfoto, og det foreligger ingen kjent historikk for jordskred i området.

På bakgrunn av begrenset løsmassetilgang, høy terrengruhet, små nedbørfelt og manglende tegn til tidligere eller pågående jordskredaktivitet er det ikke identifisert reelle løsneområder for jordskred.

Jordskred vurderes derfor ikke som en aktuell skredprosess i området med dagens skogforhold og i en situasjon der produktiv skog fjernes.

12.2.6 Flomskred

Det finnes et markert bekkeløp, som renner gjennom Magerholmdalen i den østlige delen av påvirknings- og kartleggingsområdet, med utspring fra et lite myrdrag. Bekkeløpet har jevnt lav terrenghelning (<15°) og renner i hovedsak på bart berg og gjennom grovblokket materiale. Det er ikke observert forhold som tilsier aktiv erosjon eller mobilisering av større løsmengder.

I øvrige deler av kartleggings- og påvirkningsområdet er det kun kartlagt mindre vannveier med små nedbørsfelt, uten tydelige forsenkninger eller ansamlinger av løsmasser. Det er ikke observert tegn til aktiv erosjon, utvasking eller flomskredavsetninger langs vannløpene. Det finnes heller ingen kjent historikk for flomskred og det er ikke identifisert spor etter tidligere hendelser på skyggekart eller flyfoto.

På bakgrunn av begrenset løsmassetilgang, manglende erosjon og fravær av tegn til tidligere aktivitet er det ikke identifisert reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred vurderes derfor ikke som en aktuell skredprosess i området ved dagens skogforhold, eller i en situasjon der produktiv skog fjernes.

12.3 Samlet skredfare og faresoner

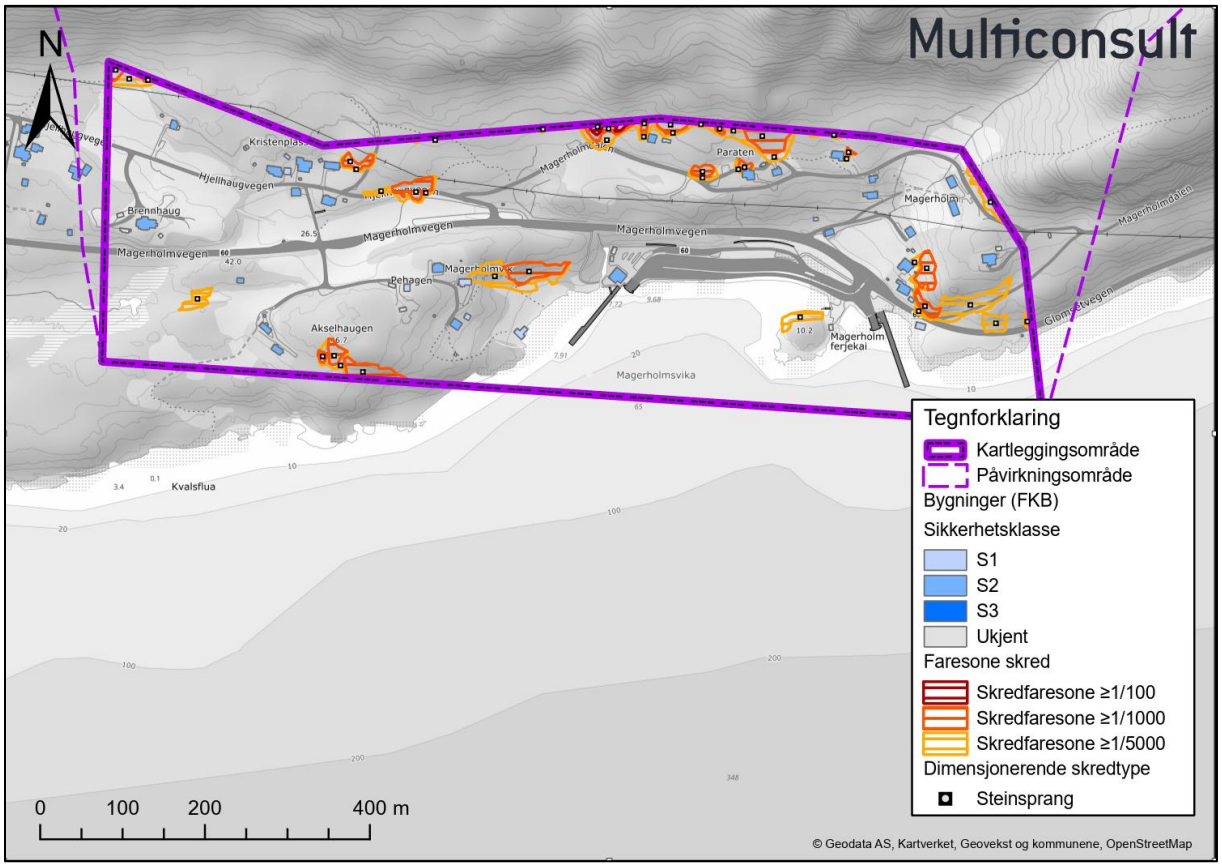
Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/100 for delområde 8 – Magerholm, Figur 12-4. Steinsprang er dimensjonerende skredtype.

Det er tegnet faresoner for steinsprang med sannsynlighet >1/100, >1/1000 og >1/5000.

I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil det i tillegg være faresoner for snøskred med sannsynlighet >1/5000 langs deler av den nordlige delen av kartleggingsområdet.

Tabell 12-3: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	**Faresone 1/1000 (med/uten skog)**	**Faresone 1/5000 (med/uten skog)**
Antall bygg	0/0	1/1	0/0



Figur 12-4. Faresonekart samlet skredfare område 8 - Magerholm.

12.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er utført én skredfarevurdering iht. PBL TEK17 med hensyn til sikkerhetsklasse i forbindelse med utvidelse av vegkryss i Hjellhaugvegen ved gbnr 1/2. Skredfarevurderingen konkluderer med at nominell årlig sannsynlighet for skred er lavere enn 1/100. Denne vurderingen er i samsvar med denne skredfarevurderingen.

Kartleggingen i regi av NVE fra 2022 vest for Magerholm har mindre detaljerte faresoner, men skredfare vurderes på tilsvarende nivå, og faresonene i tilstøtende områder er bortimot identiske.

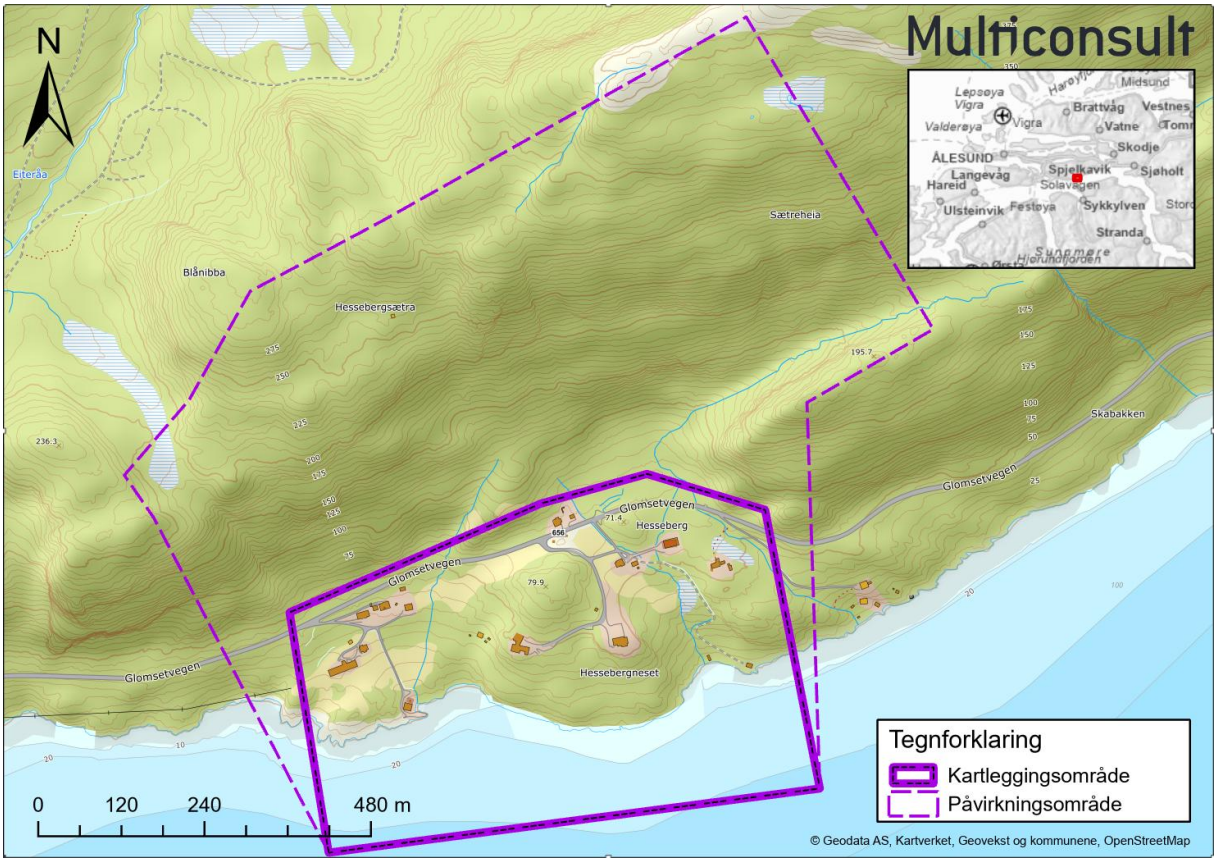
12.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Tett skog i brattskrentene over Magerholm har gjort det krevende å observere steinsprangblokker både gjennom visuell observasjon og fra drone i de delen av skråningen som er krevende å nå til fots. Ut over dette er det ingen stedsspesifikke usikkerheter i området.

13 Område 9 – Hessebergneset

13.1 Områdebeskrivelse

Område 9 – Hessebergneset ligger på nordsiden av den ytterste delen av Storfjorden og omfatter bebyggelsen ved Hesseberg, bestående av gårdsbruk, spredt boligbebyggelse og skogområder (Figur 13-1). Området strekker seg fra Sjølinjen opp til om lag kote 80 og har et areal på om lag 0,3 km^2. Påvirkningsområdet strekker seg opp en sørvendt fjellside til Blånibba (298 moh.) i vest og en markert rygg med høyde 407 moh. i øst, og utgjør ca. 0,9 km^2.



Figur 13-1. Oversiktskart over område 9 – Hessebergneset.

13.1.1 Topografi

Terrenget heller mot fjorden i sør fra Blånibba (297 moh) i vest og en ikke navngitt fjellrygg (ca. 400 moh) i øst og er stort sett skogkledd (Figur 13-2, Figur 13-3).

Den sørlige delen av påvirkningsområdet går i bratt terreng med terrenghelning > 30°, brutt opp av sub-vertikale bergskrenter med høyder opp mot 20 m. Hesseberg (om lag 80 moh.) danner en markert høyde, omtrent midt i kartleggingsområdet.

Øverst i påvirkningsområdet mot vest, ligger et myrområde i slakt terreng om lag ved kote 200. Sørlig del av myrområdet drener mot kartleggingsområdet. Hessebergdalen øst i påvirkningsområdet danner en markert forsenkning i terrenget hvor det går et lite, ikke navngitt bekkeløp. Sørøst for forsenkningen ligger en markert høyde på om lag 196 moh., som danner den østre avgrensningen til påvirkningsområdet. Det finnes enkelte, mindre dreneringskanaler, som drenerer langs fjellsiden og ned til fjorden. Det er kartlagt steinsprangur og steinsprangavsetninger ved foten av flere av de markerte bergskrentene langs den sørlige delen av påvirkningsområdet.



Figur 13-2. Oversiktsfoto over vestlig del av kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nord.



Figur 13-3. Oversiktsfoto over østlig del kartleggingsområdet (hel linje) og påvirkningsområdet (stiplet linje). Bildet er tatt mot nordøst.

13.1.2 Aktsomhetskart

Hele kartleggingsområdet (med unntak av den ytre delen i sjøen) er dekket av aktsomhetssone for snøskred. Den nordligste delen av kartleggingsområdet omfattes av aktsomhetssone for steinsprang. Den østlige og vestlige delen av kartleggingsområdet, på hver side av Hesseberg er i stor grad dekket av aktsomhetssoner for jord- og flomskred som strekker seg ned til fjorden.

13.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor kartleggingsområdet [12] [13]. Vi har heller ikke fått informasjon om skredhendelser i området fra grunneiere eller andre lokale kilder.

13.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Vi er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger innenfor kartleggingsområdet.

I regi av NVE er det utført skredfareutredning for skred i bratt terreng i utvalgte delområder i Ålesund kommune flere ganger [14] [15] [16]. Ingen av områdene grenser opp mot delområde Hessebergneset, men delområdet er lokalisert mellom områder kartlagt av Multiconsult i 2017 og Skred AS i 2022.

13.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas [12]. Langs den østre avgrensningen til kartleggingsområdet er det utført spredt boltesikring langs en bergskjæring i overkant av fylkesvegen.

13.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 [45], og viser at hele kartleggings- og påvirkningsområdet på Hessebergneset består av granittisk gneis som en del av grunnfjellet fra Prekambrium.

NGU har kartlagt tynt og usammenhengende morenedekke, kyst- og strandavsetninger og marine avsetninger under ca. 75 moh. Kartet viser at betydelige deler av den bratte fjellsiden består av bart berg med tynne og usammenhengende løsmasser, mens det over ca. 200 moh. er beskrevet organisk materiale over berg. Marin grense er ca. 65 moh. på Hessebergneset [38].

13.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelige flybilder over området fra 1957 til 2025. Bildene viser at skogen stort sett har hatt samme utforming, noen bygg har kommet til og et par er revet.

Det er observert enkelte ur-avsetninger i forbindelse med markerte bergskrenter i påvirkningsområdet. Det er ellers ikke observert store endringer i terreng eller spor etter utglidninger eller andre spor etter skredaktivitet. Det er ikke funnet skråfoto over området.

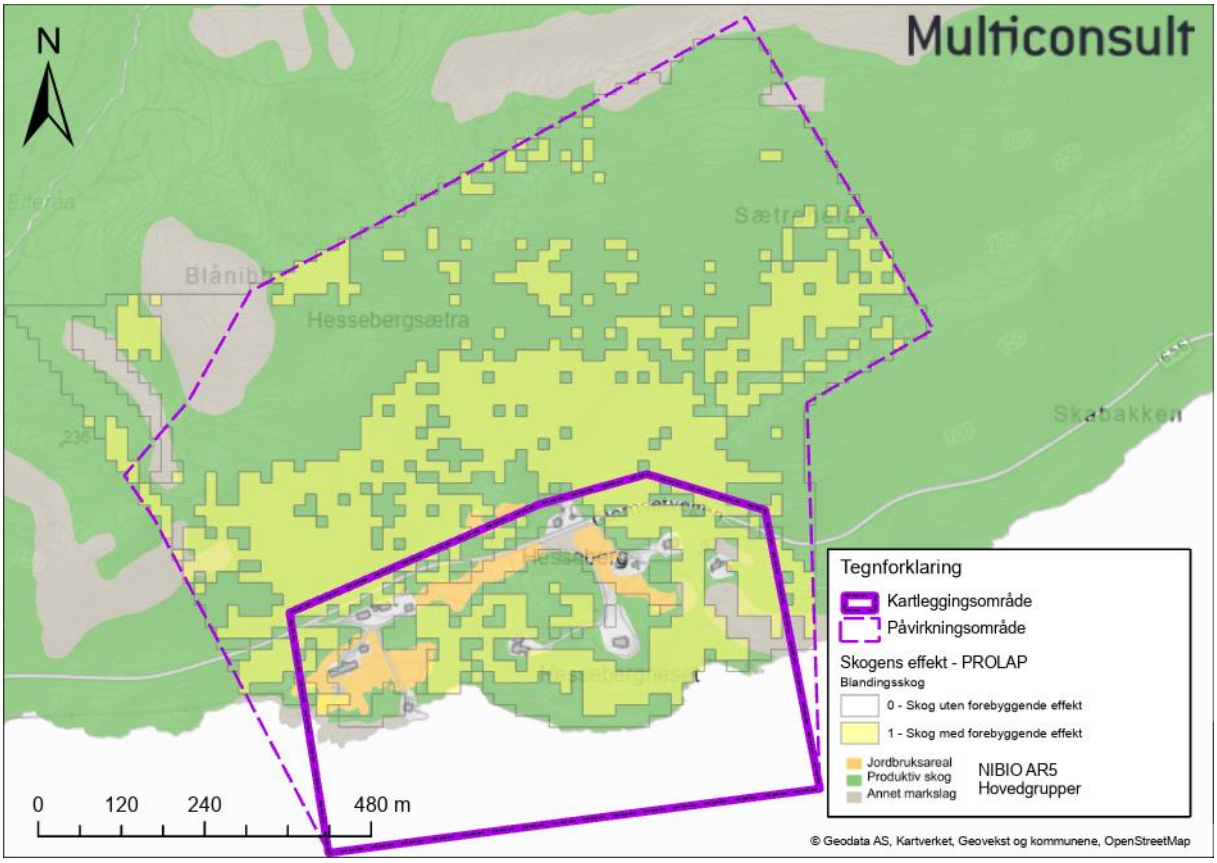
13.1.8 Skog

Det er kartlagt lauv- og furudominert skog i kartleggings- og påvirkningsområdet. Kronedekningen er generelt svært høy i nedre del av påvirkningsområdet opp til kote ca. 200 med gjennomsnitt på omkring 90 % og stammetetthet for trær med BDH >16 cm på over 400. Fra kote 200 og opp til

toppen av påvirkningsområdet ved ca. kote 400 er skogen tynnere, med gjennomsnittlig kronedekning på omkring 50 % og stammetetthet for trær med BDH >16 cm på omkring 160.

Skogen i påvirkningsområdet er markert som produktiv med unntak av mindre områder på vestsiden av Blånibba og langs toppen av fjellryggen lengst øst.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [22] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha effekt mot utløsning av snøskred, se Figur 13-4.



Figur 13-4. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP for blandingsskog, samt skogbonitet fra NIBIO AR5.

13.2 Skredfareutredning

13.2.1 Steinsprang

Det er bratte bergskrenter, > 45°, i vesentlige deler av fjellsiden i påvirkningsområdet. Store deler av området er dekket av tett skog som gjør det krevende å detaljkartlegge løsneområder, særlig i nedre del. Det er kartlagt avsetninger i form av steinsprangur og enkeltblokker under løsneområdene langs store deler av fjellsiden. Det er ikke registrert historiske steinspranghendelser i området, men de kartlagte avsetningene viser at steinsprang har forekommet gjennom lengre tid.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

I påvirkningsområdet strekker det seg et klippebånd mellom kote 70 og 230, som består av spredte sub-vertikale bergpartier med høyder opp mot ca. 20 m. Bergmassen er stort sett lite til moderat oppsprukket, gjennomsatt av et markert fjellsideparallelt eksfoliasjonsplan, foliasjonssprekker med svakt fall mot sørvest og to sub-vertikale sprekkesett med strøkretning henholdsvis nord-sør og øst-

vest. Bergmassens oppsprekking tilrettelegger for planutglidning og utvelting av bergflak og rektangulære blokker med størrelser opp mot ca. 3 m^3, der bergpartier mangler fot. De fleste bergskrentene følger i stor grad de markerte eksfoliasjonsplanene, som er gunstig med hensyn til bergmassestabiliteten.

Det er kartlagt steinsprangur ved foten av flere av bergskrentene og spredte blokker i terrenget i påvirkningsområdet, men forekomsten av ferske steinsprangavsetninger er begrenset. Dette indikerer at steinsprangaktiviteten er relativt lav sammenlignet med områder med omfattende ferske avsetninger. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og få kartlagte ferske steinsprangavsetninger vurderes det at løsnesannsynligheten generelt er lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

I overkant av fylkesvegen i øvre del av kartleggingsområdet strekker det seg mindre bergskrenter langs hele kartleggingsområdet (Foto 7 og 8, Vedlegg 9A). Langs den vestre og midtre delen av kartleggingsområdet er bergskrentene begrenset til høyder på om lag 6 m. Langs den østre grensen av kartleggingsområdet er det kartlagt høyere bergskrenter med høyde opp mot 15 m (Foto 3 og 4, Vedlegg 9A). Oppsprekkingen langs disse varierer. Vest for bebyggelsen ved Glomsetvegen 1006 og nordøst for bebyggelsen ved Glomsetvegen 971 er bergmassen tett oppsprukket med avløste, rektangulære blokker opp mot 0,5 m^3. Det er kartlagt steinsprangur langs bergskrentene. Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og forekomst av steinsprangur vurderes løsnesannsynligheten å være høyere enn 1/100 langs disse delene. Øvrige deler av bergskrentene er lite til moderat oppsprukne. For disse delene er løsnesannsynligheten vurdert til mellom 1/100 og 1/1000 der det finnes steinsprangavsetninger, og mellom 1/1000 og 1/5000 der det verken er registrert tydelige avsetninger eller ferske tegn til aktivitet. Mot den østlige avgrensingen av kartleggingsområdet er det etablert bergskjæringer i overkant av vegen. Skjæringen er sikret med spredte bergbolter. Stabilitet i bergskjæringene er ikke vurdert som del av skredfarevurderingen.

Innenfor kartleggingsområdet finnes det lokale bergskrenter langs strandkanten ved Hessebergneset samt sør for bebyggelsen ved Glomsetvegen 1009 og 1013. Bergskrentene har høyder på om lag 2 til 8 m, følger vesentlig markerte eksfoliasjonsplan og framstår generelt som lite til moderat oppsprukne. Enkelte steder er det kartlagt avløste blokker med størrelse opp mot 0,5 m^3. Det er ikke kartlagt steinsprangur i tilknytning til skrentene, og det er kun registrert spredte steinsprangblokker i området. Det er heller ikke observert tegn til fersk steinsprangaktivitet.

Med utgangspunkt i bergmassens oppsprekking og den begrensede forekomsten av steinsprangavsetninger vurderes det at løsnesannsynligheten er lavere enn 1/100, men høyere enn 1/5000 for bergskrentene i kartleggingsområdet.

Vurdering av utløp

Det markerte klippebåndet i påvirkningsområdet ligger tettest opp mot kartleggingsområdet i vestlige del, der terrenget er jevnt bratt med terrenghelning > 30° ned til om lag kote 60, like i overkant av kartleggingsområdet. Det er kartlagt steinsprangur ned til samme høyde og enkelte steinsprangblokker i terrenget i overkant av fylkesvegen i øvre del av kartleggingsområdet. De kartlagte avsetningene indikerer at størstedelen av steinsprangaktiviteten stopper i den bratte delen av skråningen eller i tilknytning til ura. Det vurderes at eventuelle steinsprang vil miste betydelig energi i møtet med utflatningen ved kote 60 og i hovedsak avsettes i dette området. Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang vil kunne nå ned til fylkesvegen, som danner en markert flate i terrenget. Mot øst ligger løsneområdene høyere i terrenget, men terrenghelningen avtar til < 20° ved om lag kote 80. Det slake terrenget mellom utflatningen og kartleggingsområdet er

ca. 60 m langt, noe som vurderes å gi effektiv oppbremsing og avsetning av eventuelle steinsprang. Det er ikke kartlagt steinsprangavsetninger langs utflatingen. Modelleringsresultatene indikerer at eventuelle steinsprang stopper i det slake terrenget i overkant av kartleggingsområdet, og underbygger vurderingene.

Det vurderes at steinsprang vil kunne nå ned til fylkesvegen i vest med sannsynlighet >1/5000.

De små bergskrentene i overkant av fylkesvegen i den midtre og østre delen av kartleggingsområdet har lav fallhøyde og terrenget flater ut ved foten av bergskrentene. Den begrensede skrenthøyden gir steinsprangene et begrenset energipotensial og dermed kortere forventet utløpslengde. Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang vil kunne nå ned til fylkesvegen, som danner en markert flate i terrenget. Det vurderes at steinsprang vil kunne få utløp ned til terrenget i overkant av fylkesvegen med sannsynlighet >1/100 og >1/1000 der det er kartlagt henholdsvis steinsprangur og spredte steinsprangblokker. Det vurderes at steinsprang vil kunne nå ned til fylkesvegen med sannsynlighet >1/5000.

Terrenget i underkant av de lokale bergskrentene sør for bebyggelsen ved Glomsetvegen 1009 og 1013 slaker ut ved foten av bergskrentene, som begrenser utløpslengden til det flate underliggende terrenget ved foten av bergskrentene. Modelleringsresultatene indikerer at steinsprang er begrenset til korte utløp til det slake, underliggende terrenget. Det vurderes at steinsprang vil nå det underliggende terrenget med sannsynlighet 1/5000.

For de kartlagte løsneområdene langs strandlinjen i den nedre delen av kartleggingsområdet er avstanden til sjøen kort. Bergskrenten i den sørøstre delen av kartleggingsområdet ligger ovenfor en mindre utflating mot sjøen. Det er kartlagt enkelte, spredte steinsprangblokker langs foten av løsneområdet. Modelleringsresultatene indikerer potensiale for lange utløp ut på flaten, men vurderes med bakgrunn lav skrenthøyde og kartlagte avsetninger å være for konservativ. Det vurderes at steinsprangutløp vil være begrenset til det flate terrenget med umiddelbar nærhet til bergskrenten.

De to øvrige løsneområdene ligger umiddelbart ovenfor strandsonen. Potensiell utløpslengde fra det østligste løsneområdet vurderes å være begrenset til det slakt hellende terrenget ved foten av bergskrenten.

På bakgrunn av terrenganalyser og feltobservasjoner vurderes steinsprang å kunne nå ned til flaten i overkant av sjøen sørøst i kartleggingsområdet med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000 og sjøen i den sørligste delen av kartleggingsområdet med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000, der det er kartlagt steinsprangavsetninger og >1/5000, der det ikke er kartlagt steinsprangavsetninger.

I en situasjon der produktiv skog fjernes, påvirker ikke dette sannsynligheten for steinsprang.

13.2.2 Steinskred

Det er ingen historikk for steinskred i området, og ingen spor etter større steinskredhendelser. Det er heller ikke identifisert bergpartier med størrelse etter oppsprekking som tilsier potensial for steinskred. InSAR Norge har svært få punkter for satellittovervåkning i området. Enkeltpunkter på toppen av fjellryggen (ca. 290 moh.) viser tegn til bevegelse uten at dette kan knyttes til bergpartier. Det vurderes som sannsynlig at signalene er knyttet til overflateforhold som torv eller lignende.

Steinskred er ikke vurdert som en aktuell skredtype i delområde Hessebergneset.

13.2.3 Snøskred

En betydelig del av terrenget i påvirkningsområdet har terrenghelning som er gunstig for utløsning av snøskred. Klimadata viser potensial for moderat snøakkumulasjon, med gjennomsnittlig maksimal snødybde på 50 cm ved målestasjonen Ørskog, omtrent 15 km øst for kartleggingsområdet, og en estimert gjennomsnittlig maksimal snødybde på 75 cm basert på griddete data for selve påvirkningsområdet. Området ligger i loside for dominerende snøførende vindretning fra sørvestlig sektor. Det finnes ikke historikk for snøskred i området. Det finnes ikke tydelige tegn etter snøskred i terrenget eller skogen, verken fra flyfoto eller dronefoto.

Fjellsiden er dekket av tett, furu- og lauvdominert skog som virker stabiliserende på snødekket. Betydelige deler av skogen er klassifisert som produktiv skog. Ved dagens skogforhold er det ikke identifisert aktuelle lønsneområder for snøskred i påvirkningsområdet. Snøskred er dermed ikke aktuell skredtype ved dagens skogforhold. Betydelige deler av skogen er klassifisert som produktiv skog og løsneområder i fjellsiden vil derfor være aktuelle dersom all produktiv skog fjernes.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Dersom all produktiv skog fjernes, finnes enkelte mindre områder med jevn terrenghelning mellom 30–40°, som vurderes som potensielle løsneområder for snøskred. Fjellsiden er imidlertid preget av generelt høy terrengruhet og er brutt opp av bekkeforsenkninger, bergskrenter, steinsprangur og ujevnheter. Det vurderes derfor at det generelt vil kreves betydelig snødekketykkelse for å jevne ut terrenget og danne sammenhengende løsneflater som muliggjør utløsning av større flakskred. Fjellsiden er sørvendt til sørøstvendt og ligger i hovedsak i loside for den dominerende snøførende vinden fra sørvest, noe som begrenser snøakkumuleringen i potensielle løsneområder. Vind fra sørøst kan imidlertid føre til sideveis snøtransport langs fjellsiden (cross-loading) og gi lokal oppbygging av fokksnø i terrengforsenkninger og andre leformasjoner. Vind fra nordøst kan også transportere snø inn i fjellsidene og føre til lokal snøakkumulering i leområder. Potensialet for snøakkumulasjon vurderes imidlertid som lite da tilfangstområdene er svært begrenset, og samlet vurderes vindforholdene å gi lite snøakkumulering i fjellsiden.

Det finnes ikke registrert historikk for snøskred i området, og det er heller ikke observert tydelige tegn til tidligere snøskredaktivitet i terrenget eller skogen. På bakgrunn av terrengruheten, de begrensede mulighetene for større snøakkumulering og manglende tegn til tidligere aktivitet vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000 dersom all produktiv skog fjernes. Tørre flakskred vurderes som dimensjonerende snøskredtype.

Vurdering av utløp

Terrenget i påvirkningsområdet er jevnt bratt, med terrenghelning > 30°, ned til om lag kote 60 i den vestlige delen av området og kote 90 i den østlige delen. Nedenfor disse nivåene avtar terrenghelningen gradvis, og ved fylkesvegen (kote 40) flater terrenget ut til < 10°. De potensielle løsneområdene er små og forventes å gi begrensede løsnevolum. Eventuelle snøskred vurderes derfor å miste betydelig energi i overgangen til det slakere terrenget.

Modelleringsresultatene indikerer at snøskred vil kunne få ukanaliserte utløp ned fjellsiden og gradvis bremses i møte med det slakere terrenget. Lengst vest i påvirkningsområdet ligger løsneområdene tett opp mot kartleggingsområdet, med lav fallhøyde i overkant av terrengutflatingen. Det vurderes derfor at snøskred vil kunne nå ned til fylkesvegen med sannsynlighet >1/1000 og videre til dyrket mark og bebyggelsen ved Glomsetvegen 1029 med sannsynlighet >1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

I den midtre delen av påvirkningsområdet vurderes det at siste del av eventuelle snøskredutløp vil kunne nå ned i terrenget i overkant av fylkesvegen ved Glomsetvegen 1006 med sannsynlighet >1/5000 dersom all produktiv skog fjernes.

Tabell 13-1: Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m^2)	Snødrift	Bruddkant (100 år)	Bruddkant (1000 år)	Bruddkant (5000 år)	Beskrivelse av løsneområdet	Skogens effekt
Snø 9-01 til 9-02	867-1263	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i øvre del av påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 9-03 til 9-04	1090-1848	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate ved forsenkning i øvre del av påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 9-05 til 9-11	368-3373	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i øvre del av påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 9-12 til 9-14	620-815	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i underkant av bergskrent lavt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 9-15	1090	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate midt i påvirkningsområdet	Forebyggende
Snø 9-16 til 9-22	391-1565	Lite	-	140 cm	170 cm	Flate i underkant av bergskrent lavt i påvirkningsområdet	Forebyggende

13.2.4 Sørpeskred

Det finnes et markert bekkeløp, som renner gjennom Hessebergdalen i den østlige delen av påvirknings- og kartleggingsområdet med utløp fra et lite myrdrag langs en forsenkning i den nordøstlige avgrensningen til påvirkningsområdet. Bekkeløpet har lav vannføring og avrenningen er avgrenset til fjellsiden langs forsenkningen. Det er ikke historisk sørpeskredhistorikk i området og begrenset sørpeskredhistorikk i Ålesundsområdet, og det er ikke kartlagt tegn etter sørpeskred i flyfoto, eller under befaringen. Klimadata indikerer imidlertid potensiale for betydelig snøakkumulasjon med 3-døgns snø opp mot 211 cm med returperiode 5000 år.

På bakgrunn av begrenset nedbørsfelt og manglende historikk er løsnesannsynligheten for sørpeskred vurderes som lavere enn 1/5000 i Hessebergdalen.

Nordvest i påvirkningsområdet ligger et markert myrområde. Dette drenerer imidlertid hovedsakelig mot nord og ansees derfor ikke som aktuelt løsneområde med hensyn til kartleggingsområdet. I øvrige deler av påvirkningsområdet er terrenget bratt, med stor terrengruhet og uten markerte forsenkninger, som vil kunne samle vann i snødekket og ansees derfor ikke som aktuelt løsneområde for sørpeskred.

Sørpeskred er ikke vurdert som aktuell skredtype på Hessebergneset.

13.2.5 Jordskred

Terrenget i påvirkningsområdet er bratt, men tilgangen på løsmasser er begrenset til et tynt og usammenhengende dekke av morene-, torv- og jord i bratt terreng. Under befaring ble det observert stor terrengruhet med spredte blokker, uravsetninger og mange større og mindre svapartier og bergblotninger (Foto 5 og 6, Vedlegg 9A). Det finnes et markert bekkeløp i Hessebergdalen, men ellers er dreneringen begrenset til mindre vannveier med svært lav vannføring og små nedbørsfeltet.

Det ble ikke funnet spor etter jordskredavsetninger, eller utvaskinger og bruddkanter i vegetasjon eller løsmasser. Det finnes heller ingen historikk for jordskred og ellers ingen tegn i skyggekart eller flyfoto etter jordskredavsetninger. Det er ikke funnet områder med større løsmassemektighet og tilgang på finstoff er begrenset.

På bakgrunn av begrenset tilgang på løsmasser, høy terrengruhet, små nedbørfelt og manglende tegn til tidligere eller pågående jordskredaktivitet er det ikke identifisert reelle løsneområder for jordskred.

Jordskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området ved dagens skogforhold og også i en situasjon der all produktiv skog fjernes.

13.2.6 Flomskred

Det finnes et markert bekkeløp som renner gjennom Hessebergdalen i den østlige delen av påvirknings- og kartleggingsområdet med utløp fra et lite myrdrag. Bekkeløpet har jevnt lav terrenghelning, under 15° og renner gjennom grov ur. Det er ikke kartlagt tegn til aktiv erosjon langs bekkeløpet.

I øvrige deler av kartleggings- og påvirkningsområdet er det kun kartlagt mindre vannveier, uten tydelige forsenkninger eller ansamling av løsmasser. Det er ikke funnet løsmasseavsetninger bundet av skog som påvirker løsnesannsynlight. Det er heller ikke observert erosjonsspor, utvasking eller flomskredavsetninger langs vannløpene.

Det foreligger ingen kjent historikk for flomskred i området, og det er ikke identifisert spor etter tidligere hendelser på flyfoto eller skyggerelieff.

Det er på bakgrunn av disse faktorene ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

Flomskred er vurdert å ikke være en aktuell skredprosess i området ved dagens vegetasjonsforhold og helle ikke i en situasjon der all produktiv skog fjernes.

13.3 Samlet skredfare og faresoner

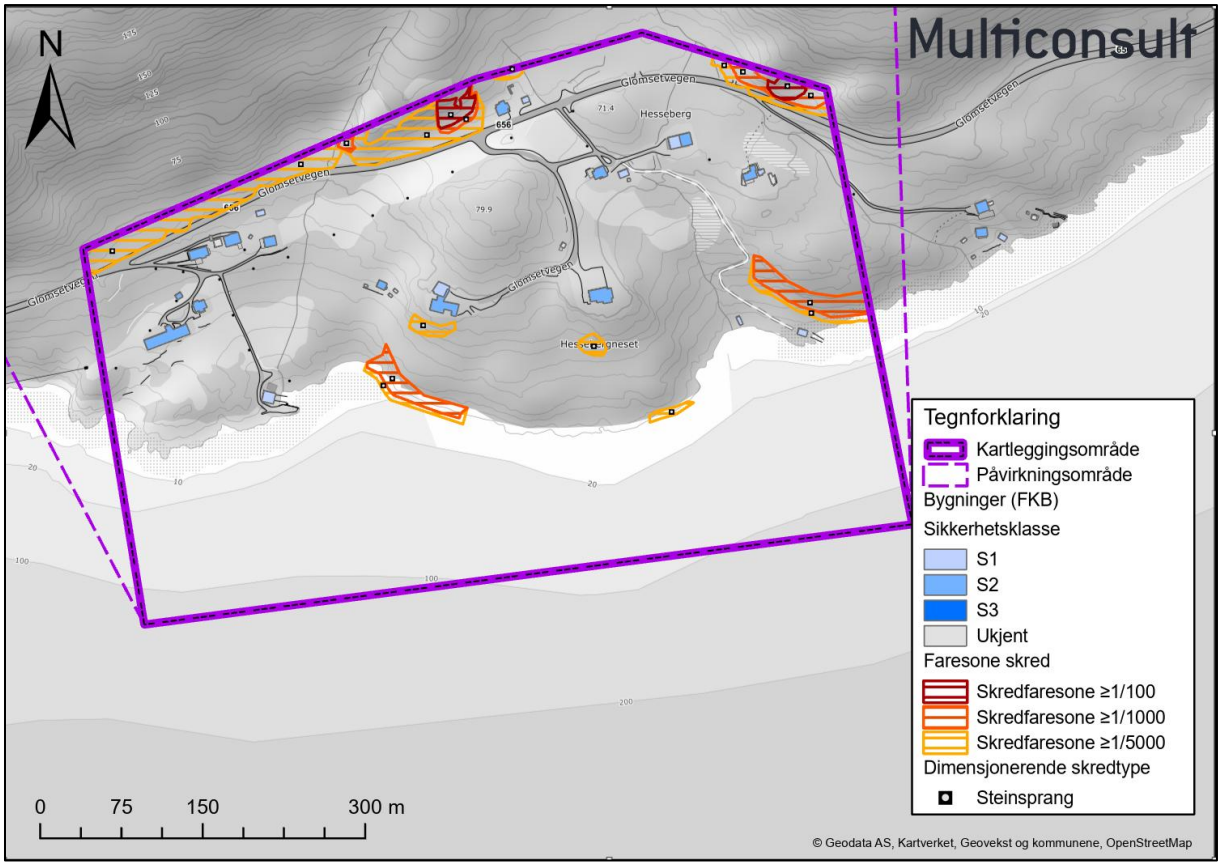
Årlig nominell sannsynlighet for skred er høyere enn 1/100 for delområde Hessebergneset (Figur 13-5). Ved dagens skogforhold er steinsprang dimensjonerende skredtype.

Det er tegnet faresoner for steinsprang med sannsynlighet >1/100, >1/1000 og >1/5000 langs deler av den nordlige delen av kartleggingsområdet, samt ved lokale bergskrenter i kartleggingsområdet.

I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil det i tillegg være faresoner for snøskred med sannsynlighet >1/1000 og >1/5000 langs deler av den nordlige delen av kartleggingsområdet. I disse områdene vil snøskred stedvis være dimensjonerende skredtype og erstatte steinsprang som dimensjonerende prosess.

Tabell 13-2: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.

	Faresone 1/100 (med/uten skog)	Faresone 1/1000 (med/uten skog)	Faresone 1/5000 (med/uten skog)
Antall bygg	0/0	0/0	0/0



Figur 13-5. Faresonekart samlet skredfare område 9 - Hessebergneset.

13.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Vi er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger innenfor kartleggingsområdet.

13.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Tett skog i brattskrentene over Hessebergneset har gjort det krevende å kartlegge steinsprangblokker både gjennom visuell observasjon og fra drone i de delen av skråningen som er krevende å nå til fots. Det er derfor sannsynlig at det finnes vesentlig flere steinsprangblokker enn det som er registrert.

14 Oppsummering

Skredfarekartlegging av ni delområder i Ålesund kommune er utført etter NVEs veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng [1]. Det er tegnet faresoner for skredfare med sannsynlighet > 1/100, > 1/1000 og 1/5000 etter kriteriene i TEK17 § 7-3 Sikkerhet mot skred [2]. Det er utarbeidet faresoner for dimensjonerende skredtype og i tillegg for de enkelte skredtyper i henhold til veileder.

Dette gjelder 1) steinsprang og steinskred, 2) jord- og flomskred, 3) snøskred og 4) sørpeskred. Det er også utarbeidet faresoner i en situasjon der produktiv skog fjernes.

Klimaet i Ålesund, og mer spesifikt i østlige deler av Ålesund, er preget av nærhet til kyst og fjord og generelt begrenset høyde over havet. Klimamodeller viser likevel endringer fra vest, som er nærmest kysten, mot øst som har tendenser mot mer innlands-klima. Det er vesentlig mindre snømengder i Sjøholt enn på Magerholm, så nærhet til kysten ser ut til å gi mer nedbør. Det er likevel nok snø til at snø- og sørpeskred er reelle problemstillinger. Klimafremskrivinger viser at det blir varmere, våtere og villere. Snøsesongen blir kortere, men det vil fortsatt være potensiale for store snøfall. Det blir flere skiftninger mellom kalde vinterforhold og varme perioder med regn, dette kan f.eks. gi regn på snødekke og flere fryse/tine-perioder. Det blir mer nedbør, flere og kraftigere ekstremhendelser. Dette påvirker første og fremst jord- og flomskred, men større utvasking og høyere vanntrykk i sprekkesystemer kan også øke frekvensen av steinsprang og steinskred. Klimafremskrivinger fra Norsk Klimaservicesenter med klimaprofiler for Møre og Romsdal er brukt i vurderingene [11].

Alle de kartlagte delområdene har faresoner for skred, med noe variasjon i forhold til skredtyper og sannsynlighet. I grove trekk har alle delområdene bratte bergpartier med potensielle løsneområder for steinsprang. Dette gjelder både klipper opp mot toppen av dalsidene (200-400 moh.), og lavere lokale bergskrenter nærmere strandbrimmen med bebyggelse og infrastruktur. På generelt grunnlag er det tykkere løsmassavsetninger i de østlige delene, det gjenspeiles i større og flere faresoner for jordskred i øst.

Det meste av løsneområdene er i større eller mindre grad dekket av skog. I alle delområdene som er kartlagt i dette prosjektet påvirker skogen løsnesannsynlighet for snøskred, med dagens skogsforhold er ikke snøskred en aktuell skredtype, med unntak av våte snøskred langs Vetagylet på Sjøholt. Dersom all produktiv skog fjernes er det imidlertid mange løsneområder som potensielt gir betydelige utløp. På generelt grunnlag anbefales at metode og omfang av skogsuttak vurderes nøye og at skredkompetanse benyttes i vurderinger.

15 Referanser

[1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Sist endret 30.06.26,» 2020. [Internett]. Available: https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu. [Funnet 2026].

[2] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning. Versjon 01.10.2023,» 2017. [Internett]. Available: https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/.

[3] Ramberg, et al, Landet blir til - Norges geologi, 2013.

[4] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase M1:250 000.,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 2026].

[5] Ørskog historielag, «Malmgruvene i Vetafjellet,» 2009. [Internett]. Available: https://orskog.historielag.org/gamle-sjoholt/gruvene-malmbana/. [Funnet 09 06 2026].

[6] Asplan Viak og NVE. [Internett]. Available: https://nve-av-klima.azurewebsites.net/. [Funnet 2026].

[7] NVE, Meterologisk institutt, Statens vegvesen, Kartverket, «SeNorge,» [Internett]. Available: https://www.senorge.no/. [Funnet 30 09 2026].

[8] NVE, MET, SVV og Kartverket, «seNorge.no,» NVE, met.no og Kartverket, [Internett]. Available: https://www.senorge.no/map. [Funnet 2026].

[9] Sandersen et al, «The influence of meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls, rockslides and rockmass stability,,» i *VII International Symposium on Landslides, Volume 1: Balkema, Rotterdam*, 1996.

[10] Norsk Klimaservicesenter, 2026. [Internett]. Available: https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om.

[11] Norsk Klimaservicesenter, «Klima i Norge – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025,» NCCS, 2025.

[12] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/. [Funnet 2025].

[13] Statens Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/. [Funnet 2026].

[14] NVE/Multiconsult, «Skredfarekartlegging i Ålesund kommune,» NVEs hustrykkeri, 2017.

[15] NVE, «Skredfarekartlegging i tidligere Haram kommune, Ålesund kommune,» NVEs hustrykkeri, 2020.

[16] NVE/Skred AS, «Faresoneutredning skred i bratt terreng – Ålesund kommune,» NVE, 2022.

[17] NVE/NGU, «Skredfarekartlegging i Sykkylven kommune,» NVEs hustrykkeri, 2015.

[18] Kartverket, «Høydedata,» Geodata, [Internett]. Available: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/. [Funnet 2026].

[19] Statens kartverk, Statens vegvesen, NIBIO, «Norge i Bilder,» [Internett]. Available: https://www.norgeibilder.no/. [Funnet 2026].

[20] Nasjonalbiblioteket, «Nasjonalbiblioteket,» 2026. [Internett]. Available: https://www.nb.no/search?q=utvik&mediatype=bilder.

[21] NIBIO. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&x=7195706.12&y=284337.75&zoom=0&bgLayer=graatone. [Funnet 2026].

[22] NIBIO, «SR16 - Skogressurskart,» [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/. [Funnet 2026].

[23] NIBIO, «Markslag (AR5-data),» [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/. [Funnet 2026].

[24] NGU, NVE, Norsk Romsenter, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/. [Funnet 2026].

[25] Dorren L, «Rockyfor3D (v6.0) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ manual (www.ecorisq.org): 34 p.,» 2024.

[26] NVE, «NVE AlfaBeta - Utløpslengde beregning,» [Internett]. Available: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcff474. [Funnet 2026].

[27] RAMMS AG, «RAMMS::AVALANCHE User Manual - A numerical model for snow avalanches in research and practice - User manual v1.8.0 - Avalanche,» 2024.

[28] NGI, «NVE Ekstern rapport nr. 8/2021. FoU 80606-Identifisering av løsneområder for sørpeskred: Klassifikasjon og beskrivelse av de mest typiske løsneområdene for sørpeskred,» NVE, 2021.

[29] RAMMS AG, «RAMMS::DEBRISFLOW User Manual - A numerical model for debris flows in reasearch and practice - User Manual v1.8.0 - Debris Flow,» 2024.

[30] Skred AS, «Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser,» NVE Ekstern rapport Nr. 9/2021, 2021.

[31] Skred AS, «FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred. Ekstern rapport nr. 20/2020,» NVE, Oslo, 2020.

[32] NGI, «Sjøholt vest - Skredfarevurdering av planlagt utbyggingsområde,» 1985.

[33] NGI, «Rapport over befaring av Liafjell i anledning fare for steinskred hos Rolf Adam, Storvik i Ørskog; 24. sept 1953,» 1953.

[34] Distriktslaboratoriet Vegkontoret i Møre og Romsdal, «E 69 parsell 08 Sjøholt-Abelset. Øvre alternativ profil 0-1000, grunnundersøkelse,» 1974.

[35] SVV, «Apalset - Sjøholt (profil 2698 - 2840),» 1989.

[36] Møre og Romsdal Vegkontor, Distriktslaboratoriet , «Sjøholt - Lid bru,» 1984.

[37] NGU, «Mineralressurser,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser. [Funnet 09 06 2026].

[38] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase M1:250 000,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2026].

[39] Norkart AS, Geovekst, Statens Kartverk, NASA, «Kommunekart 3D,» [Internett]. Available: https://3d.kommunekart.com/. [Funnet 2026].

[40] NGU, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/. [Funnet 27 10 2026].

[41] NVE, MET, SVV og Kartverket, «Varsom SeNorge,» [Internett]. Available: https://www.senorge.no/. [Funnet 2026].

[42] Sweco, «Skarbø - Skredfarekartlegging. Oppdragsnummer 99842001,» 2014.

[43] Ørskog kommune, «Utkast til reguleringsplan for B24 på Vagsvik. Skredfare,» 2012. [Internett]. Available: https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/89d41168-1dbc-4e4d-b94f-444cc713979a/202008072/3449364.

[44] Ørskog kommune, «Reguleringsplan for Bårdsgjære og Lande. Skredfare,» 2012. [Internett]. Available: https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/dcd39df0-b201-4287-9b9f-15eb2afffbd4/202008072/3449362.

[45] NGU, «Berggrunn 1:50 000,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 2026].

VEDLEGG 1A - BILDER

Område 1 - Sjøholt



Multiconsult



Foto 1. Oversikt over vestlige deler av kartlegging- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 2. Oversikt over midtre deler av kartlegging- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 3. Oversikt over østre deler av kartlegging- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 4. Bilde av den nordvestlige delen av kartleggingsområdet, sett fra sør.



Foto 5. Bilde av den sørvestlige delen av kartleggingsområdet, sett fra sørøst. Store skjæringer, naturlig bergskrent og sikring ved Gaupefloget (v. rubhall)



Foto 6. Bilde av den midtre delen av kartlegging- og påvirkningsområdet ved Hølhaugen og Storvik, sett fra sør.



Foto 7. Bilde av kartlegging- og påvirkningsområdet ved Løhaugen og Steinane, sett fra sør.



Foto 8. Bilde av kartlegging- og påvirkningsområdet ved Strandabøvegen, Kruthusvegen og Myrteigvegen, sett fra sør.



Foto 9. Bilde av kartlegging- og påvirkningsområdet ved Li, sett fra sørøst.



Foto 10. Sub-vertikale bergparti i overkant av bebyggelsen ved Stigen, sett fra sør.



Foto 11. Bergskrenter i overkant av bebyggelsen ved Gaupefloget. Steinsprangur i bakkant av bebyggelsen, sett fra sørøst.



Foto 12. Bergskrenter i overkant av bebyggelsen ved Hollen, sett fra sør.



Foto 13. Næringstomt i den sørvestlige enden av kartleggingsområdet, sett fra sør.



Foto 14. Løsneområder for steinsprang ved Vetegylet i den midtre delen av påvirkningsområdet, sett fra sør. Steinskredobjekt med størrelse 500 – 600 m^3 er markert med rød sirkel.



Foto 15. Løsneområder for steinsprang i overkant av bebyggelsen ved Strandavegen og Kruthusvegen, sett fra vest.



Foto 16. Løsneområder for steinsprang i overkant av bebyggelsen ved Li, sett fra sørøst.



Foto 17. Løsneområder for steinsprang i overkant av bolighus ved Ålesundvegen 1354 ved Hammaren, sett fra sørøst.



Foto 18. Løsneområde for steinsprang vest for bolighuset ved Ålesundvegen 1319.



Foto 19. Nærbilde av steinskredobjektet på om lag 500 – 600 m^3 (markert med rød sirkel) ved om lag kote 400 ved Vetegylet, sett fra sør.



Foto 20. Steinskredobjektet (markert med rød sirkel) ved om lag kote 400, sett fra toppen av Vetegylet fra nord. Hentet fra NGI sin befaringsrapport fra 1953 [32].



Foto 21. Gresskledd åpning på skredvifta ved foten av Vetegylet, som indikerer gjentakende snøskredaktivtet. Det ligger ferske steinblokker som hviler oppå terrenget.



Foto 22. Typiske løsmasseforhold i påvirkningsområdet langs fjellryggen ved Veten.



Foto 23. Typiske forhold i ravinen langs Pe-Larselva.



Foto 24. Eksempel på aktiv erosjon i ravinekantene langs Pe-Larselva.



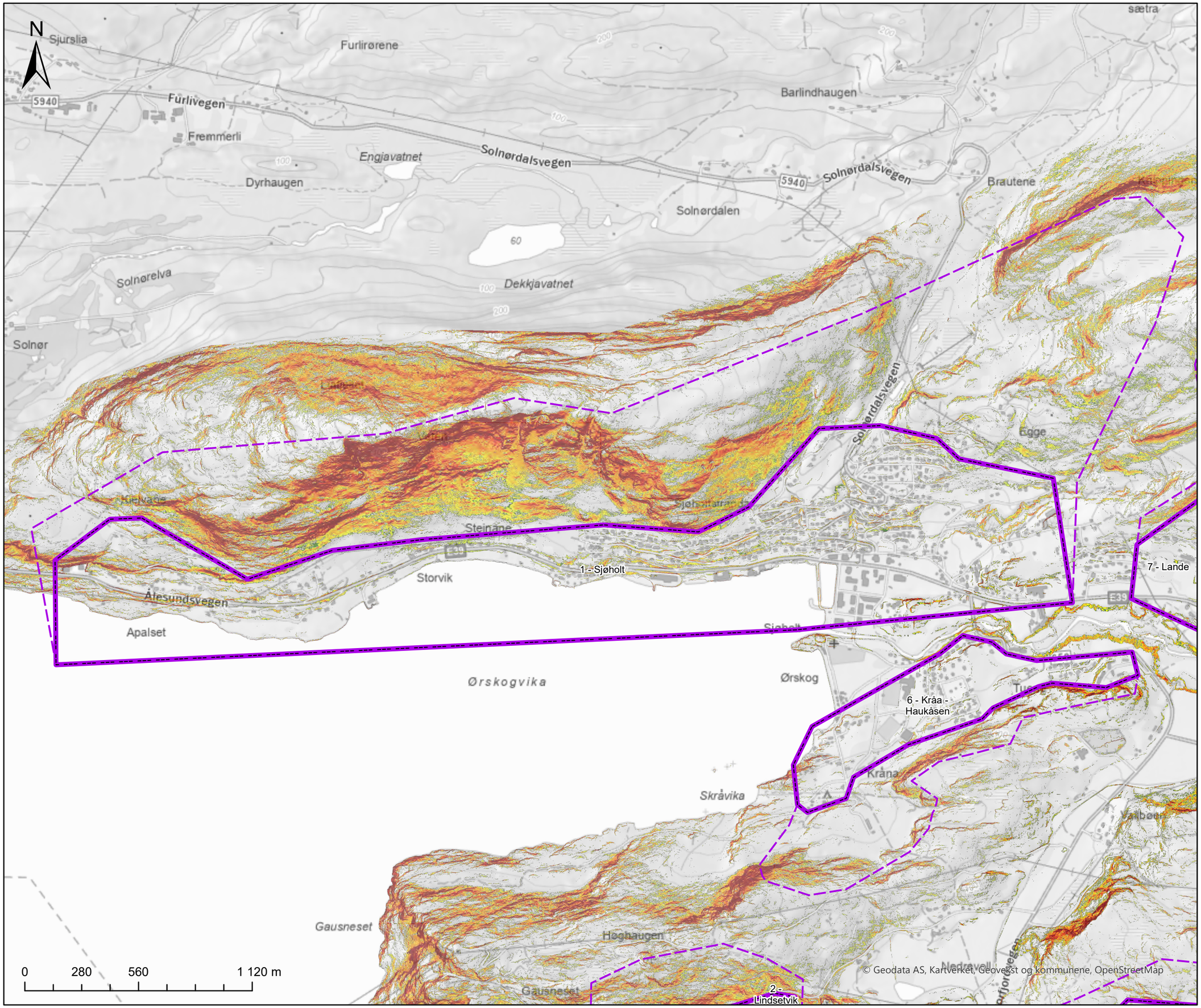
Foto 25. Skredarr i ravinekant langs Pe-Larselva.

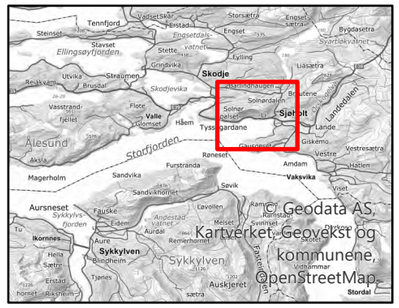


Foto 26 Bekkeløpet i Vetegylet, ved kote 130. Bekkeløpet går på bart berg i øvre del. Det er kartlagt ferske avsetninger etter flomskred langs bekkeløpet.



Foto 27. Ferske flomskredavsetninger langs bekkeløpet fra Vetegylet, ved om lag kote 80.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 1B
Helningskart

Område 1 - Sjøholt — A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Sjurslia

Furlirørene

Furlivegen

5940

Fremmerli

Engjavatnet

Solnørdalsvegen

Barlindhaugen

Dyrhaugen

Solnørdalen

Brautene

Knippingen

Solnørelva

Dekkjavatnet

Solnør

Ulafjellet

Veten

Li

Egge

Kleivane

Sjøholtstranda

Storvik

1 - Sjøholt

7 - Lande

Ålesundsvegen

Apalset

Ørskogvika

Ørskog

6 - Kråa - Haukåsen

Kråna

Skråvika

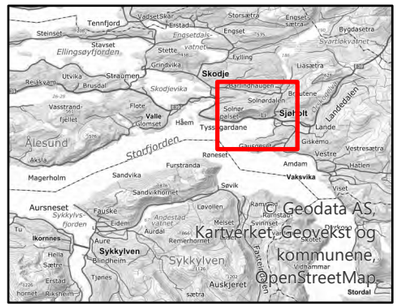
Vallbøen

Gausneset

Høghaugen

2 - Lindsetvik

0 280 560 1 120 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 1C
Avrenningsanalyse

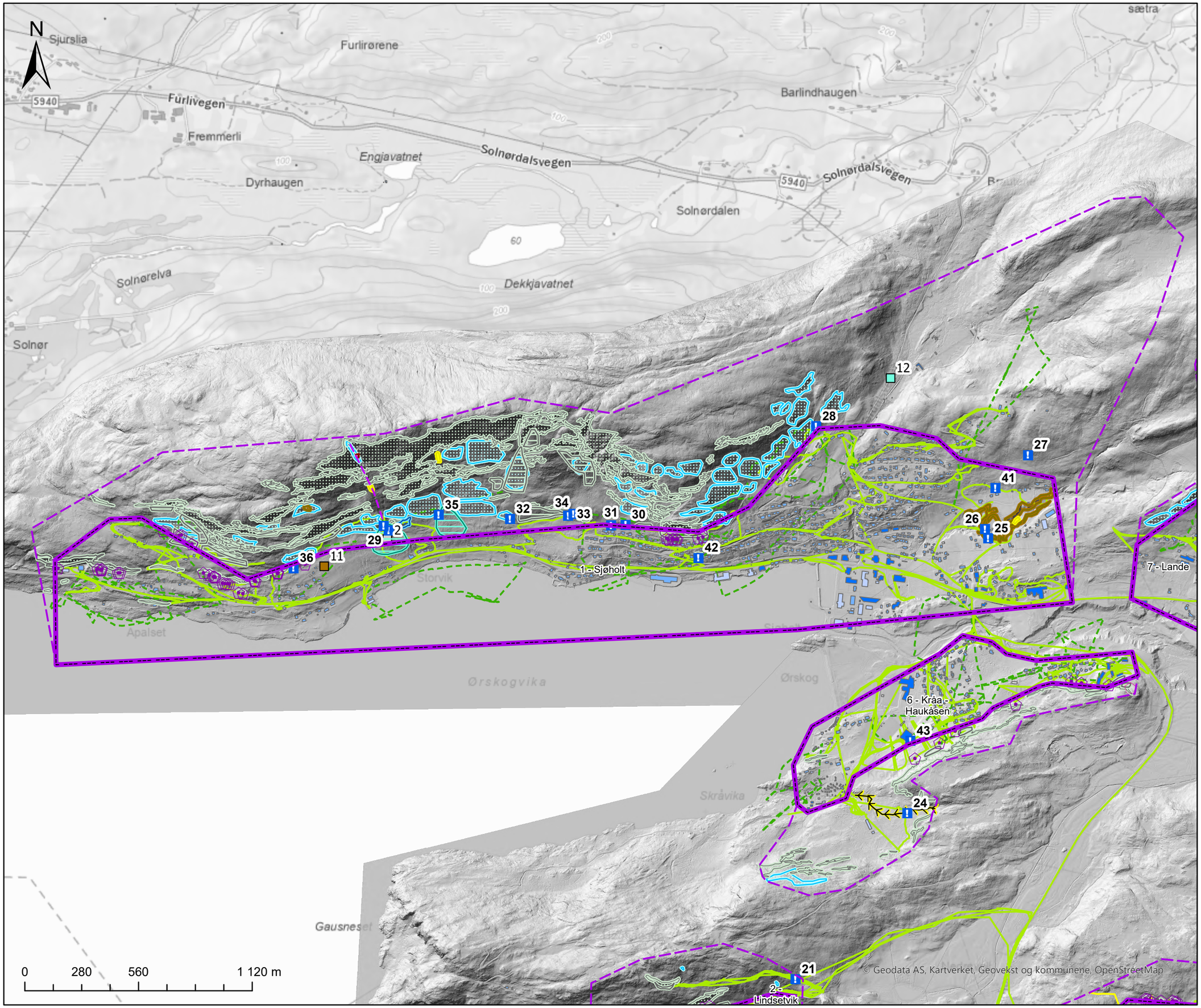
Område 1 - Sjøholt A3

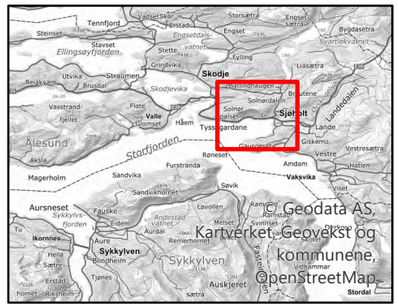
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Steinskredobjekt
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane
- Aktive erosjonslinjer
- Sikringstiltak

Skredhendelser

- Steinskred "uspesifisert"
- Jordskred
- Skredtype ikke angitt

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Vedlegg 1D-1
Registreringskart

Område 1 - Sjøholt — A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

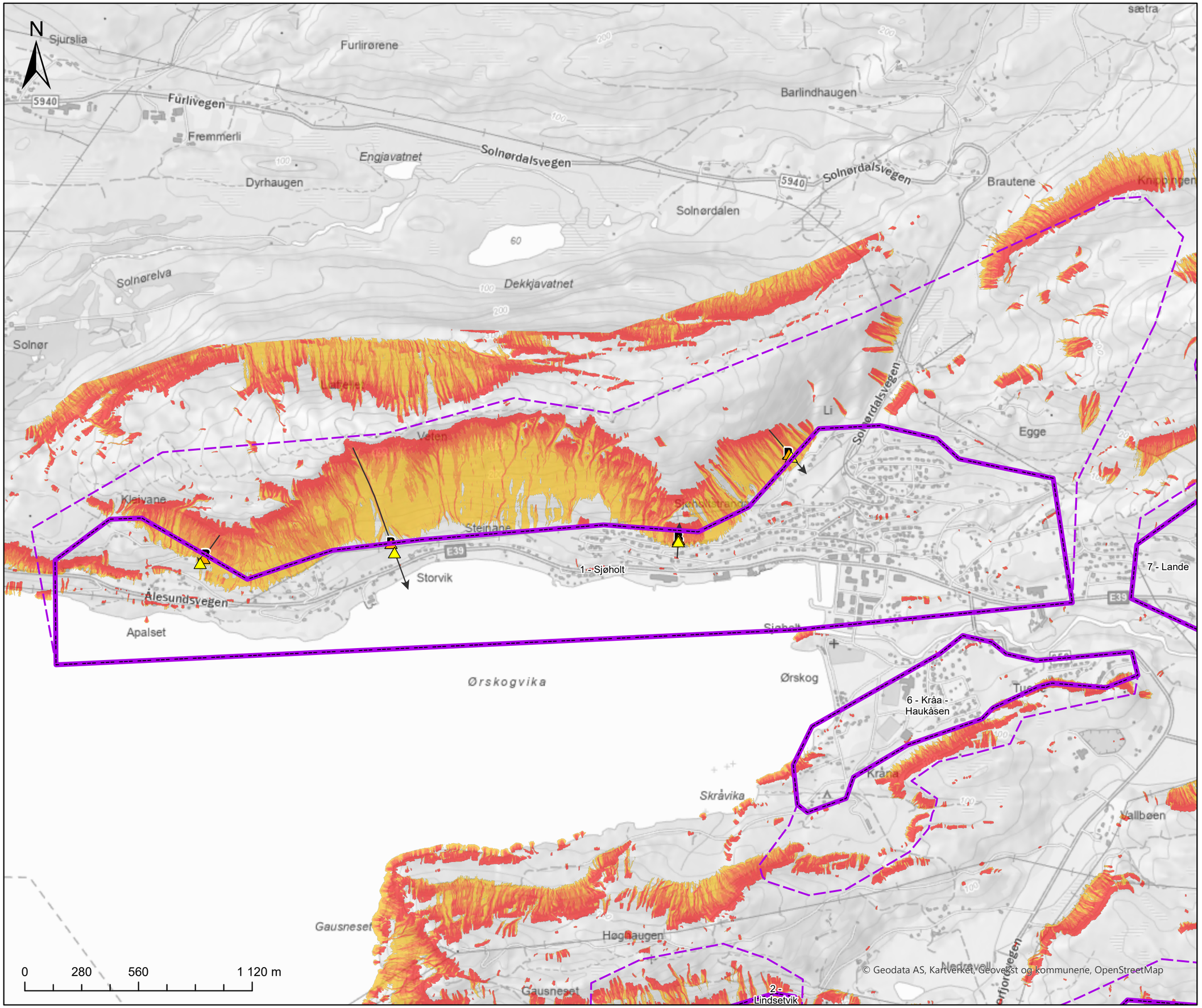
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

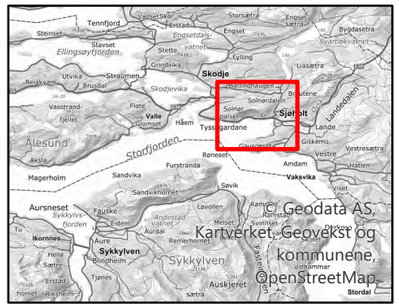
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 1D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
25	Raviner i løsmasser	**1 - Sjøholt**
26	Furu 50 cm, 15 m, avst. 3-4 m	**1 - Sjøholt**
27	Morenejord. Blandingsskog, tett noen steder. Bhd >20cm 2 m	**1 - Sjøholt**
28	Furu 20-40 cm 2-3 m avst. 20m høgde	**1 - Sjøholt**
29	Steinsprang på viften	**1 - Sjøholt**
30	Open lauvskog. 20-30 cm. 3-4 m. 10 m høgde	**1 - Sjøholt**
31	Granskog 30-60 cm. 3-5 m avst. 15 m h	**1 - Sjøholt**
32	Tett granskog. Bhd 30 cm 1,5 m	**1 - Sjøholt**
33	Open lauvskog 20-30 cm. 4m avst. 10 m h.	**1 - Sjøholt**
34	Granskog 40-60 cm. 3-5 m. 20 m h	**1 - Sjøholt**
35	Tynt usammenhengende Morenedekke. Tett granskog bredde 30 cm, avstand 2 m.	**1 - Sjøholt**
36	Granskog 30-40 cm bredde, 3 m avstand og 15 m høyde.	**1 - Sjøholt**
41	Stikkrenne	**1 - Sjøholt**
42	Utrasing i skråningen i 1997	**1 - Sjøholt**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

AlfaBeta steinsprang

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

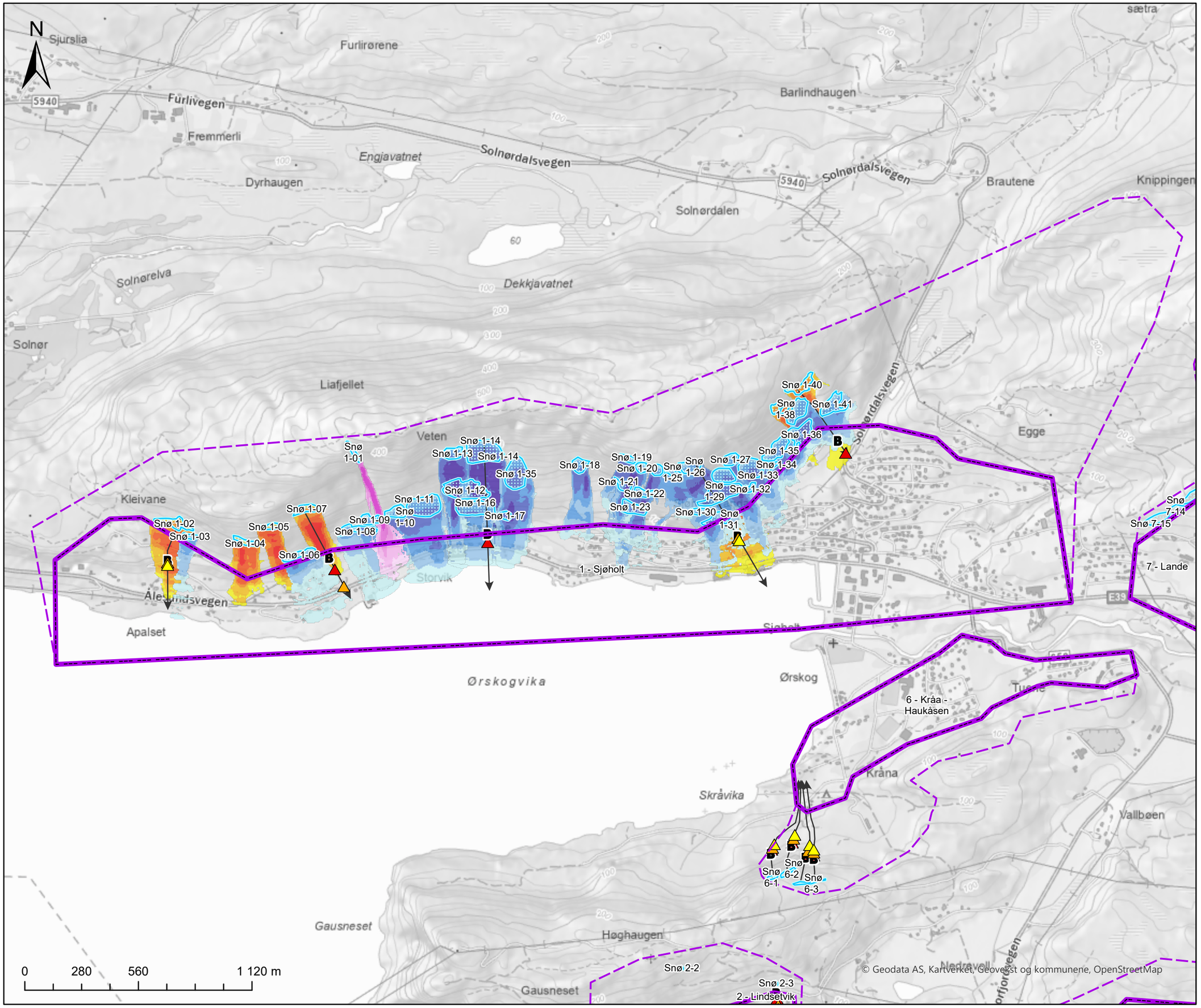
Vedlegg 1E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang
Område 1 - Sjøholt
A3

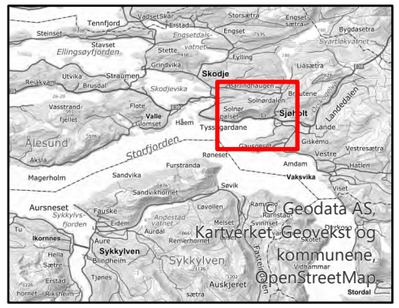
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

Snøskred- Returperiode 100 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 5
- 6 - 9
- 10 - 14
- 15 - 20
- 21 - 26

Snøskred - Returperiode 1000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 19
- 20 - 28

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 5
- 6 - 9
- 10 - 14
- 15 - 19
- 20 - 28

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 1E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

Område 1 - Sjøholt

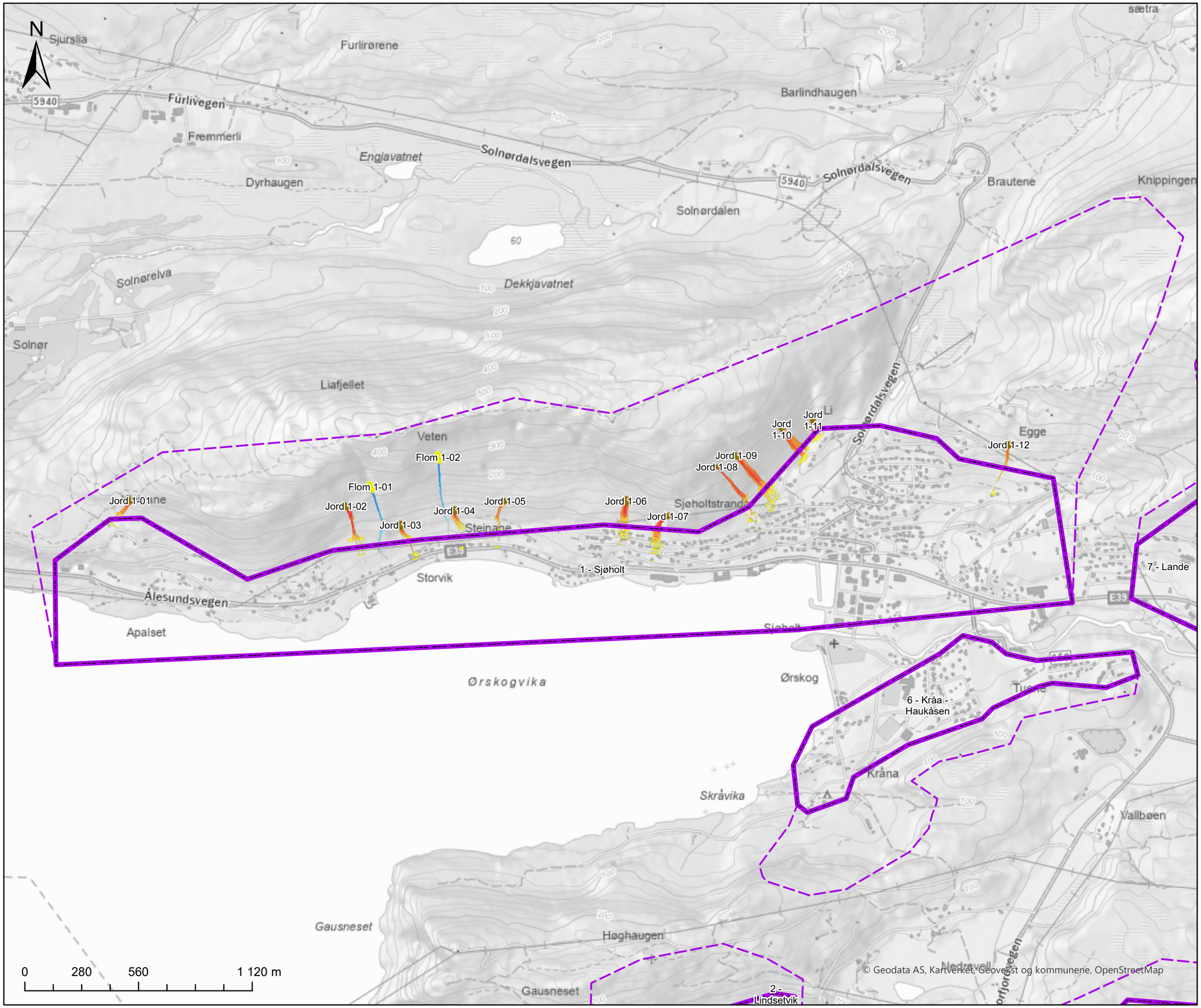
A3

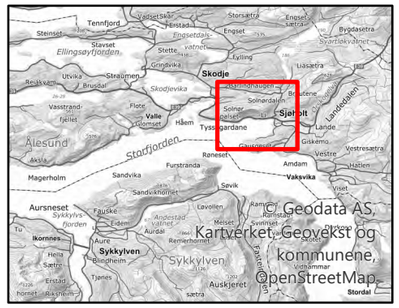
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde flomskred

Jordskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 1
- 2 - 2
- 3 - 4
- 5 - 5
- 6 - 8

Flomskred - Returperiode 1000 år

Maks hastighet (m/s)

- 2 - 3
- 4 - 4
- 5 - 5
- 6 - 7
- 8 - 9

Vedlegg 1E-4
Utvalgte modelleringsresultat
Jord- og flomskred

Område 1 - Sjøholt

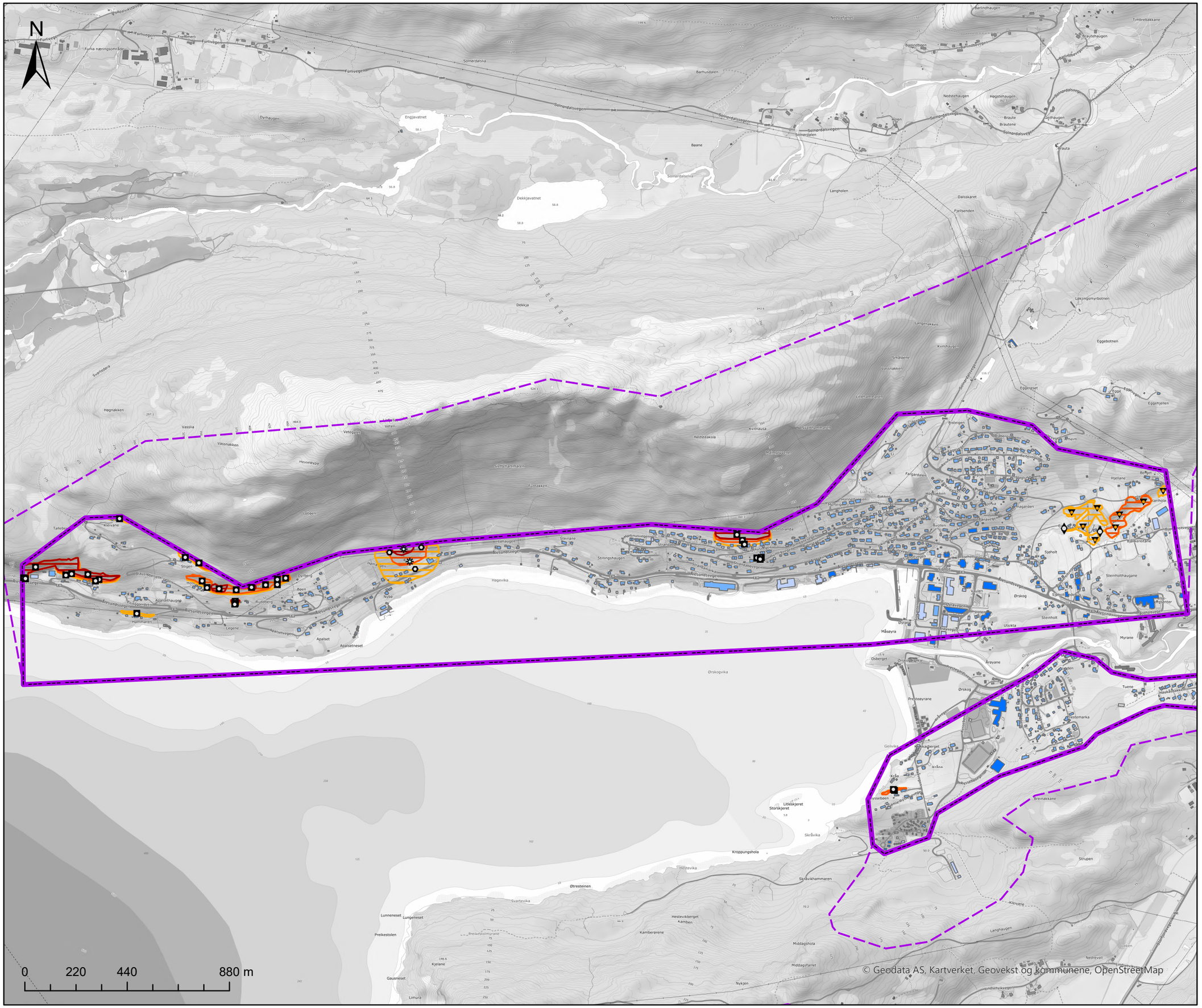
A3

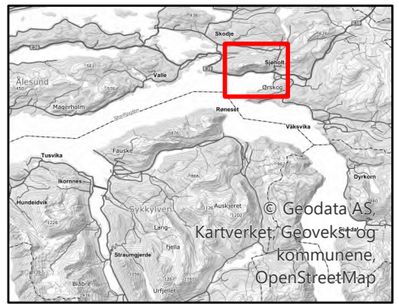
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Jordskred
- Flomskred

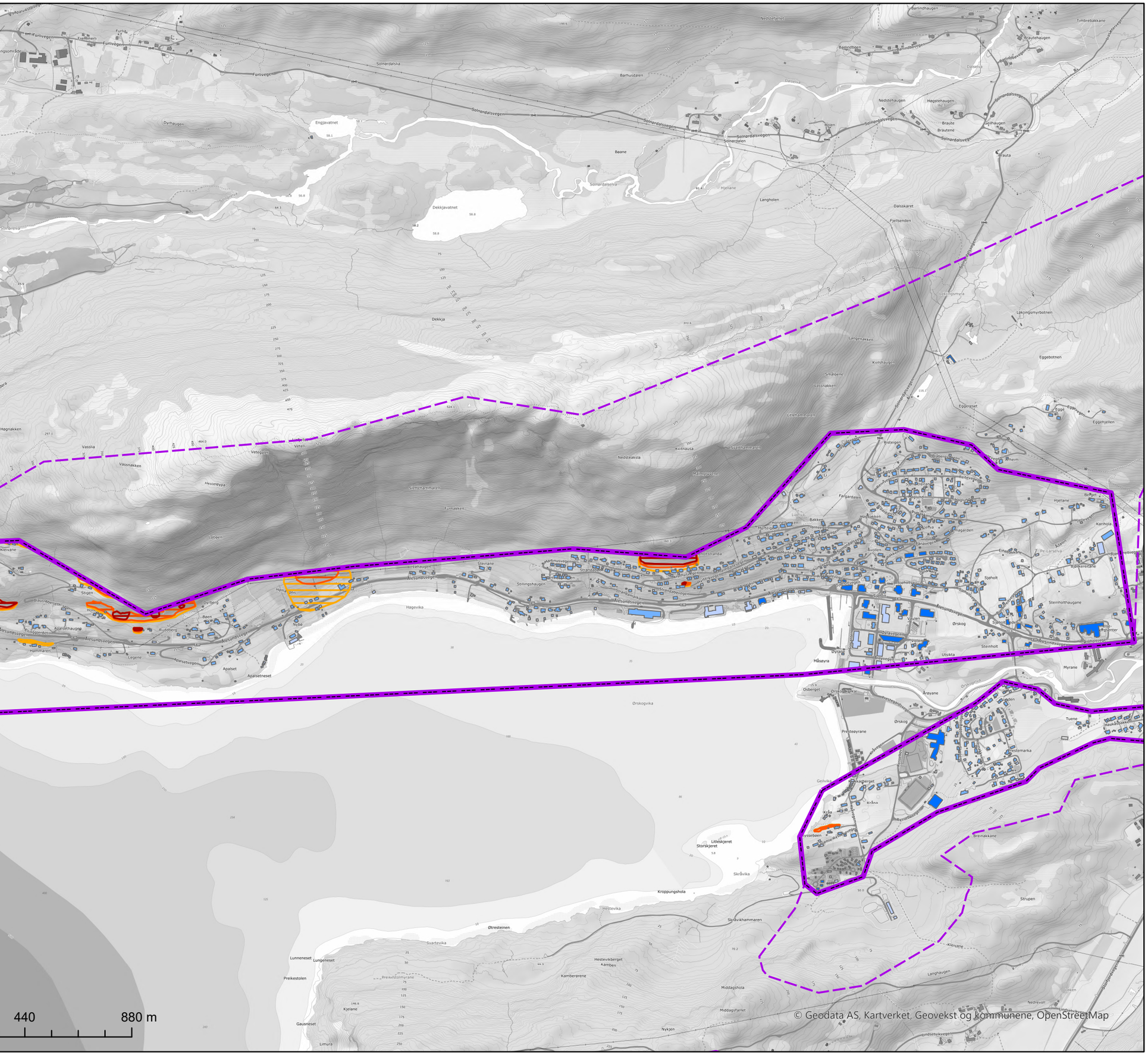
Vedlegg 1F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 1 - Sjøholt
A3

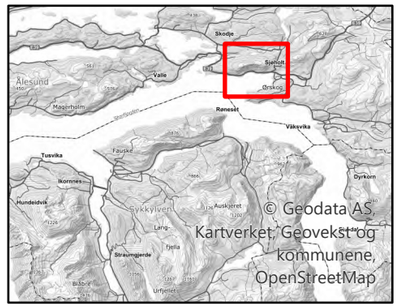
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

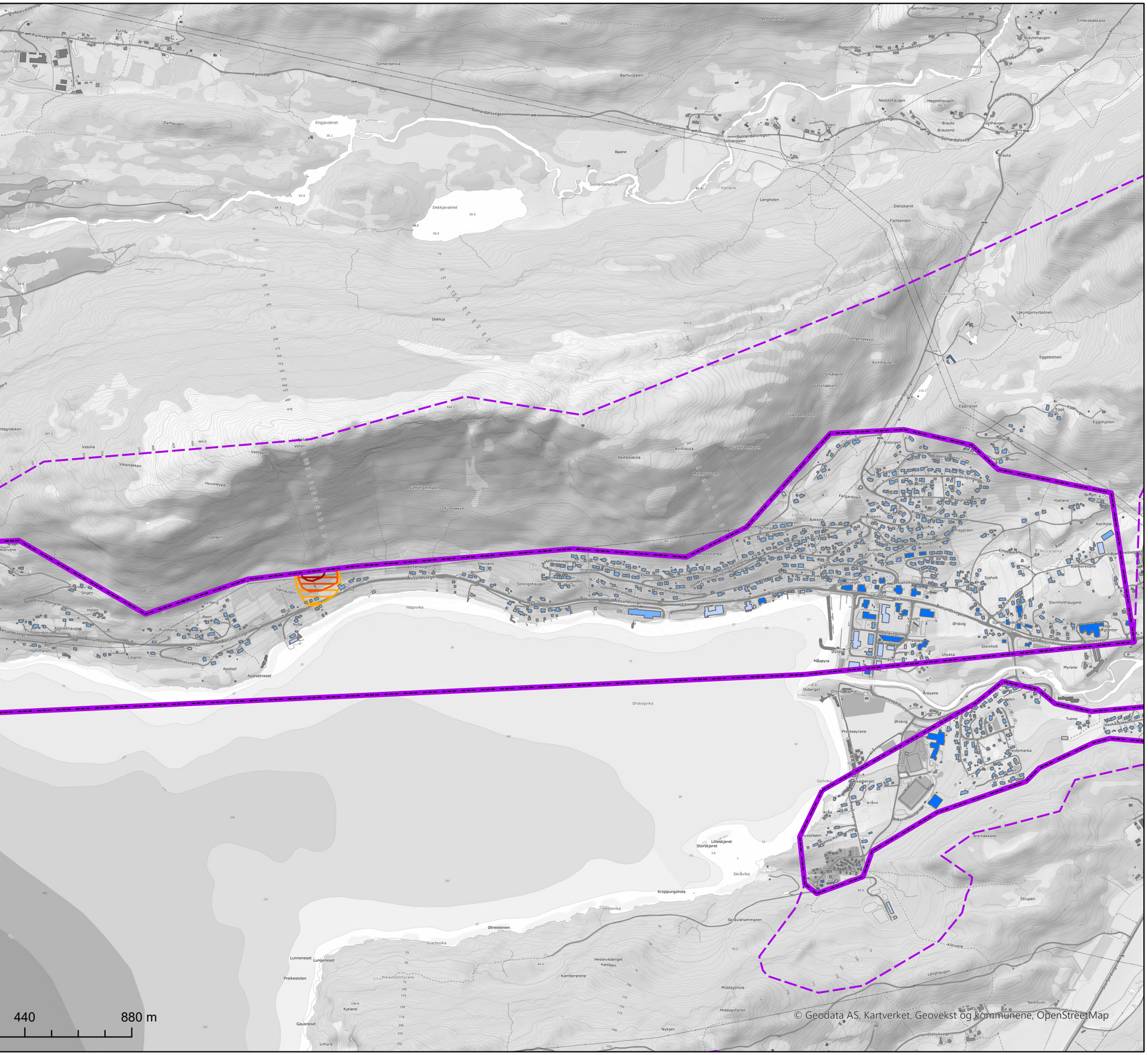
Vedlegg 1F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 1 - Sjøholt
A3

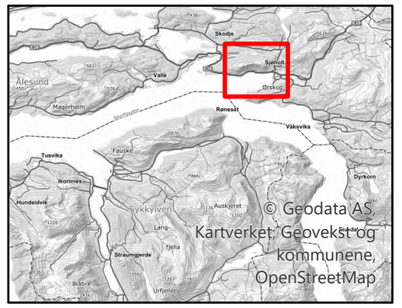
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Vedlegg 1F-3
Faresonekart
Snøskred

Område 1 - Sjøholt

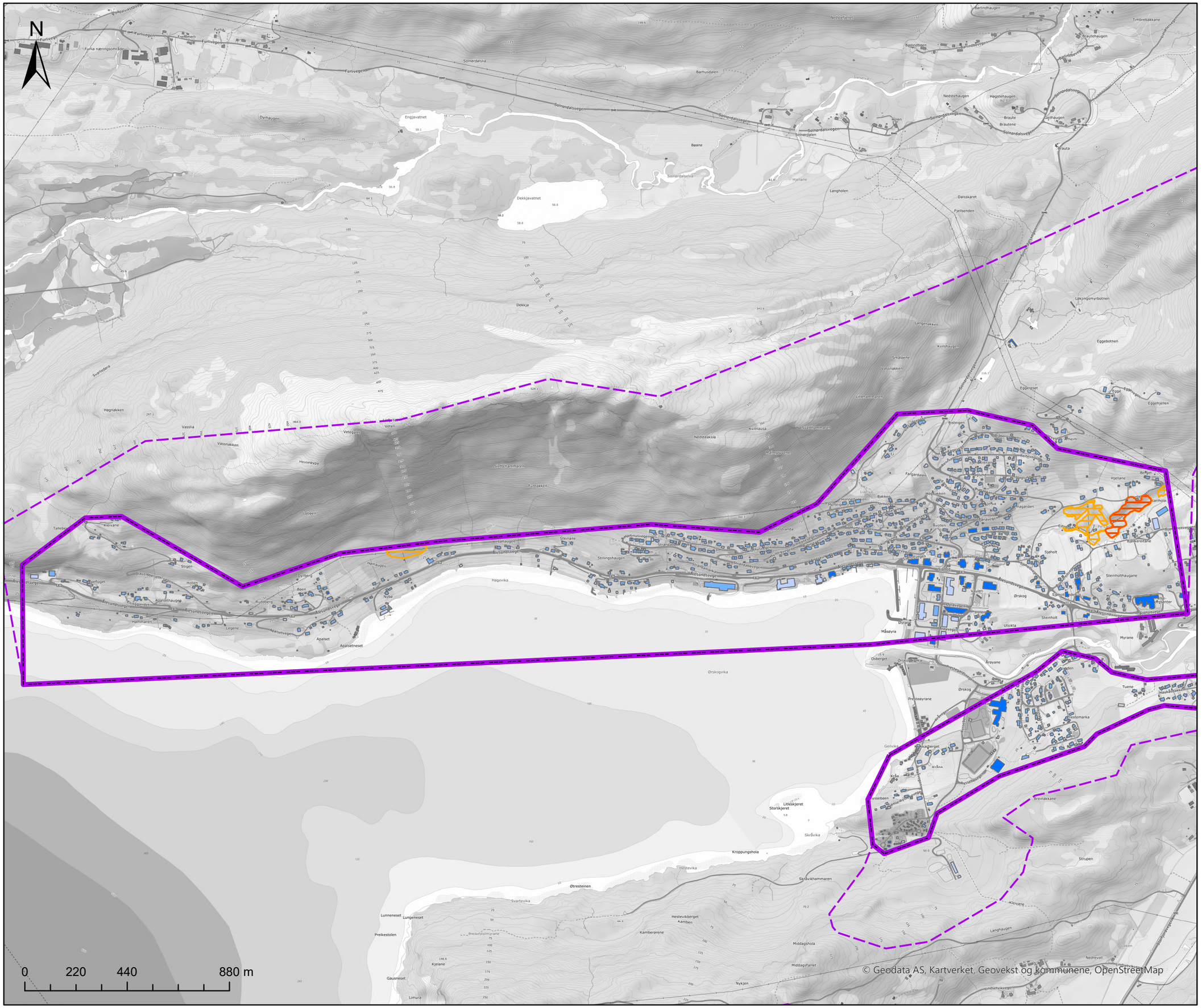
A3

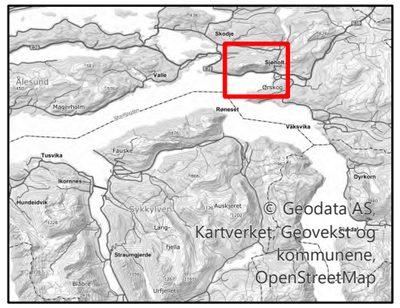
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

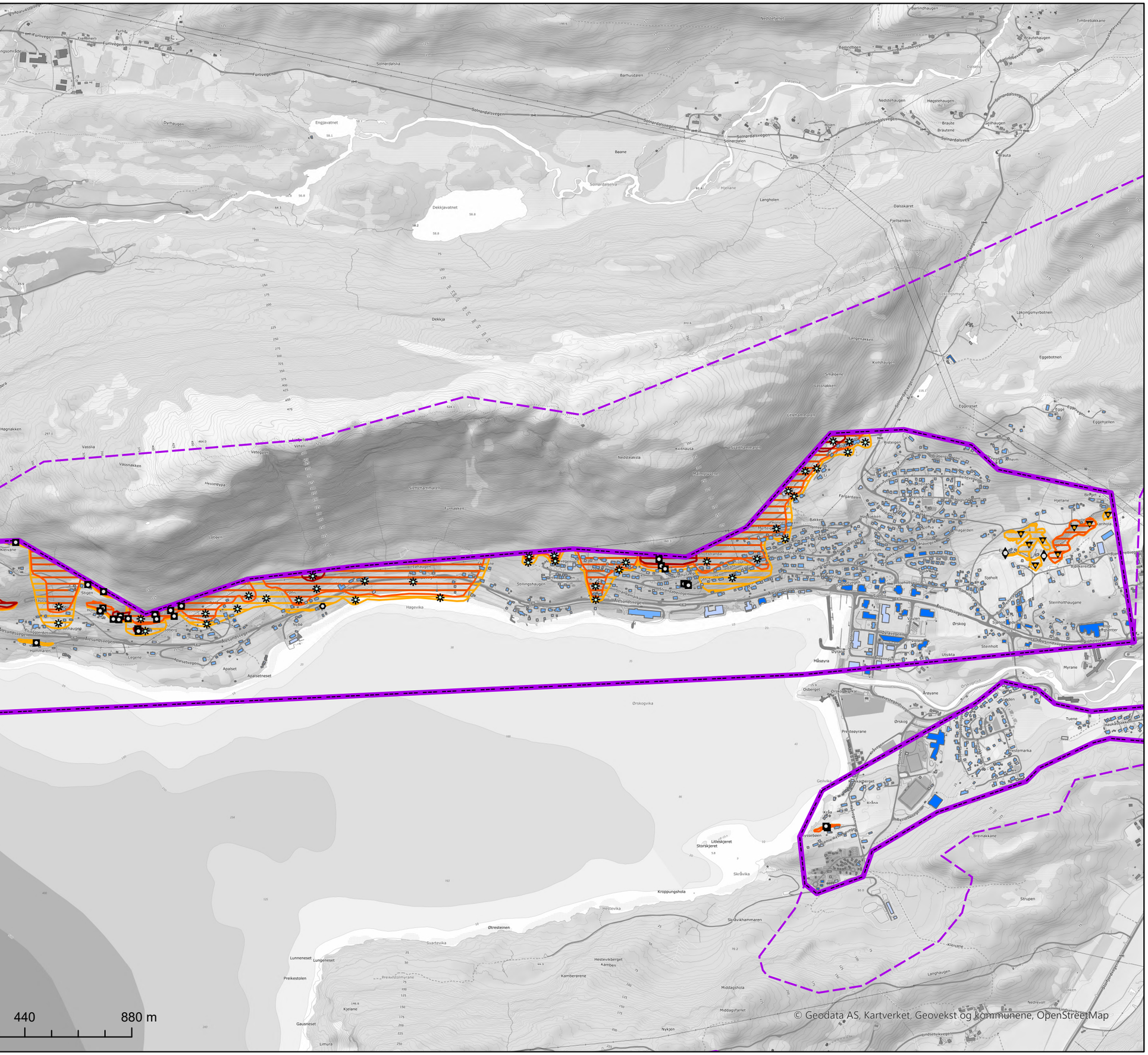
Vedlegg 1F-5
Faresonekart
Jord- og flomskred
Område 1 - Sjøholt
A3

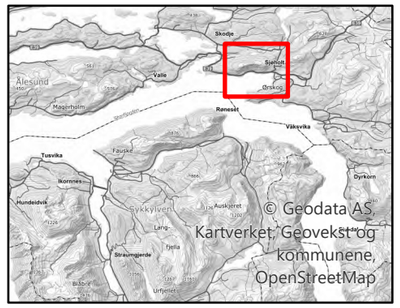
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Jordskred
- Flomskred

Vedlegg 1G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 1 - Sjøholt
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

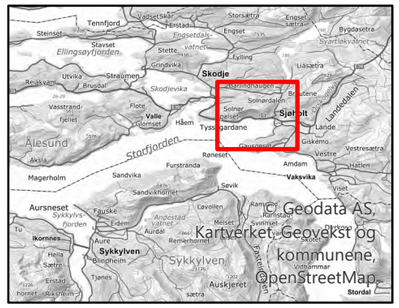
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 280 560 1 120 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 1H
Skog med betydning for skredfaren
Område 1 - Sjøholt
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 2A - BILDER

Område 2 - Lindsetvik



Multiconsult



Foto 1. Oversiktsbilde av Lindsetvik sett mot nord.



Foto 2. Foto av østre del av området sett mot øst.



Foto 3. Sentrale deler av kartleggingsområdet.



Foto 4. Vestre del av området sett mot øst.



Foto 5. Løsneområde for steinsprang og ur ved Lindsetvikvegen 217.

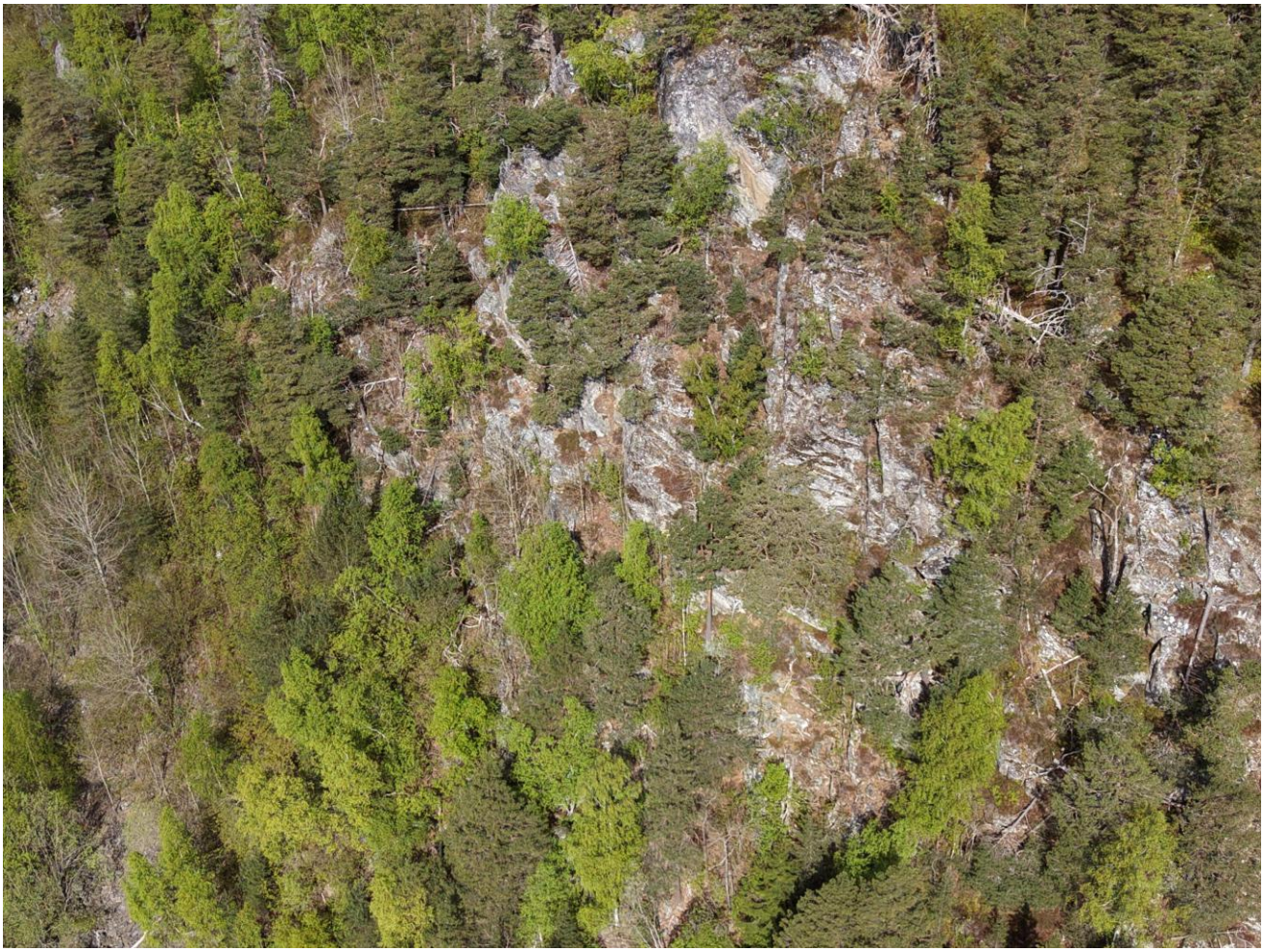


Foto 6. Nærbilde av løsneområdet ved Lindsetvikvegen 217.



Foto 7. Mindre bergskrent ved Lisetvikane 176. Bergmassen er lite oppsprukket, og løsnesannsynlighet for utfall av steinsprang med skadepotensiale er vurdert som lavere enn 1/5000.

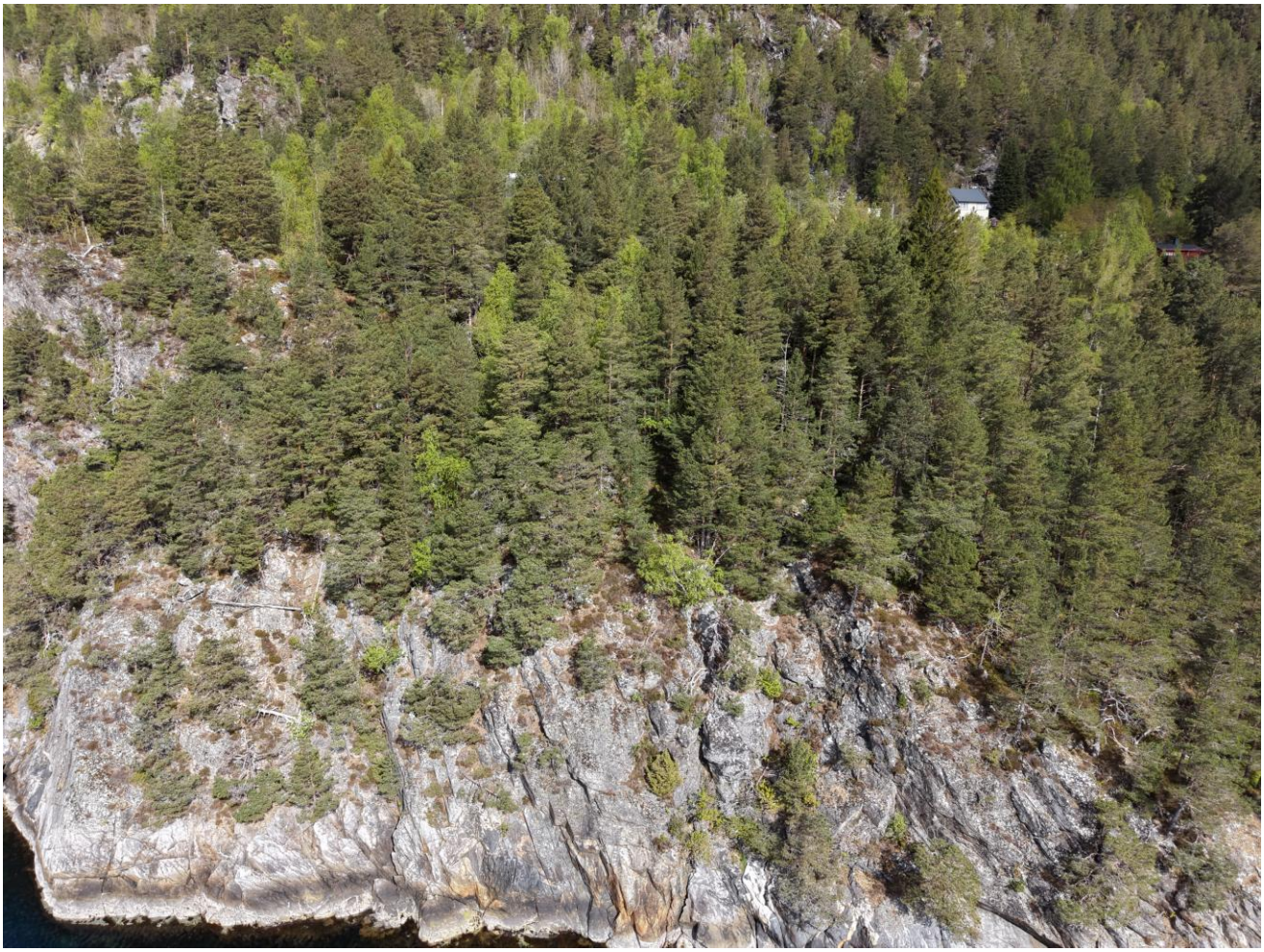
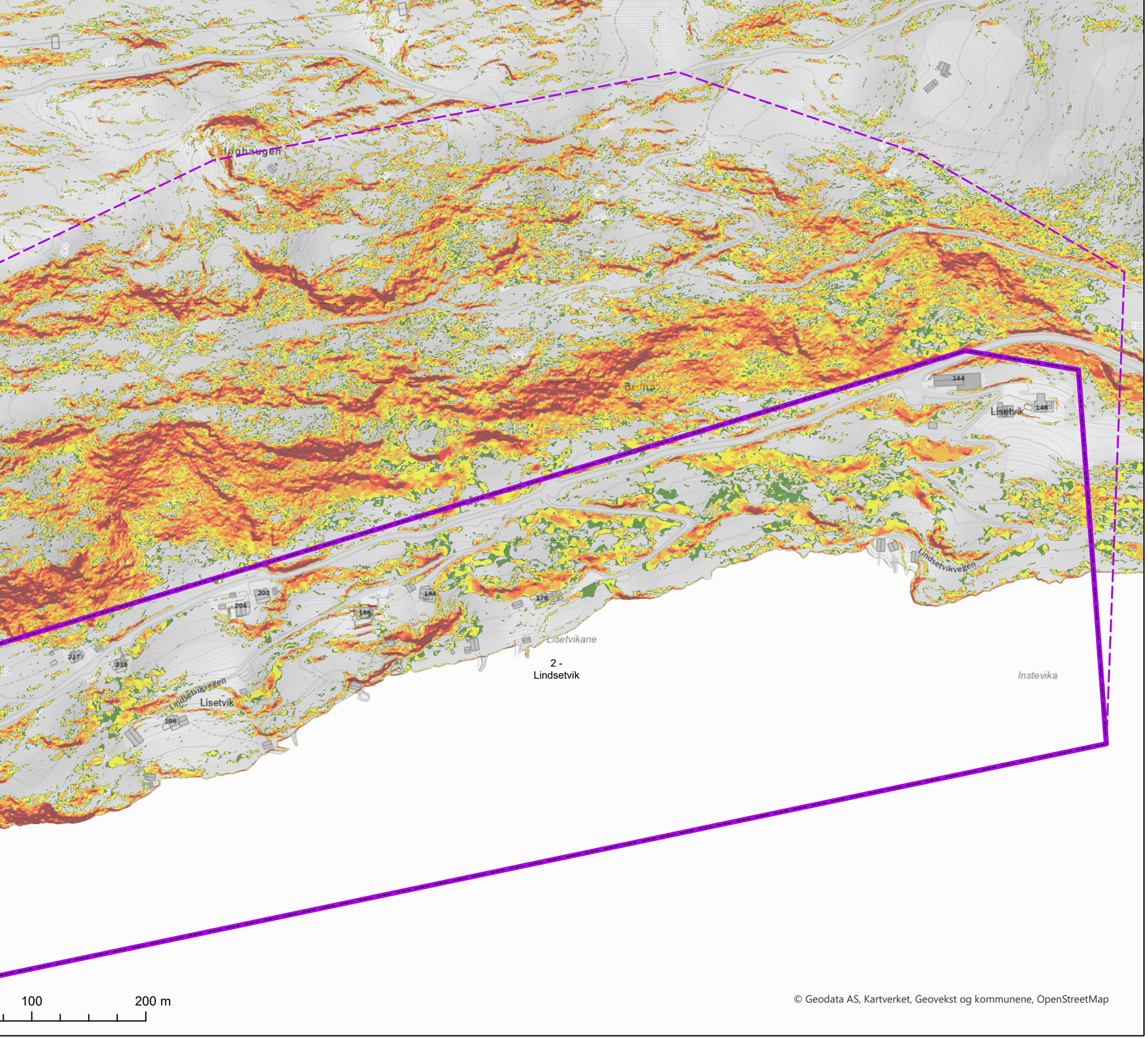


Foto 8. Løsneområde for steinsprang lengst vest i kartleggingsområdet. Løsnesannsynlighet er vurdert høyere enn 1/1000, og med utløp få meter ut i fjorden.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 2B
Helningskart

Område 2 - Lindsetvik — A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Høgbaugen

Bruha

Lisetvik

Lisetvikane

2 -
Lindsetvik

Instevika

Lindsetvikvegen

Vikeneset

0 50 100 200 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

NVE	**Vedlegg 2C** **Avrenningsanalyse** Område 2 - Lindsetvik			A3
Skredfarekartlegging Ålesund kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 30.10.2026	**Utarbeidet av:** SDN	**Kontrollert av:** AL	Multiconsult	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				

N

21

22

23

2 -
Lindsetvik

Lisetvik

Instevika

Vikenesset

0 50 100 200 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- Ukjent

Vedlegg 2D-1
Registreringskart

Område 2 - Lindsetvik

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

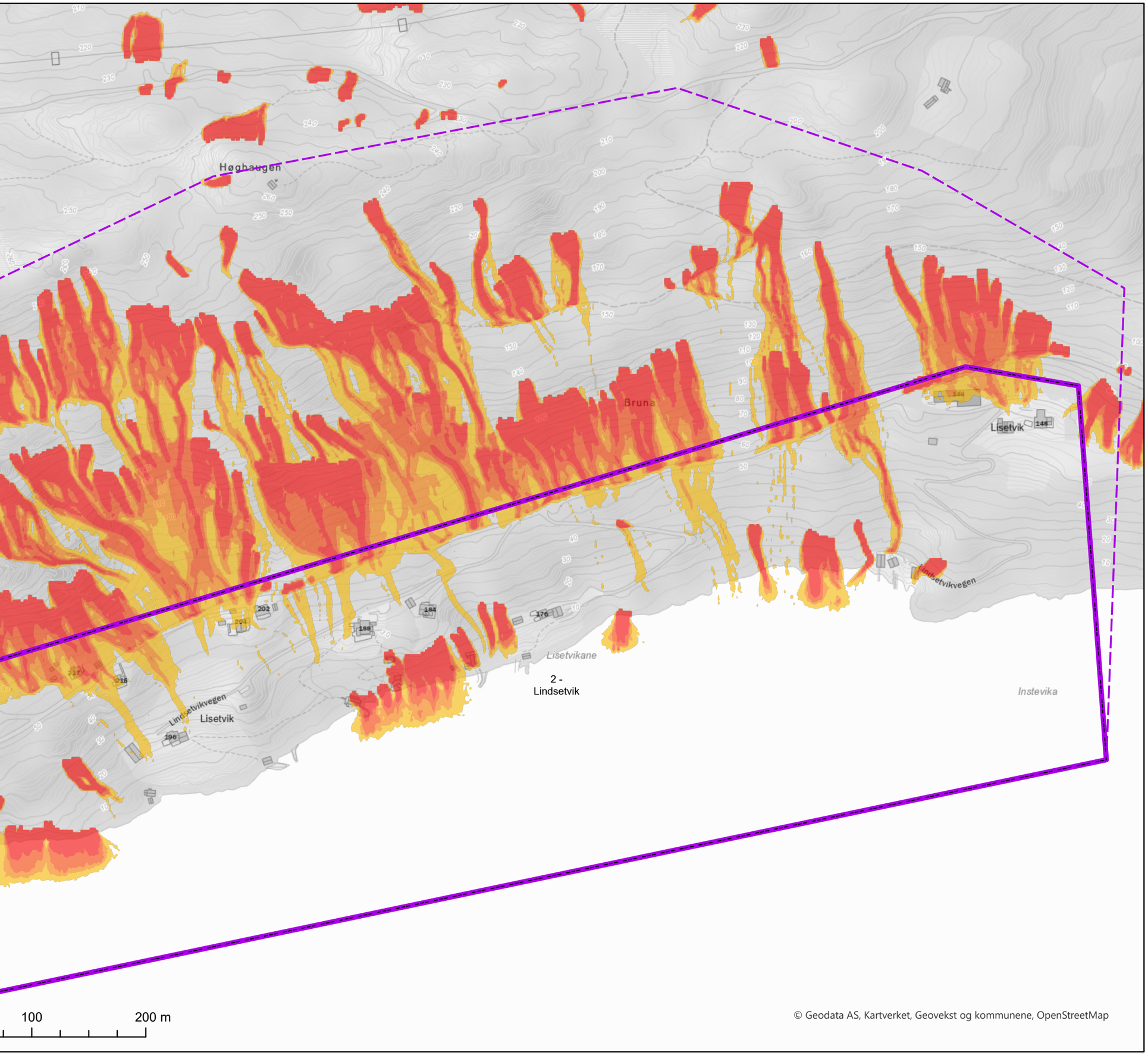
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 2D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
21	Middels kronedekning og granskog. Tynne trær <20 cm bredde	**2 - Lindsetvik**
22	Stikkrenne som går under vegen. Det er ikke et definert bekkeløp på nedsiden.	**2 - Lindsetvik**
23	Hørte et lite steinsprang under befaring. Det var trolig en håndstein utløst av dyr el.lignende.	**2 - Lindsetvik**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 2E-1
Utvalgte modelleringsresultat
Steinsprang

Område 2 - Lindsetvik

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Høgbaugen

Snø 2-2

Snø 2-3

Bruna

Snø 2-1

B

Lisetvik

Lindsetvikvegen

Lisetvikane

2 -
Lindsetvik

Instevika

Vikeneset

0 50 100 200 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 9
- 10 - 12
- 13 - 17

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 2E-2
Utvalgte modelleringsresultat
Snøskred

Område 2 - Lindsetvik A3

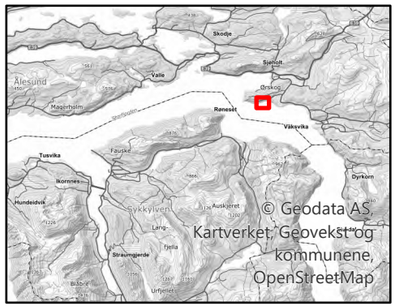
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

0 40 80 160 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 2F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 2 - Lindsetvik

A3

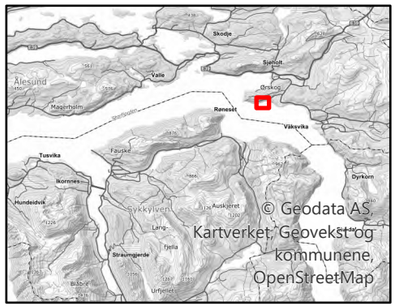
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

0 40 80 160 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 2F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 2 - Lindsetvik
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

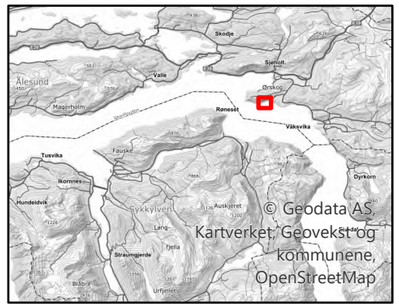
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 40 80 160 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 2G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 2 - Lindsetvik
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

0 50 100 200 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 2H
Skog med betydning for skredfaren
Område 2 - Lindsetvik
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 3A - BILDER

Område 3 - Vestre



Multiconsult



Foto 1. Oversiktsfoto av område 3 – Vestre. Tatt mot nordøst.



Foto 2. Oversiktsfoto av vestre deler av området. Tatt mot nord.



Foto 3. Oversiktsfoto over midtre deler av området. Tatt mot nordøst.



Foto 4. Oversiktsfoto over østre deler av området. Tatt mot nord.

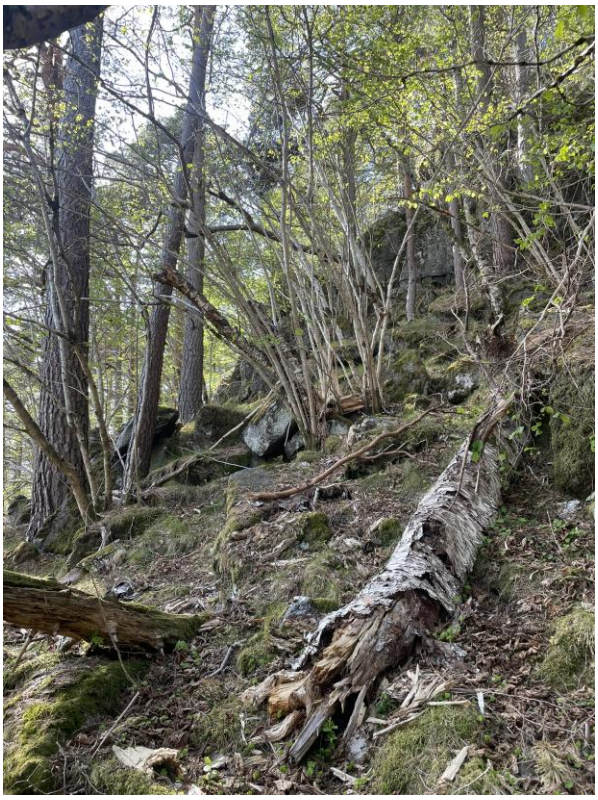


Foto 5. Løsneområde ved Vestralereset.



Foto 6. Løsneområde bak Skarbøvegen 2



Foto 7. Løsneområde nedenfor Skarbøvegen 32



Foto 8. Løsneområde ovenfor/øst Skarbøvegen 41



Foto 9. Løsneområdet ovenfor Skarbøvegen 45-47.



Foto 10. Løsneområde ovenfor Skarbøvegen 29-33.



Foto 11. Sprengt skjæring og masseuttak ved skarbøen.



Foto 12. Omtrentlig plassering løsneområde snøskred mellom Vestreberget og Kamben er vist ved blå markering. Øvre løsneområder for sørpeskred ligger ved myrområdene midt i bildet. Sett mot nordøst.



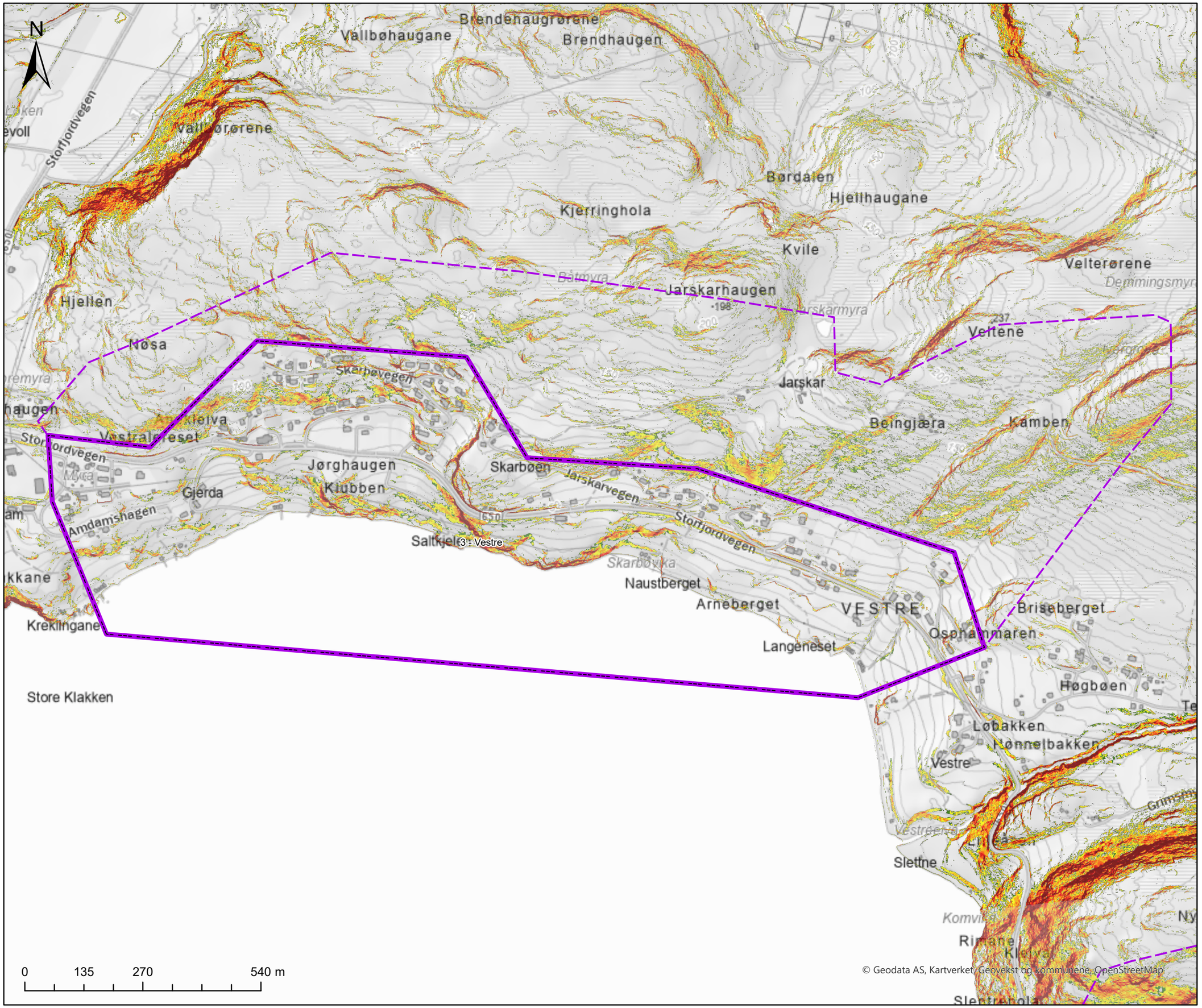
Foto 13. Myrområde på toppen av Ivergrova. Løsneområde for sørpeskred. Bilde tatt mot sørvest.

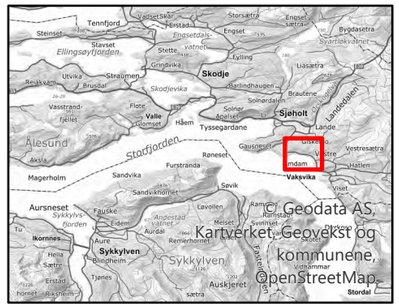


Foto 14. Myrområde i midtre del av Ivergrova. Løsneområde for sørpeskred. Her deler elveløpet seg i to. Bilde tatt mot sørvest.



Foto 15.Nordvestlig elveløp nedenfor Kamben sett ovenfra.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 3B
Helningskart

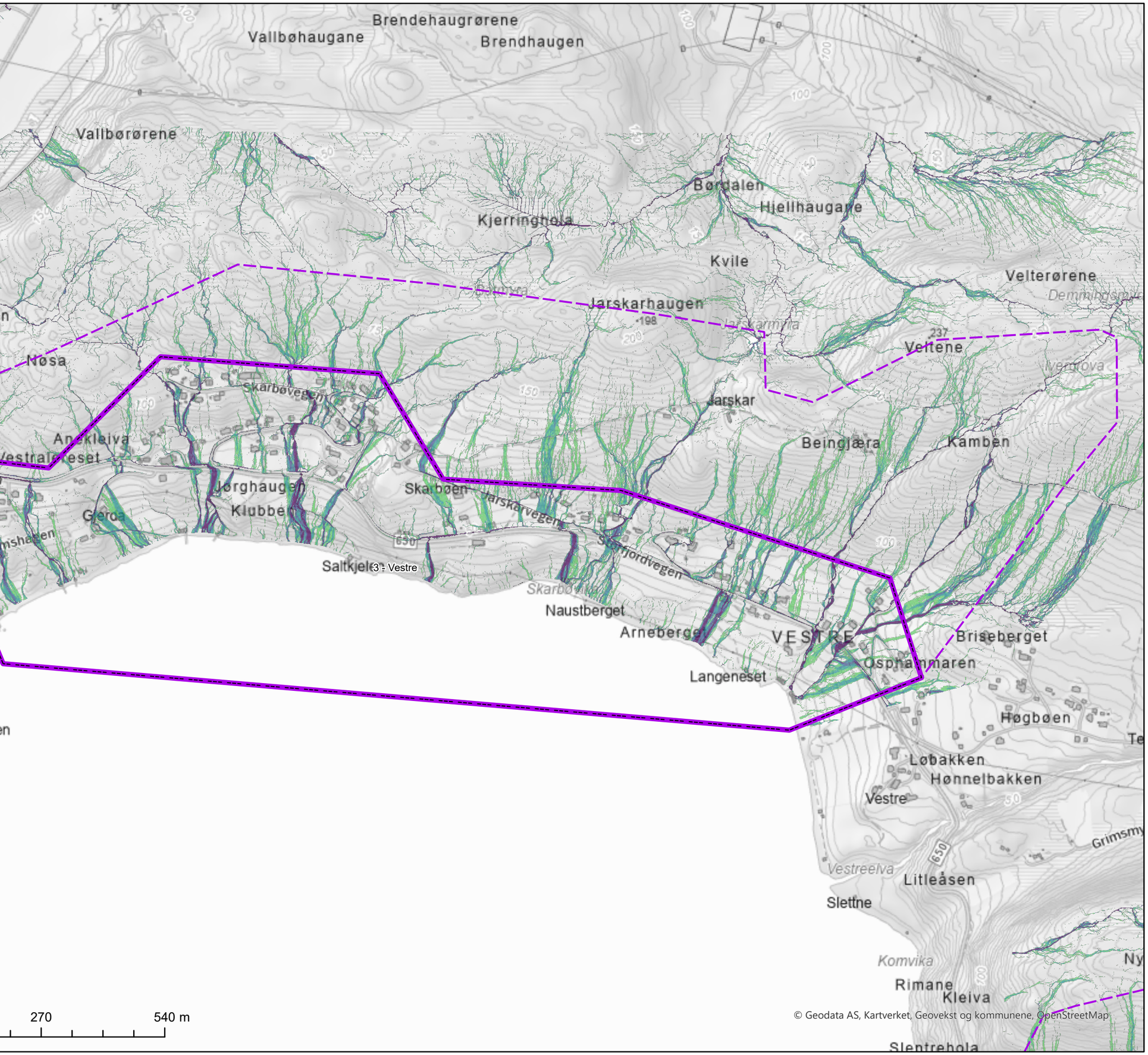
Område 3 - Vestre — A3

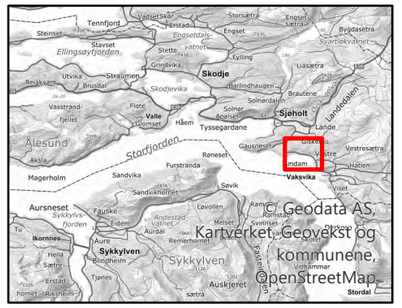
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 3C
Avrenningsanalyse

Område 3 - Vestre

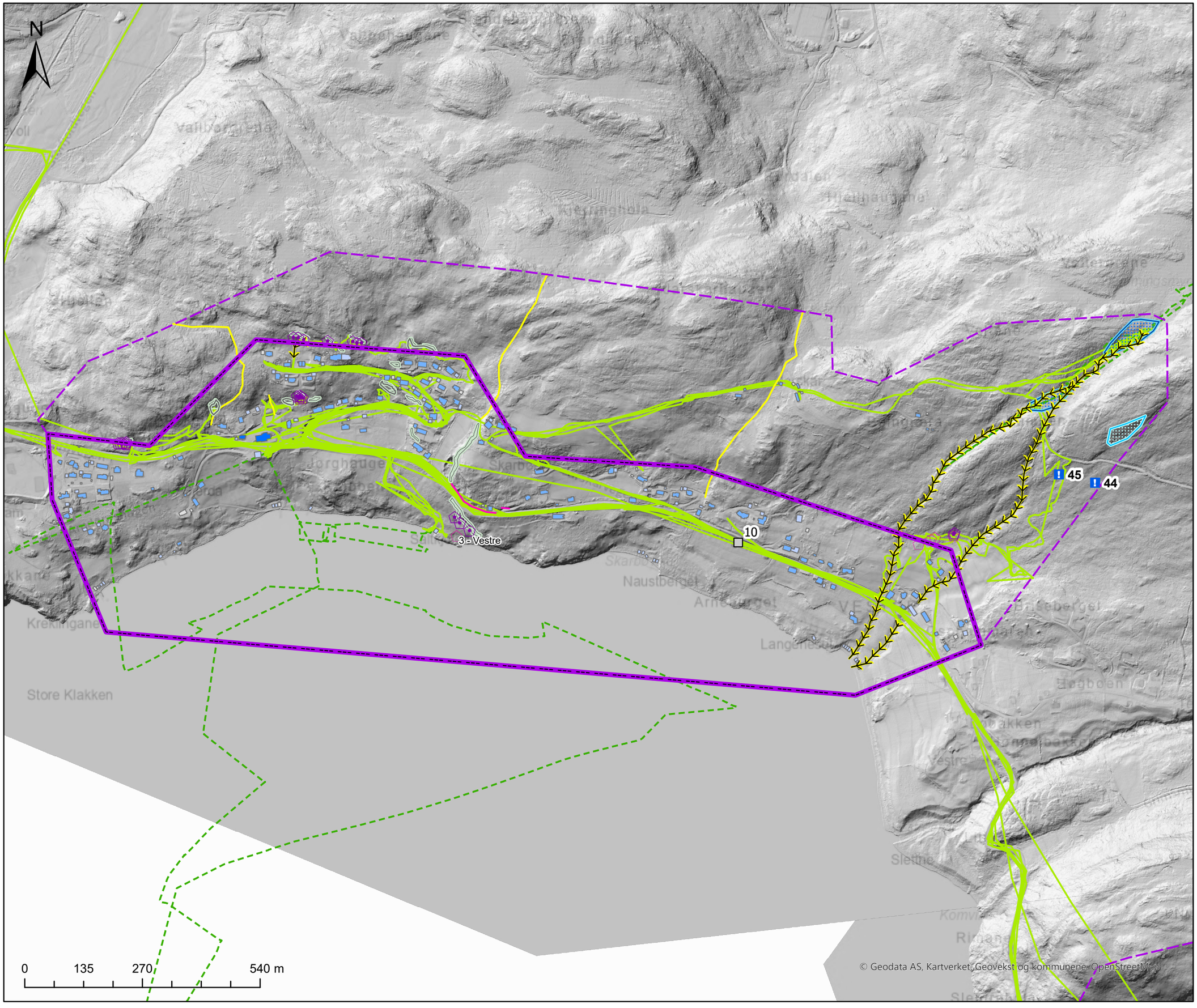
A3

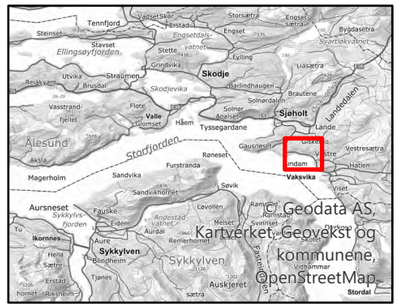
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sikringstiltak

Skredhendelser

- Steinsprang

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Vedlegg 3D-1
Registreringskart

Område 3 - Vestre

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 3D-2
Infopunkt

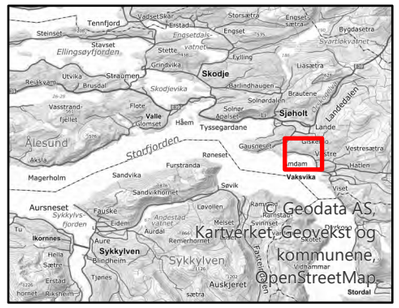
Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
44	Hogstfelt	**3 - Vestre**
45	Furuskog med middels kronedekning. Stammetykkelser rundt 30-40cm	**3 - Vestre**

N

Vallbøhaugane
Brendehaugrørene
Brendhaugen
Vallbørørene
Storfjordvegen
Løken
evoll
Børdalen
Hjellhaugane
Kjerringhola
Kvile
Velterørene
Demmingsmyra
Bårmyra
Jarskarhaugen
198
Jarskarmyra
237
Veltene
Hjellen
Nøsa
Skarbøvegen
Jarskar
Beingjæra
Kamben
Anekleiva
Vestrale reset
Jørghaugen
Klubben
Skarbøen
Jarskarvegen
Gjerda
Amdamshagen
Saltkjel 3 - Vestre
Skarbøvika
Naustberget
Arneberget
VESTRE
Briseberget
Osphammaren
Kreklingane
Langeneset
Store Klakken
Høgbøen
Løbakken
Hønnelbakken
Vestre
Vestreelva
Litleåsen
Slettne
Rimane
Kleiva
Ny
Slentrehola

0 135 270 540 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 3E-1
Utvalgte modelleringsresultat
Steinsprang

Område 3 - Vestre — A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

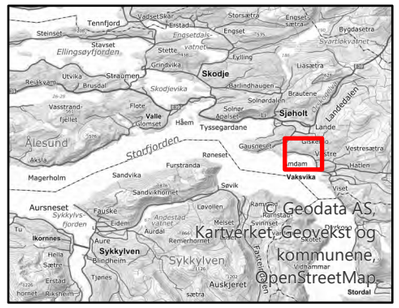
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Brendehaugrørene
Vallbøhaugane
Brendhaugen
Vallbørørene
Storfjordvegen
Løken
evoll
Børdalen
Hjellhaugane
Kjerringhola
Kvile
Velterørene
Demmingsmyra
Bårmyra
Jarskarhaugen
198
Jarskarmyra
237
Veltene
Ivergrova
Hjellen
Nøsa
Skarbøvegen
Jarskar
Beingjæra
Kamben
Snø 3-1
B
Anekleiva
Vestrale reset
Jørghaugen
Klubben
Skarbøen
Jarskarvegen
Gjerda
Amdamshagen
Saltkjel
3 - Vestre
Skarbøvika
Naustberget
Arneberget
VESTRE
Briseberget
Osphammaren
Kreklingane
Langeneset
Store Klakken
Høgbøen
Løbakken
Hønnelbakken
Vestre
Vestreelva
Litleåsen
Slettne
Komvika
Rimane
Kleiva
Slentrebola
0
135
270
540 m
© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 7
- 8 - 11
- 12 - 14
- 15 - 18

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 3E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

Område 3 - Vestre

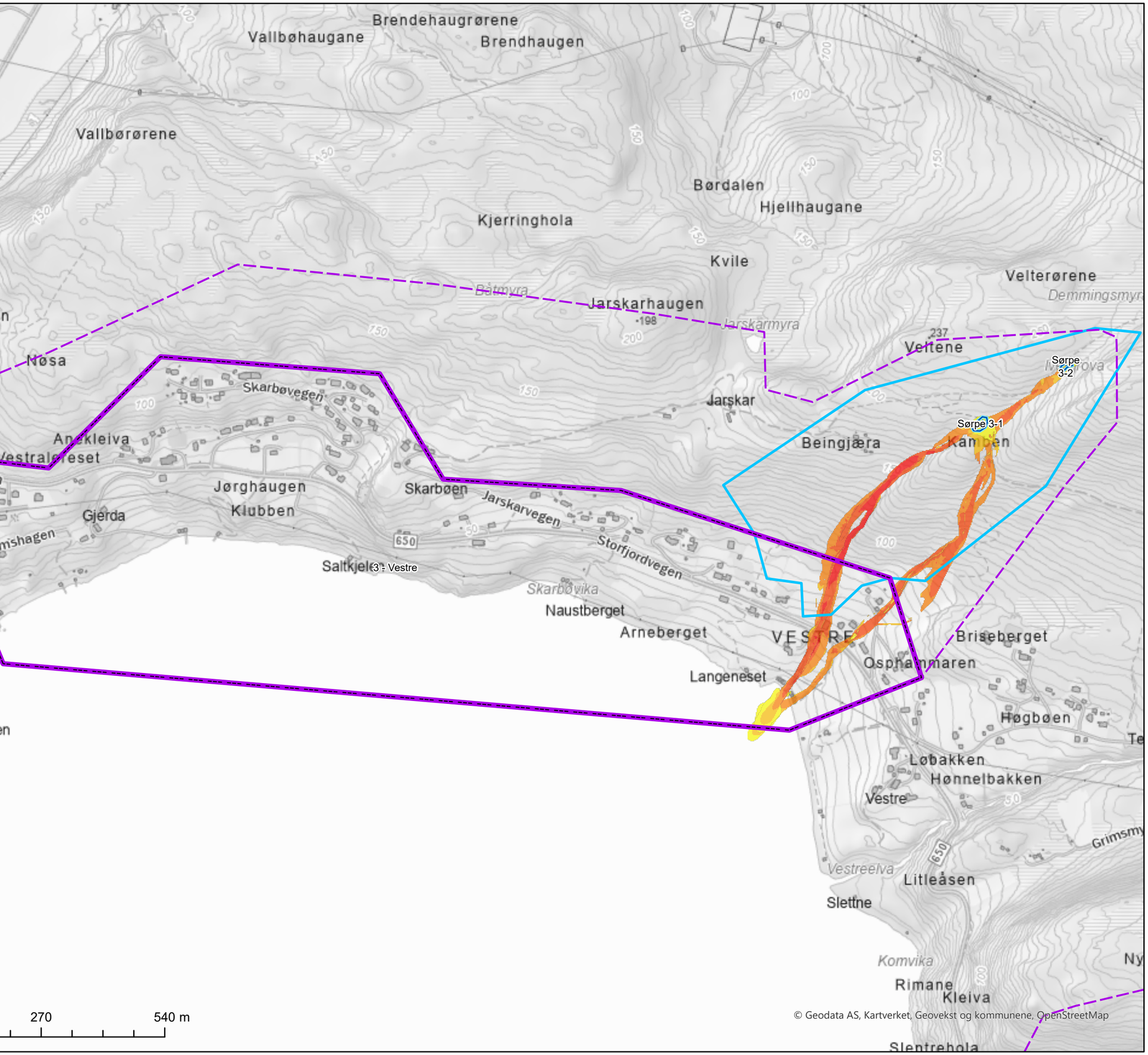
A3

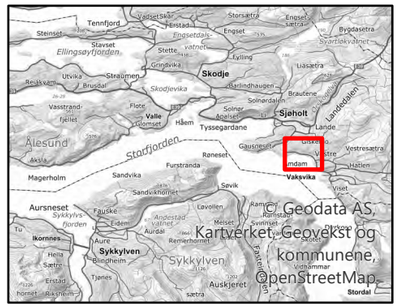
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 4
- 5 - 8
- 9 - 12
- 13 - 16
- 17 - 20

Vedlegg 3E-3
Utvalgte modelleringsresultat Sørpeskred

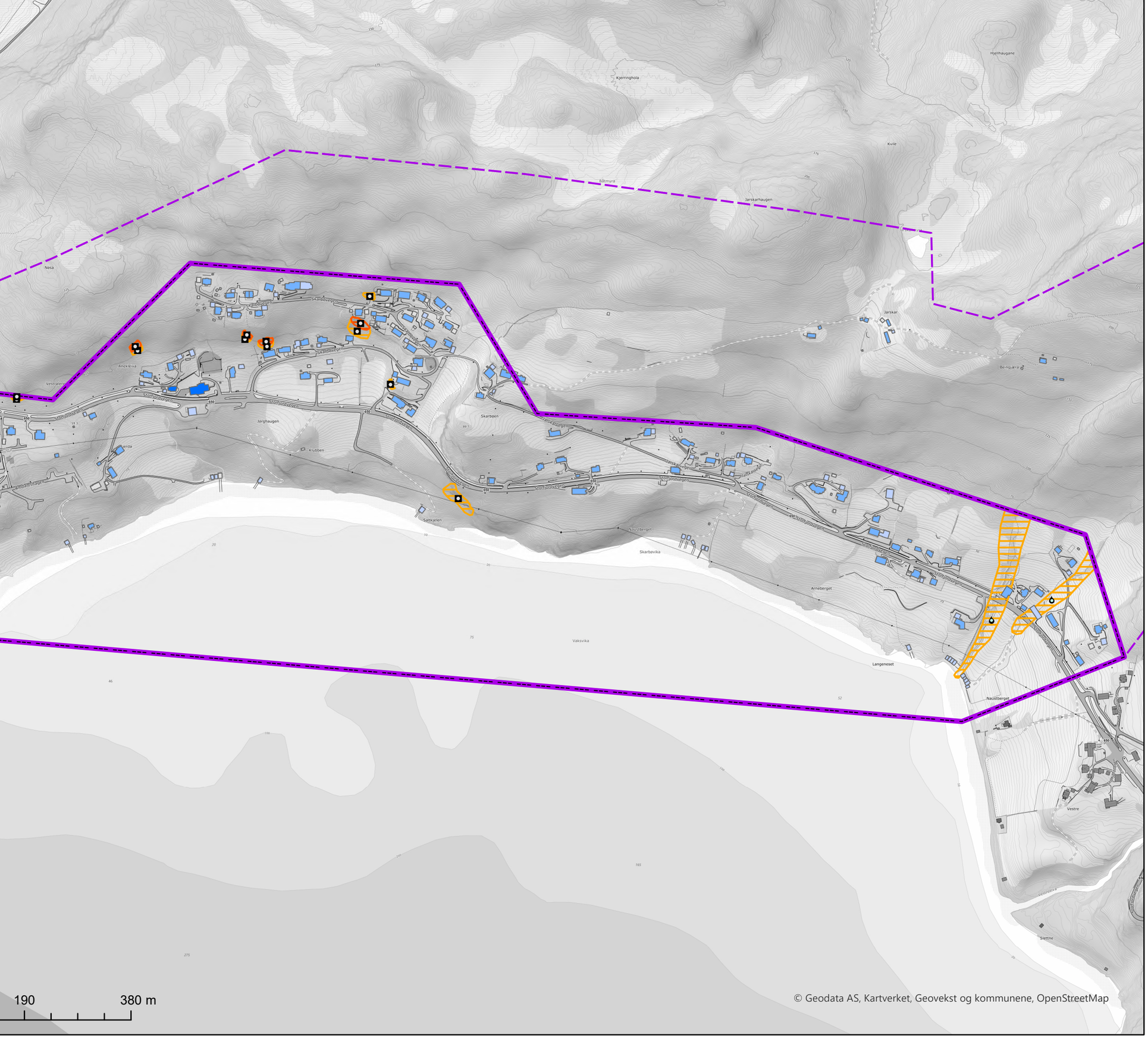
Område 3 - Vestre — A3

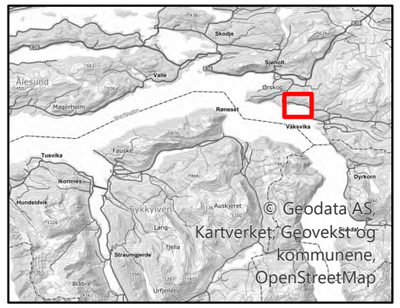
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Sørpeskred

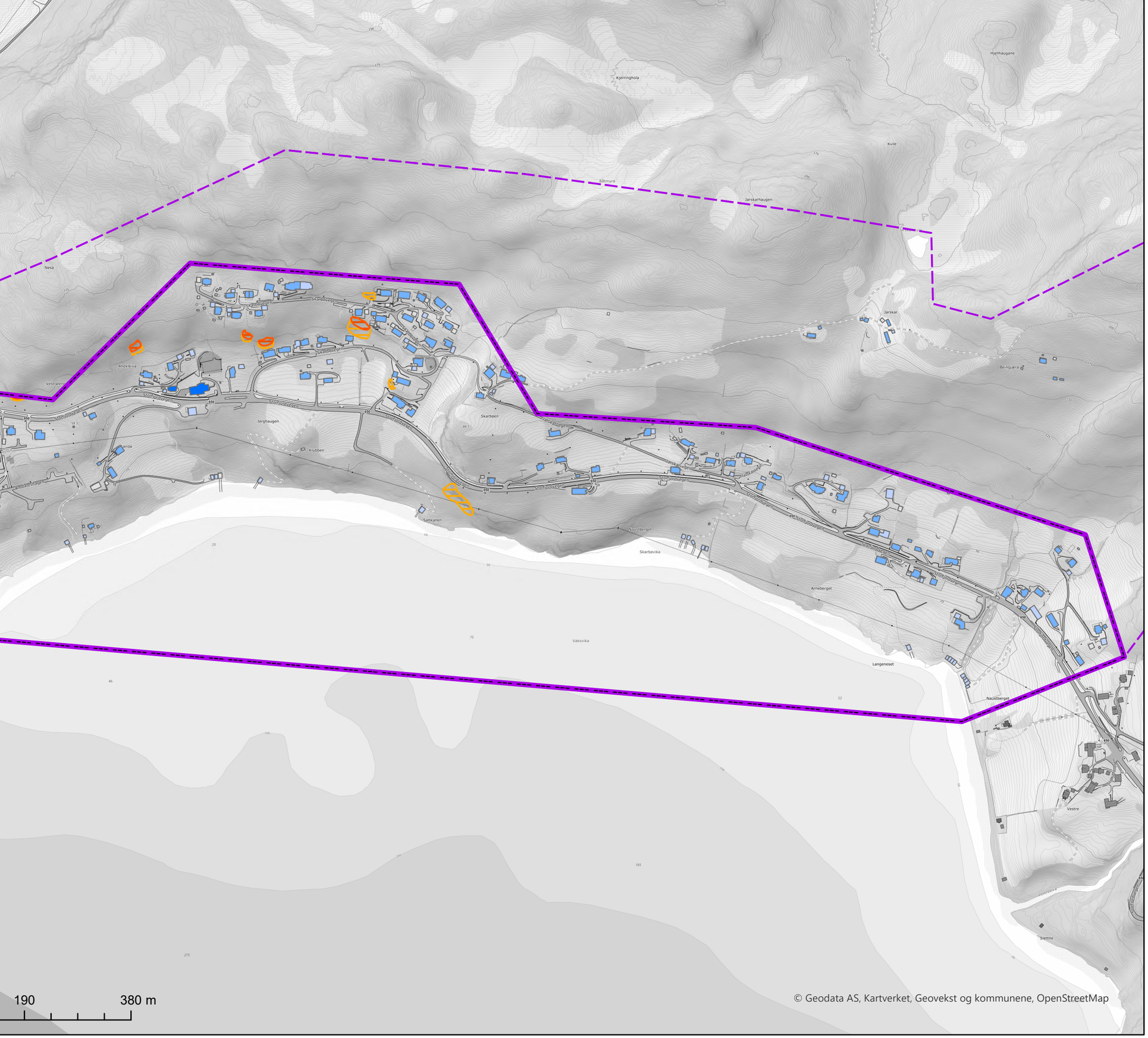
Vedlegg 3F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 3 - Vestre
A3

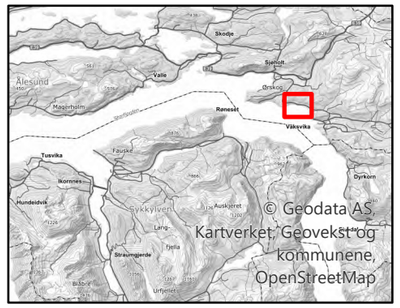
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

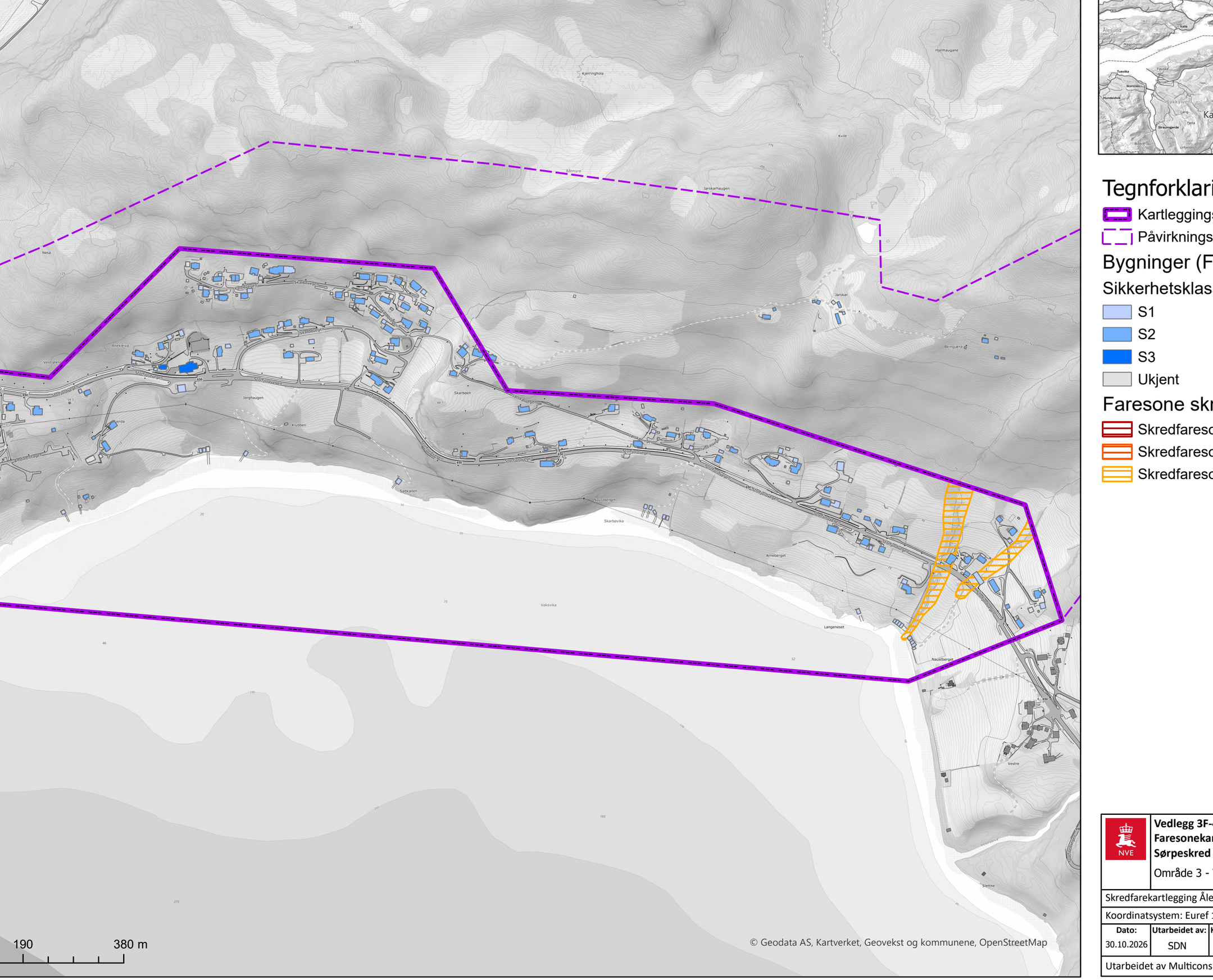
Vedlegg 3F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 3 - Vestre
A3

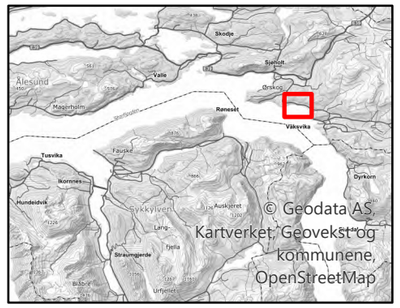
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Vedlegg 3F-4
Faresonekart
Sørpeskred

Område 3 - Vestre

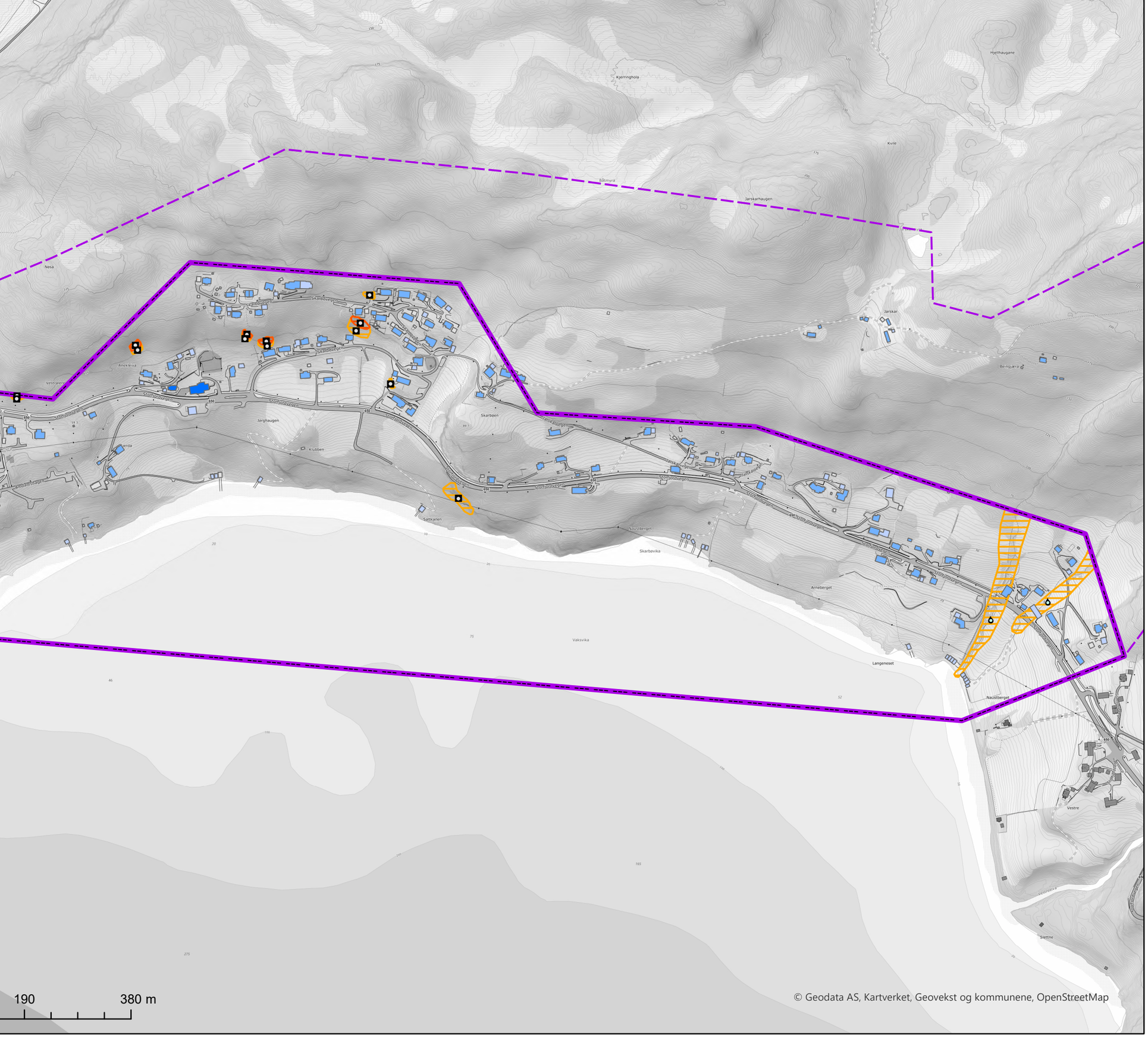
A3

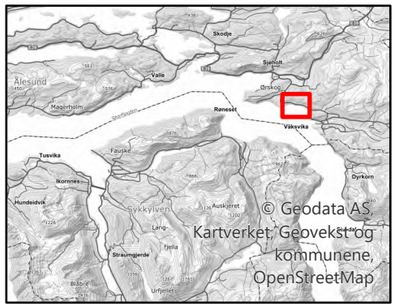
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Sørpeskred

Vedlegg 3G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog

Område 3 - Vestre

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 4A - BILDER

Område 4 - Vaksvika



Multiconsult



Foto 1. Oversiktsfoto av nordlige deler av området sett mot nord. Dronefoto viser fjellside med Solliåsen, Storåsen og Styggestihammaren. Nedre Sollia vises til høyre i bildet, Bakkane i midten og Vaksvika til venstre.



Foto 2. Oversiktsfoto av nordlige deler av området sett mot vest illustrerer helningen på fjellsiden og jordene under.



Foto 3. Oversiktsfoto av sørlige deler av området sett mot sørvest. De to mindre haugene sentralt i bildet er Øggardsnakken til venstre og Visetnakken til høyre. Bak i bildet viser Høgenakken og Øggardsbakkane.



Foto 4. Oversiktsfoto av sørlige deler av området sett mot sørøst. Her ser man også kartleggingsområdet ved Øggarden bak til høyre i bildet.



Foto 5. Oversiktsfoto av sørøstlig deler av området ved Løkjingsmyrane sett mot sørøst.



Foto 6. Oversiktsfoto av sørligste deler av området ved Øggardsbakkane. Løsneområde for snøskred uten skog er omtrentlig plassert på bildet. Bildet tatt mot sør.



Foto 7. Oversiktsfoto av sørvestlige deler av området ved Høgenakken. Bildet tatt mot sør-sørvest.



Foto 8. Løsneområde for steinsprang under Høgenakken.



Foto 9. Eksempelbilde på avsetninger på nedsiden av berghamre ved Høgenakken og Øggardsbakkane. Blokken ligger 20-50 m fra grensen til kartleggingsområdet.



Foto 10. Løsneområde steinsprang på sørsiden av Øggardsnakken.



Foto 11. Løsneområde for steinsprang på nordsiden av Øggardsnakken, sett mot sør.



Foto 12. Løsneområde steinsprang på sørsiden av Visetnakken.



Foto 13. Nordlig del av Visetnakken sett mot sør.



Foto 14. Løsneområder for steinsprang ved Styggestihammaren sett mot nord.



Foto 15. Løsneområde for steinsprang ovenfor Sollivegen 22 (nede til vestre) og Bakkane 42 (til høyre). Sett mot nord.



Foto 16. Løsneområder steinsprang for vestlig område ved Solliåsen. Sett mot nordvest.



Foto 17. Løsneområde steinsprang ovenfor Storfjordvegen 708.



Foto 18. Løsneområde steinsprang lengst nordvest i området.



Foto 19. Lokale utglidinger av jorder markert i rødt. Bildet tatt mot nordvest på nordsiden av Vokså.



Foto 20. Løsneområde jordskred med tidligere utglidning.



Foto 21. Løsneområde jordskred med tidligere utglidning.



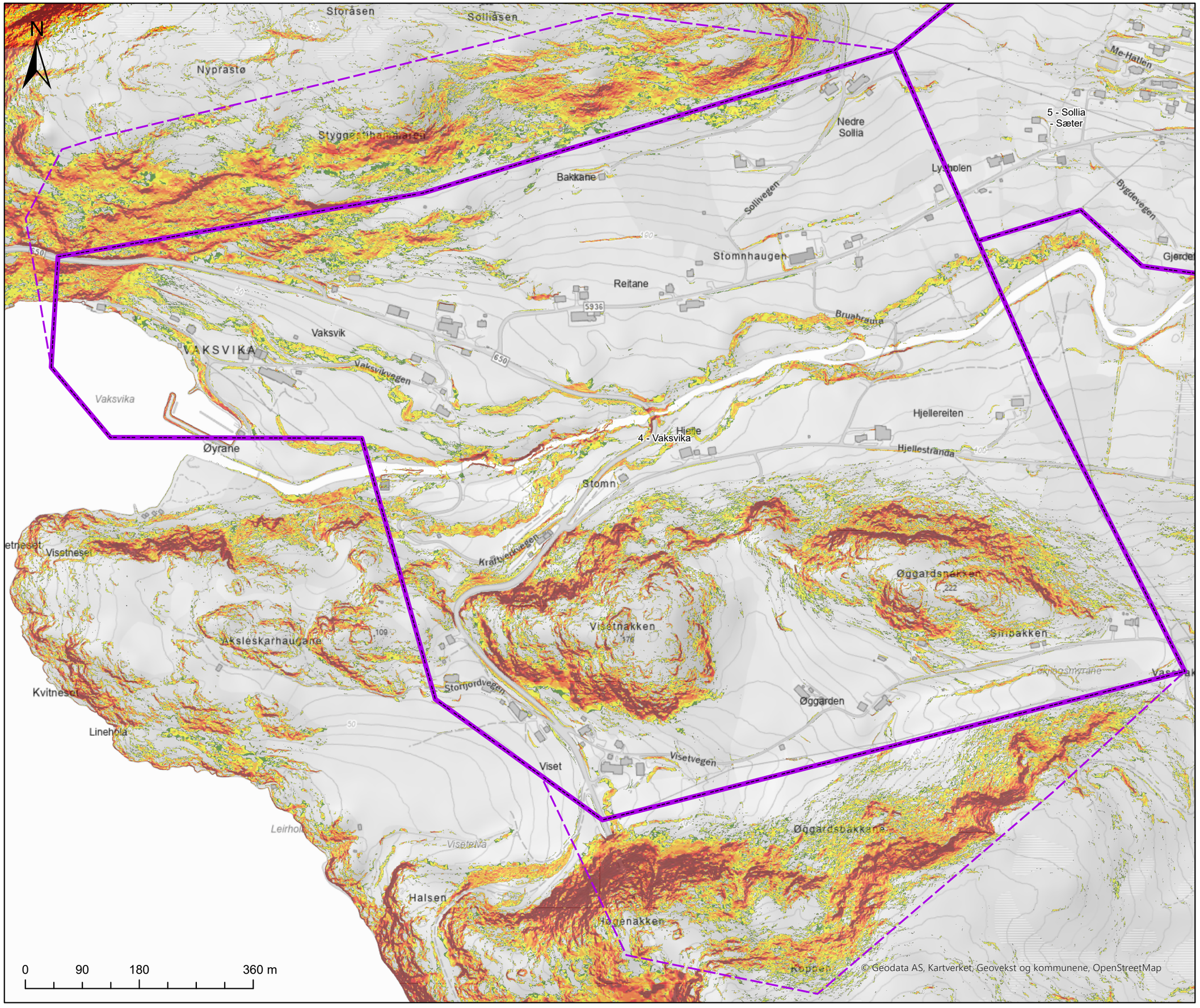
Foto 22. Løsneområde jordskred med eksisterende utglidning sør for Vokså.

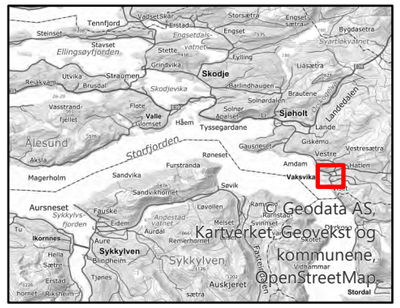


Foto 23. Eksempelbilde fra Vokså som renner gjennom kartleggingsområdet fra øst til vest. Det er ikke observert større løsmassemektighet langs elveløpet.



Foto 24. Elveløpet i dalføret sør for Visetnakken og Øggardsnakken.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 4B
Helningskart

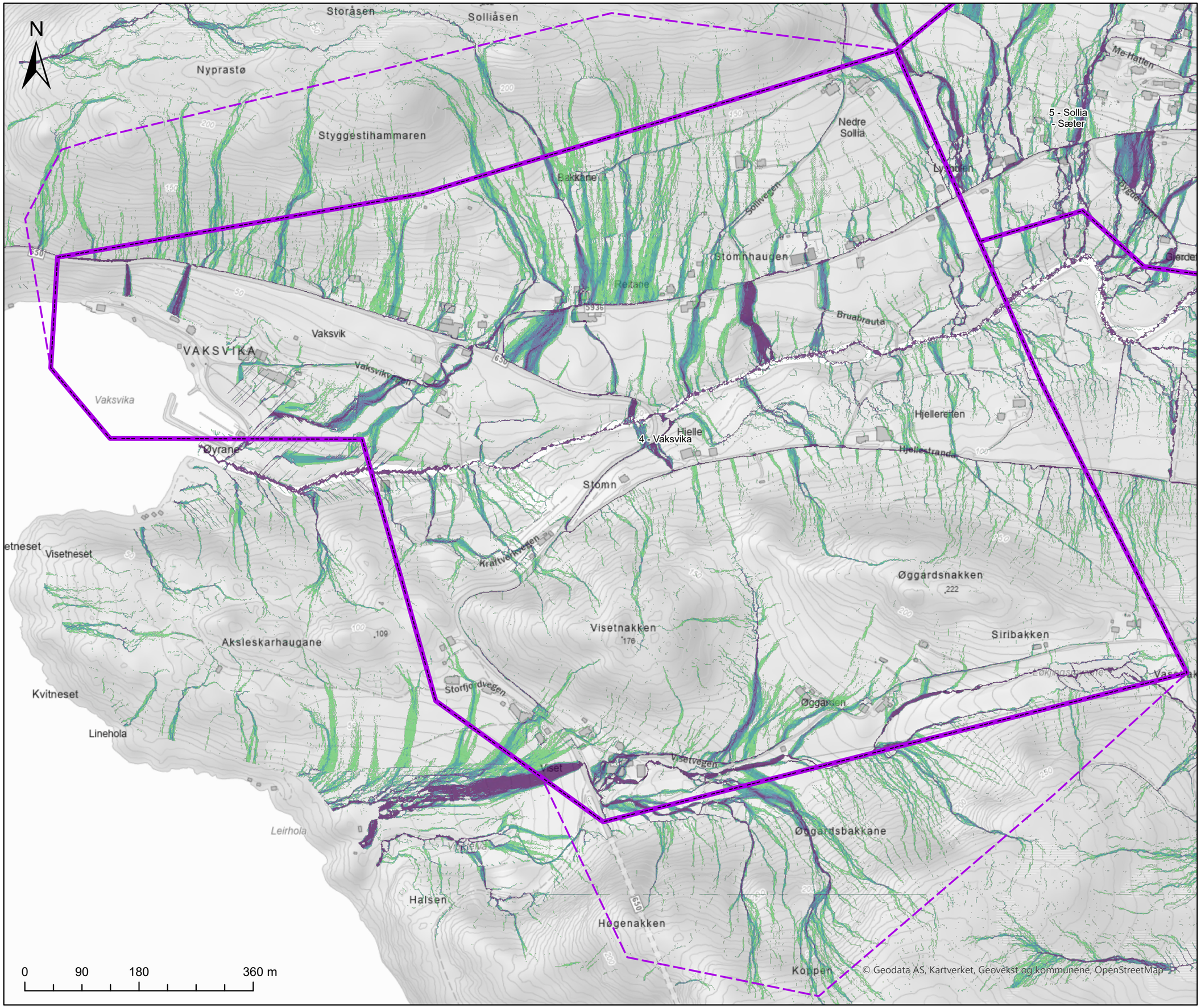
Område 4 - Vaksvika — A3

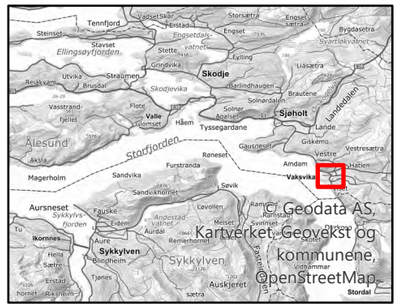
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 4C
Avrenningsanalyse

Område 4 - Vaksvika

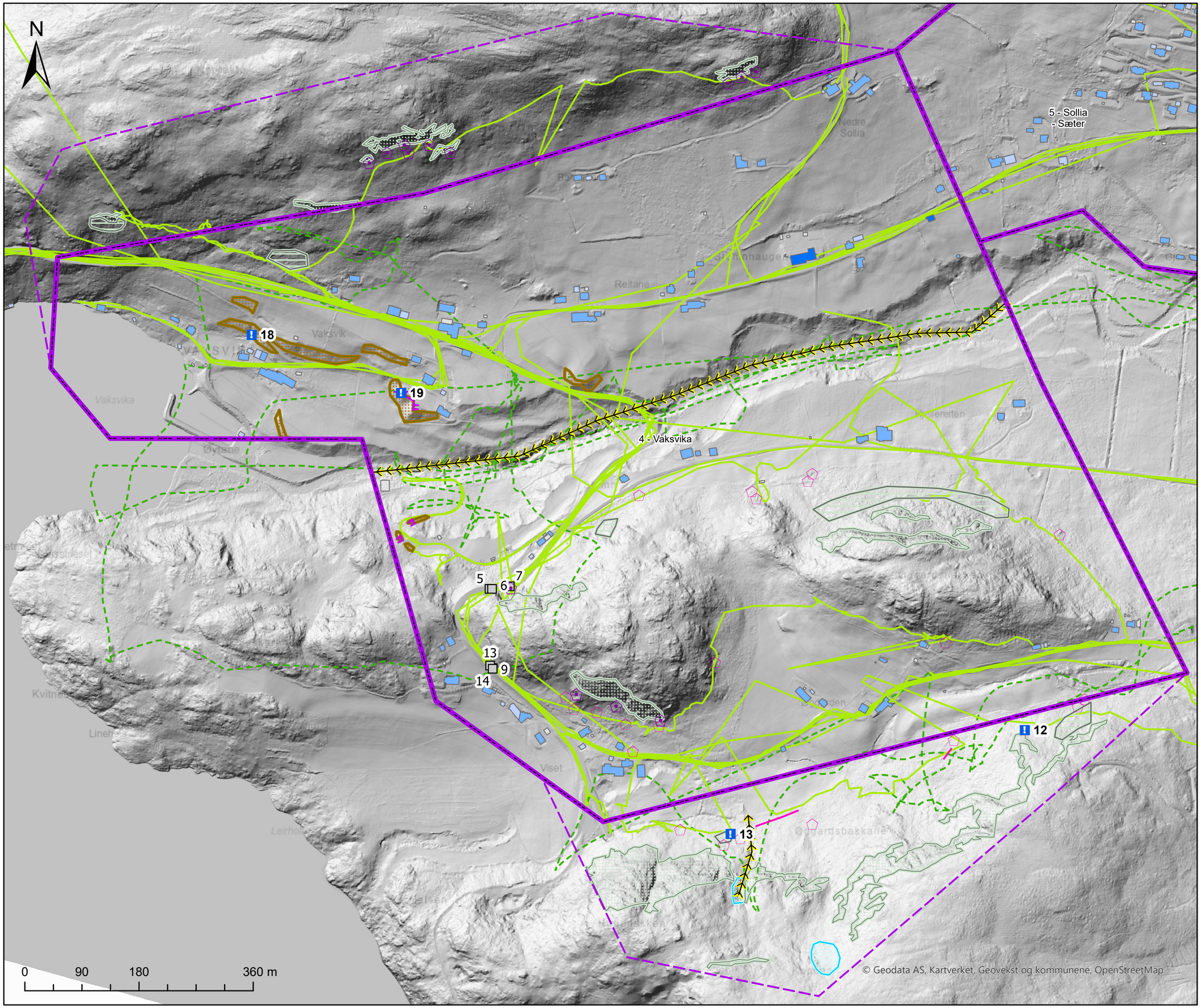
A3

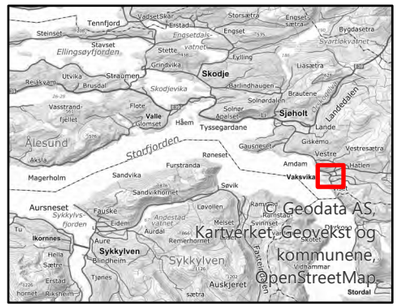
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Sikringstiltak

Skredhendelser

- Steinsprang

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Vedlegg 4D-1
Registreringskart

Område 4 - Vaksvika

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

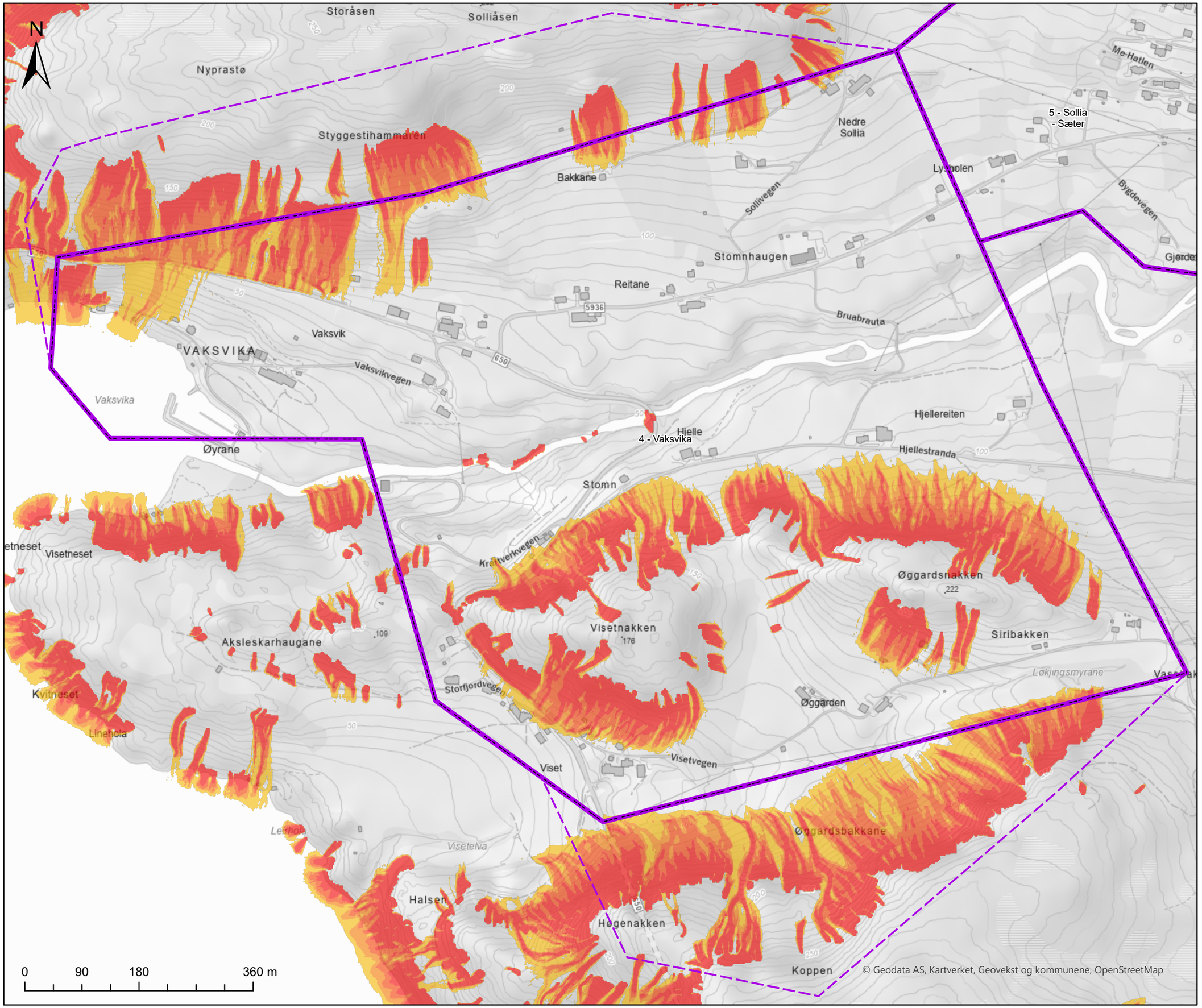
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

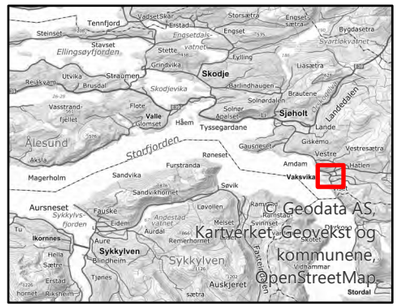
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 4D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
12	Tett skog som kan bremse eventuelle steinsprang i området.	**4 - Vaksvika**
13	Skog med høy kronedekning. Stammediameter 30-40 cm. 2-3 m avstand.	**4 - Vaksvika**
18	Et lite erosjonssår i dyrket mark.	**4 - Vaksvika**
19	Observert tidligere utglidning i dyrket mark.	**4 - Vaksvika**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 4E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang

Område 4 - Vaksvika

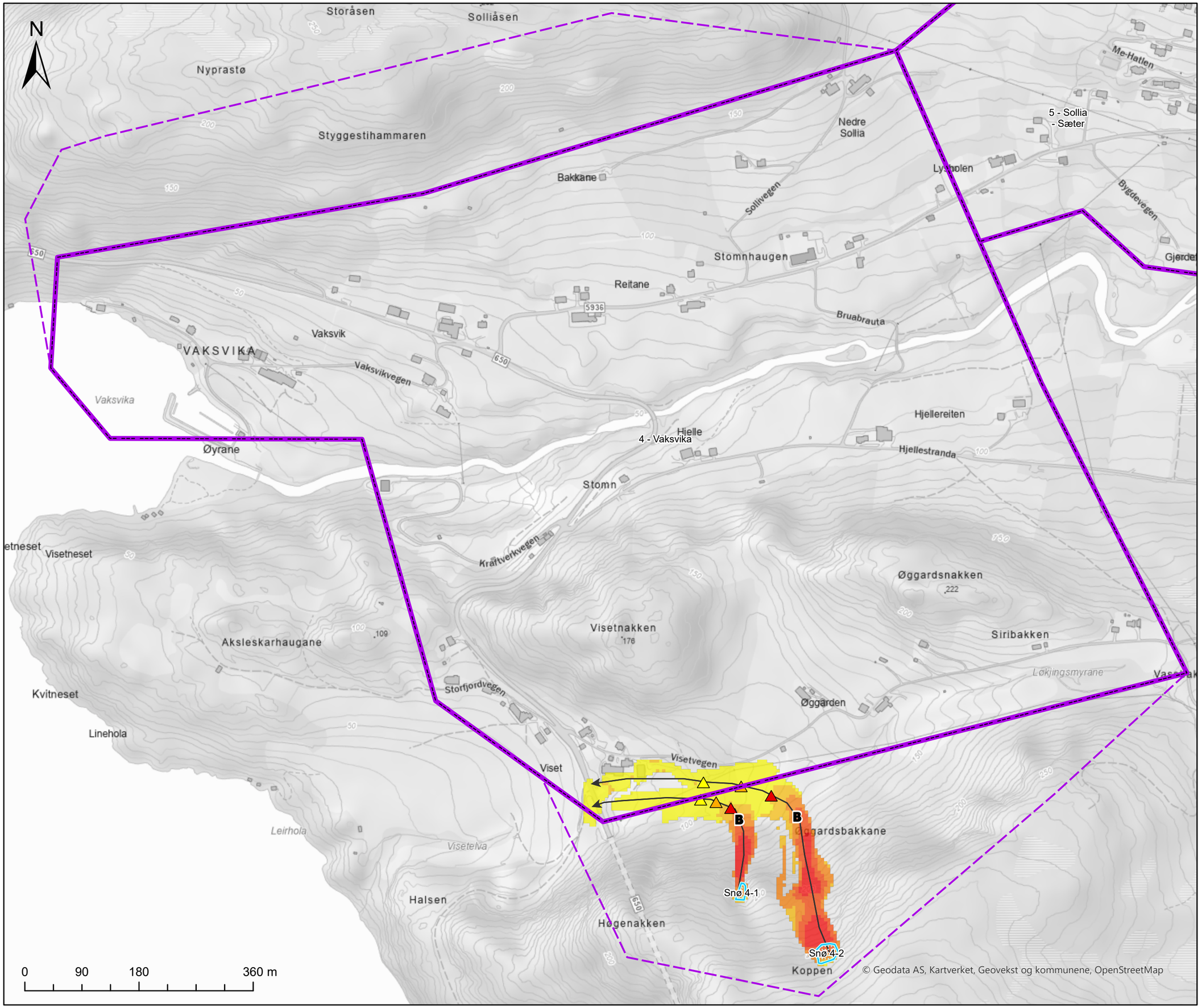
A3

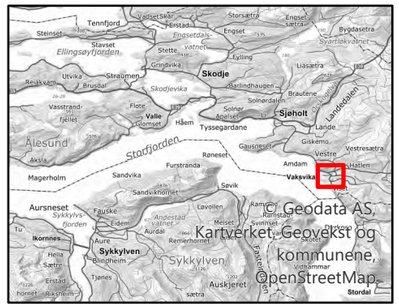
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 10
- 11 - 13
- 14 - 19

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 4E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

Område 4 - Vaksvika

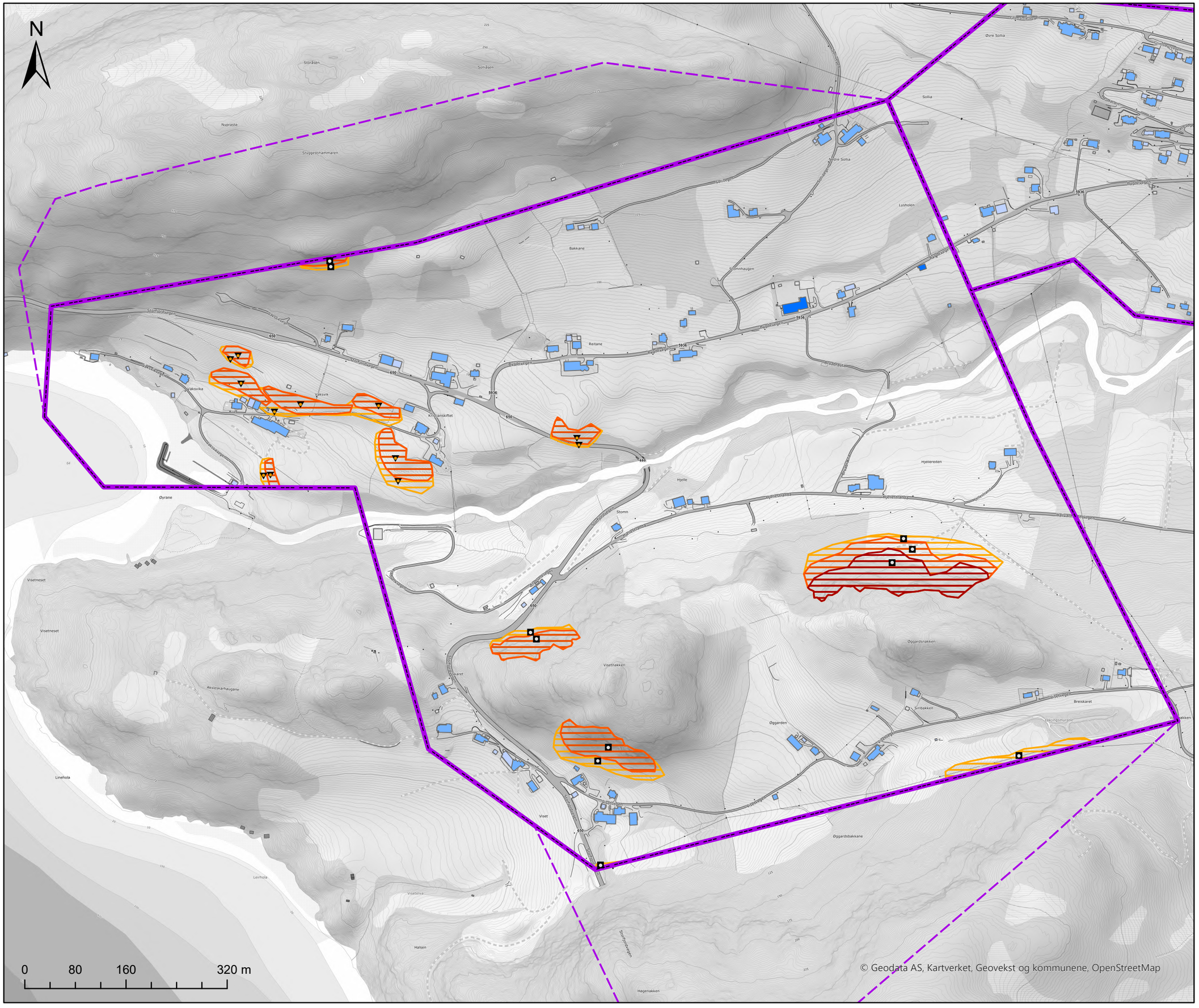
A3

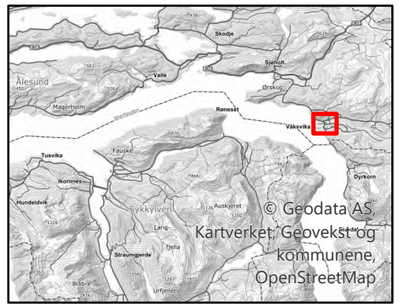
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Jordskred

Vedlegg 4F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 4 - Vaksvika
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

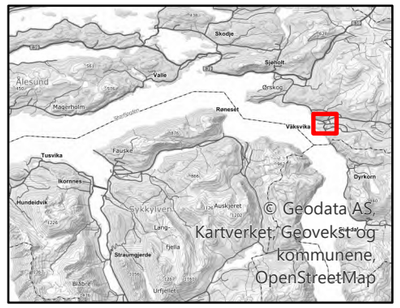
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 80 160 320 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 4F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 4 - Vaksvika
A3

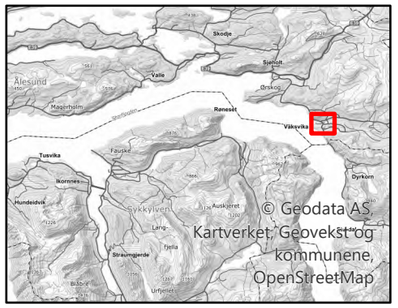
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

0 80 160 320 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

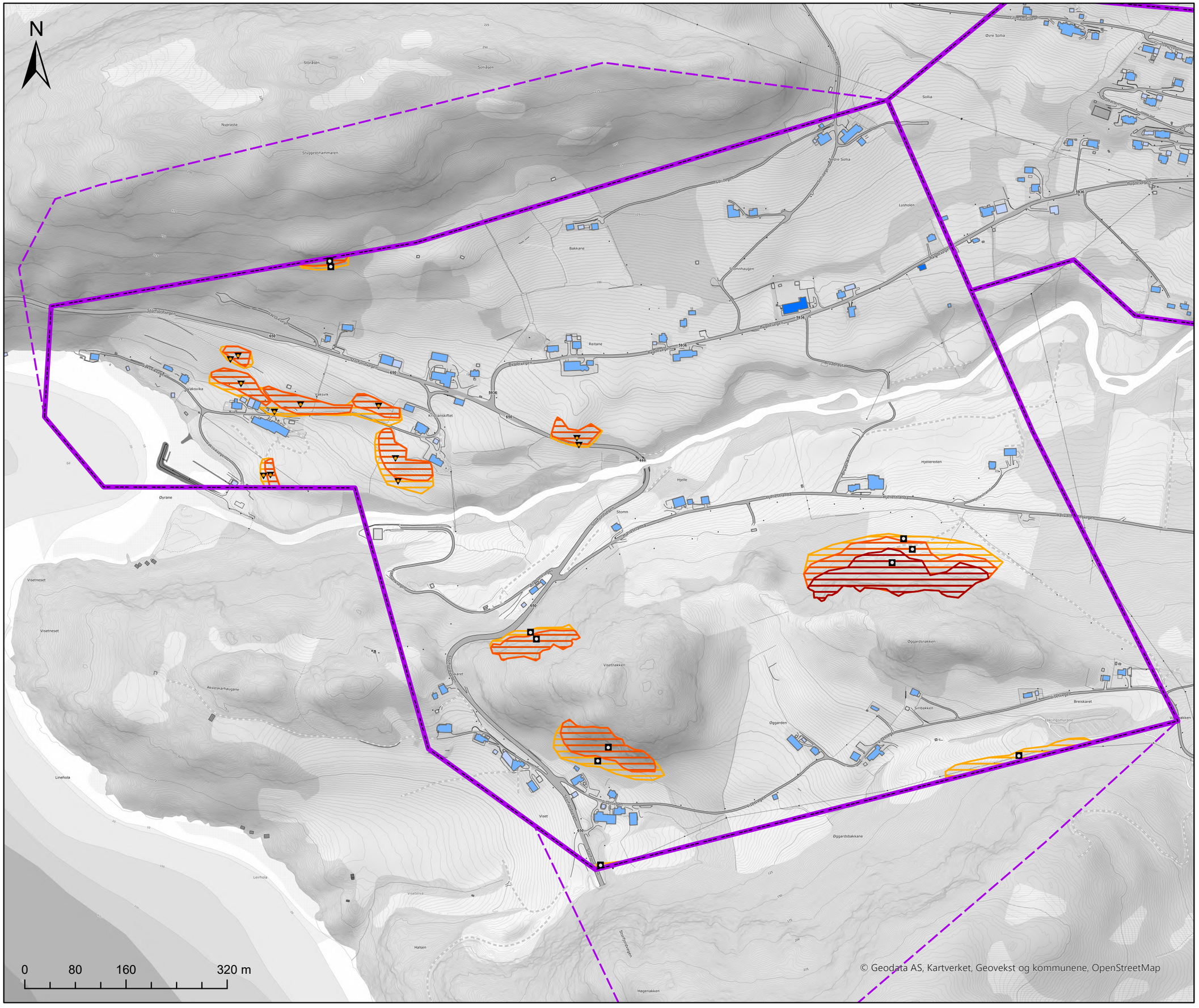
Vedlegg 4F-5
Faresonekart
Jord- og flomskred
Område 4 - Vaksvika
A3

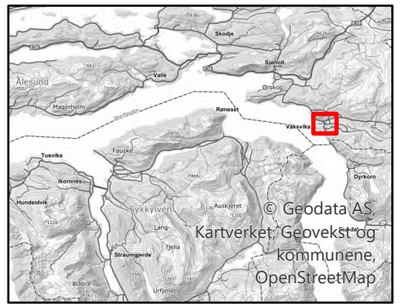
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Jordskred

Vedlegg 4G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 4 - Vaksvika
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 5A - BILDER

Område 5 – Sollia - Sæter



Multiconsult



Foto 1. Oversiktsfoto av kartleggings- og påvirkningsområdet sett mot nordøst.



Foto 2. Oversiktsfoto av østre deler av området, med de to ravinene oppe til venstre. Løsneområde for snøskred er markert i blått.



Foto 3. Oversiktsfoto vestre del av området.



Foto 4. Løsneområde for snøskred. Bildet tatt mot nord.



Foto 5. Utløpsområde for snøskred mot gården i midten av bildet. Bildet er tatt mot sør.



Foto 6. Løsneområde for sørpeskred i Skardalen.



Foto 7. Løsneområde for sørpeskred i Grynukdalen.



Foto 8. Løsneområde sørpeskred i Skardalen. Myrområde med bløt snø.



Foto 9. Mindre myr-områder rundt kote 250-300 med fare for vannmetting av snø.



Foto 10. Definert bekkeløp under løsneområdet for sørpeskred i Skardalen.



Foto 11. Definert ravinen/elveløp under løsneområde for sørpeskred i Grynukdalen.



Foto 12. Eksempel på område hvor sørpeskred kan gå i flere retninger.



Foto 13. Utløpsområde for sørpe- jord- og flomskred fra bekke-/elveløp. Bildet er tatt mot nord.



Foto 14. Utløpsområde for sørpe- jord- og flomskred fra de tre bekke-/elveløpene i venstre halvdel av bildet. Noen av skredmassene kan gå ned mot Vokså i øvre del av bildet. Bildet er tatt mot sør.



Foto 15. Eksempel på løsmassemektigheten i området rundet de to ravinene.



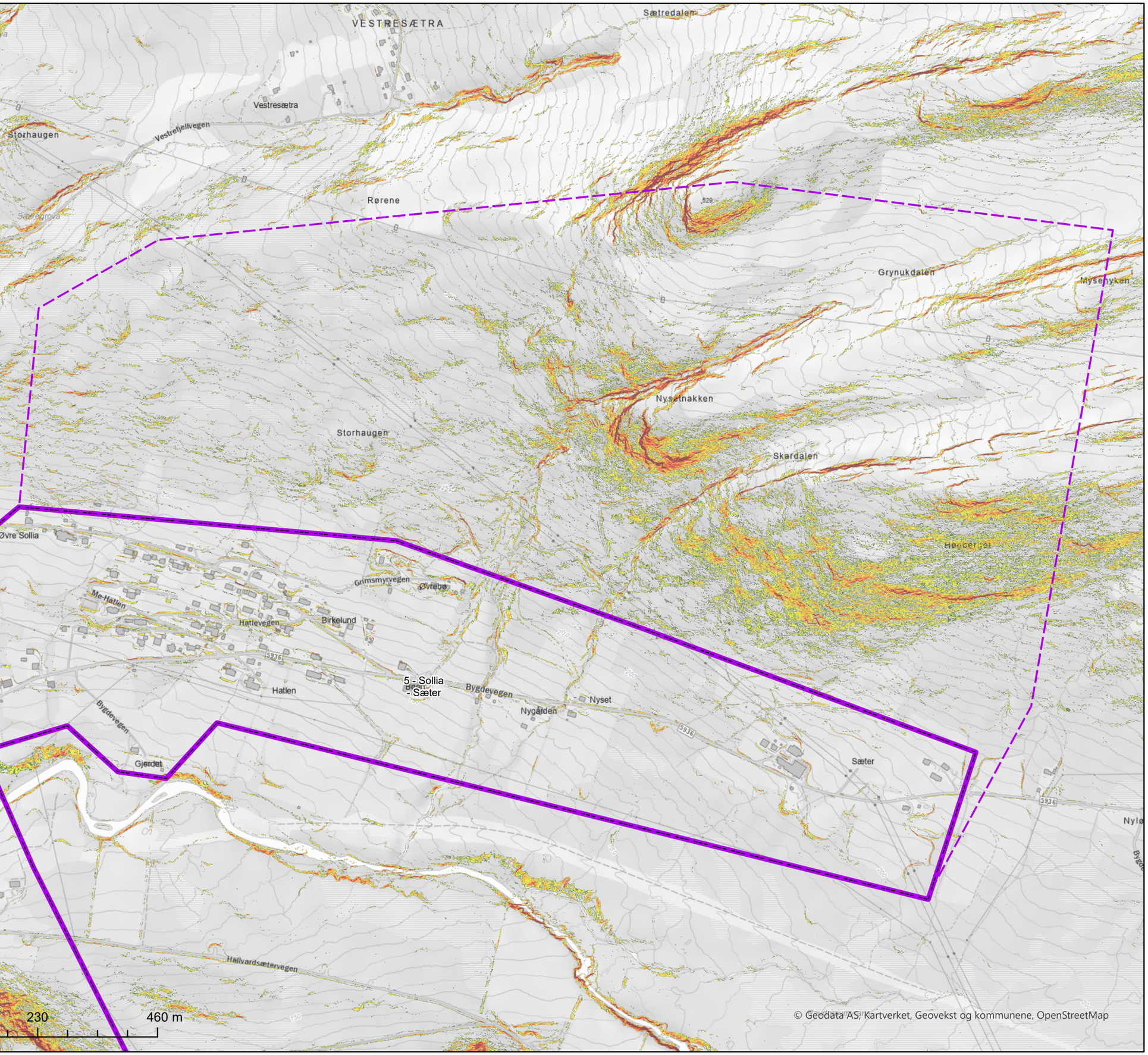
Foto 16. Traktorveier er bygget opp både over og ved elveløpene. Her er et potensielt erosjonspunkt.



Foto 17. Eksempelbilde på løsmassekanter langs elveløpet etter modifisering av terreng.



Foto 18. Utløp av det østlige elveløpet ned på Bygdevegen. Ingen tegn til skredaktivitet.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 5B
Helningskart

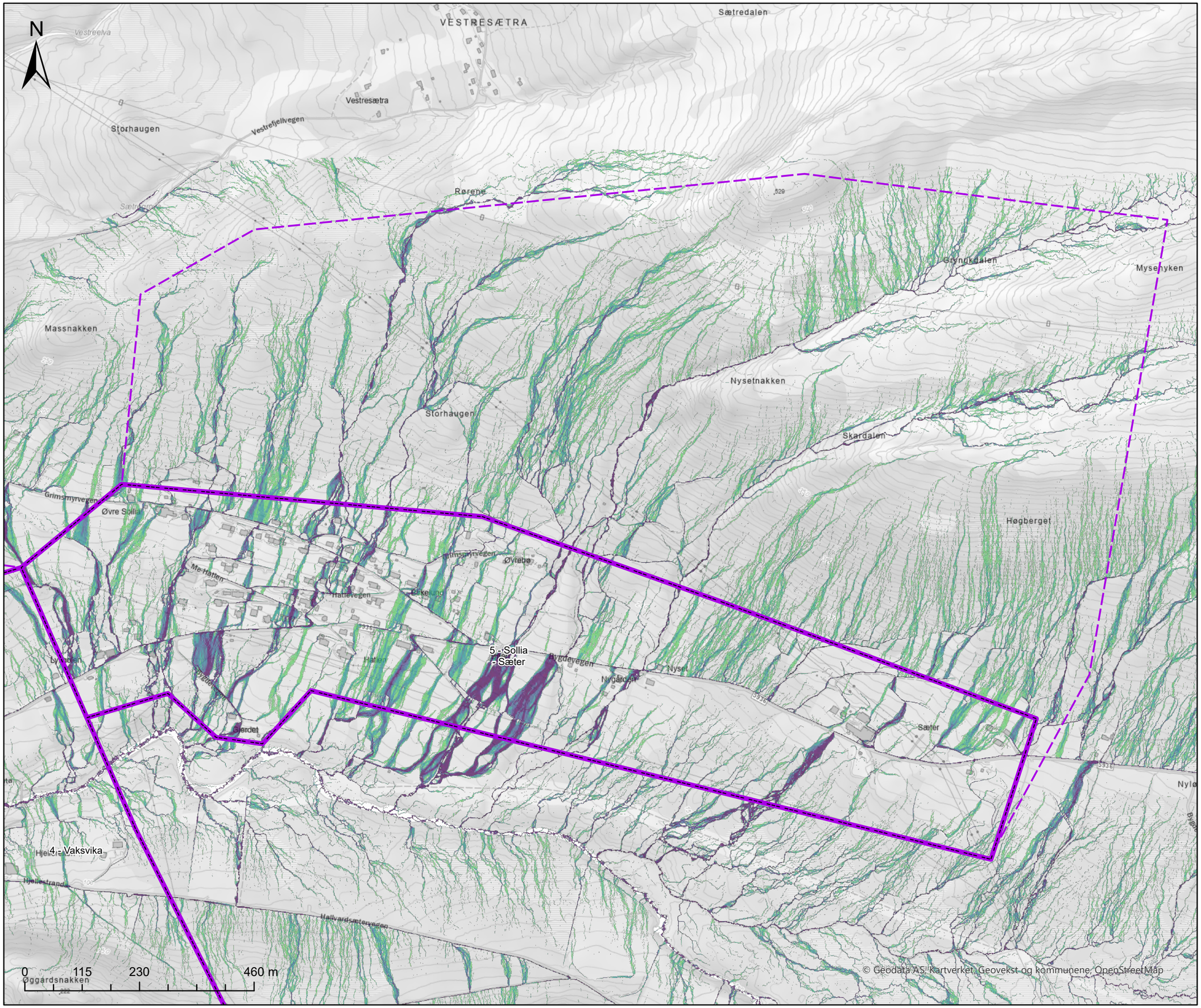
Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 5C
Avrenningsanalyse

Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sikringstiltak

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

20 14 17 16 15

5 - Sollia - Sæter

4 - Vaksvika

0 115 230 460 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 5D-1
Registreringskart

Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

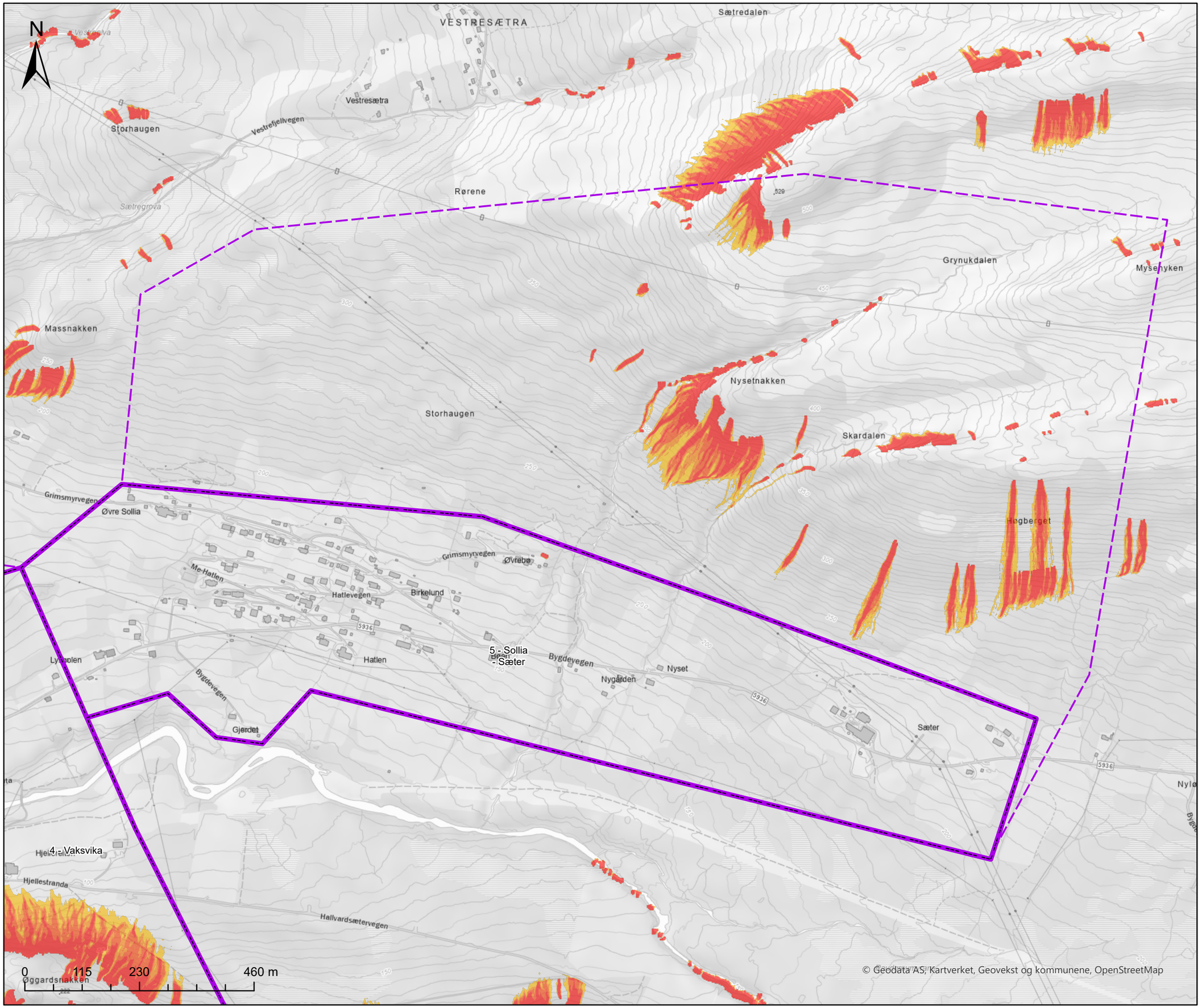
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 5D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
14	Observert 1 m med løsmasser	**5 - Sollia-Sætre**
15	Tykk granskog i bekkeløpoet nedenfor myrområde.	**5 - Sollia-Sætre**
16	Mye vann på jordet, som kan tyde på at snøen legger seg her.	**5 - Sollia-Sætre**
17	Tynn løvskog med stammediameter 10-30 cm.	**5 - Sollia-Sætre**
20	Nabo forteller at det for lenge siden skal ha kommet vann, muligens sørpe ned ved huset. Ingen skade, ikke vann i kjelleren.	**5 - Sollia-Sætre**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 5E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang

Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

VESTRESÆTRA

Sætredalen

Vestreelva

Vestresætra

Storhaugen

Vestrefjellvegen

Sætregrova

Rørene

Grynukdalen

Mysehyken

Massnakken

Nysetnakken

Storhaugen

Skardalen

Grimsmyrvegen

Øvre Sollia

Me-Hatlen

Hatlevegen

Birkelund

Grimsmyrvegen

Øvrebø

Hatlen

5 - Sollia - Sæter

Bygdevegen

Nygården

Nyset

Bygdevegen

Gjerdet

Lyngholen

4 - Vaksvika

Hjellestranda

Hallvardsætervegen

Øggardsnakken

Snø 5-1

Snø 5-2

Snø 5-3

Snø 5-4

Snø 5-5

Høgberget

B

0 115 230 460 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 7
- 8 - 11
- 12 - 15
- 16 - 20

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 5E-2
Utvalgte modelleringsresultat
Snøskred

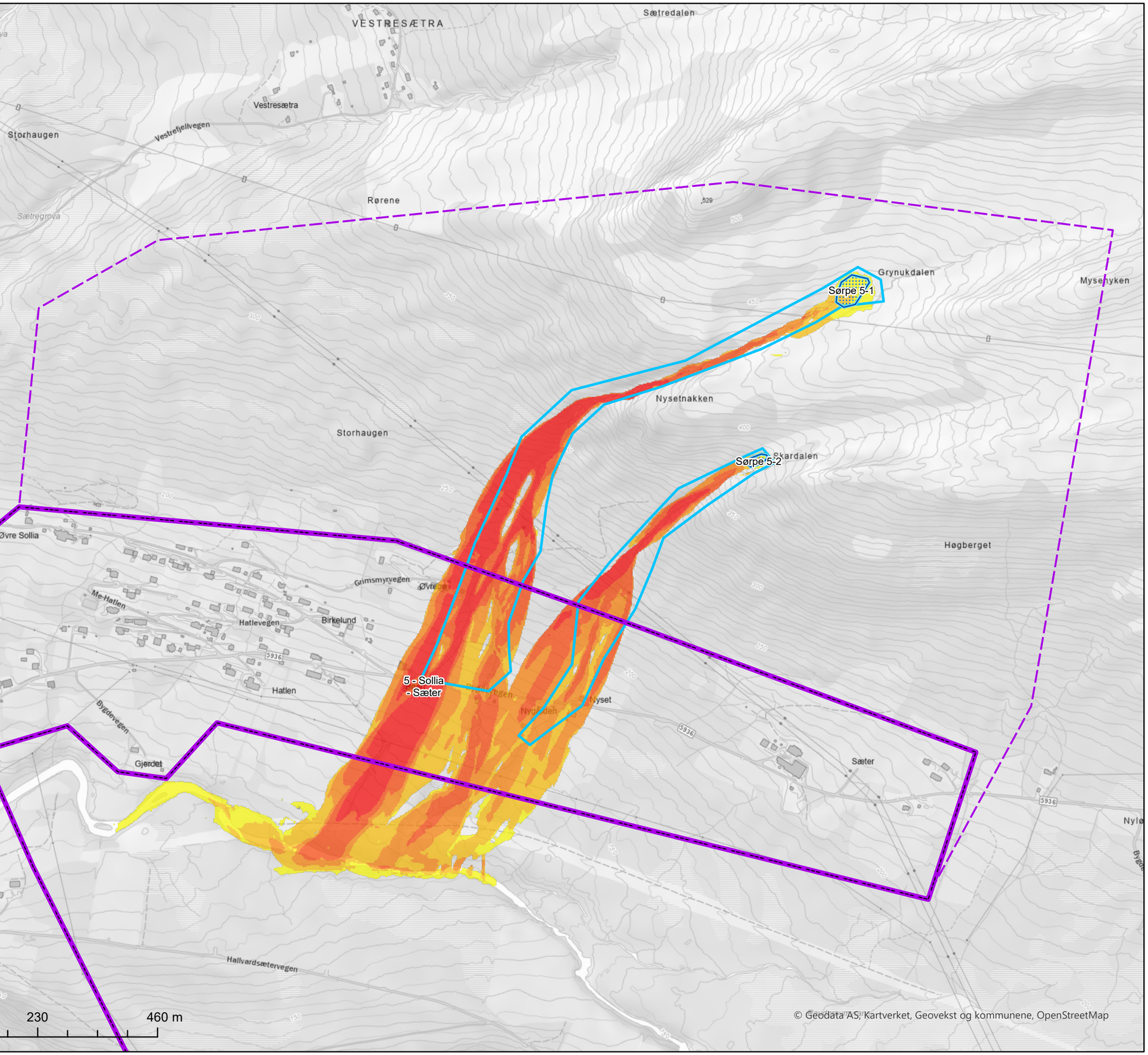
Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 7
- 8 - 11
- 12 - 15
- 16 - 19
- 20 - 26

Vedlegg 5E-3
Utvalgte modelleringsresultat Sørpeskred

Område 5 - Sollia-Sæter A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Vestreelva

VESTRESÆTRA

Sætredalen

Vestresætra

Storhaugen

Vestrefjellvegen

Sætregrova

Rørene

Massnakken

Grynukdalen

Mysehyken

Nysetnakken

Storhaugen

Skardalen

Jord 5-1

Jord 5-4

Jord 5-2

Jord 5-3

Jord 5-5

5 - Sollia - Sæter

4 - Vaksvika

Grimsmyrvegen

Øvre Sollia

Øvrebø

Me-Hatlen

Hatlevegen

Birkelund

Hatlen

Lyngholen

Byggetvegen

Gjerdet

Nygarden

Nyset

Sæter

Høgberget

Hjellestranda

Hallvardsætervegen

Øggardsnakken

0 115 230 460 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

RAMMS::Debrisflow

Jordskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5
- 5 - 7

Vedlegg 5E-4
Utvalgte modelleringsresultat
Jord- og flomskred

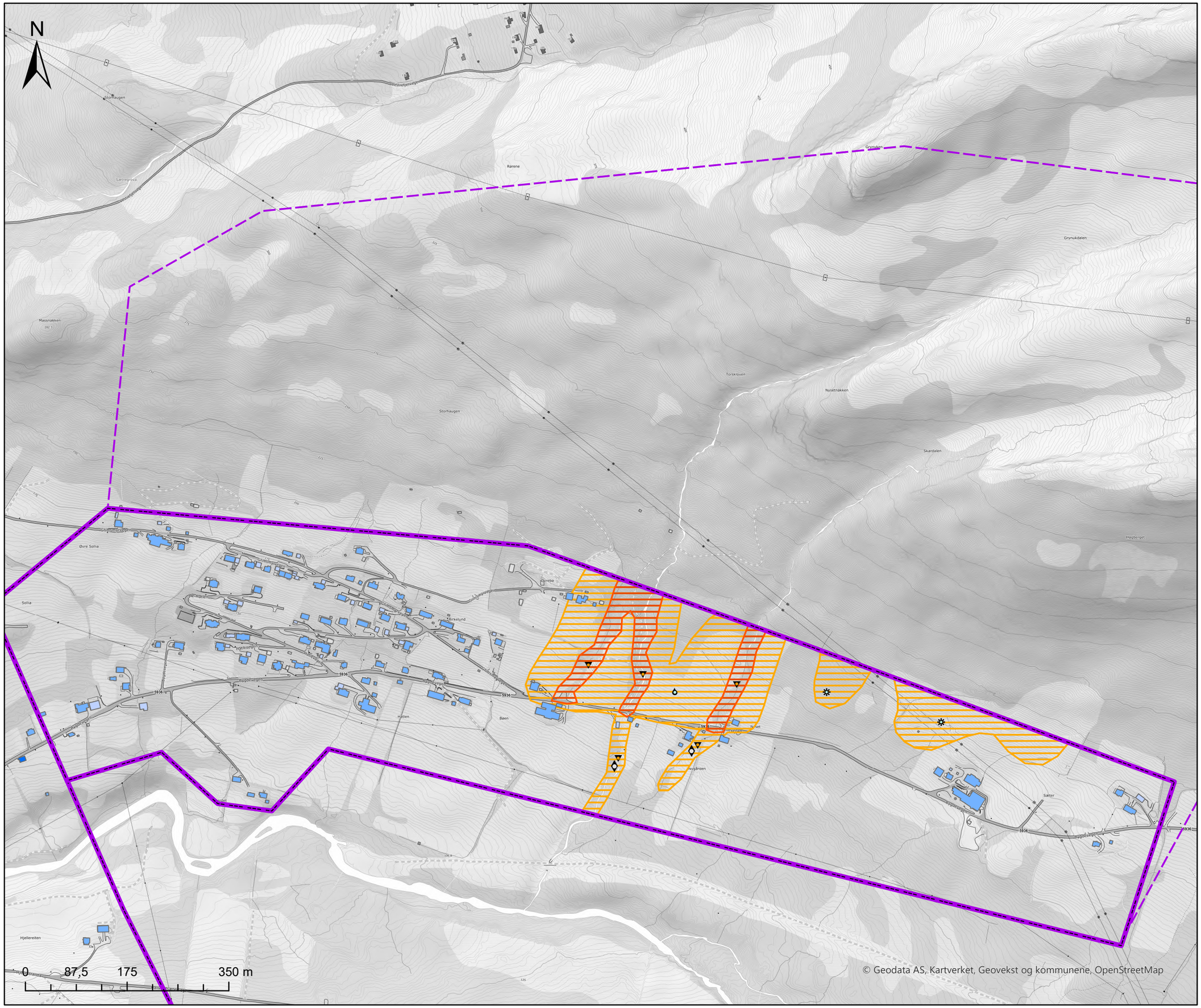
Område 5 - Sollia-Sæter A3

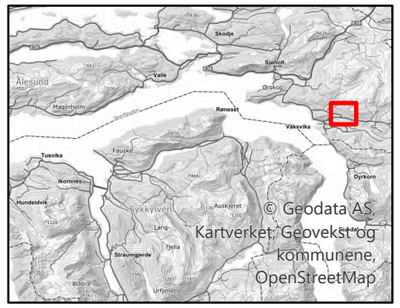
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Vedlegg 5F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

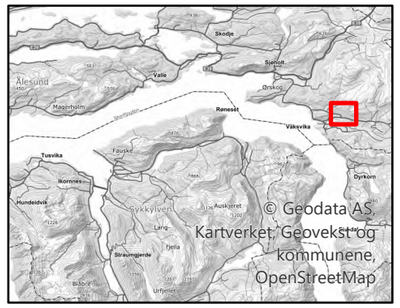
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 87,5 175 350 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 5F-3
Faresonekart
Snøskred
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

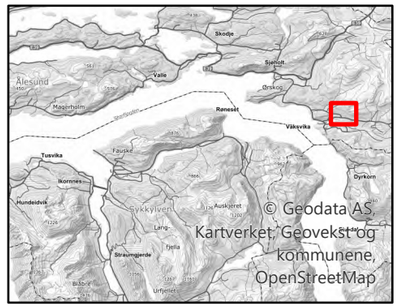
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 87,5 175 350 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

NVE

Vedlegg 5F-4
Faresonekart
Sørpeskred
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

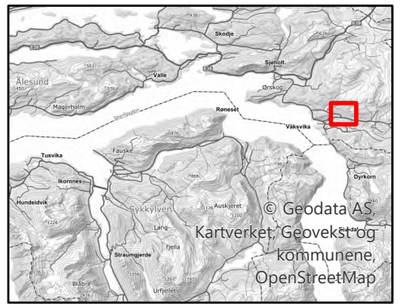
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 87,5 175 350 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 5F-5
Faresonekart
Jord- og flomskred
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

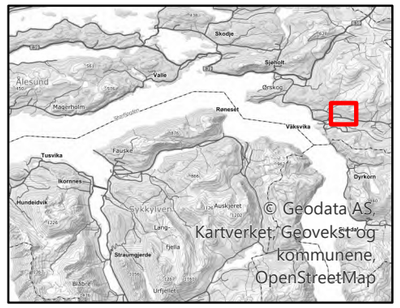
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

0 87,5 175 350 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 5G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

0 115 230 460 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 5H
Skog med betydning for skredfaren
Område 5 - Sollia-Sæter
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 6A - BILDER

Område 6 – Kråa - Haukåsen



Multiconsult



Foto 1. Oversiktsfoto over hele kartleggings- og påvirkningsområdet, sett mot sørvest.



Foto 2. Oversiktsfoto over vestlige deler av området. Bildet tatt mot sørvest.



Foto 3. Oversiktsfoto østlige deler av området. Bildet tatt mot sørøst.



Foto 4. Oversiktsfoto av Haukåshaugen sett mot sør.



Foto 5. Løsneområde for steinsprang på Haukåshaugen.



Foto 6. Noen blokker ned mot bebyggelse under Haukåshaugen.



Foto 7. Løsneområde for steinsprang ovenfor Haukåsbakken.

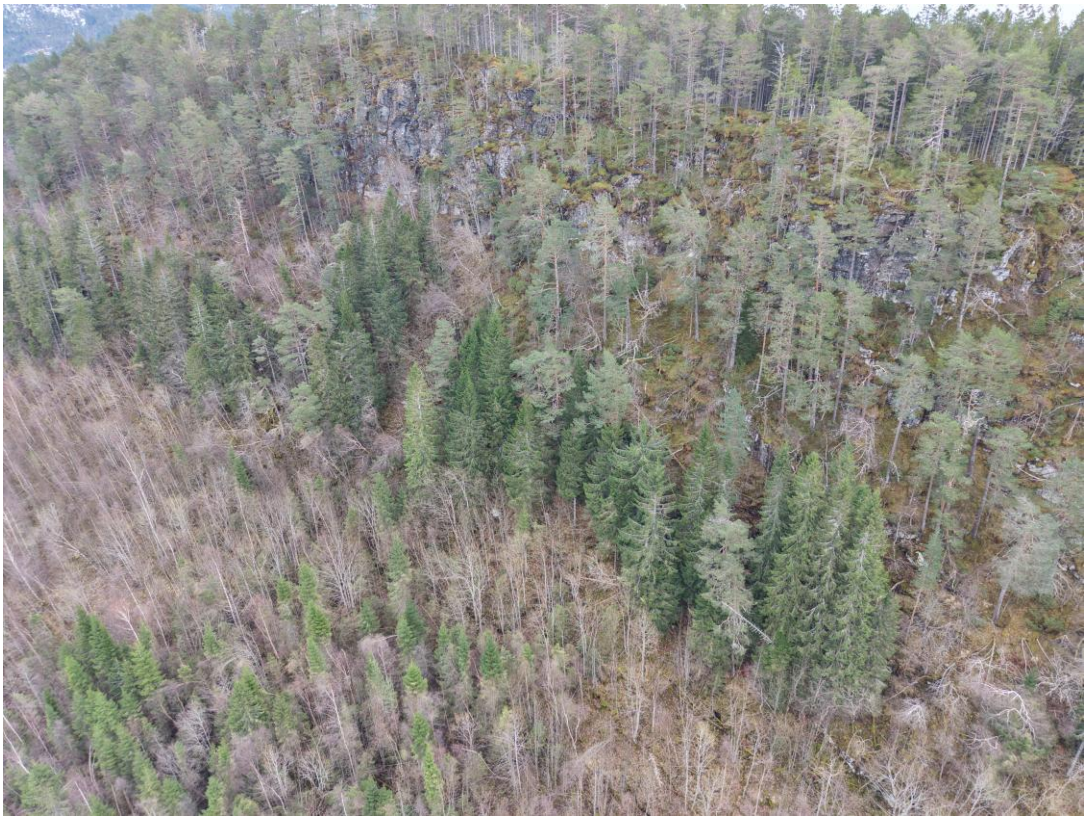


Foto 8. Løsneområde for steinsprang under den navnløse toppen.



Foto 9. Terrenget i underkant av den navnløse toppen.



Foto 10. Løsneområde for steinsprang nedenfor Middagsfjellet.



Foto 11. Løsneområde for steinsprang ved Ryssebøen.

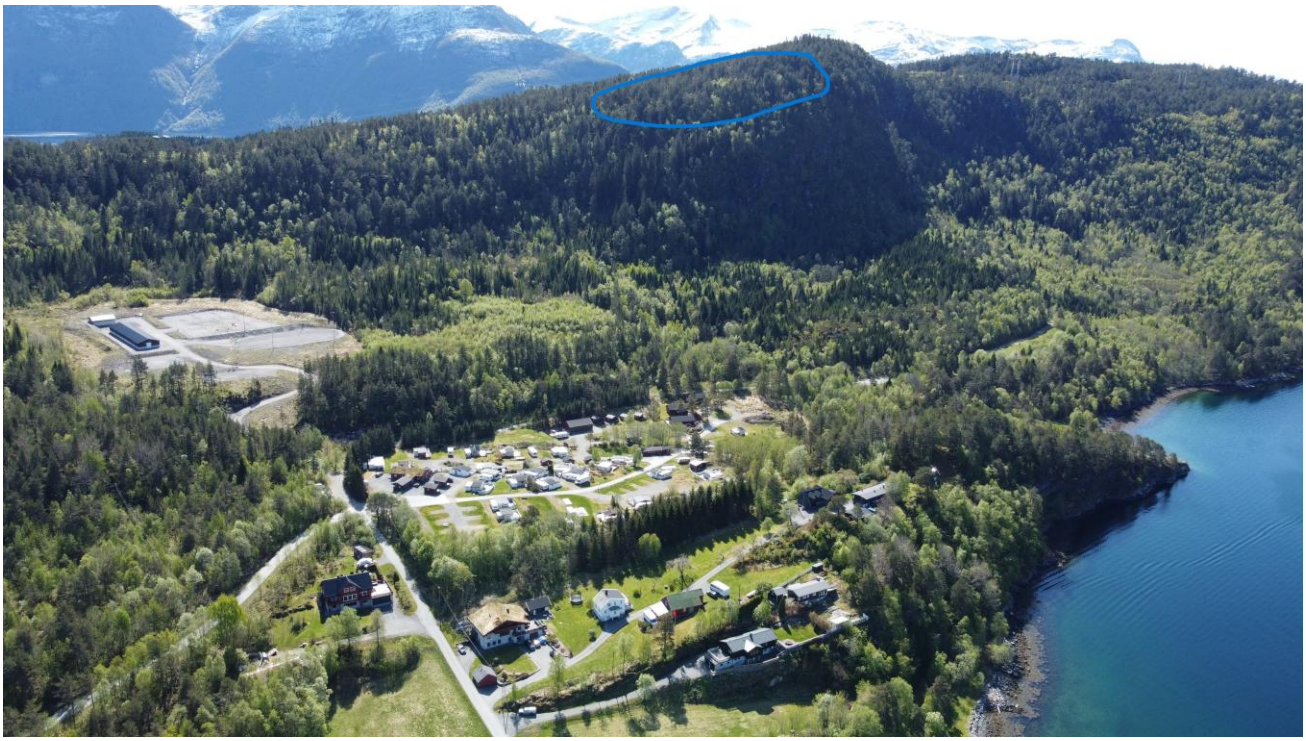
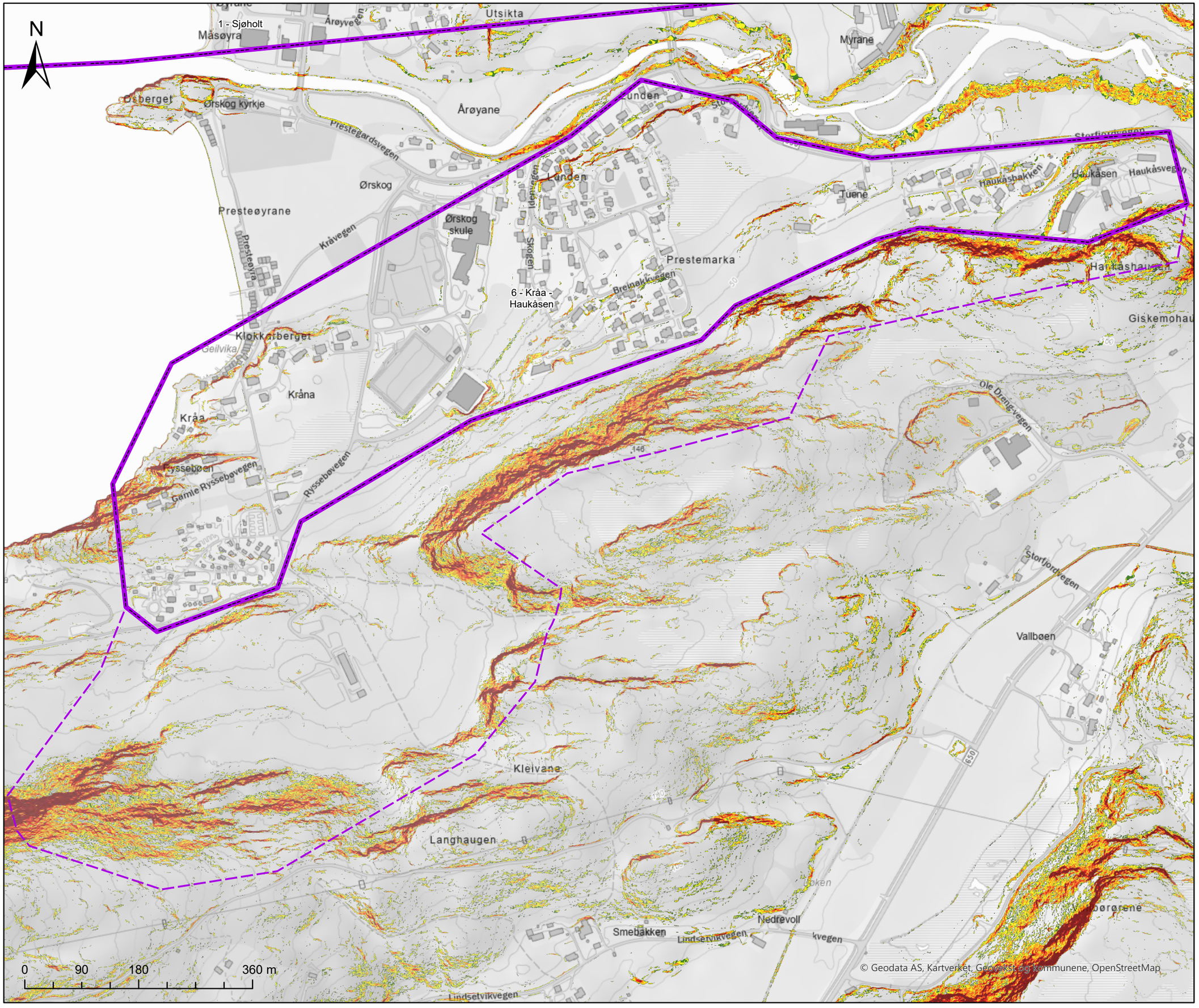
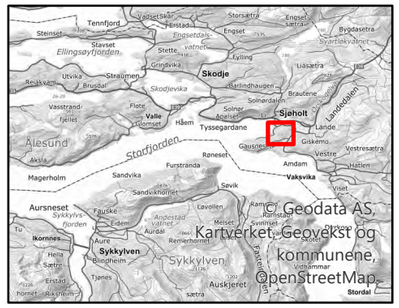


Foto 12. Løsneområde for snøskred ved Middagsfjellet. Stor avstand ned til kartleggingsområdet som går rett ovenfor bebyggelsen. Bilet er tatt mot sørvest.



Foto 13. Gammel traktorvei med tydelig utvasking og erosjon av løsmassene.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 6B
Helningskart

Område 6 - Kråa-Haukåsen A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

1 - Sjøholt

6 - Kråa - Haukåsen



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

-1 - 5

5 - 6

6 - 7

7 - 8

8 - 17

0 90 180 360 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 6C
Avrenningsanalyse

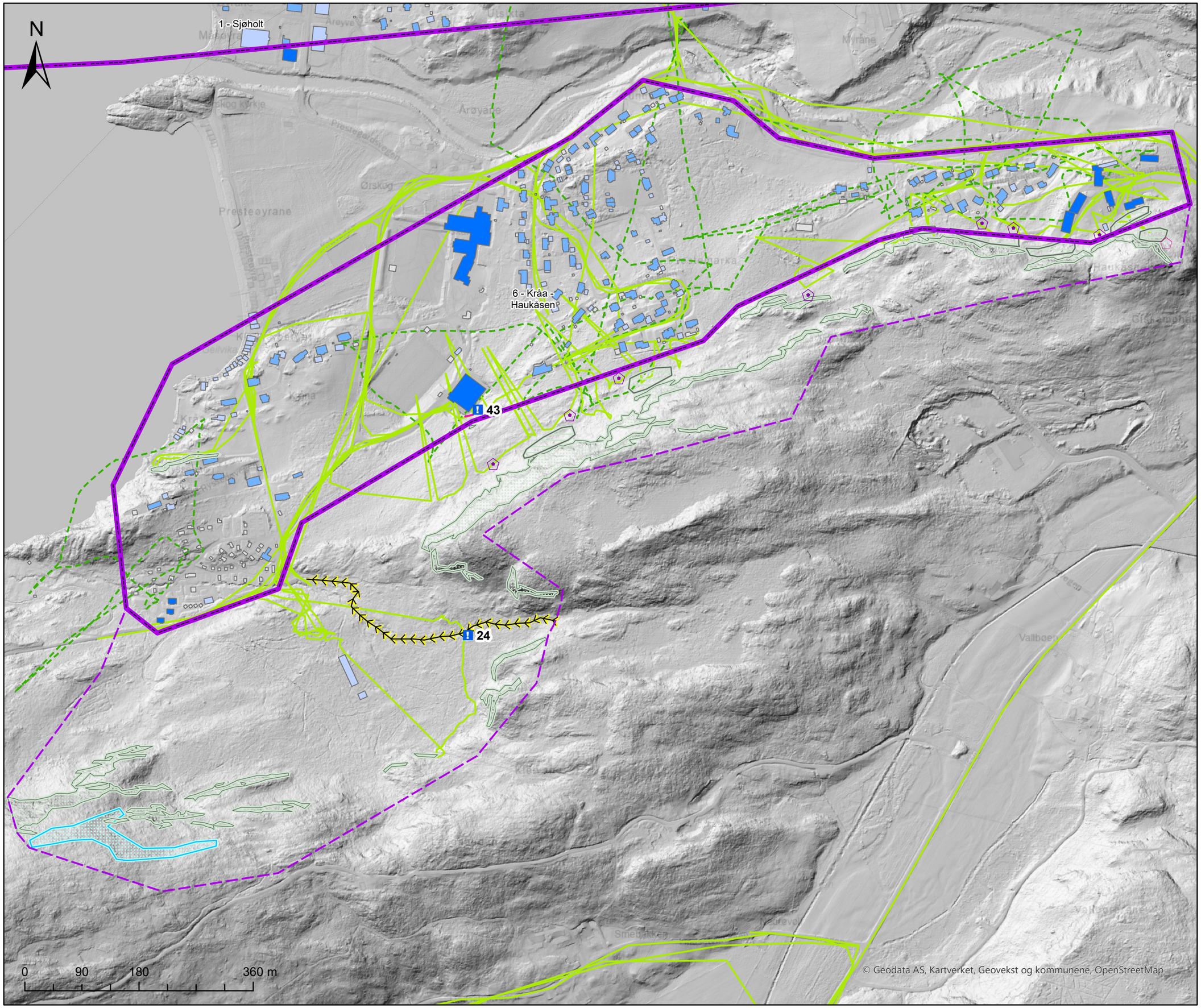
Område 6 - Kråa-Haukåsen A3

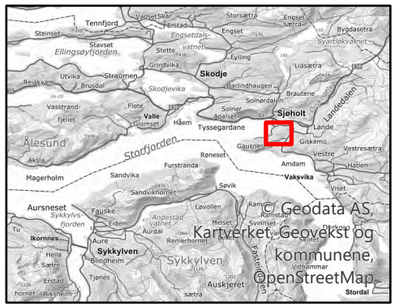
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring
- Sikringstiltak

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Vedlegg 6D-1
Registreringskart

Område 6 - Kråa-Haukåsen A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

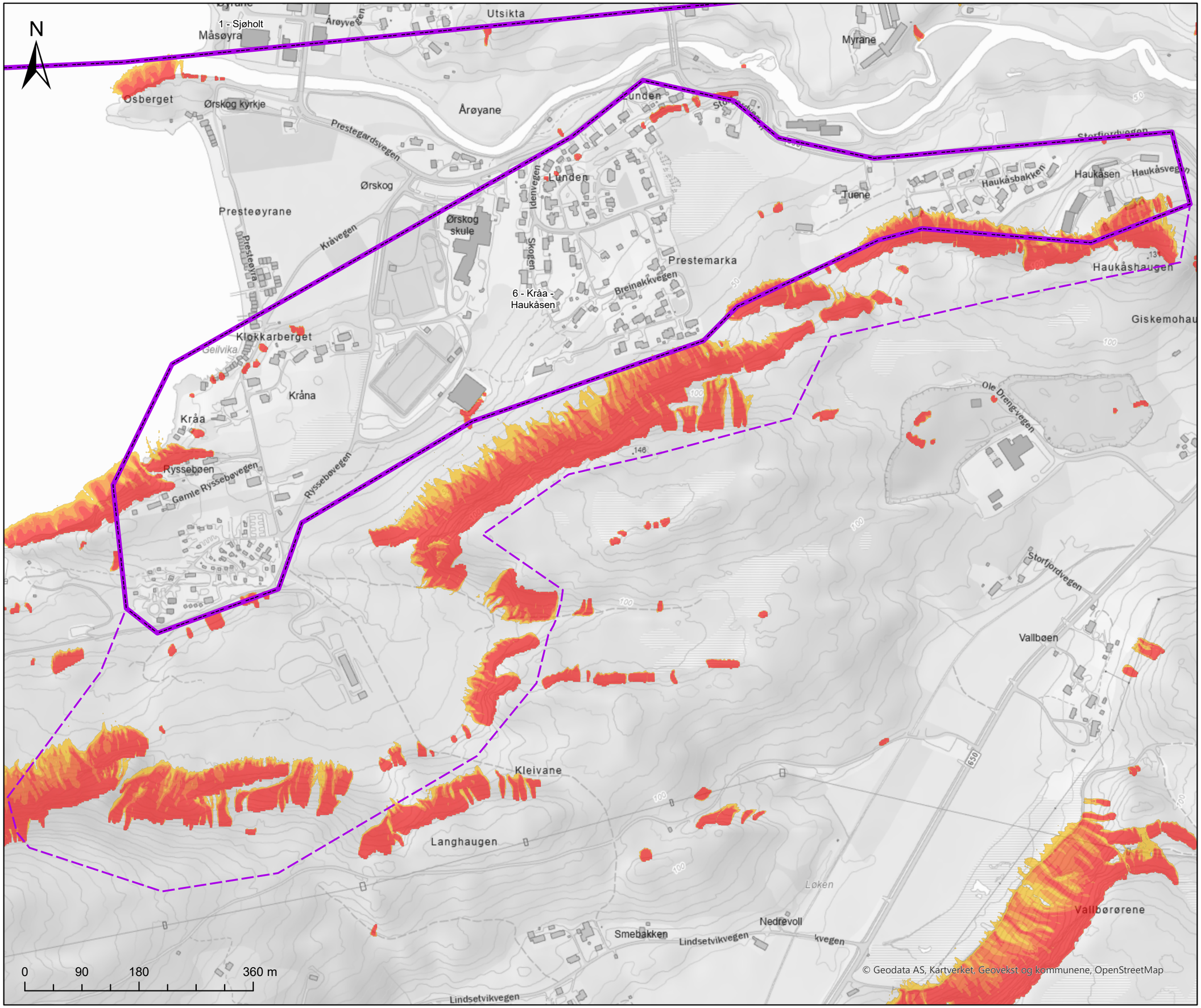
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

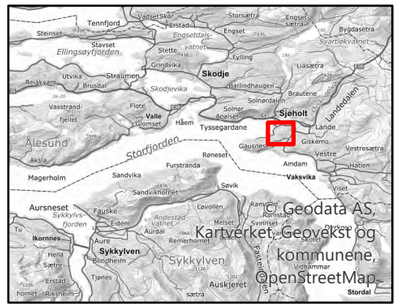
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 6D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
24	Ingen tegn til erosjon i bekkeløp	**6 - Kråa-Haukåsen**
43	Skjæring	**6 - Kråa-Haukåsen**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 6E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang

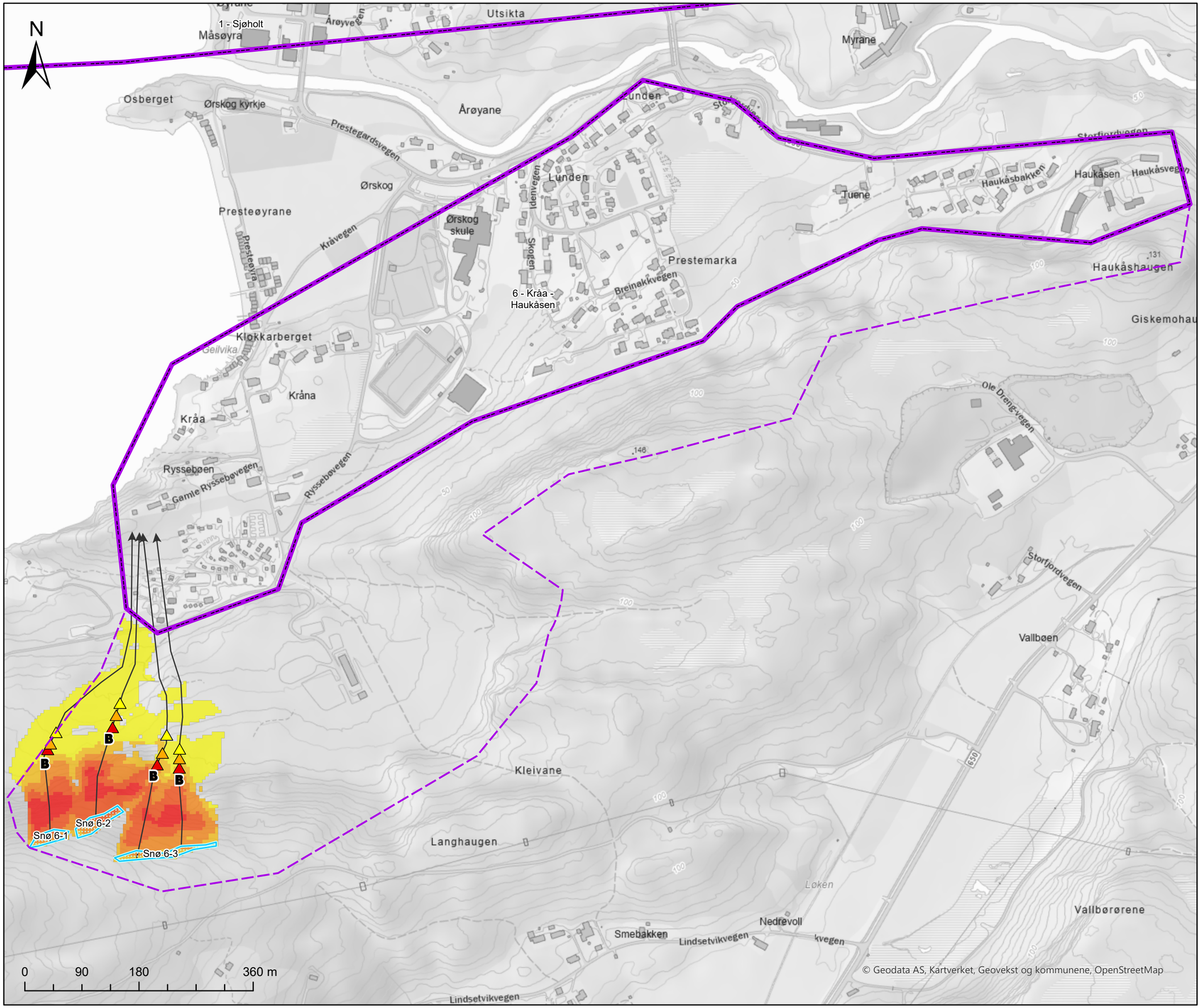
Område 6 - Kråa-Haukåsen A3

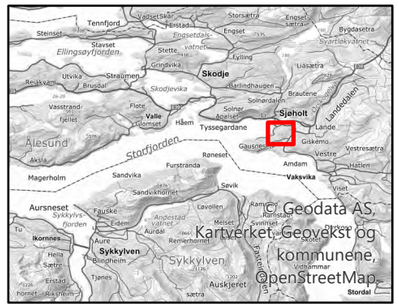
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 7
- 8 - 10
- 11 - 14
- 15 - 20

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2

Skredbane

Vedlegg 6E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

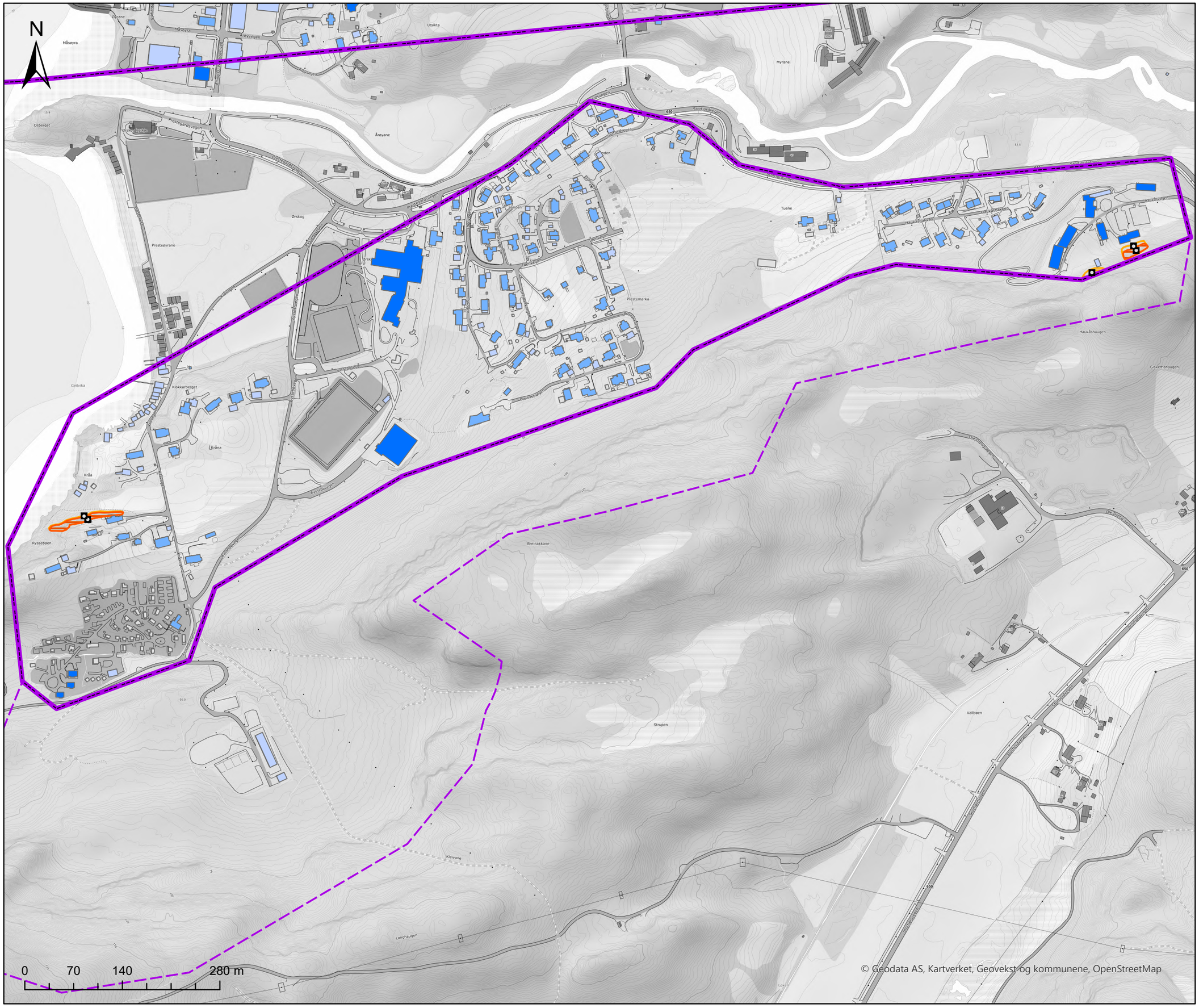
Område 6 - Kråa-Haukåsen A3

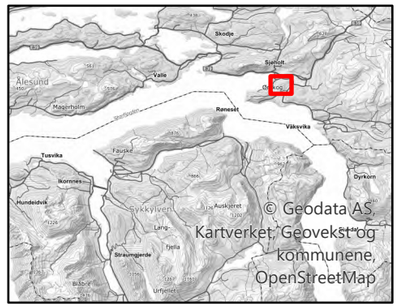
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

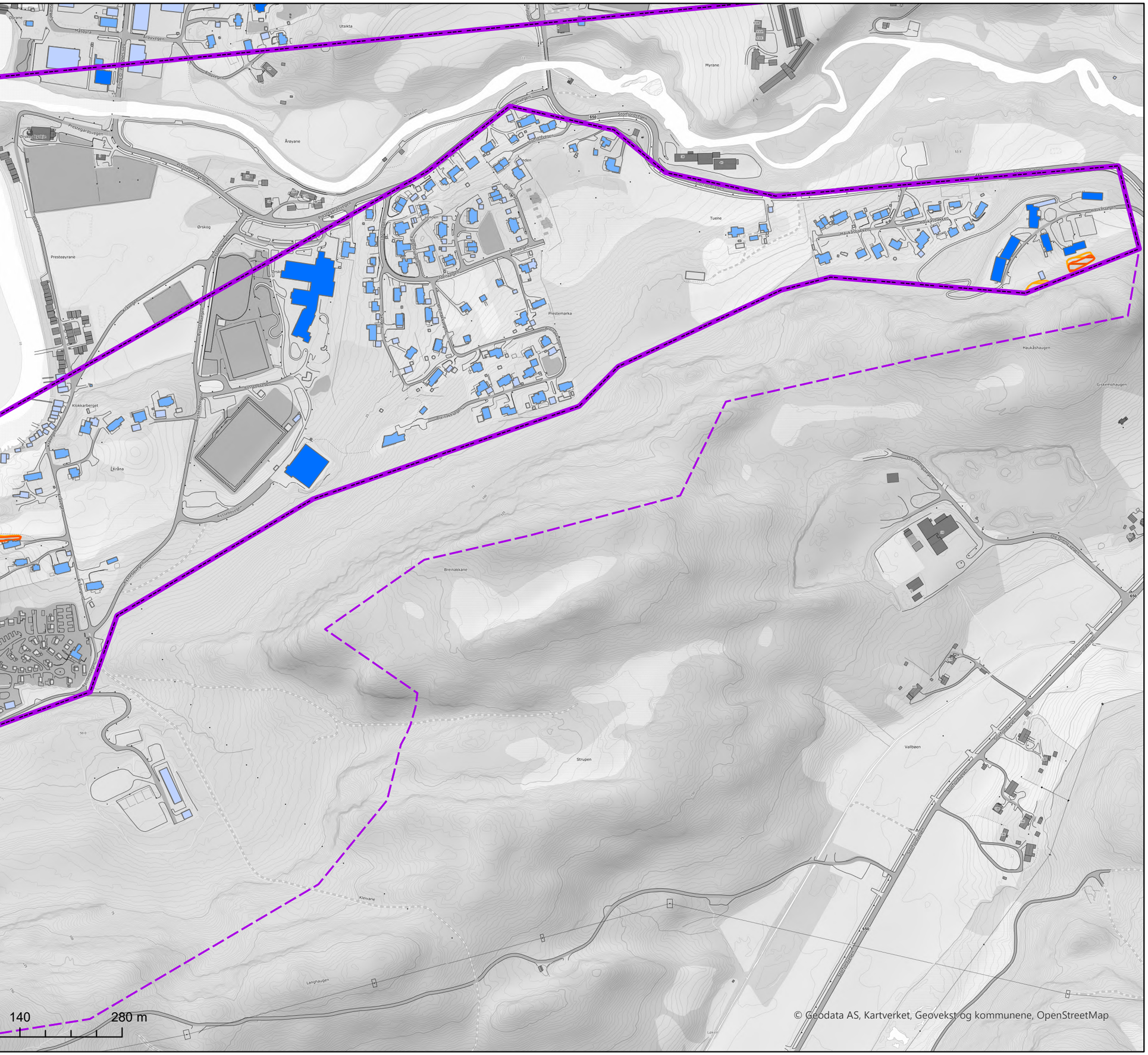
Vedlegg 6F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 6 - Kråa-Haukåsen
A3

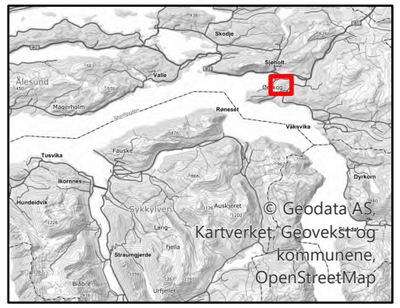
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

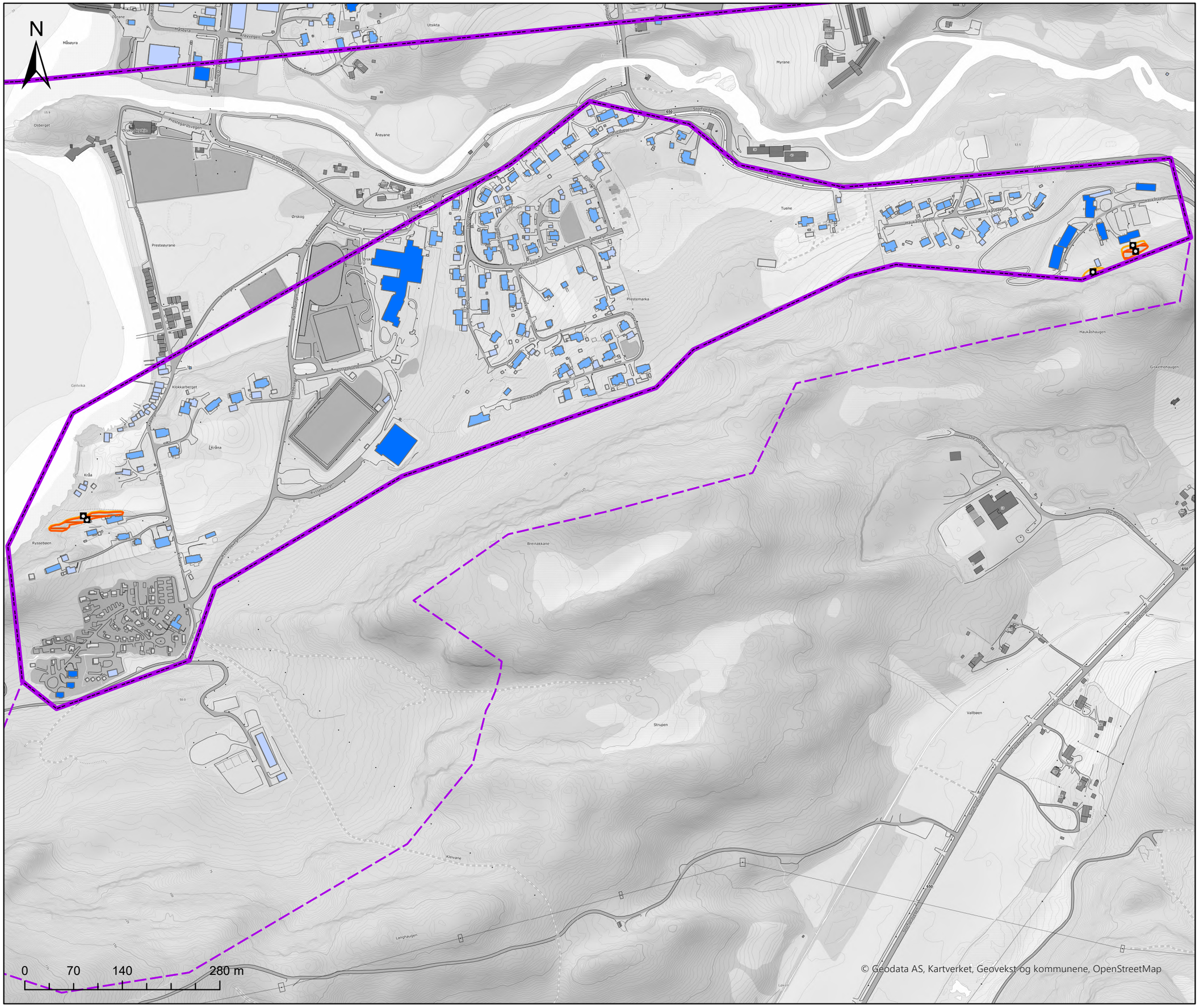
Vedlegg 6F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 6 - Kråa-Haukåsen
A3

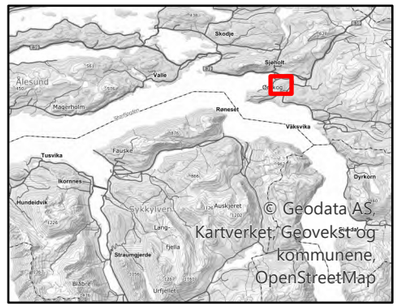
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

Vedlegg 6G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 6 - Kråa-Haukåsen
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 7A - BILDER

Område - Lande



Multiconsult



Foto 1. Oversikt over den østlige delen av kartleggings- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 2. Oversikt over den vestlige og nordlige delen av kartlegging og påvirkningsområdet ved Bårdsgjerdet, sett fra sør.



Foto 3. Løsneområder for steinsprang over bebyggelsen ved Gjerdsbrauta, sett fra sørøst.





Foto 4. Løsneområde for steinsprang i overkant av bebyggelsen ved Nerlandsgeila og blokker i terrenget.

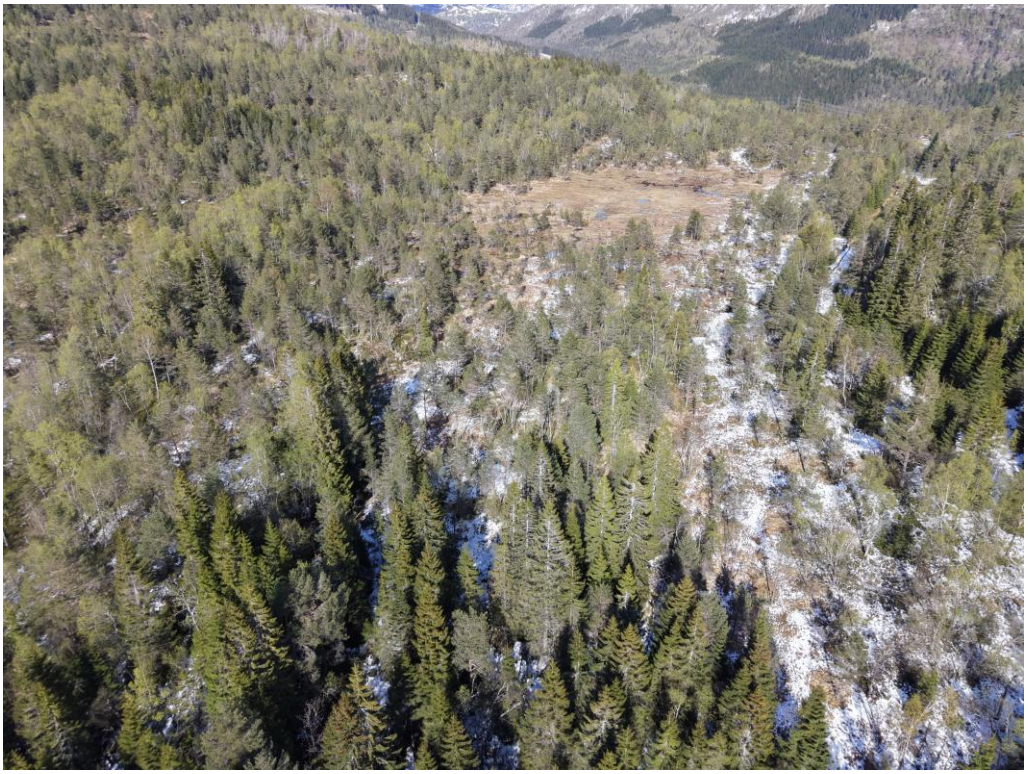


Foto 4. Markert myrområde øst i påvirkningsområdet, sett fra sørvest.

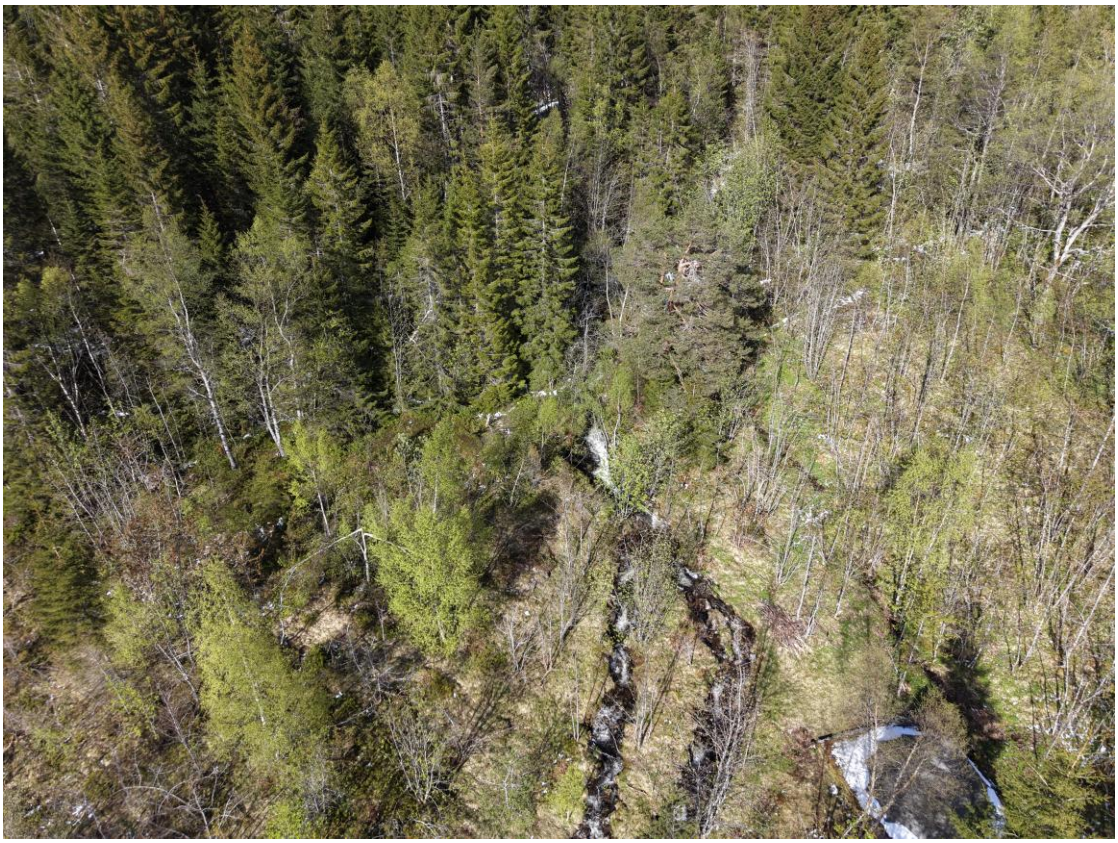
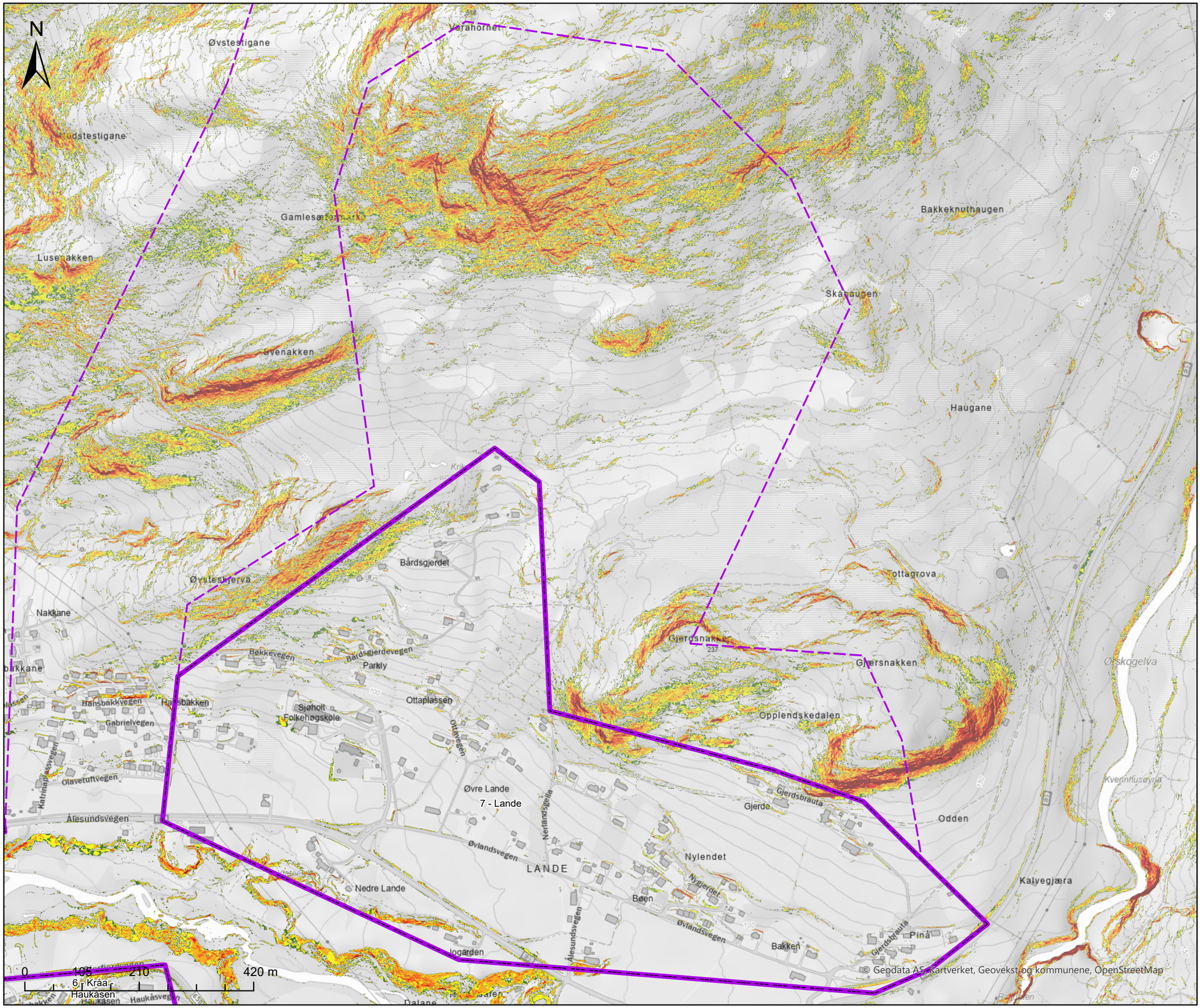
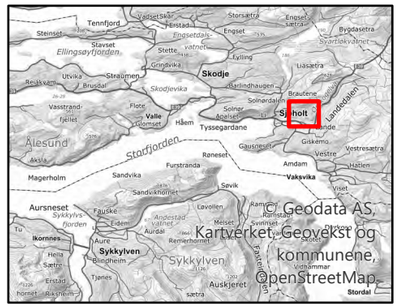


Foto 5. Markert bekkeløp, som går gjennom den midtre delen av kartleggingsområdet, sett fra sør. Går i grove blokkavsetninger.



Foto 7. I skogsområdet over Bårdsgjerde er det flere bekker som ender i myrområdet Kriken, oppe til høyre. Drenering i det flate myrområdet og i skogen over dyrket mark er endret og markerte grøfter i flatt terreng påvirker vann og masser som måtte komme mot kartleggingsområdet. Tett skog i løsneområder for snøskred er synlig





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 7B
Helningskart

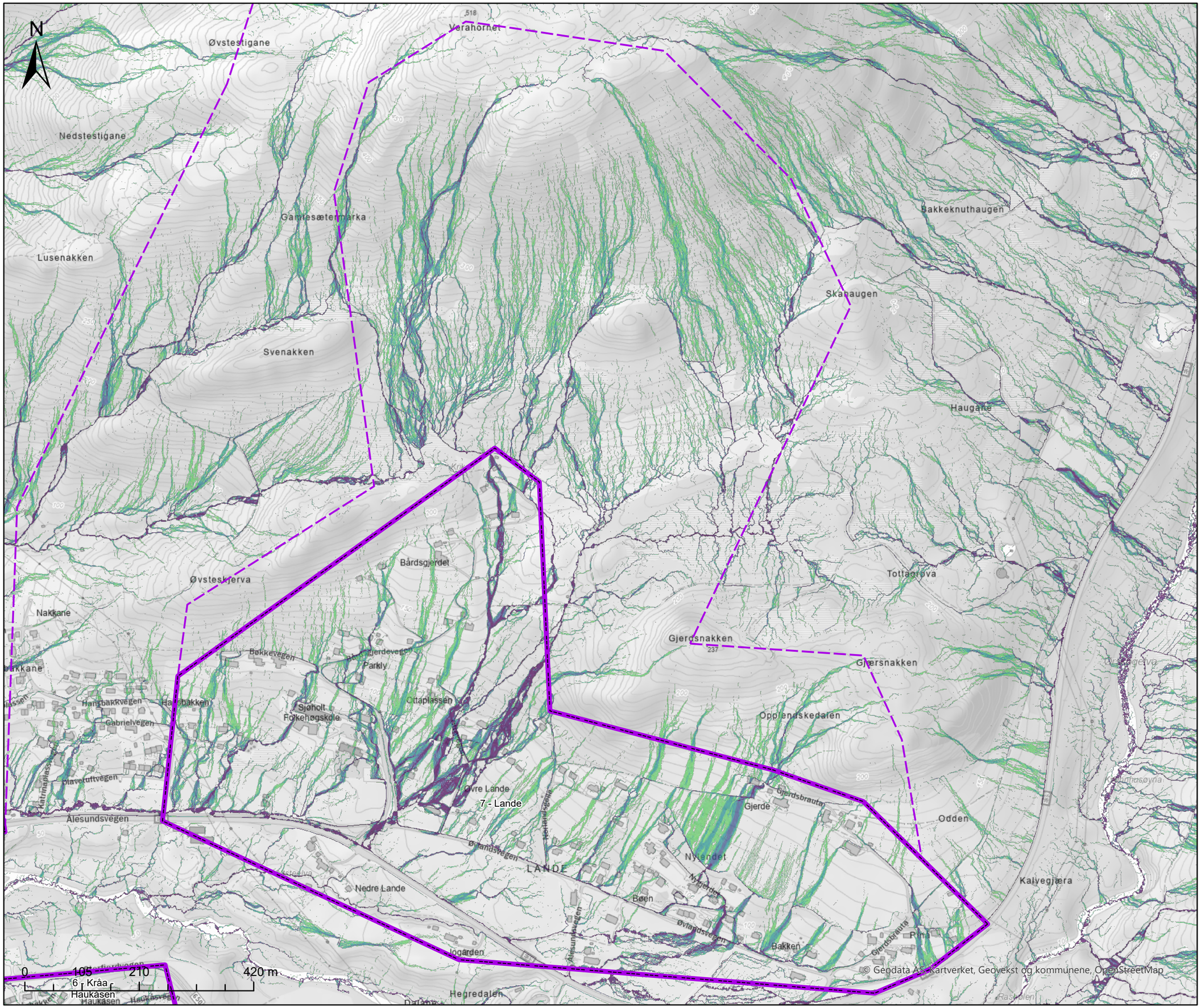
Område 7 - Lande — A3

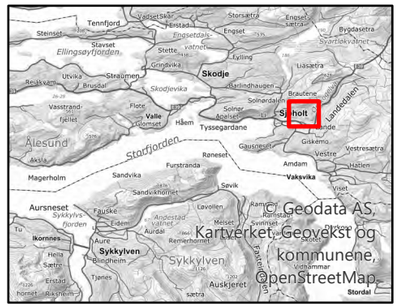
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 7C
Avrenningsanalyse

Område 7 - Lande — A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

39

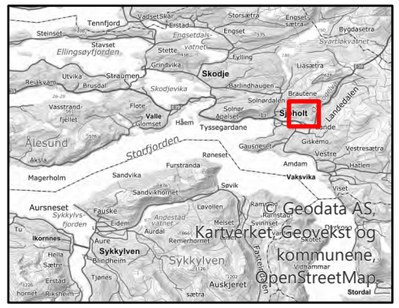
40

38

37

7 - Lande

0 105 210 420 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 7D-1
Registreringskart

Område 7 - Lande

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

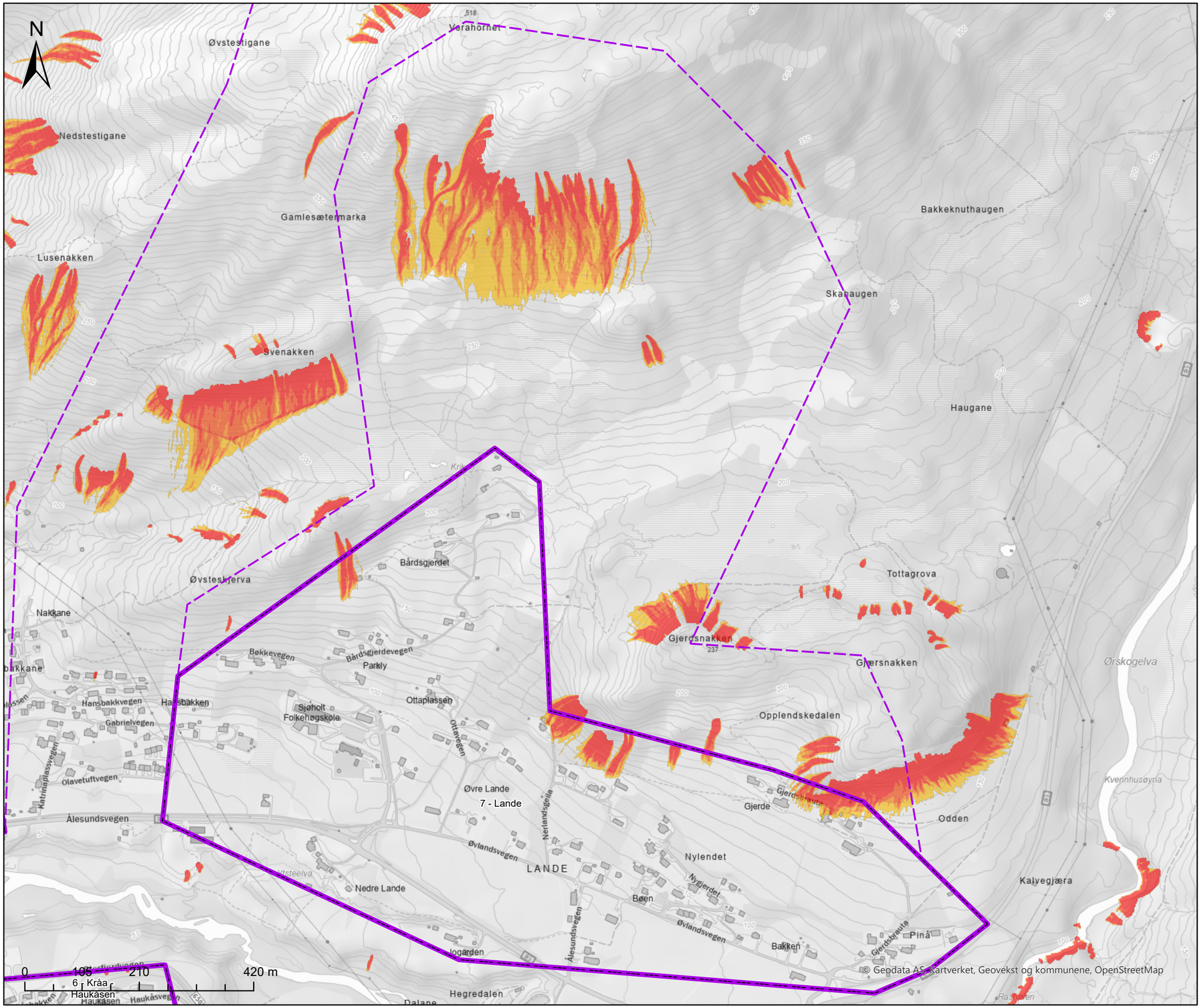
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

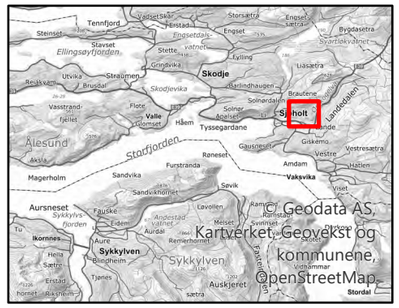
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 7D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
37	Furuskog 20-40 cm. 3 m avst. 15 m høgde	**7 - Lande**
38	Tynn lauvskog 10-20 cm. 3 m, 8 m	**7 - Lande**
39	Grøfting i myr	**7 - Lande**
40	Furuskog. 30-40 cm. 3-4 m avst. 20 m h. Grunne jordskred hvis skogen fjernes	**7 - Lande**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 7E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang

Område 7 - Lande

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

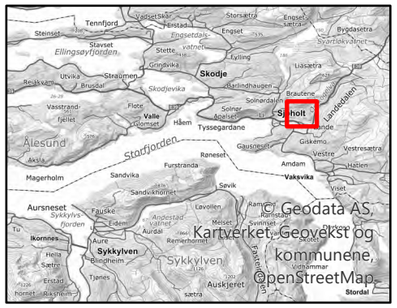
Snø 7-01
Snø 7-02
Snø 7-03
Snø 7-04
Snø 7-05
Snø 7-06
Snø 7-07
Snø 7-08
Snø 7-09
Snø 7-10
Snø 7-11
Snø 7-12
Snø 7-13
Snø 7-14
Snø 7-15

A
B
Astd1
Astd2

Øvstestigane
Verahornet
Nedstestigane
Gamlesætermarka
Lusenakken
Svenakken
Bakkeknuthaugen
Skahaugen
Haugane
Tottagrova
Gjerdsnakken
Gjærsnakken
Opplendskedalen
Ørskogelva
Nakkane
Øvsteskjerva
Bårdsgjerdet
Bøkkevegen
Bårdsgjerdevegen
Parkly
Hansbakkvegen
Hansbakken
Gabrielvegen
Sjøholt Folkehøgskole
Ottaplassen
Ottavegen
Olavetuftvegen
Katrinaplassvegen
Ålesundsvegen
Øvre Lande
7 - Lande
Nelandsgata
Øvlandsvegen
LANDE
Nylendet
Nygjerdet
Nedre Lande
Bøen
Bakken
Gjerdsbrauta
Gjerde
Odden
Kalvegjæra
Pinå
Ålesundsvegen
Jogarden
Haukåsen
Haukåsvegen
Kråa
Hegredalen
Dalane
Rasholen
Kvernhusøl...

0 105 210 420 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

Snøskred - Returperiode 1000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 4
- 5 - 9
- 10 - 14
- 15 - 18
- 19 - 25

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 7E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

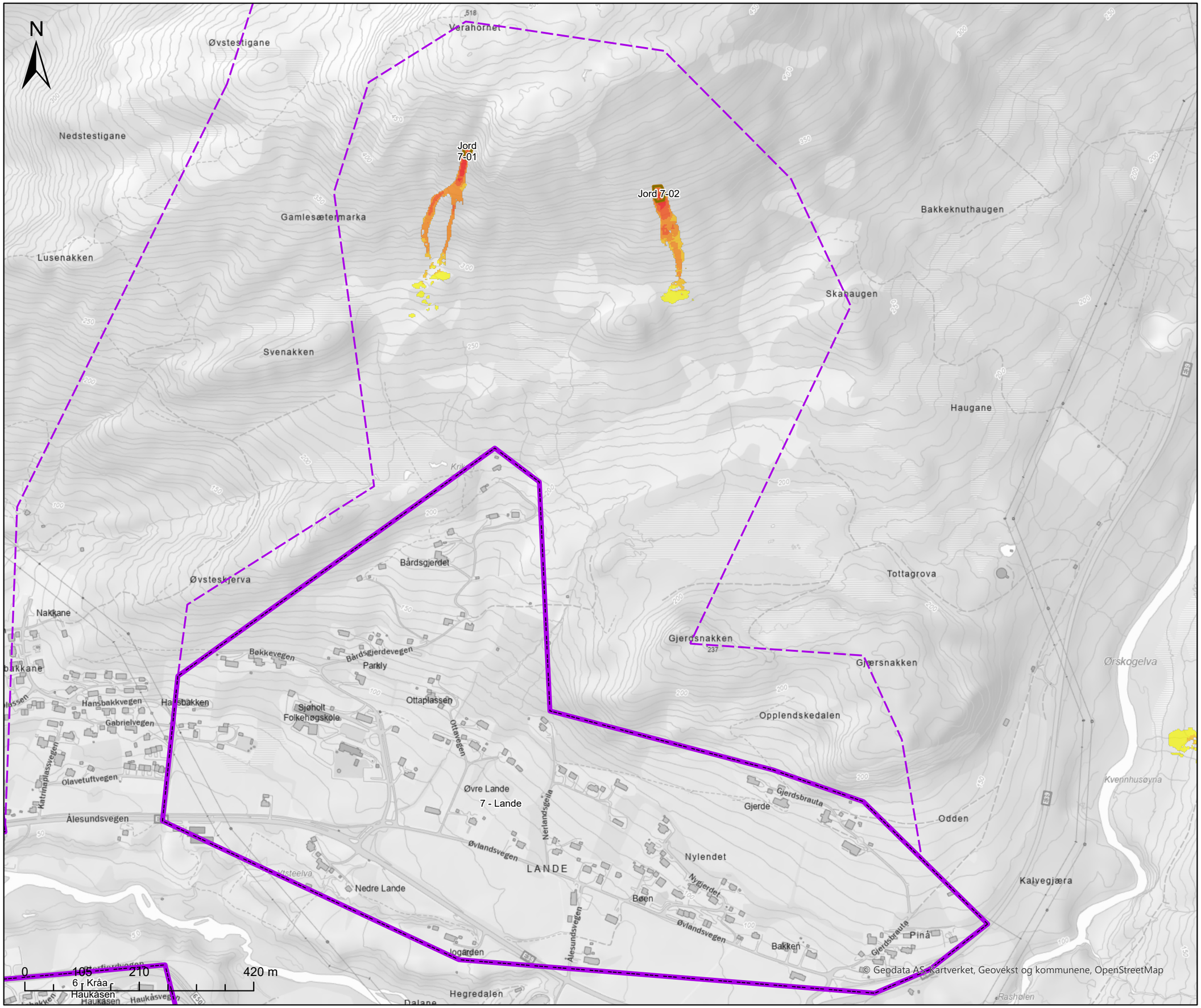
Område 7 - Lande — A3

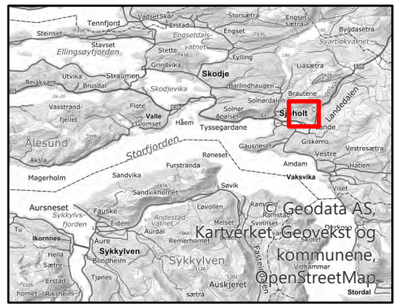
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde jordskred

Jordskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 1
- 2 - 2
- 3 - 4
- 5 - 5
- 6 - 8

Vedlegg 7E-4
Utvalgte modelleringsresultat
Jord- og flomskred

Område 7 - Lande

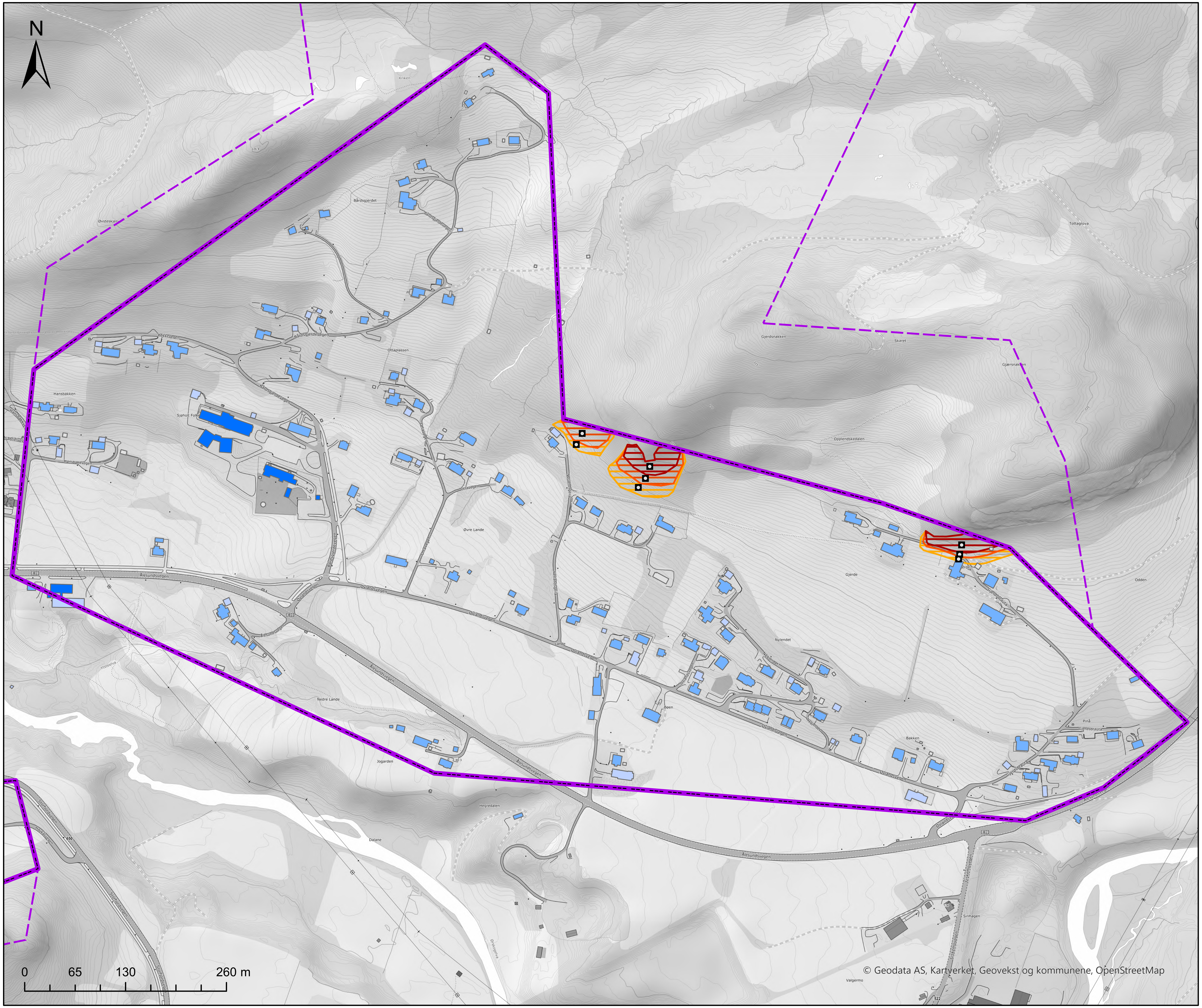
A3

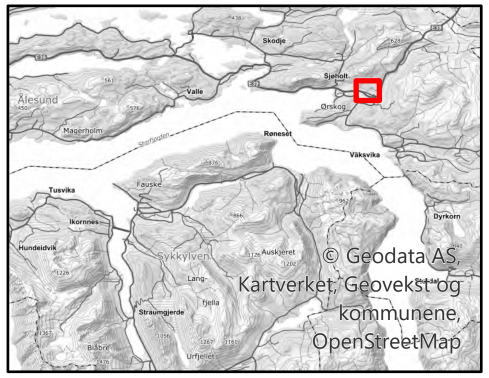
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

NVE

Vedlegg 7F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 7 - Lande

A3

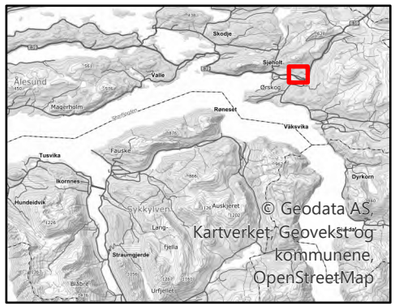
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

0 65 130 260 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

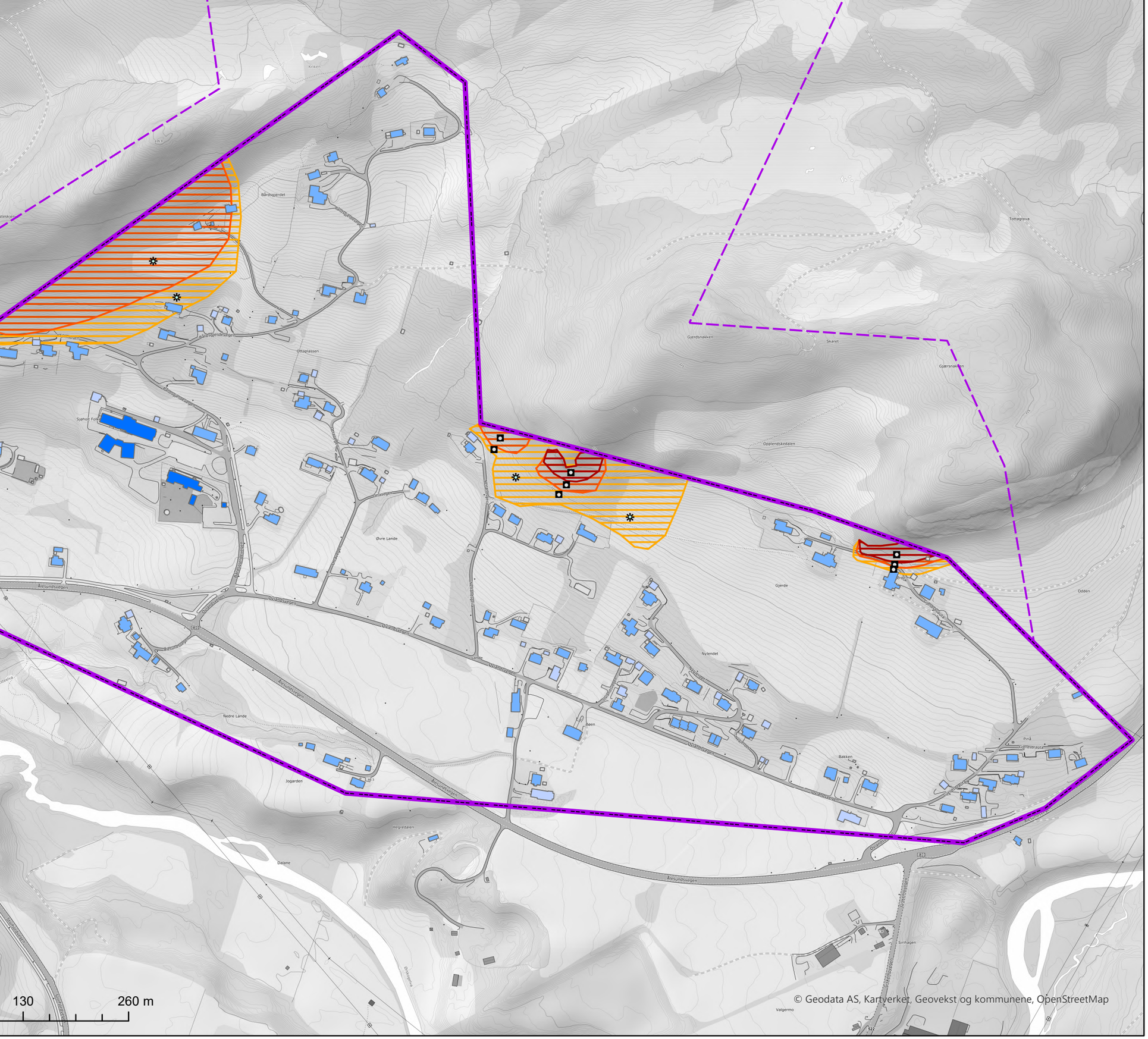
Vedlegg 7F-2
Faresonekart
Steinsprang
Område 7 - Lande
A3

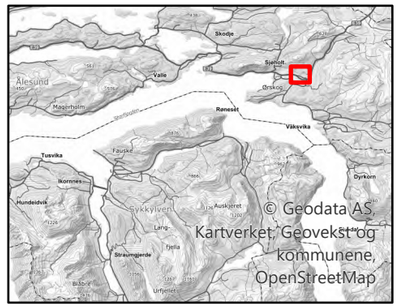
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred

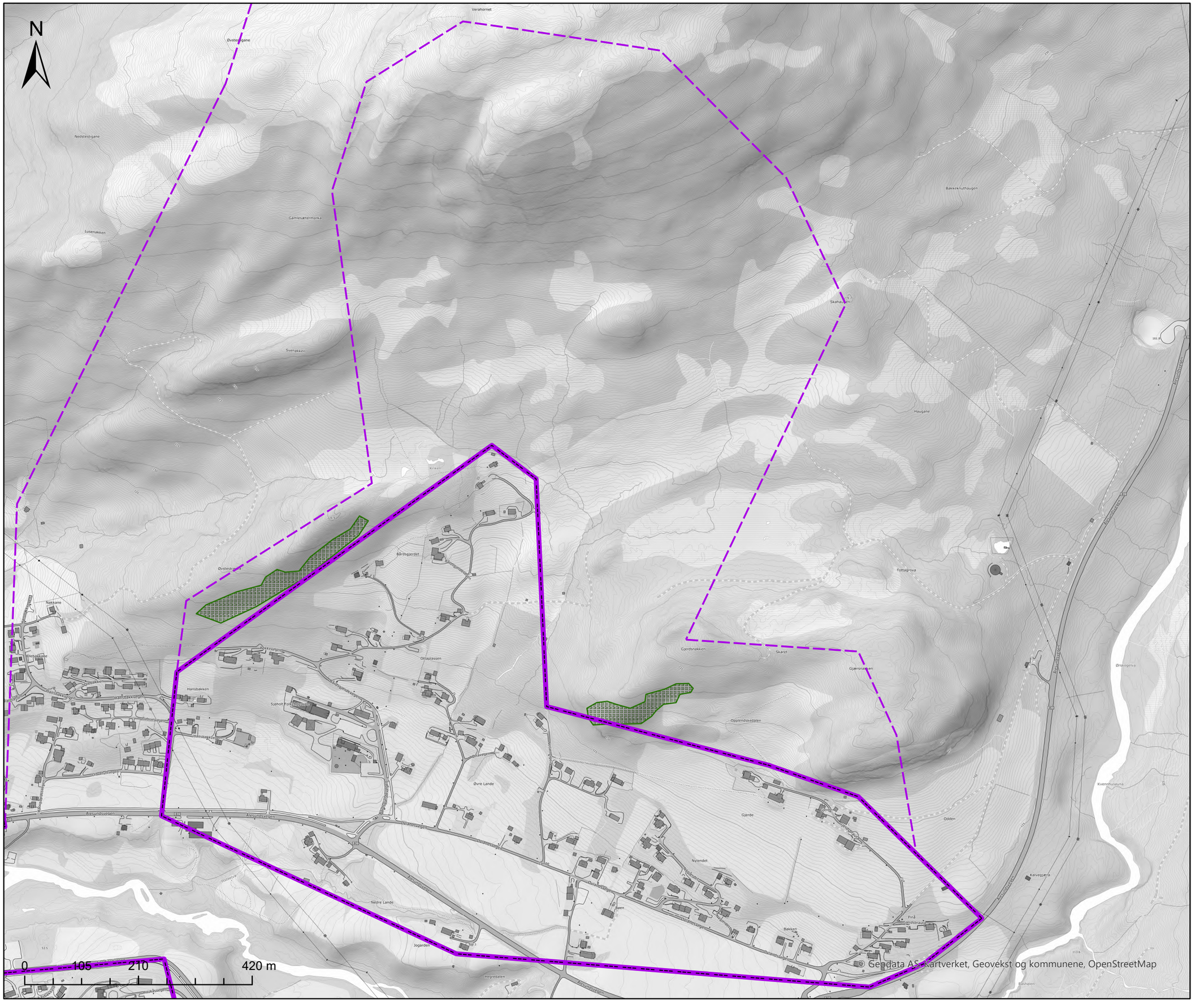
Vedlegg 7G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog
Område 7 - Lande
A3

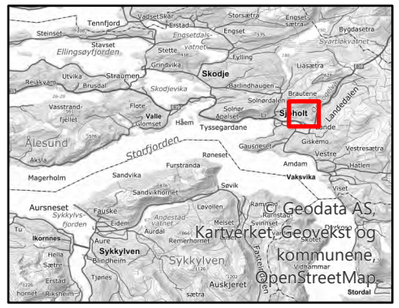
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

Vedlegg 7H
Skog med betydning for skredfaren
Område 7 - Lande
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 8A - BILDER

Område 8 - Magerholm



Multiconsult



Foto 1. Oversikt over den østlige delen av kartlegging- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 2. Oversikt over den sørvestlige delen av kartleggingsområdet med den vestlige delen av påvirkningsområdet i bakgrunnen, sett fra sør.



Foto 3. Oversikt over den nordvestlige delen av kartlegging- og påvirkningsområdet, sett fra sør.



Foto 4. Løsneområde i påvirkningsområdet med delvis avløste blokker og flak, som viser typisk oppsprekking i område 8 – Magerholm.



Foto 5. Typiske løsmasseforhold i påvirkningsområdet. Ur og store blokker øst for kartleggingsområdet, under Skallehammeren.



Foto 6. Typiske løsmasseforhold i påvirkningsområdet i Magerholmdalen.



Foto 7. Ferske steinsprang i påvirkningsområdet i øst.



Foto 8. Eldre steinsprangblokker i påvirkningsområdet i vest.



Foto 9. Lokale løsneområder ved bebyggelse (Magerholmdalen 31).



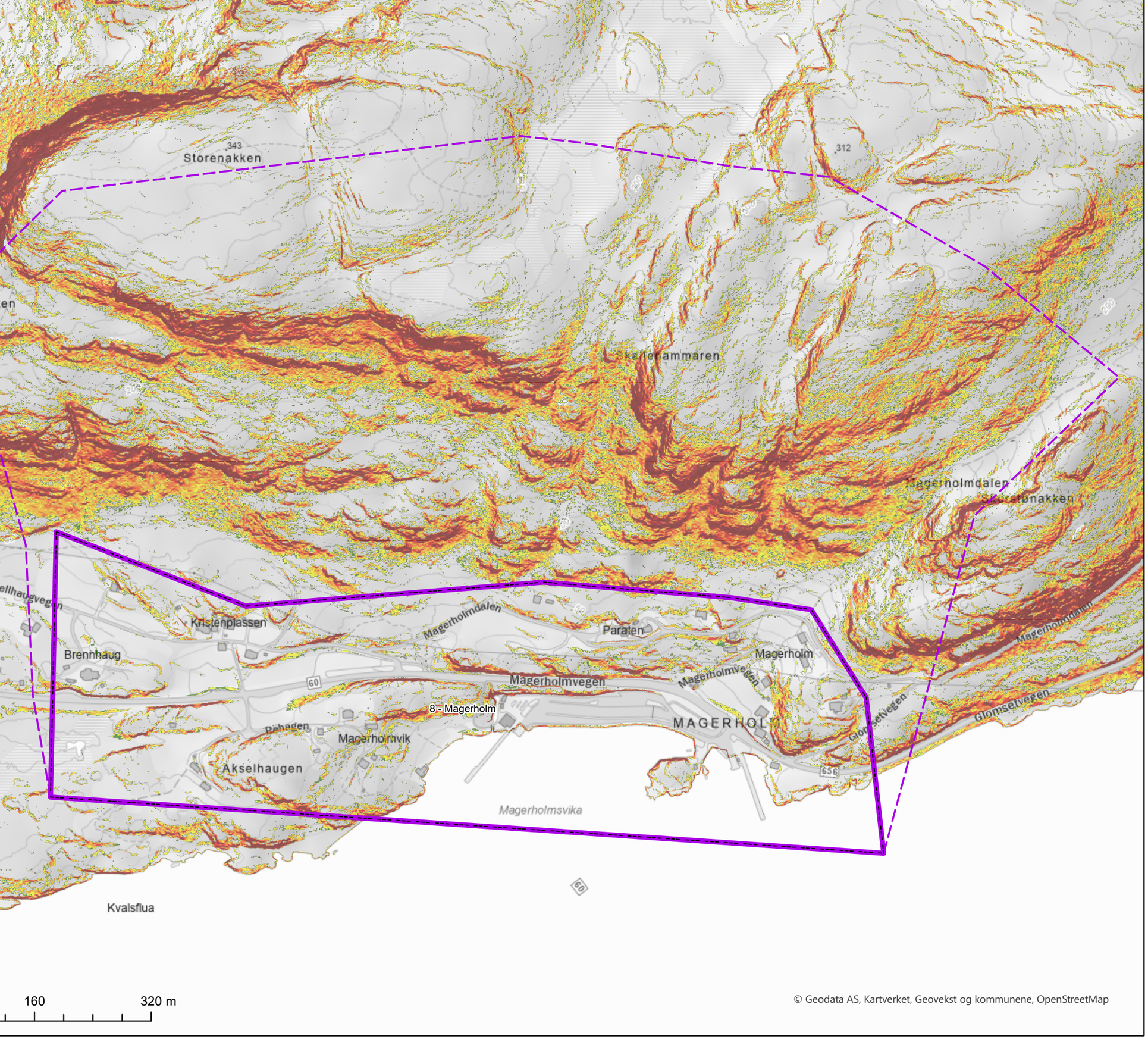
Foto 10. Løsneområde med begrenset løsnesannsynlighet øst for Pehagen 17.



Foto 11. Drenering ved traktorvei vest i området 55 moh.



Foto 12. Utklipp fra 3dx kommunekart viser myrområde ved bekken øverst i Magerholsdalen 150 moh.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 8B
Helningskart

Område 8 - Magerholm

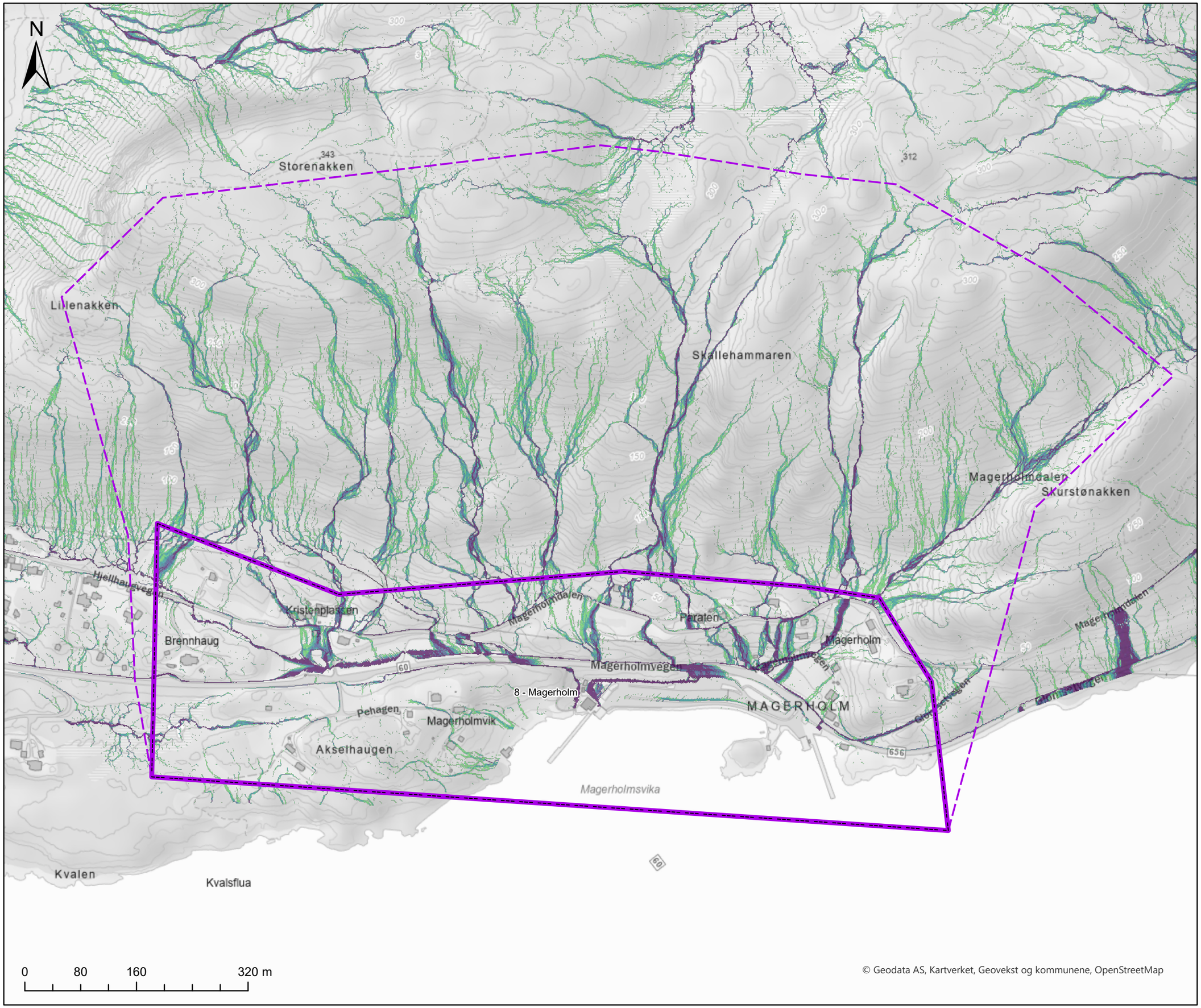
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 8C
Avrenningsanalyse

Område 8 - Magerholm

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring

Skredhendelser

- Steinsprang

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- Ukjent

0 80 160 320 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 8D-1
Registreringskart

Område 8 - Magerholm

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 8D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
1	Tynn løvskog. Spredte furutrær 40 cm.	**8 - Magerholm**
2	Tynn løvskog 10-20 cn. 3 m avst.	**8 - Magerholm**
3	Info frå lokal. Denne blokka førte til at garden ble flyttet lengre sørover.	**8 - Magerholm**
4	Veiskjæring	**8 - Magerholm**
5	Sprengt skjæring	**8 - Magerholm**
6	Skal ha kommet blokker ned på marka for ca 50 år siden.	**8 - Magerholm**

N

Storenakken

Lillenakken

Skallehammaren

Magerholmdalen

Skurstønakken

Hjellhaugvegen

Kristenplassen

Brennhaug

Magerholmdalen

Paraten

Magerholm

Magerholmvegen

8 - Magerholm

MAGERHOLM

Glomsetvegen

Rehagen

Magerholmvik

Akselhaugen

Magerholmsvika

Kvalen

Kvalsflua

0 80 160 320 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 8E-1
Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang

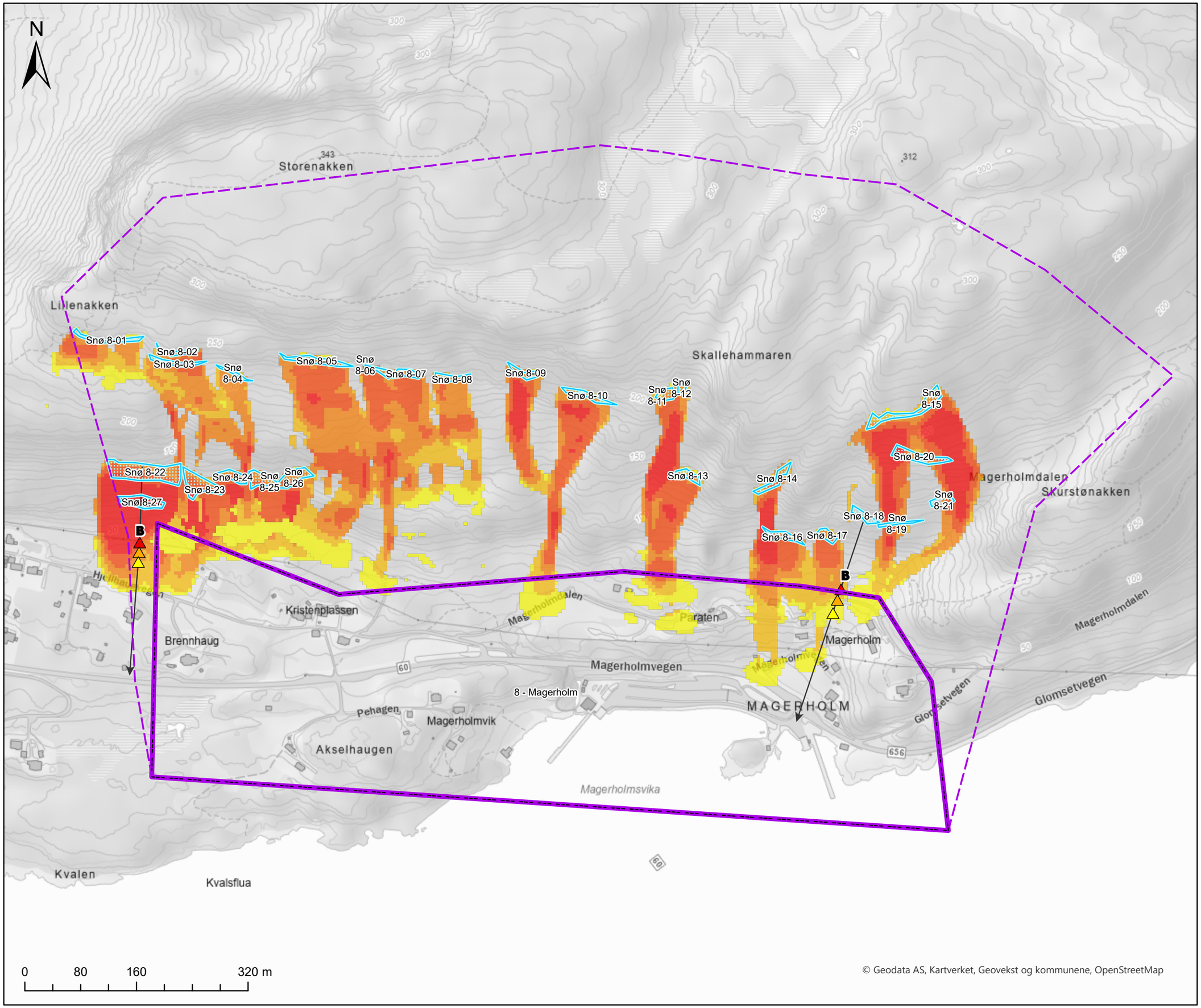
Område 8 - Magerholm A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 0 - 3
- 3 - 7
- 7 - 10
- 10 - 13
- 13 - 20

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

Vedlegg 8E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

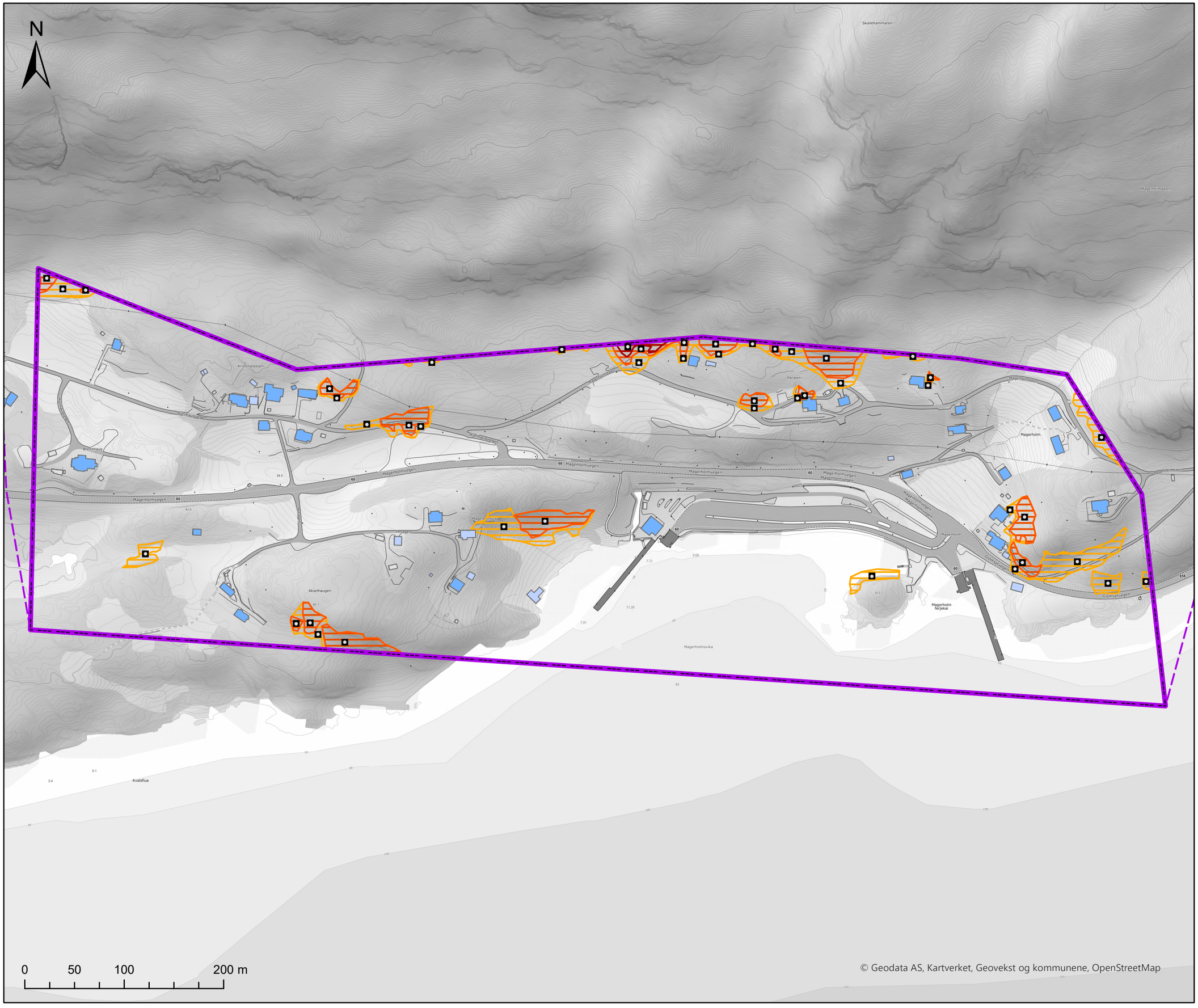
Område 8 - Magerholm A3

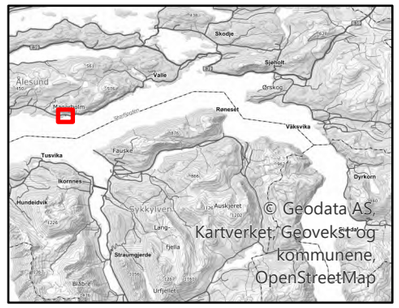
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

Vedlegg 8F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 8 - Magerholm

A3

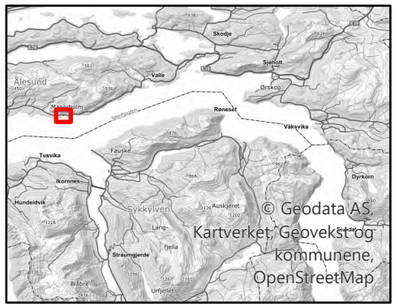
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

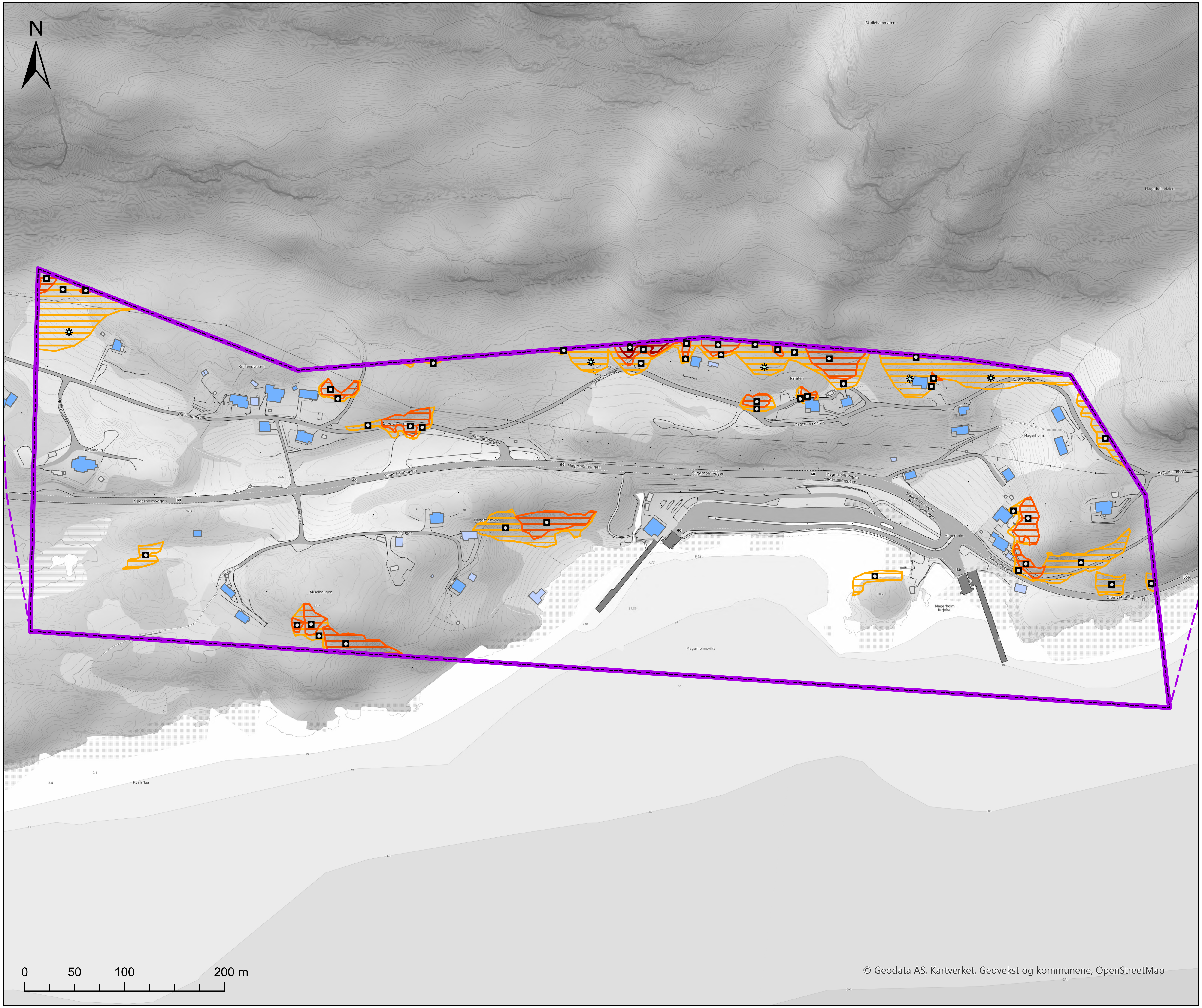
Faresone skred

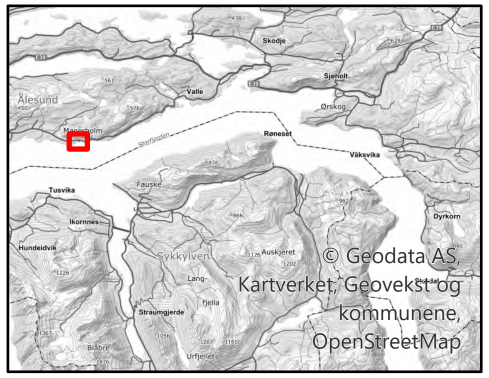
- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

0 50 100 200 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

NVE	**Vedlegg 8F-2** **Faresonekart** **Steinsprang** Område 8 - Magerholm			A3
Skredfarekartlegging Ålesund kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 30.10.2026	**Utarbeidet av:** SDN	**Kontrollert av:** AL	Multi consult	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred

NVE

Vedlegg 8G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog

Område 8 - Magerholm

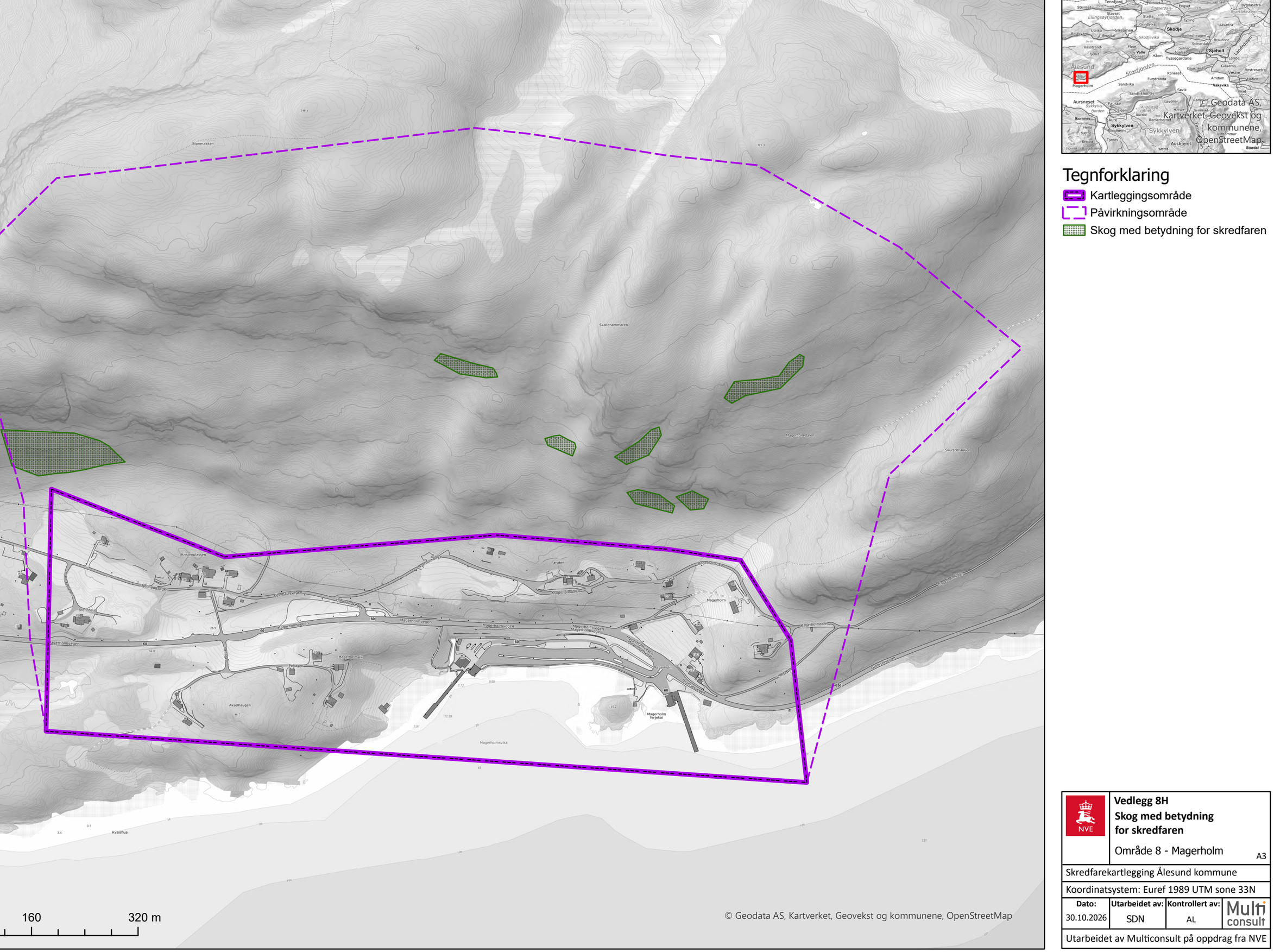
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
30.10.2026	SDN	AL	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

Vedlegg 8H
Skog med betydning for skredfaren
Område 8 - Magerholm
A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 9A - BILDER

Område 9 - Hessebergneset



Multiconsult



Foto 1. Oversikt over vestlige del av kartlegging- og påvirkningsområdet.



Foto 2. Oversikt over østlige del av kartlegging- og påvirkningsområdet.



Foto 3. Nærbilde av bergskrent i østre del av kartlegging- og påvirkningsområdet, som utgjør løsneområde for steinsprang. Bildet viser typisk oppsprekking i området.

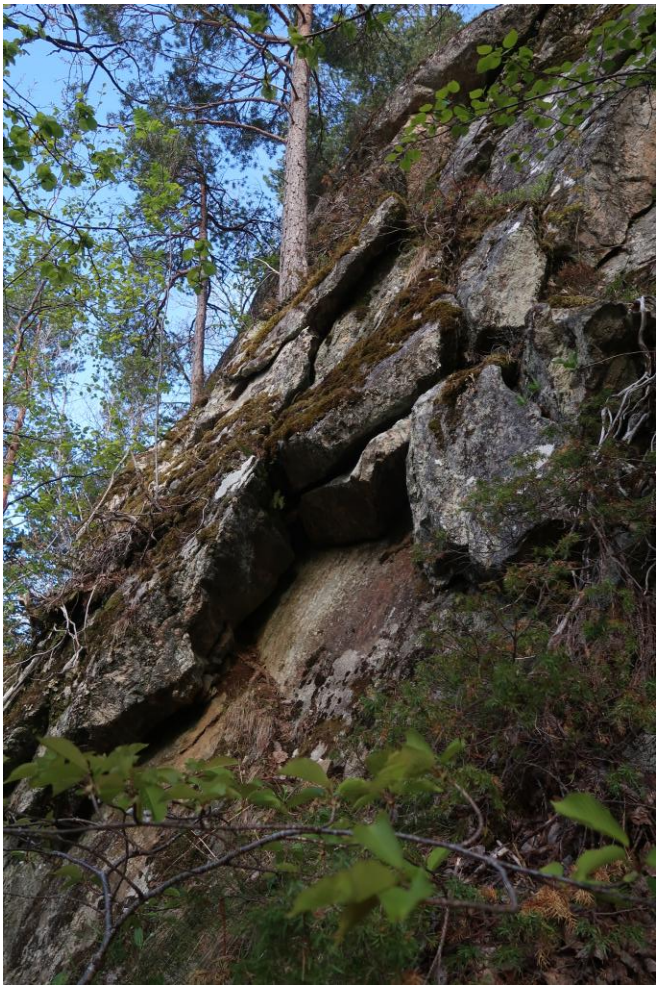


Foto 4. Nærbilde av bergskrent i midtre del av påvirkningsområdet, som viser typisk oppsprekking i form av avskaling langs eksfoliasjonsplan.



Foto 5. Typiske løsmasseforhold i påvirkningsområdet.

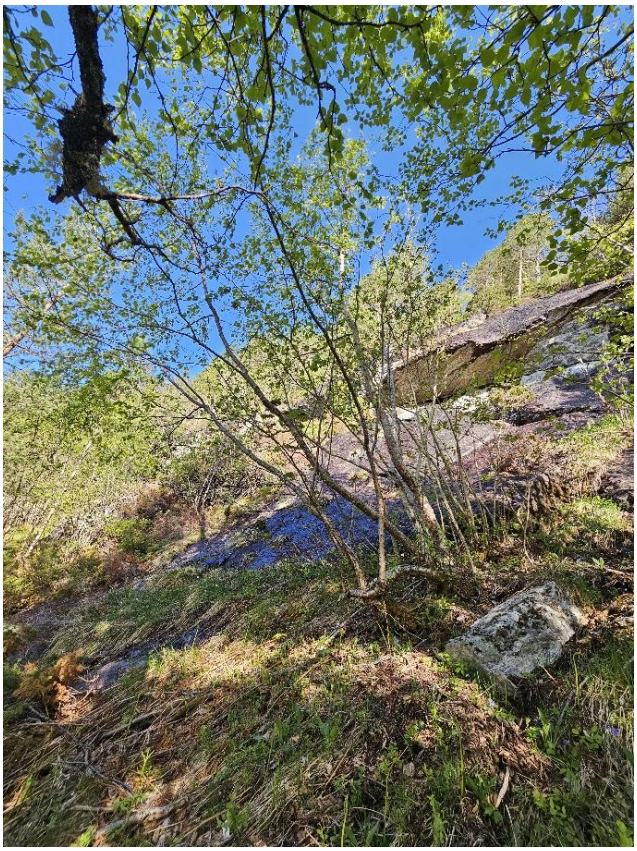


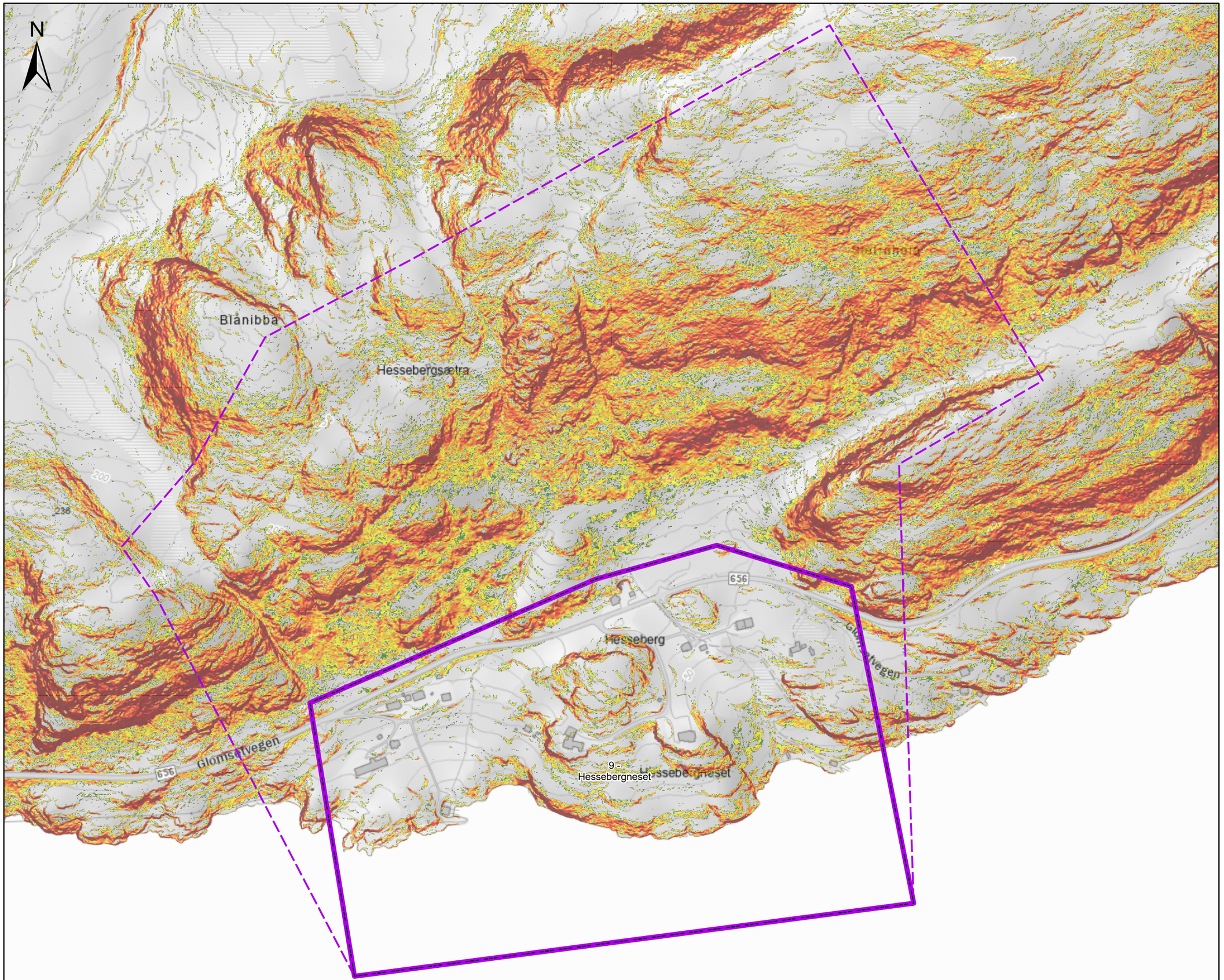
Foto 6. Typiske løsmasseforhold i påvirkningsområdet.



Foto 7. Løsneområde i lavereliggende bergklipper



Foto 8. Løsneområde i lavereliggende bergklippe med relativt ferske nedfall





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 1 - 27
- 28 - 30
- 31 - 35
- 36 - 40
- 41 - 45
- 46 - 50
- 51 - 90

Vedlegg 9B
Helningskart

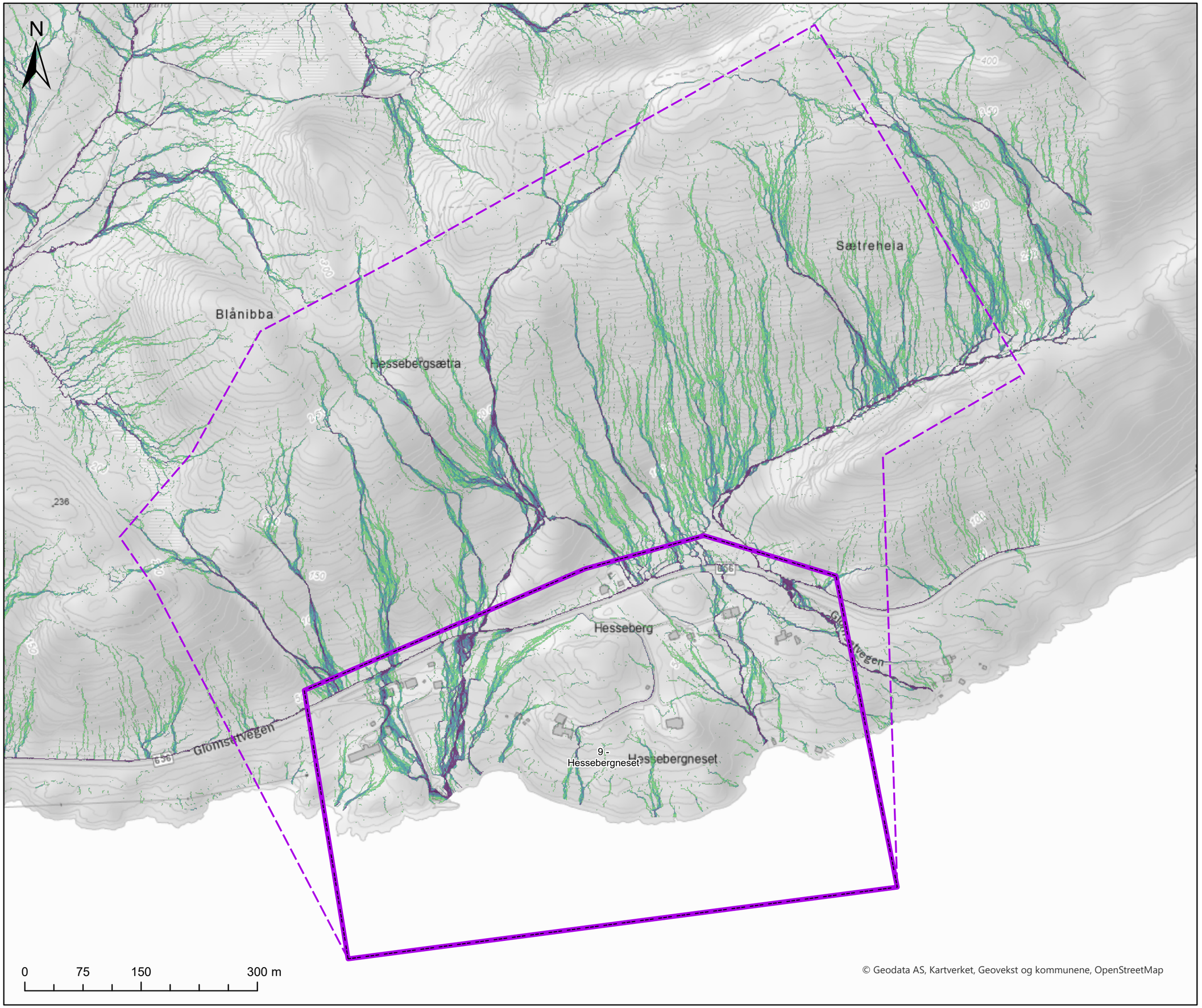
Område 9 - Hessebergneset A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse

Multiple flow directions (MFD)

- -1 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 17

Vedlegg 9C
Avrenningsanalyse

Område 9 - Hessebergneset A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Ravine/bekkenedskjæring
- Sikringstiltak

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- Ukjent

9
10
11
7
8
46
9 - Hessebergneset

0 75 150 300 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 9D-1
Registreringskart

Område 9 - Hessebergneset A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

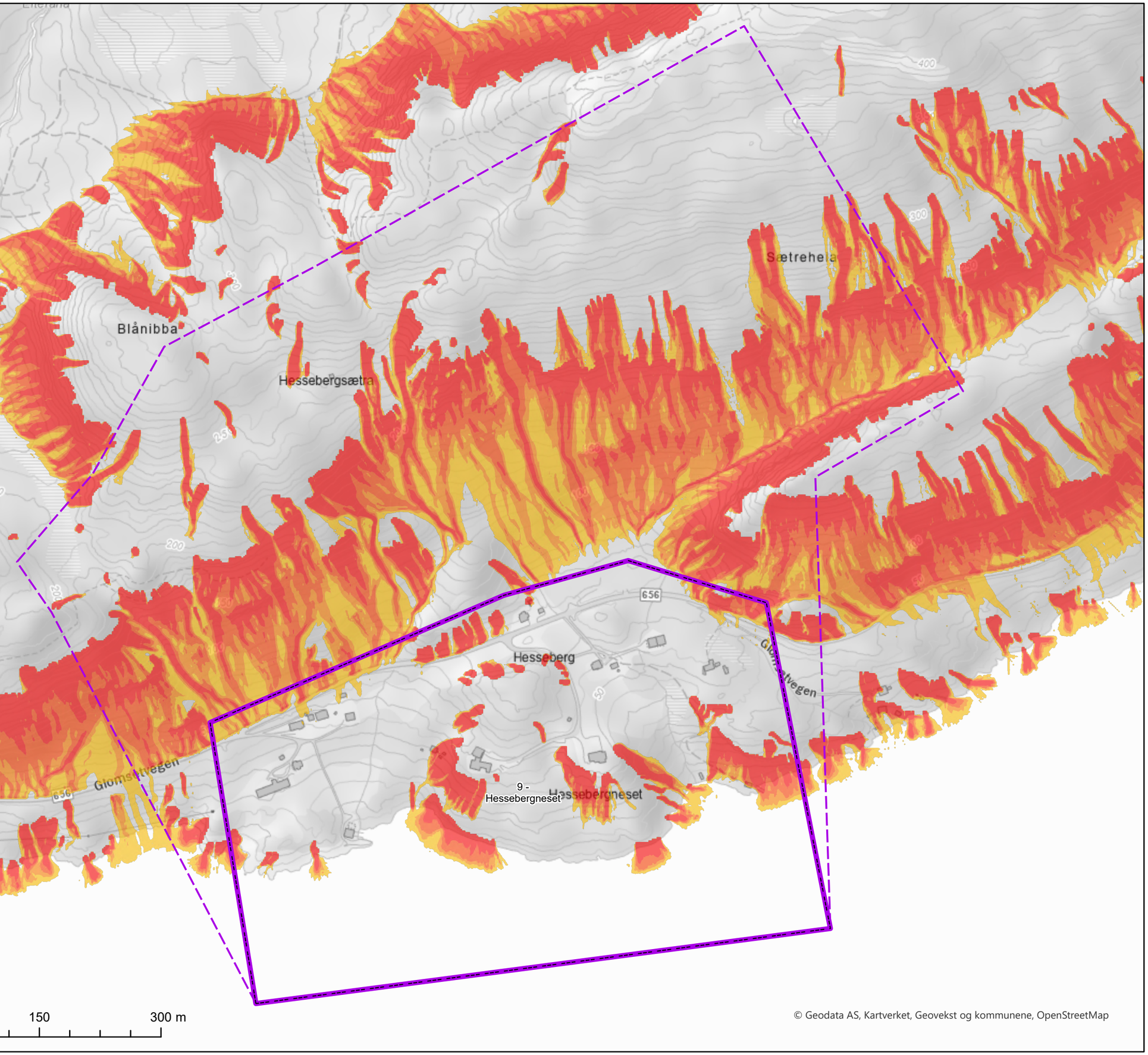
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Vedlegg 9D-2
Infopunkt

Infopunkt		
Nr.	**Kommentar**	**Område**
7	Vegskjæring	**9 - Hessebergneset**
8	Markert grøft i overkant av vegen	**9 - Hessebergneset**
9	Furuskog 30 cm 3 m 10 m	**9 - Hessebergneset**
10	Markert steinrygg i terrenget	**9 - Hessebergneset**
11	Furuskog. 30 cm bhd 2 m	**9 - Hessebergneset**
46	Fylling og bearbeidet skjæring. Ikke naturlig terreng	**9 - Hessebergneset**





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0 - 1,5
- 1,6 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

Vedlegg 9E-1
Utvalgte modelleringsresultat
Steinsprang

Område 9 - Hessebergneset A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N

Blånibba

Hessebergsætra

Hessebergneset

Glomsdalsvegen

Snø 9-01
Snø 9-02
Snø 9-03
Snø 9-04
Snø 9-05
Snø 9-06
Snø 9-07
Snø 9-08
Snø 9-09
Snø 9-10
Snø 9-11
Snø 9-12
Snø 9-13
Snø 9-14
Snø 9-15
Snø 9-16
Snø 9-17
Snø 9-18
Snø 9-19
Snø 9-20
Snø 9-21
Snø 9-22

B



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

Snøskred - Returperiode 1000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 3
- 4 - 8
- 9 - 11
- 12 - 15
- 16 - 21

AlfaBeta Snøskred

Utløpspunkt

- A
- B
- Astd1
- Astd2
- Skredbane

0 75 150 300 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 9E-2
Utvalgte modelleringsresultat Snøskred

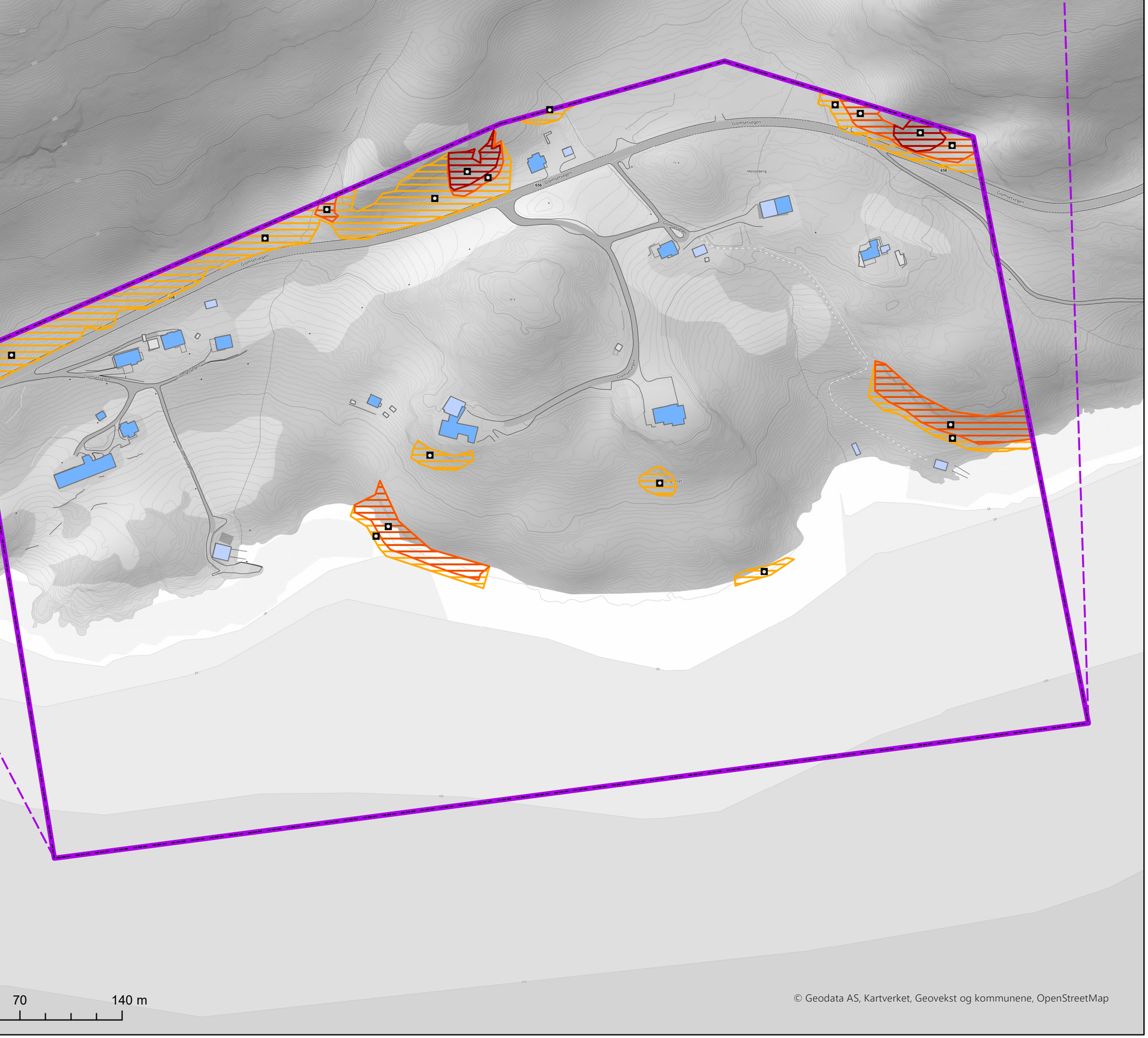
Område 9 - Hessebergneset A3

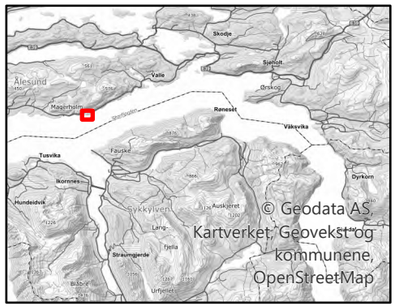
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang

Vedlegg 9F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 9 - Hessebergneset

A3

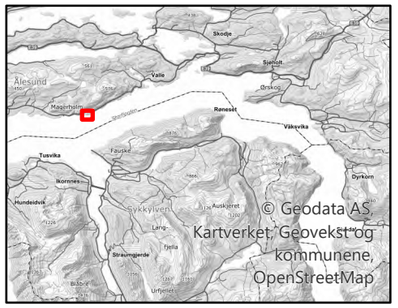
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

0 35 70 140 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 9F-2
Faresonekart
Steinsprang

Område 9 - Hessebergneset

A3

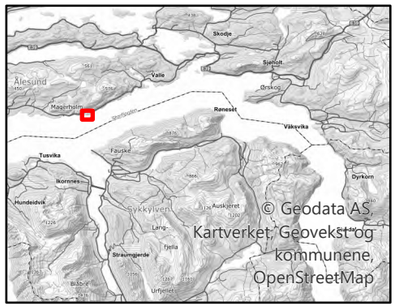
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredfaresone ≥1/100
- Skredfaresone ≥1/1000
- Skredfaresone ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred

0 35 70 140 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

Vedlegg 9G
Faresonekart samlet skredfare
Uten skog

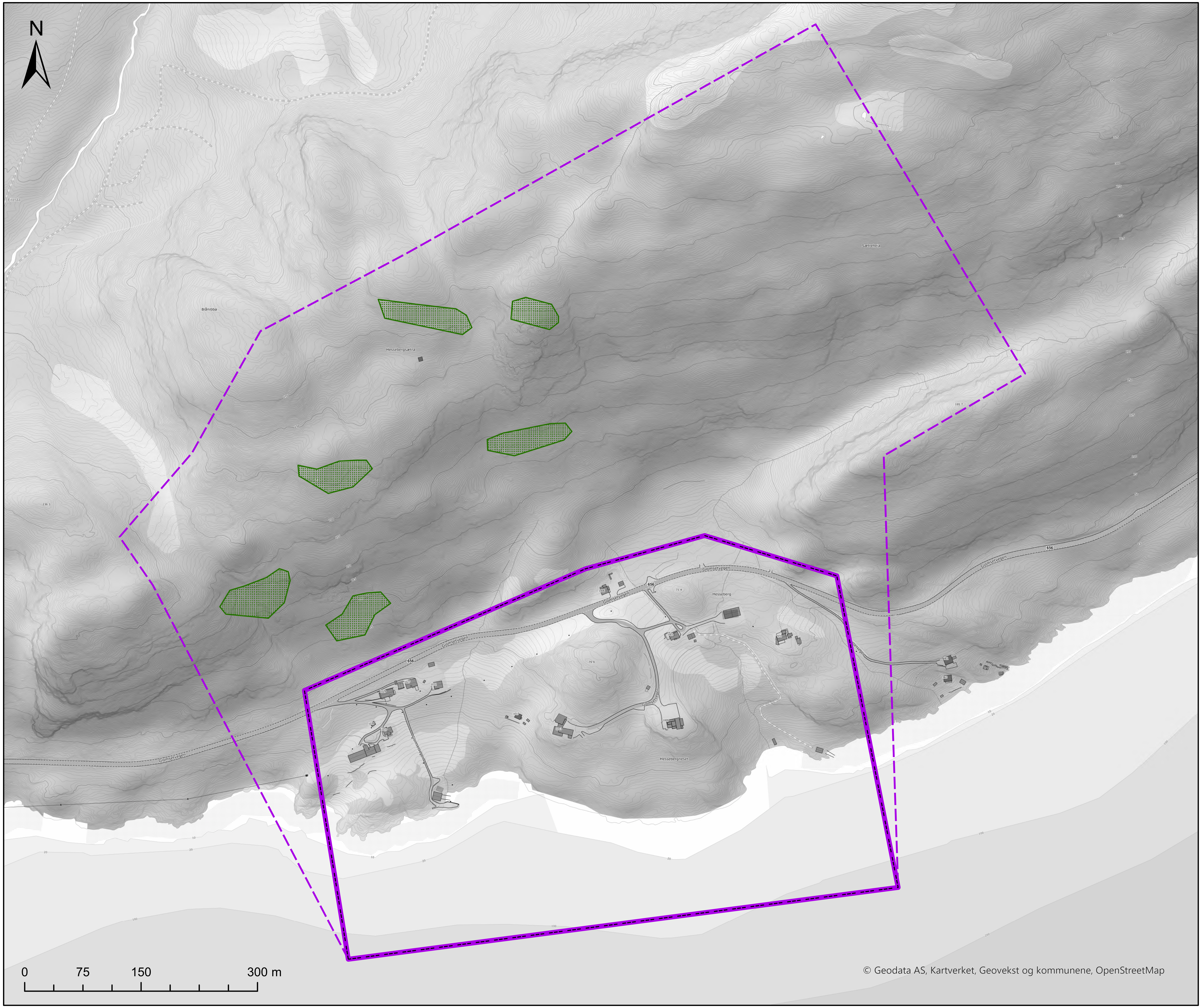
Område 9 - Hessebergneset A3

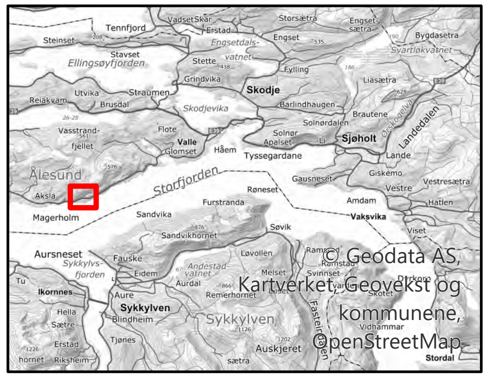
Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med betydning for skredfaren

Vedlegg 9H
Skog med betydning for skredfaren

Område 9 - Hessebergneset

A3

Skredfarekartlegging Ålesund kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	SDN	AL	Multiconsult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	**Multiconsult Norge AS**	**Org.nr**	**918 836 519** (Søk i https://brreg.no)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

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.	☒	☐	
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 relevant arbeidserfaring 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.* *Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema*.	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

[1] Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)
[2] NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak
[3] NVE retninslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Signatur: **Sted og dato:**



Bergen, 23. Oktober 2026

Mari Åmellem Brøto