



Faresoneutredning skred i bratt terreng – Kvænangen kommune

EKSTERN RAPPORT NR 8 / 2026

SKREVET AV Multiconsult



Faresoneutredning skred i bratt terreng – Kvæningen kommune

EKSTERN RAPPORT NR 8/ 2026

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfattere: Mari Åmellem Brøto, Herbjørn P. Heggen, Solveig Dahl Nøttestad,
Harald Øverli Eriksen og Asbjørn Øystese v/Multiconsult

Forsidefoto: Fra Reinfjord mot sør. Foto: Multiconsult AS

ISBN: 978-82-410-2542-6

ISSN: 2535-8235

Saksnummer: 201504953

Sammendrag: Denne rapporten inneholder utredning av skredfare i bratt terreng i utvalgte områder i Kvæningen kommune utført av Multiconsult AS på oppdrag for NVE. Skredfare er utredet både med hensyn til dagens vegetasjonsforhold, samt uten effekten av skog der den er hogstutsatt. Samtlige skredtyper er aktuelle i de ni kartlagte områdene, mens snøskred dekker størst areal. Kartleggingen under dagens skogsforhold viser at 21 bygg tilhørende sikkerhetsklasse S2 eller S3 har en skredfare som er for høy i henhold til kravene til ny bebyggelse i TEK17.

Emneord: Faresone, Skredfare, Kvæningen, TEK17

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29

Postboks 5091 Majorstuen

0310 Oslo

Telefon: 22 95 95 95

E-post: nve@nve.no

Internett: <https://www.nve.no>

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

Mars, 2026

Forord

Kartlegging av fareutsatte områder er et viktig verktøy og underlag for skredforebyggende arbeid. Kartleggingen gir bedre grunnlag for kommunens arealplanlegging, vurdering av sikringstiltak, og i beredskap mot skred.

Plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011) ligger til grunn for NVE kartlegging. NVE kartlegger der konsekvensene av skred er antatt å være størst basert på analyser og dialog med kommunene.

Denne rapporten presenterer resultatene fra faresonekartlegging av skred i ni utvalgte områder i Kvæangen kommune, Troms fylke. Arbeidet er utført av Multiconsult AS for NVE.

Det er utarbeidet faresonekart i henhold til kravene i byggt teknisk forskrift (TEK17), som viser faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Sannsynlighetene gjelder skred som utgjør fare for tap av menneskeliv og skader på bygg.

Skredtypene snø-, sørpe-, stein-, jord- og flomskred er kartlagt.

Trondheim, mars 2026

Brigt Samdal
direktør
Skred- og vassdragsavdelingen

Lars Harald Blikra
seksjonssjef
Seksjon for flom og skred

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

RAPPORT

Faresoneutredning skred i bratt terreng – utvalgte områder i Kvæningen kommune

OPPDRAUGSGIVER

Norges vassdrags- og energidirektorat

EMNE

Skredfareutredning - Kvæningen kommune

DATO / REVISJON: 13. mars 2026 / 02

DOKUMENTKODE: 10264637-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.

RAPPORT

OPPDRAG	Faresoneutredning skred i bratt terreng			DOKUMENTKODE	10264637-RIGberg-RAP-001-Rev.01
EMNE	Utvalgte områder i Kvæningen kommune			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Norges vassdrags- og energidirektorat			OPPDRAGSLEDER	Mari Åmellem Brøto
KONTAKTPERSON	Karin Bergbjørn			UTARBEIDET AV	Herbjørn P. Heggen, Solveig Dahl Nøttestad, Harald Øverli Eriksen, Asbjørn Øystese
KOORDINATER	Sone: 32	Øst:	Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og ingeniørgeologi
GNR./BNR./SNR.	/ / / Kvæningen				

SAMMENDRAG

Rapporten presenterer faresoner for skred i bratt terreng i 9 utvalgte områder i Kvæningen kommune. De kartlagte områdene er Kjækan (1), Alteidet (2), Jøkelfjordeidet (3), Hamnebukt (4), Slettnes (5), Reinfjord (6), Låvan (7), Burfjord øst (8) og Badderen (9). 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 og faresonene er utarbeidet etter kriterier i TEK17 § 7-3 Sikkerhet mot skred. Arbeidet er utført av skredfaglig kompetent personell etter kravene i NVEs egenerklærings skjema.

Arbeidet er basert på feltbefaring av alle områder, til fots, med bil og ved hjelp av drone. Det er gjort studier av kartgrunnlag, bilder, databaser, historiske kilder og informasjon fra beboere i områdene. 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

Kvæningen og de kartlagte områdene har ulike landformer og dermed også varierende utfordringer knyttet til skred. Noen av områdene er preget av store landformer med høye fjellsider og vide daler der det kan være stor avstand mellom potensielle løseområder for skred og kartleggingsområdet med bebyggelse og infrastruktur. Reinfjord, Jøkelfjordeidet, Alteidet, Burfjord, Badderen og Kjækan er slike områder. Hamnebukt, Slettnes og Låvan er mindre områder langs fjorden som er tettere på bratte fjellsider. Snøskred er en skredtype som dominerer store deler av påvirkningsområdene, selv om faresonene i selve kartleggingsområdet kan være begrenset. Bratte raviner og elveløp som i Hamnebukt, Slettnes og Jøkelfjordeidet er utsatt for vannrelaterte skredtyper som sørpe- og flomskred. De større og flatere elveløpene som i Reinfjord, Jøkelfjordeidet, Alteidet, Burfjord og Badderen kan også transportere sørpe- eller flomskredmasser, men har i mange tilfeller stor kapasitet og vil også i stor grad fange opp jordskred fra elveskrenter. Steinsprang utgjør reell skredfare fra høye fjellsider som ved Reinfjord og Låvan, men er i enda større grad utpreget fra lavere bergklipper tett på eller inne i kartleggingsområdene.

Tabell 1 viser en oppsummering av antall boliger og andre bygg som ligger innenfor faresone med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Bebyggelsen er grovt klassifisert ut fra FKB-data, og tabell 1 viser bygg som ikke

02	13.03.2026	Endelig utgave etter uavhengig kvalitetssikring og høring	Herbjørn P. Heggen, Solveig D. Nøttestad, Harald E. Øverli og Asbjørn Øystese	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
01	06.02.2026	Endelig utgave etter uavhengig kvalitetssikring og høring	Herbjørn P. Heggen, Solveig D. Nøttestad, Harald E. Øverli og Asbjørn Øystese	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
00	31.10.2025	Første utgave til UKS og høring	Herbjørn P. Heggen, Solveig D. Nøttestad, Harald E. Øverli og Asbjørn Øystese	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

tilfredsstiller kravene til sikkerhet i TEK17 §7-3 ut fra type bygg. Det er utarbeidet faresoner med dagens skogdekning og faresoner 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

Faresonekart for skred i bratt terreng har høyere detaljnivå og overprøver de landsomfattende aktsomhetskartene (aktsomhetsområde). Tidligere skredfarekartlegging innenfor området er tatt hensyn til og vurdert i utarbeidelse av nye faresoner, faresonekartet vil derfor erstatte tidligere vurderinger.

Faresonekartene kan brukes i kommunens arealplanlegging, reguleringsplaner og ved planlegging av beredskap- 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 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.

Kvæningen (9 områder)	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)
Kjækan	0/0	1/1	0/0
Alteidet	1/1	2/2	0/0
Jøkelfjordeidet	0/0	2/2	0/0
Hamnebukt	0/0	4/4	0/0
Slettnes	0/0	1/1	0/0
Reinfjord	0/0	4/4	1/1
Låvan	0/0	1/1	0/0
Burfjord øst	0/0	2/2	0/0
Badderren	0/0	2/2	0/0
Totalt	1/1	19/19	1/1

INNHALDSFORTEGNELSE

Figurliste.....	6
Tabelliste.....	7
Vedlegg	9
1 Innledning	10
1.1 Forord	10
1.2 Bakgrunn.....	10
1.3 Formål med kartlegging, detaljnivå og bruk av kartene	10
2 Områdebeskrivelse	11
2.1 Geologi, geomorfologi og topografi.....	12
2.2 Klima	14
3 Grunnlag.....	23
3.1 Skredhistorikk	23
3.2 Digital terrengmodell	24
3.3 Avrenning.....	24
3.4 Flyfoto.....	24
3.5 Skog	24
3.6 Feltkartlegging	25
4 Metode.....	25
4.1 Steinsprang og steinskred	26
4.2 Snøskred	27
4.3 Sørpeskred	29
4.4 Jordskred	30
4.5 Flomskred	32
4.6 Fastsettelse av faresoner	33
5 Område 1 – Kjækan	35
5.1 Områdebeskrivelse	35
5.2 Skredfareutredning.....	40
5.3 Samlet skredfare og faresoner	48
6 Område 2 – Alteidet.....	49
6.1 Områdebeskrivelse	49
6.2 Skredfareutredning.....	57
6.3 Samlet skredfare og faresoner	65
7 Område 3 – Jøkelfjordeide	67
7.1 Områdebeskrivelse	67
7.2 Skredfareutredning.....	72
7.3 Samlet skredfare og faresoner	80
8 Område 4 – Hamnebukt.....	82
8.1 Områdebeskrivelse	82
8.2 Skredfareutredning.....	86
8.3 Samlet skredfare og faresoner	93
9 Område 5 – Slettnes	96
9.1 Områdebeskrivelse	96
9.2 Skredfareutredning.....	101
9.3 Samlet skredfare og faresoner	107
10 Område 6 – Reinfjord.....	109
10.1 Områdebeskrivelse	109
10.2 Skredfareutredning.....	114
10.3 Samlet skredfare og faresoner	120
11 Område 7 – Låvan.....	122
11.1 Områdebeskrivelse	122
11.2 Skredfareutredning.....	128
11.3 Samlet skredfare og faresoner	134
12 Område 8 – Burfjord øst	136
12.1 Områdebeskrivelse	136
12.2 Skredfareutredning.....	143
12.3 Samlet skredfare og faresoner	151

13	Område 9 – Badden	153
13.1	Områdebeskrivelse	153
13.2	Skredfareutredning	159
13.3	Samlet skredfare og faresoner	165
14	Oppsummering	166
15	Referanser	168

Figurliste

Figur 1.	Oversikt over kartleggingsområdene hvor det er utført skredfareutredning; (1) Kjækan, (2) Alteidet, (3) Jøkelfjordeidet, (4) Hamnebukt, (5) Slettnes, (6) Reinfjord, (7) Låvan, (8) Burfjord øst og (9) Badden.	12
Figur 2.	Berggrunnskart 1:50 000 og 1:250 000 over de ni kartlagte områdene i Kvæningen kommune [4] [5].	13
Figur 3.	Løsmassekart kartlagt med målestokk 1:250 000 [7] over de ni kartlagte områdene i Kvæningen kommune .	14
Figur 4.	Vindroser for 1 Kjækan, 2 Alteidet og 3 Jøkelfjord [8].	19
Figur 5.	Vindroser fra 4 Hamnebukt, 5 Slettnes og 6 Reinfjord [8].	20
Figur 6.	Vindroser fra 7 Låvan, 8 Burfjord øst og 9 Badden [8].	21
Figur 7.	Oversiktskart over område 1 - Kjækan	35
Figur 8.	Oversiktsbilde over nordlige og midtre deler av området Kjækan. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.	36
Figur 9.	Oversiktsbilde over sørlige deler av området Kjækan. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.	37
Figur 10.	Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Kjækan [32].	38
Figur 11.	Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	39
Figur 12.	Faresonekart samlet skredfare område 1- Kjækan.	49
Figur 13.	Oversiktskart over område 2 - Alteidet.	50
Figur 14.	Oversiktsbilde over nordlig del av Alteide. Dronefoto: Multiconsult	51
Figur 15.	Oversiktsbilde over sørlig del av Alteide. Dronefoto: Multiconsult	52
Figur 16.	Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Alteidet [36].	55
Figur 17.	Flyfoto fra 1979 viser trolig skredaktivitet sør og øst for Mikkaltinden [16]. Mulig snøskredløp markert i rødt.	56
Figur 18.	Flyfoto fra 2024 med høyere skoggrense og mer gjengrodd skog [16]. Skredbaner er mer gjengrodd og ikke like tydelige.	56
Figur 19.	Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	57
Figur 20.	Faresonekart samlet skredfare område 2 - Alteide.	65
Figur 21.	Oversiktskart over område 3 – Jøkelfjordeidet.	67
Figur 22.	Jøkelfjordeidet sett mot sørøst. Solheim helt til venstre, Store Kobbølva/Vikselva sentralt i bildet og Aslakneset under Olderbakkfjellet til høyre.	68
Figur 23.	Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Jøkelfjordeide [6].	71
Figur 24.	Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	72
Figur 25.	Faresonekart samlet skredfare område 3 - Jøkelfjordeidet.	81
Figur 26.	Oversiktskart over område 4 – Hamnebukt. Påvirkningsområde fra tilstøtende område mot nordøst, Slettnes, overlapper.	82
Figur 27.	Oversiktsbilde over kartleggings- og påvirkningsområdet på område 4 – Hamnebukt, sett mot sørøst. Påvirkningsområdet strekker seg noe lenger mot venstre enn det som er synlig på bilde.	83
Figur 28.	Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Hamnebukt [6].	85
Figur 29.	Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	86
Figur 30.	Faresonekart samlet skredfare område 4 – Hamnebukt.	95
Figur 31.	Oversiktskart over område 5 – Slettnes. Påvirkningsområde fra tilstøtende område mot sørvest, Hamnebukt, overlapper.	96
Figur 32.	Oversiktsbilde over kartleggingsområdet på område 5 – Slettnes. Vestlig områdegrense er omtrent i høyre bildekant.	97
Figur 33.	Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Slettnes [6].	100
Figur 34.	Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	101
Figur 35.	Faresonekart samlet skredfare for område 5 – Slettnes.	108
Figur 36.	Oversiktskart over område 6 - Reinfjord.	110

Figur 37. Oversiktsbilde over område 6 – Reinfjord, sett mot nordøst. Spor etter leirskred i 1999 er synlig langs stranda i høyre kant av kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet Bonnikdalen er sentralt i bildet, Veidalselva kommer fra venstre bildekant.	110
Figur 38. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Reinfjord [6].	112
Figur 39. Sammenstilling av flybilder fra 1984 og 2024 viser endringer i strandsonen lengst sør i kartleggingsområdet i Reinfjord. Endringen kan knyttes til registrert hendelse i 2029.	113
Figur 40. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	114
Figur 41. Faresonekart samlet skredfare område 6 – Reinfjord.	121
Figur 42. Oversiktskart over område 7 - Låvan.	122
Figur 43. Oversiktsbilde over Låvan. Sett mot nordøst.	123
Figur 44. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Låvan [41].	125
Figur 45. Flyfoto fra 1979 viser snøskredrenner på vest og østsiden av påvirkningsområdet [16]. De aktuelle områdene er markert i rødt.	126
Figur 46. Flyfoto fra 2024 viser mer gjengrodd skog, men fortsatt tydelige renner på vestsiden i området [16].	127
Figur 47. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	128
Figur 48. Faresonekart samlet skredfare område 7 - Låvan.	135
Figur 49. Oversiktskart over område 8 – Burfjord øst.	136
Figur 50. Oversiktsbilde over Burfjord øst. Sett mot sør. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.	137
Figur 51. Oversiktsbilde over Burfjord øst. Sett mot nord. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.	137
Figur 52. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Burfjord øst [43].	140
Figur 53. Flyfoto fra 1979 viser bensinstasjonen nede ved fjorden markert i rødt [16]. Rett nord for dette området viser også lyse partier i nederste del av de to ravinene.	141
Figur 54. Flyfoto fra 2024 viser stedet for utglidning i rødt [16]. Nederste del av ravinene er også gjengrodd med mindre tydelige vifter og utglidninger.	141
Figur 55. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	143
Figur 56. Faresonekart samlet skredfare område 8 – Burfjord øst.	152
Figur 57. Oversiktskart over område 9 - Badderen.	153
Figur 58. Oversiktsbilde over Badderen. Dronefoto: Multiconsult.	154
Figur 59. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Badderen [44].	156
Figur 60. Flyfoto fra 1958 viser tydeligere bekkeløpene nedover fjellsiden [16]. Vifteform og kildeområde avringet i rødt.	157
Figur 61. Flyfoto fra 2021 viser mer gjengrodd terreng både i øvre og nedre deler av bekkeløpene ned fra fjellsiden.	157
Figur 62. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [21].	158
Figur 63. Faresonekart samlet skredfare område 9 - Badderen.	166

Tabelliste

Tabell 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 2: Sikkerhetskrav for skred iht. TEK17 §7-3 [2].	11
Tabell 3: Oversikt over punkter hvor klimadata er hentet.	14
Tabell 4: Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) for kartleggingsområder.	15
Tabell 5: Gjennomsnittlig maksimal og maksimale snødybde fra månedsdata for utvalgte målestasjoner.	16
Tabell 6: Prosentvis forskjell for snødybde for griddede data nær målestasjoner og stasjonsdata for dato da målestasjoner viste maksimale snødybde.	16
Tabell 7: Gjennomsnittlig maksimal snødybde og maksimale snødybder for løsneområder fra griddede data justert etter nærliggende meteorologiske stasjoner.	17
Tabell 8: Gjennomsnittlig og maksimale 3-døgns snødybde, beregnet fra vannekvivalent og med tetthet på snø på 300 kg/m ³ [8] for løsneområder for snøskred.	18
Tabell 9: Ekstremverdier 3 døgns snø for toppunktet for løsneområde for snøskred for returperioder 100, 1000 og 5000 år basert på vannekvivalentverdier og tetthet på snø på 300 kg/m ³ . Beregnet med Gumbel [8].	22
Tabell 10: Ekstremverdier 1-døgn og 3-døgn for nedbør fra målestasjoner i området [9].	22
Tabell 11: In-put parametere for modellering av steinsprang i Rockyfor3D.	26
Tabell 12. Skredstørrelser definert av RAMMS [25].	28

Tabell 13. Input-verdier for modellering av snøskred.	43
Tabell 14. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	44
Tabell 15. Input-verdier for modellering av flomskred.	48
Tabell 16: Antall bygg innenfor faresoner med og uten dagens skog.	49
Tabell 17. Historiske skredhendelser innenfor område 2 Alteide. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas og intervju med lokale.	52
Tabell 18. Input-verdier for modellering av snøskred.	62
Tabell 19. Input-verdier for modellering av flomskred.	64
Tabell 20: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	65
Tabell 21. Historiske skredhendelser innenfor og rundt område 3 - Jøkelfjordeide. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas.	69
Tabell 22. Input-verdier for modellering av snøskred.	76
Tabell 23. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	77
Tabell 24. Input-verdier for modellering av jordskred.	79
Tabell 25. Input-verdier for modellering av flomskred.	80
Tabell 26: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	80
Tabell 27. Historiske skredhendelser innenfor område 4 Hamnebukta. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas og bekreftet i intervju med lokalkjente.	84
Tabell 28. Input-verdier for modellering av snøskred.	90
Tabell 29. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	92
Tabell 30. Input-verdier for modellering av jordskred.	93
Tabell 31: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	94
Tabell 32. Historiske skredhendelser innenfor område 5 – Slettnes. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas og lokalkjente.	98
Tabell 33. Input-verdier for modellering av snøskred.	104
Tabell 34. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	105
Tabell 35. Input-verdier for modellering av jordskred.	106
Tabell 36. Input-verdier for modellering av flomskred.	107
Tabell 37: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	108
Tabell 38. Input-verdier for modellering av snøskred.	117
Tabell 39. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	118
Tabell 40: Antall bygg innenfor faresone med og uten skog.	121
Tabell 41. Historiske skredhendelser innenfor område 7 – Låvan. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas.	124
Tabell 42. Input-verdier for modellering av snøskred.	133
Tabell 43: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	134
Tabell 44. Historiske skredhendelser innenfor område 8 - Burfjord øst. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas [13].	138
Tabell 45. Input-verdier for modellering av snøskred.	146
Tabell 46. Input-verdier for modellering av sørpeskred.	148
Tabell 47. Input-verdier for modellering av flomskred.	151
Tabell 48: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	151
Tabell 49. Historiske skredhendelser innenfor område 9 – Badderan. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas [13], NVDB [14] og lokalkjente.	155
Tabell 50. Input-verdier for modellering av snøskred.	162
Tabell 51. Input-verdier for modellering av flomskred.	165
Tabell 52: Antall bygg innenfor faresoner med og uten skog.	165

Vedlegg

Vedlegg for hvert kartleggingsområde 1 – 9:

Vedlegg nnA: Bildevedlegg

Vedlegg nnB: Helningskart

Vedlegg nnC: Avrenningsanalyse

Vedlegg nnD: Registreringskart

Vedlegg nnE: Modelleringsresultater

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 NGI

Vedlegg 13 – Multiconsult utsvar av uavhengig kontroll

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggeteknisk 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 områder i Kvæningen kommune. Skredfarekartleggingen inngår i den nasjonale skredfarekartleggingen som skal danne et nasjonalt kartgrunnlag for faresoner for skred i bratt terreng.

Rapporten er gjennomgått uavhengig kvalitetssikring (UKS) og offentlig høring før endelig ferdigstillelse. Vedlegg er utarbeidet for hvert kartleggingsområde og følger en fast nummerering. Det vil dermed være brudd i nummeringsrekken hvor det ikke er utarbeidet vedlegg.

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 tas med i betraktning for utarbeidelse av faresoner. Det er utarbeidet egne faresoner som er gjeldende dersom all produktiv skog fjernes. Det vil likevel være forhold som endres i så stor grad at det kan være behov for ny skredfarekartlegging.

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

Byggeteknisk 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 skadepotensiale skal være mindre enn henholdsvis 1/100, 1/1000 og 1/5000. Med skadepotensiale menes at skred med intensitet som kan medføre fare for liv og helse og/eller større materielle skader. Tabell 2 angir sikkerhetsklasser med tilhørende sannsynlighet.

Tabell 2: 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%)

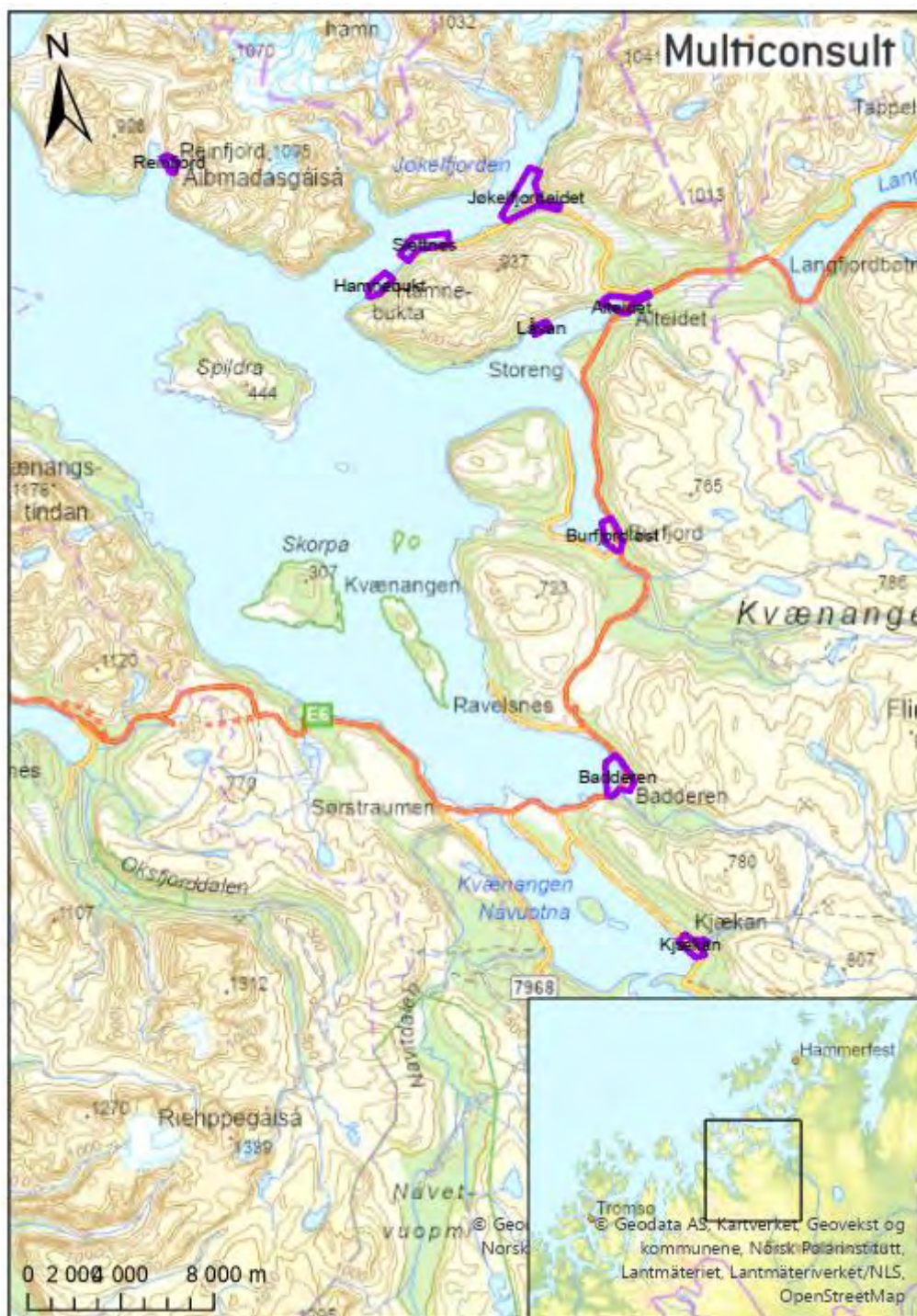
Faresonekartene har høyere detaljeringsgrad enn aktsomhetskart og erstatter disse i arealplanlegging for områdene som faresonekartene dekker.

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

2 Områdebeskrivelse

På oppdrag fra NVE har Multiconsult utført skredfarekartlegging i ni områder i Kvæningen kommune. Områdene er vist i Figur 1, og består av (1) Kjækan, (2) Alteidet, (3) Jøkelfjordeidet, (4) Hamnebukt, (5) Slettnes, (6) Reinfjord, (7) Låvan, (8) Burfjord øst og (9) Badderen.

For hvert kartleggingsområde er det definert et påvirkningsområde, dvs. det området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet. Påvirkningsområdene er vist i delkapitler og i vedlegg for de ulike områdene. For å bedre lesbarheten til kart og tekst, dekker stedvis ikke påvirkningsområdet hele nedbørsfeltet til et område, men kun de områder som vil gi direkte skred inn i kartleggingsområdet. For alle områder er hele nedbørsfeltet vurdert med hensyn til skred.

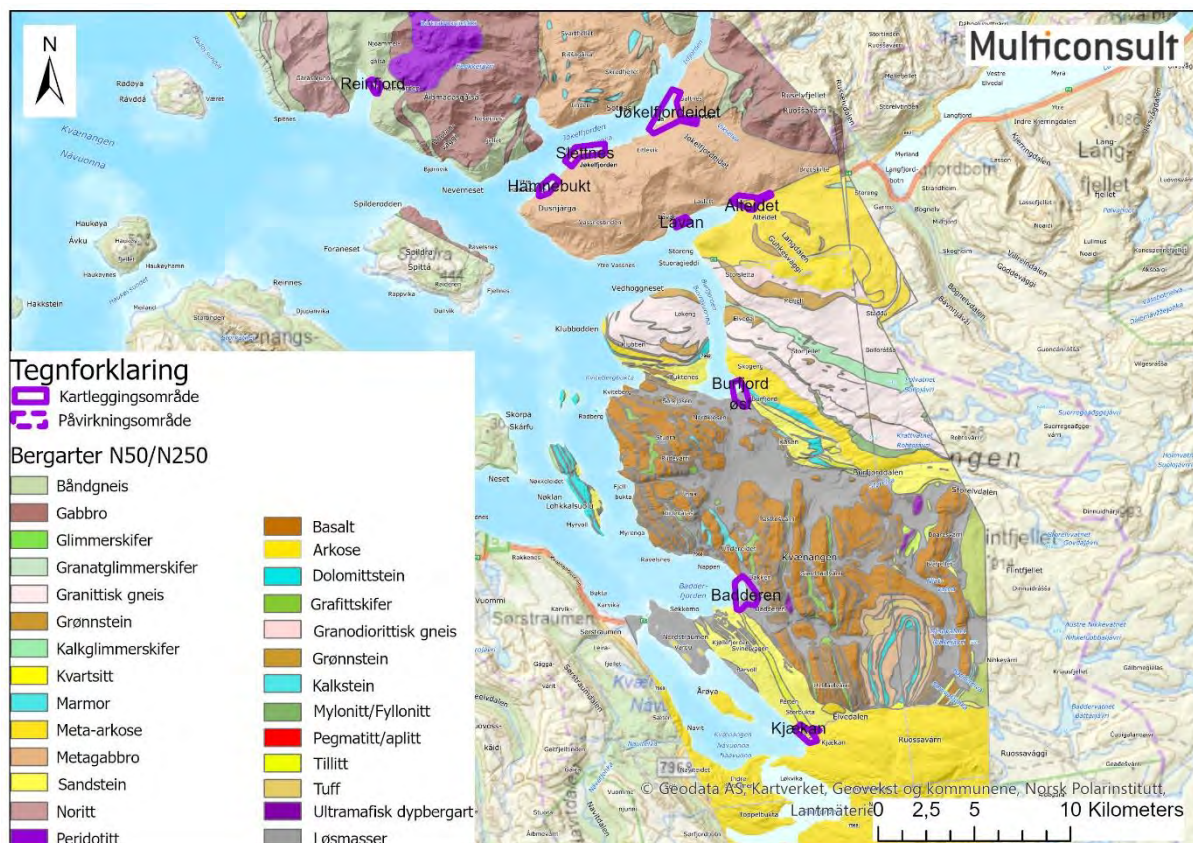


Figur 1. Oversikt over kartleggingsområdene hvor det er utført skredfareutredning; (1) Kjækan, (2) Alteidet, (3) Jøkelfjordeidet, (4) Hamnebukt, (5) Slettnes, (6) Reinfjord, (7) Låvan, (8) Burfjord øst og (9) Badderen.

2.1 Geologi, geomorfologi og topografi

Vesentlige deler av Vest Finmark og Nord Troms består av omdannede (metamorfe) bergarter av kaledonsk opprinnelse, kaledonske skyvedekker [3] [4]. Skyvedekken ligger over prekambrisk grunnfjell og det er kartlagt «vinduer» der skyvedekken er erodert bort og eldre grunnfjell er eksponert, dette gjelder blant annet området ved Reinfjorden med båndet grovkornet gneis med granater. I skyvedekken er det kartlagt periodotitt (Aibmadasagaisa, vest for Reinfjorden), gabbro

og metagabbro (Jøkelfjord), mata-arkose (Alteidet, Burfjord og Kjækan), kvartssandstein med konglomorat (Burfjord og Kjækan), basalt (Badderan). Kartlegging av området omfatter kart 1:250 000 [4] for nordlige deler, Reinfjord, Jøkelfjordeidet, Slettnes, Hamnebukt, Låvan og Alteidet og 1:50 000 [5] for Burfjord, Badderan og Kjækan, katet (Figur 2



Figur 2. Berggrunnskart 1:50 000 og 1:250 000 over de ni kartlagte områdene i Kvæningen kommune [4] [5].

Landskapet og landformene i Kvæningen er som i det meste av Norge preget av utviklingen med istider gjennom kvartærperioden siste 2,58 millioner år [3]. Gjentatte istider har forsterket opprinnelig fluvialt dreneringsmønster mot havet i nordvest, med sidedaler mot sørvest og nord. Det er også eksempler på sprekkerelatert orientering av dalformer som siden er fordypet av glacial erosjon. Siste breframstøt under siste istid, yngre dryas (ca. 12 800-11 700 år siden) dekket delområdene Kjækan og Badderan lengst sørøst og hadde sin yttergrense omtrent ved Burfjord, øvrige delområder lå utenfor isgrensen. Områdene mot vest har derfor vært preget av lokalbreer. Vi finner i dag to mindre iskapper Øksfjordjøkelen og Langfjordjøkelen med brearmer med utløp i flere retninger og en botnbre på Aibmadasgaia. Landskapet lengst vest, Jøkelfjord, Reinfjorden, er generelt preget av erosjon fra lokale botnbreer eller utløp fra mindre iskapper.

NGU har utført detaljert kvartærgeologisk kartlegging av områdene som er utredet i henhold til skredfare i dette arbeidet [6]. De foreløpige kartene er ikke publisert, men resultatene er vist som figurer til de enkelte delområdene. De detaljerte kartene viser områder med bart fjell, forvittringsmateriale og skredmateriale i form av ur under bratte bergskrenter, men også avsetninger fra jord-, snø- eller flomskred. Vesentlige deler av området er dekket av morenemasser, og langs elvedaler er det fluviale- eller glasifluviale avsetninger. Langs strandsonen er det flere steder

betydelige marine avsetninger (leire). Figur 3 viser løsmassekart i målestokk 1:250 000 [7] over området.



Figur 3. Løsmassekart kartlagt med målestokk 1:250 000 [7] over de ni kartlagte områdene i Kvæningen kommune

2.2 Klima

Det er utført klimaanalyse av områdets klima i forhold til betydning av skredfarevurderingen. Verktøyet AV-Klima [8] er brukt for å kjøre analyse for flere punkter i området. Det er valgt å hente ut klimadata fra ett punkt i kartleggingsområdet og ett i høyeste terreng for potensielle løснеområde for snø i hvert delområde. Tabell 3 viser hvilke punkter klimadata for nedbør og snø er hentet fra, samt modellhøyden for punktet i klimadata (denne kan avvike fra faktisk terrenghøyde).

Tabell 3: Oversikt over punkter hvor klimadata er hentet.

Målepunkt	Koordinat (UTM 33)	Høyde (moh.)	Modellhøyde (moh.)	Måleserie
1 Kjækan (løснеområde snøskred)	7758812N 773396Ø	426	359	1958-2022
1 Kjækan (kartleggingsområde)	7757194N 772713Ø	37	53	1958-2022
2 Alteidet (løснеområde snøskred)	7786162N 770223Ø	477	342	1958-2022
2 Alteidet (kartleggingsområde)	7784889N 769964Ø	17	0	1958-2022
3 Jøkelfjordeide (løснеområde snøskred)	7786670N 765366Ø	890	776	1958-2022

3 Jøkelfjordeide (kartleggingsområde)	7789149N 765767Ø	30	0	1958-2022
4 Hamnebukt (løsneområde snøskred)	7784686N 760377Ø	609	650	1958-2022
4 Hamnebukt (kartleggingsområde)	7785503N 759412Ø	17	42	1958-2022
5 Slettnes (løsneområde snøskred)	7786738N 762071Ø	396	514	1958-2022
5 Slettnes (kartleggingsområde)	7787303N 761244Ø	28	0	1958-2022
6 Rein fjord (løsneområde snøskred)	7791385N 751786Ø	782	583	1958-2022
6 Rein fjord (kartleggingsområde)	7790861N 750362Ø	13	77	1958-2022
7 Låvan (løsneområde snøskred)	7784615N 766147Ø	424	270	1958-2022
7 Låvan (kartleggingsområde)	7784076N 766481Ø	24	270	1958-2022
8 Burfjord øst (løsneområde snøskred)	7774688N 770474Ø	417	330	1958-2022
8 Burfjord øst (kartleggingsområde)	7774712N 769397Ø	5	9	1958-2022
9 Badderer (løsneområde snøskred)	7765964N 770446Ø	641	530	1958-2022
9 Badderer (kartleggingsområde)	7764366Ø 769848N	20	0	1958-2022

2.2.1 Temperatur og nedbør

Årsnedbør varierer med våtere forhold i ytre strøk og tørrere innerst i fjordene.

Gjennomsnittlig årsnedbøren for siste normalperiode (1991-2020) er størst i de nordlige kartleggingsområdene, med minkende trend mot sørlige kartleggingsområder, se Tabell 4. Det samme gjelder maks årsnedbør. Mest nedbør faller i månedene september, desember, januar og mars. Oktober er den mest nedbørsrike måneden bortsett fra områdene inn i fjorden (Burfjord øst og Badderer) der januar er den mest nedbørsrike måneden. Gjennomsnittlig faller det i overkant av 82 mm nedbør pr. måned.

Tabell 4: Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) for kartleggingsområder.

Område	Gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) (mm)	Maks årsnedbør (mm)	År for maks årsnedbør
1 Kjækan	508	721	1964
2 Alteidet	864	1242	1964
3 Jøkelfjordeide	989	1355	2003
4 Hamnebukt	870	1192	2003
5 Slettnes	1034	1419	2003
6 Rein fjord	1833	2552	2003
7 Låvan	840	1178	1964
8 Burfjord øst	788	1158	1964

9 Badderen	687	986	1964
------------	-----	-----	------

Klimadataene viser at gjennomsnittlig månedstemperatur er mellom -10° og 13°. Temperaturen er sitt høyeste i juni-august. Kaldeste måned er januar-februar hvor gjennomsnittstemperaturen i kartleggingsområdene ligger rundt ca. -5 eller noen grader varmere for områdene, bortsett fra Låvan der gjennomsnittstemperaturen er ca. -7 ° C.

Klimadataene viser hovedsak snø i månedene oktober-juni, men i enkelt løснеområder kan snøen ligge også utover i juli.

Det er hentet ut verdier for gjennomsnittlig snødybde og maksimum snødybde fra enkelte målestasjoner i området [9]. Gjennomsnittlig snømengder fra målestasjoner varierer mellom 27 cm og 52 cm, se Tabell 5, legg merke til at tidsperioder ikke er sammenlignbare for alle stasjoner. Sammenligning av maksimale snødybder fra målestasjoner og fra griddede data, som omfatter målestasjoner, fra dato da målestasjoner viste maksimale snødybde, viser at de griddede data har høyere verdier. Stasjonsdata er ca. 46-69% av griddede data, gjennomsnittlig 56%, se Tabell 6. Forskjellene kan ikke forklares pga. forskjell i modellhøyde (griddedata) og stasjons høyde. Dette ville gitt ca. +/- 5 cm per 100 høydemeter, og maks høydeforskjell er ca. 70 m, se kolonne 1 og 4 i Tabell 6. For gjennomsnittlige maksimale snødybde og maksimal snødybde er ukjent hvilken tetthet på snø som er benyttet av AV-Klima. Forskjellen kan komme av at griddede data ikke gjenspeiler faktisk tetthet på snø, og/eller at griddede data er modellerte data basert på flere målestasjoner og at oppløsningen er forskjellig (punktmåling vs. 1x1 km gjennomsnitt). Datapunktene er for få til å si noe sikkert angående evt. sammenheng mellom høyde over havet eller plassering inne i fjorden eller lengre ute. På bakgrunn av overstående antar vi at reelle verdier er ca. 56 % av griddede data. Dette betyr at justerte griddede verdier fra AV-klima for løснеområder varierer mellom 138 cm og 396 cm, se Tabell 7.

Tabell 5: Gjennomsnittlig maksimal og maksimale snødybde fra månedsdata for utvalgte målestasjoner.

Meteorologisk målestasjon	Måleserie	Gjennomsnittlig maksimal	Maksimale snødybde	Dato
Kvæningsbotn Kraftstasjon, 7750542 772418 UTM33, 12 moh. (SN92190)	01.08.1994 - 30.09.2004	41 cm	105 cm	15.02.1996
Storeng, 7782166 767616 UTM33, 33 moh. (SN92450)	01.01.1968 - 31.01.1981	52 cm	148 cm	24.04.1971
Kvæningsbotn II, 7750212 775271 UTM 33, 65 moh. (SN92210)	01.01.1957 - 28.02.1994	41 cm	134 cm	25.02.1963
Nordstraum i Kvæningen, 7762587 764797 UTM 33, 20 moh. (SN92350)	01.08.1965 - nå	27 cm	95 cm	04.04.1978

Tabell 6: Prosentvis forskjell for snødybde for griddede data nær målestasjoner og stasjonsdata for dato da målestasjoner viste maksimale snødybde

Meteorologisk målestasjon	Dato	Snødybde målestasjon (cm)	Snødybde Grid-data (cm) (Modellhøyde gridcelle, moh.)	Prosentvis forskjell på Grid- og stasjonsdata
---------------------------	------	---------------------------	---	---

Utvalgte områder i Kvæningen kommune

Kvænangsbotn Kraftstasjon, 7750542 772418 UTM33, 12 moh. (SN92190)	15.02.1996	105	227,2 (44)	46
Storeng, 7782166 767616 UTM33, 33 moh. (SN92450)	24.04.1971	148	243,7 (105)	61
Kvænangsbotn II, 7750212 775271 UTM 33, 65 moh. (SN92210)	25.02.1963	134	277 (81)	48
Nordstraum i Kvæningen, 7762587 764797, 20 moh. (SN92350)	04.04.1978	95	137,7 (0)	69
Gjennomsnitt				56

Tabell 7: Gjennomsnittlig maksimal snødybde og maksimale snødybder for løснеområder fra griddede data justert etter nærliggende meteorologiske stasjoner.

Målepunkt	Måle-serie	Gjennomsnittlig maksimal snødybde (1991-2020)	Gjennomsnittlig maksimal justert til 56%	Maksimale snødybde	Maksimal snødybde justert til 56%	Dato
1 Kjækan	1958 - 2022	132 cm	74 cm	246 cm	138 cm	24.03.1963
2 Alteidet	1958 – 2022	185 cm	104 cm	350 cm	196 cm	29.04.1997
3 Jøkelfjordeide	1958 – 2022	284 cm	159 cm	487 cm	273 cm	29.04.1997
4 Hamnebukt	1958 – 2023	231 cm	129 cm	386 cm	216 cm	29.04.1997
5 Slettnes	1958 – 2022	251 cm	141 cm	442 cm	248 cm	29.04.1997
6 Reinfjord	1958 – 2022	451 cm	253 cm	708 cm	396 cm	29.04.1997
7 Låvan	1958 – 2022	175 cm	98 cm	351 cm	197 cm	29.04.1997
8 Burfjord øst	1958 – 2022	182 cm	102 cm	367 cm	206 cm	24.03.1963
9 Badderen	1958 – 2022	132 cm	74 cm	246 cm	138 cm	24.03.1963

Gjennomsnittlig og maksimale 3 døgns nysnødybde for løснеområder for snøskred i delområdene ble beregnet ved å omregne vannekvivalent fra AV-Klima [8] til snø med tetthet som brukes i modellering (300 kg/m³), se Tabell 8.

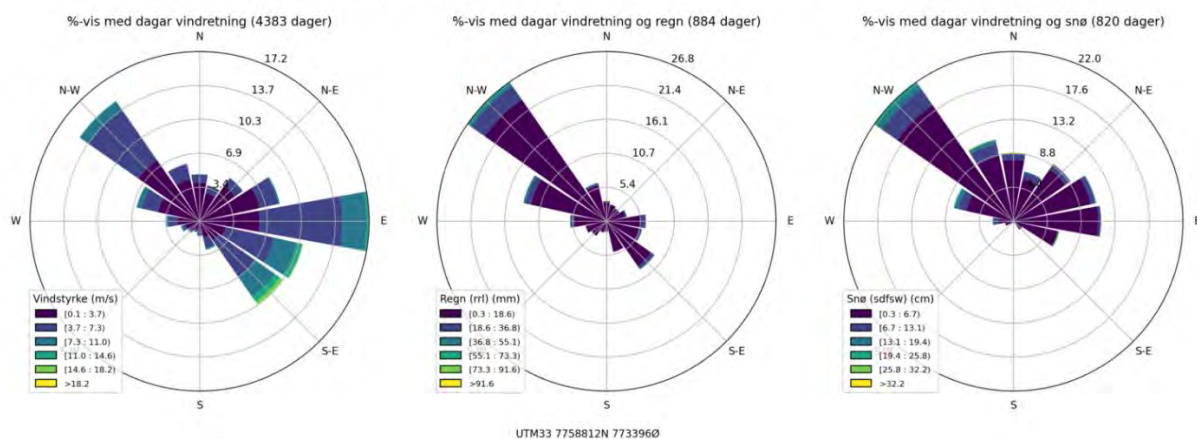
Tabell 8: Gjennomsnittlig og maksimale 3-døgns snødybde, beregnet fra vannekvivalent og med tetthet på snø på 300 kg/m³ [8] for løснеområder for snøskred.

Målepunkt	Gjennomsnittlig maksimal	Maksimal 3-døgns nysnødybde	Dato	Gjennomsnittlig beregnet bruddkant for alle løснеområder brukt i RAMMS-modellering		
				1/100 års sannsynlighet	1/1000 års sannsynlighet	1/5000 års sannsynlighet
1 Kjækan	18 cm	31 cm	29.04.1997	72 cm	113 cm	152 cm
2 Alteidet	23 cm	43 cm	16.03.1971	75 cm	119 cm	161 cm
3 Jøkelfjordeide	23 cm	53 cm	29.04.1997	72 cm	117 cm	160 cm
4 Hamnebukt	24 cm	43 cm	29.04.1997	59 cm	95 cm	130 cm
5 Slettnes	27 cm	52 cm	29.04.1997	83 cm	117 cm	153 cm
6 Reinfjord	42 cm	85 cm	03.11.2004	68 cm	125 cm	191 cm
7 Låvan	23 cm	44 cm	29.04.1997	82 cm	127 cm	170 cm
8 Burfjord øst	22 cm	41 cm	03.01.1963	70 cm	113 cm	153 cm
9 Badderer	21 cm	36 cm	03.01.1963	68 cm	110 cm	149 cm

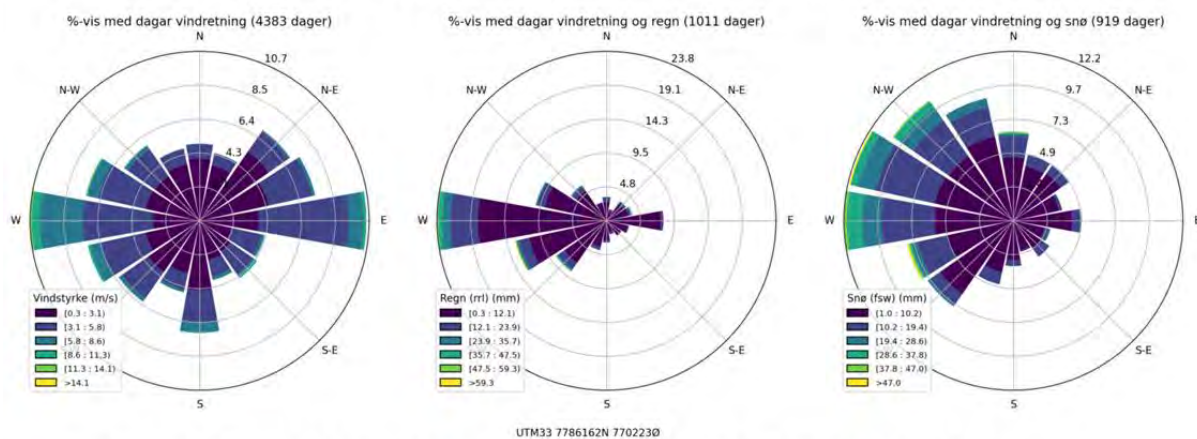
2.2.2 Vind

Klimaanalysen viser også vindroser for området (Figur 4, Figur 5 og Figur 6). Dominerende vindretning varierer for områdene, men en trend er at Kjækan, Jøkelfjordeidet, Hamnebukt, Slettnes, og Reinfjord har en hovedkomponent fra sørøst, i tillegg til andre vindretninger. Mens for Burfjord øst og Badderer er hovedkomponent fra øst. For Låvan er hovedkomponenten fra Vest, men for Alteidet er det både vestlige og østlige komponenter. Regnførende vindretning er i hovedsak fra nordvestlig til sørvestlig sektor. Snøførende vindretning er lik, hovedsak fra nordvestlig til sørvestlig sektor, bortsett for Kjækan der retningen er hovedsakelig østlig.

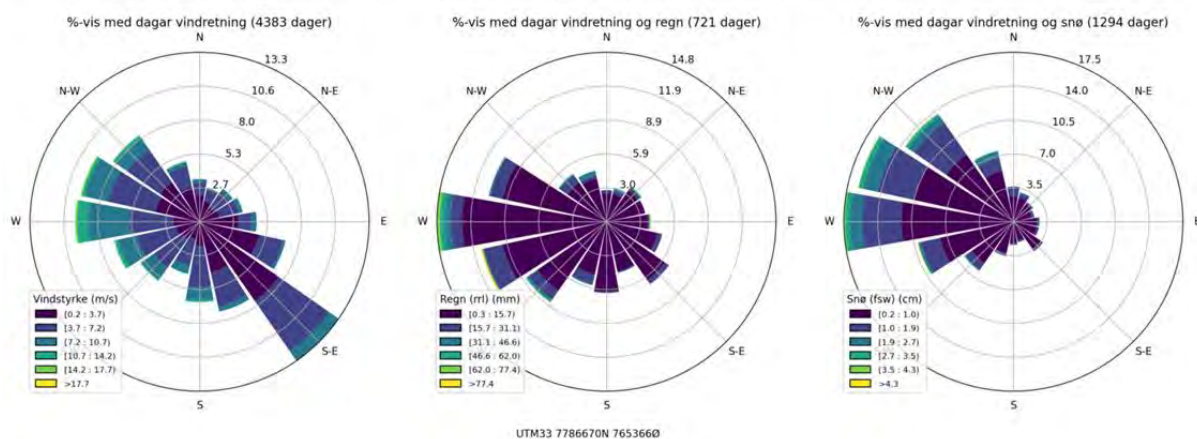
Vindanalyse for 1 Kjækan (løснеområde snøskred) (359 moh.)



Vindanalyse for 2 Alteidet (løснеområde snøskred) (342 moh.)

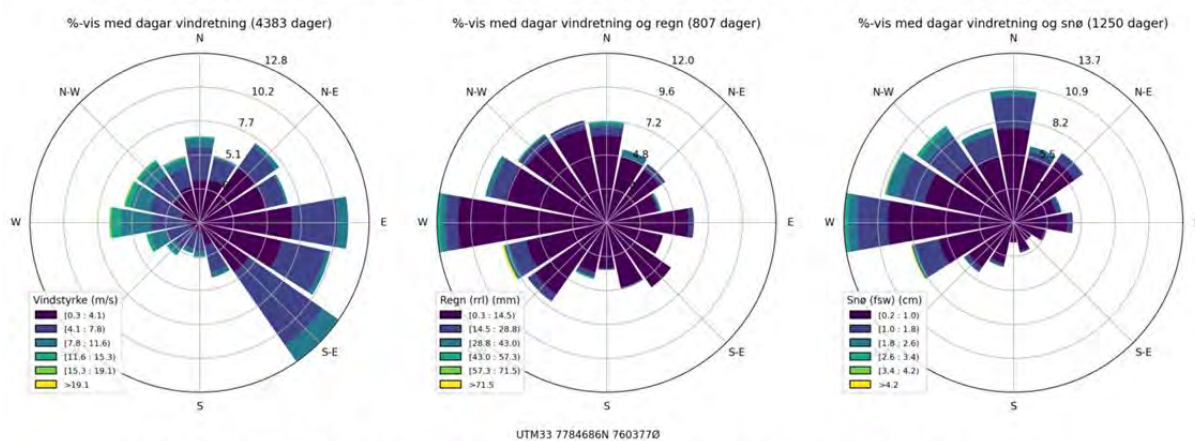


Vindanalyse for Jøkelfjordeide (løснеområde snøskred) (776 moh.)

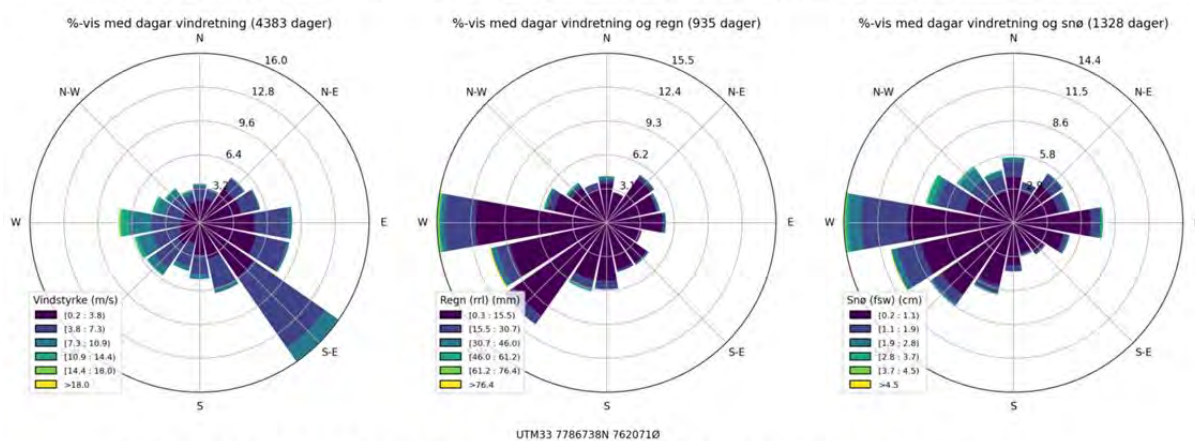


Figur 4. Vindroser for 1 Kjækan, 2 Alteidet og 3 Jøkelfjord [8].

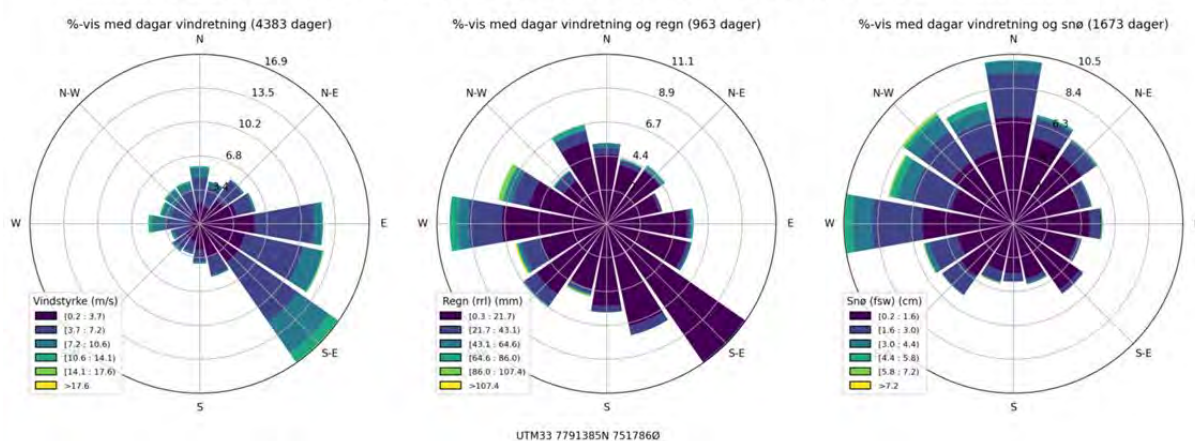
Vindanalyse for Hamnebukta (løsneområde snøskred) (650 moh.)



Vindanalyse for Slettnes (løsneområde snøskred) (514 moh.)

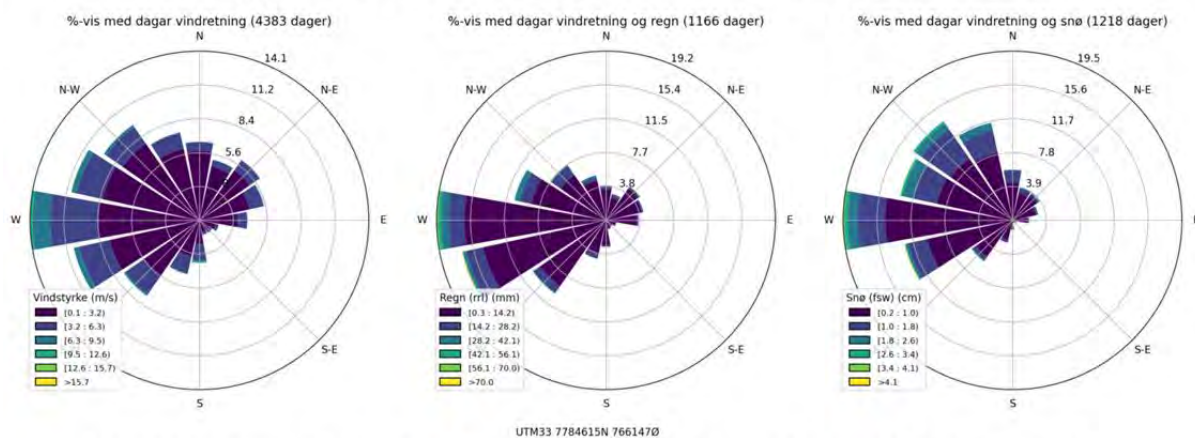


Vindanalyse for Reinfjord (løsneområde snøskred) (583 moh.)

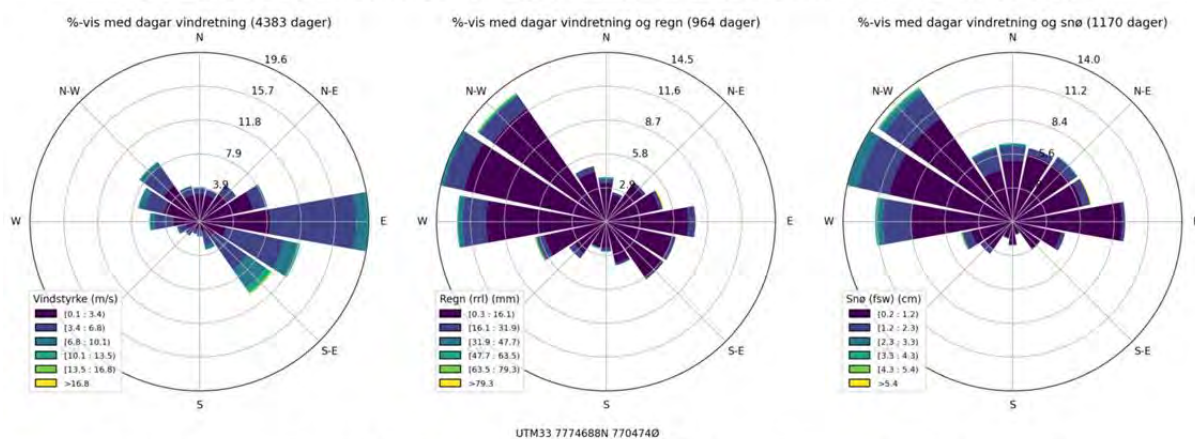


Figur 5. Vindroser fra 4 Hamnebukta, 5 Slettnes og 6 Reinfjord [8].

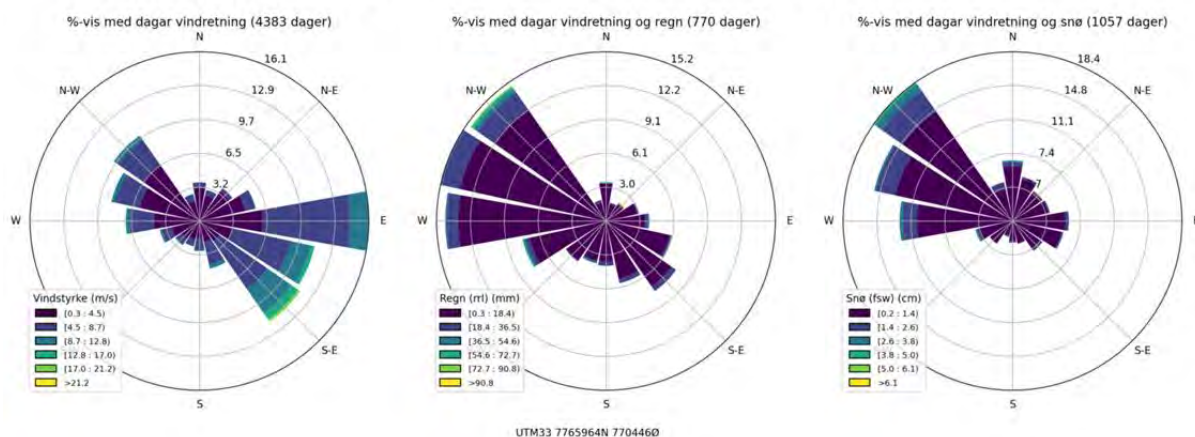
Vindanalyse for Låvan (løsneområde snøskred) (270 moh.)



Vindanalyse for Burfjord øst (løsneområde snøskred) (330 moh.)



Vindanalyse for 9 Baddern (løsneområde snøskred) (530 moh.)



Figur 6. Vindroser fra 7 Låvan, 8 Burfjord øst og 9 Badderren [8].

2.2.3 Ekstremanalyser

For vurdering av snøskred er det hentet ut ekstremverdier for 3 døgns snø for returperioder 100, 1000 og 5000 år [8]. Ekstremverdiene er utregnet ved å konvertere 3-døgns vannekvivalent fra AV-klima til snødybde med tetthet på 300 kg/m³ som samsvarer med tetthet som brukes i modellering.

Klimadataene viser at gjennomsnittlig maksimal nysnødybde i løpet av 3 døgn ligger mellom 36 cm og 85 cm (tetthet på snø på 300 kg/m³), og maksimal snødybde ligger mellom 246 cm og 708 cm (ikke justert for tetthet på snø).

Tabell 9: Ekstremverdier 3 døgns snø for toppunktet for løснеområde for snøskred for returperioder 100, 1000 og 5000 år basert på vannekvivalentverdier og tetthet på snø på 300 kg/m³. Beregnet med Gumbel [8].

Målepunkt	Returperiode		
	100 år	1000 år	5000 år
1 Kjækan	41 cm	53 cm	62 cm
2 Alteidet	46 cm	60 cm	69 cm
3 Jøkelfjordeide	62 cm	80 cm	93 cm
4 Hamnebukt	50 cm	64 cm	75 cm
5 Slettnes	56 cm	72 cm	84 cm
6 Reinfjord	89 cm	116 cm	135 cm
7 Låvan	47 cm	60 cm	70 cm
8 Burfjord øst	45 cm	59 cm	68 cm
9 Badderer	43 cm	56 cm	65 cm

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 utløses ofte når døgnnedbøren overstiger 8 % av den normale årsnedbøren [10]. For Kvæningen vil denne verdien være rundt 55 mm i indre strøk og opp mot 150 mm i ytre deler.

Ekstremver dianalyse for nedbør (hele år) er hentet for målestasjon Kvæningsbotn Kraftstasjon (SN92190), Storeng (SN92450), Kvæningsbotn II (SN92210) og Nordstraum i Kvæningen (SN92350) og presentert i Tabell 10 og viser 1- og 3-døgns nedbør for ulike gjentaksintervall.

Tabell 10: Ekstremverdier 1-døgn og 3-døgn for nedbør fra målestasjoner i området [9].

Målestasjon	Måleserie	Ekstremverdier 1-døgn (mm)		Ekstremverdier 3-døgn (mm)	
		100 år	1000 år	100 år	1000 år
Kvæningsbotn Kraftstasjon (SN92190)	1994-2004	70 mm	93 mm	88 mm	118 mm
Storeng (SN92450)	1968-1981	53 mm	68 mm	68 mm	84 mm
Kvæningsbotn II (SN92210)	1957-1994	60 mm	78 mm	74 mm	94 mm
Nordstraum I Kvæningen (SN92350)	1965-2021/2022*	58 mm	76 mm	71 mm	90 mm

** måleserie frem til 2021 for 3-døgns nedbør, 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 [11]. Norsk Klimaservicesenter lanserte 27. oktober 2025 nye klimaprofiler for Norge basert på Klima i Norge – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025 [12]. Tallene er nedjustert fra tidligere profiler ettersom normalperioden (1991-2020) er flyttet og deler av klimaendringen dermed ligger inne i normalen som er referanse for profilene.

Generelt er det forventet høyere temperaturer og mer nedbør. Gjennomsnittlig årstemperatur for Troms er beregnet å øke med ca. 4°C, og økningen vil være størst om vinteren (ca. 4,5°C). Det er forventet mer nedbør med en økning på årsnedbør på ca. 10 %, hvor økningen er jevnt fordelt gjennom årstidene. Episoder med ekstremnedbør er forventet å opptre oftere og med mer ekstreme verdier. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 10 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning og det er anbefalt å benytte klimapåslag på 40 %. 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 snødekket underlag. Dette kan på kort sikt føre til økt skredfare, men ikke for de store, sjeldne snøskredene som omfattes av aktsomhetskartene. 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.

Kvæningen ligger i et område hvor det kan 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 [13] og Statens vegvesens nasjonale vegdatabank, NVDB for hendelser langs vegnettet [14]. Informasjon om historiske hendelser er også innhentet fra bygdebøker, lokalaviser etc. Under feltkartlegging er det lagt vekt på å innhente

informasjon om historiske hendelser fra lokalbefolkningen. Liste over kontaktpersoner for de enkelte delområder ble overlevert fra NVE under oppstartsmøte, og har vært benyttet.

I tillegg til publisert historikk benyttes vurderinger av skredhendelser i geologisk tid basert på spor i vegetasjon eller løsmasseutbredelse, og løsneområder i berg og avsetninger av skredmasser. I grove trekk vurderes det som at spor etter større skredhendelser etter slutten av siste istid, i praksis etter slutten av yngre dryas for 11.700 år siden, kan være synlig i terrenget. Dette gjelder særlig for steinsprang eller steinskred.

Tidligere skredfareutredninger i området benyttes også til informasjon om tidligere skredhendelser og i videre vurdering av skredfaren i området.

Informasjon om historiske skredhendelser som ikke er tilgjengelige i NVEs skredatabase, vil bli etterregistrering i forbindelse med ferdigstilling av rapport.

3.2 Digital terrengmodell

Det er generert en digital terrengmodell (DTM) med oppløsning 1-5 m basert på nasjonal høydemodell tilgjengelig fra hoydedata.no [15].

Terrengmodellen er benyttet som grunnlag for modellering, og brukt for å kjøre ulike terrenganalyser som skyggerelieffkart og helningskart. Skyggerelieffkart er brukt for å identifisere tidligere skredaktivitet, avsetninger, løsneområder etc. Det er som et utgangspunkt generert 4 skyggerelieffkart med ulik innstråling for å sikre best mulig kvalitet på kartene.

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 brukt til vurdering av skredhistorikk og skredavsetninger [16]. I denne kartleggingen er det studert flybilder fra 1957 til 2024 og historiske foto [17].

Relevante funn fra flyfoto og skråfoto er nærmere omtalt for hvert enkelt område.

3.5 Skog

Skog er vurdert ut fra feltobservasjoner og tilgjengelige datasett fra NIBIO [18]. Datasettene SR16 og SR16 Beta er benyttet for å hente ut informasjon om treslag, kronedekning og diameter i brysthøyde [19].

Datasettet AR5 er benyttet for å identifisere områder som er angitt som produktiv skog [20]. Det er kun områder merket som produktiv skog i AR5 som forutsettes fjernet i vurderingen av faresoner uten skog. Skog som påvirker skredfaren, er markert ut i vedlegg H for de områder hvor det er aktuelt.

Det er foreslått i NVEs veileder [1] å bruke følgende PROALP-kriterier for at skog skal kunne hindre utløsning av snøskred:

- minimum 50 prosent kronedekning i barskog og 80 prosent kronedekning for 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 å bestemme områder der skog kan begrense løsneområder for snøskred.

3.6 Feltkartlegging

Befaring av alle områder er gjennomført i perioden 15. – 22. juni 2025. Befaring er gjennomført av Herbjørn P. Heggen, Solveig Dahl Nøttestad, Harald Øverli Eriksen og Asbjørn Øystese. Totalt er det gjennomført sju dager befaring. Befaringene er gjennomført med bil, båt og til fots, samt ved bruk av drone. Det var stort sett god sikt under befaringsdagene, med varierende skydekke og noe nedbør.

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

Drone er brukt i alle kartleggingsområdene. Dette er utnyttet for å få gode oversiktsbilder og detaljbilder. På grunn av bratte fjellsider er befaring til fots vanskelig i øvre deler av påvirkningsområdene. Det er derfor særlig viktig å få gode dronebilder i forhold til blant annet løsneområder og sprekkesystemer i høyere bergskrenter. Det var også tett skog i flere fjellsider og dermed begrenset oversikt på løsmasser og bakkevegetasjon under befaring og på dronebilder.

Eksisterende sikringstiltak er registrert der vi har kommet over dette i forbindelse med feltkartlegging. Vi har registrert sikringstiltak i ikke-naturlig terreng under befaringen. Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas [13]. Det kan være flere sikringstiltak som vi har oversett/ikke er registrert. Sikringstiltakene er vurdert visuelt og det er bare tiltak som er vurdert til å ha effekt som er lagt inn i registreringskart.

Alle bilder presentert i rapporten er tatt av Multiconsult så lenge ikke annet er spesifisert.

4 Metode

I hvert kartleggingsområde vurderes hver enkelt skredtype. Det blir her gitt en kort omtale av metodikk for vurdering av 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 områdene som oppnår denne helningen. Felt- og kartobservasjoner er brukt som grunnlag for å vurdere om løsneområdene er reelle. For identifisering av potensielle løsneområder for steinskred legges feltobservasjoner, observasjoner fra skyggekart, samt informasjon fra InSAR [21] til grunn.

4.1.2 Vurdering av utløp

Dynamisk modellering Rockyfor3D

Modellering av utløp for steinsprang er utført ved bruk av programmet Rockyfor3D versjon 6.0.1 [22]. Modelleringene er gjennomført ved «Rapid automatic simulation», som betyr at programvaren automatisk definerer løsneområde og terrengparametere basert på beregnet terrenghelning. Resultatene fra modelleringen er vurdert opp mot hvert enkelt av de definerte løsneområdene for steinsprang. In-put parametere er gitt i Tabell 11.

Blokkstørrelse på modellerte steinsprang er satt til 1 m³ og 8 m³. Det er ingen store bratte fjellsider med klippelignende form og ekstra initial fallhøyde er ikke aktuell. Skogen er vurdert å ikke ha effekt på steinsprang i de aktuelle områdene og det er dermed modellert uten påvirkning av skog. Det er ingen eksisterende sikringstiltak i forbindelse med steinsprang fra naturlig terreng.

Tabell 11: In-put parametere for modellering av steinsprang i Rockyfor3D.

Parameter	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 (1x1x1) og 8 m ³ (2x2x2)
Blokkform	Rektangulær
Skog	Ingen
Sikringstiltak	Ingen

Empirisk alfabet

Statistisk-empirisk beregning av utløp for steinsprang benyttes i løsneområder hvor dette er aktuelt. Det brukes NVEs kartverktøy [23] for alfabet beregning. 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 m³ [1]. For at skogen skal vurderes å ha effekt er det lagt til grunn at skogbeltet må være minst 100 m i fallretning og starte maksimalt 40 m fra løснеområde eller fra første sammenstøt med underlaget. I tillegg må skogen oppnå terskelverdier for middel DBH, skogtetthet og stammetetthet. Skogens effekt vurderes på grunnlag av disse faktorene, og etter faglig skjønn.

4.1.4 Fastsette faresoner

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

- Løsnestannsynlighet er i hovedsak vurdert på bakgrunn av feltobservasjoner. Bergmassens oppsprekingsgrad, spor etter tidligere hendelser og avsetninger vektlegges. Generelt vil løснеområder med sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000 inneha avsetninger fra tidligere. Mulighet for at avsetninger er fjernet er tatt med i vurderingen, noe som betyr at manglende avsetninger ikke nødvendigvis er brukt som tegn på begrenset skredfare.
- Rekkevidde av steinsprang vurderes ut fra feltobservasjoner, tidligere avsetninger og modelleringer. Faresoner 1/100 vil i hovedsak strekke seg til å dekke uravsetninger, med mindre det er tegn etter modifisering av ur.
- Lave bergskrenter mindre enn noen få meter, eller bergskrenter med lite oppsprekking vurderes i enkelte tilfeller å ikke være reelle løснеområder eller utgjøre skadepotensiale. Faresoner vil ikke tegnes i disse tilfeller.
- Steinsprang vurderes kun i naturlig terreng, bergskjæringer vurderes ikke.
- Flogstein og remobilisering av blokker inkluderes i faresoner for steinsprang.

4.2 Snøskred

4.2.1 Løснеområder

Løснеområder for snøskred er identifisert i terreng med helning mellom 25°-55°, hvor terrengmodell 5x5 m er lagt til grunn. Vinndata er også benyttet for å vurdere mulighetene for løснеområder på topper og egger, hvor det kan dannes skavler. Feltobservasjoner og klimadata er benyttet for å vurdere om løśnieområdene er reelle og hvilken løsnestannsynlighet de har. Observasjoner av terrenget med terrengruhet og skog er vektlagt i vurderingen av potensiale for bruddforplantning.

Bruddkanthøyder

Bruddkanthøyder settes på bakgrunn nedbørsdata, erosjon, snødrift og terrenghellning. For nedbørsdata benyttes 3-døgns vannekvivalent (mm) fra AV-klima [8] til snødybde som konverteres til 3-døgns snøfall (cm) med tetthet 300 kg/m³ for gjentaksintervallene på 100, 1000 og 5000 år. Det gjøres tillegg på bruddkanthøyde for å reflektere forventet erosjon i skredløpet, samt tillegg for at deler av eldre snøpakke dras med fra løøgneområdene ved brudd i vedvarende svake lagt. Det kan også komme en del snø fra sjeldnere vindretninger og få mer pålagring av snø enn det klimaserien viser. For å ta høyde for vindtransport og pålagring av snø som følge av dette, er alle løøgneområder kategorisert etter forventet snødrift og følgelig et tillegg på 0 – 100 %. Bruddkanthøyde er også redusert for å reflektere uttynning av snølag mot rygger og i forbindelse med variasjoner i topografi. Siden snømengde måles på flatmark, er bruddkanthøyden justert basert på gjennomsnittlig terrenghellning (grader) [24].

4.2.2 Vurdering av utløp

Modellering i RAMMS::AVALANCHE

For modellering av snøskred er det tatt i bruk RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.0. Det er brukt terrengoppløsning på 5x5 m, som er anbefalt av i RAMMS-manualen [25]. 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/m³. Medrivning og sekundære løsneområder er ikke tatt med i modellering, men er med i beregning av bruddkanthøyde.

For beregning av bruddkanthøyde brukt i RAMMS-modellering ble følgende korreksjoner, tillegg og fratrekk gjort:

- Ekstremverdier av maksimal nysnødybde fra AV-klima ble korrigert mtp. temperaturforhold og tetthet på nysnø og omregnet til nysnødybde ved snøtetthet på 300 kg/m³. Det ble forutsatt at temperatur under snøfall var -5 grader som ga en tetthet på nysnø på ca. 100 kg/m³
- Tillegg pga. snøtransport
- Tillegg pga. medrivning/erosjon av snø i skredløp
- Korrigering pga. terrenghelning i løsneområdet etter [26].
- Korrigering pga. høydeforskjell mellom modellhøyde (AV-Klima) og faktisk høyde på løsneområde (+/- 5 cm for hver 100m)
- Tillegg da brudd forventest å gå i vedvarende svakt lagt i eldre snøpakke

Det er flere observerte snøskredhendelser i mange av områdene. Det er ikke funnet eksakt informasjon av mengde snø eller utløpslengde på skredene, noe som gjør det vanskelig å kalibrere modelleringen mot kjente hendelser. Tidligere skredhendelser er vurdert når bruddkant, areal og friksjonsparametere er bestemt, men på grunn av mangelfull data på hendelsene er klimadata og terreng brukt i større grad i vurderingen.

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 [25]. Tregrense og snøgrense er satt ut fra erfaring i like områder. Det er satt samme referansehøyder for alle løsneområdene. Det er satt verdier på referansehøyde 1: 300 moh. (under tregrense) og referansehøyde 2: 0 moh. (snøgrense).

Tabell 12 viser skredstørrelser definert i RAMMS [25] og referansen for størrelse er definert av løsnevolumet til det enkelte løsneområde.

Tabell 12. Skredstørrelser definert av RAMMS [25].

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 [23]. Resultatene blir brukt som supplerende indikator på utløpslengde for skredbanene og omtales for hvert område.

4.2.3 Skredvind

Skredvind er vurdert i de enkelte kartleggingsområdene. I de kartlagte områdene i Kvæningen 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 må alle være oppfylt for å kunne ha en forebyggende effekt for snøskred. For hvert løsneområde oppgis skogens effekt for utløsning av snøskred.

Det er ikke tatt hensyn til skog valg av parameter i modellering av snøskred.

4.2.5 Fastsette faresoner

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

- Løsnesannsynlighet og utløp blir vurdert for hvert enkelt løsneområde med bakgrunn i terrengform og ruhet i terrenget, snøforhold (klima) og historikk.
- Generelt legges det til grunn tilstedeværelse av historiske skredhendelser i området eller tilsvarende områder for utarbeidelse av faresone 1/100.
- Lave skrenter mindre enn noen få meter vurderes i enkelte tilfeller å ikke være reelle løsneområder eller utgjøre skadepotensiale. Faresoner vil ikke tegnes i disse tilfellene.

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 hvor dreneringen er lavere enn tilsiget. På grunn av blant annet mikrotopografi er ikke brattere områder (>30°) ekskludert som løsneområder, men vurderes ut fra mulighet for lagring av vann i snødekket [27]. Løsneområdene som er brukt for modellering er typiske lagt til toppen av bratte renneformasjoner der helningen er ideell, eller i slakere partier lavere nede slik at modellering av utløpsdistanse vil fange opp effekten av eventuelle løsneområder mellom disse.

4.3.2 Vurdering av utløp

Modellering i RAMMS::DEBRISFLOW For å modellere utløpslengde av sørpeskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.0 [28]. 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 [29]. Verdier brukt i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 2x2 m på bakgrunn av NVEs rapport om modellering av sørpeskred i RAMMS [29]. På grunn av mange raviner og bekkefar vil 5 m være for lav oppløsning.
- **Løsneområder** er tegnet inn i øverste delen av raviner eller bekkeløp hvor det er nedsenkning og mulighet for ansamling av snø og vann. Dette er nødvendigvis ikke alltid startpunktet, men for at RAMMS skal kunne starte skredet må helningen være over 10° [29].
- **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/m³ **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) [29].
- **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 [29]. Maks erosjonsdybde er satt til mellom 0,2 m til 1 m 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 være historiske hendelser i området. For faresone 1/5000 legges det til grunn at det er antydninger til avsetninger fra skred, det bør i tillegg være historiske hendelser i området.

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 løsnensannsynlighet de har, NGUs detaljerte kart er brukt i denne sammenheng. I enkelte tilfeller vil potensielle løsneområder for jordskred være lik som løsneområdene for flomskred, dette

gjelder i de områder med definerte gjel/bekkeløp og drenering. I disse tilfelle vil vurderingen være gitt i vurderingen av flomskred. Modellering av slike skred vil også være omtalt under flomskred.

4.4.2 Vurdering av utløp

Modellering i RAMMS::DEBRISFLOW For å modellere utløpslengde av jordskred er det tatt i bruk RAMMS::DebrisFlow, versjon 1.8.0 [28]. Det er ingen kjente historiske jordskred 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 [30]. Verdier benyttet i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 2x2 m [30].
- **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 [30].
- **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 [30]. Verdien er satt slik som beskrevet NVEs rapport om jordskredmodellering i RAMMS [30]. Det er brukt tett lagrede masser (0,013 m/kPa). Potensiell erosjonsdybde er satt til 0,05 m/kPa. Maksimal erosjonsdybde er satt til 0,5 m (5000 år) på bakgrunn av observasjoner av den generelle løsmassemektingheten 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:

Løsnesevne vurderes ut fra terrengform og helling, løsmassenes egenskaper, tilgjengelighet av vann og vegetasjon. Det tas utgangspunkt i løsnesevne 1/1000. Faktorene gitt over vurderes og avgjør om løsnesevnen 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 utarbeides i områder hvor det er indikasjoner på historiske skred eller antydninger til avsetninger fra jordskred.

4.5 Flomskred

4.5.1 Løseområder

For flomskred er løseområder identifisert i elve-/bekkeløp og forsenkninger med terrenghelning brattere enn 15°. Terrengmodell på 1x1 m er benyttet som grunnlag. Videre er løseområdene vurdert ut fra tilgjengelighet på løsmasser for å avgjøre om det er reelle løseområder for flomskred. Løsnesevnen 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 løseområdene 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 1.8.0 [28]. Det er ingen kjente historiske flomskred som kan benyttes for å kalibrere modellen. For bestemmelse av friksjonsparametrene er det brukt tidligere erfaringer med av flomskredmodellering i Norge. Parametre og verdier benyttet i modellen er:

- **Oppløsning terrengmodell** er satt til 1x1 m. Det er mange små bekkeløp som ikke vil bli fanget opp ved lavere oppløsning som 2 m eller 5 m. For at flomskredmodellene skal følge bekkeløpene er det derfor vurdert å bruke 1x1 m.
- **Løseområder** 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 løse flomskred flere steder i en ravine, elv eller nedskjæring er det valgt å modellere med avgrensede løseområder for å simulere et realistisk skredvolum for en skredhendelse. Løseområdene er plassert i øvre del av potensielle løseområder.
- **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 løseområdene. Erosjonspolygonene er definert langs eksisterende bekkenedskjæring 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 [30]. For erosjonsverdiene er brukt

normalt sediment (0,025 m/kPa). Maks erosjonsdybde er satt til 0,2-1 m på bakgrunn av observasjoner av den generelle løsmassemektingen 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 å ha påvirke utløpet av flomskred. Skogen vurderes etter hvilken effekt den har for å redusere vanntilgang både ved opptak av vann og begrense mengde vann som faller på bakken. I tillegg effekten skogen og vegetasjonen har for å hindre erosjon. I likhet med jordskred vurderes også skogens mulighet for å øke sannsynlighet for erosjon ved blant annet rotvelt.

4.5.4 Fastsette faresoner

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

- Løsnestannsynlighet 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 utarbeides i utgangspunktet i områder hvor det er tegn til hyppige hendelser siden siste istid, hvor det er tydelige vifte-/lobeformer eller skredavsetninger hvor det er antatt avsatt fra flere hendelser. Faresoner 1/5000 utarbeides der hvor det er indikasjoner på tidligere hendelser hvor det er antydning til avsetninger fra flomskred eller der forholdene er vurdert som gunstige for skred.

4.6 Fastsettelse av faresoner

Det er utarbeidet faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for den samlede sannsynligheten for alle skredtyper. Tilgjengelige observasjoner fra feltkartlegging til fots og med drone og tilgjengelige kartdata danner hovedgrunnlaget for fastsettelse av faresoner. Modelleringsverktøy er et nyttig verktøy, men en faglig skjønnsmessig vurdering er avgjørende for bestemmelse av utløpslengder og endelige faresoner.

Løsnestannsynlighet for de ulike løsneområdene er også vurdert enkeltvis, eller for deler av større løsneområder. I vurderingene for de ulike områdene er det beskrevet løsnestannsynligheter og vurderingene som er lagt til grunn for utarbeidelse av faresonene.

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 hogget.

4.6.1 Fastsetting av faresonene under endrede skogforhold

Faresoner uten skog viser skredfaren i område i et tilfelle hvor all produktiv skog er fjernet. Det er kun områder angitt som produktiv skog som skal antas å kunne bli hugget. Eventuelle effekter av ulik uttaksmetode er ikke vurdert, og det legges til grunn flatehogst for utredning av skredfare uten skog. Faresoner uten skog må betraktes som et «worst case»-scenario.

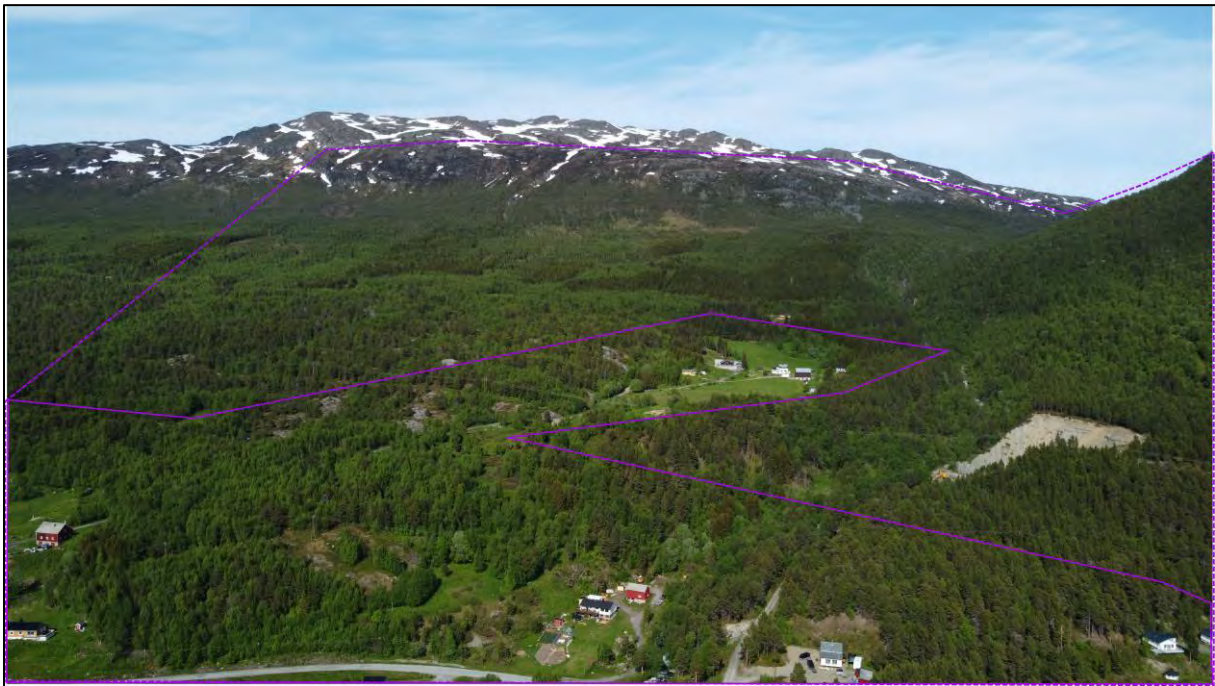
Det understrekes at effekten av å fjerne *ikke produktiv skog* over større områder ikke er kartlagt. Det antas at effekten av å fjerne all løvskog i dalsidene vil eksponere betydelige arealer med tynne jordmasser, men at effekten av å fjerne trærnes bindende effekt på overflaten i tillegg til opptak av vann ville føre til fare for jordskred for vesentlige deler av kartleggingsområdet. Hvis det skulle

oppstå situasjoner der all vegetasjon forsvinner (eksempelvis pga. skogbranner, sykdom eller billeangrep) anbefales ny vurdering av aktuelle områder.

mot toppen Iso Ruossa på 728 moh. Det er små bratte berghamre i fjellsidene med skredmateriale og ur på undersiden. Området er stort sett vegetert med skog opp til kote 450.

Det er et aktivt grustak i nedre del av påvirkningsområdet. Det er også spor etter gamle uttak i området.

Avrenningsanalysen (Vedlegg 1C) viser mange dreneringsveier ned fra Kjækantinden. På flyfoto [16] og dronefoto er det observert flere elve- og bekkeløp i dette området (Foto 1.6 i Vedlegg 1A). Flere av løpene samles og renner helt ned til kartleggingsområdet. Elveløpet Kjækanelva har bratte sider og går innover dalen opp mot østsiden av Kjækantinden (Foto 1.5 i Vedlegg 1A). Det er også et elveløp som kommer ned fra gården Moa og renner gjennom bebygget område, Figur 8. Under befaring ble det ikke observert noe vann i dette området og elve-/bekkeløpet er trolig lagt i rør. Ned fra fjellsiden øst i området renner vannet ned mot Kjækanelva og ned mot bebyggelsen i sørlig del av kartleggingsområdet. Under befaring ble det observert et bekkeløp helt sør i kartleggingsområdet og mindre bekker og vannveier drenerer trolig mot dette bekkeløpet.



Figur 8. Oversiktsbilde over nordlige og midtre deler av området Kjækan. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.



Figur 9. Oversiktsbilde over sørlige deler av området Kjækan. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiptet linje viser påvirkningsområdet.

5.1.2 Aktsomhetskart

Store deler av kartleggingsområdet faller inn under aktsomhetskart for jord- og flomskred [13]. Aktsomhetskart for snøskred (S3 og S2 med/uten skog) når marginalt inn i kartleggingsområdet i sørøstre del, men dekker store deler av påvirkningsområdet. Det er flere mindre aktsomhetsområder for steinsprang i påvirkningsområdet.

5.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ikke funnet informasjon om historiske hendelser i NVEs skredatabase [13] eller Nasjonal vegdatabank [14]. Lokalkjente, fra gården på Moa i Kjækan, forteller at det stadig går sørpeskred ned fra Kjækantinden, senest forrige sesong. Ut fra deres observasjoner stopper skredet ved den flate sletten nedenfor fjellsiden på ca. kote 15-200, mellom fjellet og bebyggelse. De samme lokalkjente har også observert steinsprangaktivitet i fjellsiden opp mot Iso Ruossa. Det er ikke funnet historikk på at skred når ned i kartleggingsområdet, men det er kartlagt sørpeskredavsetninger av NGU i nordlig del av kartleggingsområdet [31].

5.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke kjent at det er utført skredfareutredninger i området.

5.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke observert eller registrert eksisterende sikringstiltak i kartleggings- eller påvirkningsområdet [13]. I området rett før Kjækanelva går under bilveien er det laget et sideløp for å lede vannet ved flom. Ifølge lokale er dette tiltak for å bedre flomsituasjonen i området. Det er ikke kjent at det er gjort slike tiltak for skred.

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 [5], og viser at kartleggingsområdet består av sandstein i nordvest, tillitt i sentrale deler og arkose i sørøstre del. Store deler av påvirkningsområdet består av sandstein, men også stedvis arkose. I øvre del av det nordlige påvirkningsområde kommer vi inn i Kvenvikformasjonen med basalt og grafittskifer. Dolomittstein dekker deler av Elvedalen, i østre del av påvirkningsområdet.

[illegible]

Figur 10. Foreløbig kvartærgeologisk løsmassekart over Kjækan [31].

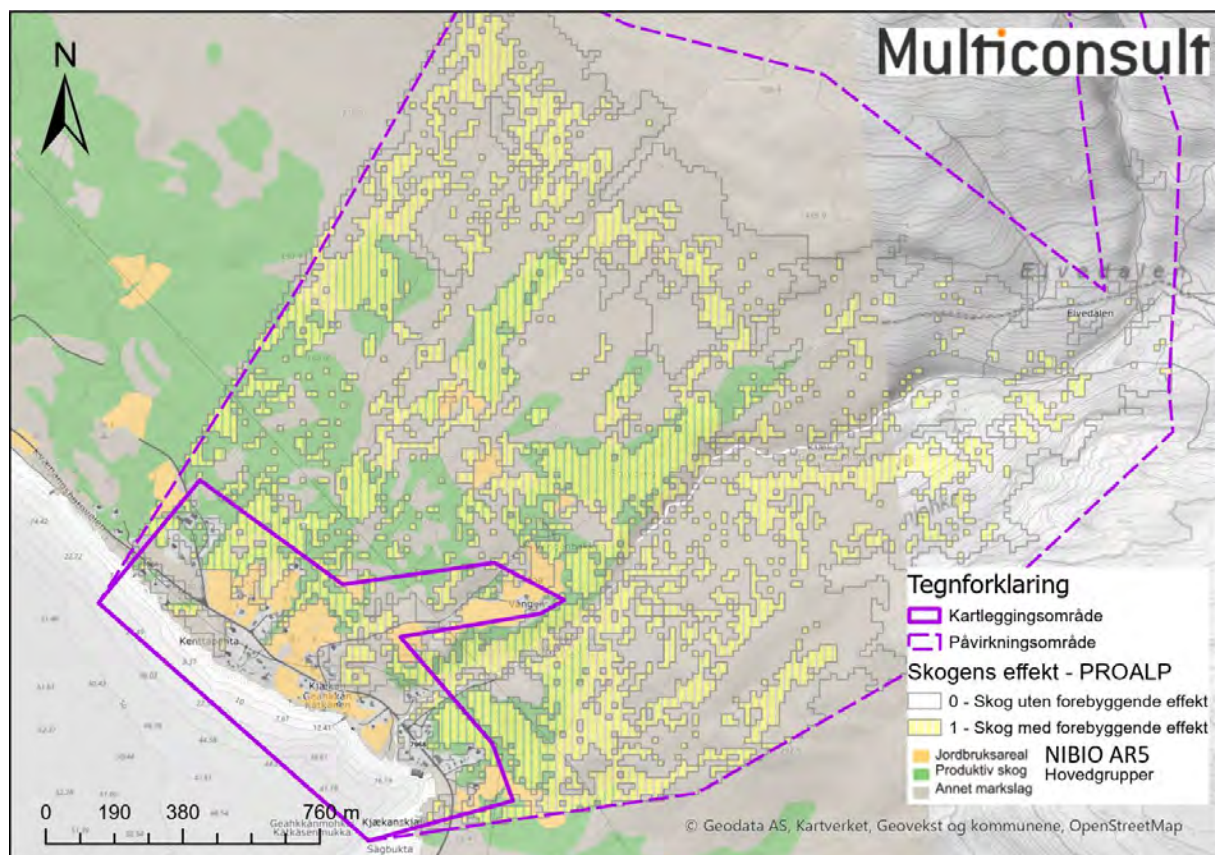
5.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelig flybilder over området fra 1958 og frem til 2020 [16]. Flyfoto viser ingen store endringer i terrenget. Skogen har endret seg en del fra 1958 hvor store deler av området er mer gjengrodd. I den nordøstlige delen av påvirkningsområdet er skogen derimot blitt mindre. Dette kan være spor etter snø- eller sørpeskred aktivitet i området. Skyggekart viser tydelige bekkenedskjæringer i området som tilsier at det kan ha kommet sørpeskred ned i området. Skogen kan også være hogget ned og brukt til beitemark. Det er ellers ikke funnet spor etter skred i på flyfoto. Det er ikke funnet skråfoto over området.

5.1.8 Skog

Det er skog i store deler av påvirkning- og kartleggingsområdet. I fjellsiden i nordøst og sørøst går skogen opp til ca. kote 450 og ned til dyrket mark eller bebygget område i kartleggingsområdet. Skogen i nedre del av påvirkningsområdet består i hovedsak av furuskog med stedvis løvskog [19]. Lengre opp i fjellsidene er det løvskog som dominerer. Kronedekningen er generell lav med 0-20% i store deler av skogen. Noen mindre felt har kronedekning opp mot 100%, ofte steder med furu- og grandominert skog. Stammetettheten for områder med løvtrær med BDH > 16 cm er mellom 0-300 trær/ha, mens for furu- og grandominerte områder er tallet mellom 200-600 trær/ha.

Furu- og granskogsdominerte områder er kartlagt som produktiv [20], Figur 11. Løvskogområdene er merket som ikke produktiv. Skogen har stedvis høy nok kronedekning og tilstrekkelig stammetetthet til å ha effekt på skredfare. Skogens påvirkning på skredfare er videre vurdert i kapittel 5.2.



Figur 11. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

5.2 Skredfareutredning

5.2.1 Steinsprang

Det er deler av fjellsiden i øst og nordøst som er brattere enn 45° og har eksponerte bergflater. Det er ingen historiske skredhendelser med steinsprang, men det er observert uravsetninger og enkelte spredte steinsprangblokker under bergskråningene. Lokalkjente har også observert steinsprangaktivitet i fjellsiden. Steinsprang er en aktuell prosess i fjellsiden.

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

Løsneområder og løsnesannsynlighet

De bratte bergskrentene i øst opp mot Iso Ruossa og mot nordøst opp mot Kjækantinden utgjør løsneområder for steinsprang (Foto 3 og 4 i Vedlegg 1A). Det er også funnet små lokale bergskrenter sør i kartleggingsområde med potensiale for steinsprang.

Bergmassen er i stor grad massivt med lite til moderat oppsprekking. Oppsprekkingen fører stedvis til avløste rektangulære og kubiske blokker. Bergskrentene opp fjellsiden i øst er synlig oppsprukket med gjennomgående sprekkesett. Det er observert avløste partier på dronebilder. Bergskrentene er av begrenset høyde og bratte partier strekker seg maks 20-30 m i høyden før terrenget flater ut og det er vegetasjon eller skredavsetninger. En lokalkjent, med utsikt opp på fjellsiden, informerte om steinsprang fra området. Det ble beskrevet at det har rast ut store blokker mellom 1-5 m³. Det ble observert lysere partier i berget som tolkes til å være ferske sår. Løsmassekart [31] viser til steinsprangavsetninger under de mest fremtredende berghamrene. Grunnet oppsprekking av bergmassen, observasjoner av steinsprang og ferske sår i bergpartiene er steinsprang vurdert som høyt sannsynlig. Løsnesannsynligheten for blokker inntil 5 m³ er vurdert å være større enn 1/100, løsnesannsynlighet for øvrige er større enn 1/1000.

Det er kartlagt moreneamasser og skredmasser som kan remobiliseres ved for eksempel stor vannføring. Sannsynlighet for remobilisering er vurdert 1/1000.

Bergpartiet i nordøst, opp mot Kjækantinden, er generelt avrundet med glatte svaberg. Det er allikevel noen partier som er oppsprukket med brattere helning. Disse utgjør løsneområde for steinsprang. Det er begrenset høyde på bergpartiene med helning over 45° hvor de fleste er estimert til å være 10-30 m høye. De fleste bergpartiene har glatte svaberg i toppen før det kommer et bratt parti med oppsprukket berg, trolig fra frostsprengning og/eller erosjon fra isbre. Sprekkesettene danner kubiske og rektangulære blokker. Blokkstørrelsen er vurdert ut fra dronebilder og flyfoto å være opp til 3 m³. På bakgrunn av synlige sprekkesett og blokker i terrenget er løsnesannsynligheten for blokker inntil 0,5 m³ er vurdert å være større enn 1/100, løsnesannsynlighet for øvrige er større enn 1/1000.

I sør-enden av kartleggingsområdet er det funnet tre små bergskrenter med høyde 3-5 m. Det er observert avløste partier med kubiske blokker (Foto 1.18-21 i Vedlegg 1A). Både frostsprengning og rotsprengning er aktuelle prosesser for å avløse blokker. Blokkene på alle tre skrentene er maks 50 cm. Det er ikke funnet ferske blokker nedenfor skrentene og løsnesannsynlighet vurderes derfor som 1/1000 for to sørligste skrenter og 1/5000 for den siste i øst.

Rett på nordsiden av Kjækanelva er det også observert to bratte bergparti bak et bolighus (Foto 1.17 i Vedlegg 1A). Her er det tydelige gjennomgående sprekkesett som danner toppling av blokker.

Høyden på bergpartiet er 2-5 m. Det er observert småstein i grøften, men ingen større ferske blokker. Løsnestannsynligheten er vurdert større enn 1/1000 for steinsprang med skadepotensiale.

Vurdering av utløp

Steinsprang fra løsnestannrådene nedenfor fjellsiden i øst har lang avstand til kartleggingsområdet (> 500 m) og terrenget har slake partier (< 25°) mellom de eksponerte bergpartiene, samt nede før kartleggingsområdet. Det ventes derfor at steinsprang avsettes før det treffer kartleggingsområdet. Fjellsiden har mange hyller med lav helning og mange av skredbanene går ned mot Kjækanelva og ikke mot kartleggingsområdet. I felt ble det ikke observert steinsprang i eller på grensen til kartleggingsområdet og løsmassekart [31] viser ingen steinsprangavsetninger i nærheten av kartleggingsområdet. Det er modellert utløp av steinsprang i Rockyfor3D med blokk på 1 m³ og 8 m³. Resultatene viser at steinsprang har utløp på maksimalt 200 m ut fra løsnestannrådene. Større blokker vil kunne nå lengre en modelleringsresultatene viser, men basert på terrengformen i området vil de ikke nå inn i kartleggingsområdet. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet vurdert mindre enn 1/5000 fra disse løsnestannrådene.

Eventuelt remobilisering av blokker vil ikke ha lange utløp grunnet ruhet i terrenget og lavere helning under uravsetninger. Det er ikke funnet områder for remobilisering i nærheten av kartleggingsområdet. Remobiliserte blokker er vurdert å ikke nå inn i kartleggingsområdet. Steinsprang fra fjellsiden er vurdert å ikke kunne nå ned i Kjækanelva og eventuell sekundæreffekt av steinsprang er ikke aktuell.

Eventuelle steinsprang fra løsnestannrådene opp mot Kjækantinden er vurdert å ikke nå inn i kartleggingsområdet. Det er 1,5 km fra løsnestannrådene til kartleggingsområdet hvor helningen er under 25° og bergskrentene har begrenset høyde. Modelleringsresultatene viser utløp på maksimalt 200 m. Det er vurdert at steinsprang når inn i kartleggingsområdet med en sannsynlighet lavere enn 1/5000 fra dette området.

De tre små bergskrentene i sør, samt bergpartiet nord for Kjækanelva vil ha begrenset utløp grunnet lav egenhøyde (< 5 m). Utløp med sannsynlighet større enn 1/1000 når inntil 5 m fra bergskrent, utløp med sannsynlighet større enn 1/5000 når 10 m ut. Ingen potensielle steinsprang vil påvirke bebyggelse som hus eller vei.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Skogen påvirker ikke utløpet, og sannsynlighet for steinsprang endres ikke dersom produktiv skog fjernes.

5.2.2 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.

5.2.3 Snøskred

Det er stedvis terreng med gunstig terrenghelling for utløsning av snøskred. Klimadata viser at det kommer en del snø i området, hvor gjennomsnittlig maksimale snødybde er 132 cm. Snøførene vindretning er fra sørøst, noe som fører til mulighet for pålagring av snø i den vestvendte fjellsiden

nedenfor Iso Ruossa. Det er ingen historikk på snøskred, men NGU har kartlagt snø- og jordskredavsetninger i sørvestlig side av Kjækantinden og ned mot kartleggingsområdet. Ut fra terreng- og klimadata er snøskred en aktuell skredprosess.

På grunn av terrengform, helning og lengde på skredbaner er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Det er ikke funnet hurtig endringer i helning og ikke økende helning nedover fjellsiden. Terrengformasjonene ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er ikke funnet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Terrenganalyser viser at fjellsiden nordvest for Iso Ruossa har stedvis gunstig terrenghelling for snøskred (Foto 1.8 og 1.9 i Vedlegg 1A). Løsneområder er identifisert på kote 250-450 nedenfor de bratte bergpartiene. Det er tynn løvskog i området. Det er varierende mellom uravsetninger og bart fjell med tynt vegetasjonsdekke. Det er stedvis svake forsenkninger i fjellsiden hvor det er definert løsneområder, men det er også funnet potensielle løsneområder i mer definerte forsenkninger og nedskjæringer. Løsnesannsynligheten er vurdert 1/100 for mindre snøskred på bakgrunn av gunstig helning og terrengform. På grunn av manglende historikk er større snøskred vurdert å ha løsnesannsynlighet 1/1000.

Det er også funnet potensielle løsneområder for snøskred i den sørvest-vendte fjellsiden under Kjækantinden (Foto 1.7 i Vedlegg 1A). Her er det identifisert et større område i fjellsiden med svak forsenkning og flere mindre bekkeløp. Området er delvis vegetasjonsfritt. Det er ingen historikk for snøskred i området, men løsneområdene er langt fra bebygget område, noe som kan være grunnen til få observasjoner. Det er kartlagt snø- og jordskredavsetninger langt nedover fjellsiden. Det er vurdert at disse avsetningene trolig kommer fra sørpeskred eller grunne jordskred da avsetningene følger raviner. Det er funnet to potensielle løsneområder for snøskred. Løsnesannsynligheten er vurdert 1/100 for mindre snøskred på bakgrunn av gunstig helning og terrengform. På grunn av manglende historikk, men registrerte avsetninger er større snøskred vurdert å ha løsnesannsynlighet 1/1000.

Det vurderes at tørre flakskred er dimensjonerende snøskredtype. Det er tynn skog i løsneområdene og det er løvskog som dominerer. Skogen er vurdert å ikke påvirke løsnesannsynligheten på snøskred.

Vurdering av utløp

Løsneområdene på vestsiden av Iso Ruossa har utløp ned mot Kjækanelva. De sørvestlige løsneområdene har derimot utløp ned mot sørlig del av kartleggingsområdet. Dynamiske modelleringer viser at noen av de største snøskredene med sannsynlighet 1/5000 når ned til Kjækanelva og vil ikke komme inn i kartleggingsområdet. Snøskred fra løsneområdene lengst sør (Snø1-9 og 10) når heller ikke inn i kartleggingsområdet. Alfa-beta viser som forventet lengre utløp, men gitt observasjoner av terrenget vurderes disse resultatene å være konservative. Det er skog i skredbanene, men med varierende kronedekning og stammediameter. Noen skogspartier er vurdert å ha bremsende effekt på mindre snøskred. Observasjoner og vurderinger i felt støtter modelleringen og det er vurdert at snøskred, selv med sjeldne returperioder ikke når inn i kartleggingsområdet.

Løsneområdene på sørsiden av Kjækantinden ligger ca. 1,5 km fra kartleggingsområdet med terreng slakere enn 25° nesten hele veien. Dynamiske modelleringer viser at noen av de største snøskredene med sannsynlighet 1/5000 når ca. 800 m ned i siden. På bakgrunn av observasjoner under befarings

og på dronefoto, samt modelleringsresultatene er det vurdert at snøskred ikke når inn i kartleggingsområdet. Skogen i skredbanen er vurdert å kun ha påvirkning på mindre snøskred.

Sannsynligheten for at snøskred når inn i kartleggingsområdet med skadepotensiale er vurdert mindre enn 1/5000.

Tabell 13. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Høyde (moh.) / Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø1-1	29 058	71/109/144	430/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-2	1 991	69/107/143	400/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-3	6 043	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-4	3 488	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-5	3 481	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø1-6	8 743	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø1-7	13 712	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-8	11 380	71/113/153	400/40	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø1-9	8 573	76/121/163	380/35	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø1-10	1 144	72/117/159	300/35	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Bremsende

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er mindre enn 1/5000 ved dagens situasjon og i en situasjon hvor produktiv skog er fjernet.

5.2.4 Sørpeskred

Det er områder hvor snø kan vannmettes, observasjoner på sørpeskred, og NGU har kartlagt avsetninger av snø- og jordskred i det aktuelle området. Sørpeskred vurderes som reel skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er identifisert løsneområder for sørpeskred i bekkeløpene som renner ned fra Kjækantinden nordøst i påvirkningsområdet (Foto 1.6 og 1.7 i Vedlegg 1A). Her møtes mange dreneringsveier og det er tydelige bekkenedskjæringer. Det er identifisert løsneområder for sørpeskred i fire forskjellige elve- og bekkeløp. Løsneområdet er definert i overgangen fra bart berg til løsmasser hvor helningen blir lavere, og terrenget flater ut. Dette er også øverste del av bekkenedskjæringene. I alle løpene er det aktuelt at snø kan demme opp dreneringsløpene og snøen vannmettes. Lokalkjente har observert sørpeskred fra denne fjellsiden som renner nedover det flate terrenget før bebyggelse. Det er kartlagt spor etter snø/sørpeskred av NGU [31]. På bakgrunn av historikk og avsetninger er løsnesannsynligheten vurdert større enn 1/100.

I begynnelsen av Kjækanelva er det et slakt parti med myr og vått terreng. Her kan snø vannmettes og utløse sørpeskred nedover elveløpet. Lengre nede i løpet er det et parti hvor flere sidebekker og dreneringsveier møtes (Foto 1.5 i Vedlegg 1A). Også her er terrenget slakt og mye snø kan føre til oppdemming av vann. Det er ikke historikk for sørpeskred i dette elveløpet og løsnessannsynligheten er vurdert til 1/1000.

Vurdering av utløp

Skredløpene ned fra Kjækantinden følger definerte bekke- og elveløp ned mot kartleggingsområdet. Etter 1 km, ca. kote 140, viser modelleringsresultat at massene sprer seg utover i terrenget. Dette stemmer overens med kartlagte avsetninger, observert skog på flyfoto og observasjoner av lokalkjente. Observasjoner tilsier at sørpeskred med høy løsnessannsynlighet ikke når ned mot kartleggingsområdet som ligger på kote 60 ca. 300-500 lengre nede i fjellsiden.

Modelleringsresultater viser at to av skredløpene når inn i kartleggingsområdet med høy hastighet og fortsetter ned mot fjorden. NGU har kartlagt spor etter sørpeskred i løsmassene øverst i kartleggingsområdet [31]. Modelleringsresultat viser strømningsvei rett over disse løsmassene. Det er produktiv skog med høy kronedekning rett før kartleggingsområdet som kan bremse og avsette en del av massene. Faresoner med skog er derfor noe redusert sammenlignet med modelleringsresultat og avsetninger. Uten skog vil utløpet være større og lengre. På bakgrunn av kartlagte løsmasser og modelleringsresultater er det vurdert at sørpeskred når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet 1/5000.

Sørpeskredene i Kjækanelva kan nå ned til fjorden. Modelleringsresultat viser at skredmassene følger elveløpet ned til kartleggingsområdet, hvor det da går over elvens bredder og ut mot bebygget område. Ut fra observasjoner i felt sees dette på som trolig ved større skredhendelser. Det er ikke observert sørpeskredavsetninger i området, men elveløpet danner en vifteform i terrenget. Det er usikkert på om noen av avsetningene stammer fra sørpeskred. Basert på historikk for sørpe i området og størrelsen på elveløpet er det vurdert at sørpeskredmasser kan følge elven nedover mot fjorden med sannsynlighet 1/1000. På bakgrunn av lave elevsider og den store vifteformen er det vurdert at massene kan gå over elvens bredder noen steder (Foto 1.11 og 1.12 i Vedlegg 1A). Dette gjelder spesielt der elven går under veien Kvæningsbotnveien. Større skred med mindre løsnessannsynlighet er vurdert å kunne spre seg enda mer utover det flate område rundt elveløpet. Modelleringsresultatene viser også at noen skredmasser flyter over ved Moa lengre oppe i løpet. Basert på observasjoner i felt, kartdata, skyggekart og dronefoto er det vurdert at masser kan gå over elvens bredder, men at det raskt vil avsettes, trolig før det når kartleggingsområdet. På grunn av slakt terreng vil massene miste mye energi og eventuelle masser som når inn i kartleggingsområdet ved sjeldnere skredhendelser vil ikke ha hastighet eller høyde til å ha skadepotensiale. Det er ikke vegetasjon i selve elveløpet eller i området der massene går over elvebreddene og skogen har ikke effekt på løsne- eller utløp av sørpeskred fra Kjækanelva.

Tabell 14. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 1-1	1 341	50/80/100	100	Ravine med potensiale for vannansamling.	Bremsende

Sørpe 1-2	2 408	50/80/100	50	Ravine med potensiale for vannansamling	Bremsende
Sørpe 1-3	1 776	50/80/100	50	Ravine med potensiale for vannansamling	Bremsende
Sørpe 1-4	1 187	50/80/100	50	Ravine med potensiale for vannansamling	Bremsende
Sørpe 1-5	5 126	50/80/100	10	Elveløp med potensiale for oppdemming.	Ingen
Sørpe 1-6	2 763	50/80/100	10	Elveløp med potensiale for oppdemming.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Skogen er vurdert å bremse sørpeskred i deler av området, og i en situasjon uten produktiv skog vil faresone for 1/5000 øke noe. Et bolighus, gbnr. 30/32, faller innenfor faresone 1/1000.

5.2.5 Jordskred

NGU har gjennomført detaljert kvartærgeologisk kartlegging av Kjækan med tilnærmet samme områdeavgrensning som denne skredfarekartleggingen [31]. I grove trekk viser fluvial avsetning ved utløpet til Kjækanelva, samt noe glasifluvial avsetning og flomavsetning. Påvirkningsområdet består i stor grad av morenemateriale med stedvis stor mektighet. Det er stedvis fluvial avsetning langs elve- og bekkeløp. I fjellsiden under Kjækantinden er det kartlagt en del jord- og flomskredavsetning, og snø- og jordskredavsetning i tilknytning til bekkeløp /ravine. Det er områder med helning brattere enn 20° hvor det er kartlagt og observert løsmasser. Jordskred er vurdert som en aktuell skredtype i området.

Løsrneområder og løsrnesannsynlighet

Kjækanelva begynner på sørøstlig side av Kjækantinden og går ned gjennom kartleggingsområdet. Elveløpet ligger i en ravine med høye sider av vekslende løsmasser og bart berg. I øvre del av elveløpet er det morenemasser, mens nede ved utløpet, der vifteformen begynner, er det glasifluviale- og fluviale avsetninger. Morenemateriale ligger i områder med helning opp mot 45°. Massene fremstår stedvis grovblokkig. Det er ikke observert synlige bruddkanter langs elvesidene. Massene kan vaskes ut eller gli ut i elveløpet, men på grunn av grove masser og stedvis bart berg vil omfanget være begrenset. Det er ikke spor etter tidligere utglidninger på flyfoto eller skyggerelieff. Avrenningsanalyse viser mange små dreneringsveier gjennom løsmassene. På bakgrunn av tilgang på masser, men få spor etter skred, er løsrnesannsynligheten for jordskred/utglidning fra de morenedekte ravinesidene vurdert til 1/1000.

Lengre nede i elveløpet er det glasifluviale og fluviale avsetninger. Her er avsetningene mer finkornet, men også mer kompakt (Foto 1.9 og 15 i Vedlegg 1A). På sørsiden av elven er det et grustak for uttak av masser (Foto 1.14 i Vedlegg 1A). Det naturlige terrenget rundt fremstår solid og det er ikke funnet sprekker eller bruddkanter som tyder på jordskredfare (Foto 1.16 i Vedlegg 1A). Massene drenerer godt. Løsrnesannsynligheten for jordskred og utglidning er vurdert mindre enn 1/5000.

På nordsiden av elveløpet er det tydelige spor på skyggekart og i terrenget etter en utglidning eller utvasking/erosjon av masser. Det er usikkert om kollaps av masser stammer fra bre-relaterte prosesser eller om det er en naturlig kollaps. Det er tydelig kant og terrenghelningen er rundt 30-45°. Avrenningsanalyser viser drenering flere steder i skråningen. På bakgrunn av tydelige kanter og vannveier er det vurdert at det kan komme en ny utglidning av masser i dette området, men på grunn av mangel på spor eller historikk av tidligere hendelser er sannsynligheten vurdert større enn til 1/5000.

I fjellsiden opp mot Kjækantinden er det kartlagt snø- og jordskredavsetninger. Det er slak helning i området og kun et lite område opp mot toppen har helning over 20°. Ut fra observasjoner på kart og flyfoto er flomskred og sørpeskred trolig mer aktuelt i disse ravinene og bekkenedskjæringene. Eventuelle små utglidninger og jordskred vil ikke nå ned til kartleggingsområdet da det er ca. 1,5 km fra terreng med helning for jordskred til kartleggingsområdet. Det er ikke tegnet løснеområde for jordskred i dette området.

Jordskred fra sidene i Kjækanelva og nedenfor Kjækantinden kan ha effekt på flomskredfaren. Denne sekundæreffekten diskuteres i kapittel 5.2.6.

Vurdering av utløp

Utløpslengde på utglidning av morenemasser i ravinesidene er begrenset til elveløpet. Massene vil kunne demme opp elven og øke vannstanden eller lage nytt kildeområde for eventuell løsmassetransport i form av masseførende flom eller flomskred. Selve jordskredet vil ikke nå inn i kartleggingsområdet.

Eventuell utglidning eller kollaps av skråningen med fluviale- og glasiale avsetninger nord for elveløpet vil også ha begrenset utløp. Mindre utglidninger vil kun nå ned på flaten nedenfor mens en større kollaps kan nå ned i elveløpet. Det aktuelle løśnieområdet grenser til østlig del av kartleggingsområdet. Eventuelle utglidninger kan nå inn i området. Løsnestannsynligheten er vurdert som lav, og sannsynligheten for at jordskred når inn i kartleggingsområdet er vurdert til 1/5000. Utstrekningen på skredmassen inn i kartleggingsområdet er begrenset til 20-30 m ut fra skråningen. På grunn av liten høydeforskjell fra toppen på løøgneområdene og ned til eventuell utflating eller utløp i elven er det ikke gjennomført modelleringer for jordskred i dette området. For modellering av flomskred se kapittel 5.2.6.

Fjerning av produktiv skog i området vil ikke påvirke faren for utløsning eller utløp for jordskred.

Nominell årlig sannsynlighet for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/5000, men mindre enn 1/100 og 1/1000. I en situasjon hvor produktiv skog fjernes, vil dette ikke påvirke faren for jordskred.

5.2.6 Flomskred

NGU [31] har kartlagt jord- og flomskredavsetninger i nedre del av påvirkningsområdet i nordøst, rundt kote 15-200. Små bekkeløp renner ned fjellsiden fra Kjækantinden med helning over 15°, og det er kartlagt morenemateriale. Det er bratte skråninger langs elven Kjækanelva med fare for utglidning som gir kildemateriale. Flomskred er vurdert som aktuell skredtype i området.

Løøgneområder og løgnestannsynlighet

Kjækanelva starter på sørøst-siden av Kjækantinden og renner sørvestover gjennom kartleggingsområdet. Ravinen har bratte sider med både bart fjell og løgnmasser. I selve elveløpet er

det grovblokkige masser eller bart berg. Det er ikke funnet kildeområde for flomskred i selve elveløpet, men utglidninger fra sidene (vurdert i kapittel 5.2.5) kan tilføre materiale til elven. Selve elveløpet har svak helning og sannsynligheten for flomskred er derfor lav. Det er historikk på flom og masseførende flom i elveløpet, men ingen historikk på flomskred. Det er ikke funnet spor etter flomskred på skyggekart eller under befarings. Løsnessannsynlighet for flomskred i elven er vurdert til større enn 1/5000.

I bunnen av fjellsiden under Kjækantinden er det kartlagt morenemasser. Her renner det flere elve- og bekkeløp og på skyggekart ser en tydelig flere bekkenedskjæringer i området. Ned mot kartleggingsområdet er det kartlagt jord- og flomskredavsetninger i to av løpene. På flyfoto og dronelfoto tatt under befarings er det observert kildeområder for flomskred. Løsmassene er av begrenset mektighet og utstrekning da det er kartlagt og observert bart berg i overkant av løsnedområdene. Det er ikke observert spor etter flomskredhendelse på dronelfoto eller flyfoto, men kartlagte NGUs kartlagte løsmasser viser til potensiale for flomskred i området [31]. NGU har også kartlagt snø- og jordskredavsetninger i flere av bekkenedskjæringene. Det er vurdert ut fra terrenget at disse trolig er sørpe- og eventuelt flomskredavsetninger. Det er også mange vannveier som ved mye nedbør kan føre til vannmettet løsmasser. På bakgrunn av dette er løsnessannsynligheten for flomskred vurdert til 1/1000.

Vurdering av utløp

Kjækanelva er vurdert til å ha god kapasitet til å frakte masser. Helningen på selve elveløpet er under 15° de fleste steder. Det er historikk for flom over elvens bredder der elveløpet går under hovedveien. Området rett før veibanen er flatt og elvesidene er lave < 2 m. Det er god kapasitet under bruene (Foto 1.11 og 1.12 i Vedlegg 1A). Det er ikke funnet kildeområder for flomskred i selve elveløpet, men det potensiale for at jordskred i sidene løsner og avsettes i elveløpet. Det er lav helning i løpet, slik at skredmasser avsettes raskt. Det må være høy vannføring for at massene skal settes i bevegelse, og prosessen vil være en masseførende flom snarere enn flomskred. Faren for flomskred med skadepotensiale er vurdert å være begrenset til selve elveløpet og elvesidene. Det er modellert flomskred med utglidning av løsmasseskråning som kildeområde. Modelleringsresultatene viser at massene holder seg i elveløpet. Modelleringsresultatene for sørpeskred viser også at noen skredmasser flyter over ved Moa lengre oppe i løpet. Skyggekart viser avsetninger i dette området, men det er tolket til å være avsatt av massetransport i elven, og ikke skred. Basert på observasjoner i felt, kartdata, skyggekart og dronelfoto er det vurdert at flomskredmasser kan gå over elvens bredder i dette området, men at det raskt vil avsettes, trolig før det når kartleggingsområdet. På grunn av slakt terreng vil massene miste mye energi og eventuelle masser som når inn i kartleggingsområdet ved sjeldnere skredhendelser vil ikke ha hastighet eller høyde til å ha skadepotensiale. Utløpssannsynlighet for flomskred i elveløpet og elvesidene er derfor vurdert større enn 1/5000, mens flomskred utover elvens bredder er vurdert mindre enn 1/5000.

Bekkenedskjæringene nedenfor Kjækantinden er vurdert til å ha høy løsnessannsynlighet, og kartlegging av løsmasser av NGU viser at det er jord- og flomskredavsetninger så langt ned som 1 km fra løsnedområdene. Det er modellert flomskred med returperiode 5000 år for å se på strømningsmønster til de største skredene. Modelleringsresultatene viser at noe av skredmassene når inn i kartleggingsområdet. Det er vurdert at mye av massene bremses opp før dette. Modelleringen skiller ikke mellom vann og løsmasser og viser derfor også potensielle vannveier. Resultatene viser at masser avsettes i områder der det er kartlagt flom-, snø- og jordskredavsetninger. Kartlagte løsmasser og modellering ser ut til å stemme overens. Det er en del skog i området, og selv om det er lav kronedekning, vil den uproduktive skogen som ligger rett

nedenfor løснеområdet være med på å bremse massene. Morenemassene i kildeområdet fremstår grovblokkig og det må derfor mer energi til for å renne gjennom skogområdet. Det er ikke kartlagt flomskredavsetninger i eller i nærheten av kartleggingsområdet, noe som tyder på at skredene trolig avsettes og bremses opp før de når det aktuelle området. Helningen på terrenget mellom løснеområdene og kartleggingsområdet er under 15° og avstanden er 1,5 km. På bakgrunn av manglende historikk, lav helning i utløpet, lang skredbane og skog er utløpssannsynligheten vurdert som mindre enn 1/5000. Ved fjerning av produktiv skog som er nederst i skredbanen ved kartleggingsområdet vil ikke vurderingen av flomskred endres. Den uproduktive skogen er bremsende, og denne effekten vil ikke endres ved fjerning av produktiv skog.

Tabell 15. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) / 1000/5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 1-1	466 m ²	50/100 cm	100 cm	Ravine med stort elveløp. Jordskred og utglidning av elvesider som kildeområde	Ingen
Flom 1-2	7 310 m ²	50/100 cm	50 cm	Elvenedskjæring med morenemasser.	Bremsende
Flom 1-3	4 059 m ²	50/100 cm	50 cm	Bekkenedskjæring med morenemasser.	Bremsende
Flom 1-4	3 986 m ²	50/100 cm	50 cm	Bekkenedskjæring med morenemasser.	Bremsende
Flom 1-5	1 849 m ²	50/100 cm	50 cm	Elvenedskjæring med morenemasser.	Bremsende

Nominell årlig sannsynlighet for flomskred i kartleggingsområdet er større enn 1/5000, men mindre enn 1/100 og 1/1000. I en situasjon hvor produktiv skog fjernes, vil dette ikke påvirke faren for flomskred.

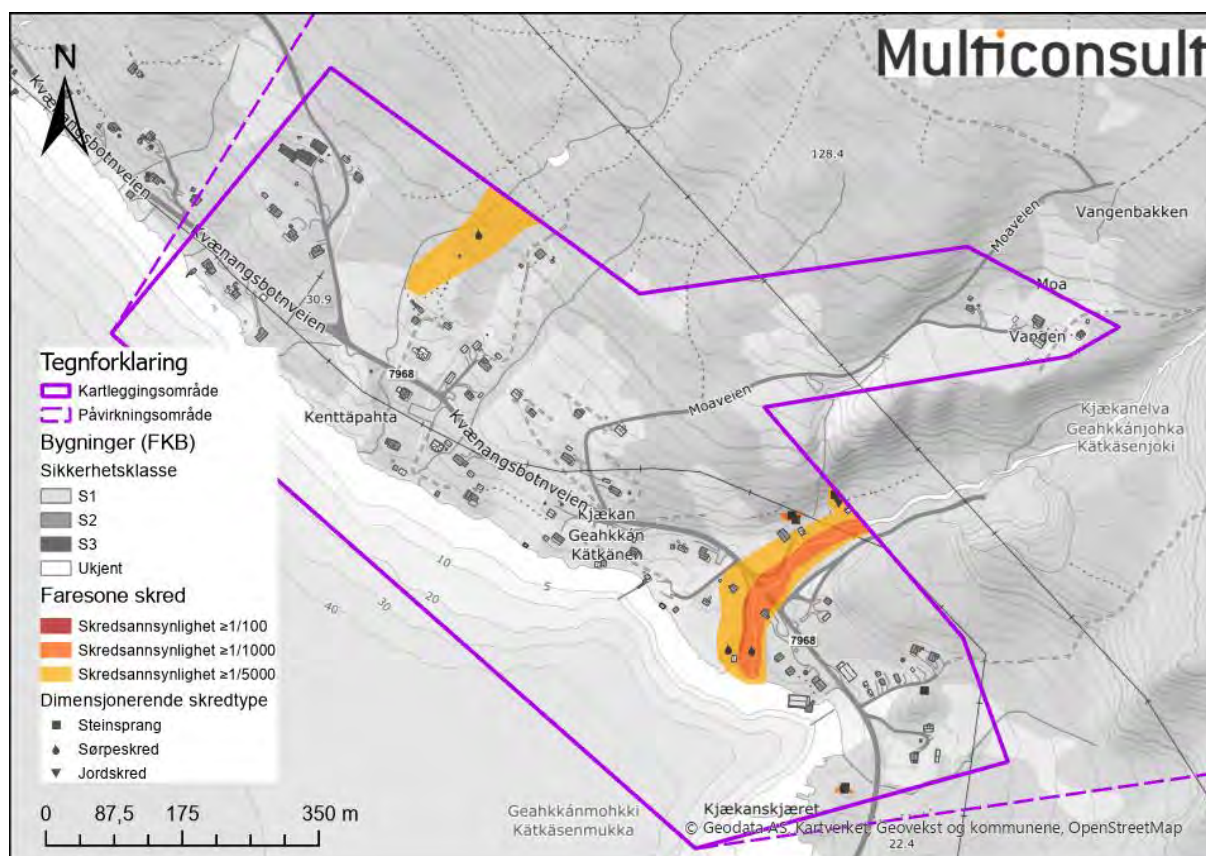
5.3 Samlet skredfare og faresoner

Med dagens skogforhold er steinsprang, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred aktuelle skredtyper. Snøskred og jordskred har utløpssannsynlighet mindre enn 1/5000 inn i kartleggingsområdet. Det er tegnet faresoner for sørpeskred og steinsprang med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000, samt for jordskred og flomskred med sannsynlighet 1/5000, Figur 12. Uten skog øker utstrekningen på faresone for sørpeskred.

Faresone 1/1000 for samlet skredfare når inn over bolighus på gbnr. 30/32/1 langs Kjækanelva, mens faresone 1/5000 når noe lengre og dekker også byggene på gbnr. 33/3 og 31/13. Faresone 1/5000 nordøst for Kenttäpatha kommer inn rett nord for byggene på gbnr. 31/7. Sørpeskred er dimensjonerende skredtype. I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil faresonen for sørpeskred i nord øke i utbredelse. Faresone 1/5000 strekker seg da ned til Kvæningsbotnveien og går over bygninger på gbnr. 31/7 og 31/58.

Tabell 16: 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	1/1	0/0



Figur 12. Faresonekart samlet skredfare område 1- Kjækan.

5.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ingen kjente skredfarevurderinger i området.

5.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Store deler av påvirkningsområdet er kun befart med hjelp av drone. Det vil derfor være usikkerhet i observasjoner av blant annet bergmasse og sprekkesett, samt forsenkninger og spor etter skred. Det er vurdert at disse områdene er langt nok unna kartleggingsområdet og potensiell skredfare fra disse områdene ble i felt vurdert som liten.

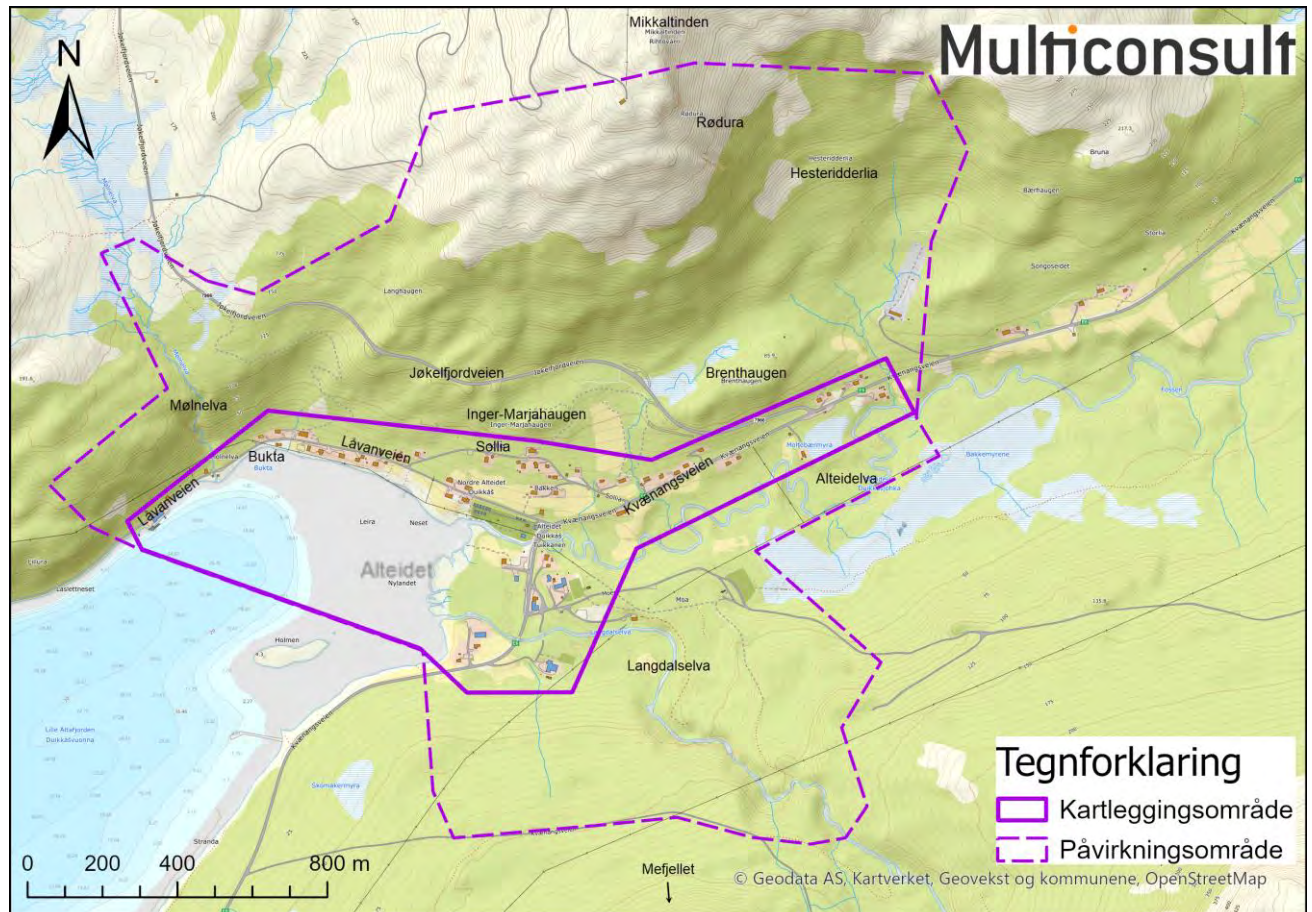
6 Område 2 – Alteidet

6.1 Områdebeskrivelse

Område 2 – Alteidet ligger innerst i Lille Altafjorden. Kartleggingsområdet er om lag 0,8 km² og strekker seg om lag 1,5 km langs E6 inn i dalføret og ca. 600 meter ut mot nordsiden av fjorden.

Kartleggingsområde går fra fjorden og opp til ca. kote 50 ved Inger-Marjahaugen. Påvirkningsområdet strekker seg opp mot Mikkaltinden (504 moh.) i nord, langs Bukta og oppover Mølnelva (150 moh.) i nordvest og opp Langedalselva i sør. Påvirkningsområde utgjør et areal på om lag 3,3 km².

Store deler av kartleggingsområdet er preget av bebyggelse, veinett, jorder og dyrket mark, se oversiktskart i Figur 7.



Figur 13. Oversiktskart over område 2 - Alteidet.

6.1.1 Topografi og grunnforhold

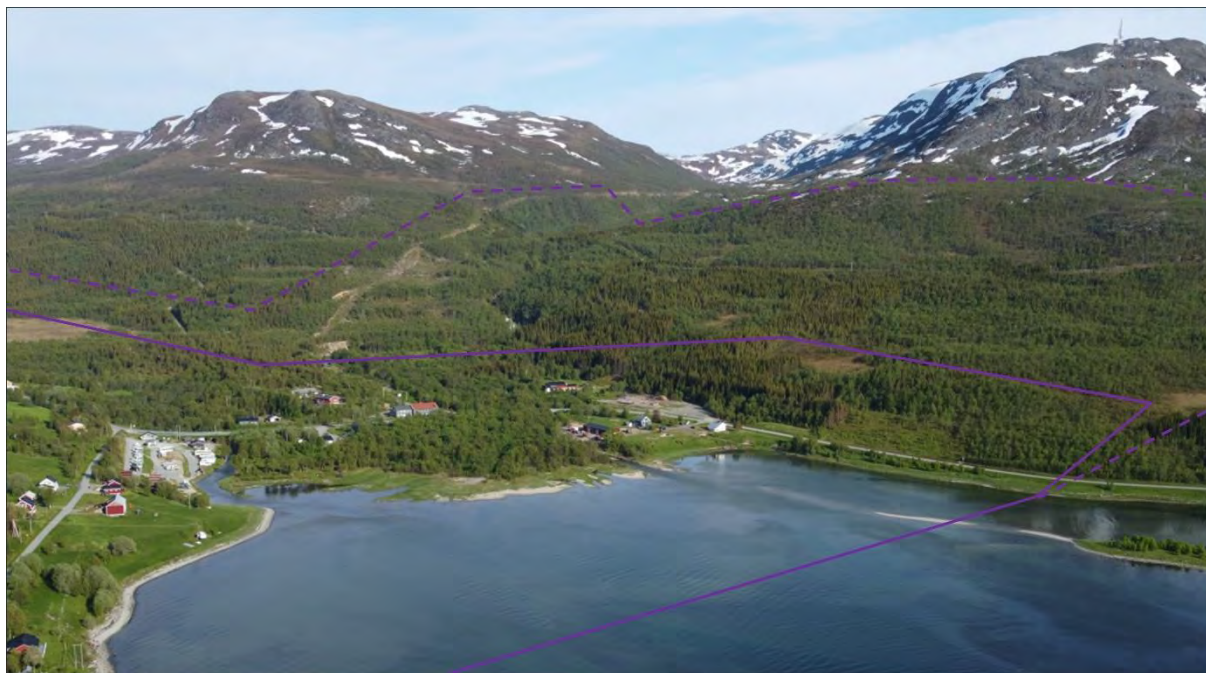
Kartleggingsområdet ligger innerst i Lille Altafjorden og i vestre enden av et lite dalføre mellom Langfjordbotn og Alteidet. Topografien i kartleggingsområdet er nokså slakt ($<25^\circ$), men med noe brattere terreng opp til kartleggingsgrensen på kote 50 ved Sollia og ovenfor Låvanveien helt vest i området (Vedlegg 2B). Sentrale deler av området består av steinsprangavsetninger, forvittringsmateriale eller elveavsetninger. I vest består løsmassene av skredmateriale, mens det i nord og øst er henholdsvis forvittringsmateriale og marine sedimenter. Det er noe dyrket mark sentralt i området, ellers skog og bebyggelse. Bebyggelsen er hovedsakelig lokalisert nord i området langs E6 og Låvanveien. Nord for kartleggingsområdet stiger terrenget først slakt ($<25^\circ$) og deretter noe brattere (hovedsakelig $30-45^\circ$) opp mot Mikkaltinden (503 moh.). Her er det eksponerte fjellskrenter vendt mot sør og sørøst. Under fjellskrentene er det mye skog og uravsetninger. De bratteste delene i nærheten av kartleggingsområdet er lokalisert helt vest i området langs Låvanveien, her er det mellom $30-45^\circ$ opptil 100 moh. som ender opp mot bergskråninger med helning $45-60^\circ$. Sentralt og øst i bunnen av det nordlige påvirkningsområdet er det to definerte

koller; Inger-Marjahaugen (79 moh.) og Brenthaugen (86 moh.). Sør for kartleggingsområdet er terrenget vesentlig slakere ($<25^\circ$), med unntak av sideterreng langs Langdalselva, og stedvis langs Alteidelva hvor helningen hovedsakelig er mellom $30-45^\circ$. Det er brattere oppunder Mefjellet (658 moh.), men dette fjellet er ikke en del av påvirkningsområdet. Med unntak av store urer og toppområdet ved Mikkaltinden, er terrenget skogkledt.

Avrenningsanalysen (Vedlegg 2C) viser mange dreneringsveier ned mot Alteidet. På flyfoto og dronefoto er det observert flere elve- og bekkeløp i dette området. Alteidelva renner gjennom kartleggingsområdet og munner ut i Lille Altafjorden. Alteidelva renner gjennom midtre del av kartleggingsområdet. Elveløpets meandring tilsier at det er slake forhold. Mølnelva renner ut i Lille Altafjorden vest i området. Mølnelva og Langdalselva som henholdsvis renner inn i kartleggingsområdet fra nord og sørøst har stedvis trange gjel og dermed bratt sideterreng. Sørøst for Mikkaltinden samles det en del bekker rett ved skytebanen. Dette bekreftes i avrenningsanalysen (vedlegg 2C). Skyggekart viser at det er erosjonsspor i terrenget øst for Mikkaltinden. Det er også mindre erosjonsspor i Bukta og i området mellom Inger-Marjahaugen og Brenthaugen.



Figur 14. Oversiktsbilde over nordlig del av Alteide. Dronefoto: Multiconsult



Figur 15. Oversiktsbilde over sørlig del av Alteide. Dronefoto: Multiconsult

6.1.2 Aktsomhetskart

Aktsomhetsområde for snøskred dekker hele den nordlige delen av kartleggingsområdet og mesteparten av påvirkningsområdet [13]. Steinsprang kan ifølge aktsomhetskart ha løseområde rett vest for Mølnelva. Det er også aktsomhetsområde for steinsprang i nordøstlige deler av påvirkningsområdet. Videre er det aktsomhetsområde for jord- og flomskred langs Mølnelva og nordlige deler av kartleggingsområdet.

6.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert flere skredhendelser i NVE Atlas [13] som presentert i Tabell 17. Lokal skredobservatør er intervjuet, og det er informert om flere skredbaner i området. Disse er oppsummert i en rapport skrevet av skredobservatøren til Kvæningen kommune [32]. Det er observert tegn etter snøskred og steinsprang under befaring og på flyfoto [16].

Tabell 17. Historiske skredhendelser innenfor område 2 Alteide. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas og intervju med lokale.

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og kommentarer fra Multiconsult
1	(Utenfor påvirkningsområdet)	13.01.2025	Snøskred	Skredbeskrivelse: Låvanveien stengt pga. skred på vei. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
2	(Utenfor påvirkningsområdet)	21.03.2021	Tørt flakskred	Skredbeskrivelse: Kontrollert utløsning av små heng. Et skred skled delvis på glatt eldre skare, ellers gliflate i fokksnøen. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).

3		17.12.2023	Tørt flakskred	Skredbeskrivelse: Tråkka ut ovenfra. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
6	(Utenfor påvirkningsområdet)	16.02.2019	Tørt flakskred	Skredbeskrivelse: Rein bruddkant så antar skredet har gått i natt eller i morges (stadige snøbyger). Skredet har gått nesten til bakken, og antar dermed at det har gått på et vedvarende svakt lag av kantkorn. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
9	Jøkelfjordeidet	29.05.2013	Steinsprang (< 100 m3)	Kommentar Multiconsult: Ut fra dato ser det ut til at hendelsen er den samme som ID 12. Det er usikkert hvilken av plasseringene som er riktig. Mangler beskrivelse.
10	Jøkelfjordveien	30.04.2019	Jordskred	Jøkelfjordveien, Alteidet. Jordskred registrert. Registrert x2 i regobs. SVV skriver: "Jord/løsmasse på FV. 365 løsnet fra vegskjæring 50-200m over veg. Anslått skredvolum: <100m ³ . Blokkert veglengde: Kun i grøft". ObsKorps skriver: "Lite jordskred skled 4-5 m og stoppet i veigrøft. Tint øverste desimeter, med tele under. Usikkert når skredet tidligst skjedde". Det er ikke funnet mer informasjon om hendelsen. Farevarsel fra NVE (24.05.2019): Jordskred: ikke sendt ut varsel. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen
11	Jøkelfjord veien	24.05.2019	Jordskred	Skredbeskrivelse: Jord/løsmasse på FV. 365 løsnet fra vegskjæring 50-200m over veg. Anslått skredvolum: <100m ³ . Blokkert veglengde: Kun i grøft.. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
12	Jøkelfjordeidet	29.05.2013	Steinsprang (< 100 m3)	Kommentar Multiconsult: Ut fra dato ser det ut til at hendelsen er den samme som ID 20968. Det er usikkert hvilken av plasseringene som er riktig. Mangler beskrivelse.

6.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Lokal skredobservatør har utført en risikovurdering av snøskred på Låvanveien. Her er det oppgitt flere skredbaner og hendelser [32]. Det er også funnet grunnundersøkelser fra 1979 ifm. bygging av bru over Alteid elva [33] [34], men dette er trolig utenfor kartleggingsområdet. Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger iht. TEK i tilknytning til kartleggingsområdet [13].

- B. Håkenrud, «Risikovurdering snøskred Låvanveien,» 2020. [32]
- Distriktslaboratoriet i Troms, «Grunnundersøkelser for Tverrelv bru, RV 6, Alteidet.,» 1979. [33]
- Distriktslaboratoriet i Troms, «Lakselva bru, Alteide, Tilleggsundersøkelser.,» 1979. [34]

6.1.5 Eksisterende sikringstiltak

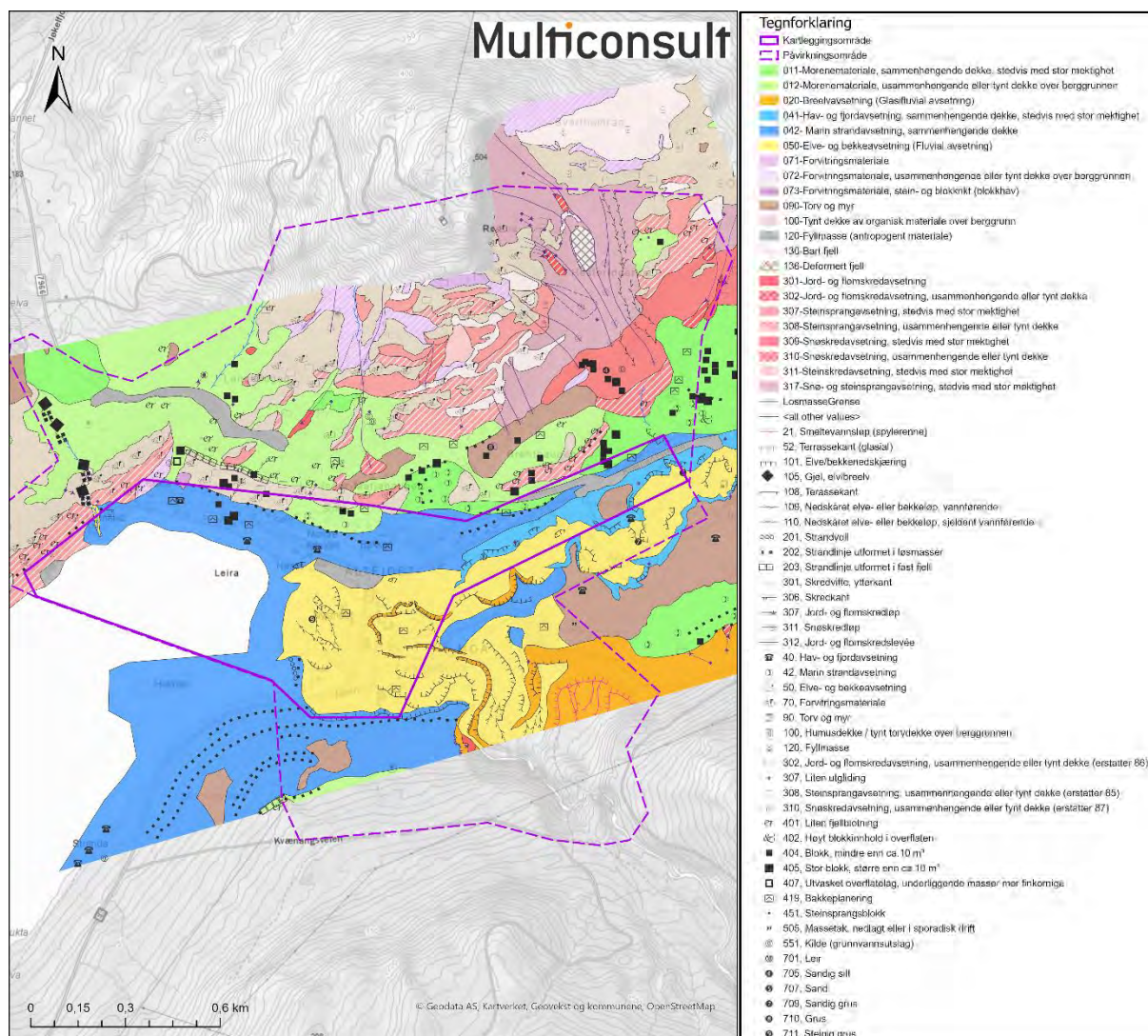
Det er observert sikringstiltak i vegskjæringer langs Jøkelfjordveien i form av tørrsteinsmurer og fanggrøfter. Det er ikke observert sikringstiltak for skred i bratt terreng i det kartlagte området, ei heller registrert sikringstiltak i NVE Atlas [13].

6.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4], og viser at nordlig del av kartleggings- og påvirkningsområdet (nord for Alteidelva) består av metagabbro, med lagdelt, klinopyroksengabbro, gabbrogneis eller to-pyroksengranulitt sandstein. Sør for Alteidelva er det kartlagt meta-arkose med arkosisk psammitt. Sør i påvirkningsområdet er det også kartlagt små områder med grønnstein, grønnskifer og amfibolitt.

Det er registrert tre gjentakende sprekkesett i bergmassen, hvor ett sprekkesett er orientert nordøst-sørvest (350°N). Sprekkesettet er steilt, men har varierende fall både mot nordvest og sørøst. Sprekkesettet har varierende avstand på 0,5-1 m, men stedvis flere meter mellom sprekkene. Sprekkesettet følger foliasjonen i bergmassen, som danner overhengspartier og avløser berget i bakkant og i sider av blokker. Et annet sprekkesett er orientert vest-øst (90°N) med 25-45° fall mot sør. Sprekkeavstand er rundt 0,5-1,5 m. Sprekkene avløser berget i under- og overkant og danner stedvis utgående glideplan. Et tredje sprekkesett er orientert nordvest-sørøst (135°N) med bratt fall, rundt 70-85° mot sørvest. Sprekkeavstanden er 0,5-1,0 m og avløser berget i sider og i bakkant. Sprekkesammenstillingen fører til oppsprekking i rektangulære og kvadratiske blokker.

NGU har utført detaljert kartlegging av kvartærgeologien i området i målestokk 1:10 000 som dekker mesteparten av påvirkningsområdet, Figur 16. Foreløpig kvartærgeologisk kart [35] viser at store deler av kartleggingsområdet består av marin strandavsetning og elve- og bekkeavsetninger. Ut mot Låvan er det kartlagt steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke. Marin grense er på kote 65. I nordlig del av påvirkningsområdet er det kartlagt vekslende dekke av torv, morenemateriale, steinsprangavsetninger og forvittringsmateriale. Det er også kartlagt små flom- og jordskredavsetninger oppe i fjellsiden og elveavsetninger ved utløpet av Mølnelva. I sørlig del av påvirkningsområdet er det for det meste kartlagt marine-, elve-, bekke- og breelvavsetninger. Det er også kartlagt torv og myr i bunnen av fjellsiden. Den nordligste og sørligste delen av påvirkningsområdet er kartlagt med målestokk 1:250 000. Opp mot Mikkaltinden i nord er det kartlagt bart fjell og forvittringsmateriale. Langs Langedalselva i sør er det kartlagt morenemateriale og noe skredmateriale.

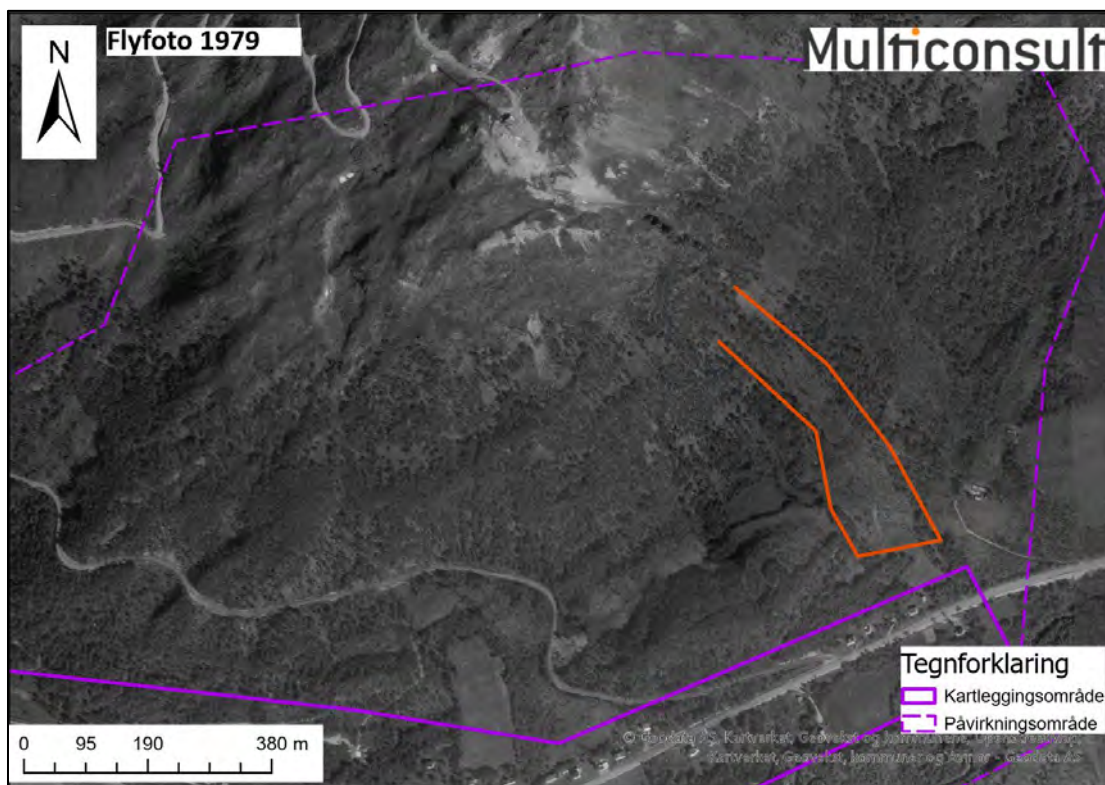


Figur 16. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Alteidet [35].

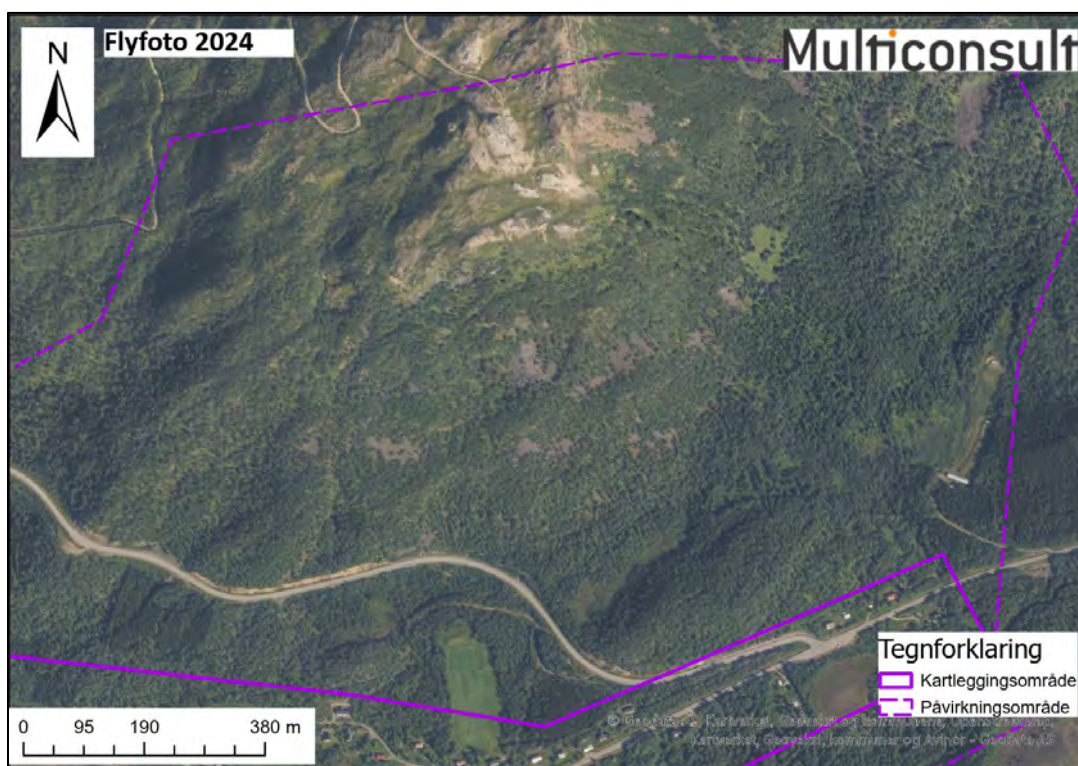
6.1.7 Flyfoto

Det er tilgjengelig flybilder over området fra 1957 til 2024 [16]. Skogen er med tiden generelt blitt tettere, noen bygg er kommet til og et par er revet. Skoggrensen opp mot Mikkaltinden er også blitt høyere. Da det var mindre skog i 1957 er det lettere å se spor etter skred. Det er observert flere snøskredrenner ned fra Mikkaltinden, både på vestlig og østlig side, Figur 17 og Figur 18. Langs veien mot Låvan er det observert skader på skog, noe som tyder på snøskredaktivitet. Snøskredrennene stemmer overens med observasjoner fra felt og historikk.

Det er også observert flere ur-avsetninger og forvittringsmateriale, men ingen tydelige store bergskrenter som kildeområde. Det er ikke observert store endringer i terreng eller spor etter utglidninger eller flomskredavsetninger. I sørlig del av kartleggingsområdet går Langedalselva i samme løp og det er ikke spor etter skredhendelser i elveløpet. Det er ikke funnet skråfoto over området.



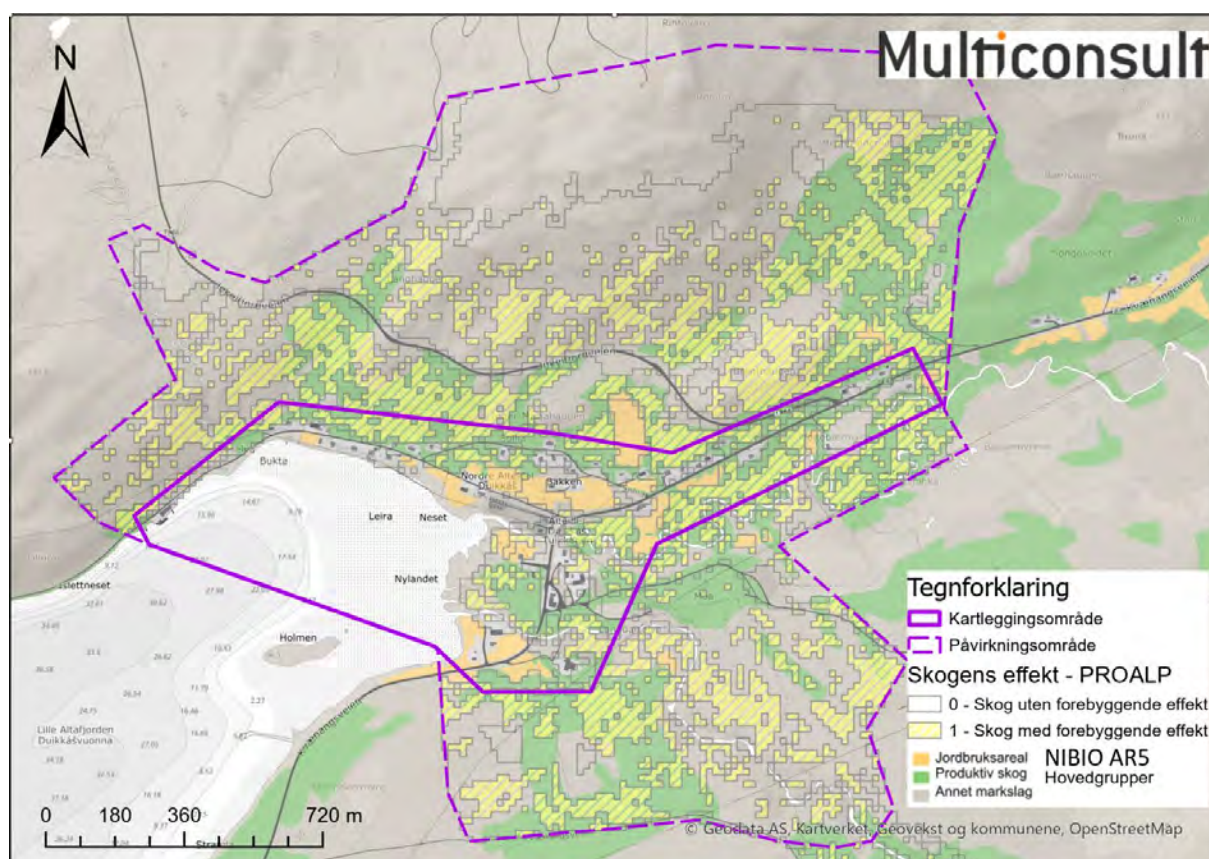
Figur 17. Flyfoto fra 1979 viser trolig skredaktivitet sør og øst for Mikkaltinden [16]. Mulig snøskredløp markert i rødt.



Figur 18. Flyfoto fra 2024 med høyere skoggrense og mer gjengrodd skog [16]. Skredbaner er mer gjengrodd og ikke like tydelige.

6.1.8 Skog

Det er kartlagt løvdominert skog i hele kartleggings- og påvirkningsområdet [19]. Det er ett felt med plantet granskog mellom Jøkelfjordveien og Låvanveien. Det er også et par små granskogpartier helt sørvest i påvirkningsområdet. Kronedekningen er generell lav og ligger i gjennomsnitt på 0-30 %. I skogområdet mellom Jøkelfjordveien og Låvanveien er det stedvis høyere kronedekning, opptil 40-60%. Det er i dette området at skogen er markert som produktiv. Skogen inne i kartleggingsområdet er generelt markert som produktiv, inkludert granskogen i sørvest [20], Figur 19. Det er også et større skogsparti på østsiden av Mikkaltinden som er produktiv. Resten av skogen i området er markert som ikke produktiv. Tettheten for skog med BHD > 16 cm varierer fra 50-200 trær/hektar. I områder med produktiv skog kan tettheten komme opp i 200-300 trær/hektar, hvor den er størst i granskogene.



Figur 19. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

6.2 Skredfareutredning

6.2.1 Steinsprang

Flere deler av påvirkningsområdet er brattere enn 45 grader og har eksponerte bergflater. Det er ingen historiske skredhendelser med steinsprang fra naturlig terreng, men det er observert tegn etter steinsprang fra bergskrentene ovenfor Låvanveien 116 og 109 vest i området og fra bergskrenter under Mikkaltinden. Det bemerkes at det er registrert steinsprang langs Jøkelfjordveien, Tabell 17, men at dette antas å komme fra skjæring langs veien og påvirker ikke området. Det er store uravsetninger og spredte steinsprangblokker under bergskrentene. Steinsprang er en aktuell prosess i fjellsidene. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området grunnet begrenset fallhøyde og manglende utslagsflate for flogstein. Remobilisering av stein og blokker er en aktuell prosess i urene og stedvis også i bratt terreng utenfor urene.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Nord for kartleggingsområdet under Mikkaltinden er det bratte eksponerte bergskrenter i koteområdet 90-400, i terrenget under Inger-Marjahaugen og Brenthaugen kote 60-70 og under bergskrenter ovenfor Bukta og Låvanveien 109 og 116 (kote 20-30). Disse bergskrentene utgjør løsneområder for steinsprang. Det er også løsneområder for steinsprang i elvegjelene ved Mølnelva (Foto 2.11 i Vedlegg 2A) og Langdalselva.

Bergskrentene under Mikkaltinden i nordøst er de største løsneområdene for steinsprang i området (Foto 2.7 og 2.12 i Vedlegg 2A). Det er flere bergskrenter som ligger over hverandre avbrutt av et slakere partier imellom med uravsetninger. Med unntak av et par tydelige bergskrenter øverst er ikke bergskrentene loddrette, men mer mellom 45-70 grader og er mellom 5-20 m høye. Det er observert ur under bergskrentene, og enkelte større blokker avsatt utenfor uren. Bergmassen er i stor grad nokså massiv, men med moderat oppsprekking. Stedvis er det høyere oppsprekkingsgrad, dette observeres i vegskjæringene langs Jøkelfjordveien og i søkk-/skarområder under Mikkaltinden. Løsnesannsynligheten for blokker med størrelse opp mot ca. 1 m³ er vurdert å være større enn 1/100, mens løsnesannsynligheten for større blokker er vurdert å være større enn 1/1000 og 1/5000.

Bergskrentene ovenfor Bukta og Låvanveien 109 og 116 (Foto 2.1, 2.13 og 2.14 i Vedlegg 2A) har høyder mellom 5-10 m og har moderat oppsprekking. Det observeres enkelte avløste bergblokker på opptil 1 m³. Bergskrentene er ikke loddrette, og har en generell helning mellom 45-60 grader, med enkelte partier over 60 grader. Det mye uravsetninger under bergskrentene, men det observeres få ferske blokker. De lave bergskrentene og få ferske blokker viser at det ikke er steinsprang ikke er hyppig prosess i området. Løsnesannsynligheten for blokker opp til 3 m³ vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. For større blokker vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/5000.

Bergskråningene under Inger-Marjahaugen (Foto 2.19 i Vedlegg 2A) og Brenthaugen (Foto 2.4 i Vedlegg 2A) er lave og har en egenhøyde på omtrent 10 m. Inger-Marjahaugen er slak, med partier mellom 45-60 grader. Berget har høy oppsprekkingsgrad, noe som vises av ura under med kvadratisk til rektangulære blokker på rundt 0,2 m³. Det er ingen ferske steinsprangblokker i ura. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Ved Brenthaugen er det et par mindre bergskrenter med bergmasse med høy til middels oppsprekking. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100.

Generelt er remobilisering av blokker opp til ca. 5 m³ aktuelt i alle urene i området, særlig i området under Mikkaltinden og ura ovenfor Låvanveien 109 og 116 (Foto 2.1 og 2.13 i Vedlegg 2A). I ura ovenfor Låvanveien 109 og 116 er det blokker som ligger på høykant. Løsnesannsynlighet for remobilisering blokker ved disse områdene er vurdert å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. I brattere deler av terrenget utenfor urene kan rotvelt, jordsig, vann eller snø sette blokker i bevegelse. Dette gjelder særlig i terrenget under Mikkaltinden. Løsnesannsynlighet for remobilisering av blokker utenfor urene er vurdert å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Vurdering av utløp

Mellom løsneområdene under Mikkaltinden (både mot sør og mot sørøst og til kartleggingsområdet) er det lang avstand (> 200 m) og terrenget har slake partier (< 25°) fra rundt kote 65, og det ventes at steinsprang avsettes før dette (Foto 2.7 i Vedlegg 2A). Fra løsneområder som er nærmest kartleggingsområdet (under nedre del påvirkningsområdet sør for Mikkaltinden) ventes det at steinsprang vil stoppe i slakere partier under bergskrentene eller maksimalt ned på Jøkelfjordveien (kote 70-100). Fra de øvre løsneområdene rett under Mikkaltinden vil steinsprang avsettes

avsatser/urer høyt oppe (Foto 2.12 i Vedlegg 2A), og for løснеområder sørøst for Mikkaltinden ventes det at steinsprang stopper i slakere terreng nord for Brenthaugen (omtrent kote 60) og i Hesteridderlia (omtrent kote 150). Fjellsidene er dekket med spredt løvskog, men har for lav stamme- og skogtetthet til å redusere utløp for steinsprang. Avstanden til kartleggingsområdet er stor og terrenget har gradvis slakere helning slik at blokker vil avsettes før kartleggingsområdet. Det er imidlertid observert flere blokker i nedre deler av påvirkningsområdet og i øvre deler av kartleggingsområdet (særlig i skråningen mellom Sollia og Bukta) (Foto 2.16 i Vedlegg 2A), hvor flere blokker har avrundede former, men disse tolkes å være moreneblokker og ikke steinsprangblokker. Stedvis kan også noen blokker være avsatt av snøskred, spesielt ovenfor Låvanveien 109 og 116 vest i området og under Mikkaltinden. Modelleringer viser at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 65, og når maksimalt til omtrent kote 60. For de øvre løснеområder under Mikkaltinden viser modelleringer at steinsprang stopper opp før neste underliggende løснеområde, men at steinsprang kan nå lengre i søkk og renneformasjoner. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/5000 fra fjellsiden under Mikkaltinden.

Mellom løснеområdene ovenfor Bukta og Låvanveien 109 og 116 til kartleggingsområdet er det omtrent 70 m, og videre ned mot bebyggelsen er det omtrent på det minste omtrent 100 m. Fra bergskrentene ovenfor Låvanveien 109 og 116 vurderes det at mindre steinsprang avsettes før kote 25, et stykke opp i ura. Det vurderes at større steinsprang og enkeltblokker vil avsettes før kote 15, men at enkeltblokker kan nå ned til kote 2 (Låvanveien). Fra bergskrent ovenfor Bukta vurderes det at mindre steinsprang avsettes før kote 40, et stykke opp i ura. Det vurderes at større steinsprang vil avsettes før kote 25, og at enkeltblokker kan nå ned til kote 20. Det er i hovedsak lav terrenggradient (<30) og høy terrengruhet som gjør at blokkene ikke vil nå lengre. Skogen i området har for lav stammetetthet til å redusere utløp for steinsprang. Modelleringer for området ovenfor Låvanveien 109 og 116 viser at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 20, og når maksimalt til fjorden. For området rett ovenfor Bukta viser modelleringer at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 25, og når maksimalt til omtrent kote 2 (Låvanveien). Da det er høy terrengruhet i området ovenfor Bukta vurderes det at modelleringene er for konservative da den ikke i tilstrekkelig grad tar høyde for ruheten. Terrenget i dette området er noe ravinert og det er mye blokkmark som vil redusere utløp. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000 fra bergskrentene ovenfor Bukta og Låvanveien 109 og 116.

Fra liten bergskråning rett under Inger-Marjahaugen og nord for hus ved Sollia 27 og 29 vurderes det at steinsprang vil avsettes omtrent 20 m ut fra skrenten, men ved ugunstige forhold som ved hard, glasert snø kan blokker nå så vidt inn kartleggingsområdet. På grunn av lav egenhøyde, er det ikke utført modellering av utløp. For bergskrent under Brenthaugen vurderes det at steinsprang vil avsettes omtrent 20 m ut fra skrenten. Modellering viser derimot noe lengre utløp, og vil pga. at den ikke god nok grad tar høyde for terrengruhet og demping i underlagt være for konservativ. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/100 og 1/1000, men større 1/5000 fra bergskråningen under Inger-Marjahaugen og mindre enn 1/5000 for bergskrenten under Brenthaugen.

Utløp fra bergskrenter langs Mølnelva vurderes gjelet tilstrekkelig stort og generelt nokså slakt i bunn til at steinsprang vil demme opp elva eller kunne ha utløp inn i kartleggingsområdet. Sannsynlighet

for steinsprang inn i kartleggingsområdet fra bergskrenter langs Mølnelva er vurdert som mindre enn 1/5000.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke utløpssannsynligheten for steinsprang. Bolighus på gbnr. 9/54 faller innenfor faresone 1/1000 for steinsprang.

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 [21]. Det bemerkes at det på flyfoto og på skyggekart er avdekket en fjellformasjon i området på kote 200-250 ved Hestridderlia. NGU har klassifisert dette som deformt fjell i løsmassekart [35]. Det er tegnet i registreringskart som en steinskredavsetning, men trolig er dette et fjellsig eller et tidligere fjellskred som er utløst. InSAR viser imidlertid ikke noe bevegelse der.

Steinskred vurderes å ikke være en aktuell skredtype i området.

6.2.3 Snøskred

Det er terreng med gunstig helning for utløsning av snøskred og historikk på flere skredbaner med hyppige skredhendelser. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 196 cm, Tabell 7, og maksimal 3-døgns nysnødybde er 43 cm, Tabell 8. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred. Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektorene vest til nordvest, men også nord og fra sørvest. Det forventes pålagring av snø i østvendte fjellsider. Det er historikk på snøskred i området. Snøskred er en aktuell prosess i området.

På grunn av terrengform, helning og lengde på skredbaner er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Det er ikke funnet hurtig endringer i helning og ikke økende helning nedover fjellsiden.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Terrenganalyser viser at fjellsidene opp mot Mikkaltinden har gunstig helning for snøskred, ca. kote 100-500. Det er funnet flere konkave formasjoner i terrenget, både i mindre og større skala (Foto 2.8, 2.9, 2.12 og 2.18 i Vedlegg 2A). Det er kartlagt grovblokkige masser i området, og flere mindre berghamre lager ruhet i terrenget. Klimadata viser likevel potensielt store mengder snø og mange snødager i året. Vindretningen kommer i hovedsak fra sørvest og pålagring av snø er aktuelt på østsiden av Mikkaltinden, men det kan også komme vind fra nordvest som gir noe pålagring også mot sør. Avblåsning av snø vil i hovedsak skje i de slakere delene rett under toppen på Mikkaltinden. Det er vurdert at terrengruheten ikke er stor nok til å hindre utløsning av snøskred i området. Tørre flakskred er vurdert som dominerende snøskredtype i området. Potensiell bruddforplantning avgrenses av terrengformer som rygger, nedskjæringer og forsenkninger. Det er også en del helningsforskjell i fjellsiden som avgrenser utstrekningen på løsneområdene. Sør og sørvest for Mikkaltinden er det funnet mange løsneområder (Snø2-7 til 15) med begrenset utstrekning da terrenget i fjellsiden er mer kupert. Her kan også vinden fra sørvest føre til avblåsning av snø. Sørøst for Mikkaltinden er det en skålformet dalside med konkave former i fjellsidene. Det er vurdert at løsneområdene i dette området kan ha større utstrekning (Snø2-16 til 19). Det er historikk for snøskred i området og under befaring og på tidligere flyfoto (Figur 17) er det spor etter snøskred i form av skadet skog og vegetasjon. Det er ikke funnet tydelige spor for snøskred i fjellsiden sør og

vest for Mikkaltinden, men her er det registrerte hendelser i NVE Atlas [13]. På bakgrunn av gunstig terrengform- og helning samt flere historiske hendelser er løsnessannsynligheten vurdert til 1/100 for snøskred i fjellsidene rundt Mikkaltinden.

På sørsiden av Inger-Marjahaugen (Foto 2.19 i Vedlegg 2A) er det identifisert løsneområde (Snø2-6), men på bakgrunn av mer konveks terrengform vil trolig løssnøskred være mer aktuelt her. Det er ingen historikk i akkurat dette området. Løsnessannsynlighet i dette området er vurdert 1/1000. Lengre vestover, rett vest for Mølnelva ovenfor Låvanveien 109 og 116 (Foto 2.1 og 2.13 i Vedlegg 2A), er det også identifisert løsneområder (Snø2-1 til Snø2-2). I dette området er det kjent historikk for snøskred og skredobservatør i området har tidligere tegnet opp skredbanene i en rapport til kommunen [32]. Her er det skogfrie områder eller tynn skog med uravsetninger og gunstig terrenghelning for bruddforplantning. Løsnessannsynligheten for løsneområder i disse områdene er vurdert til 1/100 på bakgrunn av historikk og ideelle klimaforhold.

Det er også funnet løsneområder for snøskred i området mellom Jøkelfjordveien og kartleggingsområdet, ca. kote 80-120. Det er funnet to løsneområder i områder med produktiv skog (Snø2-4 og Snø2-5), og et løsneområde (Snø2-20) i ikke produktiv skog. Skogen er under befarings og med kartdata vurdert å ha forebyggende effekt for utløsning av snøskred (Foto 2.10 og 2.14 i Vedlegg 2A). Området har tett skog og mye annen vegetasjon som vil redusere snømengde, vind-pålagring og bruddforplantning, selv uten løv på trærne. Ved løsneområde Snø2-20 er det noe mindre skog, og skogen er vurdert å forebygge utløsning av hyppigere skred. Løsnessannsynligheten er derfor vurdert til 1/1000. Før løsneområdene Snø2-4 og 5 er skogen vurdert forebyggende for snøskred og med skog er løsnessannsynligheten vurdert mindre enn 1/5000. Uten skog er det vurdert at disse har løsnessannsynlighet større enn 1/100, da de ligger i samme høyde og orientering som skredbaner med snøskredhistorikk.

Det er identifisert løsneområder for snøskred i dalsidene langs Langdalselva sør for kartleggingsområdet (Foto 2.20 og 2.21) i Vedlegg 2A). Løsnessannsynligheten er vurdert 1/100 også i dette området grunnet snøskredhistorikk i fjellsiden ned fra Mefjellet.

Vurdering av utløp

Løsneområdene sør og sørvest for Mikkaltinden har utløp ned mot Jøkelfjordveien. På bakgrunn av slakt terreng nedover fjellsiden, samt lang avstand mellom løsneområdene og kartleggingsområdet er det vurdert at snøskred ikke vil nå inn i området. Ruhet i terrenget opp mot Mikkaltinden vil begrense arealene på snøskredene, og volumet vil ikke bli stort nok til å nå helt ned. Modelleringer fra løsneområde Snø2-11 viser at noen av de største snøskredene med løsnessannsynlighet 1/5000 når ned til Inger-Marjahaugen og vil ikke komme inn i kartleggingsområdet. Snøskred fra løsneområdene lengst øst (Snø2-19) når heller ikke inn i kartleggingsområdet. De stopper i forsenkningen mellom Brenthaugen og skytebanen. Selv om det er spor etter snøskredaktivitet i området, og flere hendelser fra fjellsiden er det ikke funnet spor eller historikk som tilsier at skredene når kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene underbygger denne vurderingen. Skogen har ikke bremsende effekt i området. Utløpssannsynligheten er vurdert mindre enn 1/5000 inn i kartleggingsområdet fra fjellsidene rundt Mikkaltinden.

Løsneområde Snø2-6 under Inger-Marjahaugen har utløp inn i kartleggingsområdet mot Sollia. Her er det en del skog, men ikke nok til at skogen vil ha bremsende effekt. Det er ingen historikk på snøskred og ikke observert noe skadet skog. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å stoppe til veien ved Sollia kote 35, mens snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 vurderes å nå ned til kote 30. Modelleringer går noe lengre enn dette.

Løsneområder Snø2-1 til 3 ovenfor Låvanveien 109 og 116 vest for Mølnelva har utløp inn i kartleggingsområdet. Det er historikk på at snøskred har gått ned til veien. Her er det en spredt skog, men ikke tett nok til at skogen vil ha bremsende effekt. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å stoppe til veien, mens snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 vurderes å henholdsvis til sjøkanten og ut i sjøen.

Terrenget under løsneområdet Snø-2-20 flater raskt ut og har en lav helning ned mot Låvanveien. Skredet er vurdert å nå inn med sannsynlighet 1/1000 ned til kote 25 og utløps sannsynligheten er vurdert til 1/5000 ned til Låvanveien.

Dersom produktiv skog fjernes, øker sannsynligheten for snøskred fra løsneområdene Snø2-4 og 5. Snøskred har vurdert utløps sannsynlighet 1/100 så vidt inn i kartleggingsområdet ved kote 20. Utløpssannsynlighet på skred er vurdert 1/1000 til omtrent kote 8 og 1/5000 til kote kote 13 eller Låvanveien.

Tabell 18. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Høyde (moh.) / Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø2-1	2 877	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-2	2 254	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-3	697	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-4	1 132	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Forebyggende
Snø2-5	889	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Forebyggende
Snø2-6	690	61/104/145	80/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-7	14 605	69/109/145	250/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-8	1 732	69/109/145	250/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-9	1 037	91/138/182	450/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-10	3 724	86/133/177	350/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-11	8 720	69/109/145	250/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-12	1 052	86/133/177	350/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-13	5 088	86/133/177	350/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-14	4 831	69/109/145	250/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-15	2 357	86/133/177	350/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Ingen

Snø2-16	928	85/134/179	200/37	60/80/100	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-17	2 306	85/134/179	200/37	60/80/100	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-18	9 001	85/134/179	200/37	60/80/100	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-19	20 692	85/134/179	200/37	60/80/100	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø2-20	2 472	61/104/145	80/37	0/20/40	20/40/60	50/50/50	Delvis forebyggende

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 med dagens skogforhold. I en situasjon uten produktiv skog, vil det også være faresoner for snøskred nord for Bukta. Bolighus på gbnr. 9/54 faller innenfor faresone 1/100 for snøskred. Bygg på gbnr. 9/4, 9/24 og 9/40 faller innenfor faresone 1/1000 for snøskred.

6.2.4 Sørpeskred

Det er to elveløp, Mølnelva og Langdalselva, som renner inn i kartleggingsområdet. Begge løpene kan transportere snømasser. Øvre deler Mølnelva har et flatt parti med myr i påvirkningsområdet (Foto 2.15 i vedlegg 2A), men terrenget er bortimot flatt (<10 grader) i et større område, og dersom snø vannmettes i elveløpet vil snøen og sørpen trolig bare flyte utover myrområdet uten å få noe større hastighet. Det vurderes derfor at det ikke vil kunne bygge seg opp eller utløses større sørpeskred i dette området. Lenger ned renner elva på bratt berg og i gjel ned mot kartleggingsområdet (Foto 2.11 i Vedlegg 2A). Her er det så bratt i elvesidene at det ikke vil kunne akkumuleres snø nok til å få en oppdemming i den relativt store elva. Det er vurdert at det ikke er aktuelt for sørpeskred fra Mølnelva på bakgrunn av terrengformene.

Langedalselva har god kapasitet og renner på flatt terreng lenge før den går inn i kartleggingsområdet. Eventuelle snømasser som fraktes med elveløpet vil enten avsettes før kartleggingsområdet eller holde seg i elveløpet. Det vurderes at pga. elvedalens størrelse og elvas vannmengder/kapasitet at snømasser ikke vil kunne plugge seg eller demme opp elva. Det vil være overvekt av vann i forhold til snø ved frakt av snømasser i elva. Sørpeskred vurderes derfor ikke som aktuelt inn i kartleggingsområdet fra Langdalselva. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i det aktuelle området. På bakgrunn av terrengform, helning og manglende historikk er sørpeskred vurdert som ikke reell skredprosess inn i kartleggingsområdet.

Sørpeskred er ikke en reell skredprosess i området.

6.2.5 Jordskred

Løsmassene i området består i hovedsak av skredmateriale, forvittringsmateriale eller bart fjell med tynt dekke. Det er ikke observert løseområder for jordskred under befaring. I de befarte områdene var det mye blokkmark, og lite løsmasser med finstoff. Det er imidlertid registrert et par hendelser i omtrent samme tidsrom langs Jøkelfjordveien med utglidning av løsmasser. Vurdering av dette partiet tilsier at det har vært utglidninger av løsmasser i skjæring/modifisert terreng og det er derfor ikke definert som løseområde fra naturlig terreng. Det er ellers ikke kartlagt jordskredavsetninger

og ikke funnet tegn til bruddkanter på skyggekart. Det er ikke historikk for jordskred inn i kartleggingsområdet. Utglidning av masser med skadepotensiale inn i kartleggingsområdet er vurdert mindre enn 1/5000.

6.2.6 Flomskred

Det er funnet områder med dreneringsveier på løsmasser i bratt terreng. Basert på potensiale for stor vanntilførsel og tilgang på masser er flomskred vurdert som aktuell skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er funnet dreneringsveier med potensiale for stor vannføring i sørøstlig fjellside av Mikkaltinden. Avrenningsanalysen viser at flere vannveier møtes i disse punktene. Det er også observert erosjon og nedskjæringer i terrenget (Foto 2.9 og 2.17 i Vedlegg 2A) på flyfoto og skyggekart. Ut fra spor på skyggekart er det tolket at det har vært utglidninger/utvasking og potensielle flomskred her tidligere. Løsmassene i området er kartlagt som forvittringsmateriale og skredmasser og der er dermed tilgang på løsmasser i området. Løsnesannsynligheten er vurdert til 1/1000 på bakgrunn av spor etter skred og potensiale for stor vanntilførsel.

I resten av området er det lite til ingen tilgang på løsmasser i sammenheng med bekkeløp. I de to store elvene Mølnelva og Langdalselva er det vurdert stor nok kapasitet til å frakte mindre mengder masser. Det er ikke funnet løsneområder med store løsmassemekktighet knyttet til elveløpene. Potensielle løsmasser i løpene er vurdert å oppføre seg som masseførende flom. Det er ikke funnet flere løsneområder for flomskred i området.

Vurdering av utløp

Løsmassene i fjellsiden sørøst for Mikkaltinden er tolket som grovblokkige basert på kartlagte løsmasser. Skredløpene er i renner/gjel med lite vegetasjon, kun mindre busker. Stedvis observeres det tegn til erosjon, og avsetning av løsmasser nedover i gjelene og ut på slakere terreng. Modelleringsresultater av flomskred viser at det aller meste av massene avsettes der fjellsiden slaker ut og nede på flaten vest for skytebanen. Noe av massene fortsetter langs elveløpet og ned på Kvæangsveien. Under befaring ble det ikke observert spor etter flomskred eller masseførende flom langs bekkeløpet. Skogen er vurdert å ikke ha effekt på flomskredutløpet. Det vurderes at eventuelle flomskredmasser avsettes før de kommer inn i kartleggingsområdet på bakgrunn av grove blokker og slak terrenghelning. Utløpsannsynligheten for flomskred inn i kartleggingsområdet er vurdert mindre enn 1/5000. Fjerning av produktiv skog i området vil ikke påvirke faren for utløsning eller utløp for flomskred.

Tabell 19. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 2-1	100 m ²	50/100 cm	50 cm	Forsenkning med tilgang på masser og potensiell stor vanntilførsel.	Ingen
Flom 2-2	92 m ²	50/100 cm	50 cm	Forsenkning med tilgang på masser og potensiell stor vanntilførsel.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er mindre enn 1/5000 ved dagens situasjon og i en situasjon hvor produktiv skog er fjernet.

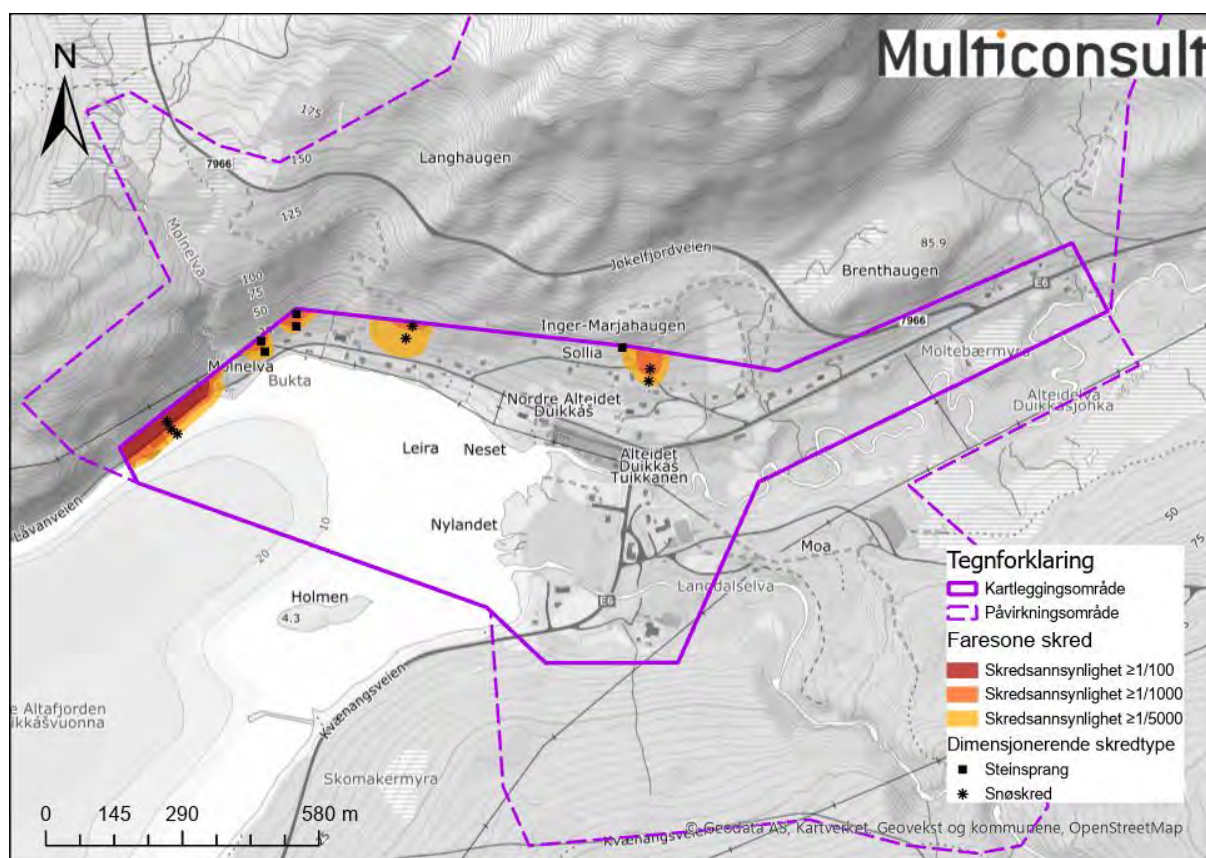
6.3 Samlet skredfare og faresoner

Steinsprang, snøskred og flomskred er aktuelle skredtyper ved Alteidet, men det er kun steinsprang og snøskred som har utløp inn i kartleggingsområdet. Snøskred når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, Figur 20. Steinsprang når inn med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000.

Faresone 1/100 for samlet skredfare når inn over bolighus og garasje på gbnr. 9/54 langs Låvanveien vest for Mølnelva, mens faresone 1/1000 når driftsbygg. Andre steder når 1/100 og 1/1000 faresoner ikke ned til bebyggelse. Samlet faresone 1/5000 når ned til fjord og veien Sollia sør for Inger-Marjahaugen. Snøskred og steinsprang er dimensjonerende skredtype. I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet, vil det være faresoner for snøskred også nord for Bukta og faresone 1/5000 når ned til bygg på tomt gbnr. 9/87. Det er usikkert hvilken sikkerhetsklasse dette bygget ligger, men tolkes å tilhøre S2 basert på observasjoner.

Tabell 20: 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	1/1	2/2	0/0



Figur 20. Faresonekart samlet skredfare område 2 - Alteide.

6.3.1 *Avvik fra tidligere skredfarevurderinger*

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger i tilknytning til kartleggingsområdet. Rapport med vurdering av snøskredbaner fra skredobservatør til kommunen er brukt i vurderingen av snøskred [32]. Observasjonene i rapporten og Multiconsults vurdering stemmer overens.

6.3.2 *Stedsspesifikk usikkerhet*

Det er ikke befart inne i skogen langs hele kanten av kartleggingsområdet og det kan være mangler i registrerte avsetninger for steinsprang. Alle aktuelle bergskrenter er befart, og vi mener dermed at det er tilstrekkelig grunnlag for steinsprangvurdering.

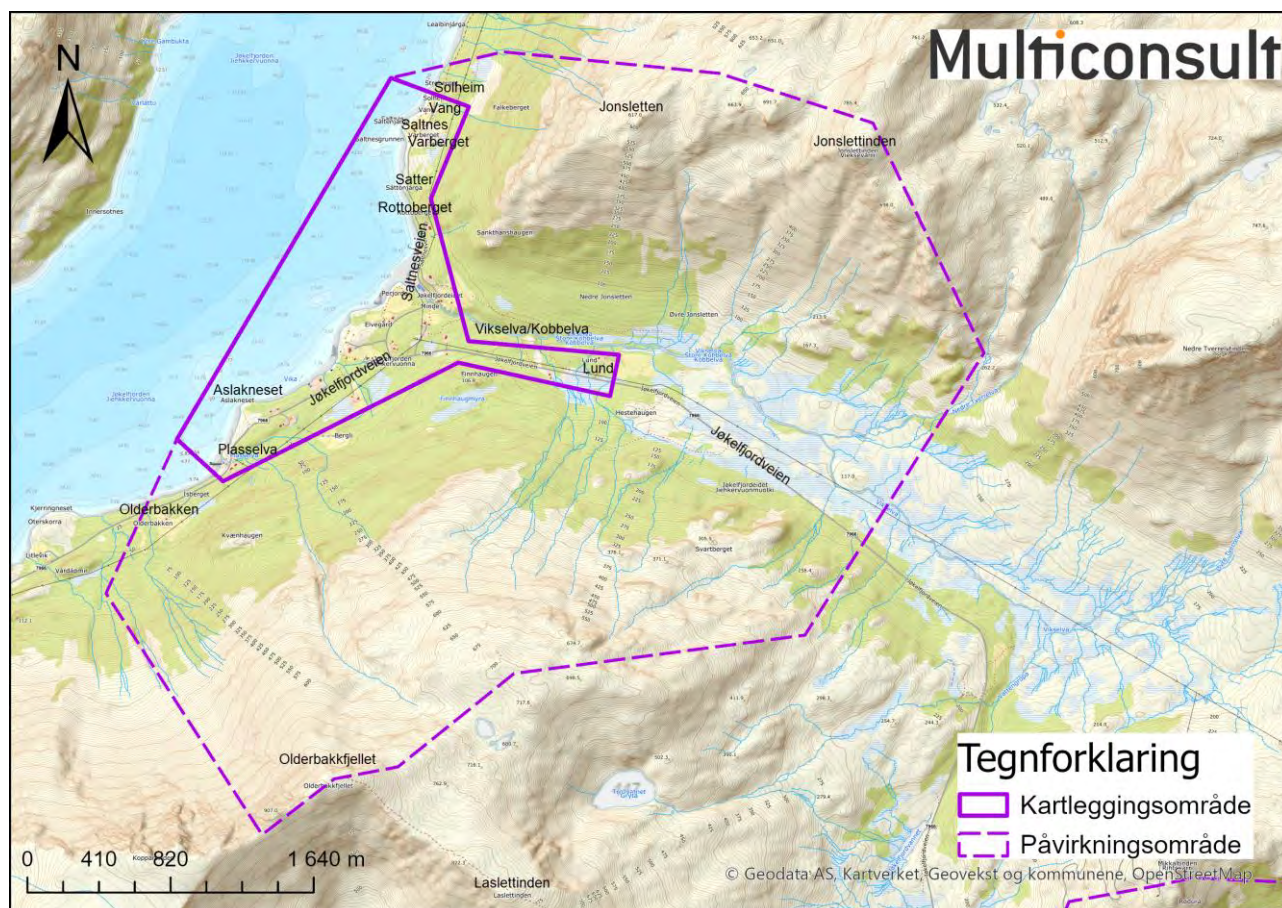
7 Område 3 – Jøkelfjordeide

7.1 Områdebeskrivelse

Jøkelfjordeide ligger på sørsiden av Jøkelfjorden, omtrent halvveis mot fjordbunnen, Isfjorden (Figur 21). Jøkelfjordeide er et bredt og relativt lavtliggende (ca. 140 moh.) eide som forbinder Jøkelfjorden med Lille Altafjorden og Alteidet. Olderbakkfjellet og Laslettinden (907/822 moh.) på sørsiden av dalen og Jonsletten/Jonslettinden (617/806 moh.) på nordsiden omkranser området.

Kartleggingsområdet strekker seg ca. 2,5 km langs Jøkelfjorden, på begge sider av utløpet til Vikselva, og ca. 1,5 km oppover dalen langs en nokså smal korridor til Lund (ca. 65 moh.). Kartleggingsområdet har et areal på ca. 8,2 km², og strekker seg fra strandlinjen og opp til ca. 65 moh. ved Lund og ved Saltnes nord i området. Påvirkningsområdet omfatter de omkringliggende toppene, og siden dalsøkket er vidt og langt blir arealet på påvirkningsområdet hele 23 km², fra 0-907 moh.

Vesentlige deler av området er dekket av lav og spredt løvskog, mens en del areal spesielt mot fjorden er innmark/dyrket mark. Det er noe spredt bebyggelse i form av gårder, bolighus og hytter i området, på nordsiden av elva er det næringsvirksomhet og kaianlegg.



Figur 21. Oversiktskart over område 3 – Jøkelfjordeidet.

7.1.1 Topografi og grunnforhold

Kartleggingsområdet er nokså flatt og preget av den brede dalen og nedre del av dalsidene mot fjorden. Området er preget av moreneavsetninger, noe myr, samt skreavsetninger mot fjellene på begge sider av dalen. Det er kartlagt breelvavsetninger i påvirkningsområdet over kartleggingsområdet, og elveavsetninger nedover langs Vikselva. Det er kartlagt terrasser av

elveavsetninger med terrassekanter og dreneringsspor. Mot fjorden er nedre del av dalen også preget av marine avsetninger opp til 65-70 moh.



Figur 22. Jøkelfjordeidet sett mot sørøst. Solheim helt til venstre, Store Kobbelva/Vikselva sentralt i bildet og Aslakneset under Olderbakkfjellet til høyre.

7.1.2 Aktsomhetskart

Vesentlige deler av fjellskråningene både på sørsiden og nordsiden av Vikselva er omfattet av NVEs aktsomhetssoner for snø-, jord- og flomskred og steinsprang [13].

Aktsomhetssoner for snøskred når inn i kartleggingsområdet langs det meste av den sørlige områdegrensningen, sonen krysser Jøkelfjordveien langs store deler av området og når sjøen i Vika (Jøkelfjordveien 829-851). På nordsiden når aktsomhetssone for snøskred sjøen helt sør til Vikselva, med unntak av et lite område ved Varberget/Saltnes. Fra Vikselva og østover når, og krysser, aktsomhetssonene elven, men når ikke inn i kartleggingsområdet.

Flere deler av området er omfattet av aktsomhetskart for jord- og flomskred. Lengst sør når aktsomhetssonene til sjøen ved Jøkelfjordveien 899, herfra mot nordøst når sonene kartleggingsområdet mot Jøkelfjordveien 810. En lobe av aktsomhetssone når kartleggingsområdet mot Jøkelfjordveien 791, men når ikke ned til veien. Lengst øst i området når en aktsomhetssone området og krysser veien, fra sør, ved Lund. I den nordlige delen av området når en sone sjøen langs bekkefarett mellom Saltnesveien 72 og 89. Lengst nord når en aktsomhetssone sjøen ved Saltnesveien 166-170.

Aktsomhetssoner for steinsprang og steinskrud er kun i den nordlige delen av kartleggingsområdet, fra Satter og nordover. Aktsomhetssonene når veien og bebyggelse lengst nord ved Saltnesveien 170.

7.1.3 Historiske skredhendelser

Lokal beboer (i Hamnebukta) forteller om jordskrud «ved båtslipp» eller Olderbakken. Fra navn på kartet er båtslipp (Jøkelfjordveien 899) 500 m øst for Olderbakken innenfor delområde Jøkelfjordeidet. Lokal kjentmann for området har bekreftet at denne hendelsen var høsten 1993, og at dette var ved selve Olderbakken, altså utenfor kartleggingsområdet. Kjentmann forteller om flere hendelser med jordskrud og steinsprang mellom Slettnes og Jøkelfjordeidet, men alle er sannsynligvis utenfor området. Det er spor etter relativt ferske snøskrud i skogen (Foto 3.13 i Vedlegg 3A), men

dette har sannsynligvis ikke påvirket bebyggelse eller infrastruktur og er ikke rapportert. I NVE Atlas [13] er det registrert flere snøskredhendelser fra fjellsidene rundt og i påvirkningsområdet. Hendelsene er beskrevet i Tabell 21. Hverken NVE [13] eller SVV [14] har registrert skredhendelser innenfor kartleggingsområde Jøkelfjordeidet.

Tabell 21. Historiske skredhendelser innenfor og rundt område 3 - Jøkelfjordeide. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas.

Objekt ID på registreings kart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og kommentarer fra Multiconsult
13	Jonslettind	16.05.2020	Vått flakskred	Skredbeskrivelse: En person tatt, ført ned ca. 40-50meter, lav hastighet, hørte et par drønn på vei opp. Alle involverte sikker og uten skade4. Kilde: Jeg har sett dette. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
14	Samme som ID13	01.05.2022	Skavlfall	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
15	Jonslett-tinden	07.01.2025	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Akkurat over ryggen i leområde løsnet det når jeg lagde skicut for å se på fokksnø og reaksjon i leheng som var under 30 grader. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.
16	Jonslett-tinden	29.03.2020	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Info og bilder fra Ivan Mathiassen. (Jøkelfjordveien er stengt, så får ikke tatt turen for å se på skredet.) Skredet startet smalt nedenfor Jonslettind på ca 600 moh. Noe usikkert start og sluttpunkt. På ryggen nedenfor Jonslettind forplantet skredet seg til 150-200 m bredde. Gått helt til dalbunnen/elva ca 3-500 m ut på nesten flatt terreng. 500 m bredt nede i dalen og flere m tykke skredmasser. Vurdering ut fra bildene gjort av undertegnede: Skredet har gått etter flere dager med snøfall og pålagring, etter en mildværsperiode. Svakt lag i startsonen kan være nedføyket nysnø. Forplantning til sidene ser ut til å være terrengbestemt - skredet startet ovenfor bred rygg, og har blitt bredere etterhvert som det har gått nedover. Ingen forplantning til høyre bort i lignende terreng med ny ryggformasjon (til høyre for skredet på bilde). Hadde det vært et vedvarende svakt lag i startsonen, kunne man forventet forplantning videre til høyre da skredet gikk, uten at dette kan sies sikkert.. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
17	Nordsiden av	02.04.2021	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.

	Olderbakk-fjellet			
18	Lillegryta Jøkefjord- eidet (Utenfor påvirknings- området)	11.11.20 23	Løssnøskred, uspesifisert	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Fjern utløst av skiløper. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve observatørkurs, svv og nve observatører og tindevegledere (4a).
19	(Utenfor påvirknings- området)	12.02.20 20	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Lite skred i innblåst fokksnø siden dagen før. Stoppet etter et par meter. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
20	Steinskred Koppartind (Utenfor påvirknings- området)	17.06.20 24	Lite fjellskred (100 - 10000 m3)	Steinskred fra Koppartind, i tilknytning til det ustabile fjellpartiet som er periodisk overvåket. Den ene pinakkelen i front har trolig løsnet mer eller mindre i en bit og gitt steinskred som stort sett fordelte seg på ura nedenfor. Enkelte blokker har gått betydelig lenger, særlig en stor blokk, ca. 10 x 8 x 6 m. som markerer lengste utløp i registreringen. Skredet ble delvis filmet av beboer i området. Det var observert flere mindre steinspranghendelser en uke eller to før steinskredet gikk. Volum på det som mangler av pinakkelen, og dermed steinskredvolumet, er estimert til omlag 5000m3.

7.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Multiconsult har ikke hatt tilgang på eller kjennskap til tidligere skredfarevurderinger innenfor området.

7.1.5 Eksisterende sikringstiltak

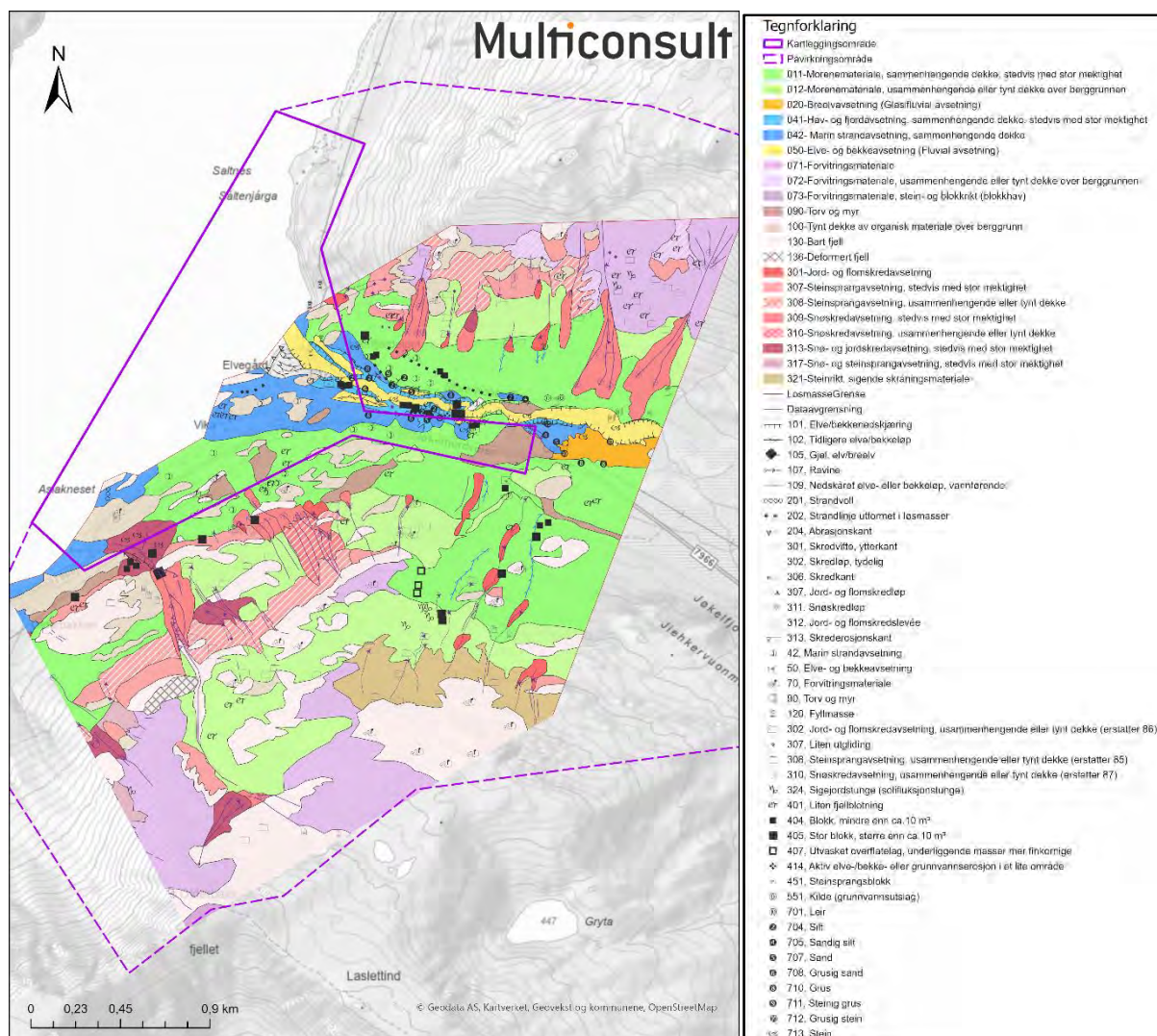
Det er ikke registrert skredsikringstiltak i NVE Atlas [13].

7.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen i hele kartleggingsområdet er kartlagt i målestokk 1:250 000 som lagdelt, klinopyroksengabbro, gabbrogneis eller to-pyroksengranulitt med metagabbro av kaledonsk orogen som hovedbergart [4]. I påvirkningsområdet er det innslag av gneis med bakenforliggende olivengabbro i fjellmassivet mot nord/nordøst, Jonslettinden. Kartleggingen stemmer overens med observasjoner gjort i felt. Det er målinger som viser at berget har foliasjon med fall (063°) mot sørøst, i skråningen mot Jonsletten er det målt 041° mot øst [5]. Dette er i samsvar med andre registreringer langs Jøkelfjorden.

NGU har utarbeidet detaljerte kart for løsmasser [6] som viser bart fjell og forvittringsmateriale i høyere liggende deler av området, Figur 23. Det er kartlagt tynne morenemasser (tynt usammenhengende dekke) i øvre del av området og tykkere avsetninger lavere i dalføret og i fjordsiden mot sør. Under bratte bergskrenter er det kartlagt steinsprang-ur, og der terrenget flater

ut under bekker og renneformasjoner i terrenget er det kartlagt skredavsetninger i form av snø- og jordskredavsetninger, eller mer generelt skredmateriale («ikke inndelt etter mektighet» eller «sammenhengende dekke»). Det er også kartlagt partier med sigejord i høyere deler mot sør. Lavt langs sjølinjen og oppover langs Vikselva er det kartlagt marine avsetninger i tillegg til fluviale- og glasifluviale avsetninger. I flattere deler i hoveddalen og mot sør er det flere kartlagte myrområder. Det understrekes at NGUs kartleggingsområde er avgrenset slik at den nordlige delen av kartleggingsområdet for skredfare, Saltnes/Solheim/Strøberget, ikke er dekket av detaljert løsmassekart.



Figur 23. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Jøkelfjordeide [6].

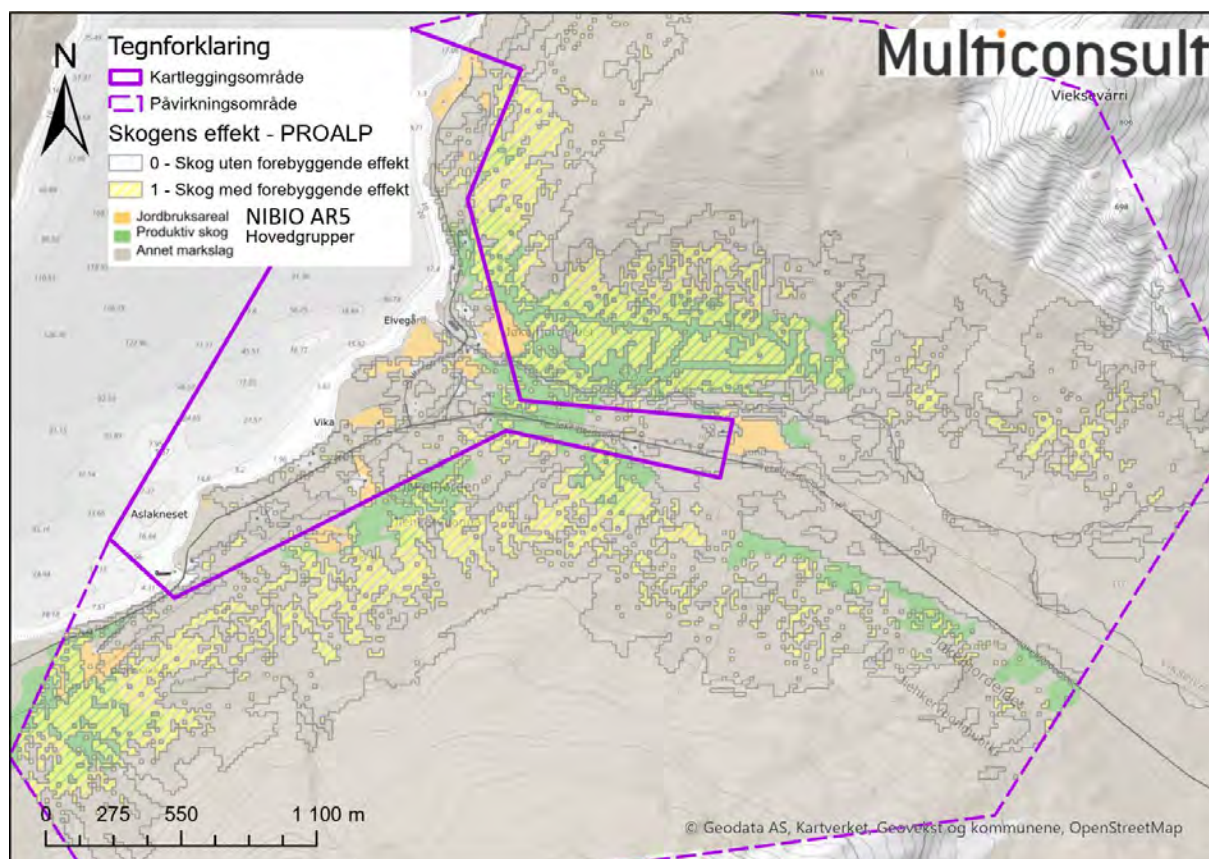
7.1.7 Flyfoto

Flybilder fra 1966 til 2024 er tilgjengelig for området [16]. Det er ikke observert skredhendelser i flybildene ut over at elveløpene viser en viss endring, dette kan skyldes flom eller vannrelaterte skred, men kan også vise endringer i vegetasjon eller være relatert til årstidsendringer (tidspunkt på fotografering). Det er begrenset utvikling av bebyggelse, mest markant er at veien til Saltnes er bygget mellom 1966 og 1979.

7.1.8 Skog

Påvirkningsområdet er dekket med spredt lauvskog opp til ca. kote 250. Det ble i felt hovedsakelig registrert bjørkeskog. Det ble i områder med skredaktivitet registrert skadet skog.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [19] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen bare helt unntaksvis vil ha effekt mot utløsning av snøskred, og at den i liten grad er med på å redusere løснеområder, Figur 24. Dette gjelder i hovedsak for påvirkningsområdet sørøst for sørlige deler av kartleggingsområdet. Det er også noen områder der AR5-data [20] angir at skogen er produktiv, men disse omfattes ikke av løснеområder. Skogens påvirkning på skredfare er videre vurdert i kapittel 7.2.



Figur 24. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

7.2 Skredfareutredning

7.2.1 Steinsprang

Det er flere områder brattere enn 45° med eksponert berg i påvirkningsområdet. I sør er dette i hovedsak fokusert til to trinn, ca. 50-100 moh., og ca. 300-400 moh. I nord er det lokale bergskrenter på ulike nivåer, men i hovedsak bratt nok fra 40 moh. og oppover til 500 moh. Avsetninger fra steinsprang vitner om at steinsprang er en aktuell prosess i området. Det er ingen rapporterte historiske hendelser knyttet til steinsprang. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området på grunn av begrenset fallhøyde og manglende utslagsflater for steinsprang som kan skape flogstein.

Løsneområder og løsnessannsynlighet

Bratte bergskrenter som er vendt mot fjorden i sør, 300-400 moh., har avløsende sprekkesystemer og relativt ferske avsetninger i underliggende ur. Løsnessannsynligheten er vurdert som større enn 1/1000, det er manglende historikk noe som ikke er overaskende så høyt over bebyggelse og vei (Foto 3.10 og 3.12, Vedlegg 3A). Lavereliggende bergskrenter har ikke spor etter ferske avsetninger, og det er mindre avløste partier. Berget fremstår som glatt, løsnessannsynligheten vurderes som mindre enn 1/5000. Enkelte lavere bergskrenter i kanten av kartleggingsområdet har spor etter nyere steinsprang og løsnessannsynligheten er vurdert til større enn 1/1000.

På østsiden av Jøkelfjordeidet er det kartlagt løsneområder for steinsprang i den nordlige dalsiden (ca. 150-500 moh.). Dalsideparallele eksfoliasjonssprekker gir avløsende plan og vertikale sprekkplan gir sideavgrensninger (0,5-1,0 m). Det er begrenset med avsetninger, men enkelte spredte steinsprangblokker ser ferske ut, løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/1000.

I nordlig del av området er det bratte bergskrenter over veien som i flere tilfeller vurderes som overgangsformer mellom sprengte skjæringer og naturlige bergskrenter (Rottoberget, Foto 3.16, Vedlegg 3A), avløsende sprekkesystemer og spor etter avsetninger, gjør at løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/1000. Lengst nord i området, over bebyggelsen, er det aktiv ur med ferske avsetninger under klipper med avløste partier og løse blokker inspisert fra drone, løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/100. For øvrige høyereliggende løsnepartier er løsnessannsynligheten vurdert etter avsetninger og sprekkesystemer til større enn 1/1000.

Skogen har ikke innvirkning på løsnessannsynlighet for de aktuelle løsneområdene.

Vurdering av utløp

Terrenget i Jøkelfjordeidet består generelt av slake partier ned mot kartleggingsområdet. Den nordlige delen mot Saltnes er tettere på den bratte fjellsiden, og har også flere lavere brattskrenter, med begrenset høyde. Utløpsdistanse er vurdert etter avsetninger, terrenghelning og underlag (til dels myr). Dette er etterprøvd gjennom modellering.

Sør i området har utløp fra de to markerte hyllene ikke potensiale for å nå over de underliggende flate, eller flatere partiene. To mindre bergskrenter sørøst for veikrysset mellom Jøkelfjordveien og Saltnesveien har løsnessannsynlighet større enn 1/5000 og avsetninger og modellering viser at utløpsdistanse er inne i kartleggingsområdet. Det er begrenset utstrekning og steinsprang kan ikke nå bebyggelse eller infrastruktur. For løsneområdet med spor etter ferske utfall (Foto 3.10 og 3.12, Vedlegg 3A) er avstanden til kartleggingsområdet for stor i forhold til terrenghelningen, og dette vil ikke føre til steinsprang som når kartleggingsområdet.

De begrensede løsneområdene i den nordlige dalsiden øst for Jøkelfjordeidet har begrenset utløpslengde vurdert etter spredte steinsprangblokker i terrenget og modellering, og det er ingen faresoner som når inn i området.

Nord i området, på nordsiden av elva, er det flere lavereliggende klipper over veien (Foto 3.15 og 3.16, Vedlegg 3A). Modellering støtter den geologiske tolkningen som viser at steinsprang har potensiale for å nå veibanen i tre av disse områdene, Rottoberget (5-15 moh.), en mindre bergskrent (8-16 moh.) og Varberget (10-40 moh.). I tillegg har en klippe (20-40 moh.) mellom Rottoberget og Satter utløp inne i kartleggingsområdet uten at dette når vei eller bebyggelse. Fra høyereliggende løsneområder viser ur, skredblokker i terrenget og modellering, potensielle utløp som når inn i kartleggingsområdet som to soner (over Varberget og lenger nord mot nordkanten av området) uten

at dette når over et flatere parti med myr ca. 35 moh. Steinsprang når ikke ned til bebyggelse eller vei (Foto 3.8, Vedlegg 3A).

Det er spredt skog i store deler av kartleggingsområdet, og produktiv skog i deler av skråningen nord for Vikselva. Skog påvirker ikke inn på utløpsdistanse for lave klipper i sør og nord. For den produktive skogen under løsneområder nord for Vikselva er avstanden til kartleggingsområdet så stor at fjerning av skog ikke medfører nye faresoner i området.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke utløpssannsynligheten for steinsprang.

7.2.2 Steinskred

Det er ikke definert ustabile partier i nasjonal database for ustabile fjellpartier, og InSAR viser ingen betydelige bevegelser i større områder [21]. Det er ingen kjent historikk med steinskred i området. Studier av kart, bildemateriale og skyggerelieff gir ingen indikasjon på tidligere hendelser. Den observerte sprekkegeometrien i bergmassen tilsier at store partier ikke vil løsne.

Steinskred vurderes å ikke være en aktuell skredtype i området.

7.2.3 Snøskred

Det er flere områder hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 273 cm og maksimal 3-døgns nysnødybde er 53 cm. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred.

Det er tydelige spor etter relativt fersk snøskredaktivitet i skogen i fjellsiden mellom Bergli og Finnhaugen (Foto 3.13 i Vedlegg 3A), dette er markert som skredhendelser linje i registreringskart. Det er historikk på snøskred i området (6.1.3).

Snøførende vind kommer i hovedsak fra sørvest til nordvest, og vind over 10 m/s uten nedbør i hovedsak fra sørøst. Pålagring av snø i påvirkningsområdet forventes av begge disse scenarier.

Snøskred vurderes basert på terreng og klimadata som en aktuell prosess i området.

På grunn av terrengformer og størrelse på antatt volum på skredmasser er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Terrengformasjonene på østsiden av Laslettind ligger til rette for oppbygning av skavler. Det er ikke innhentet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnestannsynlighet

I sørøstlige deler av påvirkningsområdet opp mot Olderbakkfjellet, både på sjøsiden og inn dalen (Jøkelfjordeidet), er det identifisert løsneområder for snøskred (Foto 3.1-3.5 i Vedlegg 3A). Det er også identifisert løsneområder på sørsiden av Jonslettind (Foto 3.6-3.8 i Vedlegg 3A). På vestsiden av Jonslettind er det ikke funnet reelle løsneområder for snøskred som kan ha skadepotensiale i kartleggingsområdet.

Av historisk snøskred er det rapportert flere snøskred i området nær toppen av Jonslettind, der et er registrert med utløp ned til elva (29. mars 2020). På sørsiden av dalen (Jøkelfjordeidet) er det kun rapportert om et snøskred i tilknytning til påvirkningsområdet.

Størrelsen på løснеområdene avgrenses av et terreng med stor ruhet, bratt terreng og at noe av skogen er vurdert å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Forholdene ligger til rette for akkumulasjon av snø. Det antas at det kan løsne tørre og våte flakskred i avmerkede løснеområder.

Noe av skogen i påvirkningsområdet er vurdert utfra SR16-data [19] å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Disse områdene er brukt for å redusere enkelte løснеområder. Områder med produktiv skog omfatter ikke løснеområder og om produktiv skog fjernes anses ikke dette å ville påvirke løsnesannsynligheten for snøskred. Løsneområdene for snøskred er konkave formasjoner og renner, men også flanker med mer jevn helning. Ruhet på terrenget varierer. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 for Snø3-13, Snø3-22 til Snø3-26, Snø3-30 og Snø3-38_1, større enn 1/1000 for Snø3-1 til Snø3-3, Snø3-5 til Snø3-6, Snø3-8 til Snø3-12, Snø3-15, Snø3-19 til Snø3-21, Snø3-31, Snø3-38 til Snø3-43, Snø3-45, Snø3-49 til Snø3-54, Snø3-56 til Snø3-59, Snø3-61 til Snø3-63, Snø3-66 til Snø3-67, Snø3-71, Snø3-73 til Snø3-74, Snø3-76, Snø3-78 til Snø3-79, Snø3-81 til Snø3-93, Snø3-99, Snø3-100, Snø3-104 til Snø3-106, og større enn 1/5000 for Snø3-4, Snø3-7, Snø3-14, Snø3-16 til Snø3-18, Snø3-27 til Snø3-29, Snø3-32 til Snø3-37, Snø3-44, Snø3-46 til Snø3-48, Snø3-55, Snø3-60, Snø3-64 til Snø3-65, Snø3-68, Snø3-69_1, Snø3-69_2, Snø3-69_3, Snø3-70_1, Snø3-70_2, Snø3-70_3, Snø3-72, Snø3-80, Snø3-94 til Snø3-98, Snø3-101 til Snø3-103.

Tørre flakskred antas å være dimensjonerende.

Vurdering av utløp

En rekke løснеområder ovenfor kartleggingsområdet er vurdert til å kunne samle snø og gi snøskred. Det er ingen historikk på snøskred i området, men det ble observert antatt skredskadet skog noen steder, som f.eks. på sørvestsiden av Plasselva ovenfor Aslakneset ca. 220 moh. (Foto 3.12 i Vedlegg 3A). Litt lengre mot nordøst, i samme fjellside, er det tydelige tegn etter fersk snøskredaktivitet med manglende skog (Foto 3.1, 3.2 og 3.13 i Vedlegg 3A). Lignende, men ikke like ferske felter, uten skog er også observert på nordsiden av dalen (Jøkelfjordeidet) (Foto 3.6 og 3.7 i Vedlegg 3A) og i fjellsiden ovenfor Saltnes nord i kartleggingsområdet (Foto 3.8 i Vedlegg 3A). Skogen i påvirknings- eller kartleggingsområdet forventes ikke å påvirke utløp på snøskred. Helning og avstand til kartleggingsområdet tyder på at snøskred vil kunne nå inn i kartleggingsområdet. Dette er støttet av statisk og dynamisk modellering (Vedlegg 3E-3), samt historisk utløp på skred som gikk 29. mars 2020 med utløp ned til Vikselva.

For sørlig del av kartleggingsområdet (strekningen Aslakneset – Lund) vurderes snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 å nå ned til sjøen to steder, samt krysse Jøkelfjordvegen i dalen på flere områder (Jøkelfjordeidet). Snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å stoppe ovenfor veien ca. kote 16 ved fjorden, samt ca. kote 59 i dalen (Jøkelfjordeidet). Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å stoppe ovenfor veien kote 31.

Før nordlig del av kartleggingsområdet vurderes snøskred fra løснеområder Snø3-61 til Snø3-63, Snø3-67, Snø3-71, Snø3-73 og Snø3-74 med sannsynlighet større enn 1/5000 å nå ut over sjøen, snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 å stoppe ved havnivå og snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 å nå ned til ca. kote 28.

Tabell 22. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 100/1000/5000 år (cm)	Høyde (moh.) / Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag 100/1000/5000 år (cm)	Meddriving/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø3-3 til Snø3-9, Snø3-13, Snø3-18- Snø3-22 til Snø3 26, Snø3-30, Snø3-38	3 800 – 87 500	72/117/16 0	400/33	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Ingen
Snø3-13, Snø3-22 til Snø3 26, Snø3-30, Snø3-38_1	13 20 0 – 87 500	72/117/16 0	400/33	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Ingen
Snø3-38_2 Snø3-40, Snø3-42, Snø3-50- Snø3-52 til Snø3-53, Snø3-56, Snø3-59	25 70 0 – 87 500	72/117/16 0	400/33	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Ingen
Snø3-61 til Snø3-63, Snø3-67, Snø3-71, Snø3-73, Snø3-74	5 900 – 17 600	-/117/160	400/33	-/30/40	-/30/40	-/30/40	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. I en situasjon der produktiv skog er fjernet, påvirker ikke dette sannsynligheten for snøskred. Faresone 1/1000 omfatter gbnr. 6/6 (et bolighus og et uthus).

7.2.4 Sørpeskred

Løснеområder for snøskred kan resultere i store ansamlinger av snø i ravinen til Plasselva og således legge til rette for oppdemming og videre utløsning av sørpeskred. Det er for øvrig ingen kjent historikk for slike hendelser, men det antas at hendelser som ikke medfører skade på vei eller bygningsmasse ved sjøen i mindre grad er rapportert.

Sørpeskred utredes som en mulig skredfare i Jøkelfjord, med hensyn til terreng- og snøforhold langs Plasselva.

Løснеområder og løсnesannsynlighet

Det er kartlagt to løснеområder for sørpeskred langs Plasselva, ved 530-540 moh. og ved 290-300 moh. Dette er punkter der innsnevringer eller trinn i ravinen faller sammen med potensielt store snømengder og med potensiale for vannansamling i snødekket. Områdene har også mulighet for avsetning og oppdemming av vann fra mindre snøskred fra sideterreng. Det antas at prosessen kan

være aktuell flere steder langs ravinen, men at vurdering og modellering av utløp fra disse løsneområdene illustrerer potensielt strømningsmønster og utløp.

Løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/1000 pga. observasjoner av grovkornete avsetninger på viften. Det er ingen kjent historikk og avsetningene tolkes ikke som ferske. Forholdene tilsier at det kun er middels/store sørpeskred som vi har potensiale til å nå lenger enn viften. Løsnessannsynligheten er derfor knyttet til sørpeskred som kan ha skadepotensiale i kartleggingsområdet.

Skog påvirker ikke løsnessannsynligheten for sørpeskred.

Vurdering av utløp

Modellering av sørpeskred viser at skredmassene når vifta der terrenget flater ut og at vann og sørpe vil kunne fortsette langs elveløpet mot fjorden, med skadepotensiale for vei og bebyggelse der elva når fjorden.

Modellering i RAMMS Debris flow (Vedlegg 3E-4) viser at sørpe/skredmasser vil gå utover elvekanalen på grunn av opphopning, og fordele seg utover vifta for så å dreie sørover og ned mot bebyggelse og vei på grunn av fjellrygg. Utløsning av løsneområde med sannsynlighet 1/1000 fører til faresone som strekker seg et stykke nedenfor vifta ned elveløp ca. kote 10. Med sannsynlighet 1/5000 er det forventet mer erosjon i elveløpet noe som gir større volumer og større spredning, tre bolighus og tre uthus faller innenfor faresonen.

Tabell 23. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 1000/5000 år (cm)	Potensiell erosjonsdybde 1000/5000 år (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Sorpe3-1	400	100/100	20/100	Forsenkning i terrenget med potensiale for vannansamling i snødekket. Også mulighet for avsetning og oppdemming fra mindre snøskred fra sideterreng.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/1000. Det forventes ingen påvirkning fra skog.

7.2.5 Jordskred

Det er flere områder med tilstrekkelig terrenghelning og løsmasser i fjellsiden. Løsmassene har generelt en mektighet på mindre enn 0,5 m, og varierer med områder fra grovblokkig morene og ur til områder med mer finstoffholdige løsmasser. NGU har kartlagt sigejord i deler av området [6], dette sammenfaller med observasjoner av mindre skredgroper og vifteformer i skyggerelief. Det er markerte levéer langs mange av ravineformene der disse kommer ut i flatere terreng. Dette sammenfaller også med NGUs tolkning av skredmasser, snø- og jordskredavsetninger, i underkant av områdene. Observasjoner gjort under befaring i terrenget og med drone støtter vurderingen av at

jordskred er en aktuell prosess, spesielt på sørsiden av dalens utløp mot Jøkelfjorden og på flanken mot sør. Det er imidlertid mange potensielle jordskred som vurderes som små og som ikke vil ha utløp inn i kartleggingsområdet. Det er ingen observasjoner eller beskrivelser av jordskred i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er historikk på jordskred rett vest for området ved Olderbakken (7.1.3) der terrenget er likt den sørlige delen av kartleggingsområdet. Videre er det kartlagt store avsetninger fra jord- og flomskred i denne sørlige delen av området [6], noe som stemmer overens med observasjoner fra drone og terrengdata i skyggerelief. Ved å følge raviner og erosjonslinjer er det mulig å finne enkelte skredgroper som har vært løsneområder for avsetningene. Ved å studere skyggerelief sammen med flybilder og dronebilder er det påvist potensielle løsneområder for jordskred. Løsneområdene som er kartlagt er i tilknytning til eksisterende raviner og bekkenedskjæringer (Jord 3.4 – Jord 3.10). Det er ikke funnet ferske avsetninger, men historikk utenfor grensen viser at prosessene er aktive. Løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/1000.

Over Jøkelfjordeidet, der det store dalføret tar av mot øst er det mange bekker i den nordvendte dalsiden. Det er kartlagt skredgroper og avsetninger og i denne sammenheng lagt inn flere løsneområder der det er løsmasser i tilknytning til eldre skredgroper. Det vurderes som mindre kollapser av den typen det finnes spor etter er den aktuelle jordskredtypen i området, det er ikke funnet spor etter eller potensielle løsneområder for større jordskred. Løsnesannsynlighet for de aktuelle løsneområdene i fjellsiden vurderes som større enn 1/1000 (Jord 3.11 – Jord 3.15).

Langs Vikselva/Kobbelta er det flere eksempler på at elva eroderer i tykke løsmasser i nedre del (fra ca. 30 moh. og nedover). Det er eksempler på ferske brudd med høyde opp mot ca. 8 m i elvesvingene rett over bebyggelsen (Foto 3.14 Vedlegg 3A). Løsnesannsynligheten er stor, større enn 1/100.

Skog vil ta opp fuktighet og påvirker derfor løsnesannsynligheten for jordskred. For de aktuelle løsneområdene på Jøkelfjordeidet er skogen ikke vurdert som tilstrekkelig til å endre løsnesannsynligheten.

Vurdering av utløp

Potensielle jordskred som følger raviner og bekkefar vil mest sannsynlig utløses av store nedbørsmengder, ofte på høsten, eller i forbindelse med snøsmelting. Vannmettet jord som blir utsatt for ytterligere vannmengder gjerne kombinert med undergraving av en flomstor elv. Dette vil resultere i våte jordskred og grenser mot flomskred. Som illustrert av eldre skredavsetninger vil massene avsettes der skråningen flater ut og energien avtar. De fleste jordskredene antas derfor å stoppe før dette når kartleggingsområdet. Et unntak er ravinen og Plasselva vest i området, der den vifteformede skredavsetningen representerer 1/5000 faresone og når inn i kartleggingsområdet.

Østover langs fjellsiden vil de mindre løsneområdene på sørsiden av dalen ikke kunne nå inn til kartleggingsområdet, modellering viser at disse vil stoppe opp der terrenget flater ut. Dette er i det området det er kartlagt avsetninger fra jordskred.

Jordskred (kollaps/slump) langs Vikselva vil ha utløp ned i elvekanalen og i begrenset grad påvirke området videre nedover. For løsneområdet som ligger i kanten av kartleggingsområdet fører dette til mindre faresoner, større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 innen elvekanalen. En kollaps av elvebredden kan føre til noe oppdemming slik at følgene videre nedover vil ligge i grenseområdet mellom masseførende flom og flomskred.

Nord for Vikselva er det kartlagt et mindre løснеområde over Saltnesveien 89 som gir betydelig utløp i modellering (1 m bruddkant), men her er terreng, skog og eldre avsetninger vurdert slik at vi ser det som lite sannsynlig med utløp som når inn i området.

I det nordøstlige hjørnet av området, over Solheim og Vang er det potensiale for at de lengste utløpene fra løснеområder langs bekkene opp til ca. 250 moh. får utløp ned til flatere terreng. Her det også er spor etter eldre hendelser i form av levéer og avsetninger ca. 25 moh., sannsynlighet større enn 1/5000.

Tabell 24. Input-verdier for modellering av jordskred.

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) / 1000/5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord3-1 til Jord3-17	196-3277	50/100	50	Forsenkning med løsmasser i raviner, bekkenedskjæringer og erosjonslinjer.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for jordskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke sannsynligheten eller utløpsdistanse for jordskred i området.

7.2.6 Flomskred

Det er ingen kjent historikk for flomskred i området, og heller ikke kartlagt avsetninger som med sikkerhet kan knyttes til flomskred. Langs den kraftig ravinerte Plasselva er det kartlagt løснеområder for både jord- og snøskred (7.2.5, 7.2.4, 7.2.3). Det er diskutert at jordskred mest sannsynlig vil være våte jordskred som grenser mot flomskred. Ettersom forholdene opplagt ligger til rette for at mindre kollapser av løsmasser vil kunne demme opp elva vurderes flomskred som en aktuell prosess.

Løснеområder og løsnesannsynlighet

Ved Plasselva i vest er det er kartlagt to løснеområder i elvekanalen der det er overliggende løснеområder for jordskred og steinsprang som kan bidra til å blokkere elveløpet. De to områdene, 220 og 300 moh., er der det er bratte partier eller svinger i elveløpet som vil bidra til ytterligere oppstuvning av masser. Siden det ikke er kjent historikk på flomskred i området er løsnesannsynligheten vurdert som mindre enn 1/100, men større enn 1/1000. Det antas at flomskred som ikke har resultert i større skader på vei eller bebyggelse kan være underrapportert. Det er ikke skog som påvirker løsnesannsynligheten for flomskred.

Vurdering av utløp

Modellering viser at skredmasser vil følge elvekanalen til denne når skredviften (20-60 moh.), der vann og skredmasser vil ledes mot vest av en fjellrygg. Med bakgrunn i tilgjengelige løsmasser, flere og større nedbørshendelser (2.2) og de gitte modellerte strømningsresultatene for flomskredmasser vurderes sannsynlighet større enn 1/1000 for at skredmasser kunne følge elveløpet til fjorden, men med begrenset utløp utenfor elva. Med sannsynlighet større enn 1/5000 vil skredmasser påvirke større områder rundt elveutløpet.

Tabell 25. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) /1000 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 3-1	408 m ²	50/100 cm	20 cm	Ravine med stort elveløp. Utglidning av elvesider og steinsprang som kildeområde	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for flomskred er større enn 1/1000 og 1/5000. Et to uthus er omfattet av faresone 1/1000, mens faresone 1/5000 omfatter et bolighus og tre uthus. Skog påvirker ikke utløpsdistanse for flomskred.

7.3 Samlet skredfare og faresoner

Det er faresoner for alle skredtyper i delområde Jøkelfjord. For steinsprang er det faresoner med sannsynlighet større enn 1/1000 og større enn 1/5000 i nordlig del, og en mindre skrent har faresone større enn 1/5000 i sørlig del. Steinsprang er dimensjonerende skredtype for de mindre bergklippene lavt i terrenget både i nord og sør.

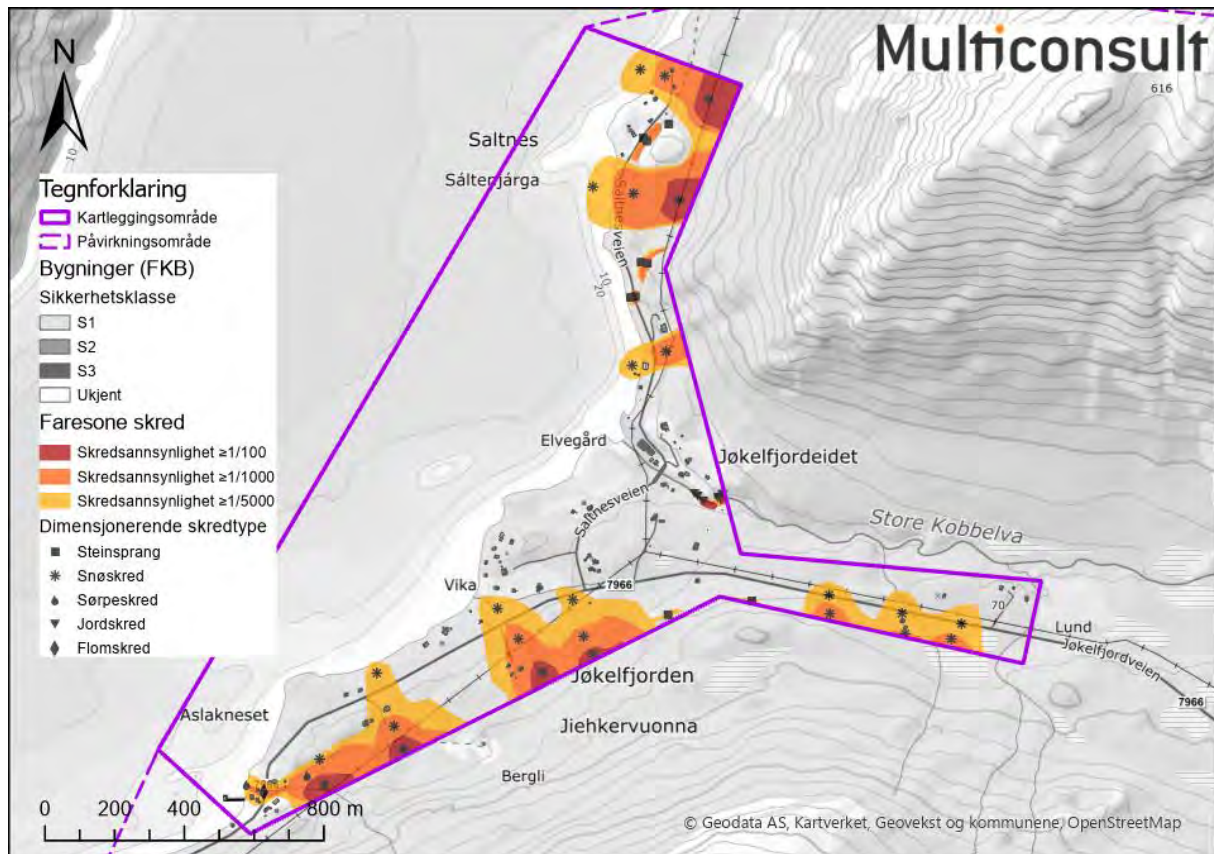
For jord- og flomskred er det faresoner for sannsynlighet større enn 1/100 for små jordskred i elveskrenten for Store Kobbelta, litt større for større enn 1/1000 og 1/5000 uten at dette går utenfor elvekanalen. Med sannsynlighet større enn 1/5000 kan jordskred nå vifta for Plasselva i sør, og avsetningsformer over vei og bebyggelse ved Solheim lengst nord i området. Langs Plasselva er det faresoner for flomskred som når fjorden langs elva med sannsynlighet større enn 1/1000 og større enn 1/5000. Dette er dimensjonerende skredtype på dette punktet, skog er vurdert til å ikke påvirke utløsning eller utløp av flomskred.

Snøskred kan nå inn i området med sannsynlighet større enn 1/100 med fire løber sør i området og to løber mot nord. Med sannsynlighet større enn 1/1000 vil faresonene nå nesten til veien og omfatte bebyggelse på gbnr. 7/7 i sør. Det er også mindre faresoner som ikke når veien mot øst. I nord når faresone større enn 1/1000 fjorden og bebyggelse ved Solheim, gbnr. 6/6. Faresone større enn 1/1000 når over veien ved Satter og ned til veien ved Saltnesveien 72. I sør og sentralt i området berører faresone større enn 1/5000 bebyggelse ovenfor Jøkelfjordveien og når ned til fjorden. I nord når faresone større enn 1/5000 ut i fjorden.

Snøskred er dimensjonerende skredtype hvor flere faresoner for ulike skredtyper sammenfaller i store deler av Jøkelfjordeidet, med unntak av langs Plasselva i sør der flomskred er dimensjonerende for faresone 1/1000. To bolighus, gbnr. 6/6 og 7/7, faller innenfor faresone 1/1000 Skogen påvirker ikke faresonene i Jøkelfjordeidet.

Tabell 26: 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	2/2	0/0



Figur 25. Faresonekart samlet skredfare område 3 - Jøkelfjordeidet.

7.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ingen kjente tidligere skredfarevurderinger for området.

7.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

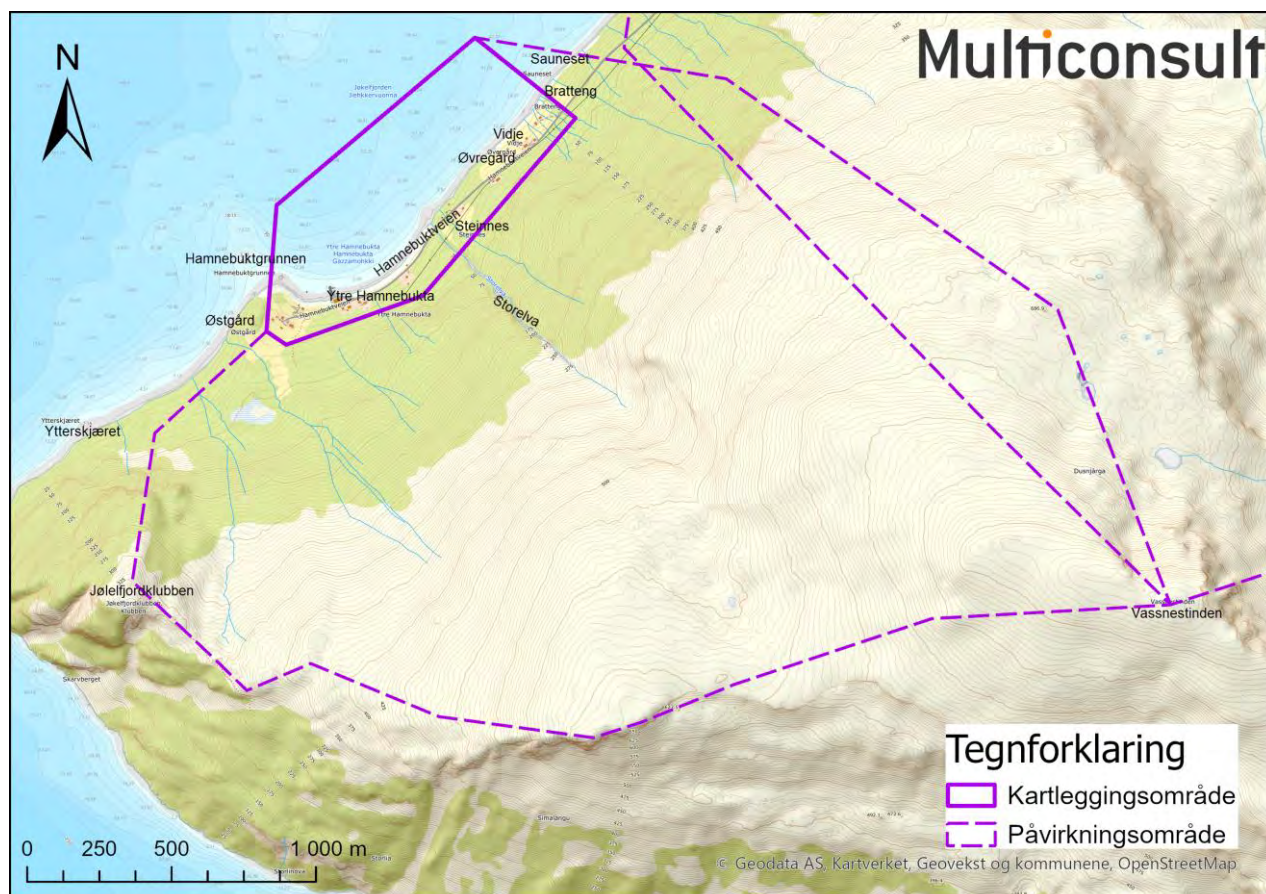
Det er ingen store stedsspesifikke usikkerheter i området.

I samtaler med lokale har det oppstått noe usikkerhet rundt plassering av skredhendelser i forhold til lokale stedsnavn. Vurdering i ettertid har bekreftet at flere observasjoner er utenfor kartleggingsområdet.

8 Område 4 – Hamnebukta

8.1 Områdebeskrivelse

Område 4 – Hamnebukta ligger ytterst ut mot vest i Jøkelfjorden (Figur 26). Kartleggingsområdet dekker bebyggelsen fra Bratteng i øst til Østgård lengst ute mot fjorden Kvæningen. Det er 8-10 mindre gårdsbruk noe spredt bebyggelse (hytter, naust) og et næringslokale med kai (Gnr. 8 bnr. 54) i området. Området strekker seg fra sjølinjen og opp til ca. 55 moh. Området dekker 1,25 km langs strandlinjen, og har et areal på ca. 3,2 km². Påvirkningsområdet strekker seg opp til Vassnestinden 897 moh. med fjellsiden som er vendt mot nordvest og utgjør ca. 9,6 km².



Figur 26. Oversiktskart over område 4 – Hamnebukta. Påvirkningsområde fra tilstøtende område mot nordøst, Slettnes, overlapper.

8.1.1 Topografi og grunnforhold

Terrenget heller mot fjorden i nordvest fra Vassnestinden (897 moh.) i øst og vestover over flere høydepunkter (865, 669, 374 moh.) til Jøkelfjordklubben (341 moh.) mot fjorden Kvæningen i vest. Store deler av fjellsiden, spesielt øvre del, har slak terrenghelning < 25°, mens dalsiden knekker i området ca. 500-200 moh. med helningsvinkel 30-45°, dette er mest utpreget øst for Storelva. Her er det også mange mindre klippepartier med 60-90° helning. Sidekantene mot Storelva har også bratte partier (60-90°). Fra Jøkelfjordklubben lengst vest er det også bratte partier i kanten av påvirkningsområdet.

Området vest for Storelva er preget av myr og skogdekt skråning, 5-6 mindre bekker drenerer fjellsiden mot fjorden. Storelva drenerer en markert botn med flere avsatser som gir fosser. I de

bratte dalsidene mot elvedalen er det skredavsetninger i form av ur under eksponerte klippepartier. Øst for Storelva er det brattere med skredavsetninger og ur under de mange klippene. Det er også flere mindre bekker som har markerte renneformer og tegn på skredavsetninger i skyggerelieff. Noe av dette er sannsynligvis knyttet til deglasiasjon etter siste istid, mens andre avsetninger er kartlagt som reelle skredavsetninger under dagen geografiske forhold.

Storelva med en markert botn ca. 400-600 moh. har flere markerte fossefall.



Figur 27. Oversiktsbilde over kartleggings- og påvirkningsområdet på område 4 – Hamnebukt, sett mot sørøst. Påvirkningsområdet strekker seg noe lenger mot venstre enn det som er synlig på bilde.

8.1.2 Aktsomhetskart

Hele kartleggingsområdet (unntatt ytre del i sjøen) og det meste av påvirkningsområdet (unntatt øvre del av fjellsiden mot toppen 671 moh.) er dekket av aktsomhetssoner for snøskred [13]. Et område over Ytre Hamnebukt (ca. 140-430 moh.), og vesentlige deler av kartleggingsområdet fra Storelva og nordøstover til grensen av kartleggingsområdet ved Bratteng er dekket av aktsomhetssoner for steinsprang. Det meste av kartleggingsområdet, spesielt under 150 moh. er dekket av aktsomhetssoner for jordskred, to små lommer mellom Ytre Hamnebukt og Storelva (ca. 150 m) og på begge sider av Øvergård (ca. 150 m) er ikke omfattet av aktsomhetssoner.

8.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser i NVE Atlas i vestlig del av området [13]. Rett nordøst for Bratteng er det registrert snøskred («tørt flaskred») 21. februar 2021. Skredet er kartlagt med løснеområde ca. 400 moh., og utløp nesten til fjorden (5 moh.). Skredet er beskrevet som 80 m bredt og med 2 m tykkelse på veien. Det er registrert et tilsvarende snøskred med utløp til veien 26. januar 2024. Skredhendelsen i 2021 tok en fjøs og to biler, dette skredet blir henviset til av beboere i området. Skredet i 2024 gikk i samme skredløp, med noe kortere utløp («2 m ut på veien»). Hendelsene er presentert i Tabell 27.

Det er steinmateriale som blir tolket som avsetninger fra sørpeskred eller flomskred, og mindre vifteformer ved utløpet av Storelva.

Tabell 27. Historiske skredhendelser innenfor område 4 Hamnebukt. Hendelsene er hentet fra NVE Atlas og bekreftet i intervju med lokalkjente.

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og kommentarer fra Multiconsult
21 og 22	Selmerbakken (Bratteng)	21.02.2021	Flaskred, uspesifisert	Skredet startet over Hamnbuktvegen ved Bratteng på kart. Samme skred som registrert i regobs (https://regobs.no/registration/256962) i går søndag ved Selmerbakken (Bratteng på kartet), men nå etter befarig. 80 m bredt på Hamnebuktveien, gj.sn. 2 m tykt på veien, stort sett tynnere ovenfor og nedenfor, 100-200 m lengde med skredmasser. Gir anslagsvis 8000 m ³ . Traff to biler som stod parkert, tok en fjøs som sannsynligvis har stått rett på nedsiden av Hamnebuktveien siden 1950-tallet, og tok med seg noen tykke graner og bjørker (pluss en fingertykk vaier fra en skredforebygging med stolper som har stått oppe i lia). En liten usikkerhet i avgrensning på løse- og utløpsområdet, tegnet på bakgrunn av bilder og skisse fra observatør.
23	Selmerbakken (Bratteng)	2021	Snøskred	Lokal beboer opplyser at det var to snøskred i 2021, og at et sommerfjøs ble tatt. Ukjent eksakt dato, plassering og utløpsdistanse, dette skal være i samme område som det første.
24	Kvæningen, Bratteng	26.01.2024	Tørt flaskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Brøyter kjørte fredag kl 22.30 og da lå skredet 2 m ut på veien. Blåste en god del da, så skredet har sannsynligvis gått i løpet av de siste par timene før 22.30. Svakt lag kan ut fra bruddkanthøyde og bredde være kant under skare, men dette er ikke sjekket. Det meste av lia er gått, og vindstille nå kl 10 lørdag, så ikke fare for nye skred her. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).

8.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Vi er ikke kjent med at det har vært utført skredfarevurderinger innenfor kartleggingsområdet i Hamnebukt.

8.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert skredsikringstiltak i NVE Atlas [13], og heller ikke observert sikringstiltak i terrenget.

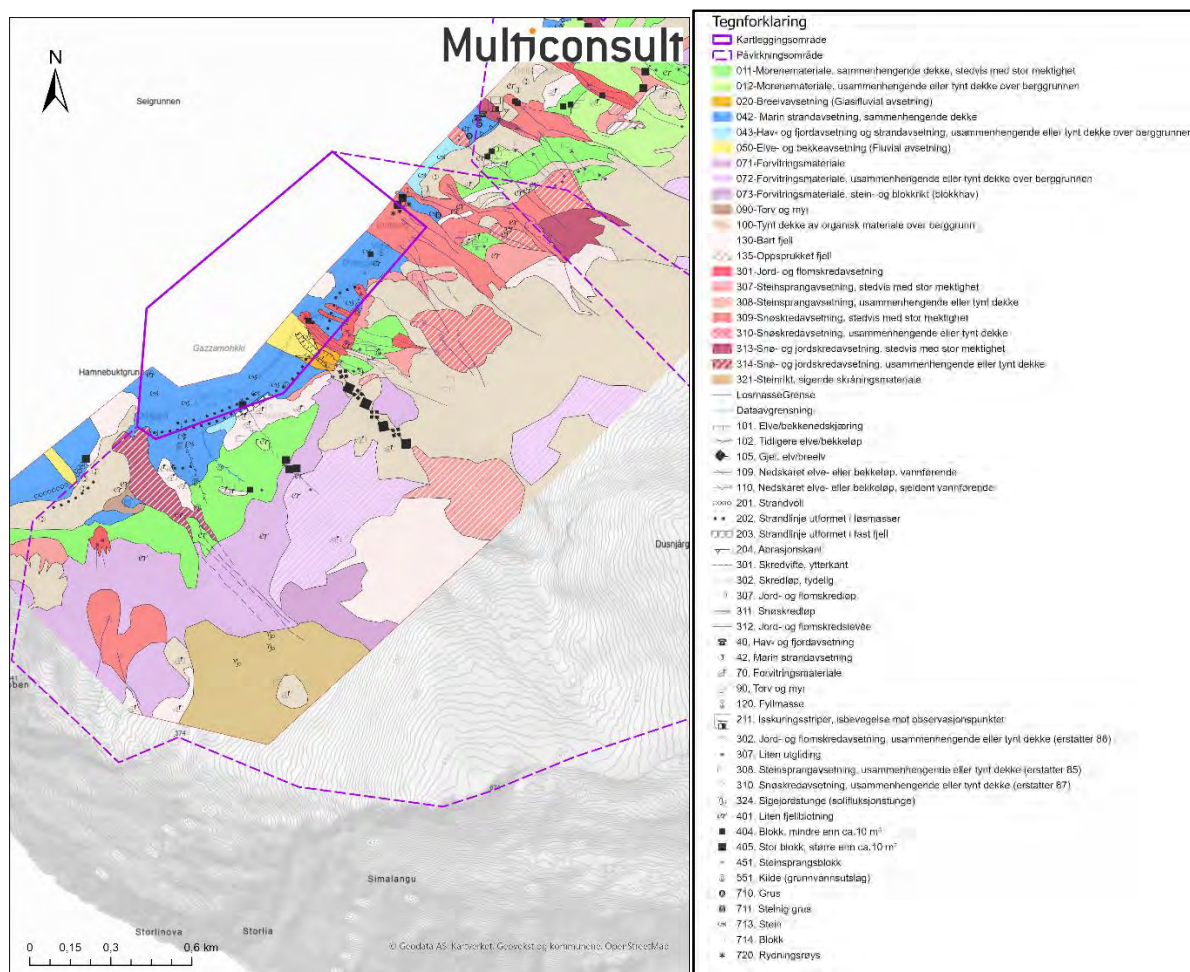
8.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen i kartleggings- og påvirkningsområdet er kartlagt som metagabbro (lagdelt, klinopyroksengabbro, gabbrogneis eller to-pyroksengranulitt). Bergarten tilhører den midtre

kaledonske dekkserie. Det er grove berggrunnsgeologiske kart over område (1:250 000), men observasjoner fra felt stemmer overens med beskrivelsene [4].

Det generelle foliasjonen til bergarten er registrert til å falle med 45° mot sørøst langs Storelva, dette samsvarer med målinger andre steder på halvøya (32°, 27°). I tillegg er det observert vertikale sprekkesystemer med vekslende orientering (nord/sør, nordvest/sørøst) og dalsideparallelle trykkavlastningssprekker (eksfoliasjon) langs Storelva og i bergklipper nord for elva. Sprekkeavstand er 0,5-1,0 m for eksfoliasjonssprekker og typisk 1-2 m for vertikale sprekker. Oppsprekkingsmønsteret danner flak og rektangulære blokker.

NGUs kart over løsmasser 1:250 000 [4] viser at høyereliggende deler av påvirkningsområdet rundt Vassnestinden består av forvittringsmateriale. I vest, over Ytre Hamnebukta er det tynt og usammenhengende morenedekke vest for Storelva. Jøkelfjordklubben og et større område i toppen av Storelva og videre østover er kartlagt som bart fjell, under ca. 200 moh., er det kartlagt skredmasser øst for Storelva. Store deler av selve kartleggingsområdet er opp til ca. 30 moh. preget av marine avsetninger. Detaljert kartlegging [6] viser mer skredavsetninger i form av snø- og jordskredavsetninger, jord- og flomskredavsetninger eller mer generelt skredavsetninger knyttet til ulike bekkefar i området, Figur 28. Snø- og jordskredavsetningen (314, Figur 28) i vestkanten av området er ikke tolket til å være avsatt under dagens geografiske regime. Det er også kartlagt sigejord i sørøstlig del av området, der det også er observert mulige tegn til solifluksjon fra drone og skyggerelieff.



Figur 28. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Hamnebukta [6].

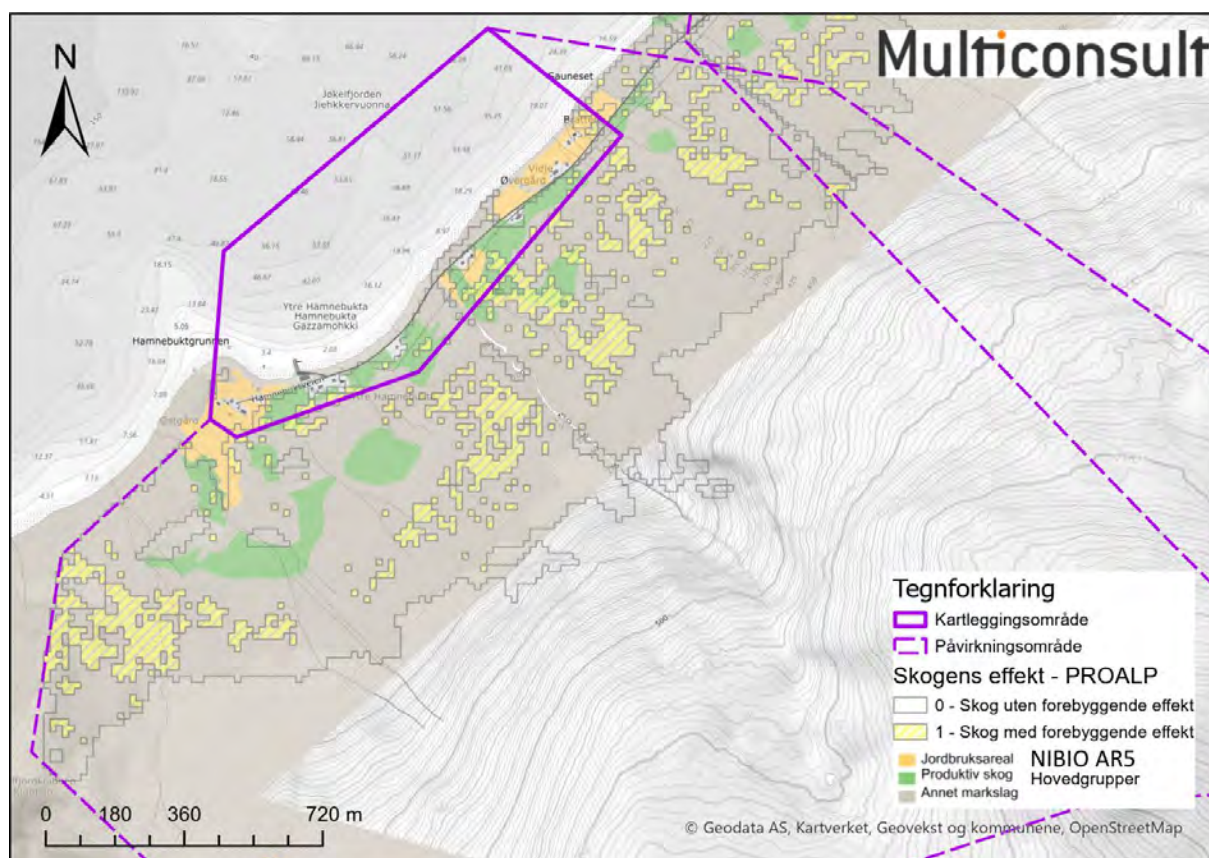
8.1.7 Flyfoto

Flybilder fra 1966-2024 er tilgjengelig for området [16]. Det er ikke observert markante endringer i området, ut over enkelte nye bygninger, kaianlegg etc.

8.1.8 Skog

Påvirkningsområdet er dekket med spredt lauvskog opp til ca. kote 250. Det ble i felt hovedsakelig registrert bjørkeskog. Det ble i enkelte områder opp mot tregrensen observert områder med trestammer på bakken. Disse hadde ikke vært transportert av skredmasser da de lå i vilkårlige retninger, og tolkes derfor i hovedsakelig å være resultat av at bjørkemålerangrep eller annen sykdom som har svekket skogen som igjen er felt av vind og/eller snøpålagring.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [19] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen stedvis vil ha effekt mot utløsning av snøskred, Figur 29. Dette gjelder i hovedsak for de nedre delene av påvirkningsområdet, og har der vært med på å redusere løснеområder. Det er også noen områder der AR5-data [20] angir at skogen er produktiv, men disse omfattes ikke av løснеområder. Skogens påvirkning på skredfare er videre vurdert i kapittel 8.2.



Figur 29. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

8.2 Skredfareutredning

8.2.1 Steinsprang

Det er i hovedsak bergpartier som er brattere enn 45° på fire steder; 1) Vest for området (Ytterskjæret) i kanten av påvirkningsområdet. 2) Dalsidene mot Storelva, i øvre del av elvedalen innbefatter dette sidene i en videre botnform ca. 500 moh. 3) Nordøst for Storelva er det bratte

bergskrenter fra ca. 35-350 moh. I tillegg er det 4) bratter bergskrenter ca. 50-100 moh. i et ca. 250 m strekk sørvest for Storelva. I tillegg er det mindre bergskrenter (40-60 moh.) over kartleggingsområdet fra ytre bebyggelse og mot Storelva.

Det er ingen rapporterte historiske skredhendelser med steinsprang, men det er observert uravsetninger og spredte steinsprangblokker. Steinsprang er vurdert som en aktuell prosess i fjellsiden. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området på grunn av begrenset fallhøyde, manglende utslagsflater for steinsprang som kan skape flogstein.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområdene 1-4 er vurdert fra terreng og drone i forhold til sprekkegeometri og utvikling av disse i forhold til avløsning og blokkstørrelse.

1) Løsneområdet ved Ytterskjeret har spor etter ferske utfall i ur. Det er moderat oppsprekking i løsneområdet og vertikale og skrå (bratte) sprekkeplan av løse blokker i størrelsesorden $0,5-5 \text{ m}^3$, dette stemmer overens med materiale i ur. Løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/100 for mindre stein og blokker $< 0,5 \text{ m}^3$, større enn 1/1000 for blokker $< 1,0 \text{ m}^3$ og større enn 1/5000 for blokker større enn $1,0 \text{ m}^3$.

2) Eksponerte bergflater langs Storelva har utgående sprekkeplan (eksfoliasjon) og vertikale side- og baksprekker som avløser flakformede blokker av middels størrelse på grunn av 1-3 m sprekkeavstand for vertikale sprekker, og 0,3-0,5 m for horisontale sprekker (Foto 4.5, Vedlegg 4A). Det er ikke funnet modne skredblokker, og mangel på avsetninger tyder på begrenset aktivitet. Det må understrekes at steinsprangblokker i elveløpet mest sannsynlig er fjernet av flom, flomskred eller sørpeskred. Løsnesannsynligheten vurderes som mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 for mindre blokker $< 0,5 \text{ m}^3$ og større enn 1/5000 for moderate blokker større enn $0,5 \text{ m}^3$.

3) Bratte bergskrenter ca. 35-350 moh. nord for Storelva. Løsneområdet mellom kote 35 og 50 ligger noen meter nedenfor kartleggingsområdet, og avgrenses i øvre kant av en slak flate. For enkelte av bergskrentene er det ferske avsetninger under (ur) som vitner om nylig skredaktivitet, andre har overgrodd ur eller i større grad spredte skredblokker. Sprekkeplan er i stor grad identisk med klippene ved Storelva, med utgående eksfoliasjonsplan og ulike vertikale avløsende sprekkeplan. Det er generelt færre store flak enn det som er observert ved elva, og noe mer spredning i horisontal oppsprekking som gir mer kubiske blokker ($< \text{ca. } 1,0 \text{ m}^3$). Løsnesannsynligheten varierer, men settes generelt til større enn 1/100 på grunn av ferske avsetninger under flere bergskrenter.

Mindre bergskrenter over den vestlige delen av kartleggingsområdet (4) har mindre modne sprekkeplan, og generelt lite avsetninger. Det er enkeltteksempler på steinmateriale i morenedekket som kan vaskes ut og remobiliseres i tilknytning til enkelte av disse. Løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/1000 for blokker $< 0,5 \text{ m}^3$. Det er spredt skog ved flere av løsneområdene, skogen har ingen betydning for løsnesannsynlighet for steinsprang.

Vurdering av utløp

For det vestligste løsneområdet ved Ytterskjeret (1) vil ikke utløp nå kartleggingsområdet, basert på avsetninger, modellering og faglig vurdering, området er for langt til siden for at steinsprang skal kunne nå inn. Steinsprang fra bekkedalen eller dalsidene ved Storelva vurderes til å ha utløp til bekkeløpet, og i enkelte tilfeller utfor fossefall. Vurdering, modellering og mangel på avsetninger tyder på at steinsprang ikke vil nå inn i kartleggingsområdet. Det antas at avsetninger er transportert mot kartleggingsområdet av andre prosesser som flom, flomskred eller sørpeskred. For enkeltklipper nord for Storelva (3) er løsnesannsynligheten stor (større enn 1/100). Avsetninger og modellering av utløp viser imidlertid begrenset utløpslengde i terrenget som har mange flatere partier mellom de

brattere klippene. Det er kun et område, bergklippen bak Hamnebuktveien 252 (35-55 moh.) der det er potensiale for at steinsprang skal nå inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/100. For lave klipper vest for Storelva er det lite avsetninger. Modellering og generell vurdering av terrenget viser at flattere partier hindrer steinsprang å nå ned til kartleggingsområdet, dette inkluderer remobilisering av blokker i terrenget. Det er spredt skog i store deler av utløpsområdene for steinsprang, og produktiv skog i kanten av utløpsområdet for steinsprang over Ødegård. Skogen påvirker ikke utløpslengder på grunn av betydelig avstand fra løsneområder og fjerning av skog påvirker ikke faresonene for steinsprang.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke faresoner for steinsprang på Hamnebukt.

8.2.2 Steinskred

Det er ingen kjent historikk for steinskred i området, og det er ikke funnet avsetninger som tyder på at dette har vært en prosess i området.

Det er ingen ustabile partier i nasjonal database for ustabile fjellparti, og data fra InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelse i området [21].

Steinskred er ikke vurdert som en aktuell prosess i området.

8.2.3 Snøskred

Det er flere områder hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 216 cm, Tabell 7 og maksimal 3-døgns nysnødybde er 43 cm. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred. Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektorene vest-sørvest til nord, og vind over 10 m/s uten nedbør i hovedsak fra sektorene sørøst til nordøst. Pålagring av snø i påvirkningsområdet forventes hovedsakelig ved snødrift i forbindelse med vind uten nedbør. Det er historikk på snøskred i området. Snøskred er en aktuell prosess i området.

På grunn av terrengformer og størrelse på antatt volum på skredmasser er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Terrengformasjonene ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er heller ikke innhentet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnestannsynlighet

I sørøstlige deler av påvirkningsområdet er det identifisert flere løsneområder for snøskred (Foto 4.1 i Vedlegg 4A). Det er også identifisert løsneområder i midtre deler av påvirkningsområdet, ovenfor Steinnes og i dalføret der Storelva renner, ovenfor Øvergård og Vidje (Foto 4.2 i Vedlegg 4A). I tillegg er det identifisert løsneområder helt vest i påvirkningsområdet ovenfor Bratteng (Foto 4.3 og 4.4 i Vedlegg 4A).

Størrelsen på løsneområdene avgrenses av et terreng med stor ruhet, bratt terreng og at skogen er vurdert å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Forholdene ligger til rette for akkumulasjon av snø. For Bratteng er det rapportert to snøskredhendelser i 2021 og en i 2024. Hendelsene i 2021 tok bygg og parkerte biler. Et av skredene i 2021 er beskrevet som tørt flaskskred/flaskskred, skredet i 2024 er beskrevet å ha gått på svakt lag som kan være kantkornet snø under skare, basert på observasjon av bruddkanthøyde og bredde på løsneområde. Det antas at det kan løsne glideskred i løsneområder med eksponert svaberg, samt tørre og våte flaskskred i de andre avmerkede løsneområdene.

Skogen i deler av påvirkningsområdet er vurdert utfra SR16-data [19] å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Disse områdene er brukt for å redusere enkelte løснеområder. Områder med produktiv skog omfatter ikke løснеområder og om produktiv skog fjernes anses ikke dette å ville påvirke løsnesannsynligheten for snøskred. Løснеområdene for snøskred er konkave formasjoner og renner, men også flanker med mer jevn helning. Ruhet på terrenget varierer. Vinterbilder (16. mai 2014 [36]) dokumenterer at også områder med større ruhet er fullt innfylt med snø som begrenser ruheten. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 for områdene nordøst for Storelva (løснеområdene Snø4-13 og Snø4-25, og større enn 1/1000 for områdene sørvest for Storelva (løснеområdene Snø4-1 til Snø4-10, Snø4-28 til 30, Snø4-12 til Snø4-15, Snø4-19 til Snø4-21 og Snø4-23).

Tørre flakskred antas å være dimensjonerende.

Vurdering av utløp

For øvre løśnieområder i sørvestlige deler av påvirkningsområdet (Snø-4-1 til Snø-4-10) er det ingen historikk på snøskred. Her er helning og avstand fra løśnieområder til kartleggingsområdet at snøskred ikke vil nå inn i kartleggingsområdet. Dette er støttet av statisk og dynamisk modellering (Vedlegg 4E-2). Felt og flyfoto viser noe skadet skog i fjellsiden, men fordi trestammer ligger i alle retninger og later til ikke å være skredtransportert. De mindre løøgneområdene Snø-4-28 til Snø-4-30 like ovenfor kartleggingsområdet er vurdert til å kunne samle snø og gi snøskred. Her er ingen tegn til fersk skredaktivitet. Det er skog som er klassifisert som produktiv i skråningen, denne er vurdert i felt til å ikke ha tilstrekkelig bremsende effekt til å redusere utløp. Avstanden fra løøgneområdene til produktiv skog er i størrelsesorden 50 m. Det er observasjoner av skredskadet skog i skråningen selv om det ikke er rapportert skredhendelser. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å stoppe ovenfor kartleggingsområdet, 1/1000 vurderes å stoppe ca. ved kote 2, mens snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 vurderes å nå ned til sjøen.

For østre del av kartleggingsområdet er det historikk på at snøskred har krysset vei. Det er påvist flere løøgneområder (Snø4-12 til Snø4-15, Snø4-19 til Snø4-21, Snø4-23 til Snø4-25) som forventes å kunne gi utløp inn i kartleggingsområdet for midtre og østre deler av påvirkningsområdet, helt fra dalen der Storelva renner ut ved Steinsnes til Bratteng øst i kartleggingsområdet. Området Øvergård vurderes sikrere pga. konveks formasjon i terrenget som forventer å ville lede skredmasser utenom.

Skogen kan ha en liten bremsende effekt på utløp fra de mindre og nedre løøgneområdene (Snø4-22 til Snø4-24), men for de større og høyere liggende løøgneområdene forventes skogen ikke å begrense utløpslengden på grunn av lang avstand fra løøgneområder. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 og 1/1000 vurderes å nå utover sjøen, mens snøskred med sannsynlighet større 1/100 vurderes å nå ca. kote 2.

Tabell 28. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 100/1000/5000 år (cm)	Høyde (moh.)/Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag 100/1000/5000 år (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø4-1 til Snø4-10, Snø4-28 til Snø4-30.	2 700 – 11 425	59/95/130	400/35	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Stedvis har skogen vært med på å redusere løснеområder
Snø4-12 til Snø4-15, Snø4-19 til Snø4-21, Snø4-23 til Snø4-25	2 120 – 32 582	-/95/130	400/35	-/30/40	-/30/40	-/30/40	Stedvis har skogen vært med på å redusere løснеområder. Det forventes stedvis at skogen har noe bremsende effekt for mindre skred.

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Faresone 1/1000 omfatter et uthus på gbnr. 8/12, et bolighus og tre uthus på gbnr. 8/19, et bolighus og et uthus på gbnr. 8/20, et bolighus og fire uthus på gbnr. 8/21, to bolighus og et uthus på gbnr. 8/53. Skogen har ikke effekt mot utløsning av snøskred, de delene av skogen som er klassifisert som produktiv er vurdert til å ikke ha tilstrekkelig bremsende effekt til å redusere utløp og faresoner. I en situasjon hvor produktiv skog fjernes vil dette ikke påvirke faresoner for snøskred i Hamnebukt.

8.2.4 Sørpeskred

Det er ingen kjent historikk for sørpeskred i Hamnebukt hverken hos NVE [13], SVV [14] eller fra lokale i området. Det er imidlertid observert avsetninger der Storelva krysser Hamnebuktveien som kan forklares med sørpeskred (Foto 4.6, Vedlegg 4A). De geografiske forholdene, med en stor elvedal (Storelva), der snøskred fra løснеområder i høyereliggende deler vil nå elvedalen kan resultere i store snømengder som demmer opp vann og legger til rette for sørpeskred langs elveløpet. Det er også kartlagt potensielle løснеområder med gunstig terrenghelning og klimatiske forhold høyere i terrenget. Barfrost, påfølgende snøfall og betydelige mengder regn kan gi større sørpeskred som vil kanaliseres i ravine og elvekanal for Storelva. Skog forventes ikke å påvirke sørpeskred.

Vi vurderer derfor sørpeskred som en aktuell skredtype i Hamnebukt.

Løsneområder og løsnessannsynlighet

Basert på vurdering av terrenget i elvedalen til Storelva og modellering av snøskred fra løsneområder i tilknytning til denne, er det anslått at et område i elvedalen 280-300 moh. vil være et aktuelt løsneområde for sørpeskred. Det antas at løsneområder generert av snøskred vil kunne opptre flere steder langs elveløpet, men at det aktuelle løsneområdet vil vise effekten av sørpeskred langs elveløpet. Ettersom det ikke er historiske observasjoner, men ferske avsetninger som kan forklares med sørpeskred vurderes løsnessannsynligheten som større enn 1/100.

Fra høyereliggende løsneområder ca. 500 moh., er det ingen historikk eller avsetninger som kan knyttes til slike større sørpeskred som kanaliseres i ravine og elvekanal for Storelva. Klimatiske forhold og potensiale for store snømengder etterfulgt av regn gjør at løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/1000. Skogen, spredt skog, har ingen påvirkning for løsnessannsynlighet for sørpeskred.

Vurdering av utløp

Skredløpet følger et markert bratt bekkeløp som har flere fossefall, som i teorien vil ha potensiale for å bremse opp energien i skredmasser. Dynamikken i et sørpeskred vil likevel føre til at vann og sørpe vil fortsette å følge elveløpet til dette når kulvert under Hamnebuktveien. Observasjoner av vannføring under normale forhold tilsier at kulvert ikke har potensiale for å drenere sørpeskred, og modellering viser også at skredmasser vil dekke veibanen, men samles mot elveløpet på nedsiden av veien. Mindre sørpeskred fra oppdemming av elva vil i stor grad følge elvekanalen og først spres utenfor ved kryssing av veien, det er ingen bebyggelse som er omfattet av slike skred, men det antas at det vil være skadepotensiale langs veien for et begrenset område med utløpssannsynlighet større enn 1/100.

For større skred som løsner høyt i terrenget viser modellering i RAMMS DebrisFlow (Vedlegg 4E-3) at flere pulser med sørpe (skredmasser) vil blokkere elvekanalen på områder med naturlige kurver i kanalen slik at skredmasser tar overløp mot nord og fører til en bredere utløpssone fra ca. 75 moh. og nedover mot bebyggelse (områdegrense 25 moh.). Enkeltvis utløsning av løsneområdene med sannsynlighet 1/1000 fører til faresone som strekker seg ca. 60 m mot nordøst fra elva, ingen bebyggelse er omfattet av faresonen. Med sannsynlighet 1/5000 løsner flere løsneområder høyt i fjellet og gir større volumer som gir større spredning og et bolighus og to uthus faller innenfor faresonen. Det er spredt skog, men ikke produktiv skog i utløpsområdet for sørpeskred. Skogen påvirker ikke utløpet av sørpeskred, og fjerning av skog påvirker ikke faresonene.

Tabell 29. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 100/1000/5000 år (cm)	Potensiell erosjon 100/1000/5000 år (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Sorpe4-1 og Sorpe4-2	4 700 og 250	100/100/100	0/20/100	Forsenkning med potensiale for vannansamling i øvre del av dal. Flatere terreng ifm. bekkeløp med potensiale for vannansamling ovenfor brattheng.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/100. Det forventes ingen påvirkning fra skog.

8.2.5 Jordskred

Det er ikke registrert jordskred i området hos NVE [13], SVV [14] eller fra lokale.

Vest i kartleggings- og påvirkningsområdet er det kartlagt flere mindre bekkeløp som nede ved kartleggingsområdet drenerer mot fjorden vest for områdegrensen. NGU har kartlagt skredmasser fra snø- eller jordskred i tilknytning til disse bekkeløpene, og det er i denne sammenheng kartlagt skredmasser så vidt inn på området, mot Østgård. Under befaring av området er det observert relativt tynt løsmassedekke oppover langs bekkefarene, der det også er kartlagt forvittringsmateriale. I øvre del av skråningen er det kartlagt steinrikt sigende skråningsmateriale.

Til tross for mangel på historikk eller observasjoner av jordskred i området vurderes dette som en aktuell skredtype basert på NGUs detaljerte kartlegging av potensielle skredmasser vest i området og kartlegging av sigejord høyere i terrenget [6].

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt potensielle løsneområder for jordskred i toppen av bekkefarene vest i området, dette er i området der NGU har kartlagt sigende skråningsmateriale. Det vurderes som at det er potensiale for begrensede kollapser i dette materialet («slumps») i forbindelse med store nedbørsmengder, potensielt sammenfallende med snøsmelting. Ettersom det er manglende historikk eller observasjoner av jordskred i området vurderes løsnesannsynligheten til større enn 1/1000. Dette skyldes i hovedsak kartlegging av skråningsmateriale i bevegelse. Dette kan ha sammenheng med høyere temperaturer som kan smelte eventuell permafrost og således øke sensitiviteten til skråningsmateriale i fjellområder langt nord i landet. Det er flere mindre løsneområder øst for Storelva, disse er i stor grad knyttet til mikroterreng og mindre bekkefar, løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/1000. Det er spredt skog, hovedsakelig tynn bjørkeskog, i og ved løsneområdene for jordskred. Skogen tar opp fuktighet, men er vurdert til å ha begrenset innvirkning på løsnesannsynligheten for jordskred i Hamnebukta.

Vurdering av utløp

Eventuell våte jordskred som følger dreneringen vest i kartleggingsområdet vil i hovedsak følge bekkefarene vest for kartleggingsområdet og videre mot fjorden. Et alternativ med så store skredvolumer at dette får overløp inn mot området regnes som mindre sannsynlig enn 1/5000. Modellering tilsier heller ikke at skredmasser vi nå inn i området. For løsneområder øst for Storelva tyder modellering og vurderinger på at dette vil stoppe i terrenget som er preget av mindre former, dette er i tråd med kartlagte avsetninger etter slike hendelser. Skog er ikke vurdert som begrensende faktor for utløp av jordskred og fjerning av skog vil ikke føre til faresoner for jordskred i området.

Tabell 30. Input-verdier for modellering av jordskred.

ID	Areal (m2)	Bruddkant (cm) / 1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord4-1 til Jord4-9	93-882	50/100	50	Forsenkning med løsmasser.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for jordskred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen består av tynn bjørkeskog og er ikke vurdert til å ha vesentlig innflytelse på løsnesannsynlighet eller utløp.

8.2.6 Flomskred

Det er flere bekkeløp i vest- og østkanten av området i tillegg til den markerte Storelva sentralt. Det er begrenset med løsmasser, steinsprang/steinskred eller større ansamlinger av jord eller vegetasjon som kan demme opp bekker og elver og legge til rette for flomskred. Det er ikke funnet potensielle løsneområder for flomskred, og prosessen vurderes ikke som aktuell i Hamnebukta.

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

8.3 Samlet skredfare og faresoner

Det er et tydelig skille mellom vestlig og østlig del av kartleggingsområdet. Lengst i vest er det begrenset utløp for steinsprang og snøskred, mens vannrelaterte skred og jordskred ledes utenfor områdegrensen. Sørvest for Storelva er det lavereliggende løsneområder for snøskred som når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/1000 i tre lober. Ingen bebyggelse er omfattet av faresonene, men disse krysser Hamnebuktsveien på et punkt og er nærme nr. 296 (g/bnr. 8/12) som er innenfor faresonen med sannsynlighet større enn 1/5000.

Storelva har et kraftig dimensjonert elveløp med flere oppbremsende nivåer (fosser). Forholdene ligger til rette for snøskred som kan blokkere elveløpet og gi grunnlag for sørpeskred. Funn av avsetninger som kan forklares med sørpeskred medfører faresoner med sannsynlighet større enn 1/100 for sørpeskred langs elvekanalen med overløp på veien. Ca. 500 moh. ligger forholdene til rette for vannansamling i større snømengder i slakere terreng og det er potensiale for sørpeskred som vil ta overløp og omfatte områder nordvest for dagens elveløp med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000.

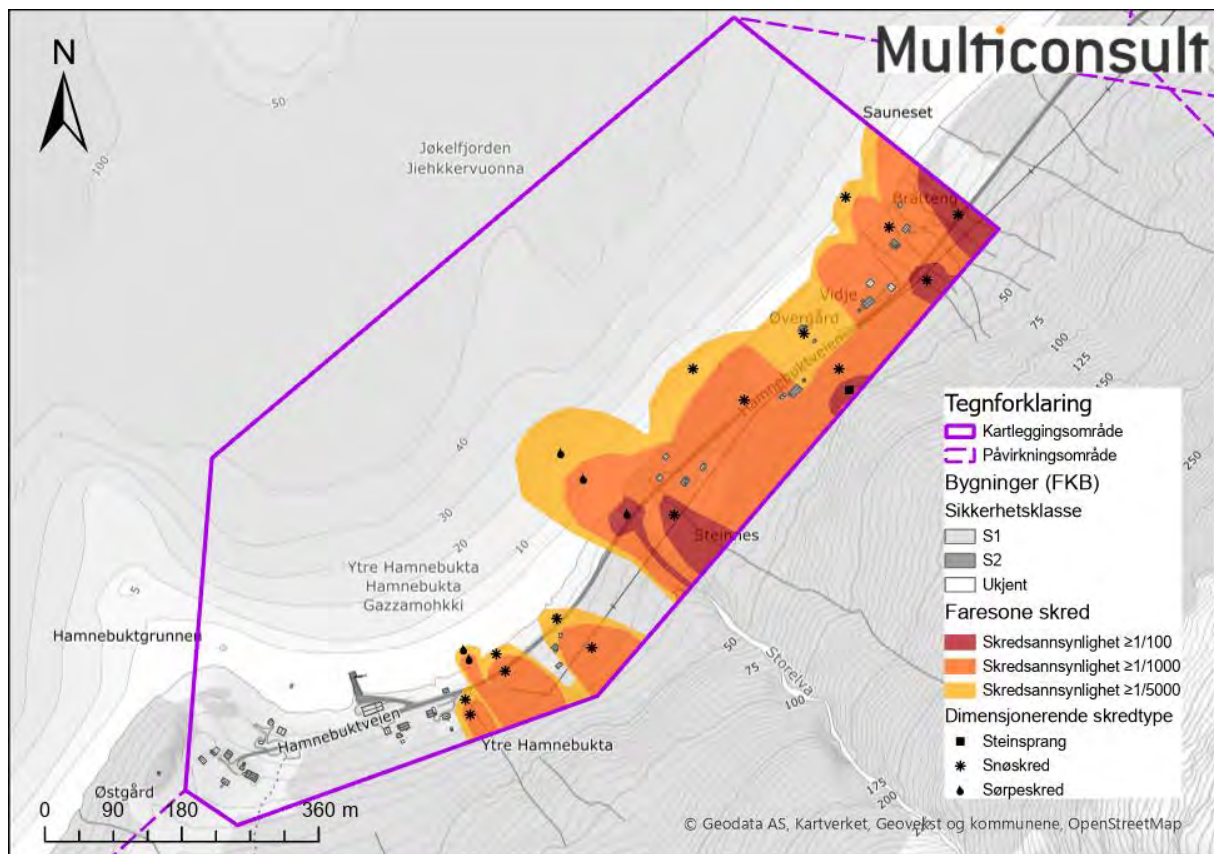
Området fra Storelva og østover (nordøst) er utsatt for flere skredtyper. En mindre lokal bergskrent over gnr. 8 bnr. 20 gir faresoner større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, ingen når bebyggelse eller vei. Historikk terreng- og klimaforhold viser at snøskred er aktuelt, og med sannsynlighet større enn 1/100 når snøskred ned til veien ved Steinnes, Bratteng og i områdegrensen øst for Bratteng, ingen bebyggelse er innenfor faresonen. Med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 når snøskred fjorden hele veien fra Storelva og til den østlige områdeavgrensningen. Hamnebuktveien og all bebyggelse øst for Storelva er innenfor faresonene (større enn 1/1000 og større enn 1/5000).

Snøskred er dimensjonerende skredtype i store deler av Hamnebukt, med unntak av langs Storelva og sør for Storelva hvor sørpeskred er dimensjonerende.

Det er noe produktiv skog lavt i terrenget, ved potensielle utløpsområder, og spredt eller tynn bjørkeskog høyere oppe ved potensielle løснеområder. Skogen i løśnieområdene for snøskred er ikke vurdert til å påvirke løsnesannsynlighet eller utløp for snøskred. For øvrige skredtyper er skogen heller ikke vurdert til å ha innvirkning på løsnesannsynlighet eller utløp. Fjerning av produktiv skog i området vil ikke påvirke skredfare.

Tabell 31: 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	4/4	0/0



Figur 30. Faresonekart samlet skredfare område 4 – Hamnebukt.

8.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ingen kjente skredfarevurderinger fra området, og derfor heller ingen avvik for delområde Hamnebukt.

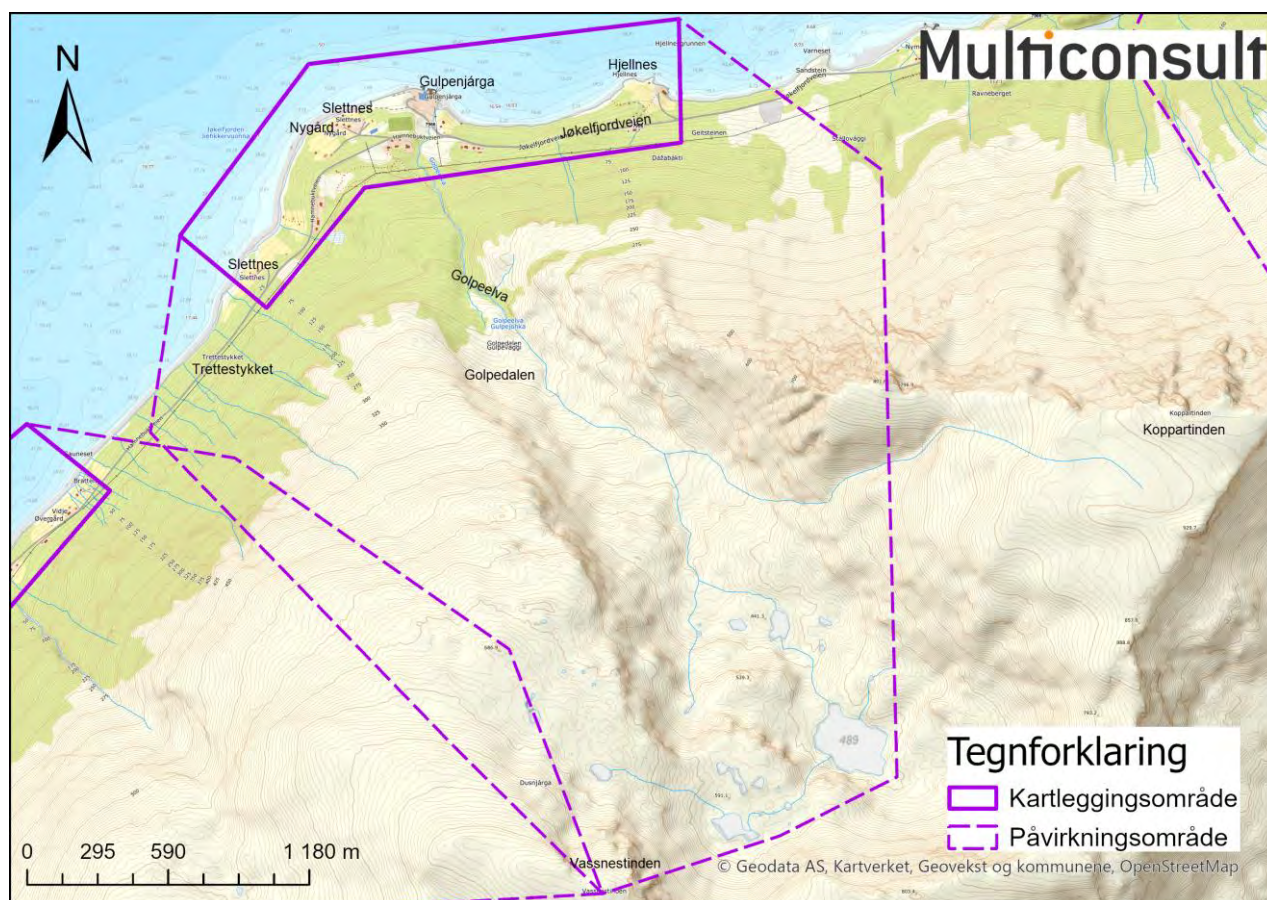
8.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen store stedsspesifikke usikkerheter i området.

9 Område 5 – Slettnes

9.1 Områdebeskrivelse

Område 5 – Slettnes ligger på sørsiden av Jøkelfjorden mellom Hamnebukt og Jøkelfjordeidet. Kartleggingsområdet dekker området fra Slettnes i vest (Hamnebuktveien 109), selve neset (Nygård, Slettnes, Gulpenjárga) og østover til Hjellnes (Jøkelfjordveien 1271). Det er ca. 16 bolighus, en del gårdshus og naust og kaianlegg med næringsvirksomhet (Gulpenjárga) i området. Kartleggingsområdet strekker seg fra sjøen og opp til ca. 70 moh. på det høyeste, men generelt ca. 50 moh. langs stranden. Området strekker seg ca. 2400 m langs stranden rundt neset, og har et areal på ca. 1,1 km². Påvirkningsområdet strekker seg opp til Vassnestinden (897 moh.), inkluderer et vann 489 moh., og østover til ryggen mot Koppartinden 802 moh. og utgjør 8,3 km².



Figur 31. Oversiktskart over område 5 – Slettnes. Påvirkningsområde fra tilstøtende område mot sørvest, Hamnebukt, overlapper.

9.1.1 Topografi og grunnforhold

Dalsidene mot fjorden har generelt en helning mellom 20 og 45°, med slakere terreng i nedre del mot fjorden (10-20°) og over 5-600 moh. Området er preget av en kraftig nedskåret elvedal, Golpedalen, med elv med flere markerte fossefall. Elvedalen ender i en markert botn (egentlig to botn-former) med flere vann (489 moh.). Utløpet av dalen ender på selve neset (Slettnes) som har en konkav form. Sett fra terrengformer kan dette bestå av glasiale avsetninger fra lokalbreer som har dannet botn-formene mot slutten av siste istid (yngre dryas), detaljer i glasiasjonshistorien er ikke kjent. I NGUs detaljerte kartlegging av løsmasser som i hovedsak omfatter løsmasser på overflaten og ikke dannelsen av botner og raviner.

Golpeelva drenerer et betydelig areal og flere vann i Golpedalen. Ut over dette er det et mindre bekkefar fra myr ca. 50 moh. sør for Hamnebuktveien 76, og en bekk mellom Gulpenjárga og Hjellnes. I tillegg er det observert mindre dreneringsspor langs dalsiden som representerer overflatedrenering der det ikke er permeable avsetninger (ur).

Fjellryggen på sørvestsiden av Golpeelva gir inntrykk av å ha et tynt løsmassedekke med fremstikkende bergnabber, dette gjelder langt ned mot fjorden (50-80 moh.). Det samme er langt på vei tilfellet på nordøstsiden, men mest utpreget noe høyere (ca. 200 moh.). I elvedalen er det spor etter flere mindre utrasinger («slumps») som vitner om større løsmassemekktighet langs elvenedskjæringen. Det er ingen synlige avsetninger så det antas at disse er vasket vekk av elva.



Figur 32. Oversiktsbilde over kartleggingsområdet på område 5 – Slettnes. Vestlig områdegrense er omtrent i høyre bildekant.

9.1.2 Aktsomhetskart

Det er aktsomhetssoner for steinsprang som når nesten ned til veien ved Hjellnes, øst i området [13]. I påvirkningsområdet er det aktsomhetssoner for steinsprang mot Golpeelva, men ingen soner når inn i kartleggingsområdet.

Aktsomhetssoner for jord- og flomskred følger Golpeelva, men har begrenset utløp ut over elvedalen med unntak av lengst nede ved fjorden ved kai og næringsbygg. Det er også aktsomhetssoner for jord- og flomskred mellom Gulpenjárga og Hjellnes.

Selve neset, Gulpenjárga, er ikke omfattet av aktsomhetssoner for snøskred, men på begge sider er det aktsomhetssoner mot Slettnes og Hjellnes.

9.1.3 Historiske skredhendelser

I NVE Atlas [13] ligger det informasjon om et større snøskred fra fjellsiden mot Koppartinden 15. mars 2002 (det er opplyst 15. mars i registrering, men ca. 1. mars i beskrivelse, Tabell 32). Skredet tok laksemerder hos Jøkelfjord Laks AS 100 m fra land og 45.000 laks gikk tapt. Det er spor etter

kollaps av elvekant som har ført til små til middelsstore jordskred langs Golpeelva ved vannverket (ca. 70 moh.) og noe høyere i terrenget (ca. 130 moh.). Det er ikke registrert jordskredhendelser og heller ikke observert avsetninger, det antas at skredmasser er ført videre med elva.

Tabell 32. Historiske skredhendelser innenfor område 5 – Slettnes. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas og lokalkjente.

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og kommentarer fra Multiconsult
25	Jøkelfjord	15. mars 2002	Snøskred	Kvæningen. Jøkelfjord. Eit snøskred kom ca. 1. mars 2002 og tok laksemærer 100 m frå land, hos Jøkelfjord Laks A/S. 45 000 laks gjekk tapt. Dette var eit nokså stort snøskred som kom frå fjellet rett sør for mærene, ved Gulpenjarga. Kartreferansen er omtrentleg.
26	Jøkelfjord, like øst for Hjellneset og utenfor kartleggingsområdet	7. februar 2019	Snøskred	Skredbeskrivelse: Snø på FV. 365 løsnet fra fjell/dalside >200m over veg. Anslått skredvolum: <100m ³ . Blokkert veglengde: <10m.. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Erfaren observatør.
27	Varneset, øst for og utenfor påvirkningsområdet	12. desember 2021	Snøskred	Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Skiløper kom ovenfra. Mykt fokksnøflak sanns. innblåst på SØ vind for noen dager siden, sprakk opp nedenfor skiløper. Svakt lag var ca 10 cm tykt kantkornlag dannet i overflaten tidligere. Skredet tok med seg en del løssnø videre ned sida. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).

9.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Multiconsult har ikke hatt tilgang på eller kjennskap til tidligere skredfarevurderinger innenfor området.

9.1.5 Eksisterende sikringstiltak

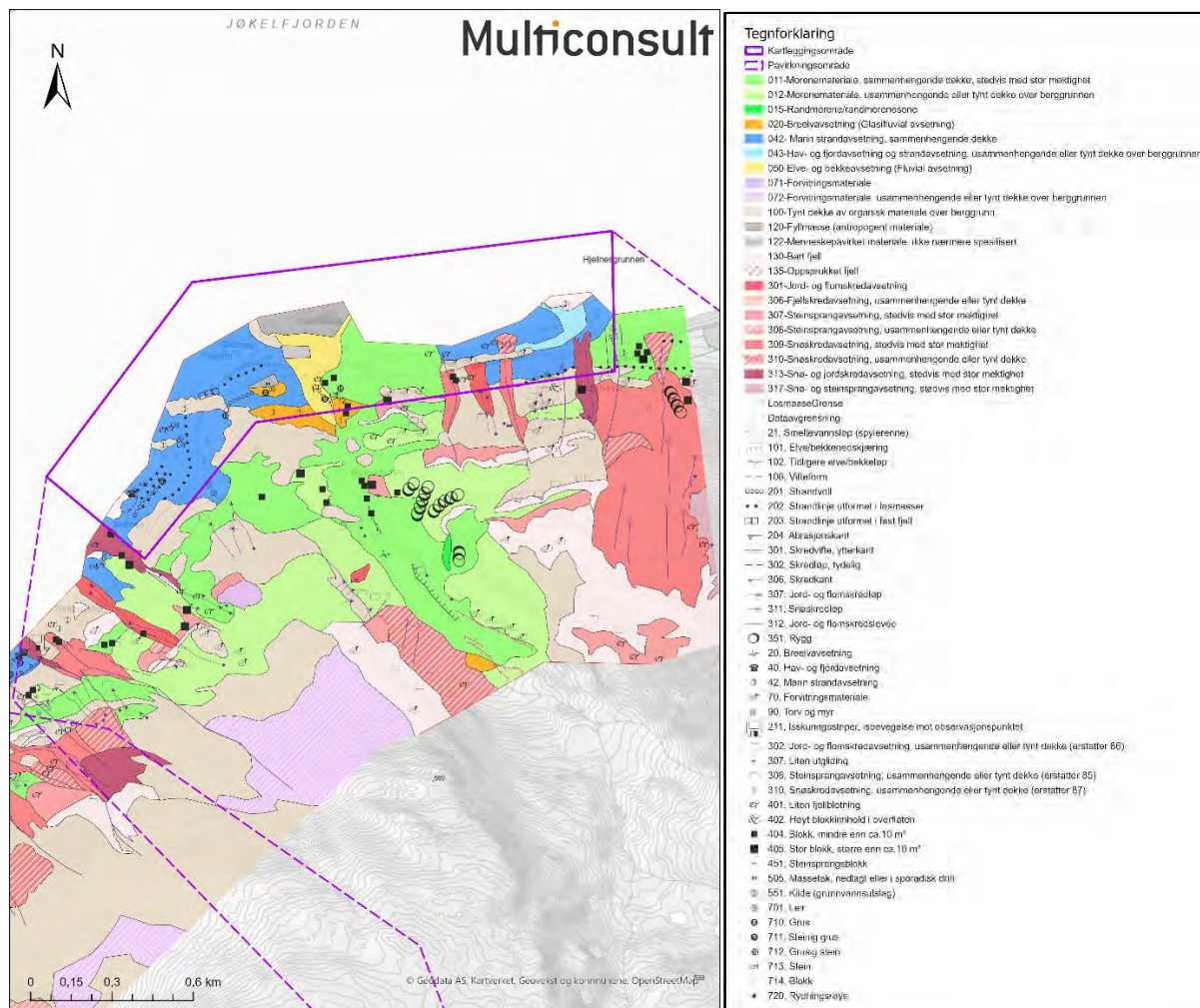
Det er ikke observert noen sikringstiltak i området. Det er heller ikke registrert sikringstiltak i NVE Atlas [13].

9.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen i kartleggings- og påvirkningsområdet er kartlagt som metagabbro (lagdelt, klinopyroksengabbro, gabbrogneis eller to-pyroksengranulitt). Bergarten tilhører den midtre kaledonske dekkeserie. Det er grove berggrunnsgeologiske kart over område (1:250 000), men observasjoner fra felt stemmer overens med beskrivelsene [4].

Det generelle foliasjonen til bergarten er registrert til å falle med 45° mot sørøst langs i Golpedalen [4], dette samsvarer med målinger langs Storelva i delområde Hamnebukt. Andre steder på halvøya er det målinger i samme himmelretning, men med noe varierende vinkel (27-32°). I tillegg er det observert vertikale sprekkesystemer med vekslende orientering (nord/sør, nordvest/sørøst) og dalside-parallelle trykkavlastningssprekker (eksfoliasjon) langs Golpeelva. Det er observert bratte sprekkeplan (70-80°) med fall mot nordvest og sprekkeavstand 2-4 m langs fjellryggen på vestsiden av Golpeelva. Sammen med vertikale sprekker med fall mot nordøst-sørvest gir dette rektangulære blokker i ur 0,5-2,0 m³.

NGUs kart over løsmasser 1:250 000 [7] viser at høyereliggende deler av påvirkningsområdet rundt Vassnestinden og Koppartinden består av bart fjell og forvittringsmateriale. I Golpedalen er det moreneavsetninger (tynt, usammenhengende) i det meste av dalføret og noe tykkere moreneavsetninger ute på neset. Langs elvedalen er det kartlagt glasifluviale avsetninger under ca. 50 moh. På begge sider av neset er det kartlagt marine avsetninger nedenfor veien (ca. 22 moh.). Detaljert kartlegging [6] viser i tillegg fluviale- og glasifluviale masser langs nedre del av elveløpet, skredmasser langs bekkeløp i østlig del, og et større område med skredmasser lengst øst i området over Hjeltnes, Figur 33.



Figur 33. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Slettnes [6].

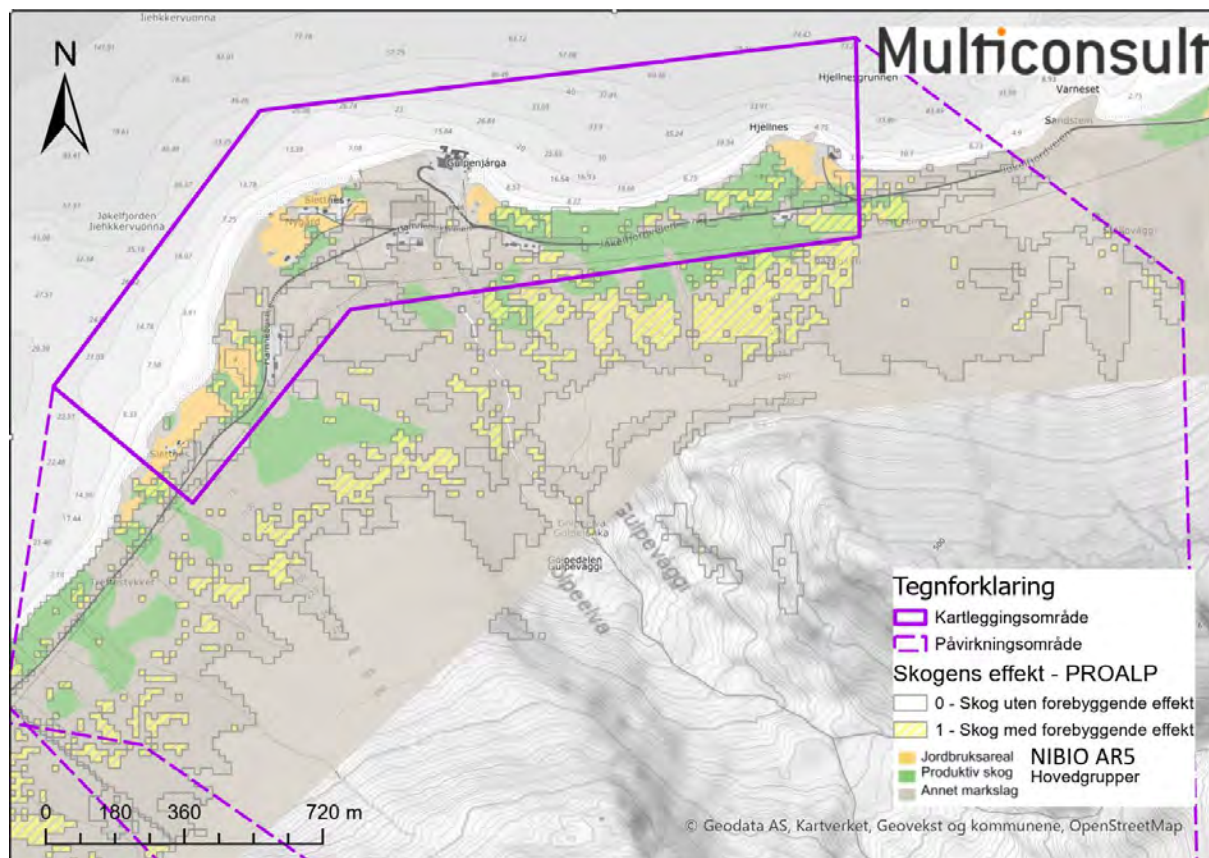
9.1.7 Flyfoto

Flyfoto fra 1966-2024 er tilgjengelige for området [16]. Det er observert masseuttak på begge sider av Golpeelva, inngrep i elva, sannsynligvis vannforsyning, mellom 1966-79 samt utvikling av bebyggelse og næringsvirksomhet, men ingen skredrelaterte hendelser.

9.1.8 Skog

Påvirkningsområdet er dekket med spredt lauvskog opp til mellom kote 200-300. Det ble i felt hovedsakelig registrert bjørkeskog.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [19] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen vil ha effekt mot utløsning av snøskred i fjellsidene over kartleggingsområdet, Figur 34. Dette er med på å redusere omfanget av noen løsneområder. Det er også noen områder der AR5-data [20] angir at skogen er produktiv, men disse omfattes ikke av løsneområder. Skogens påvirkning på skredfare er videre vurdert i kapittel 9.2.



Figur 34. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

9.2 Skredfareutredning

9.2.1 Steinsprang

Det er steinsprangavsetninger i form av ur under mindre bergskrenter flere steder i påvirkningsområdet. På vestsiden av Golpeelva i området 150-200 moh., og på østsiden av elva noe høyere opp mot ca. 200-350 moh. Mot elvedalen er det avsetninger på begge sider. Det er spor etter ferske nedfall i ur som tyder på at steinsprang er en aktuell prosess i påvirkningsområdet. Det er ingen spor etter ferske nedfall i kartleggingsområdet.

Det er ingen utslagsflater for flogstein i fjellsiden, eventuelle steinsprang vil kunne treffe bergvegg, men grunnet jevn helling vurderes det at dette ikke gir vesentlig større utslag enn for «vanlige» steinsprang mot ur. Flogstein er derfor ikke en aktuell prosess.

Det er produktiv skog i deler av kartleggingsområdet (øst) og påvirkningsområdet (vest). Det er i tillegg hovedsakelig bjørkeskog med vekslende tetthet opp til ca. 300 moh.

Løsneområder og løsnestannsynlighet

Over gården Slettnes er det løsneområdene som er orientert mot fjorden i bratte berghamre på vestsiden av Golpeelva 150-200 moh. (Foto 5.1, Vedlegg 5A). Det er ferske nedfall og avløste partier i klippene, løsnestannsynligheten vurderes til større enn 1/100 for blokker inntil 1,0 m³ og større enn 1/1000 for blokker opp til 3 m³ (Foto 5.7, Vedlegg 5A). Det samme er tilfellet for klipper på østsiden av elva 200-350 moh. (Foto 5.3, Vedlegg 5A). For øvrige løsneområder, spesielt mot Golpeelva over

500 moh. er klippene mer overgrodd og avsetningene i hovedsak eldre (Foto 5.8, Vedlegg 5A). Løsnesevne vurderes til større enn 1/1000, mens for mindre klipper lavt over elva (f.eks. 200 moh.) er det spor etter fersk og mer regelmessig aktivitet og sannsynligheten vurderes som større enn 1/100.

Lengst øst i påvirkningsområdet er det løse blokker i terrenget, og til dels avløste blokker i mindre bergskrenter. Det er avsetninger som til dels tolkes til å stamme fra slutten av siste istid. Løsnesevne for steinmateriale < 1,0 m³ vurderes som begrenset, men større enn 1/5000.

Lavere i terrenget, ca. 50 moh., er det potensielle løsneområder knyttet til mindre bergskrenter. Manglende avsetninger og spor etter ferske utfall medfører at disse har begrenset løsnesevne større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Skogen påvirker ikke løsnesevne i løsneområdene.

Vurdering av utløp

Sett bort fra de bratte klippene har terrenget generelt begrenset helning. Dette gjenspeiles i ur med begrenset utstrekning under klippene. Langs elvedalen er det ur som ender i elva eller utfall direkte i elvedalen på enkelte steder. Modellering viser et tilsvarende bilde med avgrenset utløp under de enkelte løsneområdene. Stein og blokker som går i elvedalen vil ha et noe lenger utløp, men vil i hovedsak kunne transporteres videre med elven som fluvialt materiale eller masseførende flom.

Lengst øst i området er det steinsprangblokker og skredavsetninger som tolkes som avsatt under andre forhold ved slutten av siste istid. Løsneområdet inkluderer løse blokker i terrenget (morenemasser og forvittringsmateriale) og utløpet blir begrenset av bløte masser i terrenget og begrenset helningsvinkel.

Lavreliggende løsneområder med løsnesevne større enn 1/5000, ca. 50 moh., gir begrenset utløpslengde vurdert etter spor i terrenget og modellering. Utløp gir tre mindre faresoner som så vidt går inn i kartleggingsområdet, ett vest for Golpeelva og to områder i østkanten av området.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang som når inn i kartleggingsområdet er større enn 1/5000. Skogen påvirker ikke utløps sannsynligheten for steinsprang.

9.2.2 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.

9.2.3 Snøskred

Det er flere områder hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 248 cm, Tabell 7, og maksimal 3-døgns nysnødybde er 52 cm. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred. Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektorene sørvest-vest, og vind over 10 m/s uten nedbør i hovedsak fra sørøst. Pålagring av snø i påvirkningsområdet forventes hovedsakelig ved snødrift i forbindelse med vind uten nedbør. Det er historikk på skred i området. Snøskred er en aktuell prosess i området.

På grunn av terrengformer og størrelse på antatt volum på skredmasser er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Terrengformasjonene kan ligge ikke til rette for oppbygning av skavler i noen heng. Det er ikke innhentet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er identifisert løsneområder for snøskred både vest og øst i påvirkningsområdet (Foto 5.1 til 5.3 i Vedlegg 5A).

Størrelsen på løsneområdene avgrenses av et terreng med stor ruhet, bratt terreng og at skogen er vurdert å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Forholdene ligger til rette for akkumulasjon av snø. I 2002 gikk et skred 100 meter ut i sjøen mellom Gulpenjarga og Hjeltnes og skadet et oppdrettsanlegg med påfølgende rømming av oppdrettslaks. I 2019 gikk det snøskred over veien like øst for Hjeltneset, og i 2021 ble det rapportert om et snøskred i lia ovenfor Varneset ifm. skikjøring. Det antas at det kan løsne tørre og våte flakskred i avmerkede løsneområder.

Skogen i deler av påvirkningsområdet er vurdert utfra SR16-data [19] å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Disse områdene er brukt for å redusere enkelte løsneområder. Det er to partier med produktiv skog (vest for Snø5-25 og øst for løsneområde Snø5-38) som kunne gitt nye løsneområder dersom skogen blir hugd, men dette vil ikke påvirke satte faresoner da det er større løsneområder ovenfor som er dimensjonerende. Løsneområdene for snøskred er konkave formasjoner og renner, men også flanker med mer jevn helning. Ruhet på terrenget varierer. Vinterbilder (Google Earth 16. mai 2014) dokumenterer at også områder med større ruhet er fullt med snø som begrenser ruheten. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 for løsneområdene ovenfor østlige deler av kartleggingsområdet (løsneområdene Snø5-29 til Snø5-42), og større enn 1/1000 for løsneområdene ovenfor vestlige deler av kartleggingsområdet (Snø5-5 til Snø5-15).

Tørre flakskred antas å være dimensjonerende.

Vurdering av utløp

I sørvestlige deler av påvirkningsområdet på strekningen Slettnes - Gulpenjarga er det ikke historikk på snøskred, men statiske og dynamiske modelleringsresultater (Vedlegg 5E-2) viser at snøskred har potensiale for å nå kartleggingsområdet. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å krysse veien og nå ned til ca. kote 20, mens 1/5000 vurderes å nå ned til sjøen.

I nordøstlige del av påvirkningsområdet på strekningen Gulpenjarga - Hjeltnes er det historikk på snøskred har nådd inn i kartleggingsområdet og gått ut over sjøen fra et eller flere av løsneområdene. Statiske og dynamiske modelleringsresultater (Vedlegg 5E-2) for resterende løsneområder viser at snøskred fra også disse har potensiale for å nå kartleggingsområdet. Felt og flyfoto viser noe skadet skog i fjellsiden som er tolket til å være lagt ned av tidligere skred. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å stoppe omtrent ved ca. kote 31, mens snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å nå stranden og stoppe ca. 50 m ute på sjøen, mens 1/5000 vurderes å stoppe ca. 140 m fra land. Skog er vurdert til å ikke påvirke utløplengder av snøskred.

Tabell 33. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 100/1000/5000 år (cm)	Høyde (moh.)/Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag 100/1000/5000 år (cm)	Meddriving/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø5-5 til Snø5-15	1 400 – 16 900	-/110/149	250/34	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Stedvis har skogen vært med på å redusere løснеområder
Snø5-29 til Snø5-40, Snø5-41 og Snø5-42	460 – 8 000	83/120/155	370/35	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Stedvis har skogen vært med på å redusere løснеområder
Snø5-25	115 000	-/120/155	370/35	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Stedvis har skogen vært med på å redusere løснеområder

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har stedvis effekt mot utløsning av snøskred, det at produktiv skog hugges vil ikke endre på faresoner. Faresone 1/1000 omfatter gbnr. 8/30.

9.2.4 Sørpeskred

Det er ingen kjent historikk for sørpeskred i området, og heller ikke avsetninger som kan tolkes som sørpeskredavsetninger. Golpeelva og den kraftige Golpedalen har likevel betydelige løснеområder for snøskred som vil kunne fylle elvekanalen og på denne måten danne grunnlag for sørpeskred. Terreng og forhold er for øvrig identiske med Storelva i delområde Hamnebukt der det er funnet materiale som kan forklares med sørpeskred. Vi vurderer det som sannsynlig at det kan forekomme sørpeskred langs Golpeelva. Sørpeskred antas for øvrig å langt på vei følge samme utløp som flomskred, og til dels våte jordskred i samme kanal. Det er ikke skog som påvirker løsnesannsynlighet og heller ingen skog som påvirker utløpsdistanse for sørpeskred.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområdet for sørpeskred er avmerket i et flatere parti av i elvekanalen ca. 230-240 moh. der løsneområder for snøskred på nordsiden av dalen vil kunne avsette store snømengder. Sett i forhold til løsnesannsynlighet og modellerte utløp for snøskred settes løsnesannsynligheten for sørpeskred med skadepotensiale til større enn 1/5000, til dels på grunn av manglende historikk og observasjoner.

Vurdering av utløp

Sørpeskred vil på samme måte som flomskred følge elvekanalen til Golpeelva som er kraftig nedskåret med betydelig kapasitet. Modellering vise at skredmasser stopper i tilknytning til fosser over kartleggingsområdet. Faren for at sørpeskred når inn i kartleggingsområdet vurderes som mindre enn 1/5000.

Tabell 34. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 5-1	1215	100	100	Slakt terreng med potensiale for vannansamling	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred er mindre 1/5000. Skogen påvirker ikke sannsynligheten for sørpeskred.

9.2.5 Jordskred

Det er spor etter jordskred i området og det er kartlagt løsmasseavsetninger fra jordskred i området [6]. Jordskred er en aktuell skredtype i delområde Slettnes.

Løsneområder og løsnessannsynlighet

Det er generelt begrenset med løsmassetykkelse i det meste av området, men langs elveløpet til Golpeelva viser terrengformer tegn til at nedskjæringen er fylt inn med betydelig mektighet av morenemateriale eller glasifluviale sedimenter. Ved vannverket, ca. 60 moh. er det spor etter ferske kollapser fra begge sider av elva (Foto 5.5 i Vedlegg 5A), løse kanter fører til betydelig løsnessannsynlighet for små til middelsstore jordskred. På østsiden av elva ca. 130 moh. er det bruddkant etter et noe større jordskred som har gått i elva, skredgropa var synlig under befarig (Foto 5.10 i Vedlegg 5A) men kan ikke identifiseres på historiske flybilder (siste 2024). Dette tyder på at det er betydelig skredaktivitet langs elveløpet, og at kollapser («slumps») som går i elva ikke registreres som skred lenger nede langs elveløpet. Løsnessannsynligheten vurderes som større enn 1/100.

To løsneområder er tegnet der sidebekker drenerer ned i hovedelva gjennom terrengformer (terrasseformer mm.) som tyder på løsmasser. Da det ikke er spor etter tidligere hendelser på disse punktene vurderes løsnessannsynligheten som lavere enn lenger nede, men større enn 1/1000.

Øst i kartleggingsområdet mot Hjellnes er det spor i terrenget etter våte skred og mindre skredgroper er synlig i toppen av løsmasseskråningen ca. 200-240 moh. (Foto 5.9 i Vedlegg 5A). Det er begrensede volumer som har løsnet, mest sannsynlig i forbindelse med store nedbørsmengder eller kombinert med snøsmelting. Det antas at dette vil utgjøre våte jordskred, men skredmasser antas å ha skadepotensiale på veien og området rundt, NGU har kartlagt løsmasser fra jordskred i området. Løsnessannsynligheten er vurdert som større enn 1/1000.

Flere løsneområder ligger i terreng dekket av bjørkeskog med vekslende tetthet, kronedekning og stammediameter. Ved de spesifikke løsneområdene er skogen vurdert til å ikke virke inn på løsnessannsynligheten.

Vurdering av utløp

Jordskred fra de aktuelle løснеområdene ved elva vil havne i elveløpet og ha begrenset utløp før dette blir ytterligere vannmettet og fortsetter som flomskred (se 9.2.6) eller masseførende flom. Modellering av jordskred viser også begrenset utløp. Et løснеområde ligger i grensen av kartleggingsområdet, og utløp fra dette vil føre til en begrenset faresone for jordskred med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

For jordskred øst i området antas at dette kan ha skadepotensiale nesten til veien langs loper i underkant av løснеområdene med sannsynlighet 1/1000. Dette samfaller også med kartlagte avsetninger [6]. Med sannsynlighet 1/5000 viser modellering at dette vil omfatte områder på nedsiden av veien, men at Hjeltneset i liten grad blir omfattet på nedsiden av veien.

Tabell 35. Input-verdier for modellering av jordskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) / 100/1000/5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Jord5-1 til Jord5-5	1313-2057	50/50/100	0/25/50	Forsenkning med løsmasser.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for jordskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke faresonene.

9.2.6 Flomskred

Selv om det ikke er historikk eller avsetninger som kan indikere flomskred i området, gjør skredgroper etter jordskred som har gått i elven til at vi vurderer flomskred som en aktuell skredtype på Slettnes. Våte jordskred som blokkerer elveløp, vil kunne defineres som flomskred videre nedover langs elveløpet.

Løснеområder og løsnesannsynlighet

Løснеområder er definert i elvekanalen i underkant av løснеområder for jordskred. Fire løснеområder er tegnet inn i registreringskartet langs Golpeelva, 1) ca. 50 moh., 2) ca. 120-130 moh., 3) ca. 150 moh. og 4) ca. 170 moh. For de to lavere løснеområdene er det ferske skredgroper eller bruddkanter og løsnesannsynligheten vurderes til større enn 1/100. Løснеområdene ved kote 150 og kote 170 er ved mindre sidebekker som drenerer ned i hovedelva gjennom terrasseformer, og løsnesannsynligheten for flomskred vurderes som større enn 1/1000. Skogen er vurdert til å ikke ha innvirkning i forhold til utløsning av flomskred.

Vurdering av utløp

Elveløpet til Golpeelva er kraftig nedskåret og våte skredmasser vil i hovedsak følge elvekanalen ned mot Hamnebuktveien. Kulverten under veien er forholdsvis solid dimensjonert (d: 2400 mm), men vannstand sent på våren tyder på at denne sannsynligvis ikke håndterer store flomskredmasser (Foto 5.6 i Vedlegg 5A). Det antas derfor at skredmasser vil kunne flyte ut over veien, men at vann og masser vil finne veien til elvekanalen på nedsiden av veien som utgjør en stor fangdam. Det er dobbel kulvertløsning under Jøkelfjordveien som fortsetter ned til næringsområde ved sjøen. Modellering

antyder at flomskred vil stoppe over kulverten med sannsynlighet 1/5000, men vi vurderer sannsynligheten for at kulvert og fangdam klarer å stoppe store skredmasser som begrenset og faresonen med sannsynlighet større enn 1/5000 når derfor Jøkelfjordveien. Faresone med sannsynlighet større enn 1/1000 stopper over Jøkelfjordveien og faresone 1/100 når så vidt inn i kartleggingsområdet. Skog har ikke innflytelse på utløp av flomskred.

Tabell 36. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) /100/1000/ 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 5-1	409 m ²	50/50/100 cm	10/20/20 cm	Ravine med elveløp og tilgang på masser.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for flomskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke faresonene for flomskred på Slettnes.

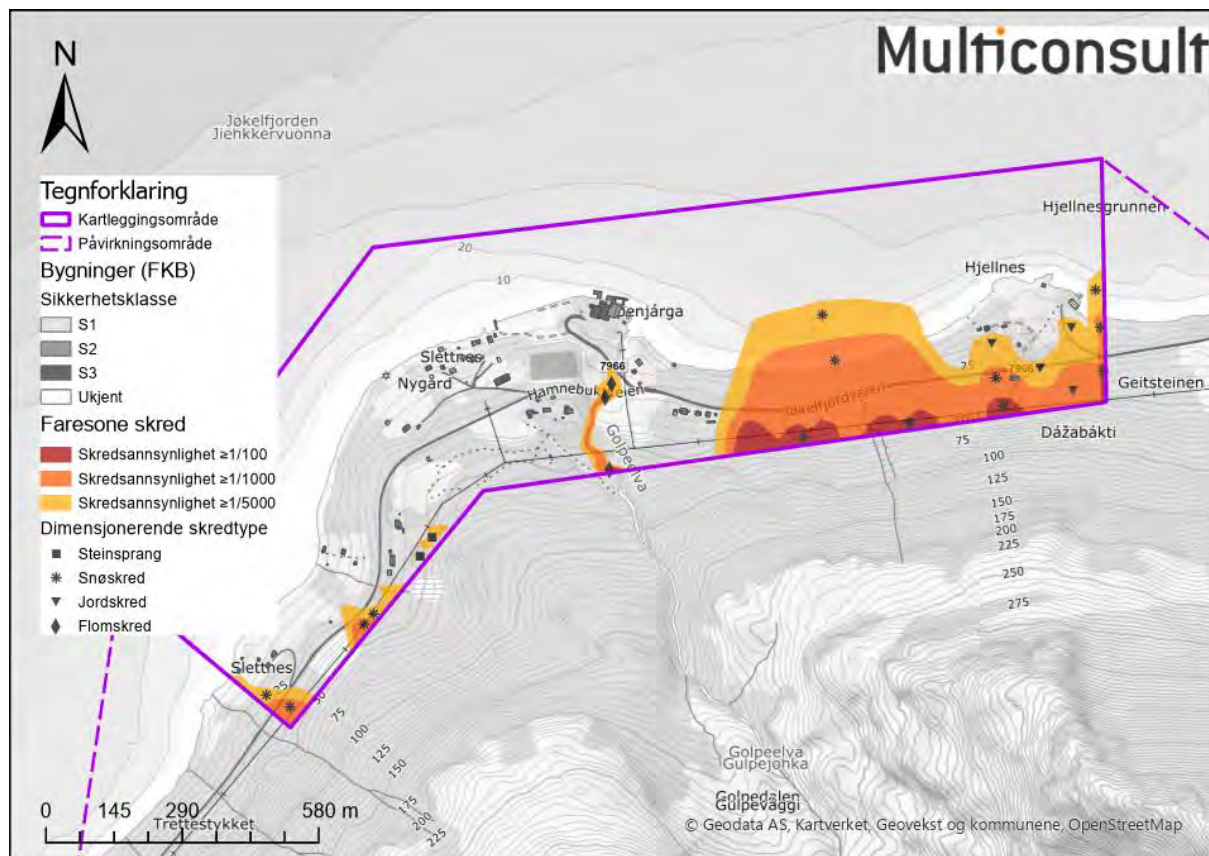
9.3 Samlet skredfare og faresoner

Flere skredtyper er aktuelle i området og påvirkningsområdet til Slettnes. For steinsprang vil det meste av utløp stoppe i ur eller terreng før dette når kartleggingsområdet, og kun tre mindre faresoner med sannsynlighet større enn 1/5000 når så vidt inn i området.

Øst i området vil snøskred fra store løsneområder mot Koppartind ledes utenfor kartleggingsområdet, og kun en tynn stripe langs østgrensen har sannsynlighet større enn 1/100. Lavere løsneområder mellom Hjeltnes og Gulpenjærge gir faresoner med sannsynlighet større enn 1/100 i området over veien. Med sannsynlighet større enn 1/1000 når disse snøskredene sjøkanten. Faresoner med sannsynlighet større enn 1/1000 når veien lengst vest i området og med sannsynlighet større enn 1/5000 blir faresonene noe større uten at nye områder eller mer bebyggelse er berørt.

Jordskred er en aktuell skredtype, langs Golpeelva vil de fleste jordskred stoppe i elveløpet og potensielt dann grunnlag for flomskred. I grensen mot området 50 moh. er det imidlertid løsmasseskråning som utgjør fare for jordskred der faresoner med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 når inn i området uten at dette når bebyggelse eller vei. For flomskred er det imidlertid potensiale for at jordskredene langs Golpedalen demmer opp elva og initierer flomskred med vesentlig lenger rekkevidde enn jordskredene. Med sannsynlighet større enn 1/5000 er flomskred vurdert å kunne nå Hamnebuktveien. Mellom Hjeltnes og Gulpenjærge er det faresoner for jordskred over veien med sannsynlighet større enn 1/1000, og et stykke nedenfor veien med sannsynlighet større enn 1/5000.

Øst i området sammenfaller faresoner for snøskred og jord- og flomskred. Samlet skredfare vurderes ikke som høyere enn for hver enkelt skredtype.



Figur 35: Faresonekart samlet skredfare for område 5 – Slettnes.

Tabell 37: 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

9.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ingen tidligere skredfarevurderinger for området Slettnes.

9.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen store stedsspesifikke usikkerheter i området.

10 Område 6 – Reinfjord

10.1 Områdebeskrivelse

Reinfjord og Reinfjordbotn ligger der to store elver, Bonnikelva og Veidalselva, som drenerer betydelige arealer og flere vann har utløp i fjorden. Det er 200 m mellom de to elveutløpene og bebyggelse er fokusert på det flate området ved munningen av de to dalene, øverste hus ligger 20 moh. Reinfjord består av noe næringsbebyggelse ved sjøen, nedlagt skole og ca. 35 bolighus eller hytter og en del naust, uthus etc. Det er ca. 1,5 km vei langs sjøkanten, 500 m vei innover dalen til et steinbrudd/masseuttak og noen stikkveier til bebyggelse. Ifølge kommunen er det ingen fastboende, men lokale forteller at det er folk i bygda store deler av året.

Kartleggingsområdet dekker ca. 600 m av strandlinjen og utgjør 2,2 km² fra sjøkanten og opp til ca. 45 moh. På grunn av de store dalførene med høye og bratte fjellsider er påvirkningsområdet stort, dette utgjør 10 km². Påvirkningsområdet streker seg opp til Haretoppen i nordvest (592 moh.), vannet Elljåvri i nord (300 moh.), topper på 818 og 815 moh. i nordøst og Innernestoppen (726 moh.) i øst.



Figur 36. Oversiktskart over område 6 - Reinfjord.

10.1.1 Topografi og grunnforhold

Området er preget av store former, de to dalførene med store elver som møtes i Reinfjordbotn. Bonnikdalen er en stor glasial botn med 6-700 m høye dalsider med til dels jevn helning 15-25° i nedre del og 25-45° i øvre del. På alle sider av dalen er det brattskrenter (berg) med 50- ca. 70° helning. Dalføret mot Storvannet (300 moh.) er mer preget av fluvial nedskjæring fra Veidalselva, men er også en stor dalform mot toppene som når 600 og 800 moh. Dalsidene har flere mindre topografiske former, men generell helning over 30°, og brattskrenter (50-70°) mot øst. Den flatere dalbunnen er preget av de elvene og avsetninger, grus og sand, fra disse.



Figur 37. Oversiktsbilde over område 6 – Reinfjord, sett mot nordøst. Spor etter leirskred i 1999 er synlig langs stranda i høyre kant av kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet Bonnikdalen er sentralt i bildet, Veidalselva kommer fra venstre bildekant.

10.1.2 Aktsomhetskart

Hele kartleggingsområdet, og det meste av påvirkningsområdet er dekket av aktsomhetskart for snøskred [13]. På begge sider (nordvest og sørøst) av kartleggingsområdet er det aktsomhetssoner for steinsprang. Aktsomhetssonen strekker seg fra næringsbygget på kaia og mot nordøst, og omfatter Reinfjorden 21-35 i sør. Det er aktsomhetssoner for jordskred som dekker bebyggelsen i sør forbi Bonnikelva. I tilknytning til Veidalselva og fjellsiden mot Lillefjellet er det aktsomhetssoner for jordskred som dekker bebyggelse

10.1.3 Historiske skredhendelser

Det er ingen registrerte skredhendelser innenfor kartleggingsområdet [13] [14]. Vi har heller ikke fått informasjon fra andre kilder om skredhendelser i området, lokal kjentmann forteller om lite skredaktivitet. Til tross for lite registreringer antar vi at det er betydelig snøskredaktivitet i

påvirkningsområdet, men ettersom dette i begrenset grad vil påvirke samfunnet i Reinfjord, antar vi at det i liten grad er dokumentert.

Det er imidlertid registrert to snøskredhendelser nordvest for områdegrensen før elveutløpet i Fjordbotn 1978, dokumentert i NGI rapport 78416-1 [37]. Lengst sør i området (Reinfjorden 21-23) er det registrert et 300 m bredt leirskred i 1999 (ID i registreringskart: 28). Hendelsen er knytta til arbeider med molo, og det er beskrevet at området er undersøkt av geologer. Det bemerkes at leirskred/kvikkleireskred ikke inngår i skredfarevurdering i bratt terreng og dermed ikke er utredet i dette arbeidet.

10.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Vi er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger innenfor kartleggingsområdet.

I sammenheng med snøskredhendelser i 1978 (10.1.3), har NGI utført skredfarevurdering og prosjektert sikringstiltak (ledevoll) i forhold til bebyggelse i Fjordbotn [37]. Bygningene er senere fjernet, rivningsarbeider er synlig på flybilde fra 1984 og bygningene er vekk på bilde fra 2008 (10.1.7). I NVEs atlas er det beskrevet geologiske undersøkelser i forbindelse med leirskred i sjøkanten (Figur 37) i 1999 [13].

- NGI, «Undersøkelse av snøskredfare hos Leif Hansen og Harald Sjøblom, Reinfjordbotn, Kvæningen, Troms. Rapportnummer 78416-1,» 1978. [36]

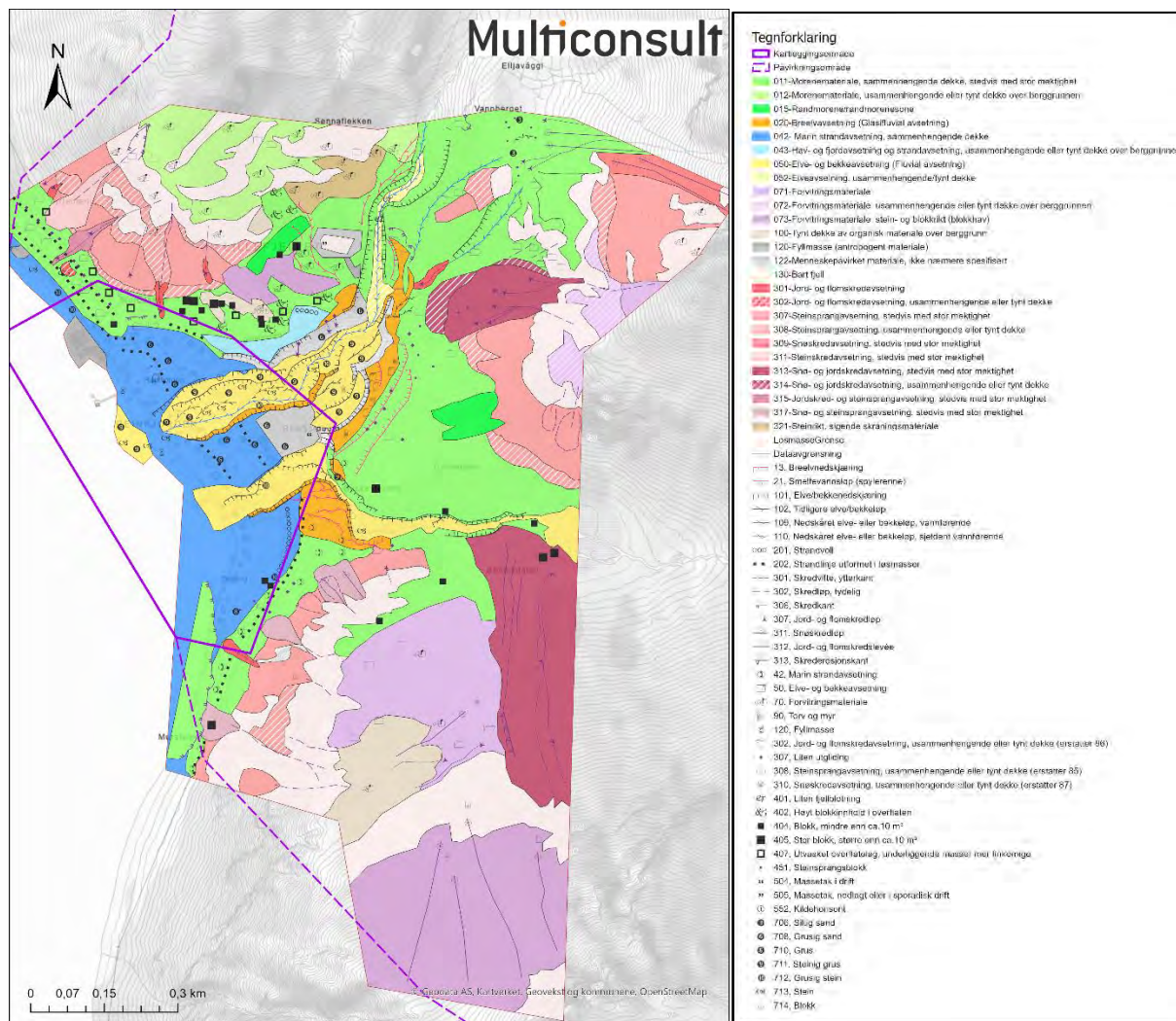
10.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas [13]. Det er heller ikke registrert sikringstiltak under befarig.

10.1.6 Geologiske kart

Området er kartlagt av NGU i målestokk (1:250 000) [4] og består av båndgneis av kaledonsk opprinnelse. I dalformen mot øst er det kartlagt peridotitt (olivin-el. serpentinyroksenitt). Nordvest for området er det kartlagt noritt, og øst for området er det et større område med gabbro. Målinger i berget viser strukturer (foliasjon) som faller mot øst (41-72°) [4]. Det er observert dalsideparallele avskalingsplan i berget spesielt på østsiden av Veidalselva sammen med tilnærmet horisontale sprekkeplan med 4-12 m avstand. I tillegg er det observert vertikale sprekker med strøk sørvest-nordøst og ca. 0,5 m sprekkeavstand (Foto 6.17 i Vedlegg 6A).

NGU har utarbeidet detaljert løsmassekart som viser bart fjell på toppene, forvittringsmateriale og skredmasser i dalsidene, morenemateriale på flatere partier, Figur 38. Det er rester av glasifluviale avsetninger ved dal-utløpene men i hovedsak er dominert av elveavsetninger. Opp til ca. 15-18 moh. er det kartlagt marine avsetninger som til dels er overdekket av morene og skredmateriale (ur) i nord og sør under fjellene, og til dels er overdekket med fluviale avsetninger langs elveløpene [6].



Figur 38. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Reinfjord [6].

10.1.7 Flyfoto

Flybilder fra 1966-2024 er tilgjengelig for området [16]. Det er ikke observert skredhendelser, men det er synlig at masser i strandkanten sørøst i området er forsvunnet mellom 1984 og 2008 (Figur 39), dette henger sannsynligvis sammen med leirskred i 1999 (10.1.3). Utvikling og utbygging er synlig i tidsrommet, det er blant annet mer bebyggelse, det har f.eks. kommet bygg på sørsiden av Veidalselva på det som ser ut til å være en del av elvesletta (ser ikke ut til å være bolig/fritidsbolig).

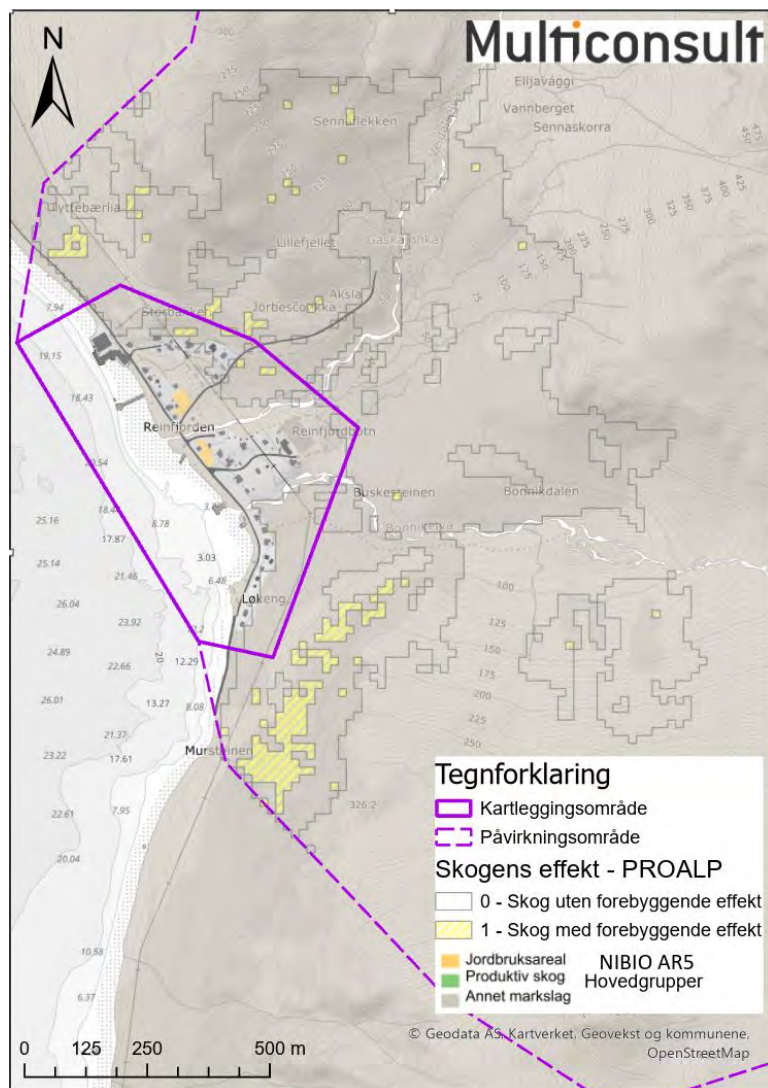


Figur 39. Sammenstilling av flybilder fra 1984 og 2024 viser endringer i strandsonen lengst sør i kartleggingsområdet i Rein fjord. Endringen kan knyttes til registrert hendelse i 2029.

10.1.8 Skog

Påvirkningsområdet er dekket med spredt lauvskog opp til ca. kote 250. Det ble i felt hovedsakelig registrert bjørkeskog.

Vår sammenstilling av data fra skogkart [19] etter PROALP-kriterier, samt observasjoner fra felt, viser at skogen vil ha noe effekt mot utløsning av snøskred i fjellsiden sørøst for sørlige deler av kartleggingsområdet, Figur 40. Dette vil til en viss grad med på å redusere løснеområder. Det er også noen områder der AR5-data [20] angir at skogen er produktiv, men disse omfattes ikke av løśnieområder. Skogens påvirkning på skredfare er videre vurdert i kapittel 10.2.



Figur 40. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

10.2 Skredfareutredning

10.2.1 Steinsprang

Det er fare for steinsprang i de sørøstlige og nordøstlige hjørnene av kartleggingsområdet. Begge disse områdene er i ytterkant av større steinsprangavsetninger, ur, og har spredte steinsprangblokker i ytterkant av ur. Det er bratte bergklipper med helning over 45° med avløsende sprekkesett i berget over. Steinsprang er vurdert som en aktuell skredtype. Flogstein er vurdert til å ha begrenset potensiale og er tatt med i vurderingen av utløpslengder.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er mange og store potensielle løsneområder for steinsprang innenfor påvirkningsområdet. Faglig vurdering, støttet av modellering i Rockyfor3D gjør at bare løsneområdene i sør, dalsiden mot Innernestoppen (Foto 6.2 i Vedlegg 6A) og klippene på fjellryggen mot Haretoppen opp til ca. 250 moh. (Foto 6.10 i Vedlegg 6A) er vurdert til å ha potensiale for å nå kartleggingsområdet eller ha sekundæreffekter mot kartleggingsområdet.

I sør, under Innernestoppen, er det observert avløsende sprekkesystemer som skyldes kombinasjon av eksfoliasjonssprekker og horisontale sprekker kombinert med vertikale sprekker, 120-280 moh. Ferske steinsprang i underliggende ur viser at løsnesevnenheten er større enn 1/100 for mindre blokker > 1 m³. Større blokker > 5 m³ under klippene mangler ferske bruddflater og viser kortere utløp, sannsynligheten vurderes som større enn 1/1000.

Løseområdene i nord har langt på vei tilsvarende sprekkeegimer, men med eksfoliasjonsplan orientert mot sør/sørvest, løsnesevnenheten er vurdert som større enn 1/100 for mindre blokker < 1 m³, større enn 1/1000 for blokker > 1 m³.

Skog påvirker ikke løsnesevnenhet for steinsprang i Reinfjord.

Vurdering av utløp

Løseområdene i bergklippene i sør har noe fallhøyde, men dempende ur og stor avstand til kartleggingsområdet og bebyggelse gjør at eventuell flogstein har begrenset innvirkning på utløpet med skadepotensiale. Et belte med terrenghelning < 25° vil dempe mange utløp før dette når inn i området, men et brattere parti ca. 20 moh. fører til at sjeldnere steinsprang kan nå inn i området. Sør i området viser dronebilder (Foto 6.18 i Vedlegg 6A) at ur stopper et stykke over bebyggelse, og knapt når inn i kartleggingsområdet. Det er imidlertid registrert en del steinsprangblokker i terrenget bak bebyggelsen, og modellering med 1 m³ blokker viser at det er potensiale for at steinsprang når inn i området med sannsynlighet større enn 1/5000.

Dronebilder viser tydelig at aktiv ur stopper et stykke over bebyggelsen, at uren fortsetter med mer vegetasjon og at spredte steinsprangblokker i terrenget også stopper før dette når bebyggelsen nordøst i området, Storbakken (Foto 6.14 i Vedlegg 6A). Utflating i terrenget ca. 40-25 moh. vil stoppe mange utløp og modellering med 1 m³ blokker viser begrenset mulighet for at steinsprang når områdegrensen med sannsynlighet større enn 1/5000. Begrenset fallhøyde, dempende ur, skog og torvdekke gjør at flogstein ikke er vurdert som fare nordøst i området. Ut over at den spredte skogen (ikke produktiv) er medvirkende til å dempe effekt av mulig flogstein har skogen ikke innvirkning på utløp av steinsprang.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/5000. Skogen påvirker ikke faresoner for steinsprang i Reinfjord.

10.2.2 Steinskred

InSARdata [21] antyder aktivitet i fjellområdene øst for Innernestoppen og vest for Reinfjorden og Tjørnatinden. Nasjonal database for ustabile fjellpartier [38] oppgir at disse punktene er under utredning. Ut over aktivitet på Insar er det ingen kjente varsler om stor fare for fjellskred eller steinskred. De potensielt ustabile områdene er for langt unna til å ha direkte innvirkning på steinskred i kartleggingsområde Reinfjord. Insar viser også noe bevegelse innenfor påvirkningsområdet, dette er i hovedsak knyttet til ur, og er antatt å vise solifluksjon. Dette er ikke i områder der eventuelle steinskred kan nå inn i kartleggingsområdet.

Steinskred er ikke vurdert som aktuell skredtype i Reinfjord.

10.2.3 Snøskred

Det er flere områder innenfor påvirkningsområdet hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56 % basert på

sammenligning med meteorologisk stasjon, er 396 cm og maksimal 3-døgns nysnødybde er 85 cm. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred.

Det er tegn etter snøskredaktivitet i området, f.eks. fra indre deler av Elljavággi, dalen som går nordover fra kartleggingsområdet, der avsetninger etter snøskred er tydelig (Foto 6.6 og Foto 6.8 i Vedlegg 6A). Det er også spor etter skredskadet skog ifm. løснеområde ovenfor Lilleneset, like nord for kartleggings- og påvirkningsområdet (Foto 6.12 i Vedlegg 6A).

Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektoren sørvest til nordøst, og vind over 10 m/s uten nedbør i hovedsak fra sektoren øst til sørøst. Pålagring av snø i påvirkningsområdet forventes i begge disse scenarier. Det er historikk på snøskred fra området (10.1.3). Basert på dette, samt terreng og klimadata vurderes snøskred som en aktuell prosess i området.

Skredvind er vurdert å kunne oppstå ved 1000- og 5000-års hendelser fra løснеområdene Snø6-11. Her vil volumene bli store og fallet høyt nok til å generere skredvind. Derimot vurderer vi at oppbremsende terrengformasjon (bekkedal) og retningsendring gjør at skredvind herfra ikke er reell problemstilling for kartleggingsområdet.

For resterende løśnieområder vil enten retning på skredløp, fallhøyde, volum på involverte skredmasser, eller avstand til kartleggingsområde gjør at skredvind er lite sannsynlig. Terrengformasjonene ligger til rette for oppbygning av skavler ovenfor nordlige og sørlige deler av kartleggingsområdet. Det er ikke innhentet informasjon om skavler i området.

Løśnieområder og løsnesannsynlighet

I sørøstlige deler av påvirkningsområdet opp mot Innernestoppen, en for topp til fjellet Boazovuončahca, er det identifisert renner og fordypninger med løøgneområder for snøskred (Foto 6.1-6.3 i Vedlegg 6A). Det er også identifisert løøgneområder på nord og sørsiden av Bonnikdalen (Foto 6.4-6.8 i Vedlegg 6A), i østlige deler av påvirkningsområdet (Foto 6.9 i Vedlegg 6A), samt opp mot Haretoppen nord for kartleggingsområdet (Foto 6.10-6.14 i Vedlegg 6A).

Størrelsen på løøgneområdene avgrenses av et terreng med stor ruhet, bratt terreng og at noe av skogen er vurdert å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Forholdene ligger til rette for akkumulasjon av snø. Det antas at det kan løgne tørre og våte flakskred i avmerkede løøgneområder.

En liten del av skogen sørøst i påvirkningsområdet er vurdert utfra SR16-data [19] å ha forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Disse områdene er brukt for å redusere enkelte løøgneområder. Det er ikke registrert områder med produktiv skog. Løøgneområdene for snøskred er konkave formasjoner og renner, men også flanker med mer jevn helning. Ruhet på terrenget varierer, men snømengden tilsier stor mulighet for innfylling av ruhet. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 for løøgneområdene Snø6-6 til Snø6-11, Snø6-33 til Snø6-35, Snø6-37, Snø6-99, Snø6-101 til Snø6-106, større enn 1/1000 for løøgneområdene Snø6-1 til Snø6-5, Snø6-14, Snø6-22 til Snø6-23, Snø6-25 til Snø6-29, Snø6-36, Snø6-38, Snø6-40 til Snø6-42, Snø6-44 til Snø6-45, Snø6-46 til Snø6-50, Snø6-53, Snø6-55 til Snø6-65, Snø6-66, Snø6-68 til Snø6-70, Snø6-71 til Snø6-76, Snø6-77 til Snø6-82, Snø6-83 til Snø6-98, Snø6-100, Snø6-107 til Snø6-124, og større enn 1/5000 for løøgneområdene Snø6-12 til Snø6-13, Snø6-15 til Snø6-21, Snø6-24, Snø6-30 til Snø6-32, Snø6-39, Snø6-43, Snø6-54 og Snø6-67.

Tørre flakskred antas å være dimensjonerende.

Vurdering av utløp

En rekke løснеområder ovenfor kartleggingsområdet er vurdert til å kunne samle snø og gi snøskred. Det er historikk på snøskred fra Fjordbotn nordvest for kartleggingsområdet, og det er observert avsetning etter snøskred i Bonnikdalen øst for kartleggingsområdet (Foto 6.6 i Vedlegg 6A). Skogen i påvirknings- eller kartleggingsområdet forventes ikke å påvirke utløp på snøskred. Helning og avstand til kartleggingsområdet tyder på at snøskred vil kunne nå inn i kartleggingsområdet. Dette er støttet av statiske og dynamiske modelleringsresultater (Vedlegg 6E-2).

For sørlig del av kartleggingsområdet (Løkeng) forventes snøskred å bremses noe i ura. Her vurderes snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 å nå bebyggelse og videre ut over sjøen. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å stoppe bak bebyggelse (ca. kote 11). Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å ha utløp ned til ca. kote 22.

For nordlig del av kartleggingsområdet vurderes de to løснеområdene Snø6-121 og Snø6-123 som så små at de ikke vil gi snøskred som gir skredskader av betydning, det vil si med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 vil nå ned til ca. kote 5, snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 å stoppe ved ca. kote 15. Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 fra løснеområdene Snø6-101 til Snø6-106 vurderes å stoppe ovenfor kartleggingsområdet, i nedre del av uravsetning eller i områder på samme høyde der skogen er glissen, som følge av ruhet i terrenget.

Utløp av skredvind fra Snø6-11 er ikke vurdert til å nå kartleggingsområdet pga. avstand, terreng og forventet utløpsretning ned i Bonnikdalen øst for kartleggingsområdet.

Tabell 38. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Brudd-kant 100/ 1000/ 5000 år (cm)*	Høyde (moh.)/ Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag 100/1000/ 5000 år (cm)	Medrivning/ Erosjon i skredløp 100/1000/ 5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø6-6 til Snø6-11, Snø6-33 til Snø6-35, Snø6-37, Snø6-99, Snø6-101 til 106	700 – 100500	68/125/191	200/34	20/30/40	20/30/40	20/30/40	Ingen

* På grunn av rygger og variasjon i topografi, er bruddkanthøyde redusert med hhv. 30/20/10 %.

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Faresone 1/1000 omfatter bolighus på gbnr. 3/42 og 3/51, samt deler av bolig på gbnr. 3/55. Skogen har ingen påvirkning på faresoner for snøskred.

10.2.4 Sørpeskred

I de store skålformede dalsidene over Bonnikdalen sørøst i påvirkningsområde er det potensiale for store snøskred som kan nå dalbunnen og demme opp Bonnikelva. Mot Storvannet i nord er det på samme måte potensiale for at snøskred demmer opp Veidalselva. Dette viser at det er potensiale for

sørpeskred i påvirkningsområdet, selv om de aktuelle elvene har stor kapasitet og avstanden inn til kartleggingsområdet er betydelig, spesielt for Veidalselva. Det er ingen kjent historikk for sørpeskred i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Store snøskred og oppdemming, evt. store mengder regn vinterstid på snødekke over frossen jord, eller snøsmelting i kombinasjon med regn på våren i Bonnikdalen, kan gi potensiale for betydelige løsneområder for sørpeskred. Løsneområde er satt ca. 92-106 moh. langs Bonnikelva i forbindelse med flatere parti der det er ventet at snødekket vil kunne bli vannmettet. Løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/1000. Skogen har ingen innvirkning på løsnesannsynlighet.

Samme scenarier som nevnt for Bonnikdalen kan gi løsneområder langs Veidalselva. Løsneområde er satt mellom 240 og 260 moh. i forbindelse med flatere parti der det er ventet at snødekket vil kunne bli vannmettet. Løsnesannsynligheten vurderes som større enn 1/1000. Skogen har ingen innvirkning på løsnesannsynligheten.

Vurdering av utløp

Sørpeskred fra Bonnikdalen vil følge bekkeløpet ned til rundt kote 30, hvor modelleringer viser at en del av sørpeskred tar overløp og fortsetter rett vest ned mot kartleggingsområdet, mens resterende skredmasser følger bekkeløpet. Faresone for sannsynlighet 1/1000 når ned i kartleggingsområdet og til havnivå og følger i stor grad nye og eldre bekkeløp, mens faresone for sannsynlighet 1/5000 følger bekkeløpene og brer seg noe mer ut. Faresone for skred er i samsvar med modelleringsresultater. Det er lagt vekt på modelleringsresultater i utarbeidelse av faresoner.

Sørpeskred ned Veidalselva i nordre del av området vurderes å følge bekkeløpet ned mot kartleggingsområdet. Modelleringer viser at sørpeskred med sannsynlighet på både 1/1000 og 1/5000 vil følge bekkeløpet helt ned til havnivå. Modellering viser at skredmasser i 1/5000 scenario tar overløp mot sør der hovedløpet dreier mot vest (ca. kote 15), og forsetter inn i området med fotballbane og samfunnshus. Det er dermed vurdert at sørpeskred når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/1000. Faresoner er i samsvar med modelleringsresultater. Skog påvirker ikke utløpsdistansen for sørpeskred.

Tabell 39. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 1000/5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm) 1000/5000 år	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 6-1 og Sørpe6-2	340 - 390	100 / 100	20 / 100	Slakt terreng med potensiale for vannansamling	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/1000 og 1/5000. Faresone 1/1000 omfatter et bolighus på gbnr. 3/30 og faresone 1/5000 omfatter samfunnshus på gbnr. 3/24. Skogen påvirker ikke sannsynligheten for sørpeskred.

10.2.5 Jordskred

Det er store løsmasseavsetninger i dalbunnen, i hovedsak knyttet til fluviale og glasifluviale avsetninger fra de to store elvene Bonnikelva og Veidalselva. Det er ikke historikk for jordskred i området, men det er områder med tilstrekkelig terrenghelning og løsmasser tilgjengelig. Jordskred er derfor vurdert som en reell skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Langs Bonnikelva er det flere elveskrenter med spor etter nylig utrasing og eksponerte løsmasser, et eksempel er vist i foto 6.18 i vedlegg 6A 45 moh. Seks løsneområder er kartlagt i den aktive elveskrenten og har høy sannsynlighet for små- til middelsstore utrasinger, løsnesannsynligheten vurderes til større enn 1/100.

Langs Veidalselva er det på samme måte som ved Bonnikelva eksponerte skrenter i den aktive elvekanalen (Foto 6.19 i Vedlegg 6A) der løsnesannsynligheten for små- til middelstore utglidninger vurderes som større enn 1/100. Det er også større løsmasseskråninger fra dagens elv ca. 30 moh. til eldre terrassenivåer ca. 50 moh. (Foto 6.15 i Vedlegg 6A). Her ligger skråningen i stabil skredvinkel og elvekanalen er videre, sannsynligheten for store flomhendelser som undergraver og initierer jordskred vurderes som større enn 1/1000.

Det er også spor etter mindre ferske skredgroper i eldre terrassekanter fra tidligere elvenivåer ca. 60-70 moh. (Foto 6.20 i Vedlegg 6A). Dette viser at løsnesannsynligheten for slike små kollapser er stor større enn 1/100, men de fluviale/glasifluviale massene vurderes ikke til å ha potensiale for større bruddforplantning og faren for store jordskred vurderes som større enn 1/5000 men, mindre enn 1/1000. På elveskrentene vil skog og torvdekke virke bindende på overflaten og potensielt redusere utbredelsen av løsneområder. Rotvelter kan imidlertid føre til utløsning av begrensede jordskred. Effekten av skog er ikke vurdert som tilstrekkelig til å påvirke den totale løsnesannsynligheten for jordskred.

Vurdering av utløp

Løsneområdene er bratte elveskrenter, eller tidligere elveskrenter, i et terreng som for øvrig har lavere helning enn 20°. Utløpslengder vil være begrenset til elvekanalen. Studier av jordskredhendelser i Norge gir siktevinkel 19-33° grader [39]. Dette vil for den høyeste elveskrenten som er 20 m gi utløp på 30 m. Modellering av lave elveskrenter (3-20 m) gir ikke gode resultater og i gjeldende geografisk plassering er siktevinkel benyttet som utgangspunkt, deretter er effekten av flere sammenfallende hendelser med liten avstand og en flomstor elv vurdert.

Med sannsynlighet 1/100 er det vurdert muligheten for enkeltvis begrenset kollaps av løsmasser i elveskrenten som gir utløp ut i elveløpet. Med sannsynlighet 1/1000 er det vurdert større volumer som fortsatt begrenses til elvekanalen og et lite område nedstrøms fra løsneområdet. Med sannsynlighet 1/5000 er muligheten for flere sammenfallende større kollapser langs elvene vurdert. Størrelsen på elvekanalene og elvene vil hindre større utløp, spesielt for Veidalselva. For Bonnikelva konkluderes det med skadepotensiale ned mot kulvert under veien, men at videre konsekvenser (vei, bebyggelse) vil være flomhendelser, evt. masseførende flom.

Nominell årlig sannsynlighet for jordskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke faresoner for jordskred.

10.2.6 Flomskred

Det er ikke funnet potensielle løsneområder for flomskred som kan ha skadepotensiale innenfor kartleggingsområdet. Dette ses i sammenheng med vurdering av jordskred 0. Det kan ikke utelukkes at mindre jordskred langs spesielt Veidalselva opp mot Storevannet (300 moh.) kan nå elvekanalen og potensielt føre til blokkering. Størrelse på elv og elvekanal og avstand til kartleggingsområdet, 1-2 km i relativt flatt terreng gjør at flomskred ikke har skadepotensiale i kartleggingsområdet. Følgene av flom vurderes ikke i skredfarekartlegging [1].

Det er ikke funnet potensielle løsneområder for flomskred som ikke er knyttet til de større elvene. Flomskred vurderes ikke som en aktuell skredtype i området Reinfjord.

10.3 Samlet skredfare og faresoner

Samfunnet i Reinfjord er plassert langs strandlinja i den flate dalåpningen der to daler, med to store elver, møtes. Skredfaren er i utgangspunktet begrenset, men det er fare for steinsprang og snøskred fra dalsidene i begge ender av området. Det er også fare for jordskred langs elvene, men skadepotensialet er begrenset. Sørpeskred som følger elvene fra større løneområder oppstrøms vurderes som et mulig scenario selv om det ikke er kjent historikk på denne type hendelser.

Steinsprang har begrenset rekkevidde inn mot kartleggingsområdet, men med sannsynlighet større enn 1/5000 viser modellering og steinsprangblokker i terrenget, potensiale for utløp mot Løkeng i sør, uten at dette når bebyggelsen. Mot nord når større enn 1/5000 faresonen så vidt innenfor områdegrensen uten å påvirke bebyggelse eller infrastruktur.

Fjellsiden over Løkeng har løsneområder for snøskred som med større enn 1/100 sannsynlighet når kartleggingsområdet, men ikke bebyggelse, med sannsynlighet større enn 1/1000 når faresonen heller ikke bebyggelse, men med sannsynlighet større enn 1/5000 når faresonen fjorden og all bebyggelse sør for Bonnikelva. Nord i området er det større enn 1/1000 sannsynlighet for at snøskred fra Lillefjellet når området og bebyggelse. Tre bolighus (gbnr. 3/42,3/51 og dels 3/55) omfattes av faresonen. Med større enn 1/5000 sannsynlighet kan snøskred nå lenger ned (Gnr./bnr. 3/34, 3/35 og 3/55), men stopper før den nedre raden med hus og når ikke fjorden.

Langs elveløpene til Bonnikelva og Veidalselva er det store fjellsider med løsneområder for snøskred. Snøskred som demmer opp elvene vil gi potensiale for betydelige sørpeskred. Langs Veidalselva er det lang avstand og et veldefinert elveløp som vil lede og ta opp energi, slik at skredmasser som når kartleggingsområdet vil ha begrenset utløp og en bygning som er plassert nærme elva er dekket av større enn 1/1000 faresone. For sørpeskred som følger Bonnikelva gjør potensielt større snøskred, kortere avstand til løsneområder og et svingete og trangt elveløp (ca. 30-45 moh.) at det er potensiale for at skredmasser tar overløp sør for elva, og på denne måten påvirker større områder ned mot fjorden. Et bolighus på gbnr. 3/30 omfattes av faresone 1/1000 og samfunnshus på gbnr. 3/24 omfattes av faresone 1/5000.

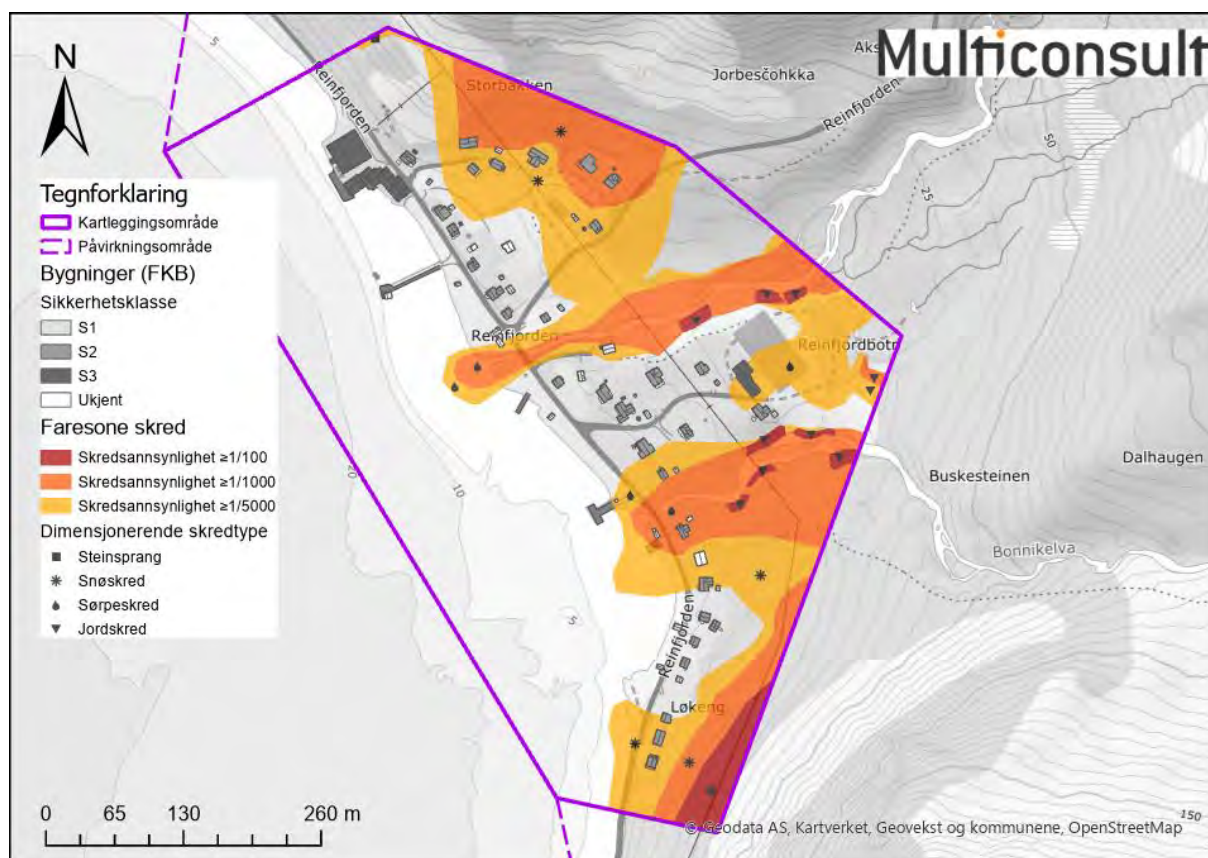
Langs elveskrentene er det også fare for jordskred, men faresonene er begrenset til elvekanalene.

Det er i begrenset grad overlappende faresoner i området. Faresoner for steinsprang og snøskred overlapper uten at den samlede skredfaren vurderes som større enn de enkelte. Det er mindre områder som er omfattet av faresoner for snøskred og sørpeskred, men der faresone med sannsynlighet større enn 1/5000 overlapper med faresone større enn 1/1000 for sørpeskred er vår vurdering at dette ikke medfører en samlet skredfare som er større enn 1/1000.

Det er ikke produktiv skog i området, og den spredte bjørkeskogen er vurdert til å ha begrenset innvirkning på løseområder for snøskred, uten at dette påvirker faresonene. For andre skredtyper vil heller ikke endring i skogsforhold endre skredfare og faresoner i området.

Tabell 40: Antall bygg innenfor faresone 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	4/4	1/1



Figur 41. Faresonekart samlet skredfare område 6 – Rein fjord.

10.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ingen kjente tidligere skredfarevurderinger i området.

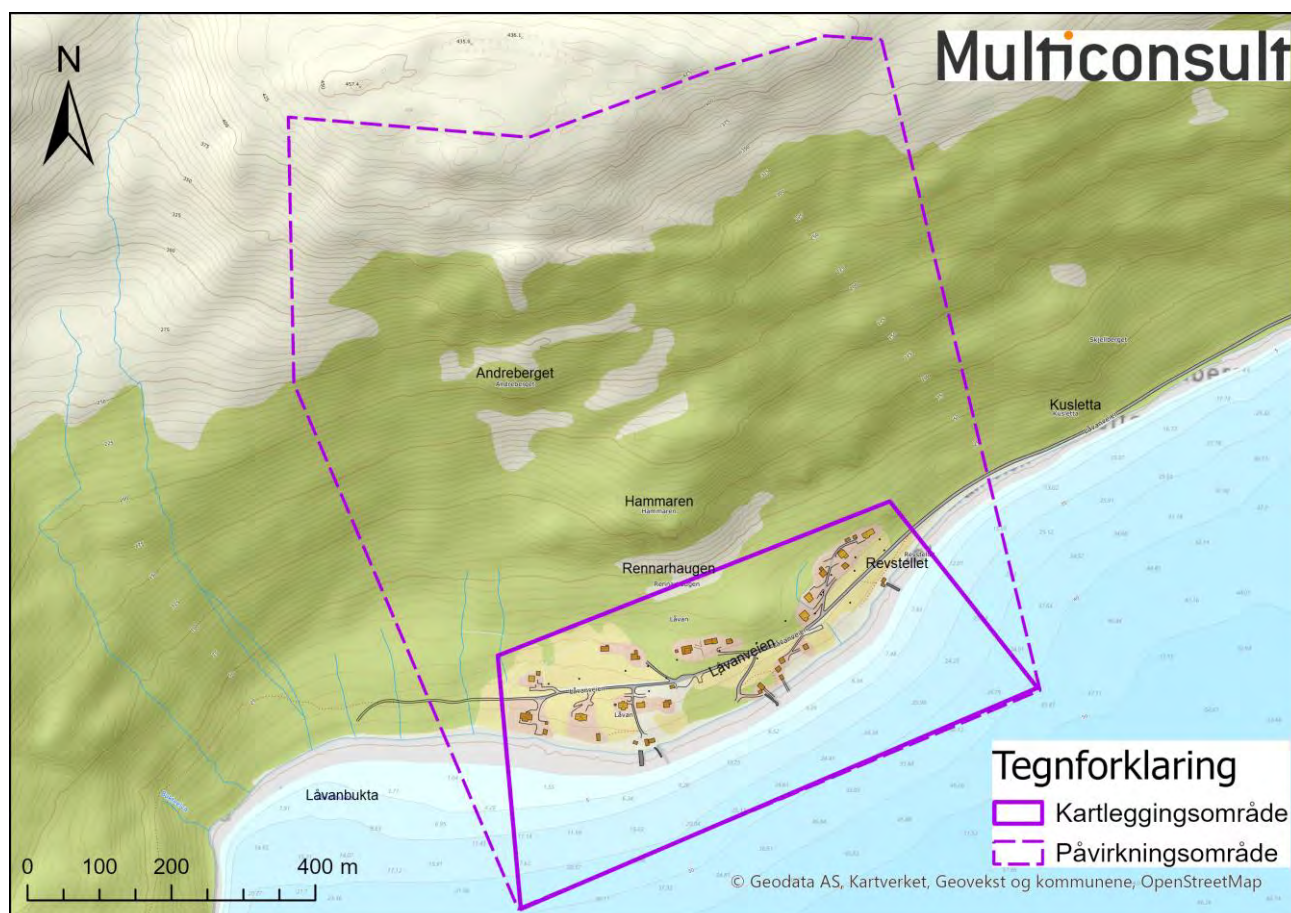
10.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen spesifikk usikkerhet ut over det generelle bildet med store fjellsider i påvirkningsområdet hvor det er potensiale for store snøskred. Effekten i forhold til sørpeskred som sekundæreffekt er vanskelig å bedømme nøyaktig.

11 Område 7 – Låvan

11.1 Områdebeskrivelse

Område 7 – Låvan ligger på nordsiden av Lille Altafjorden, vest for Alteidet i Kvæangen kommune (Figur 42). Arealet på kartleggingsområdet er omtrent 0,22 km², og dekker all bebyggelse innerst i Låvanveien mellom Låvanbukta og Kusletta. Området strekker seg fra kote 0 ved fjorden og opp til kote 40. Påvirkningsområdet strekker seg oppover fjellsiden i nord til ca. kote 450 og dekker et areal på 0,85 km².



Figur 42. Oversiktskart over område 7 - Låvan.

11.1.1 Topografi og grunnforhold

Topografien i kartleggingsområdet er nokså slakt, men noe stigning opp til kartleggingsgrensen på kote 40 særlig i østre del. Store deler av kartleggingsområdet består av marine avsetninger. Løsmasselaget er nokså tykt mellom 0-25 m, men blir vesentlig tynnere med markant overgang til enten ur/blokkmark eller forvittringsmateriale på berg fra kote 25 m og oppover. Det er noe dyrket mark rundt bebyggelsen, ellers skog. Bebyggelsen er sentrert i midten av kartleggingsområdet på strand- og oversiden av Låvanveien. Påvirkningsområdet er en sør- og sørøstvendt fjellside opp mot kote 457. Nedre del av fjellsiden er preget av skog med mye uravsetninger, særlig under Hammaren som er en dominerende bergskrent mellom kote 75-105. Videre oppover er terrenget nokså terrassert med en del søkk/lineamenter som er subparallele med fjellsiden. Øverst opp mot topp på kote 457 er det lite skog og en del urer under toppområdet. Helningen ligger generelt på rundt 30-45° med brattskrenter på opp mot 90°. På skyggekart er det observert noen erosjonskanaler nederst i

påvirkningsområdet og i kartleggingsområdet vest for bebyggelsen som trolig strammer fra vannerosjon i løsmassene.

Avrenningsanalyse (vedlegg 7C) viser at vannveiene til dels samles i disse erosjonssporene. Øst i området er det tydelig at vannet høyt oppe følger de tversgående søkkene slik at vannet har en østlig retning som resulterer i konsentrasjon av vann helt øst i påvirkningsområdet utenfor bebyggelsen/kartleggingsområdet. Dette fører til at det er forholdsvis lite vann som kommer ned mot de sentrale deler av kartleggingsområdet.



Figur 43. Oversiktsbilde over Låvan. Sett mot nordøst.

11.1.2 Aktsomhetskart

Hele kartleggings- og påvirkningsområdet ligger i aktsomhetsområde for snøskred, både med og uten skog [13]. Aktsomhetskart for jord- og flomskred viser potensielle fareområder fra bergpartiet Hammeren i midten av det aktuelle området og to potensielle skredbaner i hver sin ende av kartleggingsområdet. Aktsomhetssonene følger forsenkninger og konkave former i terrenget. Bergpartier i Hammeren, Andreberget og et mindre bergparti i øst er områder med aktsomhet for steinsprang. Aktsomhetssone for steinsprang når inn i nordlig del av kartleggingsområdet.

11.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert tre snøskredhendelser i NVE Atlas [13], der en ligger innenfor kartleggingsområdet. Beskrivelser av hendelse er presentert i Tabell 41.

Tabell 41. Historiske skredhendelser innenfor område 7 – Låvan. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas.

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE og kommentarer fra Multiconsult
29	Kvæningen / Vest-Finnmark	31.03.2023	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Skredbeskrivelse: Observert av person på hytte i Låvan. Usikker skredstørrelse og høyde over havet på bruddkant. Skredet har gått over skogsveien, men ikke ned til fjorden, i kjent skredløp. Samtidig har det også gått et skred lenger vest i Låvanbukta. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Nve videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).
30	Låvanbukta (Utenfor påvirkningsområdet)	19.01.1894	Snøskred, uspesifisert	Kvæningen. Låvanbukta. Ligg på nordsida av Lille Altafjorden, under Koppertinden (930 moh). Ein liten plass var rydda her av Jens Kristoffersen. Frå kvelden søndag før 18.1. 1894 var det snøstorm og måndags morgon den 19. januar losna snøskred over staden og knuste husa. Alle personane som var inn, overlevde, nokre fekk skadar. Og husdyra fann dei att i live, men heile plassen var totalt øydelagt. Innsamlingsaksjon gav kr. 272 til familien.
31	Kvæningen / Vest-Finnmark (Utenfor påvirkningsområdet)	06.04.2022	Tørt flakskred	Stedsbeskrivelse: Kvæningen / Vest-Finnmark. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.

11.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området [13]. Lokal skredobservatør har imidlertid utført en risikovurdering av snøskred på Låvanveien. Her er det oppgitt flere skredbaner og hendelser [32].

- B. Håkenrud, «Risikovurdering snøskred Låvanveien,» 2020. [32]

11.1.5 Eksisterende sikringstiltak

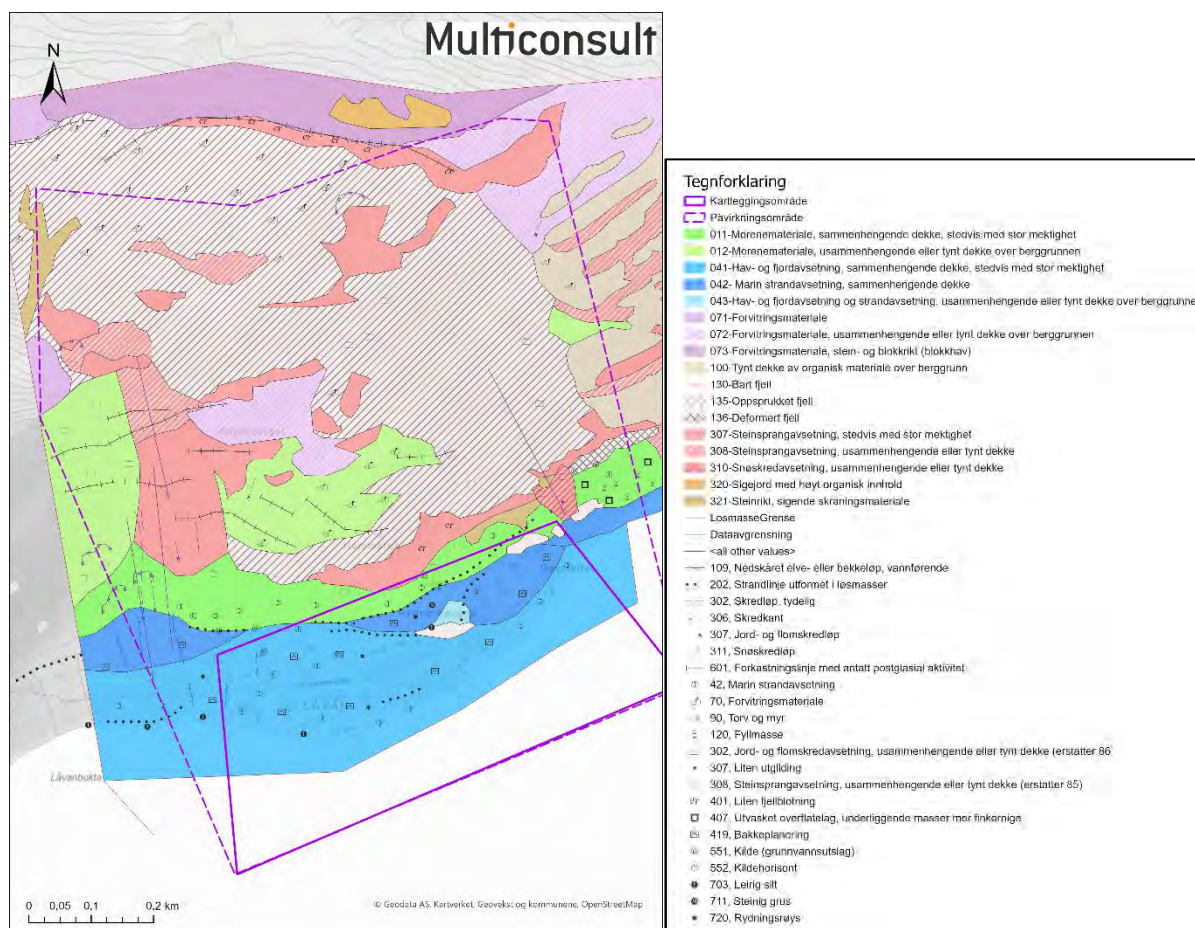
Ingen sikringstiltak er observert under befaring og det er ikke funnet registrerte tiltak i NVE Atlas [13].

11.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [4], og viser at kartleggings- og påvirkningsområdet består av hovedbergart metagabbro med lagdelt, klinopyroksengabbro, gabbrogneis eller to-pyroksengranulitt sandstein.

Det er registrert tre gjentakende sprekkese sett i bergmassen, hvor ett sprekkese sett er orientert vestsørvest- østnordøst (240°N) med ca. 30° fall mot nordnordvest. Sprekkene i sprekkese settet har varierende avstand på 0,5-1 m, men stedvis er det flere meter mellom sprekkene. Sprekkese settet følger foliasjonen i bergmassen, danner overhengspartier og avløser berget i under- og overkant av blokker. Et annet sprekkese sett er orientert nordøst-sørvest (45°N) med 70-80° fall mot sørøst. Sprekkene har stor sprekkåpning (fra flere cm til opp imot 1-3 m) og med sprekkavstand rundt 0,5-1,5 m. Sprekkene avløser berget i bakkant. Et tredje sprekkese sett er orientert sørøst-nordvest (135°N) med bratt fall, rundt 70-85° mot sørvest. Sprekkavstanden er 0,5-1,0 m og avløser berget i sider og i bakkant. Sprekkesammenstillingen fører til oppsprekking i rektangulære blokker.

NGU har utført detaljert kartlegging av kvartærgeologien i området i målestokk 1:10 000, Figur 44. Foreløpig kvartærgeologisk kart [40] viser at store deler av kartleggingsområdet består av hav- og fjordavsetning, marin strandavsetning og sammenhengende dekke av morenemasser. Marin grense er på kote 65. Videre inn i påvirkningsområdet, opp fjellsiden, er det kartlagt morenemateriale i nedre del og hovedsakelig oppsprukket fjell i øvre del. Det er flere små områder med kartlagt steinsprangavsetninger, spesielt i vest. Det er også kartlagt steder med forvitningsmateriale. Dette er også i tråd med observasjoner i felt.



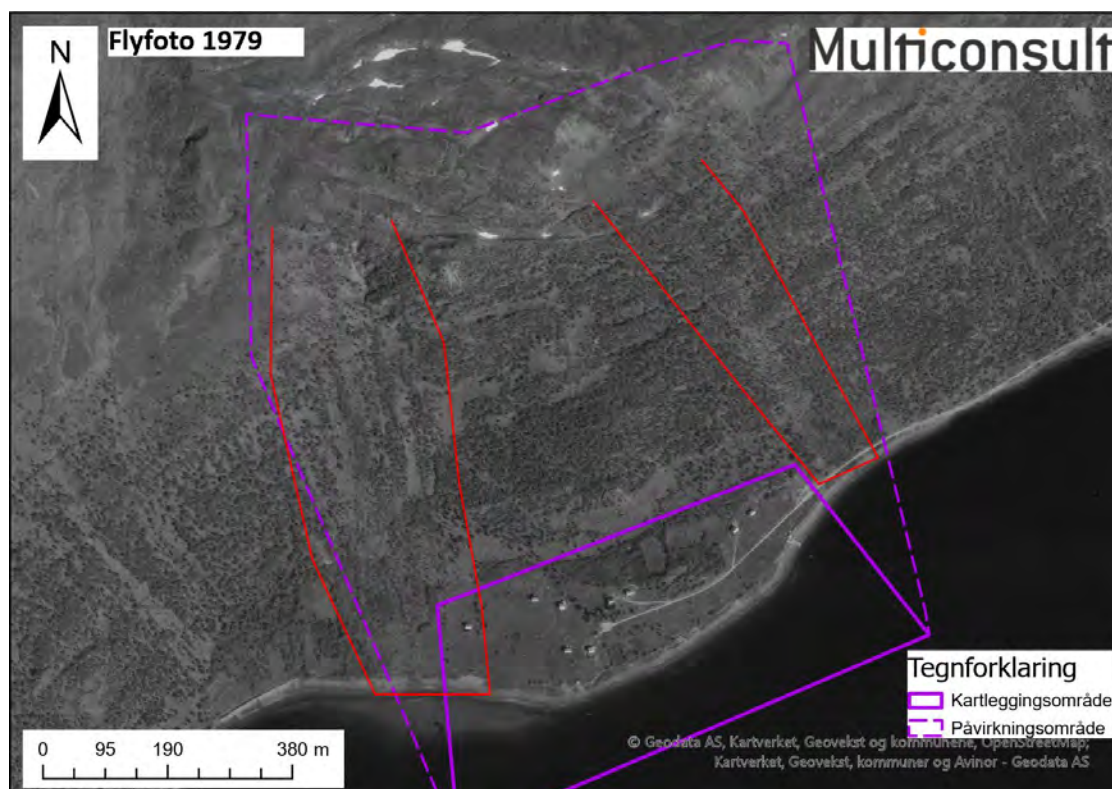
Figur 44. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Låvan [40].

11.1.7 Flyfoto

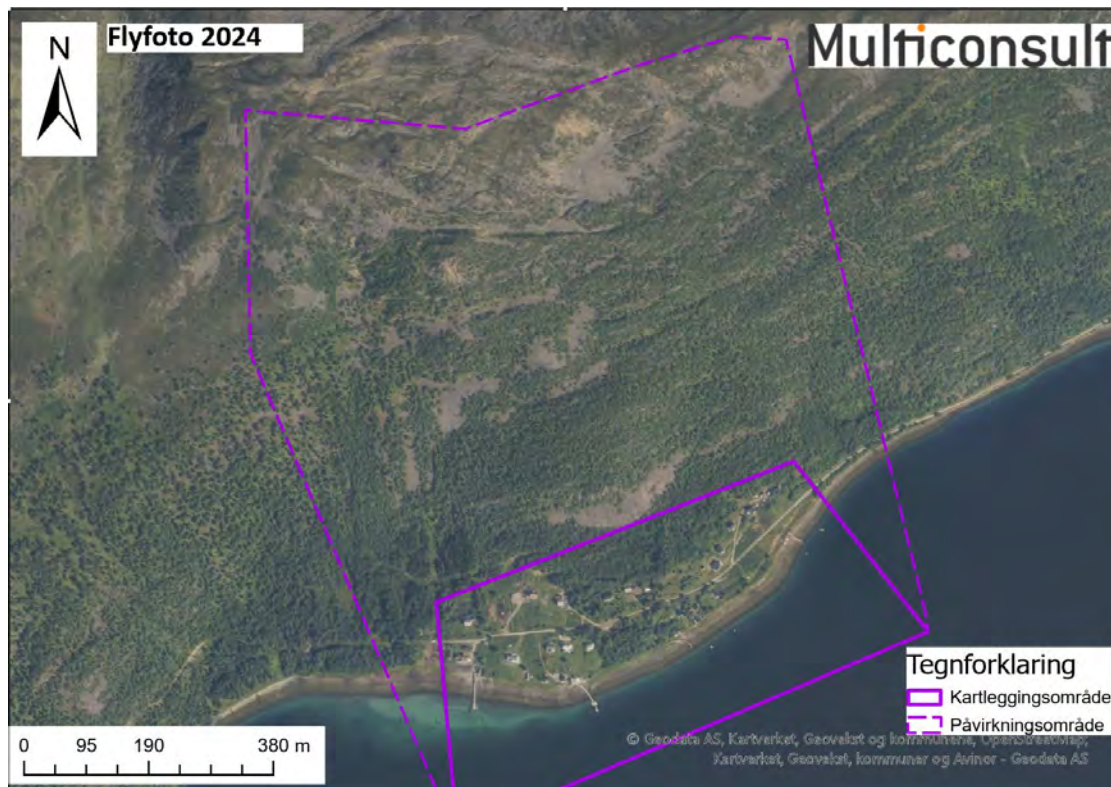
Det er ikke funnet skråfoto over området, men det er tilgjengelig flyfoto fra 1957-2024 over området [16]. Flyfoto viser størst forandring i skogen inne i kartleggingsområdet og antall hus og bygninger i

området. I 1957 er hele kartleggingsområdet dyrket mark eller utmark, til forskjell for dagens tette skog.

Flyfoto viser liten til ingen endring i terrenget og det er ingen synlige spor etter skredhendelser med unntak av snøskred. Det er både på flyfoto fra 1957 og 2024 synlige renner og i skogen i vestlig ende av området, Figur 45 og Figur 46. Fra flyfoto i 1979 er det synlig knekte trær i området med kote 10-50. I østlig ende er det synlig spor etter snø i form av åpning i skogen på flyfoto fra 1979 og 2008. Dette er trolig aktive snøskredbaner basert på historikk. Det er ikke funnet ferske spor etter steinsprang eller steinskred, foruten helt små blokker og stein i urene som observeres på dronefoto.



Figur 45. Flyfoto fra 1979 viser snøskredrenner på vest og østsiden av påvirkningsområdet [16]. De aktuelle områdene er markert i rødt.

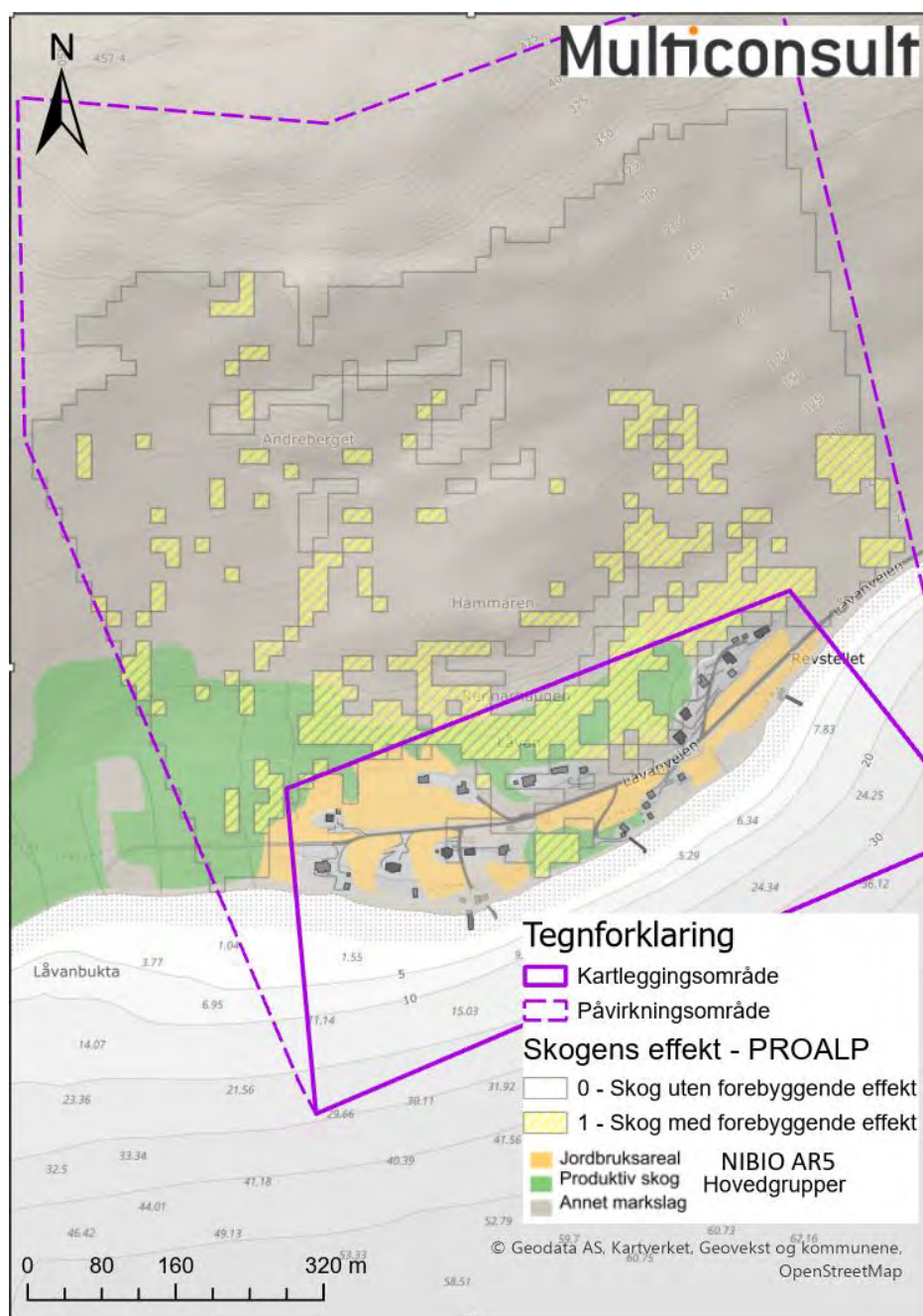


Figur 46. Flyfoto fra 2024 viser mer gjengrodd skog, men fortsatt tydelige renner på vestsiden i området [16].

11.1.8 Skog

Det er kartlagt løvdominert skog i nordlige deler av kartleggingsområdet og store deler av påvirkningsområdet (opp til kote 350) [19]. Kronedekningen er generelt svært lav og ligger på mellom 0-10% i øvre deler av påvirkningsområdet. I kartleggingsområdet er den mellom 10-20% og i vestlig og østlig kant av påvirkningsområdet er det et felt med kronedekning opp mot 30%. Stammetetthet for trær med BDH > 16 cm mellom 50-200 trær/ha. Der kronedekningen er høyest er det stammetetthet for BDH > 16 cm på 200 – 300 trær/ha.

Det er kun skogen nord i kartleggingsområdet og skogen med høyere kronedekning i vest som er merket som produktiv [20], Figur 47. Resten av skogen er ikke produktiv.



Figur 47. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

11.2 Skredfareutredning

11.2.1 Steinsprang

Flere deler i påvirkningsområdet er brattere enn 45 grader og har eksponerte bergflater. Det er ingen historiske skredhendelser med steinsprang fra naturlig terreng, men det er observert tegn etter steinsprang fra bergskrentene ved Hammaren fra feltobservasjoner. Det er store uravsetninger og spredte steinsprangblokker under bergskrånningene. Steinsprang er en aktuell prosess i fjellsiden. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området grunnet begrenset fallhøyde og manglende utslagsflate for flogstein. Remobilisering av stein og blokker er en aktuell prosess i urene og stedvis også i bratt terreng utenfor urene.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Nord for kartleggingsområdet er det bratte eksponerte bergskrenter ved Hammaren og litt øst for Hammaren (begge i område med kote 50-105), Andreberget (kote 150-300) og en liten bergskrent rett øst for hus ved Låvanveien 359 (kote 20-30). Disse bergskrentene utgjør løsneområder for steinsprang.

Bergskrentene ved Andreberget i nordvest er det største løsneområde for steinsprang i de øvre fjellsidene (Foto 7.11 i Vedlegg 7A). Det er to tydeligere bergskrenter som ligger over hverandre avbrutt av et slakere parti imellom med uravsetninger. Bergskrentene er ikke loddrette, men mer mellom 45-70 grader og er mellom 20-30 m høye. Det er observert ur under bergskrentene, og enkelte større blokker mellom $2\text{-}10^3$ avsatt utenfor uren. Det er ikke observert tegn til nylige steinsprang i fjellveggen eller i uren ved den nederste bergskrenten, mens det er observert noen nylige steinsprang ved den øverste bergskrenten i form av mindre blokker og stein (Foto 7.11 i Vedlegg 7A). Bergmassen er i stor grad nokså massiv, men med moderat oppsprekking.

Løsnesannsynligheten for blokker med størrelse opp mot ca. 1 m^3 er vurdert å være større enn 1/100, mens løsnesannsynligheten for større blokker er vurdert å være større enn 1/1000 og 1/5000.

Bergskrentene ved Hammaren (Foto 7.8 og 7.12 i Vedlegg 7A) har relieff opp mot rundt 30 m. Bergmassen er preget av åpne sprekker, med store avløste blokker og bergpartier på størrelse fra 1 m^3 og opp til 50 m^3 . Oppsprekkingen er moderat og sprekkeavstanden er stedvis stor, men med noen områder med tettere oppsprekking. Et parti som skiller seg ut, er Hammaren som fra sørvest ser ut som en stor søyle. Størrelsen på den avløste delen på Hammaren er grovt beregnet til å være omtrent 1000 m^3 . Volumet være større enn det som defineres som et steinsprang, men pga. at den vurderes å ikke løsne som et stykke så vurderes det ikke som et steinskred. Hele volumet vil ikke løse da nederste delen (foten til Hammaren) vurderes som intakt og at hovedsprekkesettet (foliasjonen) skrår inn i berget, hvilket er gunstig med tanke på totalstabiliteten. Fremtidig forvitring vil gjøre at søylen løsner «bit for bit». Dette bekreftes av volumene på blokkene under, da det ikke er tegn til at det har løsnet bergpartier på størrelsen med Hammaren (blokkstørrelse er maksimalt $50\text{-}75\text{ m}^3$). Det er ikke observert tegn etter nylige steinsprang, kun små blokker og stein i håndsteinstørrelse som er avsatt rett i underkant av bergskrenten (Foto 7.14 i Vedlegg 7A). Løsnesannsynligheten for dette partiet vurderes derfor å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000. Løsnesannsynligheten for blokker opptil 5 m^3 vurderes å være større enn 1/100, og større enkeltblokker opp til $50\text{-}75\text{ m}^3$ er vurdert å være større enn 1/1000. En utoverhengende blokk rett øst for Hammaren er et eksempel på det (øverst i høyre hjørnet på Foto 7.13 i Vedlegg 7A). Løsnesannsynligheten for blokker ellers i området opptil 1 m^3 vurderes å være større enn 1/100, og større blokker vurderes å være større enn 1/1000 og 1/5000.

Øst for Hammeren er det en lignende bergskrent som Hammaren, men i mindre skala (Foto 7.15 og 7.16 i Vedlegg 7A). Her er oppsprekkingen noe tettere, noe som resulterer i mindre avløste blokker, i størrelsesorden mellom $0,5\text{-}5\text{ m}^3$. Et bergparti med noe overheng og tydelig baksprekk skiller seg ut. Bergpartiet er omtrent 400 m^3 . Som for Hammaren vil det pga. tett oppsprekking og frostsprengning løsne bergblokker fra hoveddelen slik at det er lite sannsynlig at den vil løsne i et stykke. Om hele partiet skulle løsne så vil utfall fra dette partiet mht. dynamikken i skredet også anses som steinsprang. Løsnesannsynligheten for blokker opptil 1 m^3 vurderes å være større enn 1/100, og større blokker opp til 5 m^3 er vurdert å være større enn 1/1000. Løsnesannsynligheten for det store bergpartiet vurderes å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

Rett øst for hus ved Låvanveien 389 er det en liten bergskrent med en høyde på 8 m (Foto 7.5 i Vedlegg 7A). Bergmassen er lite oppsprukket, men det er et lokalt utgående sprekkeplan med avløste

blokker med volum opp mot rundt 1 m³. Det er observert spredte blokker i underkant av bergskrenten. Løsnesevne sannsynlighet er vurdert å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Generelt er remobilisering av blokker opp til ca. 5 m³ aktuelt i alle urene i området, særlig i området ved Andreberget og i bergskrentene øst for Hammaren. Her er blokkene små nok til at de kan remobiliseres ved steinsprang eller rotvelt der det er skog. Løsnesevne sannsynlighet for remobilisering blokker ved disse områdene er vurdert å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Løsnesevne sannsynlighet for remobilisering blokker i ura under Hammaren er vurdert å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Det er generelt lite sannsynlig at blokkene i ura kan settes i bevegelse da de er store og kantete. I brattere deler av terrenget utenfor urene kan rotvelt, jordsig, vann eller snø sette blokker i bevegelse. Løsnesevne sannsynlighet for remobilisering av blokker utenfor urene er vurdert å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Her er det flere prosesser enn i de nederste store urene som kan sette blokker i bevegelse.

Vurdering av utløp

Fra løseområdene ved Andreberget til kartleggingsområdet er det lang avstand (> 300 m) og terrenget har slake partier (< 25°) fra rundt kote 100, og det ventes at mindre steinsprang avsettes før kote 100. Det er imidlertid observert flere blokker i nedre deler av påvirkningsområdet og i øvre deler av kartleggingsområdet, hvor flere blokker har avrundede former, men disse tolkes å være moreneblokker og ikke steinsprangblokker. Stedvis kan også noen blokker være avsatt av snøskred, øst og vest i området. Modelleringer viser at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 100, og når maksimalt til omtrent kote 50. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/5000 fra fjellsiden ved Andreberget.

Mellom løseområdene ved Hammaren og øst for Hammaren til kartleggingsområdet er det omtrent 50 m. Fra Hammaren vurderes det at mindre steinsprang med blokkstørrelse opp til 5 m³ avsettes før kote 40, et stykke opp i ura. Det vurderes at større steinsprang med blokkstørrelse opp til 75 m³ vil avsettes før kote 35, men at enkeltblokker kan nå ned til kote 30 noe vest for Hammaren. Fra bergskrent øst for Hammaren vurderes det at mindre steinsprang avsettes før kote 40, et stykke opp i ura. Det vurderes at steinsprang vil avsettes før kote 50, men at enkeltblokker kan nå ned til kote 40. Det er i hovedsak lav terrenggradient (<25°) ved begge områdene som gjør at blokkene ikke vil nå lengre. Skogen i området har for lav stammetetthet til å redusere utløp for steinsprang. Dynamisk modellering av blokker på 1 m³ og 8 m³ for området vest og øst for Hammeren viser at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 40, og når maksimalt til kote 25. For området rett nedenfor hammaren viser modelleringer at steinsprang i stor grad stopper opp i skrånende terreng ovenfor kote 40, og når maksimalt til omtrent kote 35. Vurderinger av maksimal utløp er stedvis noe mer konservative enn det avsetningene i felt viser, men de tidligste flyfotoene viser dyrket mark rett nedenfor urene hvor steinsprangavsetninger kan ha blitt ryddet vekk. Beregninger i Alfabeta viser noe lengre utløp enn dynamisk modellering, og støtter vurderingen av utløpslengden. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000 fra bergskrentene ved Hammaren.

For liten bergskrent rett øst for hus ved Låvanveien 389 vurderes det at steinsprang vil avsettes omtrent 10 m ut fra skrenten, men ved ugunstige forhold som ved steinsprang med små blokker og flak som spretter/glir på hard, glasert snø kan steinsprang nå nesten ned til Låvanveien. Modellering støtter dette. Basert på feltobservasjoner, terrenganalyser og modellering er sannsynlighet for

steinsprang inn i kartleggingsområdet mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000 fra bergskrenten øst for hus ved Låvanveien 389.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke utløpssannsynligheten for steinsprang.

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. Et stort avløst bergparti ved Hammaren vurderes å utløses i flere mindre hendelser, ikke som en stor enkelthendelse.

InSAR viser ingen tegn til at det er bevegelser i fjellsiden [21]. Unntaket er helt øverst på topp ved kot 457 der det på skyggekart og flyfoto vises depresjoner i terrenget, og InSAR viser noen partier med bevegelse, men dette vurderes som for stort til å defineres som steinskred og det kan ha volum på størrelse med et fjellskred her.

Steinskred vurderes å ikke være en aktuell skredtype i området.

11.2.3 Snøskred

Det er flere områder hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 197 cm og maksimal 3-døgns nysnødybde er 44 cm. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred. Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektorene vest og noe fra nordvest. Det forventes noe pålagring av snø i den sørøstvendte siden. Det er historikk på snøskred i området, både i vestlige og østlig del av området. Snøskred er en aktuell skredtype.

På grunn av terrengform, helning og lengde på skredbaner er skredvind ikke vurdert som en reell prosess i området. Nedenfor løснеområdene er det nokså jevne flater, og det er ikke funnet hurtig endringer i helning og ikke økende helning nedover fjellsiden. Terrengformasjonene ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er ikke funnet informasjon om skavler i området.

Løснеområder og løsnestannsynlighet

I vestlig del av påvirkningsområdet er det identifisert flere løśnieområdet for snøskred (Foto 7.6 og 7.7 i Vedlegg 7A). Det er også avdekket løøgneområder i midtre deler av påvirkningsområdet, rett øst for Andreberget (Foto 7.9 i Vedlegg 7A). I tillegg er det identifisert løøgneområder øst i påvirkningsområdet i flere nivåer omtrent helt opp på topp 457 (Foto 7.6 øverst til høyre og Foto 7.10 i vedlegg A).

I vestlig del av fjellsiden er det ved hjelp av terrenganalyser vurdert at det er tre løøgneområder for snøskred opp mot topp 457 som har gunstig helning for snøskred, ca. kote 130-330. Den øverste (Snø7-1) og den under Andreberget (Snø7-4) har konkav form, mens de to andre (Snø7-2 og Snø 7-3) har jevnere form, men konkave formasjoner innimellom. Det er kartlagt grovblokkige masser i området med mye ur, og det er spredt skog i området, særlig de nederste løøgneområdene. Klimadata viser likevel potensielt store mengder snø og mange snødager i året. Det er vurdert at terrengruheten ikke er stor nok og skogen ikke er tett og høy nok til å hindre utløsning av snøskred i området. Potensiell bruddforplantning avgrenses av terrengformer som rygger, nedskjæringer og forsenkninger. Tørre flakskred er vurdert som dominerende snøskredtype i området, dette bekreftes av historikken i området. Hendelsene fra 2023 og 1894 retter seg mot de samme løøgneområdene

som er registrert. De andre hendelsene kan skjedd lenger oppe eller lengre vest utenfor påvirkningsområdet. Det kan også gå våte snøskred i de to nederste løsneområdene, da det er mye vann som konsentreres i området (Foto 7.17 i Vedlegg 7A). På befaring og på tidligere flyfoto er det spor etter snøskred i form av skadet skog og åpne områder i skogen. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 i fjellsiden vest i området.

I påvirkningsområdet midt i området (like øst for Andreberget) er det avdekket et løsneområde (Snø7-5). Her er det et åpent område (ur) med gunstig helning for snøskred. Tørre flakskred er vurdert som skredtype. Dette området har en viss konveks form, som reduserer mulighet for snøskred noe, men det kan ved mye snø likevel skje bruddforplantning i snødekket. Det er ikke historikk for denne delen og flyfoto viser ikke snøskredskadet skog eller åpne områder i skog. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 i dette området.

I påvirkningsområdet, øst i området under østre del av flanke på topp 457 er det avdekket fem løsneområder. De tre øverst løsneområdene (Snø7-8 til 10) har konkave formasjoner i deler av terrenget og terrenget kan få betydelige mengder pålagring av snø fra henteområder nedenfor Koppar- og Lasletinden ved nordlige vindretninger. I dette området er det store urområder, med lite trær og gunstig helning for utløsning av snøskred. De nederste løsneområdene (Snø7-6 til 7) har konkave formasjoner, og kan få vindtransportert snø fra henteområder i overkant. Som for vestlig del av området er det gunstig helning for bruddforplantning, og selv om det er spredt skog og terrengruhet i form ur og oppstikkende berg så er ikke det tilstrekkelig for å hindre utløsning av snøskred. Tørre flakskred er vurdert som dominerende snøskredtype i området. Det er historikk fra lokalkjente at det er gått snøskred i 1984/85 og i 2006/07 [32]. Dette bekreftes også fra flyfoto i området fra 2008 at det er mindre og mindre skog i området. Flyfoto fra 1979 viser også tegn på at det har gått snøskred før dette. På bakgrunn av overnevnte forhold vurderes løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 i fjellsiden øst i området.

Vurdering av utløp

Løsneområdene vest i området er det historikk på at snøskred har gått helt ned skogsvei og like til sjøen. Løsneområdene (Snø7-1 til 7-4) forventes å kunne gi utløp litt inn i vestre del av kartleggingsområdet ved Låvanbukta. Skogen kan ha en liten bremsende effekt helt nederst for de mindre og nedre løsneområdene, men vil ikke påvirke faren for snøskred inn i området. For de større og høyereliggende løsneområdene forventes skogen å ikke være en bremsende faktor på utløpslengden. Snøskred fra løsneområde Snø7-4 er vurdert å ha utløpssannsynlighet større enn 1/100 ned til kote 15, mens større snøskred er vurdert å ha utløpssannsynlighet større enn 1/1000 større rett nedenfor Låvanveien. Modelleringer viser noe kortere utløp enn inntegnede faresoner, mens AlfaBeta viser lengre (Vedlegg 7E-2). Basert på historikk i området, samt tydelige spor etter snøskred ned fjellsiden er utløpssannsynligheten vurdert til større enn 1/5000 ned til fjorden.

For løsneområdet midt i området er det ikke historikk. Her er helning og stor terrengruhet med flere høye avsatser, bergskrenter og avstand til kartleggingsområdet for stor til at snøskred kan nå inn i kartleggingsområdet. Ved betydelige snømengder og i et 5000 års scenario er det vurdert at snøskred likevel kan nå inn i kartleggingsområdet til kote 35. Modelleringer både for 1000 års scenario viser at snøskred kan gå inn i området, men de tar ikke nok høyde for ruhet i terrenget.

Løsneområdene øst i området er det historikk og flyfoto på at snøskred har gått helt ned Låvanveien og like til sjøen. Løsneområdene (Snø7-6 og 7-8 til 9) forventes å kunne gi utløp så vidt inn i østre del

av kartleggingsområdet ved Revstellet. Skogen forventes ikke å ha en bremsende effekt på utløpslengden. Snøskred fra løseområde (Snø7-6 og 7-8 til 9) med sannsynlighet større enn 1/1000 vurderes å nå så vidt inn i kartleggingsområdet ved kote 35, mens snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 vurderes å nå inn i kartleggingsområdet og stoppe ved kote 25. Modelleringer støtter dette. Det er en tydelig forhøyning i terrenget ca. 75 m øst for hus ved Låvanveien 389 som gjør at snøskred bøyer av mot øst.

Tabell 42. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/ 5000 år	Høyde (moh.) / Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø7-1	6 371	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-2	8 679	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-3	11 537	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-4	3 175	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Stedvis bremsende
Snø7-5	4 027	-/127/170	300/37	-/40/60	-/40/60	-/50/50	Ingen
Snø7-6	1 609	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-7	2 402	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Noe, nederst
Snø7-8	2 883	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-9	3 067	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø7-10	8 039	82/127/170	300/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 med dagens skogforhold. Skogen påvirker ikke faresoner for snøskred. Bolighus på gbnr. 9/18 faller innenfor faresone 1/1000 for snøskred.

11.2.4 Sørpeskred

Det er noen bekkeløp og vannveier nord for kartleggingsområdet. Terrenget oppover fjellsiden er bratt og mye bart fjell. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i det aktuelle området. På bakgrunn av terrengform, helning og manglende historikk er sørpeskred vurdert som ikke reell skredprosess.

Sørpeskred er ikke en reell skredprosess i området.

11.2.5 Jordskred

Løsmassene i fjellsidene er hovedsakelig bestående av godt drenerte morenemasser, steinsprangavsetninger, forvitningsmateriale eller bart fjell. Det er ikke identifisert konkave formasjoner i områder med tilstrekkelig terrenghelning og middels- til finstoffholdige løsmasser i

påvirkningsområdet. Det er heller ingen kjente historiske jordskred i området. Mindre utglidninger, f.eks. langs bekkenedskjæringer etter styrtregn eller rotvelt kan ikke utelukkes, men vil ikke få skadepotensiale i kartleggingsområdet.

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

11.2.6 Flomskred

Det er flere mindre bekkeløp, mannveier og forsenkninger i området, men alle bekkeløp renner på berg uten løsmasser, drenerende grove masser eller evt. på berg med grove masser. Det er ingen bekkeløp med potensiale for erosjon, og bekkeløpene er i stor grad modifisert. Det er ingen historikk for flomskred i området. Det er ikke funnet reelle løsneområder for flomskred.

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

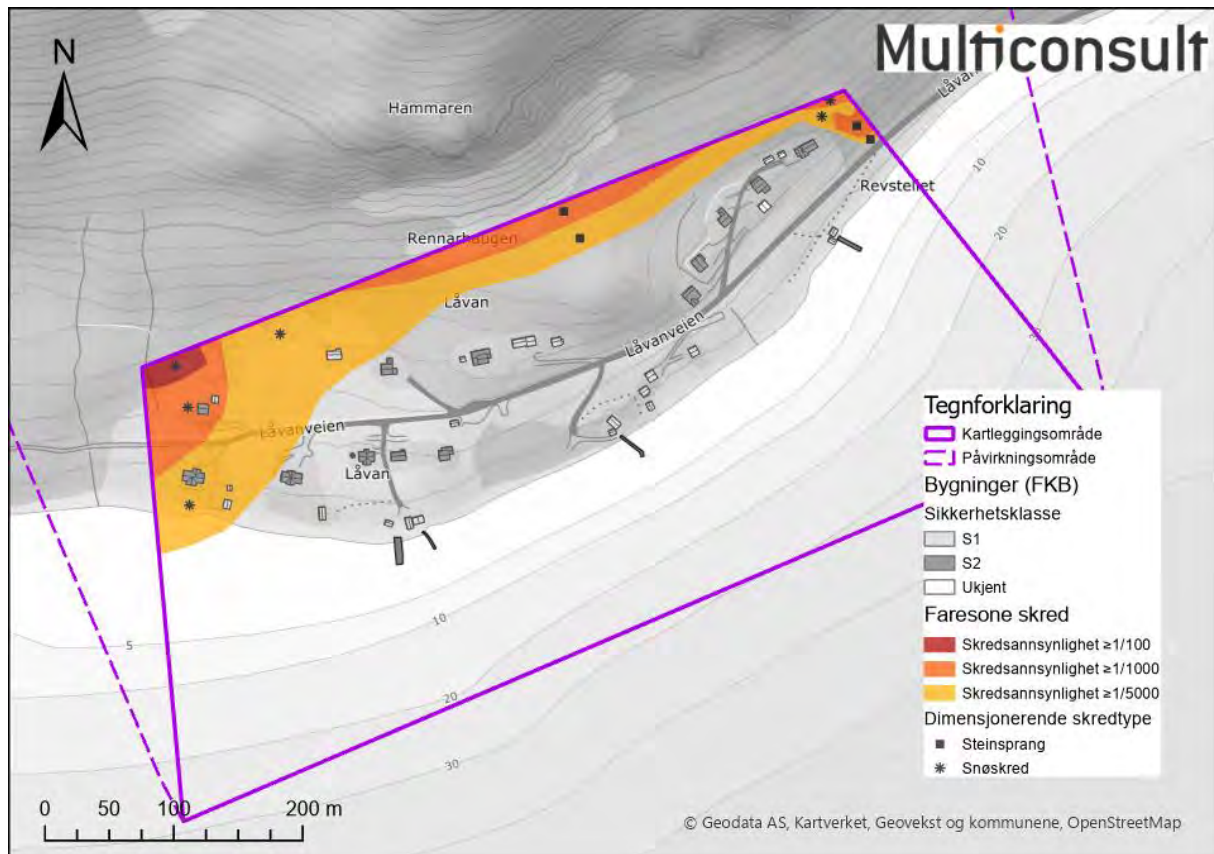
11.3 Samlet skredfare og faresoner

Steinsprang og snøskred er aktuelle skredtyper og begge er dominerende. Det er tegnet faresoner med sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000 for snøskred og 1/1000 og 1/5000 for steinsprang, Figur 48.

Faresone for skred i vest med sannsynlighet 1/100 når ned til kote 15, faresone 1/1000 når ned til kote 7 og omfatter gbnr. 9/18. Faresone 1/5000 når ned til Låvanveien. Faresoner i midtre del stopper i terrenget på oversiden av bebyggelsen på Låvan hvor faresone 1/1000 når ned til kote 30-35 og faresone 1/5000 når ned til kote 18 i vest og 30 i øst. Faresoner helt øst i området når ned med sannsynlighet 1/1000 til kote 15 og 1/5000 til kote 13. Skogen har ikke påvirkning på faresoner i området.

Tabell 43: 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 48. Faresonekart samlet skredfare område 7 - Låvan.

11.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger i tilknytning til kartleggingsområdet. Rapport med vurdering av snøskredbaner fra skredobservatør til kommunen er brukt i vurderingen av snøskred [32]. Observasjonene i rapporten og Multiconsults vurdering stemmer overens.

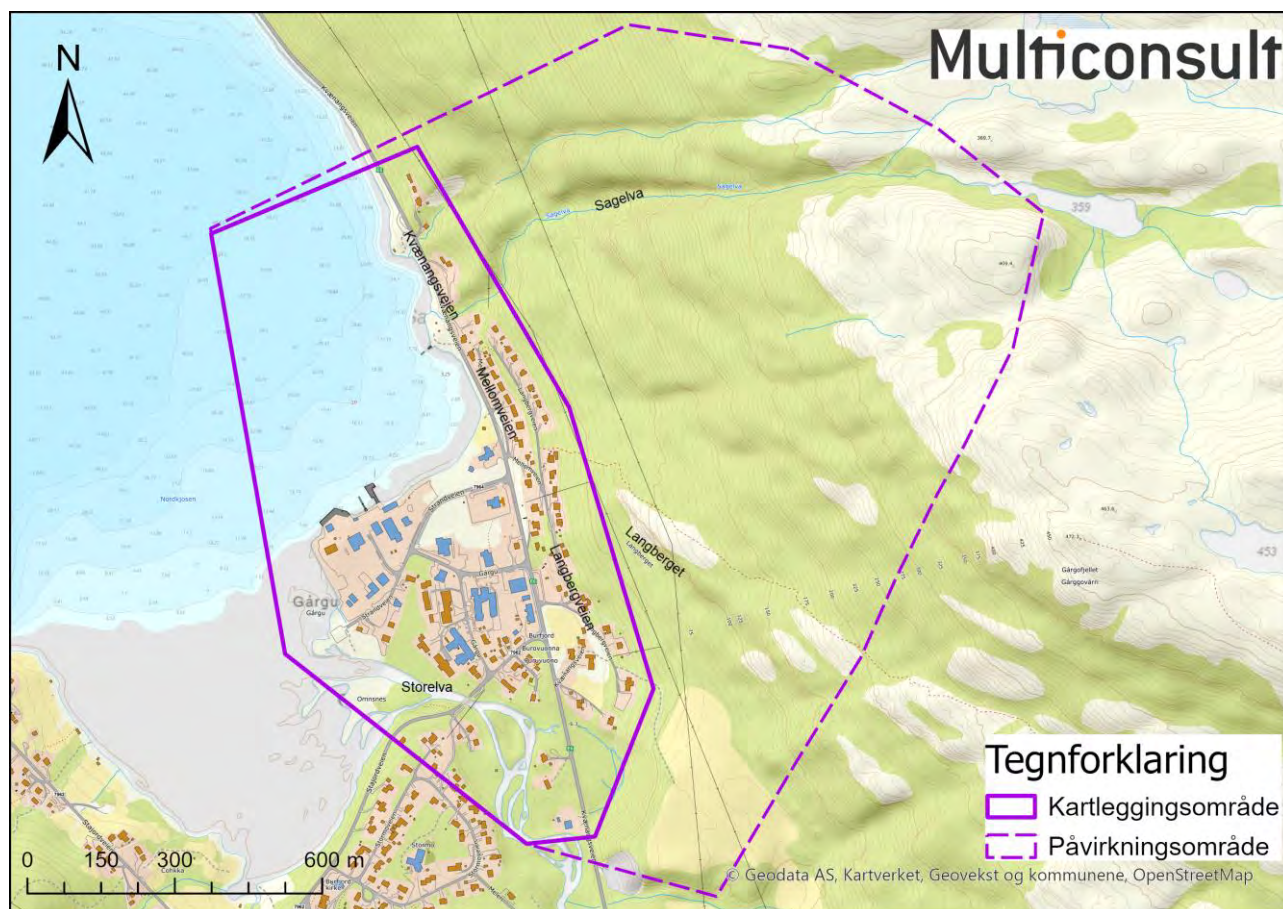
11.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen store stedsspesifikke usikkerheter i området.

12 Område 8 – Burfjord øst

12.1 Områdebeskrivelse

Område 8 – Burfjord øst ligger helt innerst, på østsiden, i Burfjorden (Figur 49). Burfjorden er en fjordarm sør for Lille Altafjorden i Kvæningen kommune. I kartleggingsområdet er det spredt bebyggelse og utmark. Arealet på området er ca. 0,78 km² og strekker seg omtrent 1,5 km langs fjorden. Høyeste punkt i kartleggingsområdet ligger på kote 55. Påvirkningsområdet strekker seg over fjellsiden i øst og dekker et areal på 2,09 km². Høyeste fjelltopp i påvirkningsområdet er i nordøst og ligger på 409 moh.



Figur 49. Oversiktskart over område 8 – Burfjord øst.

12.1.1 Topografi og grunnforhold

Topografien i kartleggingsområdet er for det meste flatt, men noe stigning opp til kartleggingsgrensen på kote 50, Figur 50, Figur 51. Sørlig del av kartleggingsområdet er et elve- og breelvdelta og marine avsetninger. Storelva har utløp i dette området. Det er noe utmark langs elveløpet, ellers er det bebygd område. I nordlig del av kartleggingsområdet er det marine avsetninger, samt utløp av to store raviner. I ravinene er det ikke bebyggelse, kun noen tomter mellom og på sidene av løpene. Påvirkningsområdet er en vestvendt fjellside opp mot kote 400. Nedre del er preget av skog med noen uravsetninger og elveavsetninger i ravinene. Store deler av fjellsiden er dekket i tynt vegetasjonsdekke over bart berg, med tydelige lineasjoner i berget. Terrenget er hylleformet med mange små bratte partier oppover fjellsiden. Helningen ligger generelt på rundt 20-30° med brattskrenter på opp mot 90°. I sørlig del av påvirkningsområdet er det en

tydelig løsmasseskråning i elveavsetningene og ovenfor er det flatt terreng med jordbruksareal. På skyggekart er det observert flere små erosjonsveier i berget nedover fjellsiden, trolig fra vannerosjon og frostsprengning. Avrenningsanalyse (Vedlegg 8C) viser at vannveien samles i disse erosjonssporene i berggrunnen. Vannet følger også hylle-partiene i fjellsiden i retning nordvest.



Figur 50. Oversiktsbilde over Burfjord øst. Sett mot sør. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.



Figur 51. Oversiktsbilde over Burfjord øst. Sett mot nord. Lilla linje viser kartleggingsområdet og stiplet linje viser påvirkningsområdet.

12.1.2 Aktsomhetskart

Bortsett fra sørvestlige deler ligger hele kartleggingsområdet innenfor aktsomhetssonen for snøskred [13]. Aktsomhetskart viser flere potensielle løснеområder for jord- og flomskred langs ravinen i østlig fjellside. Utløpslengden på aktsomhetssonen går ned til fjorden i nord og ut på bebygget flate i sør. Aktsomhetssonen for steinsprang dekker kun noen områder i påvirkningsområdet og det er ingen utløp inn i kartleggingsområdet.

12.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert et jordskred innenfor kartleggingsområdet i NVE Atlas [13]. Beskrivelser av hendelse er presentert i Tabell 44. I intervju med lokalkjente ble hendelsen verifisert. Ut fra beskrivelse fra lokalkjente og typen løsmasser i området er det tolket som et kvikkleireskred.

I NGIs skredfarevurdering av boligfelt i Burfjord i 1985 [41] blir det nevnt at det har gått sørpeskred i en av ravinene i nordlig del av påvirkningsområdet. Det er ikke funnet informasjon om skredet/skredene kom ned i kartleggingsområdet.

Det er utenom disse hendelsene ikke registrert eller funnet informasjon om skredhendelser i området.

Tabell 44. Historiske skredhendelser innenfor område 8 - Burfjord øst. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas [13].

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE
	Burfjord	12.04.1983	Jordskred	Burfjord, Kvæningen. Jordskred registrert. Ikke registrert i regobs. Ukjent kilde skriver: "Eit nokså stort jord- og steinskred kom den 12. april 1983 ved grenda Burfjord. Skredet tok vegen og ein bensinstasjon som var sopt på hamnebassenget i Burfjord. Heile stasjonen kom bort, men ingen mennesker var til stades då skredet kom. 30 menneske vart evakuerte. Om lag 13 000 liter bensin og olje rann ut. Eigentleg var dette to ras, til saman 50-100 meter breitt, ved RV 16, som vart sperra i eit par veker. Kartreferansen er omtrentleg". Løsne- og utløpspolygon er ikke definert pga. manglende dokumentasjon. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen

12.1.4 Tidligere skredfareutredninger

NGI har i 1985 utført skredfarevurdering av boligfelt i Burfjord, nord i kartleggingsområdet [41]. Skredfarevurderingen konkluderer med at det ikke er fare for snøskred og steinsprang, som vurderes til aktuelle skredtyper i området. Nord for det aktuelle området vises det til historikk for sørpeskred og sees på som et område som kan rammes av nye skred. Det er ellers ikke funnet tidligere skredfarevurderinger [13].

- NGI, «Vurdering av skredfare for boligfelt i Burfjord, 85428-1,» 1985. [41]

12.1.5 Eksisterende sikringstiltak

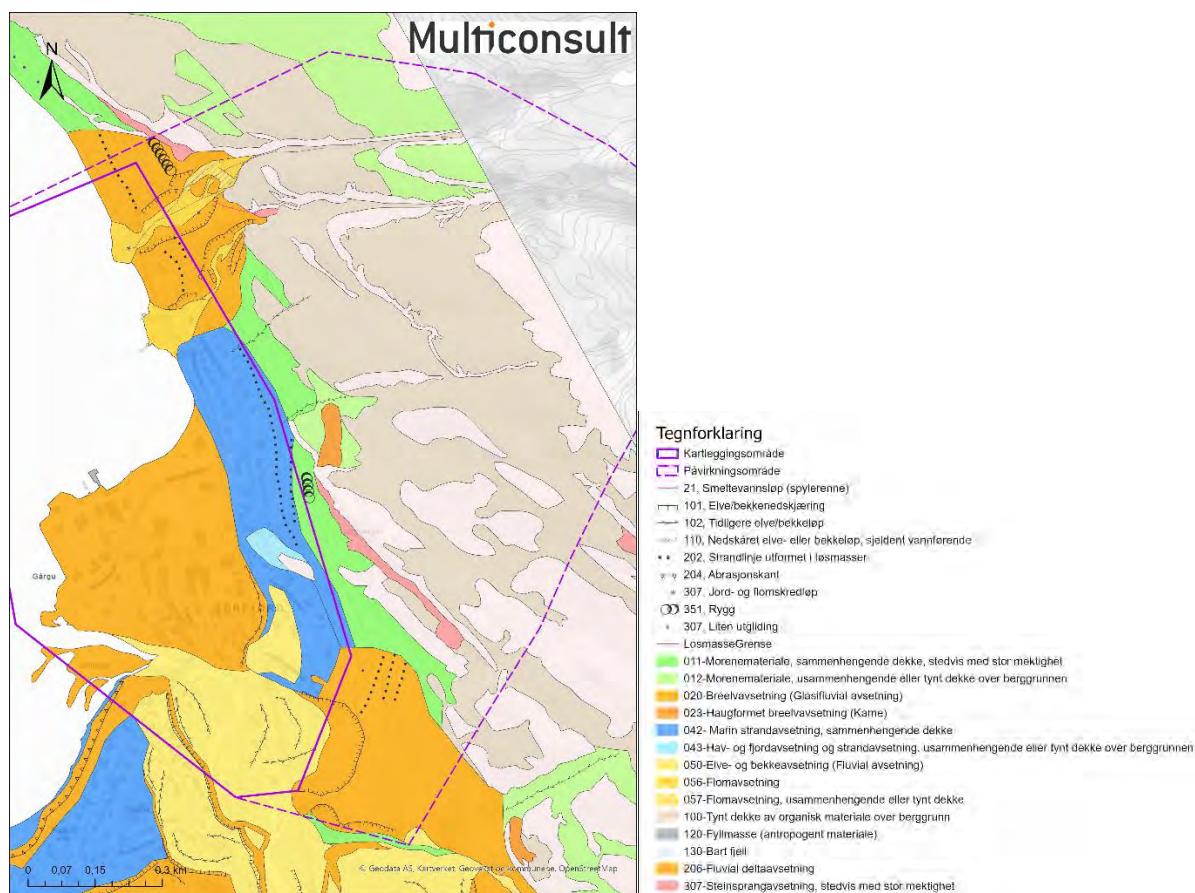
Det er ikke registrert eksisterende sikringstiltak i NVE Atlas [13]. Under befaring ble det ikke observert sikringstiltak for skred i bratt terreng.

12.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 [5], og viser at store deler av kartleggingsområdet er definert som løsmasser med morenemateriale, leire, sand og grus og har ikke en beskrevet bergart. Nordlig del av kartleggingsområdet er dekket av tre forskjellige bergarter, kvartssandstein med konglomerat lengst sør, dolomitt med lag av kvartssandstein, siltstein og fyllitt i veksling i midten og meta-arkose i nord. Disse strekker seg som belter i nordvest-sørøst retning og skilles med skjærsoner. De samme strukturene og bergartene strekker seg gjennom hele påvirkningsområdet.

Større partier med eksponert berg er synlig i Langberget, rett øst for sentrum, og langs de to markerte ravinene (Sagaelva og navnløs elv parallell med denne ca. 100-150 m mot nord). I grove trekk gir bergmassen over Burfjord inntrykk av å ha et horisontalt foliasjonsplan med fall på 10-20° mot nord/nordøst. Vertikale sprekesett med fall på 60-80° mot vest gir bratte bergskreter med underliggende ur. Bergpartiet er preget av vest/sørvest mot øst/nordøst orienterte sprekker, sprekkeplanene gir inntrykk av å ha bratt fall mot sør-sørøst (60-80°). Det er også observert dalsideparallele sprekkeplan som faller mot fjorden i vest langs Sagelva, dette er mest sannsynlig eksfoliasjonssprekker. Bergmassen fremstår som relativt massiv med et kubisk oppsprekkingsmønster som gir store avløste partier 50-100 m³ som knuses opp ved utfall. I slike soner er det derfor også fare for utfall av oppknuste blokker 1-5 m³.

NGU har utført detaljert kartlegging av kvartærgeologien i området i målestokk 1:10 000 som dekker kartleggingsområdet og nesten hele påvirkningsområdet [42], Figur 52. Det er kun fjelltoppen i nordøst som ikke er dekket av kartet. Her er det kartlagt bart fjell på NGUs kart med målestokk 1:250 000 [7]. Foreløpig kvartærgeologisk kart i resten av området [42] viser at store deler av kartleggingsområdet består av fluviale deltaavsetninger, marin strandavsetning og elve- og bekkeavsetning. Det er også noen breelvavsetninger i bunn av ravinene i nord. I påvirkningsområdet er det et område med morenemateriale langs kanten av kartleggingsområdet. Resten av fjellsiden består av tynt dekke av organisk materiale og bart berg. Midt i påvirkningsområde er det et lite område med steinsprangavsetninger. Denne avsetningen er også observert i felt.



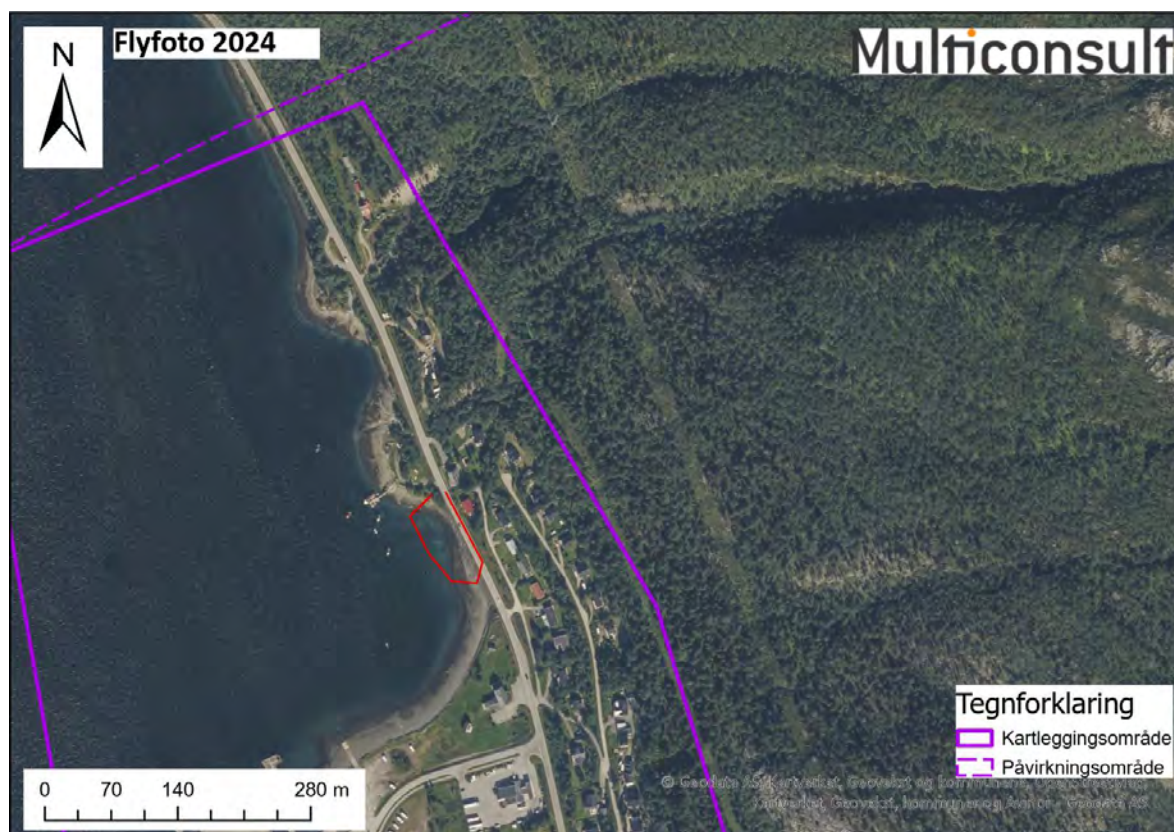
Figur 52. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Burfjord øst [42].

12.1.7 Flyfoto

Flybilder fra 1958-2024 er tilgjengelig for området [16]. Største endringen fra 1958 er antall bolighus og størrelsen på bebyggelse. Det er bygget flere hus oppover fjellsiden i øst. Det er også tydelig på flyfoto hvor det historiske jordskredet/leirskredet har gått. Flyfoto før 1983 viser bygget/bensinstasjonen nede ved fjorden mens på bilde etter 1983 er dette området borte og dekket av vann, Figur 53 og Figur 54. Det er ikke observert endringer i terrenget eller spor etter større skredhendelser oppover fjellsiden. Nederst i de to største ravinene i nordlig del av området er det spor etter utglidning av masser. Det er usikkert om dette er naturlig eller gravd ut. Ut fra flyfoto ser det ut til at masser har sklidd ut i elveløpet og avsatt lengre nede ved utløpet i fjorden. Det er ikke observert utglidning eller avsetning av masser lengre oppe i ravinene. Det er ikke funnet skråfoto over området.



Figur 53. Flyfoto fra 1979 viser bensinstasjonen nede ved fjorden markert i rødt [16]. Rett nord for dette området viser også lyse partier i nederste del av de to ravinene.



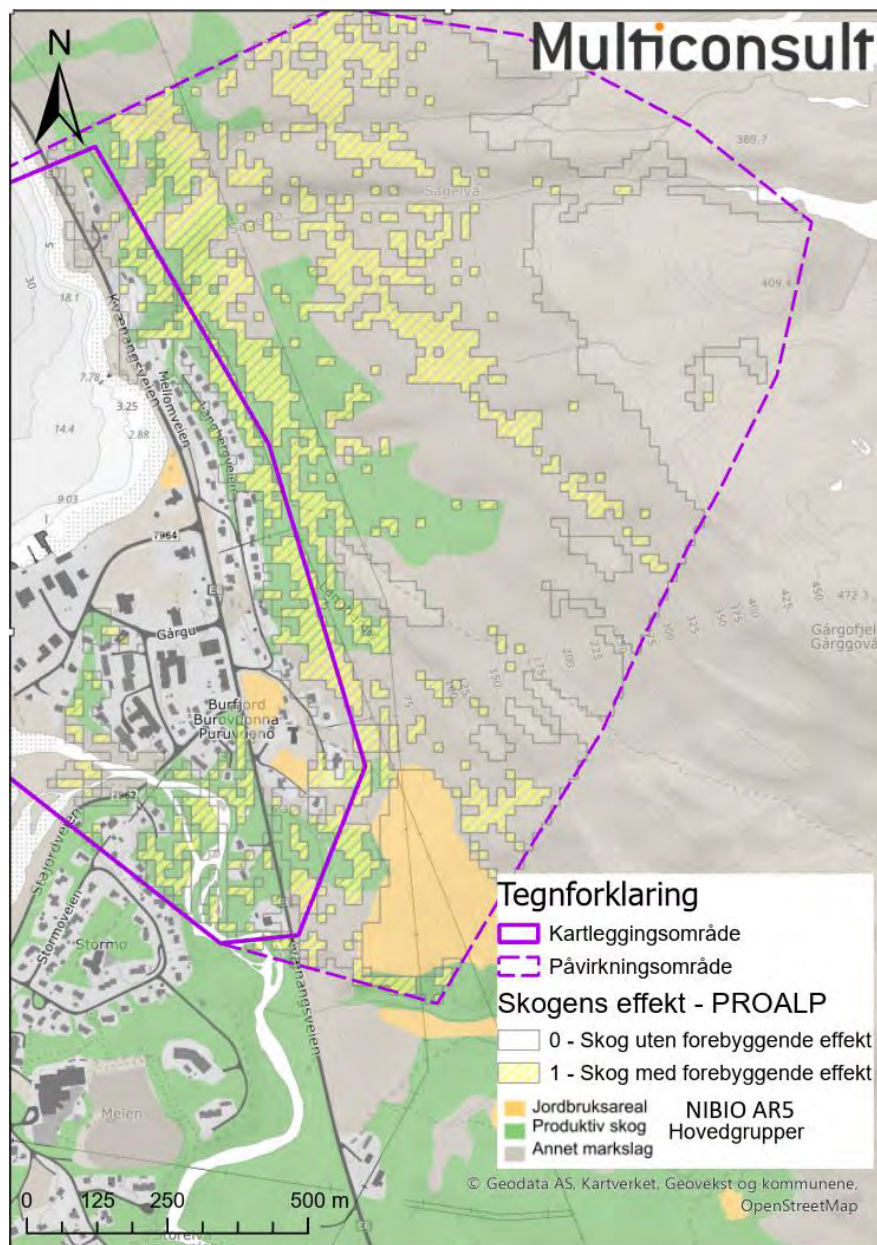
Figur 54. Flyfoto fra 2024 viser stedet for utglidning i rødt [16]. Nederste del av ravinene er også gjengrodd med mindre tydelige vifter og utglidninger.

12.1.8 Skog

Det er skog i store deler av den vestvendte fjellsiden. Skoggrensen strekker seg opp til rundt kote 350, og er avgrenset av bebyggelse og dyrket mark nede ved fjorden. I kartleggingsområdet er det kartlagt løvskog i nordlige og sørlige del [19]. I midtre del er det kartlagt furudominert skog helt mot grensen til påvirkningsområdet. I påvirkningsområdet er skogen furudominert opp til kote 200 og løvdominert i resten av området. I nordlig del er hele området dekket i løvdominert skog.

Kronedekningene er generell lav med 0-15% i store deler av skogen. Det er noen områder med høyere kronedekning opp mot 40%. Kronedekningen er generell høyere i grensen mellom kartleggings- og påvirkningsområdet. Stammetettheten for trær med BDH >16 cm er i hovedsak 50-200 trær/ha i løvskogen. I lavere høyder med furudominert skog er stammetettheten for trær med BDH >16 cm opp mot 300 trær/ha. Store deler av skogen er merket som ikke produktiv [20], Figur 55. Område i grensen mellom kartleggings- og påvirkningsområdet er angitt som produktiv skog.

Data fra kart og observasjoner fra felt viser at mesteparten av skogen ikke har høy nok kronedekning, stammetetthet og høyde for å kunne ha effekt på skredfaren.



Figur 55. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

12.2 Skredfareutredning

12.2.1 Steinsprang

Flere deler av påvirkningsområdet er brattere enn 45° og har eksponerte bergflater. Det er ingen historiske skredhendelser med steinsprang, men det er observert steinsprangurer, forvitningsmateriale og flere spredte steinsprangblokker under bergpartiene. Det er også observert avløste blokker og oppsprukket berg. Steinsprang er en aktuell prosess i fjellsiden mot øst. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området grunnet begrenset fallhøyde og manglende utslagsflate.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Fjellsiden øst for kartleggingsområdet har generell slak helning, under 30°. Det er noen partier med eksponert berg og større helning i øvre deler av fjellsiden hvor bergarten er kartlagt til meta-akrose og dolomitt (Foto 8.3 og 8.5 i Vedlegg 8A). Disse områdene følger strukturen i berget med en

orientering nordvest-sørøst. Den lengste brattskrenten følger ca. samme kote bortover fjellsiden i opptil 18 km. Dette området er opptil 300-600 m opp fra kartleggingsområdet. Området er dekket av vegetasjon og skog, men det er lokale småskrenter med eksponert berg. Disse bergpartiene er vurdert å ha løsnessannsynlighet 1/1000 for steinsprang.

Ved Langberget utgjør en om lag 30 m høy bergskrent. Berggrunnen er kartlagt til kvartsandstein med konglomerat (Foto 8.16 og 8.17 i Vedlegg 8A). Bergpartiet er forvitret, men fremstår ellers massiv. Det er observert noen sprekkesett som gir avløste blokker, trolig fra frost- og rotsprenging. Avløste blokker er små, under 50 cm, og varierer fra flak til kubisk form. Det er også et gjennomgående sprekkesett med opp mot 90° helning som danner store flak med potensiale for utglidning. På bakgrunn av graden av forvitring er løsnessannsynligheten for mindre blokker vurdert som større enn 1/100. For større blokker og utglidning av flak er løsnessannsynligheten vurdert større enn 1/1000.

Det er flere store raviner og bekkenedskjæringer i fjellsiden. Som beskrevet i kapittel 12.1.6 inngår ravinene i et vertikalt sprekkesett med orientering øst-vest (sørvest-nordøst), sprekkeplanet har bratt fall mot sør/sørøst (Foto 8.13-15 i Vedlegg 8A). I tillegg er det observert dalsideparallele eksfoliasjonssprekker og vertikale sprekker med ulik orientering som avløser partier og blokker. Flere steder langs ravinene er det eksponert berg i form av vertikale brattskrenter med stedvis overheng. Disse bratte bergpartiene begynner først 100-200 m ovenfor kartleggingsområdet. Løsnessannsynligheten vurderes som 1/100 for mindre blokker ($< 1 \text{ m}^3$), 1/1000 for blokker fra 1-5 m^3 og større enn 1/5000 for bergpartier fra 5 til 50 m^3 .

Vurdering av utløp

Eventuelle steinsprang fra de mange småskrentene i østlig fjellside er på grunn av begrenset høyde på de bratte partiene vurdert å ha begrenset utløp (Foto 8.20 i Vedlegg 8A). Avstanden til kartleggingsområdet er opp mot 600 m og sannsynligheten for at steinsprang når inn vurdert mindre enn 1/5000.

Det bratte bergpartiet, Langberget, i nedre del av fjellsiden ligger på det nærmeste 50 m fra kartleggingsområdet. På undersiden av skrenten er det kartlagt skredmateriale og under befarings ble dette også observert. Uravsetningene består av mye smått forvitningsblokker og steinsprang, men også en del større blokker $> 1 \text{ m}^3$. Avsetningene strekker seg, 15 meter ut i nordlig del og opp mot 40 meter ut fra skrenten i sørlig del. Terrenget flater fort ut etter urfoten og en kraftlinje uten skog befinner seg mellom kartleggingsområdet og urfoten. Det er ikke skog i uravsetningene eller på kraftlinjen og skogen vil derfor ikke påvirke utløpet av steinsprang. Det er funnet spredte blokker på nedsiden av urfoten, men disse er vurdert å være avsatt i forbindelse med isbreprosesser. Steinsprangmodellering i Rockyfor3D med 1 m^3 blokk viser at steinsprang fra dette bergpartiet ikke når inn i kartleggingsområdet. På bakgrunn av dette er utløpsannsynligheten inn i kartleggingsområdet vurdert som mindre enn 1/5000.

Steinsprang fra bergpartiene langs ravinene vil i utgangspunktet ha utløp ned i elvekanalen. Det antas at større avløste partier vil knuses opp, alternativt vil slike større avsetninger kiles i ravinene. På enkelte steder langs de bratte ravinene vil steinsprang endre retning og følge kanalen, men det er ikke vurdert som sannsynlig at steinsprang vil kunne få rekkevidde helt ned til kartleggingsområdet. Dette er i tråd med modellering og spor etter avsetninger i ravinene. Mindre stein og blokker vil kunne transporteres av bekkene ved stor vannføring, men som fluviale avsetninger og ikke som skredmasser.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang inn i kartleggingsområde er mindre enn 1/5000. Skogen påvirker ikke utløpssannsynligheten for steinsprang.

12.2.2 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.

12.2.3 Snøskred

Det er områder hvor terrenget og klimadata ligger til rette for utløsning av snøskred. Terrenget er ujevnt oppover fjellsiden i øst, men det er funnet forsenkninger med potensiale for større ansamling av snø og bruddforplantning. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 206 cm, Tabell 7, og maksimal 3-døgns nysnødybde er 41 cm,. Dette er tilstrekkelig for utløsning av snøskred. Snøførende vind kommer i hovedsak fra sektorene vest til nordvest. Det forventes lite pålagring av snø og mer avblåsning grunnet fjellside i nordvest-sørøst retning. Det er ikke historikk på snøskred i området. Snøskred er en aktuell prosess i området.

På grunn av terrengform, helning og lengde på skredbaner er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Det er ikke funnet hurtig endringer i helning og ikke økende helning nedover fjellsiden. Terrengformasjonene ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er heller ikke funnet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnestannsynlighet

I fjellsiden øst for kartleggingsområdet er terrenget karakterisert av bare bergpartier med generell lav helning. Det er hyllepartier oppover fjellsiden og strukturen i berget følger linjer i retning nordvest-sørøst (Foto 8.3-5 i Vedlegg 8A). På helnings- og skyggekart er det likevel funnet mindre områder med forsenkninger der helningen er over 30°. Dette gjelder spesielt området over Langberget (Snø8-4 til 6 og Snø8-14 til 16). Terrenget avgrensar bruddforplantninger og størrelsen på potensielle skred er dermed begrenset. Det er ingen historikk for snøskred i området. På grunn av klimadata og snømengde, samt antall snødager i området er det vurdert at mindre snøskred kan løsne med sannsynlighet større enn 1/100. Større skredvolum er vurdert å løsne med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000.

Det er også to store raviner nord i området, samt en bekkenedskjæring i midten av påvirkningsområdet. Sidene på ravinene er bratte og har noen steder mindre forsenkninger. Her kan snø samles, og snøskred kan løsne i form av tørre flakskred ned i ravinene. På grunn av de bratte ravinesidene vil noen av løsneområdene ligge i le for vinden og kan få større bruddkant enn løsneområdene i fjellsiden (Snø8-9 til 12, Snø8-1 og Snø8-13). Løsnestannsynligheten er vurdert 1/100 for mindre skred og 1/1000 for større bruddkanter.

Helt sør i kartleggingsområdet er det en løsmasseskråning på omtrent 50 m høyde med gjennomsnittlig helning på 40° (Snø8-7) (Foto 18 og 19 i Vedlegg 8A). Skråningen er dekket av skog, hvor den nordlige halvdelen er tett skog med høy kronedekning og er merket som produktiv skog. Den sørlige halvdelen av skogen er noe tynnere og lavere og er ikke produktiv. Snømengden på denne høyden er noe lavere enn oppe i fjellsiden. Det er ingen historikk for snøskred fra denne

skråningen, men det er historikk fra lignende skogfrie skråninger i Badderren. Tettheten på løvskogen gjør at snømengden reduseres og faren for bruddforplantning reduseres. Det er likevel vurdert at ved sjeldnere tilfeller kan snøskred løsne fra skråningen, og løsningsannsynligheten er vurdert som større enn 1/5000. Skogen vil ha forebyggende effekt for snøskred med høyere løsningsannsynlighet. Uten skog vurderes sannsynligheten for snøskred som større enn 1/100 i nordlig del på bakgrunn av helning, terrengform og historikk.

Vurdering av utløp

Snøskredene fra fjellsiden i øst (Snø8-4 til 6 og Snø8-14 til 16) er vurdert å ha begrenset utløp grunnet lave helninger i fjellsiden, samt begrenset bruddforplantning og dermed mindre skredvolum. Terrengtet på toppen av Langberget er relativt flatt, og snøskred som har utløp på oversiden av berget vil avsettes i dette området. Sannsynligheten for utløp inn i kartleggingsområdet fra disse løsneområdene er vurdert mindre enn 1/5000. Dersom noen skredmasser fortsetter videre nedover vil energien være lav og ikke ha skadepotensiale. Modelleringsresultat viser at det ikke kommer skredmasser inn i kartleggingsområdet.

For løsneområder rett nord for Langberget (Snø8-1 til 3 og Snø13) som ligger i nedsenkninger og bekkenedskjæring har skredbanen en mer jevn helning ned mot kartleggingsområdet. Modelleringsresultat viser at skredmasser fra alle løsneområdene i dette området når kartleggingsområdet. Utløpssannsynligheten er vurdert større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 ned til Langbergveien hvor terrengformen bremser mye av massene. Ved større skredhendelser er det vurdert at utløpssannsynligheten er 1/5000 ned til Mellomveien som ligger parallelt med Kvæningsveien.

Snøskred i ravinene i nord (Snø8-9 til 12) kan få nok energi til å følge løpene ned og inn i kartleggingsområdet (Foto 8.6 i Vedlegg 8A). Modelleringsresultat (Vedlegg 8E-2) viser at alle massene følger terrengformene og ravinene ned i kartleggingsområdet. Det er trolig rennende vann i ravinene store deler av året. Ved åpne løp vil skredmassene være våte skred når de når kartleggingsområdet. Snøskredene vil trolig avsettes i ravinene og kan bidra til snømasser i potensielle sørpeskred som er vurdert i kapittel 12.2.4. Terrengtet flater ut i nedre del av ravinene og terrengruheten kan være større på grunn av vannføringen. Store deler av skredmassene er vurdert å bremses og avsettes før kartleggingsområdet. Utløpssannsynlighet inn i kartleggingsområdet for snøskred er vurdert til 1/5000 for ravinene i nord, samt for løsneområdet Snø8-8 rett sør for ravinene.

For snøskred fra løsmasseskråningen i sør (Snø8-7) vil utløpet være svært begrenset grunnet stor terrengflate rett under løsneområdet. Det er vurdert at utløpet kan nå ca. 60 m ut fra skråningen med utløpssannsynlighet 1/5000 basert på terrengform og modelleringsresultat. Uten skog vil skred fra nordlig del ha utløp på 1/100 ca. 30 m, 1/1000 ca. 50 m og 1/5000 ca. 60 m ut fra skråningen.

Tabell 45. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/5000 år	Høyde (moh.)/ Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø8-1	3 544	71/118/162	130/35	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-2	3 158	68/109/146	200/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen

Snø8-3	1 825	74/121/165	190/35	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-4	542	68/109/146	200/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-5	1 701	71/111/148	250/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-6	2 330	68/109/146	200/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-7	9 835	64/109/151	40/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Forebyggende
Snø8-8	3 105	68/107/143	130/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-9	1 455	67/112/154	90/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-10	1 057	67/112/154	90/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-11	508	67/112/154	90/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-12	680	67/112/154	90/37	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-13	1 378	80/127/171	310/35	20/40/60	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-14	2 675	74/113/149	350/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-15	2 132	74/113/149	350/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø8-16	1 453	74/113/149	350/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/1000 og 1/5000 med dagens skogforhold. Bolighus på gbnr. 13/190 og 13/153 faller innenfor faresone 1/1000. I en situasjon uten produktiv skog, vil sannsynligheten for snøskred øke til 1/100 og 1/1000 for deler av området.

12.2.4 Sørpeskred

Det er områder hvor snø kan vannmettes og hvor terrenget er brattere enn 15°. Antall snødager i området er høy, men klima legger også til rette for regn på snø om vinteren. Forventet klimaendringer i området peker også på flere dager med regn i vintermånedene. Dette kan føre til flere dager med regn på snø. Det er historikk for sørpeskred i området. Sørpeskred vurderes som reel skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er identifisert løsneområder for sørpeskred i toppen av de to ravinene i nordlig del av området (Sørpe8-1 og Sørpe8-2) (Foto 8.4, 8.11 og 8.12 i Vedlegg 8A), samt i toppen av en elevnedskjæring rett sør for ravinene (Sørpe8-3). Løsneområdene er definert der flere vannveier møtes i slakt, åpent terreng. På flyfoto er det også observert vått myrterreng i disse områdene. I NGIs skredfarevurdering fra 1985 ble det nevnt at det er kjent fare for sørpeskred i den sørligste av de to ravinene. Basert på historikk på sørpeskred, samt ideelle forhold i løsneområdene, er løsnesannsynligheten vurdert til 1/100.

Vurdering av utløp

De to ravinene i nord (Sørpe8-1 og Sørpe8-2) er dype med bratte sider. Det er områder i ravinesidene med fjernet vegetasjon, noe som kan være tegn på sørpeskred. Potensielle skred vil trolig følge ravinene helt ned til utløpet og vifteformen begynner på kote 60-80. Her er det flere små nedskjæringer i terrenget etter bekker og elver og skredmassene ventes å fordele seg. Massene strømmer inn i kartleggingsområdet og når ned på Kvæningsveien eller går ut på bebygde sider langs løpet. Modelleringsresultater viser at i det nordligste løpet vil massene følge ravinen helt ned til sjøen, mens i det sørligste løpet, der det er kjent historikk, fordeler massene seg mer utover viften. Det er likevel vurdert at ved hyppigere hendelser med utløpssannsynlighet 1/100 og 1/1000, vil skredmassene følge bekkeløpet og terrenget og ikke gå over elvens bredde i like stor grad. Det er vurdert at sannsynligheten for at et sørpeskred når ned i kartleggingsområdet er større enn 1/100, men at massene da følger elveløpet. For mellomstore skred med utløpssannsynlighet 1/1000 vil skredmassene fortsatt følge terrenget rundt elveløpet, men gå ned mot fjorden og godt over sidene av elven. For større skred viser modelleringsresultat at hastigheten fører til at massen kan spre seg over et større område, spesielt i den sørlige ravinen. Utløpet er derfor vurdert å gå godt over elvens bredder og følge terrengets vifteformer ned til fjorden med sannsynlighet 1/5000. Det er ikke kjent utbredelse på det historiske sørpeskredet, eller om det er en eller flere hendelser.

I den sørligste skredbanen (Sørpe8-3) renner skredmassene trolig nedover fjellsiden og følger elve-/bekkeløpene i øvre del av fjellsiden og terrengform og dreneringsveier videre nedover. Modelleringsresultat viser at noen av massene kan nå ned på Langbergveien i kartleggingsområdet. Det er noe skog i fjellsiden, men med veldig lav kronedekning. Det er vurdert at den uproduktive skogen har bremsende effekt på sørpeskred med sannsynlighet 1/100 og skredmassene vil ikke nå inn i kartleggingsområdet. For større skred er det vurdert at skogen ikke har effekt og utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er 1/1000.

Tabell 46. Input-verdier for modellering av sørpeskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant 100/1000/ 5000 år (cm)	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Sørpe 8-1	872	50/80/100	10/20/20	Topp av ravine med potensiale for vannansamling.	Ingen
Sørpe 8-2	1 215	50/80/100	10/20/20	Topp av ravine med potensiale for vannansamling.	Ingen
Sørpe 8-2	254	50/80/100	50/50/100	Topp av bekkenedskjæring med potensiale for vannansamling	Bremsende

Nominell årlig sannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/100 med dagens skogforhold og i en situasjon hvor produktiv skog er fjernet.

12.2.5 Jordskred

NGU har gjennomført detaljert kvartærgeologisk kartlegging av Burfjord øst [42]. Kartleggingen viser glasifluviale og flomavsetninger i områder med bratte løsmasseskråninger over 20°. Jordskred er vurdert som en aktuell skredtype i området. Det er også kartlagt marine strandavsetninger i deler av

kartleggingsområdet og det er historikk for kvikkleireskred (registrert som jordskred i NVE Atlas). Jordskredvurderingen inkluderer ikke vurdering av kvikkleireskred eller stabiliteten av disse massene.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

I sørlig del av kartleggingsområdet er det funnet to løsmasseskråninger i de glasifluviale avsetningene på hver sin side av Storelva. Vest for Storelva er det en liten skråning på 5 m høyde inne i et boligfelt. På oversiden er det vei og på nedsiden er et lite bekkeløp. Skråningen er kanten av de glasifluviale avsetningene. Under befaring ble det ikke observert spor etter tidligere utglidninger eller tegn på sprekker eller bruddkanter. Løsmassene består av sand og grus. Sannsynligheten for mindre utglidninger langs denne skråningen er vurdert større enn 1/5000.

Øst for Storelva er det også en løsmasseskråning på kanten av de glasifluviale avsetningene (Foto 8.18 og 8.19 i Vedlegg 8A). Denne skråningen er opp mot 45° bratt og strekker seg fra kote 10 til kote 60. Det er tett vegetasjon og skog i skråningen, og under befaring ble det observert et tynt vegetasjonsdekke med grus og sand under. Det ble også observert et par spredte blokker. Skogen bidrar med å binde løsmassene og opptak av regn, og vil redusere sannsynligheten for større jordskred. Avrenningsanalyse viser en vannvei/bekkeløp ned skråningen, ellers drenerer trolig vannet ned kun ved mye nedbør. Det er ikke noe historikk for jordskred fra denne skråningen og det er ikke funnet bruddkanter eller sprekker med akutt fare for utglidning. Det er heller ikke funnet tegn til tidligere skred under kartlegging av løsmasser [42]. Løsnesannsynligheten for utglidninger av masser er vurdert til 1/1000 på grunn av den bratte skråningen og tynt vegetasjonsdekke.

Nord i kartleggingsområdet er det utløp for to elveløp. Elvene renner i store raviner som går helt ned til Kvæangsveien i kartleggingsområdet. Dronefoto viser at elven renner på bart berg øverst i fjellsiden før det går over i glasifluviale- og flomavsetninger i nedre del ifølge kartlagte løsmasser i området [42]. Når elven har erodert i de glasifluviale avsetningene er det dannet løsmasseskråning med helning opp mot 45°. Det er vurdert under befaring at massene drenerer godt i seg selv, men ved høy vannstand og mye nedbør kan massene vaskes ut eller få utglidning ned i ravinen og elveløpet (Foto 8.7 og 8.8 i Vedlegg 8A). Det ble ikke observert spor etter utglidninger og sidene fremstår stabile. Løsnesannsynligheten for utglidning med skadepotensiale i løsmasseskråningene er vurdert til større enn 1/1000.

Vurdering av utløp

Eventuelle utglidninger fra løsneområdet vest for Storelva vil ha begrenset utstrekning. Skråningen er ikke så stor og skredbanen kort. Terrenget flater helt ut under skråningen. Det er vurdert at eventuelle utglidninger ikke vil utgjøre skade av betydning.

Løsneområdet øst for Storelva er mye høyere (ca. 50 m), men også her flater terrenget helt ut ved bunnen av skråningen. Eventuelle utglidninger vil dermed ikke ha lang utstrekning. Det er ikke funnet spor etter tidligere hendelser nedenfor skråningen. Skogen vil bremse skredmasser noe, men effekten er begrenset ved større skred og potensiell fare endrer seg ikke dersom skogen hogges. I området hvor det ofte drenerer vann vil skredbanen kunne bli lengre. Det er vurdert at mindre utglidninger med sannsynlighet større enn 1/1000 ikke vil ha skadepotensiale. Større skred er utløpssannsynligheten vurdert til større enn 1/5000 ut ca. 20-40 m.

Løsneområdene i nordlig del av kartleggingsområdet har utløp ned i ravinene. Skredmassene kan øke tilgangen på løsmasser i forbindelse med flomskred. Denne sekundæreffekten er vurdert under flomskred i kapittel 12.2.6. Løsmasseskråningene er ravinekantene og utløpet vil dermed være svært

begrenset. Eventuelle utglidninger vil ikke få stor energi, men kan ha skadepotensiale i området rett under skråningskanten. Sannsynlighet for utløp er vurdert 1/1000 ned i ravinene.

Utløpene til jordskred i området går enten ned i raviner eller på flat mark. På grunn av begrenset høyde på løsneområder og lengde på utløp er det derfor valgt å ikke modellere jordskred.

Årlig sannsynlighet for jordskred inn i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 både med dagens skogforhold og dersom produktiv skog fjernes.

12.2.6 Flomskred

Det er funnet løsmasser i store elveløp, samt steinsprang og jordskred ned i ravine med mye vanntilførsel. Basert på vanntilførsel, tilgang på masser og andre skredtyper som gir påfyll av masser er flomskred vurdert som aktuell skredprosess.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

I nordlig del av området er det to store raviner langs fjellsiden. Ravinene har utløp og vifteform i bunnen som starter i grensen til kartleggingsområdet. På befaring og ved flyfoto er det observert løsmasser i løpet samt stor fare for steinsprangprosesser og utglidning av elveavsetninger langs ravinesidene. Elveløpet har god kapasitet, men ved stor vanntilførsel kan massene vannmettes og settes i bevegelse. Det er ingen historikk på flomskred og det er ikke kartlagt flomskredavsetninger i området. Det er vurdert jordskred med sannsynlighet 1/1000 ned i ravinene. Ved stor vannførsel i elveløpet kan massene løsnes og eroderes nedover løpet som flomskred. Selv om det ikke er tydelige avsetninger eller historikk vurderes sannsynligheten for flomskred større enn 1/1000 på bakgrunn av potensiale for kollaps av ravinesider og stor vanntilførsel i området.

I resten av området er det lite til ingen tilgang på løsmasser i sammenheng med bekkeløp. Det er ikke funnet flere løsneområder for flomskred.

Vurdering av utløp

Massene i ravinene er en blanding av fluviale masser, ur-masser og tynt morenedekke. På dronelfoto og flyfoto fremstår synlige masser som grovblokkig. Løsneområdene er vurdert å ha begrenset størrelse på grunn av terrengformer og synlig bart fjell. Løsmassene kan løsne i hele løpet, men det er valgt å modellere fra øvre del av løpet for å se på strømningsmønster. Modelleringsresultater viser at skredbanen følger ravinen helt ned til Kvæangsveien og fjorden. I nedre del, på vifteformen, går massene over elvens bredder noen steder, men dekker ikke hele viften (Foto 8.9 og 8.10 i Vedlegg 8A). Det er ingen historikk på flomskred i området, men skyggekart viser tydelige vifteformet avsetninger i utløpene. Det er usikkert om disse kommer kun fra glasielle prosesser eller også fra flomskred. Utløpssannsynligheten for flomskred er vurdert til 1/1000 ned til viftene hvor massene kan fordeles på større område og avsettes. Utløpssannsynligheten over elvebredden og ned på veien er vurdert 1/5000. Elveløpet vil trolig kunne ta med seg masser over veien med større sannsynlighet, men da vil det være mest vann og mindre masser. Det er vurdert at slike hendelser ikke vil ha potensiell fare for betydelig skade. Flyte høyden på masser vil også trolig være begrenset.

Det er ikke tett skog i ravinene og fjerning av produktiv skog i området vil dermed ikke påvirke faren for utløsning eller utløp for flomskred.

Tabell 47. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 1000/5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 8-1	861 m ²	50/100 cm	50/50 cm	Dyp ravine med tilgang på løsmasser, samt steinsprang og jordskredprosesser.	Ingen
Flom 8-2	1 266 m ²	50/100 cm	50/50 cm	Dyp ravine med tilgang på løsmasser, samt steinsprang og jordskredprosesser.	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for flomskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Skogen påvirker ikke faresoner for flomskred.

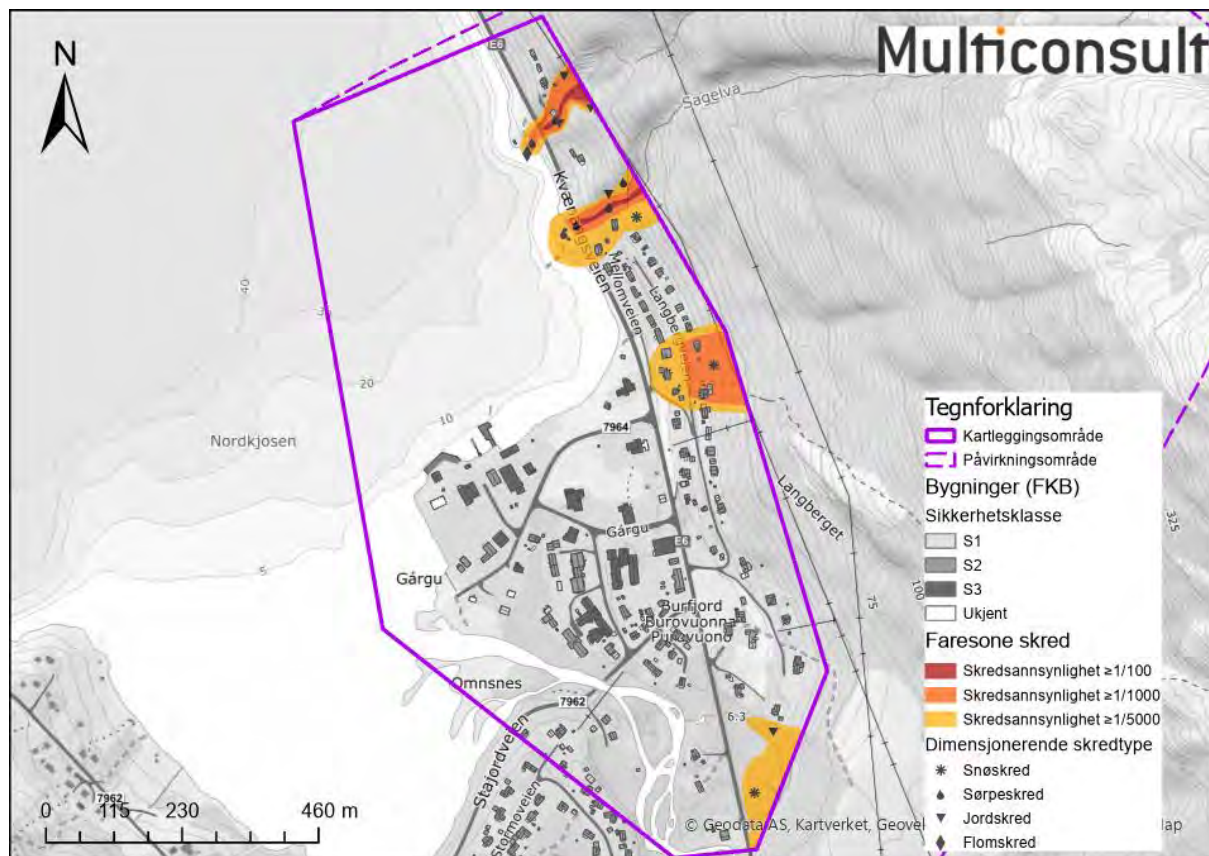
12.3 Samlet skredfare og faresoner

Steinsprang, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred er alle aktuelle skredtyper på delområde Burfjord øst. Sørpeskred og snøskred er dimensjonerende skredtyper, men også flom- og jordskred når inn i kartleggingsområdet, Figur 56. Steinsprang når ikke inn i kartleggingsområdet.

Med dagens skogforhold vil faresone 1/100, 1/1000 og 1/5000 nå inn i kartleggingsområdet for sørpeskred, faresone 1/1000 og 1/5000 for jord- og flomskred og snøskred. Faresone 1/100 dekker kun raviner. Faresone 1/1000 dekker eksisterende bygninger langs ravinene, to bolighus nord for Langberget med gbnr. 13/153 og 13/190, samt veinett. 1/5000 dekker flere veier og bolighus langs raviner og under nordsiden av Langberget. I en situasjon hvor produktiv skog er fjernet vil det også være faresone 1/100 og 1/1000 for snøskred under løsmasseskråningen i sør.

Tabell 48: 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	2/2	0/0



Figur 56. Faresonekart samlet skredfare område 8 – Burfjord øst.

12.3.1 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

Det er utført skredfarevurdering av NGI i 1985 for bebyggelsen langs nordlig del av Langbergsveien [41]. I rapporten er det ikke funnet fare for skred, men nevnes område for historikk for sørpe. Vurderingen av sørpe stemmer overens med Multiconsults vurdering. Det er tegnet faresone 1/1000 og 1/5000 for snøskred i sørlig deler av NGIs kartlagte område. Dette avviker fra vurderingen fra 1985. NGI argumenterer for terrengform og beskyttende skog, men skogen er vurdert å ikke ha tett nok til å ha forbyggende eller bremsende effekt på snøskred. Faresoner avviker dermed noe fra tidligere vurderinger.

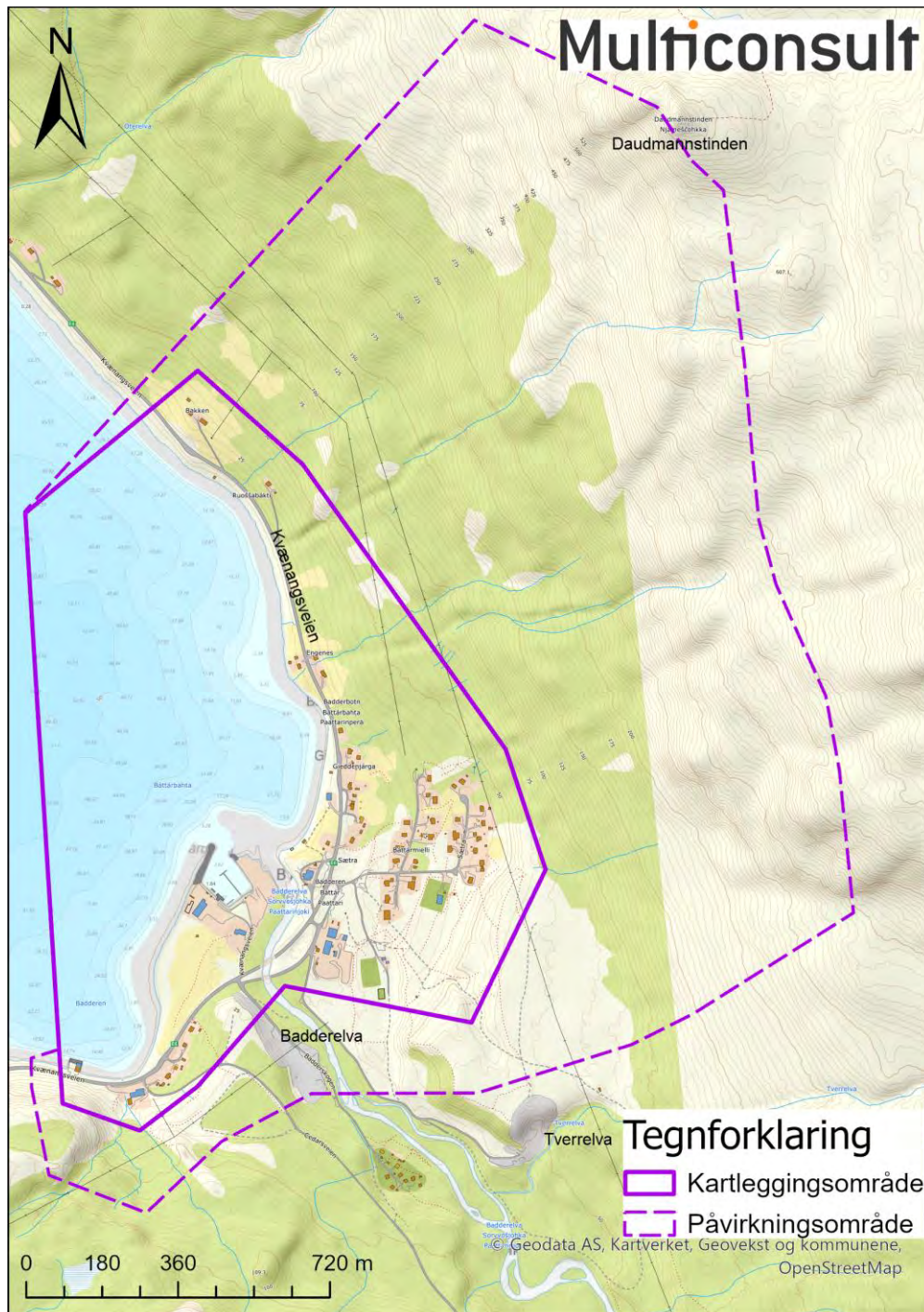
12.3.2 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er ingen store stedsspesifikke usikkerheter i området. Ravinene er kun befart med drone og det er noe usikkerhet tilknyttet vurdering av flomskred og sørpeskred i ravinene.

13 Område 9 – Badderen

13.1 Områdebeskrivelse

Område 9 – Badderen (Figur 57) ligger innerst i Badderfjorden i Kvæningen. Kartleggingsområdet har et areal på 1,42 km², dekker det bebygde området nede ved fjorden og strekker seg ca. 2 km langs fjordlinjen. Området går opp til ca. kote 70. Påvirkningsområdet strekker seg over fjellsiden i øst med toppunkt i nordøst, Daudmannstinden på 683 moh., og et bergparti i sørvest opp til kote 100. Badderelva renner også ut i kartleggingsområdet i sør. Arealet på påvirkningsområdet er 3,8 km².



Figur 57: Oversiktskart over område 9 - Badderen.

13.1.1 Topografi og grunnforhold

Badderer ligger innerst i Badderfjorden i østlig bukt. Topografien i området varierer fra flat breelvslette til skogkledd vestvendt fjellside, Figur 58. Kartleggingsområdet ligger på kote 0 til 70 og dekker bebyggelsen i Badderer, samt et par gårdstun og tomter langs Kvænangsveien. Det er små områder med jordbruksareal og skog, ellers er resten utbygget. I sørvest er det en brattskrent med bart berg. Øst i kartleggingsområdet er det flere løsmasseskråninger eller terrasser med elve- og breelvavsetninger. Påvirkningsområdet dekker vestvendt fjellside samt bergpartiet i sørvest. Nedre del av fjellsiden er slakt skogkledd terreng dekket av morenemasser. På skyggerelieff observeres flere små elve- og bekkenedskjæringer i terrenget. Det er kartlagt jord- og flomskredavsetninger i enden av disse nedskjæringene [43]. Mot toppen av fjellsiden stiger helningen til over 30° og øvre deler er skogfritt med bart berg eller tynt vegetasjonsdekke (Vedlegg 9B). Det er uravsetninger under de bratteste bergpartiene.

Avrenningsanalysen (Vedlegg 9C) viser mange dreneringsveier ned fra fjellsiden. Vannet samles i de definerte elve- og bekkeløpene. Under befaring ble flere av disse vannveiene observert inn i kartleggingsområdet. Badderelva renner gjennom sørlige deler av kartleggingsområdet. Alle vannveier renner ned mot Kvænangsveien og er langt i rør eller kulverter for å drenere under veien og ned til fjorden.



Figur 58. Oversiktsbilde over Badderer. Dronefoto: Multiconsult.

13.1.2 Aktsomhetskart

Bortsett fra sørlige deler ligger hele kartleggingsområdet innenfor aktsomhetssonen for snøskred [13]. I sørvest er det også et lite område innenfor aktsomhetssonen for snø. Aktsomhetskart viser også flere potensielle løснеområder for jord- og flomskred langs ravinen i østlig fjellside. Utløpslengden på aktsomhetssonen går ned til fjorden i nordlig halvdel av kartleggingsområdet. Aktsomhetssonen for steinsprang finnes noen steder i påvirkningsområdet, men det er kun et lite område i sørvest som når inn i kartleggingsområdet.

13.1.3 Historiske skredhendelser

Det er registrert to skredhendelser innenfor kartleggingsområdet i NVE Atlas [13], et snøskred og en utglidning av veg. Beskrivelser av hendelse er presentert Tabell 49. I intervju med lokalkjente ble snøskredhendelsen verifisert. Det er ellers ikke registrert eller funnet informasjon om noen skredhendelser i påvirkningsområdet. Under befaring ble det observert steinsprangavsetninger sørvest i kartleggingsområdet samt under brattskrenter langs nordøstlig grense av kartleggingsområdet.

Tabell 49. Historiske skredhendelser innenfor område 9 – Badderen. Hendelsene er innhentet fra NVE Atlas [13], NVDB [14] og lokalkjente.

Objekt ID på registreingskart	Stedsnavn	Skred tidspunkt	Skredtype	Beskrivelse hentet fra NVE
33	Sætra	05.02.2000	Snøskred, uspesifisert	Kvæningen. Den 5. februar 2000 kom eit snøskred i øvre kant av eit bustadfelt i Sætra. Fleire barn leikte seg i området der flakskredet losna, og grov ned to av barna. Men begge vart snart funne i live. Rett nedanfor ligg Badderen barnehage. Kartreferansen er omtrentleg.
34	Badderen	12.06.2021	Ny, ikke-godkjent skredtype	Skredbeskrivelse: Utglidning i fyllmasser ved sørlig brukar, oppstrøms, på E6. Bildene viser privat bru litt lenger opp. Ikke skred/glidning: Erosjon.

13.1.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke funnet tidligere skredfarevurderinger tilknyttet det aktuelle området [13].

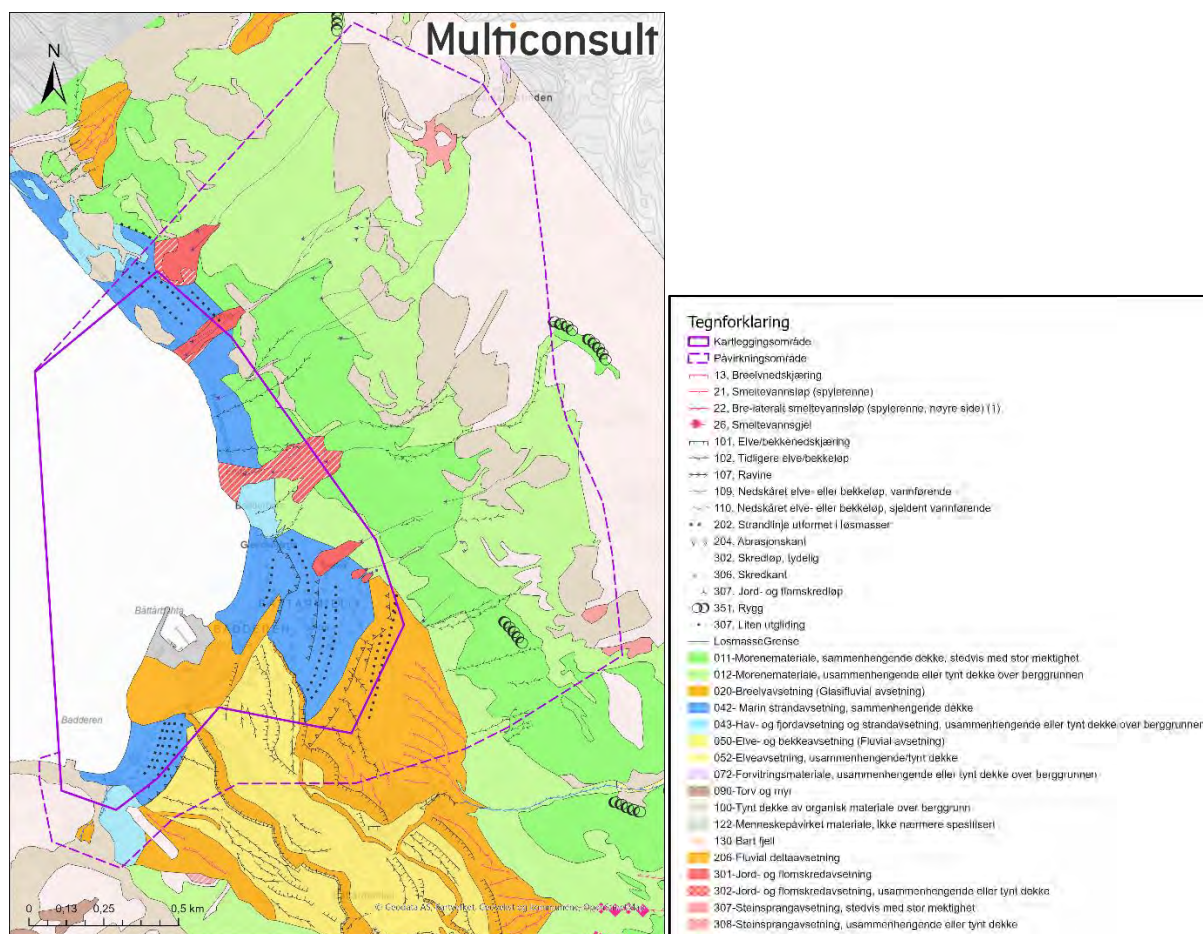
13.1.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert eksisterende sikringstiltak i NVE Atlas [13]. Under befaring ble det ikke observert sikringstiltak for skred i bratt terreng.

13.1.6 Geologiske kart

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 [5], og viser at store deler av kartleggingsområdet er kartlagt som løsmasser med morenemateriale, leire, sand og grus. I nordlig del er det lite område med metabasalt. Denne bergarten er også i øvre deler av fjellsiden i øst, øverst i påvirkningsområdet. I nordlig del av påvirkningsområdet er det også et lite parti med svartskifer. Bergpartiet i sør er kartlagt som kvartssandstein med konglomerat og stedvis tillitt. Langs Badderelva i sør går det en skjærsone parallelt med elveløpet. Det er også en del forkastninger i øst-vest retning opp i fjellsiden i øst.

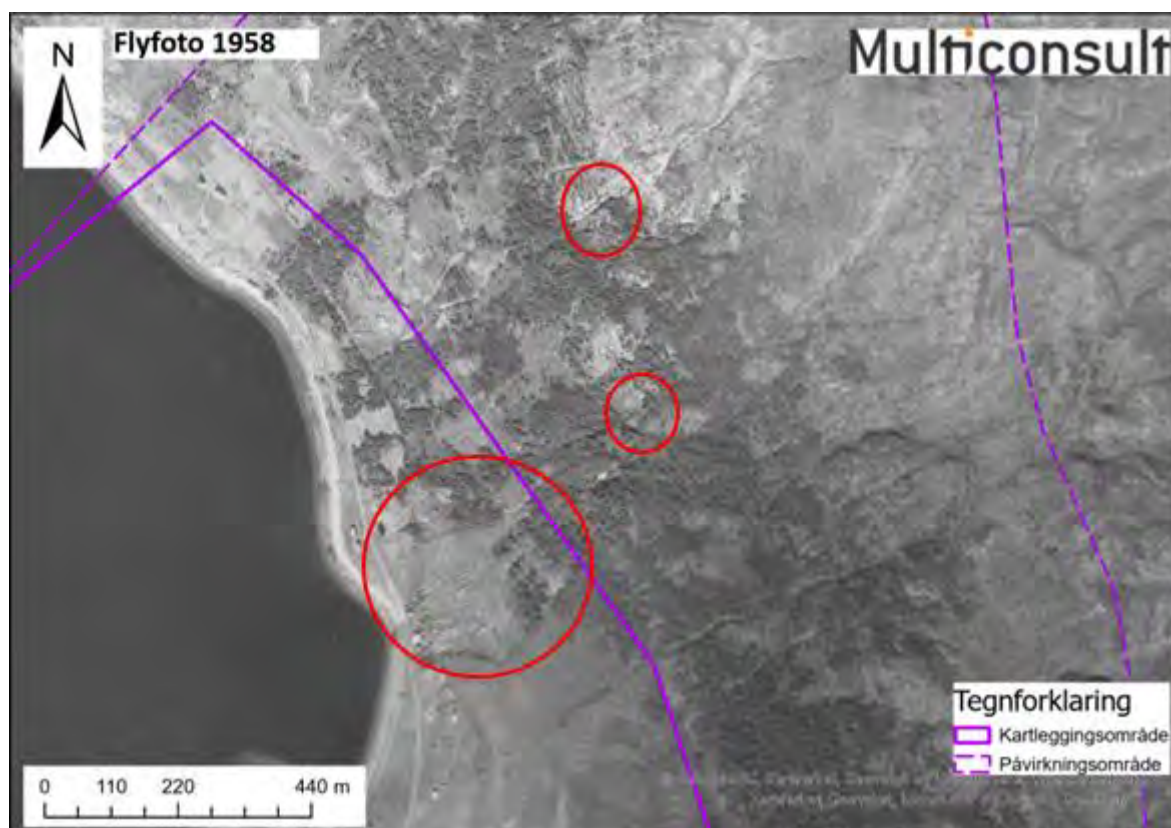
NGU har utført detaljert kartlegging av kvartærgeologien i området i målestokk 1:10 000 som dekker hele kartleggings- og påvirkningsområdet [43], Figur 59. Foreløpig kvartærgeologisk kart [43] viser at nedre deler av kartleggingsområdet hovedsakelig består av marine strandavsetninger. Ved utløpet av Badderelva er det kartlagt fluviale deltaavsetninger og elve- og bekkeavsetninger. I øvre del av kartleggingsområdet og nedre halvdel av påvirkningsområdet i øst er det kartlagt morenemateriale, mens det i øvre del og i bergpartiet i sør er kartlagt bart berg og tynt vegetasjonsdekke. Ved utløpet av de definerte ravinene/bekkenedskjæringene i østlig fjellside er det kartlagt jord- og flomskredavsetninger.



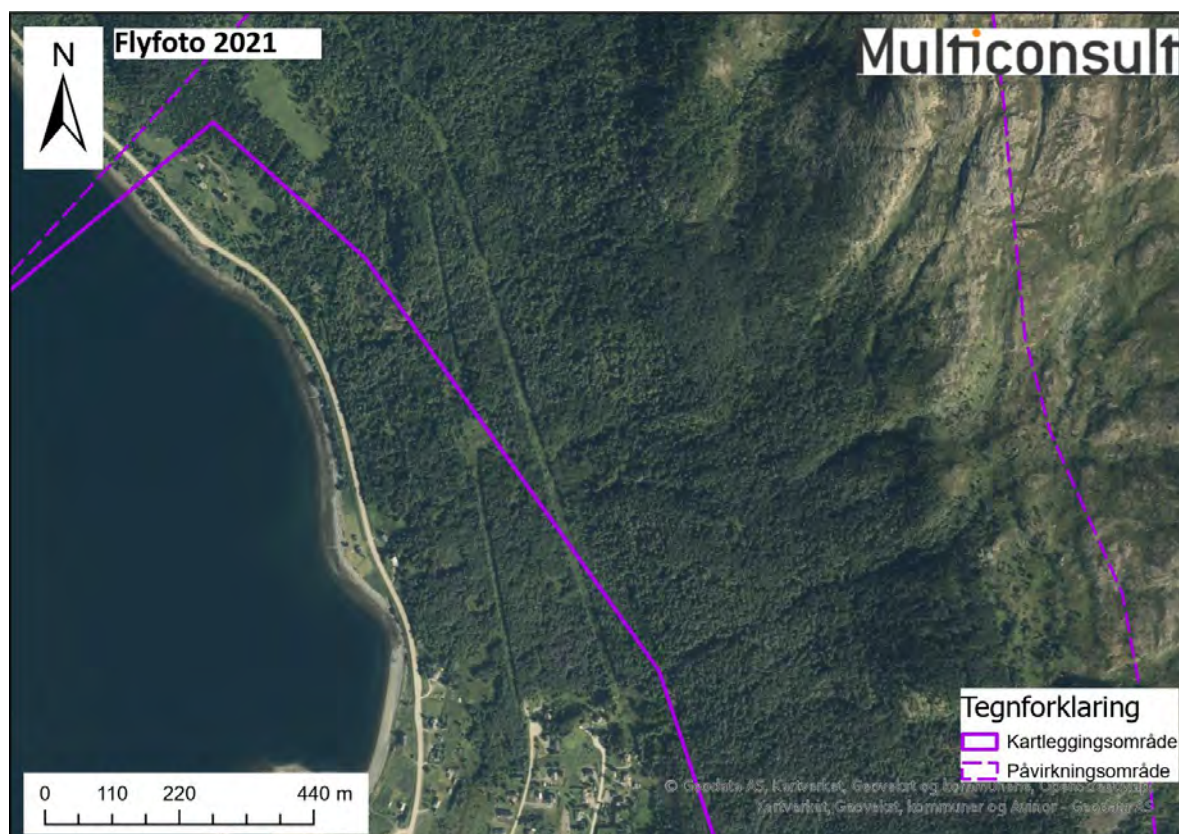
Figur 59. Foreløpig kvartærgeologisk løsmassekart over Badderer [43].

13.1.7 Flyfoto

Flybilder fra 1958-2021 er tilgjengelig for området [16]. Flybilder fra 1958 viser at mye av tidligere utmark og dyrket mark er i dag dekket av skog eller bebyggd. Det er også kommet mer skog oppover fjellsiden. Det er ikke observert spor etter skred i terrenget i den tidsperioden det er tilgjengelige flybilder. Det er derimot observert tidligere bekkenedskjæring i østlig fjellside. I dag er disse gjengrodd av skog, men i 1958 ser en tydelig hvor bækkeløpet rennet, Figur 60 og Figur 61. Det er også observert kildemateriale til skred øverst i ravinene. I utløpet til en av de sørlige løpene er det også observert avsetninger i vifteform, Figur 60. Dette kan være elveavsetninger og/eller skredavsetninger. Det er ikke funnet skråfoto over området.



Figur 60. Flyfoto fra 1958 viser tydeligere bekkeløpene nedover fjellsiden [16]. Vifteform og kildeområde avringet i rødt.

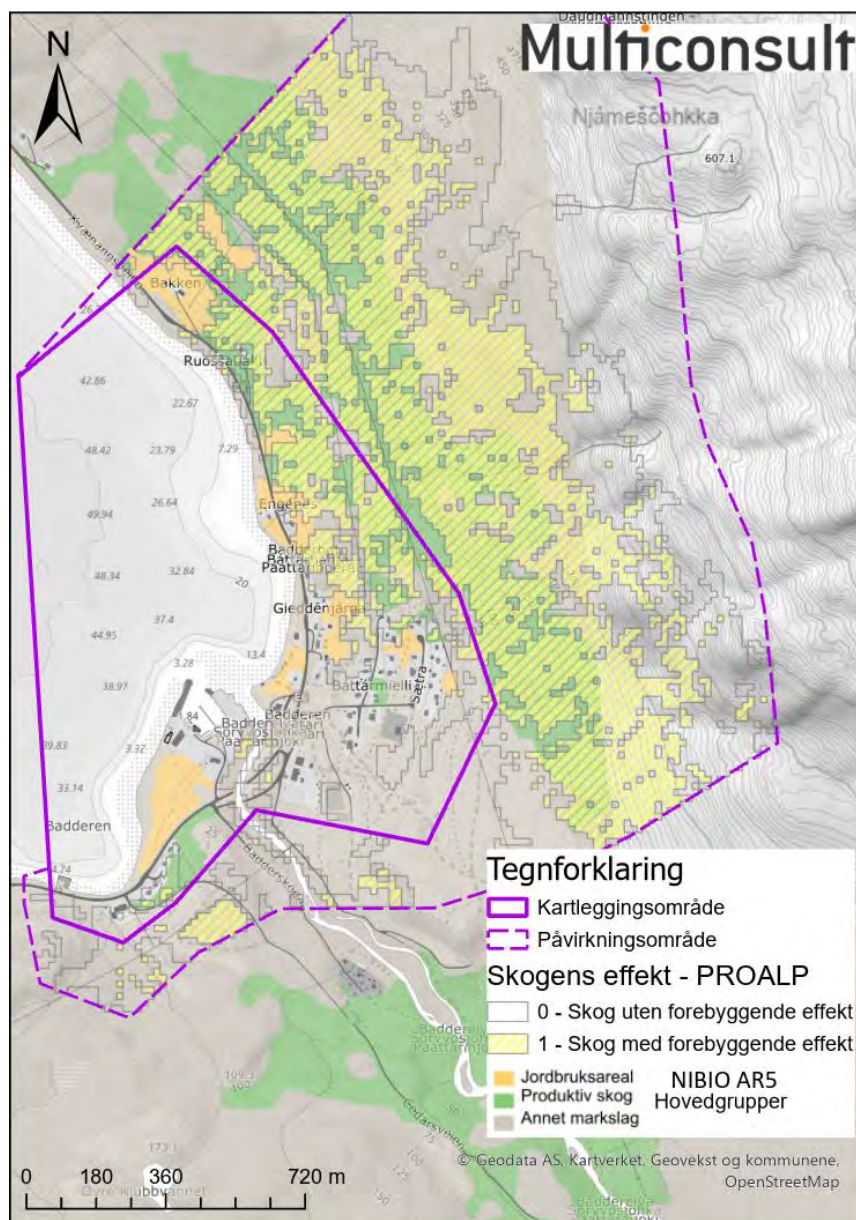


Figur 61. Flyfoto fra 2021 viser mer gjengrodd terreng både i øvre og nedre deler av bekkeløpene ned fra fjellsiden.

13.1.8 Skog

Det er kartlagt løvdominert skog i hele kartleggings- og påvirkningsområdet der det ikke er utbygd [19]. Tregrensen er på ca. kote 400-450. Det er et lite felt med furuskog i sør og et felt med blandingsskog i nord. Kronedekningen i kartleggingsområdet og øvre deler av påvirkningsområdet er generell lav med 0-30%. Nedre halvdel av påvirkningsområdet har høyere kronedekning 40-60%.

Stammetettheten for trær med BDH >16 cm er i hovedsak 50-250 trær/ha der skog med høyere kronedekning også har høyere antall trær med BDH >16 cm. Skog med generell høyere kronedekning er markert som produktiv skog, Figur 62. Skog med lavere kronedekning er ikke markert produktiv [20]. Skogen i nedre del av fjellsiden kan påvirke skredfaren.



Figur 62. Kart over skog med forebyggende effekt basert på PROALP, samt skogbonitet fra NIBIO AR5 [20].

13.2 Skredfareutredning

13.2.1 Steinsprang

Noen deler av kartleggings- og påvirkningsområdet er brattere enn 45° og har eksponerte bergflater. Steinsprang er en aktuell prosess i bergpartiet i sørvest og i de mange små bergskrentene i fjellsiden mot øst. Det er ingen historiske skredhendelser med steinsprang, men det er observert steinsprangurer, forvittringsmateriale og spredte steinsprangblokker under bergpartiene. Flogstein er ikke en aktuell prosess i området grunnet begrenset fallhøyde og manglende utslagsflate for flogstein.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Helt sørvest i kartleggingsområdet er det en fjellside med eksponert berg og mye forvittringsmateriale. Den aktuelle fjellsiden går fra kote 5 opp til kote 90. Helningen varierer fra 25° til 70°, og gjennomsnittlig helning ligger på ca. 40° (Foto 9.4 og 9.19-25 i Vedlegg 9A). Eksponerte bergpartier opptrer i mindre bergskrenter på mellom 1-5 m høyde. Berggrunnen er kartlagt som sandstein med konglomerat og et lite parti med tillitt. Bergarten fremstår moderat oppsprukket med tydelige sprekkesett. Blokker avløses i kubisk eller rektangulær form med glatte flater. De største avløste blokkene er omtrent 2 m³, mens de fleste avløste partiene har blokker under 50 cm (Foto 9.20, 9.23 og 9.25 i Vedlegg 9A). Det er ikke observert partier med akutt fare for utløsning og ferske blokker under skrentene er heller ikke observert. På bakgrunn av tydelig oppsprekking og avløste parti er løsnesannsynligheten vurdert til større enn 1/1000. Det ligger forvittringsmateriale og blokker i terrenget nedenfor brattskrentene (Foto 9.22 i Vedlegg 9A). Helningen i disse områdene er rundt 40-70°. Remobilisering av blokker ved frostsprengning, snø eller mye regn er derfor en aktuell prosess. Det er observert blokker nede i grøftkantene ved veien som er vurdert å være remobiliserte blokker eller steinsprang fra overliggende berg pga. blant annet frostsprengning. Eventuelle steinsprang ned på vei kan ha blitt ryddet og ikke registrert. Sannsynligheten for utfall er derfor vurdert som større enn 1/100 for vestlig del.

I fjellsiden mot øst er det mange små bratte partier oppover siden. Rundt tregrensen på ca. 350 moh. er det bart berg. Helningskartet viser områder med helning over 45°, men brattskrentene har begrenset utstrekning og høyde. Løsneområdene i øvre del av fjellsiden er mellom 300-1000 m fra kartleggingsområdet og skrentene ble derfor kun inspisert via droner. Bergarten i området er basalt. Berget fremstår massivt på dronefoto, men det er observert uravsetninger i området. Løsnesannsynligheten er vurdert som større enn 1/1000 i dette området.

Det er enkelte mindre bratte bergskrenter i nedre del av fjellsiden nord i området. Disse har begrenset egenhøyde på rundt 5 – 15 m. Enkelte av disse grenser inn til kartleggingsområdet og er studert med dronefoto og befaring (Foto 9.10 og 9.13 i Vedlegg 9A). Berget fremstår forvitret, og sprekker opptrer mer sporadisk. Det er observert avløste partier i skrentene og løsnesannsynligheten er vurdert større enn 1/1000. Det er mye forvittringsmateriale og potensielle uravsetninger på nedsiden av skrentene med helning rundt 40°. Ved prosesser som mye nedbør eller snø kan blokkene remobiliseres. Sannsynligheten for remobilisering er vurdert som større enn 1/1000 på bakgrunn av helningen og mengde materiale.

Vurdering av utløp

I sørvest er det observert mye forvittringsmateriale, men lite ferske blokker. Det er observert et par steinsprang under bergpartiene. Utløpslengden er derimot svært begrenset på grunn av liten fallhøyde og ruhet i underlaget. De områdene der løsneområdet er inne i kartleggingsområdet er

utløpssannsynligheten vurdert som større enn 1/1000 omtrent 2-5 m ut fra foten av bergpartiet. Det er også vurdert sannsynlighet større enn 1/5000 for utløp opp mot 15 m ut på grunn av bratt terreng. Remobilisering av blokker er også aktuelt, og ned mot veien er utløpssannsynligheten vurdert til 1/100 ned til grøften, hvor de fleste blokker bremses. Utløpssannsynlighet større enn 1/1000 er vurdert rett ut i veibanen og 1/5000 er vurdert å nå ut over første halvdel av veibanen. For remobilisering av blokker i de andre delene av bergpartiet er utløpet tilsvarende som steinsprang fra bergpartiene.

For aktuelle løsneområder ved tregrensen i fjellsiden mot øst er lengden til kartleggingsområdet så stor i forhold til høyden på skrentene at utløpssannsynlighet inn i kartleggingsområdet er vurdert mindre enn 1/5000. Modelleringer i Rockyfor3D på 1m³ blokker viser også at ingen steinsprang er i nærheten av kartleggingsområdet i den øvre delen av fjellsiden.

Løsneområdene i nedre del av fjellsiden ligger inne i eller på grensen til kartleggingsområdet. På grunn av begrenset høyde på skrentene samt lav helning på nedsiden vil utløpet være begrenset. Remobilisering av blokker vil også ha begrenset utløp grunnet rask utflating av terreng. Utløpssannsynligheten er vurdert større enn 1/1000 ca. 8 m ut fra skrentene og større enn 1/5000 ca. 10-15 m ut fra løsneområdene.

Nominell årlig sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen påvirker ikke utløpssannsynligheten for steinsprang. Ingen bebyggelse vil omfattes av faresoner for steinsprang.

13.2.2 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.

13.2.3 Snøskred

Terrengdata viser til dels store partier med gunstig helningsvinkel for snøskred i fjellsiden nedenfor Daudmannstinden. Klimamodellen viser at det er snø i området i vesentlige deler av vinteren med tilstrekkelige snømengder til å utløse snøskred. Klimadata viser at maksimal snødybde, justert til 56% basert på sammenligning med meteorologisk stasjon, er 138 cm, Tabell 7, og maksimal 3-døgns nysnødybde er 36 cm,. Klimadata antyder dominerende nedbørsførende vindretning fra nordvest og vind uten nedbør fra øst-sørøst. Dette kan danne ansamling av snø i raviner og nedsenkninger i terrenget. Det er en kjent snøskredhendelse fra en liten lokal skrent nede i kartleggingsområdet. Det er funnet tegn til noe skredaktivitet rett under Daudmannstinden, ellers er det ingen tegn på snøskredaktivitet på flyfoto eller i felt. Snøskred vurderes som en aktuell skredtype i området.

På grunn av terrengformer og størrelse på antatt volum på skredmasser er skredvind ikke vurdert som en reell problemstilling i området. Det er ikke funnet hurtig endringer i helning og ikke økende helning nedover fjellsiden. Terrengformasjonene ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er heller ikke funnet informasjon om skavler i området.

Løsneområder og løsnesannsynlighet

På sørvest- og sørsiden av Daudmannstinden samt sørover langs fjellsiden er det flere forsenkninger og raviner med helning mellom 30-50°. Det er funnet aktuelle løsneområder i øvre del av fjellsiden,

ved tregrensen, flere steder (Foto 9.1 og 9.5-9 i Vedlegg 9A). Ved toppen av Daudmannstinden er det funnet tegn etter snøskred på flyfoto og skyggekart med løsmasser som tydelig blir forflyttet nedover fjellsiden. Det er ikke noe spesielt med erosjon og det er derfor tolket til å være snø-relaterte prosesser som flytter på massene. Det er skog i hele fjellsiden, men det er ikke funnet spor etter snøskred i form av skade på skogen. Det er ingen historikk med snøskred inn i kartleggingsområdet fra denne fjellsiden. Løsneområdene er definert i tydelige forsenkinger eller områder med potensiale for stor bruddforplantning. Det er også funnet løsneområder i bekkenedskjæringer som kan føre til våre snøskred. Løsnesannsynligheten er vurdert 1/100 for mindre snøskred på bakgrunn av terrengform og helning. Siden det ikke er funnet spor etter større skred er løsnesannsynligheten for større snøskred vurdert til 1/1000.

Skogen er vurdert å ha forebyggende effekt på snøskred i nedre deler av påvirkningsområdet. I nederste del av fjellsiden, ved grensen til kartleggingsområdet, er det funnet to potensielle løsneområder (Snø9-10 og 11). Disse løsneområdene ligger i tett skog produktiv skog, kronedekning mellom 50-100%, som er vurdert å ha forebyggende effekt på snøskred. Uten skog er løsnesannsynligheten vurdert til 1/1000 på grunn av mindre snø i denne høyden. Det er også funnet et tilsvarende løsneområde lengre oppe i fjellsiden (Snø9-3), men her er ikke skogen produktiv.

Det er en historisk snøskredhendelse i sørlig del av kartleggingsområdet. Skredet skjedde i en løsmasseskråning på ca. 25 m høyde (Snø9-12) (Foto 9.17 i Vedlegg 9A). Denne delen av skrånningen er fri for skog og har kun tynt vegetasjonsdekke over løsmasser. Bruddforplantningen er trolig avgrenset til delen av skrånningen uten skog, men skogen er ikke vurdert som tett nok til å hindre skred basert på observasjoner i felt. Det er tilsvarende områder lengre vest og øst i løsmasseskråningen som også er vurdert som potensielle løsneområder (Snø9-13, 17 og 18) (Foto 9.18 i Vedlegg 9A). På grunn av historikk er løsnesannsynligheten vurdert 1/100 for snøskred i dette området.

Tørre flaskskred er dominerende snøskredtype i alle løsneområdene.

Vurdering av utløp

Langs fjellsiden sør for Daudmannstinden er det ingen historikk eller spor etter snøskred inn i kartleggingsområdet. Det er heller ikke funnet spor under befarings eller på flyfoto. Det er tegn på snøskredaktivitet rett under toppen av Daudmannstinden, men med begrenset utløp. Kronedekningen på skogen er varierende, men generelt lav i øvre del av fjellsiden. Lengre nede er skogen tettere og er vurdert å ha bremsende effekt på skred med løsnesannsynlighet 1/100. Det er derimot vurdert at for større skred er trærne for små og har for lav kronedekning til å ha betydelig bremsende effekt. Basert på terrenget, avstand fra løsneområdet til kartleggingsområdet og mangel på historikk er det vurdert allikevel at mindre snøskred ikke vil nå inn i kartleggingsområdet, selv uten skog. Skogen påvirker derfor ikke faren for snøskred inn i kartleggingsområdet. Modelleringsresultat viser at skred med løsnesannsynlighet 1/100 når inn kartleggingsområdet med lav hastighet, og eventuelle snømasser som når inn vil trolig ikke ha skadepotensiale. Basert på modelleringsresultat og terrengform er det vurdert at noen løsneområder har utløpssannsynlighet 1/1000 inn i kartleggingsområdet. Dette gjelder spesielt de største flaskskredene (Foto 9.8 i Vedlegg 9A), samt våte skred som følger nedskjæringer i terrenget. Skred fra de største løsneområdene (Snø9-4 og 9-15) er vurdert å nå ned til Kvæangsveien med sannsynlighet 1/1000 nord i området og skred fra bekkenedskjæringer (Snø9-8) stopper på øverste bolighus lengre sør med sannsynlighet 1/1000. Mindre løsneområder (Snø9-5 til 7) har utløpssannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i øvre deler av kartleggingsområdet mellom.

Løsneområdet lengst sør (Snø9-9) ligger lengre oppe fra kartleggingsområdet og modelleringsresultat viser at masser ikke når inn. Disse skredene er vurdert å nå inn med sannsynlighet mindre enn 1/5000.

I sørlig del av kartleggingsområdet er det fire løsneområder for snøskred i løsmasseskråninger (Snø9-12, 13, 17 og 18). Terrenget flater ut på nedsiden av løsneområdet og utløpet er veldig begrenset. Basert på terreng og modelleringsresultat er løsneområdene vurdert å ha utløp opptil 70 m ut fra skrånningen med sannsynlighet 1/5000. Mindre skred med større sannsynlighet vil ha noe kortere utløp.

Uten skog er det identifisert to løsneområder (Snø9-10 og -11). Snø9-10 og 11 er på grensen til kartleggingsområdet. Her flater terrenget raskt ut, men med en liten løsmasseskråning som kan øke farten på skredmassene noe før det igjen flater helt ut ned mot bebyggelse. Fallhøyden på skredet er dermed lav, og skredmassene er vurdert å bremse opp der terrenget flater ut. Modelleringsresultat viser et lengre utløp, men med lave hastigheter (0-0,8 m/s), og det er dermed vurdert at skred med skadepotensiale har begrenset utløp. Utløpsannsynligheten er større enn 1/1000 inn i kartleggingsområdet, men når ikke bebyggelse. Skred med løsn sannsynlighet 1/5000 er vurdert å nå flaten rett over bebygget område.

Tabell 50. Input-verdier for modellering av snøskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 100/1000/5000 år	Høyde (moh.)/Helning (°)	Snødrift (%)	Brudd i vedvarende svake lag (cm)	Medrivning/Erosjon i skredløp 100/1000/5000 år (% av bruddkant)	Skogens effekt
Snø9-1	16 112	84/129/172	570/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-2	4 177	66/105/141	390/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-3	6 284	55/94/129	230/37	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Forebyggende
Snø9-4	61 467	66/105/141	390/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-5	9 082	66/105/141	390/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-6	3 288	72/117/160	330/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-7	1 523	72/117/160	330/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-8	5 719	72/117/160	330/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-9	3 515	78/126/169	350/37	60/80/100	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-10	2 583	-/103/142	120/30	-/10/20	-/40/60	-/50/50	Forebyggende

Snø9-11	5 604	-/103/142	120/30	-/10/20	-/40/60	-/50/50	Forebyggende
Snø9-12	1 417	56/99/138	50/30	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø9-13	696	56/99/138	50/30	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø9-15	18 038	66/105/141	390/35	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-16	4 937	84/129/172	570/37	40/60/80	20/40/60	50/50/50	Bremsende
Snø9-17	2 112	56/99/138	50/30	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen
Snø9-18	1 147	56/99/138	50/30	0/10/20	20/40/60	50/50/50	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for snøskred er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Uten produktiv skog vil det bli flere faresoner for snøskred, men sannsynlighet for snøskred i kartleggingsområdet vil fortsatt være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000. Bolighus og garasje/anneks på gbnr. 28/64 faller innenfor faresone 1/1000 for snøskred.

13.2.4 Sørpeskred

Det er flere raviner og bekkeløp i fjellsiden øst for kartleggingsområdet. Toppen av ravinene ligger i bratte sider og eventuell vanntilførsel vil dreneres gjennom snømassene og snøen vil ikke vannmettes like lett. Avrenningsanalyse viser at det drenerer mye vann ned i disse ravinene og bekkeløpene, men på grunn av terrenghelningen og terrengformen er det vurdert at eventuelle skred løsner som våte snøskred og ikke som sørpeskred. Det er ikke funnet spor etter sørpeskred under befaring og det er ingen historikk for sørpeskred i det aktuelle området. På bakgrunn av terrengform, helning og manglende historikk er sørpeskred vurdert som ikke reell skredprosess.

Sørpeskred er ikke en reell skredprosess i området.

13.2.5 Jordskred

Løsmassene i fjellsidene er hovedsakelig bestående av godt drenerte morenemasser, torvdekke eller bart fjell. Det er ikke identifisert konkave formasjoner i områder med tilstrekkelig terrenghelning og middels- til finstoffholdige løsmasser i påvirkningsområdet. Det er heller ingen kjente historiske jordskred i området. Mindre utglidninger, f.eks. langs bekkenedskjæringer etter styrtregn eller rotvelt kan ikke utelukkes, men vil ikke få skadepotensiale i kartleggingsområdet. Avrenningsanalyse (vedlegg 9C) viser mange dreneringsveier ned fjellsiden, og de fleste samler seg i bekke- og elveløpene i området. Eventuelle utglidninger eller mindre skred ned i bekkenedskjæringer kan ha effekt på flomskredfaren. Dette diskuteres i kapittel 13.2.6.

Innenfor kartleggingsområdet finnes det løsmasseskråning med helninger mellom 25 til 45° ovenfor boligfeltet i sørøst. Løsmassene i skråningen er breelvavsetninger som under befaring fremstår stabil. Det er ikke funnet bruddkanter eller andre tegn på jordskred på skyggerelieff.

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

13.2.6 Flomskred

NGU [43] har kartlagt flom- og jordskredavsetninger flere steder langs østlig side av kartleggingsområdet [43]. Avsetningene har tydelig vifteform og alle er i enden av et definert elve- eller bekkeløp. På skyggerelieff er noen av avsetningene tydelig vifteform, spesielt nedenfor de sørlige bekkenedskjæringene, mens i den nordlige delen er de mindre tydelig. Basert på bekke- og elveløp med tilgang på masser, samt synlige avsetninger er flomskred vurdert som aktuell skredprosess.

Løsneområder og løsnensannsynlighet

I fjellsiden øst for kartleggingsområdet er det flere bekke- og elvenedskjæring (Foto 9.9 i Vedlegg 9A). Det er kartlagt morenemasser i området av forskjellig tykkelse. Under bratte bergskrenter og rett på nedsiden av tregrensen er det funnet forsenkninger med løsmasser som potensielt kan vannmettes. Avrenningsanalysen viser at flere vannveier også møtes i disse områdene. På skyggekart er forsenkningene tydelige og på drone og flyfoto kan man på noen av stedene se løsmasser. Det er også vurdert at eventuelle mindre utglidninger av jord- og løsmasser kan mate kildeområdene. Det er funnet løsneområder i syv elve- og bekkeløp der terrenget har helningen fra 15° til 40°. Det er kartlagt skredvifter i endene av løpene, men det er ikke observert tegn til store flomskred under befaring eller på flyfoto. Areal på løsneområdene er begrenset av bart berg og terrengformer. Løsnensannsynligheten for flomskred fra de syv løpene er vurdert til 1/1000.

Vurdering av utløp

Massene i løsneområdene er kartlagt av NGU [43] og består av morenemateriale i forskjellig tykkelse. På dronefoto og flyfoto fremstår synlige masser som grovblokkig. Løsneområdene er vurdert å ha begrenset størrelse på grunn av terrengformer og synlig bart fjell. Elver og bekker i området renner både på bart berg og gjennom løsmasser nedover fjellsiden. Det er modellert flomskred med bruddkant 50 cm. Modelleringsresultater viser at skredbanen følger elve- og bekkeløpene ned til vifteformene i bunn. I renner der det ikke er vifteformet avsetninger følger de løpet ned til fjorden. Modelleringen skiller ikke mellom vann og masser og utløpet er trolig noe kortere enn modellene viser. Under befaring ble elve- og bekkeløpene nede ved kartleggingsområdet inspisert (Foto 9.14-16 i Vedlegg 9A). De var ca. 1-2 m i bredde og det var rennende vann i ca. 50 cm. De fremsto som gjengrodd og lite aktive. Det var ingen tegn til utvaskinger eller massetransport i løpene. Det ble heller ikke observert tydelige formasjoner i terrenget annet enn bekkenedskjæringene. Det er ingen historikk på flomskred i området, men skyggekart viser tydelige vifteformet avsetninger i utløpene. Det er usikkert om disse kommer fra glasiale prosesser eller fra flomskred. Noen av viftene og bekkeløpene går inn i kartleggingsområdet, mens andre er utenfor. På bakgrunn av tydelige vifteformer, tilgang på løsmasser i løpene, men ingen historikk eller spor etter skred er utløpssannsynligheten for flomskred vurdert til større enn 1/1000 ned til viftene. Utløpssannsynligheten ut på viftene er vurdert større enn 1/5000.

Tabell 51. Input-verdier for modellering av flomskred.

ID	Areal (m ²)	Bruddkant (cm) 5000 år	Potensiell erosjonsdybde (cm)	Beskrivelse	Skogens effekt
Flom 9-1	804 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-2	873 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-3	732 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-4	958 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-5	771 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-6	1 104 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen
Flom 9-7	775 m ²	50 cm	20 cm	Elvenedskjæring med morenemasser	Ingen

Nominell årlig sannsynlighet for flomskred er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Ingen bebyggelse omfattes av faresonene. Skog er vurdert å ikke påvirke faren for flomskred.

13.3 Samlet skredfare og faresoner

Det er potensiale for både steinsprang, snøskred og flomskred fra den østlige fjellsiden. I sørvest er det fare for steinsprang og det er funnet løснеområder for snøskred inne i kartleggingsområdet i sør, Figur 63. Snøskred er dimensjonerende skredtype.

Med dagens skogsforhold er det faresoner 1/100 for steinsprang ned på veibanen, Kvæangsveien, vest i kartleggingsområdet, samt 1/1000 fra lokale skrenter i nordligøstlig del. Flomskred når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i de fleste bekkeløp og raviner, men er begrenset til øvre del av kartleggingsområdet. Snøskred fra østlig fjellside når inn i kartleggingsområdet med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 i nordøstlig del og østlig del. Det er også faresoner for snøskred med sannsynlighet 1/100 fra løснеområdene inne i sørlig del av kartleggingsområdet. Dersom produktiv skog fjernes, vil det være flere faresoner for snøskred med sannsynlighet 1/1000 ovenfor Sætra.

Tabell 52: 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	2/2	0/0



Det er ingen tidligere utredninger innenfor området.

Under befaring var det tett vegetasjon langs kanten av kartleggingsområdet. Dette medførte liten til ingen oversikt over terrengformer eller potensielle avsetninger i forbindelse med bekkenedskjæringene. Bekkeløpene ble observert og befart i nedre del, men ikke fulgt oppover grunnet tett skog. Dronebilder gir noe oversikt, men også her er sikten begrenset. Dette medfører noe usikkerhet i utløpssannsynligheten for flomskred.

Skredfarekartlegging av ni delområder i Kvæningen kommune er utført etter NVEs veileder [1]. Det er tegnet faresoner for skredfare med største årlige nominelle skredsannsynlighet større en 1/100, 1/1000 og 1/5000 etter kriteriene i TEK17 § 7-3 Sikkerhet mot skred. Alle skredtyper for skredfarekartlegging i bratt terreng er vurdert; steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred.

I Kjækan (5.2) er det kartlagt faresoner for steinsprang, sørpe- og flomskred. Det er ingen faresoner for skred med sannsynlighet større enn 1/100. Med skredfare større enn 1/1000 er steinsprang dimensjonerende for tre mindre bergskrenter, på nordsiden av Kjækanelva og helt sør i området. Langs Kjækanelva er sørpeskred dimensjonerende med sannsynlighet større enn 1/1000. Med

sannsynlighet større enn 1/5000 er sørpeskred dimensjonerende langs Kjækanelva, sammen med en begrenset faresone for jordskred på nordsiden av elva i kanten av området. Sørpeskred er også dimensjonerende med sannsynlighet større enn 1/5000 i en lobe i nordvestlig del av området, der samme faresone uten effekten av skog når ned til hovedveien.

På Alteidet (6.2) er snøskred dimensjonerende faresone med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 langs stranda lengst vest (nordvest) i området. Ved Mølnelva/Bukta er det to faresoner der steinsprang er dimensjonerende skredtype med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000, faresonene når ikke vei eller bebyggelse. Under Inger-Marjahaugen sentralt på Alteidet er det faresoner for snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 som når veien og en bygning og større enn 1/5000 for steinsprang i kanten av området.

På Jøkelfjordeidet (7.2) er snøskred dimensjonerende skredtype i sør med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, i tillegg til faresoner for flom- og sørpeskred som følger Plasselva til fjorden med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000. Nordover og østover mot Lund er snøskred dimensjonerende skredfare med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i to områder. Jordskred er dimensjonerende under elveskrentene i elvekanalen til Store Kobbelva. I nordlig del av området er snøskred dimensjonerende skredtype i tre soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, mens steinsprang er dimensjonerende skredfare med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 under tre klipper lavt i terrenget.

I Hamnebukt (8.2) er snøskred og sørpeskred dimensjonerende skredtype med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 på sørsida av Storelva. Under det markerte elvegeilet til Storelva er sørpeskred dimensjonerende med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Fra Storelva og viere mot områdegrensen i nordøst er snøskred dimensjonerende skredtype med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, i tillegg til en mindre sone for steinsprang lokalt under en bergskrent, større enn 1/100. Faresonene for sørpe- og snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 når fjorden for vesentlige deler av området.

For delområdet Slettnes (9.2) er snøskred dimensjonerende skredtype med begrensede faresoner med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 i vest, i tillegg er det en mindre faresone for steinsprang større enn 1/5000 under en mindre bergskrent. Langs Golpeelva er flomskred dimensjonerende skredtype, større enn 1/1000 og 1/5000 og en liten sone for jordskred i kanten av området. Østlig del av området er preget av større faresoner for snøskred som når området, større enn 1/100, og veien og fjorden større enn 1/1000 og 1/5000. Lengst øst mot Hellnes er det faresoner for jordskred med sannsynlighet større enn 1/1000 som når området og større enn 1/5000 som når veien. I områdegrensen mot øst er det dimensjonerende fare for snøskred større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

I Reinfjord (10.2) er snøskred dimensjonerende skredtype med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i sør, den største sonen når fjorden. Langs Bonnikelva er det mindre dimensjonerende faresoner for jordskred med sannsynlighet større enn 1/100 i elvekanalen, mens sørpeskred utgjør dimensjonerende skredfare med sannsynlighet større enn 1/1000 for et større område som når fjorden. Det er mindre faresoner for jordskred knyttet til eldre terrassekanter/elveskrenter. Langs Veidalselva er forholdene tilsvarende med faresoner større enn 1/100 for mindre jordskred og større enn 1/1000 og 1/5000 for sørpeskred langs elvekanalen. Faresonene for sørpeskred er i større grad fokusert rundt elvekanalen ettersom energi og masser har et lenger profil fra løснеområdene slik at skredeffekten i større grad blir samlet rundt elva. Nord i området er snøskred dimensjonerende med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000.

For Låvan (11.2) er snøskred dimensjonerende i vest med faresoner med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 som når området (1/100), bebyggelse (1/1000) og Låvanveien (1/5000). Langs områdegrensen mot nord er steinsprang dimensjonerende med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000 uten at dette når bebyggelse eller infrastruktur. Lengst øst er det mindre faresoner for steinsprang og snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000.

Delområde Burfjord øst (12.2) har begrensede dimensjonerende faresoner for snøskred og jordskred med skredfare større enn 1/5000 lengst sør. I nordlig halvdel er det tre lobes med faresoner der det er skredfare større enn 1/1000 og 1/5000 for snøskred sentralt i området (Langbergveien). De to markerte ravinene i nord gir dimensjonerende faresoner med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for flomskred, jordskred og snøskred ved utløpet av Sagelva. Lengst nord er det dimensjonerende faresoner for flomskred, sørpeskred og jordskred ved utløpet av ravinen.

I Badderan (13.2) gir bergklipper over veien dimensjonerende faresoner for steinsprang med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 lengst sørvest. Øst i området er det to mindre løseområder for snøskred som gir faresoner med sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Over Sætre er det faresoner ved utløp av to bekkefar eller raviner, den sørlige har flomskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 som dimensjonerende, og den nordlige snøskred med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000. Fra Sætre og mot nordvest er snøskred dimensjonerende og faresoner med sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/5000 har økende rekkevidde til 1/5000-sonen når sjøen et stykke sør for Bakken. Ved Bakken er faresone for snøskred med sannsynlighet større enn 1/5000 dimensjonerende.

15 Referanser

- [1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjon 02.09.2025,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>. [Funnet 2025].
- [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,» 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [5] NGU, «Berggrunn 1:50 000,» 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [6] NGU, «Produktark: Detaljert kvartærgeologisk kart i bratt terreng. Kvæningen - Langfjord (foreløpig utgave). Kjækan, Burfjord øst, Låvan, Jøkelfjordeidet - Lund, Hamnebukt - Slettnes, Reinfjord, Alteidet, Langfjordbotn, Bognelva, Kjerringdal og Tappeluft,» NGU, 2025.
- [7] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase M1:250 000,» 2025. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [8] Asplan Viak og NVE, 2025. [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [9] NVE, MET, SVV og Kartverket, «seNorge.no,» NVE, met.no og Kartverket, 2025. [Internett]. Available: <https://www.senorge.no/map>.
- [10] 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.
- [11] Norsk Klimaservicesenter, 2023. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>.

- [12 N. Klimaservicesenter, «Klima i Norge – Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2025,» NCCS,
] 2025.
- [13 NVE, «NVE Atlas,» 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
]
- [14 Statens Vegvesen, «Vegkart,» 2025. [Internett]. Available: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
]
- [15 Kartverket, «Høydedata,» Geodata, 2025. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
]
- [16 Statens kartverk, Statens vegvesen, NIBIO, «Norge i Bilder,» 2025. [Internett]. Available:
] <https://www.norgebilder.no/>.
- [17 Nasjonalbiblioteket, «Nasjonalbiblioteket,» 2026. [Internett]. Available:
] <https://www.nb.no/search?q=utvik&mediatype=bilder>.
- [18 NIBIO, 2025. [Internett]. Available:
] <https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&x=7195706.12&y=284337.75&zoom=0&bgLayer=graato>
ne.
- [19 NIBIO, «SR16 - Skogressurskart,» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
]
- [20 NIBIO, «Markslag (AR5-data),» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
]
- [21 NGU, NVE, Norsk Romsenter, «InSAR Norge,» 2025. [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>.
]
- [22 Dorren L, «Rockyfor3D (v6.0) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model.
] ecorisQ manual (www.ecorisq.org): 34 p.,» 2024.
- [23 NVE, «NVE AlfaBeta - Utløpslengde beregning,» 2025. [Internett]. Available:
] <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcff474>.
- [24 Salm B., «Flow, flow transition and runout distances of flowing avalanches. Annals of Glaciology.
] 1993;18:221-226. doi:10.3189/S0260305500011551,» 1993.
- [25 RAMMS AG, «RAMMS::AVALANCHE User Manual - A numerical model for snow avalanches in research
] and practice - User manual v1.8.0 - Avalanche,» 2024.
- [26 B. Salm, H. U. Gubler og A. Burkard, «Berechnung von Fliesslawinen: eine Anleitung für Praktiker mit
] Beispielen.,» Eidgenössisches Institut für Schnee-und Lawinenforschung, Weissfluhjoch/Davos., 1990.
- [27 NGI, «NVE Ekstern rapport nr. 8/2021. FoU 80606-Identifisering av løснеområder for sørpeskred:
] Klassifikasjon og beskrivelse av de mest typiske løснеområdene for sørpeskred,» NVE, 2021.
- [28 RAMMS AG, «RAMMS::DEBRISFLOW User Manual - A numerical model for debris flows in reasearch and
] practice - User Manual v1.8.0 - Debris Flow,» 2024.
- [29 Skred AS, «Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser,» NVE Ekstern rapport Nr.
] 9/2021, 2021.
- [30 Skred AS, «FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred. Ekstern rapport nr. 20/2020,»
] NVE, Oslo, 2020.
- [31 Rubensdotter, L., Pedersen, J. & Stalsberg, K, «Foreløpig Kvartærgeologisk kart, M 1:10 000, Kjækan,
] Kvæningen kommune,» Norges geologiske undersøkelse (NGU)., 2025.
- [32 B. Håkenrud, «Risikovurdering snøskred Låvanveien,» 2020.
]
- [33 Distriktslaboratoriet i Troms, «Grunnundersøkelser for Tverrelv bru, RV 6, Alteidet.,» 1979.
]
- [34 Distriktslaboratoriet i Troms, «Lakselva bru, Alteide, Tilleggsundersøkelser.,» 1979.
]
- [35 Pedersen, J., Rubensdotter, L. & Stalsberg, K, «Foreløpig Kvartærgeologisk kart, M 1:10 000, Alteidet,
] Kvæningen kommune.,» Norges geologiske undersøkelse (NGU)., 2025.

- [36 Google earth, «Versjon 10.91.0.1,» 2025. [Internett]. Available: <https://earth.google.com/web/>.
]
- [37 NGI, «Undersøkelse av snøskredfare hos Leif Hansen og Harald Sjøblom, Reinfjordbotn, Kvæningen, Troms. Rapportnummer 78416-1,» 1978.
]
- [38 NGU, «Nasjonal database for ustabile fjellpartier,» NGU, [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/. [Funnet 19 10 2025].
]
- [39 G. R. L. D. G. Sandøy, «Trekantformede jordskred - Studier av fem skredhendelser i Norge,» NGU, Trondheim, 2017.
]
- [40 Rubensdotter, L., Pedersen. J., & Stalsberg, K., «Foreløpig Kvartærgeologisk kart, M 1:10 000, Låvan, Kvæningen kommune,» Norges geologiske undersøkelse (NGU), 2025.
]
- [41 NGI, «Vurdering av skredfare for boligfelt i Burfjord, 85428-1,» 1985.
]
- [42 Eilertsen, R.S., «Foreløpig Kvartærgeologisk kart, M 1:10000, Burfjord, Kvæningen kommune,» Norges geologiske undersøkelse (NGU)., 2024.
]
- [43 Eilertsen, R.S., «Foreløpig Kvartærgeologisk kart, M 1:10000, Baddern, Kvæningen kommune.,» Norges geologiske undersøkelse (NGU)., 2024.
]
- [44 «Kommunekart i 3D,» Norkart AS, Geovekst, Statens Kartverk, NASA, [Internett]. Available: <https://3dx.kommunekart.com/>. [Funnet 20 10 2025].
]

VEDLEGG 1A - BILDER

Område 1 - Kjækan



Multiconsult



Foto 1.1. Oversikt over nordvestlig deler av kartleggingsområdet.



Foto 1.2. Oversikt over sørøstlig del av kartleggingsområdet.



Foto 1.3. Oversikt over påvirkningsområdet i nord/nordvest.



Foto 1.4. Oversikt over påvirkningsområdet i øst og sør. Potensielle løснеområder for snøskred markert i rødt.



Foto 1.5. Kjækanelva i øvre del av påvirkningsområdet.



Foto 1.6. Kjækantinden og fjellsiden nedover mot kartleggingsområdet.



Foto 1.7. Kjækantinden og bekkenedskjæringene ned fra fjellsiden.



Foto 1.8. Sørvestlig fjellside ned fra Iso Ruossa.



Foto 1.9. Bilde sett mot sørøst og sørøstlig del av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 1.10. Foto tatt fra Kvænangsbottenveien opp mot Kjækantinden.

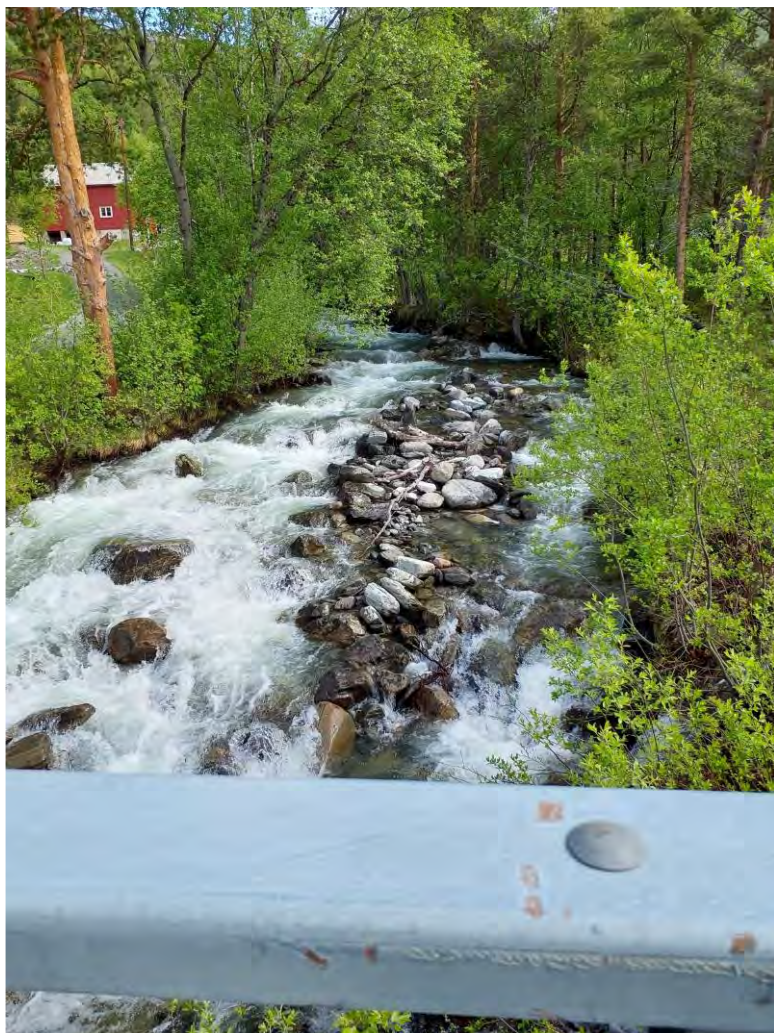


Foto 1.11. Kjækanelva der den går under Kvænangsbottveien.



Foto 1.12. Bruen over Kjækanelva.



Foto 1.13. Bekkeløp og vannvei som går under Kvænangsbottenveien helt sør i kartleggingsområdet.



Foto 1.14. Grustaket.



Foto 1.15. Synlige løsmasser i de fluviale- og glasifluviale massene sørøst for Kjækanelva i kartleggingsområdet.



Foto 1.16. Stabile fluviale og glasifluviale avsetninger med bratt helning i sørlig del av kartleggingsområdet.



Foto 1.17. Bergskrent på nordlig side av Kjækanelva inne i kartleggingsområdet. Sprekkesett danner toppling av avlange og kubiske blokker.



Foto 1.18. Bergskrent i sørøstlig del av kartleggingsområdet. Avløste partier identifisert.



Foto 1.19. Bergskrent i sørlig del av kartleggingsområdet. Det er funnet avløste blokker.



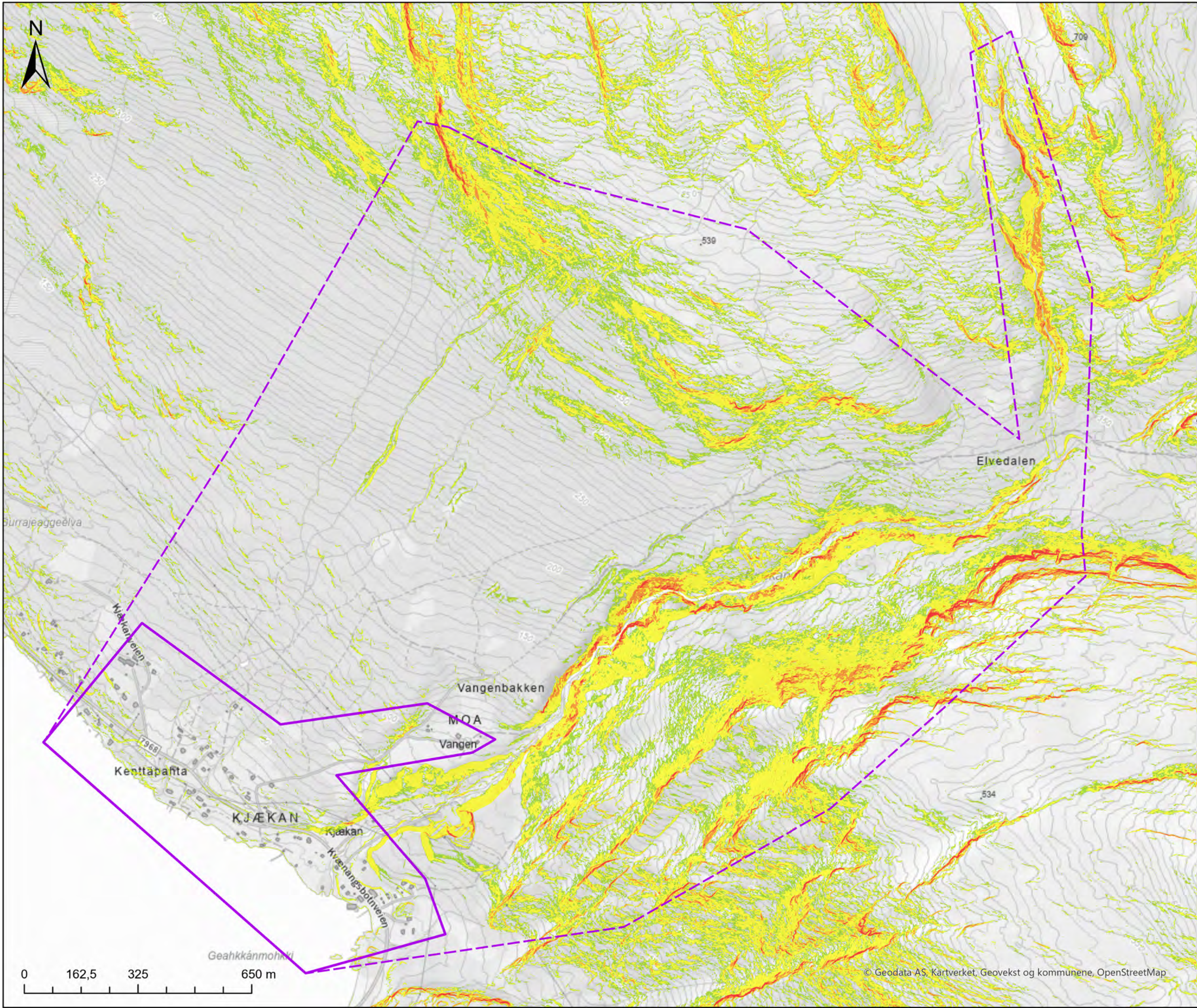
Foto 1.20. Samme bergskrent som på foto 19. Her er berget mer massivt og småforvitret.



Foto 1.21. Bergskrent rett utenfor grensen til kartleggingsområdet i sør. Avløste blokker funnet.



Foto 1.22. Eksempelbilde på glatte berg i brattskreenter i nordlig del av kartleggingsområdet.



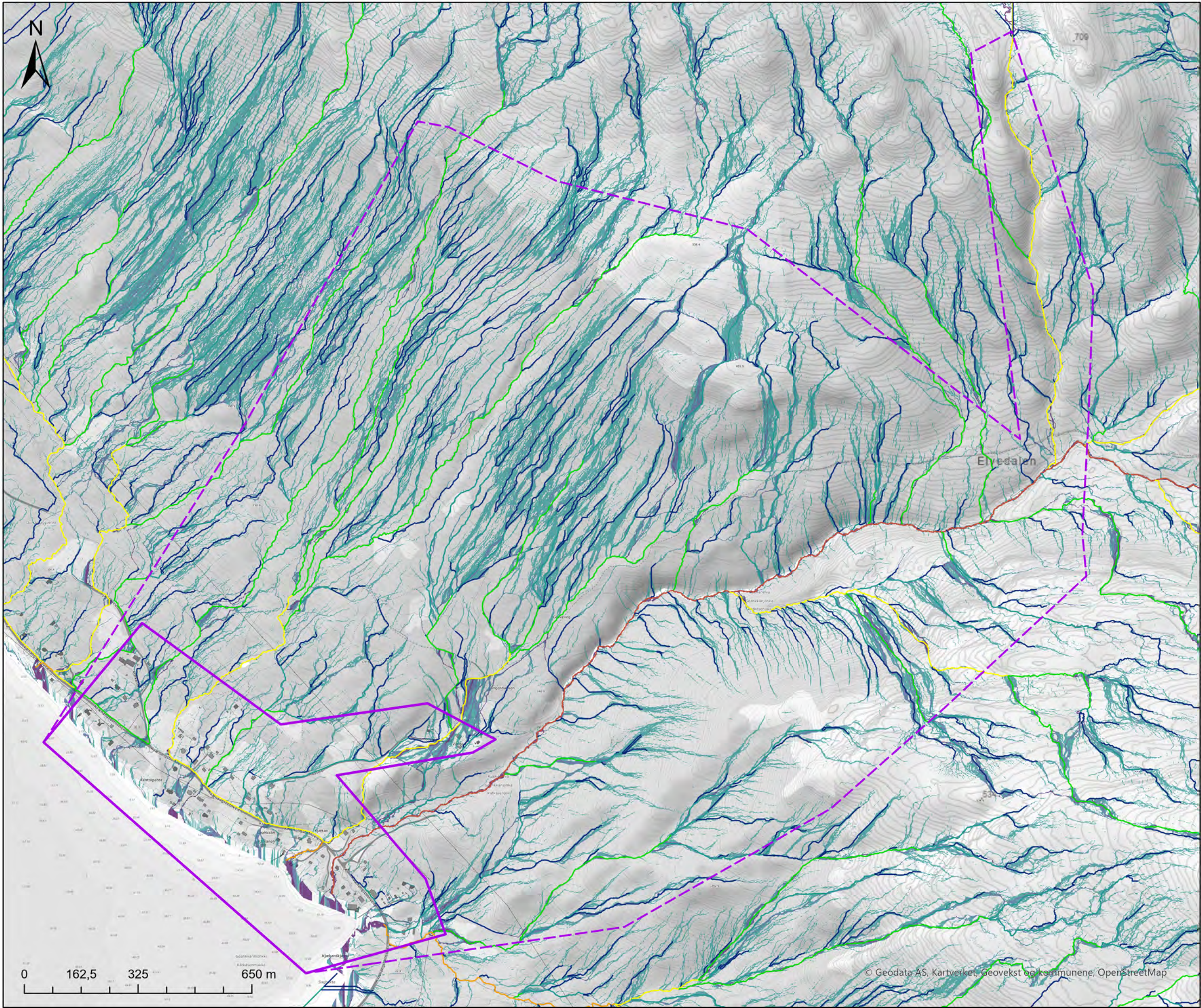
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25- 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90

 NVE	Vedlegg 1B		
	Helningskart		
	Område 1 - Kjækan		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	 Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

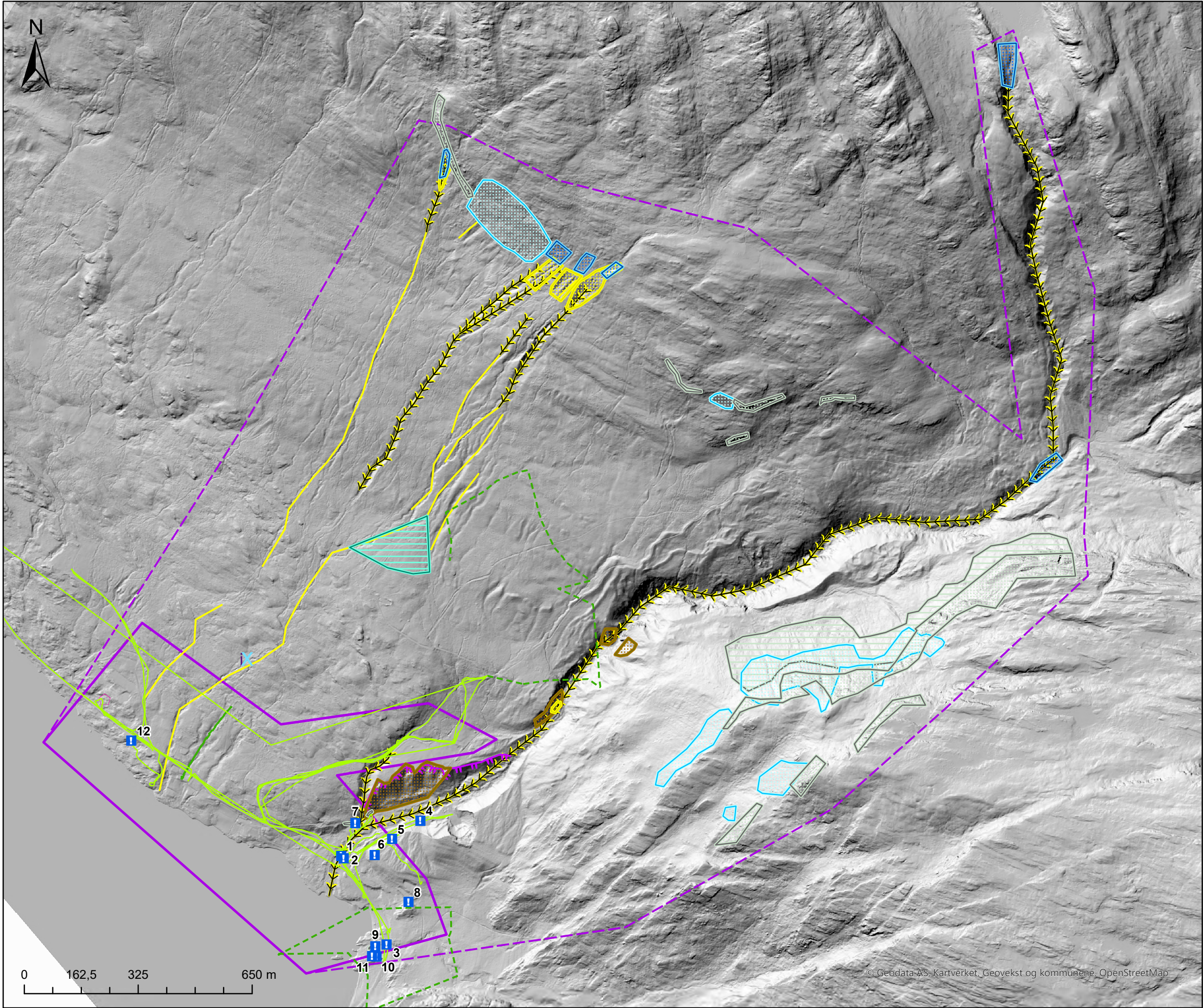
Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18

	Vedlegg 1C		
	Avrenningsanalyse		
	Område 1 - Kjækan		
A3			
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Blokk med usikkert opphav
- Spor etter sørpeskred
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt



Vedlegg 1D-1
Registreringskart
Område 1 - Kjækan

A3

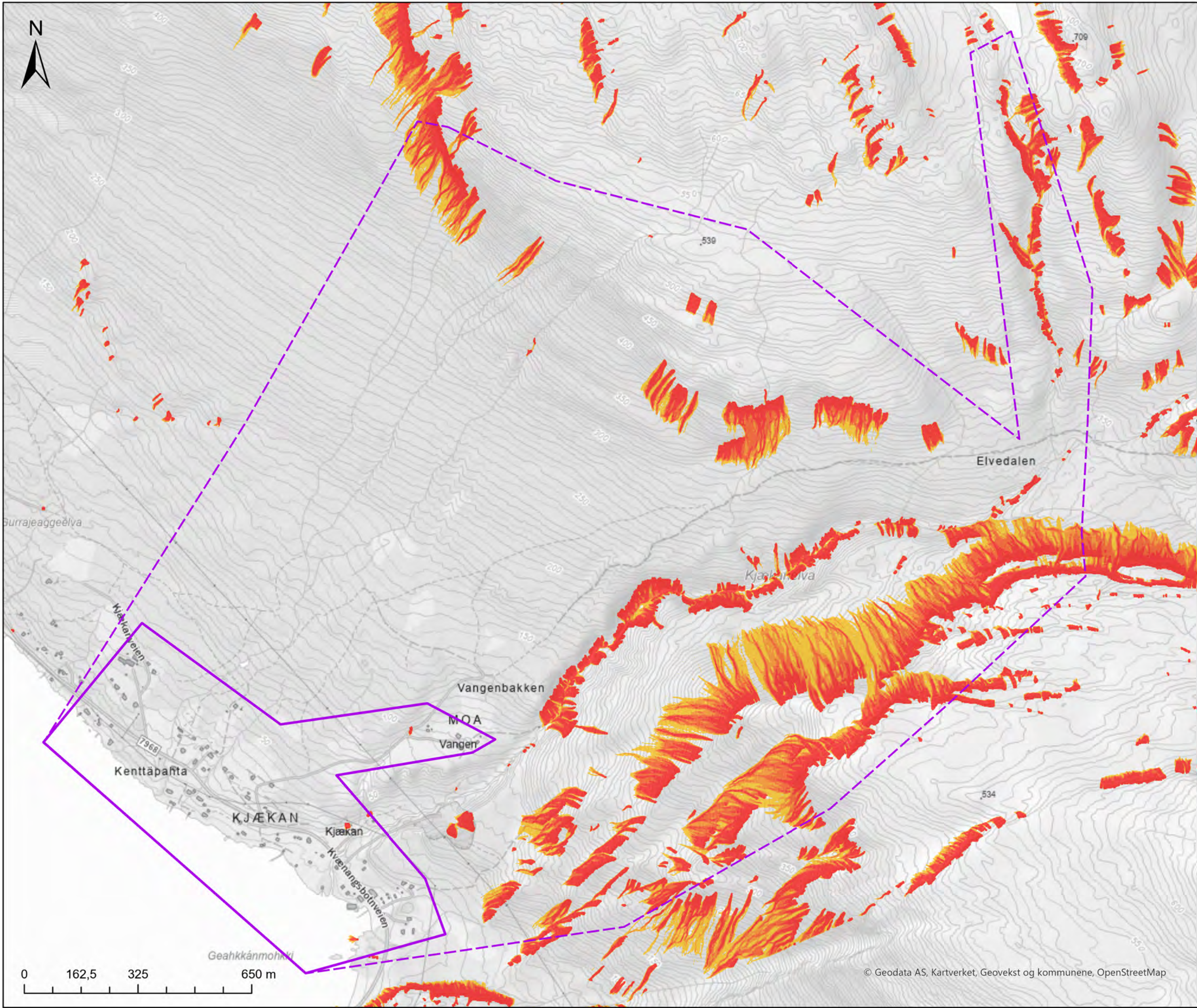
Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
1	Foto 1.11	1 - Kjækan
2	Foto 1.12	1 - Kjækan
3	Foto 1.13	1 - Kjækan
4	Foto 1.14	1 - Kjækan
5	Foto 1.15	1 - Kjækan
6	Foto 1.16	1 - Kjækan
7	Foto 1.17	1 - Kjækan
8	Foto 1.18	1 - Kjækan
9	Foto 1.19	1 - Kjækan
10	Foto 1.20	1 - Kjækan
11	Foto 1.21	1 - Kjækan
12	Foto 1.22	1 - Kjækan
92	Foto 1.10	1 - Kjækan



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)
- Sannsynlig utløpslengde (%)
- 0,01 - 1,5
- 1,5 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100



Vedlegg 1E-1
Utvalgte modelleringresultat
Steinsprang og steinskred
Område 1 - Kjækan

A3

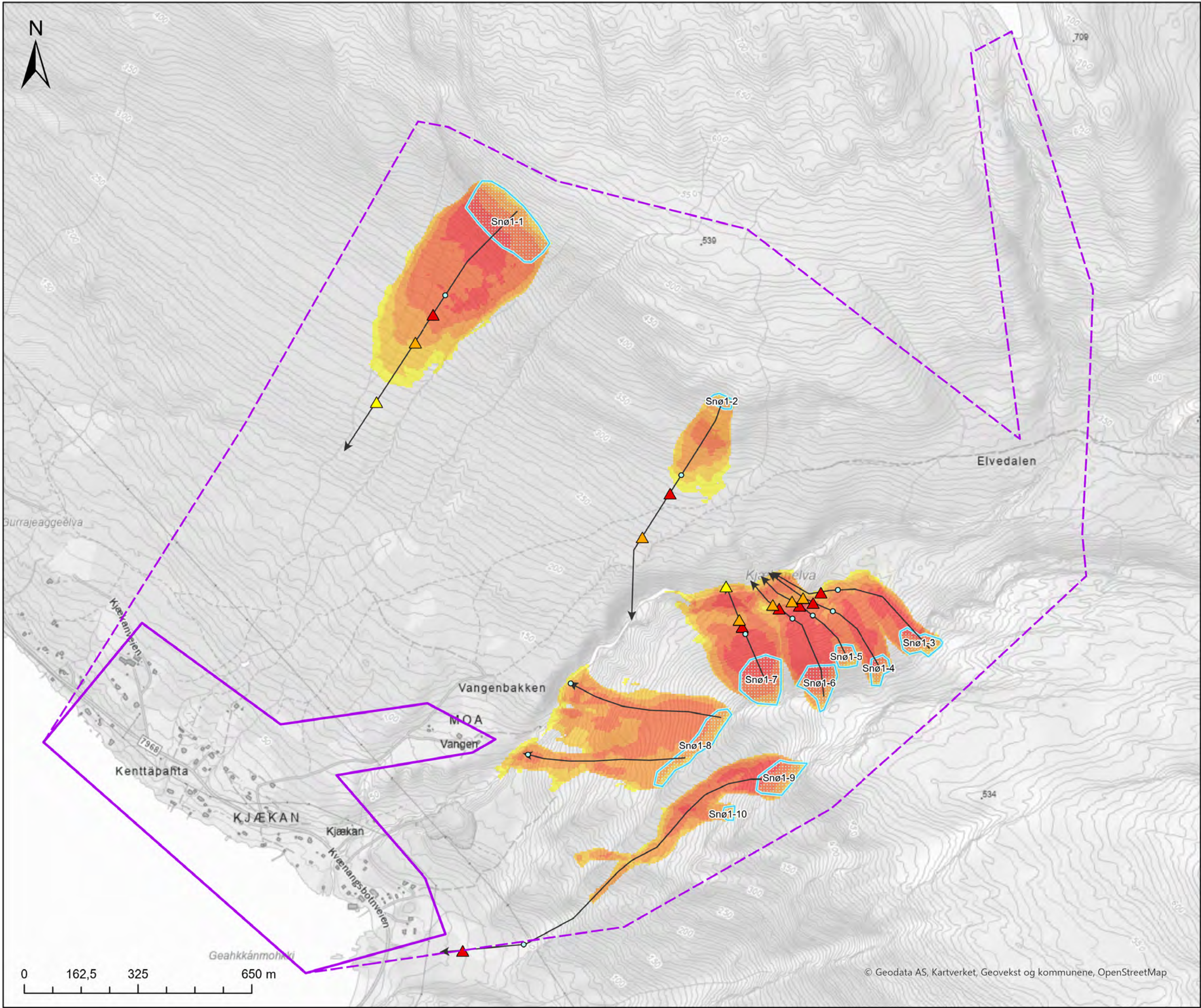
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
31.10.2025	SDN	MAAB

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

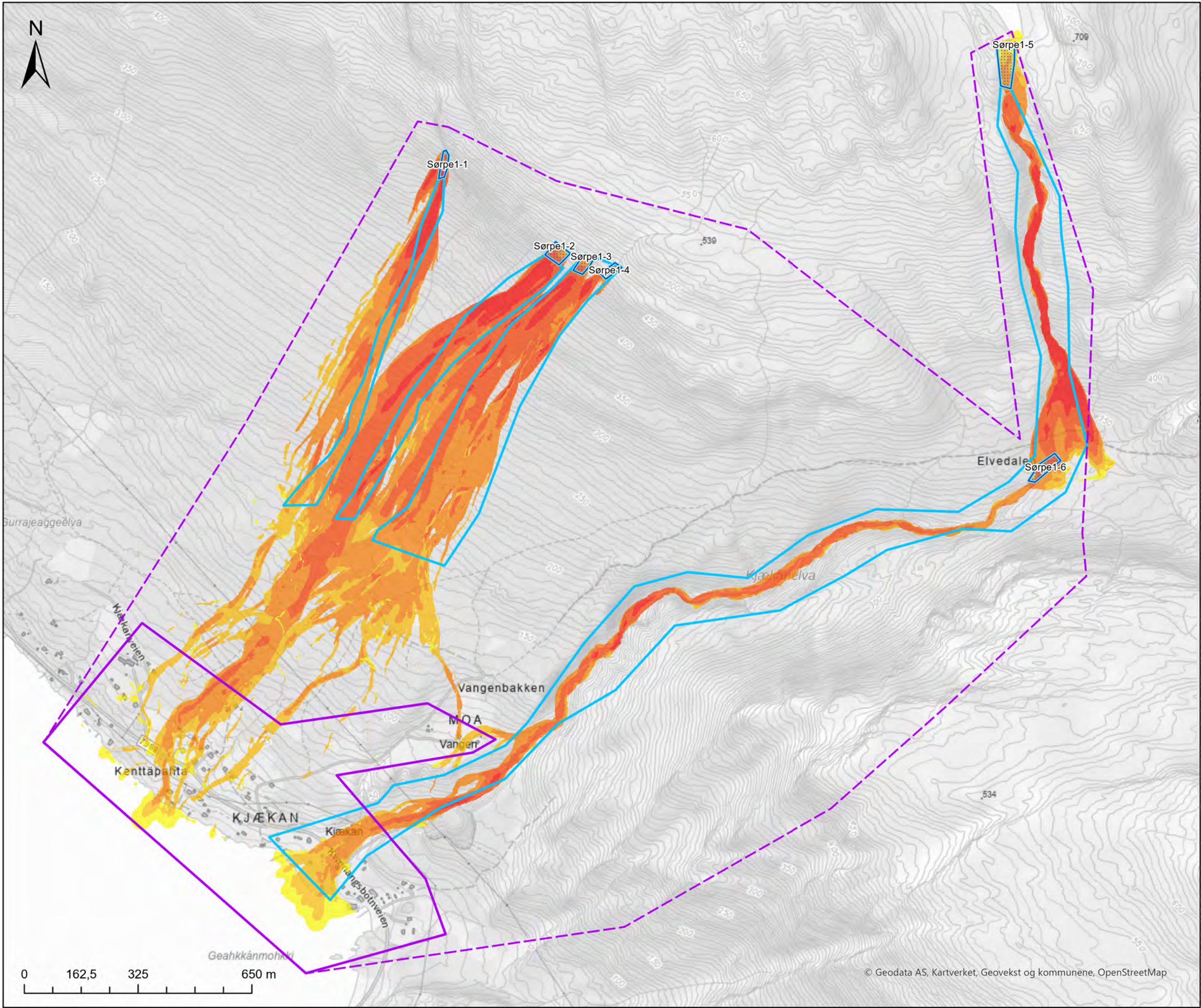




Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løснеområde snøskred
- RAMMS::Avalanche
- Snøskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
 - 1 - 5
 - 6 - 10
 - 11 - 15
 - 16 - 20
 - 21 - 30
- AlfaBeta snøskred
 - Skredbane
- Utløpspunkt
 - A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysningslinje Beta

	Vedlegg 1E-2		
	Utvalgte modelleringsresultat		
Snøskred			
Område 1 - Kjækan			A3
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

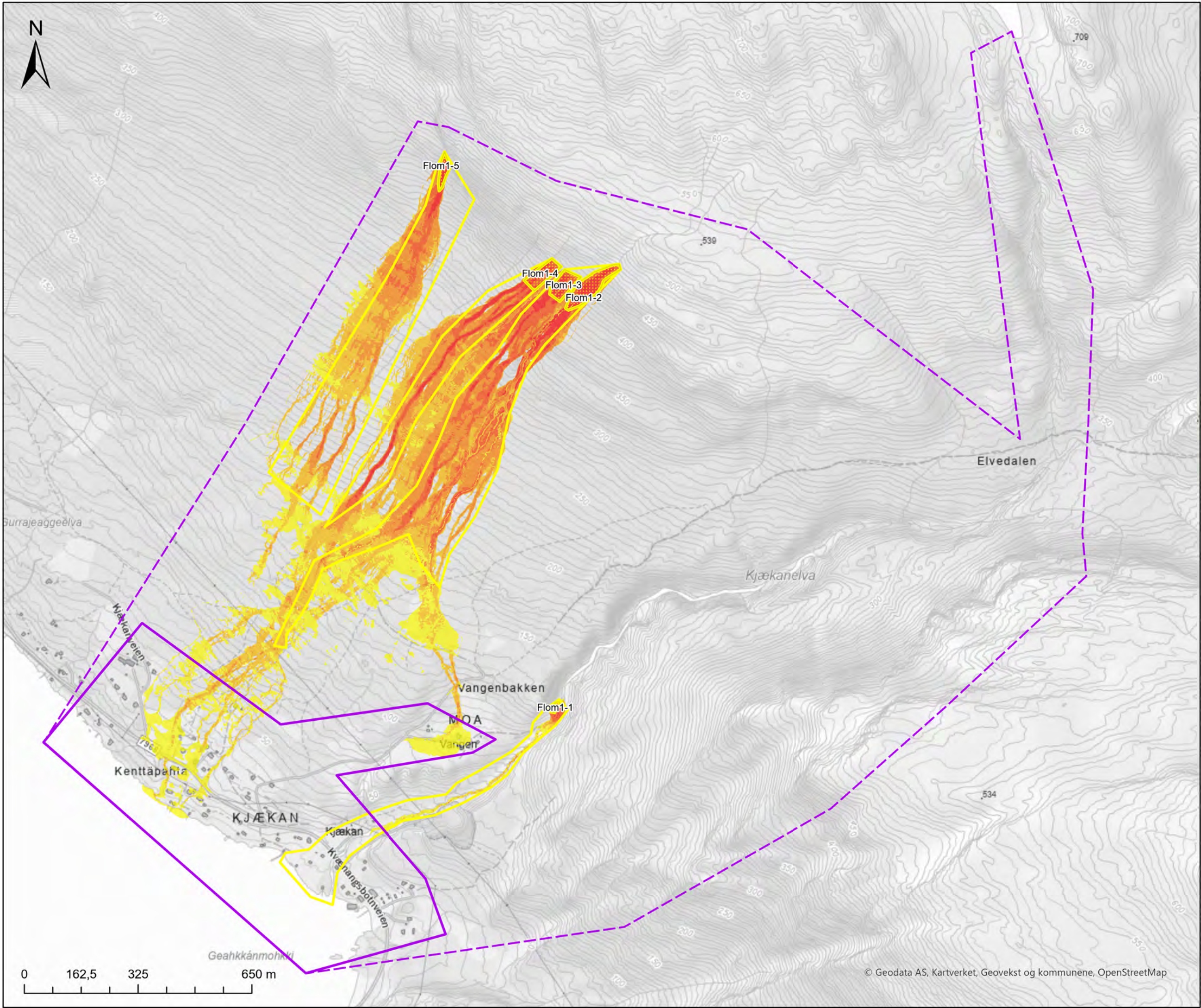
RAMMS::Debrisflow

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 30

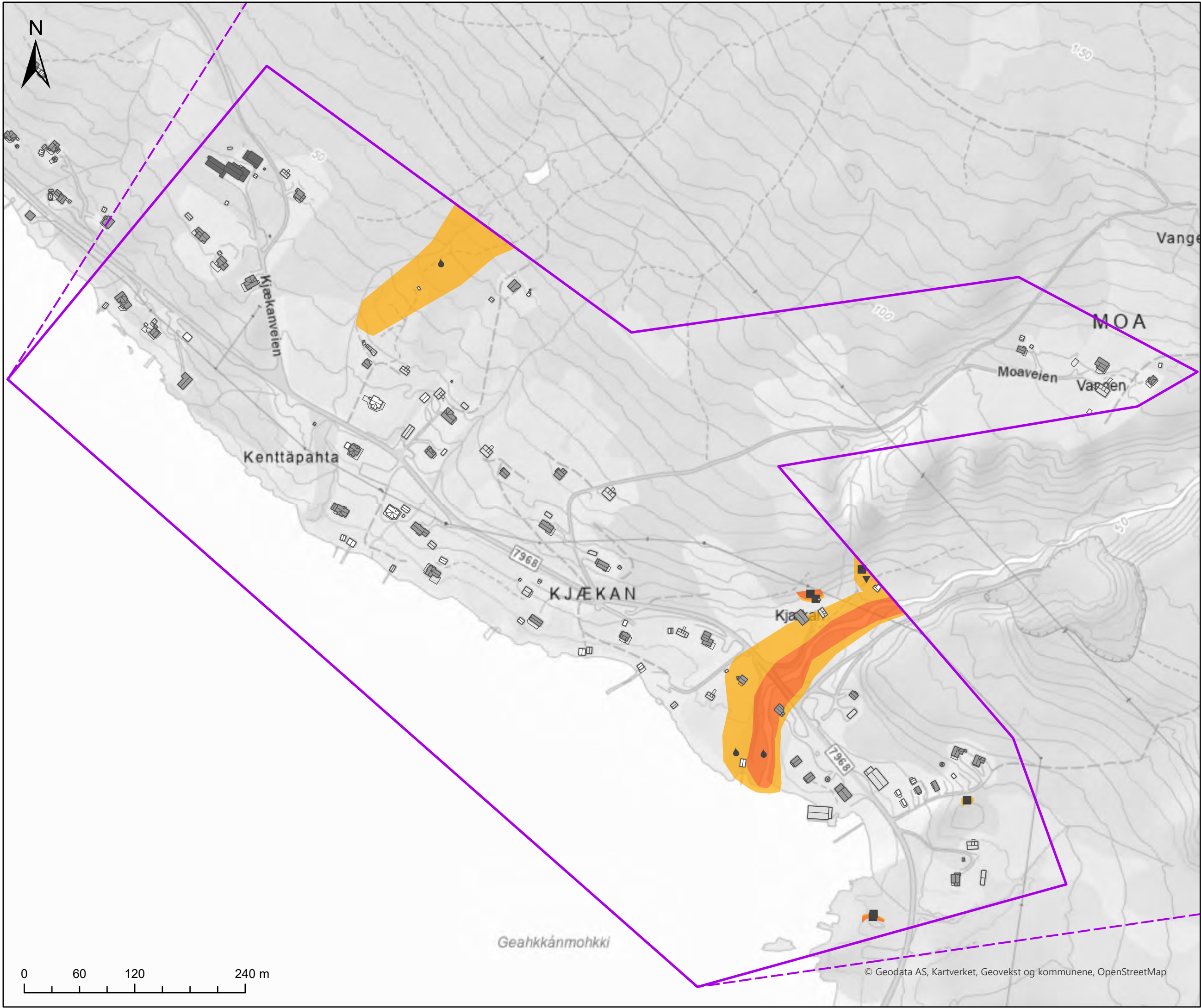
	Vedlegg 1E-3		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Sørpeskred		
	Område 1 - Kjøkan		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde flomskred
 - Erosjonspolygon flomskred
- RAMMS::Debrisflow**
Flomskred - Returperiode 5000 år
Maks hastighet (m/s)
- 1 - 1
 - 2 - 3
 - 4 - 5
 - 6 - 7
 - 8 - 13

	Vedlegg 1E-4 Utvalgte modelleringsresultat Jord- og flomskred Område 1 - Kjækan		
	A3		
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Sørpeskred

Jordskred



Vedlegg 1F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 1- Kjækan

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:
13.03.2026

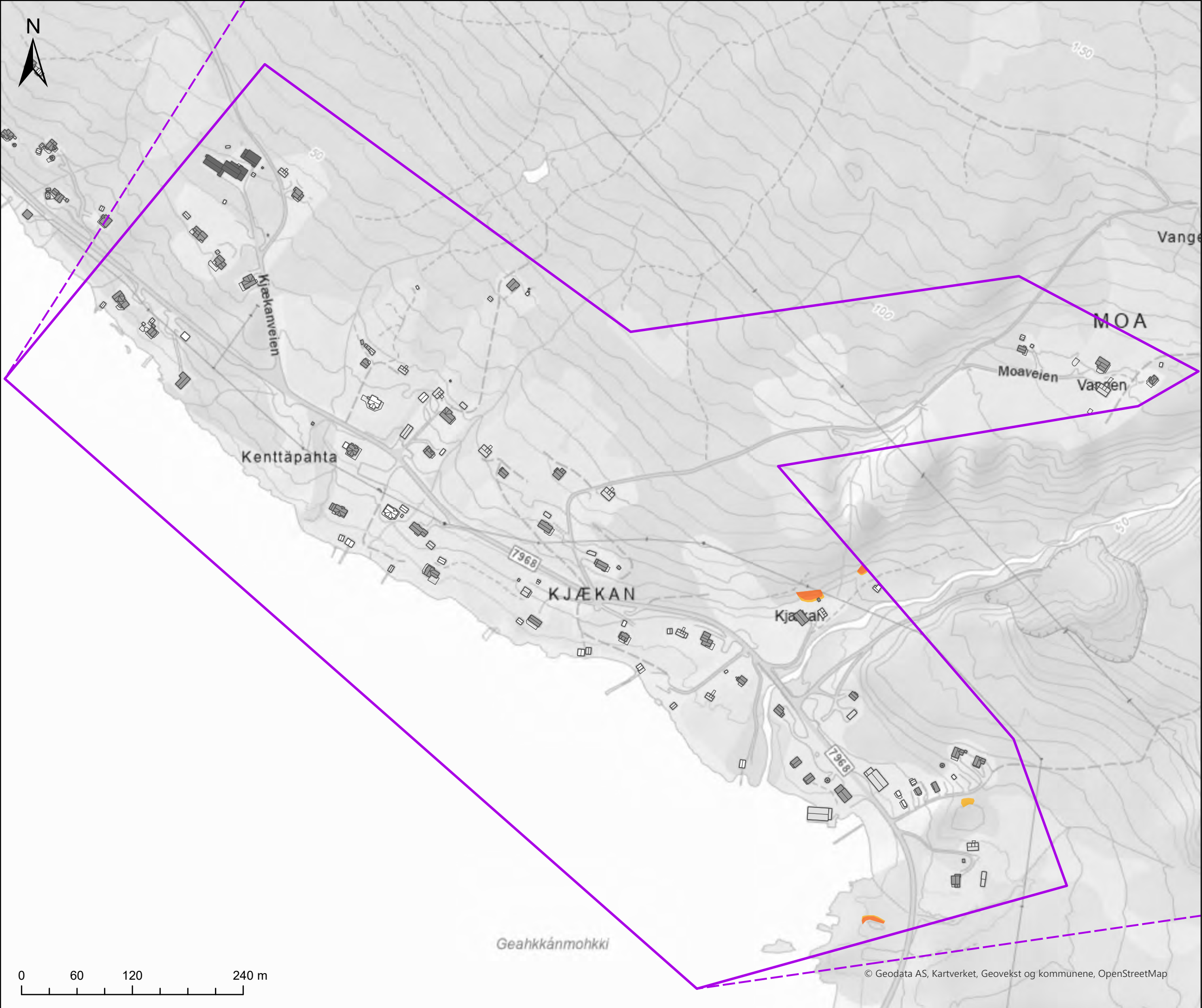
Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

-  Kartleggingsområde
-  Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

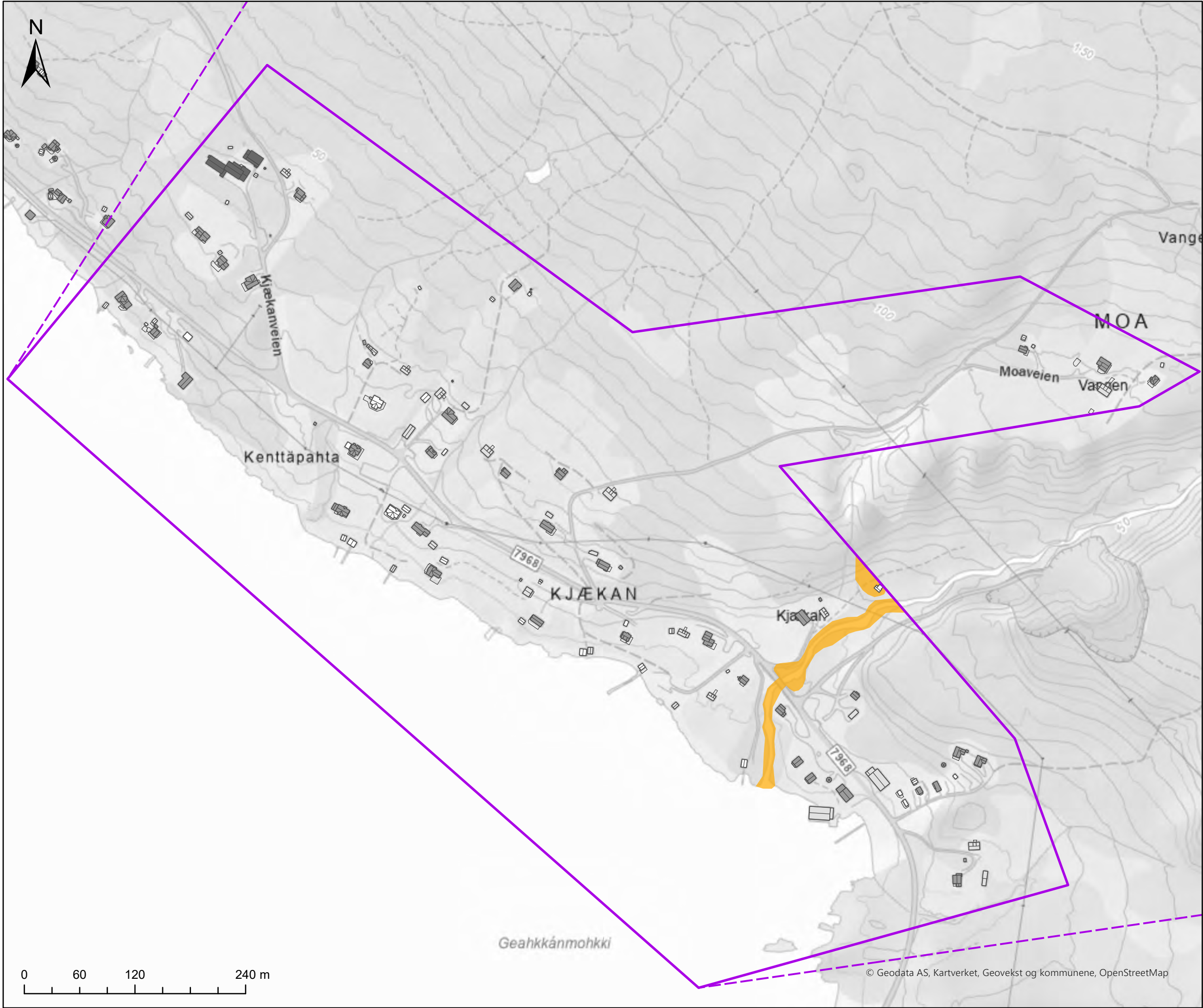
Sikkerhetsklasse

-  S1
-  S2
-  S3
-  Ukjent

Faresone skred

-  Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
-  Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
-  Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 1F-2 Faresonekart Steinsprang og steinskred Område 1- Kjækan			A3
	Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

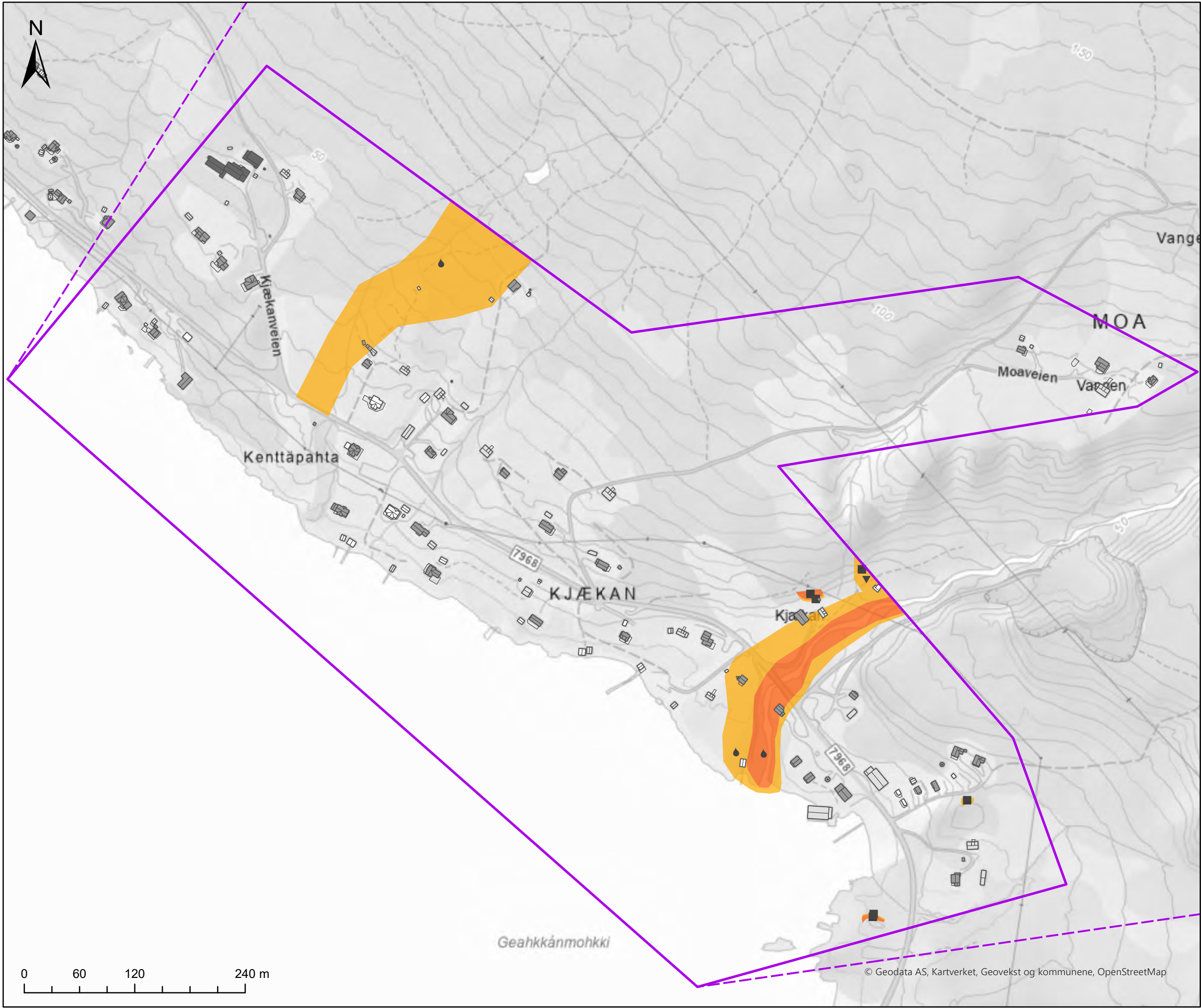
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 1F-5 Faresonekart Jord- og flomskred Område 1- Kjækan			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Sørpeskred
- Jordskred



Vedlegg 1G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 1- Kjækan

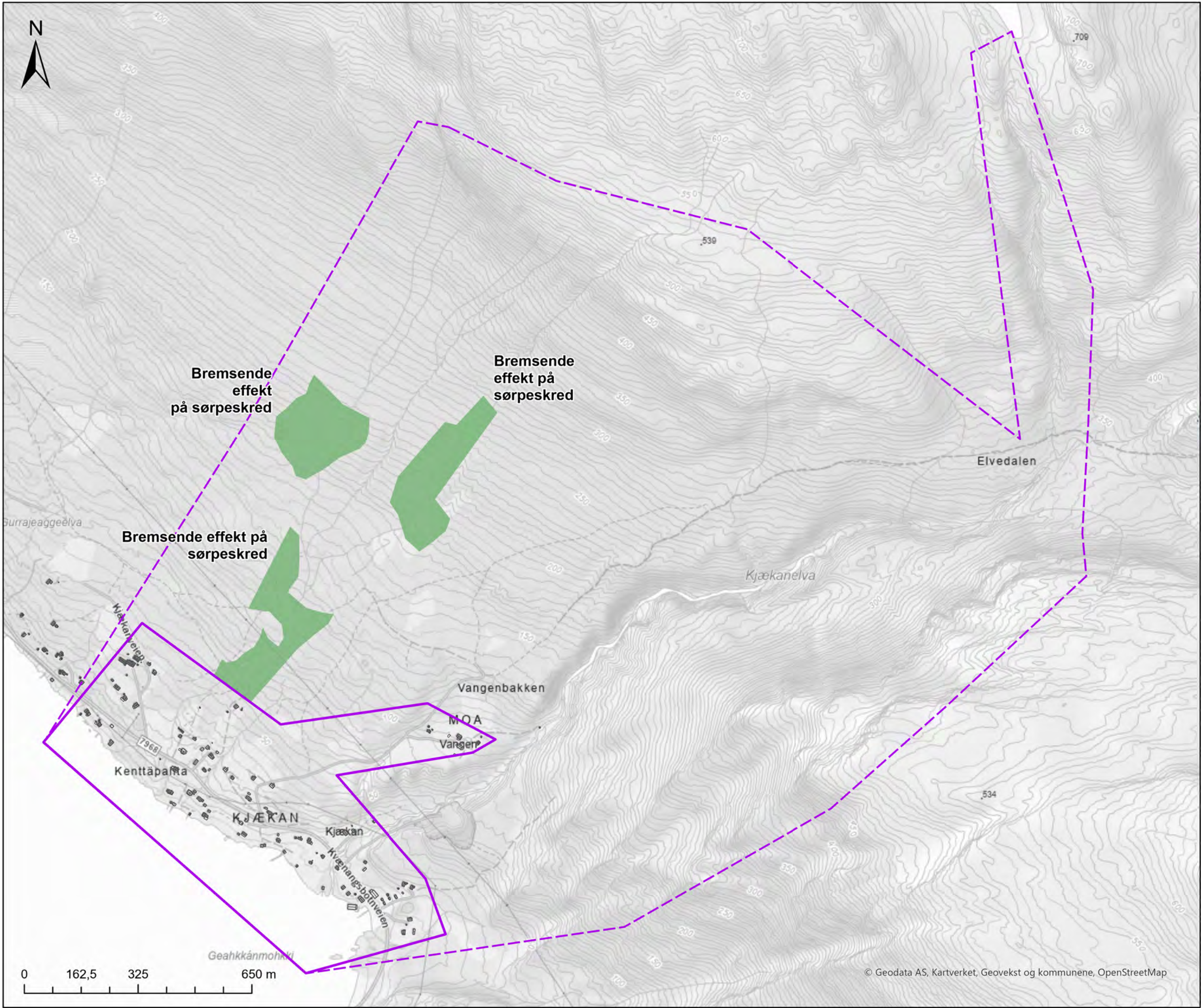
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
13.03.2026	SDN	MAAB	consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Bygninger (FKB)
- Sikkerhetsklasse
 - S1
 - S2
 - S3
 - Ukjent
- Type skog
 - Forebyggende effekt
 - Bemsende effekt
 - Forebyggende og bremsende effekt

	Vedlegg 1H Skog med betydning for skredfaren Område 1 - Kjækan		
	A3		
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

VEDLEGG 2A - BILDER

Område 2 - Alteidet



Multiconsult



Foto 2.1. Oversikt over vestlig deler av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 2.2. Oversikt over midtre del av kartleggingsområdet, Bukta-Sollia-Alteidet.



Foto 2.3. Oversikt over midtre del av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet bak.



Foto 2.4. Oversikt over østre del av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet bak. Brenthaugen litt til høyre for senter av bildet.



Foto 2.5. Oversikt over søndre del av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 2.6. Oversikt over sørlige deler av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 2.7. Oversikt over påvirkningsområdet nord med Mikkaltinden bak.



Foto 2.8. Mikkaltinden/nordøstlige deler av påvirkningsområdet.



Foto 2.9. Renner/gjel sørøst for Mikkaltinden med løснеområder for flomskred, se gule piler og ellers store løśnieområder for steinsprang og snøskred i områdene rundt.



Foto 2.10. Nedre del av Mølnelva med løśnieområder fra bergskrenter vest og øst for Mølnelva markert med hvitstiplede ellipser og løøgneområder for snøskred vest for Mølnelva og under Jøkelfjordveien markert med gulstiplede ellipser.

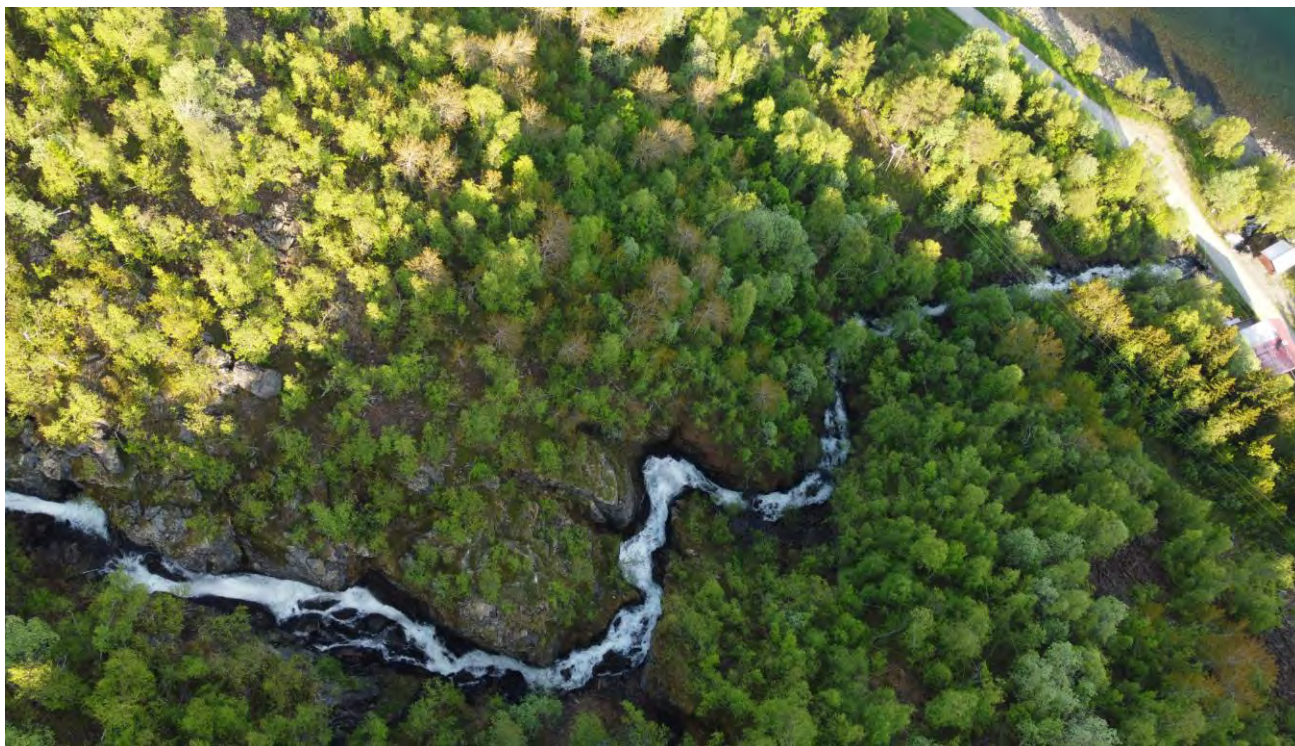


Foto 2.11. Mølnelva sett i fugleperspektiv.



Foto 2.12. Øvre del av påvirkningsområde under Mikkaltinden med løsneområder for steinsprang fra bergskrentene og løsneområder for snøskred typisk i åpne urområder.



Foto 2.13. Lave bergskrenter i skogen med løsneområder for steinsprang og urområder med løsneområder for snøskred vest i området ovenfor Låvanveien 109-116.



Foto 2.14. Bergskrenter med løsneområder for steinsprang (så vidt synlige inni skogen til venstre markert med hvitstiplede ellipser) ovenfor Bukta. Løsneområder for snøskred uten skog mellom granskogfeltene litt over senter av bildet og i underkant av stor vegskjæring i høyre del av bildet (markert med gulstiplede sirkler).



Foto 2.15. Mølnelva og Jøkelfjordvatnet øverst og myrområder.



Foto 2.16. Moreneavsetning i skogen ovenfor Bukta. Ingen løснеområder i dette området.



Foto 2.17. Gjel med løснеområde for flomskred sørøst for Mikkaltinden markert med gulstiplet sirkel.



Foto 2.18. Eksempler på løснеområder for snøskred sørvest og sør for Mikkaltinden, se gule piler. Påvirkningsområdet for Alteidet er i høyre del av bildet.



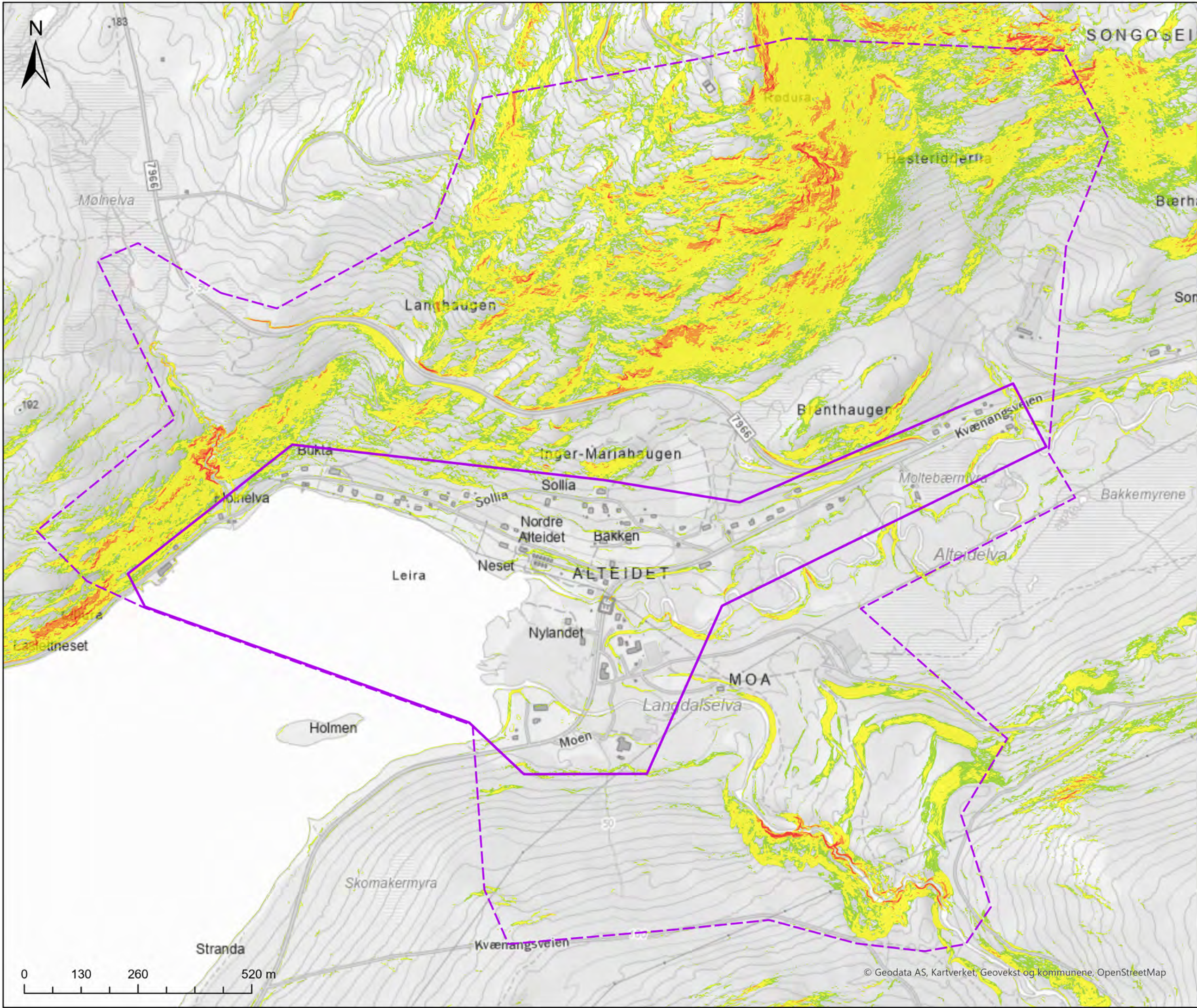
Foto 2.19. Inger-Marjahaugen ovenfor Sollia med løснеområde for snøskred i spredt skog litt over senter av bildet markert med gulstiplet ellipse. Mellom Inger-Marjahaugen og enebolig er det et lite løснеområde for steinsprang markert med hvitstiplet ellipse.



Foto 2.20. Løснеområde for snøskred litt over midten av senter av bildet markert med gulstiplet ellipse.



Foto 2.21. Samme område som påpekt i forrige foto. Løsneområde for snøskred.



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90



Vedlegg 2B
Helningskart
Område 2 - Alteidet

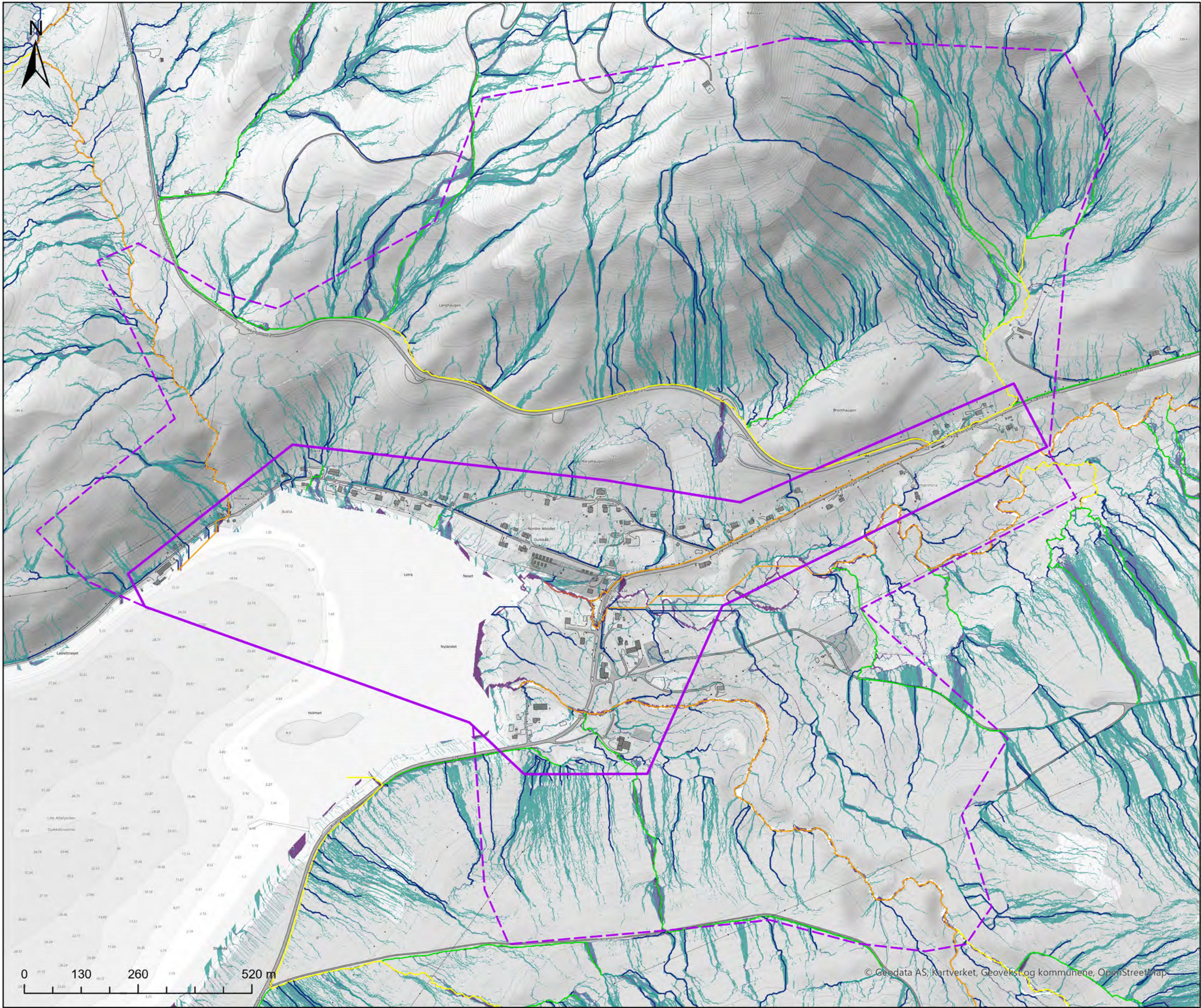
A3

Skredfarekartlegging Kvæangan kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

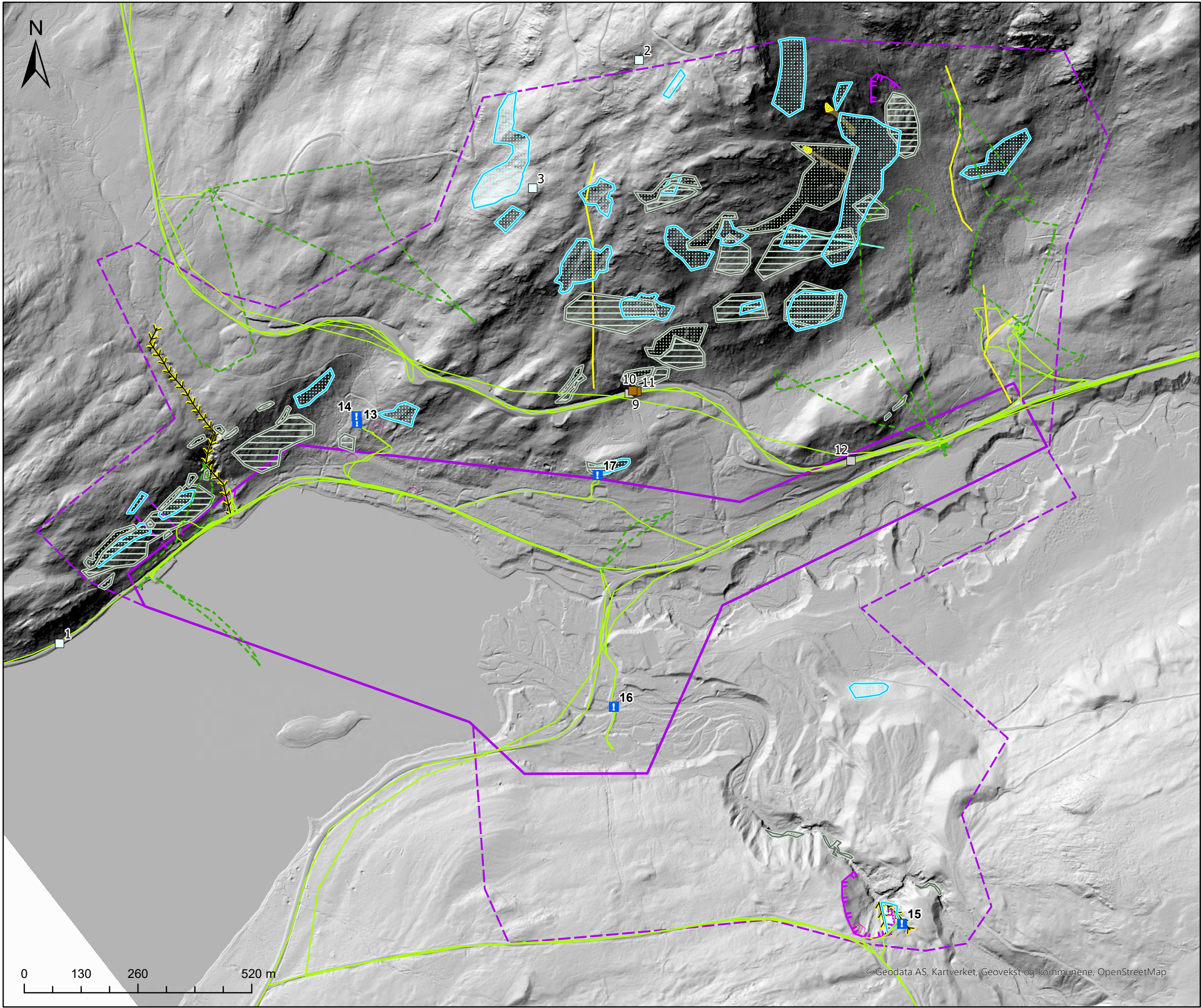
Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18

	Vedlegg 2C		
	Avrenningsanalyse		
Område 2 - Alteidet			
A3			
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

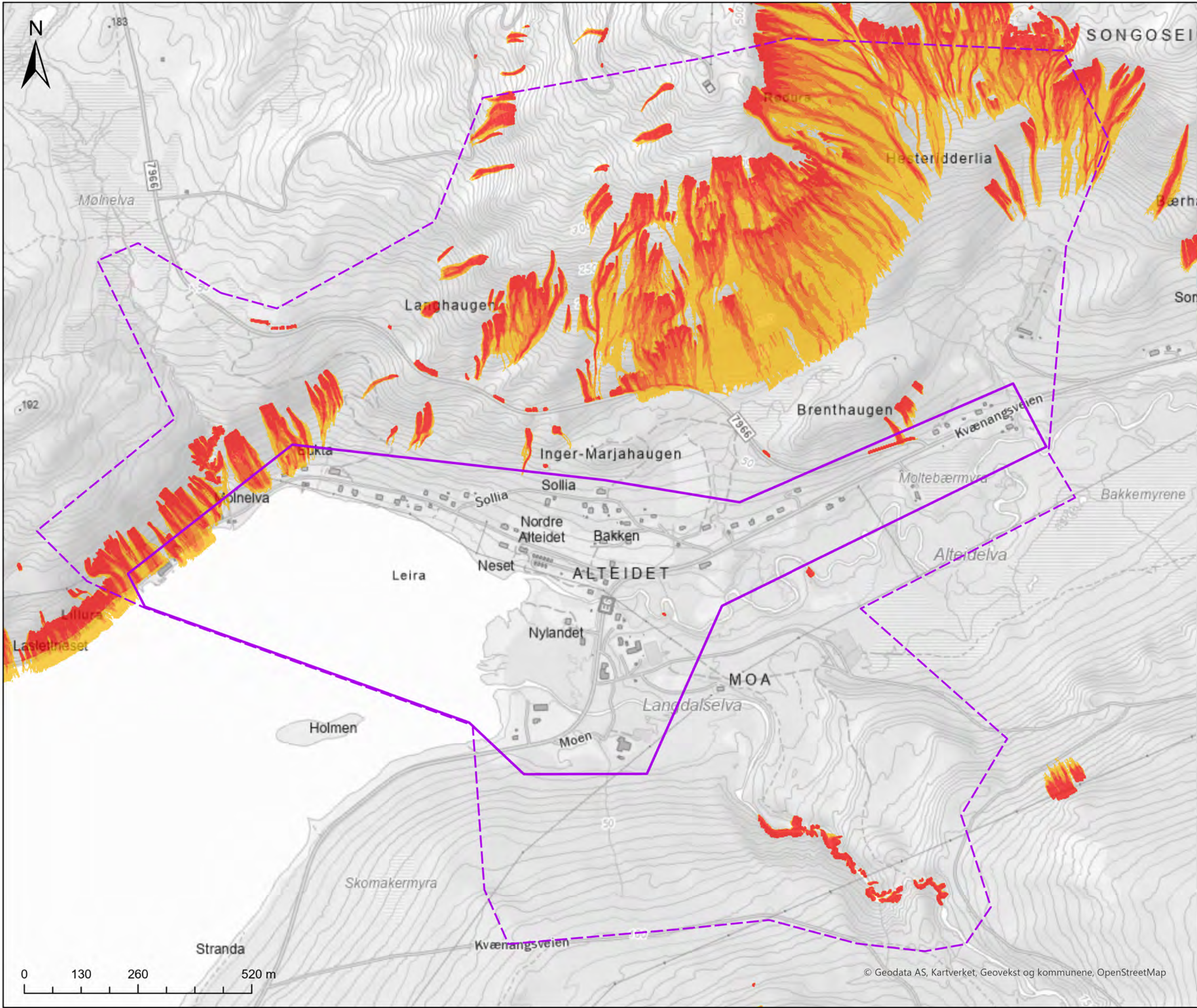


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde steinsprang/steinskred
 - Løsneområde flomskred
 - Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
 - Jord og flomskredavsetning
 - Blokk med usikkert opphav
 - Skredkant
 - Ravine/bekkenedskjæring
 - Aktive erosjonslinjer
 - Skredhendelser linje
 - Sporlogg bakke
 - Sporlogg drone
 - Infopunkt
- Skredhendelser
- Steinskred
 - Snøskred
 - Jordskred

	Vedlegg 2D-1 Registreringskart Område 2 - Alteidet			A3
Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
13	Mye ur og spredte blokker, ingen løsneomr ovenfor så trolig morenemateriale	2 -Alteidet
14	Foto 2.16	2 -Alteidet
15	Foto 2.21	2 -Alteidet
16	God kapasitet i elven. Ingen tegn til flom eller sørpe på sidene av elven	2 -Alteidet
17	Ur, med småblokk, frostsprengt fjell	2 -Alteidet



Tegnforklaring

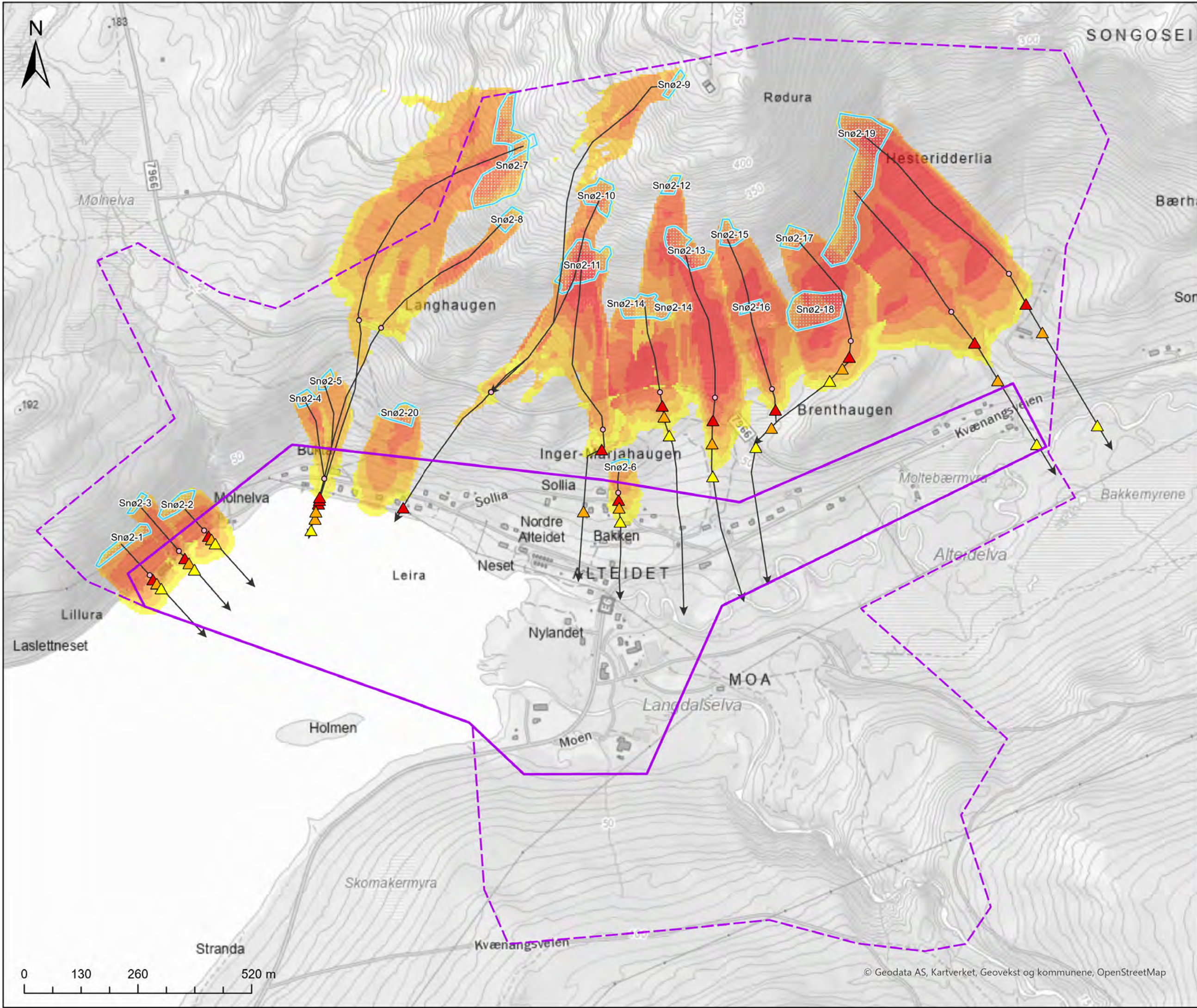
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

- 0,01 - 1,5
- 1,5 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100

		Vedlegg 2E-1	
		Utvalgte modelleringsresultat	
		Steinsprang og steinskred	
		Område 2 - Alteidet	
		A3	
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche
- Snøskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 1 - 5
 - 6 - 10
 - 11 - 15
 - 16 - 20
 - 21 - 25
- AlfaBeta snøskred
- Skredbane
- Utløpspunkt
- A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysningslinje Beta



Vedlegg 2E-2

Utvalgte modellingsresultat

Snøskred

Område 2 - Alteidet

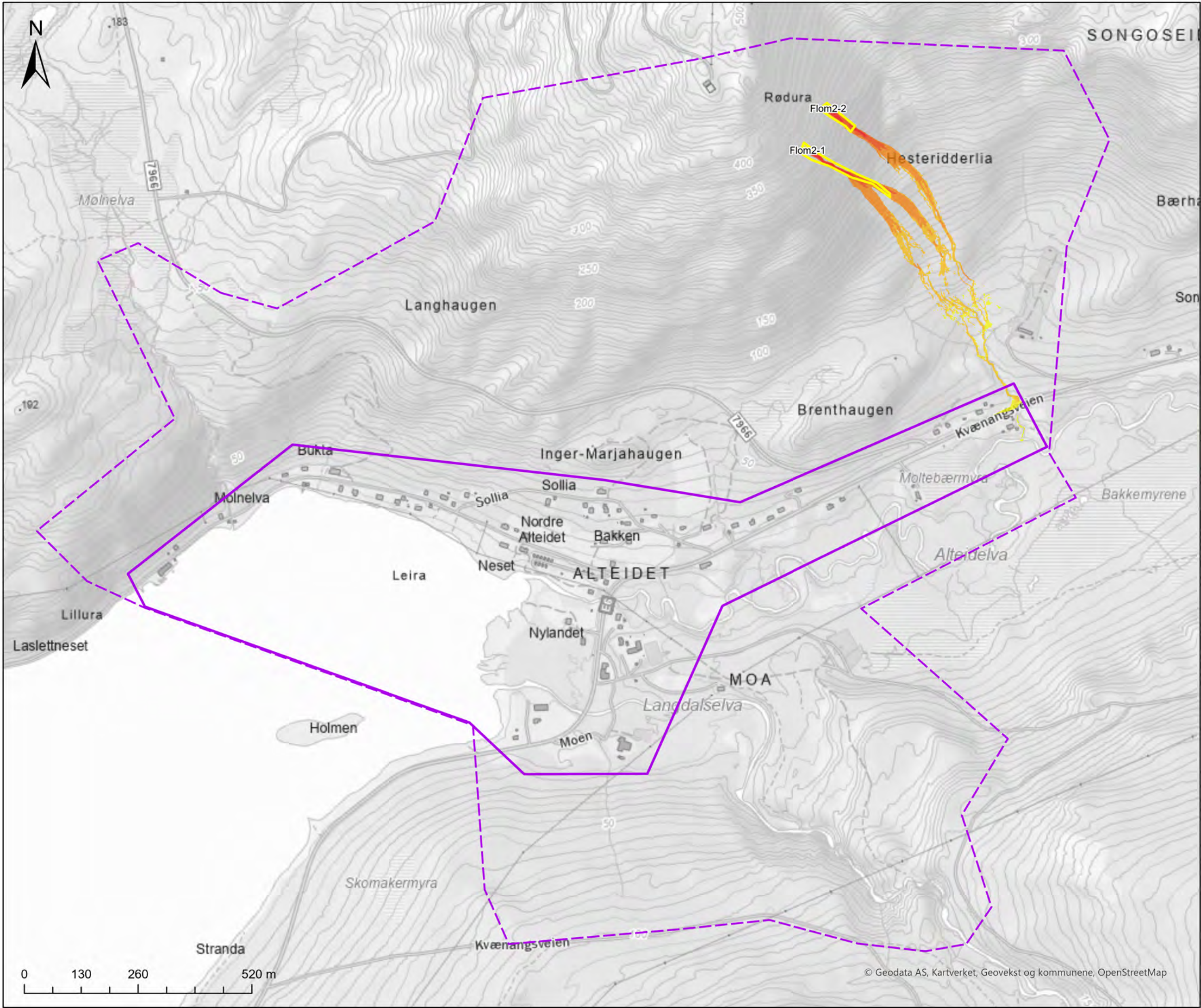
A3

Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flomskred
- Erosjonspolygon flomskred

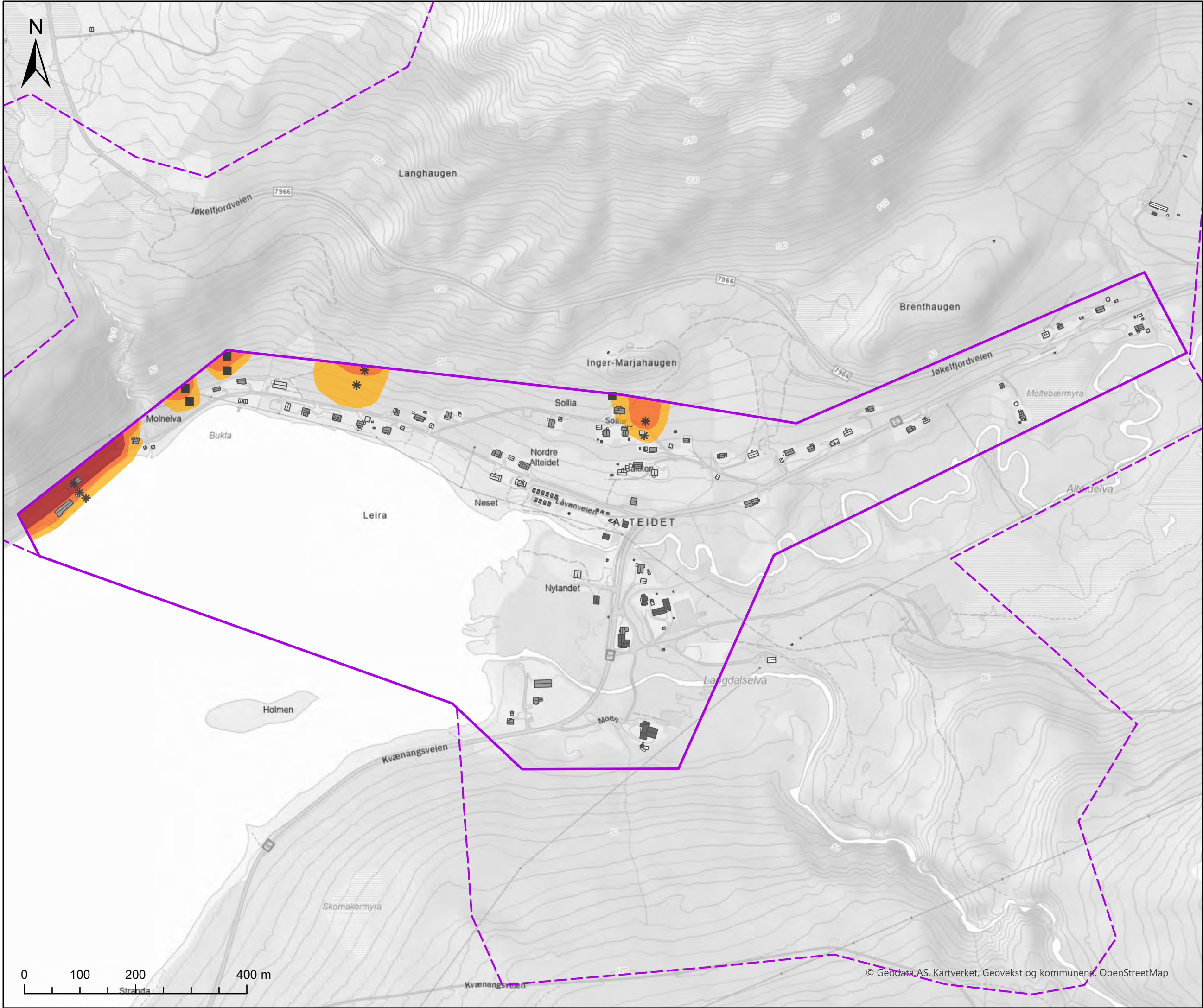
RAMMS::Debrisflow

Flomskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 1
- 2 - 3
- 4 - 5
- 6 - 7
- 8 - 10

	Vedlegg 2E-4		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Jord- og flomskred		
	Område 2 - Alteidet		A3
Skredfarekartlegging Kvæangan kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred



Vedlegg 2F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 2- Alteidet

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:

13.03.2026

Utarbeidet av:

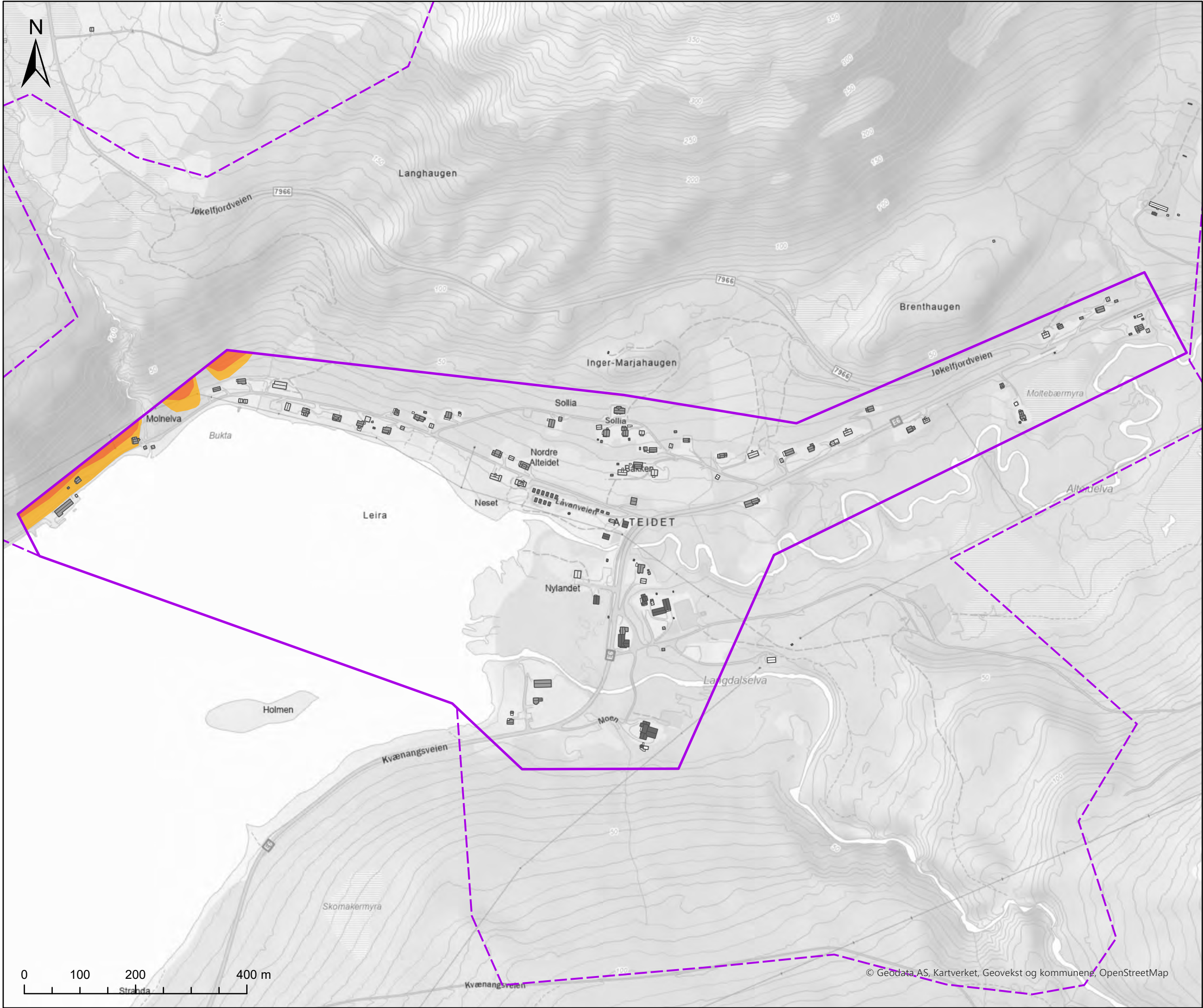
SDN

Kontrollert av:

MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

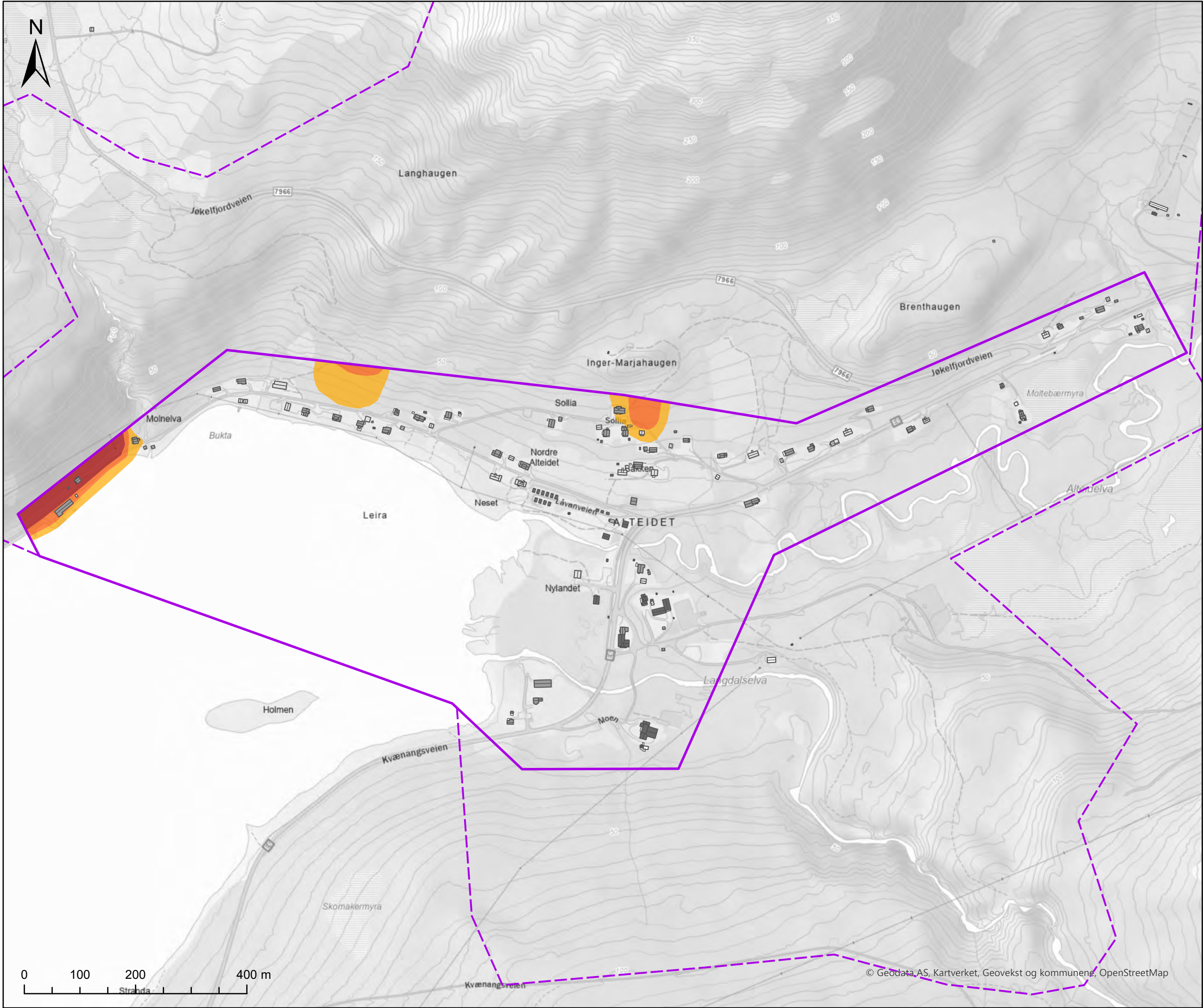
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 2F-2		
	Faresonekart		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 2- Alteidet		
			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



Vedlegg 2F-3
Faresonekart
Snøskred
Område 2- Alteidet

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

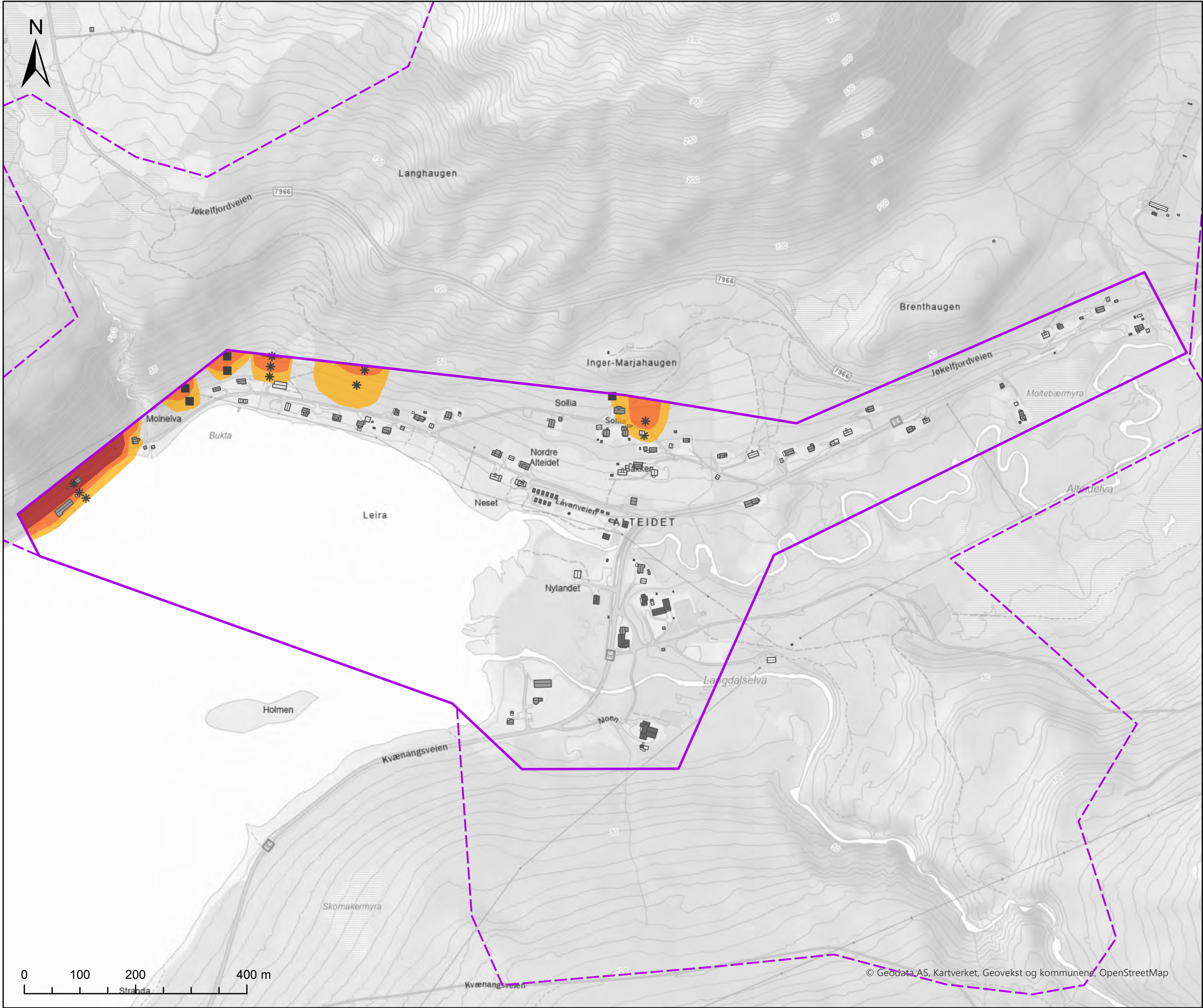
Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred



Vedlegg 2G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 2- Alteidet

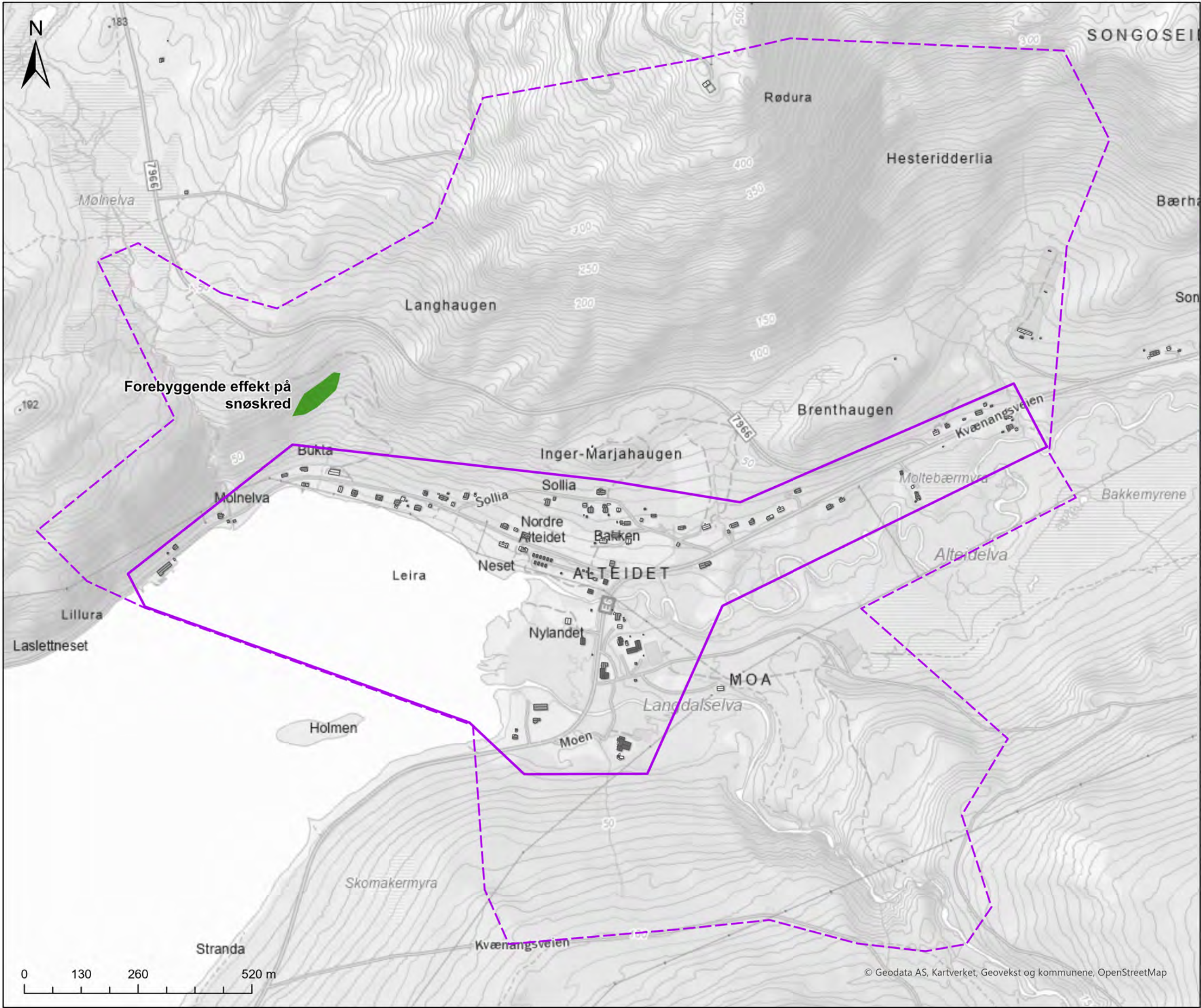
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Bygninger (FKB)
 - Sikkerhetsklasse
 - S1
 - S2
 - S3
 - Ukjent
 - Type skog
 - Forebyggende effekt
 - Bemsende effekt
 - Forebyggende og bremsende effekt

	Vedlegg 2H Skog med betydning for skredfaren Område 2 - Alteidet			A3
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
31.10.2025	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				

VEDLEGG 3A - BILDER

Område 3 - Jøkelfjordeidet





Foto 3.1. Foto av sørlig deler av påvirknings- og kartleggingsområdet, sett mot sørøst.



Foto 3.2. Foto av sørlig deler av påvirknings- og kartleggingsområdet, sett mot sørøst.



Foto 3.3. Foto av sørlig del av dalsiden (Jøkelfjordeidet) og ryggen opp mot Olderbakkfjellet, sett mot sør.



Foto 3.4. Foto av ryggen opp mot Olderbakkfjellet, sett mot sørøst.



Foto 3.5. Foto av sørlig side av Jonslettind inn dalen (Jøkelfjordeidet), sett mot nordøst.



Foto 3.6. Foto av for topp 617 til Jonslettind, sett mot nord.



Foto 3.7. Foto av fjellsiden ovenfor Saltnes nord i kartleggingsområdet, øst. Aktiv ur i flere nivåer som alle stopper over kartleggingsområdet i myr ca. 35 moh.



Foto 3.8. Foto av sørlig deler av påvirknings- og kartleggingsområdet, sett mot nordøst.

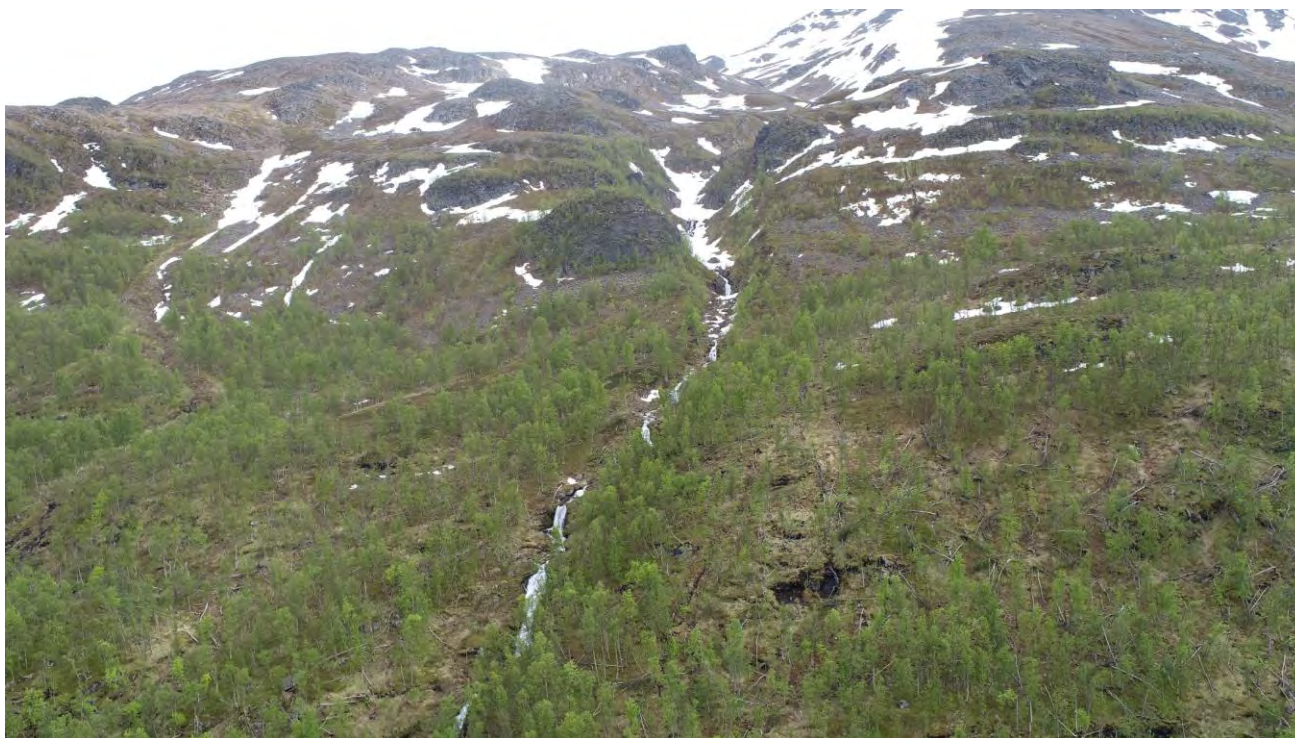


Foto 3.9. Foto av plasselva og tilhørende dalføre i sørlig deler av påvirkningsområdet, sett mot sørøst. Aktiv ur under klippene.



Foto 3.10. Foto av øvre deler av plasselva og tilhørende dalføre, sett mot sør.



Foto 3.11. Foto av mulig skredskadet skog ovenfor Aslakneset ca. 220 moh., sett mot sørvest.



Foto 3.12. Foto av tydelige spor etter relativt ferske spor etter snøskred i skogen ovenfor Aslakneset, sett mot sør.



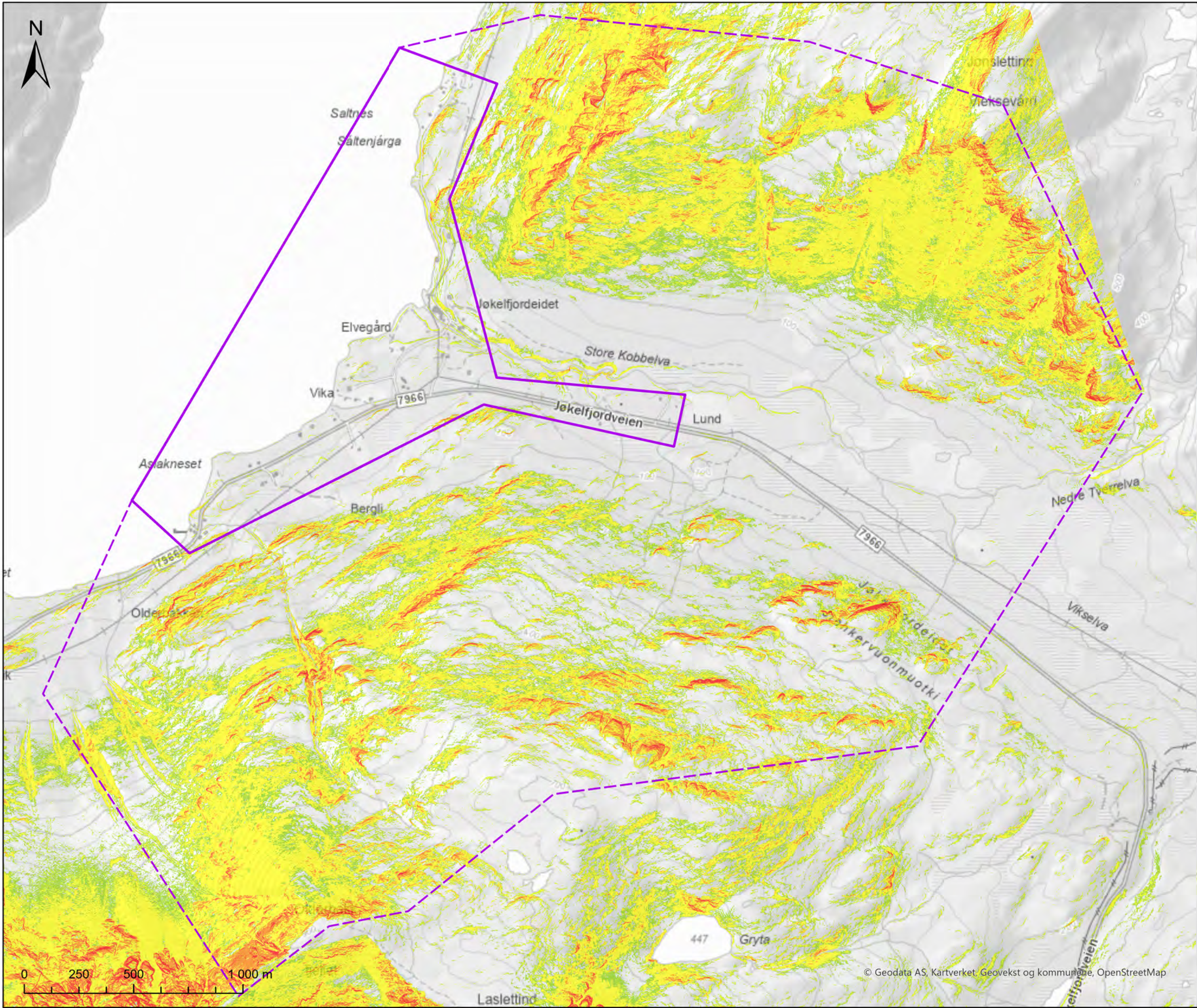
Foto 3.13. Spor etter ferske kollapser av løsmasser som gir jordskred i Store Kobbelva/Vikselva ca. 30 moh. Utløp av jordskred er begrenset til elvekanalen.



Foto 3.14. Varberget nord i området er generelt rundet og glatt, men vertikale sprekkesoner gir avløste blokker < 1 m³ flere steder. Nedfall mot veien er sannsynligvis ryddet vekk, i venstre del er det synlige avsetninger.



Foto 3.15. Rottoberget nord for Jøkelfjordeidet er vurdert som en overgang mellom sprengt skjæring og naturlig bergskrent. Løsnestanssynligheten er vurdert som $> 1/100$.



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90



Vedlegg 3B
Helningskart
Område 3 - Jøkelfjordeidet

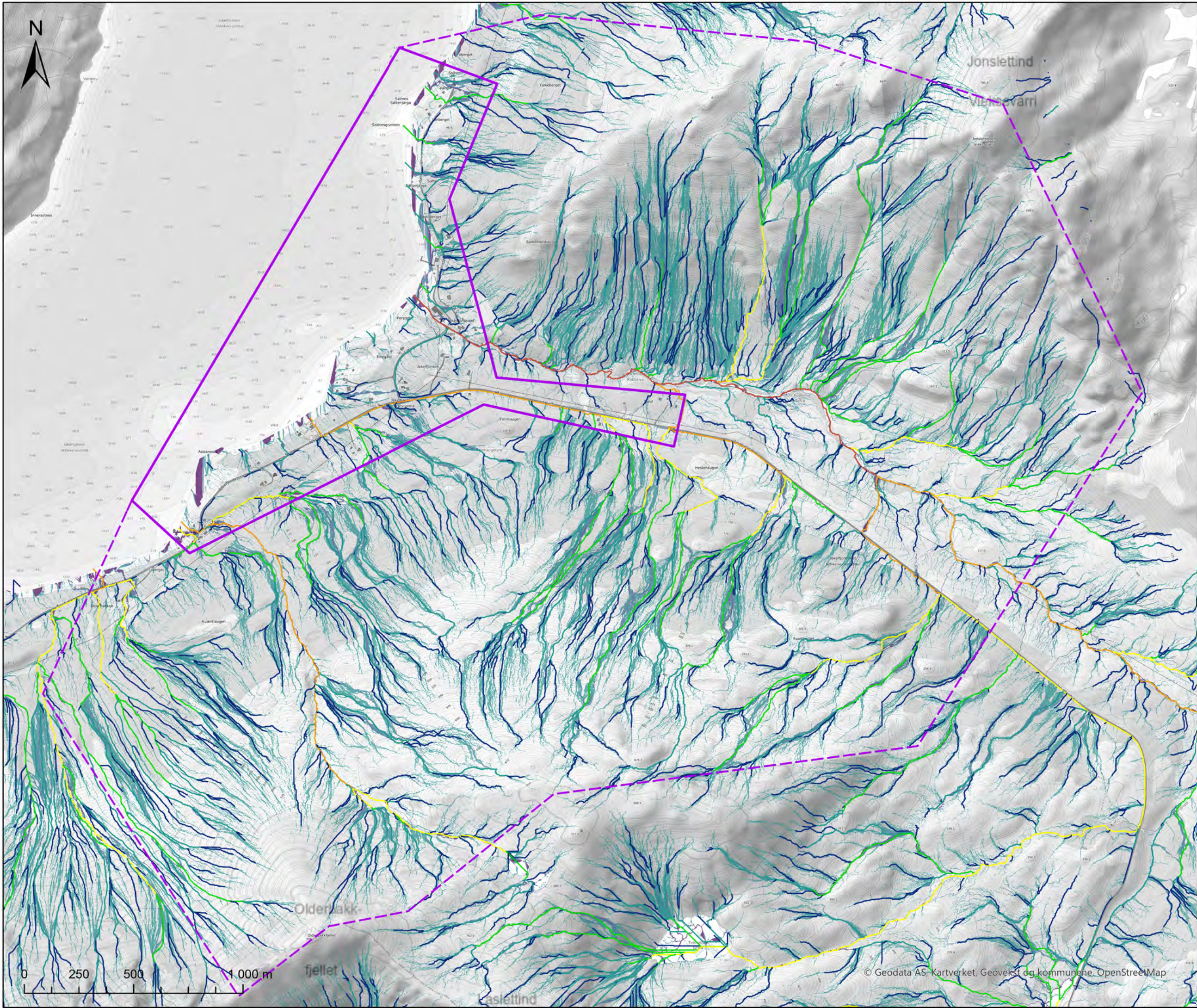
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18



Vedlegg 3C
Avrenningsanalyse

Område 3 - Jøkelfjordeidet

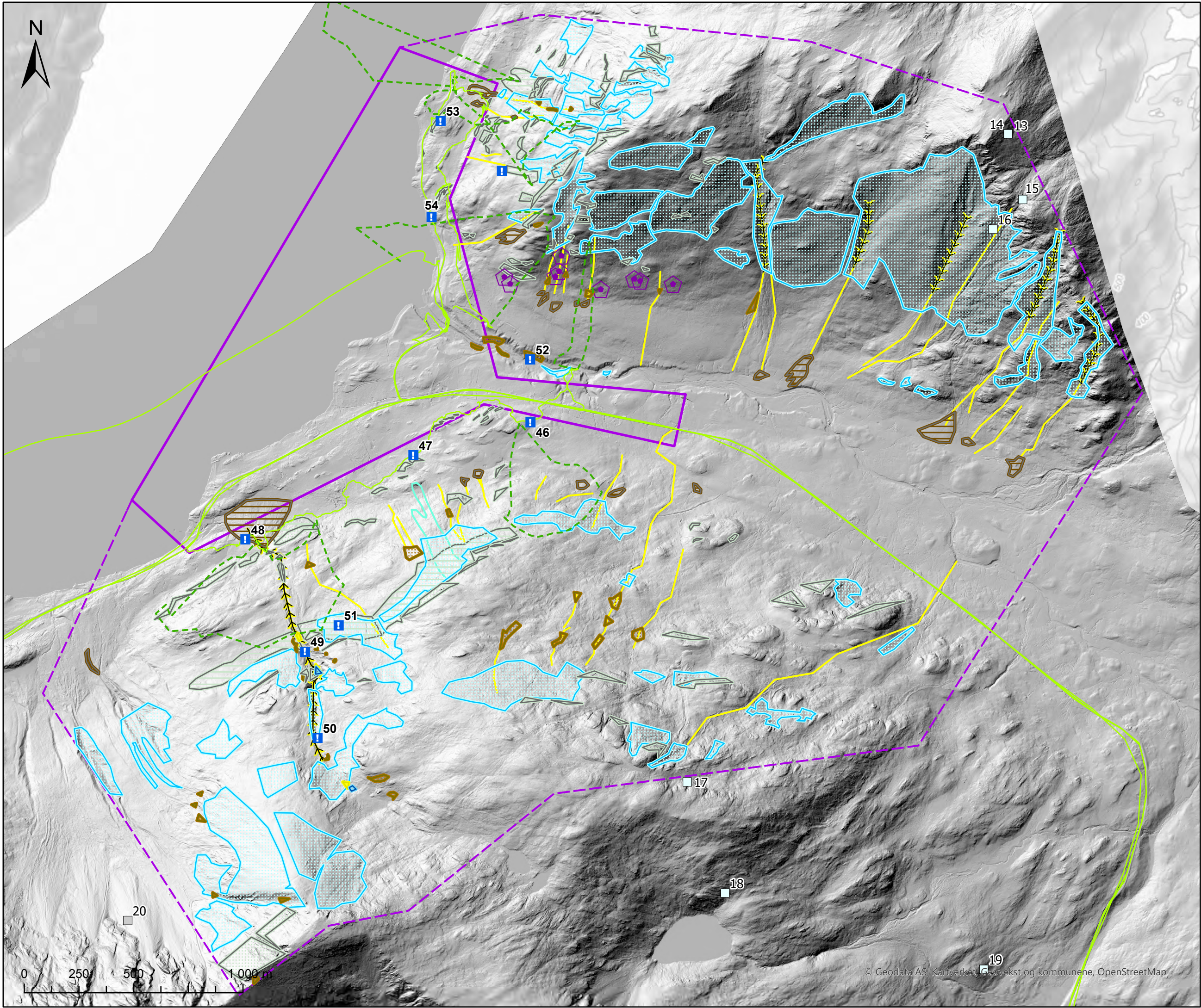
A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Jord og flomskredavsetning
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Skredhendelser linje
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt

Skredhendelser

- Steinskred
- Snøskred



Vedlegg 3D-1
Registreringskart
Område 3 - Jøkelfjordeidet

A3

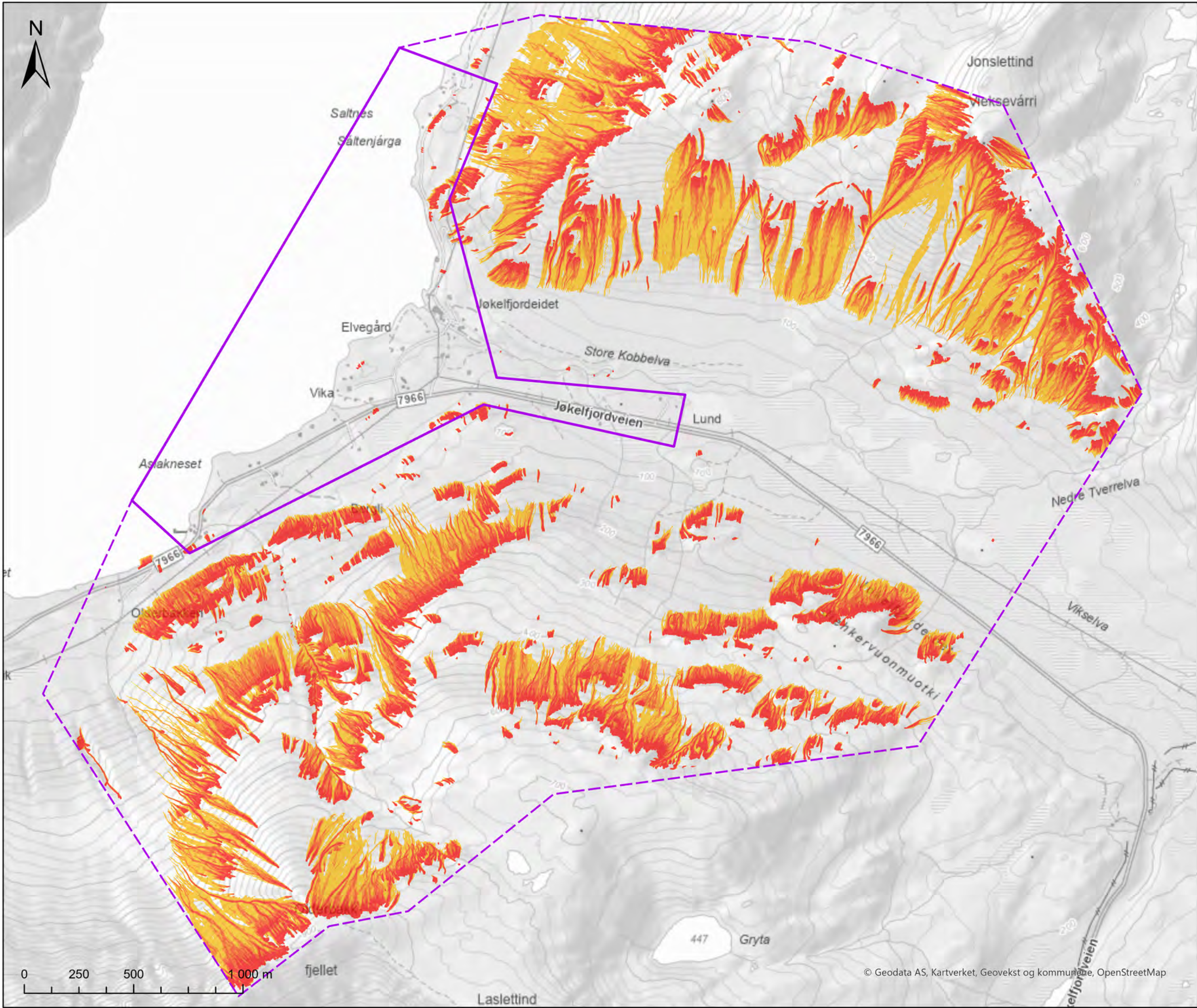
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
13.03.2026	SDN	MAAB	consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
46	Hogstfelt.	3 - Jøkelfjordeidet
47	Skog skadet/svekket som av sykdom/insektangrep.	3 - Jøkelfjordeidet
48	Tunge formetblokk avsetning/levee grovkornet avsetning i forbindelse med vifte. Noe skade på skog	3 - Jøkelfjordeidet
49	Foto 3.10	3 - Jøkelfjordeidet
50	Foto 3.11	3 - Jøkelfjordeidet
51	Foto 3.12, Foto 3.13	3 - Jøkelfjordeidet
52	Foto 3.14	3 - Jøkelfjordeidet
53	Foto 3.15	3 - Jøkelfjordeidet
54	Foto 3.16	3 - Jøkelfjordeidet



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)
- Sannsynlig utløpslengde (%)
 - 0,01 - 1,5
 - 1,5 - 4
 - 4 - 6
 - 6 - 10
 - 10 - 100

Vedlegg 3E-1
Utvalgte modellingsresultat
Steinsprang og steinskred
Område 3 - Jøkelfjordeidet

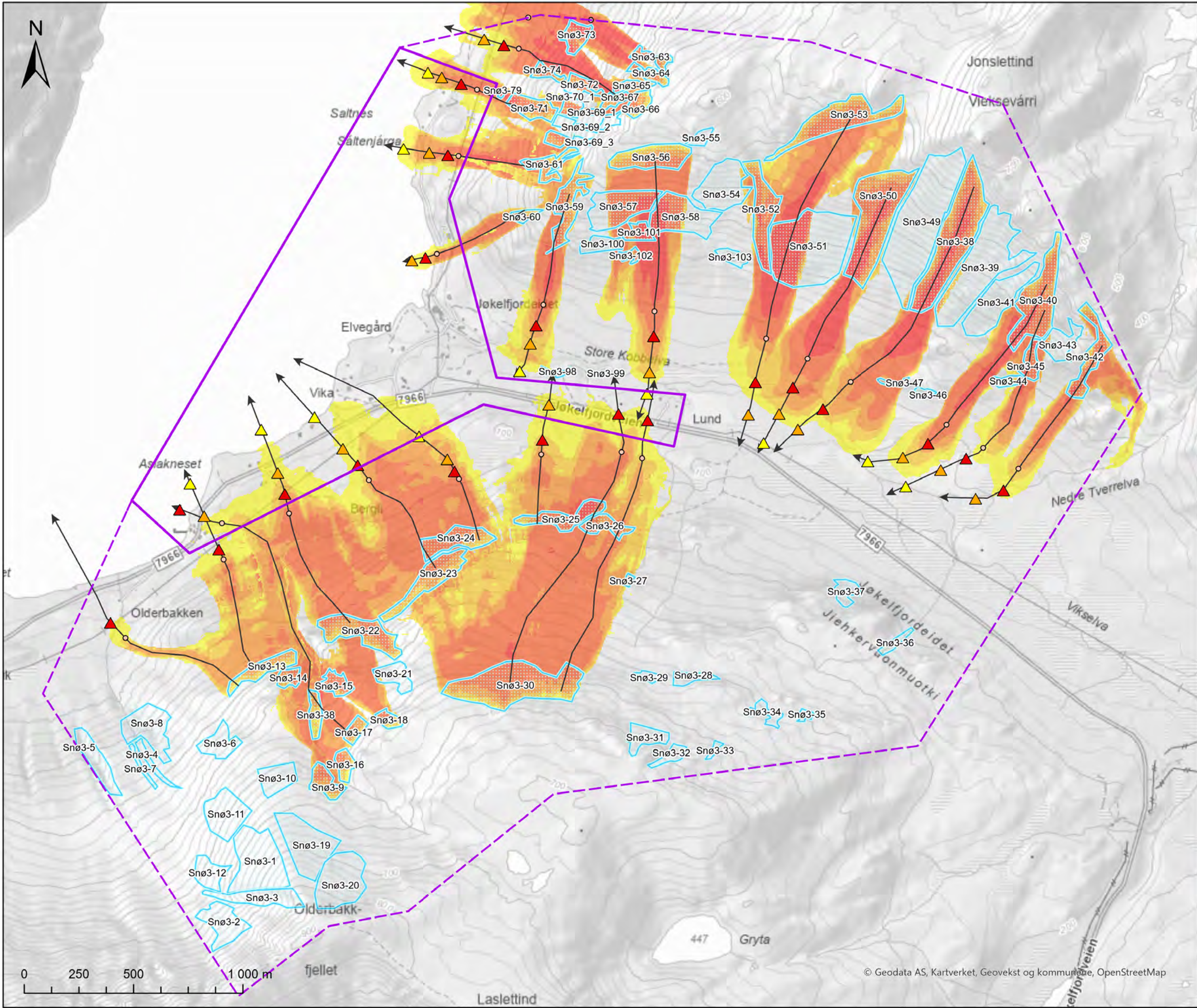
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche
- Snøskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
 - 0 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20
 - 20 - 30
 - 30 - 45
- AlfaBeta snøskred
 - Skredbane
- Utløpspunkt
 - A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysningslinje Beta



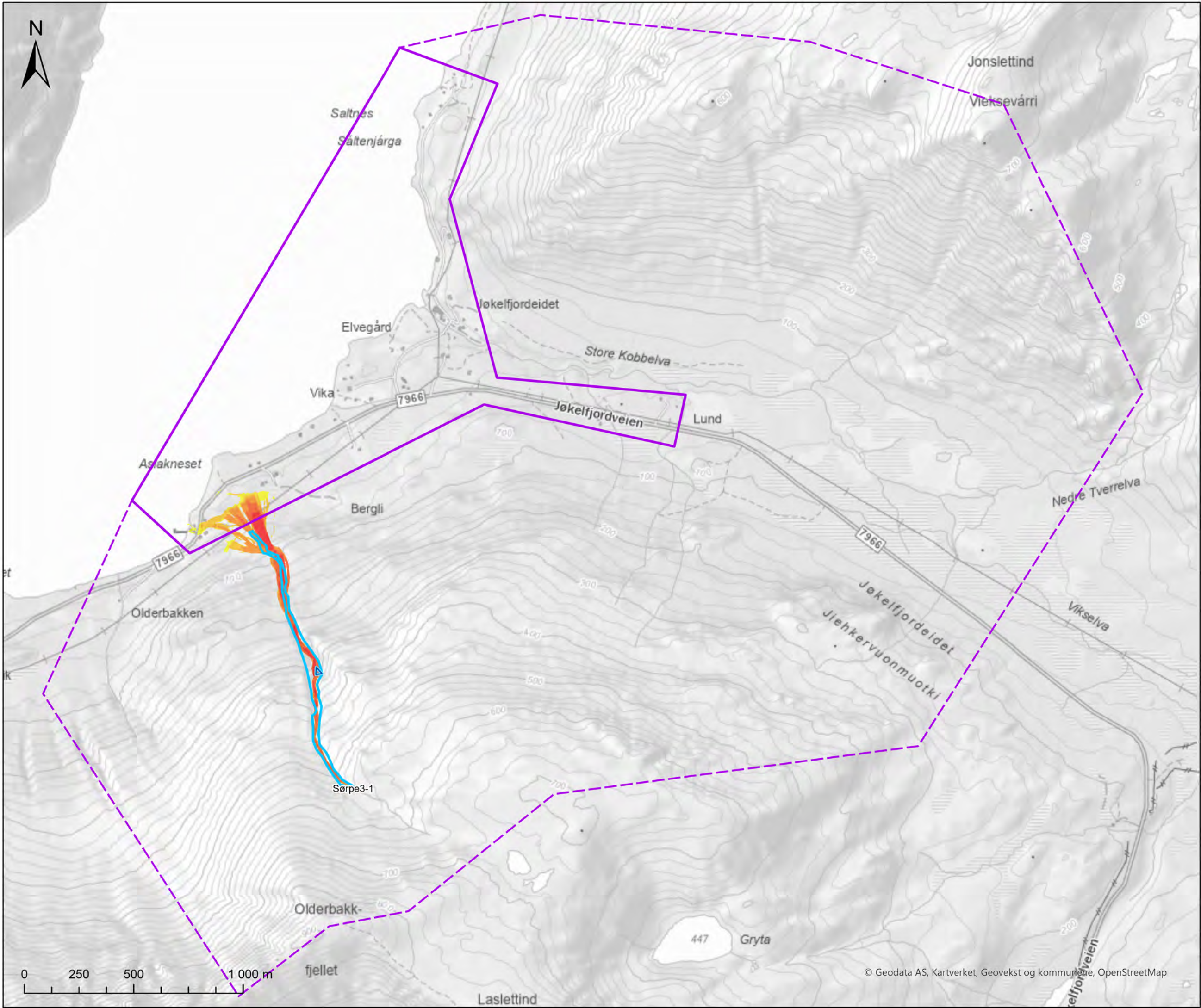
Vedlegg 3E-2
Utvalgte modellingsresultat
Snøskred
Område 3 - Jøkel fjordeidet A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato: 06.02.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB	Multi consult
------------------	--------------------	----------------------	---------------

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

RAMMS::Debrisflow

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 7
- 8 - 12
- 13 - 16
- 17 - 21
- 22 - 28

	Vedlegg 3E-3		
	Utvalgte modellingsresultat		
	Sørpeskred		
	Område 3 - Jøkelfjordeidet A3		
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Erosjonspolygon flomskred
- Erosjonspolygon jordskred

RAMMS::Debrisflow

Flomskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 5
- 6 - 7
- 8 - 11

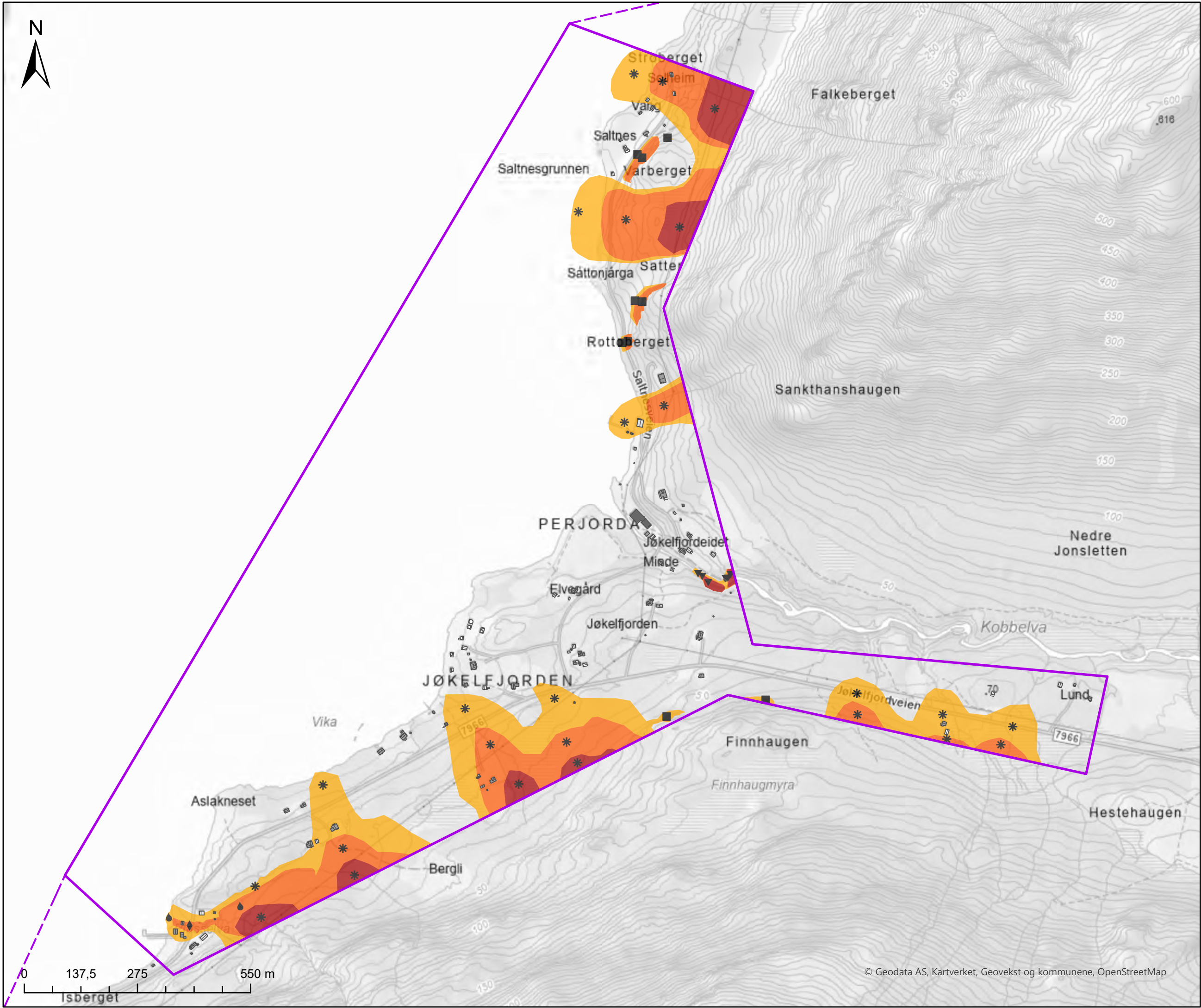
RAMMS::Debrisflow

Jordskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 1
- 2 - 3
- 4 - 4
- 5 - 6
- 7 - 11

	Vedlegg 3E-4 Utvalgte modelleringsresultat Jord- og flomskred Område 3 - Jøkelfjordeidet		
	A3		
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

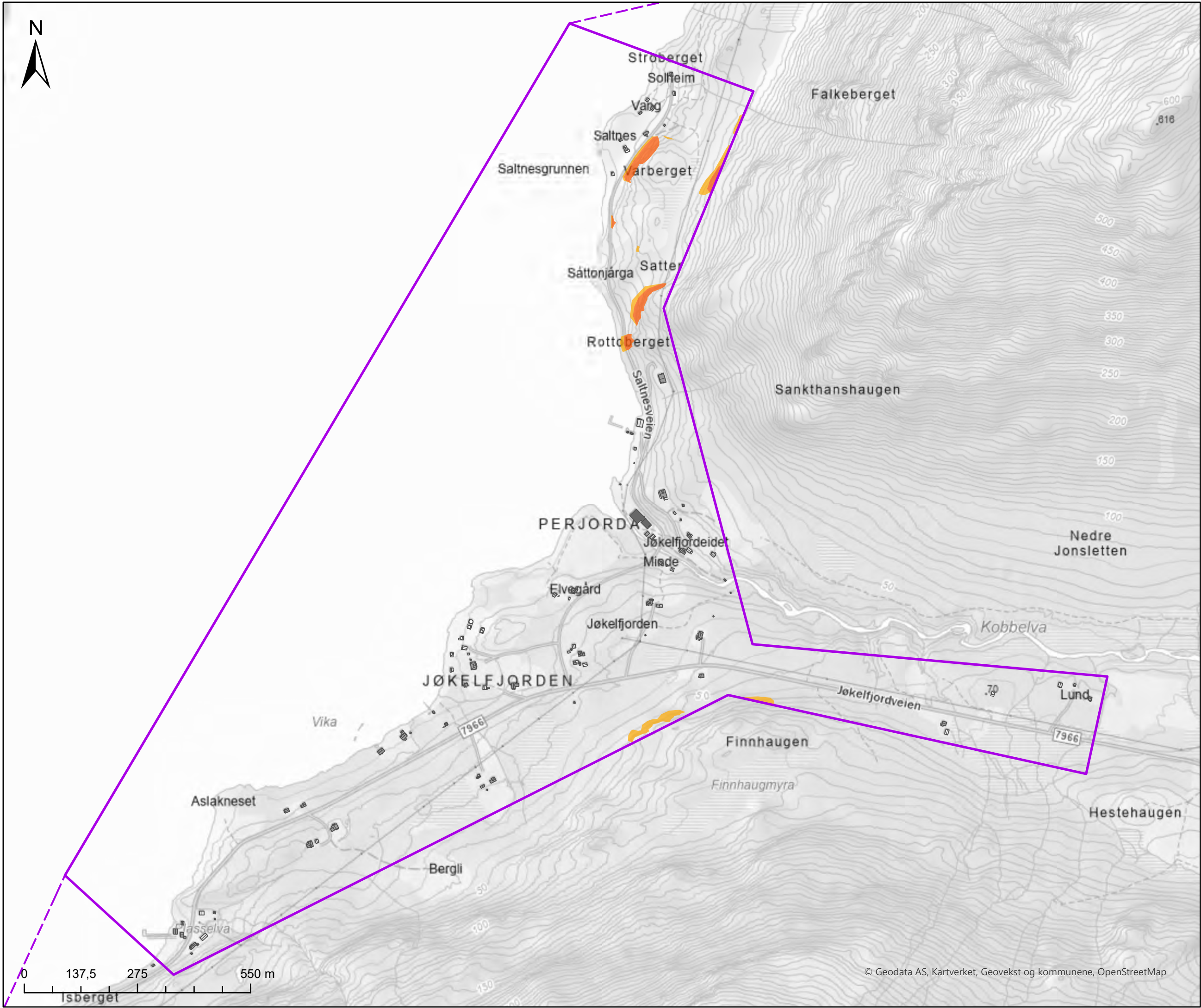
Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

	Vedlegg 3F-1		
	Faresonekart		
	Samlet skredfare		
	Område 3- Jøkelfjordeide		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

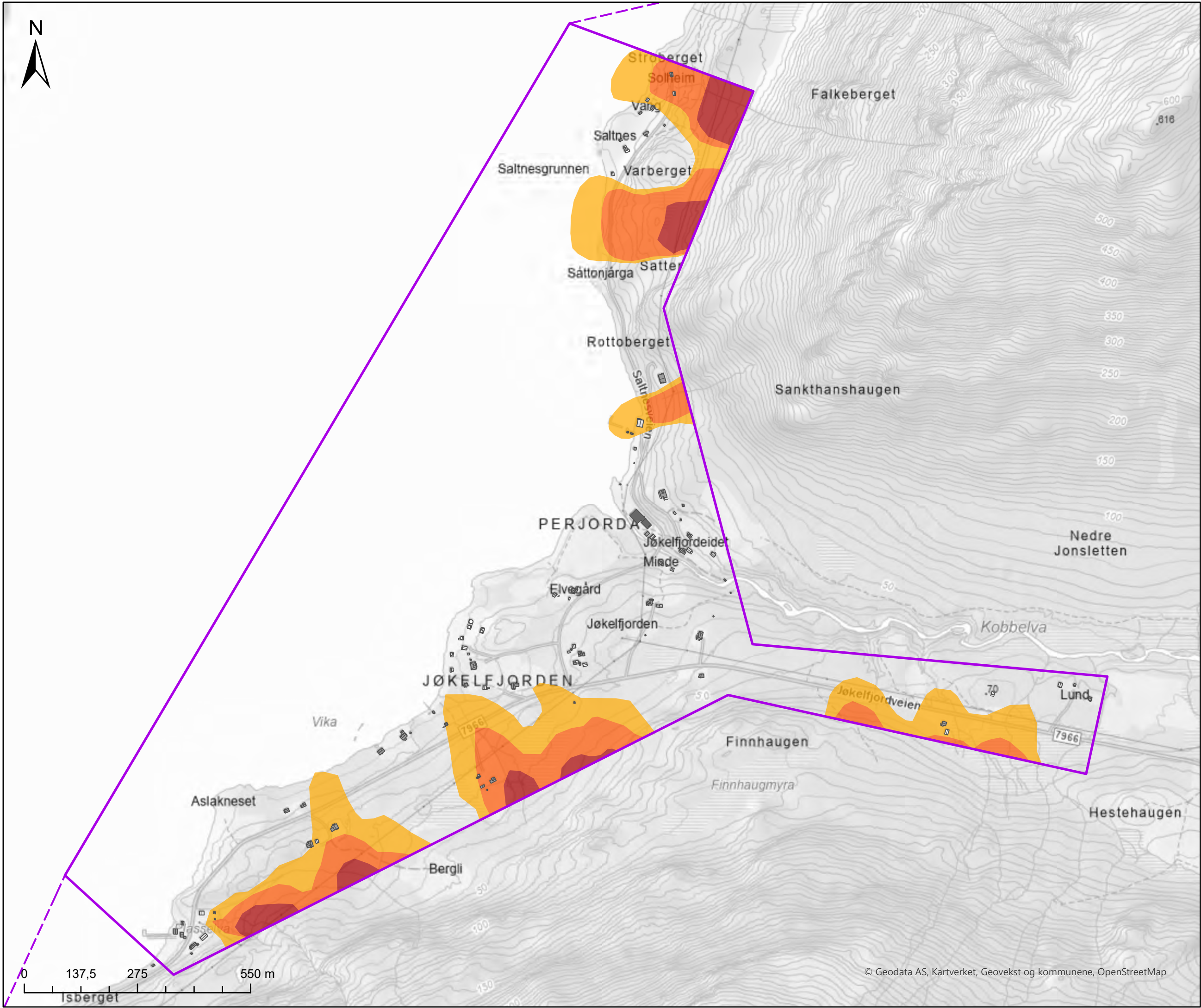
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 3F-2		
	Faresonekart		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 3- Jøkelfjordeide		
	A3		
	Skredfarekartlegging Kvæangen kommune		
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

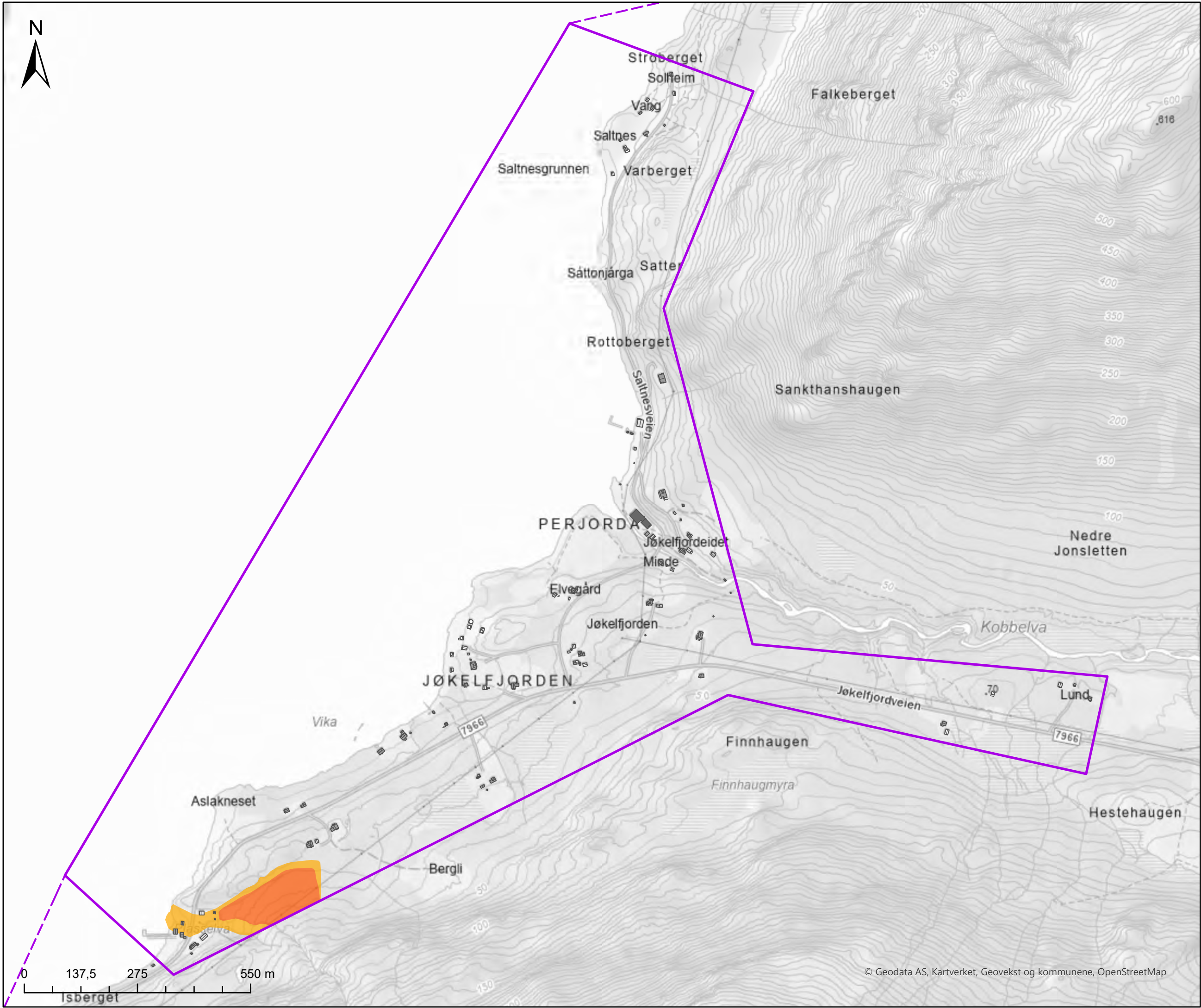
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 3F-3 Faresonekart Snøskred		
	Område 3- Jøkelfjordeide		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

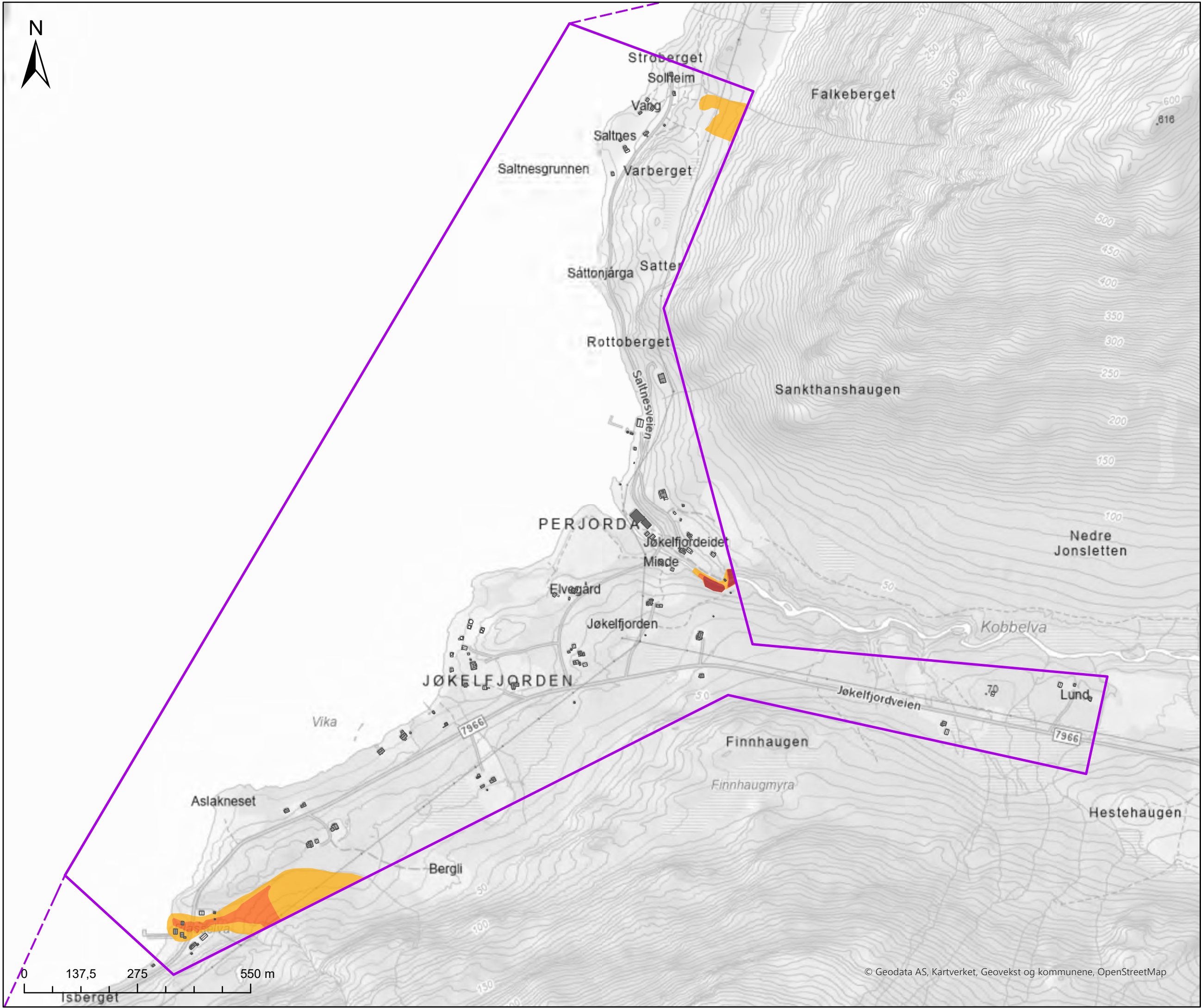
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 3F-4		
	Faresonekart		
	Sørpeskred		
	Område 3- Jøkelfjordeide		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

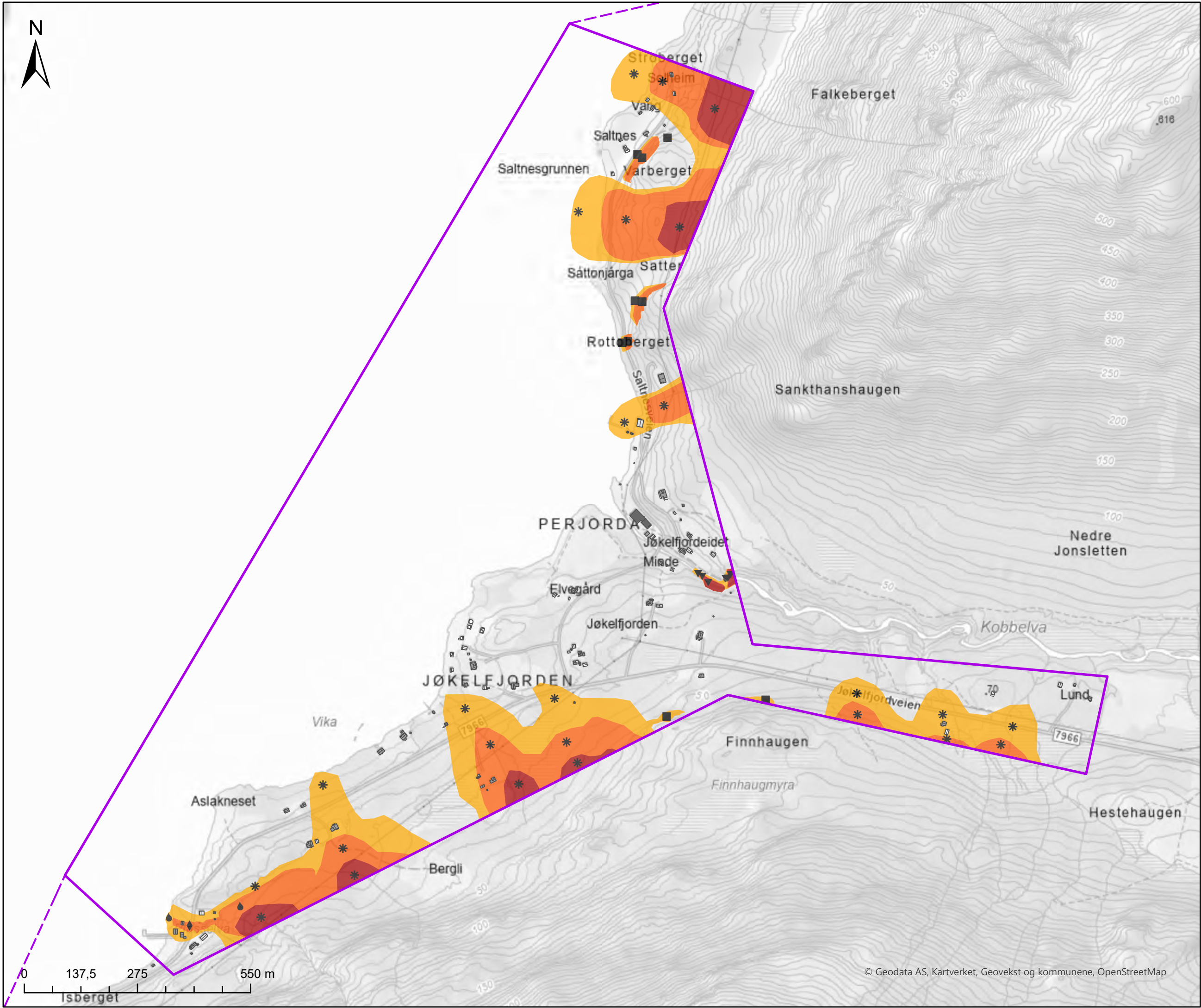
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 3F-5		
	Faresonekart		
	Jord- og flomskred		
	Område 3- Jøkelfjordeide		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

Flomskred



Vedlegg 3G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 3- Jøkelvfjordeide

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 4A - BILDER

Område 4 - Hamnebukta



Multiconsult



Foto 4.1. Dronefoto av sørøstlige deler av påvirkningsområdet, sett mot nordøst.



Foto 4.2. Dronefoto av midtre deler av påvirkningsområdet ovenfor Ytre Hamnebukta og dalføret der Storelva renner, sett mot øst.



Foto 4.3. Dronefoto av påvirkningsområdet ovenfor Bratteng og dalføret der Storelva renner, sett mot sør.



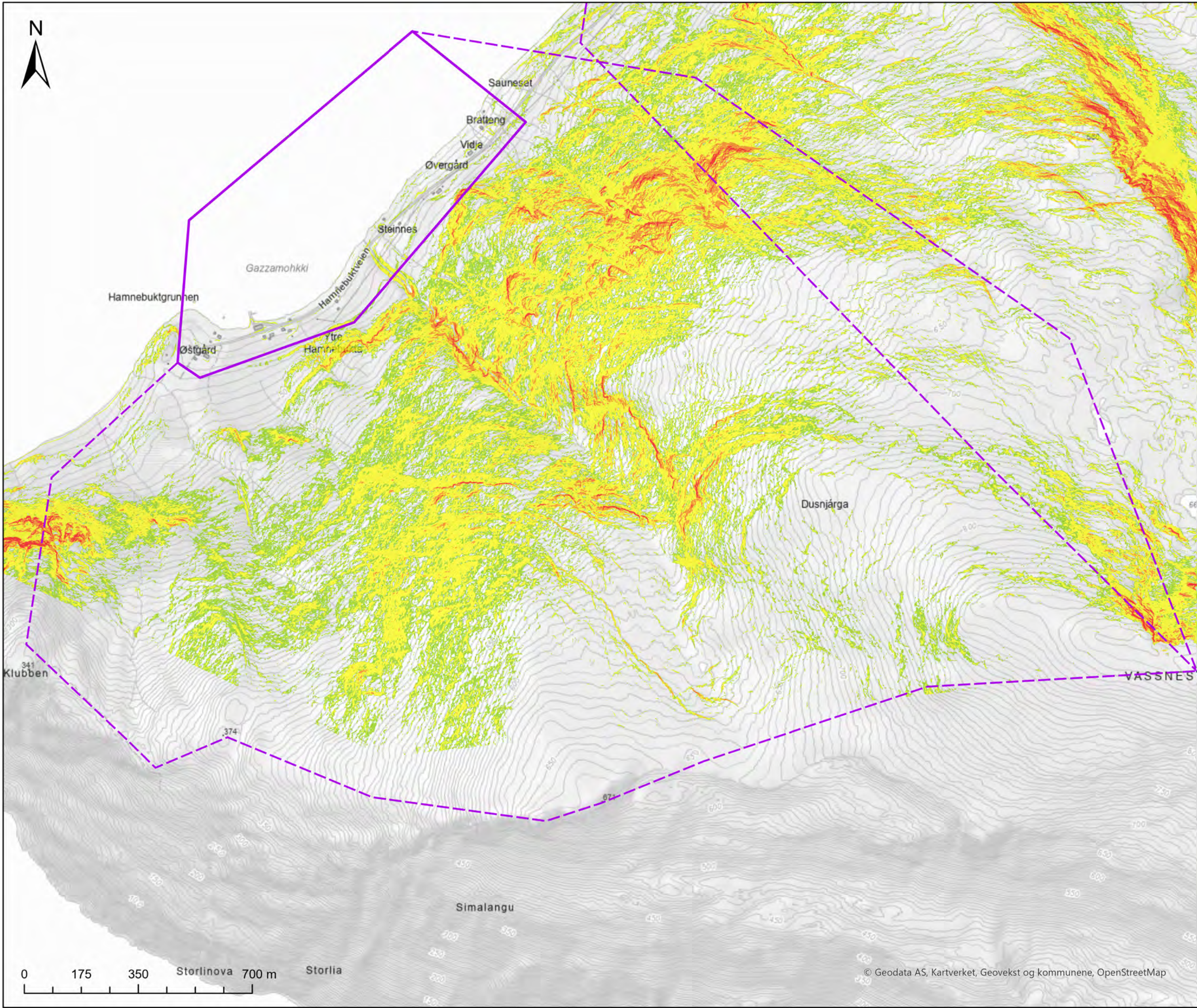
Foto 4.4. Dronefoto av påvirkningsområdet ovenfor Bratteng, sett mot sørøst.



Foto 4.5. Dronefoto av fossefall i Storelva der eksfoliasjonssprekker og vertikale avløsende sprekker er synlig på venstre side.

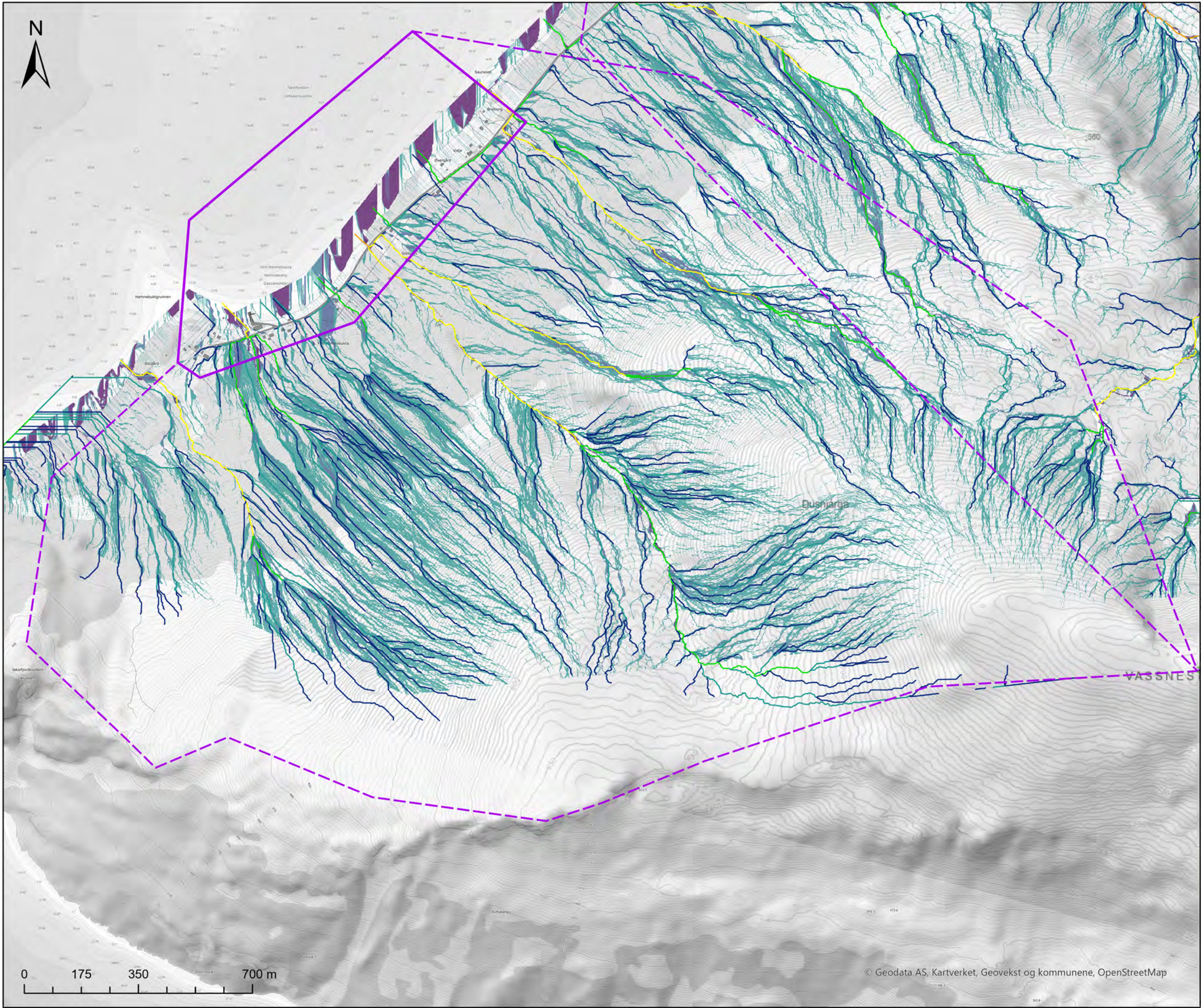


Foto 4.6. Bilde av spredt steinmateriale ved kulvert under Hamnebuktveien. Dette kan forklares som avsetninger knyttet til snø-, sørpe- eller flomskred. Mangel på annet materiale, historikk eller andre spor etter snøskred gjør sørpeskred til den mest sannsynlige forklaringen.



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Terrenghelning (°)**
- 0 - 25
 - 25- 30
 - 30 - 45
 - 45 - 60
 - 60 - 90

	Vedlegg 4B		
	Helningskart		
	Område 4 - Hamnebukta		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18



Vedlegg 4C
Avrenningsanalyse

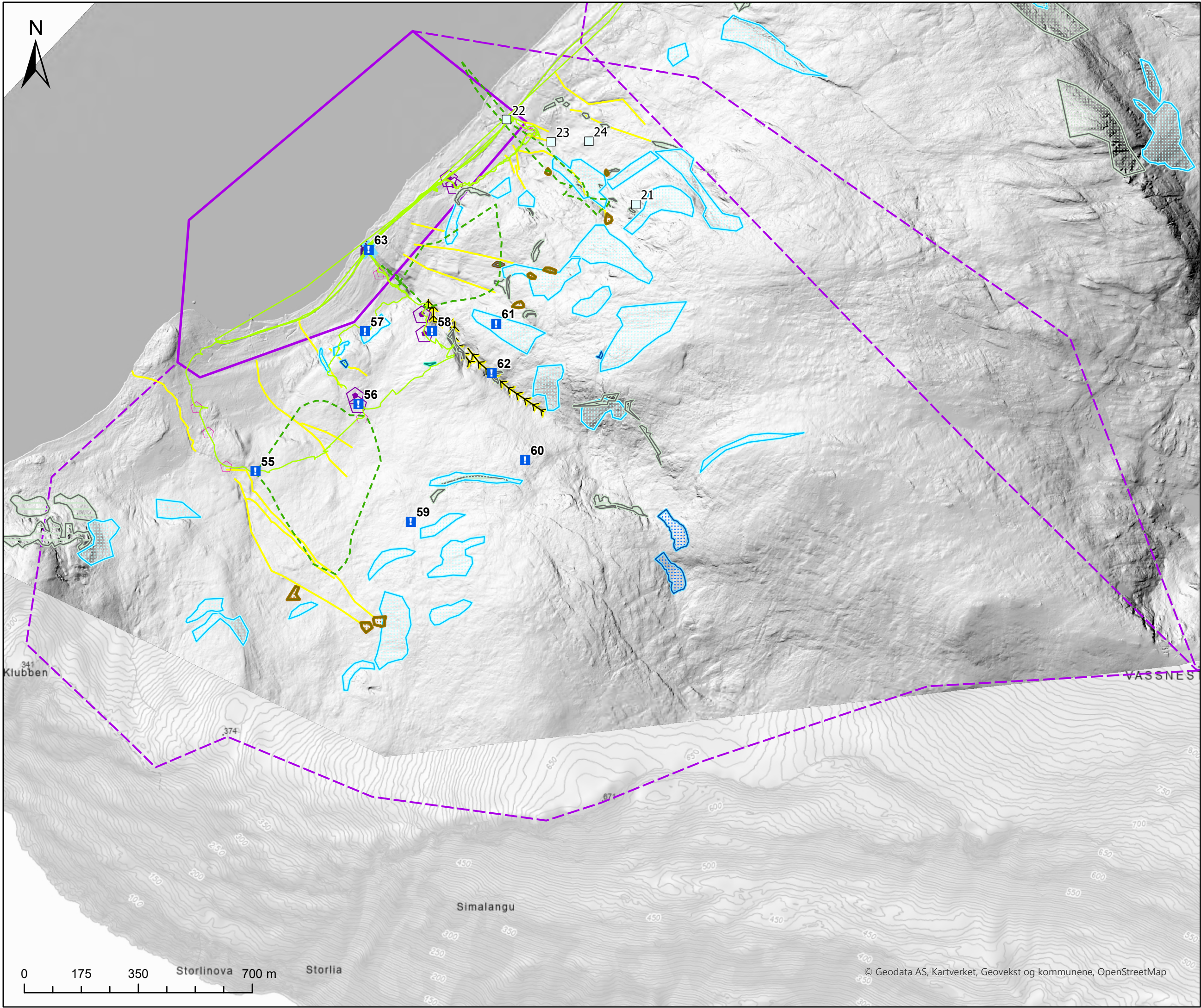
Område 4 - Hamnebukta
A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

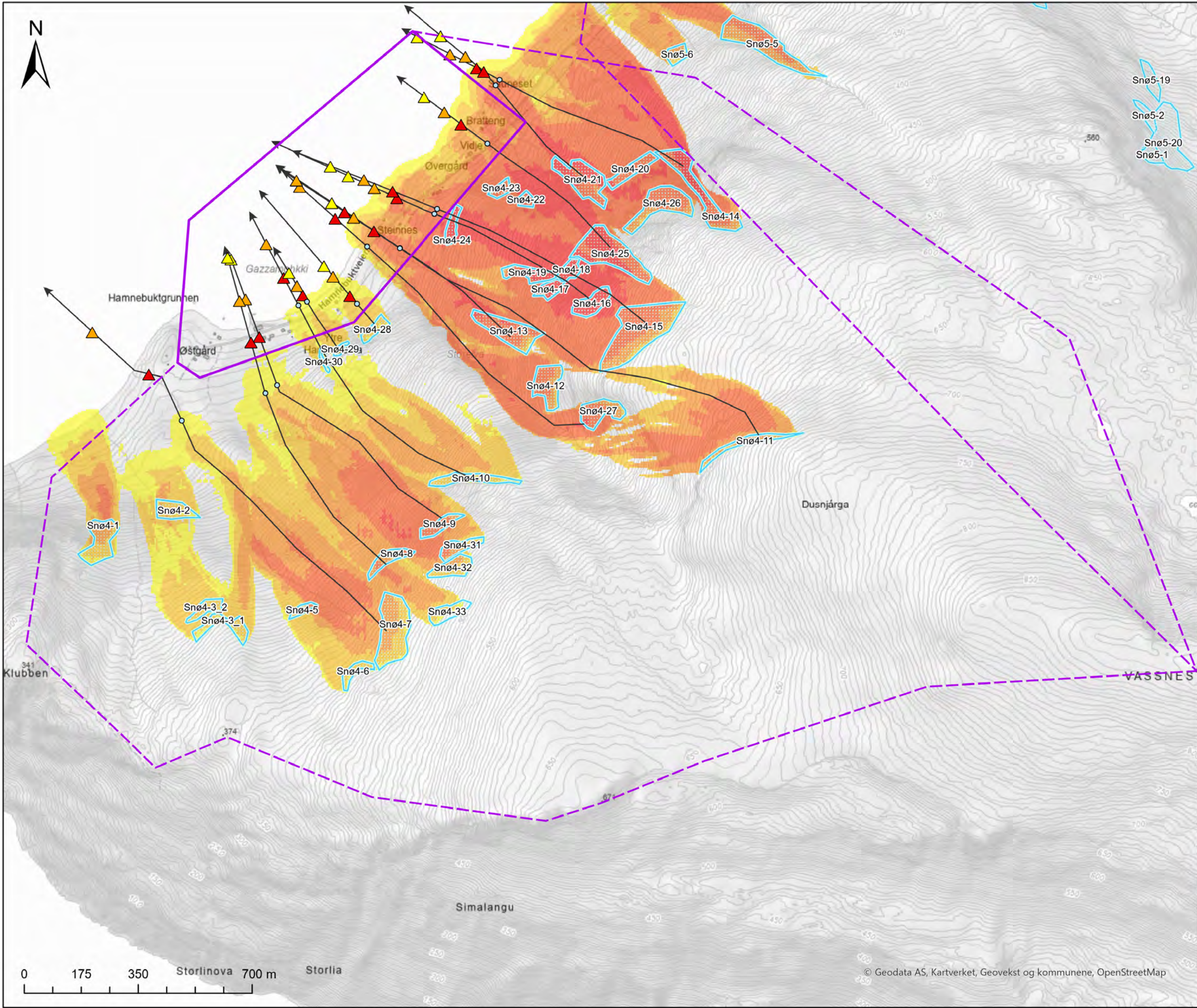
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Jord og flomskredavsetning
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Spor etter sørpeskred
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt

Skredhendelser

- Snøskred

	Vedlegg 4D-1		
	Registreringskart		
	Område 4 - Hamnebukta		
A3			
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
55	Mulig skredskadet skog. Sannsynligvis sjukdom. Skogen ligger i alle retninger	4 -Hamnebukt
56	Tungeformet grovkornet avsetninger	4 -Hamnebukt
57	Skadet skog	4 -Hamnebukt
58	Rotvelt steinsprang	4 -Hamnebukt
59	Foto 4.1	4 -Hamnebukt
60	Foto 4.2	4 -Hamnebukt
61	Foto 4.3, Foto 4.4	4 -Hamnebukt
62	Foto 4.5	4 -Hamnebukt
63	Foto 4.6	4 -Hamnebukt



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche
- Snøskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 0 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 25
 - 25 - 30
- AlfaBeta snøskred
- Skredbane
- Utløpspunkt
- A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysninglinje Beta

Vedlegg 4E-2
Utvalgte modellingsresultat
Snøskred

Område 4 - Hamnebukta

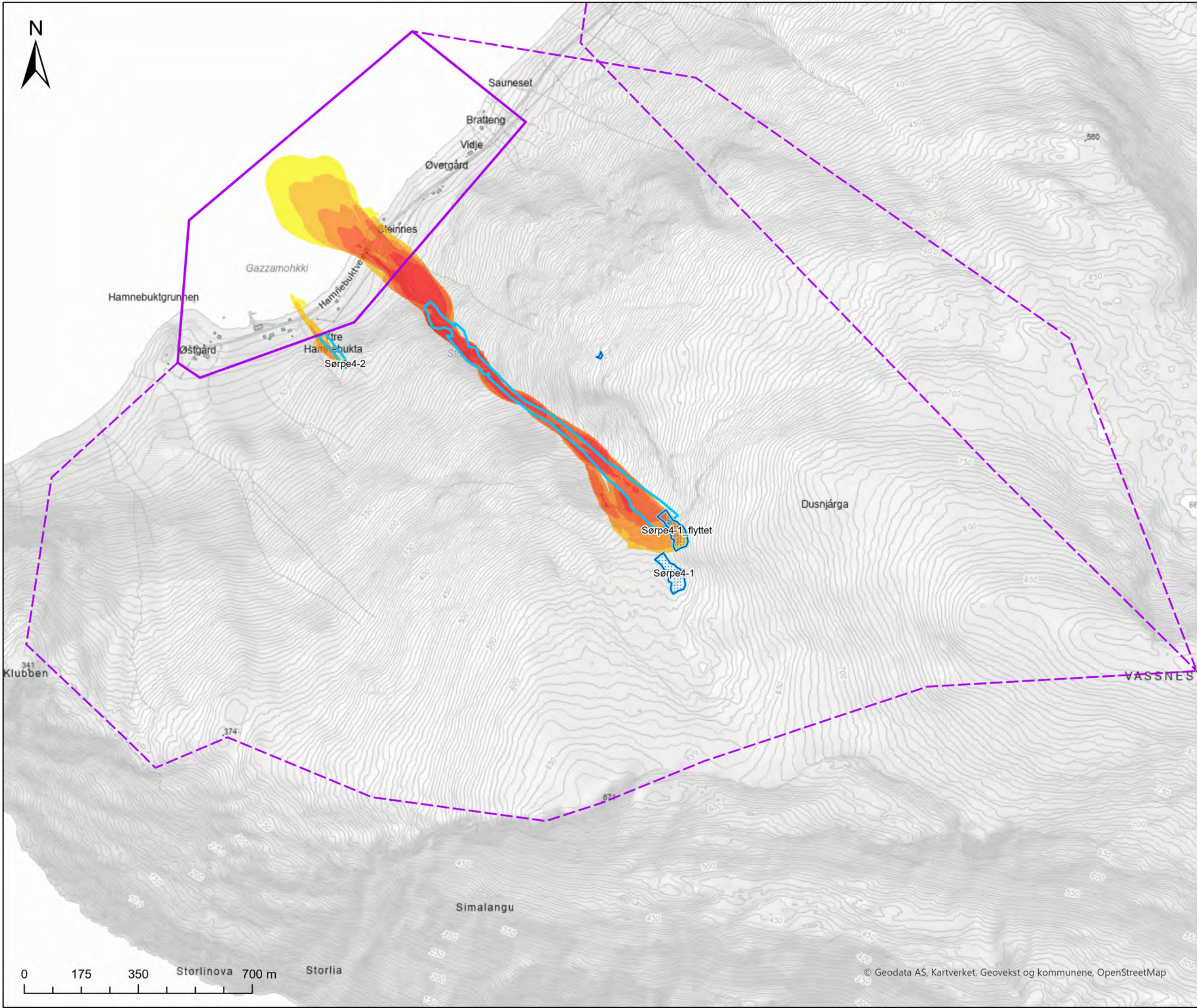
A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

RAMMS::Debrisflow

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 8
- 9 - 16
- 17 - 22
- 23 - 28
- 29 - 37



Vedlegg 4E-3
Utvalgte modellingsresultat
Sørpeskred
Område 4 - Hamnebukta

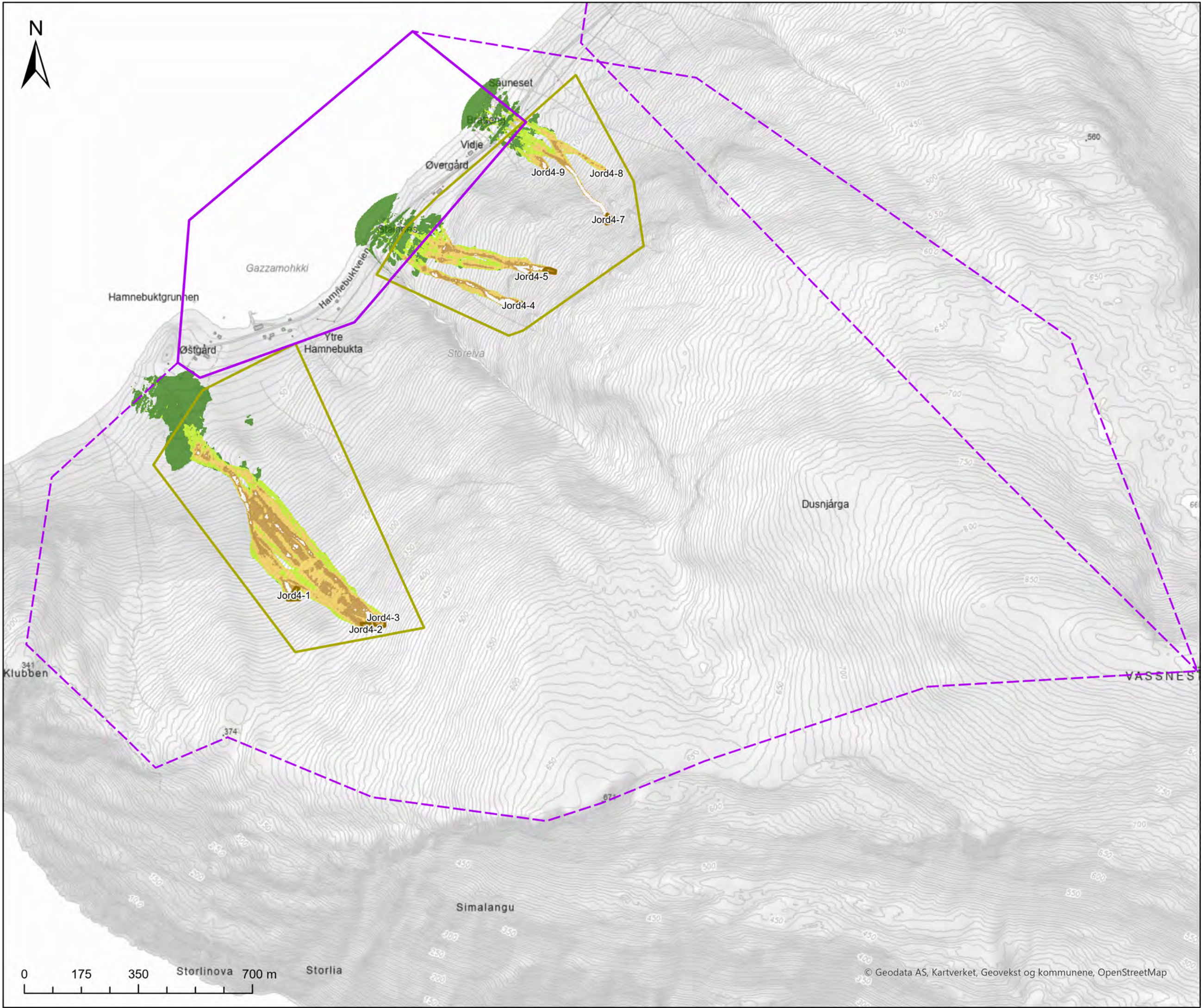
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
31.10.2025	SDN	MAAB

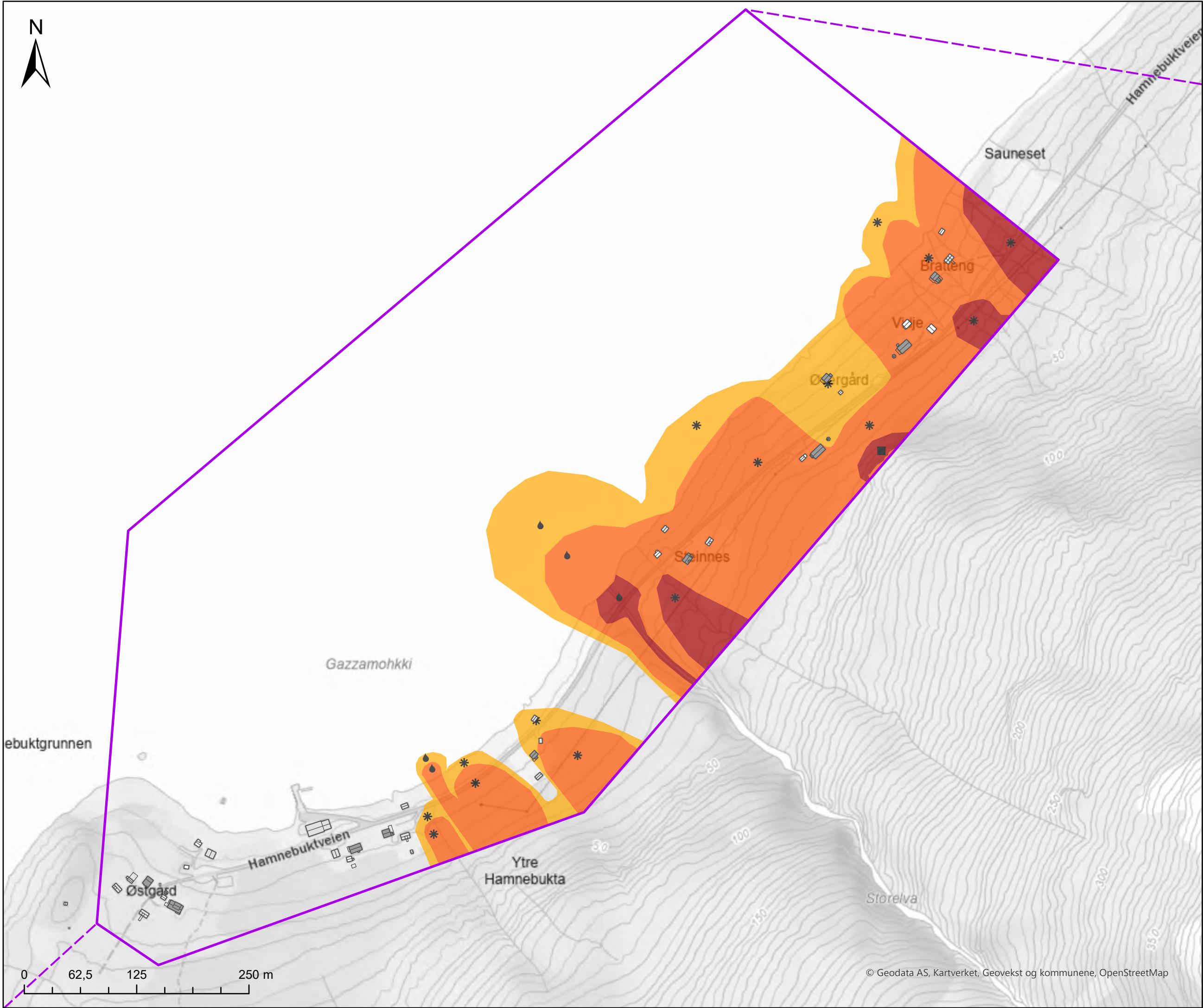

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområder jordskred
 - Erosjonspolygon jordskred
- Jordskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 1 - 1
 - 2 - 3
 - 4 - 5
 - 6 - 7
 - 8 - 12

	Vedlegg 4E-4		
	Utvalgte modelleringsresultat		
Jord- og flømskred			
Område 4 - Hamnebukta			
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred

	Vedlegg 4F-1 Faresonekart Samlet skredfare Område 4- Hamnebukta			A3
	Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

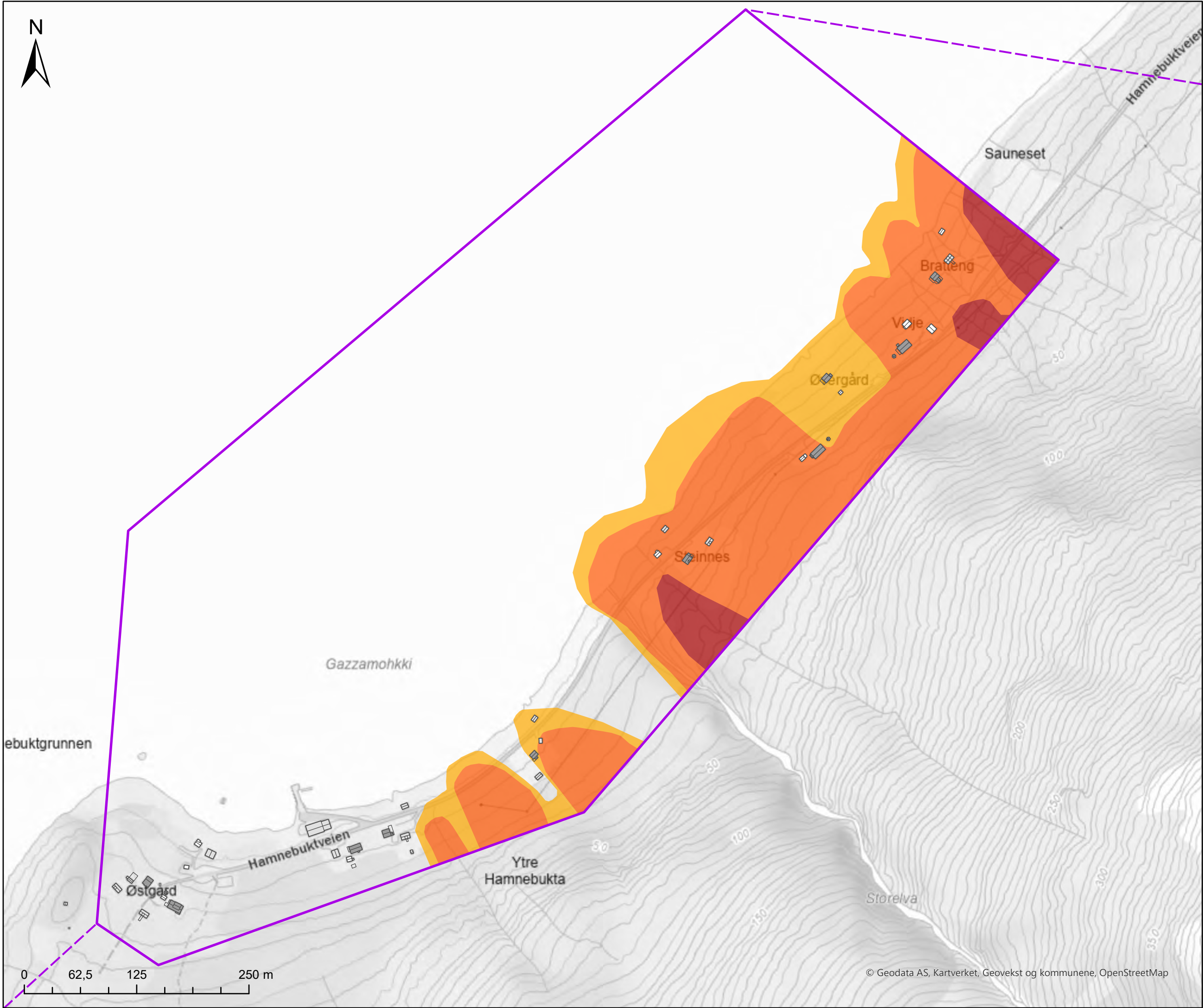
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 4F-2		
	Faresonekart		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 4- Hamnebukta		
	A3		
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 4F-3 Faresonekart Snøskred		
	Område 4- Hamnebukta		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæningen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

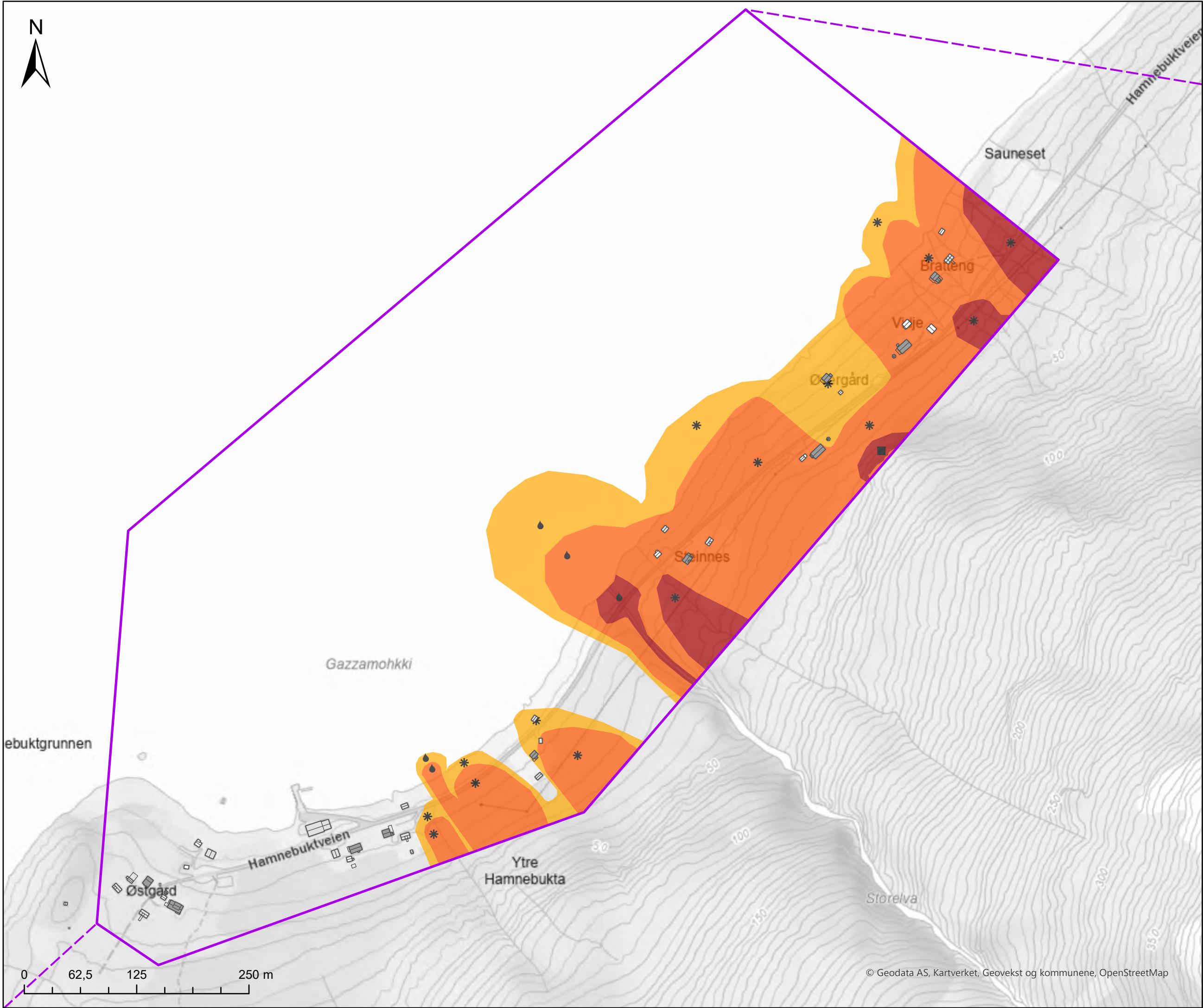
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 4F-4 Faresonekart Sørpeskred Område 4- Hamnebukta			A3
	Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Sørpeskred

	Vedlegg 4G		
	Faresonekart		
	Samlet skredfare uten skog		
	Område 4- Hamnebukta		
			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

VEDLEGG 5A - BILDER

Område 5 - Slettnes



Multiconsult



Foto 5.1. Foto av vestlige deler av påvirkningsområdet, sett mot øst. Akyiv ut under berghammere 150-200 moh.



Foto 5.2. Foto av Slettnes (Gulpenjarga) og østlige deler av påvirkningsområdet, sett mot øst.



Foto 5.3. Foto av østlige deler av påvirkningsområdet, sett mot sørøst. Oppdrettsanlegget 140 m fra land ble ødelagt av snøskred i 2002. Løsneområder for snøskred ved snøfeltene sentralt i bildet. Løsneområder for steinsprang med underliggende ur er synlig bak det flattere partiet, ca. 200-350 moh.



Foto 5.4. Foto av Golpedalen med Golpeelva, sett mot sørøst.



Foto 5.5. Foto av utløp av Glopeelva ved Gulpenjarga, sett mot nord. I elveskrenten er det spor etter kollaps av løsmasser (jordskred) som har gått i elva.



Foto 5.6. Kulvert der Golpeelva krysser Hamnebuktveien. Kulverten har solid dimensjon (d: 2400 mm) men det antas at flom- eller skredmasser er avsatt i kulverten og reduserer kapasiteten. Bildet er ikke i fokus.



Foto 5.7. Bergklipper som utgjør løснеområder for steinsprang på østsiden av Golpeelva ca. 150-200 moh. I ura under er det spor etter ferske utfall $< 1 \text{ m}^3$, og sjeldnere utfall $< 3 \text{ m}^3$.



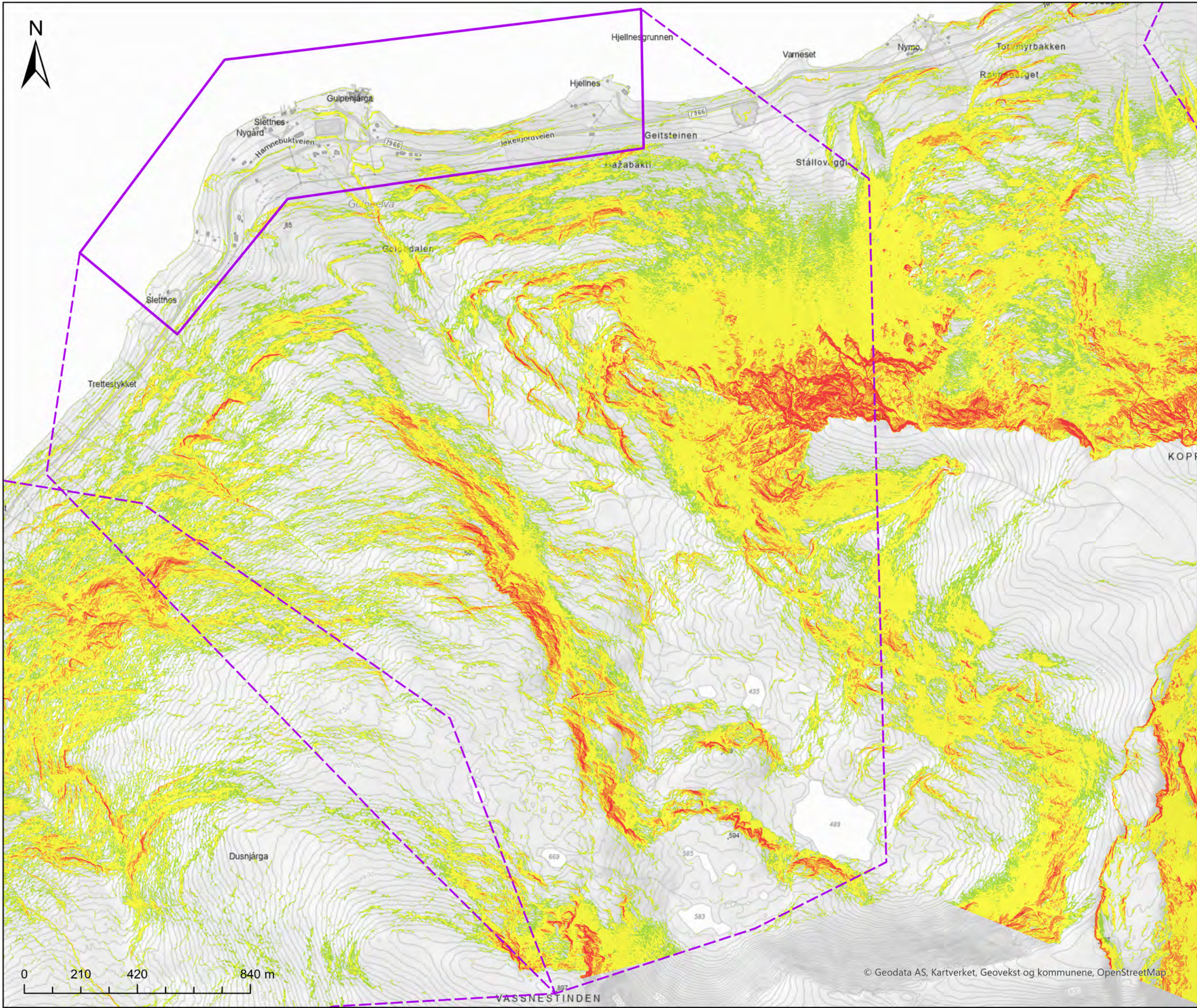
Foto 5.8. Øvre del av Golpedalen med løснеområder for steinsprang på sidene av elvedalen, og løснеområder for snøskred på sidene og inne i den glasiale botn-formen.



Foto 5.9. Østlig del av området viser snøfelter i løснеområde for snøskred som sannsynligvis ligger til grunn for skredhendelsen i 2002. Under dette er det spor etter skredhendelser langs mindre bekker eller erosjonsspor. Dette er mest trolig spor etter våte jordskred.



Foto 5.10. Spor etter jordskred (kollaps/slump) på østsiden av Golpeelva ca. 130 moh.



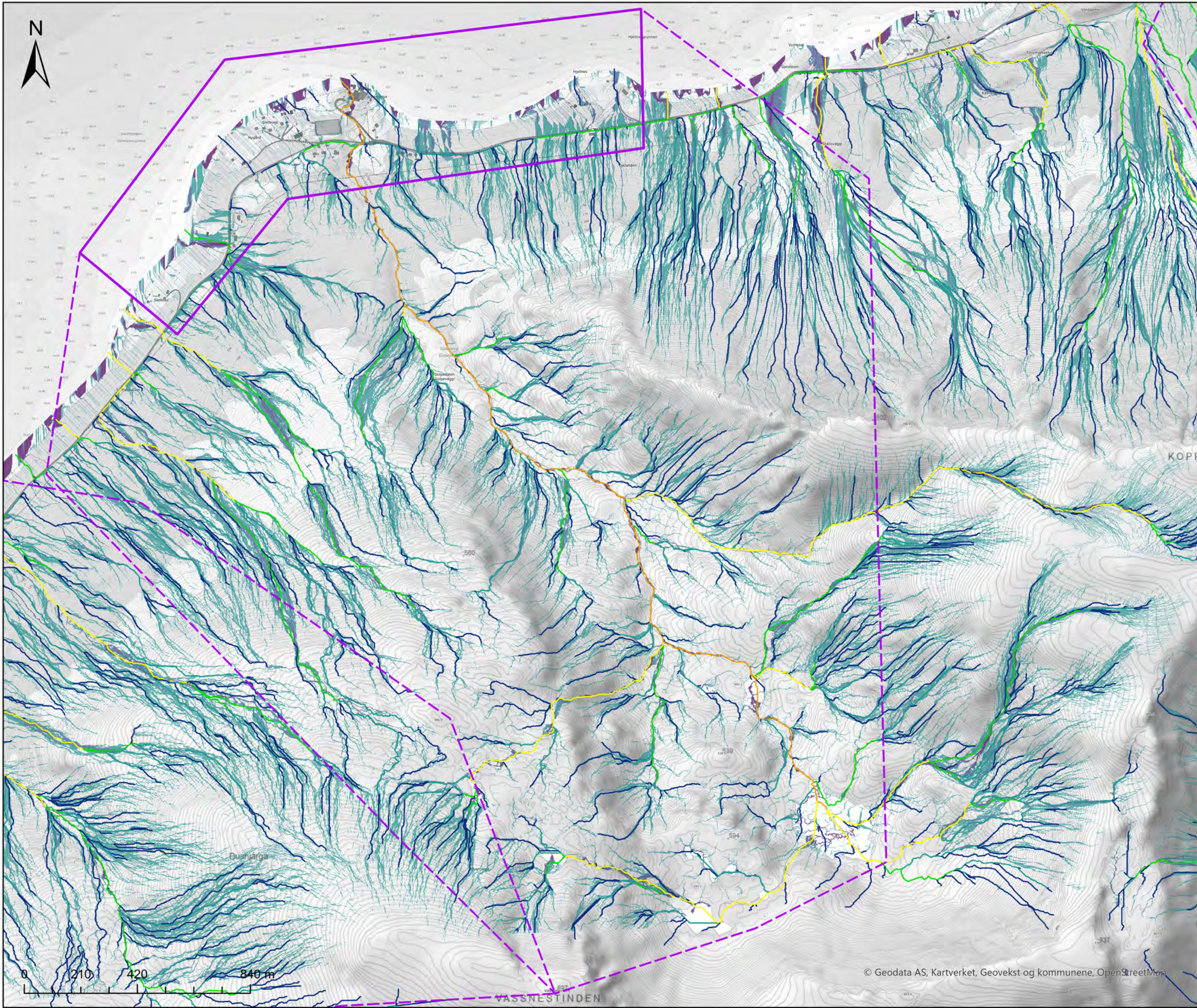
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90

	Vedlegg 5B		
	Helningskart		
	Område 5 - Slettnes		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18



Vedlegg 5C
Avrenningsanalyse

Område 5 - Slettnes

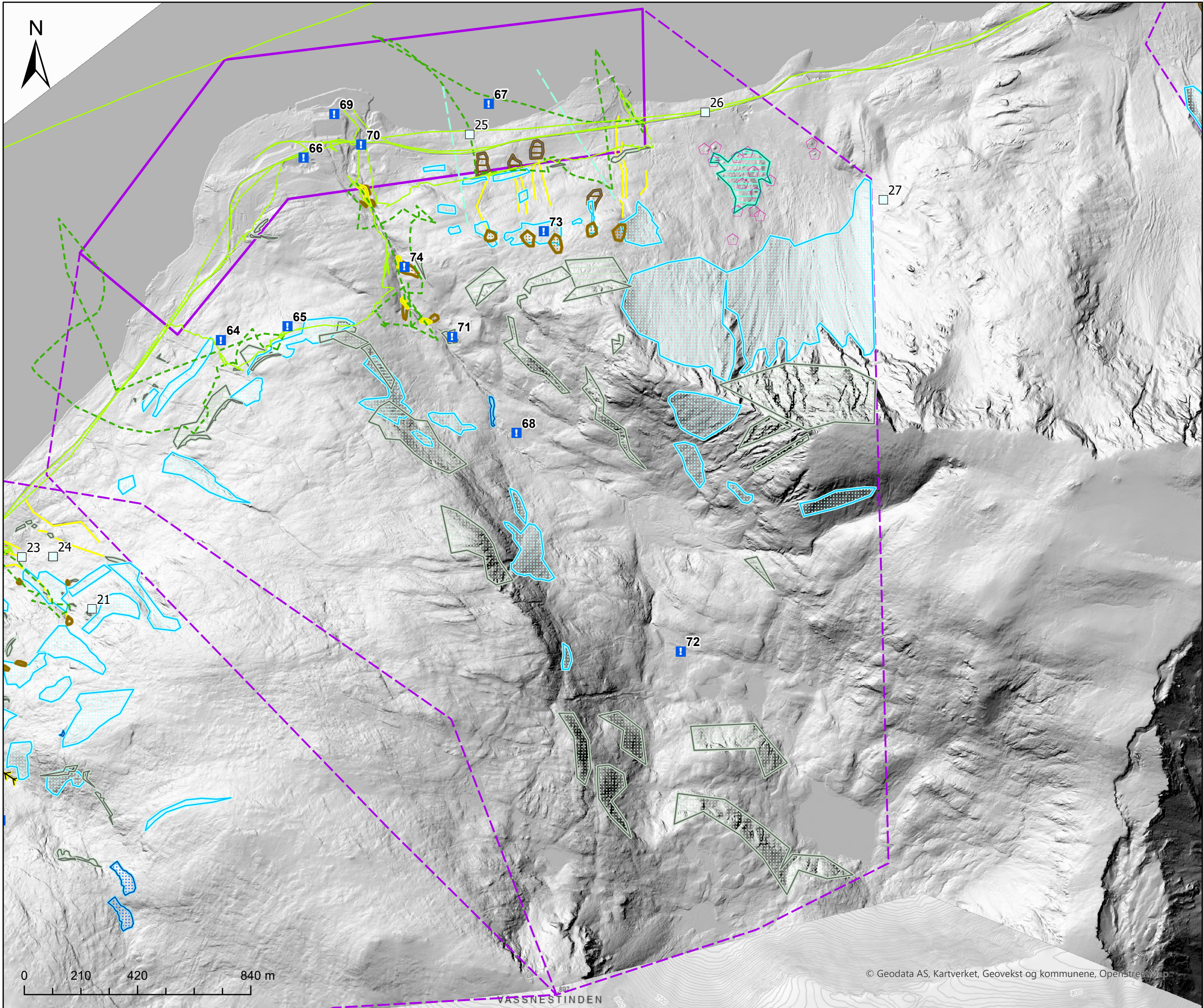
A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Jord og flomskredavsetning
- Blokk med usikkert opphav
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Skredhendelser_Usikker_rekkevidde
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt

Skredhendelser

- Snøskred



Vedlegg 5D-1
Registreringskart
Område 5 - Slettnes

A3

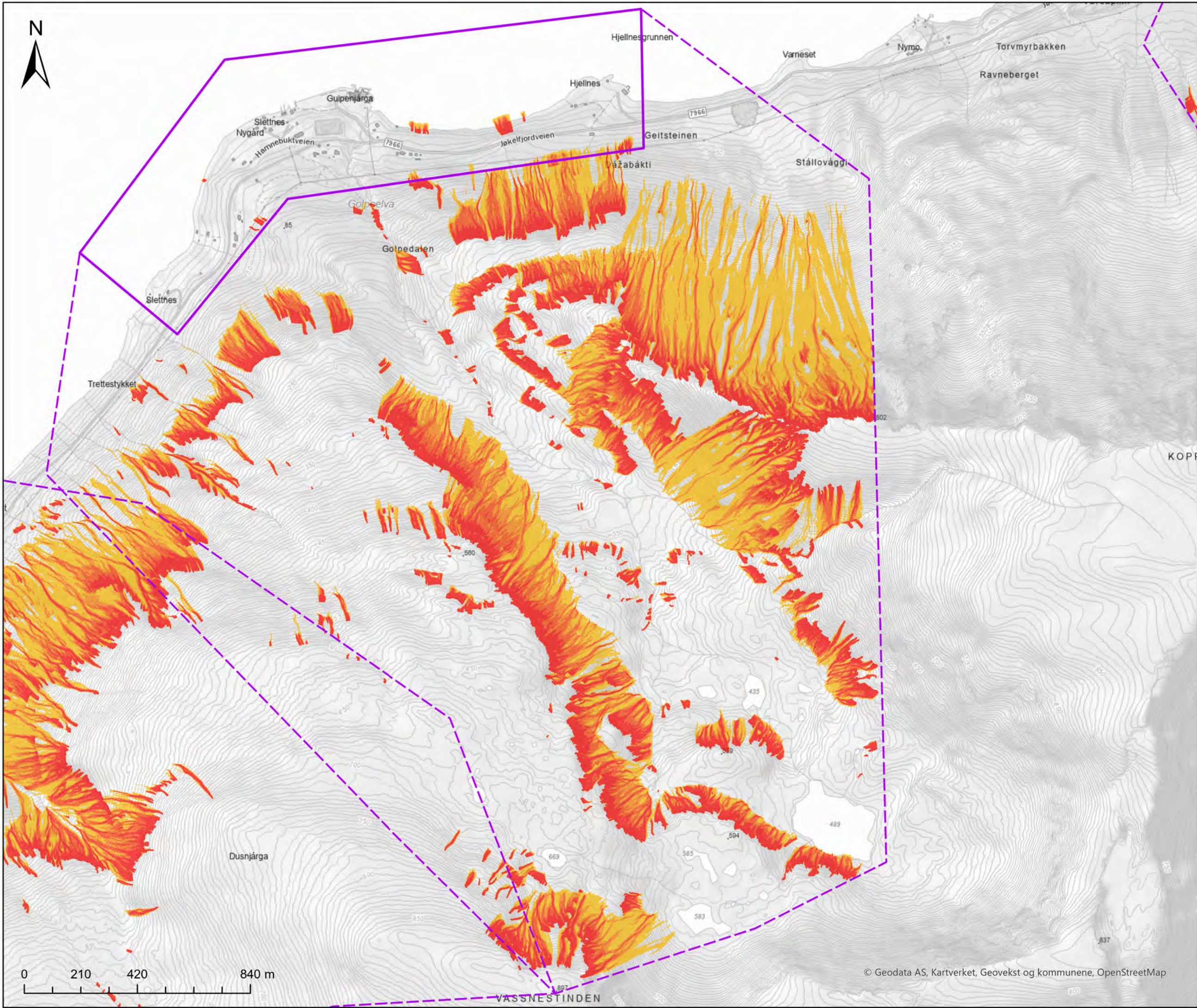
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
13.03.2026	SDN	MAAB	consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
64	Mye skadet skog, sannsynligvis sykdom	5 - Slettnes
65	Bjørkeskog d: 15 cm. avst: 2 m. h: 5 m	5 - Slettnes
66	Over 10 m mektighet med glasifluviale avsetninger	5 - Slettnes
67	Snøskredskade på fiskeopdrett. Omtrentlig plassering, 100 m fra land	5 - Slettnes
68	Foto 5.4	5 - Slettnes
69	Foto 5.5	5 - Slettnes
70	Foto 5.6	5 - Slettnes
71	Foto 5.7	5 - Slettnes
72	Foto 5.8	5 - Slettnes
73	Foto 5.9	5 - Slettnes
74	Foto 5.10	5 - Slettnes



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)
- Sannsynlig utløpslengde (%)
- 0,01 - 1,5
- 1,5 - 4
- 4 - 6
- 6 - 10
- 10 - 100



Vedlegg 5E-1
Utvalgte modellingsresultat
Steinsprang og steinskred
Område 5 - Slettnes

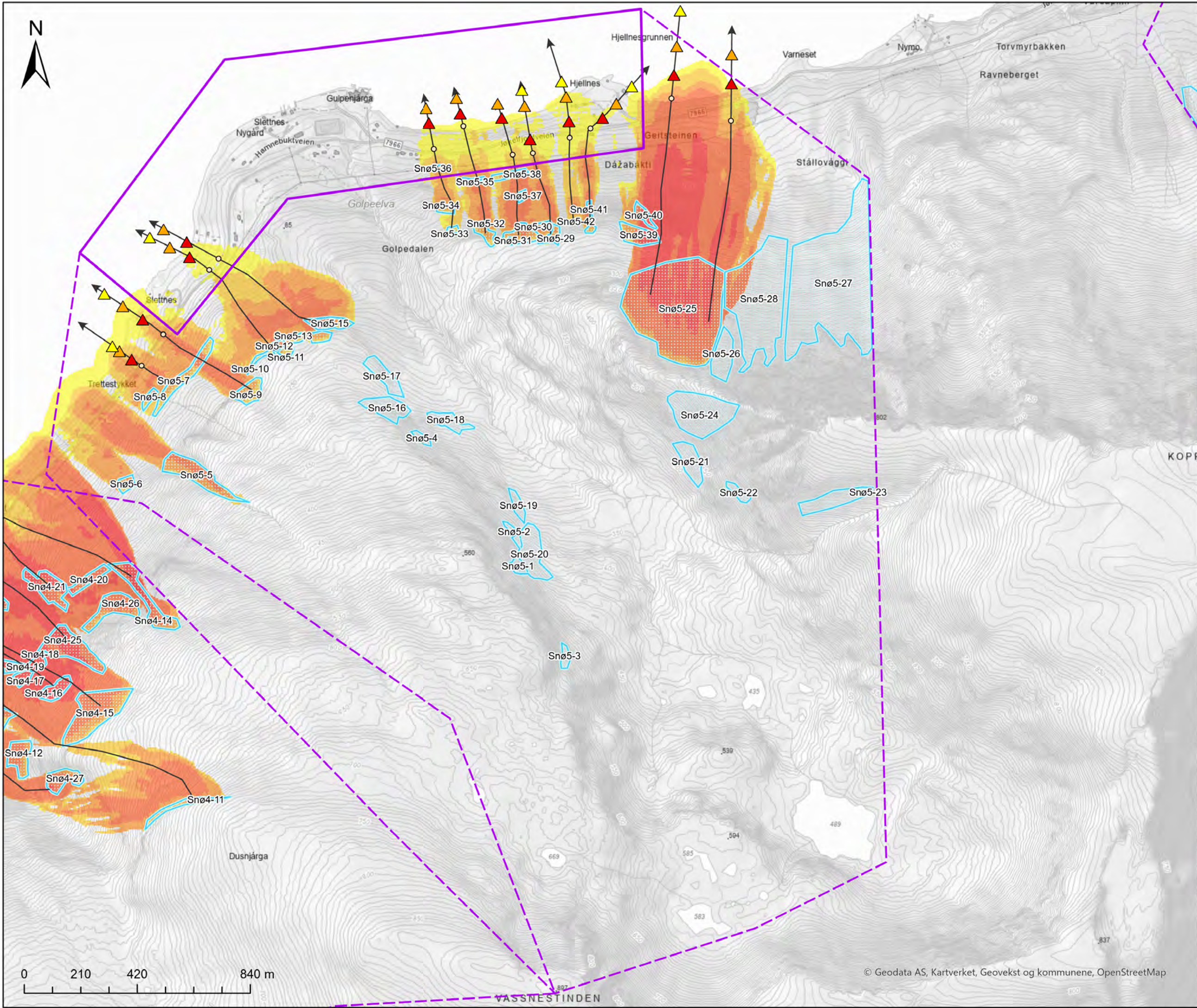
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche
- Snøskred - Returperiode 1000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- 25 - 30
- AlfaBeta snøskred
- Skredbane
- Utløpspunkt
- A
- Astd1
- Astd2
- Krysningslinje Beta



Vedlegg 5E-2
Utvalgte modellingsresultat
Snøskred
Område 5 - Slettnes

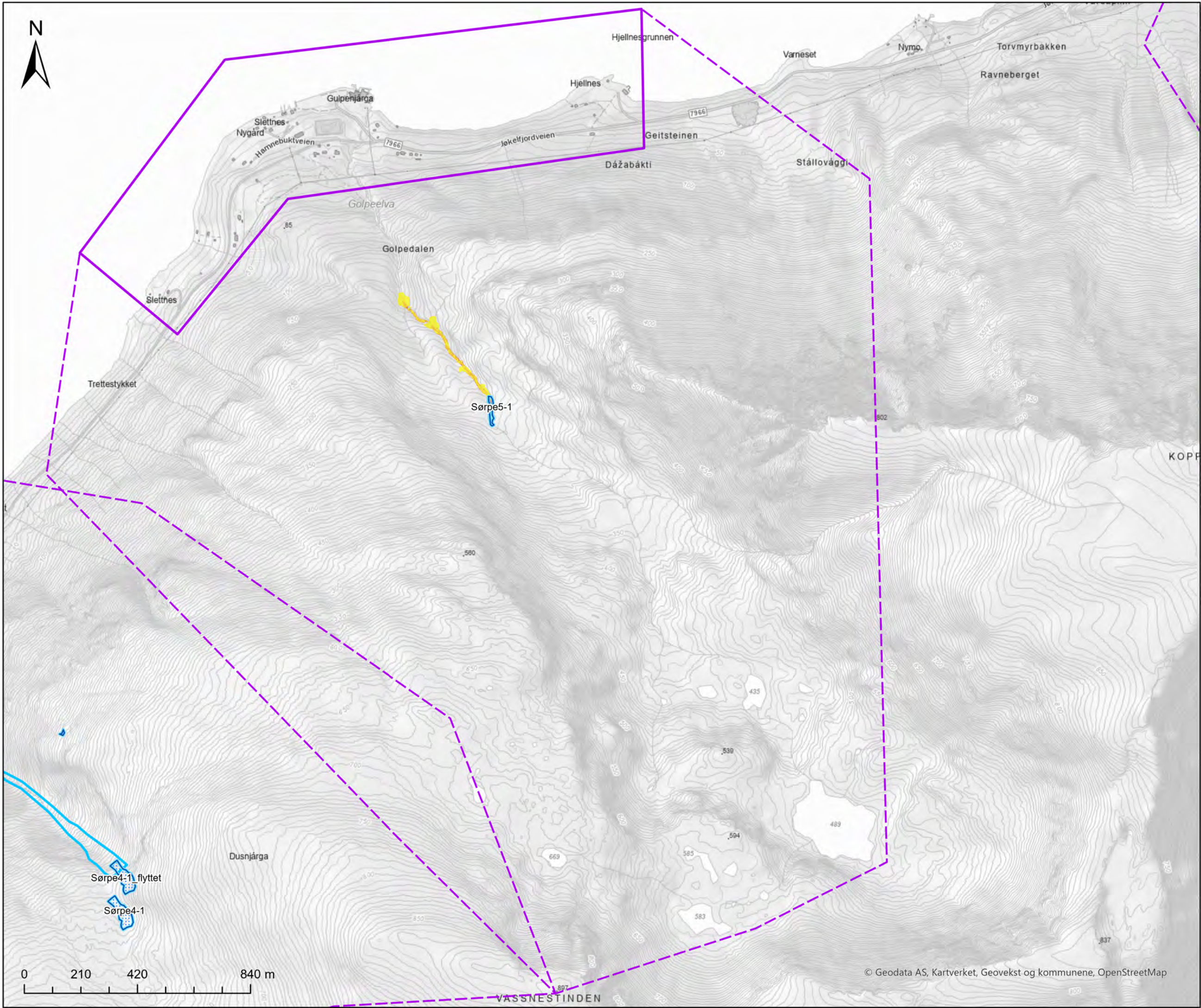
A3

Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
06.02.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

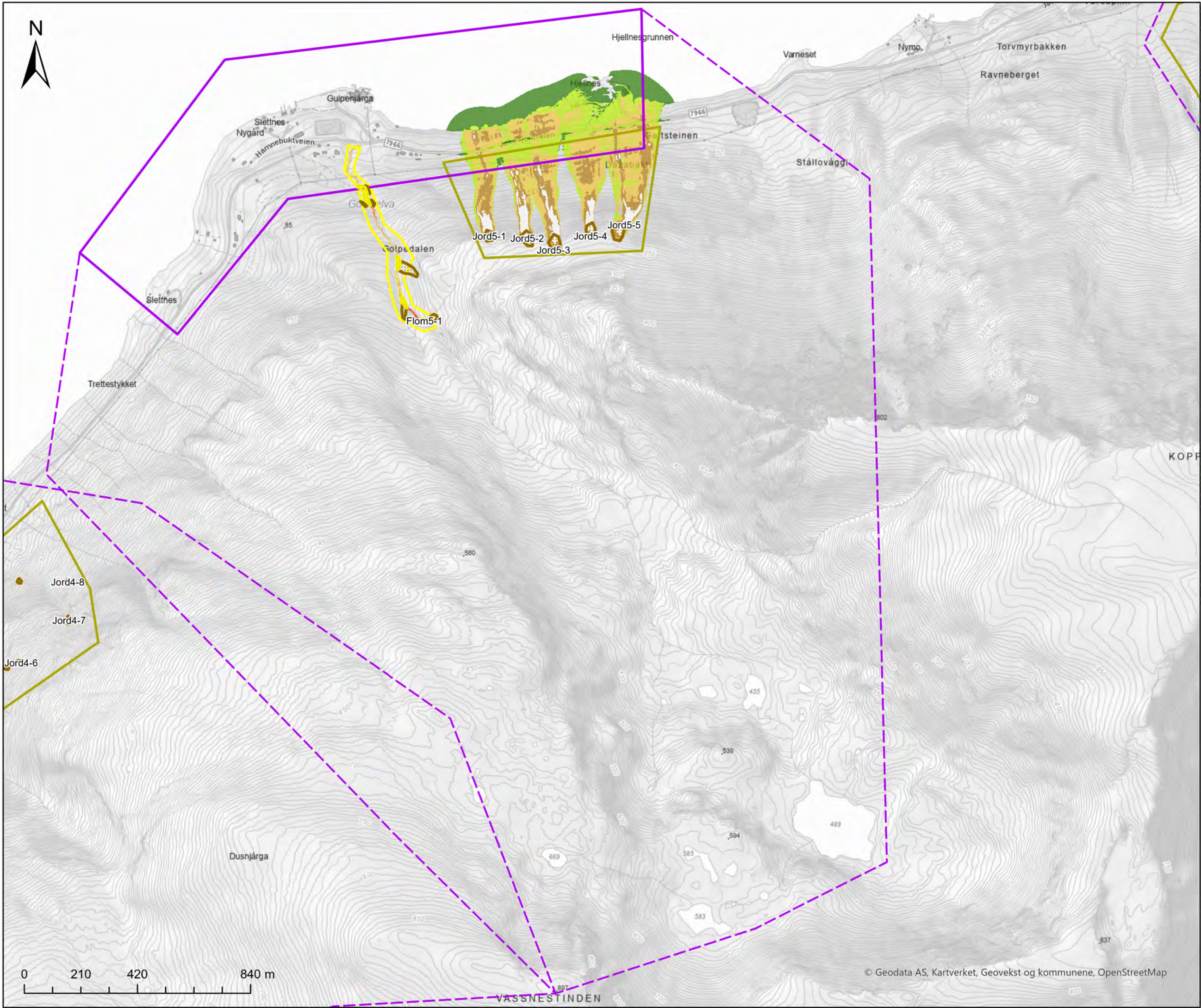
RAMMS::Debrisflow

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5
- 5 - 8

	Vedlegg 5E-3		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Sørpeskred		
	Område 5 - Slettnes		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Erosjonspolygon flomskred
- Erosjonspolygon jordskred

RAMMS::Debrisflow

Flomskred - Returperiode 5000 år

Maks hatsighet (m/s)

- 1 - 1
- 2 - 2
- 3 - 3
- 4 - 4
- 5 - 7

RAMMS::Debrisflow

Jordskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 - 8
- 9 - 14

	Vedlegg 5E-4 Utvalgte modelleringsresultat Jord- og flomskred Område 5 - Slettnes			A3
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
31.10.2025	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

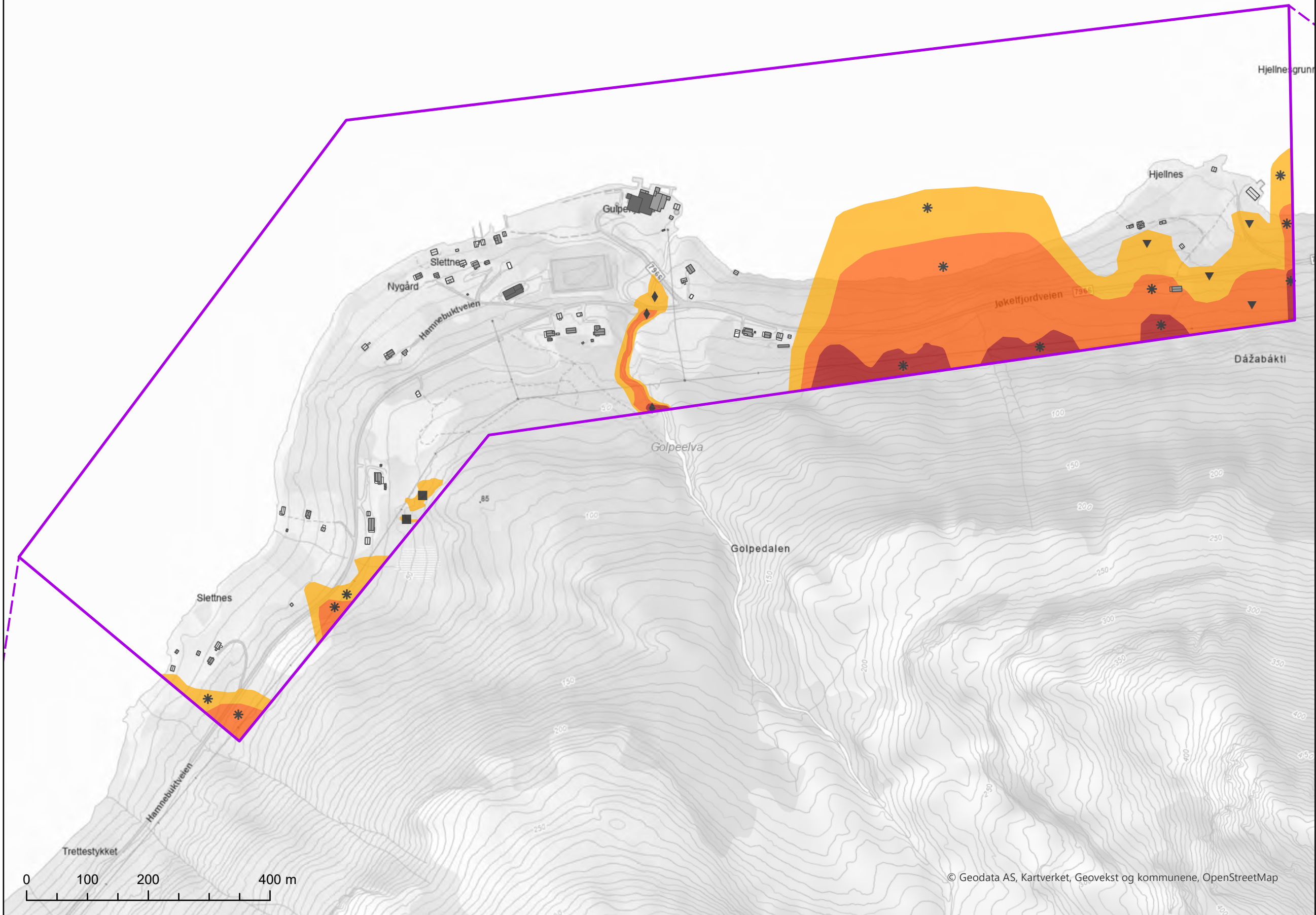
Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Jordskred

Flomskred



© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Vedlegg 5F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 5- Slettnes

A3

Skredfarekartlegging Kvæangan kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

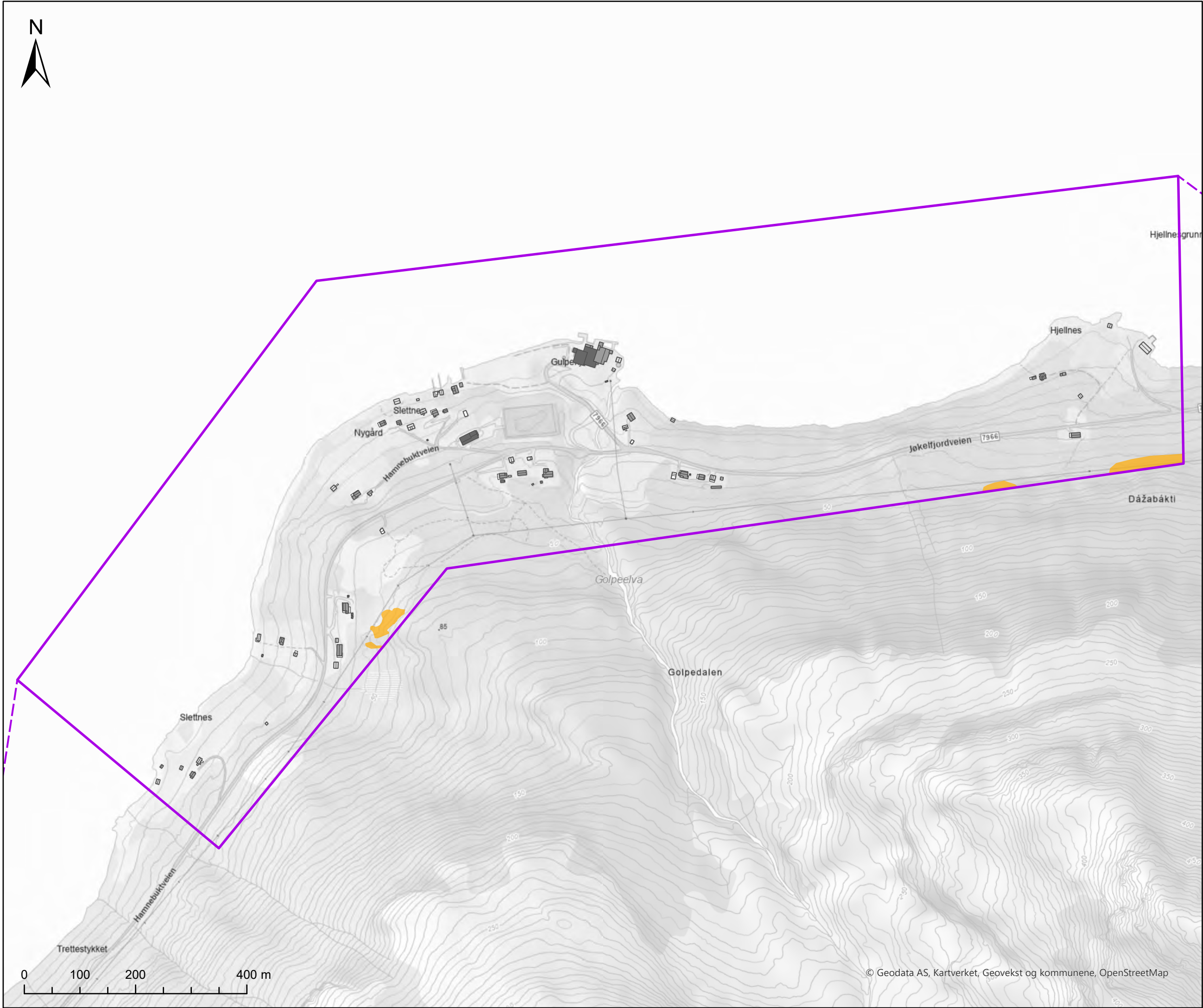
Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



Vedlegg 5F-2
Faresonekart
Steinsprang og steinskred
Område 5- Slettnes

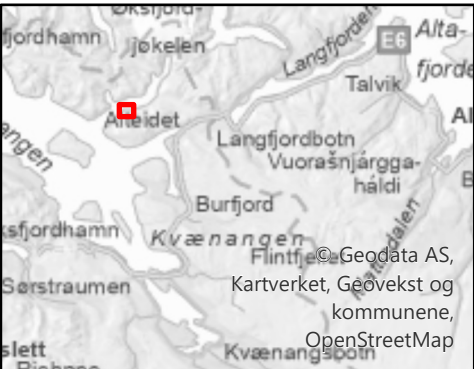
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

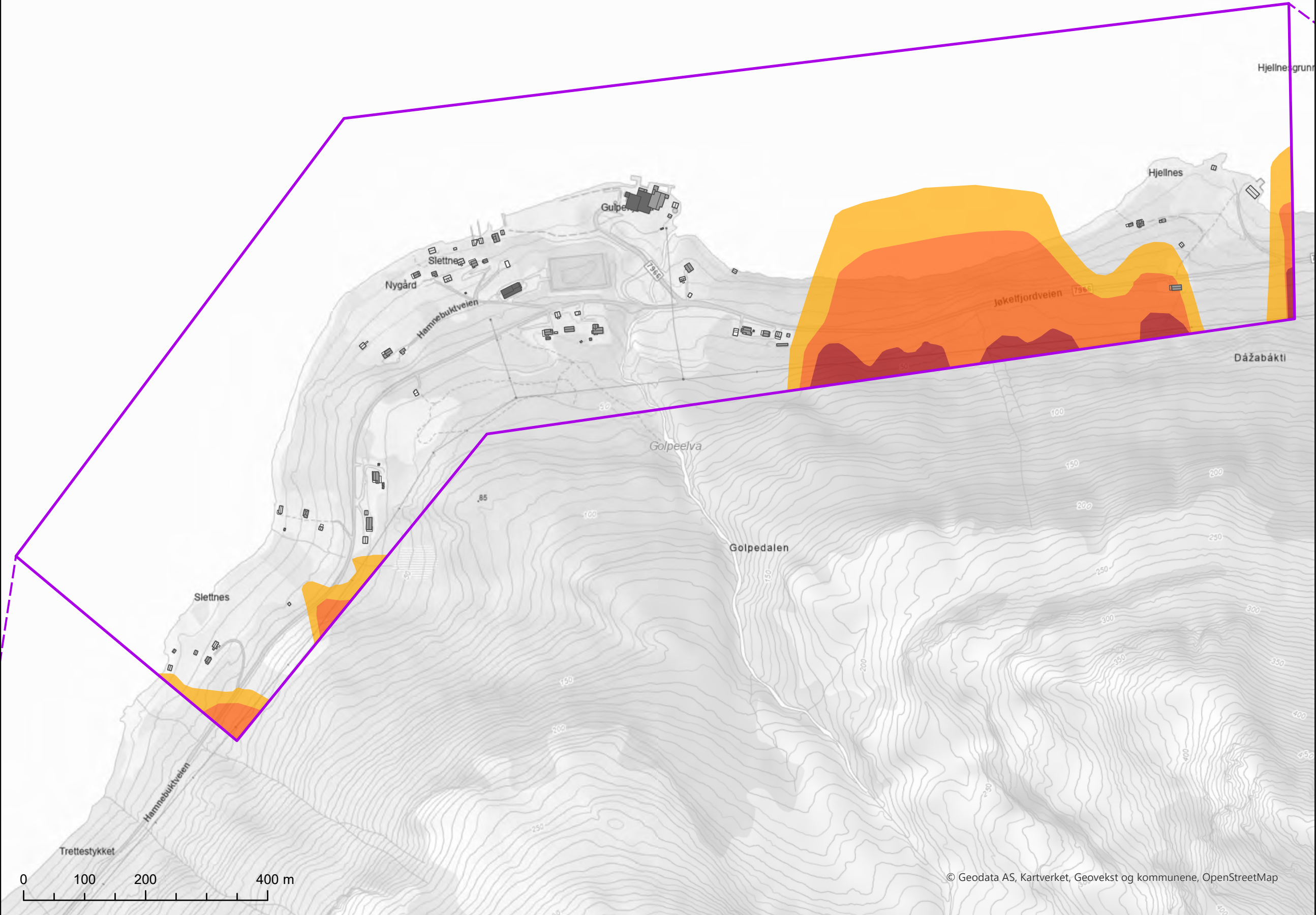
Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



0 100 200 400 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Vedlegg 5F-3
Faresonekart
Snøskred
Område 5- Slettnes A3

Skredfarekartlegging Kvæangan kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB	Multi consult
----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

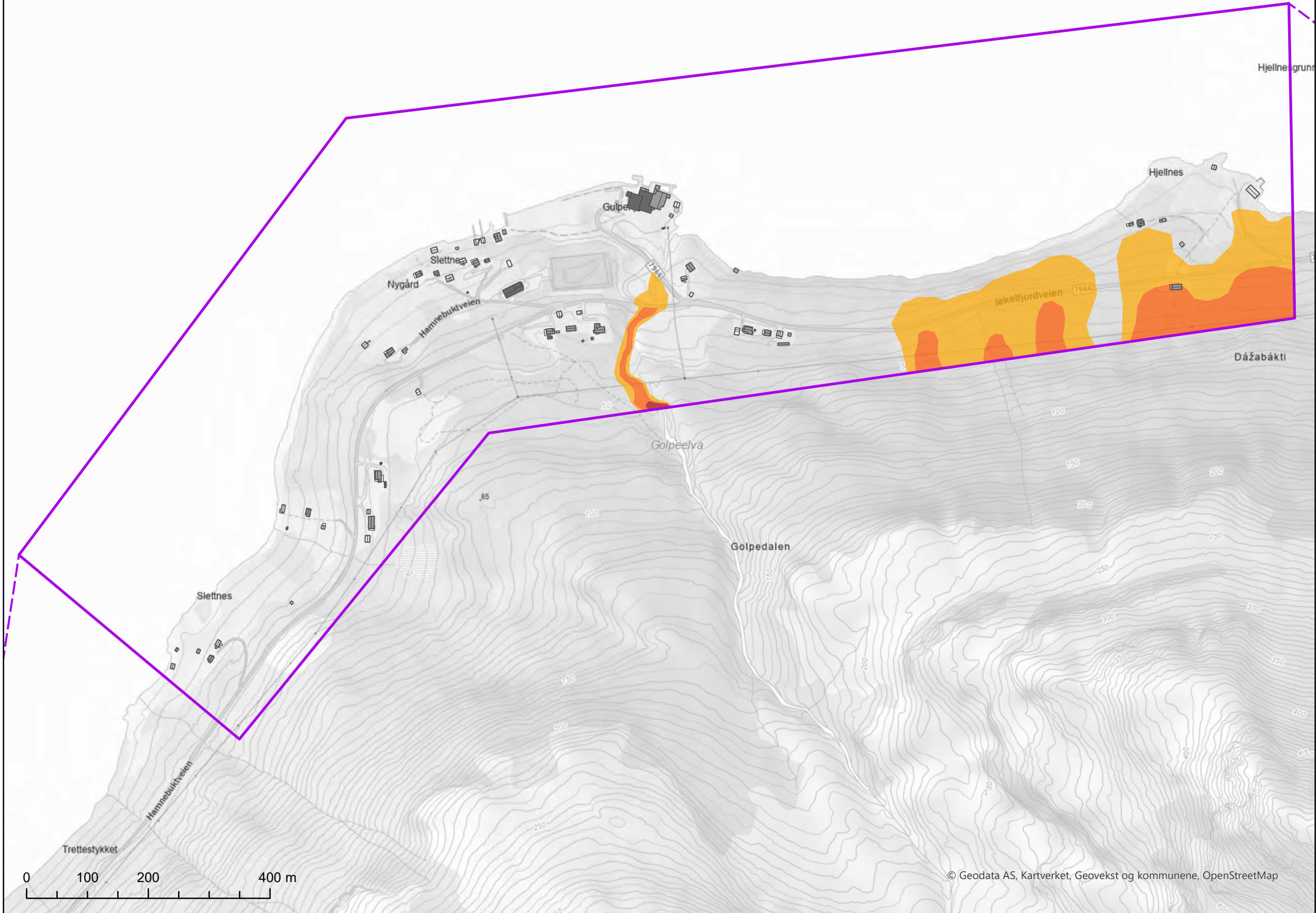
Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



0 100 200 400 m

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Vedlegg 5F-5
Faresonekart
Jord- og flomskred
Område 5- Slettnes

A3

Skredfarekartlegging Kvæangan kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
13.03.2026	SDN	MAAB	consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

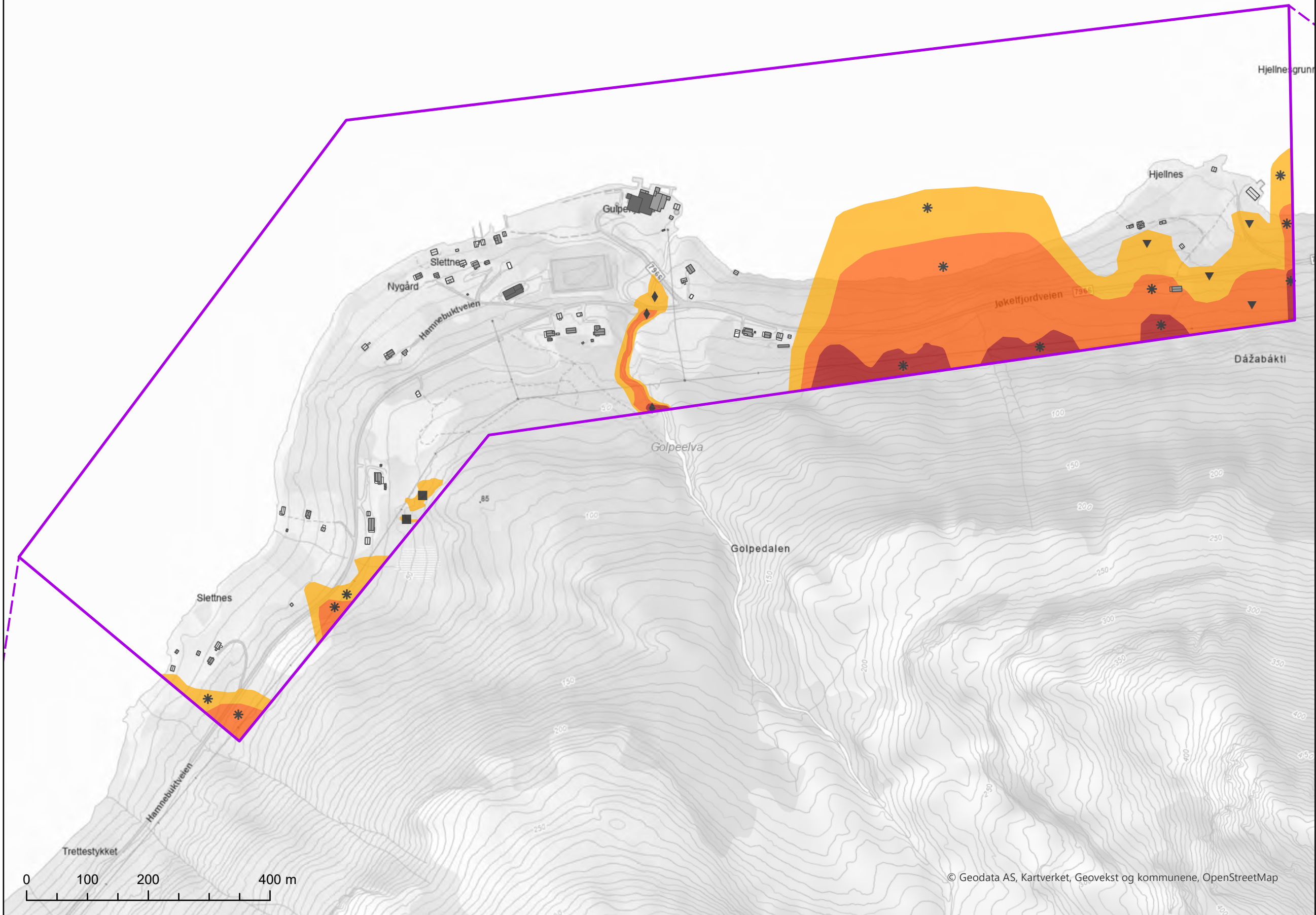
Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Jordskred

Flomskred



© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Vedlegg 5G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 5- Slettnes

A3

Skredfarekartlegging Kvæangan kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 6A - BILDER

Område 6 - Reinfjord





Foto 6.1. Foto av kartleggingsområdet med påvirkningsområdet bak, sett mot sørøst.



Foto 6.2. Foto av sørlig del av kartleggingsområdet fjellsider i påvirkningsområdet i bakgrunnen, sett mot sørøst.



Foto 6.3. Foto av nordlig side av Bonnikdalen og til høyre i bilde vises fjellside ovenfor sørlig del av kartleggingsområder, sett mot sør. Veidalselva i front.



Foto 6.4. Foto av nordlig side av Bonnikdalen, sett mot sør.



Foto 6.5. Foto av nedre deler av Elljvággi, dalen som går nordover fra kartleggingsområdet, sett mot nordøst.



Foto 6.6. Foto av indre deler av Elljvággi med snøskredavsetning, sett mot nordøst.



Foto 6.7. Foto av Bonnikdalen, sett mot øst.



Foto 6.8. Foto av nordlig side av Bonnikdalen, sett mot nordøst.



Foto 6.9. Foto av østlige deler av påvirkningsområdet. Sett mot øst.



Foto 6.10. Foto av kartleggingsområdet og nordlige deler av påvirkningsområdet. Sett mot nordvest.



Foto 6.11. Foto av nordlige deler av påvirkningsområdet opp mot Haretoppen, sett mot nord. Spor etter ferskt jordskred som kan være utløst av steinsprang.



Foto 6.12. Foto av spor etter skredskadet skog ifm. løснеområde ovenfor Lilleneset, like nord for kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 6.13. Foto av nordlige deler av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, sett mot sør.



Foto 6.14. Foto av nedre del av ur og området ned mot bebyggelsen i nordøstlig deler av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, sett mot sør.



Foto 6.15. Foto av nedre deler av Elljvággi, dalen som går nordover fra kartleggingsområdet, sett mot nordøst. Stor løsmasseskråning over elva 30-50 moh.



Foto 6.16. Foto av øvre deler av Elljvággi, dalen som går nordover fra kartleggingsområdet, sett mot nordøst.



Foto 6.17. Bilde av bergparti sentralt i påvirkningsområdet, Bonnikdalen går inn til høyre for bildet. Skrå tilnærmet horisontale sprekkeplan med 4-12 m sprekkeavstand er synlig flere steder i påvirkningsområdet. Dalsideparallele avskalingssprekker (eksfolisjon) har fallretning etter lokal topografisk orientering av fjellsiden, mens avløsende vertikale sprekker har strøketretning sørvest-nordøst og i dette tilfellet sprekkeavstand ca. 0,5 m.



Foto 6.18. Bebyggelse i sørlig del av området under løснеområder for steinsprang, ur og et flatere parti med vegetasjon, men spredte steinsprangblokker.



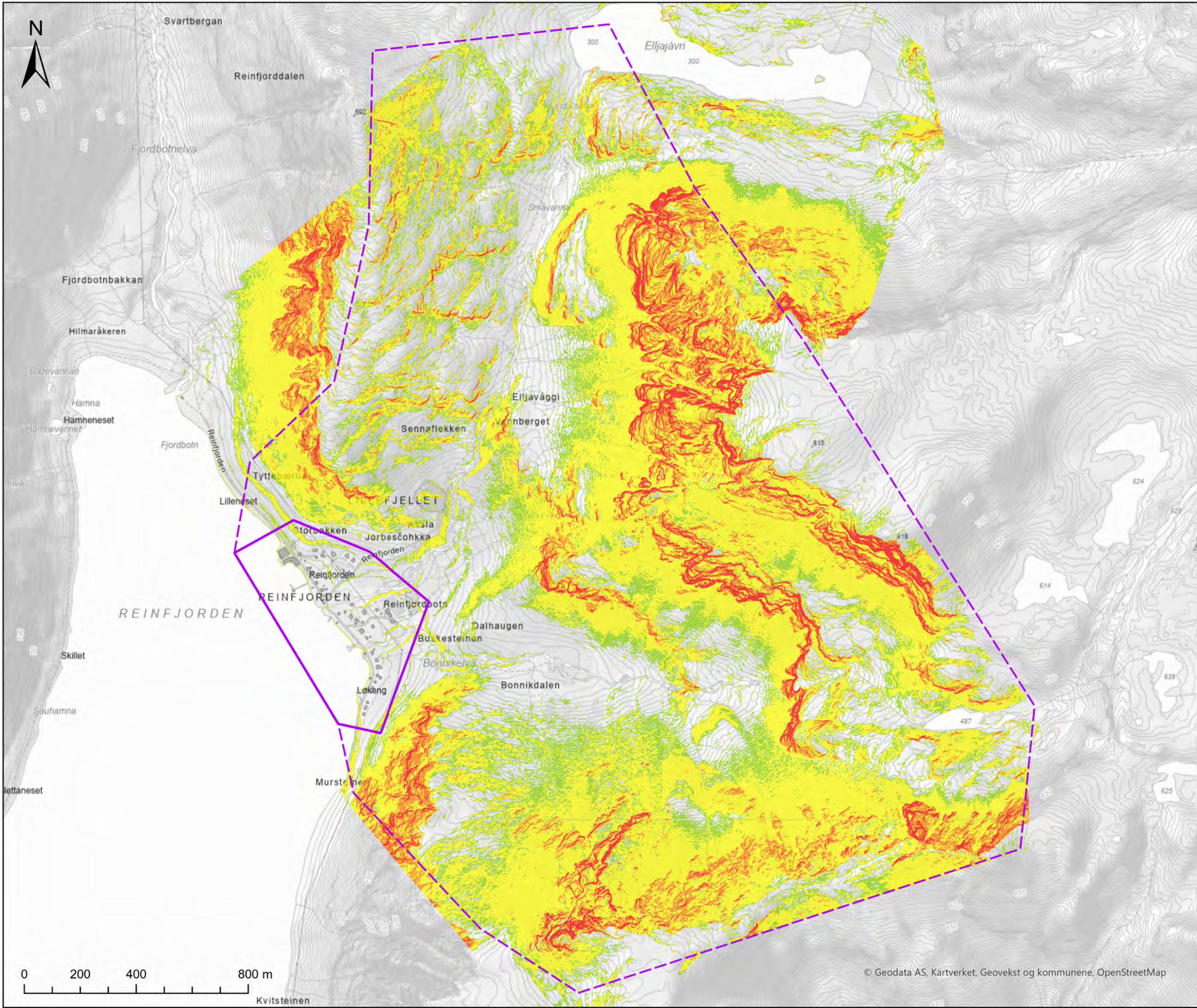
Foto 6.19. Løsneområde for jordskred langs Bonnikelva ca. 45 moh.



Foto 6.20. Løsneområde for jordskred langs Veidalselva rett bak skolen.



Foto 6.21. Fersk utrasing fra eldre elveskrent til Veidalselva 60 moh. Grove blokker viser at de fluviale eller glasifluviale avsetningene er dekket av morene.



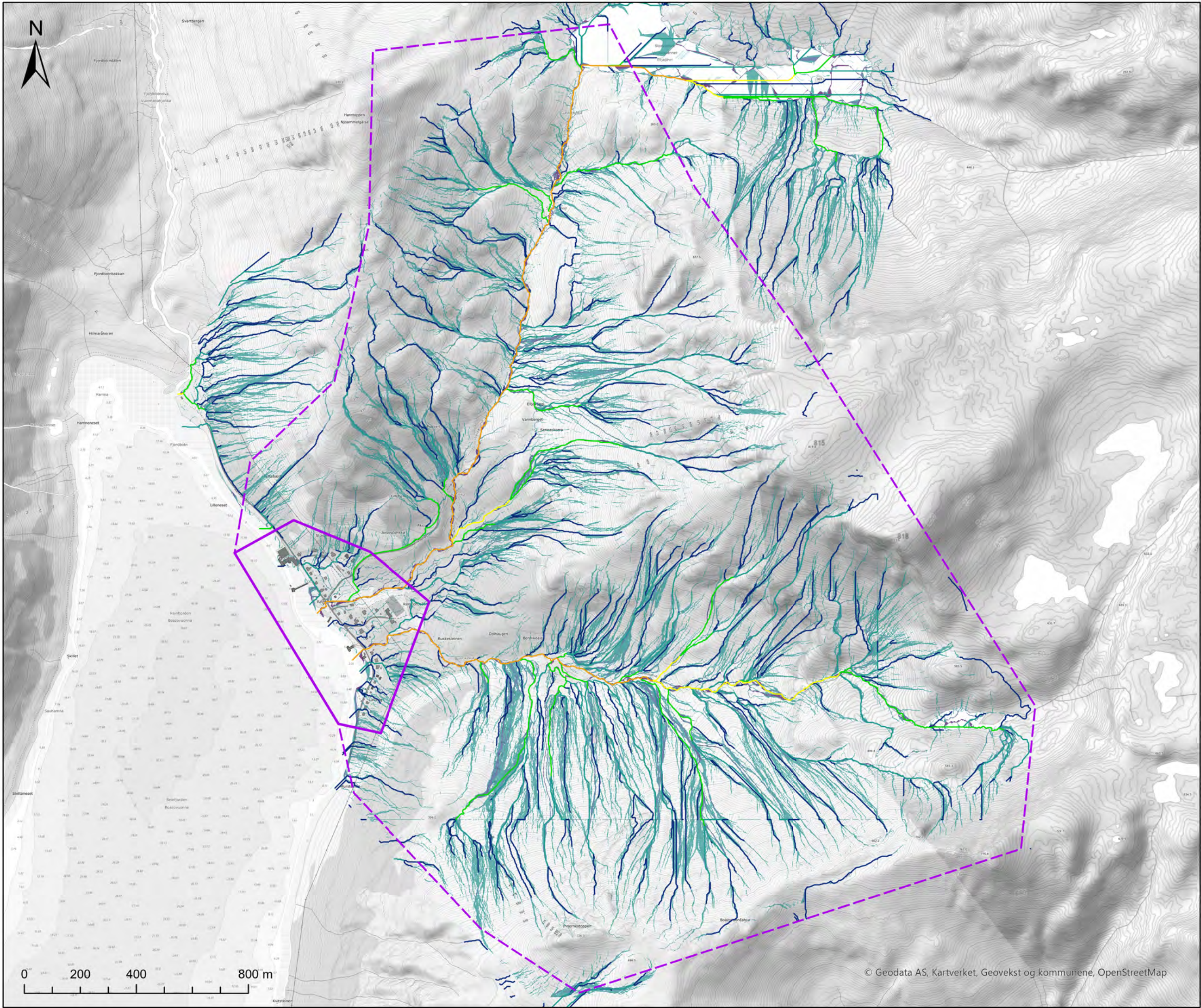
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90

	Vedlegg 6B		
	Helningskart		
Område 6 - Rein fjord			
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Stream Feature D8

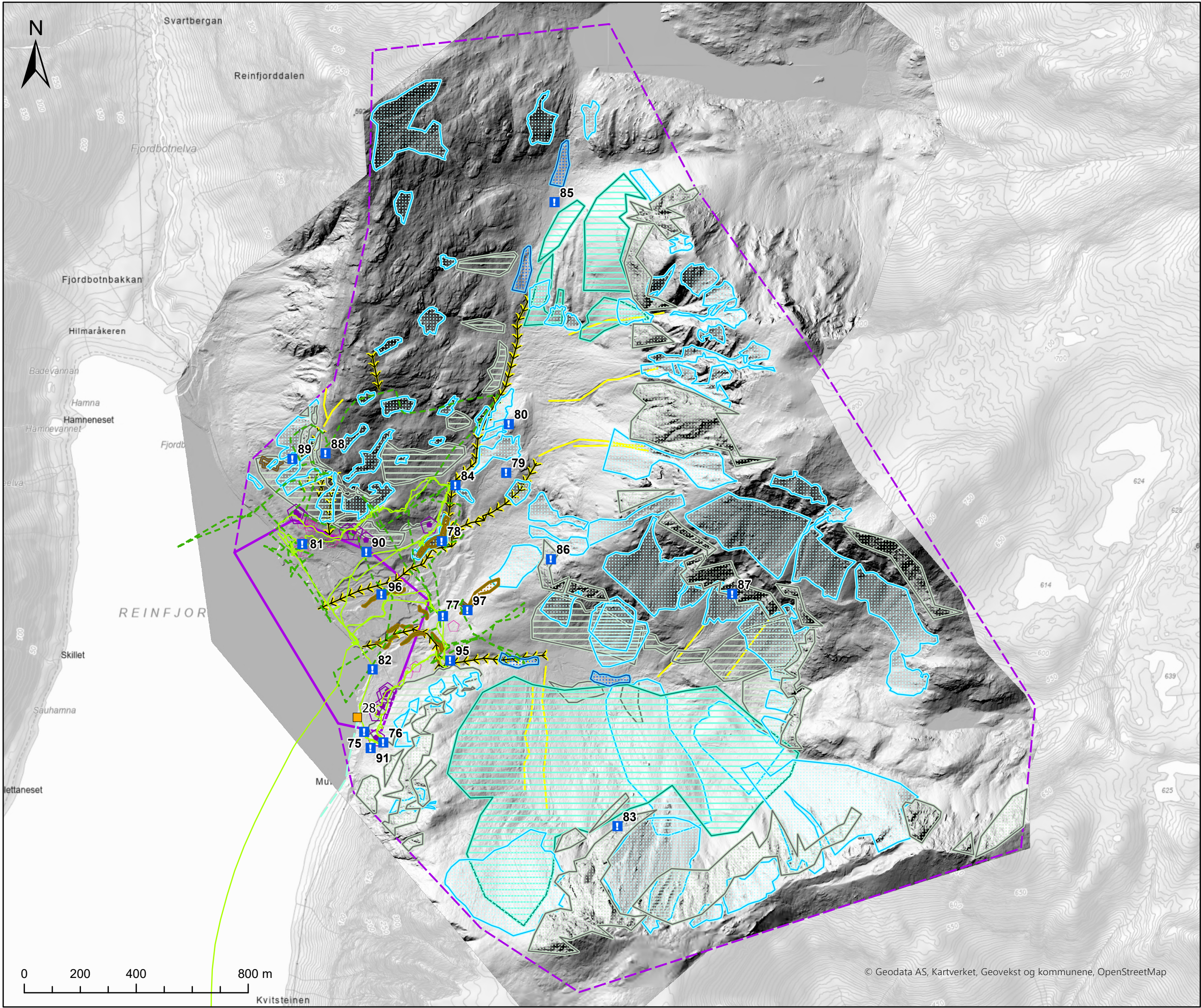
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

	Vedlegg 6C		
	Avrenningsanalyse		
Område 6 - Rein fjord			A3
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Jord og flomskredavsetning
- Snøskredavsetning
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Skredhendelser_Usikker_rekkevidde
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt
- Skredhendelser
 - Leiskred



Vedlegg 6D-1
Registreringskart
Område 6 - Rein fjord

A3

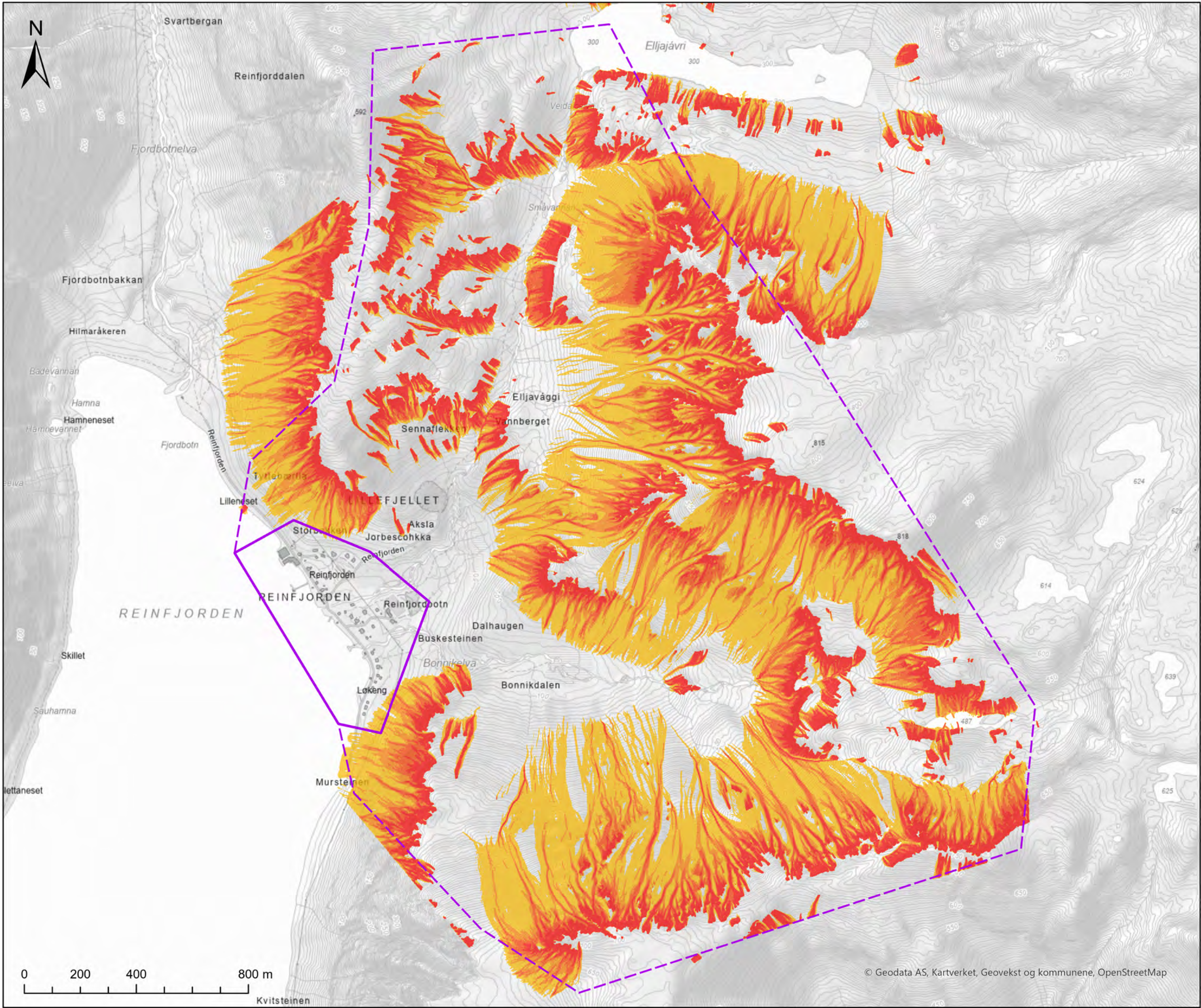
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
75	Utkant ur	6 - Reinfjord
76	Grense mer aktivt nedfall	6 - Reinfjord
77	Hogstfelt	6 - Reinfjord
78	Erosjon i fluviale/glasifluviale masser. Begrensa fare for jord-/flomskred med skadepotensiale i kartleggingsomr. Foto 6.15	6 - Reinfjord
79	Skredskadet skog	6 - Reinfjord
80	Spor etter steinsprang eller jordskred	6 - Reinfjord
81	Blokk ant. glasial opprinnelse	6 - Reinfjord
82	Foto 6.2	6 - Reinfjord
83	Foto 6.4	6 - Reinfjord
84	Foto 6.5, Foto 6.16	6 - Reinfjord
85	Foto 6.6	6 - Reinfjord
86	Foto 6.7, Foto 6.17	6 - Reinfjord
87	Foto 6.8	6 - Reinfjord
88	Foto 6.11	6 - Reinfjord
89	Foto 6.12	6 - Reinfjord
90	Foto 6.14	6 - Reinfjord
91	Foto 6.18	6 - Reinfjord
95	Foto 6.19	6 - Reinfjord
96	Foto 6.20	6 - Reinfjord
97	Foto 6.21	6 - Reinfjord



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Rockyfor3D steinsprang (1m3)

Sannsynlig utløpslengde (%)

0,01 - 1,5

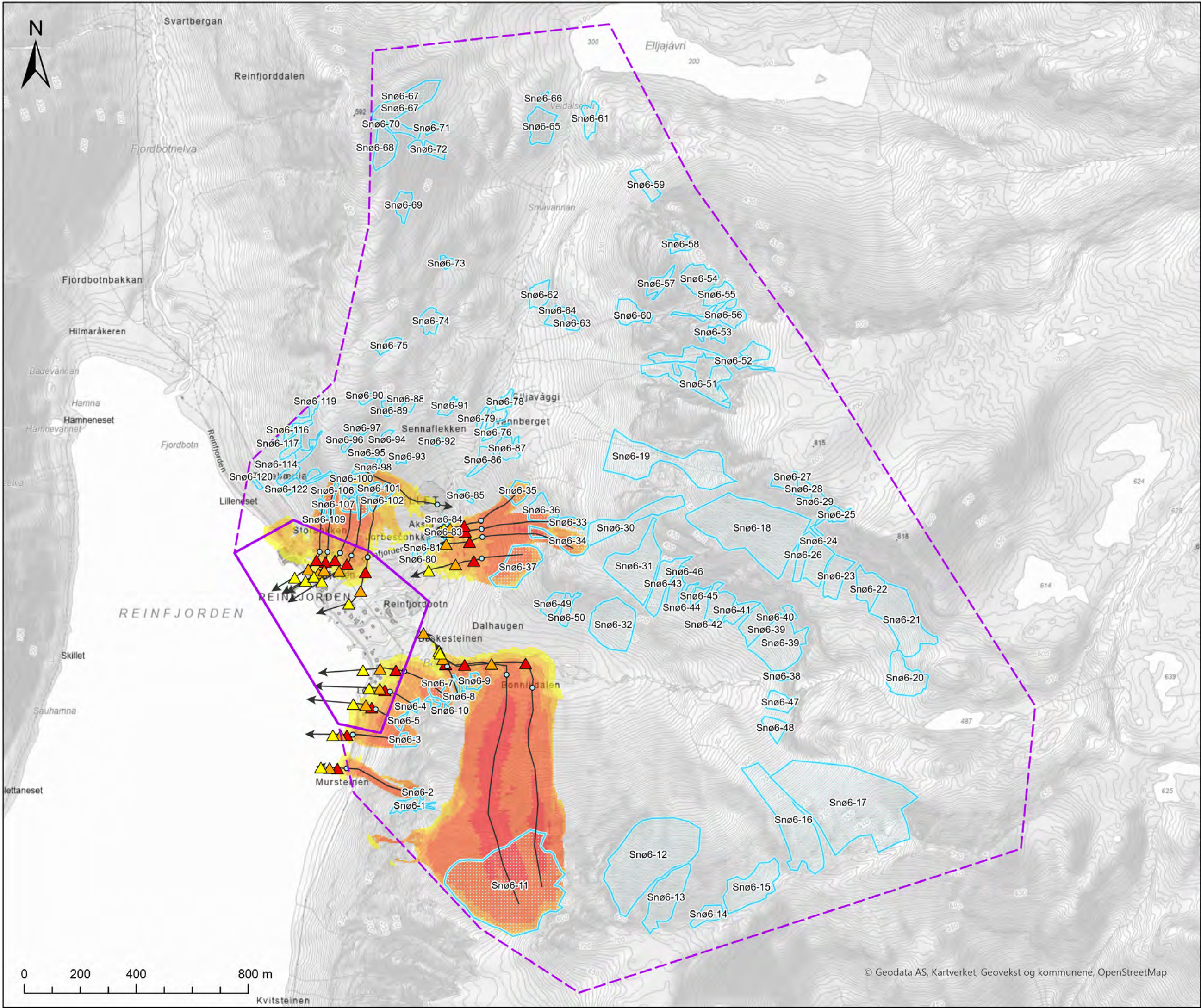
1,5 - 4

4 - 6

6 - 10

10 - 100

	Vedlegg 6E-1		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 6 - Rein fjord		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde snøskred

RAMMS::Avalanche

Snøskred - Returperiode 1000 år

Maks hastighet (m/s)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- 25 - 30

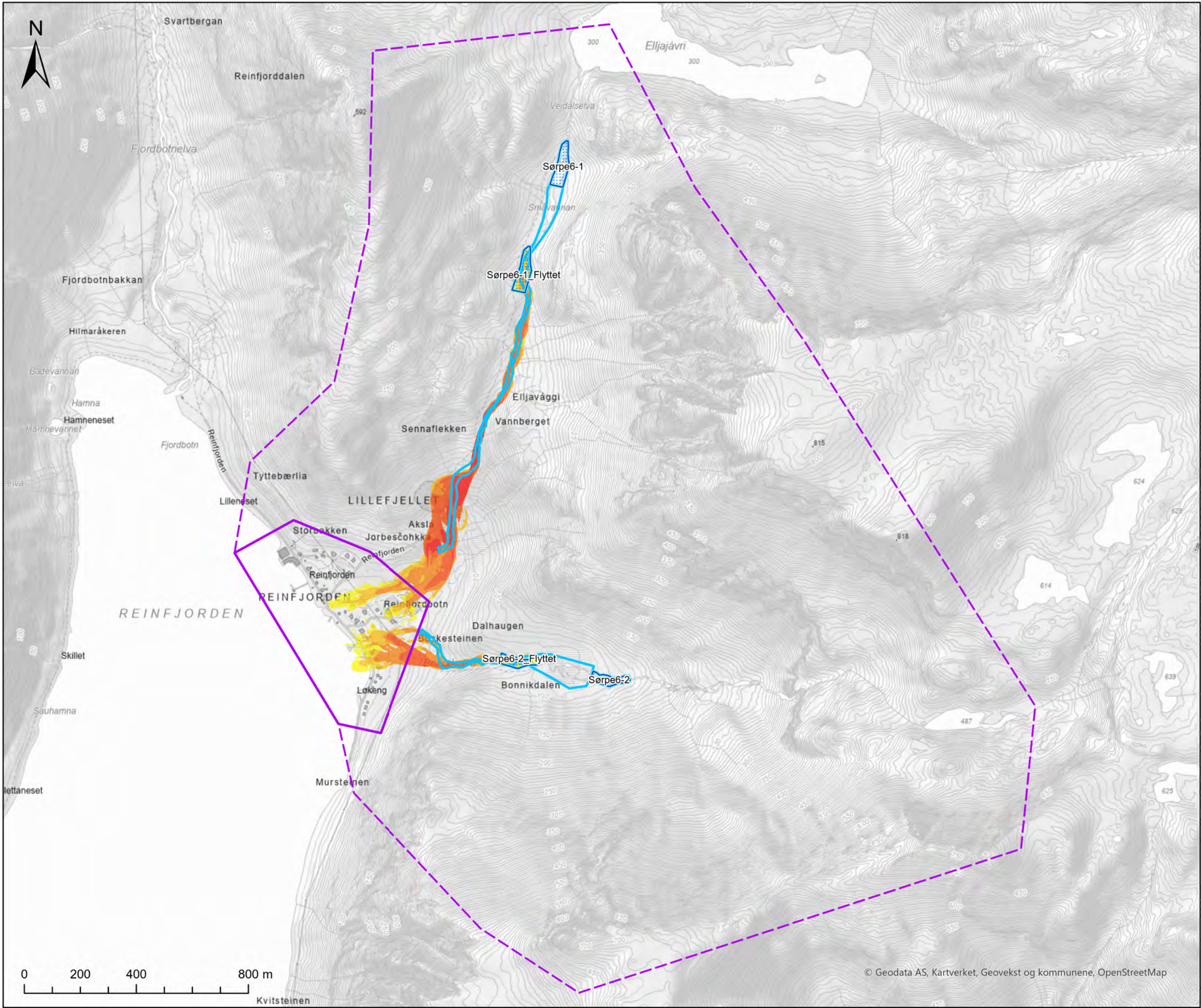
AlfaBeta snøskred

→ Skredbane

Utløpspunkt

- A
- Astd1
- Astd2
- Krysningslinje Beta

	Vedlegg 6E-2		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Snøskred		
	Område 6 - Rein fjord		A3
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Erosjonspolygon sørpeskred

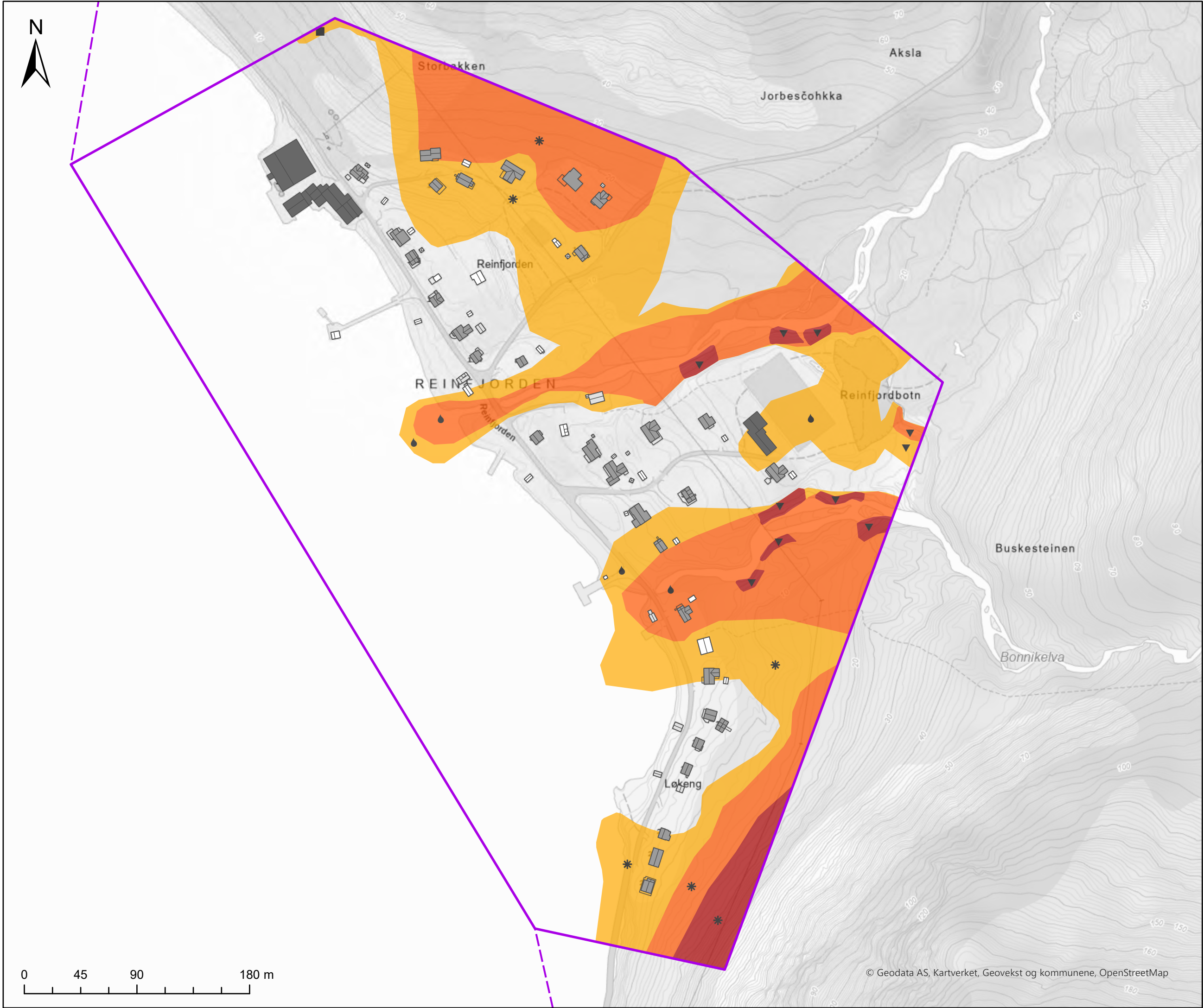
RAMMS::Debrisflow

Sørpeskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 5
- 6 - 9
- 10 - 13
- 14 - 18
- 19 - 26

	Vedlegg 6E-3		
	Utvalgte modellingsresultat		
	Sørpeskred		
	Område 6 - Rein fjord		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred



Vedlegg 6F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 6- Reinfjord

A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

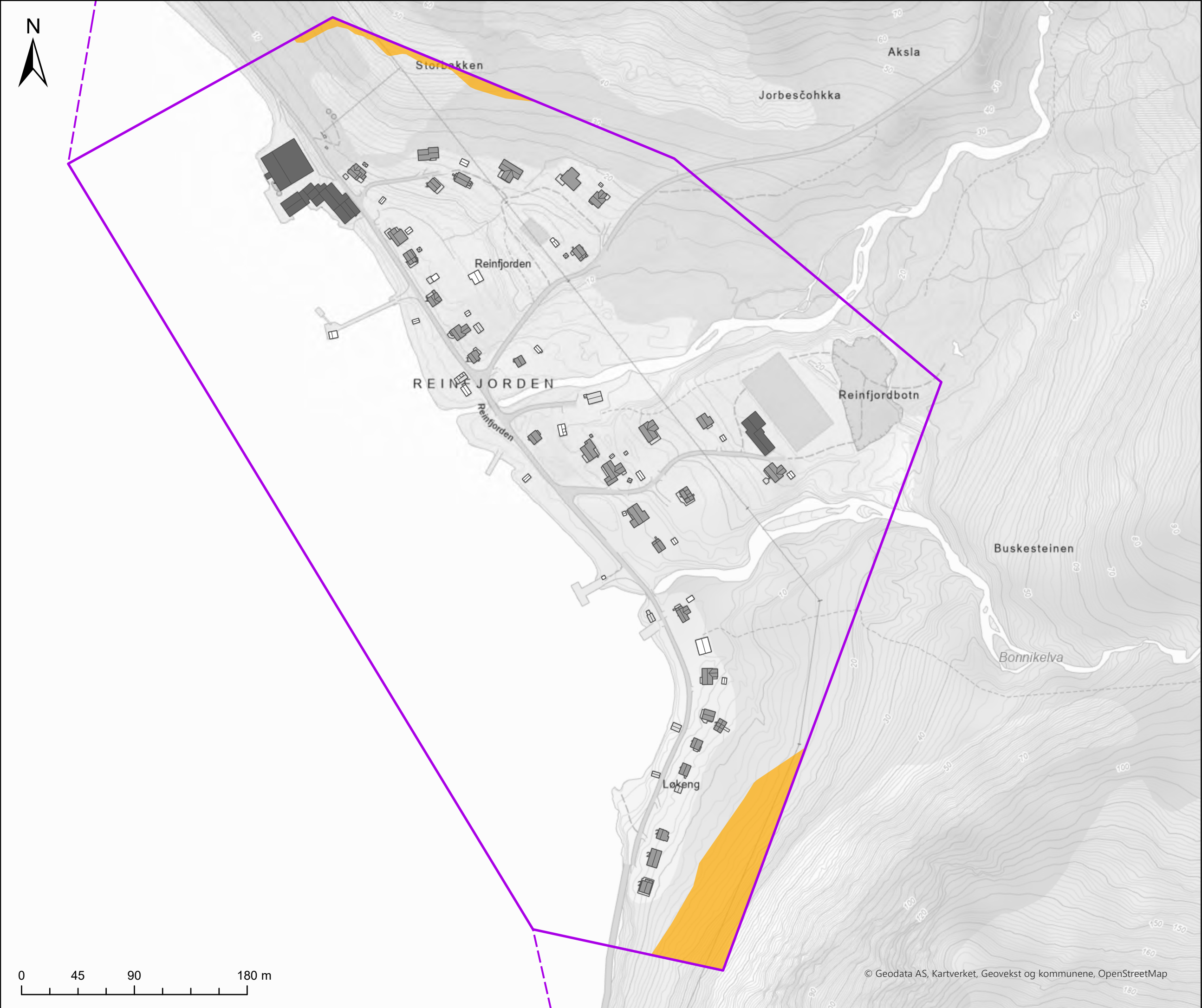
Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

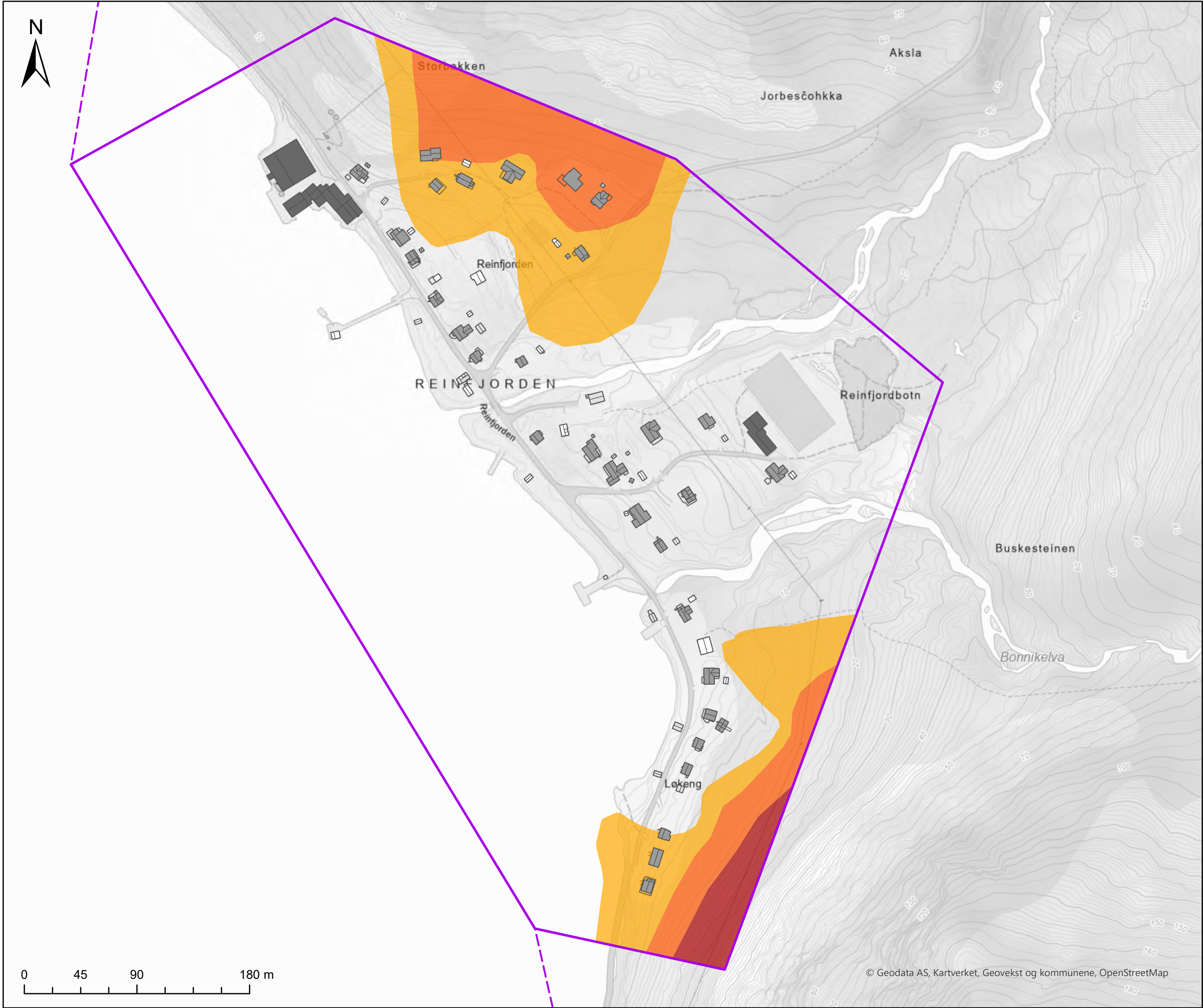
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 6F-2 Faresonekart Steinsprang og steinskred Område 6- Reinfjord			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

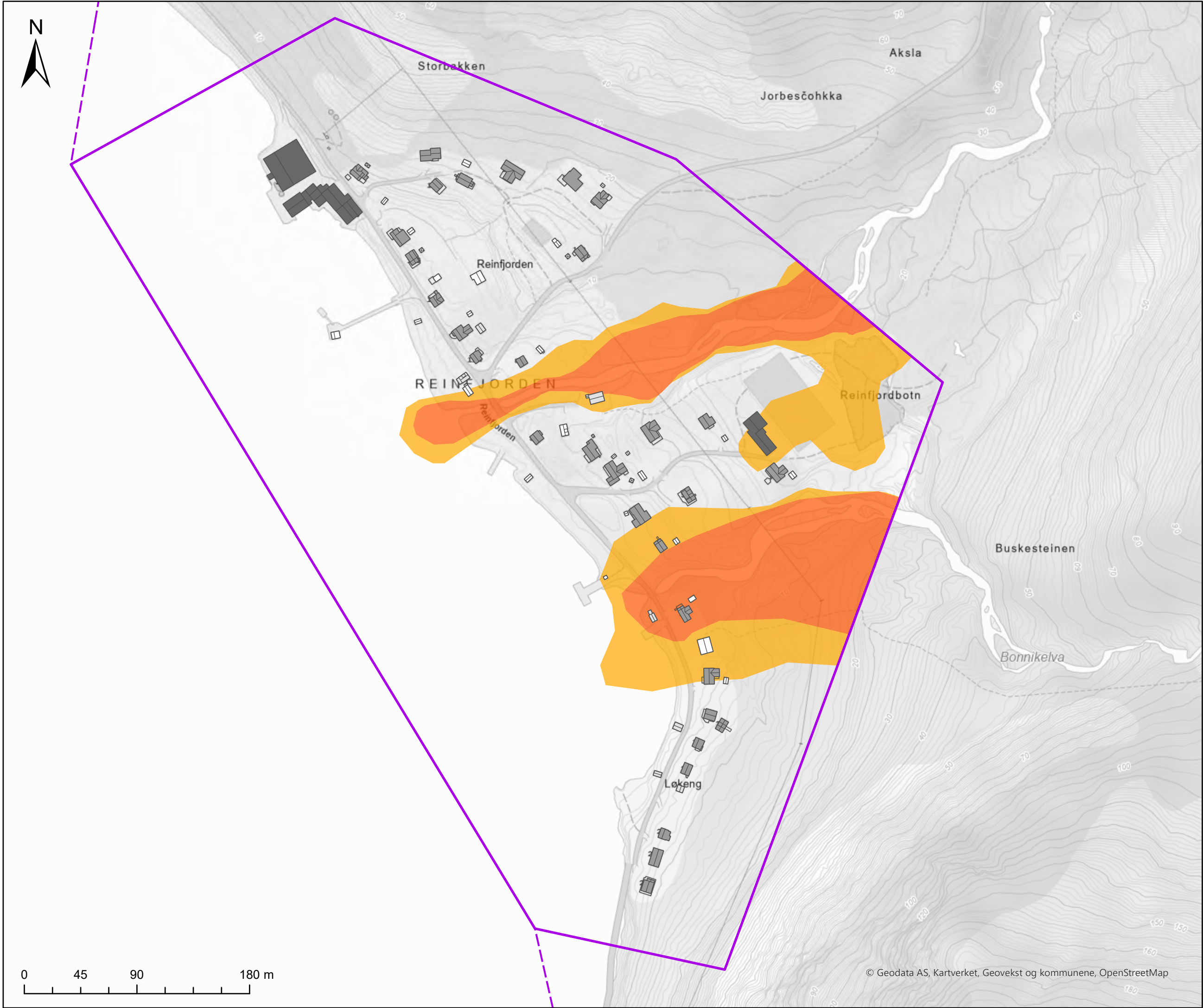
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 6F-3 Faresonekart Snøskred Område 6- Rein fjord			A3
	Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
	Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

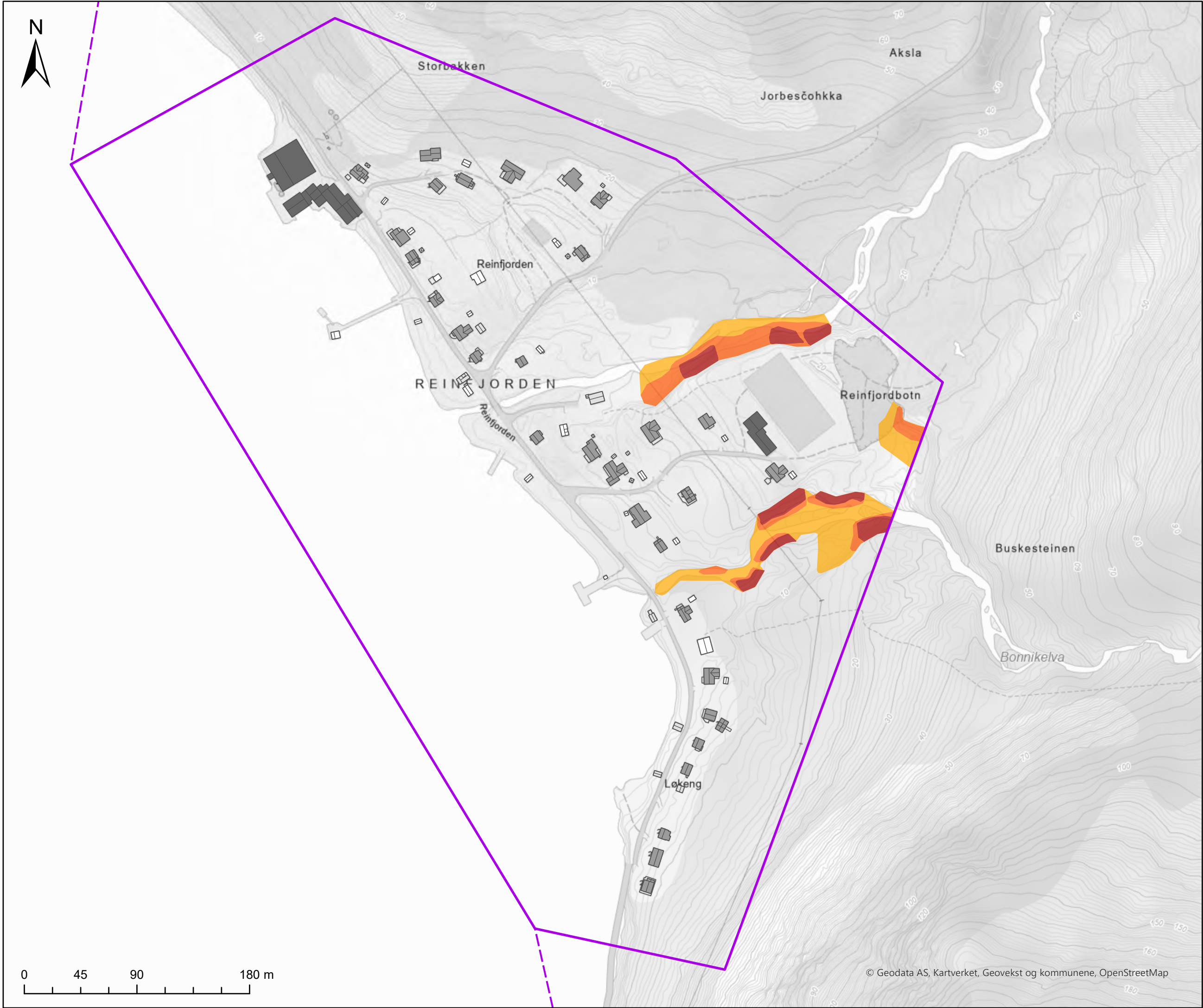
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 6F-4 Faresonekart Sørpeskred Område 6- Reinfjord			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

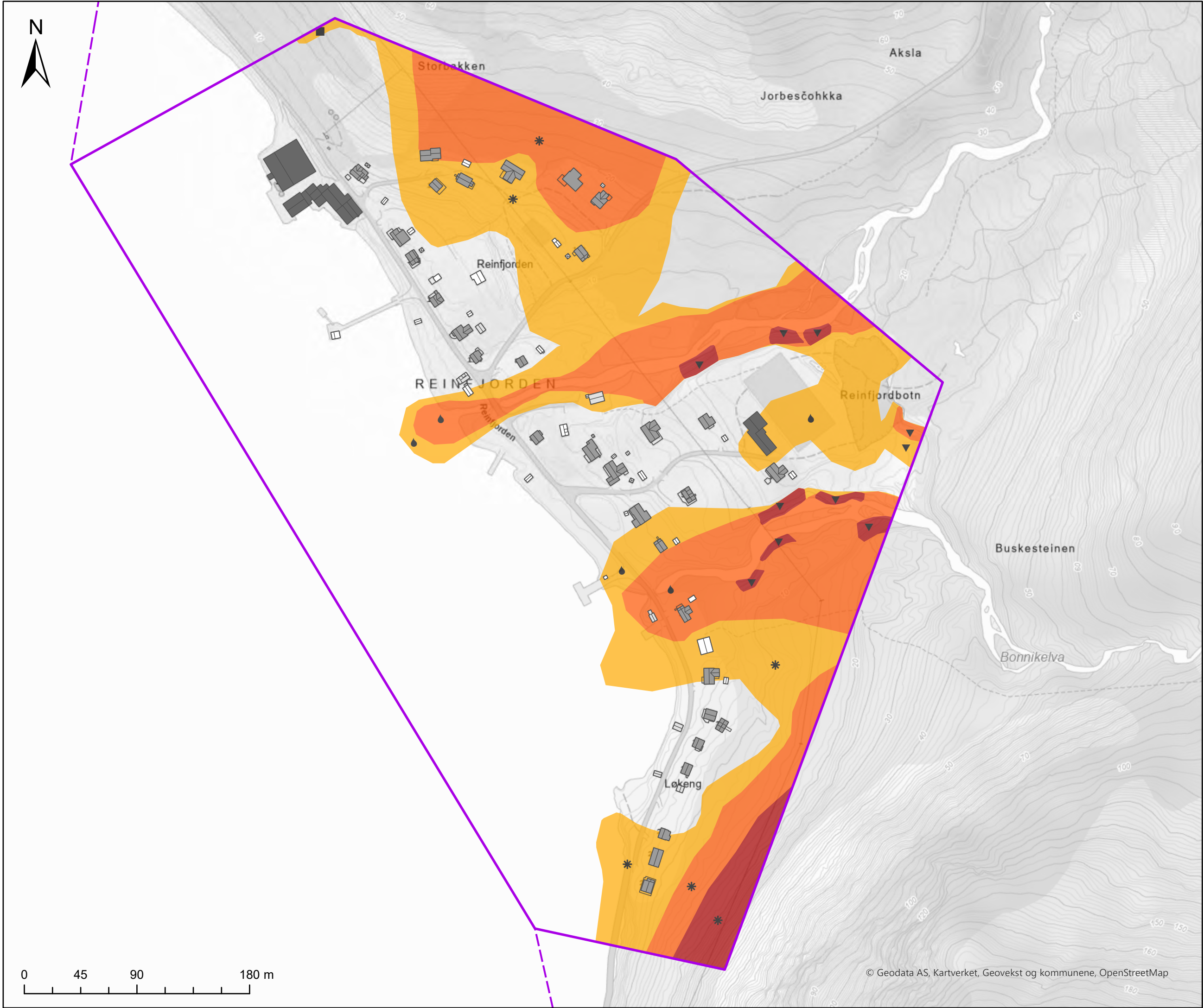
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 6F-5		
	Faresonekart		
	Jord- og flomskred		
	Område 6- Reinfjord		
			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred



Vedlegg 6G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 6- Rein fjord

A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

VEDLEGG 7A - BILDER

Område 7 - Låvan



Multiconsult



Foto 7.1. Oversikt over vestlig del av kartleggingsområdet.



Foto 7.2. Oversikt vest del av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 7.3. Oversikt over vestlig og midtre del av kartleggingsområdet og nedre del av påvirkningsområdet.



Foto 7.4. Oversikt mindre og østlig del av kartleggingsområdet nedre del påvirkningsområdet.

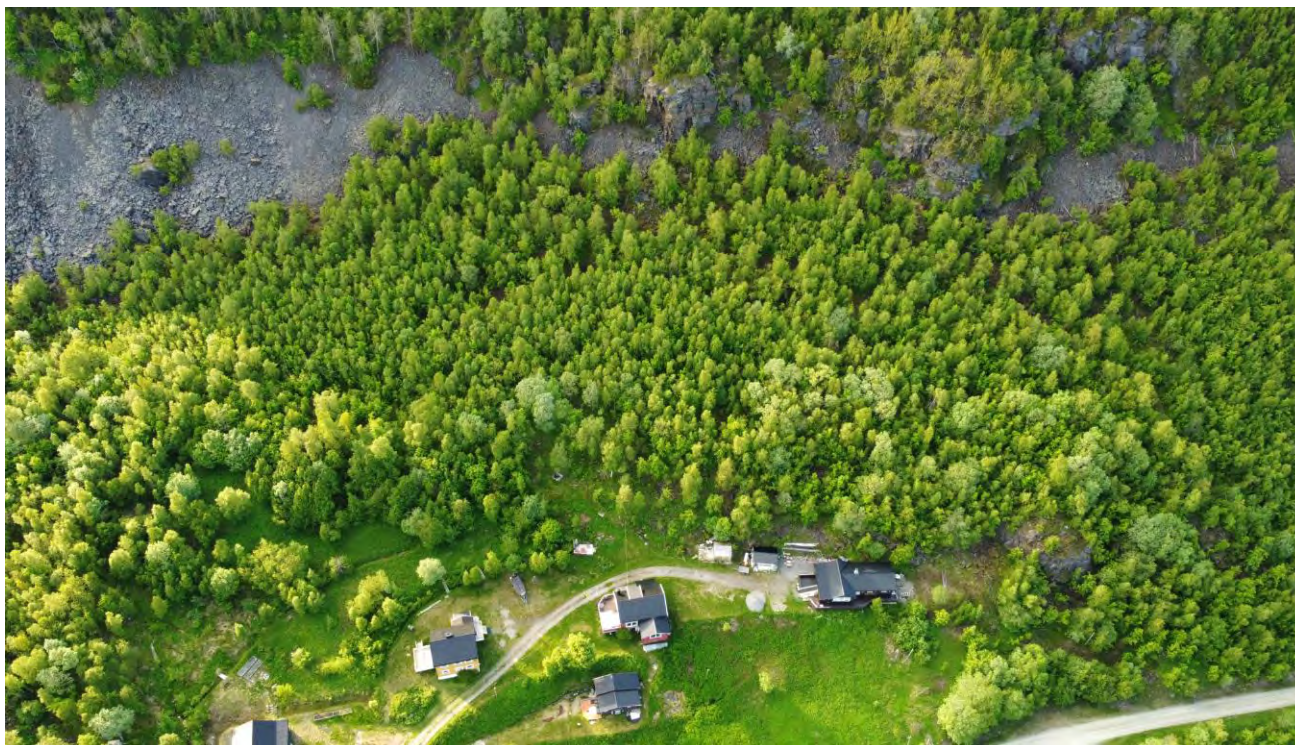


Foto 7.5. Oversikt over østlig del av kartleggingsområdet. Bergskrenter øst for Hammeren øverst og liten bergskrent like til høyre for østligste hus.



Foto 7.6. Oversikt over midte og øvre del av påvirkningsområdet vest i området. Topp på kote 457 øverst. Bergskrenter med løснеområder for steinsprang markert med hvitstiplede ellipser ved Andreberget. Løsneområder for snøskred markert med gulstiplede ellipser.



Foto 7.7. Nedre del av påvirkningsområdet i vest. Bergskreenter med løснеområder for steinsprang markert med hvitstiplede ellipser ved Hammaren til høyre i bildet. Løснеområder for snøskred markert med gulstiplede sirkler øverst i bildet.



Foto 7.8. Midtre og nedre del av påvirkningsområdet midt i området med Hammaren sentralt i bildet som definerer løśnieområde for steinsprang.



Foto 7.9. Midtre og øvre deler av påvirkningsområdet. Løsneområder for snøskred markert med gulstiplede ellipser. Ellers løsneområder for steinsprang fra Andreberget til venstre i bildet.



Foto 7.10. Påvirkningsområdet øst i området med løsneområder for snøskred markert med gulstiplede ellipser.



Foto 7.11. Nærmere foto ift. bilde 9. Løsneområder for steinsprang fra Andreberget sentralt i bilde og urer imellom. Løsneområder for snøskred markert med gulstiplede ellipser.

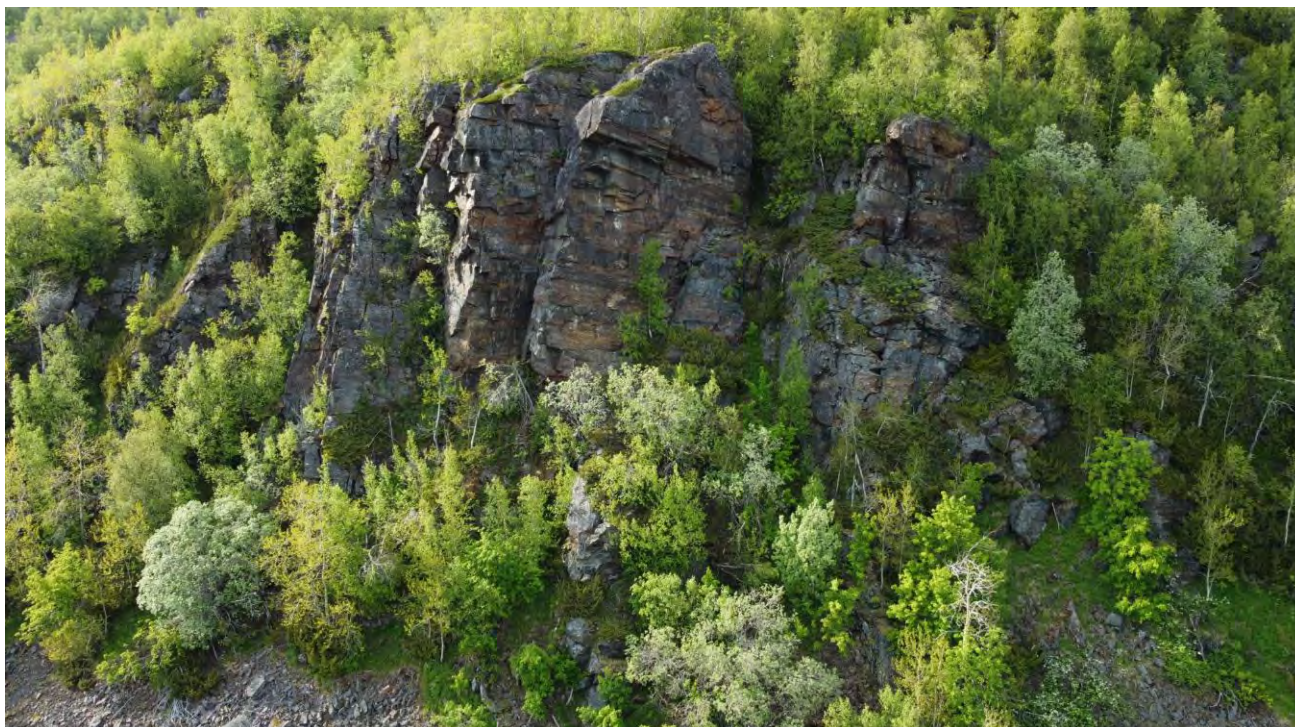


Foto 7.12. Bergskrenter ved Hammaren som definerer løsneområder for steinsprang.



Foto 7.13. Bergskrenter ved Hammaren sett fra sørvest.



Foto 7.14. Ur under Hammaren.

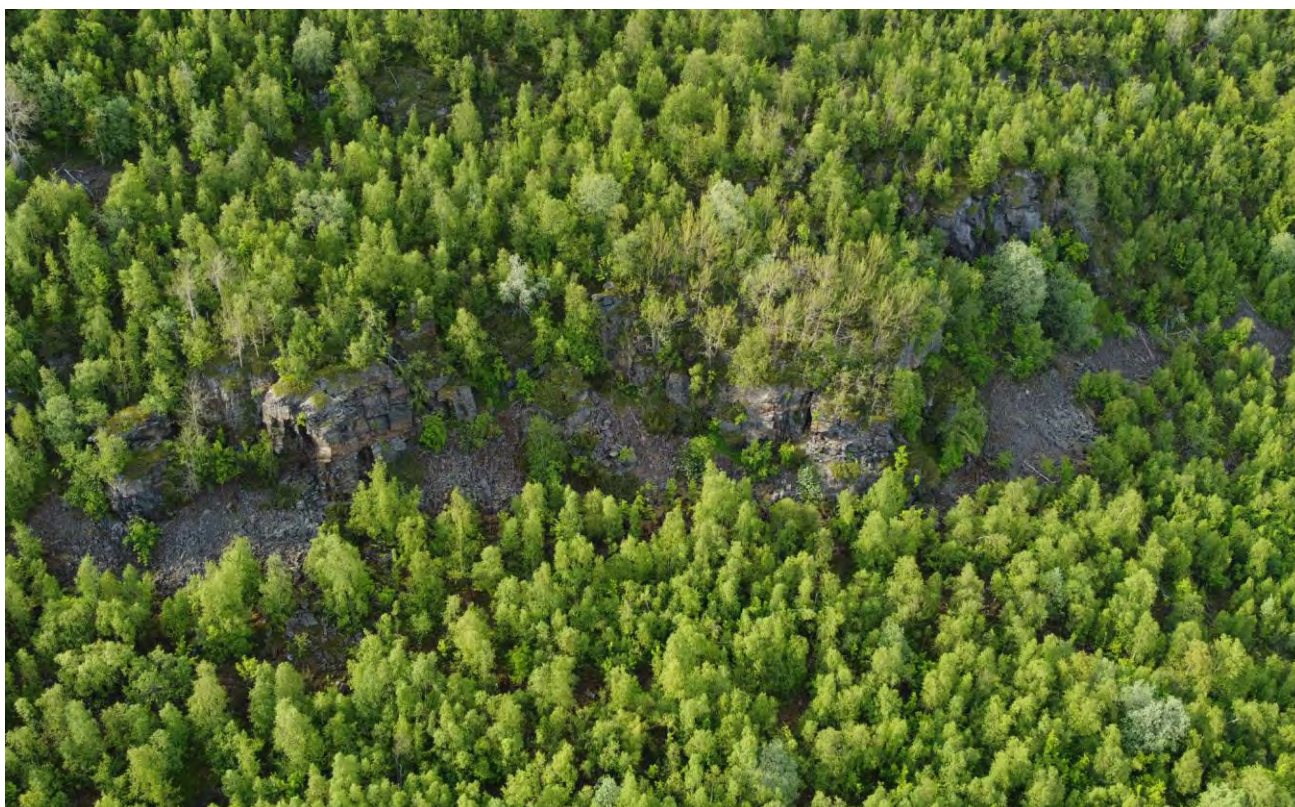


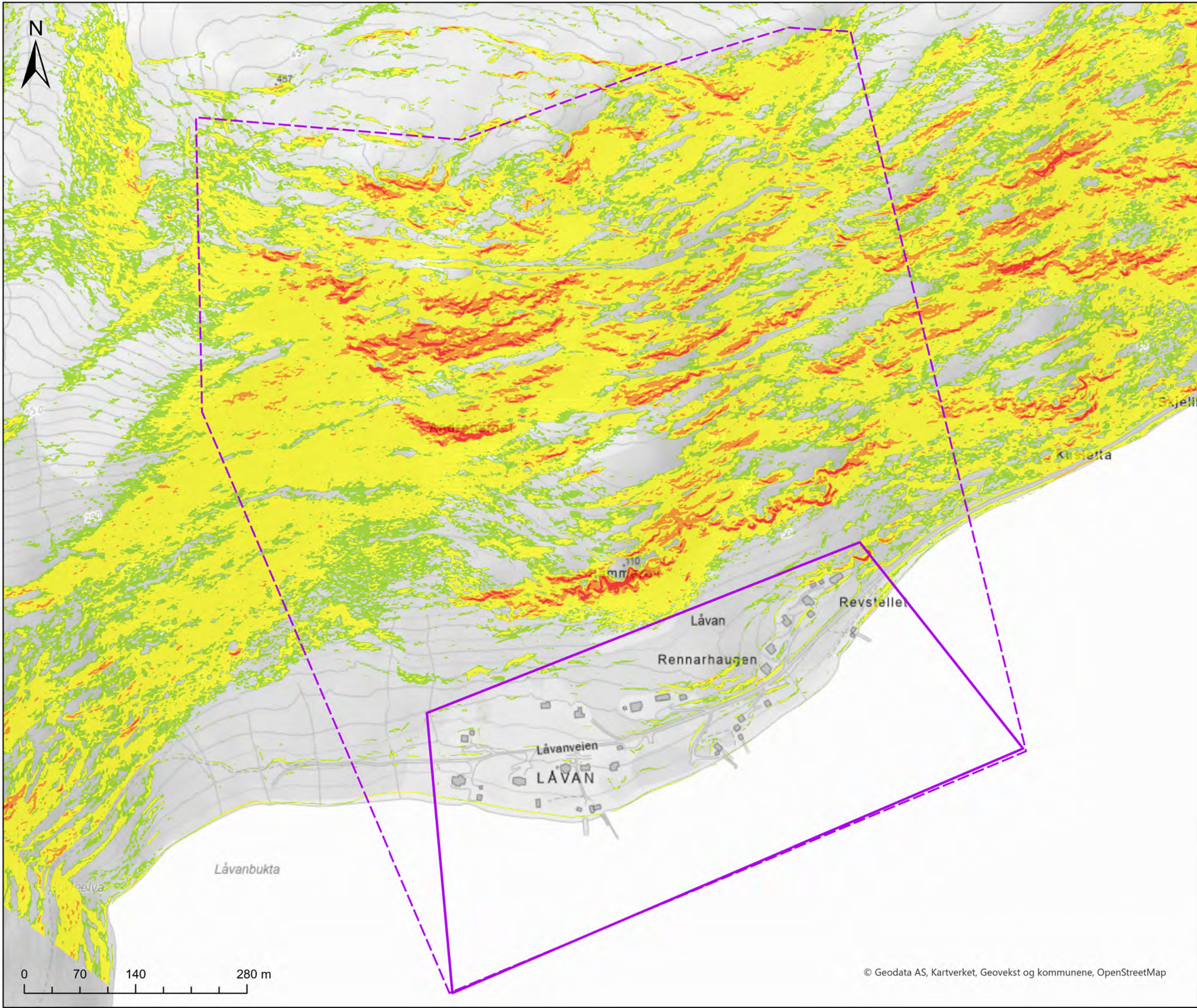
Foto 7.15. Bergskreanter øst for Hammaren som definerer løsneområder for steinsprang.



Foto 7.16. Avløst bergparti øst for Hammaren.



Foto 7.17. Bekker i nedre del av påvirknings- og kartleggingsområdet i vestlige del.



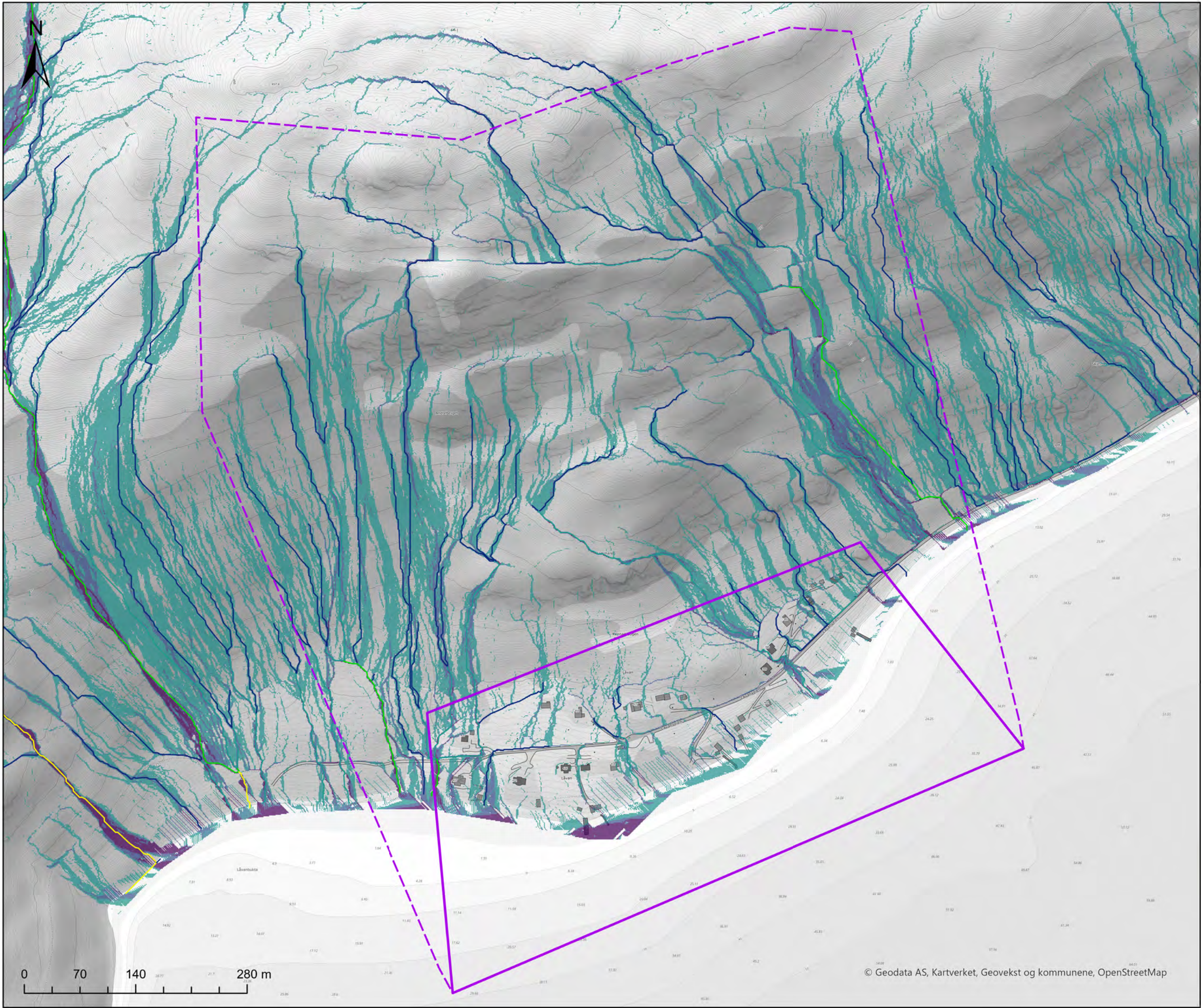
Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25- 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90

	Vedlegg 7B		
	Helningskart		
Område 7 - Låvan			
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18



Vedlegg 7C
Avrenningsanalyse

Område 7 - Låvan

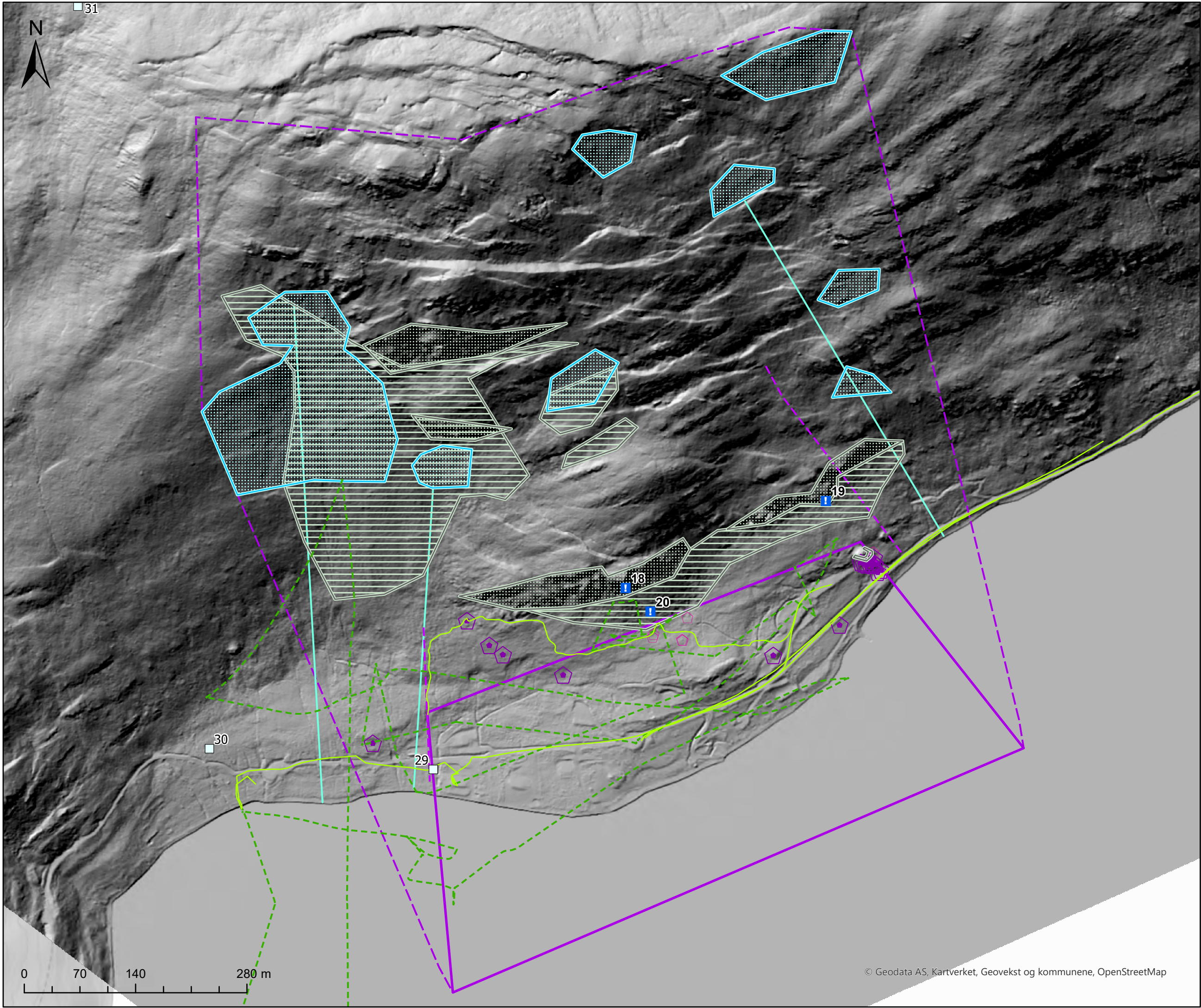
A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
06.02.2026	SDN	MAAB


Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredhendelser linje
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt

Skredhendelser

- Snøskred



Vedlegg 7D-1
Registreringskart
Område 7 - Låvan

A3

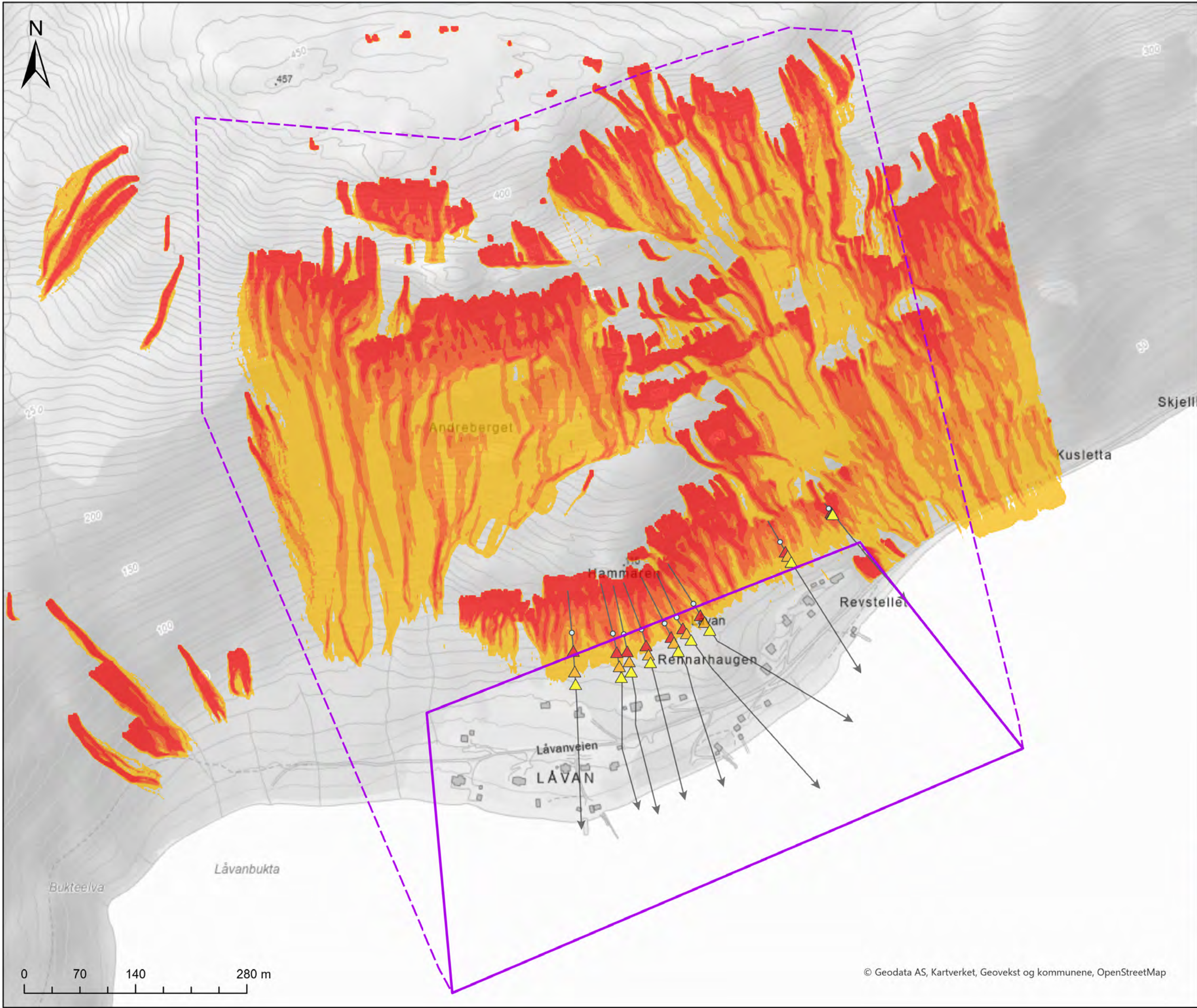
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
13.03.2026	SDN	MAAB	consult

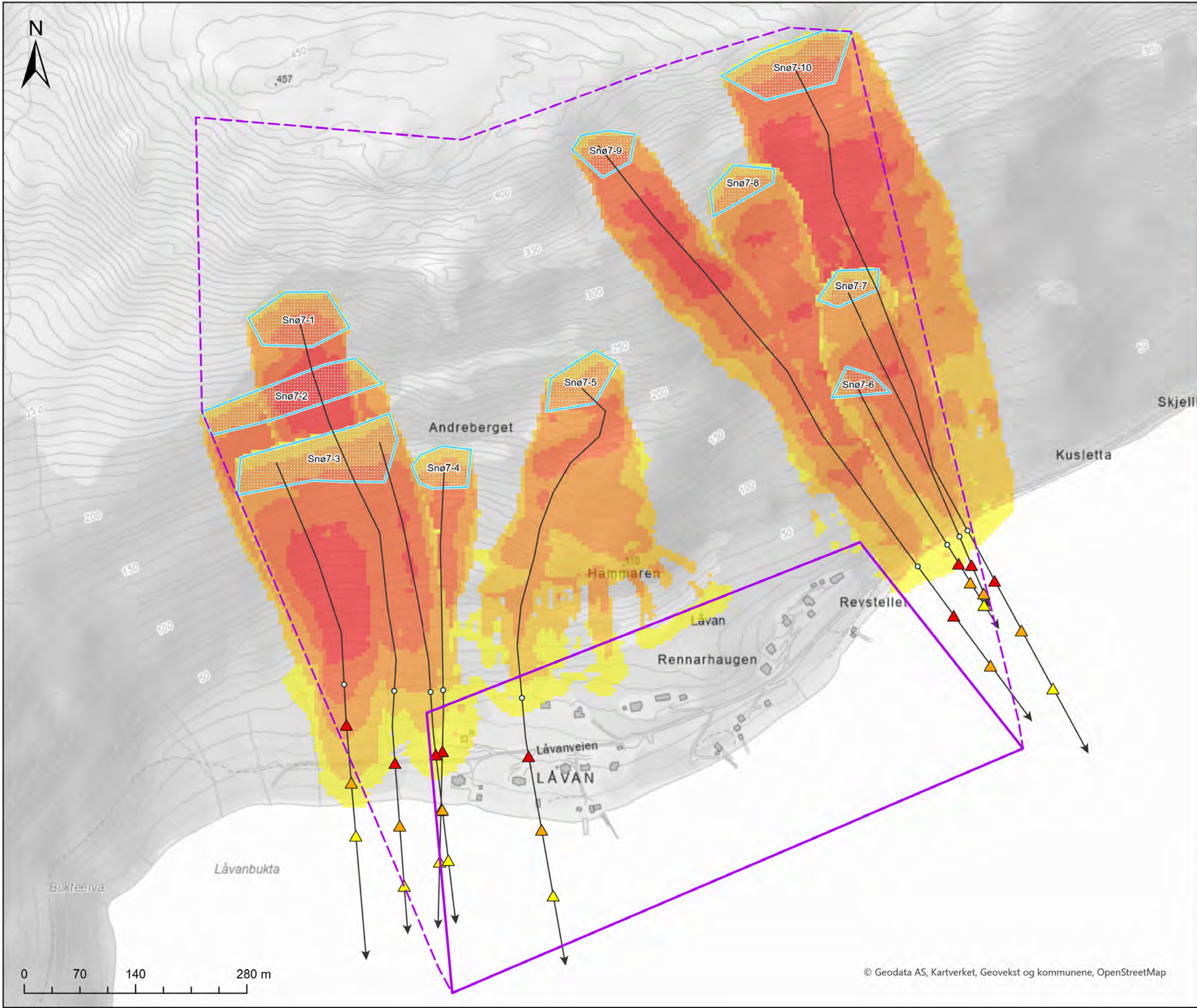
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
18	Foto 7.12 og 7.13	7 - Låvan
19	Foto 7.15 og 7.16	7 - Låvan
20	Foto 7.14	7 - Låvan



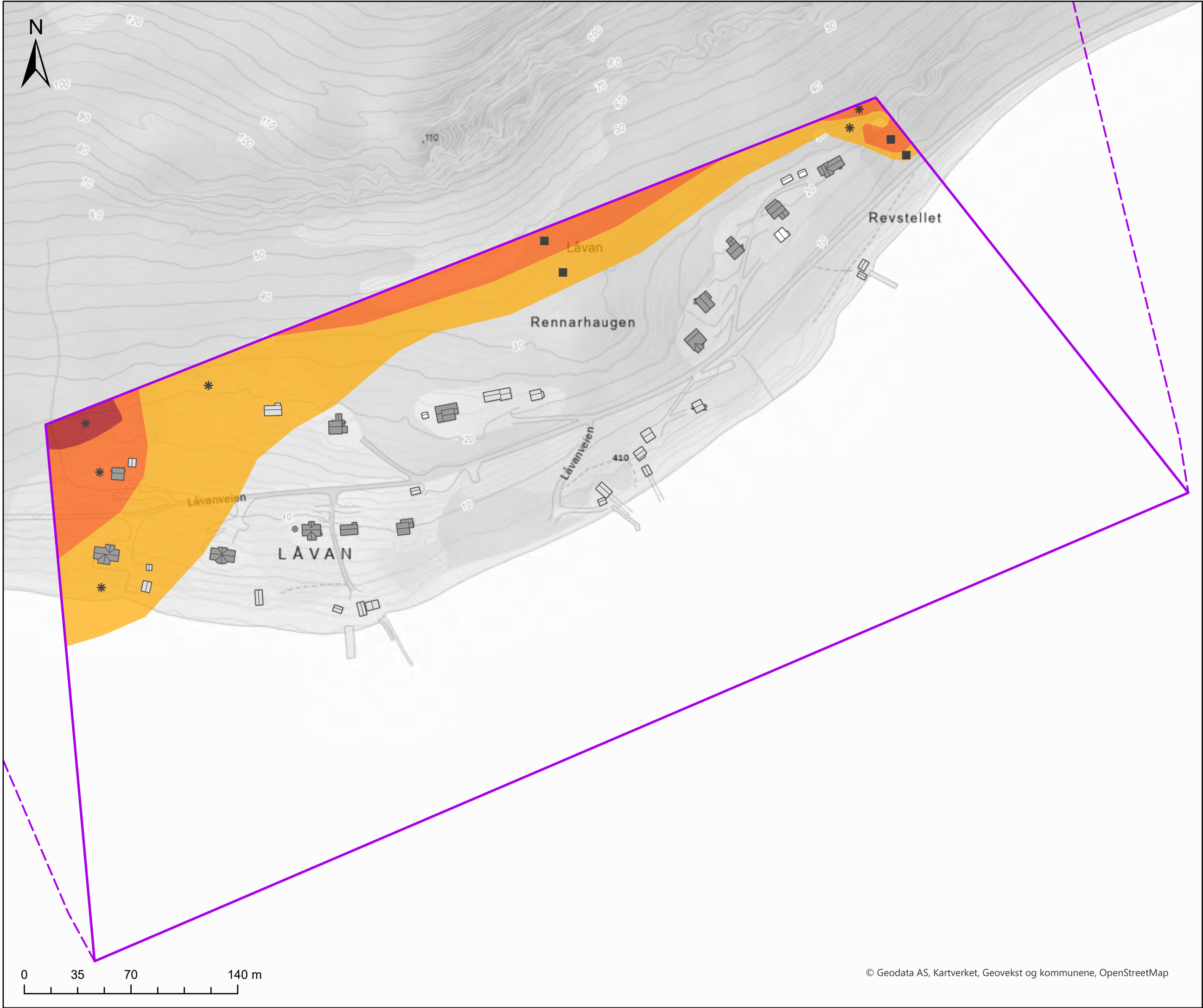
- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)**
- Sannsynlig utløpslengde (%)**
- 0,01 - 1,5
 - 1,5 - 4
 - 4 - 6
 - 6 - 10
 - 10 - 100
- AlfaBeta steinsprang**
- Skredbane
- Utløpspunkt**
- ▲ A
 - ▲ Astd1
 - ▲ Astd2
 - B

	Vedlegg 7E-1		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 7 - Låvan		
A3			
Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche**
- Snøskred - Returperiode 1000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 1 - 5
 - 6 - 10
 - 11 - 15
 - 16 - 20
 - 21 - 30
- AlfaBeta snøskred**
- Skredbane
- Utløpspunkt**
- A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysninglinje Beta

	Vedlegg 7E-2		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Snøskred		
	Område 7 - Låvan		A3
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Snøskred



Vedlegg 7F-1
Faresonekart
Samlet skredfare
Område 7- Låvan

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

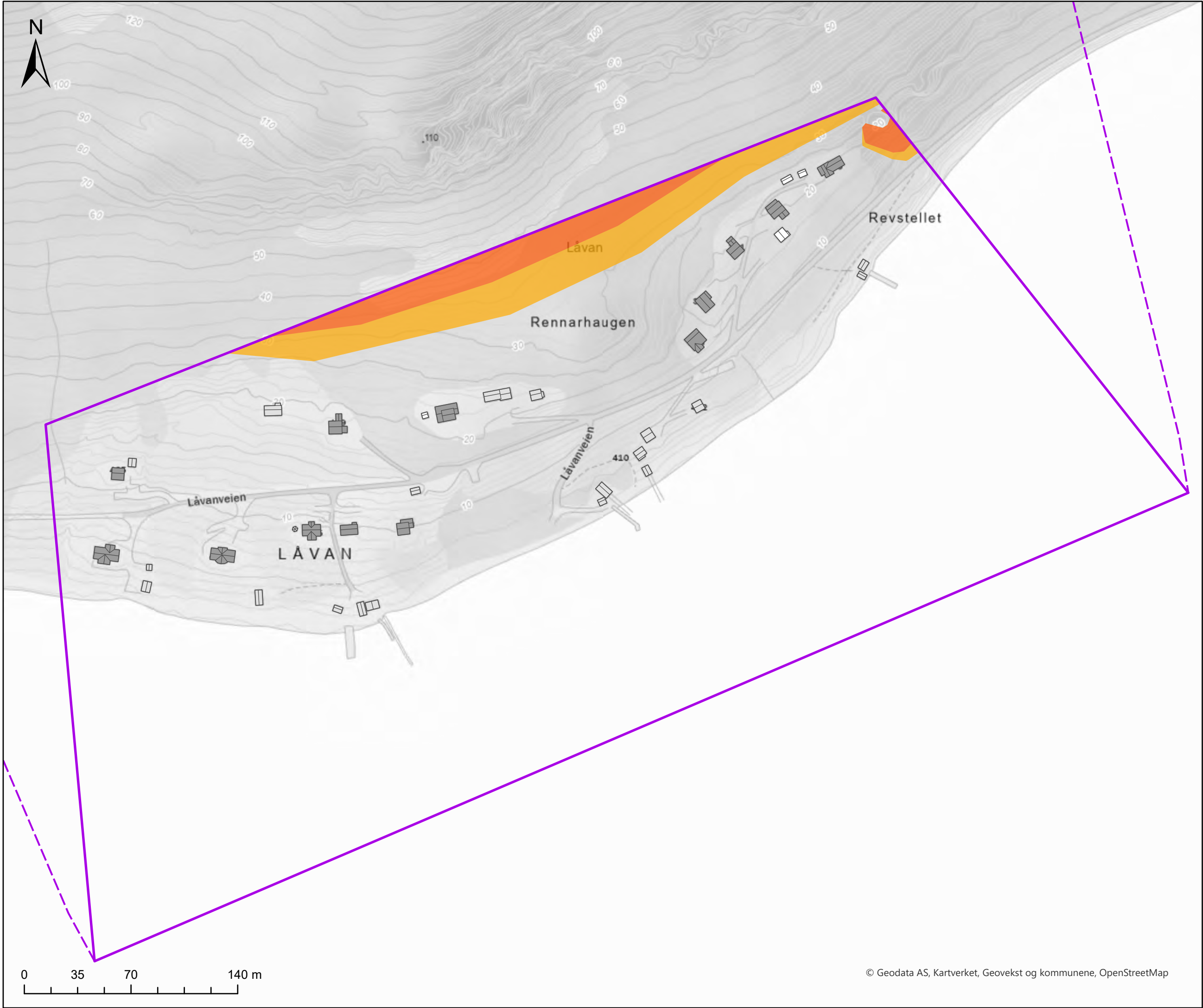
Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

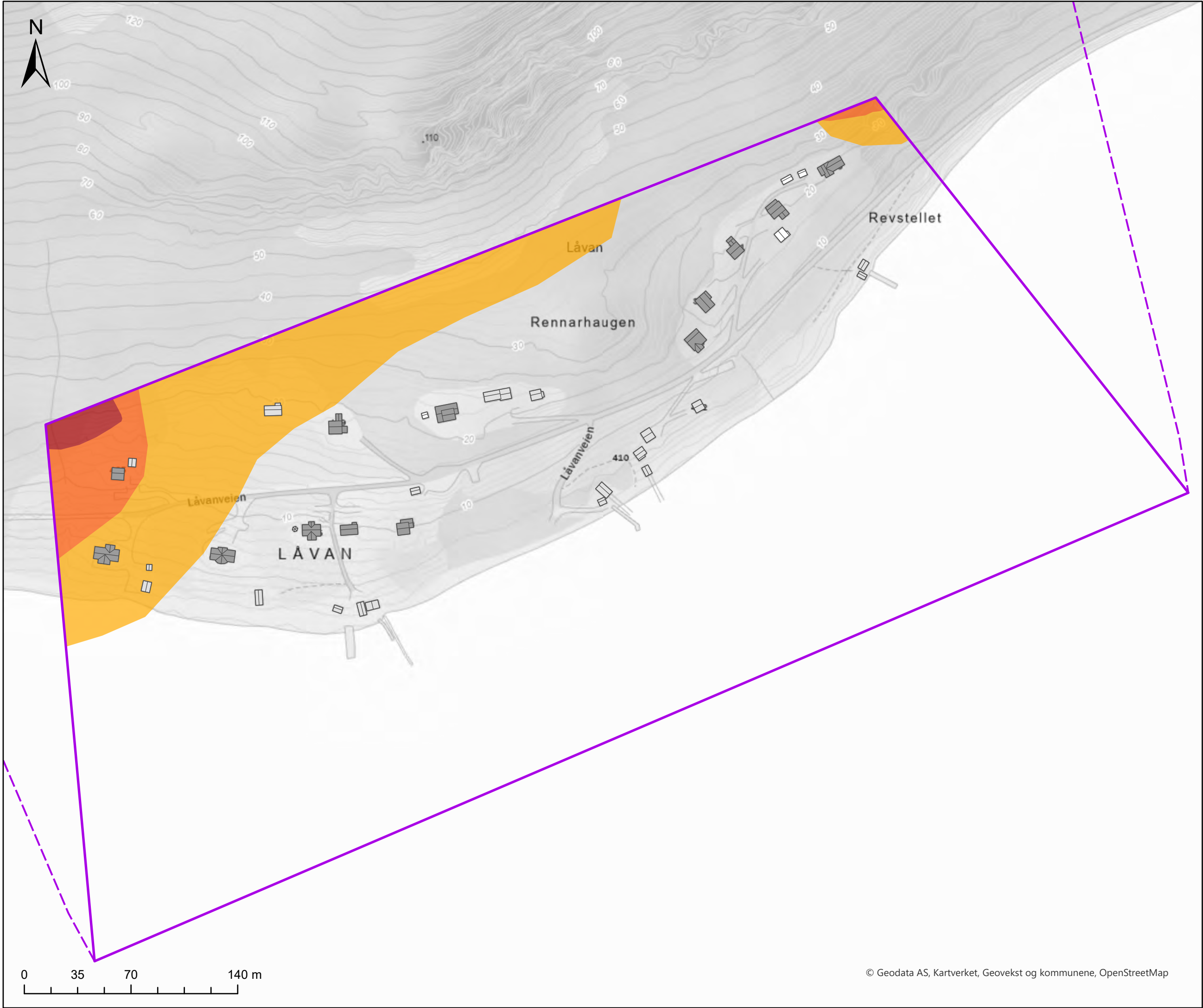
- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

	Vedlegg 7F-2 Faresonekart Steinsprang og steinskred Område 7- Låvan			A3
	Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



Vedlegg 7F-3
Faresonekart
Snøskred
Område 7- Låvan

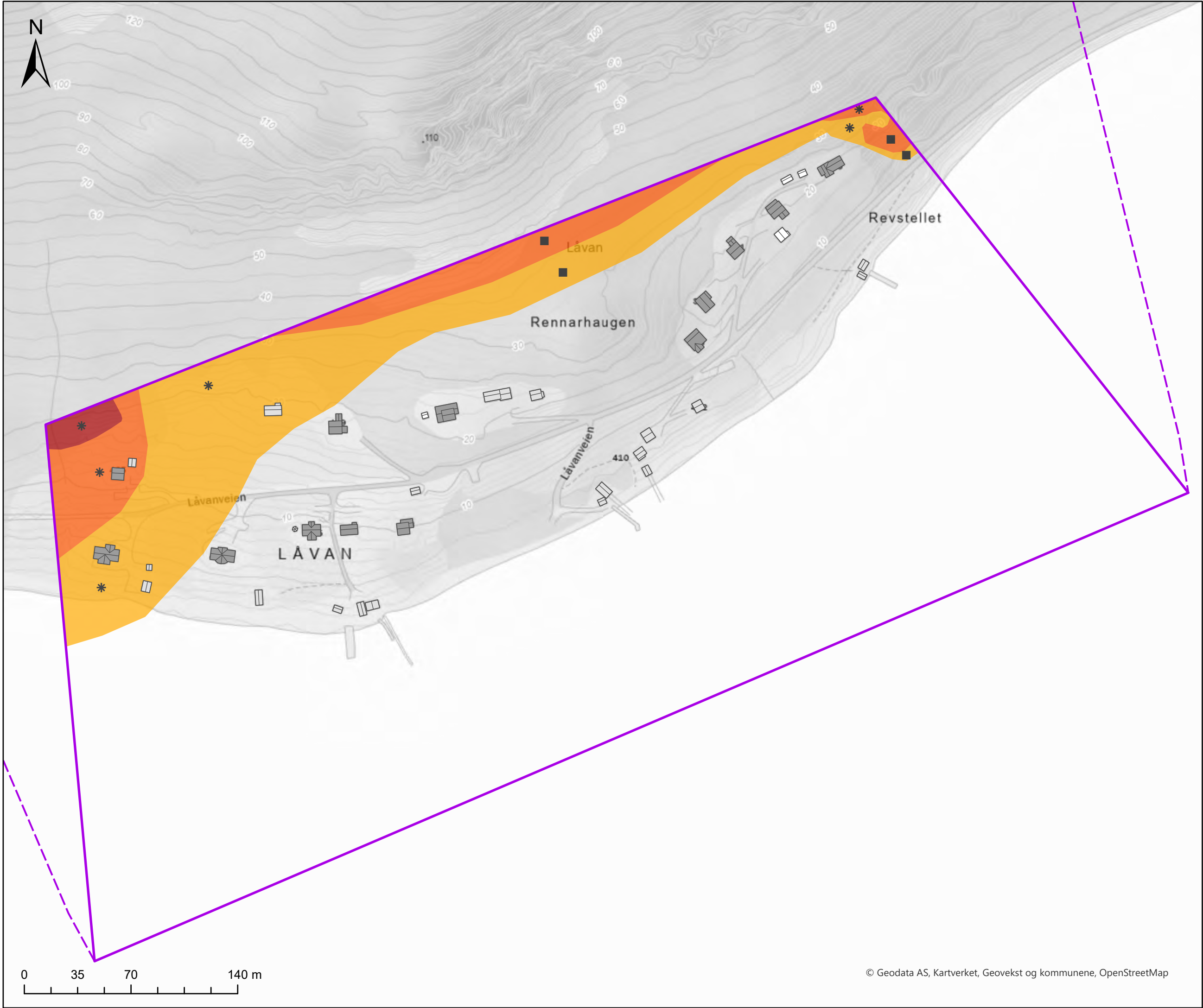
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred



Vedlegg 7G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 7- Låvan

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

Område 8 – Burfjord Øst



Multiconsult



Foto 8.1. Dronefoto over sørlig del av kartleggingsområdet. Sett mot sør.



Foto 8.2. Dronefoto over nordlig del av kartleggingsområdet. Sett mot nord.



Foto 8.3. Dronefoto over sørlig del av påvirkningsområdet. Langberget er den vegetasjonsfrie bergskrenten i kanten av kartleggingsområdet markert i rødt.



Foto 8.4. Dronefoto over de to store ravinene nord i påvirkningsområdet.



Foto 8.5. Dronefoto over sørlige del av påvirkningsområdet hvor gjennomgående linjer i bergstrukturene vises.

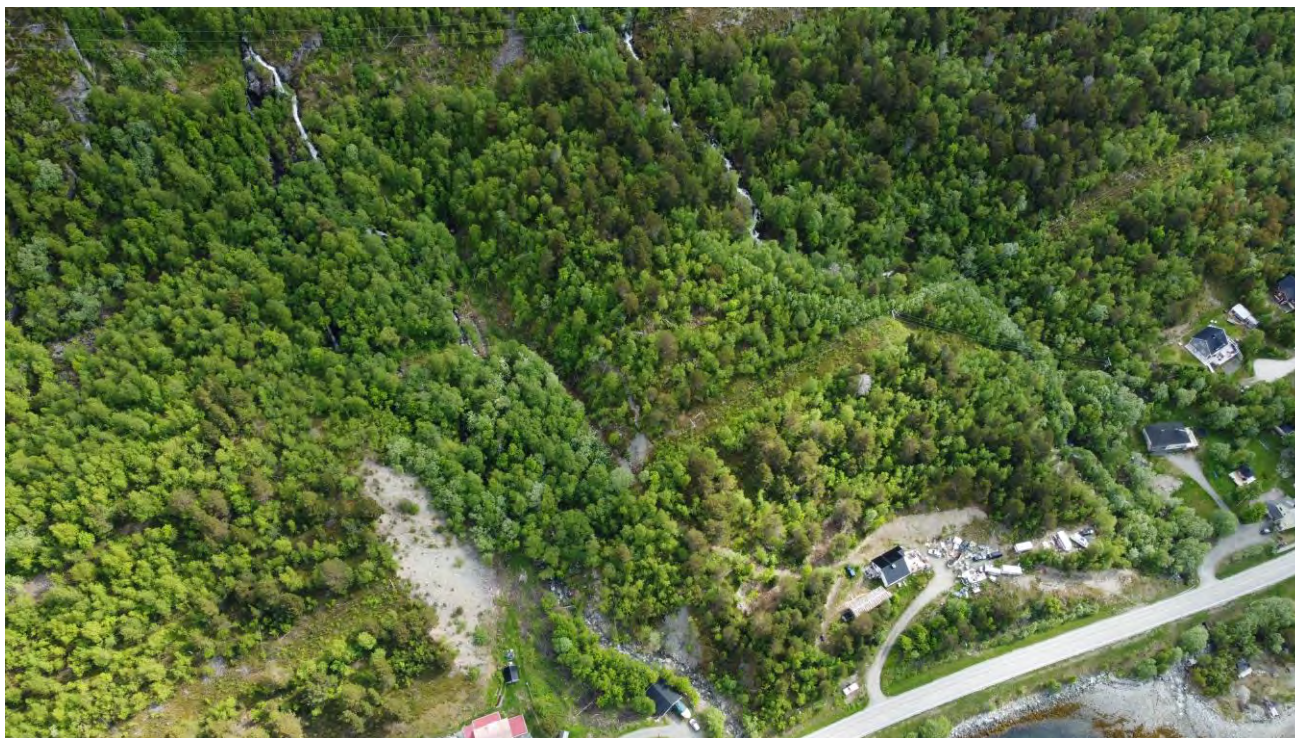


Foto 8.6. Dronefoto over nedre del av de nordlige ravinene. Her krysser også ravinene Kvænangsveien.



Foto 8.7. Løsmasseskråning ned i utløpet på den nordlige ravinen.



Foto 8.8. Løsmasseskråning ned i ravinene.



Foto 8.9. Utløp ned mot fjorden fra den sørligste av de to ravinene.



Foto 8.10. Utløpet av elven fra ravinen på oppsiden av Kvænangsveien.



Foto 8.11. Dronefoto over starten på den nordligste ravinen.



Foto 8.12. Dronefoto over starten på den sørlige av de to store ravinene i nord.

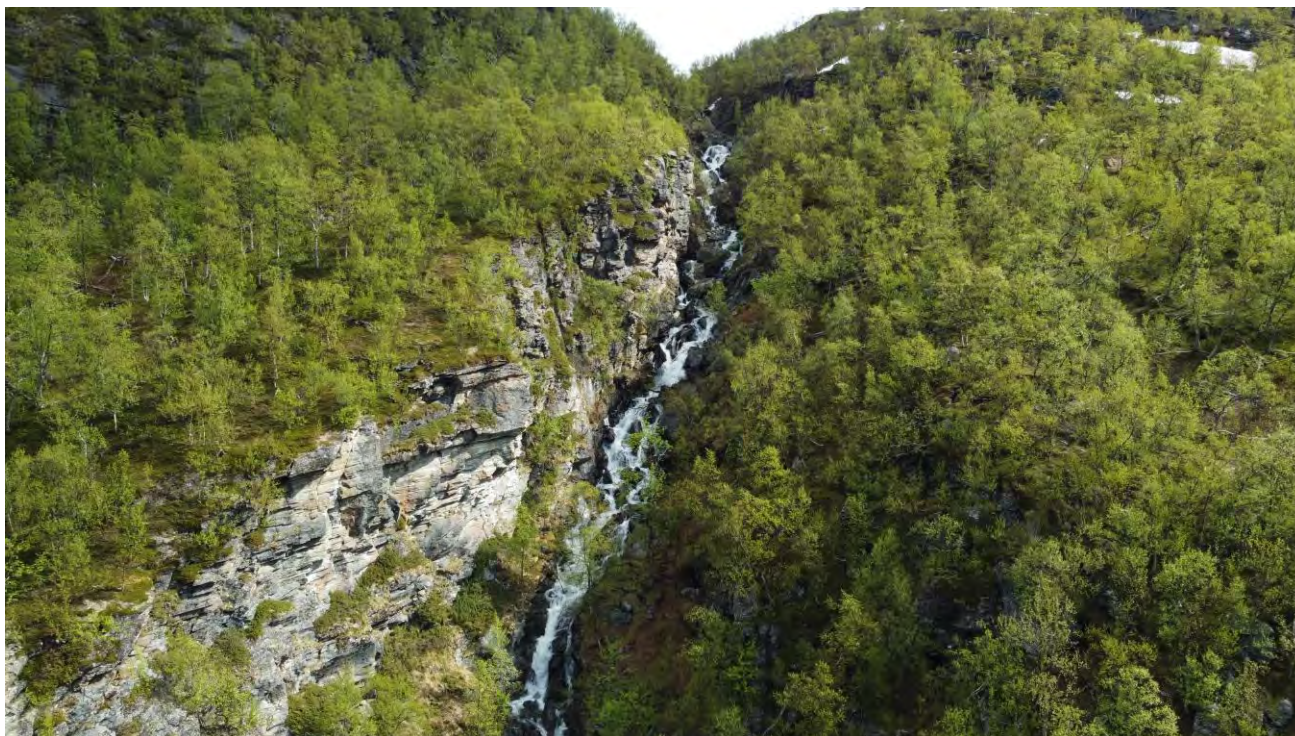


Foto 8.13. Dronefoto over de bratte bergsidene i ravinene.



Foto 8.14. Bilde tatt oppover ravineløpet i nord.



Foto 8.15. Dronefoto over den sørlige bekkenedskjæringen markert i rødt og forsenkingen i terrenget.



Foto 8.16. Dronefoto over Langberget.



Foto 8.17. Bergmasse og avsetninger på Langberget sør i påvirkningsområdet.



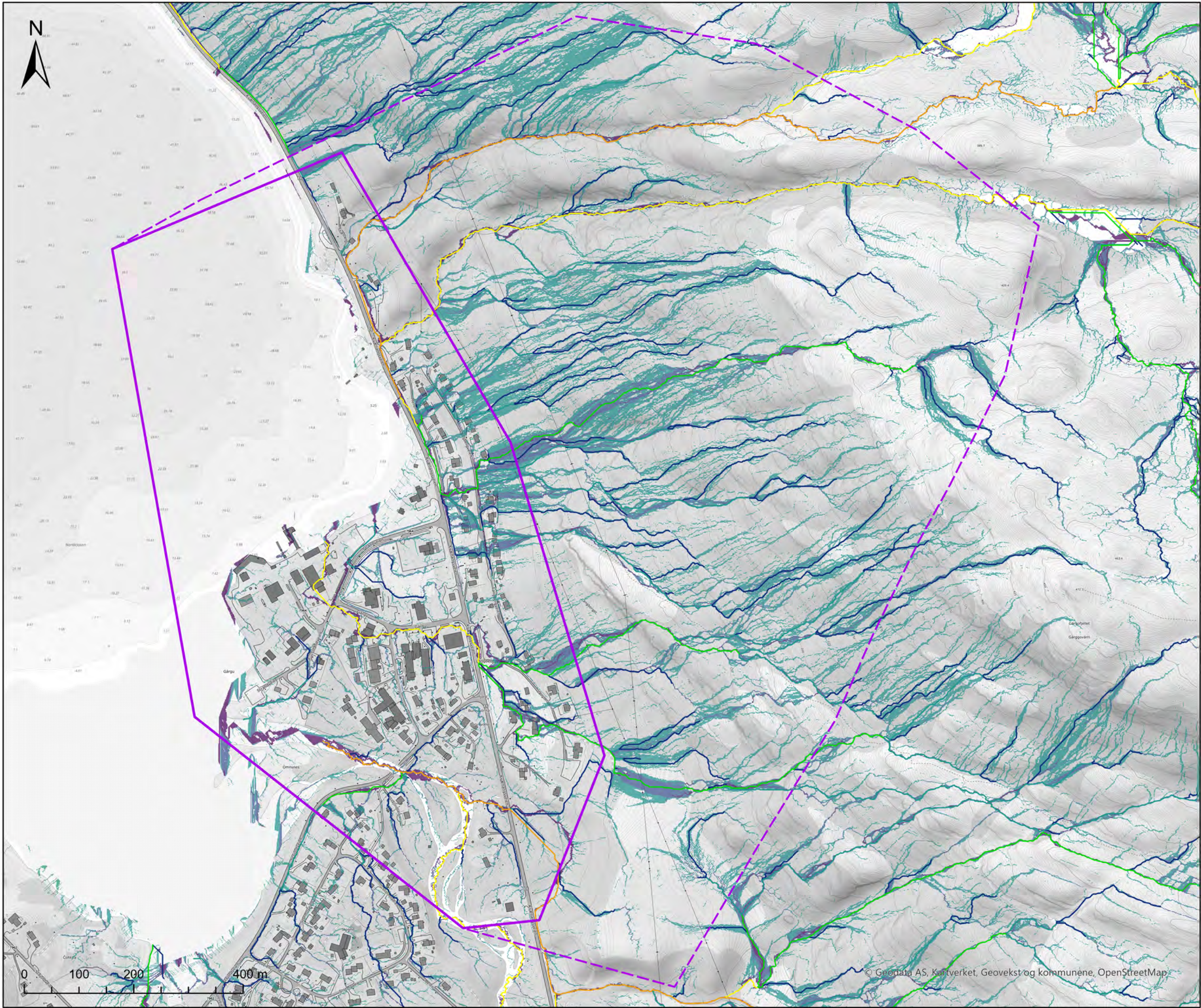
Foto 8.18. Dronefoto over skogledd løsmasseskråning i kartleggingsområdet. Topp og bunn av skråning markert i rødt.



Foto 8.19. Dronefoto av bratt løsmasseskråning sør i kartleggingsområdet.



Foto 8.20. Lokal bergskråning nord i påvirkningsområdet markert i rødt.



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

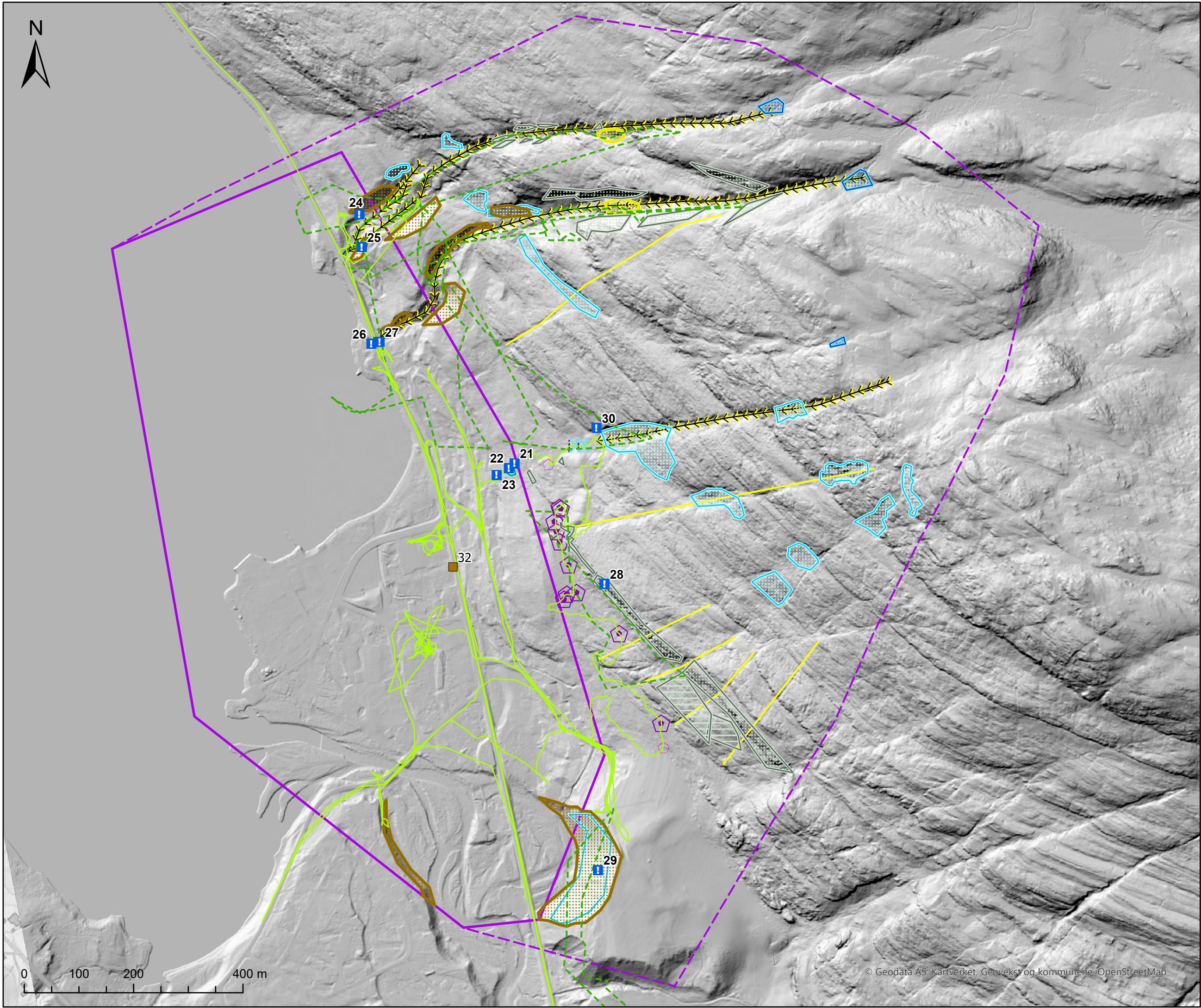
Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18

	Vedlegg 8C		
	Avrenningsanalyse		
	Område 8 - Burfjord øst		
A3			
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

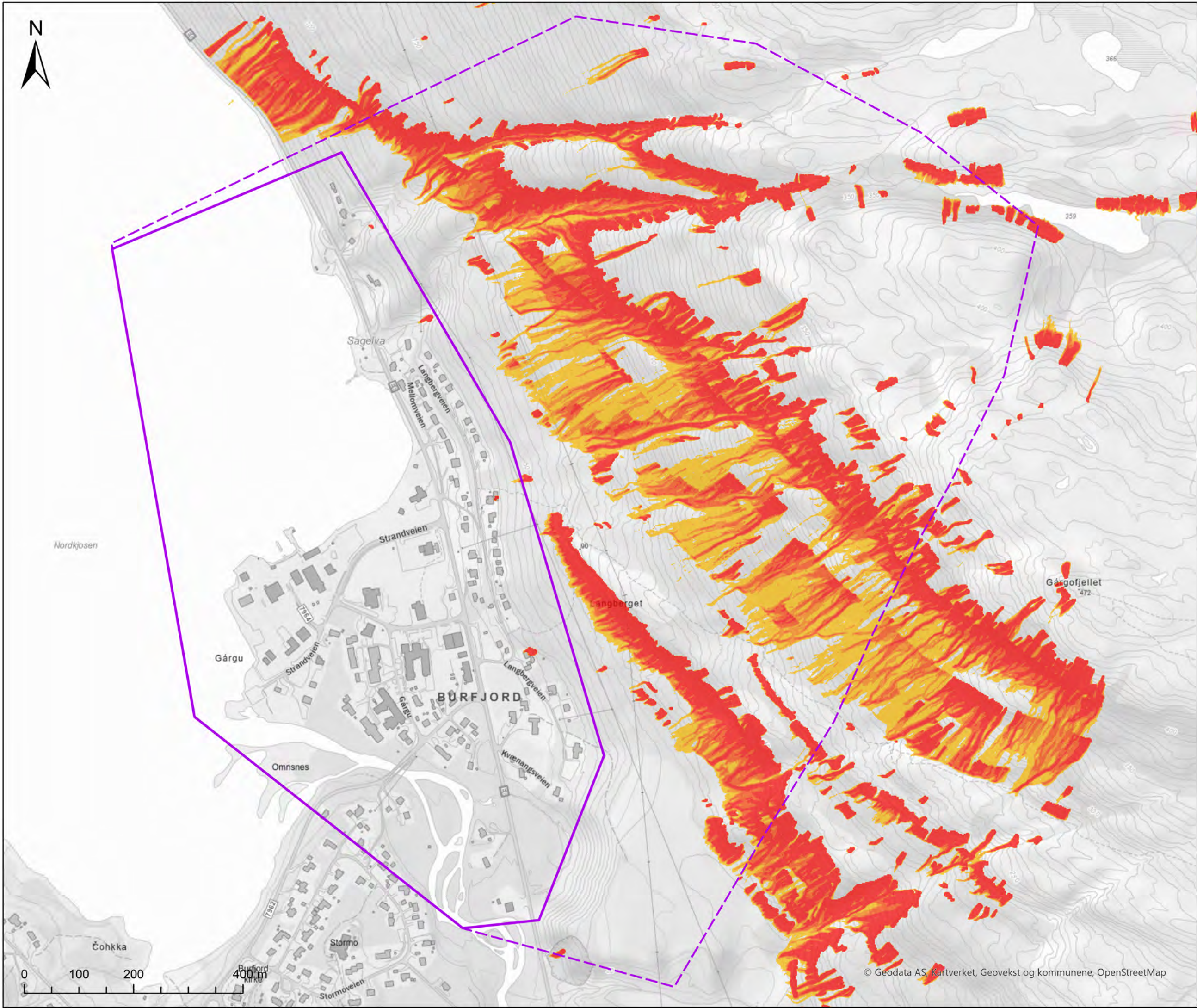


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområder jordskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Spor etter sørpeskred
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt
- Skredhendelser
 - Jordskred

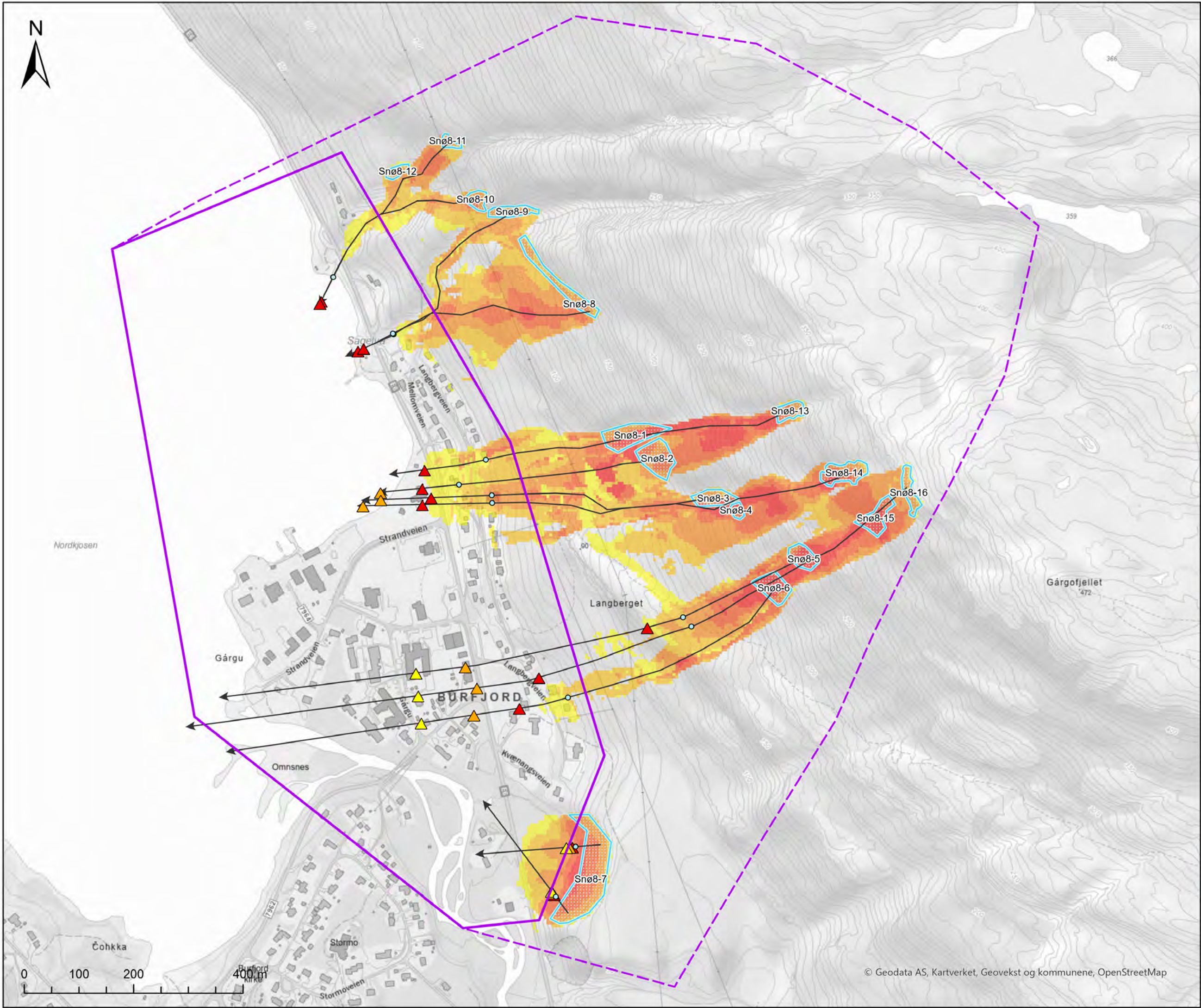
	Vedlegg 8D-1 Registreringskart Område 8 - Burfjord øst			A3
Skredfarekartlegging - Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
21	Furu og bjørke skog gjennomsnittlig stamme diameter 40 cm	8 - Burfjord øst
22	Grovkornet tunge form av blokk	8 - Burfjord øst
23	Huseier Langdalsvegegen 25 bekrefter, vatn kommer ut ved nr. 7	8 - Burfjord øst
24	Foto 8.7 og 8.14	8 - Burfjord øst
25	Foto 8.8	8 - Burfjord øst
26	Foto 8.9	8 - Burfjord øst
27	Foto 8.10	8 - Burfjord øst
28	Foto 8.17	8 - Burfjord øst
29	Foto 8.18	8 - Burfjord øst
30	Foto 8.20	8 - Burfjord øst



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)**
- Sannsynlig utløpslengde (%)**
- 0,01 - 1,5
 - 1,5 - 4
 - 4 - 6
 - 6 - 10
 - 10 - 100

	Vedlegg 8E-1			
	Utvalgte modelleringsresultat			
	Steinsprang og steinskred			
	Område 8 - Burfjord øst			
				A3
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
31.10.2025	SDN	MAAB		
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 - 8
	9 - 12
	13 - 16
	17 - 24

AlfaBeta snøskred

→ Skredbane

Utløpspunkt

- ▲ A
- ▲ Astd1
- ▲ Astd2
- Krysningslinje Beta



Vedlegg 8E-2
Utvalgte modellingsresultat
Snøskred
Område 8 - Burfjord øst

A3

Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

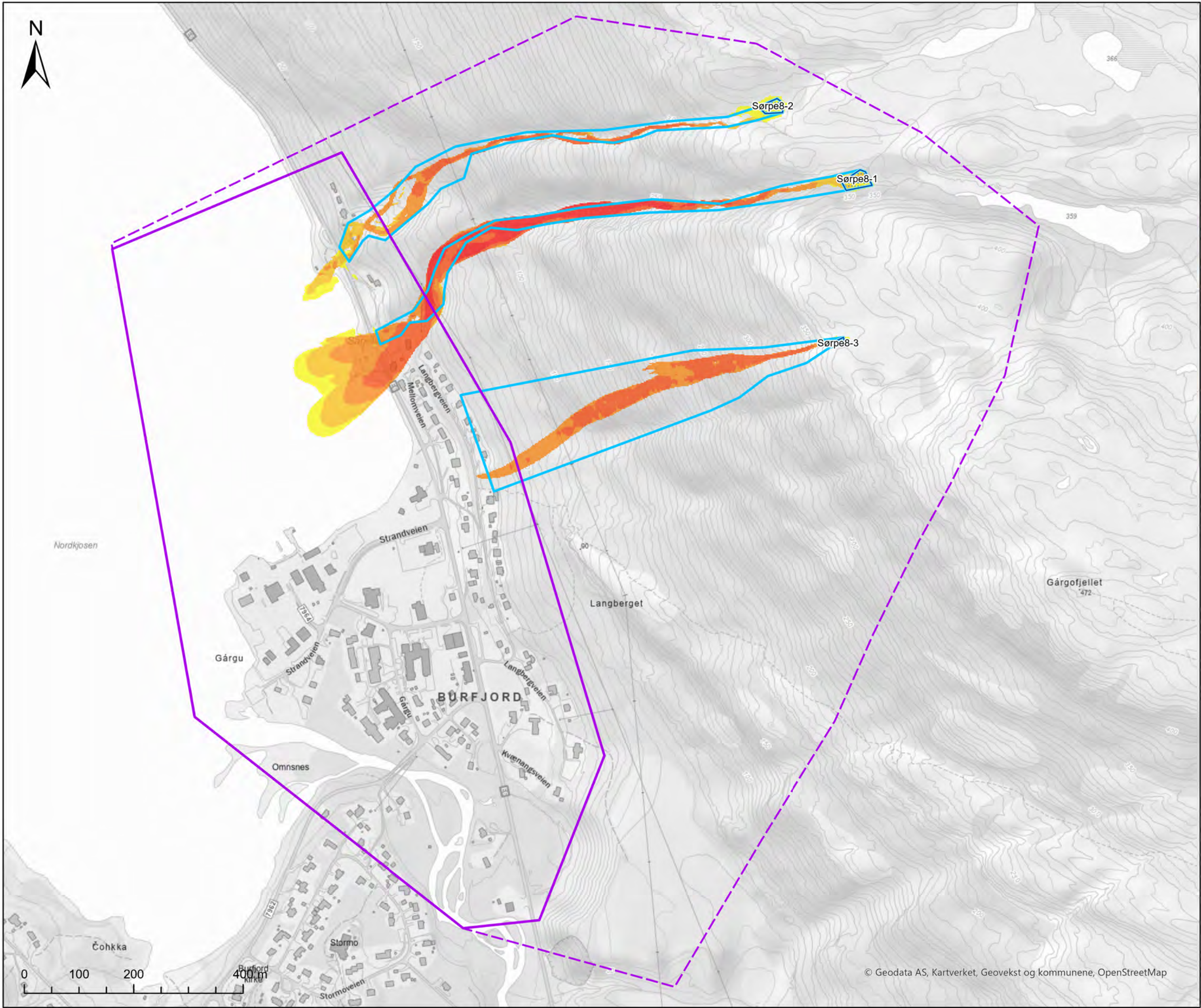
Dato:
06.02.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

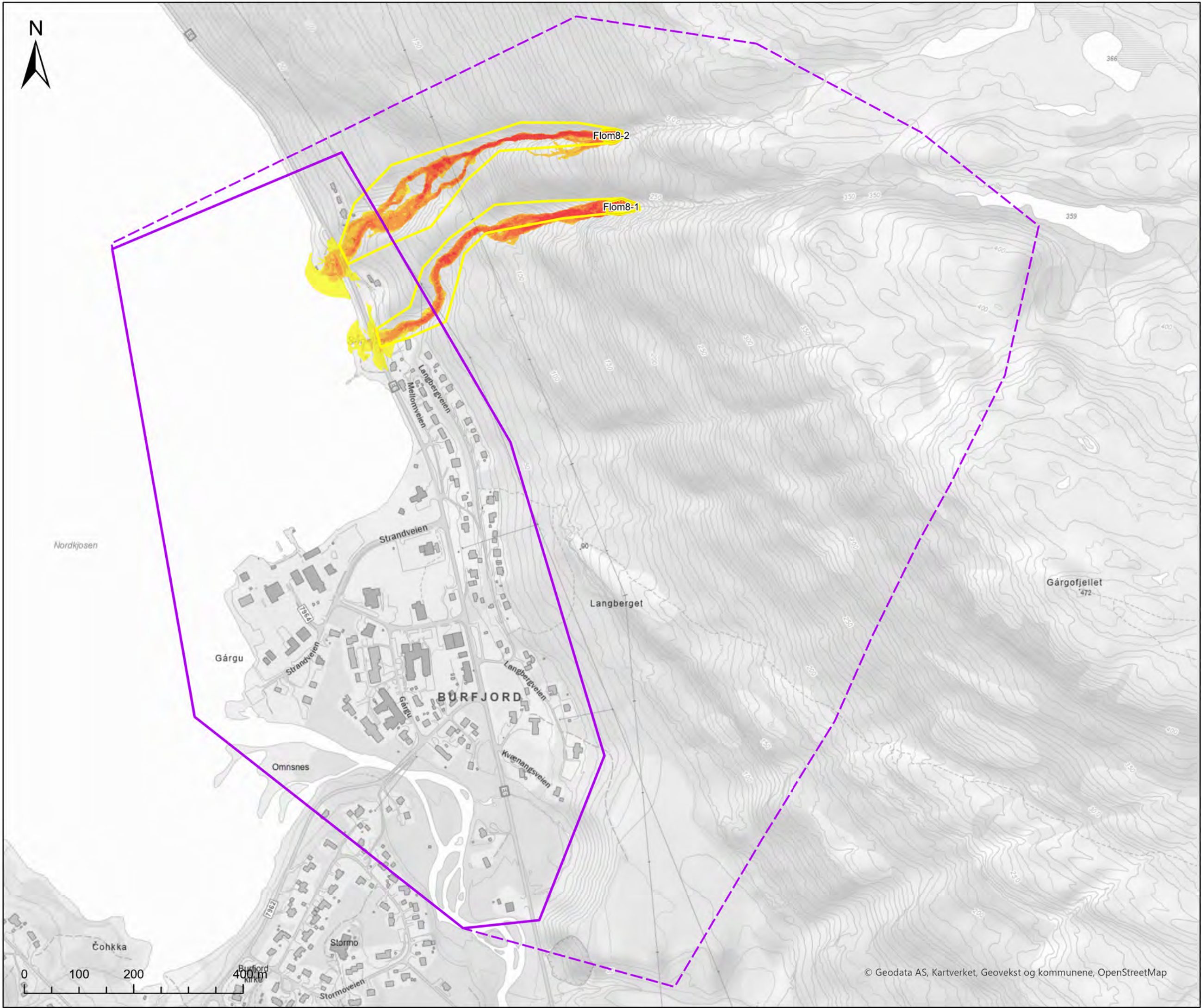
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde sørpeskred
 - Erosjonspolygon sørpeskred
- RAMMS::Debrisflow
- Sørpeskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 1 - 5
 - 6 - 10
 - 11 - 15
 - 16 - 20
 - 21 - 25

	Vedlegg 8E-3		
	Utvalgte modelleringsresultat		
Sørpeskred			
Område 8 - Burfjord øst. A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flomskred
- Erosjonspolygon flomskred

RAMMS::Debrisflow

Flomskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 - 8
- 9 - 12

	Vedlegg 8E-4		
	Utvalgte modelleringsresultat		
Jord- og flomskred			
Område 8 - Burfjord øst. A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

Flomskred



Vedlegg 8F-1
Faresonekart
Samlet skredfare

Område 8- Burfjord øst

A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB	Multi consult
----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 8F-3 Faresonekart Snøskred		
	Område 8- Burfjord øst		
A3			
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

 Kartleggingsområde

 Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

 S1

 S2

 S3

 Ukjent

Faresone skred

 Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

 Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

 Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$



Vedlegg 8F-4
Faresonekart
Sørpeskred

Område 8- Burfjord øst

A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:
13.03.2026

Utarbeidet av:
SDN

Kontrollert av:
MAAB

Multi
consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE

© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 8F-5		
	Faresonekart		
	Jord- og flomskred		
	Område 8- Burfjord øst		
			A3
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred



Vedlegg 8G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 8- Burfjord øst

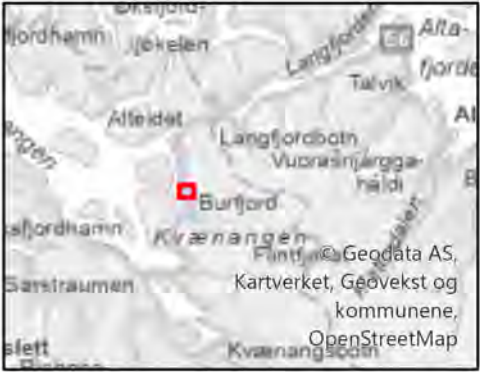
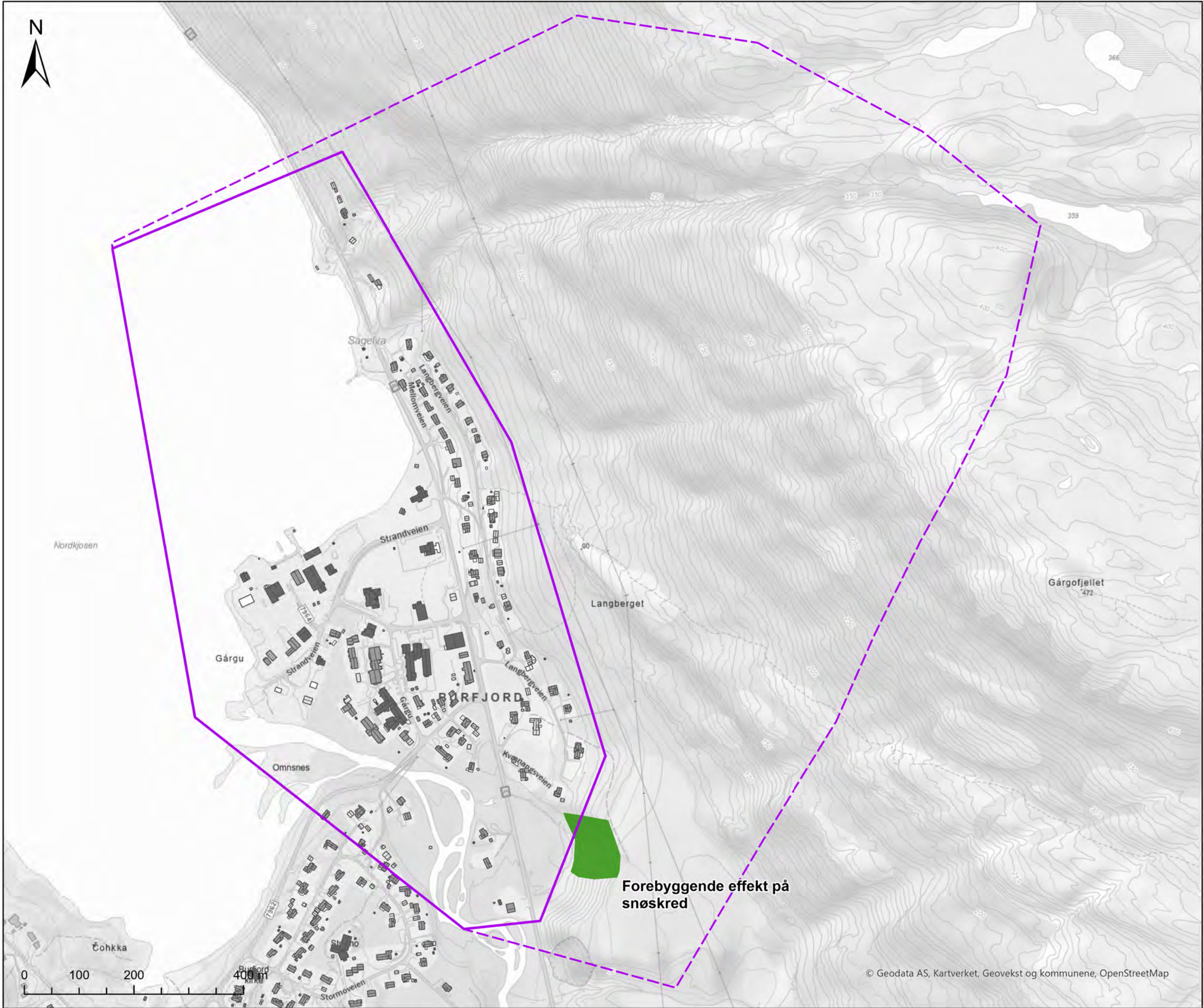
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	Multi consult

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Type skog

- Forebyggende effekt
- Bemsende effekt
- Forebyggende og bremsende effekt

	Vedlegg 8H Skog med betydning for skredfaren Område 8 - Burfjord øst			A3
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
31.10.2025	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				

VEDLEGG 9A - BILDER

Område 9 - Badderen



Multiconsult



Foto 9.1. Dronefoto over kartleggings- og påvirkningsområdet i midtre og nordlige del. Sett mot nordøst.



Foto 9.2. Oversikt over kartleggingsområdet sett mot sør.



Foto 9.3. Oversiktsbilde av midtre og nordlig del av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Foto 9.4. Dronefoto over bergpartiet i sørvestlig del av kartleggingsområdet.



Foto 9.5. Dronefoto av fjellsiden mot øst i påvirkningsområdet.



Foto 9.6. Dronefoto av øvre del av fjellsiden mot øst i kartleggingsområdet.



Foto 9.7. Dronefoto av nordlig del av påvirkningsområdet opp mot Daudmannstinden.



Foto 9.8. Dronefoto av løsmasser og avrenning ned fra nordlig del av påvirkningsområdet. Potensielt løsneområde for snøskred er markert i rødt.



Foto 9.9. Bekkenedskjæring i nordlig del av påvirkningsområdet.



Foto 9.10. Lokale bergskrenter og avsetninger i fjellsiden øst for kartleggingsområdet.



Foto 9.11. Dronefoto av sørøstlig del av kartleggingsområdet med lokale løsmasseskråning. Topp av skråning er markert i rødt.



Foto 9.12. Badderelva. Bildet tatt i påvirkningsområdet.



Foto 9.13. Avsetninger og løsneområde for steinsprang i lokal bergskrent nord i kartleggingsområdet.



Foto 9.14. Eksempelbilde for bekkeløpene inne i kartleggingsområdet.



Foto 9.15. Eksempelbilde på skog i område til grensen av kartleggingsområdet.



Foto 9.16. Bekkeløp ved løsmasseskråningen i sørlig del av kartleggingsområdet.



Foto 9.17. Løsmasseskråning i sørlig del av kartleggingsområdet. Det er historikk for snøskred her.



Foto 9.18. Løsmasseskråning med løsneområde for snøskred markert i rødt.



Foto 9.19. Utløpsområde for steinsprang ned på vei i sørvestlig del av kartleggingsområdet.



Foto 9.20. Insitu forvitring og avsetning av blokker i bergskrenten sørvest i kartleggingsområdet.



Foto 9.21. Potensiell remobilisering av blokker sørvest i kartleggingsområdet.



Foto 9.22. Større blokk med fare for remobilisering sørvest i kartleggingsområdet.



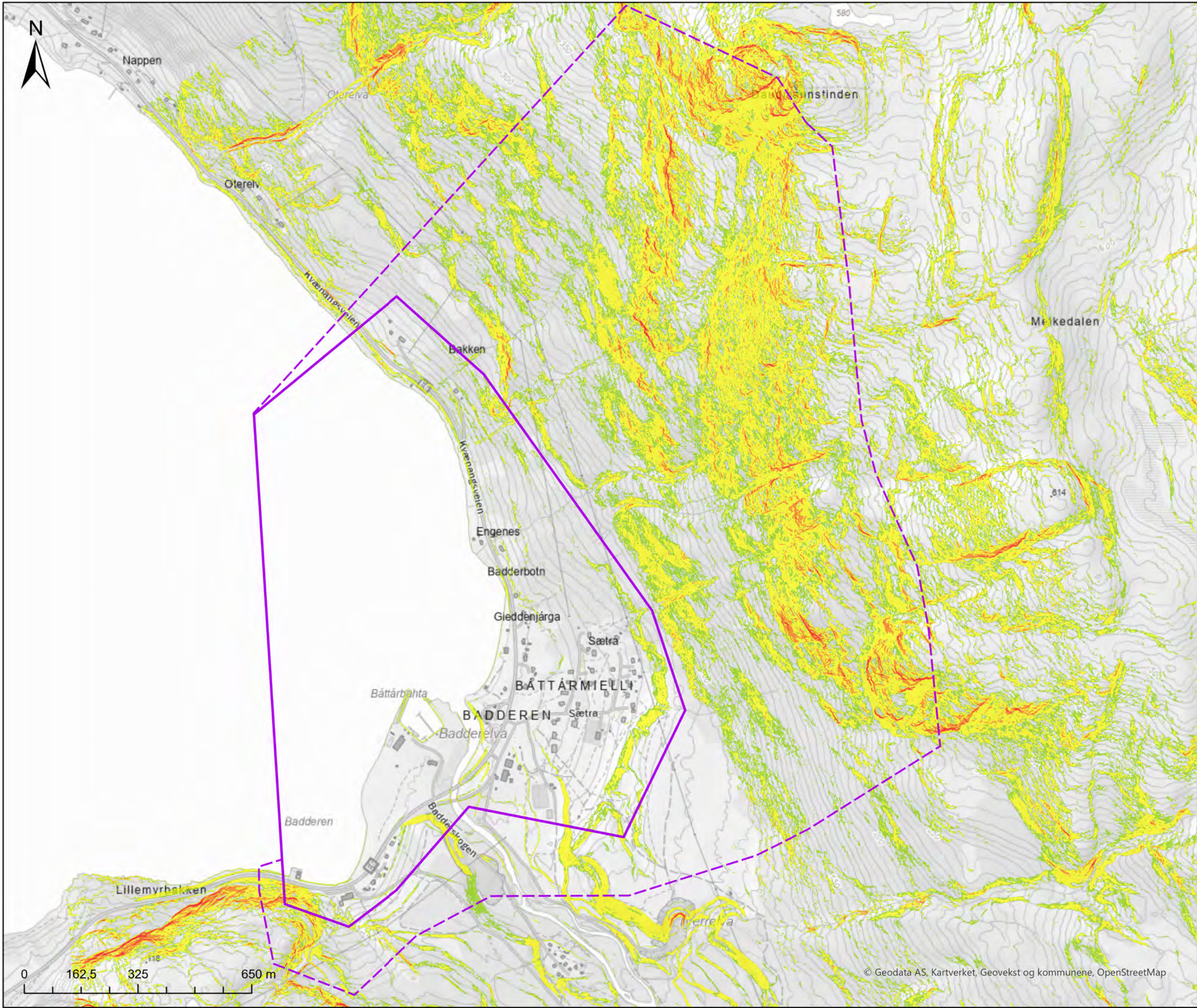
Foto 9.23. Bratt skrent med avsetninger og oppsprukket berg sørvest i kartleggingsområdet.



Foto 9.24. Områder med vegetert dekke over forvittringsmateriale sørvest i kartleggingsområdet.



Foto 9.25. Sprekkesett i bergskrentene sørvest i kartleggingsområdet.



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (°)

- 0 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 60
- 60 - 90



Vedlegg 9B
Helningskart
Område 9 - Badderen

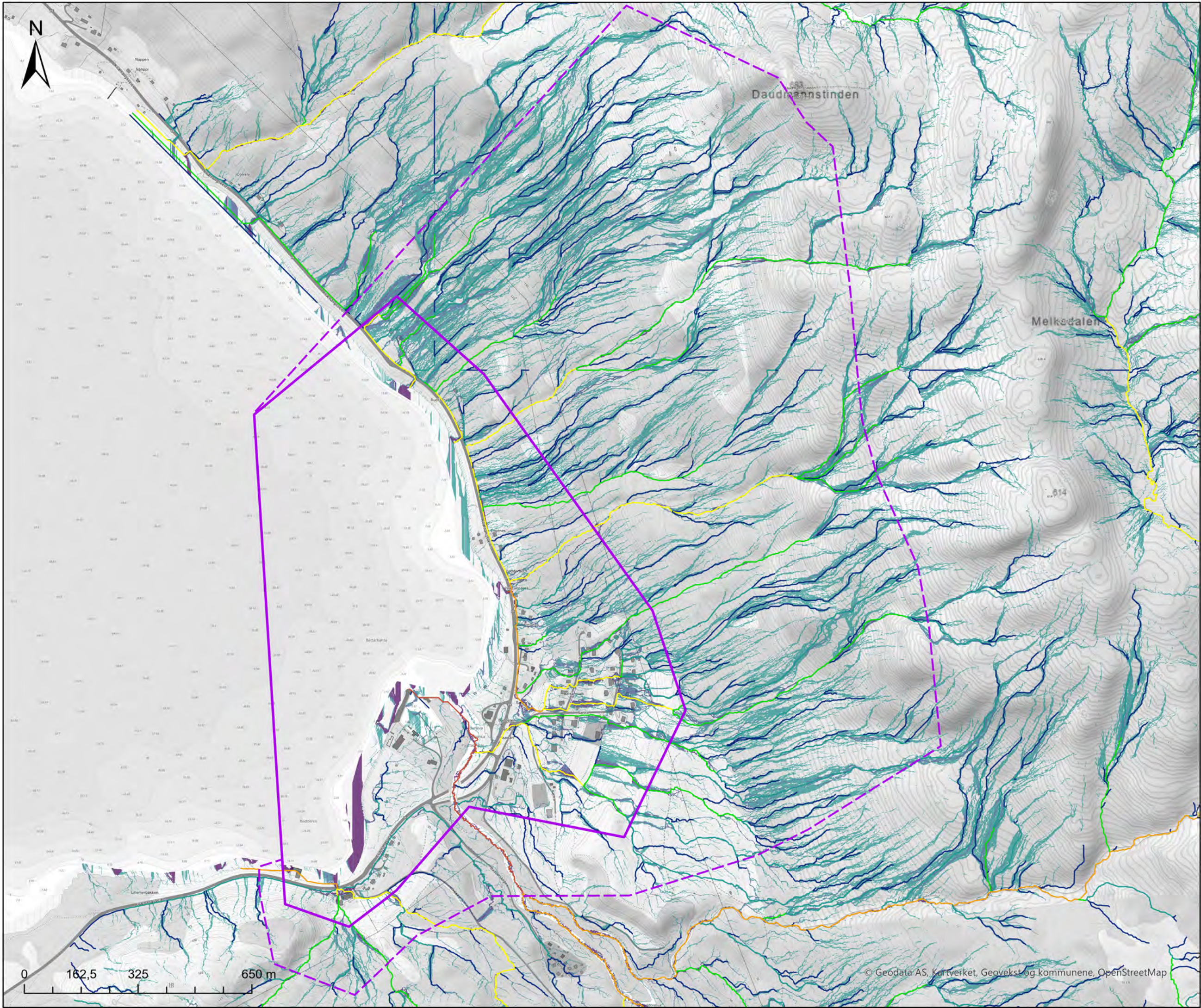
A3

Skredfarekartlegging Kvæangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

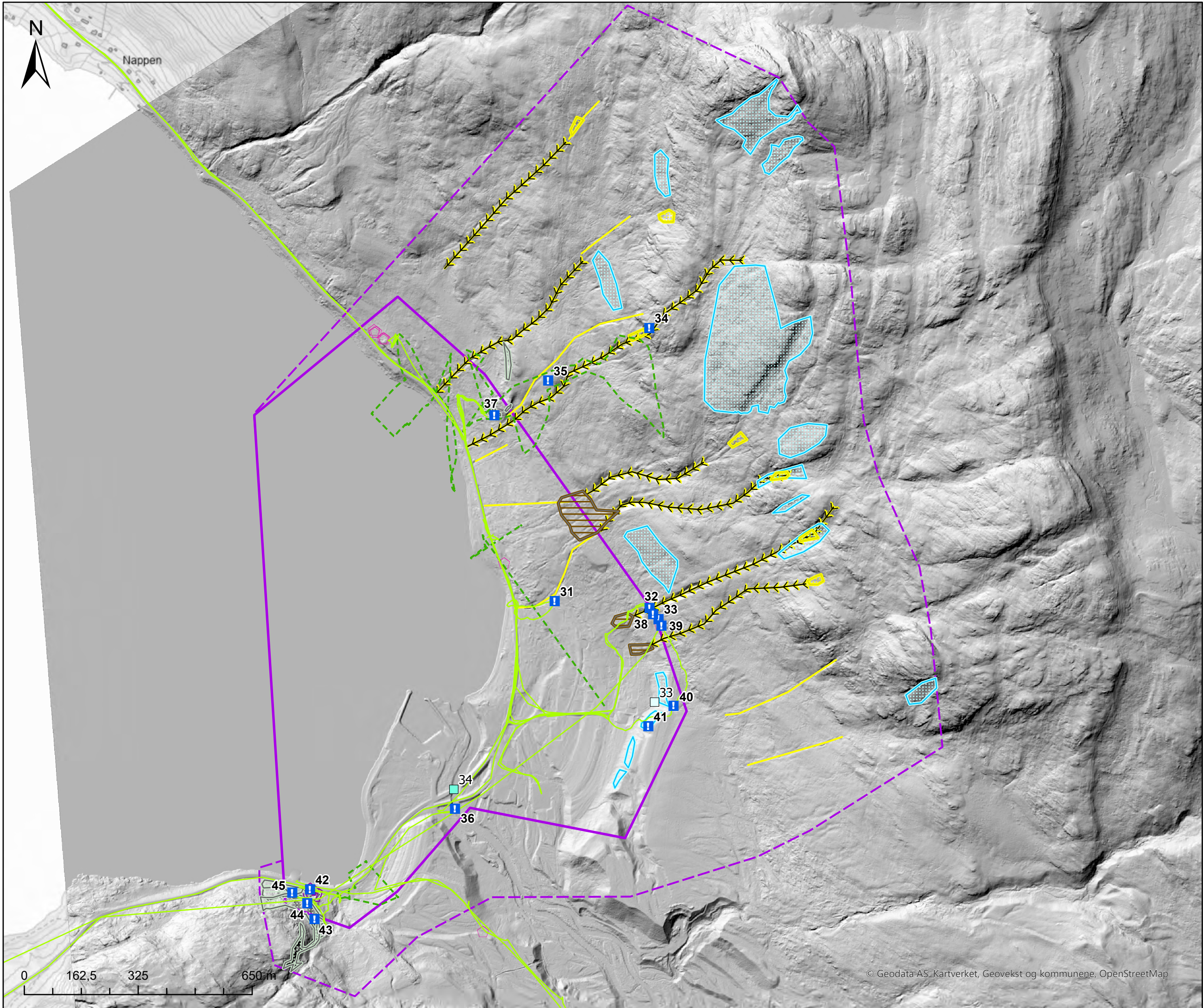
Stream Feature D8

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Multiple Flow Direction

- 1 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 18

	Vedlegg 9C		
	Avrenningsanalyse		
	Område 9 - Badderen		
A3			
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

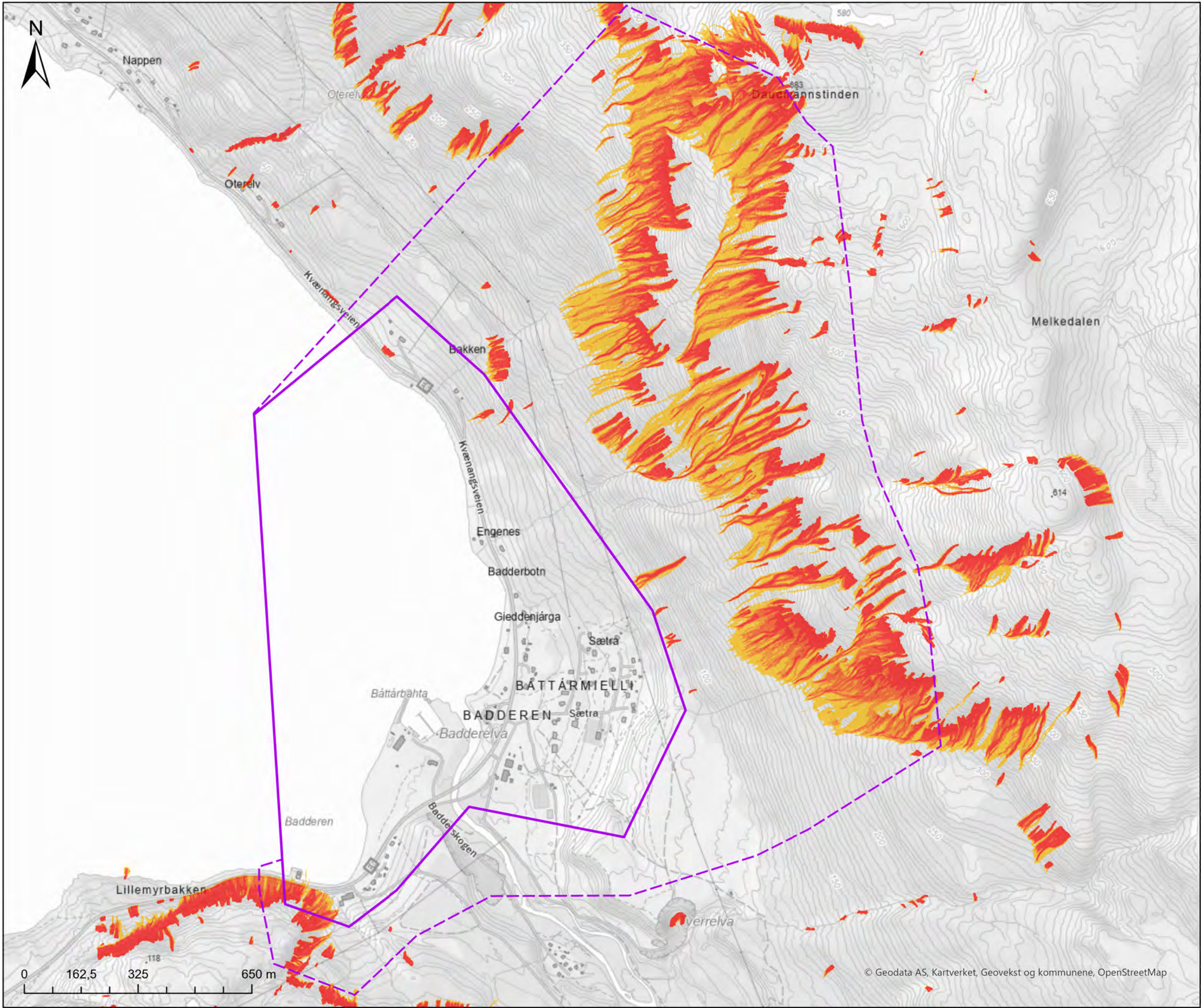


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Jord og flomskredavsetning
- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Ravine/bekkenedskjæring
- Aktive erosjonslinjer
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Infopunkt
- Skredhendelser
 - Snøskred
 - Ikke angitt

	Vedlegg 9D-1 Registreringskart Område 9 - Badderen		
	A3		
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato: 13.03.2026	Utarbeidet av: SDN	Kontrollert av: MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			

Infopunkt		
Nr.	Kommentar	Område
31	Bløtt terreng, mange småbekker	9 - Badderen
32	Elveløp. Ingen tegn til aktivitet	9 - Badderen
33	I hovedsak bjørke skog . 12 m høyt 40 cm diameter	9 - Badderen
34	Foto 9.9	9 - Badderen
35	Foto 9.10	9 - Badderen
36	Foto 9.12	9 - Badderen
37	Foto 9.13	9 - Badderen
38	Foto 9.14	9 - Badderen
39	Foto 9.15	9 - Badderen
40	Foto 9.16	9 - Badderen
41	Foto 9.17	9 - Badderen
42	Foto 9.19	9 - Badderen
43	Foto 9.20 og 9.25	9 - Badderen
44	Foto 9.21, 9.23 og 9.24	9 - Badderen
45	Foto 9.22	9 - Badderen
93	Foto 9.18	9 - Badderen
94	Foto 9.3	9 - Badderen



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Rockyfor3D steinsprang (1m3)
- Sannsynlig utløpslengde (%)
 - 0,01 - 1,5
 - 1,5 - 4
 - 4 - 6
 - 6 - 10
 - 10 - 100



Vedlegg 9E-1
Utvalgte modellingsresultat
Steinsprang og steinskred
Område 9 - Badderen

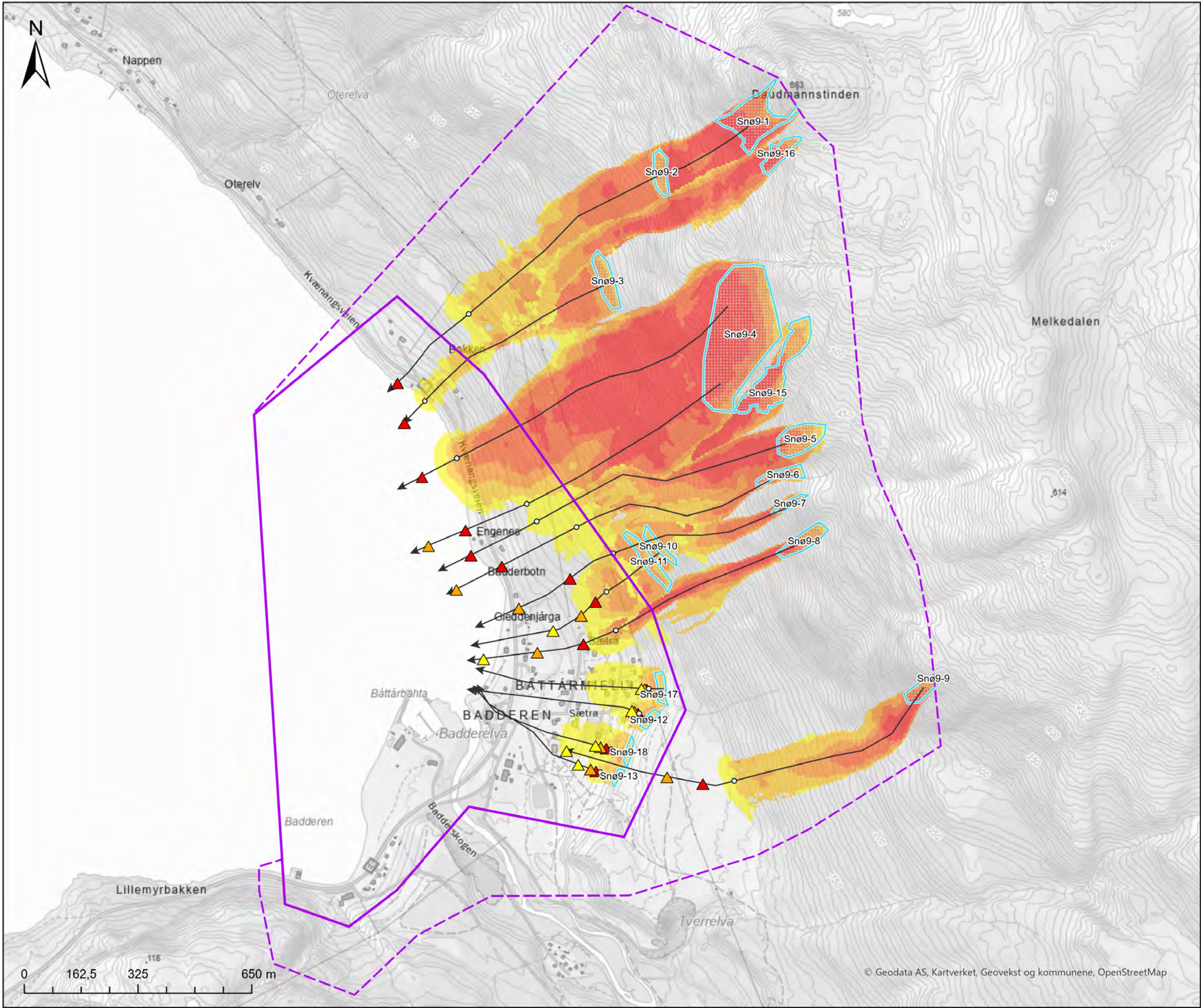
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
31.10.2025	SDN	MAAB	

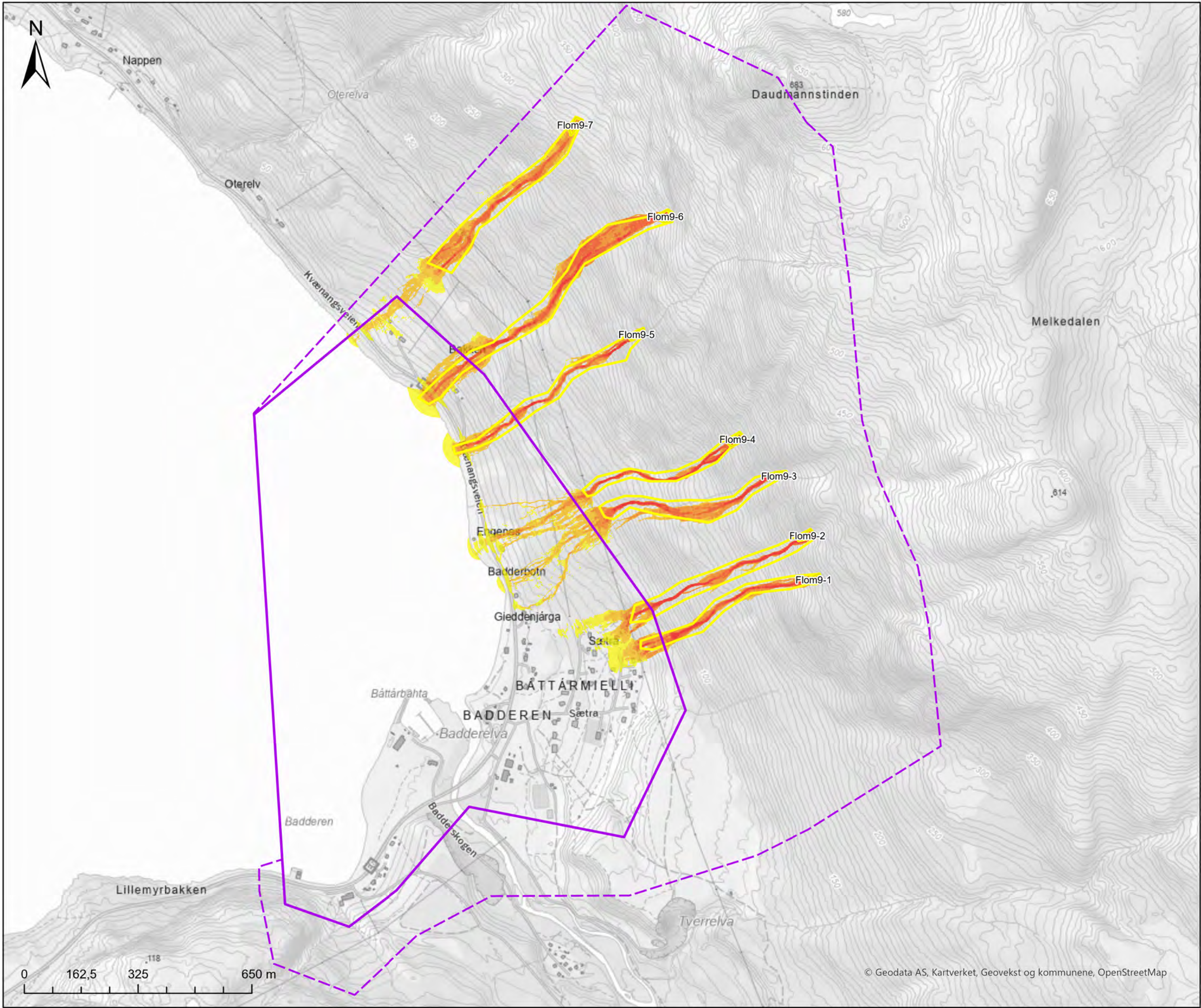
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS::Avalanche**
- Snøskred - Returperiode 5000 år
- Maks hastighet (m/s)
- 1 - 5
 - 6 - 10
 - 11 - 15
 - 16 - 20
 - 21 - 30
- AlfaBeta snøskred**
- Skredbane
- Utløpspunkt**
- A
 - Astd1
 - Astd2
 - Krysningslinje Beta

	Vedlegg 9E-2		
	Utvalgte modelleringsresultat		
	Snøskred		
	Område 9 - Badderen		A3
Skredfarekartlegging - Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flomskred
- Erosjonspolygon flomskred

RAMMS::Debrisflow

Flomskred - Returperiode 5000 år

Maks hastighet (m/s)

- 1 - 2
- 3 - 3
- 4 - 5
- 6 - 7
- 8 - 12



Vedlegg 9E-4
Utvalgte modelleringsresultat
Jord- og flomskred
Område 9 - Baddereren

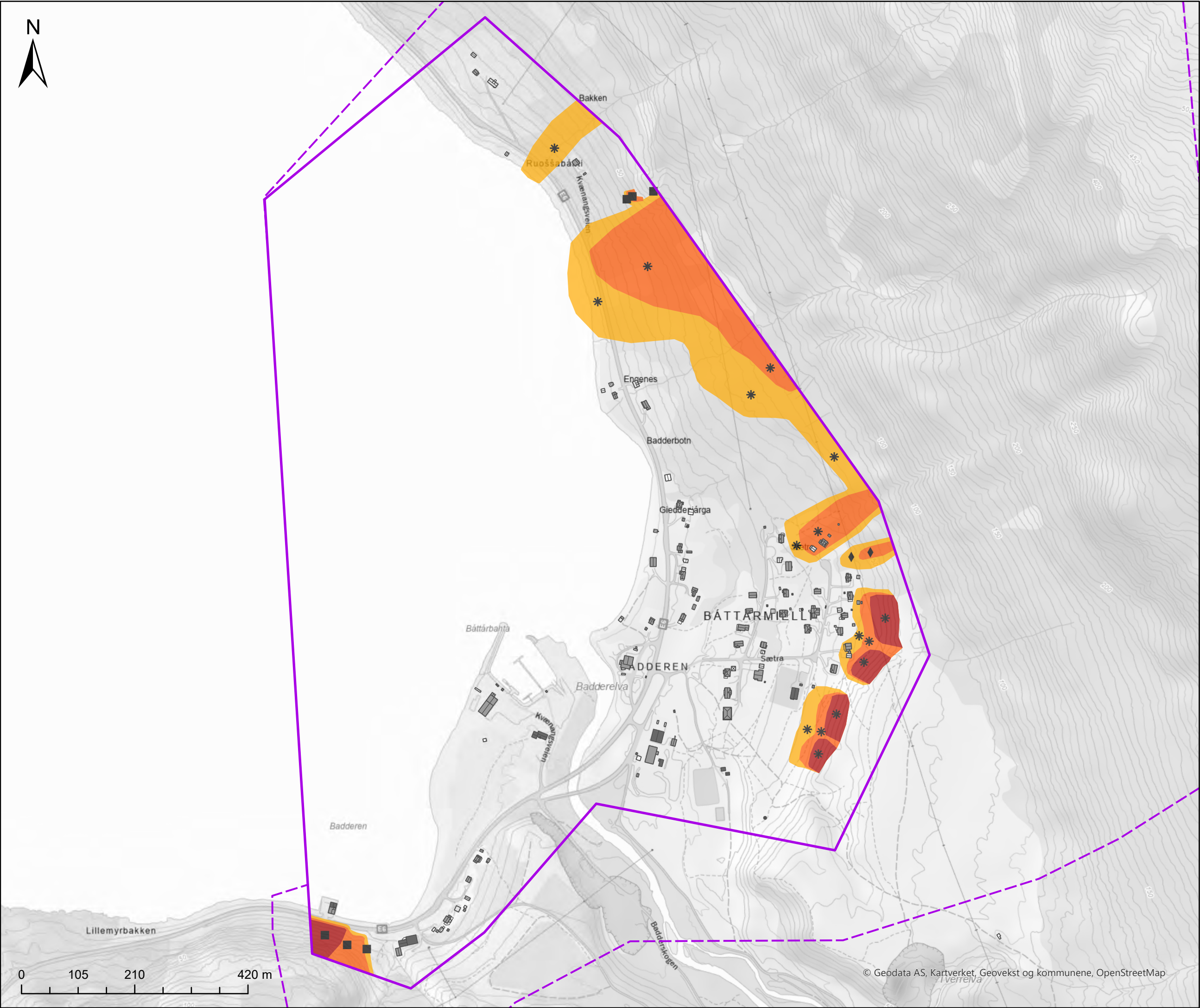
A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

 Kartleggingsområde

 Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

 S1

 S2

 S3

 Ukjent

Faresone skred

 Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

 Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

 Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

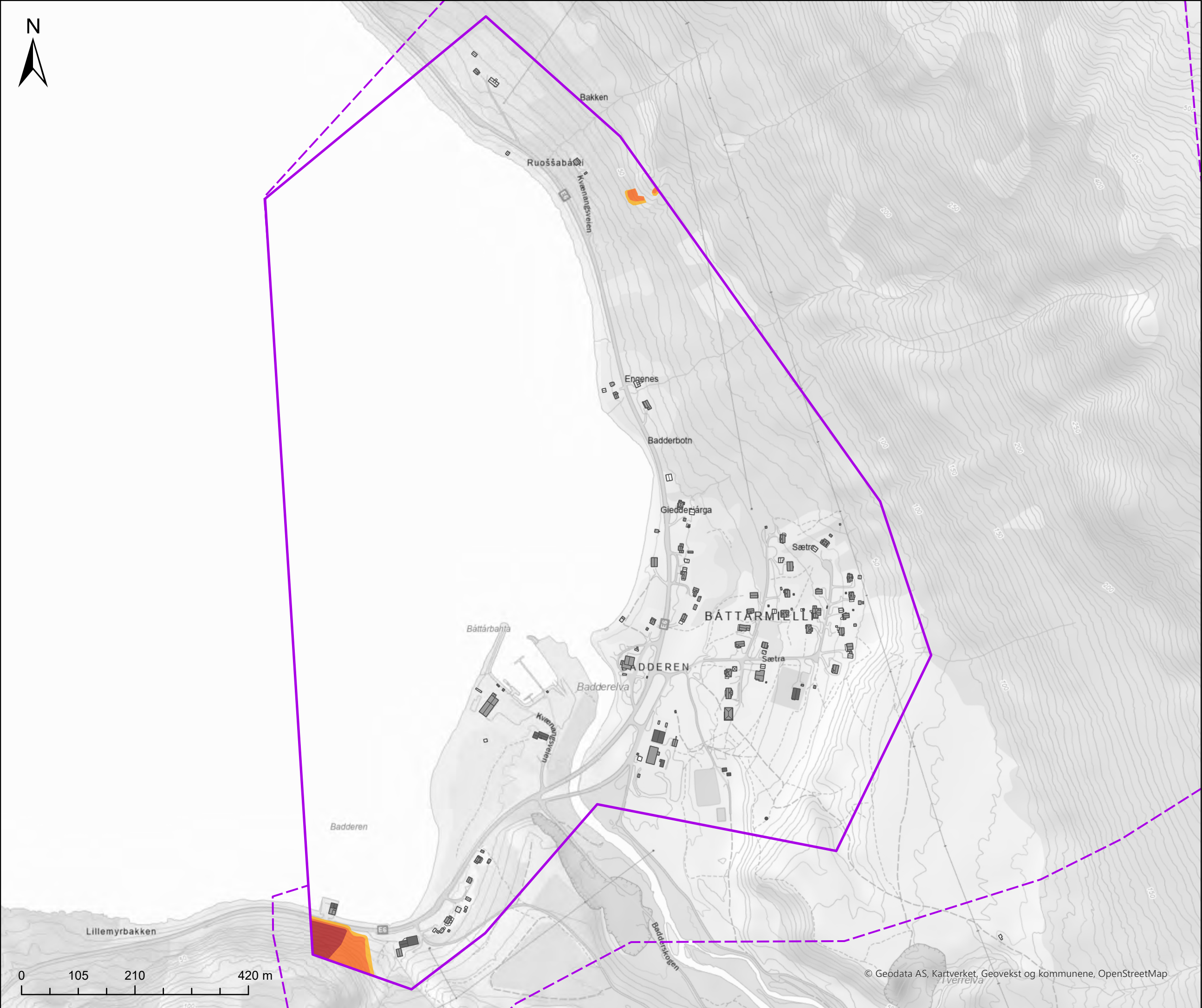
Dimensjonerende skredtype

 Steinsprang

 Snøskred

 Flomskred

	Vedlegg 9F-1 Faresonekart Samlet skredfare Område 9- Badderen			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

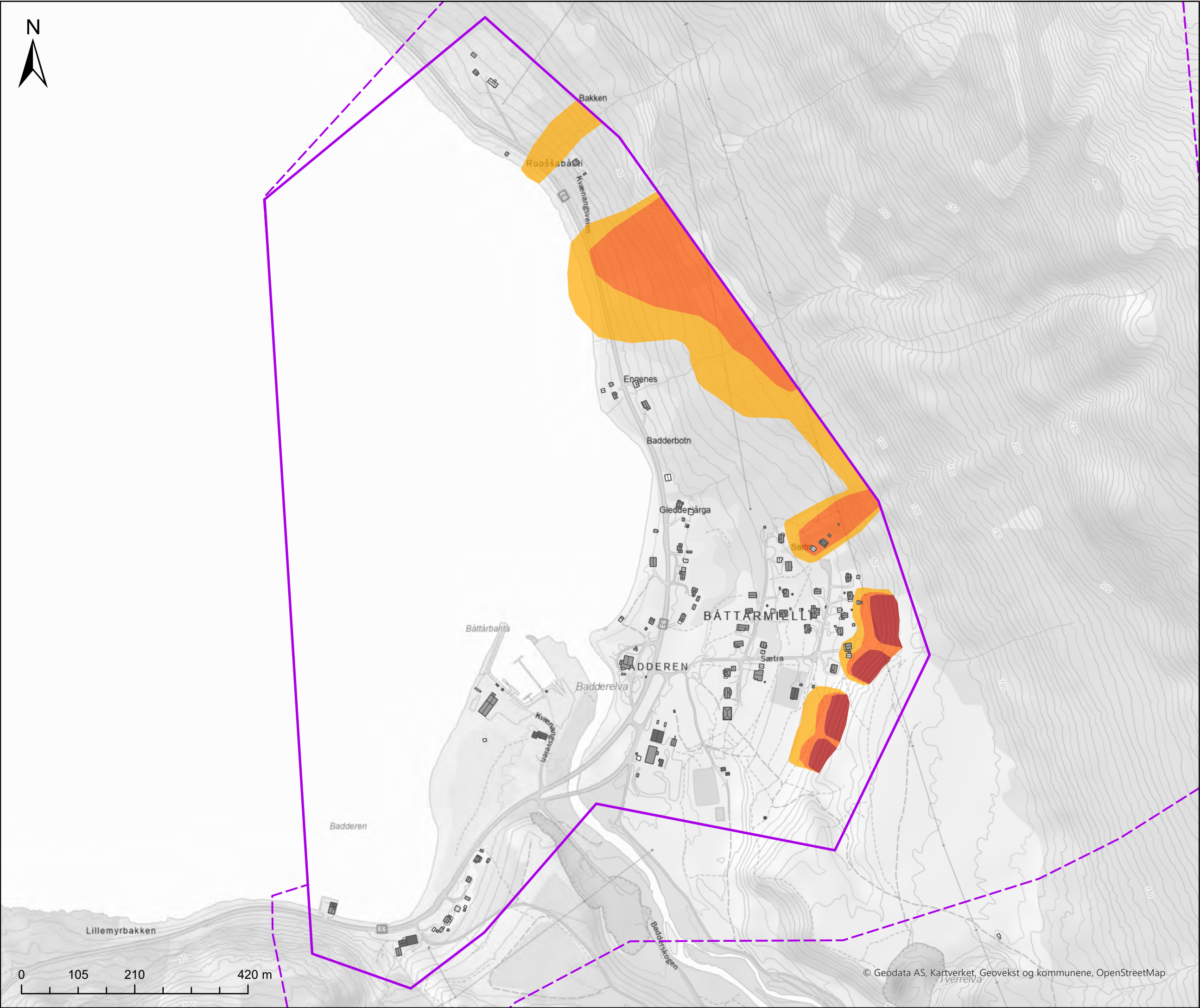
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 9F-2		
	Faresonekart		
	Steinsprang og steinskred		
	Område 9- Badderen		
A3			
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

S1

S2

S3

Ukjent

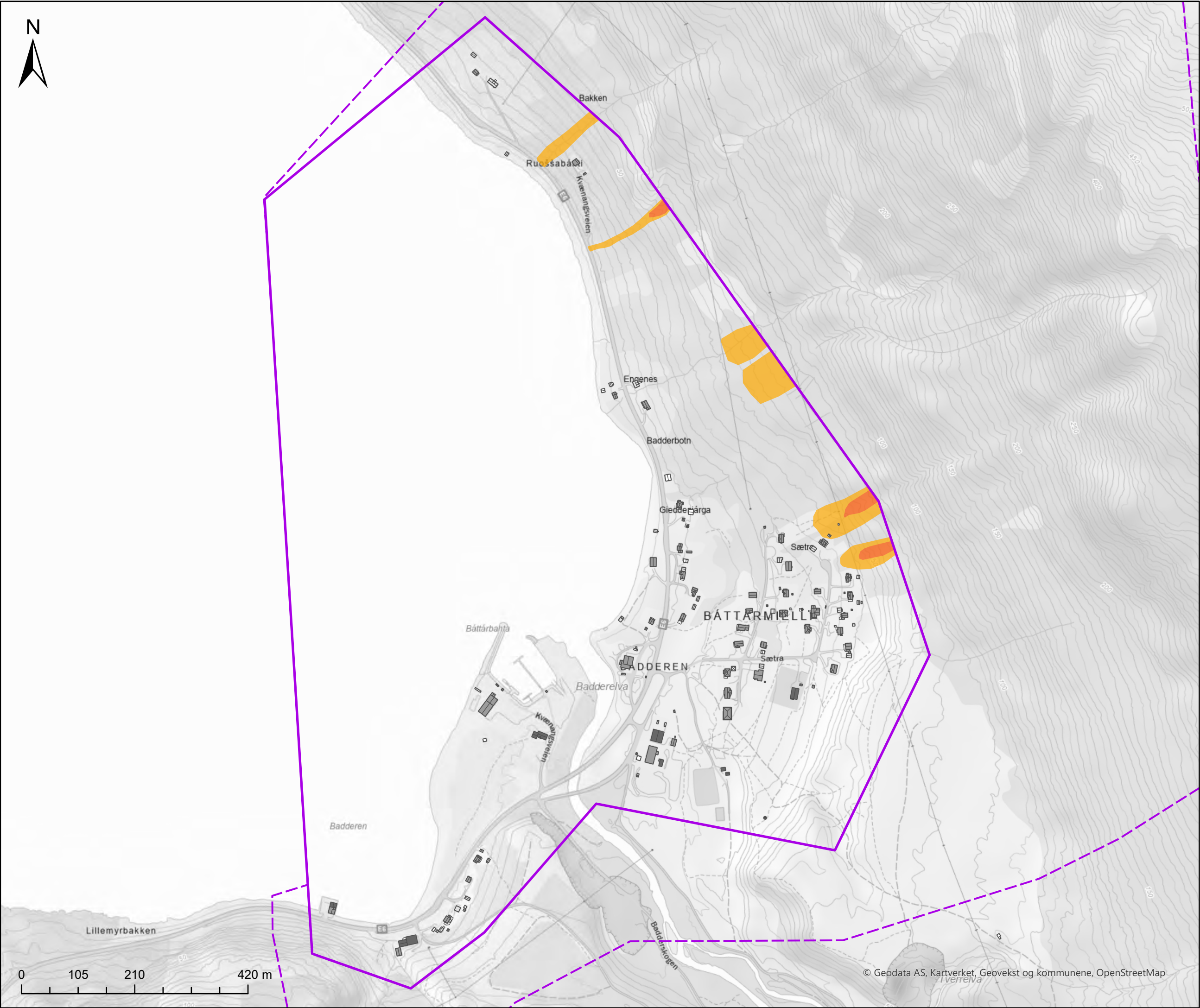
Faresone skred

Skredsannsynlighet $\geq 1/100$

Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$

Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 9F-3			A3
	Faresonekart			
Snøskred				
Område 9- Badderen				
Skredfarekartlegging Kvænangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

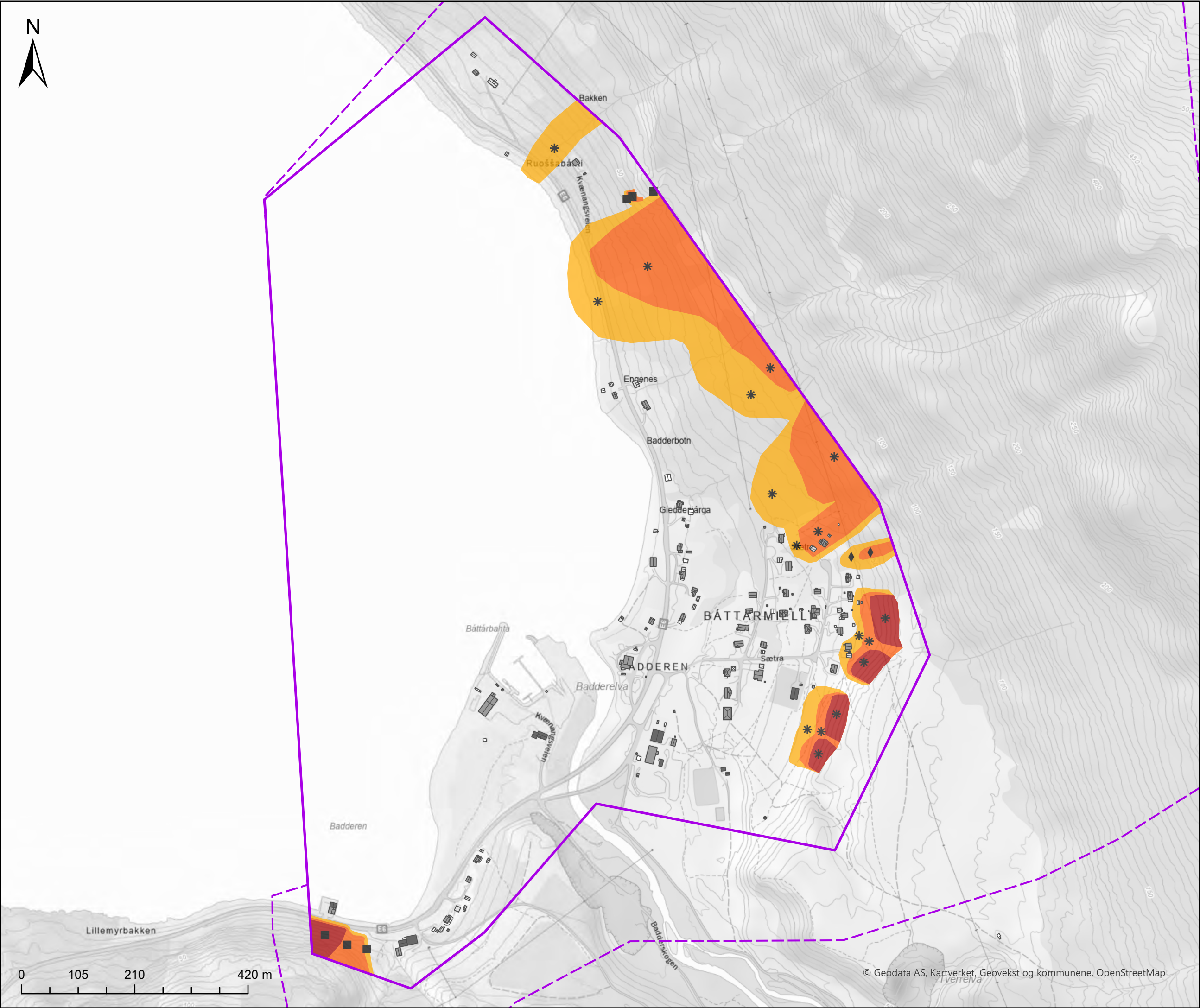
Sikkerhetsklasse

- S1
- S2
- S3
- Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
- Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

	Vedlegg 9F-5 Faresonekart Jord- og flomskred Område 9- Badderen			A3
Skredfarekartlegging Kvæangen kommune				
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N				
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:		
13.03.2026	SDN	MAAB		
Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE				



Tegnforklaring

-  Kartleggingsområde
-  Påvirkningsområde

Bygninger (FKB)

Sikkerhetsklasse

-  S1
 S2
 S3
 Ukjent

Faresone skred

- Skredsannsynlighet $\geq 1/100$
Skredsannsynlighet $\geq 1/1000$
Skredsannsynlighet $\geq 1/5000$

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- * Snøskred
- ◆ Flomskred



Vedlegg 9G
Faresonekart
Samlet skredfare uten skog
Område 9- Badderen

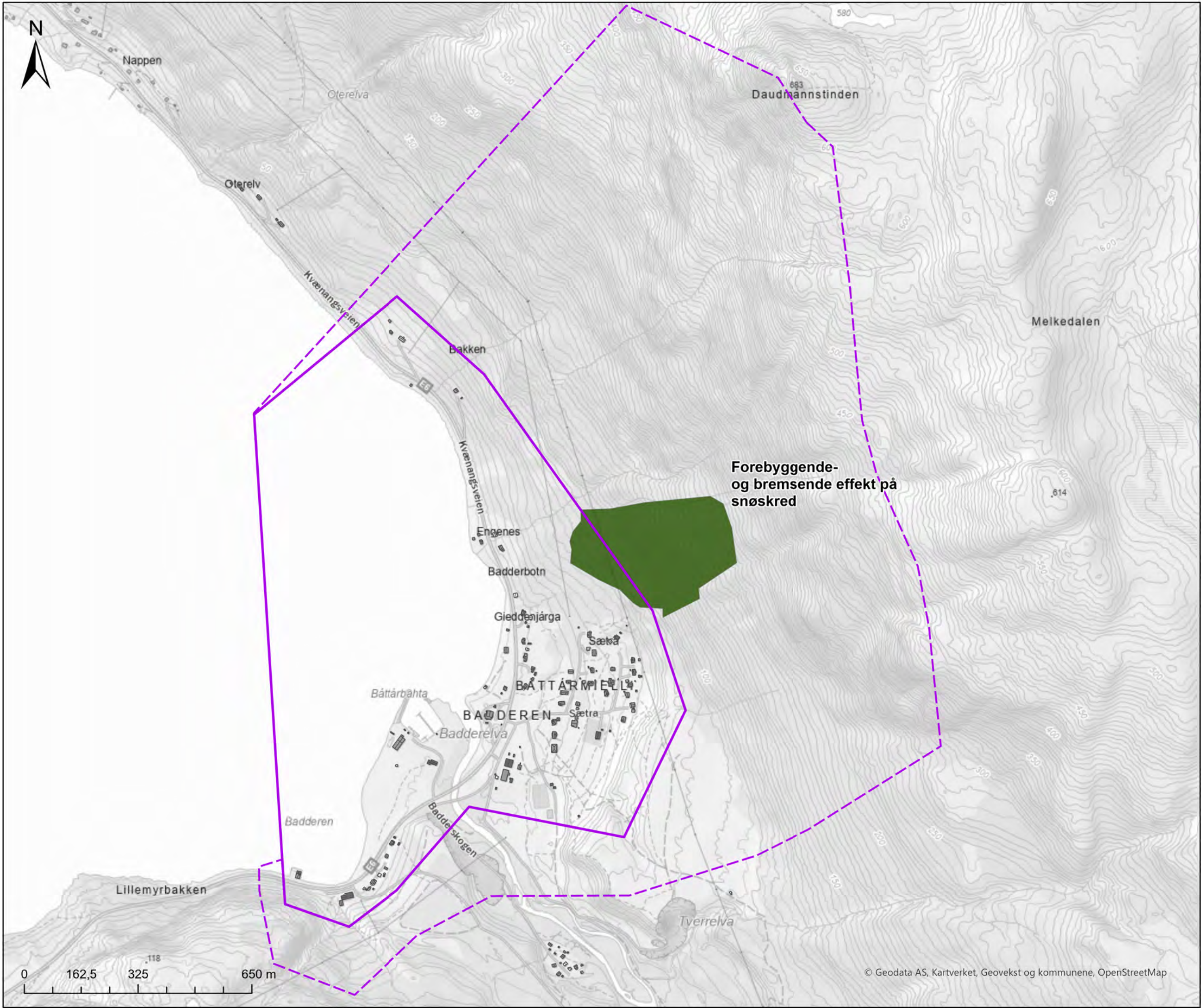
A3

Skredfarekartlegging Kvæningen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
13.03.2026	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NVE



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Bygninger (FKB)**
- Sikkerhetsklasse**
- S1
 - S2
 - S3
 - Ukjent
- Type skog**
- Forebyggende effekt
 - Bremsende effekt
 - Forebyggende og bremsende effekt



Vedlegg 9H
Skog med betydning for skredfare
Område 9 - Badderen

A3

Skredfarekartlegging Kvænangen kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multiconsult
31.10.2025	SDN	MAAB	

Utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra 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.

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. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>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.</i>	☒	☐	
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 retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

Signatur:

Mari Amellem Brøto

Sted og dato:

Bergen 2. Januar 2025

Mari Amellem Brøto



Tilbakemelding på den foreløpige leveransen «Skredfareutredning i bratt terreng – Kvæningen kommune» levert av Multiconsult den 31.10.2025

Utarbeidet av: Karin Bergbjørn og Håkon Strand
Kvalitetssikret av: Jaran Wasrud

Innledning

Dette dokumentet presenterer NVEs tilbakemeldinger på Multiconsult sin foreløpige leveranse «Skredfareutredning– Kvæningen kommune» (10264637-RIGberg-RAP-001). Leveransen ble også videresendt til NGI for uavhengig kvalitetssikring (UKS) i henhold til kravene i NVEs veileder. Hensikten med dette notatet er derfor ikke å utgjøre en full uavhengig kvalitetssikring, men å gi NVEs inntrykk og mer generelle kommentarer.

Rapporten ble i tillegg sendt til en åpen høring hos kommunen. Vi har mottatt 2 høringsinnspill, for Alteidet og Jøkelfjordeidet.

- Innspill 1, informasjon om snøskredhendelser og skaveloppbygging. Feil i bildetekst i vedlegg.
- Innspill 2, informasjon om skredhendelser ved Alteidet.

Generelle kommentarer

Leveransen mottatt 30.10.25 er i all hovedsak komplett med alle påkrevde vedlegg og dokumentasjon, men i tillegg til UKS-rapporten har vi noen generelle kommentarer, samt noen mer konkrete, som er vist i tabellen under.

ID	Kapittel	Kommentar
1	Tittel	Fjern «Nasjonal skredfarekartlegging 2025», endre tittel på rapport til: Faresoneutredning skred i bratt terreng - utvalgte områder i Kvæningen kommune
2	Generelt	Det er forskjell i tekst og skrift mellom de ulike skredtypene i rapporten, og det fremstår som noe ujevn kvalitet. Ta en gjennomgang av dette. Det er en del ufullstendige setninger og skrivefeil i rapporten, som gjør det tidvis vanskelig å følge teksten - dette bør absolutt rettes, Det er også en del gulmarkeringer både i tekst og i bakgrunn på bilder som må fjernes. Anbefaler generell korrekturlesning.

3	Generelt	Ved omtale av årlig nominell skredsannsynlighet eller faresoner, bruk helst skredsannsynlighet større/mindre eller <i>lik</i> en skredsannsynlighet.
4	Beskrivelse topografi	Anbefaler mer presis omtale av topografi. Leseren er ikke alltid en fagperson, og det er tidvis vanskelig å forstå hva som menes.
5	2.2.1	Savner en diskusjon hvorvidt meteorologiske stasjoner er representative for de kartlagte områdene. Det diskuteres avvik mellom griddede og målte data, men kan avviket også skyldes lokasjon? Kan dere sammenligne med meteorologiske stasjoner som ligger i høyden i regionen? Dette vil påvirke sammenligningen og styrke/klargjøre deres vurderinger og valg.
6	2.2.2	Måleserien for vind er svært kort. Bør sammenlignes med målestasjoner med lengre måleserie. Finnes det en stasjon i regionen som kan brukes til sammenligning?
7	4.2.1 Bruddkanthøyder	Det står at snømengde er målt vertikalt på flatmark, og at man har justert for dette i hellende terreng. Er det også tatt hensyn til snømengde i helning, hvor man typisk forventer mindre snø i brattere partier? Selv om tabellene er detaljerte og gir mye informasjon, er det uklart for leseren hva som er benyttet som endelig bruddkanthøyde i modellering.
8	4.5.2 Metodikk	Mu/Xi er satt til 0,1 og 2000. Skrivefeil? Skal det være 200?
9	5.2 Generelt	Det er lite samsvar mellom NGUs registrerte avsetninger og Multiconsult sine registreringer fra felt i registreringskartet for noen delområder. Dette gjelder spesielt snøskred, men i noen tilfeller også andre naturfaretyper. Hvis det ikke ble registrert avsetninger i felt, eller deres observasjoner fra felt ikke samsvarer med NGUs detaljerte kart, må dette kommenteres.
11	Oppsummerende tabell «bygg i faresoner»	Tydeliggjør i tabellen hvilke typer bygg dette gjelder (om det er klasse S1, S2, S3 iht. tabell med typiske bygningsklasser fra NVE), det er ikke intuitivt for alle. Når det leveres faresoner både med og uten skog, må det følgelig også være to tabeller. Det er ikke nødvendig å presisere gards- og bruksnummer i oppsummering av samlet skredfare, og det er også tilstrekkelig med <i>en</i> oppsummerende

		tabell for alle områder. Eksempel på en god oversiktstabell:																																																																																																																																																						
		<table><tr><th colspan="2">Dagens forhold</th><th colspan="4">Faresone 1/100</th><th colspan="3">Faresone 1/1000</th><th>Faresone 1/5000</th></tr><tr><th>Nr</th><th>Kartleggingsområde</th><th>Sum</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th><th>Sum</th><th>S2</th><th>S3</th><th>S3</th></tr><tr><td>1</td><td>Sprekkenhus - Pålsrud</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td>3</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Botterud</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Øygardene</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Vike</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Stavlia</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td></td><td>6</td><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Storsvea -Langsvea</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>Linlykkja - Linderud</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>4</td><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>Bårdseng</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>Rognstad</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>Svea - Lagerud</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>29</td><td>29</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>Blomberg - Rustberg</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td>14</td><td>14</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td>Tingberg</td><td>14</td><td>7</td><td>7</td><td></td><td>43</td><td>42</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td colspan="2">Sum alle områder</td><td>23</td><td>10</td><td>13</td><td>0</td><td>108</td><td>107</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>	Dagens forhold		Faresone 1/100				Faresone 1/1000			Faresone 1/5000	Nr	Kartleggingsområde	Sum	S1	S2	S3	Sum	S2	S3	S3	1	Sprekkenhus - Pålsrud	1	1			3	3			2	Botterud	0				1	1			3	Øygardene	0				3	3			4	Vike	0				1	1			5	Stavlia	4	2	2		6	6			6	Storsvea -Langsvea	0				1	1			7	Linlykkja - Linderud	1		1		4	4			8	Bårdseng	1		1		2	2			9	Rognstad	0				1	1			10	Svea - Lagerud	1		1		29	29			11	Blomberg - Rustberg	1		1		14	14			12	Tingberg	14	7	7		43	42	1	4	Sum alle områder		23	10	13	0	108	107	1	4
Dagens forhold		Faresone 1/100				Faresone 1/1000			Faresone 1/5000																																																																																																																																															
Nr	Kartleggingsområde	Sum	S1	S2	S3	Sum	S2	S3	S3																																																																																																																																															
1	Sprekkenhus - Pålsrud	1	1			3	3																																																																																																																																																	
2	Botterud	0				1	1																																																																																																																																																	
3	Øygardene	0				3	3																																																																																																																																																	
4	Vike	0				1	1																																																																																																																																																	
5	Stavlia	4	2	2		6	6																																																																																																																																																	
6	Storsvea -Langsvea	0				1	1																																																																																																																																																	
7	Linlykkja - Linderud	1		1		4	4																																																																																																																																																	
8	Bårdseng	1		1		2	2																																																																																																																																																	
9	Rognstad	0				1	1																																																																																																																																																	
10	Svea - Lagerud	1		1		29	29																																																																																																																																																	
11	Blomberg - Rustberg	1		1		14	14																																																																																																																																																	
12	Tingberg	14	7	7		43	42	1	4																																																																																																																																															
Sum alle områder		23	10	13	0	108	107	1	4																																																																																																																																															
12	Utløpsmodellering generelt	Inntegning av faresoner følger ikke alltid terreng eller registrerte avsetninger, og virker i noen tilfeller utelukkende tegnet inn basert på modellresultat. Modellering skal fortrinnsvis brukes som støtte til vurderinger gjort i felt, skredavsetninger og kjent historikk hvis dette finnes, siden utløpsmodellering er forbundet med store usikkerheter.																																																																																																																																																						
13	Faresoner generelt	Det er flere steder tegnet faresoner som deler boliger i to (i skredets lengderetning), eller omfatter kun en liten del av huset. Det bør være godt begrunnet når en faresone deler boliger i to, og man bør prøve gjøre en vurdering om det er mulig å flytte faresonegrensen til å gjelde hele boligen, eller ikke dekke boligen i det hele tatt. Særlig gjelder dette 1/100 og 1/1000, ettersom faresonene også skal brukes i videre saksbehandling hos kommunen, og som grunnlag for ev. sikringstiltak. Faresonene fremstår også som kantete og av og til med rare innbyrdes avstander.																																																																																																																																																						
14	Steinsprang og skog	I innledende kapittel er det avvist at skog kan ha en bremsende effekt på utløp av steinsprang i alle delområder. I vurdering av utløp i de ulike områdene står det også at skogen ikke påvirker sannsynligheten for steinsprang, og her må det presiseres om dere mener løsne- eller utløpssannsynligheten. I noen områder vises bilder med tett skog rundt ur - stemmer vurderingene? Må også sees i forhold til observert og forventet blokketørrelse.																																																																																																																																																						
15	Snøskred utløp generelt	I vurdering av utløp omtales ofte løsnest sannsynlighet, utløpssannsynlighet og årlig nominell skredsannsynlighet om hverandre, og det er ikke tydelig for leseren hva som egentlig menes. I flere tilfeller brukes kun «sannsynlighet». Anbefaler å holde omtalelse av løsnest sannsynlighet utenfor vurdering av utløp og konklusjon og presisere hvilken sannsynlighet man henviser til. Dette er også grunnen til at veilederens eksempel legger opp til å skille																																																																																																																																																						

		mellom omtale av løsneområder/løsnesannsynlighet og vurderinger av og sannsynlighet for utløp.
16	7.2.3	I innledningen står det at det er kjent historikk på skredhendelser, men dette avvises i vurdering av utløp. Det finnes registreringer i regobs og disse bør vurderes sammen med modelleringen.
17	9.2.3	I oversikt over hendelser nevnes flere snøskredhendelser, som ikke blir omtalt i vurdering av utløp. Historikken og kjente utløp må diskuteres i forbindelse med fastsettelse av faresoner, og sammenligning med modelleringsresultat skal gjøres. Hvilke scenario var disse hendelser? Se punkt 12.
19	Bilder vedlegg	I noen tilfeller omtales løsneområder eller avsetninger spesielt, med henvisning til et bilde i vedlegg. Det hadde vært fint med pil, omriss e.l. på bildet som viser/tydeliggjør omtalt situasjon. Når tekst henviser til løsneområder som er synlige i bilder, kan det vurderes å legge dette bildet i rapporten, gjerne med omriss/pil slik at det er enkelt å følge teksten.
	Kart	Brukte kart er ofte i dårlig oppløsning, både i rapporten og vedlegg.

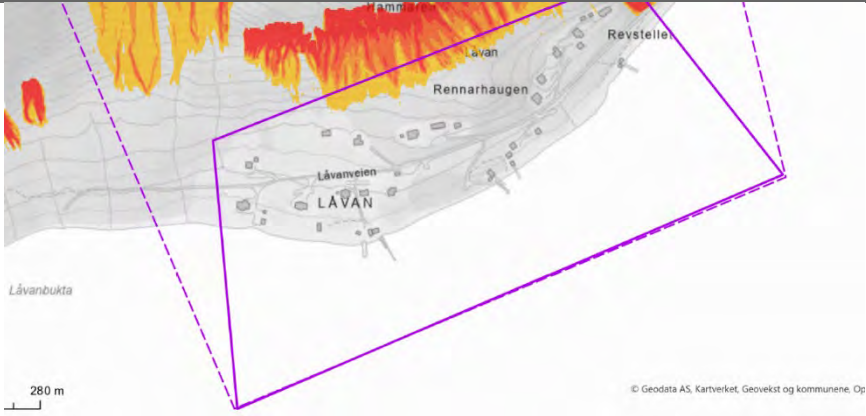
GIS-leveranse

Dataene for faresoner og registreringer er levert i hver sin geodatabase, som er fint. Faresoner er delt opp i hver skredtype, og samlet skredfare (med/uten skog). Det er kun et sted hvor en 100 og 1000-sone så vidt går utenfor en 5000-sone og det er i området 5 Slettnes (se bilde), men utenom det så ser faresonene bra ut. Alle faresonene mangler derimot utfylt skredtype og status, og dette må rettes.

Ved noen områder (1, 2 og 7) er det større avvik mellom kartleggingsområde og påvirkningsområde (se eksempel fra område 7).

Registreringene ser bra ut, og skog er riktig utfylt.

GIS-leveransen oppfyller altså stort sett kravene, men det finnes unntak som må rettes.

Område	Bilde	Bekrivelse
7: Låvan		Avvik mellom kartlegging s- og påvirknings område (bruk av «snapping» vil hindre slike småfeil).
5: Slettnes		100- og 1000-års sone som går utenfor 5000.

Kommentar til UKS

NGI har registrert flere «avvik» som vi mener det er viktige å svare godt ut i endelig versjon. Det er ellers opp til Multiconsult å vurdere behovet for å svare ut de punktene som er merket med «OK» og «anmerkning».

Oppsummering

Multiconsult har levert en omfattende rapport, men som det går frem av UKS, høringsinnspill og NVEs kommentarer, så mangler det en del dokumentasjon av grunnlag for en del faresoner. Det er ikke alltid lett få forstå argumentasjonen for de enkelte faresonene. Det er også behov for noen utbedringer i GIS-leveransen.



RAPPORT

UKS Kvænangen Utredning skredfare i bratt terreng

UAVHENGIG KVALITETSSIKRING

DOK.NR. 20250078-01-R
REV.NR. 0 / 2025-12-19

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: UKS Kvæningen Utredning skredfare i bratt terreng
Dokumenttittel: Uavhengig kvalitetssikring
Dokumentnr.: 20250078-01-R
Dato: 2025-12-19
Rev.nr. / Rev.dato: 0/

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat
Kontaktperson: Jaran Wasrud
Kontraktreferanse: Signert kontrakt 15. januar 2025

for NGI

Prosjektleder: Peter Gauer
Utarbeidet av: Peter Gauer og Kjersti Gisnås
Kontrollert av: Heidi Hefre

Sammendrag

NGI har utført uavhengig kvalitetssikring (UKS) av rapporten «Skredfareutredning – Kvæningen kommune» med dokumentnummer 10264637-RIGberg-RAP-001-Rev.01, datert 31.10.2025, samt tilhørende vedlegg utarbeidet av Multiconsult.

I henhold til NVE-veilederen (2023) ble det innenfor rammen av UKS gjennomført en dokumentgjennomgang, med fokus på vurderingsmetodikk samt fremstilling og dokumentasjon av data som ligger til grunn for vurderingen. I tillegg ble vurderingens etterprøvbarehet kontrollert stikkprøvevis.

Hovedinntrykket av rapporten er at arbeidet i hovedsak følger NVEs rapportmal, som består av kapitler som definerer minimumskravene til innhold i både hovedkapitler og vedlegg.

Metodisk sett har rapporten enkelte svakheter som påvirker vurderingen. Det er ikke alltid etterprøvbart hvordan grunnlagsdataene inngår i vurderingen, ettersom de kun er svært kortfattet presentert eller kun tilgjengelige gjennom kryssreferanser. Rapporten er lite illustrert med bilder og figurer, noe som gjør den vanskeligere å forstå for leseren.

Ved noen av de fremstilte beregningsmetodene er det tvil om de faktisk er forstått, eller om de kun er presentert for å oppfylle kravene i NVE-veilederen. Dette gjør dem uegnet som grunnlag for den endelige vurderingen av faresoner.

Rapporten viser metodiske mangler og dokumentasjonen er knapp, slik at en fullstendig vurdering av plausibiliteten til de viste faresonene kun er delvis mulig. Resultatene synes ikke å være spesielt konservative.

Rapporten samt de utarbeidede faresonene bør først godkjennes etter en grundig gjennomgang av grunnlagsdata og med forbedret dokumentasjon.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Grunnlag	7
1.3	Metode	8
2	Utført kontroll	9
2.1	Overordnende krav	9
2.1	Grunnlag, metodikk og leveranse	11
2.2	Område 1 Kjækan	22
2.3	Område 2 Alteidet	23
2.4	Område 3 Jøkelfjordet	28
2.5	Område 4 Hamnebukt	31
2.6	Område 5 Slettnes	35
2.7	Område 6 Reinfjord	36
2.8	Område 7 Låvan	37
2.9	Område 8 Burfjord øst	40
2.10	Område 9 Badderen	41
2.11	Enkelte spesifikke kommentarer	42
3	Oppsummering	42
4	Referanser	43

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med den nasjonale skredfarekartleggingen for NVE har Multiconsult AS utarbeidet en utredning om skredfare i bratt terreng for utvalgte områder i Kvæningen kommune.

Generelt er grunnlaget for kravene som inngår i farekartleggingen gitt i (<https://lovdata.no/nav/lov/2008-06-27-71/kap28>):

Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

For grunn som ikke er tilstrekkelig sikker, skal kommunen om nødvendig nedlegge forbud mot opprettelse eller endring av eiendom eller oppføring av byggverk, eller stille særlige krav til byggegrunn, bebyggelse og uteareal.

Dette er videre spesifisert i byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-3 Om sikkerhet mot skred (Direktoratet for byggkvalitet, 2023):

*(2) For byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasse for skred etter tabellen under. **Byggverk og tilhørende uteareal** skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.*

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I tillegg kommer veiledning til annet ledd og her spesielt:

A. Generelt

Sikkerhetsklasser for skred

*For byggverk i skredfareområde er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter sannsynlighet for og konsekvens ved skred. Sikkerhetskravene i de tre klassene er satt ut i fra at sikkerheten skal ivaretas **både for menneskeliv og for materielle verdier**. I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket kommer i, må det tas hensyn til konsekvenser for liv, helse, økonomiske verdier og andre samfunnsmessige konsekvenser. Miljøkonsekvenser er omfattet av samfunnsmessige konsekvenser.*

*Tilfredsstillende sikkerhet mot skred er angitt som en største nominell årlig sannsynlighet for skred. Sannsynligheten som er oppført i tabellen i forskriften, angir den årlige sannsynligheten for skredskader av betydning, **det vil si skred med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader. ...***

For all ny byggegrunn må det dokumenteres at sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift (TEK17 § 7-3) er oppfylt. Kravene gjelder byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng. (NVE 2023).

Utredningen i Multiconsult sin rapport omfatter sikkerhetsklassene S1, S2 og S3. Det stilles derfor krav om uavhengig kvalitetssikring (UKS) i henhold til NVE sin veileder (NVE, 2023). NGI er engasjert av NVE for å gjennomføre den uavhengige kvalitetssikringen, som er dokumentert i dette notatet.

1.2 Grunnlag

Materialet, som NGI har fått tilgang til fra NVE, består av følgende:

- Rapport fra Multiconsult – " Skredfareutredning – Kvæningen kommune " med dokumentnummer 10264637-RIGberg-RAP-001-Rev.01, datert 2025-10-31. PDF-filen er trolig generert med revisjonsoppsett, noe som kan ha bidratt til at enkelte bilder og figurer er vanskelige å lese.
- Vedlegg til rapporten
 - Vedlegg 1-Kjækan
 - Vedlegg 2-Alteidet
 - Vedlegg 3-Jøkelfjordeidet
 - Vedlegg 4-Hamnebuk
 - Vedlegg 5-Slettnes
 - Vedlegg 6-Reinfjord
 - Vedlegg 7-Låvan
 - Vedlegg 8-Burfjord øst
 - Vedlegg 9-Badderer
- GIS-filer tilhørende leveransen, herunder:
 - registreringer
 - faresonekart
 - modelleringsfiler fra dynamiske modeller for de forskjellige skredtyper
 - Alfa-Beta for snøskred alle områder
- Skrehendelser
- Utvalget bilder for områder.

1.3 Metode

Kravet om kvalitetssikring som er gitt i NVE veilederen, har som mål å sikre tilstrekkelig kvalitet på utredningen av skredfare i bratt terreng i forbindelse med både reguleringsplaner og byggesaker i henhold til TEK17 § 7-3 (NVE, 2023).

Ved uavhengig kvalitetssikring (UKS) av større kartleggingsprosjekter forventes dette ikke gjort systematisk gjennom alle kartleggingsområdene, men der det skulle være usikkerhet og gjerne som «stikkprøver» (f.eks. i større kartleggingsområder, hvor tidligere erfaringer har vist tendens til en lavere detaljeringsgrad) (NVE, 2023).

UKS arbeidet skal blant annet avklare:

- *«Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område.*
- *Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig.*
- *Om klimadata er brukt der det er relevant.*
- *Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert.*
- *Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner.*
- *Det skal også gjøres en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater.» (NVE, 2023).*

Dokumentasjonen på en utredning skal være etterprøvbar. Vi har derfor også kommentert på alle vurderinger som ikke er direkte etterprøvbare. I den uavhengige kvalitetssikringen ligger ikke en direkte kontroll av de utarbeidede vurderingene, og utførende foretak har fullstendig ansvar for disse.

Ved å gjennomføre UKS står ikke NGI medansvarlig for de utførte vurderingene. Vi har benyttet betegnelser for kontrollstatus og kommentar gitt i *Tabell 1-1* for å gjennomføre den uavhengige kvalitetssikringen.

Tabell 1-1: Kontrollstatus og betegnelser for gjennomføring av uavhengig kvalitetssikring.

Kontrollstatus	Benevnelse	Forklaring
OK	OK	Kontrollert og vurderes å være iht. veileder og bestep praksis. I noen tilfeller med et råd om forbedringspotensial eller et spørsmål for avklaring.
Anmerkning	ANM	Kontrollert, men vurderes å avvike i noen grad fra veileder/-kravspesifikasjon og bestep praksis. Må ikke rettes opp, men må svares ut og begrunnes mer grundig.
Avvik	AV	Mangel eller klart avvik fra veileder/kravspesifikasjon. Det er forhold som må utbedres og som vurderes å avvike i slik grad at det må rettes opp.

2 Utført kontroll

Den utførte kontrollen er gjort i forhold til temaene vist under:

1. Overordnede krav
2. Krav til grunnlagsdata, metodikk og leveranse
3. Skredfarevurdering for området

For hvert av disse temaene er det gjort en vurdering og gitt kommentarer iht. metodikken beskrevet i Tabell 1-1. Hele rapporten og alle Vedlegg er gjennomgått.

2.1 Overordnende krav

Tabell 2-1 Overordnede krav

Tema	Status	Kommentar
Rapportens generelle struktur	ANM	Rapporten følger i hovedsak NVEs rapportmal, som består av kapitler som definerer minimumskravene til innhold i både kapitler og vedlegg. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder datert 02.09.2025 med tilpasninger. Den foreliggende rapporten følger nøyaktig minimumskravene slik de er angitt i veilederen, i motsetning til eksempelet som er listet i veilederen via lenken: https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_23.pdf Den minimale strukturen gjør at rapporten ikke er fullstendig i seg selv. På grunn av mange henvisninger, for eksempel til nettsider, kan rapporten bli vanskelig å følge for leseren. Dette står i kontrast til praksisen som gradvis har blitt mer etablert.

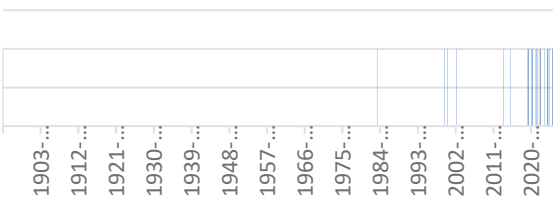
Tema	Status	Kommentar
		Siden faresonekartene blant annet også skal brukes i beredskaps-situasjoner, bør grunnlaget for de tilhørende vurderingene presenteres på en måte som gjør det lett å få oversikt. Det savnes mer utstrakt bruk av bilder og figurer i rapporten, da dette ofte gir mye ekstra informasjon til leseren. Det er også uheldig at det henvises til en usortert samling bilder i vedleggene.
Rapporttittel og Kap. 1 Innledning	OK	Oppsett og gjennomgang følger vanlig praksis.
Om oppdraget	OK	Informasjon om oppdragsgiver og utførende foretak fremkommer tydelig i kapittel 1.2.
Valg av sikkerhetsklasser	OK	Utrede sikkerhetsklasser fremkommer tydelig i kapittel 1.3: S1 (1/100), S2 (1/1000) og S3 (1/5000), som definert i oppdraget.
Veileder-versjon	OK	Rapporten bygger, ifølge referanselisten, på NVE sin «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjon 02.09.2025,» 2020. [Internett]. Available: https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu . [Funnet 2025].
Vedlegg	AV	Ufullstendig (se nedenfor under avsnittet «Grunnlag, metodikk og leveranse»)
Egenerklæring	AV	Egenerklæringsskjema ligger IKKE ved.

2.1 Grunnlag, metodikk og leveranse

Tabell 2-2 Grunnlagsdata, metodikk og leveranse.

Tema	Status	Kommentar
Sammendrag	OK	
1 Innledning.	OK	Bakgrunn og hensikt, gjeldende retningslinjer og styrende dokumenter er gitt; ikke beskrevet er generell usikkerhet i vurderingene.
2 Områdebeskrivelse (generell for prosjekt området)	OK	Oversiktskart over de 9 kartleggingsområdene er gitt.
2.1 Geologi, geomorfologi og topografi	OK	Beskrivelse av forholdene i prosjektområdet, med tilhørende kart over berggrunn og løsmasser i målestokk 1:5 000 eller 1:25 000, er gitt.
2.2 Klima	AV	Det er utført klimaanalyse for området i forhold til betydning for skredfare med Verktøyet AV-Klima. Undersøkelsene ble gjennomført for to punkter med ulik høyde innenfor hvert kartleggingsområde. Verdiene for temperatur og nedbør presenteres tabellarisk, og endringstrendene beskrives. Vindroser er gitt for hvert område. Det kan være ønskelig å også se en tilhørende grafisk fremstilling, for å få et inntrykk av de årlige variasjonene. Multiconsult har utført en sammenligning hvor snøhøydene fra fire værstasjoner i området er sammenlignet med de tilhørende nettpunktene. Som forventet ble det påvist avvik mellom verdiene. Hvordan sammenligningen er utført er dessverre ikke fullt ut etterprøvbart, særlig når det gjelder de sammenlignede periodene. Basert på denne sammenligningen konkluderer Multiconsult med at snøhøydene i de gridbaserte dataene er overvurdert med en faktor på 2,5, og korrigerer derfor alle snøhøyder med en faktor på 0,4. Denne relativt sterke korrigeringen har betydelig innvirkning på inngangsverdiene for farevurderingen. Med dette legges måleverdiene fra værstasjonene til grunn som korrekte, uten at mulige påvirkninger på målingene, for eksempel vind eller målefeil, blir diskutert. Som del av UKS har NGI gjennomført en grov, foreløpig sammenligning mellom målte og gridbaserte vinter-nedbørdata i området. De påfølgende figurene viser to eksempler på spredningsdiagrammer fra disse sammenligningene. I tillegg er det presentert en sammenligning av snøhøydedata for en stasjon. Også her er problemer

Tema	Status	Kommentar
		knyttet til målingene, som for eksempel underfang, ikke fullt ut tatt hensyn til. Basert på disse sammenligningene vurderer NGI en justering med en faktor mellom 0,6 og 0,7 som mer riktig for snøhøydene, uten at endringer som følge av høyde og temperatur er fullt ut tatt hensyn til. Etter vår vurdering vil en faktor på 0,4 innebære en for sterk korrigering, som kan ha betydning for faresonevurderingen. I tillegg ser det ut til at det for området Kjæken er brukt feil koordinater. De oppgitte koordinatene ligger i området Slettnes, som ble undersøkt. Siden verdiene for

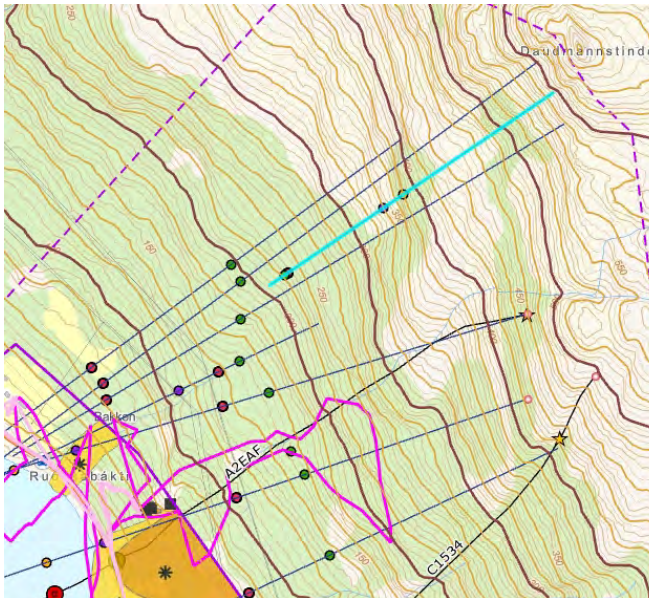
Tema	Status	Kommentar
		de to områdene også stemmer overens i tabellene 7 og 9, antar vi at dette ikke bare er en skrivefeil. Dermed er grunnverdiene som brukes i vurderingen av faresonene for området Kjæken sannsynligvis usikre. Generell bemerkning: NGI anser det som tvilsomt å ekstrapolere værdata for en periode på rundt 65 år til 1000 eller 5000 år. Påvirkningen av klimaendringer i området diskuteres i stor grad på et overordnet, generelt nivå. I henhold til veilederen burde for eksempel endringer i utløsnings-sannsynlighet som følge av ekstremnedbør i området også diskuteres. Området er dekket av permafrostkart (f.eks. Gislås et al., 2016). Kan dette få betydning for områdene i fremtiden?
3.1 Skredhistorikk	ANM	Generelt omfatter Multiconsults GIS-data i hovedsak skredhendelser hentet fra NVEs skreddatabase. Totalt finnes det 34 punkter, og den tidsmessige fordelingen av hendelsene er illustrert i figuren.  Figuren viser tidspunktene for de observerte hendelsene. Dette tyder på en sterk observasjon bias. Dessverre blir dette ikke diskutert. Det blir heller ikke sagt noe om befolkningsutviklingen i regionen. Mange av dagens eksisterende hus er ikke eldre enn 80 år. På den annen side, rent statistisk, tilsier en Gumbel-fordeling at en observasjonsperiode på omtrent 230 år kreves for å være 90 % sikker på å ha opplevd en 100-års-hendelse. Dette kan være spesielt viktig for hendelser som ikke nødvendigvis etterlater spor, slik som snøskred og sørpeskred.

Tema	Status	Kommentar
		Det gis lite informasjon om hvorvidt det finnes relevante opplysninger i bygdebøker eller kommunale arkiver, og hvilke kilder som eventuelt er undersøkt. Generell kan ikke mangel på hendelser brukes som bevis på at det ikke har skjedd lignende hendelser tidligere. I henhold til veilederen, dersom skred har forekommet i området og en presis dato for hendelsen er kjent, bør værforholdene før og under skredet analyseres. Det er da relevant å vurdere faktorer som nedbør, snø på bakken og temperatur. Dette bli ikke gjort, minst ikke dokumentert.
3.2 Digital terrengmodell	OK	
3.3 Avrenning	OK	I tillegg kunne markfuktighetskart fra NIBIO vært brukt, som foreslått i veilederen.
3.4 Flyfoto	ANM	Multiconsult viser til flybildene som ble brukt under vurderingen. Ingen av disse flybildene er dokumentert i rapportene, det finnes kun referanser til dem. Som nevnt ovenfor gjør dette at rapporten ikke er selvforklarende, og den blir vanskelig å forstå for leseren.
3.5 Skog	AV	Multiconsult benytter observasjoner fra feltarbeid og tilgjengelige datasett fra NIBIO for å vurdere effekten på skog, slik det er vanlig praksis. I henhold til Veilederen skal utredningen ta utgangspunkt i eksisterende forhold og inkludere skog slik den fremstår på tidspunktet utredningen gjennomføres. Dersom oppdragsgiver ønsker å utelate skog fra utredningen, kan dette gjøres, men det må tydelig fremgå av dokumentasjonen (NVE, 2023). Det generelle grunnlaget for vurderingen bør dokumenteres. NGI anser det derfor som en mangel at det ikke foreligger kart som viser dagens vegetasjonsforhold og som inngår i vurderingen, samt kart som illustrerer omtrentlige skogegenskaper brukt i vurderingen, for eksempel stand indeks, antall trær eller kronedekke. Dette gjelder også kartlegging av produktiv skog som inngår i vurderingen. I henhold til vurderingen av skogeffekten viser Multiconsult til PROALP-kriteriene. Det er imidlertid ikke

Tema	Status	Kommentar
		tydelig hvordan Multiconsult vurderer at kriteriene er tilstrekkelige i forhold til de ulike sikkerhetsklassene.
3.6 Feltkartlegging	ANM	Ifølge GPS-spor ble befaringen hovedsakelig gjennomført med droner og til fots, i stor grad langs veier eller langs grensene av kartleggingsområdet. Droner kan være et nyttig verktøy, men kan ikke fullstendig erstatte befaring til fots, da ikke alle spor etter skred er synlige fra luften. Dette gjelder spesielt snø- og sørpeskred når ny vegetasjon har vokst opp, eller når trær har ferskt løv om våren.
4. Metode		
4.1 Steinsprang og steinskred		
4.1.1 Løsneområder	OK	I henhold til Veileder.
Kap. 4.1.2 Vurdering av utløp	AV	Bruk av dynamisk modellering (Rockyfor3D) følger vanlig praksis, i tråd med veilederen. Det kan være ønskelig å vise de utløsningsområdene som ble brukt i modelleringen, i simuleringskartene. I samsvar med veilederen bør også statistiske/empiriske modeller benyttes, da disse kan fungere som en kontroll av de dynamiske modellene og gi et oversikts-inntrykk. I henhold til Multiconsult ble modeller benyttet, men kjøringene er ikke dokumentert i simuleringskartene.
4.1.2 Hensyn til skog	AV	Siden dagens vegetasjonstilstand eller områder med produktiv skog ikke er dokumentert, er det heller ikke mulig å etterprøve hvordan skogen er tatt inn i vurderingene.
Kap. 4.1.2 Fastsette faresoner	OK	I henhold til veilederen.
4.2 Snøskred		
4.2.1 Løsneområder	ANM	Vi synes det er en svakhet at det selv for ekstremt sjeldne hendelser er valgt relativt små eller vanskelig etterprøvbare utløsningsområder. Samtidig blir større områder, som også ligger innenfor helninger mellom 30 og 60 grader, ignorert. Dette gir på den ene siden inntrykk av at fastsettelsen av utløsningsområder er svært presis, men på den andre siden at reelle farer blir oversett. Selv i skogsområder kan det oppstå bruddforplantning.
4.2.1 Bruddkanthøyder	AV	Bruddkanthøyden for områdene baserer seg på en usikker tilpasning av snødata, noe som sannsynligvis fører til en underestimering av bruddhøyder. Som det fremgår av avsnittet «Klima», er snødataene ekstrapolert fra den gitte observasjonsperioden til

Tema	Status	Kommentar
		perioder på 1000 eller 5000 år, noe som ikke er i henhold til anbefalt statistisk praksis. Det er heller ikke etterprøvbart hvilken formel som til slutt ble brukt for å justere snøhøyder med hensyn til drivsnø, erosjon og gammelt snødekke for de enkelte regionene og løsnedområdene.
4.2. Vurdering av utløp		
Modellering i RAMMS::AVALANCHE	AV	I prinsippet er modellbruken av RAMMS::AVALANCHE beskrevet i henhold til dagens praksis. Valget av parametere påvirkes imidlertid nå av to mangler. For det første av den allerede nevnte under-vurderingen av snøhøyder i klimaanalysen. Det andre er at bruddhøyden i forhold til massen er korrigert for å være masse-konsistent med hensyn til den brukte flyte-tettheten på 300 kg/m³. RAMMS::Avalanche er imidlertid kalibrert med tanke på volum, noe som også gjenspeiles i de vanlige parametertabellene. Dersom man nå antar en vanlig bruddtetthet på 200 kg/m³ (se f.eks. McClung og Schaerer, 2006), blir bruddhøyden undervurdert med en ytterligere faktor på 0,66. Dette har betydelige konsekvenser for et stort antall av de beregnede utløps-lengdene. Valget av parametere for de forskjellige scenariene er i liten grad begrunnet.
Alfa-Beta metoden for snøskred	AV	I henhold til veilederen har Multiconsult, i tillegg til RAMMS-simuleringene, også gjennomført beregninger med den statistisk-empiriske Alfa-Beta-metoden. Beregningene er utført i NVEs nettbaserte kartverktøy. De viste beregningene tyder imidlertid på en betydelig misforståelse i anvendelsen av metoden, da beregnings-profiler mange steder går på tvers av fallretningen i terrenget. Skred er tyngdekraftstrømmer som i første

Tema	Status	Kommentar
		rekke følger den bratteste terrenghelningen, og som muligens kan bli litt modifisert av treghet. Se eksempel under (ett av flere). Det er tydelige og grove feil i Multiconsults beregninger,  Eksempel på Alfa-Beta-beregninger fra Multiconsult (lyseblå linjer) sammenlignet med et blokkskredmodellresultat (blå kurve) og Alfa-Beta-beregninger fra NGI. med profiler som går helt på tvers av høydekurvene. Også de Beta-punktene som Multiconsult har valgt, ligger åpenbart for høyt i terrenget. Dette gjør at modellresultatene blir ubrukelige, og at sammenligningen med de dynamiske modellresultatene blir misvisende. Dette kan føre til at utløpslengdene blir betydelig undervurdert. Dessverre er alle disse beregningene tilgjengelige via NVEs nettbaserte kartverktøy, noe som kan gi et misvisende inntrykk.

Tema	Status	Kommentar
		 Her er et eksempel der profilen går oppover. Det finnes også eksempler der profiler urealistisk går på tvers av terrenget.
4.2.3 Skredvind	ANM	Multiconsult antar at skredvind ikke har betydning i området. Dette kan i noen grad være riktig, dersom man antar at RAMMS generelt også tar hensyn til den fluidiserte delen av et skred. Unntak kan imidlertid være Hamnbukta og særlig Reinfjord. For de to sistnevnte områder bør vurdering av skredvind dokumenteres mer utfyllende.
4.2.4 Hensyn til skog	ANM	Se avsnittet om skog ovenfor. Det fremgår heller ikke hvorvidt dagens skog og vegetasjon er tatt med i valg av friksjonsparametere.
4.2.5 Fastsette faresoner	ANM	Generelt kan fravær av registrerte hendelser ikke brukes som bevis på at lignende hendelser ikke har funnet sted tidligere. Dette gjelder spesielt i områder hvor det mangler en fullstendig historikk.
4.3 Sørpeskred		
4.3.1 Løsneområder	OK	Valg av løsneområder følger i stor grad dagens praksis, i tråd med anbefalingene i veilederen.
4.3.2 Vurdering av utløp	OK	På grunn av mangel på alternative modeller er bruk av RAMMS:debrisFLOW i tråd med dagens praksis og i henhold til anbefalingene i veilederen.
4.3.3 Hensyn til skog	OK	I prinsippet i tråd med dagens praksis.
4.3.4. Fastsettelse av faresoner	ANM	I prinsippet i tråd med dagens praksis og i henhold til Veileder. Det er imidlertid mulig at enkelte sørpeskred

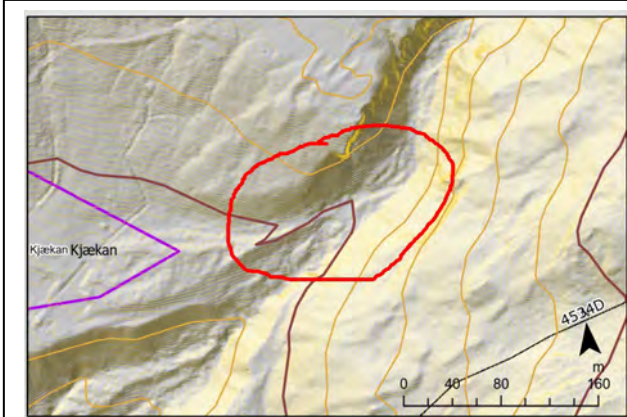
Tema	Status	Kommentar
		bare etterlater svært subtile spor, som etter en tid blir vanskelige å oppdage i terrenget.
4.4 Jordskred		
4.4.1 Løsneområder	OK	Valg av løsneområder følger i stor grad dagens praksis, i tråd med anbefalingene i veilederen.
4.4.2 Vurdering av utløp	OK	På grunn av mangel på alternative modeller er bruk av RAMMS:debrisFLOW i tråd med dagens praksis og i henhold til anbefalingene i veilederen.
4.4.3 Hensyn til skog	OK	I prinsippet i tråd med dagens praksis.
4.4.4. Fastsettelse av faresoner	OK	I prinsippet i tråd med dagens praksis og i henhold til Veileder.
4.5 Flomskred		
4.5.1 Løsneområder	OK	Valg av løsneområder følger i stor grad dagens praksis, i tråd med anbefalingene i veilederen.
4.5.2 Vurdering av utløp	OK	På grunn av mangel på alternative modeller er bruk av RAMMS:debrisFLOW i tråd med dagens praksis og i henhold til anbefalingene i veilederen.
4.3.3 Hensyn til skog	OK	I prinsippet i tråd med dagens praksis.
4.3.4. Fastsettelse av faresoner	ANM	I prinsippet er dette i tråd med dagens praksis og i henhold til veilederen. Veilederen påpeker imidlertid at skillet mellom flom og flomskred er viktig, selv om det ikke er klart definert. Flomskred fremstår som raske bevegelser i én eller flere pulser/bølger, mens flom varer over lengre tid enn flomskred. Dagens lovverk og faresonekartlegging av skred i bratt terreng krever at flom og flomskred utredes separat. I veilederen er det nevnt at fare for masseførende flom kan være den dimensjonerende faretypen i slike tilfeller, og at dette derfor må utredes.
4.6 Fastsettelse av faresoner	ANM	Generelt er metodebeskrivelsen for fastsettelse av faresoner i prinsippet i samsvar med veilederen. I lys av den generelle usikkerheten i vurderingsmetodene, er det metodisk vanskelig å forklare de ofte relativt korte avstandene mellom de enkelte faresonene (se f. eks Gauer og Kristensen, 2023).
4.6.1 Fastsetting av faresonene under endrede skogforhold	ANM	Generelt er metodebeskrivelsen for fastsettelse av faresoner i prinsippet i samsvar med veilederen. Som allerede nevnt, dagens forhold bør dokumenteres og det samme gjelder hva som er produktiv skog.
5-13 Kartlagte områder		Stikkprøver og korte gjennomganger er utført for de forskjellige områdene (se kap. 2.2 – 2.10). Når det i hovedsak vises til snøskred, skyldes dette blant annet at disse kan kontrolleres mer effektivt ved hjelp av velkjente metoder. I tillegg er de mindre avhengige av lokale grunn- og terrengforhold, og kan derfor kontrolleres

Tema	Status	Kommentar
		stikkprøvevis også uten inngående lokal befaring. Men også de andre faretypene er vurdert.
Generelt om enkelte kapiteler i delområder	ANM	I prinsippet er alle områder beskrevet etter samme skjema, i stor grad i tråd med Veilederens rapportmal og minimumskrav. Struktur følger oppsettet: X.1. Områdebeskrivelse X.2. Skredfareutredning X.3. Samlet skredfare og faresoner Som nevnt innledningsvis er beskrivelsene lite illustrert, noe som gjør det vanskelig for leseren, da man ofte må sjekke referansene selv, og i kartene må de nevnte lokalitetene slås opp.
X.1.4 Tidligere skredfareutredninger	ANM	Tilgjengelige rapporter fra tidligere vurderinger og arbeider bør listes opp i et eget kapittel, og ikke bare henvises til i referanselisten.
14 Oppsummering	OK	I tråd med veilederen.
Generelt om oppsett av vedleggene	ANM	Bakgrunnskartet synes generelt å ha en relativt lav oppløsning. Se veilederens anbefalinger for bakgrunnskart som kan brukes i de ulike kartvedleggene.
Vedlegg A Bilder	AV	Bilder bør stedfestes på et kart, slik at leseren kan følge med i områdene.
Vedlegg B Helningskart	OK	I tråd med veilederen.
Vedlegg C Avrenningsanalyse	ANM	Dette er i tråd med veilederen. At det imidlertid ikke er gjort noen sluttrensing mot havet, gjør det uoversiktlig for leseren.
Vedlegg D Registeringskart	OK	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen.
Vedlegg E-1 Utvalgte modelleringsresultat Steinsprang og Steinskred	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Det er ønskelig med påvisning av tilsvarende utløsningsområder.
Vedlegg E-2 Utvalgte modelleringsresultat Snøskred	AV	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentarer under Modellbruk.
Vedlegg E-3 Utvalgte modelleringsresultat Sørpeskred	OK	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen.
Vedlegg E-4 Utvalgte modelleringsresultat Jord- og flomskred	OK	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen.
Vedlegg F-1 Faresonekart samlet skrefare	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.

Tema	Status	Kommentar
Vedlegg F-2 Faresonekart Steinsprang og Steinskred	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.
Vedlegg F-3 Faresonekart Snøskred	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.
Vedlegg F-4 Faresonekart sørpeskred	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.
Vedlegg F-5 Faresonekart Jord- og Flomskred	ANM	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.
Vedlegg G Faresonekart samlet uten skog	OK	Gitt for alle områder – med eller uten skog – med betydning for faresoner.
Vedlegg Skog med betydning for skredfaren	ANM	Ifølge AR50 finnes det produktiv skog i nesten alle områder, men bare i fire områder tillegges den betydning for skredfaren: Kjækan, Alteidet, Burfjord ost og Badderen. Dagens vegetasjonsforhold burde ha vært dokumentert på en eller annen måte. Er det riktig at produktiv skog har ingen betydning i de andre områdene?
Vedlegg med Infopunkt tabell	AV	En tabell med infopunkter i henhold til veilederen er ikke inkludert. I henhold til Veileder: Annen viktig informasjon for skredfareutredningen (innteignet som punkt). Typisk info om inngrep i terreng, skader i skog eller liknende og annen info som ikke passer inn under andre punkt. (Registreringer og info som passer i noen av de andre kategoriene skal ikke legges inn som infopunkt, men heller i riktig kategori.) Det må legges ved en tabell som gir oversikt over nummer og beskrivelse av infopunktene.
Utvalg av bilder	AV	Bare dronebilder har en viss form for georeferering. Bilder tatt til fots er alle uten georeferering og dermed nesten ubrukelige.

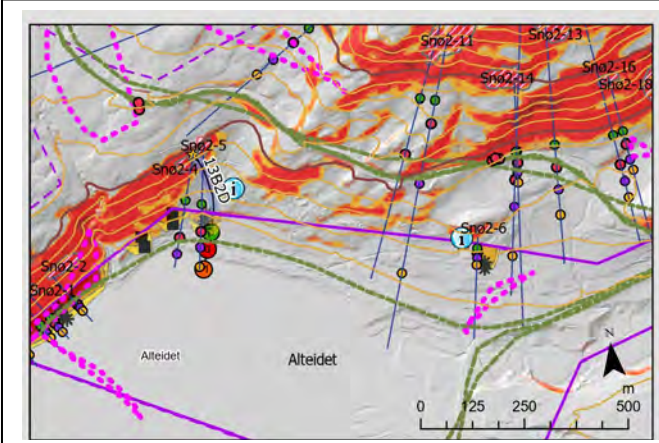
2.2 Område 1 Kjækan

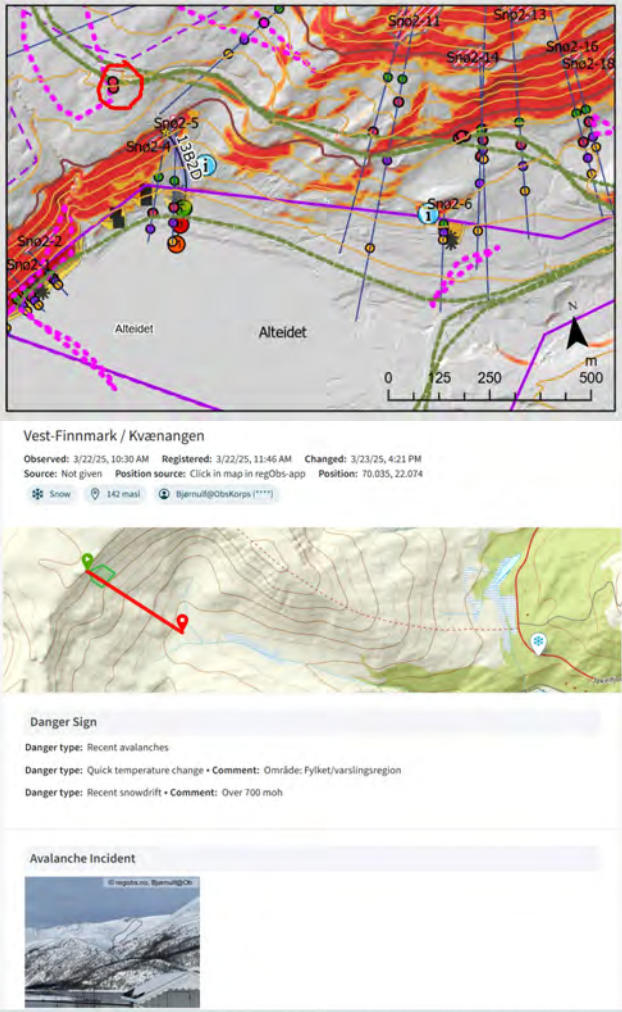
Område 1 - Kjækan

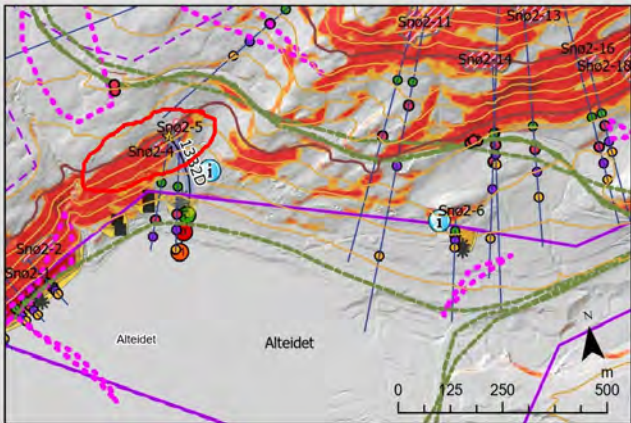
Tema	Status	Kommentar
1-Kjækan	AV	Hele området må gjennomgås på nytt fordi klimadatagrunnlaget er mangelfullt.
5.2. Skredfarevurdering	AV	Det er usikkert om snøskred kan nå den sørlige delen av det kartlagte området når det tas hensyn til oppdaterte klimadata.
	AV	Finnes det en mulighet for at det ved en oppstuvning kan oppstå et flomskred som bryter ut av bekkeløpet i området markert i rødt i kartfiguren under, og kan trenge inn i kartleggingsområdet? De vedlagte befaringsbildene gir ingen avklaring på dette. Imidlertid indikerer blant annet sørpeskred-simuleringene denne muligheten, som ikke er tatt hensyn til i faresonevurderingen. 

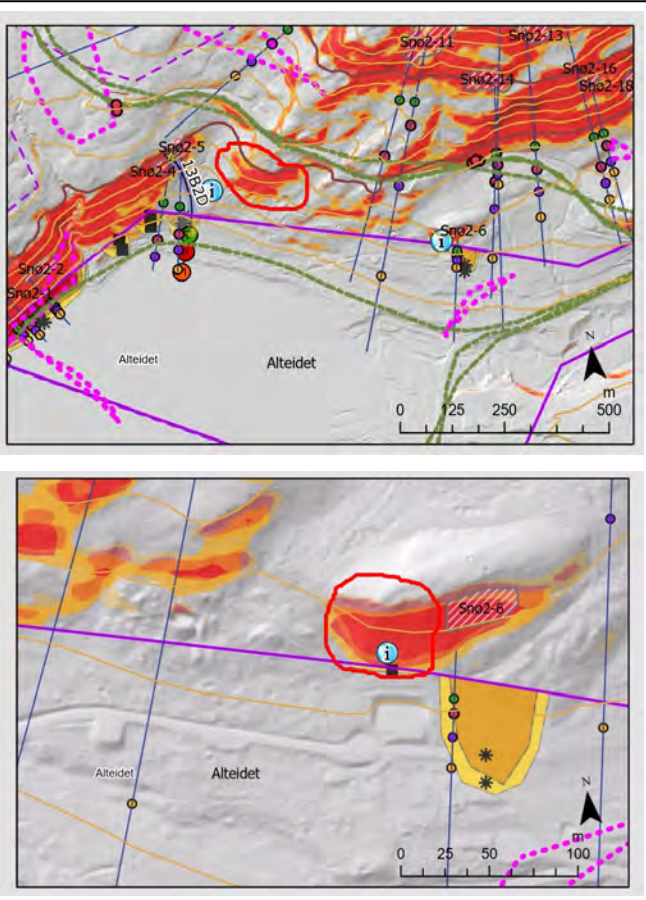
2.3 Område 2 Alteidet

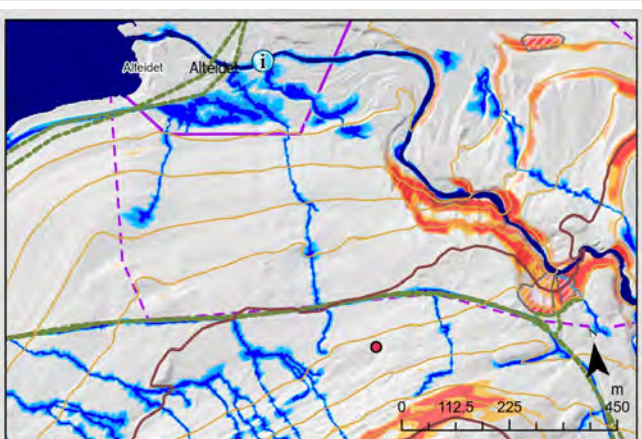
Område 2 - Alteidet

Tema	Status	Kommentar
6.1.1 Topografi og grunnforhold, Befaring	ANM	Figuren nedenfor viser den nordvestlige delen av kartleggingsområdet, med helning over 30 grader, spor fra befaring (til fots og drone), alfa–beta-modellkjøringer fra Multiconsult, et eksempel fra NGI, og de samlede faresonene fra Multiconsult, som ikke kommer godt fram av figuren under. Tilsynelatende blir området hovedsakelig vurdert med droner og kjørt langs hovedveiene, selv om det i dette området også er mulig å bruke stier. Enkelte områder som kan ha betydning, kunne enkelt ha blitt befart til fots. 

Tema	Status	Kommentar
6.1.3 Historiske skredhendelser	ANM	Har denne snøskredregistreringen (rød sirkel) virkelig betydning for det kartlagte området? RegObs viser skredet utenfor påvirkningsområdet. 

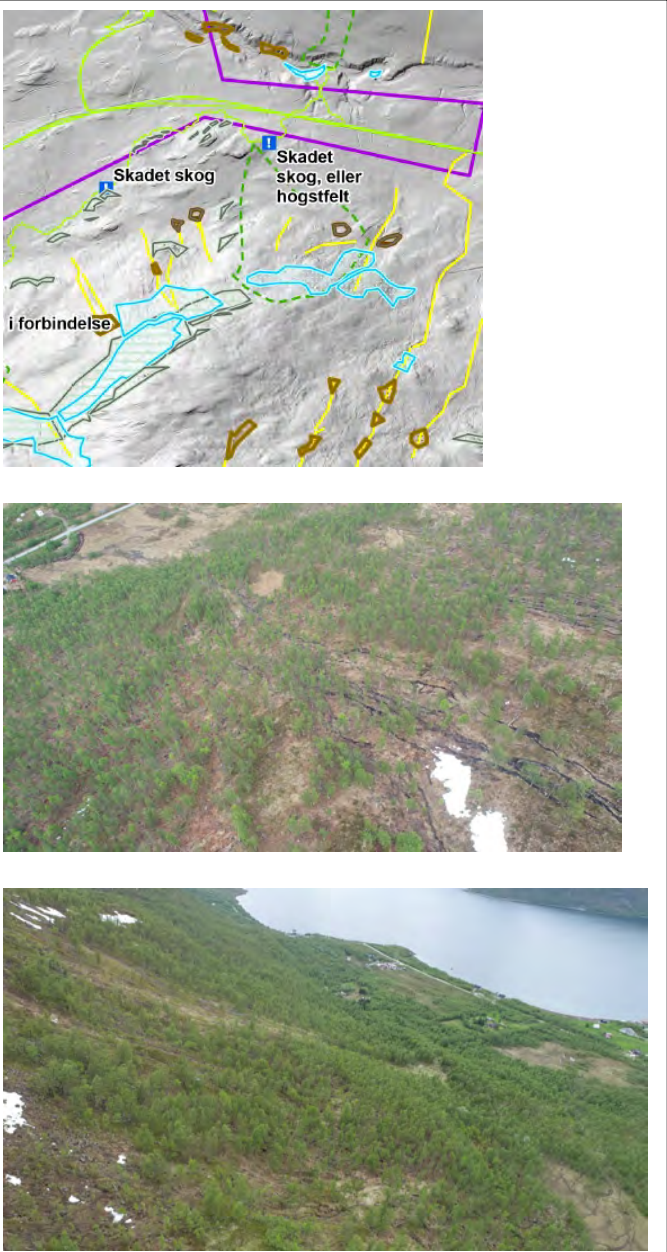
Tema	Status	Kommentar
6.1.8 Skog	ANM	Vi er kritiske til i hvilken grad skogen i det angitte området (rød sirkel) faktisk kan hindre snøskred. En sammenligning mellom sommer- og vinterbilder viser tydelig forskjeller i trekronedekningen, og vi mener dette ikke er tilstrekkelig vurdert i faresoneanalysen, spesielt for 1/1000- og 1/5000-scenarioene.   (foto Multiconsult)  (foto P. Gauer, april 2025)

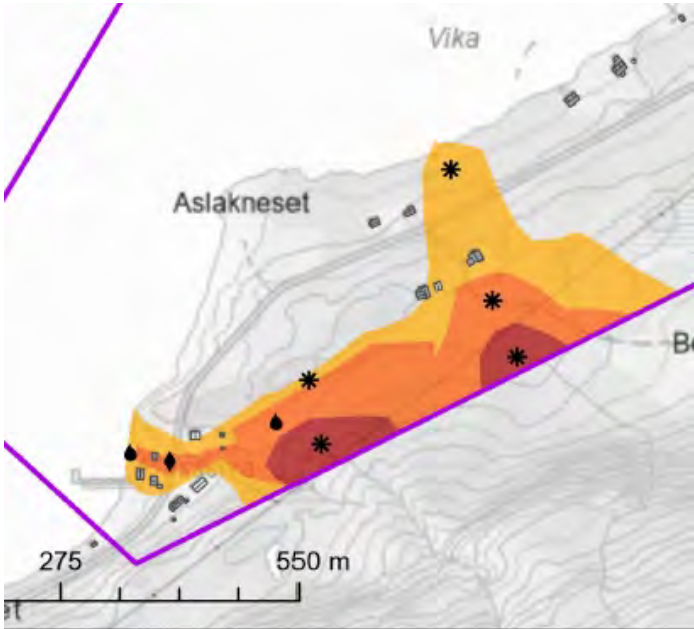
Tema	Status	Kommentar
6.1.8 Snøskred	AV	Vi stiller spørsmål til hvorfor de to markerte områdene (rød sirkel) ikke er tatt i betraktning ved utvelgelsen av mulige utløsningsområder. Er skogen virkelig tilstrekkelig til å hindre at et snøskred kan nå kartleggingsområdet? Dette fremgår ikke tydelig av dokumentasjonen, og befaringsstraseen dekker ikke disse områdene, selv om de er tilgjengelige via en sti.  Dronebilder gir ikke grunnlag for en entydig vurdering. Selv om det ikke forventes betydelige skader på bygningene – noe som ikke er sikkert – kan det likevel være fare for liv og helse i uteområdet.

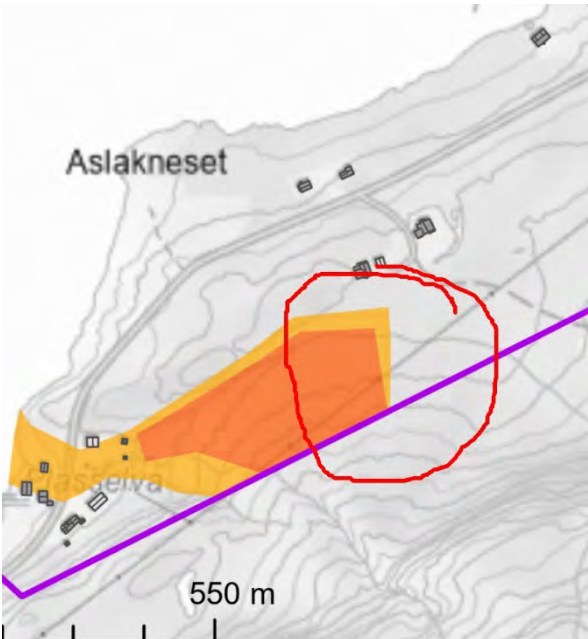
Tema	Status	Kommentar
6.1.8 Sørpeskred	AMK	Bildet viser den sørvestlige delen av kartleggingsområdet med markfuktighetskartet. Området ble kun befart i randsonen. Kan det likevel utelukkes at det kan forekomme et sørpeskred, slik vist i eksempelbildet fra Ørsta-området?  © regobs.no, Bjørnar@Obskorps 

2.4 Område 3 Jøkelfjordet

Område 3 - Jøkelfjordet

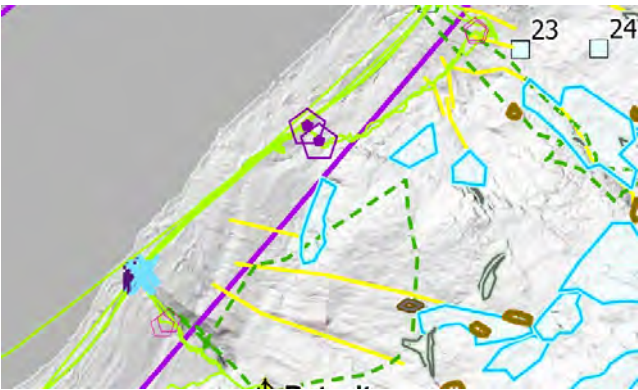
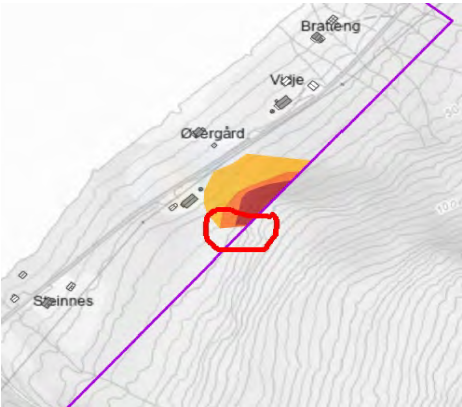
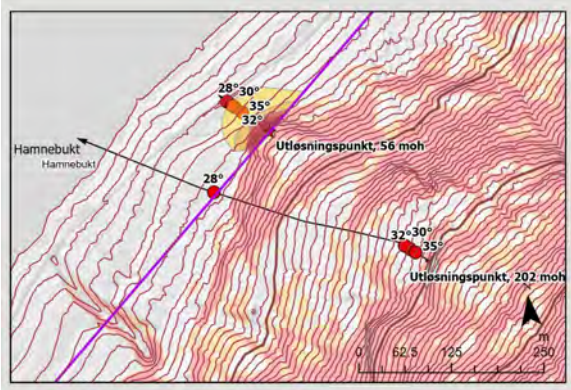
Tema	Status	Kommentar
7.1.1 Topografi og grunnforhold	AMK	I registreringskartet er det notert skogskader eller hogstflater på to steder. Det er ikke klart om de oppgitte punktene på kartet viser den faktiske skadeplassen, eller bare stedet hvor skaden ble observert. Basert på dronebilder dreier det seg om det sistnevnte. 

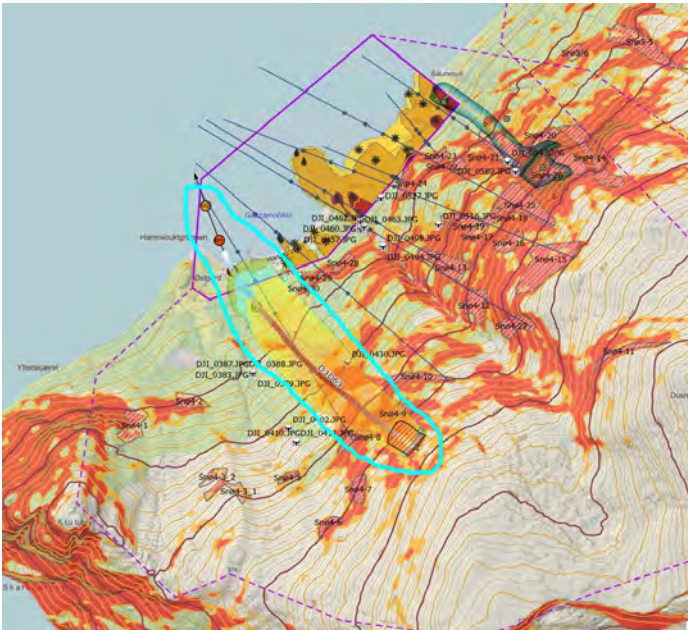
Tema	Status	Kommentar
		Det reiser seg også spørsmål om det dreier seg om snøskredskader eller bare hogstflater. Dette kan ha stor betydning for vurderingen av den faktiske snøskredfaren i disse områdene. Tilsynelatende er det ikke gjort noe forsøk på å verifisere dette gjennom nærmere befaringsarbeid. Det er heller ikke gjort noe forsøk på å vise droneobservasjonene geografisk i registreringskartet. Også disse kan være av stor verdi for vurderingen av snøskredfaren.
7.2. Skredfareutredning	ANM	Den relativt korte avstanden mellom 100-års snøskredet og det 5000-årige kan knapt bekreftes statistisk når man tar hensyn til usikkerhetene. Det er heller å forvente at 5000-års hendelsen går over ryggen. 

Tema	Status	Kommentar
7.2. Skredfare-utredning	ANM	Det samme gjelder også for 1/1000- og 1/5000-fare-sonene for flom og flomskred.  The map shows a topographic area labeled 'Aslakneset'. A red-outlined polygon highlights a specific region. A purple line runs diagonally across the map. A scale bar at the bottom indicates 550 m.

2.5 Område 4 Hamnebukt

Område 4 - Hamnebukt

Tema	Status	Kommentar
8.2. Skredfare- utredning / steinsprang	ANM	 Multiconsults registreringskart  Tilsvarende faresoner  Eksempel på faresonesamling fra Multiconsult, med NGIs anvendelse av siktevinkel-metoden. I prinsippet kan vurderingen av steinsprangfaren være korrekt, men utformingen og de viste faresonene gir inntrykk av en nøyaktighet som ikke faktisk foreligger. Dessverre

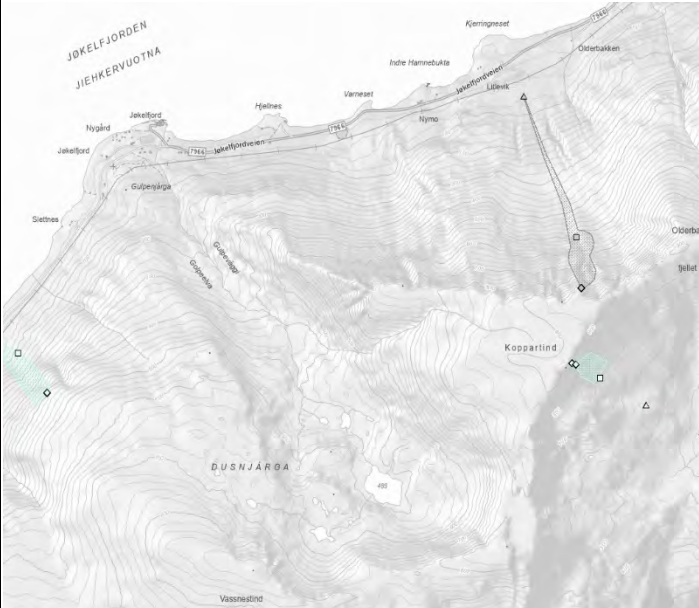
Tema	Status	Kommentar
		foreligger det ingen nærmere beskrivelse eller dokumentasjon (f.eks. entydige bilder) av området.
8.2. Skredfare- vurdering /snøskred	AV	Reflekterer de foreslåtte faresonene den reelle faren, eller blir skredfaren undervurdert?  Et mulig utløsningsområde er markert med blå sirkel. (photo P. Gauer, april 2025)  Sammenstilling mellom Multiconsults alfa–beta-beregninger og tilsvarende faresoner, samt en supplerende simulering fra NGI (markert med lyseblå sirkel). Løsneområdet er angitt med skraverte polygoner. Figuren viser et vinterbilde med mulige utløsningsområder samt tilhørende simuleringer med en blokkmodell (Gauer, 2020), alfa–beta-modellen og en SAMOS-simulering. Modeller antyder at snøskred kan nå den sørvestlige delen av området. Til sammenligning er de foreslåtte sammen-slåtte faresonene samt alfa–beta-beregningen fra Multiconsult vist.

Tema	Status	Kommentar
		Som allerede nevnt er avstandene mellom faresonene for en skredtype enkelte steder ofte relativt korte, noe som ikke lar seg forklare metodisk.

Tema	Status	Kommentar
8.2. Skredfare- utredning / sørpeskred	ANM	Mangler begrunnelse for hvorfor sørpeskredet i den vestlige delen av kartleggingsområdet ikke er tatt i betraktning, selv om NGUs løsmasserkartlegging kunne indikere det. Også markfuktighetskartet (ikke vist) åpner for denne muligheten. Multiconsults sørpeskred simulering NGUs løsmassekart

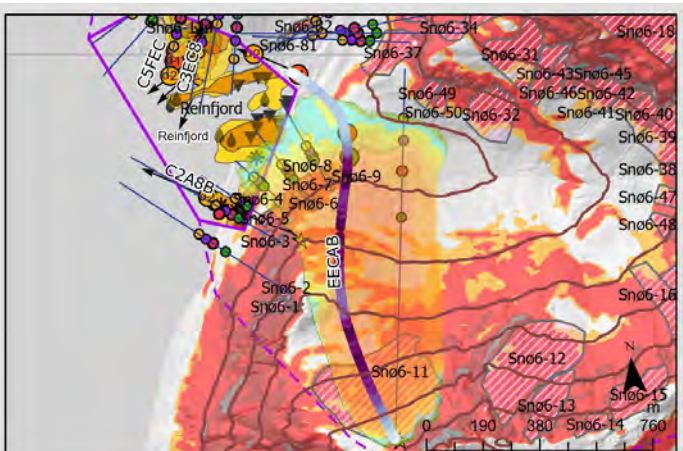
2.6 Område 5 Slettnes

Område 5 - Slettnes

Tema	Status	Kommentar
9.1.3. Historiske hendelser / 9.2.2 Skredfarevurdering	ANM	I nærheten av det kartlagte området ble det 17.06.2024 registrert et steinskred. Kan et tilsvarende hendelsesforløp også berøre det kartlagte området? Savner omtale av hendelsen og vurdering av hvorvidt dette kan inntreffe i det aktuelle kartleggingsområdet. 
9.1.3 Historiske hendelser	ANM	For dette området er det registrert en snøskredhendelse som har rammet et oppdrettsanlegg. Flybilder av området viser imidlertid variasjon i plasseringen av fiskemerdene. Savner omtale av om den nøyaktige plasseringen av de berørte merdene er verifisert under befaringen eller i etterkant, for eksempel gjennom intervjuer.

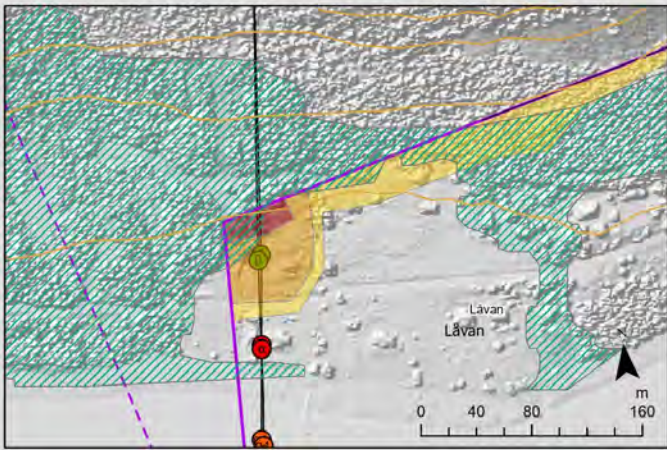
2.7 Område 6 Reinfjord

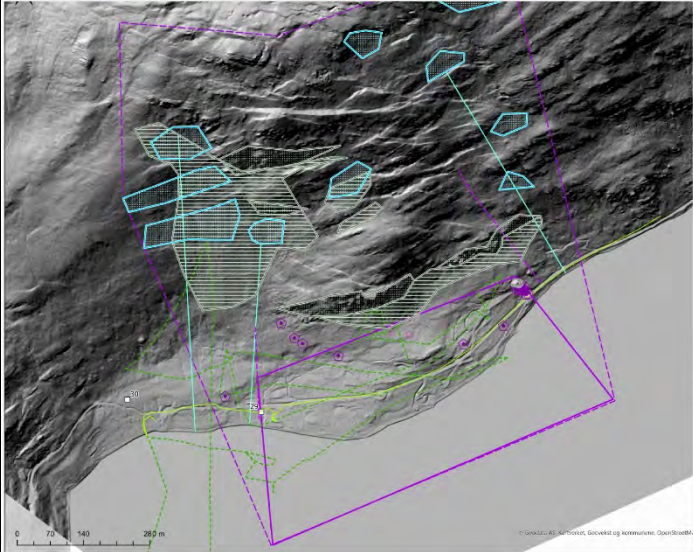
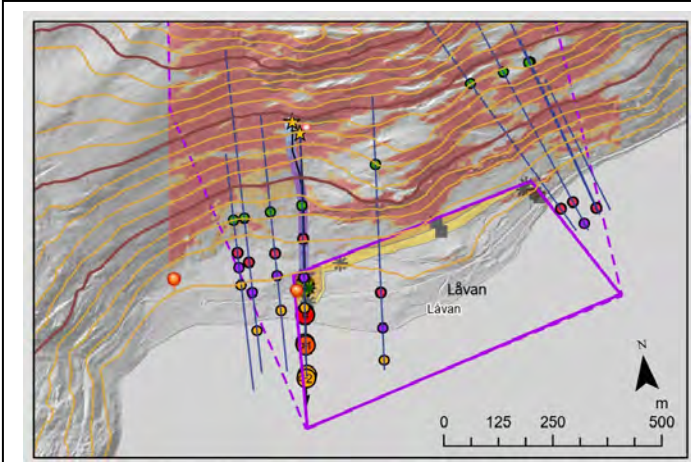
Område 6 - Reinfjord

Tema	Status	Kommentar
10.2. Skredfare-vurdering	AV	Vi stiller spørsmålsteget til om de utarbeidede faresonene er tilstrekkelige, eller om de undervurderer skredfaren. Våre stikkprøver med modellering for området kan tyde på sistnevnte. Figuren viser simuleringer med en blokkmodell (Gauer, 2020), alfa-beta-modellen og en SAMOS-simulering.  Som utløsningsområder ble noen av de områdene som Multiconsult foreslo, brukt. Til sammenligning er de foreslåtte sammenslåtte faresonene samt alfa-beta-beregningen fra Multiconsult vist. SAMOS-simuleringen tar ikke hensyn til mulig skredvind, som Multiconsult med rette antyder kan være relevant for faresonen. Selv om Multiconsult påpeker denne usikkerheten, ignoreres den ved faresoneinndelingen, selv om et S3-bygg kan bli berørt. S3-bygget er sannsynligvis et samfunnshus som i en akutt situasjon muligens brukes som evakueringssted. Dette reiser spørsmålet om faresonen er satt tilstrekkelig konservativt.

2.8 Område 7 Låvan

Område 7 - Lavån

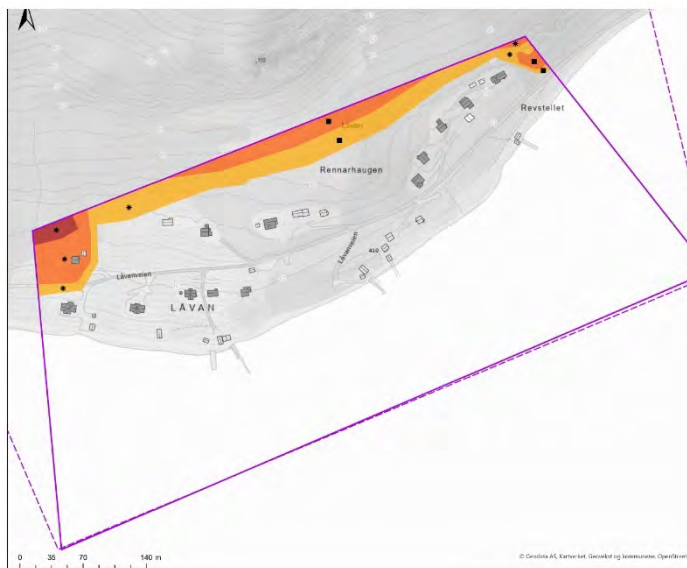
Tema	Status	Kommentar
Faresoner uten skog	AV	I henhold til AR50 finnes det produktiv skog ovenfor det kartlagte området, men faresoner uten skog er ikke  Produktiv skog som ligger over det kartlagte området.  utarbeidet.
7. Vedlegg: Skogens betydning for skredfare	AV	Ikke oppgitt.

11.1.3. Historiske hendelser / 9.2.2 Skredfarevurdering / Vedlegg registeringskart	ANN	Selv om snøskredet for ikke så lenge siden (31.03.2023) berørte området ved vestenden, ble det ikke gjort noe forsøk på å fastsette skredets eksakte posisjon. En mer presis lokalisering ville utvilsomt vært viktig for den endelige farevurderingen. GPS-sporene tyder på at befaringen til fots eller med bil kun foregikk langs veien. Som allerede nevnt kan droner være et viktig hjelpemiddel, men de kan ikke erstatte fotbefaring alle steder. 
11.2.3 Snøskred vurdering av utløp	AV	Sammenligning av Multiconsults modellberegninger med beregninger basert på blokkmodell og NGIs Alfa-Beta-metode. I dette eksemplet vises de foreslåtte samlede faresonene. Faresoner for snøskred er heller ikke konservativt.  Feil valg av beta-punkt i Multiconsults beregninger kan gi et misvisende inntrykk av forventet utløpslengde. Skred beregningen bør gjøres på nytt, og faresonen bør vurderes på nytt. Dette gjelder også RAMMS-modelleringene ved bruk av oppdaterte inngangsparametere.

11.2
Skredfarevurdering
og 11.3 Samlet
skredfare og
faresoner

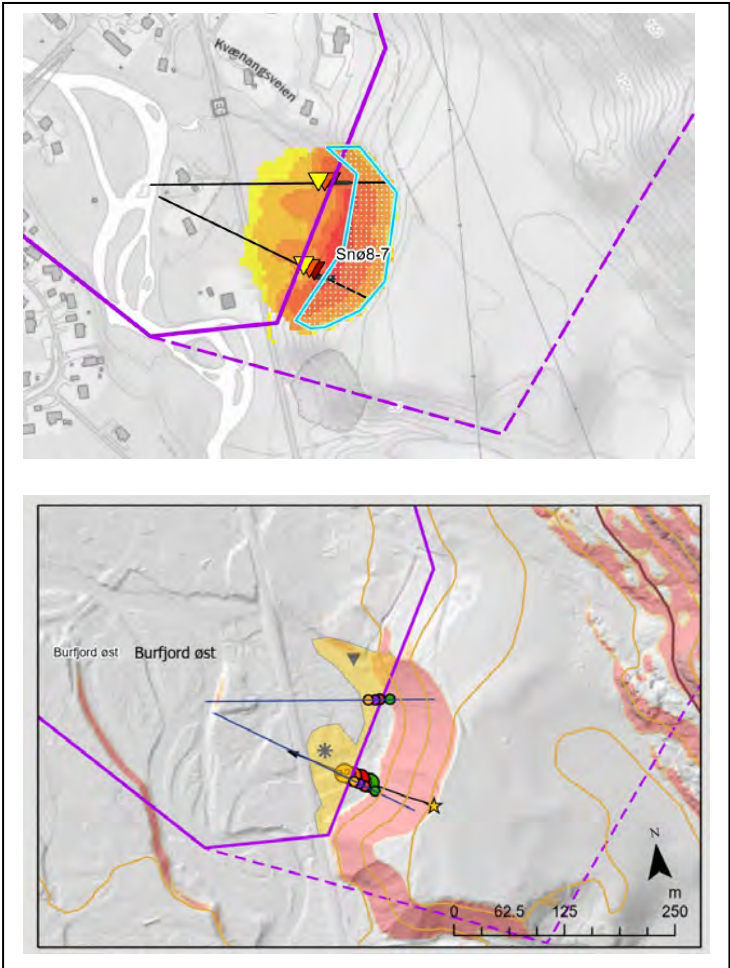
AV

Den relativt korte avstanden mellom den 1000-årige snøskredet og det 5000-årige kan ikke bekreftes statistisk når man tar hensyn til usikkerhetene. Faresoner bør revurderes.



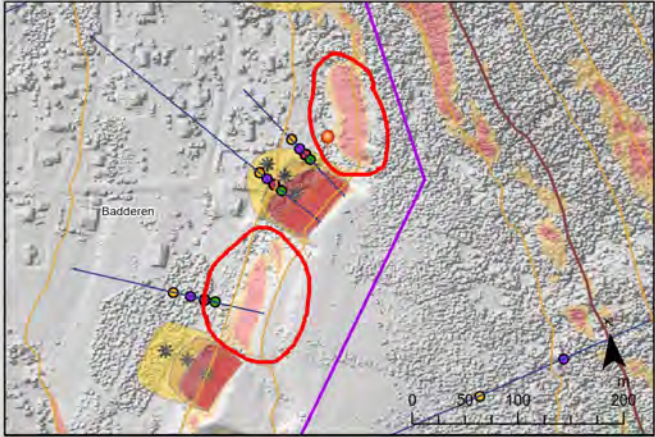
2.9 Område 8 Burfjord øst

Område 8 – Burfjord øst

Tema	Status	Kommentar
12.2.3 Snøskred vurdering av utløp	ANM	Lite sammenheng mellom snøskredsimulering, den empiriske modellen og terrengformen med de viste faresonene. 

2.10 Område 9 Badderen

Område 9 – Badderen

Tema	Status	Kommentar
13.2.3 Snøskred vurdering av utløp	AV	Sammenligning av Multiconsults modellberegninger med beregninger basert på blokkmodell og NGIs Alfa-Beta-metode. I dette eksemplet vises de foreslåtte snøskredsonene uten skog. NGI mener at faresonene bør revurderes.
13.2.3 Snøskred vurdering av utløp	AV	Er terrengforholdene faktisk så ulike at det i de markerte områdene praktisk talt ikke kan forekomme skadelige snøskred, mens det i de tilgrensende skråningene regnes med hundreårshendelser? I området er kjente snøskred registrert. Denne forskjellen trenger en bedre begrunnelse. 

2.11 Enkelte spesifikke kommentarer

Her og der finnes noen skrivefeil som kan rettes opp under revisjonen.

Tabell 2-3 Noen spesifikke kommentarer

Tema	Status	Kommentar
Multiconsult bruker gjennomgående begrepet «årlig nominell sannsynlighet» i stedet for begrepet «nominell årlige sannsynlighet» som brukes i Byggteknisk forskrift (TEK17).	AV	Begrepene er ikke ekvivalente, og termen «nominell årlig sannsynlighet» slik den brukes i Byggteknisk forskrift (TEK17), bør benyttes, selv om NVE-veilederen benytter begge formuleringene inkonsistent.
Referanser	ANM	Årstall i referanse [24] til Salm er inkonsistent; riktig er 1993

3 Oppsummering

Rapporten viser metodiske mangler og dokumentasjonen er knapp, slik at en fullstendig vurdering av plausibiliteten til de viste faresonene kun er delvis mulig.

Rapporten samt de utarbeidede faresonene bør først godkjennes etter en grundig gjennomgang av de mangler som er påpekt i denne UKS og med forbedret dokumentasjon.

4 Referanser

Direktoratet for byggkvalitet, 2023. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>

NVE, 2023. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>

Gauer, P. (2020), "Considerations on scaling behavior in avalanche flow: Implementation in a simple mass block model," *Cold Regions Science and Technology*, vol. 180, p. 103165, doi: 10.1016/j.coldregions.2020.103165.

Gauer, P. and Kristensen, K., (2023) "Remarks on the Uncertainty in the Delimitation of Hazard Zones Based on Historical Observations," in *International Snow Science Workshop Proceedings 2023, Bend, Oregon*, pp. 788–794. [Online]. Available: <https://arc.lib.montana.edu/snow-science/item.php?id=2967>

Gisnås, K. et al. (2016), "Permafrost Map for Norway, Sweden and Finland: Permafrost map for Norway, Sweden and Finland," *Permafrost and Periglacial Processes*, vol. 28, no. 2, pp. 359–378, doi: 10.1002/ppp.1922.

McClung, D. and P. Schaerer, P. (2006), *The Avalanche Handbook*, 3rd ed. 1011 SW Klickitat Way, Seattle, Washington 98134: The Mountaineers Books, 2006.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kvæningen Utredning skredfare i bratt terreng. Uavhengig kvalitetssikring		Dokumentnr./Document no. 20250078-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Norges vassdrags- og energidirektorat	Dato/Date 2025-12-19
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords UKS, faresoner, skred i bratt terreng		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Troms	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Kvæningen	Feltnavn/Field name
Sted/Location	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2025-12-18 Peter Gauer	2025-12-18 Heidi Hefre		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 19. desember 2025	Prosjektleder/Project Manager Peter Gauer
--	---------------------------------------	---

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurensset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskingen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnssikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no



NOTAT

OPPDRAAG	Faresoneutredning skred i bratt terreng – Utvalgte områder i Kvæningen kommune	DOKUMENTKODE	10264637-RIGberg-NOT-001
EMNE	Utsvar uavhengig kvalitetssikring	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Norges Vassdrag- og energidirektorat	OPPDRAAGSLEDER	Mari Åmellem Brøto
KONTAKTPERSON	Karin Bergbjørn	SAKSBEHANDLER	Mari Åmellem Brøto
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og Ingeniørgeologi

SAMMENDRAG

Det vises til Multiconsults leveranse *Faresoneutredning skred i bratt terreng – utvalgte områder i Kvæningen kommune*. Dette notatet gir Multiconsult AS sine svar til merknader fra NVE, høring og uavhengig kvalitetssikring utført av NGI, på den foreløpige leveranse (10264637-RIGberg-RAP-001, versjon 00).

Svar på merknader gis i tabell 1 nederst i notatet. Enkelte merknader er kun endret i tekst.

1 Bakgrunn

Multiconsult har utført faresoneutredning for skred i bratt terreng for utvalgte områder i Kvæningen kommune. Uavhengig kvalitetssikring er utført av NGI. I tillegg har NVE kommet med tilbakemeldinger på foreløpig referanse. Rapporten har vært ute til offentlig høring, og det er kommet to innspill.

Dette notatet gir tilsvaret til merknadene og vedlegges endelige rapport.

2 Metode

Alle kommentarer med behov for tilsvaret fra NVE og UKS utført av NGI er samlet i en felles tabell. Merknader med kommentarer er svart ut, og forhold som er vurdert nødvendig er rettet opp i rapporten. Det er utført presiseringer i tekst, revisjon av faresoner og endret vedlegg der dette er funnet nødvendig.

Foruten merknader har også mindre skrivefeil uten betydning for innhold blitt rettet der disse er oppdaget.

00	06.02.2026	Til utsendelse	Herbjørn P. Heggen, Solveig D. Nøttestand, Asbjørn Øystese, Harald Ø. Eriksen	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

3 Utsvar på merknader og rettinger

Tabell 1. Utsvar til merknader fra uavhengig kvalitetssikring utført av NGI, høringsinnspill og merknader fra NVE.

ID	Tema	Kommentar	Status	Utsvar MC
Overordnede krav				
NGI_1.1	Rapportens generelle struktur	Rapporten følger i hovedsak NVEs rapportmal, som består av kapitler som definerer minimumskravene til innhold i både kapitler og vedlegg. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder datert 02.09.2025 med tilpasninger. Den foreliggende rapporten følger nøyaktig minimumskravene slik de er angitt i veilederen, i motsetning til eksempelet som er listet i veilederen via lenken: https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_23.pdf Den minimale strukturen gjør at rapporten ikke er fullstendig i seg selv. På grunn av mange henvisninger, for eksempel til nettsider, kan rapporten bli vanskelig å følge for leseren. Dette står i kontrast til praksisen som gradvis har blitt mer etablert. Siden faresonekartene blant annet også skal brukes i beredskapssituasjoner, bør grunnlaget for de tilhørende vurderingene presenteres på en måte som gjør det lett å få oversikt. Det savnes mer utstrakt bruk av bilder og figurer i rapporten, da dette ofte gir mye ekstra informasjon til leseren. Det er også uheldig at det henvises til en usortert samling bilder i vedleggene.	ANM	Det er uklart hva NGI mener med at rapporten er i kontrast med "praksis som gradvis er litt mer etablert", da våre rapportmaler i stor grad er sammenlignbare med tilsvarende rapporter. Alle henvisninger til kart som kan endres med tid, f.eks. skog, er nå lagt ved rapporten for etterprøvbarehet. For lesbarhet og for å redusere størrelse på rapporten, er det valgt å henvise til enkelte nettsider, i stedet for å vise ytterligere kartutsnitt etc. Ved revisjon av rapporten er det lagt til flere bilder, og bilder i vedlegg er også vist i registeringskart.

NGI_1.2	Vedlegg	Ufullstendig (se nedenfor under avsnittet «Grunnlag, metodikk og leveranse»)	AV	Viser til utsvar merknad ID NGI_1.3
NGI_1.3	Egenerklæring	Egenerklæringsskjema ligger IKKE ved.	AV	Egenerklæringsskjema er vedlagt
Grunnlag, metodikk og leveranse				
NGI_2.1	2.2 Klima	Det er utført klimaanalyse for området i forhold til betydning for skredfare med Verktøyet AV-Klima. Undersøkelsene ble gjennomført for to punkter med ulik høyde innenfor hvert kartleggingsområde. Verdiene for temperatur og nedbør presenteres tabellarisk, og endringstrendene beskrives. Vindroser er gitt for hvert område. Det kan være ønskelig å også se en tilhørende grafisk fremstilling, for å få et inntrykk av de årlige variasjonene. Multiconsult har utført en sammenligning hvor snøhøydene fra fire værstasjoner i området er sammenlignet med de tilhørende nettpunktene. Som forventet ble det påvist avvik mellom verdiene. Hvordan sammenligningen er utført er dessverre ikke fullt ut etterprøvbart, særlig når det gjelder de sammenlignede periodene. Basert på denne sammenligningen konkluderer Multiconsult med at snøhøydene i de gridbaserte dataene er overvurdert med en faktor på 2,5, og korrigerer derfor alle snøhøyder med en faktor på 0,4. Denne relativt sterke korrigeringen har betydelig innvirkning på inngangsverdiene for farevurderingen. Med dette legges måleverdiene fra værstasjonene til grunn som	AV	Det er lagt til forklaring av sammenligning i kapittel 2.2. Vi har oppdaterte sammenligningen av maksimale snødybder fra målestasjoner og fra griddede data som omfatter målestasjoner, slik at man nå sammenligner data fra samme dato, altså dagen da målestasjoner viste maksimale snødybde. Også nå viser sammenligningen at de griddede data har høyere verdier. Stasjonsdata er mellom 46-69% av griddede data, gjennomsnittlig F1256%, se Tabell 6. Dette er mer i tråd med det NGI kom til. Gjennomsnitt fra fire målestasjoner benyttes for å finne korrigeringsfaktor, vi anser at variasjon jevnes ut ved bruk av gjennomsnittet. Korrigeringsfaktoren 0,56 er ikke brukt ifm. input av bruddkanthøyde i RAMMS, men kun med som et sammenligningseksempel i oppgitte tabeller. Koordinater for Kjækan er oppdatert og nye klimadata er hensyntatt i fareutredningen for Kjækan. Vurdering av permafrost og

		korrekte, uten at mulige påvirkninger på målingene, for eksempel vind eller målefeil, blir diskutert. Som del av UKS har NGI gjennomført en grov, foreløpig sammenligning mellom målte og gridbaserte vinter-nedbørdata i området. De påfølgende figurene viser to eksempler på spredningsdiagrammer fra disse sammenligningene. I tillegg er det presentert en sammenligning av snøhøydedata for en stasjon. Også her er problemer knyttet til målingene, som for eksempel underfang, ikke fullt ut tatt hensyn til. Basert på disse sammenligningene vurderer NGI en justering med en faktor mellom 0,6 og 0,7 som mer riktig for snøhøydene, uten at endringer som følge av høyde og temperatur er fullt ut tatt hensyn til. Etter vår vurdering vil en faktor på 0,4 innebære en for sterk korrigering, som kan ha betydning for faresonevurderingen. I tillegg ser det ut til at det for området Kjækan er brukt feil koordinater. De oppgitte koordinatene ligger i området Slettnes, som ble undersøkt. Siden verdiene for de to områdene også stemmer overens i tabellene 7 og 9, antar vi at dette ikke bare er en skrivefeil. Dermed er grunnverdiene som brukes i vurderingen av faresonene for området Kjæken sannsynligvis usikre. Generell bemerkning: NGI anser det som tvilsomt å ekstrapolere værdata for en periode på rundt 65 år til 1000 eller 5000 år. Påvirkningen av klimaendringer		ekstremnedbør er hensyntatt og lagt til i rapport.
--	--	---	--	---

		i området diskuteres i stor grad på et overordnet, generelt nivå. I henhold til veilederen burde for eksempel endringer i utløsnings-sannsynlighet som følge av ekstremnedbør i området også diskuteres. Området er dekket av permafrostkart (f.eks. Gislås et al., 2016). Kan dette få betydning for områdene i fremtiden?		
NGI_2.2	3.1 Skred-historikk	Generelt omfatter Multiconsults GIS-data i hovedsak skredhendelser hentet fra NVEs skredatabase. Totalt finnes det 34 punkter, og den tidsmessige fordelingen av hendelsene er illustrert i figuren. Dette tyder på en sterk observasjon bias. Dessverre blir dette ikke diskutert. Det blir heller ikke sagt noe om befolkningsutviklingen i regionen. Mange av dagens eksisterende hus er ikke eldre enn 80 år. På den annen side, rent statistisk, tilsier en Gumbel-fordeling at en observasjonsperiode på omtrent 230 år kreves for å være 90 % sikker på å ha opplevd en 100-års-hendelse. Dette kan være spesielt viktig for hendelser som ikke nødvendigvis etterlater spor, slik som snøskred og sørpeskred. Det gis lite informasjon om hvorvidt det finnes relevante opplysninger i bygdebøker eller kommunale arkiver, og hvilke kilder som eventuelt er undersøkt. Generell kan ikke mangel på hendelser brukes som bevis på at det ikke har skjedd lignende hendelser tidligere. I henhold til veilederen, dersom skred har forekommet i	ANM	Multiconsult er enige i dette. Manglende historiske hendelser brukes ikke for å avkrefte skredfare i område, nettopp på grunn av at hendelser som ikke har påført skade på liv eller bygg, sjeldent er registrerte i historisk tid. Hvilke kilder som er benyttet for informasjon om historiske hendelser er gitt i kapittel 3.1, og videre i de enkelte områdene der det er funnet historikk. Det er for eksempel spesifikt kommentert at manglende historikk for snøskred i Reinfjord ikke brukes som argument for liten fare for snøskred, men at det antas at skred er underrapportert. Dette gjelder også flere andre delområder.

		området og en presis dato for hendelsen er kjent, bør værforholdene før og under skredet analyseres. Det er da relevant å vurdere faktorer som nedbør, snø på bakken og temperatur. Dette bli ikke gjort, minst ikke dokumentert.		
NGI_2.4	3.4 Flyfoto	Multiconsult viser til flybildene som ble brukt under vurderingen. Ingen av disse flybildene er dokumentert i rapportene, det finnes kun referanser til dem. Som nevnt ovenfor gjør dette at rapporten ikke er selvforklarende, og den blir vanskelig å forstå for leseren.	ANM	Figurer med flybilder er lagt inn i tekst i kapittel x.1.7 der dette sees på som relevant.
NGI_2.5	3.5 Skog	Multiconsult benytter observasjoner fra feltarbeid og tilgjengelige datasett fra NIBIO for å vurdere effekten på skog, slik det er vanlig praksis. I henhold til Veilederen skal utredningen ta utgangspunkt i eksisterende forhold og inkludere skog slik den fremstår på tidspunktet utredningen gjennomføres. Dersom oppdragsgiver ønsker å utelate skog fra utredningen, kan dette gjøres, men det må tydelig fremgå av dokumentasjonen (NVE, 2023). Det generelle grunnlaget for vurderingen bør dokumenteres. NGI anser det derfor som en mangel at det ikke foreligger kart som viser dagens vegetasjonsforhold og som inngår i vurderingen, samt kart som illustrerer omtrentlige skog-egenskaper brukt i vurderingen, for eksempel stand indeks, antall trær eller kronedekke. Dette gjelder også kartlegging av produktiv skog som inngår i vurderingen. I henhold til vurderingen av	AV	Dagens vegetasjonsforhold fremkommer av oversiktsbilder fra området. Beskrivelse av skogen med hensyn til kronedekning, stammetetthet etc. er omtalt i tekst. Kart som viser disse faktorene er ikke valgt å ta med for å redusere rapportens lengde, men etter innspill er disse nå lagt ved i kapittel x.1.8. En beskrivelse av hvilke faktorer som legges til grunn er gitt i metodekapittelet, og videre vurdert for de enkelte skredtypene i delområdene.

		skogseffekten viser Multiconsult til PROALP-kriteriene. Det er imidlertid ikke tydelig hvordan Multiconsult vurderer at kriteriene er tilstrekkelige i forhold til de ulike sikkerhetsklassene.		
NGI_2.6	3.6 Felt-kartlegging	Ifølge GPS-spor ble befaringen hovedsakelig gjennomført med droner og til fots, i stor grad langs veier eller langs grensene av kartleggingsområdet. Droner kan være et nyttig verktøy, men kan ikke fullstendig erstatte befaring til fots, da ikke alle spor etter skred er synlige fra luften. Dette gjelder spesielt snø- og sørpeskred når ny vegetasjon har vokst opp, eller når trær har ferskt løv om våren.	ANM	Flere sporlogger er ved en feil ikke kommet med i registreringskartet. De er nå lagt inn. Før befaring er kartet studert og det er befart til fots i de områdene dette er vurdert som viktig og nødvendig. I flere områder er det tett skog med lite sikt og i andre områder bratt og ufremkommelig terreng. Drone er brukt for å få bedre oversikt over løsneområder, mens befaring til forts er gjort i aktuelle utløpsområder.
NGI_2.7	Kap. 4.1.2 Vurdering av utløp	Bruk av dynamisk modellering (Rockyfor3D) følger vanlig praksis, i tråd med veilederen. Det kan være ønskelig å vise de utløsningsområdene som ble brukt i modelleringen, i simuleringskartene. I samsvar med veilederen bør også statistiske/empiriske modeller benyttes, da disse kan fungere som en kontroll av de dynamiske modellene og gi et oversikts-inntrykk. I henhold til Multiconsult ble modeller benyttet, men kjøringene er ikke dokumentert i simuleringskartene.	AV	Rockyfor3D «autogenererer» løsneområder for områder brattere enn 52° ved bruk av terrengmodell med oppløsning 2x2 m. Det er valgt å kun vise reelle løsneområder for steinsprang i registreringskartet. Hvor modelleringen er utløst fremkommer av startpunktet i modelleringene vist i modelleringsvedlegget. AlfaBeta modellering er kun utført i områder hvor det er vurdert å være faglig relevant. Det er mange små skrenter og mindre bergpartier der denne typen beregning sees på som ikke relevant til den faglige vurderingen. Det er nå vist og kommentert

				AlfaBeta modellering av steinsprang i områder hvor dette er vurdert som aktuelt.
NGI_2.8	4.1.2 Hensyn til skog	Siden dagens vegetasjonstilstand eller områder med produktiv skog ikke er dokumentert, er det heller ikke mulig å etterprøve hvordan skogen er tatt inn i vurderingene.	AV	Hvordan skog er hensyntatt og hvilke parametre som vektlegges for de ulike skredtypene, er innledningsvis omtalt i metodekapittelet (kapittel 4). Informasjon om skogen og dens påvirkning er videre omtalt og vurdert i de enkelte delkapitler. Kart som er benyttet som underlag, f.eks. produktiv skog, er henvist til og offentlig tilgjengelige. Etter innspill ref. merknad ID NGI_2.5 er det vedlagt kartutsnitt som viser skogens bonitet og skogens effekt etter PROALP for de enkelte områdene.
NGI_2.9	4.2.1 Løsne-områder	Vi synes det er en svakhet at det selv for ekstremt sjeldne hendelser er valgt relativt små eller vanskelig etterprøvbare utløsningsområder. Samtidig blir større områder, som også ligger innenfor helninger mellom 30 og 60 grader, ignorert. Dette gir på den ene siden inntrykk av at fastsettelsen av utløsningsområder er svært presis, men på den andre siden at reelle farer blir oversett. Selv i skogsområder kan det oppstå bruddforplantning.	ANM	Når det gjelder sjeldne hendelser tas dette høyde for ved at vi løser ut flere av de små løsneområdene samtidig, samt at bruddkanthøyden er justert for å reflektere 1000- og 5000-års skred. Løsneområder for snøskred er gjennomgått på nytt i forbindelse med ferdigstilling av rapport.

NGI_2.10	4.2.1 Bruddkanthøyder	Bruddkanthøyden for områdene baserer seg på en usikker tilpasning av snødata, noe som sannsynligvis fører til en underestimert av bruddhøyder. Som det fremgår av avsnittet «Klima», er snødataene ekstrapolert fra den gitte observasjonsperioden til perioder på 1000 eller 5000 år, noe som ikke er i henhold til anbefalt statistisk praksis. Det er heller ikke etterprøvbart hvilken formel som til slutt ble brukt for å justere snøhøyder med hensyn til drivsnø, erosjon og gammelt snødekke for de enkelte regionene og løснеområdene.	AV	I modellerte data beregnes nysnøtetthet basert på minimumstemperatur og om løснеområdet er over eller under tregrensen, og videre basert på dette, beregnes nysnødybden i cm. Vi ser at gjennomsnittlig tetthet for ekstremverdiene gitt av AV-klima i de aktuelle områdene er 134 kg/m³. Å bruke ukorrigert 100-, 1000- og 5000- års 3-dagers nedbør fra AV-klima som bruddkant anses vi å være for konservativt. Volumet blir veldig stort og utløpet lengre enn fysisk realistisk. Snø som inngår, er definert som harde lag (hard-slab-avalanche) er av avalanche.org oppgitt til å ha generelt høyere tetthet enn 300 kg/m³ som følge av kompaktering av snø som følge av flere uværperioder. Vi legger oss på en gjennomsnittlig tetthet på 300 kg/m³ fordi vi forventer at snøskred vil gå som følge av vedvarende svake lag i omhandlet snø som har vært utsatt for vind, mildvær og refrysing gjennom sesongen. Selv om belastningen som kan trigger naturlig utløste skred består av snø med mindre tetthet. Det er riktig som det påpekes at det er volum (bruddkant x løsneareal) og ikke tetthet som brukes i beregningen i RAMMS. Derfor blir det viktig å finne
----------	-----------------------	--	----	--

				mest sannsynlige bruddkanthøyde ved et evt. flakskred. All informasjon om fremgangsmåte for bruddkant, samt verdier som er brukt i modellering er oppgitt i kapittel 2.2 og 4.2.2, samt snøskredvurdering for hvert område. Modelleringen skal derfor være etterprøvable.
NGI_2.11	4.2 Modellering i RAMMS::AVALANCHE	I prinsippet er modellbruken av RAMMS::AVALANCHE beskrevet i henhold til dagens praksis. Valget av parametere påvirkes imidlertid nå av to mangler. For det første av den allerede nevnte undervurderingen av snøhøyder i klimaanalysen. Det andre er at bruddhøyden i forhold til massen er korrigert for å være massekonsistent med hensyn til den brukte flytetettheten på 300 kg/m³. RAMMS::Avalanche er imidlertid kalibrert med tanke på volum, noe som også gjenspeiles i de vanlige parametertabellene. Dersom man nå antar en vanlig bruddtetthet på 200 kg/m³ (se f.eks. McClung og Schaerer, 2006), blir bruddhøyden undervurdert med en ytterligere faktor på 0,66. Dette har betydelige konsekvenser for et stort antall av de beregnede utløps-lengdene. Valget av parametere for de forskjellige scenariene er i liten grad begrunnet.	AV	Se våre svar på kommentarer til 4.2.1 Bruddkanthøyder, merknad ID NGI_2.10.

NGI_2.12	Alfa-Beta metoden for snøskred	I henhold til veilederen har Multiconsult, i tillegg til RAMMS-simuleringene, også gjennomført beregninger med den statistisk-empiriske Alfa-Beta-metoden. Beregningene er utført i NVEs nettbaserte kartverktøy. De viste beregningene tyder imidlertid på en betydelig misforståelse i anvendelsen av metoden, da beregnings-profiler mange steder går på tvers av fallretningen i terrenget. Skred er tyngdekraftstrømmer som i første rekke følger den bratteste terrenghelningen, og som muligens kan bli litt modifisert av treghet. Se eksempel under (ett av flere). Det er tydelige og grove feil i Multiconsults beregninger, med profiler som går helt på tvers av høydekurvene. Også de Beta-punktene som Multiconsult har valgt, ligger åpenbart for høyt i terrenget. Dette gjør at modell-resultatene blir ubrukelige, og at sammenligningen med de dynamiske modellresultatene blir misvisende. Dette kan føre til at utløpslengdene blir betydelig undervurdert. Dessverre er alle disse beregningene tilgjengelige via NVEs nettbaserte kartverktøy, noe som kan gi et misvisende inntrykk.	AV	AlfaBeta er gjennomført på nytt i et script-basert verktøy i ArcGIS Pro. Verktøyet baserer seg på samme kode som det nettbaserte verktøyet. Skredbanene og Beta-linjen er tegnet inn mer nøyaktig for å få en mer representativ simulering av utløp. Videre er resultatene diskutert i tekst. Alfabetamodellering har ikke ført til endring i faresoner.
NGI_2.13	4.2.3 Skredvind	Multiconsult antar at skredvind ikke har betydning i området. Dette kan i noen grad være riktig, dersom man antar at RAMMS generelt også tar hensyn til den fluidiserte delen av et skred. Unntak kan imidlertid være Hamnbukta og særlig Reinfjord. For de to sistnevnte områder bør	ANM	Vår vurdering er at enten retning på skredløp, høyde på skredløp, volum på involverte skredmasser, eller avstand til kartleggingsområde gjør at skredvind er lite sannsynlig. Har oppdatert

		vurdering av skredvind dokumenteres mer utfyllende.		tekst om skredvind i kap. 10.2.3.
NGI_2.14	4.2.4 Hensyn til skog	Se avsnittet om skog ovenfor. Det fremgår heller ikke hvorvidt dagens skog og vegetasjon er tatt med i valg av friksjonsparametere.	ANM	Viser til utsvar merknad ID NGI_2.8. Tekst lagt i kapittel 4.2.4 om skog i forbindelse med modellering.
NGI_2.15	4.2.5 Fastsette faresoner	Generelt kan fravær av registrerte hendelser ikke brukes som bevis på at lignende hendelser ikke har funnet sted tidligere. Dette gjelder spesielt i områder hvor det mangler en fullstendig historikk.	ANM	Vi er enige i dette, og det er derfor historikk i hovedsak er vektlagt i utarbeidelse av faresoner for >1/100. Dette i tråd med veileder.
NGI_2.16	4.3.4. Fastsettelse av faresoner	I prinsippet i tråd med dagens praksis og i henhold til Veileder. Det er imidlertid mulig at enkelte sørpeskred bare etterlater svært subtile spor, som etter en tid blir vanskelige å oppdage i terrenget.	ANM	Vi er enige i dette, og det er hensyntatt i utarbeidelsen av faresoner.
NGI_2.17	4.5.4. Fastsettelse av faresoner	I prinsippet er dette i tråd med dagens praksis og i henhold til veilederen. Veilederen påpeker imidlertid at skillet mellom flom og flomskred er viktig, selv om det ikke er klart definert. Flomskred fremstår som raske bevegelser i én eller flere pulser/bølger, mens flom varer over lengre tid enn flomskred. Dagens lovverk og faresonekartlegging av skred i bratt terreng krever at flom og flomskred utredes separat. I veilederen er det nevnt at fare for masseførende flom kan være den dimensjonerende faretypen i slike tilfeller, og at dette derfor må utredes.	ANM	Faresonene omfatter prosesser hvor det forventes skadepotensiale av skred/masser.
NGI_2.18	4.6 Fastsettelse av faresoner	Generelt er metodebeskrivelsen for fastsettelse av faresoner i prinsippet i samsvar med veilederen. I lys av den generelle usikkerheten i vurderingsmetodene, er det metodisk vanskelig å forklare de ofte relativt korte avstandene	ANM	Faresonenes utbredelse er beskrevet og begrunnet i tekst.

		mellom de enkelte faresonene (se f. eks Gauer og Kristensen, 2023).		
NGI_2.19	4.6.1 Fastsettning av faresone under endrede skog-forhold	Generelt er metodebeskrivelsen for fastsettelse av faresoner i prinsippet i samsvar med veilederen. Som allerede nevnt, dagens forhold bør dokumenteres og det samme gjelder hva som er produktiv skog.	ANM	Det vises til utsvar merknad ID NGI_2.5. Kart over produktiv skog er gitt i kapittel x.1.8 for hvert delområde.
NGI_2.20	Generelt om enkelte kapitler i delområder	I prinsippet er alle områder beskrevet etter samme skjema, i stor grad i tråd med Veilederens rapportmal og minimumskrav. Struktur følger oppsettet: X.1. Områdebeskrivelse X.2. Skredfareutredning X.3. Samlet skredfare og faresoner Som nevnt innledningsvis er beskrivelsene lite illustrert, noe som gjør det vanskelig for leseren, da man ofte må sjekke referansene selv, og i kartene må de nevnte lokalitetene slås opp	ANM	Viser til utsvar merknad ID NGI_1.1. Lokalteter som nevnes i tekst, skal være synlige i kartutsnitt.
NGI_2.21	X.1.4 Tidligere skredfareutredninger	Tilgjengelige rapporter fra tidligere vurderinger og arbeider bør listes opp i et eget kapittel, og ikke bare henvises til i referanselisten	ANM	Tidligere utredninger er omtalt i eget delkapittel, x.1.4 for hver av de ulike delområdene. Der hvor det er tidligere rapporter, er disse oppgitt i delkapittelet.
NGI_2.22	Generelt om oppsett av vedlegg-ene	Bakgrunnskartet synes generelt å ha en relativt lav oppløsning. Se veilederens anbefalinger for bakgrunnskart som kan brukes i de ulike kartvedleggene.	ANM	Topografisk norgeskart gråtone er brukt på noen reviderte vedlegg og figurer. For A3 vedlegg blir det mer utydelig med topografisk norgeskart som bakgrunn og bakgrunnskart "basemap" i ArcGIS er derfor brukt som gråtonekart på de fleste vedleggene.

Vedlegg 13 – Utsvar til uavhengig kvalitetssikring

NGI_2.23	Vedlegg A Bilder	Bilder bør stedfestes på et kart, slik at leseren kan følge med i områdene	AV	Bildene er nå stadfestet på registreringskart med infopunkt.
NGI_2.24	Vedlegg C Avrenningsanalyse	Dette er i tråd med veilederen. At det imidlertid ikke er gjort noen sluttrensing mot havet, gjør det uoversiktlig for leseren.	ANM	Det er raskt klippet i avrenningsanalysen ut mot havet for å gjøre det mer oversiktlig.
NGI_2.25	Vedlegg E-1	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Det er ønskelig med påvisning av tilsvarende utløsningsområder.	ANM	Viser til utsvaer merknad ID NGI_2.7
NGI_2.26	Vedlegg E-2	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentarer under Modellbruk.	AV	Viser til utsvaer merknad ID NGI_2.1 og NGI_2.12
NGI_2.27	Vedlegg F-1	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner	ANM	Viser til utsvaer merknad ID NGI_2.18
NGI_2.28	Vedlegg F-2	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.	ANM	NGI har ingen merknader til fastsettelse av faresoner for steinsprang. Ingen endring
NGI_2.29	Vedlegg F-3	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.	ANM	Viser til utsvaer merknad NGI_2.15
NGI_2.30	Vedlegg F-4	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.	ANM	Viser til utsvaer merknad ID NGI_2.16
NGI_2.31	Vedlegg F-5	Oppsettet samsvarer i hovedsak med veilederen. Se kommentar i avsnitt Fastsette faresoner.	ANM	Viser til utsvaer merknad ID NGI_2.17
NGI_2.32	Vedlegg Skog med betydning for skredfare	Ifølge AR50 finnes det produktiv skog i nesten alle områder, men bare i fire områder tillegges den betydning for skredfaren: Kjækan, Alteidet, Burfjord ost og Badderer. Dagens vegetasjonsforhold burde ha vært dokumentert på en eller annen måte. Er det riktig at produktiv skog har ingen betydning i de andre områdene?	ANM	Det er riktig at skogen ikke har betydning i de andre områdene. Dagens vegetasjonsforhold er nå dokumentert med en figur under kapittel x.1.8, samt ved dronebilder fra området.

NGI_2.33	Vedlegg med Infopunkt tabell	En tabell med infopunkter i henhold til veilederen er ikke inkludert. I henhold til Veileder: Annen viktig informasjon for skredfareutredningen (innteignet som punkt). Typisk info om inngrep i terreng, skader i skog eller liknende og annen info som ikke passer inn under andre punkt. (Registreringer og info som passer i noen av de andre kategoriene skal ikke legges inn som infopunkt, men heller i riktig kategori.) Det må legges ved en tabell som gir oversikt over nummer og beskrivelse av infopunktene.	AV	Infopunkter er gitt i registreringskart. Grunnet få infopunkter, var teksten lagt direkte i kart i stedet for tabell. Det er nå laget tabell for infopunkt som nå også inneholder stedsreferanse for bildene i Vedlegg xA. Se merknad ID NGI_2.23
NGI_2.34	Utvalg av bilder	Bare dronebilder har en viss form for georeferering. Bilder tatt til fots er alle uten georeferering og dermed nesten ubrukelige	AV	Det er lagt til infopunkter for bilder i registreringskart.
Område 1 - Kjækan				
NGI_3.1	1-Kjækan	Hele området må gjennomgås på nytt fordi klimadagrunnlaget er mangelfullt	AV	Området er gjennomgått på nytt med riktig klimadata.
NGI_3.2	5.2. Skredfarevurdering	Det er usikkert om snøskred kan nå den sørlige delen av det kartlagte området når det tas hensyn til oppdaterte klimadata	AV	Bruddkantene på snøskred har blitt litt mindre etter oppdatert klimadata. Teksten er justert etter nye modelleringer, men faren for utløp inn i kartleggingsområdet er ikke endret.
NGI_3.3	<i>Ikke gitt</i>	Finnes det en mulighet for at det ved en oppstuvning kan oppstå et flomskred som bryter ut av bekkeløpet i området markert i rødt i kartfiguren under, og kan trenge inn i kartleggingsområdet? De vedlagte befaringsbildene gir ingen avklaring på dette. Imidlertid indikerer blant annet sørpeskred-simuleringene	AV	Potensiale for oppstuvning og sideløp ved flom- og sørpeskred i Kjækanelva er diskutert i tekst.

		denne muligheten, som ikke er tatt hensyn til i faresonevurderingen.		
Område 2 - Alteidet				
NGI_4.1	6.1.1 Topografi og grunn-forhold, Befaring	Figuren nedenfor viser den nordvestlige delen av kartleggingsområdet, med helning over 30 grader, spor fra befaring (til fots og drone), alfa-beta-modellkjøringer fra Multiconsult, et eksempel fra NGI, og de samlede fare-sonene fra Multiconsult, som ikke kommer godt fram av figuren under. Tilsynelatende blir området hovedsakelig vurdert med droner og kjørt langs hovedveiene, selv om det i dette området også er mulig å bruke stier. Enkelte områder som kan ha betydning, kunne enkelt ha blitt befart til fots.	ANM	Noen sporlogger er ikke kommet med på registrerings kartet. Det er befart i terrenget i områder som sees på som relevante. Sporloggene er sjekket og oppdatert på registreringkartet.
NGI_4.2	6.1.3 Historiske skred-hendelser	Har denne snøskredregistreringen (rød sirkel) virkelig betydning for det kartlagte området? RegObs viser skredet utenfor påvirkningsområdet.	ANM	Det ser ut til at registreringen i NVE er feil plassert. Dette vil meldes inn og tas bort fra registreringskartet til Alteide.
NGI_4.3	6.1.8 Skog	Vi er kritiske til i hvilken grad skogen i det angitte området (rød sirkel) faktisk kan hindre snøskred. En sammenligning mellom sommer- og vinterbilder viser tydelig forskjeller i trekronedekningen, og vi mener dette ikke er tilstrekkelig vurdert i faresoneanalysen, spesielt for 1/1000- og 1/5000-scenarioene	ANM	Skogen er vurdert i felt sammen med klimadata og kartgrunnlag. Skogen har vurdert å ha tilstrekkelig effekt basert på det begrensede området med riktig helning. Dette er tydeliggjort i tekst.

NGI_4.4	6.1.8 Snøskred	Vi stiller spørsmål til hvorfor de to markerte områdene (rød sirkel) ikke er tatt i betraktning ved utvelgelsen av mulige utløsningsområder. Er skogen virkelig tilstrekkelig til å hindre at et snøskred kan nå kartleggingsområdet? Dette fremgår ikke tydelig av dokumentasjonen, og befaringsstraseen dekker ikke disse områdene, selv om de er tilgjengelige via en sti. Dronebilder gir ikke grunnlag for en entydig vurdering. Selv om det ikke forventes betydelige skader på bygningene – noe som ikke er sikkert – kan det likevel være fare for liv og helse i uteområdet.	AV	Kommentar er tatt til følge og det aktuelle området er vurdert på nytt. Det er lagt til potensielle løssområder for snøskred og faresoner er revidert.
NGI_4.5	6.1.8 Sørpeskred	Bildet viser den sørvestlige delen av kartleggingsområdet med markfuktighetskartet. Området ble kun befart i randsonen. Kan det likevel utelukkes at det kan forekomme et sørpeskred, slik vist i eksempelbildet fra Ørsta-området?	ANM	Ikke alle sporloggene er kommet med i registreringskartet. Dette bekkeløpet ble befart i utløpsområdet og det ble tatt vurderinger av potensiale for skred basert på blant annet terrengform. Sporloggene er nå lagt inn i registreringskartet.
Område 3 - Jøkelfjordeidet				
NGI_5.1	7.1.1 Topografi og grunn-forhold	I registreringskartet er det notert skogskader eller hogstflater på to steder. Det er ikke klart om de oppgitte punktene på kartet viser den faktiske skadeplassen, eller bare stedet hvor skaden ble observert. Basert på drone-bilder dreier det seg om det sistnevnte. Det reiser seg også spørsmål om det dreier seg om snøskredskader eller bare hogstflater. Dette kan ha stor betydning for vurderingen av den faktiske snøskredfaren i disse områdene. Tilsynelatende	ANM	Infopunkt 20 er et tolket som et hogstfelt. Observert skader, vist som infopunkt 19 er tolket som nedfall av svekket skog grunnet sykdom/insektangrep. Tekst i infopunkter er oppdatert. Manglende skog som følge av tidligere snøskred er markert (Skredhendelser linje) og referert til i tekst i kap. 7.2.3.

		er det ikke gjort noe forsøk på å verifisere dette gjennom nærmere befaring. Det er heller ikke gjort noe forsøk på å vise drone-observasjonene geografisk i registreringskartet. Også disse kan være av stor verdi for vurderingen av snøskred-faren.		
NGI_5.2	7.2. Skredfare-utredning	Den relativt korte avstanden mellom 100-års snøskredet og det 5000-årige kan knapt bekreftes statistisk når man tar hensyn til usikkerhetene. Det er heller å forvente at 5000-års hendelsen går over ryggen.	ANM	Utklippet i kommentaren viser to skredløp. Det vestlige viser at snøskredmasser stopper når terrenget flater ut på vifte og dalsøkk. Energien vil avta og vår tolkning, støttet av modellering, er at snømasser ikke vil kunne fortsette over fjellryggen (9 m stigning 18-27 moh.). Derav kort avstand mellom faresoner. Snøskred fra disse løseområdene er kanalisert i elvejuv og vil ha begrenset volum. Østlig skredløp har bredere løseområde som åpner for klassiske flaskred, her er det også mindre/ingen fjellrygg som stopper massene og faresonene har mer klassisk avstand der 1/5000 når til sjøen.
NGI_5.3	7.2. Skredfare-utredning	Det samme gjelder også for 1/1000- og 1/5000-fare-sonene for flom og flomskred.	ANM	Med tanke på flom- og sørpeskred i vestlig løp (elvejuv) vil dette i enda større grad følge dreneringsveier, faresoner knyttet til sannsynlighet (1/1000 eller 1/5000) representerer økende skredvolum som gir økende avstand over elvekanal.
Område 4 – Hamnebukta				

NGI_6.1	8.2. Skredfare-utredning / stein-sprang	I prinsippet kan vurderingen av steinsprangfaren være korrekt, men utformingen og de viste faresonene gir inntrykk av en nøyaktighet som ikke faktisk foreligger. Dessverre foreligger det ingen nærmere beskrivelse eller dokumentasjon (f.eks. entydige bilder) av området.	ANM	Den aktuelle faresonen er knyttet til lokalt løснеområde 35-55 moh. som dessverre har falt ut av reg. kart. Bergskrenten er vurdert i felt (se track-log), nedfall er registrert (reg. kart) og faresoner er utarbeidet på bakgrunn av observasjoner i løśnieområdet, alder og hyppighet på nedfall og til slutt modellering.
NGI_6.2	8.2. Skredfare-vurdering /snøskred	Reflekterer de foreslåtte faresonene den reelle faren, eller blir skredfaren undervurdert? Figuren viser et vinterbilde med mulige utløsningsområder samt tilhørende simuleringer med en blokkmodell (Gauer, 2020), alfa-beta-modellen og en SAMOS-simulering. Modeller antyder at snøskred kan nå den sørvestlige delen av området. Til sammenligning er de foreslåtte sammen-slåtte faresonene samt alfa-beta-beregningen fra Multiconsult vist. Som allerede nevnt er avstandene mellom faresonene for en skredtype enkelte steder ofte relativt korte, noe som ikke lar seg forklare metodisk.	AV	For å sjekke ut kommentarer fra NGI har vi lagt til tre løśnieområder (Sno4-31, Sno4-32, Sno4-33) og utvidet et eksisterende løøgneområde (Sno4-7) i Hamnebukta, samt modellert disse på nytt. Utløp blir marginalt lengre, men det gir ingen påvirkning på faresoner.
NGI_6.3	8.2. Skredfare-utredning / sørpe-skred	Mangler begrunnelse for hvorfor sørpeskredet i den vestlige delen av kartleggingsområdet ikke er tatt i betraktning, selv om NGUs løsmasserkartlegging kunne indikere det. Også markfuktighetskartet (ikke vist) åpner for denne muligheten	ANM	NGU har kartlagt en avsetning som "314-Snø- og jordskredavsetning, usammenhengende eller tynt dekke", NGU beskriver mulige sørpeskred øst for bebyggelsen. Avsetningen i vest er vurdert og diskutert under 8.2.5. Vår vurdering er at avsetningene ikke kan knyttes til sørpeskred under dagens forhold og at dette kan være avsetninger fra en deglasiasjons- eller tidlig Holocene fase. Vi har

				ikke kartlagt potensielle løsneområder for sørpeskred i dette området. Det er markert potensielle løsneområder for jordskred i tilknytning til NGUs observasjoner av sigejord høyere oppe (ca. 370 moh.) dette er vurdert til å ikke nå inn i kartleggingsområdet. Avrenningsanalyse er vist i Vedlegg 4C.
Område 5 - Slettnes				
NGI_7.1	9.1.3. Historiske hendelser / 9.2.2 Skredfarevurdering	I nærheten av det kartlagte området ble det 17.06.2024 registrert et steinskred. Kan et tilsvarende hendelses-forløp også berøre det kartlagte området? Savner omtale av hendelsen og vurdering av hvorvidt dette kan inntreffe i det aktuelle kartleggingsområdet.	ANM	Steinskredhendelsen i 2024 har gått i bratte bergpartier høyt i Kopartinden over Kjerringneset. Området er vurdert til å være vesentlig mer skredutsatt enn delområde Slettnes ettersom det er betydelige områder med vertikale bergpartier med avløste partier. Det bratte bergpartiene mellom skredhendelsen fra 2024 og kartleggingsområdet ligger over en skålformasjon som vil lede skredmasser øst for Hjellnes og altså utenfor kartleggingsområdet. Den mer avrundede bergryggen (<550 moh.) over området er vurdert som mindre utsatt.

NGI_7.2	9.1.3 Historiske hendelser	For dette området er det registrert en snøskredhendelse som har rammet et oppdrettsanlegg. Flybilder av området viser imidlertid variasjon i plasseringen av fiskemerdene. Savner omtale av om den nøyaktige plasseringen av de berørte merdene er verifisert under befaringen eller i etterkant, for eksempel gjennom intervjuer.	ANM	Plasseringen av punktet hos NVE er omtrentlig. Det er riktig at plassering av fiskemerder i flybilder varierer, men innenfor den samme bukten der skredpunktet er plassert. Beskrivelsen av ødeleggelser 100 m fra land viser at dette er et stort skred. Det er kartlagt mange og til dels store løseområder langs skrenten, som er vurdert til å ha tilnærmet like forhold. Eksakt plassering av fiskemerder under hendelsen vurderes ikke til å påvirke vurderingene eller faresonene. Det er lagt inn infopunkt med antatt utbredelse av skredet/plassering av oppdrettsanlegg 100 m fra land.
Område 6 - Reinfjord				
NGI_8.1	10.2. Skredfare-vurdering	Vi stiller spørsmålstegn til om de utarbeidede faresonene er tilstrekkelige, eller om de undervurderer skredfaren. Våre stikkprøver med modellering for området kan tyde på sistnevnte. Figuren viser simuleringer med en blokkmodell (Gauer, 2020), alfa–beta-modellen og en SAMOS-simulering. Som utløsningsområder ble noen av de områdene som Multiconsult foreslo, brukt. Til sammenligning er de foreslåtte sammenslåtte faresonene samt alfa–beta-beregningen fra Multiconsult vist. SAMOS-simuleringen tar ikke hensyn til mulig skredvind, som Multiconsult med rette antyder	AV	Vi har modellert og dokumentert fremgangsmåte for snøskredmodellering brukt i Reinfjord som alle andre områder. NGIs alternative modelleringer (stikkprøver) kommer frem til lengre utløp med et, for oss, ukjent modelleringsverktøy og ukjente parameter, samt feilkilder. Vi tar kommentarer til etterretning, men ser basert på NGIs gjennomgang ingen grunn til å endre våre faresoner i området. Angående skredvind er vår vurdering at enten retning på skredløp, høyde på

		kan være relevant for faresonen. Selv om Multiconsult påpeker denne usikkerheten, ignoreres den ved faresoneinndelingen, selv om et S3-bygg kan bli berørt. S3-bygget er sannsynligvis et samfunnshus som i en akutt situasjon muligens brukes som evakueringssted. Dette reiser spørsmålet om faresonen er satt tilstrekkelig konservativt.		skredløp, volum på involverte skredmasser, eller avstand fra løsneområder til kartleggingsområde gjør at skredvind er lite sannsynlig i Reinfjord. Det understrekes også at de største løsneområdene og potensielle utløp i påvirkningsområdet ikke vil nå inn i kartleggingsområdet pga. orientering, skredvind har heller ikke potensielle for å føre til skader. Det omtalte S3-bygget er den nedlagte skolen. Bygget er omfattet av faresone 1/5000.
Område 7 - Låvan				
NGI_9.1	Faresoner uten skog	I henhold til AR50 finnes det produktiv skog ovenfor det kartlagte området, men faresoner uten skog er ikke utarbeidet.	AV	Dette vedlegget ble ved en feil ikke lagt ved. Det er utarbeidet faresoner uten skog for område 7 - Låvan, men det er ikke vurdert at den produktive skogen påvirker faresonene. Faresoner med og uten skog er derfor like.
NGI_9.2	7. Vedlegg: Skogens betydning for skredfare	Ikke oppgitt.	AV	Skogen påvirker ikke faresonene i området, og kart over skog med betydning for skredfare, er derfor ikke gitt.
NGI_9.3	11.1.3. Historiske hendelser / 9.2.2 Skredfarevurdering/ Vedlegg registreringskart	Selv om snøskredet for ikke så lenge siden (31.03.2023) berørte området ved vestenden, ble det ikke gjort noe forsøk på å fastsette skredets eksakte posisjon. En mer presis lokalisering ville utvilsomt vært viktig for den endelige farevurderingen. GPS-sporene tyder på at befaringen til fots eller med bil kun foregikk langs veien. Som allerede nevnt	ANM	Noen av sporloggene for dette området kom ikke med i registreringskartet. Potensielt utløpsområde for dette skredet er befart, og det er funnet spor i terrenget. Løsneområder og faresoner er vurdert på bakgrunn av blant annet den observerte skredbanen som trolig er skredet i 2023.

		kan droner være et viktig hjelpemiddel, men de kan ikke erstatte fotbefaring alle steder.		
NGI_9.4	11.2.3 Snøskred. Vurdering av utløp	Sammenligning av Multiconsults modellberegninger med beregninger basert på blokkmodell og NGIs Alfa-Beta-metode. I dette eksemplet vises de foreslåtte samlede faresonene. Faresoner for snøskred er heller ikke konservativt. Feil valg av beta-punkt i Multiconsults beregninger kan gi et misvisende inntrykk av forventet utløpslengde. Skred beregningen bør gjøres på nytt, og faresonen bør vurderes på nytt. Dette gjelder også RAMMS-modelleringene ved bruk av oppdaterte inngangsparametere.	AV	Viser til utsvar merknad ID NGI_2.1 og NGI_2.12. Faresoner for snøskred er vurdert på nytt på bakgrunn av observasjoner under befaring, historikk, modellering i RAMMS og AlfaBeta.
NGI_9.5	11.2 Skredfare-vurdering og 11.3 Samlet skredfare og faresoner	Den relativt korte avstanden mellom den 1000-årige snøskredet og det 5000-årige kan ikke bekreftes statistisk når man tar hensyn til usikkerhetene. Faresoner bør revurderes.	AV	Vi er enig i vurderingen og faresonen er revurdert og avstanden mellom 1000- og 5000-årige skred er utvidet.
Område 8 – Burfjord Øst				
NGI_10.1	12.2.3 Snøskred vurdering av utløp	Lite sammenheng mellom snøskredsimulering, den empiriske modellen og terrengformen med de viste faresonene.	ANM	Merknad et tatt til følge og faresonene er revurdert for snøskred i dette området.
Område 9 - Badderer				
NGI_11.1	13.2.3 Snøskred vurdering av utløp	Sammenligning av Multiconsults modellberegninger med beregninger basert på blokkmodell og NGIs Alfa-Beta-metode. I dette eksemplet vises de foreslåtte snøskredsonene	AV	Faresonene er revurdert, og AlfaBeta er utført på nytt med bedre justering mot terrenget.

		uten skog. NGI mener at faresonene bør revurderes.		
NGI_11.2	13.2.3 Snøskred vurdering av utløp	Er terrengforholdene faktisk så ulike at det i de markerte områdene praktisk talt ikke kan forekomme skadelige snøskred, mens det i de tilgrensende skråningene regnes med hundreårshendelser? I området er kjente snøskred registrert. Denne forskjellen trenger en bedre begrunnelse.	AV	Kommentar er tatt til følge og det aktuelle området er vurdert på nytt. Det er lagt til potensielle løsneområder for snøskred.
Spesifikke kommentarer				
NGI_12.1	Begrep	Begrepene er ikke ekvivalente, og termen «nominell årlig sannsynlighet» slik den brukes i Byggeteknisk forskrift (TEK17), bør benyttes, selv om NVE-veilederen benytter begge formuleringene inkonsistent.	AV	Rettet
NGI_12.2	Referanser	Årstall i referanse [24] til Salm er inkonsistent; riktig er 1993	ANM	Rettet
Merknader NVE - Generelle kommentarer				
NVE_1.1	Tittel	Fjern «Nasjonal skredfarekartlegging 2025», endre tittel på rapport til: Faresoneutredning skred i bratt terreng - utvalgte områder i Kvæningen kommune	-	Rettet
NVE_1.2	Generelt	Det er forskjell i tekst og skrift mellom de ulike skredtypene i rapporten, og det fremstår som noe ujevn kvalitet. Ta en gjennomgang av dette. Det er en del ufullstendige setninger og skrivefeil i rapporten, som gjør det tidvis vanskelig å følge teksten - dette bør absolutt rettes, Det er også en del gulmarkeringer både i tekst og i bakgrunnen på bilder som må fjernes. Anbefaler generell korrekturlesning	-	Rettet

NVE_ 1.3	Generelt	Ved omtale av årlig nominell skredsannsynlighet eller faresoner, bruk helst skredsannsynlighet større/mindre eller lik en skredsannsynlighet.	-	Omtale av sannsynlighet høyere/lavere er endret til større/mindre.
NVE_ 1.4	Beskrivelse topografi	Anbefaler mer presis omtale av topografi. Leseren er ikke alltid en fagperson, og det er tidvis vanskelig å forstå hva som menes	-	Språket er forenklet ved omtale av topografi.
NVE_ 1.5	2.2.1	Savner en diskusjon hvorvidt meteorologiske stasjoner er representative for de kartlagte områdene. Det diskuteres avvik mellom griddede og målte data, men kan avviket også skyldes lokasjon? Kan dere sammenligne med meteorologiske stasjoner som ligger i høyden i regionen? Dette vil påvirke sammenligningen og styrke/klargjøre deres vurderinger og valg.	-	Se endringer i tekst i kap. 2.2. Den høyestliggende stasjonen i nærheten som måler snødybde er Kvæningsbotn II, SN92210 (7750212 775271 UTM 33) og ligger 65 moh.
NVE_ 1.6	2.2.2	Måleserien for vind er svært kort. Bør sammenlignes med målestasjoner med lengre måleserie. Finnes det en stasjon i regionen som kan brukes til sammenligning?	-	Innerst i Langfjordbotn har stasjon E6 Langfjordbotn (SN92895) vindmåler, men denne anses ikke som representativ. E6 Kvæangsfjellet (SN91890) var i drift for kort tid til å kunne brukes dessverre (01.01.2011 - 24.10.2024). Vi finner dessverre ingen stasjoner i representativ nærhet som kan brukes. Vi har fått opplyst av NVE at tidsserien som brukes i AV-klima er fra januar 2013 til desember 2024. Vi anser dette som tilstrekkelig til å fange opp hovedvindretninger, samt nedbørsførende vindretning.

NVE_ 1.7	4.2.1 Brudd- kant-høyder	Det står at snømengde er målt vertikalt på flatmark, og at man har justert for dette i hellende terreng. Er det også tatt hensyn til snømengde i helning, hvor man typisk forventer mindre snø i brattere partier? Selv om tabellene er detaljerte og gir mye informasjon, er det uklart for leseren hva som er benyttet som endelig bruddkanthøyde i modellering.	-	Angående snømengde i helning så er det tatt hensyn til, se kap. 4.2.2. Bruddkanthøyde brukt i RAMMS-modelleringene er nå vist i tabell 8 der det er lagt til tre kolonner (1/100-, 1/1000- og 1/5000 års sannsynlighet).
NVE_ 1.8	4.5.2 Metodikk	Mu/Xi er satt til 0,1 og 2000. Skrivefeil? Skal det være 200?	-	Dette er en skrivefeil og er rettet.
NVE_ 1.9	5.2 Generelt	Det er lite samsvar mellom NGUs registrerte avsetninger og Multiconsult sine registreringer fra felt i registreringskartet for noen delområder. Dette gjelder spesielt snøskred, men i noen tilfeller også andre naturfaretyper. Hvis det ikke ble registrert avsetninger i felt, eller deres observasjoner fra felt ikke samsvarer med NGUs detaljerte kart, må dette kommenteres.	-	Det er tatt en sjekk slik at alle registreringer som viser fra felt samstemmer med kartlagte løsmasser. Der løsmassene er observert som noe annet enn kartlagt er dette kommentert.
NVE_ 1.10	Opp- summerende tabell «bygg i faresoner»	Tydeliggjør i tabellen hvilke typer bygg dette gjelder (om det er klasse S1, S2, S3 iht. tabell med typiske bygningsklasser fra NVE), det er ikke intuitivt for alle. Når det leveres faresoner både med og uten skog, må det følgelig også være to tabeller. Det er ikke nødvendig å presisere gards- og bruksnummer i oppsummering av samlet skredfare, og det er også tilstrekkelig med en oppsummerende tabell for alle områder. Eksempel på en god oversiktstabell:	-	Det er lagt til presisering at antall bygg gjelder bygg som ikke tilfredsstiller sitt krav til sikkerhet iht. TEK17 §7-3 og type bygg gitt av FKB-data. Tabellen viser antall bygg som ikke tilfredsstiller sitt sikkerhetskrav både med og uten skog, skilt med <i>skråstrek</i> i samme tabell
NVE_ 1.11	Utløps- modellering generelt	Inntegning av faresoner følger ikke alltid terreng eller registrerte avsetninger, og virker i noen tilfeller utelukkende tegnet inn basert på modellresultat. Modellering	-	Faresoner er fastsatt etter en samlet vurdering av avsetninger, historikk, modellering og faglig vurdering. Det er gjennom revisjon av rapporten tatt

		skal fortrinnsvis brukes som støtte til vurderinger gjort i felt, skredavsetninger og kjent historikk hvis dette finnes, siden utløpsmodellering er forbundet med store usikkerheter.		en gjennomgang av alle faresoner og lag til ytterligere beskrivelse/begrunnelse der det er funnet nødvendig.
NVE_1.12	Faresoner generelt	Det er flere steder tegnet faresoner som deler boliger i to (i skredets lengderetning), eller omfatter kun en liten del av huset. Det bør være godt begrunnet når en faresone deler boliger i to, og man bør prøve gjøre en vurdering om det er mulig å flytte faresonegrensen til å gjelde hele boligen, eller ikke dekke boligen i det hele tatt. Særlig gjelder dette 1/100 og 1/1000, ettersom faresonene også skal brukes i videre saksbehandling hos kommunen, og som grunnlag for ev. sikringstiltak. Faresonene fremstår også som kantete og av og til med rare innbyrdes avstander.	-	Alle faresoner er gjennomgått i forbindelse med revisjon, og rettet der de er "kantene" uten grunn. Det er nå ingen faresoner som deler byggverk i to. Vår forståelse er at faresoner skal utarbeides uten å ta hensyn til bygninger, og at når halve bygget er innenfor sonen er dette et tegn på at faresonen ikke er påvirket av bygninger. Slik vi oppfatter praksis vil et bygg som er berørt av en faresone være underlagt denne. Faresoner er endret.
NVE_1.13	Stein-sprang og skog	I innledende kapittel er det avvist at skog kan ha en bremsende effekt på utløp av steinsprang i alle delområder. I vurdering av utløp i de ulike områdene står det også at skogen ikke påvirker sannsynligheten for steinsprang, og her må det presiseres om dere mener løsne- eller utløpsannsynligheten. I noen områder vises bilder med tett skog rundt ur - stemmer vurderingene? Må også sees i forhold til observert og forventet blokketørrelse.	-	Det er gitt i kapittel. 4.1.3 at skogen kan påvirke utløp til steinsprang, dersom skogen oppfyller gitte kriterier og for mindre blokketørrelser. Skogen påvirkning på steinsprang er vurdert i de enkelte områdene. Det er ikke funnet at skogen påvirker utløpet i noen av områdene. Det er presisert i tekst om det gjelder løsne- eller utløpsannsynlighet.
NVE_1.14	Snøskred utløp generelt	I vurdering av utløp omtales ofte løsnessannsynlighet, utløpsannsynlighet og årlig nominell skredsannsynlighet om hverandre, og det er ikke tydelig	-	Det er gjennom revisjon av rapporten tatt en gjennomgang og rettet opp der hvor dette er uklart. Rapporten har egne

		for leseren hva som egentlig menes. I flere tilfeller brukes kun «sannsynlighet». Anbefaler å holde omtalelse av løsnesannsynlighet utenfor vurdering av utløp og konklusjon og presisere hvilken sannsynlighet man henviser til. Dette er også grunnen til at veilederens eksempelmal legger opp til å skille mellom omtale av løsneområder/løsnesannsynlighet og vurderinger av og sannsynlighet for utløp.		underoverskrifter for løsneområder- og løsnesannsynlighet, og for utløpsområder og utløpsannsynlighet. Det er i siste avsnitt for hver skredtype gitt en oppsummering av konklusjonen.
NVE_1.15	7.2.3	I innledningen står det at det er kjent historikk på skredhendelser, men dette avvises i vurdering av utløp. Det finnes registreringer i regobs og disse bør vurderes sammen med modelleringen.	-	Historiske skred er nå omtalt i "Løsneområder og løsnesannsynlighet" i kap. 7.2.3, samt i "Vurdering av utløp".
NVE_1.16	9.2.3	I oversikt over hendelser nevnes flere snøskredhendelser, som ikke blir omtalt i vurdering av utløp. Historikken og kjente utløp må diskuteres i forbindelse med fastsettelse av faresoner, og sammenligning med modelleringsresultat skal gjøres. Hvilke scenario var disse hendelser? Se punkt 12.	-	Vi mener dette er tilstrekkelig mtp. detaljnivå som finnes for historiske skred. Se "Løsneområder og løsnesannsynlighet" og "Vurdering av utløp" i kap. 9.2.3.
NVE_1.17	Bilder vedlegg	I noen tilfeller omtales løsneområder eller avsetninger spesielt, med henvisning til et bilde i vedlegg. Det hadde vært fint med pil, omriss e.l. på bildet som viser/tydeliggjør omtalt situasjon. Når tekst henviser til løsneområder som er synlige i bilder, kan det vurderes å legge dette bildet i rapporten, gjerne med omriss/pil slik at det er enkelt å følge teksten.	-	Det er lagt til markeringer på bilder i bildevedleggene hvor dette er aktuelt.
NVE_1.18	Kart	Brukte kart er ofte i dårlig oppløsning, både i rapporten og vedlegg.	-	Topografisknorgeskart gråtone er brukt på noen reviderte vedlegg og figurer. For A3 vedlegg blir det mer utydelig med

				topografisk norgeskart som bakgrunn og bakgrunnskart "basemap" i ArcGIS er derfor brukt som gråtonekart på de fleste vedleggene.
NVE – GIS				
NVE_ 2.1	Generelt	Det er kun et sted hvor en 100 og 1000-sone så vidt går utenfor en 5000-sone og det er i området 5 Slettnes (se bilde), men utenom det så ser faresonene bra ut. Alle faresonene mangler derimot utfylt skredtype og status, og dette må rettes.	-	Faresone på Slettnes er rettet opp. Skredtype og status er nå fylt ut for alle faresonene. Kode 190 "ikke angitt" er brukt for samlet faresoner.
NVE_ 2.2	Generelt	Ved noen områder (1, 2 og 7) er det større avvik mellom kartleggingsområde og påvirkningsområde (se eksempel fra område 7).	-	Snapping er nå brukt for alle påvirkningsområdene slik at kartleggings- og påvirkningsområdene følger hverandre.
NVE_ 2.3	7: Låvan	Avvik mellom kartleggings- og påvirkningsområde (bruk av «snapping» vil hindre slike småfeil).	-	Snapping er nå brukt for påvirkningsområdet.
NVE_ 2.4	5: Slettnes	100- og 1000-års sone som går utenfor 5000.	-	Rettet opp
Høringssvar				
1	Område 2	s. 56. "Terrengformasjoner ligger heller ikke til rette for oppbygning av skavler. Det er ikke funnet informasjon om skavler i området". Det er flere sørvest- til sørvendte daler og søkk på Mikkaltind der det bygger seg opp skavler i østvendte sider. Snøskredhendelse 2 og 3 i vedlegg 2D er eksempler på skavlbrekk som har tatt med seg mer snø ned mot bunn av dal/søkk. Snøskredhendelse 4 og 5 i vedlegg 2D er plassert på parkeringsplass for brøytebil. Disse skredene har gått der hvor jordskredhendelse 10 og 11 er plassert, fra bratt terreng oppe i	-	Vi har tatt delvis tatt til følge dette. Det er riktig at det kan dannes mindre skavler i området, men ikke store som kan betydning for kartleggingsområdet. Ift. hendelsene har vi rettet opp i dette.

Vedlegg 13 – Utsvar til uavhengig kvalitetssikring

		skogen rett over veiskjæring. Her går det årlige snøskred ned mot Jøkelfjordveien, enkelte år ut på veien.		
2	Område 3	Vedlegg 3A foto 9: Dette bildet er mot nordøst (ikke "nordvest").	-	Rettet
3	Alteidet	Hei, skriver på vegne av min tante Reidun Thomassen - hun og jeg er medeier i 9/4 i Alteidet (Huset står i Låvanveien 97). Hun er 91 år og sier hun ikke har opplevd noe skred av noe slag i området rundt huset vårt. Men kan bekrefte at skred har gått ved Lille Ura, litt utenfor kaia - langs Låvanveien.	-	Vi har delvis tatt dette til følge med å dra 1000 sonen noe tilbake til ikke å omfatte 9/4.



Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

<https://www.nve.no>