Faresoneutredning skred i bratt terreng – Vefsn kommune

EKSTERN RAPPORT NR 2 / 2026

SKREVET AV Rambøll Norge

Faresoneutredning skred i bratt terreng – Vefsn kommune

EKSTERN RAPPORT NR 2 / 2026

Utgitt av:	Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfattere:	Inger Lise Sollie, Mari Ingeborg Hope Nesse, Linn Døvle, Brage Angell og Ivanna Penna v. Rambøll Norge AS
Forsidefoto:	Fra kartleggingsområdet Mosjøen. Foto: Rambøll Norge AS
ISBN:	978-82-410-2532-7
ISSN:	2535-8235
Saksnummer:	202305242

Sammendrag: Denne rapporten inneholder utredning av skredfare i bratt terreng i utvalgte områder i Vefsn kommune utført av Rambøll Norge 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 representert i de til sammen 9 kartlagte områdene, mens steinsprang og løsmasseskred er dimensjonerende skredype de fleste steder. Kartleggingen under dagens skogsforhold viser at 34 bygg tilhørende sikkerhetsklasse S2 eller S3 har en skredfare som er for høy i henhold til kravene til ny bebyggelse i TEK17.

Emneord: Faresoner, Skredfare, TEK17, Vefsn

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.

Februar 2026

Forord

Et nasjonalt kartgrunnlag – faresonekart skred – er under etablering for områder med stort skadepotensial fra skred i bratt terreng. Økt kunnskap og oversikt gjennom kartlegging av fareutsatte områder er et viktig verktøy og underlag for skredforebyggende arbeid. Hovedmålet med kartleggingen er å bedre grunnlaget for vurdering av skredfare til bruk i arealplanlegging, som grunnlag for vurdering av sikringstiltak, og til bruk i beredskap mot skred.
Plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011) legger rammene for kartlegging i årene framover, og er et grunnlag for prioriteringene med hensyn på faresonekartlegging for ulike typer skred. Det er utarbeidet lister med geografiske områder som prioriteres for kartlegging av fare for skred i bratt terreng ved eksisterende bebyggelse.
Denne rapporten presenterer resultatene fra faresonekartlegging av skred i ni utvalgte områder i Vefsn kommune, Nordland fylke. Arbeidet er utført av Rambøll Norge AS for NVE.

I kartleggingen inngår utarbeidelse av faresonekart i henhold til kravene i byggteknisk 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, februar 2026

Lars Harald Blikra
seksjonssjef
Seksjon for flom og skred
Skred- og vassdragsavdelingen

Odd Are Jensen
gruppeleder
Faggruppe skred i bratt terreng

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

Beregnet til
NVE

Dokument type
Rapport

Dato
06.02.2026

Skredfarevurdering iht. krav i Plan og bygningsloven og TEK17

UTREDNING AV SKREDFARE I BRATT TERRENG
VEFSN KOMMUNE

UTREDNING AV SKREDFARE I BRATT TERRENG
VEFSN KOMMUNE

Oppdragsnavn	**Faresoneutredning skred Vefsn**
Prosjekt nr.	**1350061827**
Mottaker	**NVE – Norges Vassdrags- og energidirektorat**
Dokument type	**Rapport**
Versjon	**0.1**
Dato	**2026/02/06**
Utført av	**Inger Lise Sollie, Mari Ingeborg Hope Nesse, Linn Døvle, Brage Angell, og Ivanna Penna**
Kontrollert av	**Ivanna Penna og Endre Kjærnes Øen**
Godkjent av	**Endre Kjærnes Øen**
Beskrivelse	**Skredfarevurdering iht. krav i PBL og TEK17**

Forsidebilde	**Mosjøen øst sett mot nordøst.**

FORORD

Rambøll har vurdert skredfaren fra naturlig bratt terreng for ni områder i Vefsn kommune. Dette på oppdrag fra NVE i hht. det nasjonale kartleggingsprogrammet for skredfarekartlegging i bratt terreng.

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK17, kap. 7.3) [49]. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det 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» [1], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene steinsprang, stein-, snø-, jord-, flom- og sørpeskred utredes.

NVE har definert følgende begreper som benyttes i denne rapporten:

> *Kartleggingsområdet/utredingsområdet*
> Området hvor den reelle skredfaren skal avklares. Dette kan for eksempel være en eller flere tomter, et område avgrenset av reguleringsplan eller annet område gitt av oppdragsgiver.
>
> *Påvirkningsområdet*
> Området som kan generere skred inn mot kartleggingsområdet/utredningsområdet.

[1] https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng

SAMMENDRAG

Rambøll har på oppdrag av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utredet skredfaren i bratt terreng for utvalgte områder i Vefsn kommune, Nordland fylke. Kartleggingsområdene er: 1. Elsfjord, 2. Brattlia, 3. Bergsnevet, 4. Kleivhaugen-Drevland, 5. Vikdalen, 6. Mosjøen øst, 7. Innerøra, 8. Bjørnåga og 9. Maritmoen.

Krav til sikkerhet mot skred er gitt i veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17) som inngår i plan- og bygningsloven ved plassering av bygg i skredfarlige områder. Det deles inn i sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 med tilhørende faresoner, som beskriver største tillatt årlige nominelle sannsynligheten for skred. Det er utarbeidet kart med faresoner med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/100, 1/1000 og 1/5000. Faresonekartene har en høyere detaljeringsgrad enn de landsdekkende aktsomhetskartene, og vil erstatte disse i arealplanlegging innenfor de kartlagte områdene.

Skredfareutredningen følger krav fra NVEs veileder [1]. Skredtypene som er utredet er steinsprang, stein-, snø-, sørpe-, jord- og flomskred. Utredning av flom, fjellskred og kvikkleireskred er ikke inkludert. Vurderingene legger til grunn dagens vegetasjonsforhold og ser på effekten av produktiv skog. Det er utarbeidet faresonekart basert på dette. Det er også gjort en vurdering av hvilken betydning skogen har for faresonen, og det er utarbeidet et samlet faresonekart for en tenkt situasjon uten skog.

Det er kjent skredhistorikk i enkelte av kartleggingsområdene, og utredningen viser at deler av de kartlagte områdene er utsatt for skred. Det er definert faresoner 1/100, 1/1000 og 1/5000 i alle områdene. Dimensjonerende skredtyper er steinsprang, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred.

Tabell 1 gir en oversikt over antall bygg som befinner seg innenfor en faresone hvor plasseringen ikke tilfredsstiller TEK17 skredkrav for sikkerhetsklassen til bygget. For en situasjon med dagens vegetasjonsforhold og uten produktiv skog.

Tabell 1. Oversikt over antall bygg innenfor en faresone hvor plasseringen ikke tilfredsstiller TEK17 skredkrav for sikkerhetsklassen (S1, S2, S3) som bygget er klassifisert i, ved dagens vegetasjonsforhold.

Kartleggingsområdet	**S1-bygg i faresone ≥ 100**	**S2-bygg i faresone ≥ 1000 eller ≥ 100**	**S3-bygg i faresone ≥ 5000, ≥ 1000 eller ≥ 100**
	Dagens situasjon	**Dagens situasjon**	**Dagens situasjon**
Elsfjord	0	0	0
Brattlia	0	1	0
Bergsnevet	0	0	0
Kleivhaugen-Drevland	0	0	0
Vikdalen	0	5	0
Mosjøen øst	4	25	2
Innerøra	0	0	0
Bjørnåga	0	1	0
Maritmoen	0	0	0

INNHOLD

Forord		**i**
Sammendrag		**ii**
1.	**Innledning**	**1**
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Hensikt	1
1.3	Metode	1
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	1
1.5	Forbehold	2
2.	**Områdebeskrivelse**	**3**
2.1	Geografi	3
2.2	Klimatologiske data	3
3.	**Grunnlagsdata og metode for fastsettelse av faresoner**	**14**
3.1	Topografi, vegetasjon, avrenning og klimaforhold	14
3.2	Vurdering av skog med betydning for skredfare	15
3.3	Flyfoto	16
3.4	Skredhistorikk og lokalkunnskap	16
3.5	Digital terrengmodell (DTM)	16
3.6	Registreringskart og feltkartlegging	17
3.7	Kartlegging av løsneområder	17
3.8	Modellering av utløpsområder for skredprosesser	18
4.	**Elsfjord (område 1)**	**23**
4.1	Topografi og drenering	24
4.2	Løsmasser og berggrunn	26
4.3	Vegetasjon	27
4.4	Historiske skredhendelser	28
4.5	Eksisterende sikringstiltak	29
4.6	Tidligere rapporter	29
4.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	29
4.8	Samlet skredfare	37
4.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	38
4.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	38
4.11	Andre faremomenter	38
5.	**Brattlia (område 2)**	**39**
5.1	Topografi og drenering	40
5.2	Løsmasser og berggrunn	42
5.3	Vegetasjon	44
5.4	Historiske skredhendelser	45
5.5	Eksisterende sikringstiltak	48
5.6	Tidligere skredrapporter	48
5.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	49
5.8	Samlet skredfare	62
5.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	63
5.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	63
5.11	Andre faremomenter	63
6.	**Bergsnevet (område 3)**	**64**
6.1	Topografi og drenering	65
6.2	Løsmasser og berggrunn	66
6.3	Vegetasjon	68
6.4	Historiske skredhendelser	69

6.5	Eksisterende sikringstiltak	69
6.6	Tidligere rapporter	70
6.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	70
6.8	Samlet skredfare	78
6.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	79
6.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	79
6.11	Andre faremomenter	79
7.	**Kleivhaugen-Drevland (område 4)**	**80**
7.1	Topografi og drenering	81
7.2	Løsmasser og berggrunn	83
7.3	Vegetasjon	84
7.4	Historiske skredhendelser	85
7.5	Eksisterende sikringstiltak	86
7.6	Tidligere rapporter	89
7.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	89
7.8	Samlet skredfare	98
7.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	99
7.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	99
7.11	Andre faremomenter	100
8.	**Vikdalen (område 5)**	**101**
8.1	Topografi og drenering	102
8.2	Løsmasser og berggrunn	104
8.3	Vegetasjon	106
8.4	Historiske skredhendelser	107
8.5	Eksisterende sikringstiltak	107
8.6	Tidligere rapporter	107
8.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	107
8.8	Samlet skredfare	113
8.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	114
8.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	114
8.11	Andre faremomenter	115
9.	**Mosjøen øst (område 6)**	**116**
9.1	Topografi og drenering	117
9.2	Løsmasser og berggrunn	119
9.3	Vegetasjon	121
9.4	Historiske skredhendelser	122
9.5	Eksisterende sikringstiltak	123
9.6	Tidligere rapporter	125
9.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	128
9.8	Samlet skredfare	142
9.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	143
9.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	143
9.11	Andre faremomenter	144
10.	**Innerøra (område 7)**	**145**
10.1	Topografi og drenering	146
10.2	Løsmasser og berggrunn	148
10.3	Vegetasjon	149
10.4	Historiske skredhendelser	150
10.5	Eksisterende sikringstiltak	153
10.6	Tidligere rapporter	153
10.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	153

10.8	Samlet skredfare	159
10.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	160
10.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	160
10.11	Andre faremomenter	160
11.	**Bjørnåga (område 8)**	**161**
11.1	Topografi og drenering	162
11.2	Løsmasser og berggrunn	164
11.3	Vegetasjon	166
11.4	Historiske skredhendelser	167
11.5	Eksisterende sikringstiltak	169
11.6	Tidligere rapporter	169
11.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	169
11.8	Samlet skredfare	181
11.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	182
11.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	182
11.11	Andre faremomenter	183
12.	**Maritmoen (område 9)**	**184**
12.1	Topografi og Drenering	185
12.2	Løsmasser og berggrunn	187
12.3	Vegetasjon	188
12.4	Historiske skredhendelser	190
12.5	Eksisterende sikringstiltak	190
12.6	Tidligere rapporter	190
12.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	191
12.8	Samlet skredfare	201
12.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	202
12.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	202
12.11	Andre faremomenter	203
13.	**Referanser**	**204**
14.	**Vedlegg**	**207**

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Rambøll har på oppdrag for NVE utført utredning av skredfare fra bratt terreng for utvalgte områder i Vefsn kommune. Store deler av kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetsområder for jord- og flomskred, snøskred og steinsprang. Rambøll har utredet faren for snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred. For beskrivelse av skredtypene henvises det til NVEs veileder [1].

1.2 HENSIKT

Hensikten med arbeidet er å utarbeide detaljerte faresonekart som kan benyttes for framtidig planlegging ved reguleringsplaner, som dokumentasjon ved byggesøknader og ved planlegging av beredskaps- og sikringstiltak mot skred. Samt å identifisere eksisterende bygninger som ikke tilfredsstiller dagens krav til sikkerhet mot skred gitt i TEK17 §7-3.

1.3 METODE

Utredningen er utført etter metoden beskrevet i NVEs veileder: Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [1].

Kort oppsummert innebærer utredningen følgende:

1. Innsamling og analyse av eksisterende grunnlagsdata som geologi og løsmasser, landskapsforhold, tidligere skredhendelser og skredfareutredninger, aktsomhetskart, klimaanalyse, vegetasjon, vannveier, flyfoto og terrengmodeller.
2. Feltarbeid for spesielt å kartlegge terrengformasjoner og spor etter skredaktivitet.
3. Innsamling av lokalkunnskap.
4. Vurdering av løsnesannsynlighet.
5. Modellering av skreddynamikk og utløpsområder, herunder kalibrering mot eventuelle kjente hendelser.
6. Fastsettelse av faresoner.

1.4 KRAV TIL SIKKERHET MOT SKRED

Byggteknisk forskrift TEK17 og plan- og bygningsloven
Krav til sikkerhet mot skred og flom er gitt i «Veiledning om tekniske krav til byggverk» (TEK17), som inngår i plan- og bygningsloven. Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, som er inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet for skred, se tabell 1-1.

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket havner i må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier. I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 m på tvers av skredretningen, når tomtebredden ikke er fastlagt.

For bestemmelse av sikkerhetsklasse, som skal legges til grunn i vurderingen, vises det til beskrivende eksempler i TEK17. Kort oppsummert:

Sikkerhetsklasse S1 – Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis garasje, uthus, båtnaust, mindre brygger og lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2 - Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis enebolig, tomannsbolig, eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig, arbeids- og publikumsbygg, driftsbygning i landbruk, parkeringshus og havneanlegg.

Sikkerhetsklasse S3 - Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis boligblokk, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal kan ofte reduseres til et lavere sikkerhetsnivå, avhengig av eksponeringstid. I denne rapporten er det utarbeidet faresoner 1/100, 1/1000 og 1/5000 som tilsvarer største nominelle årlige sannsynlighet som oppgitt for sikkerhetsklassene.

Tabell 1-1: 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

1.5 FORBEHOLD

Utredningen legger til grunn dagens terrengforhold. Dersom terrenget endres vesentlig, må fastsatte faresoner oppdateres.

Det er utredet skredfare for dagens vegetasjonsforhold, og for en tenkt situasjon der effekten av produktiv skog er sett bort fra. Dette i henhold til bestillingen fra NVE. Det er utarbeidet egne faresonekart med dagens skogforhold, og faresonekart uten produktiv skog.

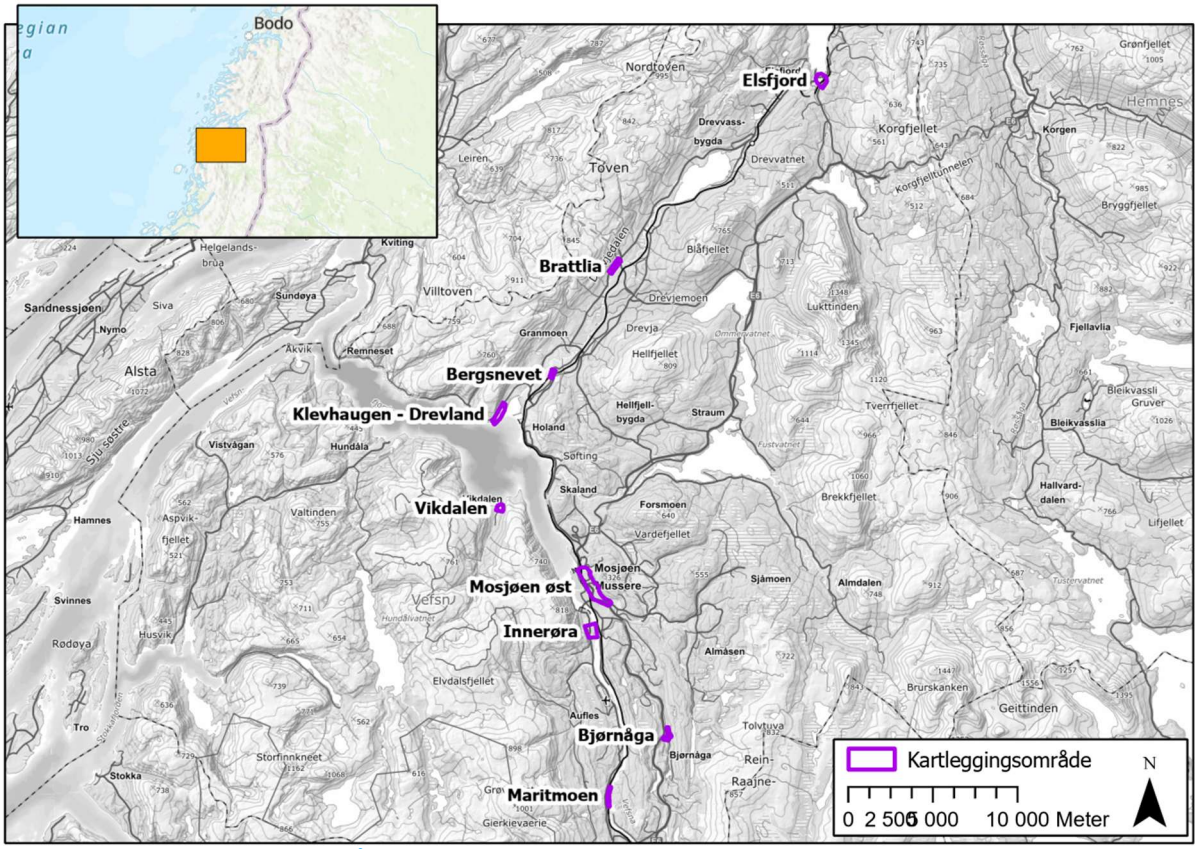
Det er lagt til grunn dagens tilgjengelige klimadata. Samtidig har man i vurderingene hatt et bevisst forhold til prognoser for framtidige klimaendringer og hvilken påvirkning disse er forventet å ha på skredfaren. Prognoser for klimaendringene er beskrevet i kapittel 2.2.

Modellering av utløp er et viktig verktøy for å fastsette faresoner. Modelleringsresultatene avhenger av løsneområdene som er definert i modellen. Løsneområdenes utstrekning og plassering avhenger av gjentaksintervall. Fordi det ikke er tegnet løsneområder for hvert gjentaksintervall, kan ikke faresoner tegnes eksakt etter modelleringsresultatet. Derfor understrekes det at fastsettelse av faresonene ikke kun er basert på resultatene fra modellering, da det legges stor vekt på feltobservasjoner, skredhistorikk og erfaring.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 GEOGRAFI

De kartlagte områdene ligger fra Mosjøen sentrum, sørover langs Vefsna og nordøstover opp Drevjedalen i Vefsn kommune, Nordland fylke, se figur 2-1. Kartleggingsområdene ligger i foten av fjellsider der påvirkningsområdene går opp til kote 750 på det høyeste. I kartleggingsområdene er det bebyggelse, landbruksområder og annen infrastruktur. Totalt strekker de kartlagte områdene seg over 45 km fra Elsfjord i nord til Maritmoen i sør. Kartleggingsområdene er Elsfjord, Brattlia, Bergsnevet, Kleivhaugen-Drevland, Vikdalen, Mosjøen øst, Innerøra, Bjørnåga og Maritmoen, som er omtalt hver for seg i denne rapporten.



Figur 2-1: Oversiktskart over områdene som er kartlagt.

2.2 KLIMATOLOGISKE DATA

Vurdering av klimaforhold er utført med data fra seks punkt, ved bruk av NVE verktøy AV-Klima [2], se tabell 2-1. Det må påpekes at resultatet av analysen ikke er helt nøyaktig ettersom verktøyet bruker interpolerte gridet data, og ikke fra en bestemt værstasjon. Dette vil være en usikkerhet ved beregninger av verdier for returperioder, og usikkerheten må tas hensyn til når klimaanalysen vurderes å ha betydning for vurdert skredfare. Dataen oppdateres jevnlig, noe som også medfører en generell usikkerhet knyttet til benyttet verdi for eksempel for snødybder og 3-døgns nysnø, da det kan ha kommet oppdateringer etter at data ble hentet ut til denne rapporten.

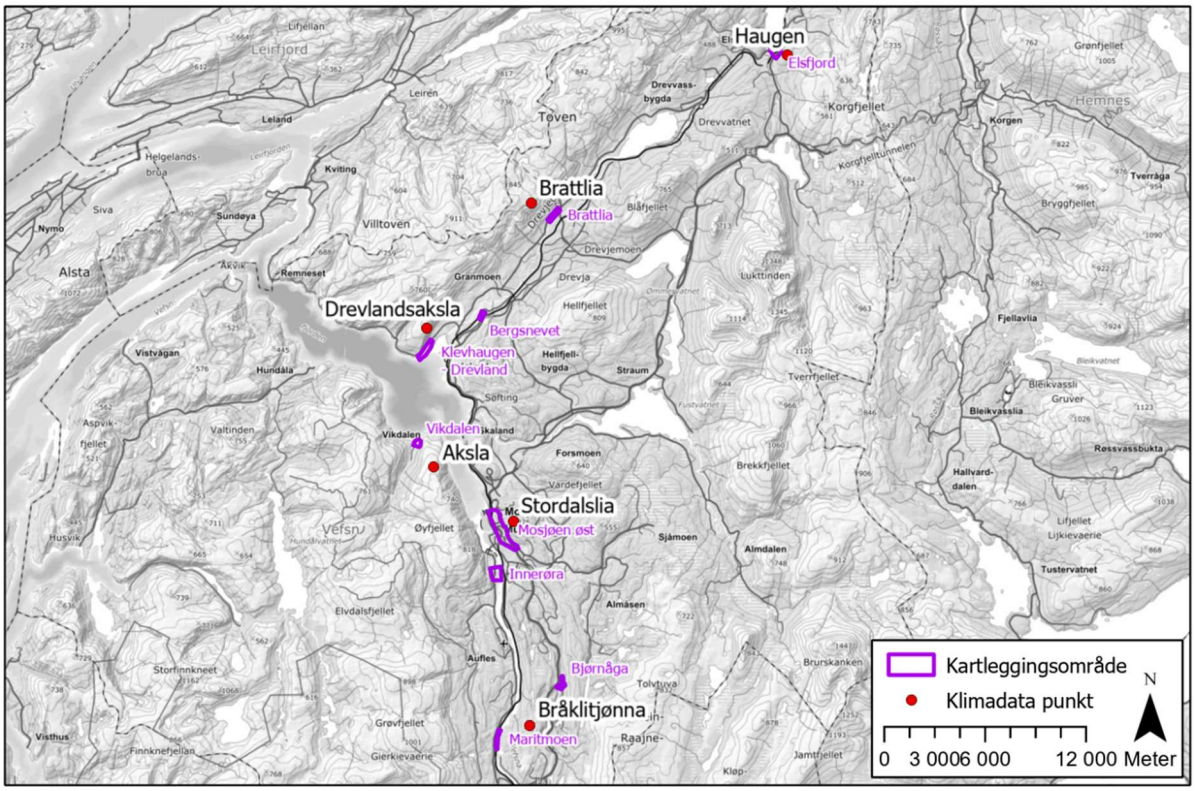
Punktene ligger i øverst i påvirkningsområdene, se figur 2-2 og tabell 2-1. Det påpekes at høyde til punktene vist i tabellen er gjennomsnitt høyde for en 1x1 km grid celle, og ikke terrenghøyde.

Cellene valgt for vurderingene viser de høyeste snøverdiene som dekker løsneområder til snøskred. Analysen er utført med bruk av en tidsserie på 30-60 år. Punktene valgt for å generere klimadata med AV-klima er gitt i tabell 2-1. Vindretningen som er vist i de følgende figurene kan avvike fra den som er registrert i områdene. Der Rambøll har tilgjengelig informasjon om vindretning som ikke samsvarer med det som er vist i figurene, er dette kommentert i utredningen av snøskredfaren.

Tabell 2-1: Punkt hvor det er hentet ut klimadata.

Nord (UTM 33)	Øst (UTM 33)	Høyde (moh.) *	Stedsnavn
7331714	435284	296	Haugen
7322882	420050	339	Brattlia
7315467	413828	396	Drevlandsaksla
7307231	414245	403	Aksla
7304000	418986	58	Stordalslia
7291877	419983	189	Bråklitjønna

*Høyden er gjennomsnitt høyde for en 1x1 km grid celle, hentet fra NVE verktøyet AV-Klima [2].

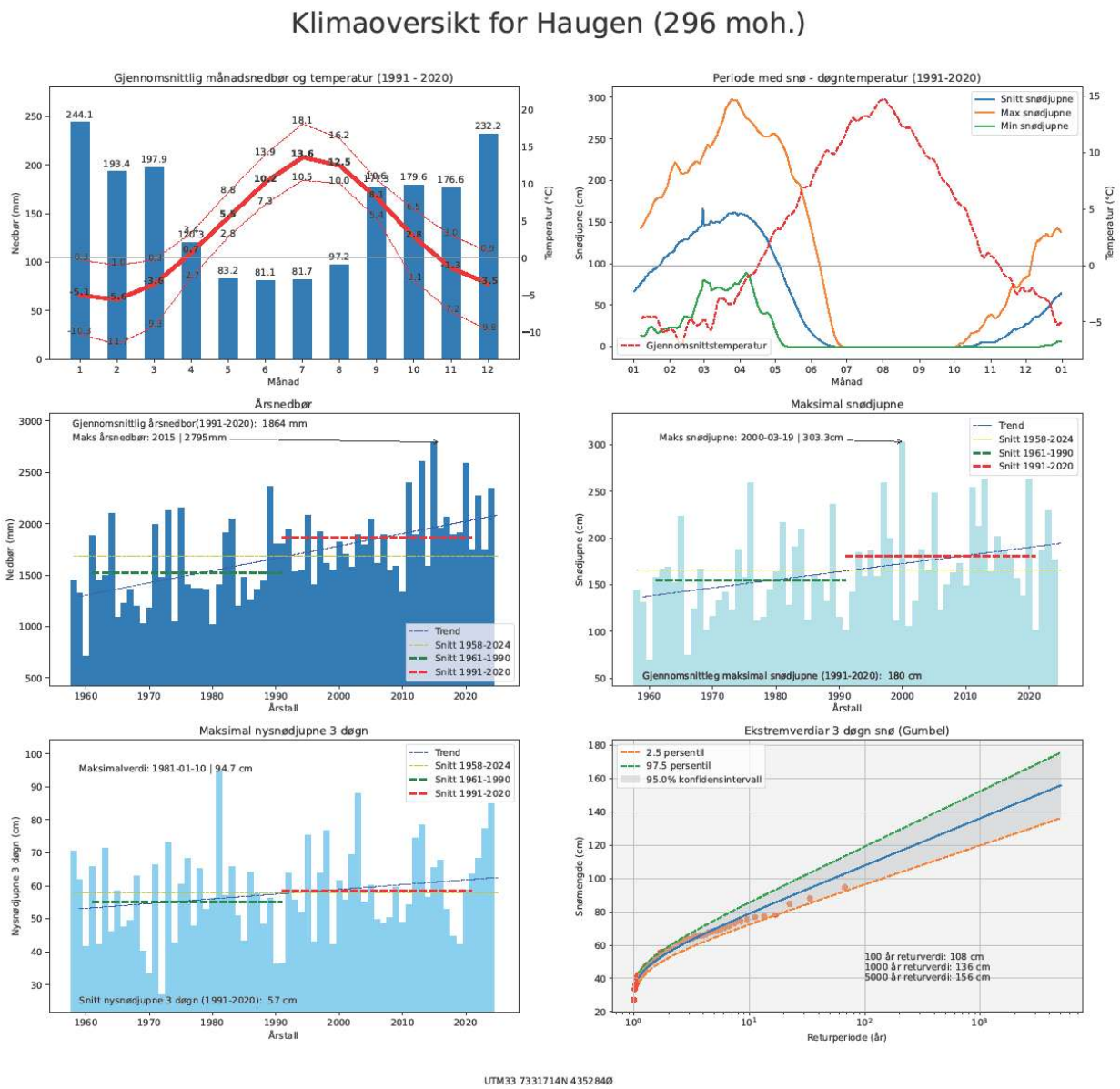


Figur 2-2: Punkt hvor det er hentet klimadata fra.

2.2.1 Haugen

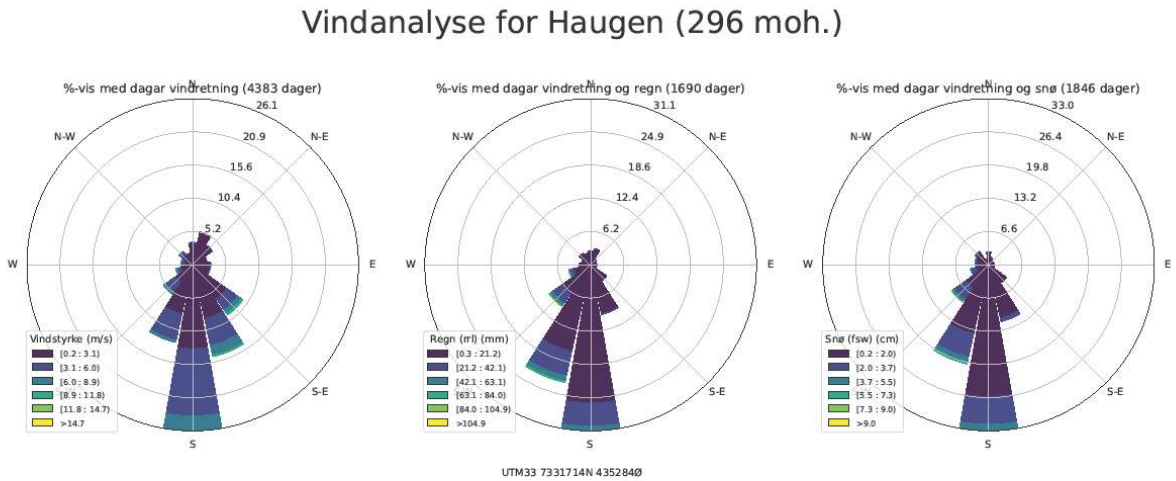
Klimadata for Elsfjord (Haugen 296 moh.) er presentert i figur 2-3 og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra november til mars, og på sommerstid er gjennomsnitts temperaturen beregnet opp til 13°C. Nedbør kan forventes i form av snø fra oktober til mai, med største snødybde i mars/april. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1864 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør av 2795 mm målt i 2015. Nedbøren ligger generelt mellom 170-245 mm per måned fra september til mars, og mellom 80-120 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er ca. 180 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 303,3 cm den 19. mars 2000. Analysen viser en økende trend med snø. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 108 cm og 136 cm.



Figur 2-3: Haugen (296 moh.) over Elsfjord kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

Dominerende vindretning for Haugen, både med og uten nedbør i form av regn eller snø, er fra sør (figur 2-4).



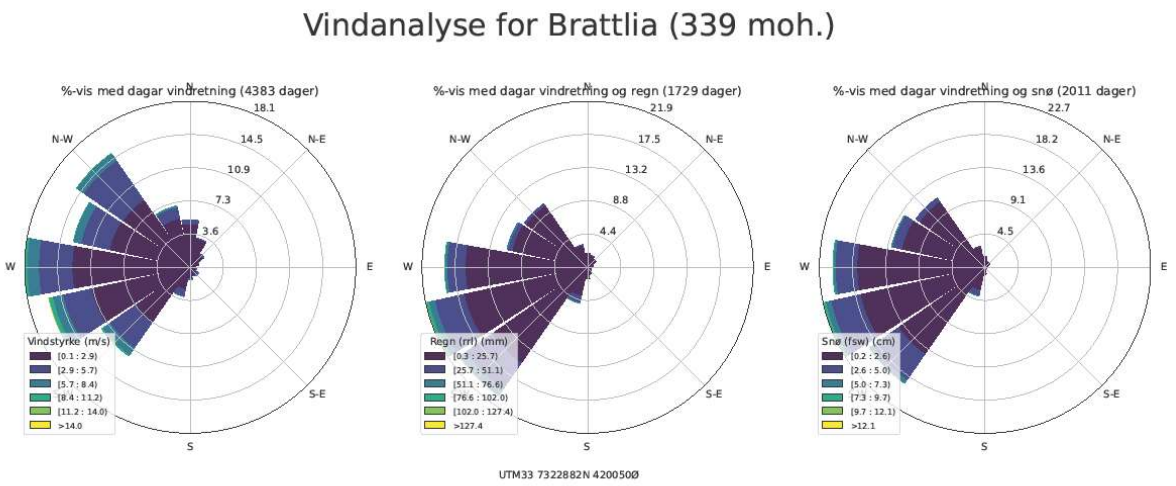
Figur 2-4: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Elsfjord området. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

2.2.2 Brattlia

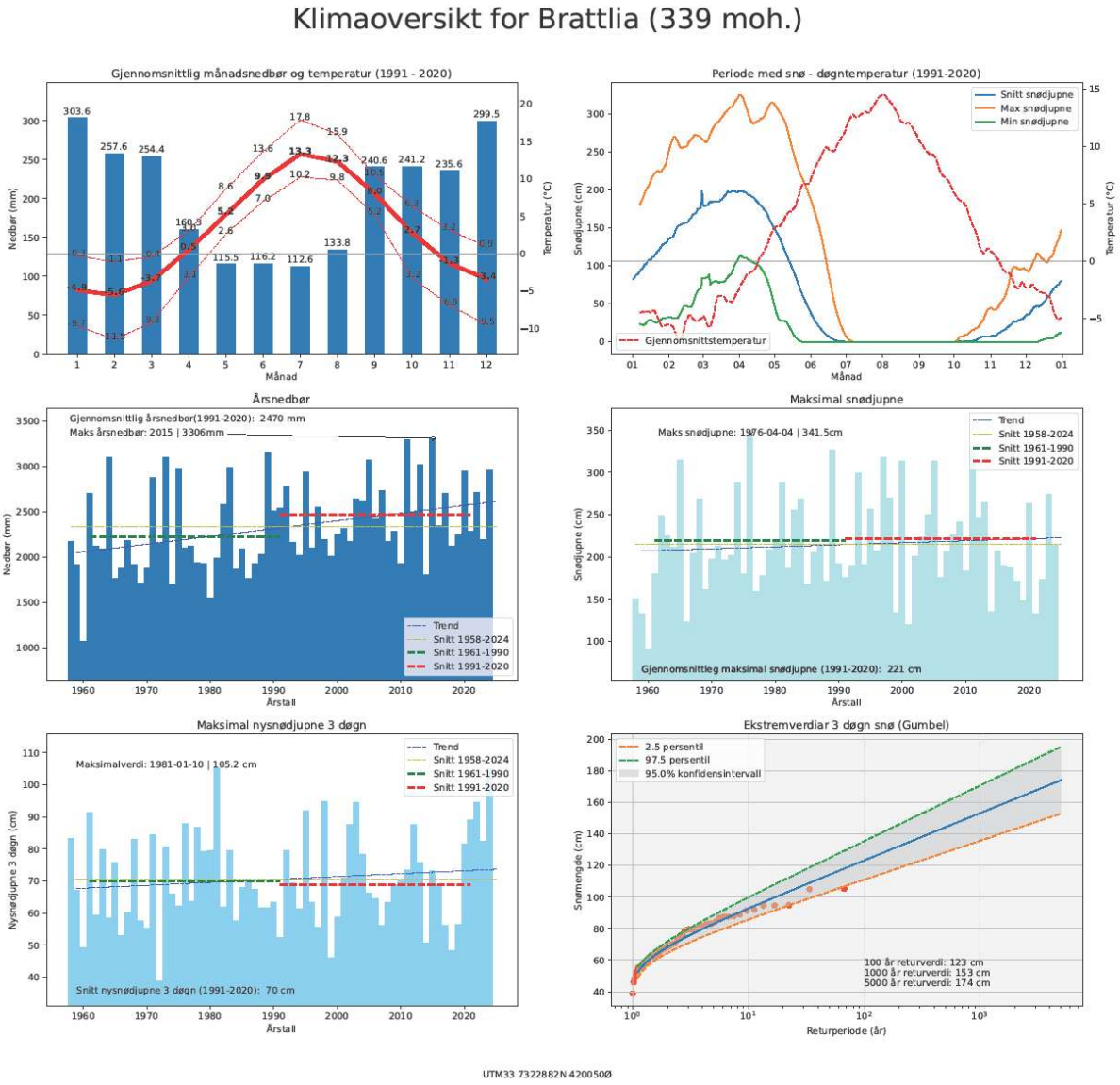
Dominerende vindretning for Brattlia er fra vest både med og uten nedbør (figur 2-5).

Figur 2-6 presenterer klimadata for Brattlia (339 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra november til mars, og at på sommerstid er gjennomsnittstemperaturen beregnet opp til ca. 13°C. Nedbør kan forventes å komme i form av snø fra oktober til mai, største snødybde i april/mai. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 2470 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 3306 mm målt i 2015. Nedbøren ligger generelt mellom 235-303 mm per måned fra september til mars, og mellom 112-160 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 221 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 341,5 cm den 4. april 1976. Analysen viser en liten økende trend i gjennomsnittlig maksimal snødybde fra 1960 og fram til i dag. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 123 cm og 153 cm.



Figur 2-5: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Brattlia området. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

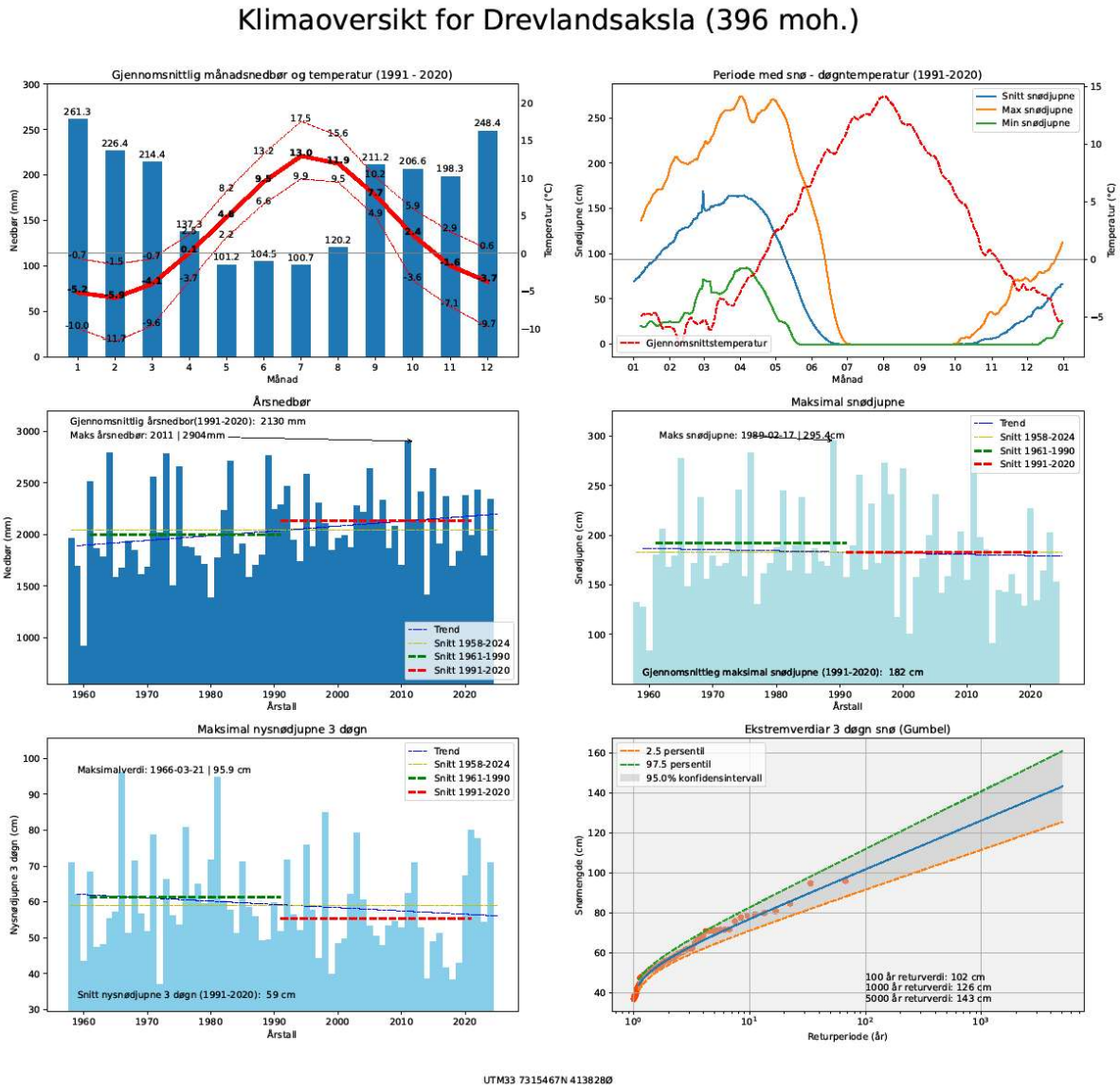


Figur 2-6: Brattlia kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

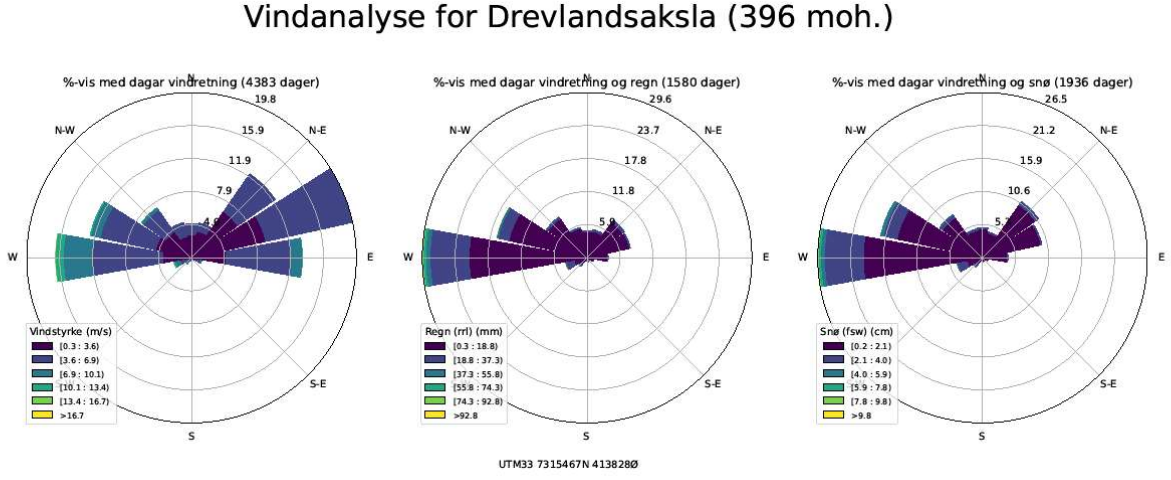
2.2.3 Drevlandsaksla

Figur 2-7 presenterer klimadata for Drevlandsaksla (396 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til mars, og at på sommerstid er gjennomsnittstemperaturen beregnet opp til ca. 13°C. Nedbør kan forventes i form av snø fra november til mai, med største snødybde i april/mai. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 2130 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2904 mm målt i 2011. Nedbøren ligger generelt mellom 198-261 mm per måned fra september til mars og mellom 100-137 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 182 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 295,4 cm den 17. februar 1989. Analysen viser en liten minkende trend i gjennomsnittlig maksimal snødybde fra 1960 til i dag. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 102 cm og 126 cm. Dominerende vindretning er ifølge figur 2-8 fra vest og nordøst. For vind med regn eller snø er dominerende vindretning i hovedsak fra vest.



Figur 2-7: Kleivhaugen-Drevland og Bergsnevet kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

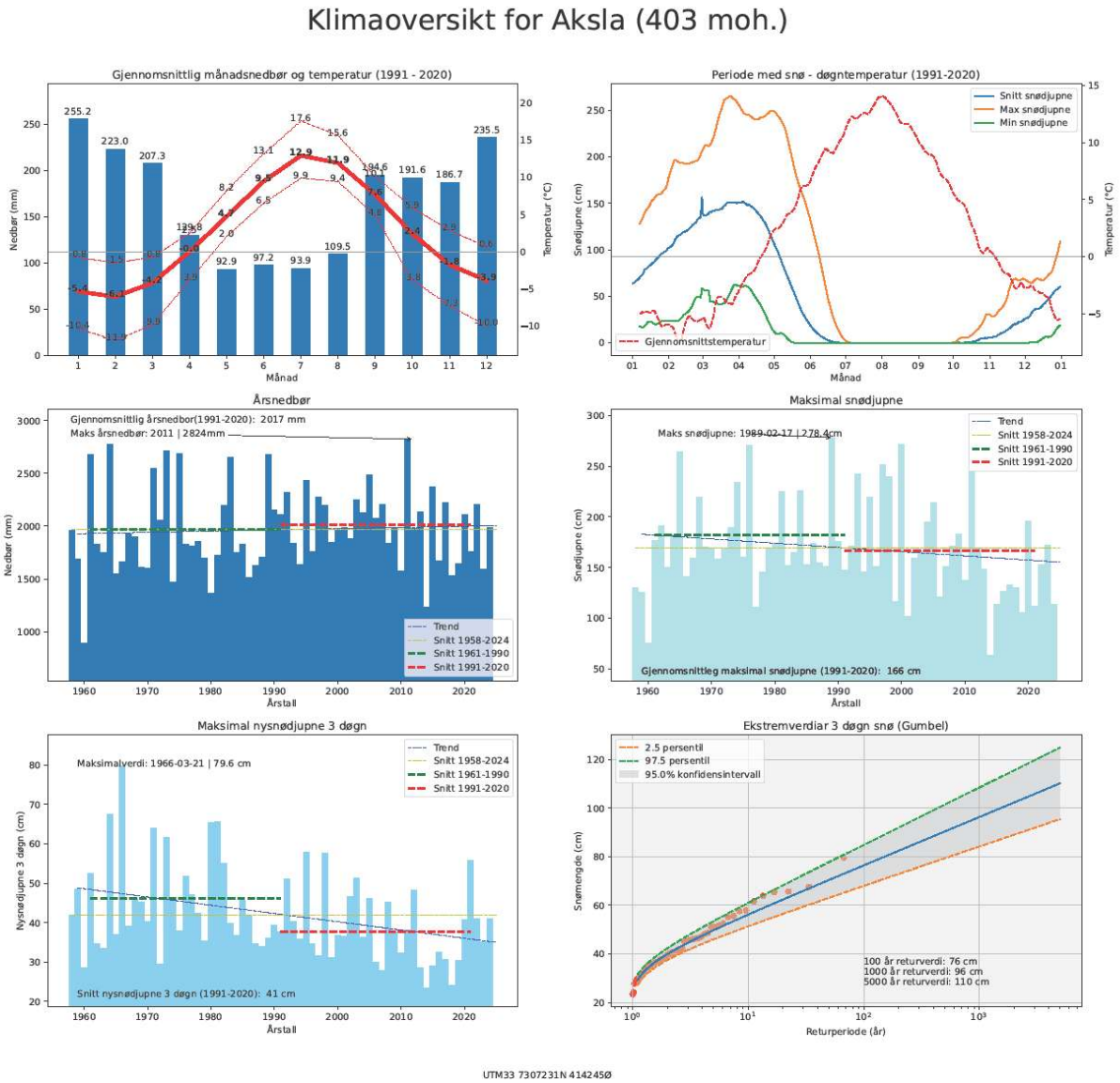


Figur 2-8: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Kleivhaugen-Drevland området. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

2.2.4 ***Aksla***

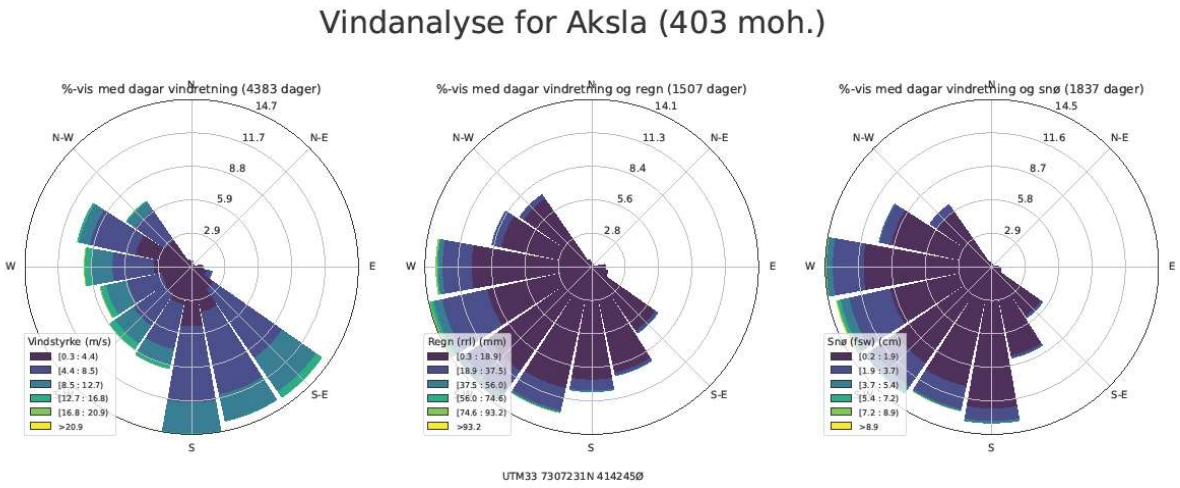
Figur 2-9 presenterer klimadata for Aksla (403 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til april, og at på sommerstid er gjennomsnitts temperaturen beregnet opp til ca. 13°C. Nedbør kan forventes i form av snø fra november til mai, med største snødybde i april. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 2017 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2824 mm målt i 2011. Nedbøren ligger generelt mellom 186-255 mm per måned fra september til mars og mellom 92-129 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 166 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 278,4 cm den 17. februar 1989. Analysen viser en liten minkende trend i gjennomsnittlig maksimal snødybde fra 1960 og fram til i dag. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 76 cm og 96 cm.



Figur 2-9: Vikdalen kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

Dominerende vindretning er ifølge figur 2-10 fra sør og sørøst. For vind med regn og snø er dominerende vindretning fra sør til vest.

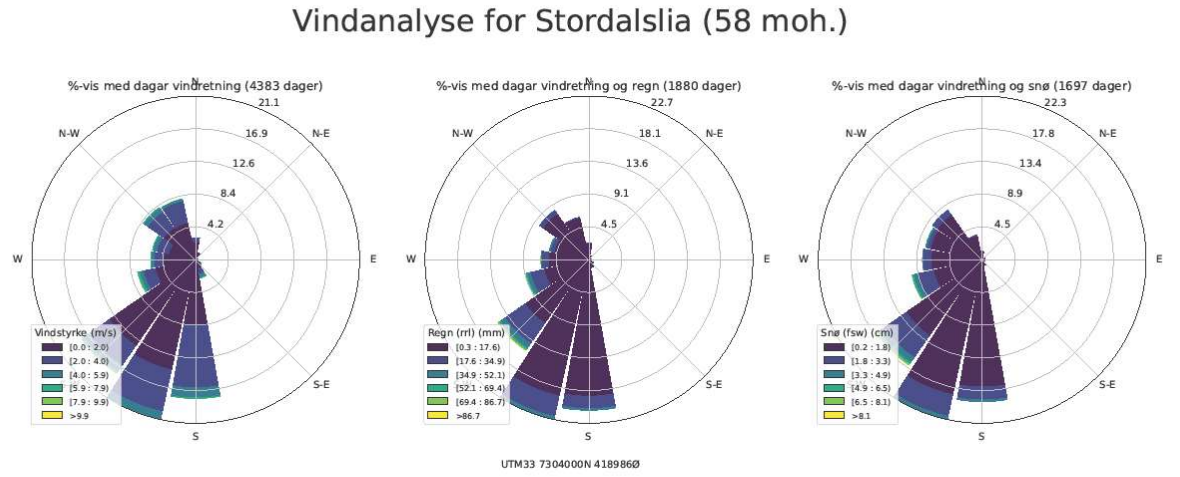


Figur 2-10: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Vikdalen området. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

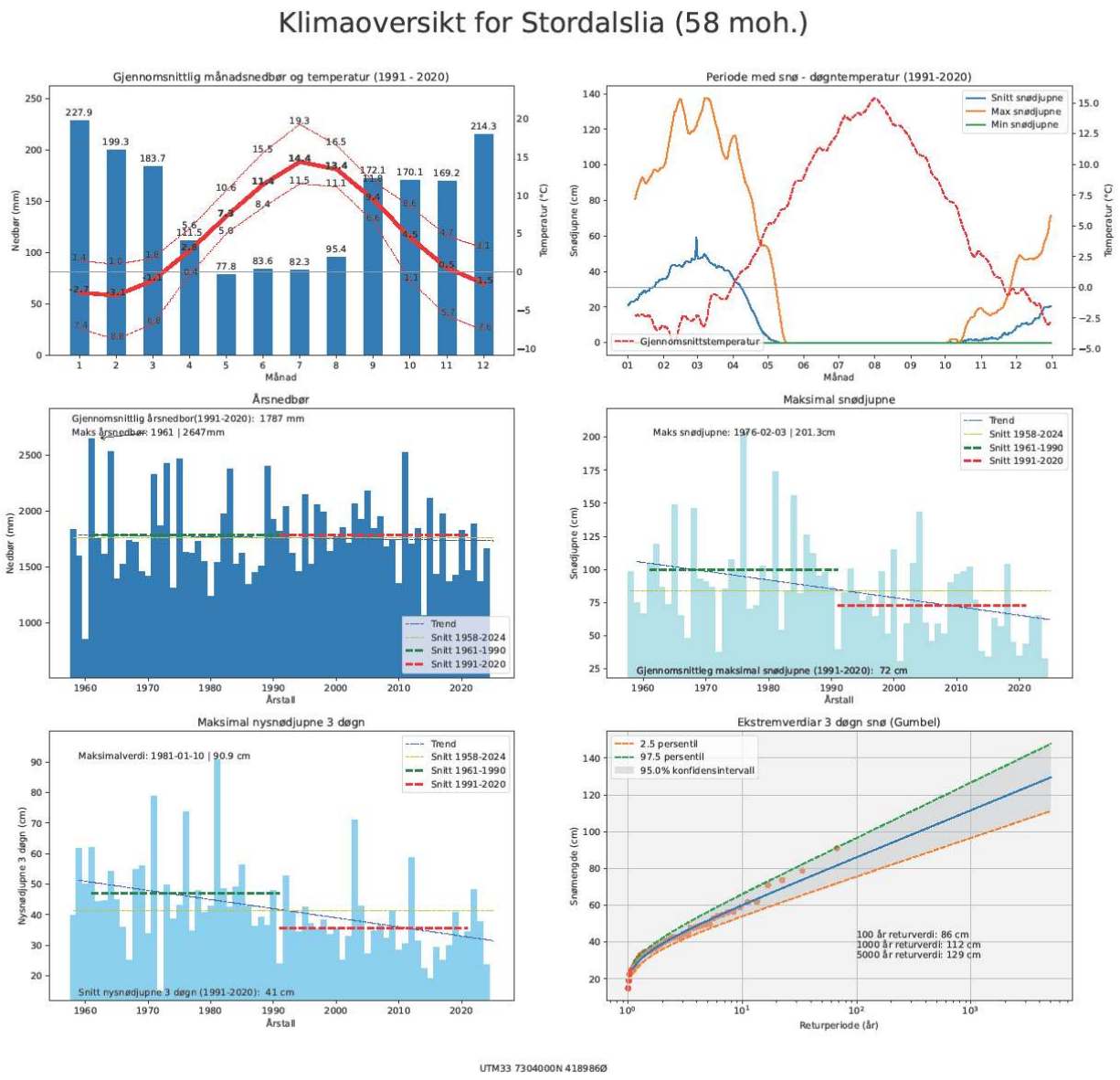
2.2.5 Stordalslia

Dominerende vindretning er ifølge figur 2-11 fra sør og sørvest, både med og uten regn og snø. Figur 2-12 presenterer klimadata for Stordalslia (58 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til mars, og at på sommerstid er gjennomsnitts temperaturen beregnet opp til ca. 14°C. Nedbør kommer i form av snø fra november til mai, med største snødybde i mars. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1787 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2647 mm målt i 1961. Nedbøren ligger generelt mellom 169-227 mm per måned fra september til mars og mellom 77-111 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 72 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 201,3 cm den 3. februar 1976. Analysen viser negativ trend i gjennomsnittlig maksimal snødybde fra 1960 og fram til i dag. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 86 cm og 112 cm.



Figur 2-11: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Mosjøen øst og Innerøra området. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

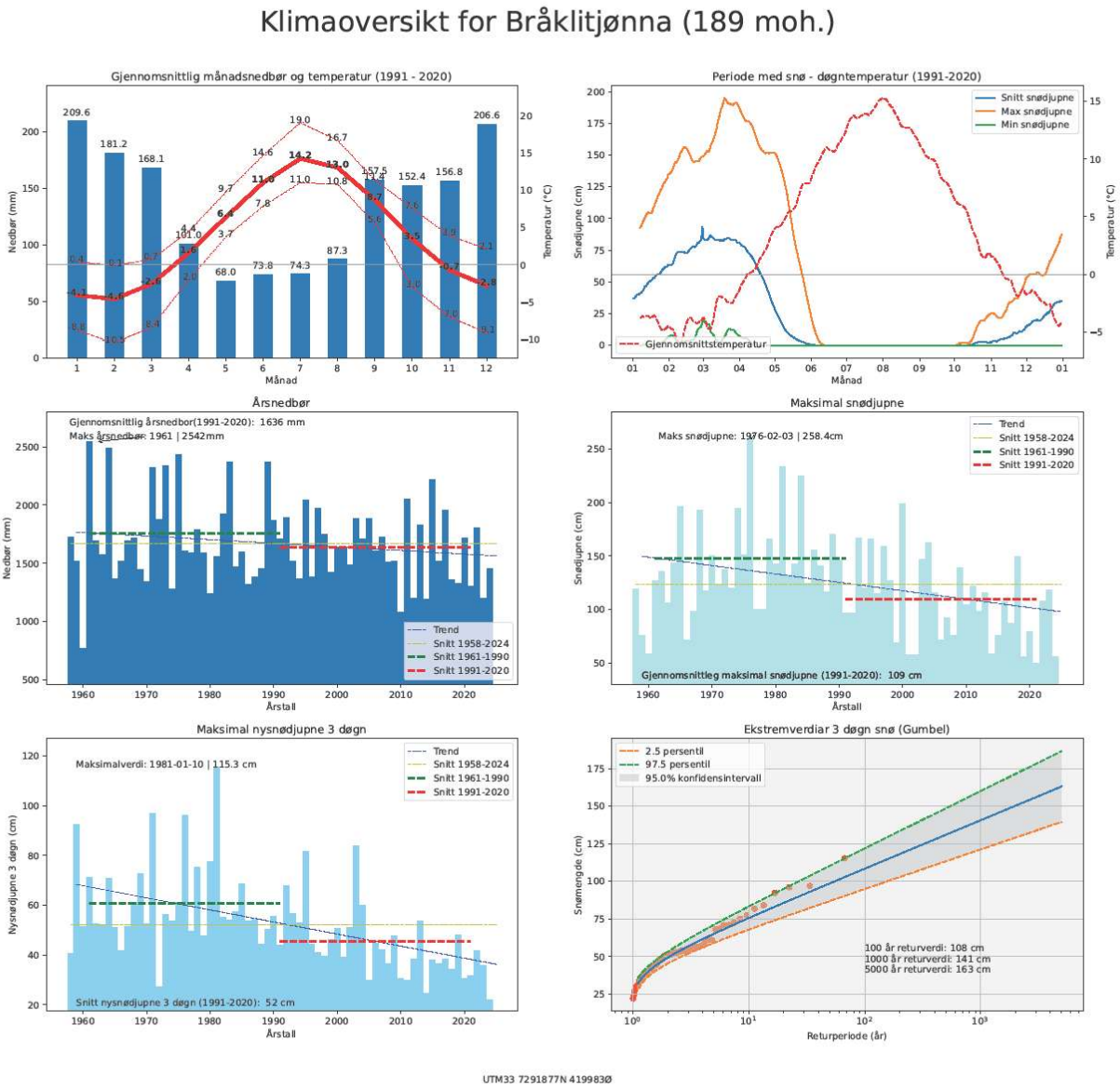


Figur 2-12: Mosjøen øst og Innerøra kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

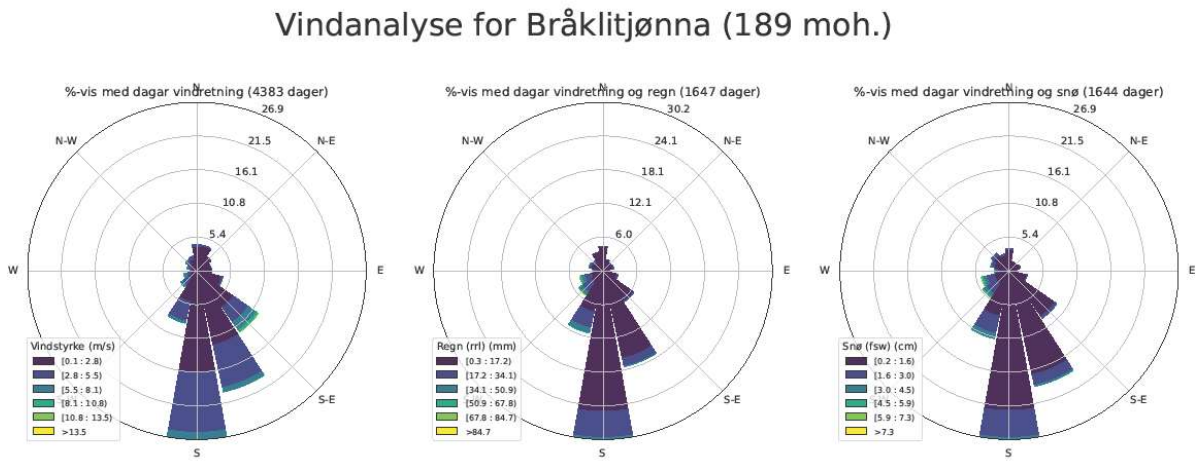
2.2.6 ***Bråklitjønna***

Figur 2-13 presenterer klimadata for Bråklitjønna (189 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til april, og at på sommerstid er gjennomsnittlig temperatur beregnet til ca. 14°C. Nedbør kommer i form av snø kan forventes fra november til mai, med største snødybde i april. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1636 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2542 mm målt i 1961. Nedbøren ligger generelt mellom 156-209 mm per måned fra september til mars og mellom 68-101 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 109 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 258,4 cm den 3. februar 1976. Analysen viser en negativ trend i gjennomsnittlig maksimal snødybde fra 1960 og fram til i dag. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 108 cm og 141 cm. Dominerende vindretning er fra sør og sørøst, se figur 2-14.



Figur 2-13: Bjørnåga og Maritmoen kartleggingsområder. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].



Figur 2-14: Vindroser. Generell vindretning (venstre), vindretning med regn (midt) og vindretning med snø (høyre) for Bjørnåga og Maritmoen. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [2].

2.2.7 Prognoser for framtidig klima

Prognoser for klimaendringen er publisert av Norsk Klimaservicesenter [3]. Gjennomsnittlig årstemperatur og årsnedbør i Nordland er beregnet å øke med ca. 5°C og 20% mer nedbør. De største endringene i temperatur er forventet om vinteren, og de største endringene i nedbør er forventet om sommeren og høsten. Episoder med kraftig nedbør vil derimot øke vesentlig både i intensitet og hyppighet for alle årstider. Generelt forventes en betydelig reduksjon i snømengden og antall dager med snø. Men det er også verdt å legge merke til at for Haugen/Elsfjord viser AV-klima en økende trend med tanke på maksimal snødybde. På grunn av økning i temperaturen, er det forventet flere smelteepisoder om vinteren. Klimaendringene vil øke behovet for tilpasning mot kraftig nedbør og økte problemer relatert til overvann. I forhold til skredfare kan klimaendringen gi økt frekvens og størrelse av skred som er knyttet til regnskyll/flom, snøfall, snøsmelting og erosjon (jordskred, flomskred og sørpeskred). På kort sikt vil varmere og våtere klima føre til regn på snødekket som vil resultere i økt snøskredfare. På lang sikt forventes snøskredfaren generelt å reduseres på grunn av redusert snømengde. Forventet klimaendring vil også øke faren for steinsprang på grunn av hyppigere episoder med kraftig nedbør.

3. GRUNNLAGSDATA OG METODE FOR FASTSETTELSE AV FARESONER

Fastsettelse og avgrensing av faresoner avhenger i stor grad av erfaringsbaserte vurderinger av for eksempel historiske data, landskapets utvikling, feltkartlegging av løsneområder og avsetninger, og modellering av skreddynamikk. Vurderingen skiller på effekten av "skog med betydning for skredfaren" og dagens vegetasjonsforhold. Der hvor skog har betydning for utløsnings- eller utløpsområdet av skredprosesser, er dette omtalt. I denne rapporten er metodikken for utredning av faresoner som beskrevet i NVE-veileder [1] brukt. Et sammendrag av metodikken og grunnlagsdata omtalt i det følgende.

3.1 TOPOGRAFI, VEGETASJON, AVRENNING OG KLIMAFORHOLD

Topografi i kartleggings- og påvirkningsområdene, som for eksempel kurvaturen, helningen, terrengruheten og himmelretningen til en skråning, har stor betydning når det gjelder potensiale for skred. Snø, overflatevann og grunnvann vil akkumuleres i konkave deler av skråninger. Det er derfor større sannsynlighet for utløsning av de fleste skredtypene i konkave terrengformasjoner enn i konvekse former. Steinsprang og steinskred skjer derimot ofte i konvekse terrengpartier, hvor terrenghelningen er tilnærmet vertikal. Helningen til en skråning vil gi informasjon om hvilke typer skred som kan forekomme. I tillegg vil helningen kunne påvirke erosjonsevnen til skredet, hastigheten og endelig omfang i avsetningsområdet. Terrengruheten kan påvirke størrelsen til for eksempel snøskred ved at en ru/grov terrengoverflate vil kunne holde igjen snødekket bedre enn en jevn/glatt overflate. I tillegg påvirker terrengruheten hastigheten og kapasiteten av erosjon ved for eksempel et jord- og flomskred, og utløpslengde til steinspranghendelser. Himmelretningen skråningen vender mot vil også påvirke skredforholdene. For eksempel vil en skråning med sørlig retning blir mer oppvarmet av sola enn en nordvendt skråning, og akkumulasjon av snø vil være forskjellig for ulike retninger.

Vegetasjon spiller en vesentlig rolle for å hindre utviklingen og effekten av et skred [4]. Vanligvis antas det at dersom trær skal bidra til å dempe steinsprang, så må stammetykkelsen være større enn 12 cm i diameter, steinspranget mindre enn 2 m^3 og trærne må ligge minst 100 m fra løsneområdet [1]. Det vil imidlertid også finnes andre kombinasjoner der trær kan ha betydning. Trær vil også kunne ha stabiliserende effekt på jordskred ved at røttene vil være med på å stabilisere løsmasser og kontrollere vanninnholdet i jorda. Tett kronedekning påvirker snødekkets oppbygning, og kan hindre at det akkumuleres et lagdelt ustabilt snødekke. Det antas vanligvis at en kronedekning på 50-80% kan hindre utløsning av snøskred. I enkelte tilfeller kan vegetasjon imidlertid øke faren for en skredhendelse. Dette knytter seg til rotvelt, som kan eksponerer jorda for erosjon. Rotvelt kan også føre til at steinblokker i løsmassene settes i bevegelse, eller at steinblokker rives løs der det er tynt eller ingen løsmassedekke over berg. I henhold til krav fra NVE er vurderingene i denne rapporten basert på dagens vegetasjonsforhold, men det er også inkludert en vurdering som ser bort fra effekten av produktiv skog.

Erosjon foregår oftest i tilknytning til elver og bekker, i form av massetransport og sedimentasjon. Kartlegging av vannveier er derfor en viktig del av skredfarekartleggingen. Både naturlige prosesser og menneskelige inngrep kan påvirke forholdene langs vannveier. Kartlagte vannveier i kombinasjon med topografiske kart og løsmassekart kan gi indikasjon på områder utsatt for erosjon, identifisering av områder hvor vann samles, områder med høy markfuktighet, etc. Mye nedbør og snøsmelting kan føre til kraftig erosjon og massetransport også i ikke permanente vannveier.

Skredfareutredningene legger til grunn dagens klimasituasjon, men forventede klimaendringer tas også i betraktning. Det beregnes ekstreme returverdier basert på tilgjengelige historiske klimadata fra området. Klimadata gir informasjon som benyttes for å vurdere sannsynligheten for utløsning av vannrelaterte skred og snøskred. For eksempel gir klimadata på snødybde kombinert med topografi og data om vindretning, en indikasjon på mulig volum på snøskredhendelser. Forventede klimaendringer gir i de fleste tilfeller forventet høyere temperaturer og økt nedbørsmengde. Høyere temperaturer kan for eksempel endre permafrostforhold og øke fare for steinsprang. Økt nedbørsmengde kan øke sannsynligheten for steinsprang, sørpe-, flom- og jordskred. Hyppigere temperatursvingninger kan bidra til ustabilt snødekke, og dermed øke sannsynligheten for snøskred der nedbøren kommer som snø.

3.2 VURDERING AV SKOG MED BETYDNING FOR SKREDFARE

Skogen kan ha betydning for utløsing av potensielle skred, og påvirker rekkevidden av skredhendelser [5]. Den kan ha en stabiliserende effekt ved å ta opp vann fra løsmassene, og reduserer hastigheten til vannet som drenerer. I tillegg kan dype røtter virke stabiliserende ved at de fester seg dypt i løsmassedekke og/eller i berget. Blanding mellom skog og bunnvegetasjon er et effektivt vern mot erosjon. Skog kan også ha stabiliserende effekt på snødekket. Samtidig kan skog også ha en negativ effekt på stabilitet, særlig relatert til rotvelt. Rotvelt kan være en drivende faktor for jorderosjon eller utløsning av blokker. I enkelte tilfeller kan belastningen fra vegetasjon i bratt terreng forverre stabiliteten til en skråning. I tillegg kan medriving av skog øke skredvolum og skadepotensiale. Skog kan altså både redusere og øke faren for jordskred. Generelt gjelder det likevel at de negative effektene av skog vil ha mer begrenset omfang, og fordelene av tett vegetasjon er ansett som større.

Ved **jord-, flom- og sørpeskred** reduseres stabiliteten til løsmassedekket ved hogst av trær. I tillegg har trær en bremsende effekt på skred langs skredbanene. Rotvelt av trær i skråninger med tynt løsmassedekke kan derimot øke erosjon i skråningen. Det kan også resultere i oppdemning av raviner, som øker faren for at vann tar nye veier. Vann på avveie kan resultere i større erosjon, spesielt dersom det kommer et slags type dambrudd.

Ved **steinsprang** kan skog virke som en barriere og bidrar til å dempe den kinetiske energien til blokkene. I hvor stor grad skogen fungerer som forebyggende mot steinsprang er avhengig av en kombinasjon av flere faktorer som blokkstørrelse, den kinetiske energien til blokkene, diameteren og tettheten til trærne, samt hvor stort område som er dekket med skog i utløpsområdet. I løsneområdet for steinsprang kan skog ha negativ effekt ved rotsprengning og rotvelt som kan resultere i at blokker avløses eller rives løs fra løsmassedekket eller berget under.

Når det kommer til **snøskred,** reduserer skogen snømengder i løsneområdet og bryter opp lagdelingen i snøpakken, samt at skog av en viss størrelse og tetthet vil ha en bremsende effekt i utløpsområdet.

Ved bruk av NIBIOs skogressurs datasett SR 16-beta [6], har treslag og kronedekning blitt vurdert i kartleggings- og påvirkningsområdene. Områder hvor skogen har en betydning for faresonene er vist i vedlegg I1 til I9. Dette er gjort iht. NVEs kravspesifikasjon og NVEs veileder [1]. Analysene om situasjonene uten skog er basert på forutsetningen om at all produktiv skog forsvinner. Informasjon om produktiv (mark der det kan produseres minst 1 m^3 trevirke per hektar og år), eller uproduktiv skog, er tatt fra AR5 datasett [7]. Det må påpekes at skog endres over tid, hvor utbredelse og hastighet av endringene er avhengig av skogens alder, landbruk og klima.

3.3 FLYFOTO

Flyfoto fra Norge i bilder [8] er brukt og sammenlignet for å blant annet kartlegge endringer i terreng, skog og bebyggelse over tid, identifisere skredhendelser som ikke er registrert i den nasjonale skreddatabasen og få en oversikt over sikringstiltak i området. Det finnes mange historiske flyfoto for Vefsn. Årstall for alle tilgjengelige flyfoto er:

- 1993, 1994, 2004, 2009, 2010, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2021, 2023

3.4 SKREDHISTORIKK OG LOKALKUNNSKAP

Tidligere skredhendelser gir en indikasjon på områder som er særlig utsatt for skred, og gir viktig informasjon om forventet omfang på eventuelle framtidige hendelser. Kartlegging av tidligere hendelser er derfor er en viktig del av skredfarevurderinger. I Norge eksisterer en nasjonal skreddatabase utgitt av NVE [9] for eldre og nyere skredhendelser. Registrering i databasen kan utføres av alle uavhengig av kompetanse, og derfor kan plassering og type skredhendelse avvike fra faktisk hendelser. Vurdering av løsnesannsynlighet er delvis basert på hendelsene registrert i databasen, og vil derfor være en usikkerhet. Følgelig er det viktig å bruke registreringene som veiledende informasjon. Statens Vegvesen og BaneNOR har også en database for skredhendelser langs henholdsvis vei [10] og jernbane [11].

Det er også viktig å bemerke at skreddatabasene ikke er en komplett liste over skred i et område. Det har gått skred lenge før systemet med å dokumentere og lagre informasjon ble opprettet, og det kan ha gått skred i områder som tidligere ikke har vært befolket. Det er derfor viktig å kartlegge spor etter skred i terreng. Spor etter tidligere skredhendelser kan ha blitt påvirket av menneskelige inngrep, for eksempel ved fjerning av steinsprangblokker, graving i løsmasser eller etablering av nye veier og stikkrenner osv. Historiske bilder benyttes for å se endring i terreng over tid, som menneskelige inngrep og skredhendelser.

Før befaring har grunneiere for kartleggingsområdene blitt kontaktet for lokalkunnskap om skredhistorikk i områdene. Under befaring ble flere lokale i områdene intervjuet om skredhistorikken.

3.5 DIGITAL TERRENGMODELL (DTM)

En terrengmodell er en presentasjon av terrengoverflaten i 3D. Norges overflate er i stor grad dekket av terrengmodeller som kan lastes ned fra Høydedata [12]. Terrengmodellene er produsert ved hjelp av LiDAR skanning. I forbindelse med dette prosjektet er det brukt nasjonal høydemodell med 1 m oppløsning.

Skyggekart, helningskart og avrenningsanalyse (MFD - Multi Flow Direction) er generert fra terrengmodellen ved bruk av ArcGIS Pro. Helningskartet til hvert studieområde er vist i vedlegg B1 til B9. Helningskartene ble inndelt i 7 klasser:

- 0° til 10°: mulige løsneområder for sørpeskred (ved spesielt ugunstige forhold)
- 10° til 20°: mulige løsneområder for sørpeskred og flomskred
- 20° til 25°: mulige løsneområder for jord- og flomskred (ved spesielt ugunstige forhold) og sørpeskred
- 25° til 30°: mulige løsneområder for jord- og flomskred, snøskred og sørpeskred
- 30° til 45°: mulige løsneområder for jord- og flomskred, og snøskred
- 45° til 55°: mulige løsneområder for snøskred og steinsprang
- 55° til 90°: mulige løsneområder for steinsprang

3.6 REGISTRERINGSKART OG FELTKARTLEGGING

Registreringskart er resultat av kontor- og feltarbeid. Kartet sammenstiller alle dokumenterte skredhendelser og registrerte geologiske, samt geomorfologiske elementer som har betydning for analysen av skredfare.

Identifisering av løsneområder, skredbaner og skredavsetninger for de ulike skredtypene, samt hvor vann samler seg, ble utført før befaring ved bruk av skyggekart [12], flyfoto [8], helningskart og de kvartærgeologiske kartene fra NGU [13]. Andre landformer som påvirker skredfaren (f.eks. raviner og erosjon) ble også identifisert og kartlagt. Dette dannet grunnlag for feltbefaringen, hvor de foreløpige kartene fortløpende ble justert og forbedret basert på observasjoner i felt.

Feltundersøkelsene ble utført til fots, med bil og med drone. Hensikten var å tolke terrenget og arealet (utløp) til prosessene, frekvens, samt å kartlegge eksisterende sikringstiltak. Feltbefaring ble gjennomført av Endre Kjærnes Øen, Inger Lise Sollie, Ivanna Penna, Linn Døvle, Mari Ingeborg Hope Nesse og Ingrid Baraa (sommerstudent) fra 4. – 8. august 2025. Været var skiftende fra perioder med relativt mye nedbør til perioder med sol og oppholdsvær. Det var derimot god sikt under hele befaringen. Det ble blant annet kartlagt aktive skredprosesser, erosjon, skredavsetninger, åpne sprekker i fjellskrenter, konsentrasjon av overflatevann, vannkilder og sedimenter som potensielt kan eroderes fra ravinebunn ved flomhendelser. Observasjonene ble markert i «Field Maps» og med GPS-punkt, samt dokumentert med bilder og beskrevet. Senere er observasjonene bearbeidet og sammenstilt i et registreringskart, og lagret i en database. I tillegg ble det gjennomført intervjuer med lokale beboere for å samle lokalkunnskap om områdene og informasjon av betydning for skredfarevurderingen. Identifisering av eksisterende sikringstiltak mot skred i naturlig terreng ble også kartlagt i felt.

Registreringskartene, vedlegg C1 til C9, er utarbeidet iht. NVEs krav [1] om kartmål og symbologi, med skyggekart i bakgrunnen. Siden flomskred er en vanlig prosess langs bekkene i de kartlagte områdene, er det også inkludert sikringstiltak klassifisert som «flomsikring» fordi de er viktige for flomskredhendelsene.

3.7 KARTLEGGING AV LØSNEOMRÅDER

Steinsprang
For å identifisere løsneområdene til videre modellering ble det benyttet helningskart med 2 m oppløsning til å avgrense terreng med helning over 45°. De avgrensede områdene ble konvertert til polygoner. Videre ble polygonene som var mindre enn 4 m^2 filtrert bort, dette for å spare modelleringstid, fordi andre områder er mer representative, og fordi de i noen tilfeller potensielt kan gjenspeile artefakter i DTM-en. Videre ble områder med løsmasser tatt bort.

Steinskred

Terrenghelning, flybilder, detaljert terrengmodell, feltbefaring og InSAR data [14] ble brukt til å analysere aktivitet knyttet til steinskred i områdene, og for å vurdere mulige løsneområder.

Snøskred
Kartlegging av løsneområder for snøskred er basert på avgrensning av områder med terrenghelning mellom 27°-55°, skråninger med mulighet til å akkumulere store mengder snø, konkave terrengformasjoner, lite terrengruhet og vegetasjon, samt faglig skjønn. I områder der snømengden er begrenset vil terrengruhet være en særskilt viktig faktor for nærmere vurdering. Løsneområder

som antas relevante for faresonene ble modellert videre. Det er også vurdert for områder hvor det kan bygges opp snøskavler.

Sørpeskred
Kartlegging av løsneområder for sørpeskred er basert på analysen av vannveier og markfuktighet (avrenningsanalyse MDF), utløpsområder av snøskred, kartlegging av forsenkninger i terrenget og myrområder. Identifisering og kartlegging av løsneområder vist i registreringskart er basert på «FOU 80606 - Identifisering av løsneområder for sørpeskred: klassifikasjon og beskrivelse av de mest typiske løsneområdene for sørpeskred» utført av NGI. Skog- og vegetasjonsforhold påvirker sannsynligheten for utløsning av sørpeskred. Til å vurdere skogens betydning i potensielle løsneområder er NIBIOS skogdata [6] brukt, gjort analyser av ortofoto og kartlegging under feltbefaring.

Jordskred
Kartlegging av løsneområder for jordskred er basert på avgrensing av områder med terrenghelning mellom 25-45°, observasjoner av terrengformer ved bruk av detaljert terrengmodell, analyse av vannveier og markfuktighet, informasjon om løsmassedekket, samt faglig skjønn. I tillegg tar vurderingen hensyn til spor fra tidligere jordskredhendelser som er identifisert på ortofoto, under feltbefaring og ved analyse av terrengmodell. Under feltbefaringen var det spesielt fokus på å kartlegge terrengformasjoner, type løsmasser, drenering og tegn til erosjon i bunn av skråninger og skog/vegetasjonsdekket. I tillegg ble det fokusert på menneskelige inngrep og endring av naturlige terrengforhold. Flere steder i terrenget som er vurdert er det observert tynt løsmassedekke i områder med terrenghelning mellom 25-45°.

Flomskred
Kartlegging av løsneområder for flomskred er basert på avgrensning av områder med terrenghelning 25-45° (mulig også ned til 15°), observasjoner av terrengformasjoner, analyse av vannveier og løsmassedekke, kartlegging av aktivitet fra andre skredprosesser som kan medføre oppsamling av sedimenter (f.eks. steinsprang), samt faglig skjønn. Det er tatt hensyn til skog- og vegetasjonsforhold i vurderingen av løsnesannsynlighet.

3.8 MODELLERING AV UTLØPSOMRÅDER FOR SKREDPROSESSER

Modellering av skred utføres for å støtte vurderingen av mulig intensitet og utløpsområde til skredhendelser. Modelleringen er avhengig av ekspertise innen skred, lokalkunnskap om skredhistorikk og feltobservasjoner. Resultatene er avhengig av nøyaktig avgrensning til løsneområder og kalibrering av inngangsparameterne med modeller fra tidligere skredhendelser. Flere av inngangsparameterne brukt i modeller er hentet fra litteraturgjennomgang, og er indikert der hvor dette er tilfelle. Modelleringsresultatene er generelt ikke knyttet til tilbake-analyse (*back-analyses*) av tidligere hendelser, unntatt for snøskredhendelser i Brattlia. Fastsettelse av faresonene er ikke kun basert på resultatene fra modellering, da det legges stor vekt på feltobservasjonene, skredhistorikk og erfaring.

Numerisk modellering av skredprosesser ble utført ved brukt av programmet RAMMS. RAMMS gir mulighet til å modellere steinsprang, snøskred, jordskred og flomskred. Den kan også brukes for modellering av sørpeskred [15]. Modelleringen inkluderer sannsynlige strømningsveier, total kinetisk energi, skredhastighet, tykkelse til avsetninger og trykk. Oppsettet til parameterne er beskrevet for hvert område. De benyttede modellene er beskrevet i delkapitlene under. For å få bedre støttegrunnlag, er numerisk og empirisk modellering (Alfa-Beta) benyttet sammen, som er anbefalt for kartlegging av faresoner for snøskred [16].

3.8.1 RAMMS::Rockfall 1.7.65

RAMMS::Rockfall kan brukes til å modellere utløpsdynamikken til enkeltblokker i et tredimensjonalt terreng [17]. Programmet bruker en deterministisk tilnærming til naturlig variasjon av blokkformer og orientering til fallblokken for simulerte steinspranghendelser. Programmet innebærer 3D beregning av spretthøyder, hastighet, rotasjonshastighet, total kinetisk energi og kontaktslagskraft for en tredimensjonal blokk. Blokkform og størrelse bestemmes av brukeren.

Det er modellert utløpsområder for steinsprang ved bruk av blokkstørrelse etter anbefalinger fra NGI [18]. Terrengparametere er satt til å variere ut fra registrerte løsmasser i løsmassekartet fra NGU [13] og feltobservasjoner. Det er brukt medium hard for områder med bart fjell, medium for områder med morenemateriale og medium soft for områder med glasifluviale og marine avsetninger og humusdekke. Skog er ikke inkludert i modelleringen.

Tabell 3-1: Input parameterne brukt for modellering av steinsprang.

Oppløsning terrengmodell (m)	Blokkform	Blokkstørrelse (m^3)	Tilfeldige orienteringer	Tetthet (kg/m^3)
2	1,5	1	10	2700

For faresonekartleggingene er resultatene fra modelleringen kritisk vurdert opp mot feltobservasjoner. I fastsettelsen av faresoner er det lagt størst vekt på feltobservasjonene.

Utvalgte resultat for steinsprangmodellering er vist i vedlegg D1 til D9 som «source reach probability». RAMMS beskriver denne visningen som "sannsynligheten for at en stein kommer til en gitt celle. Cellen i løsnepunktet (source) som mater den gitte cellen blir tatt i hensyn til når source reach probability blir beregnet». Det betyr at oppgitt sannsynlighet avhenger av antall tilfeldige retning som er definert i løsnepunktet, og ikke er den eksakte sannsynligheten i den gitte cellen. RAMMS har også mulighet til å vise såkalt «total reach probability», men med denne visningen blir ikke cellen i løsnepunktet tatt hensyn til. Total reach probability blir beregnet ut fra totalt antall blokker som løsner i modelleringen. For store kartleggingsområder vil souce reach probability gi det beste bildet på sannsynligheten for at en blokk går til en gitt celle.

Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan påvirke kartleggingsområdene. Hvis noen blokker brytes opp i mindre fragmenter, er det vurdert at påvirkningen vil være lokal og at det ikke utgjør et større skadepotensial enn steinspranghendelsen.

3.8.2 RAMMS::Avalanche 1.8.0

De mest aktuelle og relevante løsneområdene er vist i registreringskart, og videre modellert. Det ble vurdert at potensielle løsneområdene med lav fallhøyde ikke har innvirkning på kartlegging av faresonene, siden de større løsneområdene som ligger høyt i terreng gir lengst utløp. Modellering av utløpsdynamikken til snøskred er utført med RAMMS::Avalanche [19]. Modellering er utført for skred med 100, 1000 og 5000 års returperioder. I vedlegg E1 til E9 er modelleringen for en 1000-års returperiode vist. For å beregne bruddkanthøyde er en korreksjon av verdiene fra klimadata gjort med tanke på den potensielle effekten av vind som fører til akkumulering eller erosjon av nysnø (snødrift). Akkumulasjoner av vindtransportert snø i løsneområder som ligger i le er justert til +50%, og +75% for dem med både skålform (konkav) og ligger i le for nedbørsførende vind.

Tabell 3-2: Input parameterne brukt for modellering av snøskred.

Oppløsning terreng-modell	Tetthet (kg/m³)	Bruddkanthøyde (m)	X_i	M_y	Stopp-momentum (%)
3 m	300	Varierende pga. lokale forhold	"Default" parameterne	"Default" parameterne	5

Kategoriene for størrelse (skredvolum) av hvert løsneområde er basert på kategoriene som RAMMS foreslår [19]. Gjentaksintervall er satt til 100 år for 1/100 og 300 år for 1/1000 og 1/5000 årlig nominell sannsynlighet. Skoggrensen er satt opp til 200 og 500 moh.

Skredvind kan forventes fra store snøskred. Dette er en relevant problemstilling i Brattlia, hvor skredvinden ble modellert ved bruk av Alpha-Beta-metoden for skredvind [1]. Beregning er utført med et verktøy implementert i ArcGIS pro, se beskrivelse i kap. 3.8.4.

3.8.3 RAMMS::Debrisflow 1.8.0

For modellering av jord- og flomskred i komplekst terreng er RAMMS::Debrisflow [20] nyttig å bruke til å vise realistiske utløp av disse skredprosessene. Inputparametere er terrengmodell, friksjonsparametere, densitet av masser og volumet som forutsettes utløst. Det er også brukt RDF til å modellere mulige sørpeskred i området. Skred AS har testet mulighetene til å bruke programmet til å beregne karakteristikkene til sørpeskred og utløpsområde, og viser til gode resultater [21]. Det er denne metoden som er brukt i modelleringen av sørpeskred.

Jordskred
Løsneområdene for jordskred er inntegnet i områder av fjellsidene med terrenghelning > 25°, hvor vannavrenning konsentreres, hvor tidligere jordskred har blitt utløst og hvor det er mulig med nye skred fra skredkanten. I Vefsn er det aktuelt både med overflateskred som løsner der det er tynt med jord og vegetasjonsdekke over svaberg med skog, og jordskred i mektige morenematerialer. De ulike skredtypene modelleres ved å velge ulike bruddkanthøyder.

RAMMS::Debrisflow ble brukt til modellering av jordskred og valg av inputparametere er satt etter tidligere rapport fra Skred AS [22]. Bruddkanthøyde er satt etter feltbefaringen fra nylige skredkanter. Xi og My er satt fra standardverdiene.

Tabell 3-3: Input parameterne brukt for modellering av jordskred.

Oppløsning terrengmodell	Tetthet (kg/m³)	Brudd-kanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y
3 m	2000	Fra 0,5 til 1, avhengig av terrengforhold og tykkelsen på løsmassene i hvert område	Blokk-simulering	200	0,2

For vurdering av utløpslengder i forbindelse med terrassekanter er det sett på tidligere hendelser i skyggekart, for å få verdier på bakre bruddkant og utløp. I tillegg gir NVEs veileder [25] anbefaling om avstander fra knekkpunktet mellom skråning og nær-horisontal topp av terrasse, som kan benyttes som et utgangspunkt for å vurdere sannsynligheten. Nærmere beskrivelse er gitt i kapitler om utredning av jordskred.

Flomskred
Løsneområdene for flomskred er kartlagt i kanaliserte bekkeløp hvor helningen, avrenningsforhold og tilgjengelig materiale for transport tilsier at flomskred kan utløses (se kapitel 3.7). Erosjon er inkludert i modelleringen av flomskred i sektorer av skråningen der det finnes tilgjengelige løsmasser.

Tabell 3-4: Input parameterne brukt for modellering av flomskred.

Oppløsning terrengmodell	Tetthet (kg/m³)	Bruddkanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y	Erosjon
3 m	2000	0,5	Blokksimulering	800	0,05	Tetthet 2000 kg/m3; erosjon rate 0,025 m/s; shear factor 0,05 per kPa (*0,1 for Bjørnåga); critical shear stress 0,5 kPa og erosjonsdybde 0,3 m (*0,5 for Bjørnåga).

Det er ikke tatt hensyn til effekten av rotvelt av trær ved modellering av flomskred. Trestammer kan demme opp bekker. Slike midlertidige dammer kan utvikle seg til et slags dambrudd. Trær kan i tillegg øke volum på flomskredhendelsene, men det er en del usikkerhet rundt i hvilken grad dette skjer.

Sørpeskred
Løsneområdene for sørpeskred er definert ved bruk av terrengmodell, hydrologiske analyser (MFD) og skjønnsmessige vurderinger. Det er identifisert slake partier hvor snøen kan ha et høyt vanninnhold (vannmettet snø), som for eksempel i myrområder. Det er også identifisert bratte kløfter og raviner høyt i terrenget hvor våte snøskred kan utvikles til sørpeskred. Friksjonsparameterne brukt i modelleringen er basert på FOU utgitt av Skred AS [21]. Erosjon langs løpene ble brukt i modelleringene for hendelser langs elvene eller områder der erosjon kan foregå.

Tabell 3-5: Input parameterne brukt for modellering av sørpeskred.

Oppløsning terrengmodell	Tetthet (kg/m³)	Bruddkanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y	Erosjon
3 m	1000	1	Blokk-simulering	2000	0,08	Tetthet 1000 kg/m³; erosjonrate 0,05 m/s; shearfactor 0,2 per kPa; critical shear stress 0,5 kPa; erosjonsdybde 0,7 m

3.8.4 Alfa-Beta metoden

Alfa-Beta metoden er basert på fysisk regresjonsligninger hentet fra analyser ved tilbakeberegning av historiske hendelser. Metoden gir en maksimal forventet utløpslengde langs en skredbane. Utløpslengde er beskrevet med en alfa-vinkel mellom bakskrent og de ytterste avsetningene, samt

en beta-vinkel mellom bakskrent og et punkt i skredbanen som har helning på 10° (snøskred), og 23° (steinsprang). Metoden er antatt å være mindre nøyaktig enn de numeriske modelleringene.

For snøskred:

$$\alpha = 0.96\beta - 1.4° \ (\sigma = 2.3°)$$

(β-punktet er det punktet langs skredbanen der terrenget flater ut til en 10° helning)

For steinsprang:

$$\alpha = 0.77\beta + 3.9° \ (\sigma = 2.16°)$$

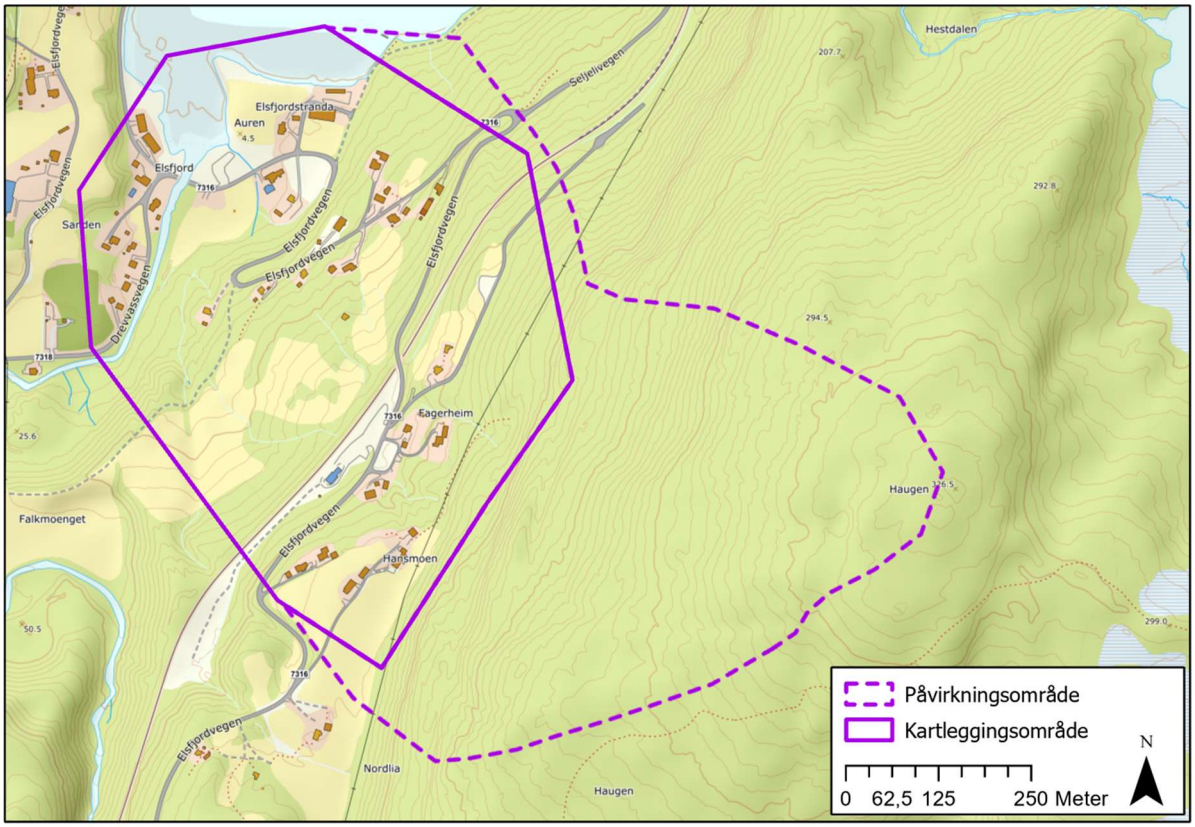
(β-punktet er det punktet langs skredbanen der terrenget flater ut til en 23° helning)

For skredvind etter snøskred viser statistiske analyser at forskjellen i utløpslengde mellom faste massene og skredvind kan anslås basert på forskjellen i utløpsvinkel: $\Delta\alpha = -0.17\beta + 3.1$ [1]. I denne rapporten er utløpslengden for skredvind beregnet fra løsneområdet ved bruk av følgende: $\alpha = 0.79 * \beta + 1.7$. Beregningen er utført langs samme skredbane som for de faste massene, og β-punktet er det samme som benyttes for snøskredet.

I denne skredfarevurderingen er Alfa-Beta [23] benyttet for å beregne utløpslengde for snøskred, utbredelse av skredvind og steinsprang. Beregning er utført med et verktøy implementert i ArcGIS pro.

4. ELSFJORD (OMRÅDE 1)

Figur 4-1 viser oversiktskart over Elsfjord. Kartleggingsområde er ca. 0,38 km^2 og består av spredt bebyggelse, dyrket mark, Nordlandsbanen og fylkesvei 7316. Påvirkningsområde består av en vegetert fjellskråning opp til Haugen på 326 moh.



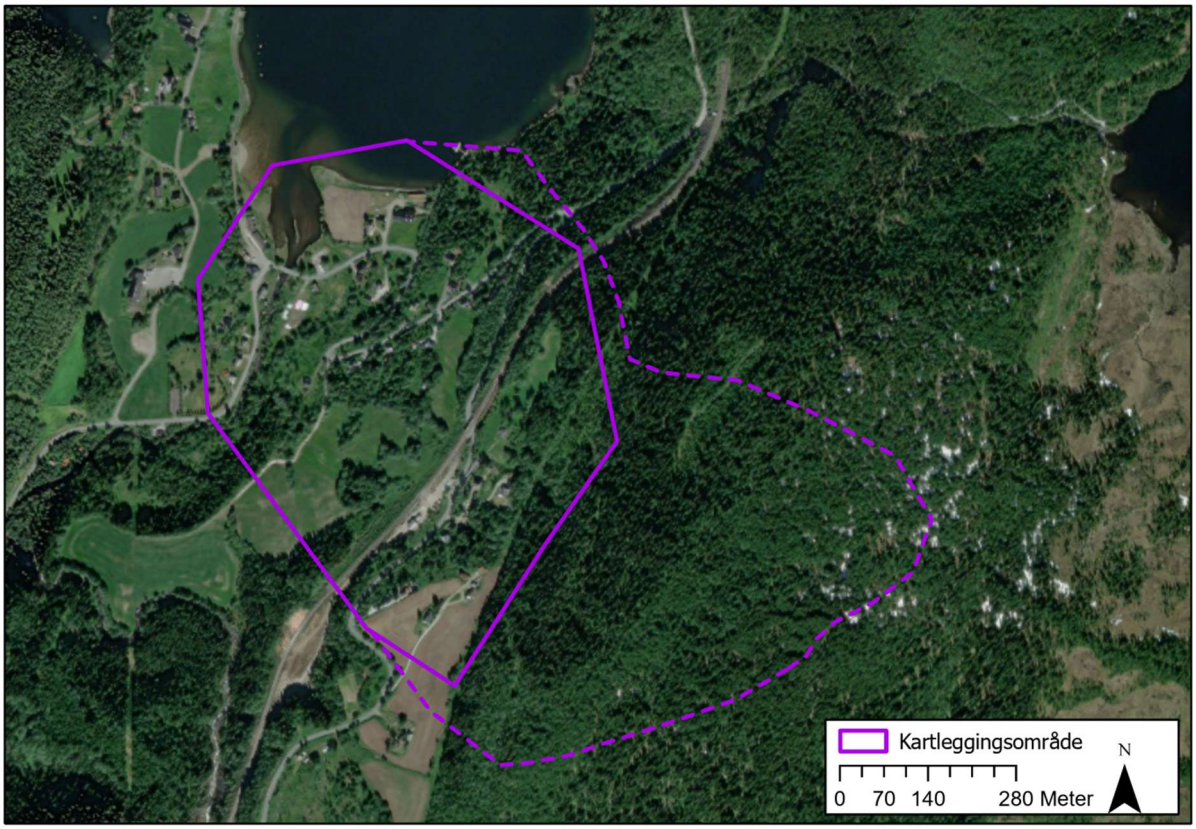
Figur 4-1: Oversiktskart over Elsfjord.

Figur 4-2: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet i Elsfjord.

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon for Elsfjord blir beskrevet delkapitlene under.

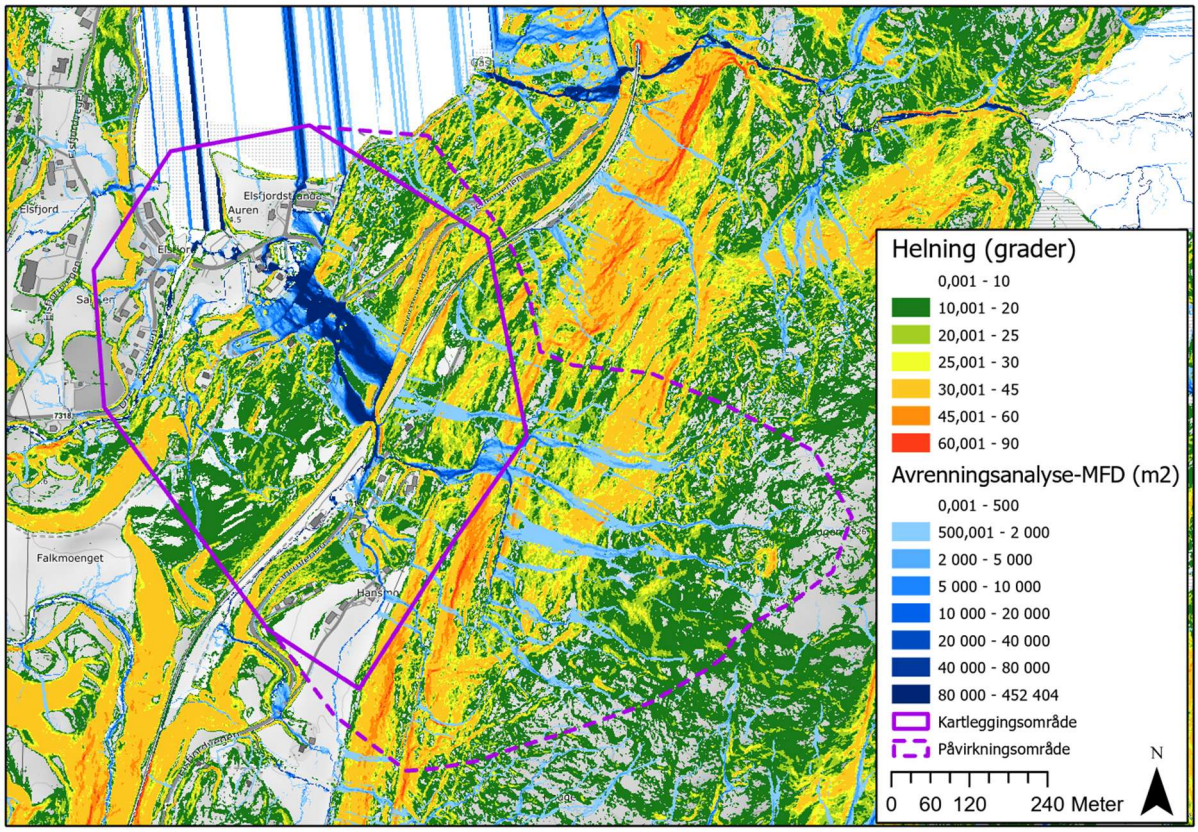
4.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 4-3, figur 4-4 og figur 4-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff kart av Elsfjord. Topografien i kartleggingsområdet avgrenses av sjøen i nord, og området er flatt (0-20°). Sørøstover går Elsfjordvegen i svinger oppover skråningen opp til rundt 130 moh. sør som stort sett er 10-20°, men områder som er 25-60°. Terrenget er påvirket av utfyllinger og grøfter for vei, jernbane og boliger. Påvirkningsområdet, sørøst for kartleggingsområdet, er en fjellside med ujevn topografi. I nedre del, på 130 moh. og opp til ca. 250 moh., er det større bratte områder med terrenghelning 25-60°, samt skrenter som er tilnærmet vertikale. Over 250 moh. flater terrenget av opp til Haugen på 326 moh. og er generelt 10-20°, bortsett fra små brattere skrenter.

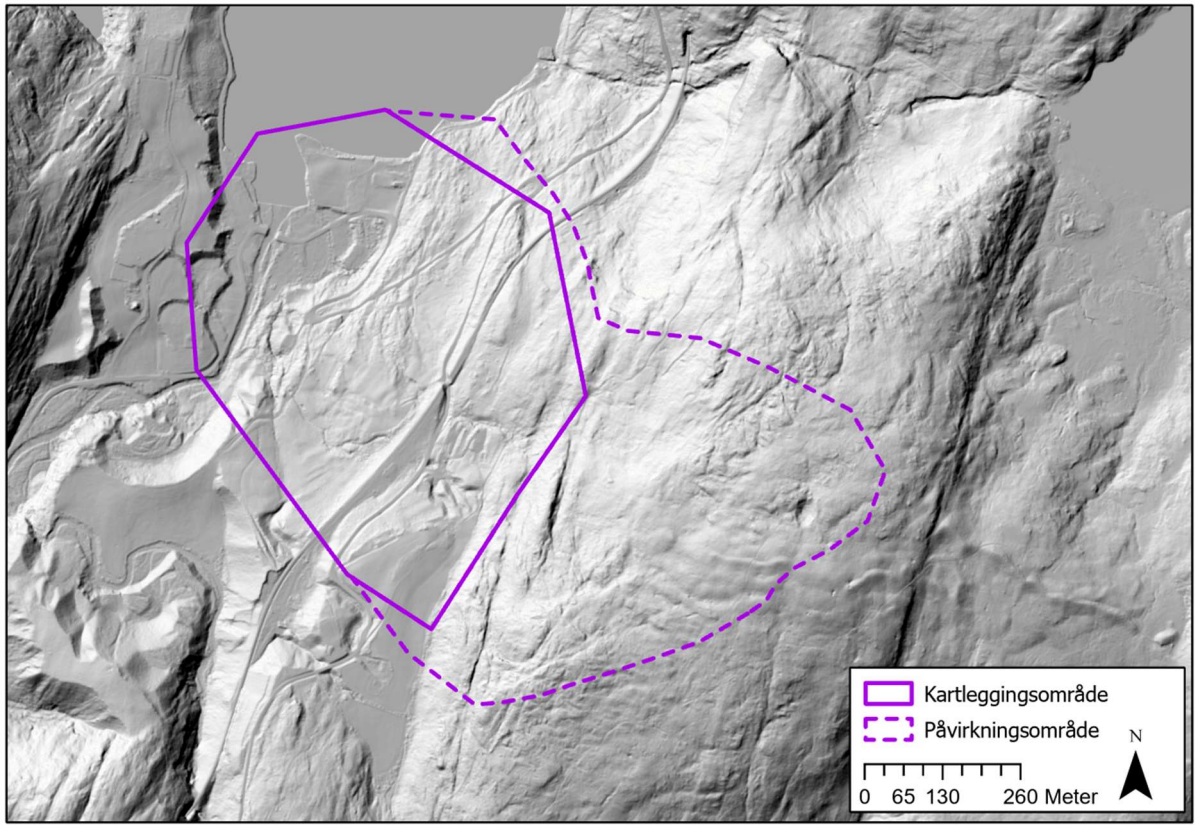


Figur 4-3: Flyfoto av Elsfjord.

I Elsfjord er det kun en elv, Sannaelva, helt nord-vest i kartleggingsområdet, som munner ut i Elsfjorden. Avrenningsanalysen viser flere dreneringsveier fra Haugen (325 moh.) ned mot kartleggingsområdet, se figur 4-4.



Figur 4-4: Terrenghelningskart for Elsfjord med avrenningsanalyse.

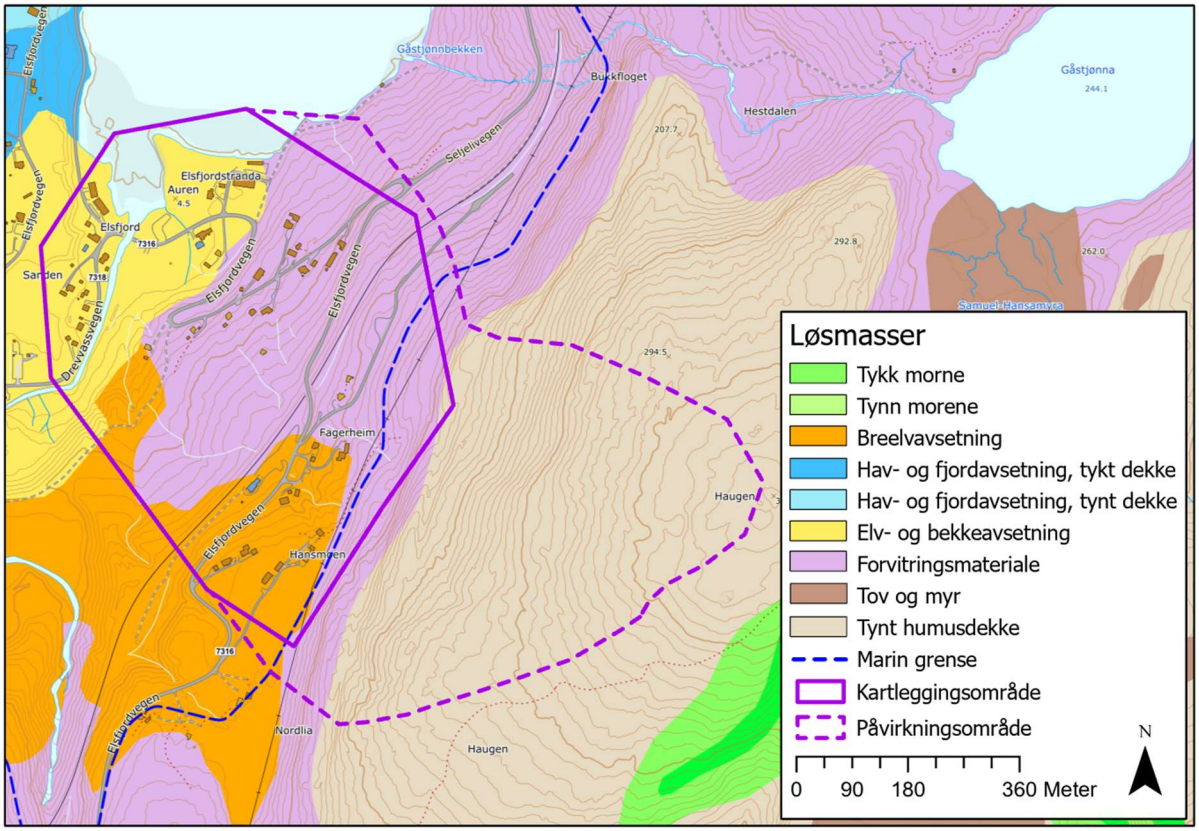


Figur 4-5: Skyggerelieff kart for Elsfjord.

4.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

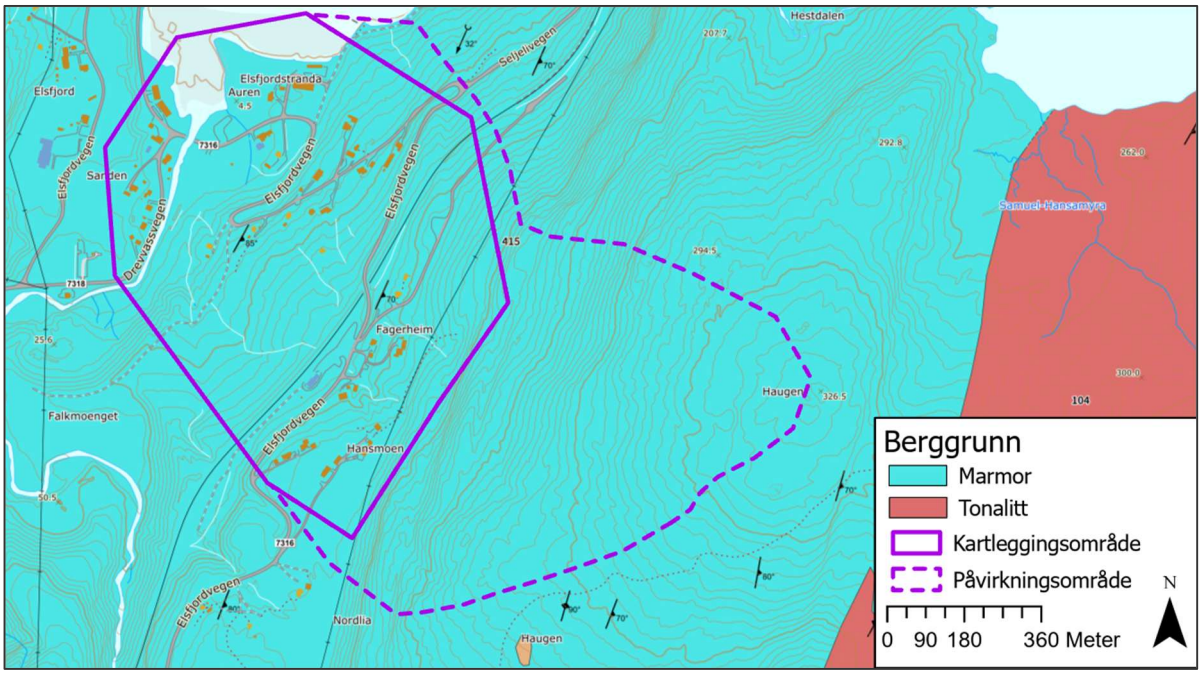
Løsmassekart og berggrunnskart (N250) fra NGU [13] [25] for Elsfjord er gitt i figur 4-6 og figur 4-7.

Løsmassekartet viser at kartleggingsområdet består hovedsakelig av breelv-, elv- og bekkeavsetninger og forvitringsmateriale. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av tynt humusdekke over berg. Rundt kartleggingsområdet er det tynne dekker med hav, fjord- og strandavsetninger, tykke dekker med hav- og fjordavsetninger og tynne og tykke dekker med morenematerialer (figur 4-6). Marin grense for området er på cirka 120 moh.



Figur 4-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Elsfjord [13].

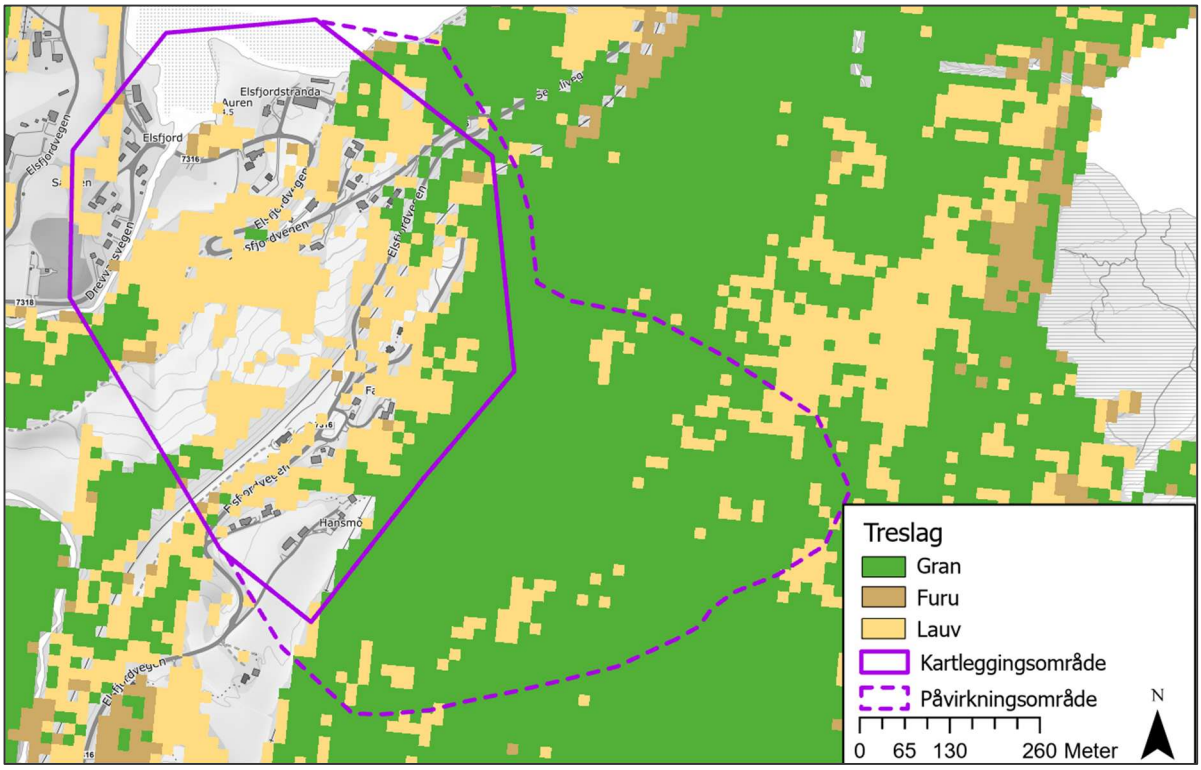
Berggrunnskartet viser at kartleggings- og påvirkningsområdet består av marmor (figur 4-7).



Figur 4-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Elsfjord [25].

4.3 VEGETASJON

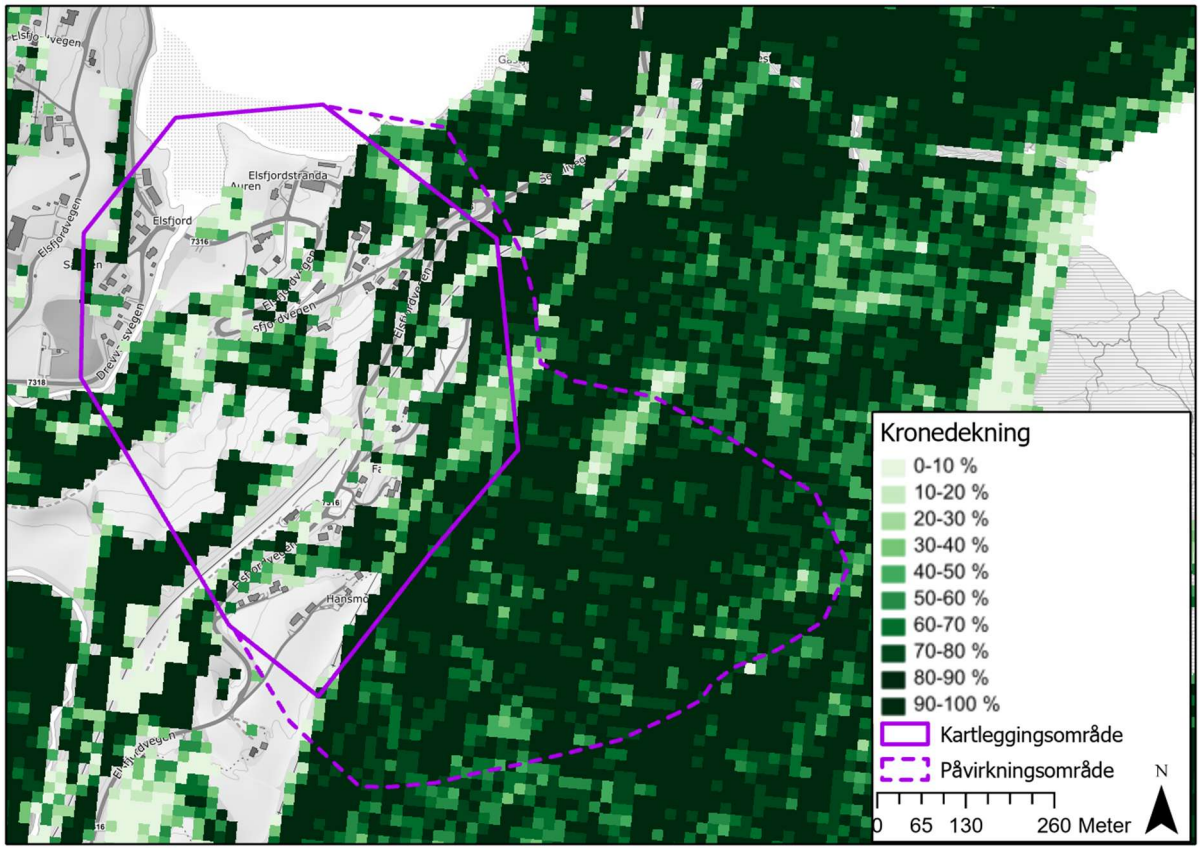
Dominerende treslag og kronedekning for Elsfjord er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 4-8 og figur 4-9.



Figur 4-8: Dominerende treslag for Elsfjord kartleggingsområdet.

Kart for dominerende treslag viser at kartleggings- og påvirkningsområde inneholder både gran, noe løv og enkelte områder med furu, som i noen områder resulterer i blandingsskog. Kart over kronedekning viser at den varierer fra 0-100% og skogen er konsentrert i påvirkningsområdet. Det

er lite skog i kartleggingsområdet. Kronedekningskartet er ikke oppdatert etter at det er gjort flatehogst i en del av påvirkningsområdet, se oversiktsbilde i figur 4-2. Flyfoto fra 1993 viser at skogen har utviklet seg større fram til i dag, spesielt øverste delene av påvirkningsområdet.



Figur 4-9: Kronedekning for Elsfjord kartleggingsområdet. Merk at kartet ikke er oppdatert etter flatehogst som er utført i påvirkningsområdet i 2023.

4.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er en registrert historiske steinspranghendelse i den nasjonale skredhendelsesdatabasen (NSDB) for Elsfjord. Hendelsen har ikke skjedd i naturlig terreng, men langs en bergskjæring. Det er ingen registrerte skredhendelser i kartleggings- ellers påvirkningsområdet i databasen til Statens Vegvesen og ingen spor etter skredhendelser ble oppdaget i historiske flyfotoer.

Lokalperson i Elsfjordvegen 73 er ikke kjent med skredhendelser innenfor kartleggings- eller påvirkningsområdet. Han kjenner til at det går faste isnedfall langs Bukkflogen, men sjeldent det kommer helt ned til jernbanen, og ligger utenfor kartleggingsområdet.

Grunneier Elsfjordvegen 156 fortalte om jordskred fra åker og ned i Sannaelva, se registreringskart i vedlegg C1. Skredet gikk i forbindelse med tele i bakken, der vannet hadde erodert en tunnel under telen. Antakelig var årsaken et tett drensrør. Området har blitt drenert på nytt etter denne hendelsen.

I felt møtte Rambøll folk fra Bane Nor som følger opp et rassikringsprosjekt nord for kartleggingsområdet. De kjente ikke til hendelser innenfor kartleggingsområdet, men kunne fortelle at det generelt mye problem med sørpe og steinsprang på banen i området.

Tabell 4-1: Historiske skredhendelser for Elsfjord [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
10.05.1978	Skred fra fast fjell, uspesifisert (110)	1330-00002 Drevvatn - Bjerka	Stein	Ukjent når på dagen	Skredregistrering [9]

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

4.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs databasen. Det er ikke kartlagt skredsikringstiltak i forbindelse med denne utredingen i felt (stikkerenner osv. er nærmere beskrevet der dette er relevant).

4.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ikke funnet tidligere skredrapporter for områder innenfor kartleggingsområdet i Elsfjord.

4.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

4.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen opp mot Haugen (326 moh.) er det flere områder som er brattere enn 45°, hvor det er berg i dagen. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområde, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I påvirkningsområdet er det sannsynlige løsneområder for steinsprang fra ca. 140 moh., som ligger tett på østlige grense av kartleggingsområdet. Fallhøyder er opp til 30 meter. I felt er det observert at berget er lite synlig på grunn av vegetasjonsdekke og tett granskog, med sporadiske utstikkende bergpartier. Det er lite observasjoner i området på grunn av tett skog og vegetasjon, og vanskelig framkommelighet. På ca. 165 moh. er det et annet nivå med sannsynlige løsneområder for steinsprang. Her er det lite skog og vegetasjon, noe som gir bedre observasjonsgrunnlag, se figur 1-5 i vedlegg A1. Ellers er det noen sporadiske løsneområder for steinsprang i høyere terreng, som er framstikkende bergpartier med fallhøyder lavere enn 5 m.

Observert bergmasse framstår kompetent, og synlige løsneområder har ingen tegn til nylig eller hyppige skredhendelser. Det er tre dominerende hovedsprekkesett: 1. Overflateparallelle svaflater med fall/fallretning 55/345, tverrsprekker med fall/fallretning 75/055 og mulige glideplan med fall/fallretning 34/345. Glideplan har fall nært friksjonsvinkelen, noe som reduserer sannsynligheten for hyppige utfall. Oppsprekkingen danner flak i størrelsesorden 0,5-1 m^3. Det er identifisert tydelig avløst blokker kun i et parti på ca. 200 moh., se figur 3 og 4 i vedlegg A1, her anslås blokkene til 5-10 m^3.

Løsnesannsynligheten er vurdert til å være lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

Nedfall av stein er mulig langs Eidsfjordvegen innenfor kartleggingsområdet, se figur 10 i vedlegg A1. Fordi dette ikke er naturlig terreng, vurderes ikke dette videre.

Utredning av utløp

Det ble registret sammenhengende steinsprangavsetninger i underkant av løsneområdene, på ca. 140 moh., i terrenget over Hansmoen. Dette er basert på strukturer i skyggekart, samt løsmassekartet (figur 4-6), som viser forvitringsmateriale. Utløpsområdet er ikke kartlagt til fots på grunn av vanskelig framkommelighet, men dronebilder viser at skråningen er vegetert og ingen tegn til nylige steinsprang. I utløpet er det innmark, og eventuelle steinsprang må antas at er ryddet bort. Det er med dette lite spor i terrenget som kan benyttes til å vurdere utløpslengder. Granskogen i området vil bidra til å begrense utløpet til steinsprangblokker.

Steinsprangavsetninger er også registeret i et område under løsneområdene på ca. 165 moh., over Fagerheim. Her er det observert blokkmateriale i felt. Blokkmaterialene er dekket av mose, og det er ingen tegn til hyppig steinsprangaktivitet. Det er registrert en blokk som kan være nylig steinspranghendelse, se figur 6 i vedlegg A1. Det er ingen spor i terrenget etter utløpet av blokka. Det er imidlertid en usikkerhet at blokka kan ha blitt gravd fram eller flyttet på i forbindelse med traktorveien som er anlagt nylig i området.

På grensen til kartleggingsområdet nordøst for Fagerheim, er det et løsneområde for steinsprang. Det er tett granskog og vegetasjon i utløpet, som vil bidra til å begrense utløpet. Fallhøyde er kort, og mulig utløpsområde er korte fordi det går en skogsvei langs kraftlinjen i underkant som vil bidra til å dempe. Det er ingen blokker i terrenget på nedsiden av skogsveien, se figur 7 og 9 i vedlegg A1.

Under alle kartlagte løsneområder for steinsprang er det traktorveier eller innmark og løsmasser som bidrar til å dempe utløpenergien til steinsprang. Blokker som kan utløses er hovedsakelig flak som vil gli ut, og det forventes lite rulling og sprett. Løsneområdene ligger tett på kartleggingsområdet, og modelleringsresultatet viser at steinsprang kan ha utløp innenfor kartleggingsområdet. Modelleringsresultat er vist i vedlegg D1. Modellerte utløp går lengre enn det som er vurdert som sannsynlig i felt. Dette kan forklares med at modellen ikke tar tilstrekkelig hensyn til karakteristikken i løsneområdene med blokkform, begrenset fallhøyder og utglidning, samt tar for lite hensyn til betydelig demping i terrenget på grunn av skogsveier og løsmasser. Alle observerte utfall har hatt korte utløp, og det er generelt observert lite blokker i terrenget.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

I den NSDB er det registrert en steinspranghendelse fra 1978, med punkt plassert i en sektor med lav helning og langs jernbanen. Det registrerte punktet ligger i grense av de maksimale utløp oppnådd i resultatene av numerisk modellering, men det er stor usikkerhet til plassering av punktet. Hendelsen er ikke lagt vekt på når faresoner er fastsatt.

På grunn av lite tegn til nylige steinspranghendelser, og forholdene i løsneområdene, vurderes det at nominell årlige sannsynligheten for at steinsprang når kartleggingsområdet er lavere enn 1/100, men større enn 1/1000. De fastsatte faresoner er vist i vedlegg H, og ligger i underkant av løsneområdet nærmest kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen har betydning for begrensning av utløp i skråningen over Hansmoen og i underkant av løsneområdene nordøst for Fagerheim. Fordi det er lave fallhøyder og det forventes lite bevegelsesenergi, kan skogen også ha betydning for blokker i størrelsesorden 1-2 m^3.

4.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37]. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. InSAR data [14] er dekkende kun på toppen av fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

4.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og gjennomsnittlige maksimale 3 døgns nysnødybden i perioden 1991-2020 er beregnet til 52 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområde, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområde SAE-01, 02 og 03 ligger i et hogstfelt, der skogen ble fjernet i 2023 ifølge grunneier. Topografien har jevn terrenghelning, se figur 12 i vedlegg A1, men har lokale variasjoner på terrengform. Løsneområde for snøskred er definert sammenhengende bratte områder med konkav og flat form, og er i leområder fra snønedbørsførende vindretning fra sør. Det er ingen historikk på snøskred i Elsfjord. Situasjonen i hogstfeltet, som er et bratt område uten skog, er nytt, og manglende historikk er legges derfor ikke vekt på. Det vurderes at løsnesannsynligheten er større enn 1/100.

Løsneområde SAE-04, 05, 06, 07 og 08 ligger i terreng brattere enn 42°, men stedvis framstikkende klippepartier. Det forventes at snø som akkumuleres vil gli ut hyppig på grunn av helningen. Områdene ligger parallelt i dalstrøket mot Elsfjord, blir parallelt dominerende vindretning fra sør, og det forventes at områdene er utsatt for avblåsing. Det er tett granskog i SAE-04, 05, 06 og 08, som reduserer løsnesannsynligheten til lavere enn 1/5000. I SAE-07 er det ikke skog og er det slakeste området med terrenghelning å 42°, og her vurderes løsnesannsynligheten å være i størrelsesorden 1/100-1/1000.

Tabell 4-2: Løsneområder for snøskred i Elsfjord.

Navn	Kommentar	Areal [m^2]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAE-01	Kronedekning 40% vist på kart, men området her hogd i 2023. Flatt, leområder.	1393	37	Ingen skog

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAE-02	Kronedekning 85% vist på kart, men området her hogd i 2023. Flatt, leområder.	1291	33	Ingen skog
SAE-03	Krondekning 82 % vist på kart, men området her hogd i 2023. Konkavt, leområder.	3243	34	Ingen skog
SAE-04	Kronedekning 82%. Flatt, lo-område lokalt.	300	45	Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SAE-05	Kronedekning 93%. Flatt, lo-område lokalt.	774	46	Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SAE-06	Kronedekning 80%. Flatt, lo-område lokalt.	996	43	Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SAE-07	Kronedekning 92% vist på kart. I felt sett at det ikke er skog i skråningen her. Konvekst, lo-område lokalt.	550	42	Ingen skog
SAE-08	Kronedekning 84% Konvekst, lo-område lokalt.	624	43	Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Det er ikke historikk eller tegn på skyggekart eller flyfoto etter tidligere snøskred. Skogen er hogd i de senere år, noe som gir nye forhold for utløsning av snøskred, og mangel av spor og historikk vektlegges derfor i liten grad. Numerisk modellering viser at snøskred fra løsneområde SAE-03 får utløp godt innenfor kartleggingsområdet. Skredhastigheter er så vidt opp til 20 m/s ved grensen av kartleggingsområdet, hvor det er produktiv skog. Det vurderes som sannsynlig at dagens skog vil bidra til å dempe og begrense rekkevidden av snøskred innenfor kartleggingsområdet.

Med skredhastigheter over 20 m/s må det vurderes om skredvind er sannsynlig. Utført modellering viser at hastigheter over 20m/s er begrenset og det er ikke terrengforhold som er typisk for dannelse av skredvind. Skredvind med skadepotensiale vurderes å ikke være sannsynlig. Utløp fra SAE-07 får kort utløp og stopper i terrengsøkket før kartleggingsområdet, også utløp fra SAE-01, 02 og 08 stopper i terrenget før kartleggingsområdet. Snøskred fra SAE-04, 05, 06 får utløp innenfor kartleggingsområdet, og resultater er representativt for en situasjon uten produktiv skog.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det er fastsatt faresoner i et begrenset område med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/1000 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vurderes det at løsnesannsynlighet vil øke til 1/100-1/1000 i løsneområde SAE-04, 05, 06 og 08, og resultere i faresoner i utløpet av SAE-04, 05 og 06 (se vedlegg 1H). Produktiv skog bidrar til å begrense rekkevidde. For en situasjon uten skog forventes det at snøskred får større rekkevidde.

4.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i Elsfjord-området i NSDB eller i nærheten. Personer fra Bane Nor, som Rambøll var i kontakt med i felt, kunne fortelle at det generelt er mye hendelser med sørpe i området, men kjente ikke til konkrete hendelser på sporet innenfor kartleggingsområdet. Det er ingen bekkeløp med permanent vannføring eller med moderat-stort nedbørsfelt, som er sannsynlige sørpeskredløp. Hogst i bratt terreng har åpnet opp for at det er forsenkninger i terrenget som kan samle snø som mettes med vann, og sørpeskred må derfor utredes i detalj.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 4 mulige løsneområder, der terrengforhold og avrenningsanalyse viser at vann kan samles, se tabell 4-3. SPE-01 ligger i et lavbrekk i terrengsøkket mellom løsneområder for steinsprang på 140 og 165 moh. over Hansmoen, se figur 2 i vedlegg A1. Det er løsneområder for snøskred i overliggende terreng, og topografien er slik at det lokalt kan samle seg snø her. Terrenget har et lavbrekk som kan samle vann. SPE-02 og 04 ligger i hogstfeltet, i områder der topografien tilsier at snø kan samles lokalt og avrenningsanalysen viser dreneringsveier for overflatevann, se figur 12 i vedlegg A1. Det er grunt til berg i området, og infiltrering til grunnen vil være liten. SPE-03 ligger i et terrengsøkk der det lokalt kan samle snø. Avrenningsanalysen viser at dette er i et av hovedløpene til overflatevann, og ligger nedstrøms SPE-02. Det er tett skog i området, og med dagens skogforhold er det lite sannsynlig at det kan utløses sørpeskred her.

Sørpeskredhendelser vil være sannsynlig i forbindelse med kraftig regn på snødekke. Det er ikke historikk på dette påvirknings- eller kartleggingsområdet, men historikk på det et er vanlig i regionen. På grunn av manglende historikk innenfor kartleggingsområdet og ingen spor i terrenget, vurderes løsnesannsynligheten som lavere enn 1/1000.

Tabell 4-3: Løsneområder for sørpeskred i Elsfjord med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	kronedekning
SPE-01	Ingen fast vannføring. Mulighet for oppsamling av vann i snødekket.	31	19	75**
SPE-02	I hogstfelt. Igjen fast vannføring, men mulighet for oppsamling av vann i snødekket.	124	23	85**
SPE-03	Tett vegetasjonsdekke – igjen fast vannføring. Mulighet for oppsamling av vann i snødekket for en situasjon uten skog.	200	19	76
SPE-04	I hogstfelt. Igjen fast vannføring, men mulighet for oppsamling av vann i snødekket	346	27	35**

* *Målt i horisontalplanet.*

** *Ikke oppdatert etter at det er gjort hogst i området. Det er ingen skog her på kartleggingstidspunktet.*

Utredning av utløp

I terrenget under SPE-01 er det ikke observert tydelige tegn etter sørpeskred, men det er åpning i skogen akkurat her, noe som kan være en indikasjon på skredaktivitet, se figur 11 i vedlegg A1. Det er ingen tegn etter sørpeskred under de andre løsneområdene heller.

Resultat fra numerisk modelleringen er vist i vedlegg F1. SPE-01 går i terrengsøkket og inn i kartleggingsområdet. SPE-02 får kort utløp, og når ikke kartleggingsområdet eller SPE-03 som ligger under. Utløpet fra SPE-03 følger terrengsøkket og går inni et bekkeløp nord for Fagerheim. Bekkeløpet er kartlagt i felt, se figur 13 og 14 i vedlegg A1, hvor det er observert blokkmaterialer som er avsatt i løpet. Blokkmaterialer kan være avsatt i forbindelse med sørpeskred, men også i forbindelse med flomskred og masseførende flom. Modelleringen viser at utløp fra SPE-04 følger drensveien nedover hogstfeltet, og får stor utbredelse nord for Fagerheim. Der modelleringsresultat brer seg utover er det tett storvokst granskog, som vil bidra til å begrense utløpet. Resultatet tolkes som konservativt for dagens forhold.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Det vurderes at nominell årlig sannsynligheten for sørpeskredhendelse er lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000 i to begrensede områder innenfor kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog kan redusere mengden snø i bakken og dempe energien av hendelser. Produktiv skog bidrar til å redusere løsnesannsynligheten i SPE-03 til lavere enn 1/5000, og bidrar til å begrense utløpet fra SPE-04. For en tenkt situasjon uten skog forventes økt mengde overflatevann, og løsnesannsynligheten øker til 1/1000-1/5000 i SPE-03, og rekkevidden øker for sørpeskred utløst fra SPE-04 (se vedlegg 2H).

4.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser i påvirkningsområde hvor det er forventet at det kan oppstå ansamlinger av vann. Jordskred utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Ingen tidligere jordskredhendelser er observert i kartleggings- eller påvirkningsområdet i NSDB, men grunneier har fortalt om jordskred på innmark som løsnet under telene på grunn av tett drenering. Denne hendelsen skjedde nordøst for Falkmoenget, og på skyggekart fra detaljert terrengmodell er det synlig tegn på jordskredkanter i dette området. Jordskredkanter og sannsynlige nye løsneområder ligger i terrassekanter i glasifluviale og fluviale avsetninger. Det er kartlagt avsetninger etter jordskred og flommark nedstrøms disse løsneområde (JSE-17 og 18), se figur 14 i vedlegg A1. I terrassekantene er det tett bunnvegetasjon av bregner og lite skog akkurat i ravinene, se figur 15 i vedlegg A1, noe som tolkes som tegn på overflateerosjon og hyppige utglidninger. Løsneområde JSE-16 har tilsvarende forhold som der jordskredhendelsen lenger øst skjedde, og det vurderes som sannsynlig at tilsvarende jordskred kan forekomme her. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100.

Også i Sanden-området er det kartlagt et løsneområde i fluviale sedimenter langs terrassekanten. Gjennomsnittlig helning her er 31°, det er ikke oppdaget tegn på deformasjon eller aktiv erosjon, og området er dekket av løvskog. Med tanke på dette er løsnesannsynligheten vurdert til å være lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

Ved Hansmoen er det tre raviner som er skåret inn i glasifluviale sedimenter, disse er fastsatt som løsneområde JSE-07. I felt er det observert at det er plantet gran i området, og ingen tegn til erosjon, se figur 17 i vedlegg A1. JSE-05 er en åpning i skogen med bunnvegetasjon med bregner,

som tolkes som indikasjon på jevnlig overflateerosjon, men det er ingen synlige tegn på aktivitet på skyggekart. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/100-1/1000.

JSE-06, 12, 13, 14 og 15 ligger over og under Elsfjordvegen og jernbanene, se figur 10 og 16 i vedlegg A1. Ved JSE-06 er det informert om sig i skråningen av de lokale. Områdene er påvirket av veibyggingen, og masser på nedsiden kan delvis være fyllmasser. På løsmassekartet er det definert fluviale sedimenter i JSE -06, og forvitringsmateriale i JSE 12, 13 og 14. Det er observert tegn til overfalterosjon. JSE-13 er løsmasser på berg, og det er observert kontinuerlig utvasking, se figur 10 i vedlegg. Avrenningsanalysen viser lite overflateavrenning i disse områdene. Det er vegetasjon med produktiv skog i løsneområdene som bidrar til å redusere løsnesannsynligheten, som vurderes å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

JSE-04 og 11 ligger i produktiv skog i områder der det forventes grunt til berg, og lite overflateavrenning. Skogen bidrar til å redusere løsnesannsynligheten til 1/1000-1/5000.

JSE-01, 03, 08, 09 og 10 ligger i hogstfelt. Her er det kartlagt tynt løsmassedekke over berg. Utglidning på svaberg er mulig, se figur 7 og 13 i vedlegg A1. Avrenningsanalysen viser noe drensveier mot disse områdene, men bare JSE-04 ligger i en hoveddrensvei. Det er ikke kartlagt permanent vannføring i disse områdene. Områdene er begrenset i utstrekning og løsnesannsynligheten vurderes derfor, sammen med de andre forholdene, å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

JSE-02 er i en bratt jordskråning i skogen. Det er observert fuktig grunn, og småvokst gammel løvskog. Det er framstikkende bergpartier, og løsmassedekket forventes begrenset i mektighet, men med lommer med større mektighet. På grunn av ruheten i terrenget og vegetasjon vurderes løsnesannsynligheten å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

Tabell 4-4: Løsneområder for jordskred i Elsfjord med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSE-01	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	32411	33
JSE-02	Bratt jordskråing i skogen. Fuktig grunn.	4517	29
JSE-03	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	484	36
JSE-04	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	209	35
JSE-05	Åpning i skog med frodig bunnvegetasjon.	1057	31
JSE-06	Veiskråning	2174	22
JSE-07	Raviner. Planet gran.	1915	32
JSE-08	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	1732	30
JSE-09	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	599	29
JSE-10	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	1637	30
JSE-11	I hogstfelt. Tynt løsmassedekke over berg.	1330	25
JSE-12	Veiskråning. Erosjonsspor.	1472	33
JSE-13	Veiskråning. Grunt til berg.	3277	32
JSE-14	Veiskråning. Erosjonsspor.	4618	31
JSE-15	Veiskråning. Erosjonsspor.	2600	33
JSE-16	Innmark. Tilsvarende forhold som tidligere skredhendelse.	697	12
JSE-17	Terrassekant. Frodig bunnvegetasjon.	3703	35
JSE-18	Terrassekant. Frodig bunnvegetasjon.	1503	25
JSE-19	Terrassekant.	3071	31

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Det er kartlagt avsetninger etter jordskred og masseførende flom i utløpet av JSE-17 og 18, nordøst for Falkmoenget. Avsetningen går ned mot Sannaelva. Det er ikke kjent at tidligere hendelse i området gikk ned og blokkerte elveløpet. Det er ikke utført numerisk modellering fra disse eller andre terrassekanter. Numerisk modellering indikerer at jordskred med skadepotensiale får begrenset utløp på grunn av ruhet i terrenget.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at nominell årlig sannsynlighet for jordskred er større eller lik 1/100 fra terrassekanter nordøst for Falkmoenget, og større eller lik 1/1000 ved Hansmoen og i drensveien mot Fagerheim. Der det er sannsynlig med jordskredaktivitet i veiskråninger eller der det er tynt vegetasjonsdekke på berg er det fastsatt faresone med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog bidrar til å begrense utløp av jordskredhendelser i terrassekanter og i bratte løsmasseskråninger langs Elsfjordvegen og jernbanen, samt redusere løsnesannsynlighet. For en tenkt situasjon uten skog forventes det at løsnesannsynligheten i løsneområder langs Elsfjordvegen og jernbanen, samt løsneområde JSE-04 og 11, øker til 1/100-1/1000.

4.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I kartleggingsområdet finnes det noen bekker med helning brattere enn 15°, og faren for flomskred er utredet i detalj.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er lite bekker med permanent vannføring og tilstrekkelig mengder sedimenter til at flomskred er sannsynlig. Ingen spor etter flomskredhendelser er observert på skyggekart av detaljert terrengmodell eller rapportert av lokale beboere. I felt er det kartlagt et bekkeløp nord for Fagerheim, se figur 18 i vedlegg A1. Det er avsetninger i løpet som kan være fra flomskred, og som kan remobiliseres som nye flomskred. Mengden løsmasser er likevel noe begrenset. Oppstrøms Fagerheim er det er gjort utgraving for skogsvei, se figur 19 og 20 i vedlegg A1. Se også informasjonspunkter i registreringskartet. I perioder med styrtregn er det mulig at overflatevann kan erodere i løsmasser og utløse flomskred som følger bekkeløpet nord for Fagerheim. Løsneområdet ligger i utløpet av jordskred høyere i terrenget, og det er mulig at jordskred kan utvikles til flomskred. Områdene ligger i hoveddrensveien i påvirkningsområdet, men nedbørsfeltet til bekkeløpet er begrenset. Det vurderes at løsnesannsynligheten for flomskred er i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

Tabell 4-5: Løsneområder for flomskred i Elsfjord med kommentarer

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSE-01	Gravd i forbindelse med skogsvei. Erosjonsspor og bløtt.	115	27

Utredning av utløp

Det er kartlagt avsetninger etter flomskred i bekkeløpet nord for Fagerheim. I bekkeløpet er det en gammel demning som er fylt opp av sedimenter, se figur 18 i vedlegg A1. Numerisk modellering viser at flomskred kan få utløp til demningen og videre nedover løpet. På grunn av at tilgangen til kildematerialer nedover løpet er begrenset, vurderes det som sannsynlig at flomskred vil gå over til masseførende flom når terrenget slaker av.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

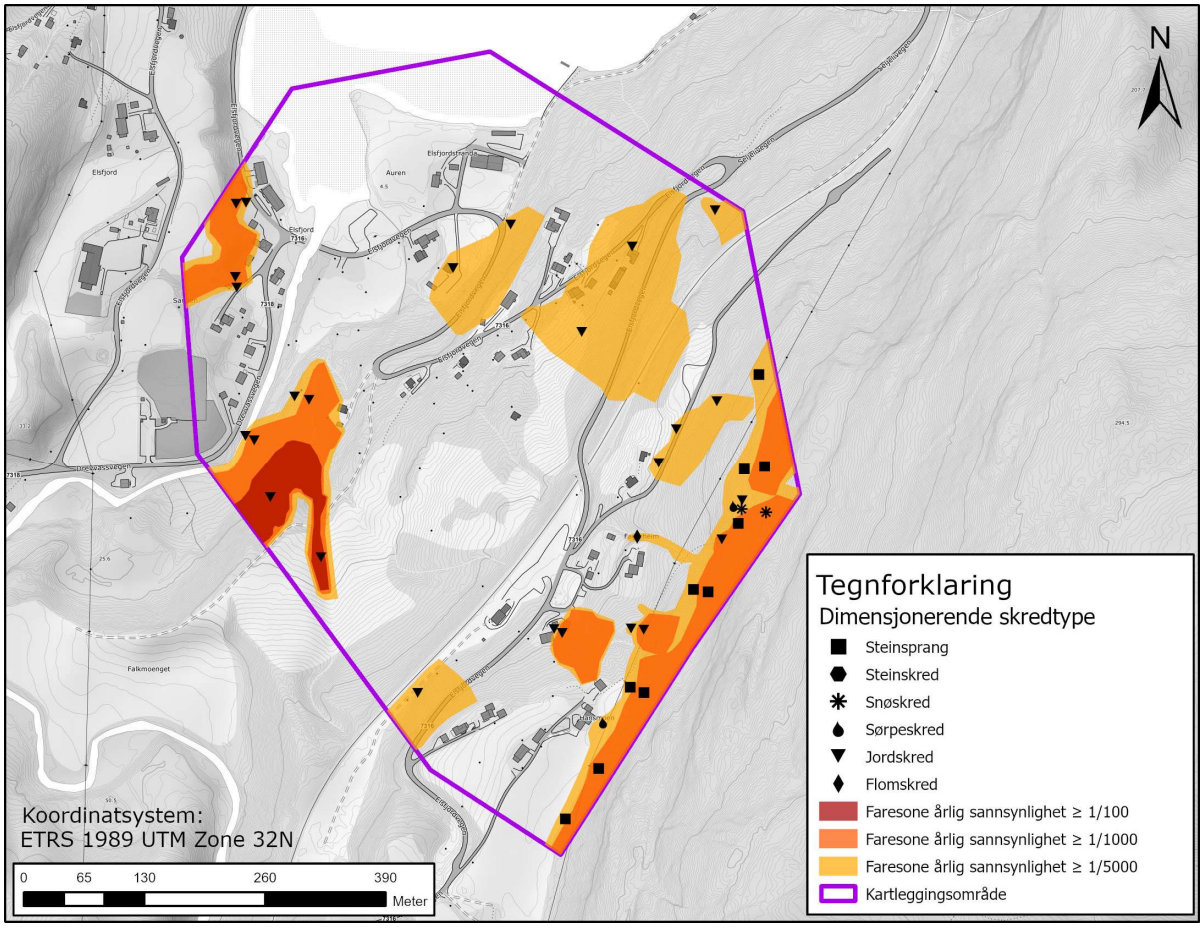
Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i Elsfjord kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000 langs bekkeløpet nord for Fagerheim.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen i skråningen har ingen betydning for vurderingen av flomskredfare.

4.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet faresoner for dagens situasjon med skog, er vurdert å være større enn 1/100, 1/1000, 1/5000, og er vist i figur 4-10 og vedlegg H1. Dimensjonerende skredtyper er steinsprang, jordskred, snøskred, samt sørpeskred og flomskred av begrenset volum i et bekkeløp nord for Fagerheim.



Figur 4-10: Samlet faresonekart over Elsfjord for dagens situasjon med skog.

Det finnes produktiv skog i kartleggingsområdet, som stedvis har betydning for faresonene (se vedlegg I). Siden det allerede er drevet hogst i påvirkningsområdet er det færre områder der skog har betydning for skredfaren. Størst betydning har skogen for jordskred i terrassekanter og løsmasseskråninger langs vei og bane. Skog er vurdert å ha betydning for rekkevidden av steinsprang fordi det er lave fallhøyder og korte fallbaner. Skog har også betydning for løsnesannsynlighet, volum og rekkevidde på sørpeskred og flomskred, og spesielt sørpeskred forventes å bli dimensjonerende skredtype over et større areal nord for Fagerheim.

4.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Elsfjord området.

4.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

Løsneområder for steinsprang er hovedsakelig vurdert ut fra dronebilder, noe som medfører en viss usikkerhet i karakteriseringen av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. I tillegg ligger det innmark i utløpsområdet, og eventuelle steinsprang må antas å være ryddet bort. Det er derfor en viss usikkerhet knyttet til løsnesannsynligheten. Dette anses imidlertid ikke å ha avgjørende betydning for vurderingen av faresonene, da andre observasjoner i utløpsområdet også er tatt i betraktning.

På grunn av landbruk og utbygging er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Det er også utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jord- og flomskred.

For jord- og flomskred har skogen en betydelig effekt for å redusere frekvens, utbredelse og utløpslengde. Likevel er eksakt virkning vanskelig å kvantifisere, fordi effekten i begrenset grad kan støttes med kartlagte spor etter skredaktivitet.

I utført modellering av flomskred er effekten av oppdemming pga. rotvelt er ikke hensyntatt. Det antas imidlertid at det ikke vil kunne samles så mye vann i elveløpet før demningen brister eller at det blir overløp, at det har betydning for faresonene.

4.11 ANDRE FAREMOMENTER

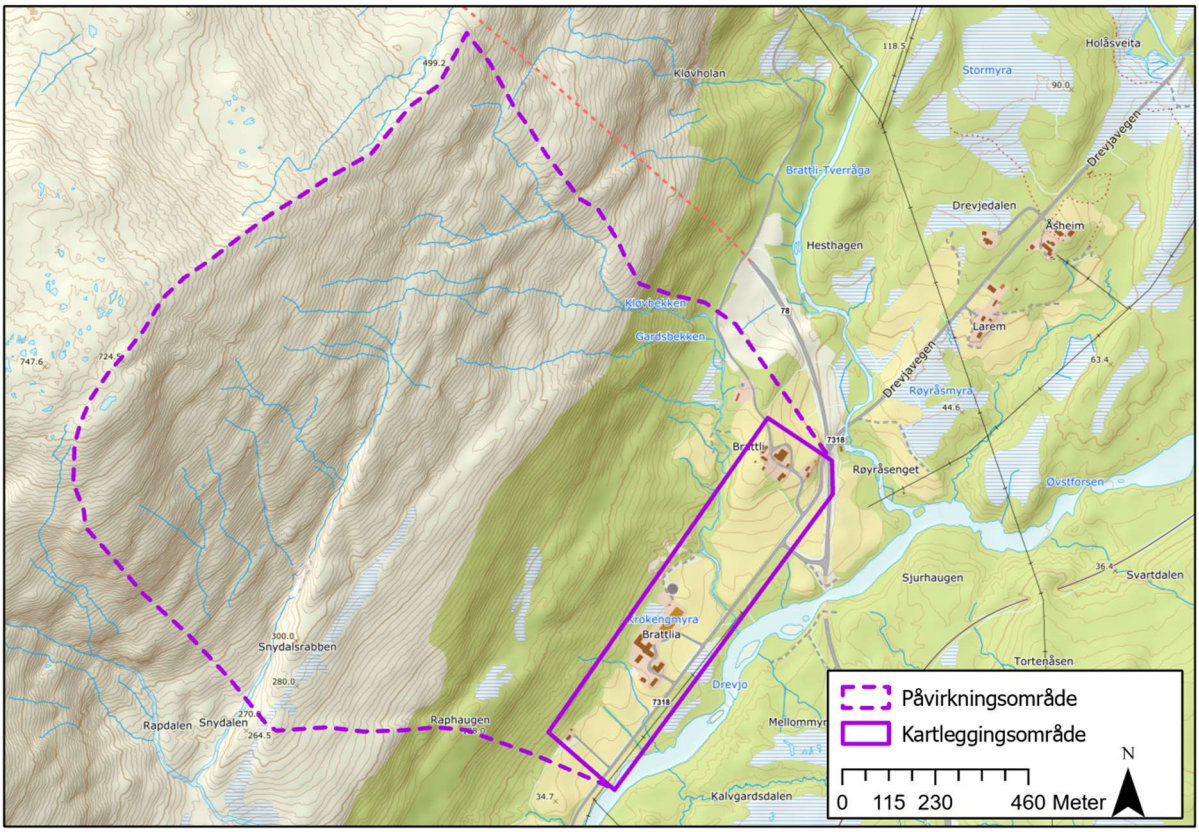
I Elsfjord kartleggingsområdet er det kartlagt en faresone for flom langs Sannaelva. Det er utført en hydraulisk modellering og dimensjonering av erosjonssikring i Skravlåga i forbindelse med kraftverk [26].

Kartleggingsområdet for Elsfjord ligger innenfor aktsomhetsområder for kvikkleireskred. Like nordvest for kartleggingsområdet er det også en kartlagt kvikkleiresone med lav faregrad. Her er det gjennomført to borehull [27]. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

Jordskred på innmark har forekommet i Elsfjord. I bratt innmark er jordskred utløst på grunn av tette stikkrenner en mulig fare som denne utredningen ikke har tilstrekkelig grunnlag for å forutse.

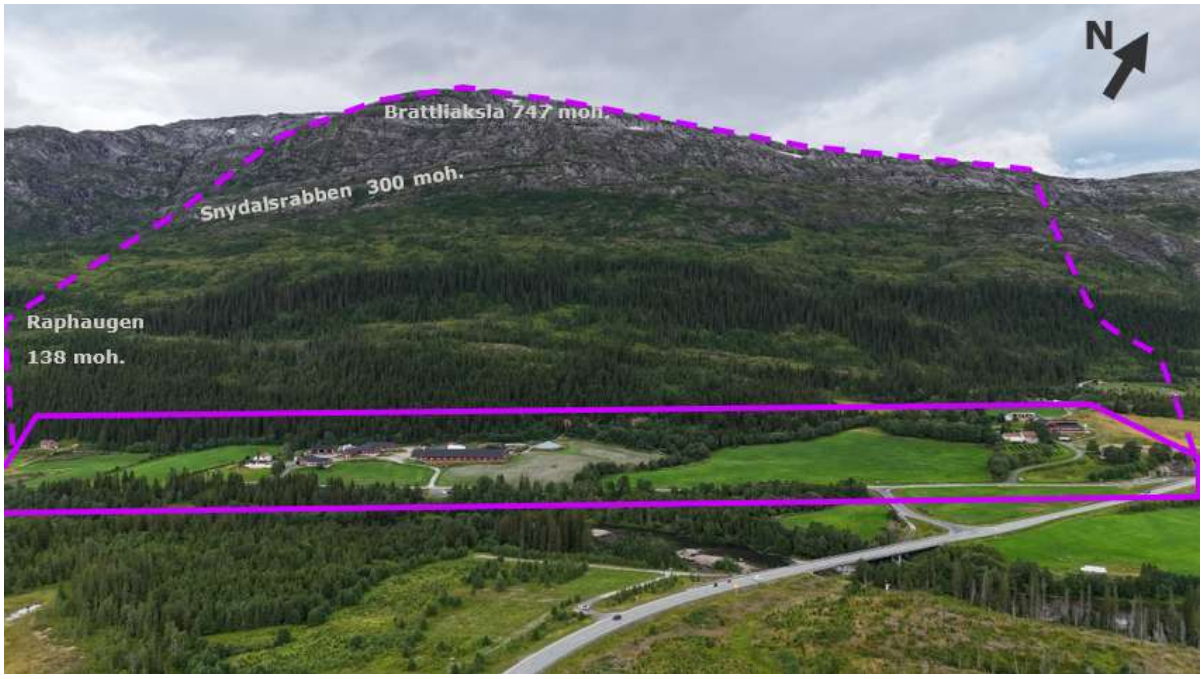
5. BRATTLIA (OMRÅDE 2)

Figur 5-1 viser oversiktskart over Brattlia. Kartleggingsområde er ca. 0,22 km^2 og består hovedsakelig av dyrket mark, ett gårdsbruk, par hus og fylkesvei 7318 helt sørøst i kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning med flere bekker, myrområder og skog i bunnen.



Figur 5-1: Oversiktskart over Brattlia.

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon for Brattlia blir beskrevet delkapitlene under. Figur 5-2 viser oversiktsbilde tatt fra drone med kartleggings- og påvirkningsområdet indikert.



Figur 5-2: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet i Brattlia.

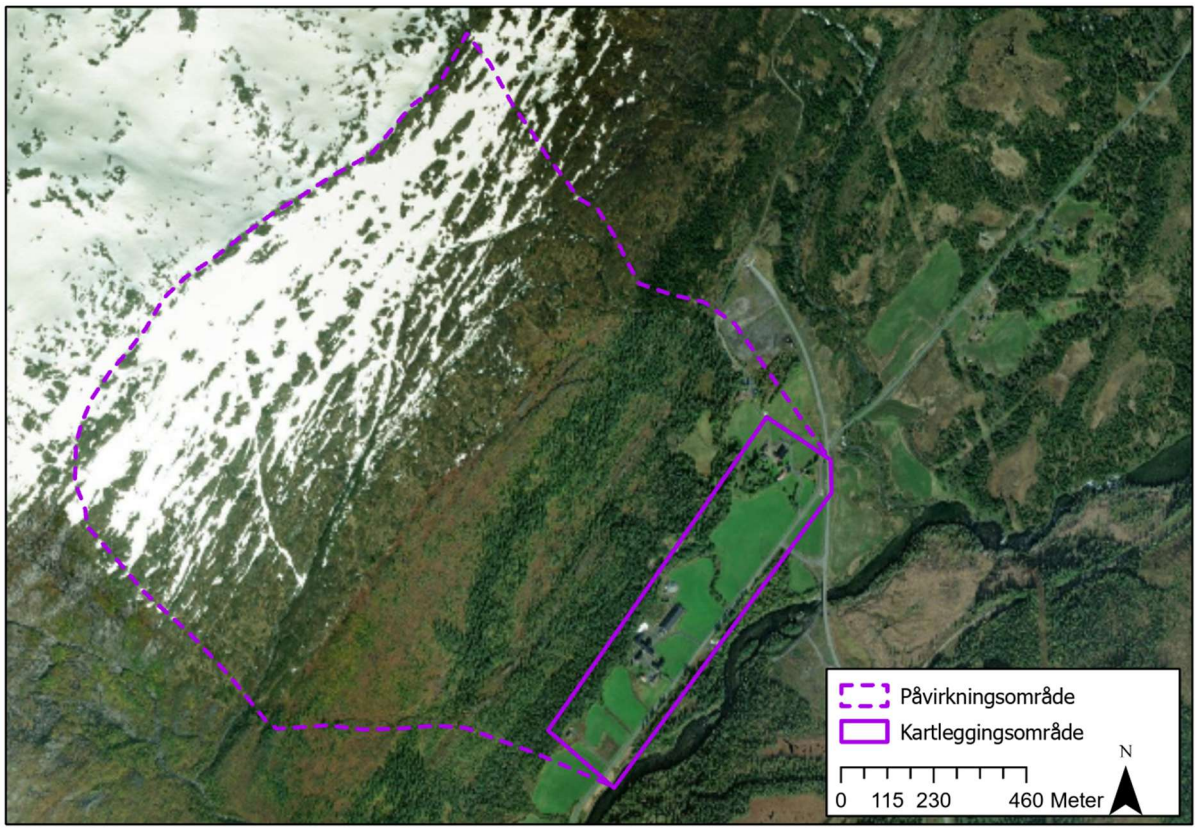
5.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 5-3, figur 5-4 og figur 5-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff kart av Brattlia. Kartleggingsområdet ligger på kote 30-40, er flatt (0-20°) og ligger mellom elven Drevjo og fjellsiden opp mot Brattliaksla. Nordvest for kartleggingsområdet er påvirkningsområdet som består av en bratt fjellside, og strekker seg fra ca. 40 moh. til Brattliaksa på 747 moh.

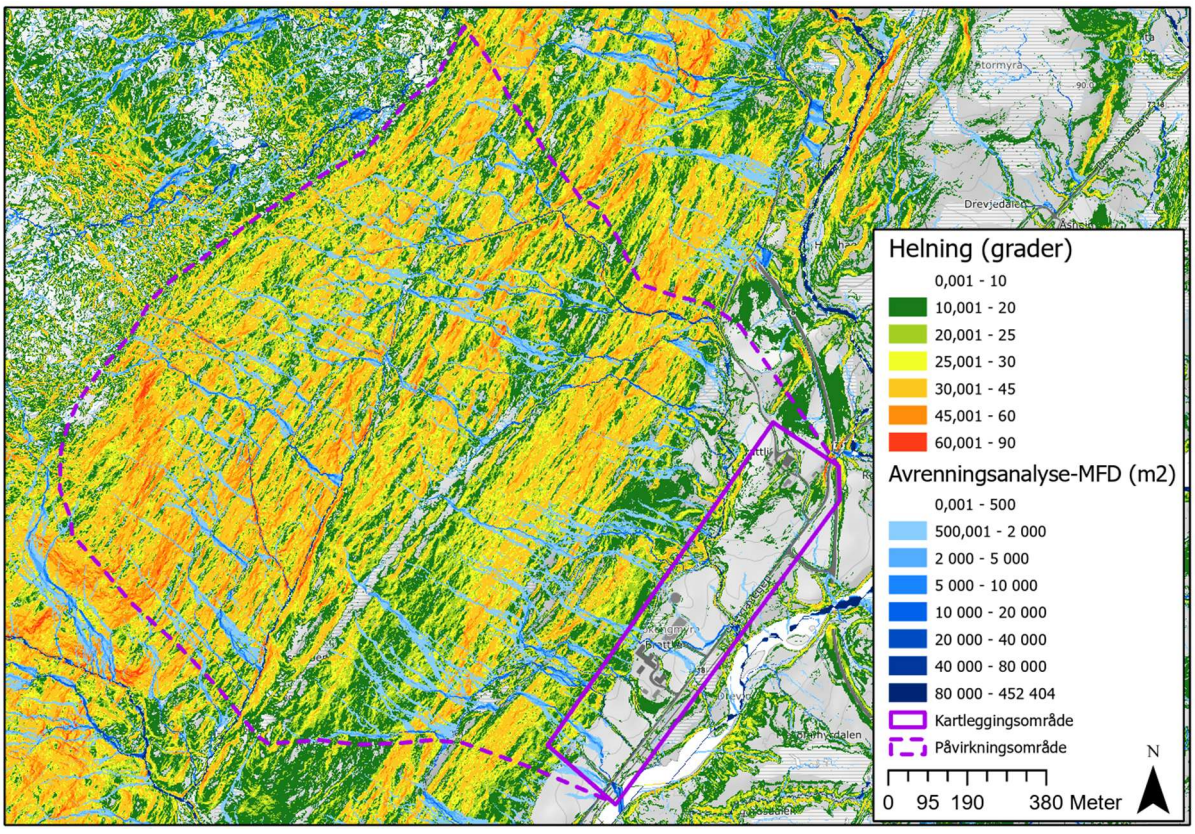
I fjellsiden er det tre nivåer med bratt terreng. I nedre del er det generelt 25-55° opp til et myrområde på ca. 140 moh., med Raphaugen (138 moh.) lengst sørvest. Videre fotsettsetter terrenget med 25-55° helning opp til skoggrensen på ca. 200-250 moh., og et slakere myrområde med 10-20° helning opp til en terrengrygg med Snydalsrabben på 300 moh. Fra Snydalsrabben er det bratt fjellside med bart berg og terrenghelning 30-45°, og enkelte partier som er brattere.

Ved Brattlia er elven Drevjo, som renner mot sør-vest fra Drevvatnet, og har utløp i Vefsnfjorden. Største vannløp i påvirkningsområdet er i Snydalen, som går inn i Rapbekken vest for påvirkningsområdet. Rappbekken har et nedbørsfelt som dekker en relativt stor del av påvirkningsområdet. Ellers er det ingen markante store elveløp i påvirkningsområdet, men det er mange små bekkeløp både i fjellskråningen i påvirkningsområdet og innenfor kartleggingsområdet.

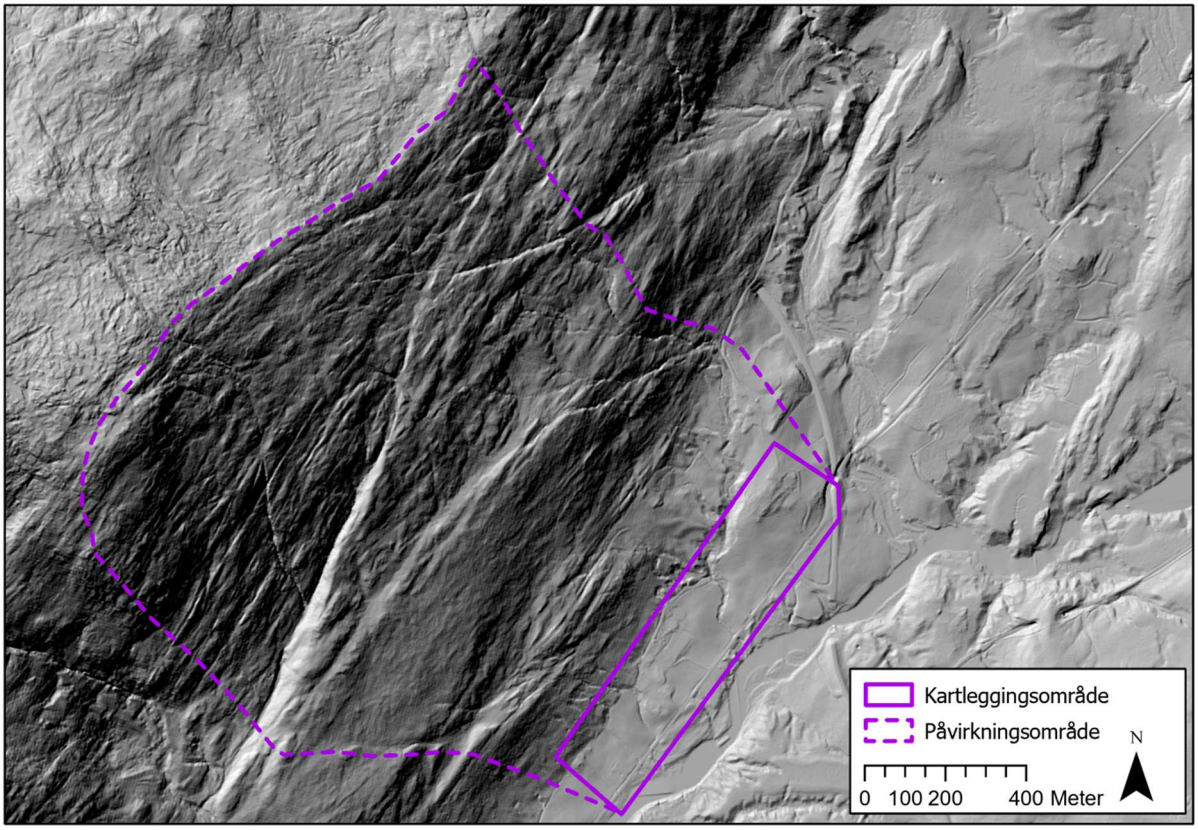
Øst i påvirkningsområdet finnes Kløvbekken og Gardsbekken. I tillegg finnes det myrområder i forsenkninger i den sentrale og nedre delen av skråningen (se resultatene av avrenningsanalyse i figur 5-4).



Figur 5-3: Flyfoto av Brattlia.



Figur 5-4: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Brattlia

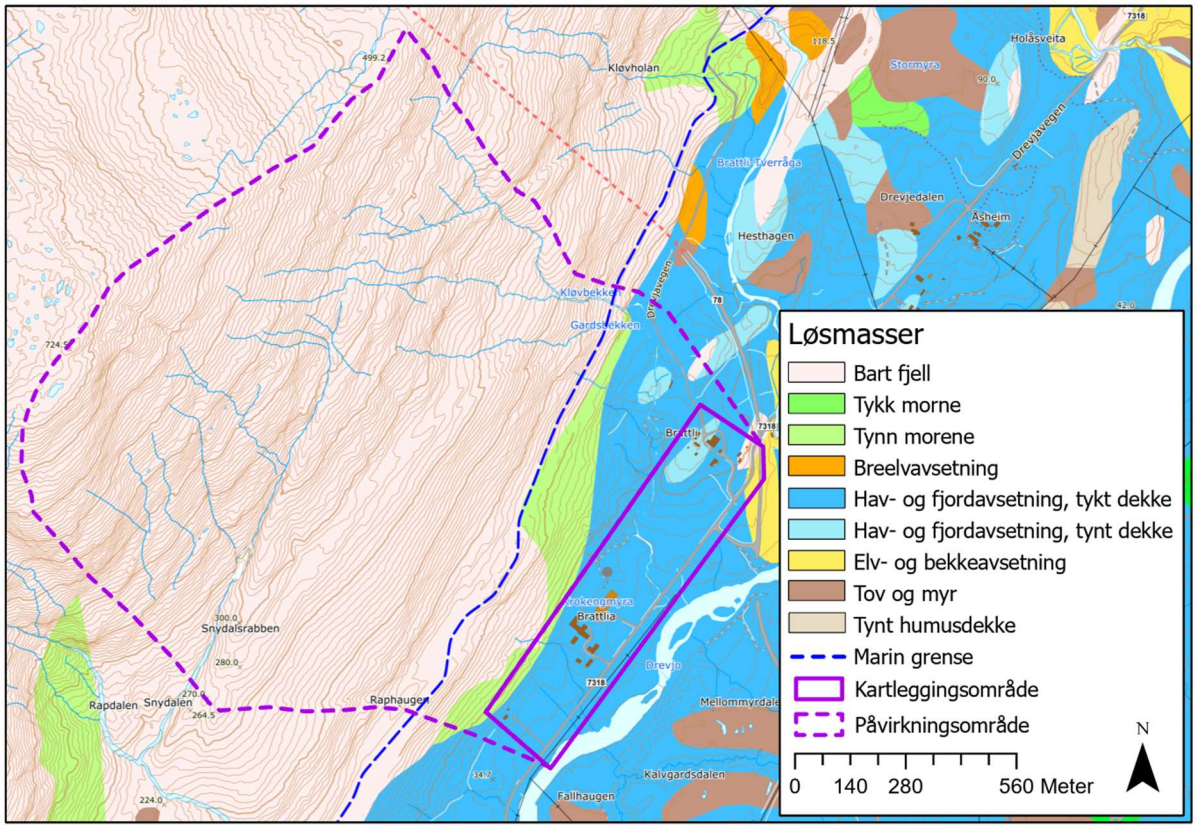


Figur 5-5: Skyggerelieff kart for Brattlia.

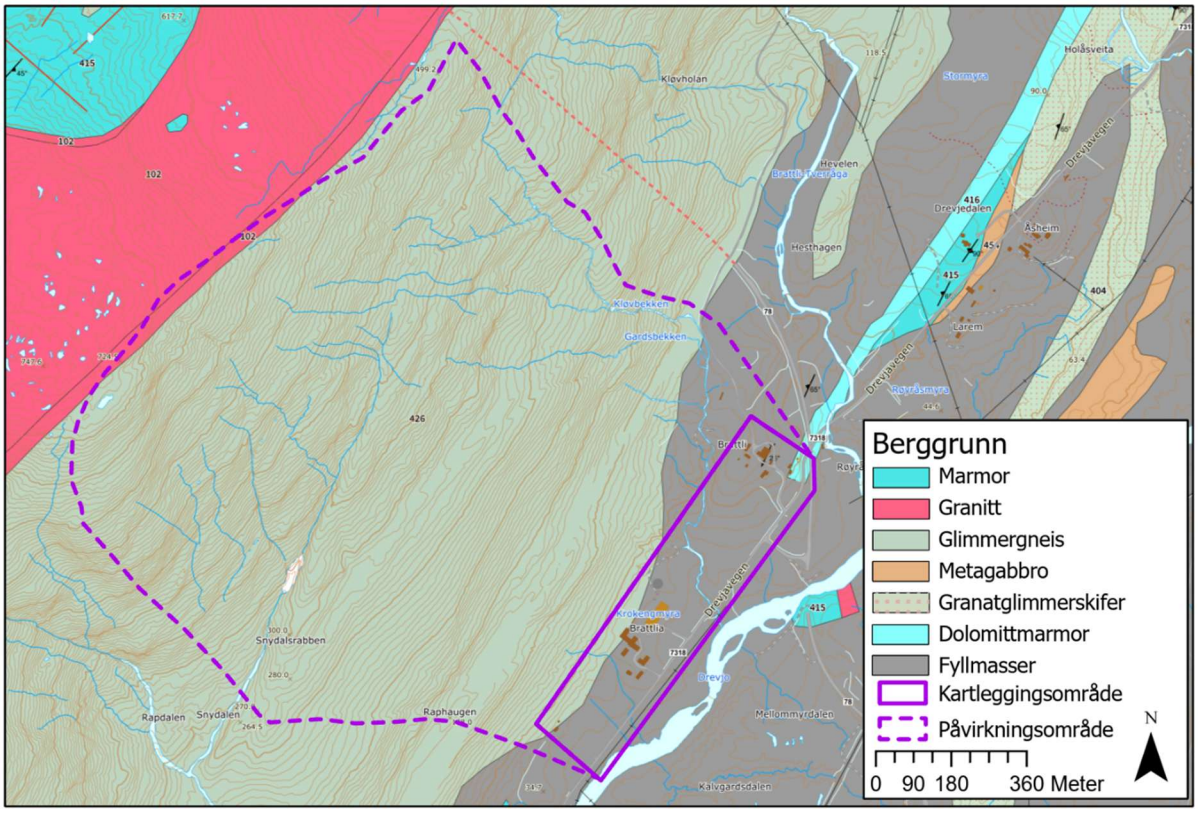
5.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart (N250) fra NGU [13] [25] for Brattlia er gitt i figur 5-6 og figur 5-7. Løsmassekartet viser at kartleggingsområde består hovedsakelig av et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger, bart fjell, usammenhengende tynt dekke med morene materiale, ett lite område med fluviale avsetninger, samt små områder med torv og myr. Marin grense i området er på ca. 120 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggingsområdet består hovedsakelig av glimmergneis med små områder av kvartsitt og marmor, også områder med fyllmasser.



Figur 5-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Brattlia [13].

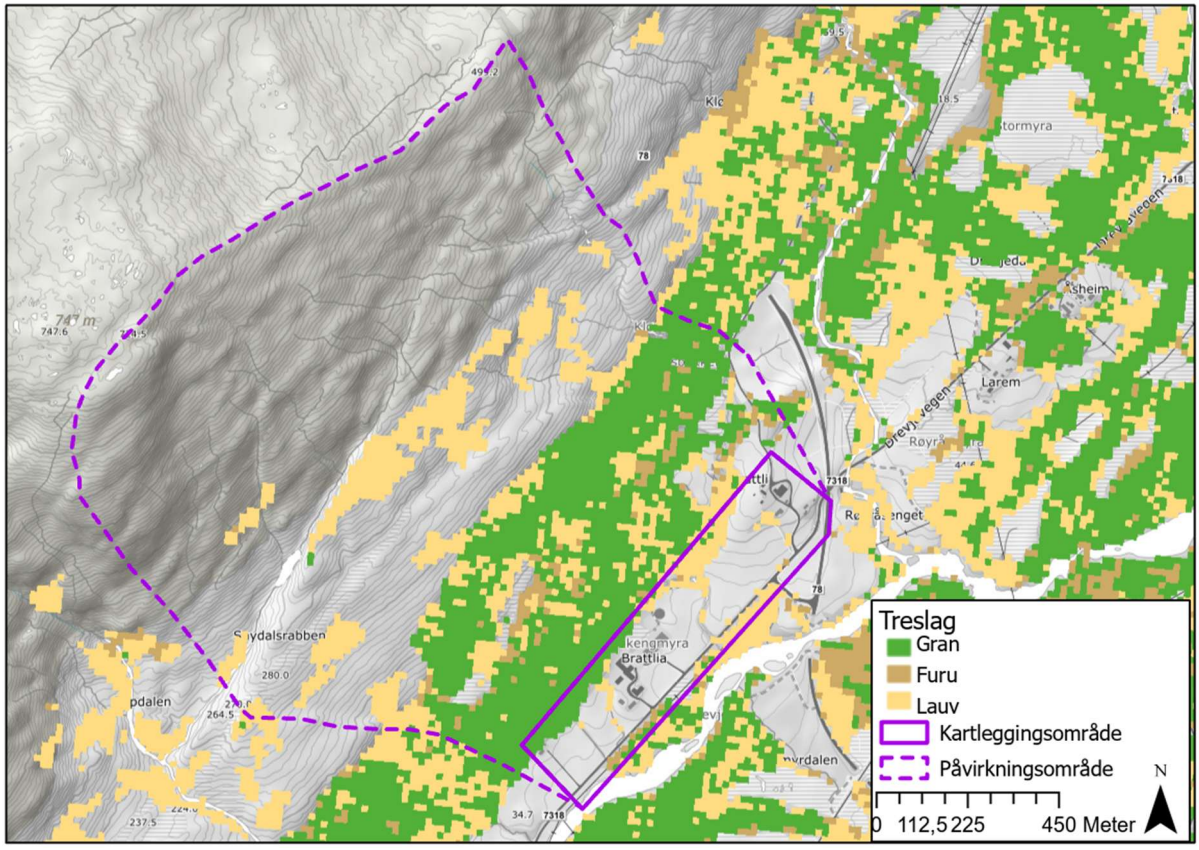


Figur 5-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Brattlia [25].

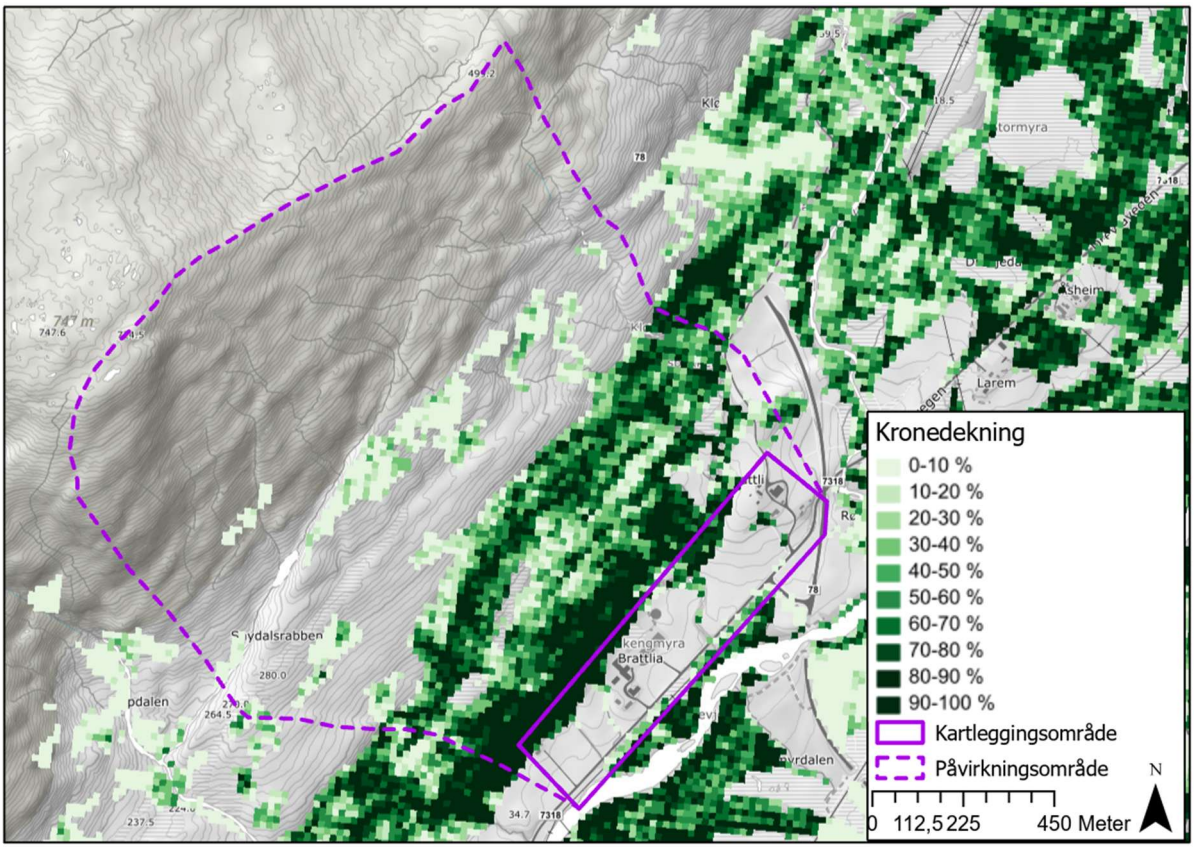
5.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Brattlia er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 5-8 og figur 5-9.

Kart for dominerende treslag viser at område hovedsakelig består av gran- og løvtrær med noen få innslag av furu. Kart over kronedekning viser at den varierer fra 0-100%, og at nedre del av påvirkningsområdet er dekket med tett skog. Det er lite skog i kartleggingsområde og øvre del av fjellsiden/påvirkningsområdet, da tregrensen ligger på ca. 200-250 moh.



Figur 5-8: Dominerende treslag for Brattlia [6].



Figur 5-9: Krondekning for Brattlia [6].

5.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

I Brattlia er det registrert flere skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) [9] på Varsom RegObs [28] og Vegkart [10], se tabell 5-1. Plasseringen av historiske hendelser er vist i registreringskartet (vedlegg B2).

Det er ikke observert tydelige tegn etter skredaktivitet på historiske flyfoto.

I forbindelse med denne utredningen er lokale intervjuet. Relevante opplysninger er oppsummert:

- Drevjaveien 922: Forteller at det er snøskred etter nysnø som er den største skredfaren i Brattlia. Han kontaktet kommunen da det gikk snøskred i 2020 som fylte Snydalsrabben og var bekymret for om det gikk et til skred ville det gå over. Etter videosamtale fikk han beskjed om at det ikke var mer snø igjen som kunne utløse flere skred. Fortalte også om et snøskred antakelig i 1996 som gikk forbi husene, over veien og ned i elven. Tok også med seg flere trær. Bestemoren hans (født 1918) fortalte om at landskapet ikke har forandret seg siden hun var ung. (Rambøll kommentar: Kan huske feil tidspunkt angående hendelse i 1996, da dette stemmer med beskrivelsen for hendelsen i 1995.)
- Drevjaveien 896: Hørt om hendelse som stoppet i huset på 50-60-tallet.
- Drevjaveien 972: Kjentmann i fjellet og har vokst opp her. Forteller at Snydalen har blitt fylt opp av snø, og skred har gått over flere ganger. Var med på å brøyte bort snømasser etter snøskredet i 1995, og husker det som blaut snø. Snøskred skjer etter nord-vær og det bygger seg opp skavl, men skred løsner under skavlen. Hele "Aksla" løsner. Skavlen står igjen. Har hørt om en hendelse 60-tallet, da snøskred demmet opp bekken i Snydalen og snø/sørpe gikk over. Flyttet på huset i Drevjaveien 896 (rødt hus ved skogen). Han mener

å huske at foreldrene snakket om at snøskred hadde kommet ned til husene på gården Brattli, Drevjaveien 974. Eneste sørpeaktivitet han har sett er i bekkeløpene, men av volum som ikke har skadepotensiale for bebyggelsen. Opplever generelt at det er mye mindre snø på vintrene.

Tabell 5-1: Historiske skredhendelser for Brattlia [9].

Skreddato	Type	Skred-navn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
10.03.1995	Snøskred	Drevja	Skred avledet av en forsenkingen, før det deretter gikk ned igjennom skogen og over fylkesveien og elva Drevja. Beskrivelse er tatt fra [29].	Ukjent når på dagen	[9]
15.03.1360	Snøskred	Brattlia 2	Vefsn. Brattlia i Drevja. I dette området omkring garden går ei segn frå ca. 1360 om eit stort snøskred og ruinerte ei seter, sjå 1360. Dette skjedde i eit område 100-200 meter sør for dagens gard Brattli, eit område som er utan hus. Snøskredet vinteren i 1860 vart nokså stort, gjekk over veien og gav sterkt lufttrykk, men gjorde lite skade då her ikkje er busetnad. Her kom skred også i 1921, også seinare.	+- 64 dager	[9]
31.03.2020	Snøskred; tørt flakskred	Brattlia	Snøskred i fjellsida ovenfor gården Solbakken (Gnr./Bnr. 182/6		[29]
19.02.2020	Snøskred; tørt flakskred		*Løsneområde 562 moh. utløps til 249 moh. Størrelse: Large.*		[9] [28]
26.02.2013	Snøskred (NVE)/ Sørpeskred (SVV)	Brattlia	Sørpeskred (vann+snø+stein). Ingen bilder.	09.30	[9] [10]
11.05.2020	Snøskred (RegObs)	Brattlia	Snøskred løsnet på ca. 700 moh, og stoppet ved terrengrygg på ca. 400 moh. Foto på Regobs, ingen beskrivelse.		[28]

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE skredregistrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

Figur 5-10 viser foto av snøskredhendelsen 31. mars 2020 som er tilgjengelig på RegObs [28]. Hendelsen ble utredet av Skred AS, se kapittel 5.6. Senere samme år, 11.05.2020, er det registrert i Regobs et mindre snøskred fra samme området som hendelsen 31.03.2020, se figur 5-11.

Figur 5-10: Bilde av snøskredhendelse 31.03.2020 i Brattlia, registrert i RegObs 01.04.2020 [28]. Bruddkant langs stiplet linje og sideavgrensinger med heltrukken linje. Hendelsen ble akuttvurdert av Skred AS [29].

Figur 5-11 Snøskredhendelse registrert i RegObs 11.05.2020 [28].

5.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs databasen. På feltbefaringen ble det heller ikke observert eksisterende sikringstiltak mot skred fra bratt terreng.

5.6 TIDLIGERE SKREDRAPPORTER

Tidligere skredrapporter som er relevant for kartleggingsområdet i Brattlia er:

Snøskredet som gikk 31. mars 2020 ble utredet av Skred AS [29]. Snøskredet gikk fra øverst i fjellsiden over gården Solbakken i Brattlia. Skred AS ble kontaktet for akuttvurdering, og gjorde en utredning om det var fare for flere skred som kunne treffe bebyggelsen. Snøskred løsnet ca. ved kote 700 moh. og anslås å ha en bruddkant med lengde på 200-250 m, se figur 5-10. Det antas at skredet stoppet i den tverrgående forsenkningen i fjellsiden som ligger på rundt kote 360-300 moh. og fylte opp den. Analyse av meteorologisk viste en værsituasjon der det kom 30-40 cm snø siste døgn fram mot antatt skredtidspunkt. Nedbøren kom først under rolige vindforhold fra SV-V, men dette økte i perioder til frisk bris og opptil sterk kuling fra V-NV. Dette antas å ha ført til stor snøtransport inn i det SØ-vendte leområdet hvor skredet løsnet. Basert på vurderingene ble et modellert skred med gjennomsnittlig bruddhøyde 2 m, dvs. et totalvolum på 58 000m3, og M10 friksjonsverdier i RAMMS ble vurdert å være en realistisk gjengivelse av skredet. Skred AS konkluderte med at det ikke var store farer for flere snøskred som kunne treffe bebyggelsen da snøskredet hadde dratt med seg det meste av snø i fjellsiden og det var seint i sesongen og trolig ikke flere betydelige snøfall.

5.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

5.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?
Det områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen i påvirkningsområde. Ingen steinspranghendelse er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Kartleggingsområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for steinsprang [24]. Aktsomhetskart er basert på en terrengmodell med lav oppløsning, og kan ha mangler. En faresoneutredning for skred i bratt terreng skal derfor inkludere alle skredtyper, og faren for steinsprang er utredet i detalj. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I fjellsiden er det tre nivåer med bratt terreng med helning over 45° og berg i dagen, hvor det er sannsynlige løsneområder. Øverste nivå er fra Snydalsrabben (300 moh.) til Brattliaksla (747 moh.), hvor det fjellside med bart berg og lite eller ingen vegetasjon. I fjellsiden er det stor grad av svaflater, men stedvis framstår bergmassen som tett oppsprukket av overflateparallelle sprekker i kombinasjon med tverrsprekker, se figur 1 og figur 2 i vedlegg A2. Frostsprenging og tine-fryse sykluser er drivende faktor for utløsning. Det ligger spredt med blokker i denne delen av fjellsiden, som er blokker som kan remobiliseres som steinsprang. Figur 3-5 viser dronebilder fra Snydalen og terrenget under Snydalsrabben (300 moh.). Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/100, og dimensjonerende blokker er i størrelsesorden 0,1-0,5 m^3.

Gjentagende i påvirkningsområdet opp til 300 moh. er at det er svaberg under vegetasjonsdekket, se figur 12 i vedlegg A2. Det er noen sannsynlige løsneområder for steinsprang ca. mellom kote 200-290, som er en del av påvirkningsområdet der det er 25-55° helning opp til skoggrensen. Rotvelt og tine-fryse sykluser er drivende faktorer. Det er kartlagt steinsprangblokker av størrelser 1-5 m^3 under skrentene, se eksempel i figur 7 i vedlegg A2. Bergmassene er oppsprukket. I enkelte skrenter ligger et hovedsprekkesett subhorisontalt og gjør at avløste blokker framstår å ligge stablet oppå hverandre, se figur 8 i vedlegg A2. I andre skrenter er det observert et dominerende sprekkesett med fall/fallretning 290/60, og avløste blokker som velter ut av skrenten, se figur 9 i vedlegg A2. Avløste blokker har størrelsesorden 0,1-2 m^3. Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/100.

Nederst i påvirkningsområdet, på ca. 100 moh., er det spredte løsneområder, der det er observert lave skrenter på 2-4 m fallhøyde. Bergmassen er skifrig, og utfall er flak som velter ut. Det er observert rotvelt som har revet opp blokker. Nye rotvelt og remobilisering av blokker er sannsynlig, se figur 10 og 11 i vedlegg 2A. Utfall fra de små skrentene og remobiliserte blokker fra rotvelt er observert flere steder, men i mange tilfeller har blokker bare få meter utløp på grunn av god demping i terrenget. Dette er også en aktiv prosess i grustaket ved Krokengmyra, se figur 13 i vedlegg A2. Nøyaktig plassering av løsnepunkt for remobilisering er usikker, og det er derfor ikke definert løsnesområder for den delen av skråningen dette gjelder. Løsneområder for jordskred vil være representativt for hvor disse prosessene kan forekomme. Det er heller ikke tegnet løsneområder i grustaket, da dette ikke anses som naturlig terreng. Løsnesannsynligheten for remobilisering av blokker vurderes å være lavere enn 1/100, men større enn 1/1000. Remobilisering av blokker i grustaket inngår ikke i den videre utredningen fordi det ikke anses som naturlig bratt terreng.

Utredning av utløp

Resultat fra modellering av utløp er vist i vedlegg D2. Under Snydalsrabben på 300 moh. er det ingen uravsetninger, og det er observert kun et fåtall blokker som kan være fra steinsprang som har gått over Snydalsrabben. Inntrykket i felt er at steinsprang som løsner i fjellsiden opp mot Brattliaksla vil stoppe i Snydalen. Det er observert mye blokkmateriale i Snydalen, se figur 3 i vedlegg A2, som kan være steinsprangavsetninger, men er også blokker som har løsnet lokalt i elveløpet. Under Snydalsrabben er det tynt vegetasjonsdekke over svaberg, med flere avsatser med myrområder, og det er vurderes at steinsprang vil stoppe før kartleggingsområdet. Modelleringsresultatet støtter denne vurderingen. Snydalsrabben dekker ikke nordre del av kartleggingsområdet. I dette området vurderes det at de gjentatte flate myrområdene gjør at det ikke er sannsynlig at steinsprang fra øverst i fjellsiden får utløp til kartleggingsområdet. Heller ikke er det kartlagt uravsetninger, samt at modellerte utløp støtter dette.

Det er observert enkeltblokker spredt i skråningen fra ca. 250 moh. og lavere. Det vurderes at noen kan være steinsprangblokker. Andre kan være blokker som har ligget i skråningen og blitt fraktet av snøskredhendelser, og andre kan være flyttblokker fra istiden. Løsneområdene har fallhøyder på lavere enn 20 m, ofte lavere enn 10 m. I terrenget under er det avsatser med myrområde eller løsmasseskråning, og observerte utfall har fått korte utløp. Enkelte steder er det imidlertid svaberg og lite demping, og i disse områdene er det mulig å få lengre utløp. Observerte utfall er flak som har veltet ut, og det er lite sannsynlig at steinsprang får vesentlig rullebevegelse eller sprett. Modellerte utløp er derfor best representativt for remobilisering av blokker som følge av erosjon eller rotvelt, som er prosesser som er observert nederst i skråningen. Det forventes vesentlig demping i løsmasseskråningen, og at blokker stopper raskt i foten av skråningen. Der kartleggingsområdet (lengst sør) går inn i bratt terreng er det sannsynlig at steinsprang kan forekomme som remobilisering av blokker, og gjelder for sørlige del av kartleggingsområdet. Dette tas hensyn til når faresoner fastsettes, til tross for at det ikke er definert løsneområder for remobilisering av blokker.

Det er ingen registrert steinspranghendelser i kartleggingsområdet, ingen lokalhistorikk og ingen tegn etter historiske hendelser i ortofotoer. Det er ikke observert uravsetninger i kartleggingsområdet. Sannsynligheten for steinsprang og remobilisering av blokker vurderes derfor som lav.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Sannsynlige steinspranghendelser er i forbindelse med remobilisering av blokker på grunn av erosjon eller rotvelt i nedre del av bratt terreng. Kartleggingsområdet går inn i foten av skråningen, og det vurderes at nominell årlig sannsynlighet for steinsprang i deler av kartleggingsområdet er lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

Remobilisering av blokker i grustaket inngår ikke i den videre utredningen fordi det ikke anses som naturlig bratt terreng.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er produktiv skog nederst i skråningen, i området der remobilisering av blokker er vurdert som sannsynlig som følge av rotvelt og erosjon. For en tenkt situasjon uten skog vil muligheten for rotvelt forsvinne, samtidig som graden av erosjon vil øke. Det er vanskelig å vurdere hva som vil har størst effekt, men det er rimelig å anta at økt erosjon har størst effekt, og at det kan antas noe økt løsnesannsynlighet for steinsprang. Energier i forbindelse med remobilisering vil være lave, og

det er sannsynlig at blokker vil stoppe raskt i foten av skråningen. Det vurderes at utstrekningen på faresoner ikke endres for en tenkt situasjon uten skog.

5.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37]. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. InSAR data [14] er dekkende kun på toppen av fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

5.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og gjennomsnittlige maksimale 3 døgns nysnødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 70 cm. I tillegg er det registrert historiske snøskredhendelser i NSDB. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområde, og utredes videre. I NSDB er det for en hendelse i 1860 beskrevet at det utviklet seg et sterkt lufttrykk, men som ikke gjorde skade fordi det ikke var bebyggelse der. Vurdering av skredvind er derfor relevant.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Under Brattliaksla (747 moh.) og ned til Snydalen (ca. 300 moh.) er det bart berg og store sammenhengende områder som er mellom 27°-55°, se oversiktsbilde i figur 19 i vedlegg A2. Ruhet i terrenget bidrar til at det fastsettes og avgrenses mange mulige løsneområder. Lokalfolk har informert om at hele området under Brattliaksla løsner, mens skavlen står igjen, og at hendelser ofte skjer i nysnø. Løsneområder fra to hendelser i 2020 er dokumentert, se kapittel 5.4. Løsneområdene for disse hendelsene samsvarer med løsneområde SABr-06, 10, 11 og 20. SABr-14, 15, 16, 17, 18, 19 og 23 ligger i utløpsområdet til øvre løsneområder av de dokumenterte hendelsene, men har topografiske forhold som tilsier at de kan løsne uavhengig av de øvre løsneområdene. Alle disse nevnte løsneområdene har konkav eller flat topografi og ligger i le for snøførende vind fra nordvest, og ligger også noe i le for dominerende vindretning fra sørvest på grunn av terrengryggen over Rapdalen mot Brattliaksla. Bruddkanthøyde for en av hendelsene i 2020 ble vurdert å være 2 m [29]. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100. Både tørre og våte flakskred er sannsynlig. Løssnøskred på grunn av skavvelbrudd vurderes lite relevant, basert på lokalhistorikk. Løsneområde SABr-07 og 08 har konvekst og flatt terreng, og er begrenset i utstrekning på grunn av ruheten av terrasseringer. Ruheten og terrengform vurderes å redusere løsnesannsynligheten til lavere enn 1/100.

Løsneområde SABr-01, 02, 03, 04 og 05 ligger øverst i fjellsiden i nordøstre del av påvirkningsområdet, se figur 20 i vedlegg A2. Det er ikke historikk på hendelser som har løsnet her. Områdene er fortsatt i le for dominerende snøførende vindretning fra nordvest, men er noe utsatt for avblåsing fra dominerende vindretning fra sørvest. For fastsettelse av faresoner er det valgt å behandle disse som leområder, da det vil være dimensjonerende situasjon. Topografien i løsneområdene er flat eller konveks. Terrenget har en ruhet av flere terrasseringer, som bidrar til

å begrense løsneområdene. Til tross for manglende historikk vurderes det at løsnesannsynligheten er større enn 1/100.

Løsneområde SABr-12, 13, 21, 22 ligger på terrengryggen mellom Rapdalen og Brattliaksla, i konvekst terreng som er utsatt for avblåsing. Bruddforplantning i konvekst terreng er sannsynlig for sjeldne hendelser, og løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

I løsneområde SABr-24 og 25 er det spredt granskog og fjellbjørk, se figur 22 i vedlegg A2. Det samme gjelder for SABr-26 (figur 21 i vedlegg A2), som ligger på grensen til produktiv skog. Dette bidrar til å redusere løsnesannsynligheten. Terrenget er flatt og er utsatt for avblåsning fra sørvest, og vurderes at er lite aktuelt som leområde for vind fra nordvest fordi det ligger midt i fjellsiden. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/100-1/1000.

I SABr-27, 28, 29 og 30 er det tett produktiv granskog. For dagens situasjon vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/5000, og er dermed ikke dimensjonerende for faresoner for dagens situasjon.

Tabell 5-2: Løsneområder for snøskred i Brattlia med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SABr-01	Flatt, le. Nordøst.	7881	37	Ingen skog
SABr-02	Konveks, le. Nordøst	7152	30	Ingen skog
SABr-03	Flatt, le. Nordøst	4079	34	Ingen skog
SABr-04	Konveks, le. Nordøst	5814	31	Ingen skog
SABr-05	Flatt, le. Nordøst i	3608	35	Ingen skog
SABr-06	Konkav, le. Tilsvarer løsneområde for hendelse i 2020.	23371	27	Ingen skog
SABr-07	Flatt, le	9396	31	Ingen skog
SABr-08	Konveks, le	7812	36	Ingen skog
SABr-10	Konkav, le. Tilsvarer løsneområde for hendelse i 2020.	19556	31	Ingen skog
SABr-11	Konkav, le. Tilsvarer løsneområde for hendelse i 2020.	9384	42	Ingen skog
SABr-12	Konveks, lo.	9498	34	Ingen skog
SABr-13	Konveks, lo	6978	35	Ingen skog
SABr-14	Konkav, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	7615	38	Ingen skog
SABr-15	Konkav, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	5943	36	Ingen skog
SABr-16	Konkav, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	2954	29	Ingen skog
SABr-17	Flatt, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	4071	33	Ingen skog
SABr-18	Flatt, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	4564	29	Ingen skog
SABr-19	Konveks, le. Ligger i utløpsområde til hendelser i 2020.	7928	35	Ingen skog
SABr-20	Konkav, le. Tilsvarer løsneområde for hendelse i 2020.	11145	30	Ingen skog

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SABr-21	Konveks, lo	6486	38	Ingen skog
SABr-22	Konveks, lo	16723	43	Ingen skog
SABr-23	Konkav, le.	6596	37	Ingen skog
SABr-24	Flatt, lo. Kronedekning 12%.	9686	29	Spredt granskog og fjellbjørk. Reduserer løsnesannsynlighet.
SABr-25	Flatt, lo. Kronedekning 3%.	4858	32	Spredt granskog og fjellbjørk. Reduserer løsnesannsynlighet.
SABr-26	Flatt, lo. Kronedekning 62%.	3793	33	På øvre grense av produktiv skog. Noe redusert løsnesannsynligheten.
SABr-27	Flatt, lo. Kronedekning 79%.	3467	32	Produktiv skog. Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SABr-28	Flatt, lo. Kronedekning 76%.	5215	32	Produktiv skog. Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SABr-29	Flatt, lo. Kronedekning 62%.	1039	33	Produktiv skog. Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.
SABr-30	Flatt, lo. Kronedekning 32%.	1911	34	Produktiv skog. Løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Topografien i påvirkningsområdet har en ruhet av terrasseringer i små skala, samtidig som fjellsiden totalt har terrasseringer med slake myrområdet. Mest markante strukturer som vurderes å ha betydning for utløpslengder av snøskred er Snydalen og Snydalsrabben på ca. 300 m, et myrområde på ca. 250 moh. og et myrområde på ca. 140 moh. med Raphaugen (138 moh.) lengst sørvest. Snydalen blir en tverrgående forsenkning på 5-20 m dybde som går med NØ-SV retning gjennom sørligste del av påvirkningsområdet. Ved snøskredhendelsene som gikk i 2020 ble snøskredmasse stoppet i Snydalen. Lokalinformasjon sier at Snydalen ved flere anledninger har blitt fylt med snø. Det er kjente snøskredhendelser som har gått over Snydalen og til foten av fjellsiden, og de lokale som er intervjuet har nevnt usikre hendelser om snøskred som har gått ned til bebyggelsen. Best dokumenterte hendelse er fra 1995, da det er dokumentert at skredmasser ble avledet og fylte opp Snydalen før skredmasser fra et nytt skred gikk over ryggen og fikk utløp ned til veien. Det er fortsatt synlig spor i skogen etter denne hendelsen, se figur 6 i vedlegg A2. Utløpet til skredet gikk sør for kartleggingsområdet. Også andre registrerte hendelser beskriver at snøskred med utløp ned til veien har gått sør for eksisterende bebyggelse. Det er ingen godt dokumenterte hendelser på at snøskred faktisk har gjort skade der bebyggelsen er plassert.

Med tanke på mulig lengde på skredbanen, er snøskred i klasse D3 iht. NVE veilederen [1] sannsynlig for de sjeldne hendelsene. Den kjente snøskredhendelsen fra 1995 vurderes å kunne klassifiseres som R4 eller R5, og må derfor legges vekt på for fastsettelse av faresone 1/1000 og 1/5000. Numerisk modellering er utført med terrengmodell med 5x5 m, 10x10 m, og 15x15 m

oppløsning. Alle resultater viser at snøskred ikke går over sørligste del av Snydalen. Basert på hendelsen i 1995 kan det tolkes at Snydalen har en avgjørende betydning for å lede snøskred som løsner under Brattliaksla sørover, og at hendelser som går til foten av fjellsiden får utløp sør for kartleggingsområdet.

Videre nordover i påvirkningsområdet viser modelleringen at de største skredene kan få utløp over Syndalen, og massene mister mye energi på nivået med Raphaugen og myrområdet på ca. 140 moh. Modelleringen viser også at de store skredene mister mye hastighet på myrområdet på ca. 250 moh. under Snydalsrabben, og at de snøskredene som løsner i lavere deler av fjellsiden under Brattliaksla og under Snydalen (dvs. i midtre deler av påvirkningsområdet) stopper på dette myrområdet. Under myrområdet er det tett produktiv granskog med stammetykkelser på 20-40 cm i brysthøyde. Over sørligste del av kartleggingsområdet er hastigheter lavere enn 20 m/s når massene når området med produktiv skog, mens over nordlige del av kartleggingsområdet er skredhastigheter over 20 m/s. Det vurderes at produktiv skog har betydning for å begrense rekkevidden av snøskred over sørligste del av kartleggingsområdet, mens for nordligste del oppnår hastighet som reduserer betydningen av skog. Modelleringen viser utløp til kartleggingsområdet, men lengst utløp i sør. Når skogens effekt tas i betraktning, vurderes det som lite sannsynlig at snøskred når kartleggingsområdet under dagens forhold. Produktiv skog vil også stoppe snøskred som løsner fra løsneområde SABr-26, som ligger rett over grensen til produktiv skog. Fra hendelsen i 1995 er det kjent at skogen ikke var tilstrekkelig til å stoppe skredmassene fra å gå ned til hovedveien. Det må forventes at skogen i dag har vokst så mye at den har større effekt enn det den hadde for 30 år siden, noe som også stemmer med informasjon fra lokale. Snøskred fra løsneområdene lengst nordøst får utløp som følger Kløvbekken, og har ikke rekkevidde til kartleggingsområdet.

Løsneområde SABr-27, 28, 29 og 30 ligger nært kartleggingsområdet. Modelleringen viser at snøskred få utløp til kartleggingsområdet, med lengste utløp i modelleringen er mot gården Brattlia og Krokengmyra. For dagens situasjon med skog er det ikke sannsynlig at snøskred løsner og får utløp til kartleggingsområdet.

I henhold til NVE veilederen vil det allerede fra hastigheter på ca. 20 m/s kunne mobiliseres luftmassene slik at det oppstår skredvind [1]. Samtidig sier veilederen at skrevind er mest sannsynlig for snøskred større enn D3, og når det er brå overgang i terrenget i utløpsområdet. Det er imidlertid flere eksempler på at skredvind kan oppstå i fjellsider med jevnt terreng. Numerisk modellering indikerer hastigheter over 20 m/s. For hendelsen registrert i NSDB fra 1360 er det i beskrivelsen gjengitt at *«Snøskredet vinteren i 1860 vart nokså stort, gjekk over veien og gav sterkt lufttrykk, men gjorde lite skade då her ikkje er busetnad»*. Det har ikke blitt rapportert om skredvind fra de andre registrerte hendelsene. Historikk og modellert skredhastighet tilsier at utvikling av skredvind er sannsynlig, men basert på antatt klassifisering av ødeleggelsespotensiale (D3) og terreng uten brå overgang, vurderes det at skredvind er sannsynlig for de sjeldneste største hendelsene.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

For dagens situasjon vurderes det at det er liten sannsynlighet for snøskred innenfor kartleggingsområdet, men at skredvind kan oppstå ved sjeldne tilfeller og er dimensjonerende. Det er fastsatt faresone med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog i nedre del av påvirkningsområdet bidra til å stoppe de minste skredene som løsner under Brattliaksla, og har betydning for å begrense rekkevidden på de største skredene over

sørligste del av kartleggingsområdet. For en situasjon uten skog forventes det at skred fra Brattliaksa når kartleggingsområdet med en nominell årlig sannsynlighet på større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, noe som er i samsvar med skredhistorikk området.

Produktiv skog reduserer løsnesannsynligheten til lavere enn 1/5000 for løsneområder som ligger nærmest kartleggingsområdet. For en situasjon uten skog vurderes det at løsnesannsynligheten vil øke til 1/100-1/1000 for disse områdene, og modellering indikerer at det er sannsynlig at snøskred fra nedre del i skråningen får utløp til gården Brattlia og Krokengmyra.

5.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er observert flere områder med mulighet for ansamling av mengder vann og snø, både i og over fjellskråningen. Det er i tillegg kjente sørpeskredhendelser innenfor området. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for område, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

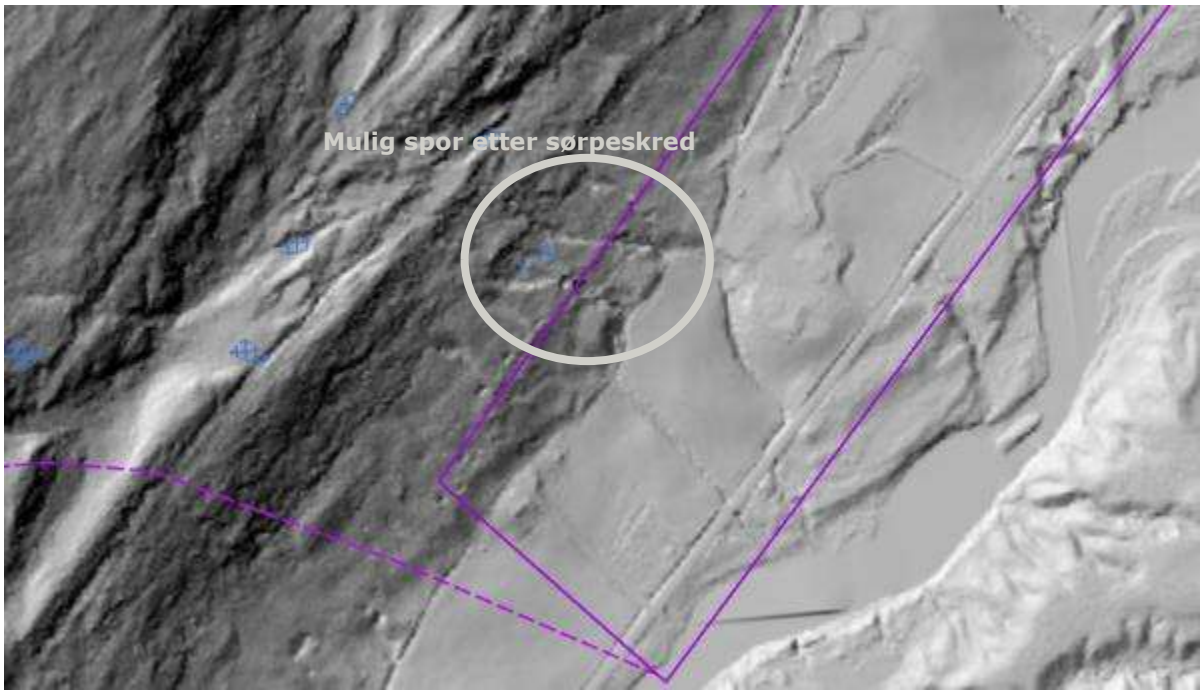
Det er registrert et sørpeskred sørvest for kartleggings- og påvirkningsområdet. I rapporten fra Skred AS [29], det er nevnt sørpeskredhendelser i forbindelse med Rappbekken, som ikke kommer ned mot bebyggelsen. Lokalfolk som er intervjuet er ikke kjent med sørpeskredhendelser som har gått mot bebyggelsen, men har sett sørpeskred som går i bekkeløpene.

Feltkartlegging og kartanalyse har resultert i 36 løsneområder for sørpeskred, se tabell 5-3. Løsneområder over 300 moh. ligger der topografien samler vann, og er ofte reletart til områder mot kløfter i berget. NGU har også påpekt at sørpeskred i smale daler i fjellsiden er sannsynlige i Brattlia. I områdene er det delvis tynt vegetasjonsdekke og småvokst fjellbjørk over svaberg, noe som tilsier dårlig avrenning av vann til grunnen. Dette gjelder SPBr-01, 02, 03, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 og 16. SPBr-05 er et større areal med svaberg i Kløvbekken. Det er mye løs blokk og stein i bekkeløpet. Stedvis er det observert avsetninger utenfor bekkeløpet, som kan være masser som er transportert med sørpeskred. Massene kan også være transportert med flomskred eller masseførende flom. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100.

Løsneområder mellom 100 moh. og 300 moh. er myrområder med topografi som samler vann, som gjelder SPBr-13-15, 17-26, 28-32 og 36. Løsneområde SPBr-28 er vist i figur 17 i vedlegg A2, og er et representativt bilde for flere av løsneområdene. Se også figur 18 i vedlegg A2 av løsneområde SPBr-23 og 24. Dette er områder der det kan legges seg snø som kan overmettes med vann. Det er ikke kjent historikk på slike hendelser. SPBr-30 og 31 er myr og gressbakke på hellende svaberg, se figur 14 og 15 i vedlegg A2. Terrenghelningen er 10-25° som er typisk for løsneområder for sørpeskred. Nedstrøms er det observert at torvdekket har sluppet mot svaberget, noe som kan være tegn på sørpeskred fordi denne skredtypen har stort erosjonspotensiale. Flere av løsneområdene har små bekkeløp nedstrøms, som ikke har permanent vannføring. I disse løpene er det løsmasser av stein og grus, som kan være avsetninger fra sørpeskred, se eksempel fra SPBr-18 i figur 16 vedlegg A2. Med forventet klimaprognose om hyppigere temperatursvingninger på vinteren, vurderes det at løsensannsynligheten er i størrelsesorden 1/100-1/1000.

Løsneområder under 100 moh. ligger i bekkeløp eller markante drensveier, og gjelder for SPBr – 27, 33, 34 og 35. Disse områdene ligger i skogen, noe som begrenser tilgangen til snø. NGU har påpekt at sørpeskred kan løsne langt ned i skråningen i Brattlia når vann og snø samles i søkk i terrenget, og tolker forsenkninger i skyggekart som spor etter tidligere hendelser, se figur 5-12.

Med dagens vegetasjon er løsnesannsynligheten for sørpeskred vurdert å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.



Figur 5-12: Spor i skyggekart tolkes som spor etter tidligere sørpeskred og sannsynlige løsneområder for nye sørpeskred.

Tabell 5-3: Løsneområder for sørpeskred. Areal og helning på løsneområder for modellkjøringer vist i vedlegg 2F.

Navn	Kommentar/kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPBr-01	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	180	13
SPBr-02	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	281	24
SPBr-03	Kronedekning 85%, tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	428	19
SPBr-04	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	358	31
SPBr-05	Svaberg i bekkeløp, Kløvbekken.	404	34
SPBr-06	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	86	43
SPBr-07	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	130	43
SPBr-08	Tynn fjellbjørk. Svaberg	456	20
SPBr-09	Tynn fjellbjørk. Svaberg.	163	36
SPBr-10	Tynn fjellbjørk. Svaberg.	66	36
SPBr-11	Tynn fjellbjørk. Svaberg.	123	17
SPBr-12	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	65	35
SPBr-13	Forsenkning i myrområde.	1476	15
SPBr-14	Forsenkning i myrområde.	151	19
SPBr-15	Forsenkning i myrområde.	376	17
SPBr-16	Tynn fjellbjørk. Svaberg, forsenkning mot kløft.	621	20
SPBr-17	Forsenkning i myrområde.	1560	8
SPBr-18	Forsenkning i myrområde.	131	12
SPBr-19	Forsenkning i myrområde.	82	9
SPBr-20	Forsenkning i myrområde.	97	7

Navn	Kommentar/kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPBr-21	Kronedekning 30%.	118	7
SPBr-22	Forsenkning i myrområde.	372	13
SPBr-23	Forsenkning i myrområde.	656	18
SPBr-24	Forsenkning i myrområde.	1317	6
SPBr-25	Forsenkning i myrområde.	165	9
SPBr-26	Forsenkning i myrområde.	127	21
SPBr-27	Kronedekning 60%. Markant drensvei.	67	12
SPBr-28	Forsenkning i myrområde. Se figur 17 i vedlegg A2.	662	17
SPBr-29	Forsenkning i myrområde.	515	17
SPBr-30	Kronedekning 11%. Gressbakke på svaberg.	845	18
SPBr-31	Forsenkning i myrområde. Gressbakke på svaberg.	367	22
SPBr-32	Forsenkning i myrområde.	267	11
SPBr-33	Kronedekning 90%. Markant drensvei.	38	19
SPBr-34	Kronedekning 34%. Markant drensvei.	37	17
SPBr-35	Kronedekning 90%. Markant drensvei.	46	15
SPBr-36	Kronedekning 50%. Utkant av myrområde.	179	9

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Det er ingen kjente hendelser på sørpeskred som kan benyttes til å vurdere utløp. Spor i terrenget er avsetningen i og nært bekkeløp, som også er påvirket av andre skredprosesser. Basert på lokalhistorikk er det forventet at sørpeskred følger bekkeløp. Resultat fra numerisk modellering er vist i vedlegg F2. Modelleringen viser at sørpeskred som løsner lengst ned i fjellsiden får utløp som følger nedskjæringer og bekkeløp inn i kartleggingsområdet. Sørpeskred i høyere terreng får smale utløp og stopper før kartleggingsområdet. Resultatet samsvarer med lokalhistorie og avsetninger, og tolkes som et realistisk resultat.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Sørpeskred innenfor kartleggingsområdet vurderes å følge bekkeløp og nedskjæringer i terrenget. Hendelsene løsner i terrenget nederst i fjellsiden der det er skog, og løsnesannsynlighet er lavere enn 1/100. Nominell årlig sannsynlighet vurderes å være lavere enn 1/100, og det er fastsatt faresoner med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/1000 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog i nedre del av fjellsiden reduserer mengden snø, og reduserer løsnesannsynlighet og rekkevidde på sørpeskred som løsner i bekkeløp og nedskjæringer under 100 moh. For en situasjon uten skog vurderes løsnesannsynligheten å øke til høyere enn 1/100 for de største løpene der modelleringen indikerer et tilstrekkelig volum av masser med skadepotensiale.

5.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det er forventet at det kan oppstå ansamlinger av vann. Jordskred utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt flere områder med løsmasser av morene og passende helning for utløsning av jordskred i nedre del av skråningen som ligger delvis innenfor kartleggingsområdet (se tabell 5-4). I skråningen over gården Brattlia og sørover i kartleggingsområdet er det observert pågående erosjon i bekkeløp. I felt er det observert skredkanter med ca. 1 m høyde, som ligger mot eroderte bekkeløp. Enkelte bekkeløpene har erodert ned under grove blokker, og det er ikke permanent vannføring i alle løpene, se figur 23 i vedlegg A2. Det er produktiv skog i løsneområdene, noe som reduserer løsnesannsynligheten. Erosjon og rotvelt er drivende faktorer for å utløse jordskred. Dagens skog vurderes å redusere løsnesannsynligheten til lavere enn 1/1000. Løsnesannsynligheten vurderes å være forhøyet i områder der avrenningsanalysen og feltkartleggingen viser drensveier, og det er fastsatt løsnesområder med størrelser som tilsvarer skredkanter som er kartlagt, se figur 24 og 25 i vedlegg A2. Her vurderes løsnesannsynligheten å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000 for dagens situasjon. Dette gjelder JSbr-37, 34, 32, 28, 26, 25, 24, 23, 22, 20, 19 og 17. Andre løsnesområder i dette området er større områder med sammenhengende bratt terreng, men som med dagens skog vurderes å ha en løsnesannsynlighet lavere enn 1/5000.

Løsneområder som ligger nordøst for gården Brattlia, er sidekanter i et større bekkeløp. Bekken går i slakt terreng, men har erodert ned i de marine avsetningene slik at det er bratte sidekanter. Det er kartlagt aktiv erosjon i sidekantene, og det forventes hyppige hendelser som følge av kontinuerlig utvasking. Dette gir retrogressive prosesser i sidekantene, og er vist som løsnesområder for jordskred. Løsnesannsynligheten er større enn 1/100.

Tabell 5-4: Løsneområder for jordskred med areal og gjennomsnittlig terrenghelningen innenfor løsneområdet.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSBr-01	Tynt vegetasjonsdekke på berg. Erosjonsspor og/eller tørt bekkeløp.	772	27
JSBr-02	Tynt vegetasjonsdekke på berg. Erosjonsspor og/eller tørt bekkeløp.	101	32
JSBr-03	Tynt vegetasjonsdekke på berg. Erosjonsspor og/eller tørt bekkeløp.	155	39
JSBr-04		501	30
JSBr-05		895	30
JSBr-06		212	29
JSBr-07		968	32
JSBr-08		844	34
JSBr-09		168	31
JSBr-10	Skråning ned mot bekkeløp. Småvokst skog med bøyde tolkes som tegn på sig og jevnlige utglidninger.	1500	30
JSBr-11		908	27
JSBr-12		142	25
JSBr-13		558	28
JSBr-14		266	28
JSBr-15		704	27
JSBr-16		1225	31
JSBr-17	Drensvei.	446	29

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSBr-18	Over myrområde ca. 140 moh. Antatt svaberg med tynt vegetasjonsdekke. Bøyde trær tolkes som sig. Observert at vegetasjonsdekket har sluppet i området.	1591	34
JSBr-19	Drensvei.	69	29
JSBr-20	Drensvei.	214	25
JSBr-21		1607	28
JSBr-22	Drensvei.	203	32
JSBr-23	Søkk samler vann. Lite trær akkurat over løpet. Gammel skredgrop med 10-20 m bredde.	209	32
JSbr-24	Drensvei	262	30
JSBr-25	Drensvei	231	27
JSBr-26	Drensvei	90	28
JSBr-27		358	29
JSBr-28	Drensvei	94	29
JSBr-29		86	29
JSBr-30		399	31
JSBr-31		63	34
JSBr-32	Drensvei	54	28
JSBr-33		774	26
JSBr-34	Drensvei	59	25
JSBr-35		310	27
JSBr-36		1170	28
JSBr-37	Drensvei. Bøyde trær tolkes som tegn på sig. Flere små skredkanter i området over med, med ca. 5-10 m bredde og ca. 0,5-1 m høyde.	59	28

* *Målt i horisontalplanet.*

I store deler av skråningen, der hvor helning kan være bratt nok for utløsning av jordskred, er det svært begrenset løsmassedekket over berg. Bekkeløpene renner på berg, og det er kartlagt flere tørre bekkeløp som er erodert ned på berg, tilsvarende som figur 16 i vedlegg A2. Det er ingen tegn etter jordskredhendelser (skredkanter eller jordskredavsetninger) i historiske bilder eller på skyggekart fra terrengmodell med høy oppløsning, men det er kartlagt områder der vegetasjonsdekket har sklidd på svaberg med korte utløp, se figur 12 i vedlegg A2. Det vurderes at det kan forekommet flere slike utglidninger, der rotvelt eller styrtregn er drivende faktorer, men det forventes at slike hendelser ikke har skadepotensiale i kartleggingsområde. For å bekrefte dette er løsneområde JSBr-18 registrert på ca. 140 moh., og JSBr-01, 02 og 03 er registrert ved Gardsbekken i nedre nordøstre del av påvirkningsområdet. Områdene vurderes å ikke være bratt over lang nok nedstrøms strekning til at større trekantskred kan utløses med en sannsynlighet større enn 1/5000. Andre tilsvarende områder er ikke definert som løsneområder i registreringskartet.

Det er kartlagt en skredkant innenfor kartleggingsområdet i elvekanten av Drevja elva. Skredet gikk i marine avsetninger og derfor vurderes ikke som en del av utredning av jordskredfare. Disse hendelser, av ukjent dato, kan være utglidning som det i mai 2020 hendelse litt lengere vest. Utglidning i marine sedimenter er nevnt i kapittel om andre faremomenter.

Utredning av utløp

Det er kartlagt spor etter mindre utglidninger av løsmasser, men ingen jordskredavsetninger fra større hendelser er kartlagt i felt, på skyggekart eller historiske bilder. Resultat av numerisk modellering er vist i vedlegg Ga. Resultatet er først og fremst representativt for en situasjon uten produktiv skog, fordi produktiv skog i løsneområdene både reduserer løsnesannsynligheten og begrenser utløp. Modelleringen indikerer at jordskred kan ha rekkevidde til kartleggingsområdet, eller løsner og har utløp i skråningen innenfor kartleggingsområdet

Overflateskred som representert med løsneområde JSBr-01, 02, 03 og 18 får korte utløp og har ikke rekkevidde til kartleggingsområdet, noe som støtter vurderingen i felt.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Med dagens vegetasjonsforhold vurderes det at nominell årlig sannsynlighet er større enn 1/5000, men lavere enn 1/1000 i skråningen som grenser mot kartleggingsområdet. I bekkeløpet er det erosjon i sidekanter og retrogressive hendelser, og det vurderes at nominell årlig sannsynlighet er større enn 1/100. Det er fastsatt faresoner med nominell årlig sannsynlighet større eller lik 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er generelt høy kronedekning med produktiv skog i områder med bratt terreng og morene innenfor kartleggingsområdet, og nært grensen av kartleggingsområdet. For en situasjon uten skog forventes det at skogens effekt på vannopptaket i bakken minimeres, økt mengde overflateavrenning og erosjon, samtidig som nedbør får mulighet til å lande på nye områder og kan erodere i løsmasser. Dersom skogen forsvinner vil løsnesannsynligheten øke i løsneområdene over gården Brattlia og sørover i kartleggingsområdet, og utstrekningen av løsneområdene øker, samt at rekkevidden på jordskred vil øke.

5.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert flere elver, bekker og dreneringsveier hvor terrenghelningen ned mot kartleggingsområdet er brattere enn 15°. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes ingen store elve-/bekkeløp med mye tilgjengelig sedimenter som kan erodere og utvikle flomskredhendelser. Det er ingen tydelige tegn etter tidligere hendelser på skyggekart av detaljert terrengmodell, og ingen registrert hendelse i den NSDB eller lokalhistorikk.

Figur 27 og 28 i vedlegg A2 viser flomskredløp sørvest for Brattlia. Bekkeløpene har erodert ned på berg, men det er ikke permanent vannføring. Det er blokkmaterialer i løpene som antas å være avsetninger fra en kombinasjon av flomskred, sørpeskred og masseførende flom. I de største bekkeløpene, Gardsbekken og Kløvbekken, og i de største drensveiene, mellom Brattli og Brattlia, er det kartlagt tilsvarende forhold. Bekkene er erodert ned til berg, og mengden blokkmaterialene øker nedstrøms i løpene, se figur 29-36 i vedlegg A2. Det er lite kildematerialer i sidekantene, og det antas at en vesentlig andel av blokkene kommer fra mekanisk forvitring av berg i løpene. Det er også mulig at avsetningene er transportert i forbindelse med sørpeskred og masseførende flom. I noen områder der det er kartlagt avsetninger fra nyere hendelser som går 10-20 m utover

hovedløpene, se figur 29 i vedlegg A2. I perioder med kraftig vannføring er det sannsynlig at materialene i løpet remobiliseres som flomskred, og at dette kan ta med seg noen materialer fra sideterrenget. Dagens produktive skog bidrar til å begrense kildematerialer i løsneområdene, og reduserer løsnesannsynligheten. På grunn av begrenset mengde kildemateriale vurderes løsnesannsynligheten for flomskred å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

Ved løsneområde FSBr-05 er det kartlagt en bratt jordskråning hvor det er bløtere enn i skråningene ellers, se figur 26 i vedlegg A2. Her er det småvokst løvskog i løpet, trær som bikker eller er bøyd, og frodig bunnvegetasjon av bregner. Figur 37 og 38 i vedlegg A2 representerer forholdene lenger ned i skråningen generelt over Brattlia. Vegetasjonsforholden tolkes å indikere at det foregår noe hyppigere utglidninger enn andre steder i skråningen. Nedstrøms disse områdene er det masseuttak, se figur 13 i vedlegg A2. Det er ikke synlig tegn etter flomskredaktivitet på skyggekart, men drensveier og mengden kildemateriale tilsier at flomskred kan utløses under svært uheldige forhold. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

Tabell 5-5: Løsneområder for flomskred med dybde og areal.

Navn	Kommentar	Areal [m^2]*	Helning [°]
FSBr-01		229	31
FSBr-02		186	27
FSBr-03		43	31
FSBr-04		80	17
FSBr-05	Bratt skråning som er bløtere enn ellers. Bekk erodert på berg, ikke vannføring. Tynnere løvskog og frodig bunnvegetasjon.	208	22
FSBr-06		41	18
FSBr-07		57	29
FSBr-08		497	26
FSBr-09		86	28
FSBr-10		93	27
FSBr-11		155	25
FSBr-12		194	32
FSBr-13		338	25
FSBr-14		120	32
FSBr-15		78	19
FSBr-16		81	31
FSBr-17		68	19
FSBr-18		166	28
FSBr-19		185	28

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Det er ikke kartlagt vifteformasjoner i utløpet av bekkeløp og drensveier. I utløpene er det innmark som kan ha fjernet vifteformasjoner. Figur 40 i vedlegg A2 er tatt fra bekkeløpet nært nordøstre grense av kartleggingsområdet, og ligger nedstrøms samløpet fra gardsbekken og Kløvbekken. Bekken går i slakt terreng, men det viser avsetninger som tolkes at kan være fra en kombinasjon av flomskred, sørpeskred og masseførende flom. Resultat fra numerisk modellering er vist i vedlegg Gb2. Modelleringen følger bekkenedskjæringene og viser flere utløp i kartleggingsområdet, men de

får begrenset utstrekning. Dette stemmer med inntrykket i felt. Med dagens vegetasjonsforhold vurderes det at produktiv skog bidrar til å begrense erosjonspotensiale i løpet, og begrenser rekkevidden på mulige hendelser.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

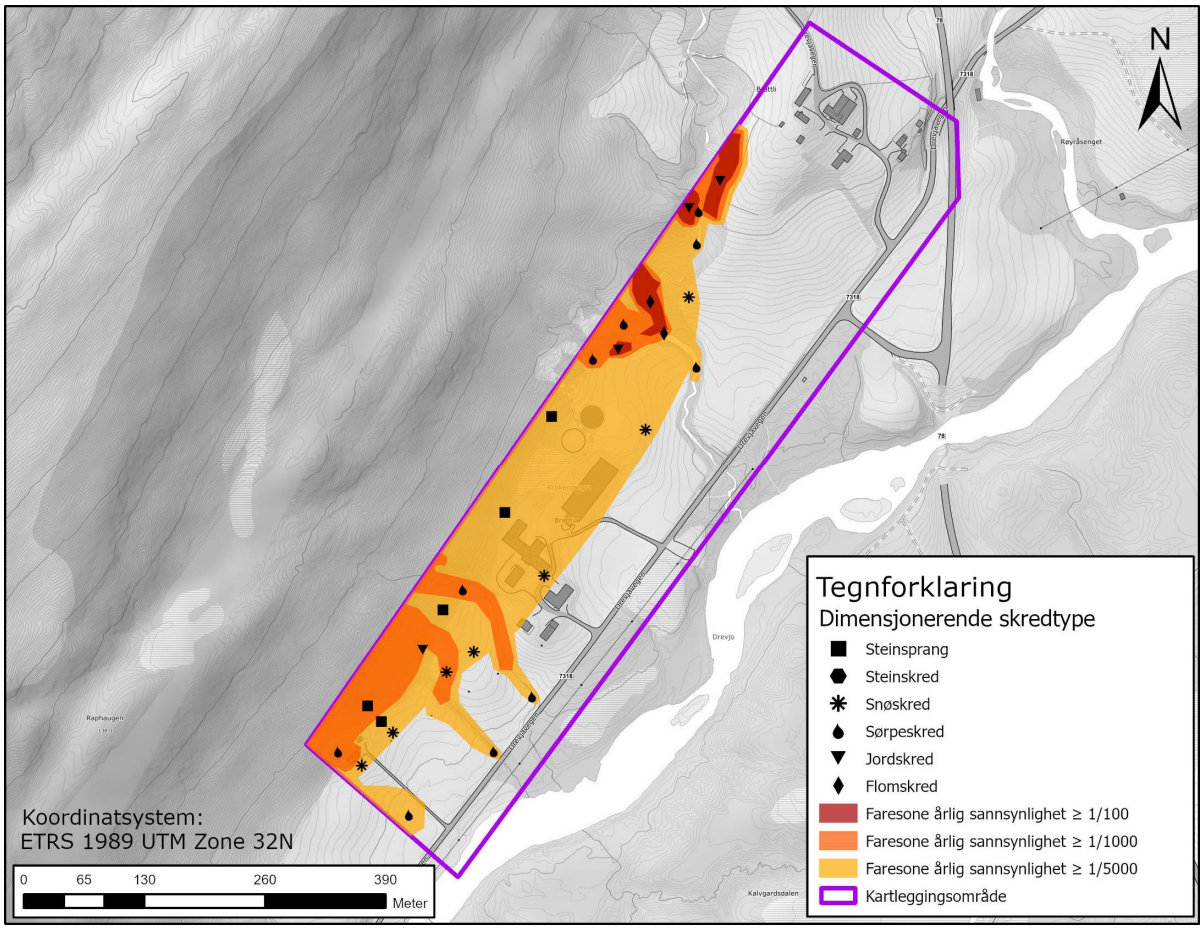
Det vurderes at nominell årlig sannsynlighet er større enn 1/1000, men lavere enn 1/5000 langs bekkenedskjæringer som går inn i kartleggingsområdet (se vedlegg H2).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten produktiv skog vil mengden vann i bakken øke, da vannopptaket til skogen forsvinner. Det forventes økt erosjon på grunn av økt vannføring. Følgelig øker løsnesannsynligheten for flomskred og hendelser vil ha større rekkevidde fordi tilgangen til kildematerialer i løsneområdet og i løpet øker.

5.8 SAMLET SKREDFARE

I Brattlia er det definert faresoner for steinsprang, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred. Samlet faresoner for dagens situasjon med skog er vurdert å være enn 1/100, 1/1000, 1/5000, og er vist i figur 5-13 og vedlegg H2. Dimensjonerende skredtyper er snøskred, sørpeskred, jordskred, flomskred av begrenset volum og steinsprang i form av remobilisering av blokker i løsmasseskråninger.



Figur 5-13: Samlet faresonekart over Brattlia for dagen situasjon med skog.

Det finnes produktiv skog i kartleggingsområdet, som har betydning for faresonene (se vedlegg I). Størst betydning er for utløp av snøskred som løsner under Brattliaksla, og for noen løsnesområder for snøskred i nedre av fjellsiden. Skogen er vurdert til også ha betydning for løsnesannsynlighet og rekkevidde jordskred, og noe betydning for løsnesannsynlighet, volum og rekkevidde på sørpeskred og flomskred. Skogens betydning for remobilisering av blokker er både positiv og negativ, og vurderes å ha lite betydning for rekkevidden på hendelser.

5.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Utredning av faresoner samsvarer med tidligere vurderinger i området.

5.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

De områder som er av interesse etter forarbeid ble forsøkt befart til fots og/eller undersøkt ved drone. Det er utfordrende å få full oversikt over løsmassedekke og forvitring av berg, og det kan være tegn i terreng som ikke er observert.

Eksakt innvirkning av skogen for å redusere frekvens, utbredelse og utløpslengde av jordskred og flomskred er derimot vanskelig å kvantifisere. I utført modellering er effekten av oppdemming pga. rotvelt er ikke tatt hensyn til. Det antas imidlertid at det ikke vil kunne samles så mye vann i elveløpet før demningen, slik at den brister eller at det blir overløp, at det har betydning for faresonene.

5.11 ANDRE FAREMOMENTER

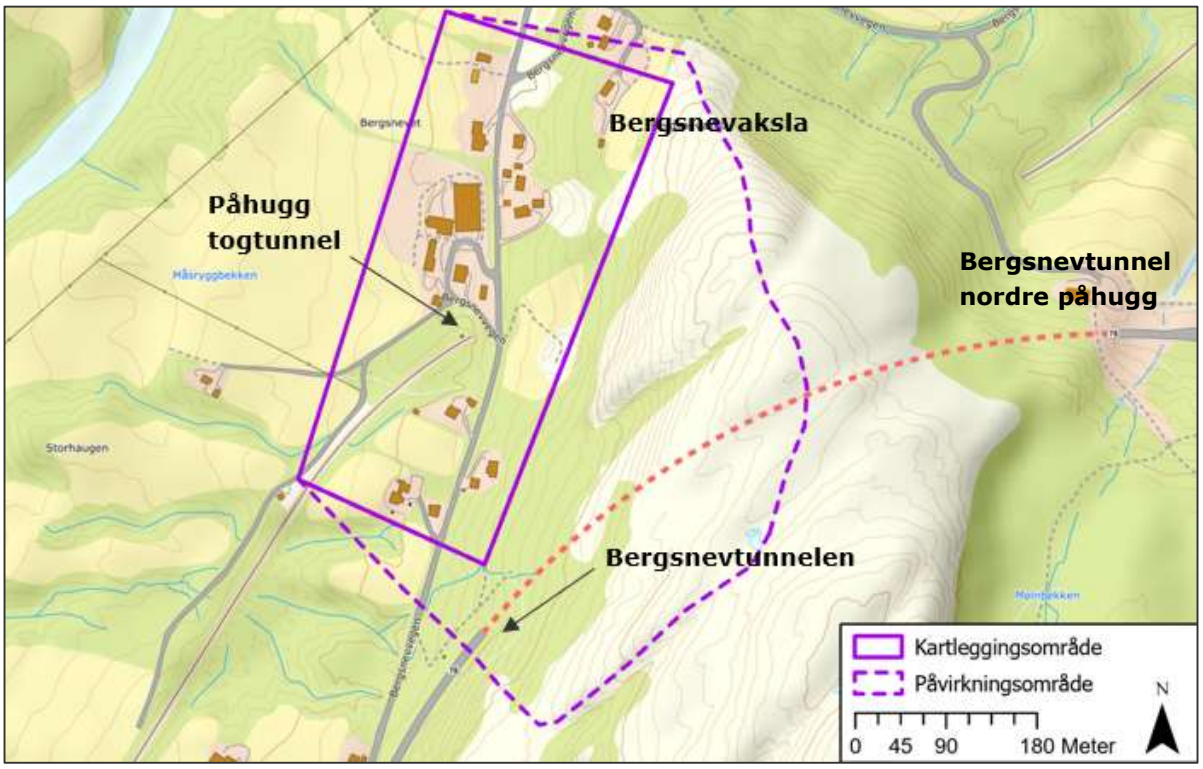
I Brattlia kartleggingsområdet er det marine avsetninger. I kartleggingsområdet finnes det faresoner for kvikkleireskred [24]. Like sørøst for kartleggingsområdet, på andre siden av elven Drevjo, er det flere kartlagte kvikkleiresoner i både lav og middels faregrad. SVV har et kartlagt kvikkleireområde. Det er gjort mange grunnundersøkelser i disse områdene [27]. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av farevurdering for skred i bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

Innenfor kartleggingsområdet er det faresoner for flom på <2,5 m fra Gardsbekken og Kløvbekken og 6-7 m langs Drevjo [24]. Flomfare er ikke en del av farevurdering for skred i bratt terreng.

I bratt innmark er jordskred utløst på grunn av tette stikkrenner en mulig fare som denne utredningen ikke har tilstrekkelig grunnlag for å forutse.

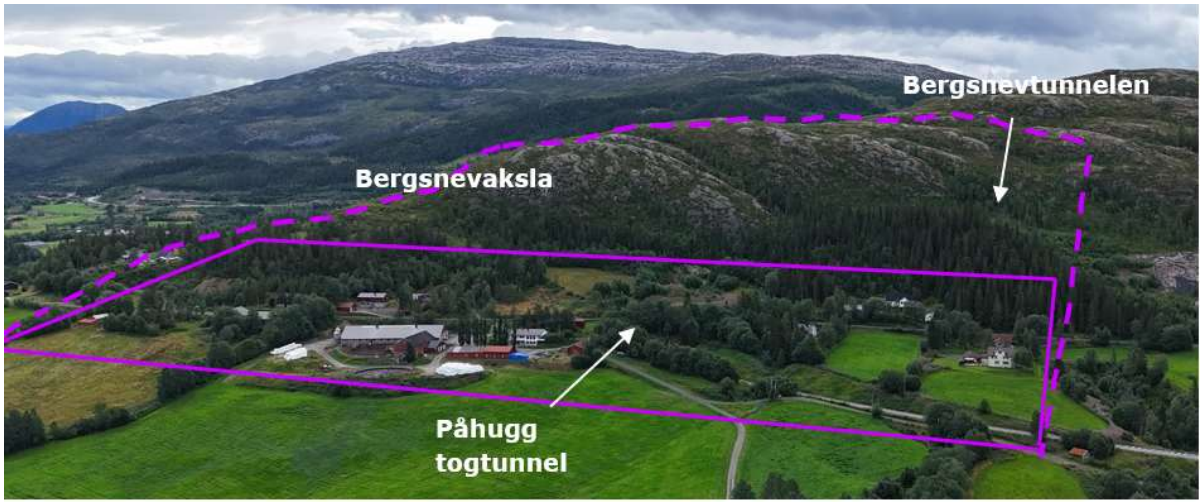
6. BERGSNEVET (OMRÅDE 3)

Figur 6-1 viser oversiktskart over Bergsnevet. Kartleggingsområde er ca. 0,11 km^2 og består av spredt bebyggelse, mindre områder med dyrket mark, fylkesvei og jernbane med tunnelpåhugg. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet i de følgende kapitler.



Figur 6-1: Oversiktskart av Bergsnevet. Øst for påvirkningsområdet mangler det høydekoter i norgeskart, og vil derfor være slik for alle kartene i dette området.

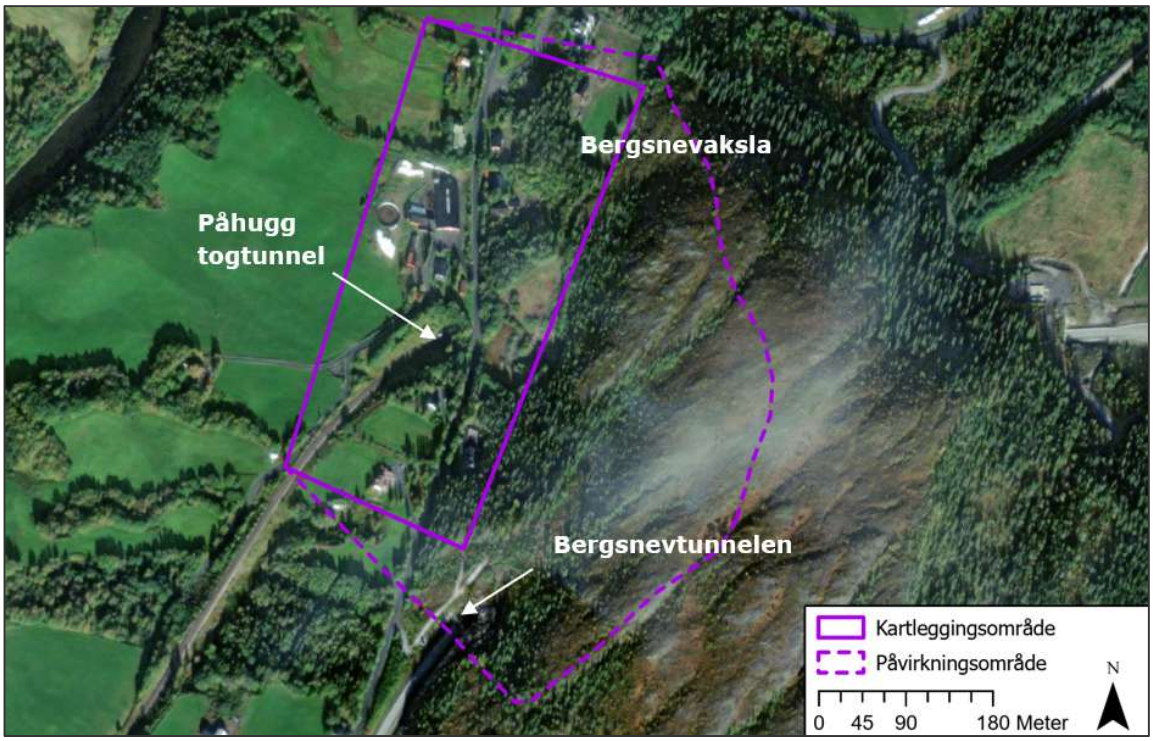
Oversiktsbildet er gitt i figur 6-2 med kartleggings- og påvirkningsområdet indikert med lilla heltrukken og stiplet linje.



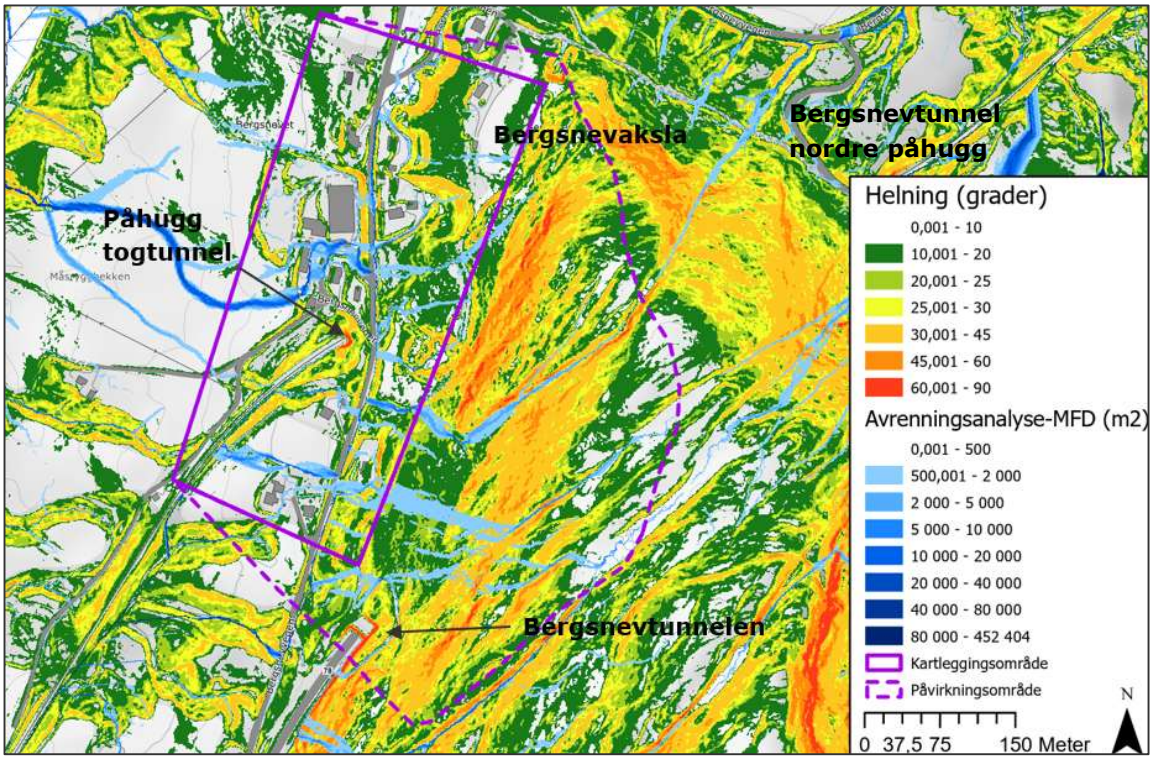
Figur 6-2: Oversiktsbilde tatt med drone fra Bergsnevet.

6.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 6-3, figur 6-4 og figur 6-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Bergsnevet. Kartleggingsområdet er på rundt kote 50 og hovedsakelig flatt med terrenghelning på 0-20°, men med enkelte bratte skråninger ned mot jernbanelinjen og påhugg for togtunnel.

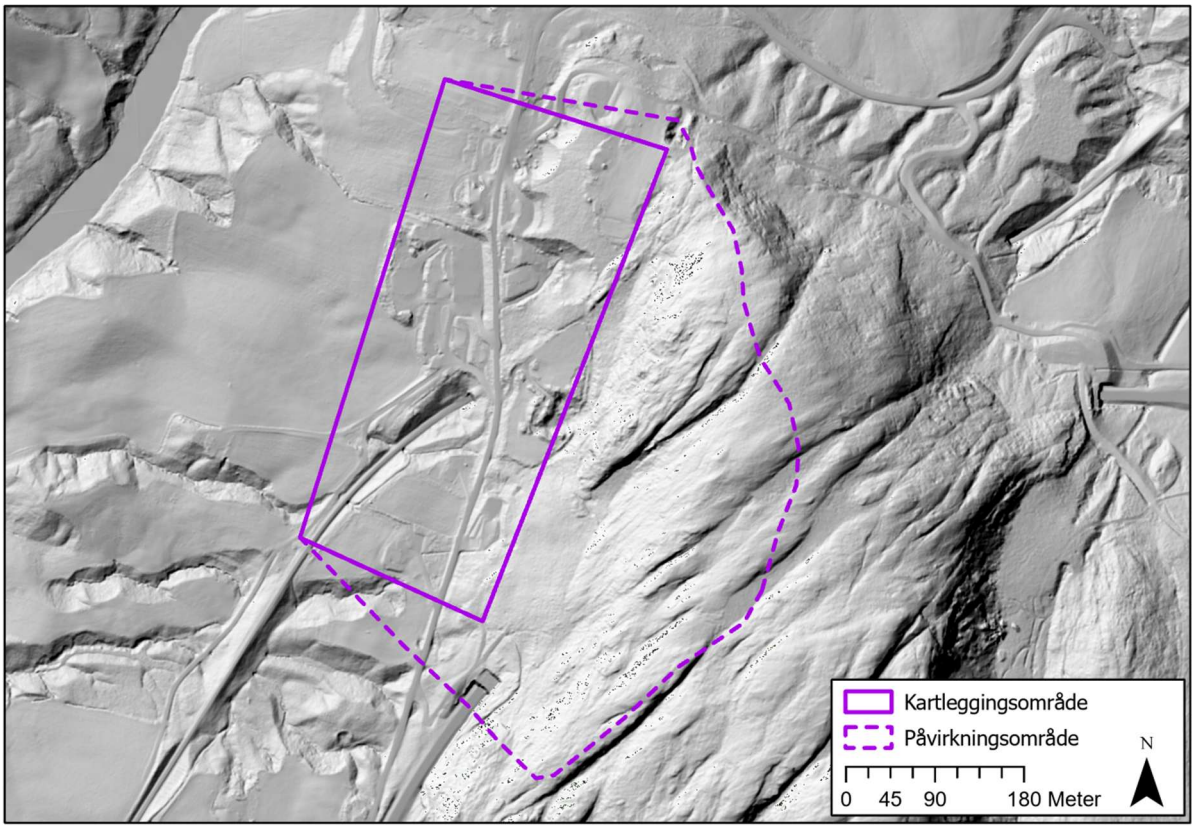


Figur 6-3: Flyfoto av Bergsnevet.



Figur 6-4: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Bergsnevet.

Øst for kartleggingsområdet er det en brattere fjellskråning i påvirkningsområdet, hvor terrenghelningen hovedsakelig er mellom 30°-90°. Påvirkningsområdet strekker seg fra ca. 40 moh. til 175 moh.

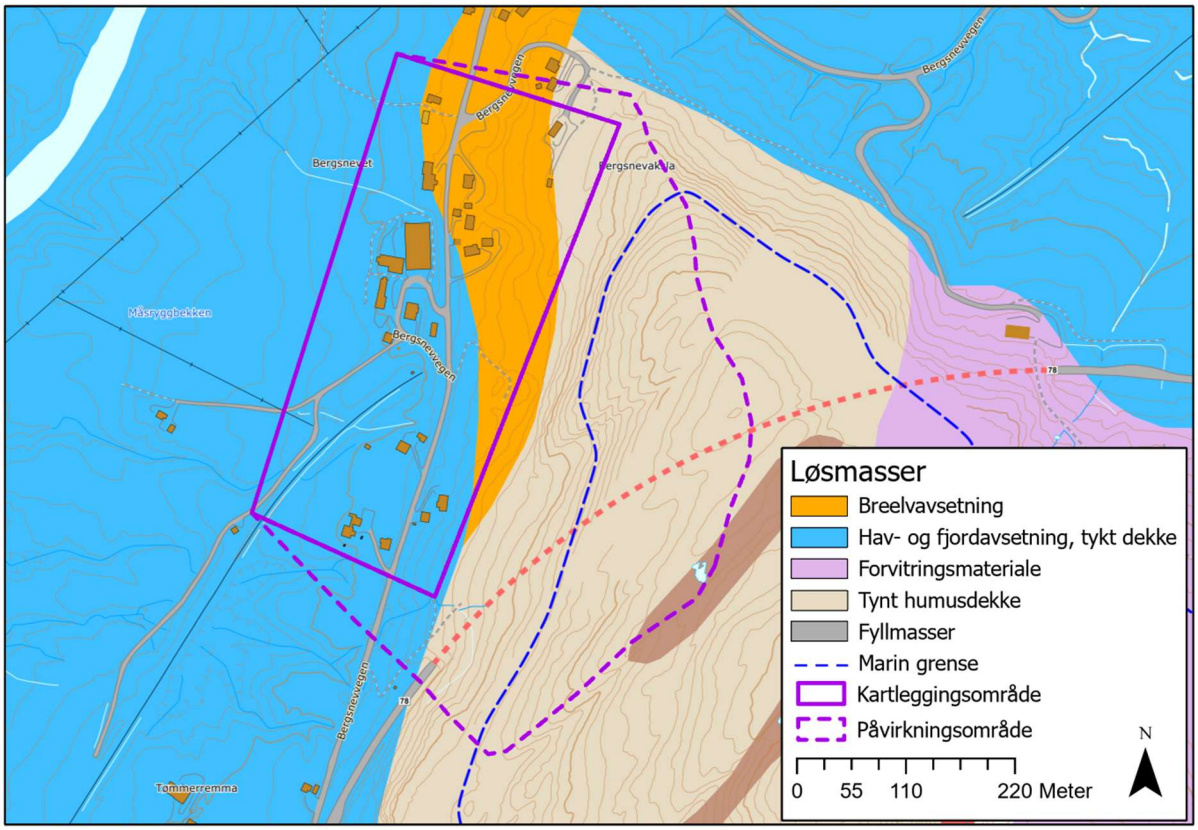


Figur 6-5: Skyggerelieff kart for Bergsnevet.

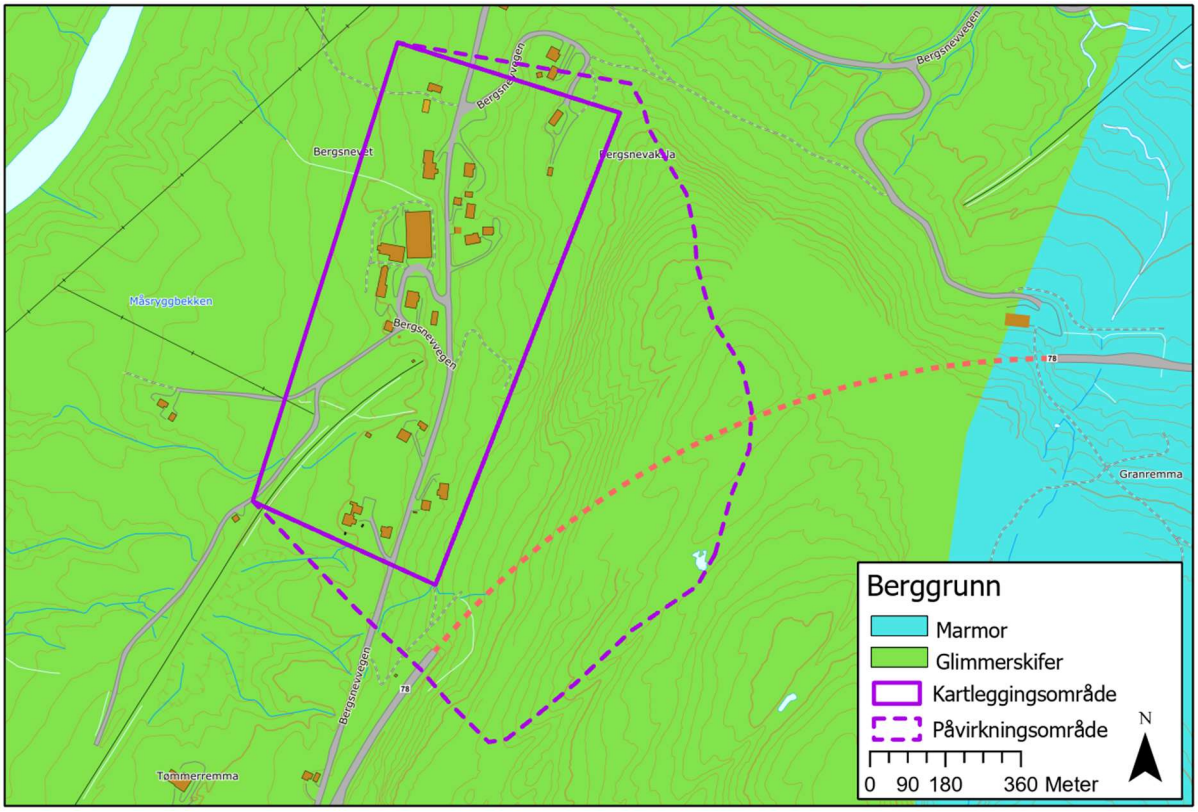
6.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart (N50) [13] og berggrunnskart (N250) [25] fra NGU for Bergsnevet er gitt i figur 6-6 og figur 6-7. Løsmassekartet til NGU viser at kartleggingsområdet består av breelvavsetninger, sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger, samt ett tynt dekke av organisk materiale over berggrunn. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av torv og myr. Marin grense er ca. 120 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggings- og påvirkningsområdet består av glimmerskifer eller glimmergneiser. Mot øst er det en bergartsgrense mellom glimmerskifer og marmor.



Figur 6-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Bergsnevet [13].

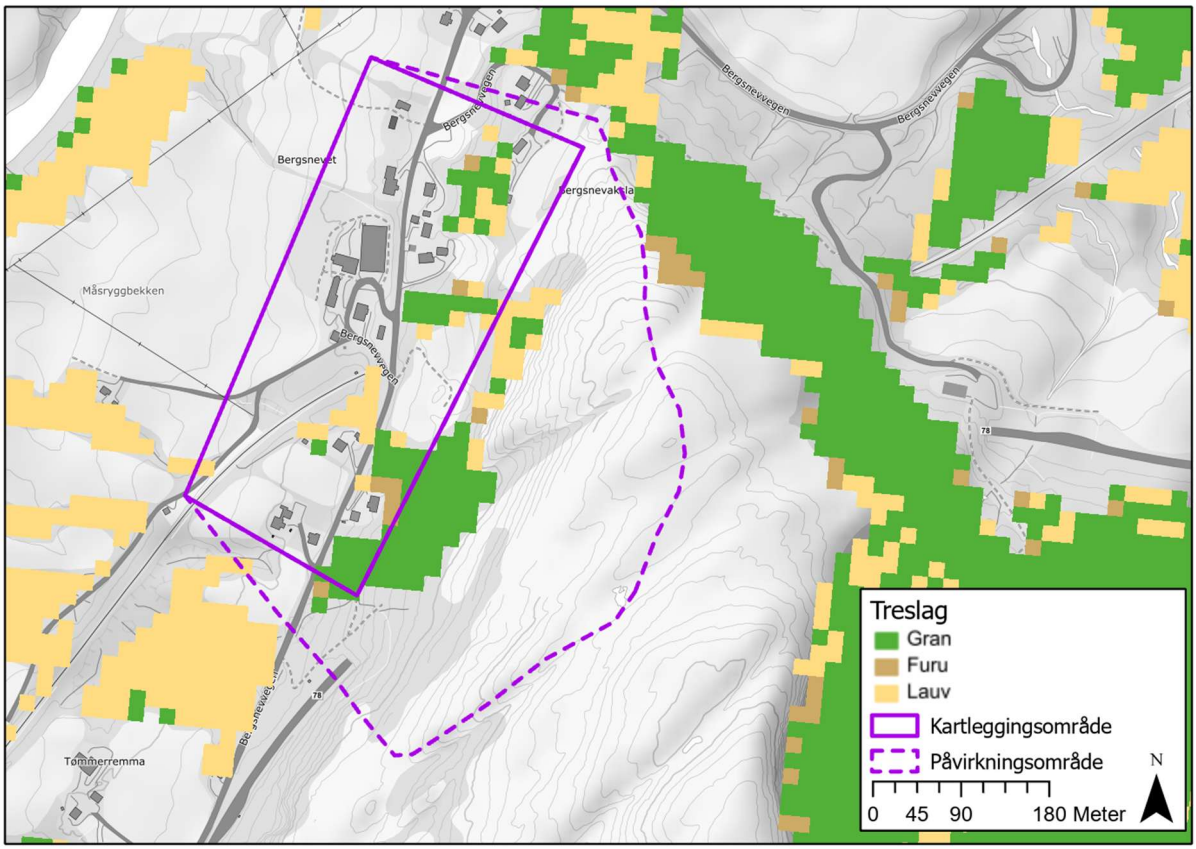


Figur 6-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Bergsnevet [25].

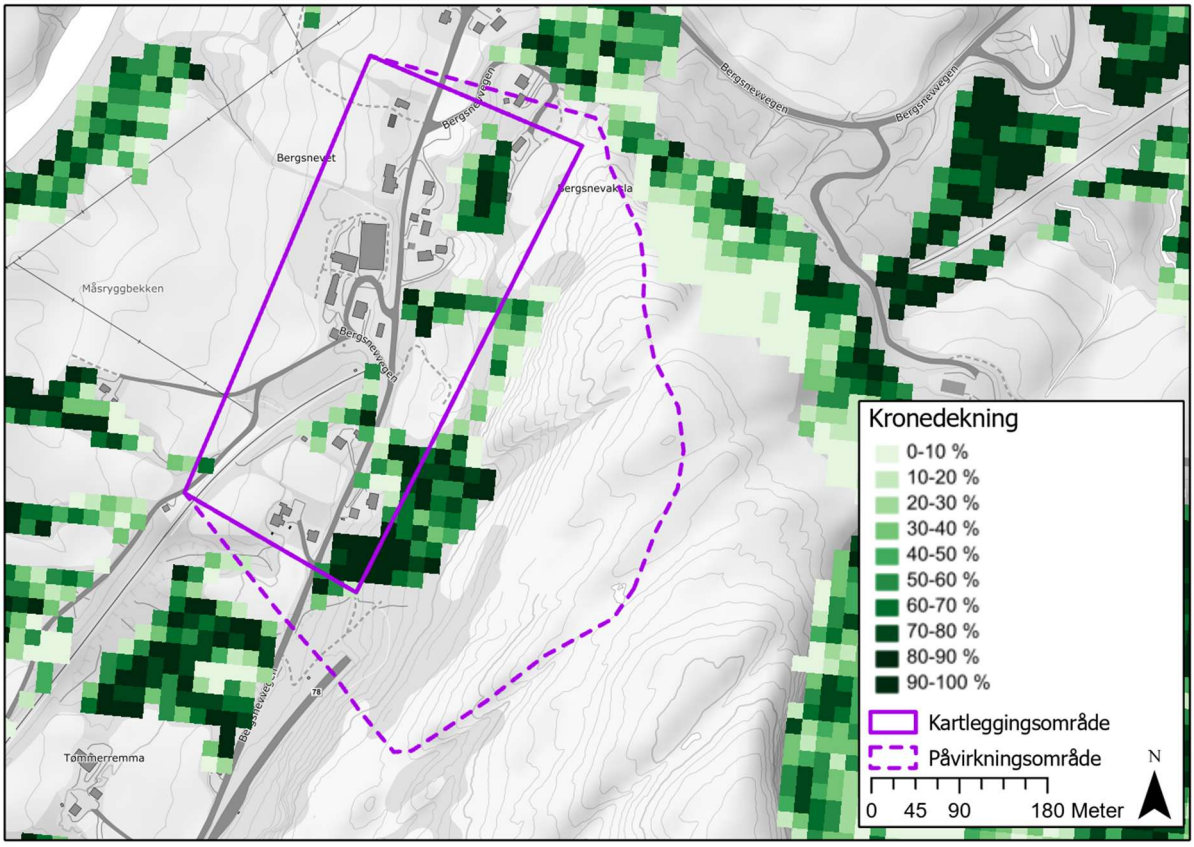
6.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Bergsnevet er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 6-8 og figur 6-9.

Kart over kronedekning viser at det er lite skog i kartleggings- og påvirkningsområdet, men i området med skog er det tett kronedekning opp til 100%. Det som er vist i NIBIO kart ble bekreftet i feltbefaringen. I sørlige del av kartleggingsområdet finnes det en sektor av skråningen dekket med gran med innslag av furu og løvtrær. Ellers er det mindre klynger av løv- og granskog innenfor området.



Figur 6-8: Dominerende treslag for Bergsnevet.



Figur 6-9: Kronedekning for Bergsnevet.

6.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert en historisk skredhendelse, uten skredtype, i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB [9]) for Bergsnevet. Skredhendelsen er markert ved påhugget til togtunnelen, og det er derfor mest sannsynlig et utfall fra bergskjæringen i dette området. Denne er gitt i tabell 6-1 og vedlegg A3. Det er ingen registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet.

Tre lokale er intervjuet innenfor området. Det ble fortalt at det ikke har vært noen tidligere skredhendelser i området. Utenfor kartleggings- og påvirkningsområdet går det ofte utglidninger langs elven. Det er utført erosjonssikring i elven. I tillegg ble det fortalt om sørpeskred mot det nordre påhugget til biltunnelen, men dette er utenfor påvirkningsområdet til Bergsnevet (område for flomskredhendelse fra 2015).

Tabell 6-1: Historiske skredhendelser for Bergsnevet [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
22.11.1961	Ikke angitt	1330-00001 Mosjøen - Drevvatn	1200 m^3, forskjæring tunnel.	*Ukjent når på dagen*	[9]

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

6.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Det er ikke registrert sikringstiltak i NVEs databasen. På befaring ble det observert en sognemur i påvirkningsområdet lengst sør, øst for påhugget til biltunnelen, for å stabilisere løsmassene fra

etableringen av påhugget. Sognemuren er ca. 1,5 m høy, og er fylt opp med sprengstein i direkte bakkant av muren. Det er ca. 0,5 m frihøyde fra massene til topp av muren, i enkelte områder der det litt høyere.

Figur 6-10: Sognemur, for å stabilisere løsmasser i skråningen, øst for påhugg for biltunnelen. Det er fylt opp med drenerende masser bak sognemuren som er ca. 1,5 m høy.

6.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Bergsnevet eller områdene rundt.

6.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 6-3.

6.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen, øst for kartleggingsområdet, er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Det er registrert en historisk steinsprang-/ steinskredhendelse innenfor påvirkningsområdet i NSDB [9] over påhugg til togtunnel. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Innenfor kartleggingsområdet er det etablert påhuggflate for togtunnel, disse bergskjæringene anses ikke som naturlig bratt terreng, og er ikke en del av vurderingen. Det samme gjelder for forskjæringen og påhuggsflaten til biltunnelen i påvirkningsområdet.
Løsneområdene for steinsprang i påvirkningsområdet til Bergsnevet er en NØ-SV gående fjellrygg. Lengst mot nord har denne fjellryggen navn Bergsnevaksla, og ligger ved kanten av kartleggingsområdet. Sør for Bergsnevaksla ligger fjellsiden ca. 20-40 m øst for østre grense av kartleggingsområdet. Her er det etablert et masseuttak helt inn til fjellsiden ved IP BE3, slik at

eventuell ur i dette området er blitt fjernet. Det er registrert et lite område med sammenhengende ur, ellers er det spredte blokker under fjellsiden.

Det er registrert tre sprekkesett i tillegg til tilfeldige sprekker. Strøket til foliasjonen har en NØ-SV gående retning, med hovedsakelig steilt fall mot SØ og inn i fjellsiden. I noen områder faller også foliasjonen mot NV, som er med på å danne fjellsiden. Det andre sprekkesettet er tilnærmet vertikalt, med orientering NV-SØ og fall mot NØ. Det siste sprekkesetter er subhorisontalt, med strøk NØ-SV og fall mot SØ på ca. 10-30°. Generelt er det stor sprekkeavstand for alle sprekkesettene, som danner relativ store blokker opp mot 2-5 m^3. Det er også observert mindre blokker på 0,02 - 0,2 m^3 i uren under fjellsiden. Bergoverflaten er slipt av isbreen og har en jevn overflate. Dette danner en relativt stabil fjellside, hvor utfall hovedsakelig skjer som planutglidning langs foliasjonssprekkene eller utfall under overheng fra det subhorisontale sprekkesettet. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg C3, og viser at de simulerte steinsprangene når kartleggingsområdet langs tilnærmet hele den østre siden. Den nordre delen av kartleggingsområdet ligger ca. 20-40 m fra løsneområdene, i horisontal avstand. Her er det observert noe sammenhengende ur, men det har ikke vært nok steinsprang til å bygge seg opp til en typisk ur på 35-45° helning. Registrerte antatte steinsprang på registreringskart (vedlegg C3) viser mest sannsynlig ikke lengste utløp, da større deler av områdene er opparbeidet til åker/eng/ masseuttak. De registrerte antatte steinsprangene er de med lengst utløp, samtidig er det flere blokker under fjellsiden enn det som er registrert. Ved masseuttaket er det ikke flatere terreng direkte under fjellsiden, men en avdekt fjellside som danner en noe buet bergoverflate. Her kan steinsprang treffe berget og sprette lengre inn i kartleggingsområdet. Modelleringsresultatene viser her en litt større akkumulasjon av utløpene noe lengre inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for steinspranghendelser er lavere enn 1/100, men større enn 1/1000. Dette gjelder for en liten del av kartleggingsområdet ved masseuttaket. Ellers er sannsynligheten vurdert til å være mellom 1/1000 og 1/5000 for resten av den østre delen av kartleggingsområdet. Blant annet pga. den lave løsnesannsynligheten i fjellsiden og avstanden til kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren i Bergsnevet, på en slik måte at det vil påvirke faresonene.

6.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

InSAR data [14] viser generelt lite data i området pga. orientering på skråningene, skogdekke og brattheten til fjellsidene. For områder hvor det finnes InSAR data, er det ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet ved droneflygning. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37].

Løsnesannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

6.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og gjennomsnittlig maksimal 3 døgns nysnødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 59 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er definert 12 løsneområder i påvirkningsområdet til Bergsnevet, som er gitt i tabell 6-2 og vedlegg C3. Påvirkningsområdet er vestvendt, og dermed utsatt for avblåsing av dominerende vindretning fra sørvest og vest. Vindrosen i figur 2-8 viser også at det er noen dager med snøførende vindretning fra nordøst. Det er derimot ikke terrengforhold mot øst som gjør at vindtransportert snø ved sjeldnere værforhold er sannsynlig. Lokale kunne også informere at det la seg små mengder snø i fjellsiden om vinteren, og at den blir avblåst. De er ikke kjent med snøskredhistorikk mot Bergsnevet. Dette er mest sannsynlig pga. at fjellsiden er jevn med lav ruhet, og terrenghelningen ligger på mellom 40-90°. Snø i disse områdene vil skli ned etter hvert som den avsettes. Løsneområdene er definert i øvre deler av fjellsiden. For dagens situasjon er det tilnærmet ingen kronedekning eller skog i løsneområdene SAB-01 til 12, utenom SAB-05. Ekstremverdier for 3 døgns snødybde er 102, 126 og 143 cm for returperioder på 100, 1000 og 5000 år. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

SAB-05 er definert i et platåområde i nedre deler av fjellsiden og er lite i størrelse. Det er i dag høy kronedekning med løvtrær, som vil være med på å redusere sannsynligheten for utløsning. Løsnesannsynligheten er her vurdert til å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon.

Tabell 6-2: Løsneområder for snøskred i Bergsnevet med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAB-01	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	746	48	Ingen.
SAB-02	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	703	31	Ingen.
SAB-03	Kronedekning 12 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	776	44	Ingen.
SAB-04	Kronedekning 0 %. Konkavt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	239	36	Ingen.
SAB-05	Kronedekning 66 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	915	45	Hindrer utløsning.
SAB-06	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	1478	35	Ingen.
SAB-07	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	917	43	Ingen.
SAB-08	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	2303	40	Ingen.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAB-09	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	517	41	Ingen.
SAB-10	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	677	41	Ingen.
SAB-11	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	809	31	Ingen.
SAB-12	Kronedekning 0 %. Flatt løsneområde i lo av snøførene vindretning.	1126	39	Ingen.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F3, og viser at tilnærmet alle løsneområdene får utløp inn i kartleggingsområdet. Modelleringen er utført for en situasjon uten skog. Løsneområdet SAB-08, som er lagt i øvre deler av skråningen, har tilnærmet like langt utløp inn i kartleggingsområdet som SAB-01 til 05. Fra veien mister snøskredene raskt mye energi på det flatere området, og får utløp ca. 40-60 m inn i kartleggingsområdet.

Mellom SAB-03 til 05 er det et ca. 20 m tykt belte med eldre granskog. Disse løsneområdene er relativt små i størrelse, og skogen vurderes å ville ha noe bremsende effekt. Ved sjeldnere hendelser og mer akkumulert snø forventes det at beltet med skog er for kort i utløpet til å stoppe skredet før det når kartleggingsområdet.

I utløpet under SAB-08 er det granskog hvor stammen på trærne varierer mellom 10 – 40 cm i tykkelse. Det er flere yngre enn eldre trær. Selve skråningen med grantrærne har en helning på 15-25° i 90 m fra SAB-08 til kartleggingsområdet. Løsneområdet ligger mellom kote 110 og 140 og opparbeider seg noe energi i utløpet, men det vil treffe skogen relativt raskt etter utløsning. Det forventes at skogen vil redusere utløpslengden av snøskredet, men ettersom det er mye yngre trær i skråningen forventes ikke trærne å bremse snøskredet helt før kartleggingsområdet.

Pga. terrengformen og høyden på fjellsiden, på ca. 100 m, vil størrelsen og hastigheten av snøskredhendelser være begrenset. Derfor vurderes som lite sannsynlig at skredvind med skadepotensial vil utvikles, og det er ikke modellert for skredvind. Klimaanalysen er utført for et område som ligger ca. 100 m høyere enn øvre deler av fjellsiden fra Bergsnevaksla.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det er ingen historikk på snøskred ved Bergsnevet, ingen tegn til avsetninger på skyggekart eller strukturer i fjellsiden hvor det forventes mye akkumulasjon av snø. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred vurderes derfor å være mellom 1/100 og 1/5000 innenfor kartleggingsområdet for dagens situasjon.

Betydning for snøskredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil SAB-05 kunne utløses, og løsnesannsynligheten vurderes å ville være mellom 1/100 og 1/1000. Den bremsende effekten skogen har vil forsvinne, og utløpene under løsneområdene (SAB-03 til 05 og 08) vurderes å være tilnærmet modelleringen. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred, for en situasjon uten skog, vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

6.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området, men det finnes informasjon om slike hendelser øst for Mosjøen i høyfjellet. Det er observert flere områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø. Derfor vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for området, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

SPB-01 er definert i et flatt område med noe høyere markfuktighet, men som ikke ligger i en av forsenkningene i fjellsiden. På befaring ble det vurdert at nedbør på snødekke om vinteren vil kunne føre til utglidning av vannmetta snø. Videre er det observert flere områder med høy markfuktighet i forsenkninger langs de NØ-SV orienterte bergryggene i fjellsiden. Det er her definert fire løsneområder (SPB-02, 03, 05 og 06) for sørpeskred, se figur 10 og 11 i vedlegg A3. Det er ingen bekker som renner ned til løsneområdene, og det forventes at sørpeskred vil oppstå ved snøsmelting eller nedbør på snøen i disse områdene. Felles for løsneområdene er at det er en innsnevring i bergmassen eller terskel i terrenget som gjør at større vannmengder vil kunne akkumuleres. I nedkant av forsenkningen for SPB-02 og 03 er en vifteformasjon i skyggekart. Denne er mest sannsynlig dannet av større vannmengder som har fraktet med seg løsmasser fra fjellsiden/forsenkningene ovenfra. Lokale kunne informere om sørpeskred på østre side av Bergsnevaksla, men ingen på vestre side. Derfor vurderes løsnesannsynligheten å være mellom 1/100 og 1/1000 for de nevnte løsneområdene.

Løsneområde SPB-04 er definert i en viftestruktur i nedkant av de andre løsneområdene beskrevet ovenfor. Det er forholdsvis vått i området og flere forsenkninger hvor snø kan vannmettes. På befaring ble det ikke observert rennende vann i dreneringsporet som går videre mot kartleggingsområdet mot vest. Se figur 12 i vedlegg A3. For dagens situasjon er det høy kronedekning og granskog, slik at løsnesannsynligheten vurderes å være lavere enn 1/5000.

Tabell 6-3: Løsneområder for sørpeskred i Bergsnevet med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPB-01	Kronedekning 0 %. Flatere område i fjellsiden med høy markfuktighet.	203	18
SPB-02	Kronedekning 0 %. Område med høy markfuktighet i forsenkning. Innsnevring i forsenkningen vil kunne føre til vannmetting av snø.	114	20
SPB-03	Kronedekning 0 %. Område med høy markfuktighet i forsenkning. Innsnevring i forsenkningen vil kunne føre til vannmetting av snø.	418	21
SPB-04	Kronedekning 95 %. Mulig vannmetting av snø i forsenkninger i viftestruktur.	43	21
SPB-05	Kronedekning 0 %. Område med høy markfuktighet i forsenkning. Innsnevring i forsenkningen vil kunne føre til vannmetting av snø.	341	15
SPB-06	Kronedekning 0 %. Område med høy markfuktighet i forsenkning. Terskel i fjellsiden som vil kunne føre til vannmetting av snø.	480	2

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater for oppgitte løsneområder er gitt i vedlegg F3. Det er brukt en bruddkant på 1 m i modelleringen. SPB-06 har på grunn av plassering i for slakt terreng, ikke blitt utløst. Retningen til utløpet er derimot mot sørvest vekk fra kartleggingsområdet, og løsneområdet utredes ikke videre.

For de resterende løsneområdene når simulerte sørpeskred kartleggingsområdet. SPB-01 har utløp ned bak en av bergryggene langs fjellsiden, og følger videre forsenkningen bak bergryggen inn til kartleggingsområdet. For dagens situasjon forventes skogen å hindre erosjon i snømasser når skredet når flaten i underkant. Det samme gjør simulert skred fra SPB-02 og 03, og får utløp over 100 m inn i kartleggingsområdet. Det er observert tegn på tidligere hendelser i felt, som er gitt i figur 12 og 13. Modelleringen av løsneområdene er ikke kjørt uavhengig av hverandre, og med erosjon langs løpene. Ettersom det er skog i område for SPB-04 er modelleringen noe konservativ for dagens situasjon, og den vil være med på å bremse ned mindre skred. Ved en sørpeskredhendelse fra SPB-02 og 03 vil sørpeskredene mest sannsynlig gå over til flomskred, som er videre beskrevet i kap. 6.7.6.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred innenfor kartleggingsområdet vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

Betydning for sørpeskredfaren for en situasjon uten skog

Det er granskog i utløpet for SPB-02, 03 og løsneområdet for SPB-04. Skogen er med på å bremse ned utløpet fra 02 og 03, ved å redusere medrivningen i våt snø. For en situasjon uten skog vil det kunne samle seg snø ved SPB-04 som kan vannmettes. Løsnesannsynligheten for SPB-04 vurderes å ville stige til mellom 1/100 og 1/1000. Dette vil føre til at sørpeskredene herfra vil kunne få lengre utløp, og faresonene vil trekkes lengre inn i kartleggingsområdet.

6.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° og løsmasser og/eller forvitrings- og organisk materiale. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Ingen tidligere jordskredhendelser er observert i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Vest for Bergsnevaksla er det kartlagt løsneområder for jordskred langs terrassekanter i breelvavsetning JSB-01-03. Det har mest sannsynlig vært masseuttak her tidligere som er grunnen til at det er observert kontinuerlig erosjon i øvre deler av skråningene. Det er valgt å inkludere disse områdene i skredfarevurderingen da skråningene er forholdsvis høye og de er delvis gjemt bak ny vegetasjon. Gjennomsnittlig helning for disse løsneområdene er mellom er 30-45°, og overflaten til skråningene er delvis vegetert med nye unge løvtrær. Avrenningsanalysen viser at det er noe overflatevann som går ned i løsneområdene, for eks. en dreneringsvei i terrassen for JSB-03. Løsnesannsynligheten vurderes til å være større enn 1/100. Dette vil være små hendelser. Hovedsakelig vil der være kontinuerlig utvasking fra øvre deler av skråningene, men i forbindelse med økt vannmetning kan det slippe større volum.

JSB-04 til 06 er kartlagt i den sørligste delen av påvirkningsområdet, og har en gjennomsnittlig helning på 27-31°. Det er svært begrenset løsmassetykkelse over berg, hovedsakelig forvitrings- og organisk materiale. I noen områder kan det være lommer med breelvavsetning, som blant annet er observert i de avgravde massene over påhugget for tunnelen. Det er tilnærmet ingen skog i løsneområdene, unntatt for JSB-05 som er vegetert med mye grantrær. Det er ingen registrerte hendelser i NSDB [9] eller hendelser oppgitt av lokale, og ingen tegn til tidligere skred i skyggekart eller på flybilder. Bergoverflaten er i tillegg forholdsvis undulerende, og det er ikke observert sammenhengende svaflater mot kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten vurderes derfor til å være lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000.

Tabell 6-4: Løsneområder for jordskred i Bergsnevet med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSB-01	Erosjon i terrassekant.	1384	36
JSB-02	Erosjon i terrassekant.	262	32
JSB-03	Erosjon i terrassekant.	1711	29
JSB-04	Utglidning i tynt dekke forvitrings- og organisk materiale, samt mulighet for spredte avsetninger med breelvavsetning.	553	29
JSB-05	Utglidning i tynt dekke forvitrings- og organisk materiale, samt mulighet for spredte avsetninger med breelvavsetning.	1475	31
JSB-06	Utglidning i tynt dekke forvitrings- og organisk materiale, samt mulighet for spredte avsetninger med breelvavsetning.	1438	30

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Utglidinger fra terrassekantene forventes å ta form som overflateskred ved at bruddkanten forplanter seg bakover over tid (retrogresjon). Det finnes ikke programvare som kan benyttes for å analysere effekten av retrogresjon. For fastsettelse av bruddkant og utløp er det sett på tidligere skred i eksisterende terrassekanter fra andre områder, for eksempel i Vikdalen. Det er generelt målt 1-3 m bakkant på overflateutglidninger, mens denne stiger til 5-7 m i områder med erosjon av bekk langs foten av terrassekantene eller hvor det renner en bekk ned i terrassen. I tillegg gir NVEs veileder [25] anbefaling om avstander fra knekkpunktet mellom skråning og nær-horisontal topp av terrasse, som kan benyttes som et utgangspunkt for å vurdere sannsynligheten.

Modelleringsresultater for utglidninger fra fjellsiden JSB-04 til 06 er gitt i vedlegg Ga4, og er utført med bruddkant på 1 m. Simulert jordskred fra JSB-04 har utløp ca. 10 m inn i kartleggingsområdet, mens de simulerte skredene fra de to resterende løsneområdene ikke når kartleggingsområdet. På befaring ble det observert jevnt med bergblotninger rundt løsneområdene, og det forventes generelt tynne dekker av organisk materiale over berg. I noen områder kan det være lommer med breelvavsetning, som blant annet er observert i de avgravde massene over påhugget for tunnelen. I utløpet til jordskredet er det granskog, som vil virke bremsende på massene da terrenghelningen ikke er så bratt. Avrenningsanalysen viser noe høy markfuktighet langs utløpet for skred fra JSB-04.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for jordskred i terrassekantene er større enn 1/100. Dette er i hovedsak mindre utglidninger som vil stoppe raskt ved foten av skråningene. De sjeldnere

hendelsene forventes å ha noe lengre bruddforplantning inn bak topp terrassekant. Analysen av tidligere hendelser er brukt for å sette faresonene, sammen med anbefalinger fra NVE.

Lengst sør vurderes den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 for et mindre område.

Betydning for jordskredfaren for en situasjon uten skog

Det er noe skog på platået til terrassene nord for JSB-02 og 03, samt ung løvtrær i skråningene. Uten skog kan det forventes at mer nedbør treffer terrassekanten hvor det er observert pågående erosjon. Mer nedbør kan øke erosjonen og føre til større utglidninger. Den vertikale høyden til terrassekantene er mellom 10-20 m, og det er valgt å trekke faresonene ca. 1 m lengre inn bak faresoner for dagens situasjon. Utløpet vil da også bli noe lengre.

Lengst sør vil en situasjon uten skog kunne føre til økt markfuktighet i utløpet under JSB-04. Det vil mest sannsynlig føre til noe lengre utløp som modelleringen viser, og faresonen trekkes noen meter lengre inn i kartleggingsområdet.

6.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert bekker hvor terrenghelningen ned mot kartleggingsområdet er brattere enn 15°. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er definert et løsneområde FSB-01 for flomskred i en struktur som ser ut som en vifteavsetning på skyggekart. Strukturen ble også observert på befaring, hvor det var flere nyere drenerings- og erosjonsspor i løsmassene. Viften besto av en blanding av finstoff, samt grus og stein, og kan stamme fra masseførende flom. Det var noe fukt i dreneringssporet på befaring, men det ble ikke observert rennende vann. Ved sørpeskredhendelse fra SPB-02 og 03 vil vannmassene kunne erodere i løsmassene i skråningen, og gå over til flomskred eller masseførende flom. Det er ikke konstant vannføring i dette området, men det dreneres mye overflatevann ved nedbørs- og smelteperioder og/eller skredhendelser fra høyere i terrenget. For dagens situasjon er området dekt av granskog, som forventes å redusere erosjonsevnen og vannmetninga i massene. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon.

Tabell 6-5: Løsneområder for flomskred i Bergsnevet med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSB-01	Vann kan erodere i løsmasser i en viftestruktur.	79	16

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Resultater fra modelleringen er vist i vedlegg G8, og er modellert med 1 m bruddkant. Skredet er simulert i forholdsvis flatt terreng på 15-25°, og stopper ca. 30 m nedenfor løsneområdet. Det når ikke kartleggingsområdet. I samme område som modelleringen stoppet ble det på befaring observert mye finere materialer, se figur 13 i vedlegg A3, som kan tyde på at noe av sporene som ble observert er fra masseførende flom.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

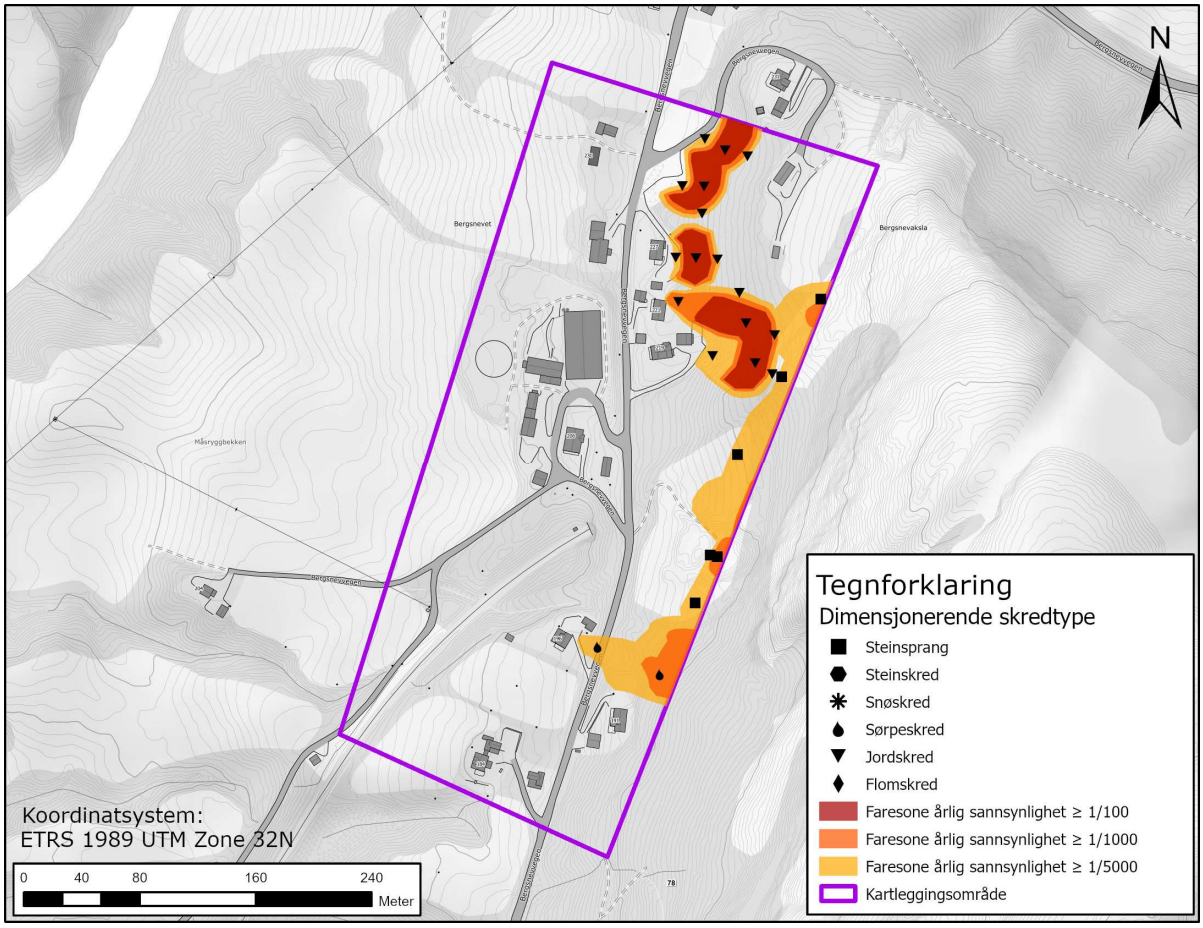
Den årlig nominell sannsynlighet for flomskred innenfor kartleggingsområdet vurderes til å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon.

Betydning for flomskredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil det føre til større erosjonspotensiale i løsmassene, samt mer nedbør i områder som tidligere ikke har vært utsatt for vann. Løsnesannsynligheten for en situasjon uten skog vurderes derfor å ville øke, samtidig kan forventes at sørpeskred fra SPB-02 og 03 vil kunne gå over til flomskred i dette området og nå kartleggingsområdet. Den årlig nominell sannsynlighet for vurderes å være større enn 1/5000 innenfor kartleggingsområdet.

6.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet skredfare for dagens situasjon er gitt i figur 6-11 og vedlegg H3. Dimensjonerende skredfare er steinsprang og snøskred. Lengst nord innenfor kartleggingsområdet er jordskred dominerende skredtype, hvor faresonene dekker store deler av terrassekantene i breelvavsetningen.



Figur 6-11: Samlet faresonekart over Bergsnevet for dagens situasjon med skog.

Det finnes produktiv skog i kartleggingsområdet, som stedvis har betydning for faresonene. Generelt vil faresoner for en tenkt situasjon uten produktiv skog ha større rekkevidde.

6.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Bergsnevet og det er dermed ingen avvik.

6.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred. For faresonene i grusuttakene er det tenkt overflateutglidninger som vil stoppe ved foten til skråningene.

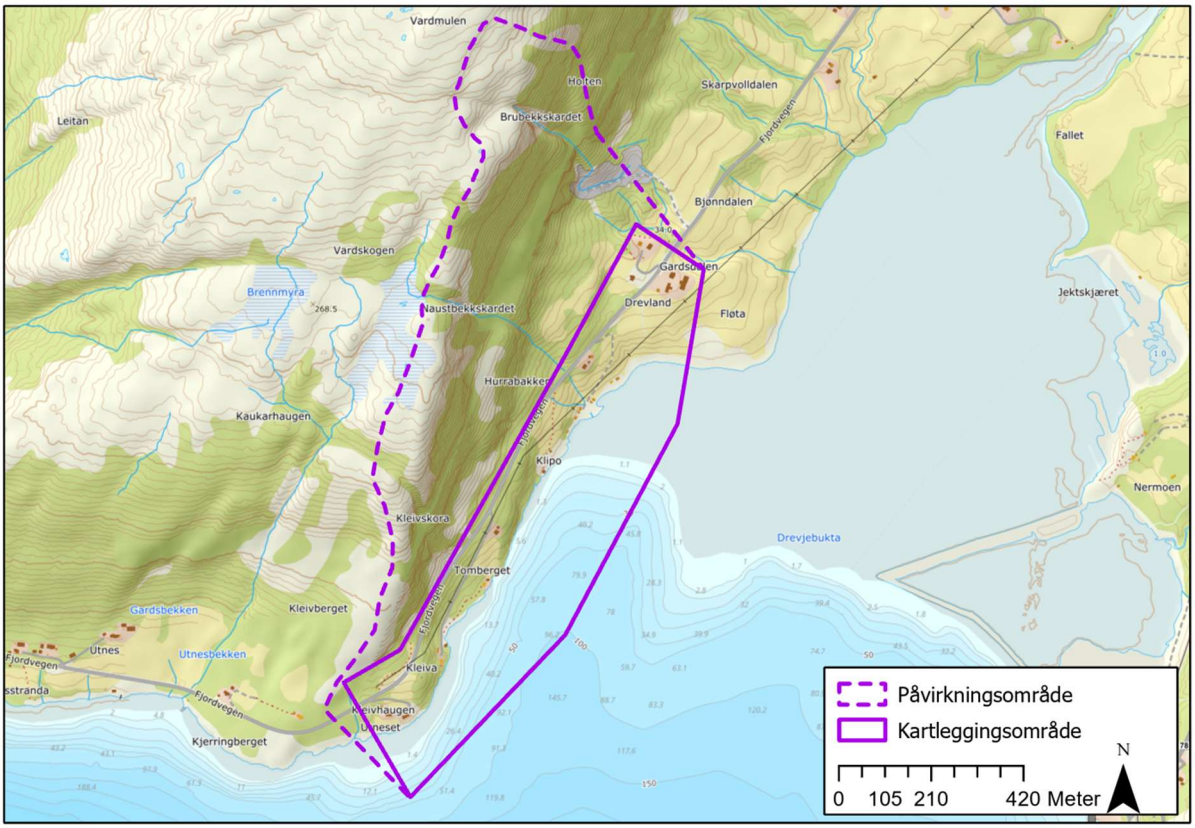
6.11 ANDRE FAREMOMENTER

Innenfor kartleggingsområdet til Bergsnevet er det marine avsetninger. Det er en faresone av middels faregrad for kvikkleireskred innenfor kartleggingsområdet, som ikke vurderes i denne rapporten.

Det er et par bekker som har utløp i grensen til kartleggingsområdet, som fremstår å være lagt i stikkrenner eller langs veigrøfter i kartleggingsområdet. Disse bekkene er ikke vurdert, ettersom de ikke anses som naturlig bratt terreng. Utfall fra påhuggsflater til togtunnel eller utglidning i opparbeidet løsmasseskråning til jernbanen er heller ikke inkludert.

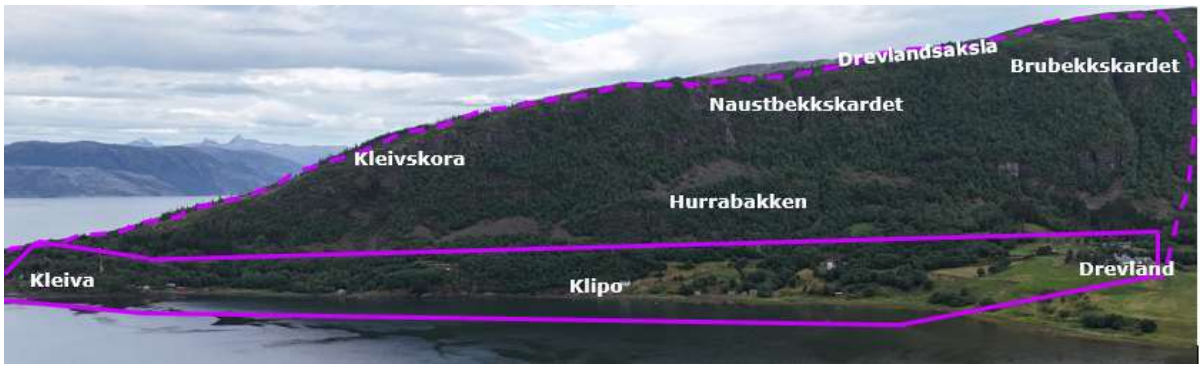
7. KLEIVHAUGEN-DREVLAND (OMRÅDE 4)

Figur 7-1 viser oversiktskart over Kleivhaugen-Drevland. Kartleggingsområde er ca. 0,37 km^2 og består av et gårdsbruk, dyrket mark, spredt bebyggelse, fylkesvei og fjord. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning kuttet av tre skar. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.



Figur 7-1: Oversiktskart av Kleivhaugen-Drevland.

Figur 7-2 viser oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Figur 7-2: Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet.

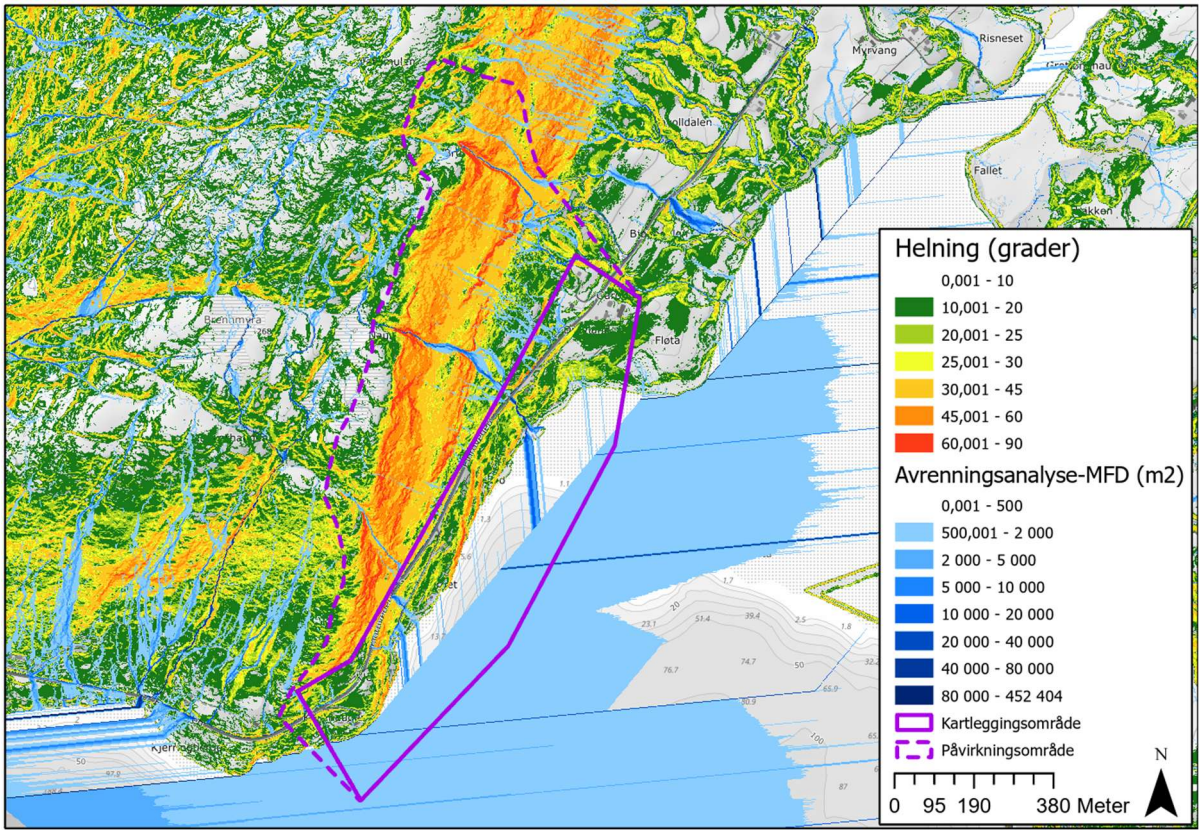
7.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 7-3, figur 7-4 og figur 7-5 viser flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Kleivhaugen-Drevland.

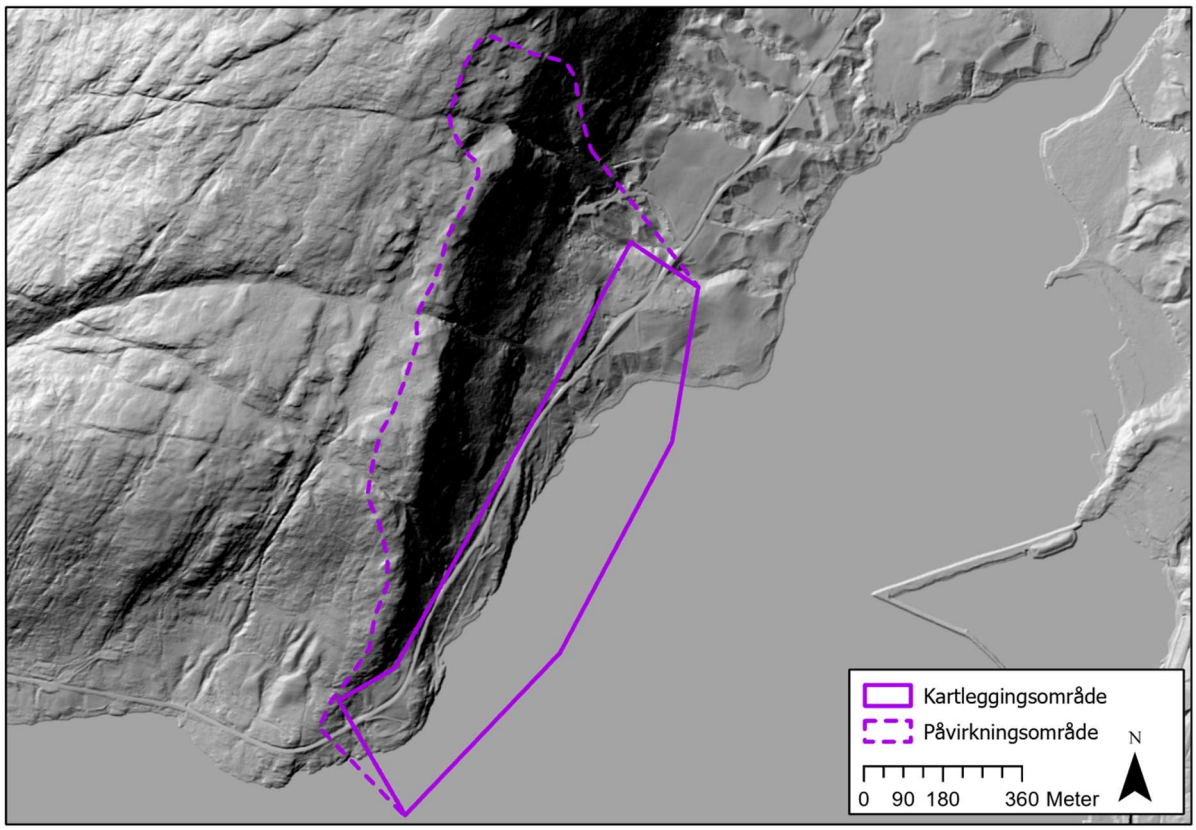
Kartleggingsområdet strekker seg fra havnivå til opp mot kote 50 i nord og vest. Det er hovedsakelig flatt på 0-25°, men har bratte jordskråninger og bergskrenter ned mot sjøen. Nord for kartleggingsområdet er påvirkningsområdet, som består av en bratt fjellskråning med terrenghelningen 30°-90°. Skillet mellom skråningen og topp av skråning (helning 0-25°) er i de fleste områdene markant og består av flere berghammere. Påvirkningsområdet strekker seg fra 0 moh. til 400 moh. opp mot Drevlandsaksla.

Kleivhaugen – Drevland befinner seg nede ved Vefsnfjorden. Det renner en bekk ned Naustbekkskardet og Brubekkskardet gjennom kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, og har utløp i Vefsnfjorden, samt som par andre bekker. I tillegg finnes det myrområder i forsenkninger over toppkant av berghammerne i påvirkningsområdet.

Figur 7-3: Flyfoto av Kleivhaugen-Drevland.



Figur 7-4: Terrenghelningskart med avrenningsanalyse for Kleivhaugen-Drevland.

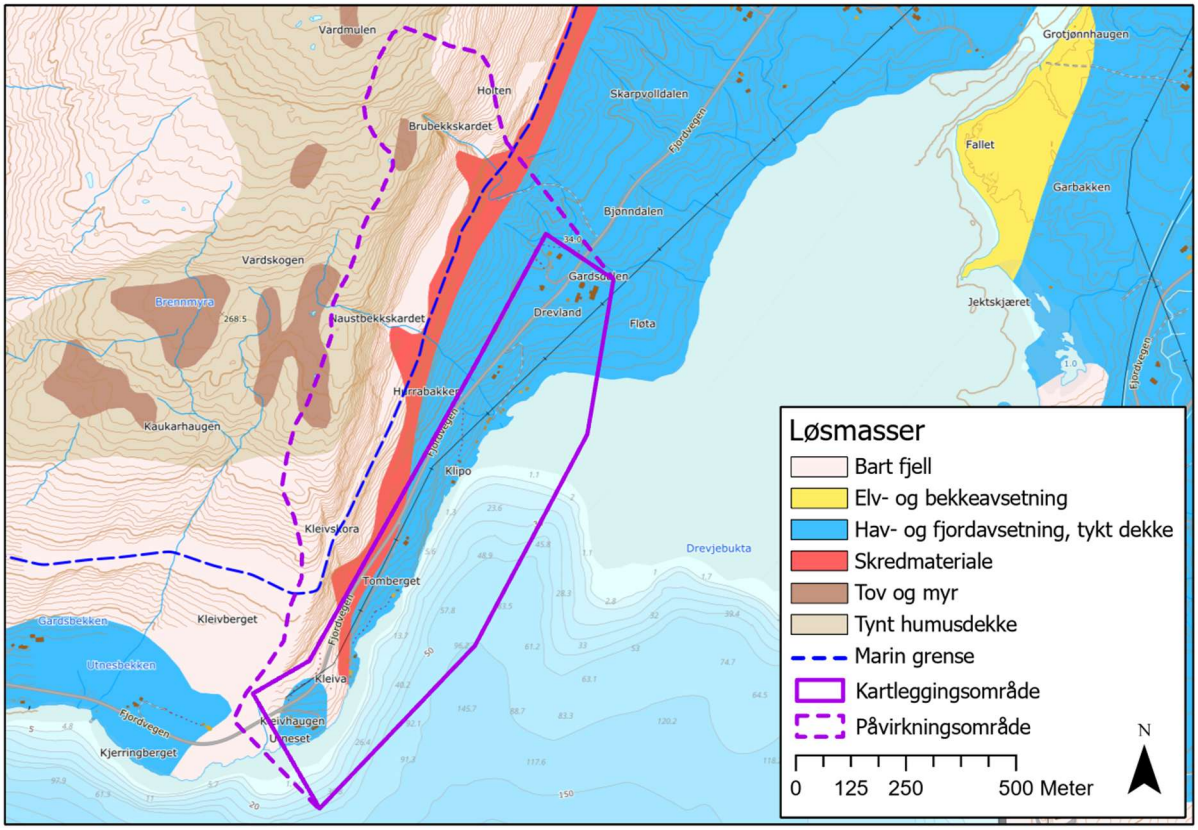


Figur 7-5: Skyggerelieff kart for Kleivhaugen-Drevland.

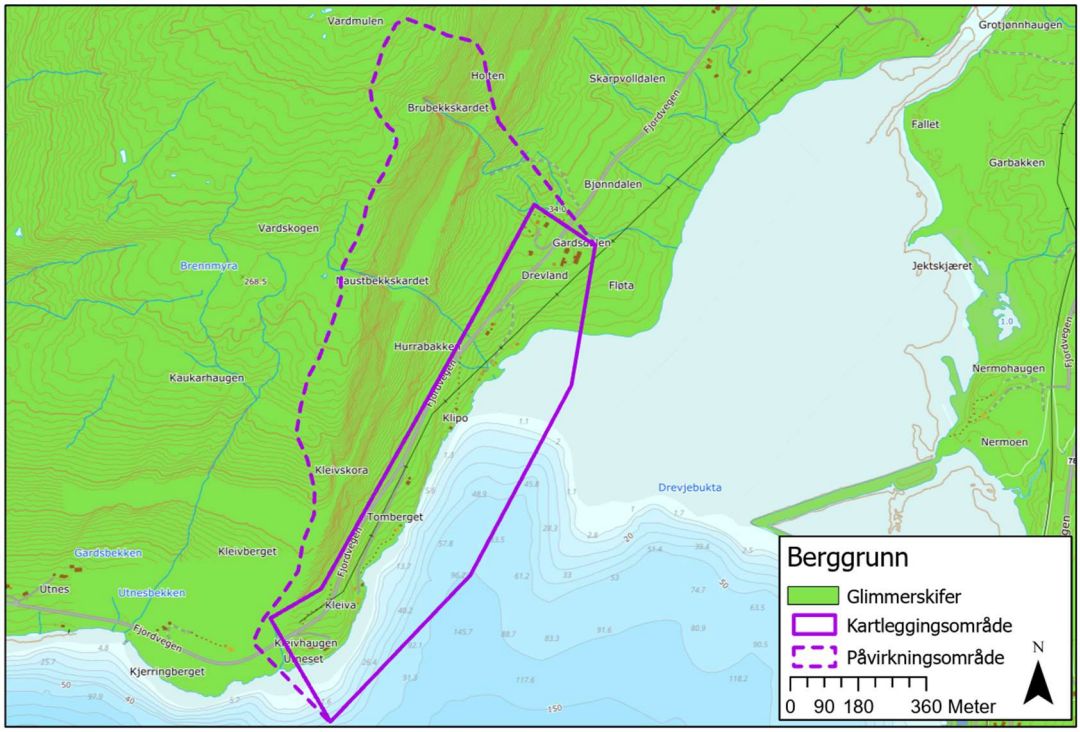
7.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart fra (N250) NGU [13] [25] for Kleivhaugen-Drevland er gitt i figur 7-6 og figur 7-7. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av tykt dekke med hav- og fjordavsetninger, i tillegg til noen små områder med bart fjell og skredavsetninger. Påvirkningsområdet består av tynt humusdekke i øvre del av skråningen, og med bart fjell, skredavsetninger og tykt dekke av hav- og fjordavsetninger i bunnen. Fjellområdet over påvirkningsområdet består av tynt humusdekke, torv og myr. Dette stemmer overens med observasjoner i felt. Marin grense er ca. 120 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggingsområdet består av glimmerskifer.



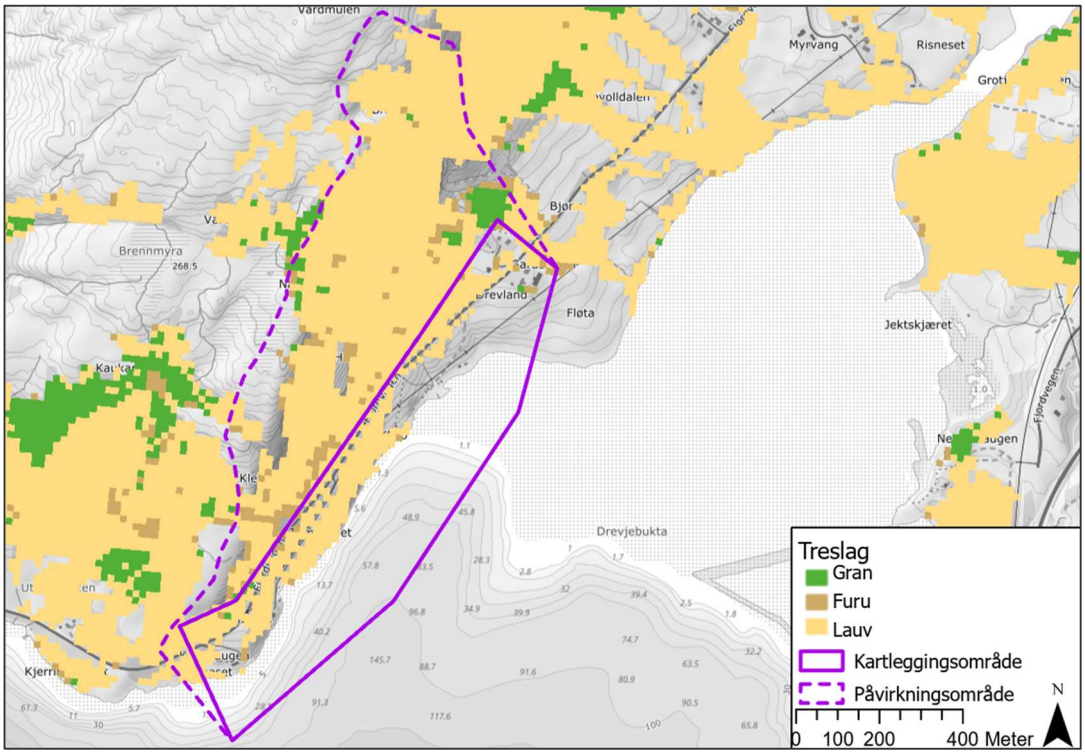
Figur 7-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Kleivhaugen-Drevland [13].



Figur 7-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Kleivhaugen-Drevland [25].

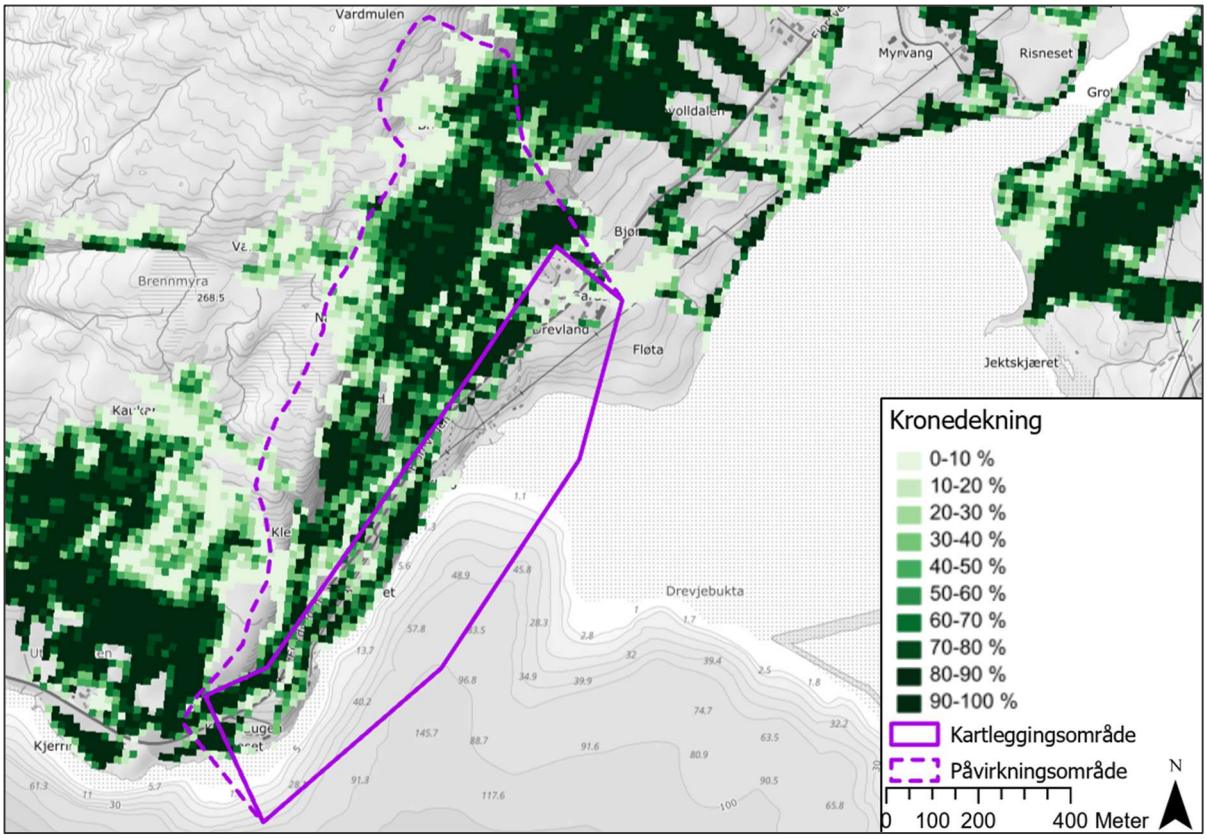
7.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Kleivhaugen-Drevland er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 7-8 og figur 7-9. Kart for dominerende treslag viser at Kleivhaugen-Drevland består av løvtrær. I påvirkningsområdet er det enkelte områder med gran og furu.



Figur 7-8: Dominerende treslag for Kleivhaugen-Drevland.

Kart over kronedekning viser at det er en stor variasjon i dekning, og at store deler av skråningen er dekket med tett skog. Det er produktiv skog i påvirkningsområdet og kartleggingsområdet.



Figur 7-9: Kronedekning for Kleivhaugen-Drevland.

7.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert syv historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) for Kleivhaugen - Drevland, der seks er steinsprang/steinskred og et isnedfall. Det er tre registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet [10]. Disse er gitt i tabell 7-1.

Grunneier på Kleivhaugen forteller at det ofte går steinsprang ned på veien, men at det har vært mindre i det siste. Det gikk et stort skred på Gamleveien 78 som førte til stenging. Skredavsetningen skal ha vært opp mot 4 m høy. Skjedde i ca. 1975.

Grunneier på Drevland forteller at det en gang gikk et større skred med snø i fra Naustbekkskardet ned til veien. Trolig sørpeskred. Skal ha skjedd like etter krigen.

Hytteier i Fjordvegen 1464 forteller at det ofte går vann over veien, der det er etablert voll, når det er styrtregn. Dette fører til erosjonsproblemer i veifyllingen. Han er kjent med at det har vært steinspranghendelser som har gått ned til hovedveien, spesielt i området der det er etablert voll.

Tabell 7-1: Historiske skredhendelser for Kleivhaugen-Drevland [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
16.04.2008	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Drevland		+/- 30 min	[9]
02.05.2005	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Utnes		+/- 30 min	[9]
11.04.2007	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Drevlandsura		Ukjent når på dagen	[9]
02.04.2005	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Drevland		+/- 30 min	[9]
21.08.1998	Steinsprang (under ~100 m3)	Drevland		Ukjent når på dagen	[9]
11.03.1997	Steinsprang (under ~100 m3)	Drevland		Ukjent når på dagen	[9]
15.12.2004	Isnedfall	Utnes		+/- 30 min	[9]
24.03.2005	Stein (<1 kbm)	Røytbergan	Blokkert veglengde < 10 m. Høydeforskjell veg/utløsningssted Ikke vurdert Stengning: Ingen stengning Værforhold på veg		[10]

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

7.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs databasen [24]. Rambøll har oppdaget en skredvoll i skråningen ved siden av Fjordvegen på flyfoto, mellom Kleiva og Tomberget, se figur 7-10.

Figur 7-10: Flyfoto 2009 (vesntre) og flyfoto fra 2021 (høyre) [8].

Vollen er kartlagt i felt, se figur 7-11-figur 7-13. Den er etablert av stedlige masser, og er bygd som en ledevoll som har ca. 2 m effektiv høyde i sørlig ende, ca. 2-3 m i midten der den svinger, og effektiv høyden reduseres gradvis til ca. 1 m i nordlige ende der den går ut i bratt terreng. I felt er det sett at den har funksjon for å lede løsmasser og blokker som transporteres med vann i den markante kløften i fjellsiden, men også fra vannløpet som går nord for kløften og treffes vollens nordlige ende. I tillegg er det sannsynlig at vollen har effekt mot steinsprang. Rambøll har ikke informasjon av detaljprosjektering av vollen. Det er observert både avsatt finstoff i sørlig ende av vollen, og grove blokker. Vollen dreneres av en stikkrenne under veien, med dimensjon 70 cm i diameter. På befaringstidspunktet var det synlig spor etter nylig rensk inn mot stikkrenne, men det var fortsatt en del vegetasjon og blokker av størrelser mindre enn 0,5 m^3 nært innløpet.

Figur 7-11: Dronefoto av ledevollen (rosa stiplet linje) fra befaring.

Figur 7-12: Ledevoll av stedlige masser. Effektiv høyde mot skredløpet er ca. 1 m øverst i nord, ca. 2-3 m i svingen på midten og ca. 2 m ved utløpet i sør.

Figur 7-13: Ledevollen er bygd av stedlige masser.

7.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Kleivhaugen – Drevland omegn.

7.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

7.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Kartleggingsområdet ligger innenfor aktsomhetsområder for steinsprang [24]. I fjellskråningen, nord for kartleggingsområdet, er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Det er også registrert flere historisk steinspranghendelser i NSDB, hvor størrelsen er ukjent (tabell 7-1). Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Nordvest for hele kartleggingsområdet er det løsneområder for steinsprang fra Drevlandsaksla ned til kartleggingsområdet (figur 1-6, vedlegg A4). Løsneområdene ligger mellom 0 til 390 moh. Nærmere undersøkelser viser at løsneområdene nedenfor veien (kote 0-30), innenfor kartleggingsområdet, er mindre knauser uten tydelig sprekkesett eller avløste blokker.

For løsneområdene lengst nord har fjellsiden sprekkesett som i kombinasjon med hverandre danner avløste blokker. Oppsprekkingsgraden er varierende og er stedvis tett oppsprukket, der avløste blokker anslås å være i størrelsesorden 0,1-1m^3. Andre steder framstår bergmassen mer kompetent. Observerte hovedsprekkesett er tverrsprekker som går inn i fjellsiden med fall/fallretning som varierer fra 60-90° mot SV-NV (220/90, 310/75 og 330/60), og glideplan som er observert med 40-60° fall mot øst. Bergmassen er foliert, og enkelte sprekkesett vurderes å være oppsprukket langs foliasjonen. Det er observert betydelig grad av overflateforvitring (dagberg), noe som stedvis bidrar til lommer med løsmasser og blokker under torvdekket.

De observerte dominerende glideplanene i løsneområdene i påvirkningsområdet er overflateparallelle med svaflater i fjellsiden. Glideplanene i kombinasjon med tverrsprekkene danner flak som får fallretning rett ned. Det er observert områder med sva, og stedvis er det flak med overheng i underkant som gir partier som mangler støtte i fot. Det er tydelig avløste blokker og definert ur under fjellsidene. Generelt er det observert at sprekkesett står mer vertikal og gir utfall som vil falle rett ned i nordre del, mens sørover sammenfaller sprekkesett i større grad med svaflater med fall på 40-50°.

Det er observert flere området med lysere partier i fjellsidene som kan være tegn på nylig avløste steinsprang (figur 7 og 8, vedlegg A4). Spesielt i området like sør for Brubekkskardet ved kote 100 moh. er det stort område med lysere partier og tydelig avløste blokker. Sør for Naustbekkskardet er det også et lyst parti som strekker seg fra 160 moh. til toppen av fjellsiden på 245 moh., se figur 3 i vedlegg A4.

Fjellsiden under Drevlandsaksla brytes av tre definerte bratte skar/gjel; Kleivskora i sør, Naustbekkskardet i midten og Brubekkskardet i nord. Det er observert tegn til at steinsprangblokker går ned i gjelene, og tegn til at blokker fraktes videre ned i viftene ved remobilisering og av andre skredprosesser, se figur 9 i vedlegg A4. Det er avsatt store mengder skredmateriale i vifter under

skardene (figur 10, 11 og 12, vedlegg A4), og dette er videre utredet både som remobilisering av steinsprang og som flomskred (kapittel 7.7.6). På dronebilder er det flere synlige blokker øverst i fjellsiden som ser ut til å ligge på vippen og som kan remobiliseres hvis de blir truffet av steinsprang se figur 13 i vedlegg A4.

Løsnesannsynligheten for steinsprang og remobilisering av blokker vurderes å være større enn 1/100.

Utredning av utløp

Det er mange store og eldre uravsetninger med tykt vegetasjonsdekke øverst under fjellsidene, se figur 14 i vedlegg A4. Enkelte ferske avsetninger er observert rett under løsneområdene. Det er flere blokker spredt ned mot kartleggingsområdet (figur 15, vedlegg A4), noen svært store 200 m^3. Innmark kan være ryddet for steinsprangblokker, noe som gir en usikkerhet når lengste utløp skal anslås basert på observasjoner i felt. Avsetningene i nordvest ligger med avstand til eksisterende bebyggelse.

Fra Naustbekkskardet og til Brubekkskardet ligger løsneområdene for steinsprang lengre fra kartleggingsområdet, ca. 280-370 m i horisontal linje mot nordvest for første del av løsneområdene, mens bakre løsneområder ligger ca. 490-570 m fra kartleggingsområdet. Det er steinsprangavsetninger mellom disse løsneområdene. Her er det både veletablerte uravsetninger og spredte steinsprangblokker. Det er ingen registrerte steinspranghendelser nord for Naustbekkskardet, men i felt er det observert tegn på ferske hendelser i påvirkningsområdet (figur 16, vedlegg A4).

Lengst sør i påvirkningsområdet, ved Kleiva, går fjellsiden inn i kartleggingsområdet, mens det blir større avstand mellom kartleggingsområdet og fjellsiden nordover. I sørvestlig del av kartleggingsområdet er det registrert flere steinspranghendelser [9]. Lokale forteller også om hendelser der autovern har blitt bøyd av steinsprang. I felt er det observert at dette er tilfellet i området der det er etablert voll utløpet av Kleivskora.

Utførte modelleringene indikerer at mye av de simulerte steinsprangene vil stoppe i terrenget i selve fjellsiden i nordlig del (vedlegg D4). I sørlig del viser modelleringen at det er større sannsynlighet for at steinsprang får utløp inn i kartleggingsområdet. Modelleringen viser stedvis kanalisert utløp som følger skardene.

Urmaterialene bidrar til å dempe framtidige steinsprang, og det vurderes det at de fleste steinsprang vil få tilvarende lange utløp som kartlagte uravsetninger. Modelleringen viser at enkelte hendelser kan gå lengere, noe som stemmer overens med enkeltblokker som er kartlagt i felt og historiske hendelser.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Med tanke på tidligere skredhendelser, avløste blokker identifisert i påvirkningsområdet, modelleringer og tegn til nylige steinspranghendelser i feltbefaring vurderes det at sannsynlighet for at steinsprang når kartleggingsområdet er større enn 1/100 fra Kleivskora til Naustbekkskardet og 1/1000 fra Naustbekkskardet og nord til Brubekkskardet. Dimensjonerende blokkstørrelser vurderes å være i størrelsesorden 0,02-1 m^3 for du hyppigste hendelsen, og for de sjeldne tilfellene er det sannsynlig at blokkstørrelser er opp til 10-12 m^3.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog bidra til å dempe energien til mindre steinsprangblokker som er representative for faresone 1/100.

7.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37]. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. InSAR data [14] er dekkende kun på toppen av fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

7.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Kartleggingsområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred [24]. Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og gjennomsnittlig maksimal 3 døgns nysnødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 59 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er registrert flere løsneområder for snøskred med terrenghelning og konkav topografi som gjør utløsning av snøskred sannsynlig. Løsneområdene er vendt mot SØ og Ø, og er i le-område for nedbørsførende vindretning fra V ifølge klimaanalysen i kapittel 2.2.3. Det er ingen tidligere registrerte snøskredhendelser i NSDB [9]. Lokale forteller at det legger seg lite snø i fjellsidene og at det ikke bygger seg opp skavler utenom i skarene. Flere av løsneområdene med terrenghelning brattere enn 45°, så det er sannsynlig med små snøskred fordi snø glir ut hyppig. Det er tett skog i flere av løsneområdene med kronedekning på mellom 60 og 99% (figur 2-6, vedlegg A4). Det forventes at skogen bidrar til å redusere løsnesannsynligheten. Underlaget i løsneområdene har en ruhet på 0,5-1 m og har dermed effekt på løsnesannsynligheten for de snødybder som er antatt. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/100-1/1000.

Tabell 7-2: Løsneområder for snøskred i Kleivhaugen-Drevland med kommentarer.

Navn	Krone-dekning [%]	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet. (NB.
SAKD -01	56	1757	54	Tynt kratt. Ingen effekt på løsnesannsynlighet.
SAKD -02	71	881	43	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -03	66	1635	46	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -04	90	1505	47	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -05	41	935	46	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -06	91	4017	43	Reduserer sannsynligheten for utløsning

Navn	Krone-dekning [%]	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet. (NB.
SAKD -07	73	1532	43	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -08	63	1652	44	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -09	99	856	40	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -10	69	2187	48	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -11	33	825	59	Ingen
SAKD -12	94	983	47	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -13	76	545	46	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -14	86	1049	44	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -15	92	1708	46	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -16	0	472	45	Ingen
SAKD -17	65	586	48	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAKD -18	3	687	35	Ingen
SAKD -19	37	500	43	Ingen
SAKD -20	3	619	36	Ingen

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater kan sees i vedlegg Ea4, og er utført med både numerisk og empirisk metoder. Se kap. 3.9.2 for inngangsparametere som er brukt for de ulike scenarioene og korreksjonsverdier for vind og terrengforhold. Selve modelleringen utføres uten å ta med effekten av skog, denne tas med i den skjønnsmessige vurderingen av faresonene innenfor kartleggingsområdet.

Snøskred med små løsneområder nord for Naustbekkskardet (SAKD-01 til 05, SAKD-07 og SAKD-08) har trolig skredløp som stopper ved granskogen før kartleggingsområdet. Det er skredvifte under Brubekkskardet og Naustbekkskardet som kan være dannet av blant annet snøskred (figur 10 og 11, vedlegg A4). Det forventes at eksisterende skog bidrar til å bremse skredmasser. Skogen under Brubekkskardet er plantet granskog med diameter på 10-20 cm, men med noen opptil 60 cm (figur 18, vedlegg A4). Topografien er ujevn, noe som bidrar til å begrense rekkevidden på snøskred. Modelleringen indikerer at snøskred minster mye energi før massene når kartleggingsområdet, se vedlegg Ea4.

Løsneområdet SAKD-06 har større areal enn de andre nord for Naustbekkskardet, og med konkav terrengform. Her forventes det at det kan bygges opp større mengder snø og få lengre utløp. Modelleringsresultatene viser at det kan nå inn i kartleggingsområdet og gå over veien (vedlegg Ga4).

Snøskred med løsneområdene sør for Naustbekkskardet (SAKD-09 til 15) har ifølge modelleringsresultatene forventet å ha størst utløp. Likevel er flere av løsneområdene bratte så det vil ikke kunne bygge seg opp mye snø, men flere små hyppige snøskred med kort utløpslengde og lav hastighet. Dette gjelder spesielt SAKD-11 hvor det er opp mot 60°. Her er det spor i fjellsiden etter tidligere skred, se figur 19 i vedlegg A4. Grunneier på Drevland forteller at det har vært avsatt snø på veien under Naustbekkskardet tidligere, men det er ikke sikkert om det er fra snøskred eller sørpeskred. Han forteller også at det bygger seg opp skavler i skaret som knekker om våren. Disse kan utløse snøskred. Modelleringsresultatet indikerer at snøskred kan få utløp ned til sjøen. Dette vurderes ikke som realistisk. Topografien i utløpsområdet er ujevn med flere sprang og søkk i

terrenget på nedsiden av veien og det er produktiv skog i utløpet. Topografi og skog i utløpet vurderes å bidra mer til å begrense utløp enn det som kommer fram av modelleringen.

Snøskred ved og sør for Kleivskora har løsneområde helt nede ved kote 60, og får derfor korte skredløp (SAKD-16 til 20). Det forventes at eksisterende skog bidrar til å bremse skredmasser. Topografien i utløpsområdet er ujevn, noe som bidrar til å begrense rekkevidden på snøskred. Siden løsneområdene ligger lavt, vil selv små hendelser med korte utløp treffe kartleggingsområdet. SAKD-17 ligger i toppen av Kleivskora, hvor det er mulig med store ansamlinger av snø. Snøskred herfra vil følge skaret og få utløp på veien, og kan trolig gå over veien. Modelleringsresultater støtter vurderingen. Det er granskog under løsneområdene ved Kleiva (figur 20, vedlegg A4), som vil bidra til å begrense utløp.

Skredvind er vurdert å ikke være aktuelt i karleggingsområdet, på grunn av de topografiske forholdene og det er ingen historikk på at dette forekommer.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Faresoner med nominell årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000.

For løsneområdene nord for Naustbekkskardet (SAKD-01 til SAKD-08) vurderes å ikke nå kartleggingsområdet, utenom SAKD-06.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog i utløpesområder bidrar til å begrense rekkevidden av snøskred

7.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området, men det finnes informasjon om slike hendelser i nærheten. Grunneier forteller at det har vært en hendelse, men det kan også ha vært en snøskredhendelse. Det er observert flere områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø, både i og over fjellskråningen. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for området, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt fem løsneområder for sørpeskred, alle med tilknytning til et av skarene, se tabell 7-3. Et i toppen Kleivskora, et øverst og et i Naustbekkskardet, et øverst i Brubekkskardet og et under. Her er det tilsig av vann og det er mulighet for oppsamling av snø i toppene av skardene. Over Naustbekkskardet er det myrområder som øker sannsynligheten for utløsning av sørpe. Langs Brubekkskardet er det tegn på aktiv erosjon og avsetninger over tid, se figurer 17 og 23 i vedlegg A4. Dette kan også være avsetninger fra andre skredprosesser som flomskred og snøskred.

Med forventet prognose for klimaendringer kan det forventes hyppigere sørpeskredhendelser, fordi på kort sikt vil varmere og våtere klima føre til hyppigere hendelser med kraftig regn på snødekke. Dette, sammen med topografiske forhold og lokalinformasjon, gjør at det vurderes at løsnesannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/100.

Tabell 7-3: Løsneområder for sørpeskred i Kleivhaugen-Drevland med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Kronedekning [%]
SPKD-01	Toppen av Brubekkskardet	194	35	37
SPKD-02	I granskog, nedre løp fra Brubekkskardet	245	14	50
SPKD-03	Toppen av skar Naustbekkskardet	193	28	12
SPKD-04	Nedenfor Naustbekkskardet	951	37	91
SPKD-05	Toppen av Kleivskora	261	31	0

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

I Brubekkskardet (SPKD-01) er det store mengder avsetninger i løpet som kan bli tilført skredet. Det er etablert en stor flate av grunneier i bunnen av skredviften (figur 10 og 23, vedlegg A4), hvor det antas at hovedandelen av massene vil miste mye energi og avsettes. Resultatet fra numerisk modellering støtter dette, og viser at skredmassene fordeles ut til sidene her. Under flaten er løsneområde for SPKD-02. I og nedenfor utløpene fra løsneområdene SPKD-01 og SPKD-02 er det tydelige bekkenedskjæringer. Her er det observert finere avsetning og vann, se figur 24 i vedlegg A4. Ifølge numerisk modellering vil skredmassene følge eksisterende bekkenedskjæringer, som svinger mot øst ved grensen til kartleggingsområdet, og vekk fra kartleggingsområdet (vedlegg F4). SPKD-01 vil trolig hovedsakelig følge den midtre bekkenedskjæringen, og få noen masser i de to løpene på sidene. SPKD-02 har løsneområde i den sørligste av bekkenedskjæringene og følger denne, men på grunn av lav helning forventes kort utløp.

Fra Naustbekkskardet kan sørpeskred utløses både fra toppen (SPKD-03) og lengre nede i løpet (SPKD-04). Det er avsetninger i løpet som kan bli tilført skredet, og det er vifteform under løsneområdene som kan være dannet av blant annet sørpeskred (figur 11, vedlegg A4). Ved kote 65 flater terrenget noe ut og modelleringen viser at skredmassene får bredere utstrekning. Her er det observert i felt avsetninger i form av blokker som ligger på linje nedover, som kan være fra sørpeskredhendelser (vedlegg C4). Utløpene vil kunne gå rett fram mot SØ, men på grunn av en liten bergrygg ved kote 45 vil skredmassene føres mer mot sør og kanaliseres i elveløpet ned mot veien. I dette bekkeløpet er det observert vann og vanntransporterte masser (figur 25, vedlegg A4). Ved veien vil en del av skredmassene avsettes i et utgravd område før stikkrennen, men modelleringen viser at det er sannsynlig for at skred går over veien og ned mot fjorden (vedlegg F4). Det er registrert en bekkenedskjæring med ru overflate rundt i skyggerelieffkartet som tyder på at det kan ha vært tidligere hendelser som har gått over veien.

SPKD-05 ligger øverst i Kleivskora. Det er avsetninger i løpet, men hovedsakelig fra kote 75 og nedstrøms hvor skaret slutter og viften begynner. Her avtar helningen til rundt 30°, men det er fortsatt bratt nok til at skredmassene fortsetter. I felt er det tydelige tegn på vanntransporterte masser i løpet, som kan være fra både sørpeskred, flomskred og masseførende flom (figur 27 og 28, vedlegg A4). Avrenningsanalysen viser at det er to hoveddrensveier i skredviften (figur 7-4). Fra analysen framgår det at det nordligste løpet er mest markant, noe som ikke stemmer med observasjoner i felt. I felt er det observert at det er det sørligste løpet som går i løsmasseavsetninger, og det forventes størst skredaktivitet her. Det nordligste løpet går i større grad på berg, men det er kartlagt vanntransporterte masser også her. Uoverensstemmelsen mellom avrenningsanalysen og felt kan være på grunn av en unøyaktighet i terrengmodellen. Det er etablert en voll av stedlige masser langs veien, se kapittel 7.5., som ligger i utløpet av det sørligste løpet i skaret. I felt er det vurdert at denne vil ha effekt på utløpet til sørpeskred. Numerisk modellering

viser derimot at vollen har lite effekt på utløpslengder, og indikerer at det er sannsynlig at skred går over veien og ned mot fjorden. Modelleringen viser også at sørpeskred kan få bredt utløp fra rotpunktet til skredviten. I felt er det vurdert at skredhendelser vil skje langs det sørligste løpet. Hytteeier i Fjordvegen 1464 informerte at det ofte går vann over veien i området under vollen når det er styrtregn. Basert på inntrykket i felt, modellering og lokalinformasjon, vurderes det at vollen vil ha effekt på de mindre og hyppigste hendelsene, men har ikke tilstrekkelig effekt til å stoppe de største hendelsene med returperiode 1000 og 5000 år.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Fra Naustbekkskardet og Kleivskora er det vurdert at nominell årlig sannsynlighet er større enn 1/100 innenfor kartleggingsområdet. Kleivskora er det lagt størst vekt på feltobservasjoner enn modelleringen når faresone er fastsatt. Det vurderes at sørpeskred fra Brubekkskardet ikke vil nå kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten produktiv skog

Det er ikke produktiv skog i skredløpene, og dette er derfor ikke relevant.

7.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Kartleggingsområdet er berørt av aktsomhetssoner for jord- og flomskred, i områder under de markante skarene i påvirkningsområdet [24]. Jordskred er vurdert å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt to løsneområder for jordskred i Kleivhaugen-Drevland området (vedlegg C4). I NSDB [9] er det ikke registrert jordskredhistorikk i kartleggings- eller påvirkningsområdet, og ingen jordskredhistorikk ble nevnt av beboere Rambøll har vært i kontakt med.

Det er generelt tynt løsmassedekke i fjellsiden, så det er lite masser som kan skli ut som jordskred. Det er kartlagt et løsneområde i påvirkningsområdet hvor det er noe mer løsmasser enn ellers, JSKD-01 på kote 150-270. Her er det moderat til tett løvskog, og mulighet for grunne utglidninger fordi vegetasjonsdekke kan slippe på svaberg. Ingen tegn til nylig jordskredaktivitet er kartlagt i felt eller i kartgrunnlaget. Det vurderes at løsnesannsynligheten er i størrelsesorden 1/1000-1/5000.

Det er kartlagt et løsneområde i kartleggingsområde på nedsiden av veien under Kleivskora, like nord for Kleiva, på kote 30 (JSKD-02). Her er det tykt løsmassedekke. Det er tegn til erosjon og flere nedskjæringer i løsmassene, noe som tolkes som drensveier i nedbørsrike perioder. Det er ikke permanente vannveier i skråningen, men avrenningsanalyse, lokal informasjon og grobunn for tette bregner støtter at det er mye overflatevann i området. Det er tynnere løvskog i denne delen av skråningen enn ellers, noe som tolkes som en indikasjon på at det kan ha forekommet utglidninger. Mulige jordskred forventes å være overflateutglidinger i perioder med mye overflateavrenning. På grunn av skråningens helning og mengden løsmasser, vurderes det som sannsynlig at utvasking av masser kan resultere i at større mengder masser slipper som overflateutglidninger. Skogen vil bidra til å redusere løsnesannsynlighet, og vurderes å være lavere enn 1/1000. Det er bare deler av skogen som er definert som produktiv i dette området.

For flere potensielle løsneområder som ligger i selve kartleggingsområdet er det tykt løsmassedekke uten skog som brukes til beitemark 5-25 moh. Områdene består av tykt dekke av hav- og fjordavsetninger [13]. Området er dekket av aktsomhets- og faresoner for kvikkleireskred [24], og vurderes derfor ikke som fare for jordskred. Det er observert tegn på sig og erosjon i terrassene (figur 29, vedlegg A4).

Jordskred utløst pga. erosjon langs bekke- og elveløp er utredet under flomskred.

Tabell 7-4: Løsneområder for jordskred i Kleivhaugen-Drevland med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSKD-01	Tynt løsmassedekke, torv, tynn skog	4289	33
JSKD-02	I veiskråning. Tykt løsmassedekke, tynn løvskog og bregner. Tegn til erosjon.	1107	34

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

For løsneområde JSKD-01 vurderes det at en mulig jordskredhendelse vil avsettes før det når kartleggingsområde. Dette støttes av modelleringen, se vedlegg Ga4. Det er ikke bratt nok til at løsmassene vil kunne få fart til å gå langt. Massene vil også skli mot nordøst, og vekk fra kartleggingsområdet.

Jordskred fra JSKD-02 forventes å være overflateutglidninger med korte utløp. Observasjoner i felt er begrenset på grunn av vegetasjon, og det er ingen sikre spor på skyggekart. Numerisk modellering viser at utløpet i stor grad påvirkes av gårdsveien som går på skrå nedover mot sjøen, noe som tolkes som et realistisk utløp.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

For JSKD-01 er løsnesannsynlighet lav og trolig kort utløpslengde som ikke når inn i kartleggingsområdet.

Det er fastsatt faresone 1/5000 for et begrenset område under hovedveien ved Kleivskora fra JSKD-02, sør i kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Produktiv skog bidrar til å redusere løsnesannsynligheten i veiskråningen (JSKD-02) ved Kleivskora. For en situasjon uten skog forventes løsnesannsynligheten å øke til 1/100-1/1000 i deler av skråningen.

7.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert tre elver og mange bekker hvor terrenghelningen ned mot kartleggingsområdet er brattere enn 15°, og det er observert tegn til tidligere flomskred eller erosjon langs elve- og bekkeløpene. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I påvirkningsområdet er det tre definerte skar med bekkeløp i hvor det er fem løsneområder, se figur 1 til 4 i vedlegg A4 og tabell 7-5. Under befaring ble det ikke observert vann i bekkeløpene. Fra Brubekkskardet er det definert to løsneområder, et ved kote 250 og et på kote 175. Fra Naustbekkskardet er det definert et løsneområde på kote 240. Fra Kleivskora er det definert to løsneområder, et på på kote 180 og et på kote 80. Det er observert løsmasser avsatt i skarene. Avsetningen er trolig mye fra steinspranghendelser, som videre er remobilisert i perioder med stor vannføring i forbindelse med både flomskred, sørpeskred og masseførende flom. Avrenningsanalysen viser at det er tilførsel til vann i skarene, spesielt for Naustbekkskardet. Bak Naustbekkskardet på Drevlandsaksla er det myr og et lite tjern. Myra er ifølge norgeskart [30] ganske stor og strekker seg ned mot Kleivskora og kan tilføre vann der også. Løsnesannsynligheten for flomskred vurderes i til å være større enn 1/100.

Tabell 7-5: Løsneområder for flomskred i Kleivhaugen-Drevland med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSKD-01	Topp av skar. Mye løsmasser tilgjengelig. Skredvifte og bekkenedskjæringer under.	219	46
FSKD-02	Bunn av skar. Mye løsmasser tilgjengelig. Skredvifte og bekkenedskjæringer under.	1903	37
FSKD-03	Topp av skar. Løsmasser tilgjengelig.	206	45
FSKD-04	Topp av skar	129	44
FSKD-05	Bunn av skar	194	48

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Det er observert ferske avsetninger i flyfoto i Brubekkskardet (figur 23, vedlegg A4). Under Brubekkskardet er det en skredvifte definert som et resultat av blant annet flomskredhendelser (figur 10, vedlegg A4). Skredviften ble mellom 2004 og 2009 ble gravd ut og etablert anleggsvei i, se figur 11 til 13 i vedlegg A4. Modelleringsresultatene viser at skredhendelser fra Brubekkskardet vil miste energien på området som er gravd ut av grunneier (vedlegg Gb4). I dette området avtar helningsgraden og sedimenter avsettes. Dette stemmer også med utbredelse av skredviften før graving (figur 21, vedlegg A4). Noen masser kan gå lengre, og vil følge etablerte bekkenedskjæringer som svinger mot sørøst og vekk fra kartleggingsområdet. Det er observert avsetninger antatt fra flomskred eller masseførende flom i bekkenedskjæringene (figur 24 vedlegg A4).

Numerisk modellering viser at utløp fra Naustbekkskardet følger bekkenedskjæringene ned til veien hvor hovedandelen av skredmassene mister energi og avsettes, men noen skredmasser kan gå over veien og mot fjorden. Under Naustbekkskardet er det en vifte, dannet av blant annet flomskredhendelser (figur 11, vedlegg A4). I bunnen av denne vil trolig en del av massene avsettes siden helningen avtar. Større skredhendelser kan gå videre ned mot veien slik som modelleringen viser. I bekkenedskjæringen mot veien er det observert avsetninger og vann i løpet (figur 25, vedlegg A4). Rett før veien er det en fangdam (3 m høy) med liten stikkrenne (30*30 cm) (figur 25, vedlegg A4). Mye av skredmassen vil trolig avsettes her.

Viften under Kleivskora er helt tett på veien og der er det etablert en rygg i skredmassene (figur 27, vedlegg A4). I viften under Kleivskora er det observert finkornete avsetninger som kan stamme fra flomskredhendelser (figur 28, vedlegg A4).

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

Det vurderes at flomskredhendelser fra Naustbekkskardet og Kleivskora kan nå kartleggingsområdet. Nominell årlig sannsynlighet for flomskred innenfor kartleggingsområdet er vurdert til å være større enn 1/100. For skredhendelser fra Brubekkskardet vurderes det at de ikke når kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

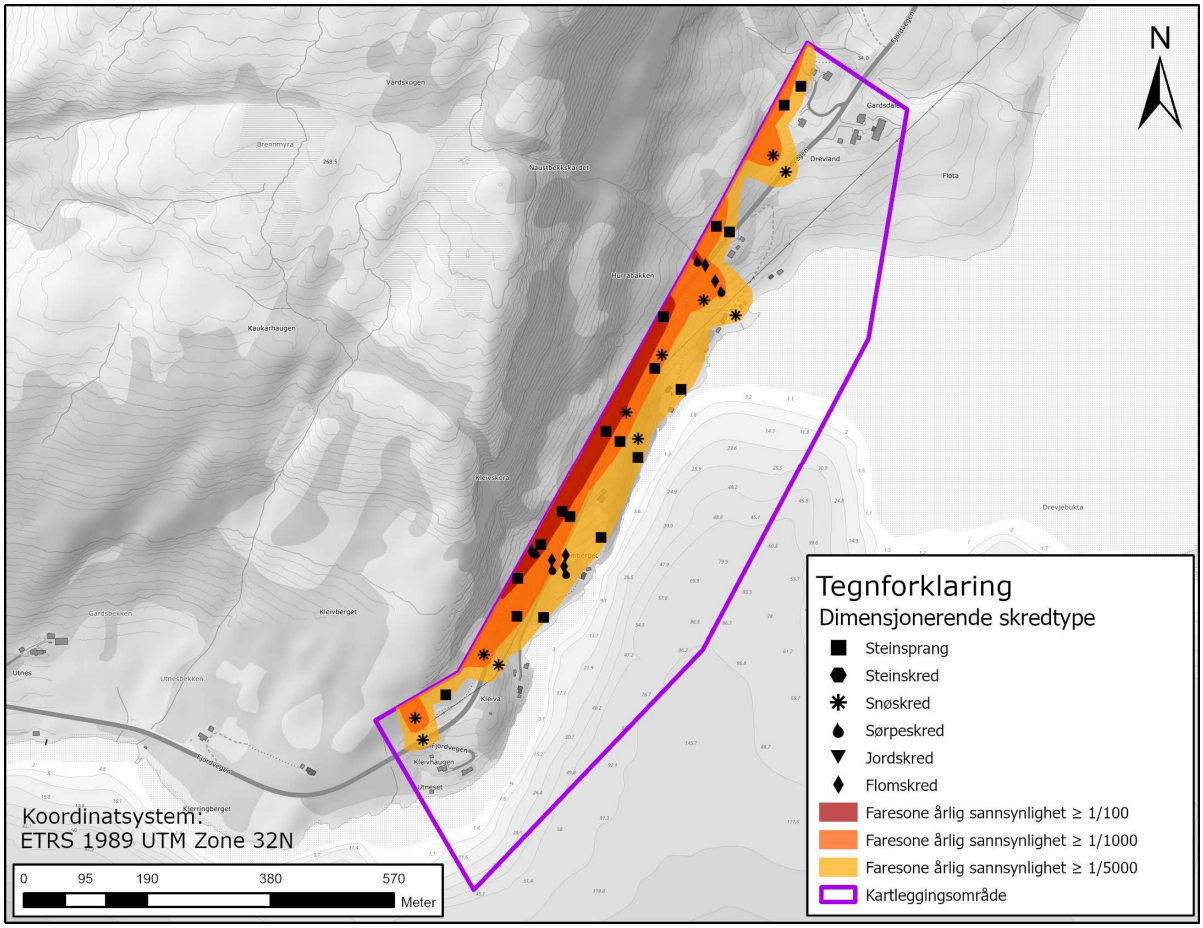
Det er ikke produktiv skog i skredløpene, og derfor ikke relevant.

7.8 SAMLET SKREDFARE

På Kleivhaugen-Drevland er det avdekket løsneområder med utløp som når inn i kartleggingsområdet for alle skredtyper. Det er derfor definert faresoner for steinsprang, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred. Dimensjonerende skredtype varierer. Samlet faresoner for dagens situasjon er vurdert til være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, og er vist i figur 7-14 og vedlegg H4.

Langs skarene er dimensjonerende skredtype generelt sørpeskred og flomskred. Mellom skarene er dimensjonerende skredtype hovedsakelig steinsprang og snøskred. Jordskred er dimensjonerende skredtype nedenfor vei. Faresoner for flomskred, sørpeskred, snøskred og steinsprang er kartlagt med sannsynlighet større enn 1/100. Når det gjelder jordskred er det kartlagt dimensjonerende faresoner med sannsynlighet på 1/1000. Antall av bebyggelse som ligger innenfor faresonene er totalt 11 og gitt i sammendraget av rapporten.

Det finnes produktiv skog i kartleggingsområdet, som stedvis har betydning for faresonene for snøskred og steinsprang (se vedlegg I).



Figur 7-14: Samlet faresonekart over Kleivhaugen-Drevland for dagens situasjon med skog.

7.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Kleivhaugen – Drevland omegn, og det er derfor ingen avvik.

7.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt.

Løsneområder for steinsprang er vurdert hovedsakelig fra drone, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Det anses ikke at dette har avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da andre observasjoner i utløpsområdet er tatt i betraktning.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred.

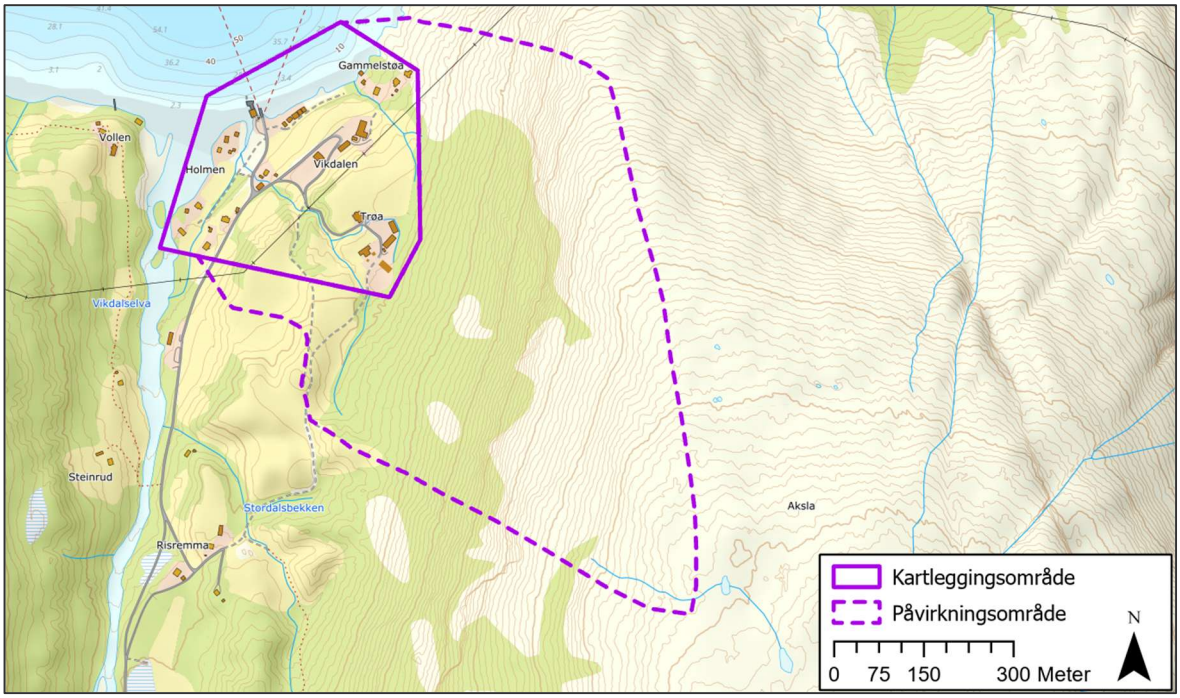
7.11 ANDRE FAREMOMENTER

I Kleivhaugen-Drevland kartleggingsområdet er det marine avsetninger. I kartleggingsområdet er det kartlagt en faresone med middels faregrad for kvikkleireskred. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

I bratt innmark er jordskred utløst på grunn av tette stikkrenner en mulig fare som denne utredningen ikke har tilstrekkelig grunnlag for å forutse.

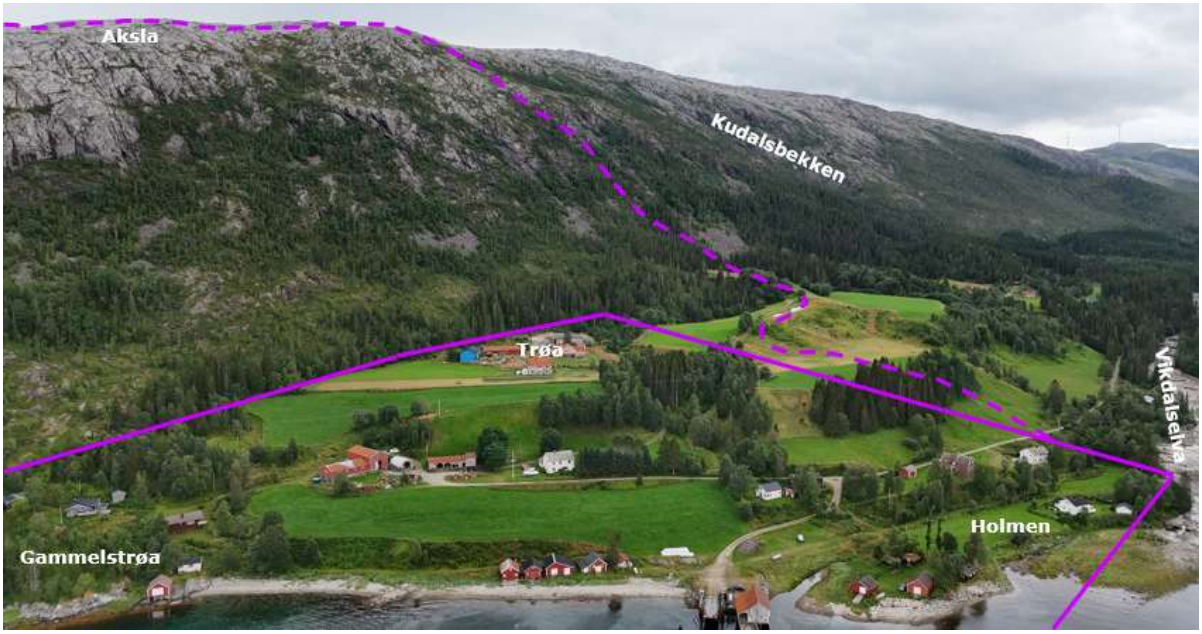
8. VIKDALEN (OMRÅDE 5)

Figur 8-1 viser oversiktskart over Vikdalen. Kartleggingsområde er ca. 0,14 km^2 og består av hytter, par gårdsbruk og dyrket mark. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning og lite område dyrket mark. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.

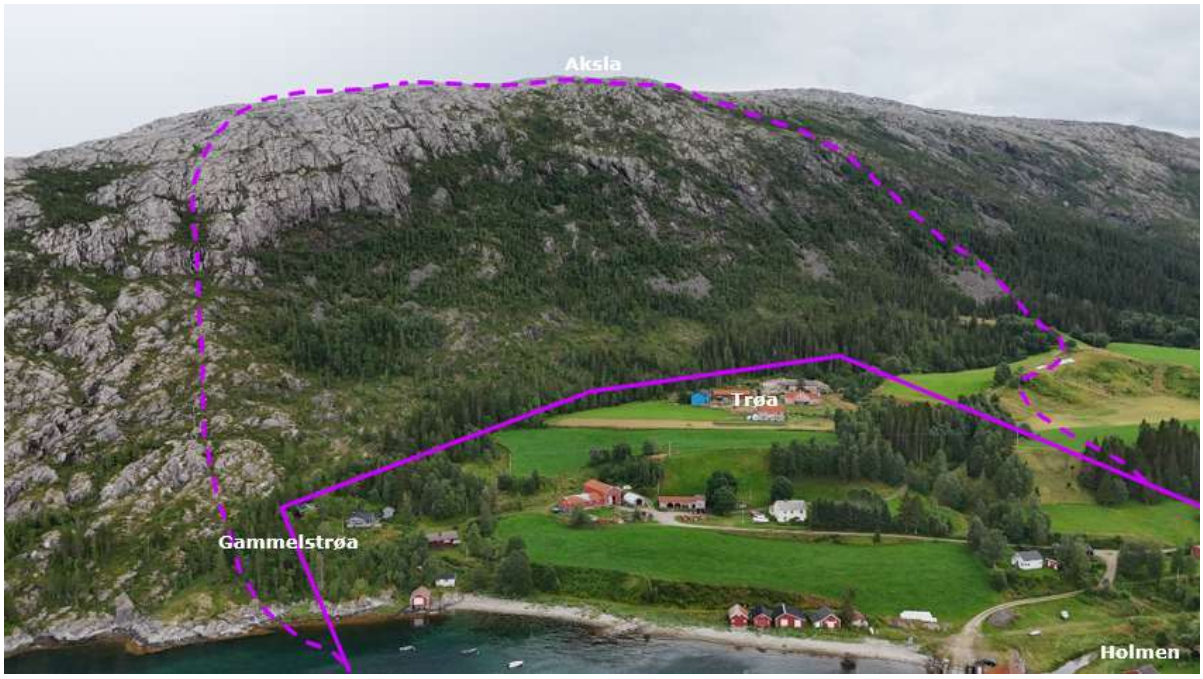


Figur 8-1: Oversiktskart av Vikdalen.

Oversiktsbilder fra Vikdalen er gitt i figur 8-2 og figur 8-3, det er i tillegg flere bilder i vedlegg A5.



Figur 8-2: Oversiktsbilde av det vestlige kartleggingsområdet. Sett mot sørøst.



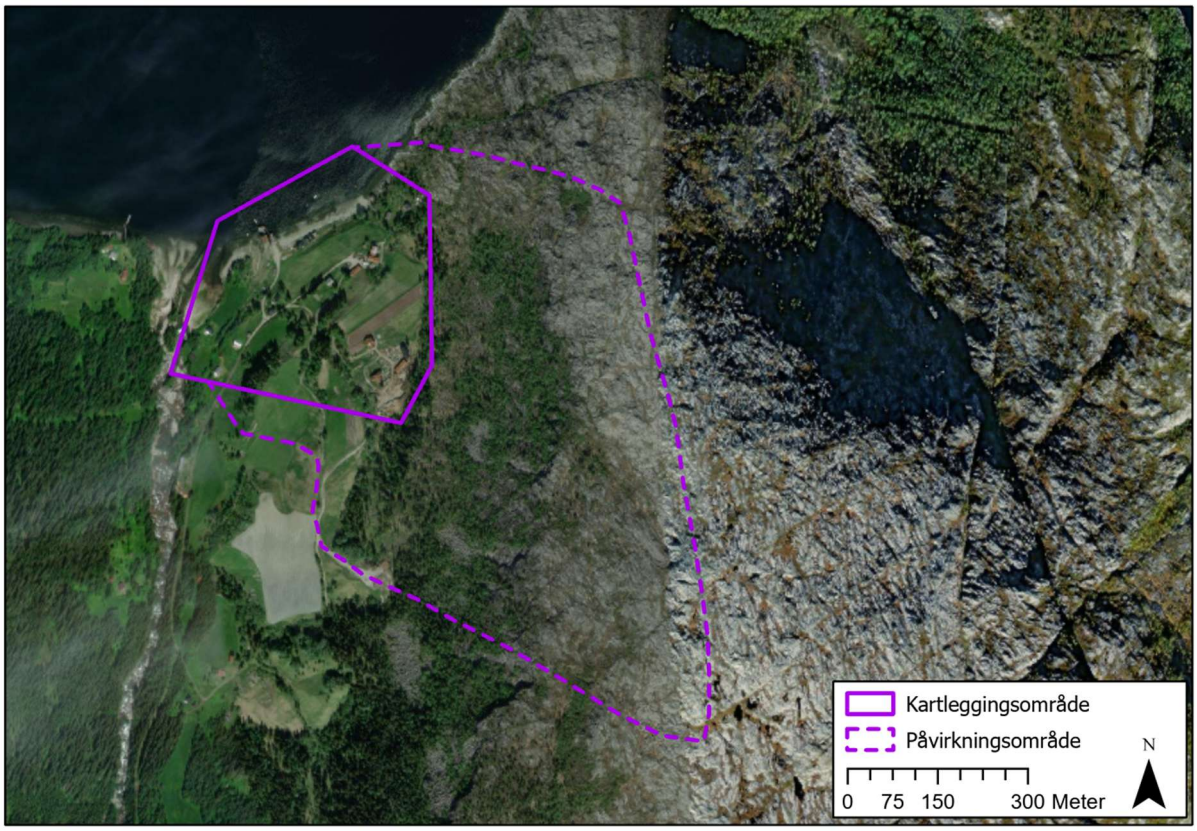
Figur 8-3: Oversiktsbilde av den østlige delen av kartleggingsområdet og hele påvirkningsområdet. Sett mot sørøst.

8.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

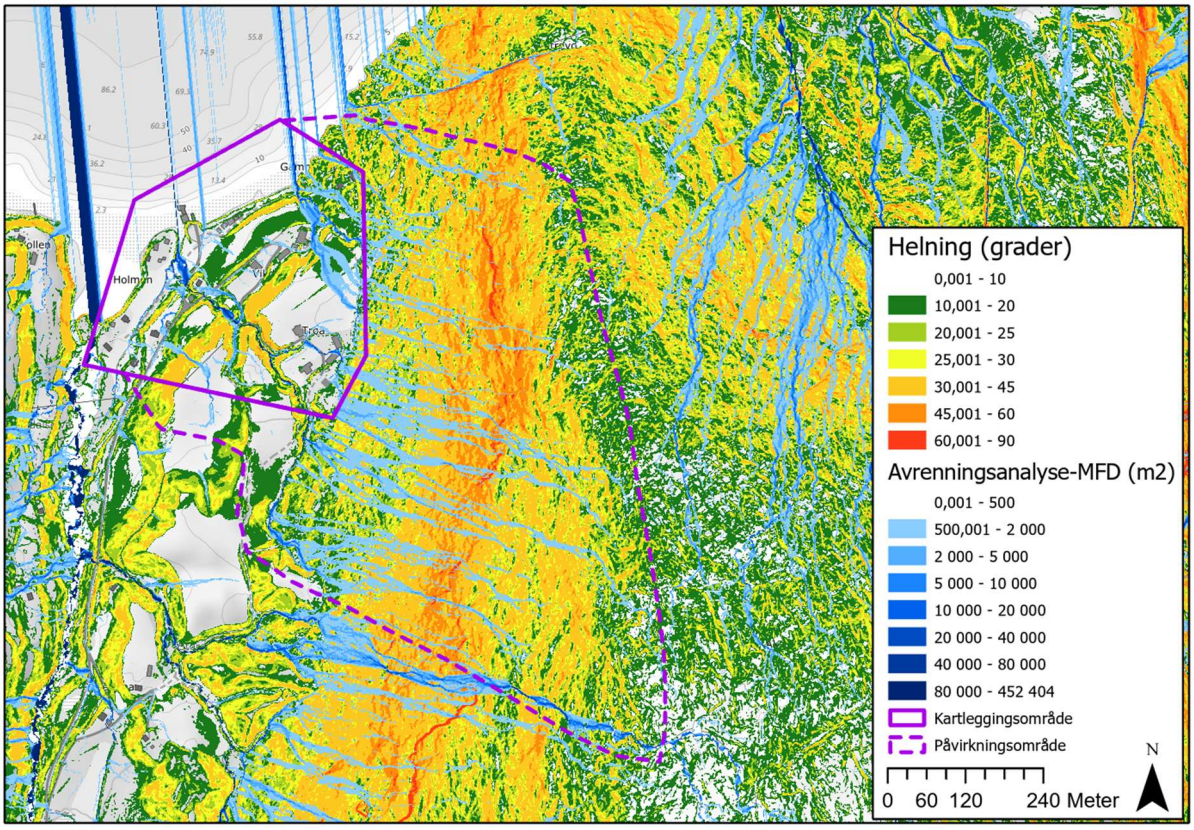
Figur 8-4, figur 8-5 og figur 8-6 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Vikdalen.

Kartleggingsområdet er fra kote 0 i nord til kote 45 i sørøst, med hovedsakelig flat terrenghelning på 0-20° med noen terrasseformasjoner som har opp mot 45° helning på fremsiden. Sørøst for kartleggingsområdet ligger påvirkningsområdet som består av en bratt fjellskråning, hvor terrenghelningen er hovedsakelig mellom 30-90°. Påvirkningsområdet strekker seg fra ca. 0 moh. til 450 moh.

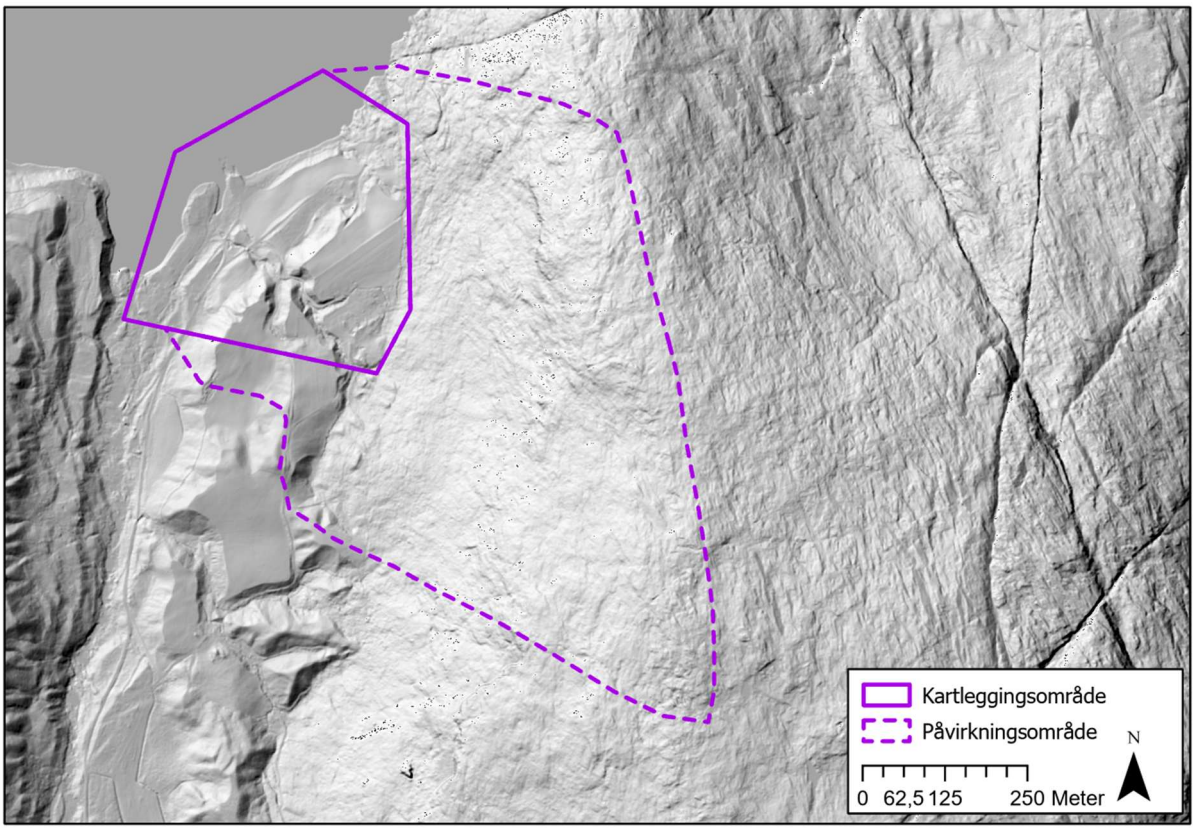
Vikdalselva renner forbi den vestre delen av kartleggingsområdet og ut i fjorden. I tillegg finnes det noen mindre bekker som renner gjennom kartleggingsområdet, som også har utløp i Vefsnfjorden. Helningskart med drenering er vist i figur 8-5.



Figur 8-4: Flyfoto av Vikdalen.



Figur 8-5: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Vikdalen.



Figur 8-6: Skyggerelieff kart for Vikdalen.

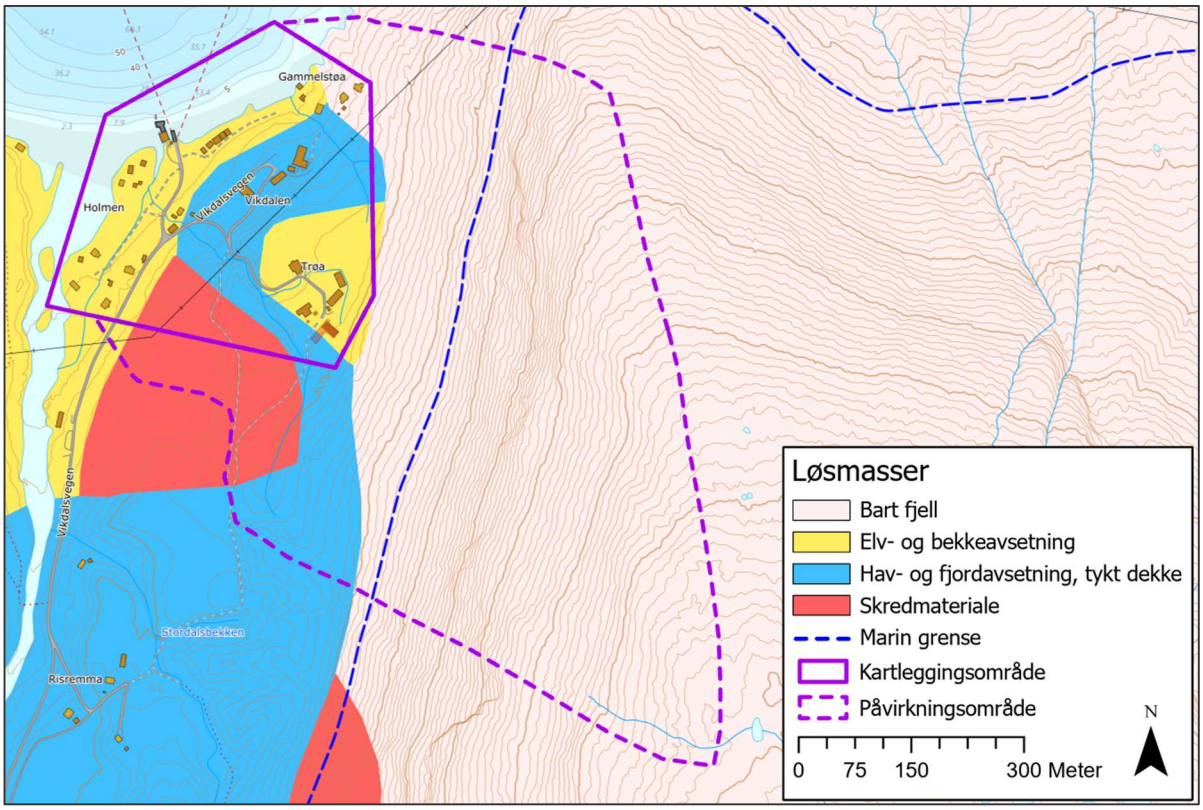
8.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [13] fra (N250) NGU for Vikdalen er gitt i figur 8-7 og figur 8-8.

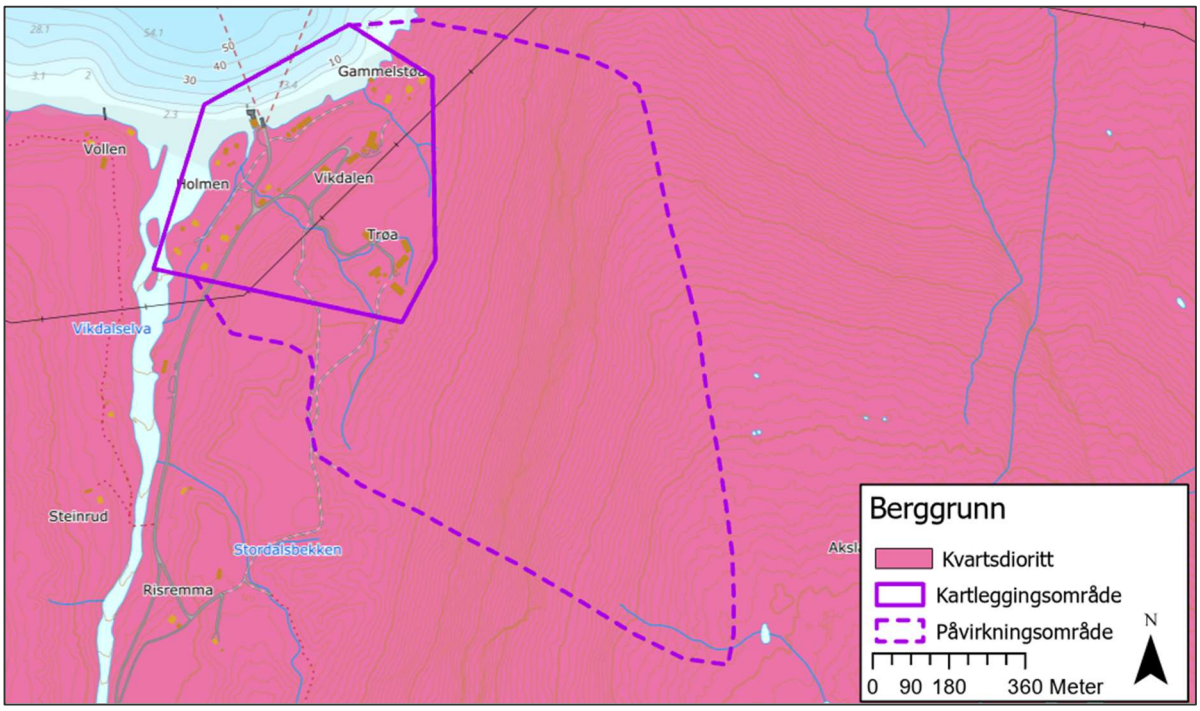
Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består elve- og bekkeavsetninger, skredmateriale og tykt dekke av hav- og fjordavsetninger. Påvirkningsområdet består av bart fjell i øvre del av skråningen med skredavsetninger og tykt dekke av hav- og fjordavsetninger under.

NGU kartet stemmer ikke helt med observasjoner i felt. Terrassene består hovedsakelig av elve- og bekkeavsetninger. I nedre del av fjellsidene er det skredavsetninger, ellers består fjellsiden av bart fjell. Etter samtale med NGU er det avklart at det er feil i deres kart. Marin grense er på ca. 110 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggings- og påvirkningsområdet består av kvartsdioritt.



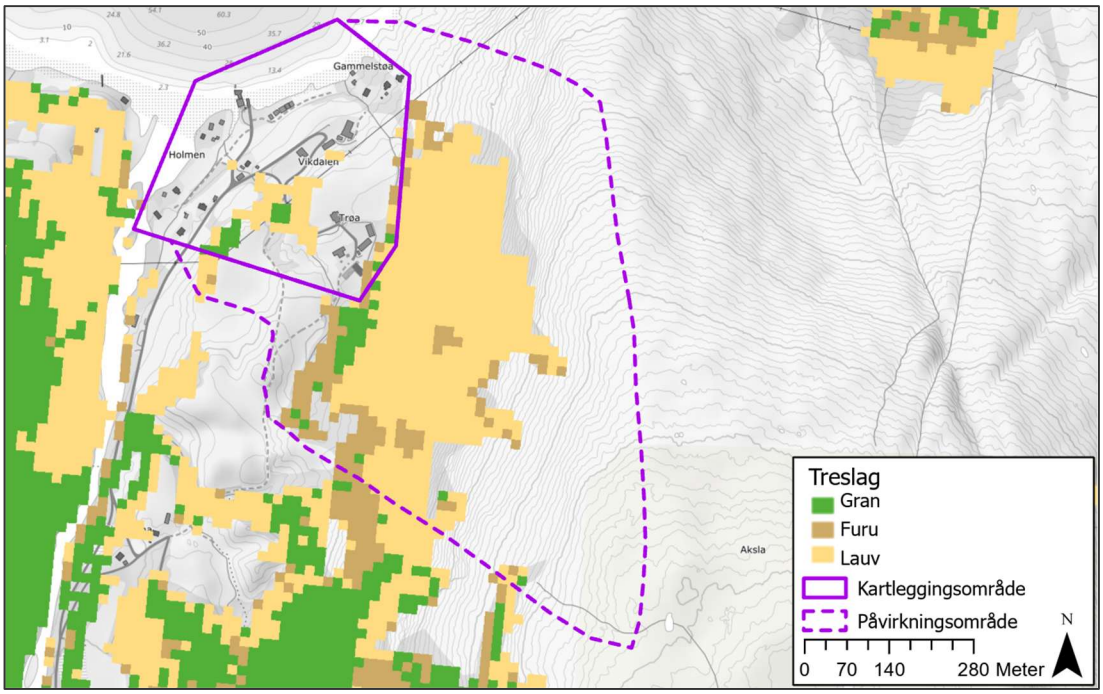
Figur 8-7: Løsmassekart N250 fra NGU for Vikdalen [13].



Figur 8-8: Berggrunnskart N250 fra NGU for Vikdalen [25].

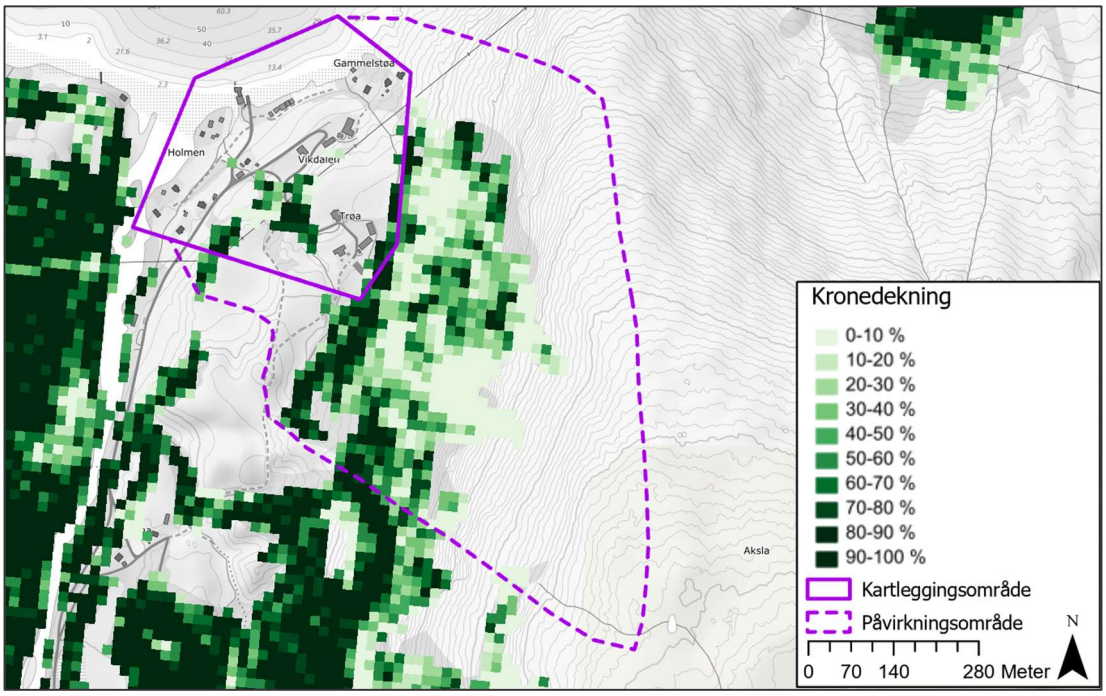
8.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning i Vikdalen er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 8-9 og figur 8-10. Kart for dominerende treslag viser at Vikdalen består av løvtrær og med noen områder med blandingsskog.



Figur 8-9: Dominerende treslag for Vikdalen.

Kart over kronedekning viser at det er en stor variasjon i dekning, og at store deler av den sørøstlige skråningen er dekket med tett skog. Det er lite skog i kartleggingsområdet og i øvre del av skråningen (skyldes brattheten).



Figur 8-10: Kronedekning for Vikdalen.

8.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er ingen registrert historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) [9] for Vikdalen. Det er ingen registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet [10]. Ifølge grunneiere i dalen går det ikke skred i kartleggings- eller påvirkningsområdet, men det går en del steinsprang ved Kudalsbekken lengre inni dalen, og på andre siden av dalen.

8.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Under befaring ble det observert dreneringsgrøfter bak Trøa. Disse kan fungere som sikringstiltak mot skred da vann blir ledet vekk fra kartleggingsområdet. Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs databasen.

8.6 TIDLIGERE RAPPORTER

I 2007 har Rambøll utført en skredvurdering ved Øyfjellet sør for Vikdalen, som er beskrevet nærmere for Mosjøen i kap. 9.6. Ellers er ikke Rambøll kjent med andre skredfarevurderinger for Vikdalen området.

8.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 6-1.

8.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I påvirkningsområdet er det flere sektorer som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I Vikdalen ligger største del av løsneområdene for steinsprang 200-250 moh., i tillegg til noen mindre løsneområder mot toppen av fjellet på kote 345, og et lite felt lengre ned mot fjorden på 50 moh. (figur 1 til 4, vedlegg A5). Fjellsiden er orientert i samme retningen som et av sprekkesettene med N-S orientering. Bergmassen er slipt av isbre, som gjør at den fremstår massiv med svaflater ned mot kartleggingsområdet. De observerte svaflatene er parallelle med foliasjonen til bergarten, og har en NV-SØ orientering med fall mot V. Et annet sprekkesett går mer i NØ-SV-retning og kutter svaflatene. Dette sprekkesettet skaper overheng i underkant av foliasjonen og gir partier som mangler støtte i fot. Det er siste sprekkesettet går Ø-V, og faller mot N. Dette sprekkesettet har større sprekkeavstand og er også med på å kutte svaflatene. Kombinasjonen av sprekker gjør at den mest hyppige utfallsmekanismen er utglidning langs og i underkant av foliasjonen. Ellers er det også sett større kiler som har sklidd ut, eller toppling i områder hvor sprekkesettene har mer fall mot øst.

I NSDB [9] er det ingen registrert steinspranghendelser, og ingen nylige utfall ble oppdaget under feltbefaring eller i analyse av flyfotoer. Det er observert blokker som er antatt å være steinsprang (figur 5, vedlegg A5) innenfor kartleggingsområdet. Lokale forteller at det er årlige steinsprang like

sør for påvirkningsområdet ved Kudalsbekken, og at de mest hyppige områdene for utløsning er i fjellsiden i overkant av urene. Løsnesannsynlighet er vurdert til å være større enn 1/100.

Utredning av utløp

Steinsprang fra fjellsiden har relativt lav fallhøyde som gir lavere energier og begrenset utløp. Steinsprangavsetninger som ligger i selve fjellsiden underbygger dette. I felt ble det observert antatte steinsprang med kvadratiske og rektangulære blokker i grensen ved kartleggingsområdet. Disse hadde volum på opptil 1 til 10 m^3 (figur 5 og 6, vedlegg A5), gjennomsnittlig på 1-3 m^3. Det er veletablert ur like under løsneområdene fra 100 moh. til 200 moh. Siden det er svaflater under løsneområdene kan noen steinsprang få lengre utløp ved at de kan trille og sprette på svaene ned mot kartleggingsområdet. Lengre nede mot grensen til kartleggingsområdet er det flere spredte steinsprangblokker. Det er en registrert en ur på grensen til kartleggingsområdet i øst med tykt mosedekke over (figur 8, vedlegg A5).

Resultatene av numerisk modellering av steinsprang kan sees i vedlegg D5, og viser at steinsprangblokker kan nå kartleggingsområdet langs den østre grensen. Ingen steinsprangblokker ble oppdaget på jordene, men de har mest sannsynlig blitt fjernet. Resultatene av numerisk og empirisk modelleringen gir noe lengre utløp en de observerte blokkene.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Helt sørøst i kartleggingsområdet er årlig nominell sannsynlighet vurdert å være større enn 1/100. Mot nord reduseres sannsynligheten til mellom 1/100 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren i Vikdalen.

8.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37]. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. InSAR data [14] er dekkende kun på toppen av fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

8.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal 3 døgns nysnødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 40 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt flere løsneområder for snøskred i fjellsiden under Aksla fra kote 150 til 280, som er vendt mot V til NV. Dette er i lo-områder for dominerende vindretning med regn og snø fra S til V,

ifølge figur 2-10. Dette gjør at det legger seg lite snø i fjellsiden, som stemmer med hva de lokale kunne fortelle. De øverste områdene ligger i noe slakere partier på rundt 25-35° og kan under riktige værforhold bli forholdsvis store. Løsneområdene ved kote 190 har brattere terrenghelning opp mot 55°. Det er tynt løsmassedekke med tynn blandingsskog på de laveste løsneområdene og bart fjell på de øverste områdene. Trærne vil være med på å redusere løsnesannsynligheten i midtre del av fjellsiden, men ikke for de i øvre del av fjellsiden. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/100 til 1/1000.

Tabell 8-1: Løsneområder for snøskred i Vikdalen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog på løsnesannsynlighet
SAV-01	Sva, ingen skog	1524	43	Ingen
SAV-02	Sva, ingen skog	3540	43	Ingen
SAV-03	Sva, ingen skog	4225	30	Ingen
SAV-04	Kronedekning 60%	3094	41	Reduserer utløsning noe.
SAV-05	Sva, ingen skog	5593	33	Ingen
SAV-06	Kronedekning 62%	2318	44	Reduserer utløsning noe.
SAV-07	Kronedekning 33	2630	42	Redusere noe.
SAV-08	Sva, ingen skog	3906	31	Ingen
SAV-09	Kronedekning 26	2495	44	Reduserer minimalt.
SAV-10	Kronedekning 24	3616	45	Ingen
SAV-11	Kronedekning 15	5208	29	Ingen
SAV-12	Kronedekning 1	3134	42	Ingen
SAV-13	Kronedekning 10	2068	44	Ingen
SAV-14	Sva, ingen skog	2224	41	Ingen
SAV-15	Kronedekning 21	2468	43	Ingen

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater kan ses i vedlegg Ea5, og er utført med både numerisk og empirisk metoder. Det er ikke avdekket tidligere snøskredhendelser i området som kan benyttes til å kalibrere modellen. Se kap. 3.8.2 for inngangsparametere som er brukt for de ulike scenarioene og korreksjonsverdier for vind og terrengforhold. Selve modelleringen utføres uten å ta med effekten av skog, denne tas med i den skjønnsmessige vurderingen av faresonene innenfor kartleggingsområdet.

Selv om det legger seg lite snø i fjellsiden kan det være nok til å utløse snøskred. De øverste løsneområder er på glatt svaberg hvor snø kan gli ut som grunne snøskred eller bygge seg opp til sjeldnere hendelser. Det er lite skog og ruhet i terrenget her så snøskredene kan få lange utløp. Dersom det går et snøskred fra øvre deler av fjellsiden vil ur og skog ha liten effekt på utløpet. Disse er ofte rett under løsneområdene, og ved gjentatte hendelser kan urområdene fylles opp og snøskred gli over. Basert på terrengforhold og modelleringsresultat forventes det at sjeldnere snøskred kan nå kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Vurderes det at nominell årlig sannsynlighet er lavere enn 1/100, og det er fastsatt faresone 1/1000 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er ikke produktiv skog i selve fjellsiden, kun et belte med produktiv skog i foten av fjellsiden på ca. 20 m bredde. Denne skogen vil ikke påvirke faresonene, og er derfor ikke vurdert videre.

8.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er observert områder med mulighet for ansamling av vann og snø. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for område, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt fem løsneområder for sørpeskred i midtre og sørlig del av skråningen i påvirkningsområdet. Avrenningsanalysen viser at det er tilsig av vann fra Aksla i disse områdene, spesielt for løsneområde SPV-05. Det er ikke terrengformer som gir stor ansamling av snø for løsneområdene, men det er svaflater hvor vannmetta snø kan gli ut. Dette vil da spesielt være tilfelle i nedbørs- og smelteperioder (figur 5, vedlegg A5). Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/5000.

Tabell 8-2: Løsneområder for sørpeskred i Vikdalen med kommentarer.

Navn	Kommentar, kronedekning [%]	Areal [m²]*	Helning [°]
SPV-01	Noe ansamling av vann, kronedekning 30 %.	128	21
SPV-02	Ansamling av vann, kronedekning 30 %.	169	24
SPV-03	Ansamling av vann, kronedekning 9 %.	170	28
SPV-04	Stor ansamling av vann, kronedekning 7 %.	643	25
SPV-05	Stor ansamling av vann, kronedekning 53 %.	756	17

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

I felt ble det observert svaflater uten vegetasjon men med avrenning, se figur 5 i vedlegg A5. Dette er tolket som områder hvor vannmetta snø kan gli ut. Modelleringsresultatet (vedlegg F8) viser at sørpeskred kan få utløp inn i kartleggingsområdet, utenom løsneområdet lengst sør. Her er det slakt og skredhendelser vil ikke få nok energi til å nå kartleggingsområdet. Det forventes at skredhendelser vil ha en begrenset størrelse da det er utglidninger i vått snødekket. Ved grensen til kartleggingsområdet ved Trøa vil skredhendelsene spre seg og miste energi på flaten. De midtre løsneområdene kan ved Trøa kanaliserer seg og følger bekkenedskjæringen ned mot Holmen. Her er det etablerte grøfter for drenering bak Trøa, se figur 10 i vedlegg A5.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred i kartleggingsområdet vurderes å være mellom 1/100 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Løsneområdene er ikke dekket av produktiv skog. Det er et tynt belte med produktiv skog i grensen til kartleggingsområdet. Denne skogen vurderes å ikke ville ha effekt på utløpet til sørpeskred, og situasjon uten skog utredes derfor ikke videre.

8.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger i påvirkningsområdet med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Det finnes skråninger i kartleggingsområdet med helning brattere enn 25°, hvor det er observert tykke løsmasser med opptil 20 m i de glasifluviale og fluviale terrassene. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt et løsneområde i påvirkningsområdet, og syv i kartleggingsområdet. Løsneområdet i påvirkningsområdet (JSV-01) er i fjellsiden med tynt løsmassedekke på svaflater, og det forventes tynne utglidninger i torv og vegetasjonsdekke. Løsnesannsynligheten her er vurdert til å være lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

I kartleggingsområdet er flere terrasekanter brattere enn 30° der noen av dem har høyt lokalt relieff på opptil 25 m (figur 10 og 11, vedlegg A5). Bekkenedskjæringene deler opp terrassene i mindre løsneområder. Enkelte av terrassene har bekkenedskjæringer i selve terrassekanten, som ved JSV-05. Avrenningsanalysen viser at det meste av vann fra Aksla vil kanalisere seg og følge nedskjæringene, men det er også mulighet for ansamling av vann på terrassene (figur 5-4).

Det er observert sig og små utglidninger i toppen av enkelte av terrassekantene (figur 14 og 15, vedlegg A5). Disse områdene er rett sør for kartleggingsområde ved JSV-05. Det er også observert halvsirkelformede bakskrenter innenfor kartleggingsområdet, noe som kan være tegn på tidligere utglidninger (figur 13, vedlegg A5) (infopunkt V1 og V2, vedlegg A5 og C5). I selve terrasseskråningene er det observert bøyde trær (figur 15, vedlegg A5). Sedimentene har forskjellige kornstørrelser fra fin silt/sand til stein og blokk som er avrundet, se figur 12 i vedlegg A5. Massene er tolket som fluviale-glasifluviale avsetninger. Dette støtter delvis NGU sitt løsmassekart [13] som viser at det er hav- og fjordavsetning og elve- og bekkeavsetninger, men også skreddmateriale. I de bratteste og høyeste skråningene vurderes det at løsnesannsynligheten er større enn 1/100. Her er det observert noe erosjon eller helning brattere enn 40-45°, samtidig som bekken eller veien har gått inn i foten til skråningen. For skråningene med lavere terrenghelning, ingen tegn på erosjon og noe skog, vurderes det at løsnesannsynligheten er større enn 1/5000, men mindre enn 1/100.

Tabell 8-3: Løsneområder for jordskred i Vikdalen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]	Helning [°]
JSV-01	I fjellsiden, grunn utglidning i tynt løsmassedekke på sva.	2721	26
JSV-02	Lav terrassekant ned mot bekkenedskjæring.	562	29
JSV-03	Lav terrassekant ned mot bekkenedskjæring	417	30
JSV-04	Terrassekant ned mot bekkenedskjæring	1703	33
JSV-05	Høy terrassekant ned mot jorde	6020	32
JSV-06	Høy terrassekant delvis ned mot bekkenedskjæring, hovedsakelig mot jorde	3675	35
JSV-07	Liten	208	30
JSV-08	Lav terrassekant ned mot fjord og naust.	1013	32

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Utglidinger fra terrassekantene forventes å ta form som overflateskred ved at bruddkanten forplanter seg bakover over tid (retrogresjon). For fastsettelse av faresonene er bakoverforplantingen tatt hensyn til når faresonen tegnes i løsneområdet. NVEs veileder [25] anbefaler avstander fra knekkpunktet mellom skråning og nær-horisontal topp av terrasse, som kan benyttes som et utgangspunkt for hvert årlig sannsynlighetsnivå. Det finnes ikke programvare som kan benyttes for å analysere effekten av retrogresjon. Derfor viser ikke vedlegg Ga5 modelleringsresultat for løsneområdene fra terrassekantene. Denne type skred antas å ville stoppe opp nær foten av terrassene. Tidligere hendelser i terrasseskråningene viser at bakkant for mindre utglidninger ligger ca. 1-3 m inn fra kant, mens større utglidninger ligger mellom 3-5 m.

Modelleringsresultater for JSV-01 er gitt i Ga8, og viser at noe materiale av den simulerte skredhendelsen går inn i kartleggingsområdet. Det er forventes at denne type skred er tynt torv dekke med vegetasjon som vil skli ut ned på svaflatene ved vannmetting.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Under dagens forhold er den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred vurdert som:

- Større enn 1/100 i områder hvor helningen er brattere enn 35° i kombinasjon med markfuktighet, ikke tett skog og aktiv erosjon. Dette er terrassekantene ned mot bekkenedskjæringen.
- Mellom 1/100 til 1/1000 for terrassekantene og for områder hvor helningen er brattere enn 30° i kombinasjon med markfuktighet, ikke tett skog, men ingen aktiv erosjon.
- Mellom 1/1000 til 1/5000 hvor terrenghelningen er brattere enn 25° og i områder hvor det ikke er markfuktighet og ingen aktiv erosjon.

Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred fra JSV-01 vurderes å være mellom 1/1000 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Deler av terrasseskråningene innenfor kartleggingsområdet har produktiv skog i selve skråningen. Der hvor det er skog er det tydelig at den har en stabiliserende effekt ved å ta opp vann og binde løsmassene sammen. I skråninger med løsmassedekke og helning over 35° vurderes det at skogen har en stabiliserende effekt i jordlaget og reduserer erosjonen. For en situasjon uten skog forventes det at løsnesannsynligheten vil øke til over 1/100 der hvor terrenghelningen er større enn 35°. Det forventes hyppigere grunne utglidninger i løsmassene. I dag er det åker på toppen av de fleste terrassekantene, og selve bakkanten av sjeldnere skredhendelser forventes å være tilnærmet det samme. Den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred øker til større enn 1/100 i enkelte områder av terrassekantene.

JSV-01 har tynt løsmassedekke over berg med skog (ikke produktiv). Under slike forhold kan jordskred utvikles som trekantskred. Det vurderes at skog i områder der det finnes tynt løsmassedekke over berg ikke reduserer løsnesannsynligheten, men fort kan ha motsatt effekt. For JSV-01 forventes det ingen endring av faresoner.

8.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

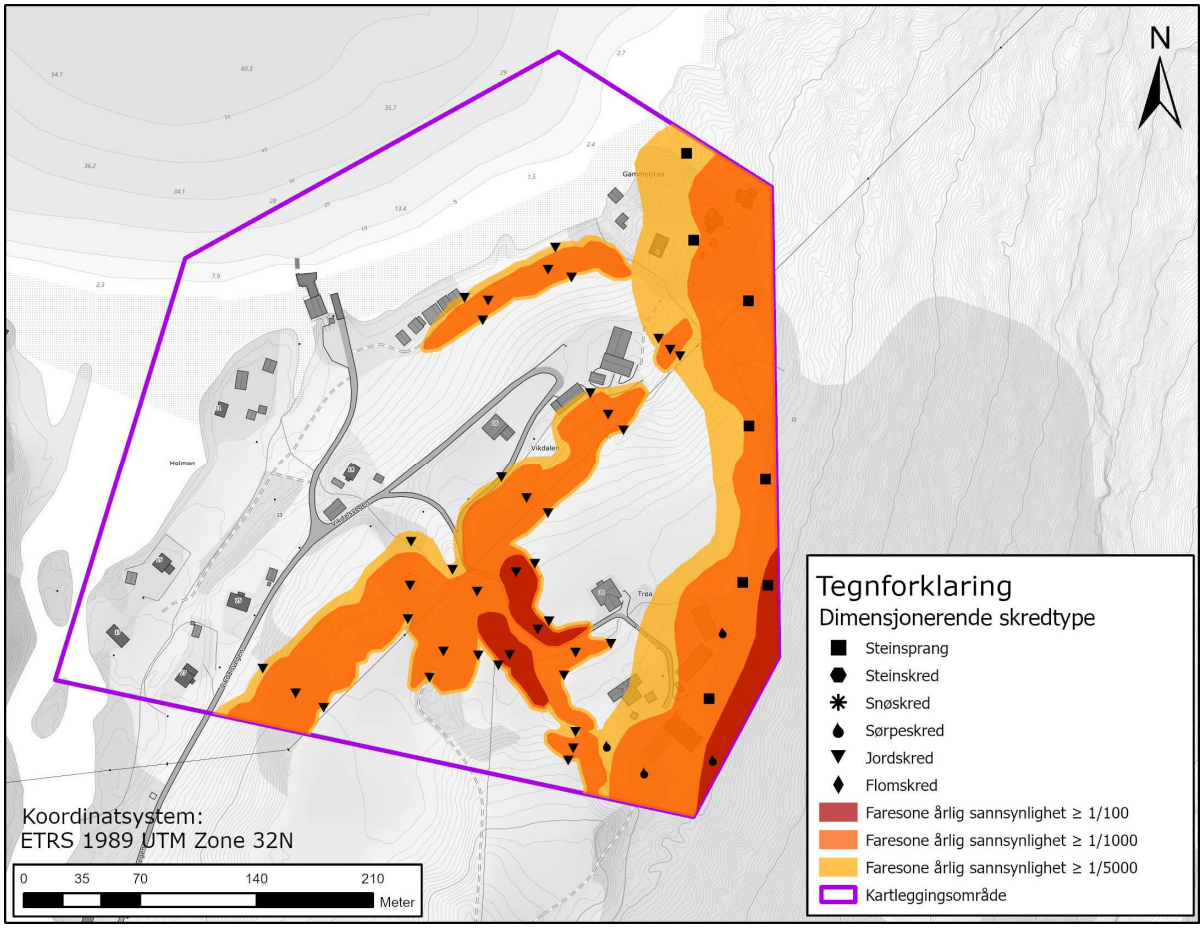
Det er kartlagt noen mindre bekker i kartleggingsområdet. En som kutter terrassene og renner mot nordvest til fjorden. Den andre renner nordover langs kartleggingsområdet og svinger inn i kartleggingsområdet før Gammelstøa (figur 16, vedlegg A5). Ifølge avrenningsanalysen er det lite til ingen tilførsel av vann til disse bekkene. De er også begge små og har lav helning. Det vurderes løsnesannsynligheten er lavere enn 1/5000, og flomskred utredes derfor ikke videre.

Lengst vest i kartleggingsområdet renner Vikdalselven. Ved feltbefaring ble det ikke observert avsetninger etter flomskred langs nedre del av elva. Der hvor det ble funnet avsetninger, er det vurdert som avsetninger fra fluviale prosesser siden det var med imbrikasjon, godt sorterte sedimenter, avrundede blokker og klaststøttet struktur. Dette samsvarer med kvartærgeologisk kartlegging fra NGU. Noen områder i øvre og midtre deler av nedbørsfeltet til Vikdalselven viser tegn til tidligere flomskred. Det vurderes imidlertid at slike flomskredhendelser vil miste energi og redusere sitt sedimentinnhold betydelig før de når kartlagt område, og i stedet utvikle seg til masseførende flom.

Helningen på viften ved kartleggingsområdet er svært lav (under 5°), noe som tyder på fluviale prosesser, og ikke skred, da flomskredvifter vanligvis har brattere helning. De bratteste partiene finnes kun langs terrassekantene. Elvens lengdeprofil viser en helning under 15°, noe som ytterligere støtter denne vurderingen. Det utelukkes ikke at det kan forekomme masseførende flom i området i forbindelse med kraftige regnskyll eller nedbørsrike perioder med lavt gjentaksintervall.

8.8 SAMLET SKREDFARE

I Vikdalen er det avdekket løsneområder med utløp som når inn i kartleggingsområdet for alle skredtyper utenom flomskred. Det er derfor definert faresoner for steinsprang, snøskred, sørpeskred og jordskred. Dimensjonerende skredtype varierer. Langs østlig del av kartleggingsområdet er det steinsprang, snø- og sørpeskred. Midt i kartleggingsområdet er det jordskred fra terrassekanter. Samlet faresoner for dagens situasjon er vurdert til være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000, og er vist i figur 8-11 og vedlegg H5.



Figur 8-11: Samlet faresonekart over Vikdalen for dagens situasjon med skog.

Det er produktiv skog i terrasseskråningene innenfor kartleggingsområdet som har betydning for utløsning av jordskredfaren. For en situasjon uten skog øker løsnesannsynligheten for jordskred, og årlig nominell sannsynlighet øker til større enn 1/100 for enkelte områder i terrassekantene.

8.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredfarevurderinger som er relevante for Vikdalen, og det er dermed ingen avvik.

8.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt.

Løsneområder for steinsprang er vurdert hovedsakelig fra drone, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Det anses ikke at dette har avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da andre observasjoner i utløpsområdet er tatt i betraktning.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Det er også utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred.

For jordskred har skogen noe effekt for å redusere hyppighet på jordskred/utglidninger i terrasseskråningene. Likevel er eksakt virkning vanskelig å kvantifisere.

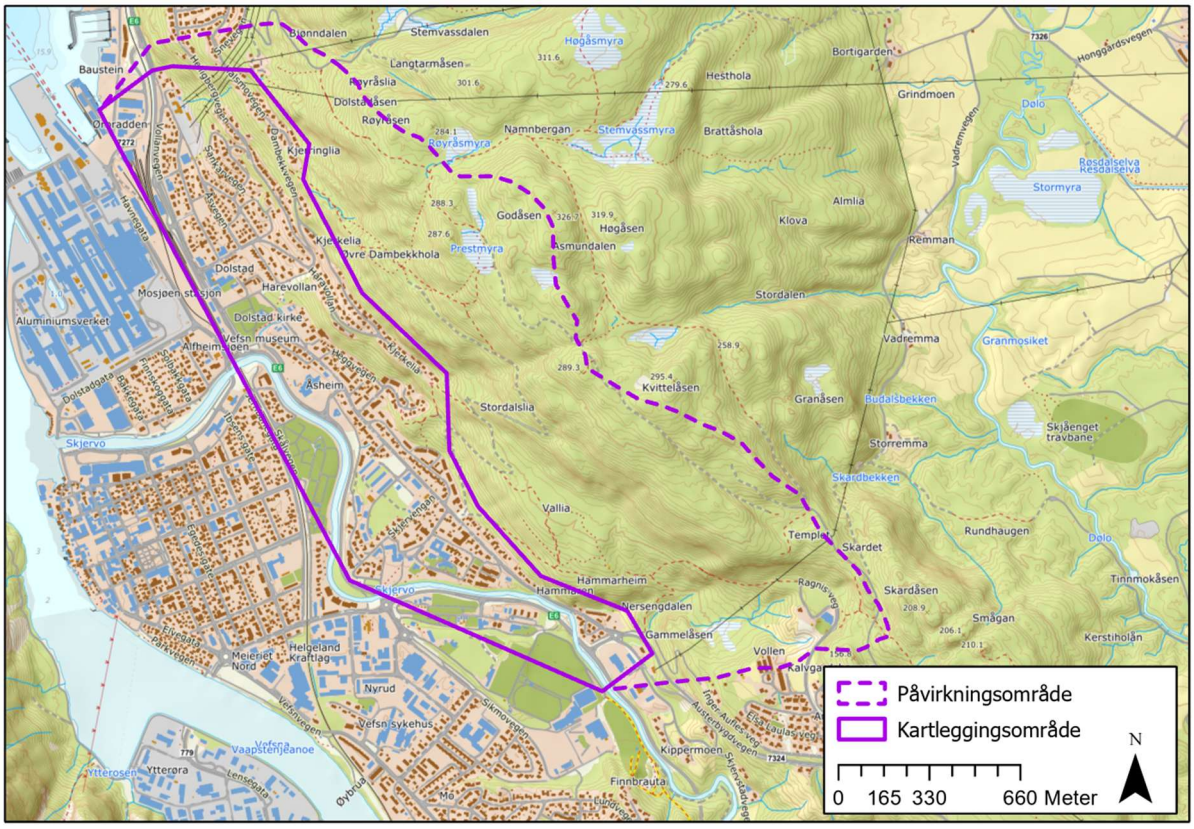
8.11 ANDRE FAREMOMENTER

I Vikdalen kartleggingsområde er det marine avsetninger som kan inneholde kvikkleire. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng.

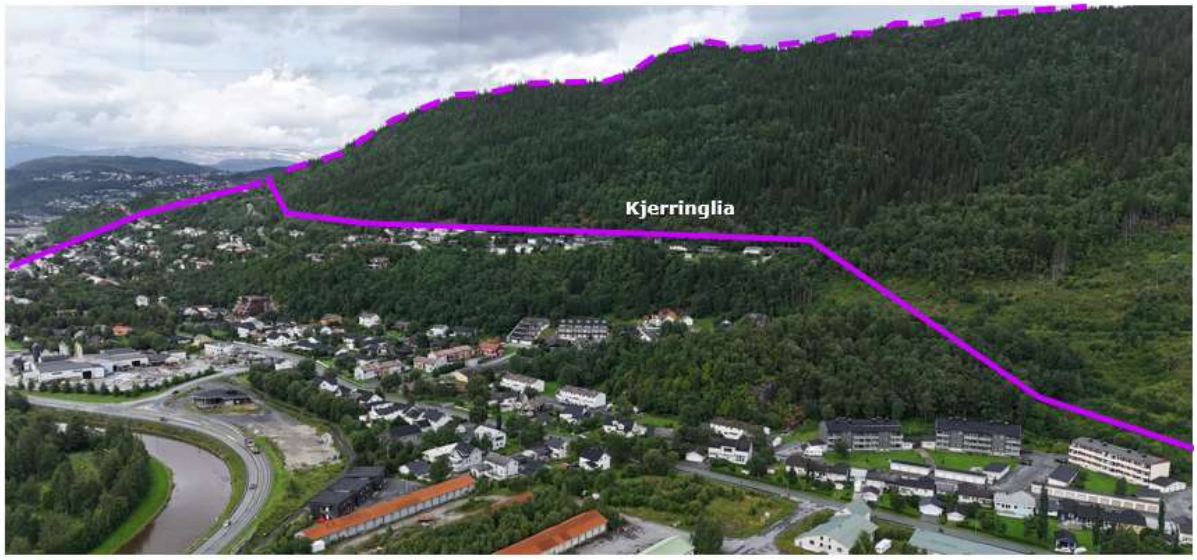
Masseførende flom og flom kan oppstå i bekkene innenfor og ved kartleggingsområdet. Dette er ikke en del av denne rapporten.

9. MOSJØEN ØST (OMRÅDE 6)

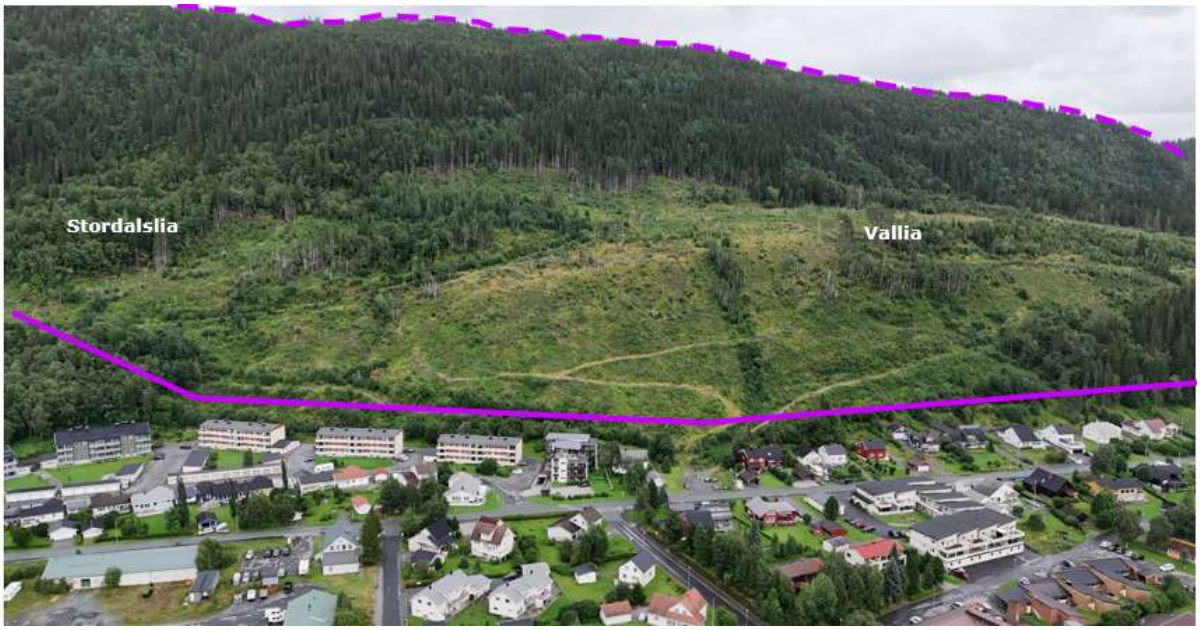
Figur 9-1 viser oversiktskart over Mosjøen øst. Kartleggingsområde er ca. 1,39 km^2 og er tettbebygd. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning med noen elve-/ bekkeløp, flere traktorveier og par myrer. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.



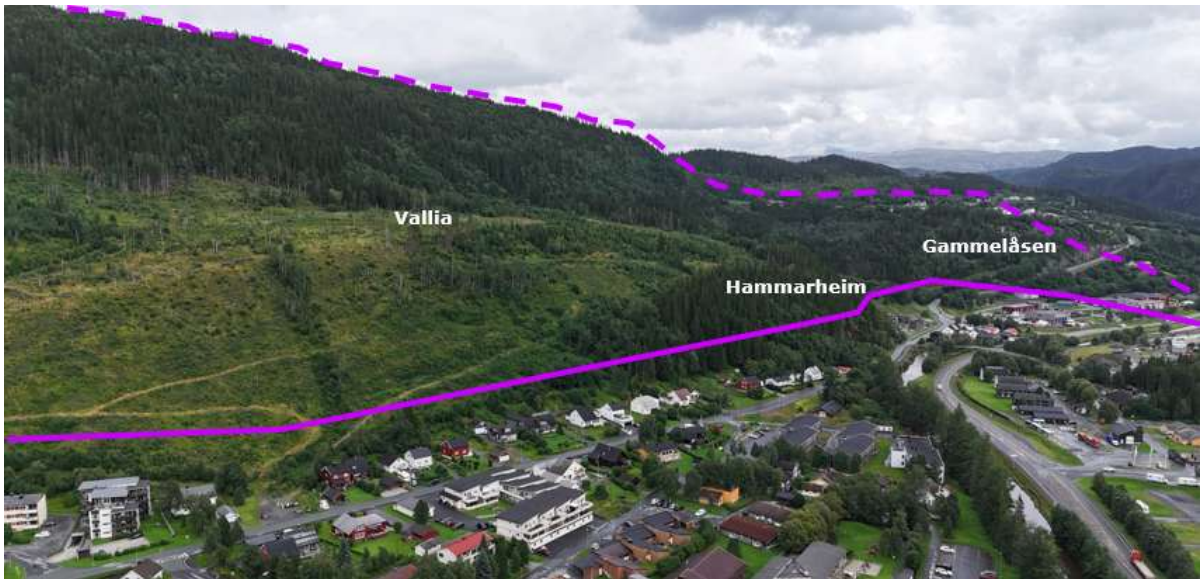
Figur 9-1: Oversiktskart av Mosjøen øst.



Figur 9-2: Oversiktsbilde over Mosjøen tatt med drone. Lilla linjer illustrer tilnærmet plassering av kartleggings- og påvirkningsområdet (stiplet).



Figur 9-3: Oversiktsbilde over Mosjøen tatt med drone. Lilla linjer illustrer tilnærmet plassering av kartleggings- og påvirkningsområdet (stiplet).



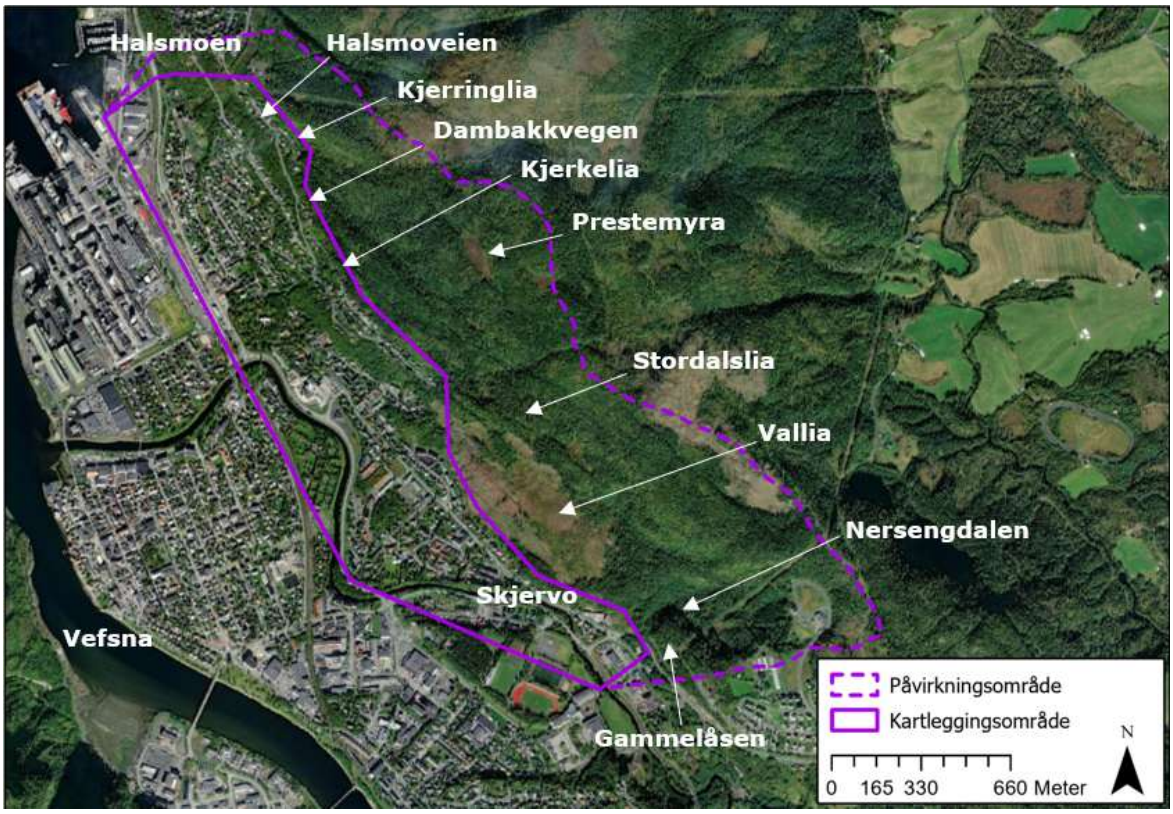
Figur 9-4: Oversiktsbilde over Mosjøen tatt med drone. Lilla linjer illustrer tilnærmet plassering av kartleggings- og påvirkningsområdet (stiplet).

9.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

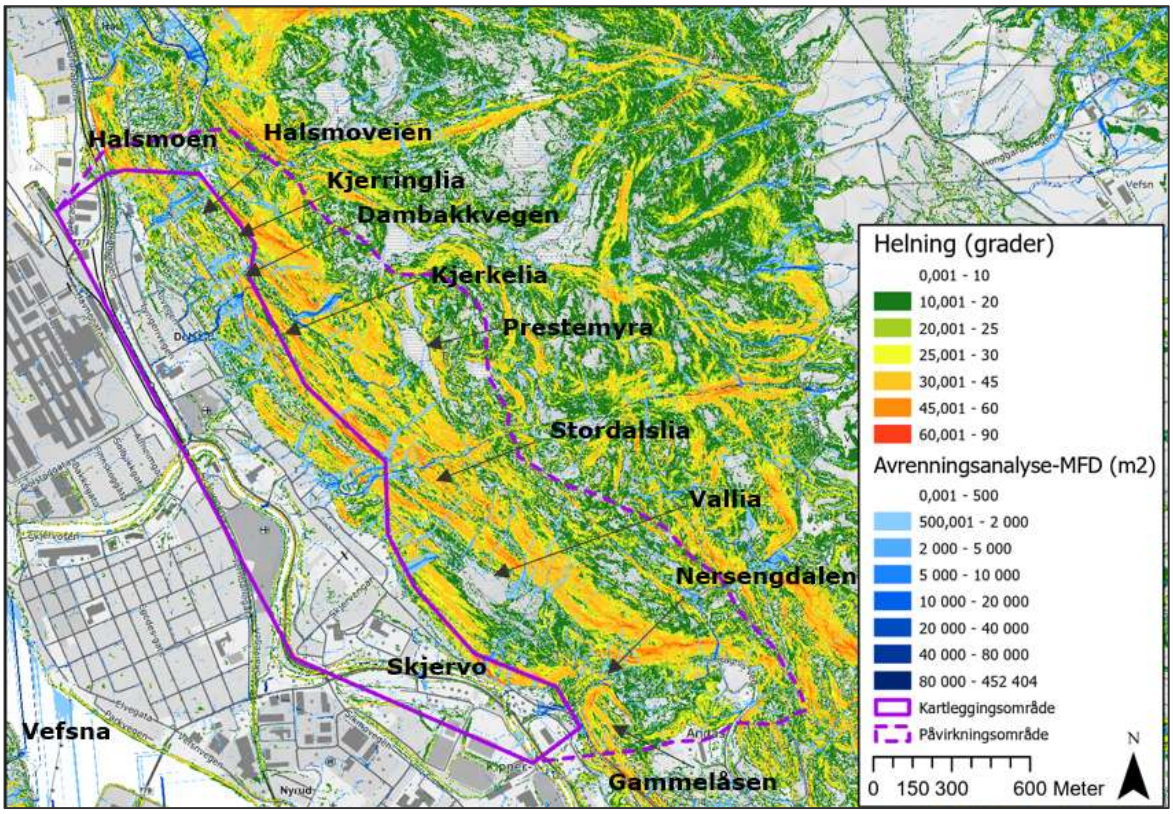
Figur 9-5, figur 9-6 og figur 9-7 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Mosjøen øst. Kartleggingsområdet er fra kote 0 til rundt kote 100, er hovedsakelig flatt og hovedandelen har en terrenghelning på 0-20°. I nordøst er det flere platåer i en brattere skråning, hvor det er etablert boliger i rekke langs lokalveier. Mellom platåene har er det generelt en skråning på 20-45° eller brattere fjellside på 45-90°.

Nordøst for kartleggingsområdet ligger påvirkningsområdet, som består av en bratt fjellskråning. Her er terrenghelningen mellom 20-90°, hvor de bratteste klippepartiene er å finne langs NV-SØ

orienterte bergrygger som strekker seg inn i kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet strekker seg fra ca. 20 moh. til 325 moh.

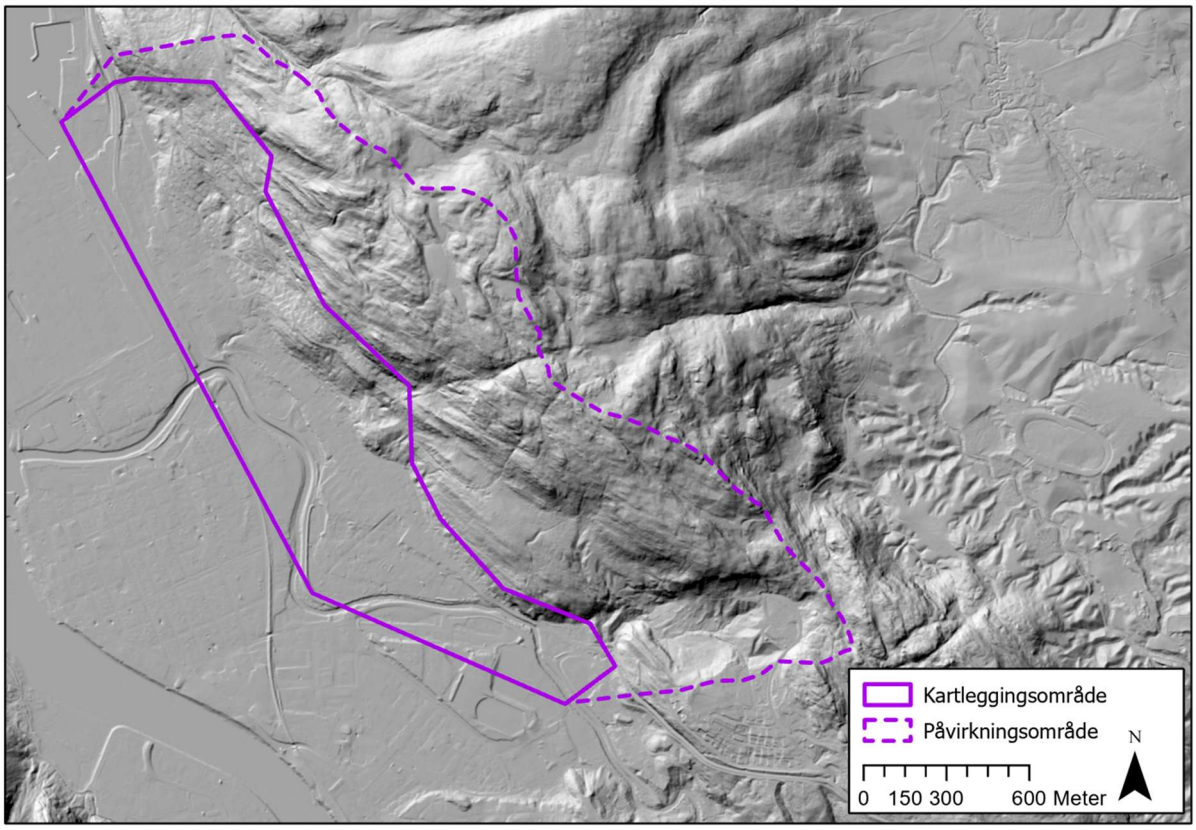


Figur 9-5: Flyfoto av Mosjøen øst (2023) [8].



Figur 9-6: Terrenghelningskart med avrenningsanalyse for Mosjøen øst.

Elven Skjervo renner igjennom Mosjøen mot nord-vest, og har utløp i elven Vefsna. I tillegg finnes det mange små lokale bekker både i fjellskråningen i påvirkningsområdet og rundt om i kartleggingsområdet. I påvirkningsområdet ligger Prestemyra, i tillegg til et myrområde sør ved Vallia. Samt noen flere myrer nord og nord-øst for påvirkningsområdet.



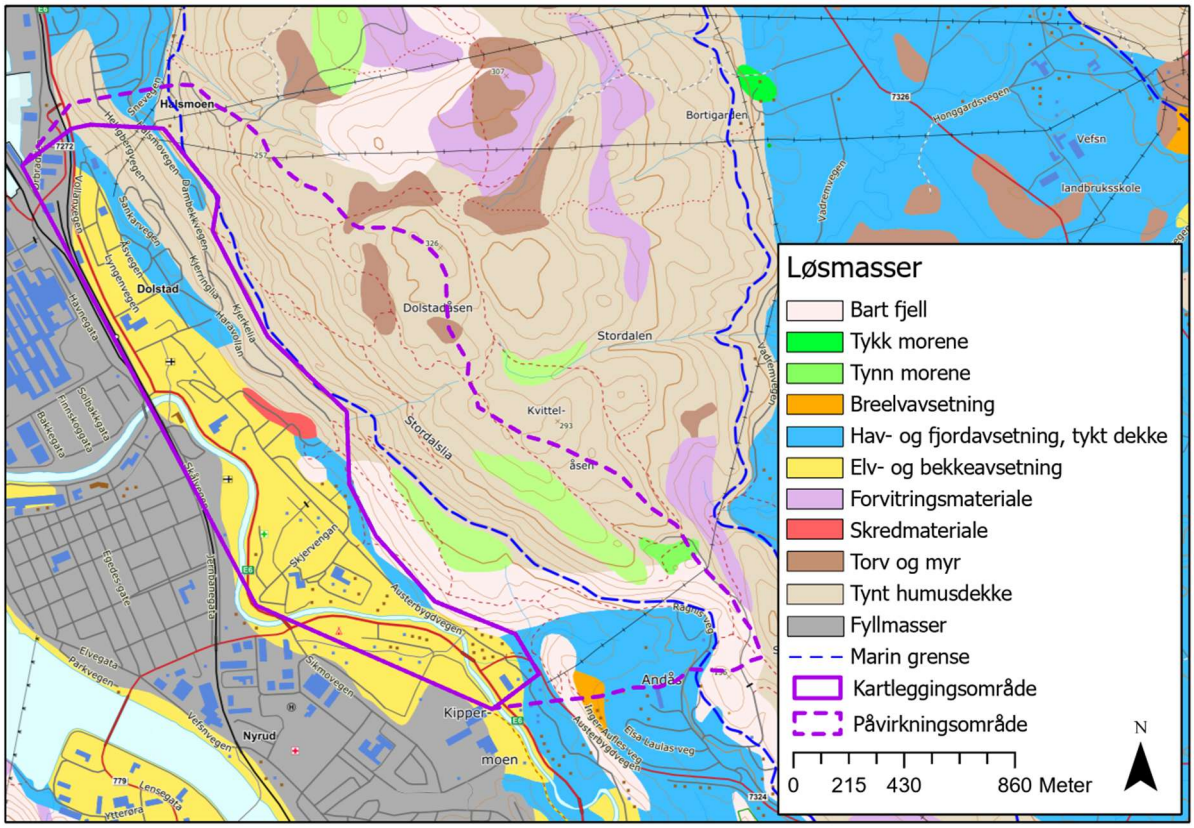
Figur 9-7: Skyggerelieff kart for Mosjøen øst.

9.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

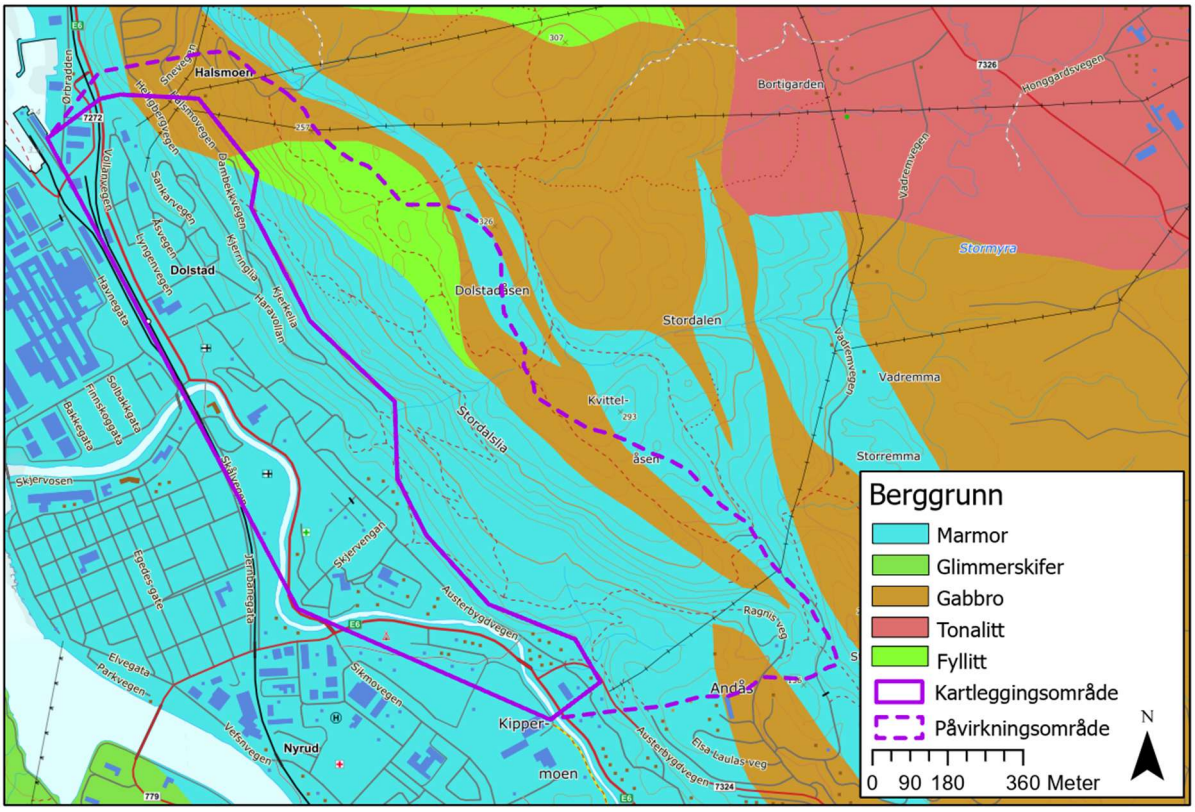
Løsmassekart (N50) [13] og berggrunnskart fra (N250) [25] NGU for Mosjøen øst er vist i figur 9-8 og figur 9-9.

Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av elv- og bekkeavsetninger, noen områder med tykt dekke av hav- og fjordavsetninger, tynt humusdekke og et lite område med skredavsetninger. Påvirkningsområdet består av tynt humusdekke i øvre og nordvestlige del av skråningen, mens det i sørøst er det noen områder med tykt hav- og fjordavsetning, tynt morenedekke og bart fjell.

Berggrunnskartet viser at kartleggingsområdet består av marmor. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av marmor med et lite innslag av fyllitt og gabbro.



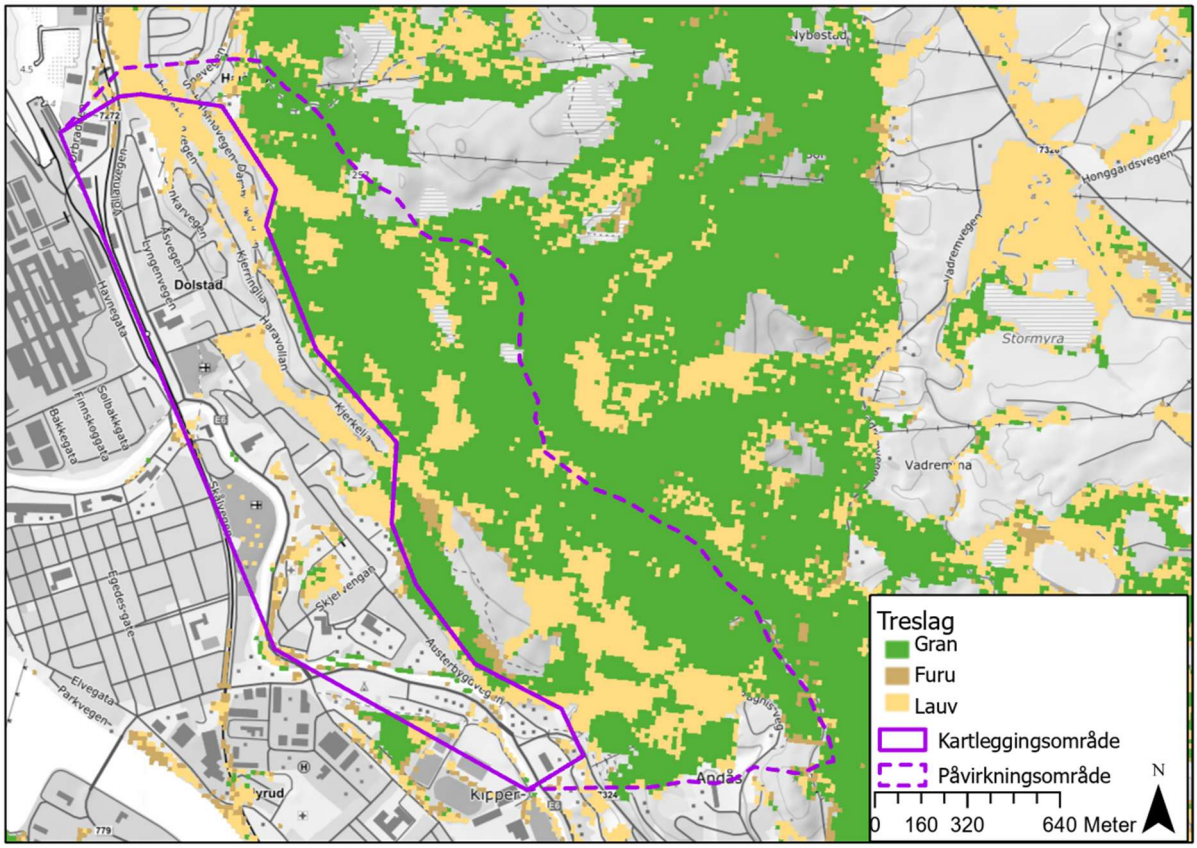
Figur 9-8: Løsmassekart N250 fra NGU for Mosjøen øst [13].



Figur 9-9: Berggrunnskart N250 fra NGU for Mosjøen øst [25].

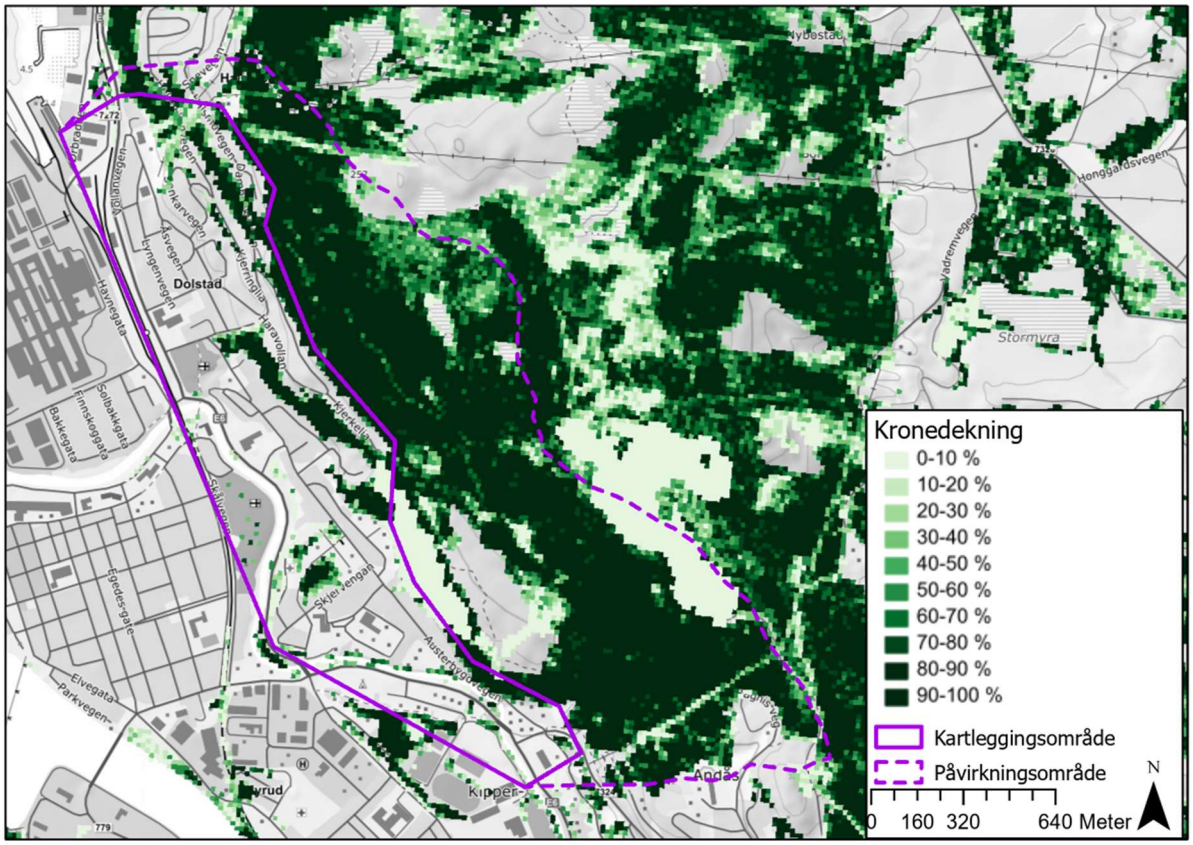
9.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Mosjøen øst er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er gitt i figur 9-10 og figur 9-11. Kart for dominerende treslag viser at Mosjøen øst består av gran- og løvtrær. Noen parti er kategorisert som blandingsskog og barblanding.



Figur 9-10: Dominerende treslag for Mosjøen øst.

Kart over kronedekning viser at det er en stor variasjon i dekningen, og at store deler av skråningen er dekket med tett skog i påvirkningsområdet. Det er lite skog i kartleggingsområdet, og her dominerer løvskog.



Figur 9-11: Kronedekning for Mosjøen øst.

9.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert to historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen NSDB [9]. Dette er to steinsprang/steinskred, som er listet opp i tabell 6-1. Det er ingen registrerte skredhendelser i databasen til Statens Vegvesen innenfor kartleggingsområdet [10], men to utfall fra bergskjæring lengst nord utenfor kartleggingsområdet.

Det er lokalisert en avisartikkel som beskriver en steinspranghendelse eller utfall fra naturlig berg på vei [31]. Hendelsen skjedde den 30.04.2024, hvor det raste flere steinblokker ut i Dambekkvegen.

Ved intervju av lokale langs Halsmovegen, Dambekkvegen og Kjerkelia ble det informert om flere steinspranghendelser og utfall av stein fra de naturlige bergryggene mot nordøst rundt år 2020. Det ble også fortalt om at det har kommet sørpe ned i bekkene fra skråningene mot nordøst.

Tabell 9-1: Historiske skredhendelser for Brattlia [9].

Skreddato	Type	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktig-het	Kilde
1985	Utglidning i sørpe	Sørpe kom ned i bekk bak huset for ca. 40 år siden. Dette er i et mindre dreneringsspor bak hus i liten skråning.	Usikker	Lokal

Skreddato	Type	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktig-het	Kilde
09.09.2012	Steinsprang (under ~100 m3). Skrednavn: Kjerkelia	Vefsn. Mosjøen. Kjerklia. Klokka halv elleve sundag kveld 9. september 2012 kom eit steinsprang om kom tett ved (20 cm) frå ein vegg til bustadhus (Bjørg og Yngve Laukvik). Dett er Kjerkelia nr. 27, i ei blindgate lik nord for Stordalslia i Dolstadåsen. Kommunen vart varsla, og folka ihuset vart evakuerte. Det vart granska av geolog. Terrenget over Kjerkelia er delvis prega av stup og bratte skrentar. Det finst fleire store steinblokkar i lia ovanfor.	Ikke registrert	[9]
16.11.2016	Steinsprang (under ~100 m3)	*Stein på EV. 6 løsnet fra tunnelmunning 0-50m over veg. Anslått skredvolum: <1m^3. Blokkert veglengde: Kun i grøft. Tidspunkt for skredhendelsen kan være usikkert.* *Kommentar: Anser dette som en feilregistrering da det ikke er noen tunnel i nærheten.*	Eksakt	[9]
2020	Steinsprang	Gled en flat stein ut bak garasjen for et par år siden. Halsmoveien	Usikker	Lokal
2020	Steinsprang	Steinsprang bak huset.	Usikker	Lokal
30.04.2024	Steinsprang	Steinblokker utløst i Dambekkveien.	Eksakt	[31]

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

Like utenfor kartleggingsområdet mot vest er det flere registrerte snøskredhendelser. Derimot er det vurdert at disse er feil plassert. Bildene som dokumenterer hendelsen viser at de er utløst fra Øyfjellet, som ligger på vestre side av Vefsn, og har korte utløp. Analysen som ble utført av skredene i etterkant [32] viser kortere utløp, og faresonene stopper ca. 550 m vest for området hvor punktene er kartlagt.

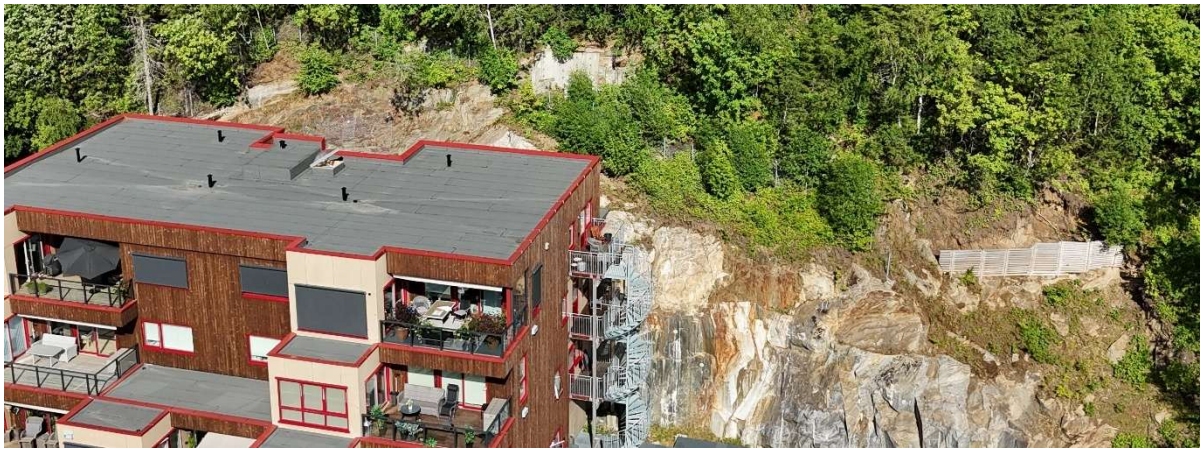
9.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

I NVEs sikringsdatabase [24], er det registrert tre områder med erosjonssikring. En langs den østlige siden av Vefsna, en langs Campingveien (innenfor kartleggingsområdet) og en ved Sørgata (utenfor kartleggingsområdet).

Under befaringen ble det observert flere områder innenfor kartleggingsområdet med sikringstiltak. Bak Kjerkelia 27 ble det i 2012 sikret i fjellveggen etter prosjektering fra Multiconsult [33]. Figur 9-12 viser noe av denne sikringen.

Figur 9-12: Bergsikring bak Kjerkelia 27.

Austerbygdvegen 11 ble ferdigstilt i 2020 som ny boligblokk med flere bergsikringstiltak. Det er observert sognemur, bolter, steinsprangnett og betongmur mot masser, se figur 9-13.



Figur 9-13: Bergsikring og løsmassesikring bak Austerbygdvegen 11.

På flyfoto ble det observert en ny voll som ble etablert i forbindelse med utbygging av rekkehus ved Austerbygdvegen 75. Denne ble observert på befaring, og kan sees i figur 9-14.

Figur 9-14: Voll bak Austerbygdvegen 75.

9.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Det er utført to skredfarevurderinger i området rundt kartleggingsområdet for Mosjøen øst, samt to skredfarevurderinger for tomter innenfor kartleggingsområdet. Kort sammendrag er gitt i avsnittene under.

Rasfare: Hamarheim, Mosjøen, Gnr: 106, Brn: 19. – Vurdering av rasfare 26/11-2015 [34]
I 2015 ble det utført en vurdering av rasfare for en tomt med Gnr: 106, Bnr: 109, som ligger innenfor kartleggingsområdet lengst sørøst. Rasvurderingen ble utført fordi det var planlagt å bygge boliger i området. Vurderingen tar for seg snøskred og steinsprang, og konkluderer med at det er snøskredfare fra Hamarheim, men Hamarheim anses som sikkerhetsklasse S2 (en skredhendelse hvert 1000 år). Dette blant annet pga. at skråningen er vegetert med skog og fremherskende vindretning fra sørvest. Det anbefales å forlenge og utvide den naturlige grøften som ligger på utsiden av bekken. Et utklipp fra fig 9. i rapporten er gitt i figur 9-15, hvor den røde linjen indikerer skille mellom S1 og S2 sikkerhetsklasser.

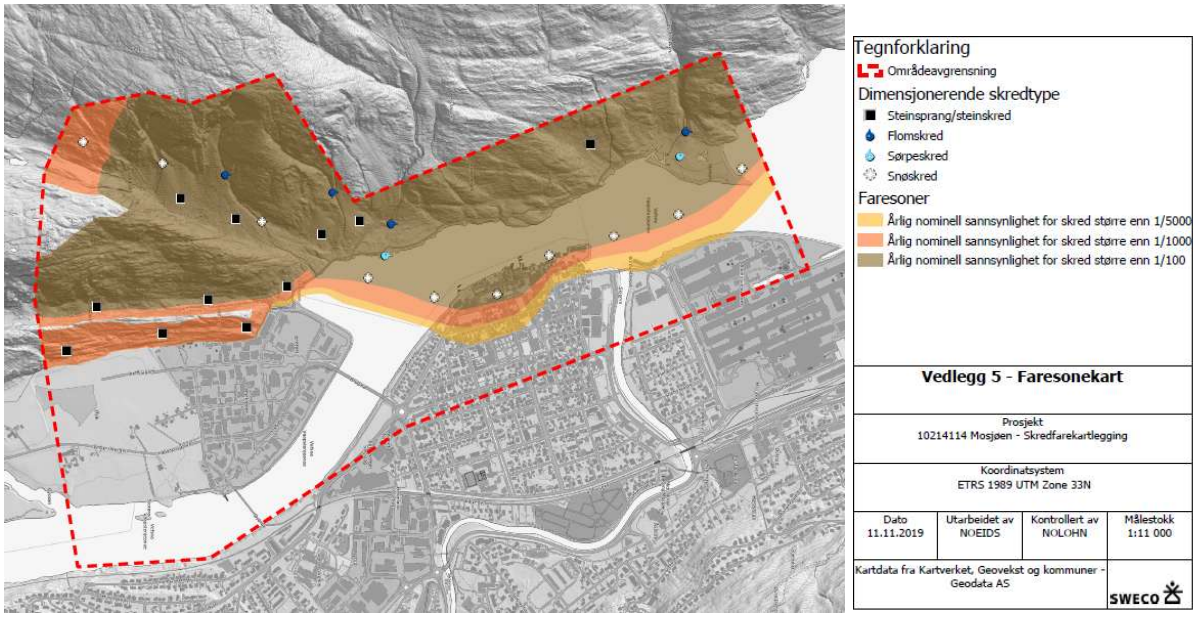
Figur 9-15: Rød linje indikerer skille mellom S1 og S2 og tar for seg snøskred, steinsprang og isnedfall [34].

I dag er det bygd flere boliger på tomten enn hva som kommer fram av figur 9-15, og det ble på befaring observert en voll som kan sees i figur 9-11.

6070682_Geo-not-01 Rasvurdering industritomt ved Øyfjellet [35]
Rambøll gjennomførte en skredfarevurdering i 2007 for en planlagt industritomt, Øya nord, under Øyfjellet [35]. Øyfjellet er navnet på fjellet vest for Mosjøen og Vefsna, og ligger 1 km vest for kartleggingsområdet (Mosjøn vest). Planen for industritomten var å heve tomten til kote +3, og det ble vurdert at hevningen i seg selv ville beskytte mot mindre steinsprang og enkeltblokker. Et område i fjellsiden ble lokalisert som potensielt løsneområde for fjellskred fra «Stabben». Det ble anbefalt etablering av en fangvoll som sikringstiltak mot utrasing av steinmasser større enn 10 000 m^3. Fangvollen ble anbefalt å anlegge i kombinasjon med nivåheving av tomten på til sammen 5 m høyde.

6090327_Geo-not-001 Notat [36]
I 2009 utført Rambøll en ny vurdering av eksisterende Øya industriområde etter en innsigelse fra NVE. Denne gangen for å vurdere om fjellskred fra Stabben kunne nå eksisterende Øya industriområde som ligger lengre mot øst enn Øya nord. Det ble konkludert med at det ikke var fare for fjellskred mot eksisterende Øya industriområde.

P_20171320_Notat – Skredfarevurdering A01 [37]
Sweco har utført skredfarevurdering for Mosjøen vest i 2019 etter at området var blitt rammet av flere snøskred [37]. Det ble definert faresoner for snøskred, sørpeskred, flomskred og steinsprang/steinskred med årlig nominell sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. Utklipp fra faresonene er gitt i figur 9-16.



Figur 9-16: Utklipp fra vedlegg 5 fra P_20171320_Skredfarevurdring [37]. Utklippet viser faresoner produsert for Mosjøen vest.

Denne vurderingen bygget videre på flere skredfarevurderinger som var utført tidligere (enkelte av dem er beskrevet i avsnittene over):

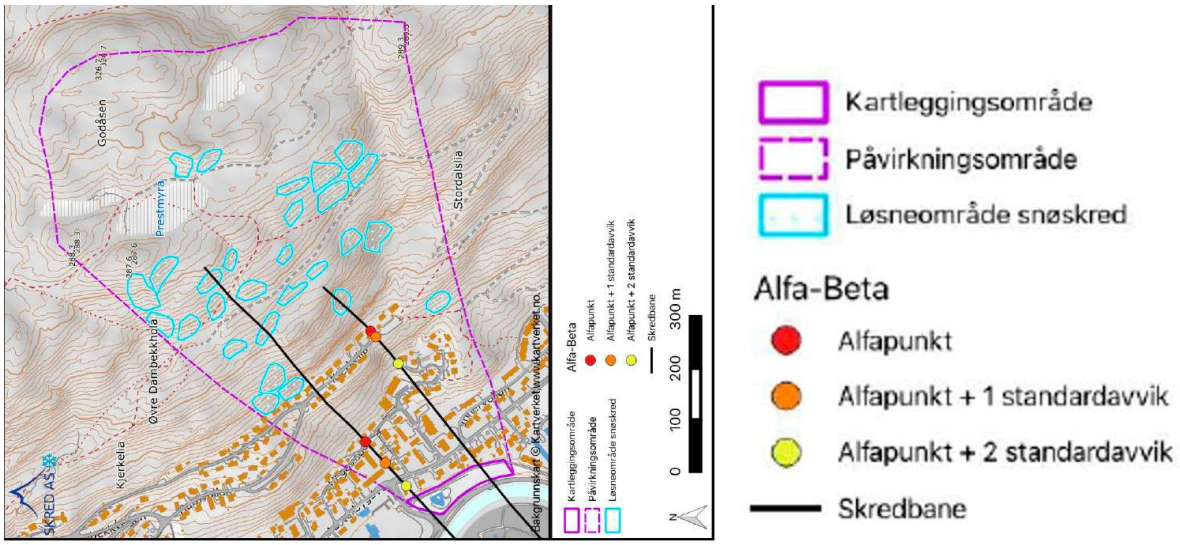
- *1980, NGI – Mosjøen Aluminiumsverk Mosal (rapportnr. 80412-1 og 80412-2)* [38].
- *1982, NGI – Televerket, Ålesunds Televerkområde (rapportnr. 82427-1)* [39].
- 1996, NGI – Mosjøen sentrum – Vurdering av skredfare og mulige sikringstiltak (rapportnr. 964041-1) [40].
- *2008, NGI – Øyfjellet, 20081721 Teknisk notat. Vurdering av skredfare mot turvei* [41].
- 2007, Rambøll – Konsekvensutredning til reguleringsplan for Øya Nord, Mosjøen (oppdragsnr. 6070682) [35].
- 2009, Rambøll – Rasvurdering av Øya Industriområde (oppdragsnr. 6090327, notat nr. G-not-001) [36].
- 2018, Norconsult – Gondolbane Mosjøen – Stortuva – Skredfarevurdering (oppdragsnr. 5183853, dokumentnr. INGGEO-01) [42].

Ettersom disse rapportene er gjeldene for vestre side av Mosjøen, og denne rapporten [37] viser en samlet vurdering for Mosjøen vest, er det ikke gjort videre forsøk på å oppdrive rapportene. Faresonene produsert for vestre side av Mosjøen påvirker ikke kartleggingsområdet for Mosjøen øst. Derimot er vurderingene bak faresonene hatt i bakhodet for videre utredning av faresoner for Mosjøen øst.

P_20171320_Skredfarevurdering [43]
Skred AS har gjennomført en skredfarevurdering for et område på gbnr. 104/165, Austerbygdvegen 20 i Vefsn kommune i september 2024 [43]. Det ble vurdert at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 for hele kartleggingsområdet og det ble ikke tegnet faresoner.

Det ble kartlagt flere løsneområder for snøskred i skråningen opp mot Prestmyra, som vist i figur 9-17. Løsnesannsynligheten for snøskred, for en situasjon uten skog, ble vurdert til mellom 1/100 og 1/1000. Videre vurderes det at snøskredene som løsner i øvre deler av skråningen vil trolig

bremse opp på de mange utflatingene i skråningen. Ettersom snøskredene er små forventes det ikke at de vil kunne få utløp langt ut på flaten.



Figur 9-17: Utklipp fra fig 7 [43], som viser definerte løsneområder for snøskred og alfa-beta vurdering.

9.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 9-5.

9.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen, øst for kartleggingsområdet, er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Det er også registrert en historisk steinspranghendelse i NSDB [9], hvor størrelsen er ukjent (tabell 6-1). Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Bergarten, i nedre del av skråningen nord for kartleggingsområdet, er registrert som en marmor. I øvre deler av skråningen og ved øvre platå er det også innslag av grønnskifer/grønnstein og fyllitt. Strøket til foliasjonen har orientering NV-SØ med tilnærmet vertikalt fall mot SV og stedvis NØ. Sprekkesettet som er parallelt med foliasjonen er med på å danne bergrygger i terrenget øst for kartleggingsområdet, som gjør at skråningene i påvirkningsområdet ofte er terrasserte. I enkelte områder danner sprekkesettet/ryggene høyere klipper (alt fra 10 til 100 m vertikal høyde) som hovedsakelig er løsneområdene for steinsprang. Det andre sprekkesettet har strøkretning NØ-SV og fall mot NV og SØ. Det tredje registrerte sprekkesettet er orientert med strøk Ø-V og har tilnærmet vertikalt fall. Sprekkeavstanden varierer langs hele kartleggingsområdet fra områder med avstand opp mot 1 m, til soner med sprekkeavstand på cm nivå. Generelt ligger sprekkeavstanden for sprekkesettene rundt 0,3 – 1 m. Dette danner mye blokk/steinsprang på størrelser 0,05 opp mot 0,6 m^3, men det er også observert større antatte steinsprang på ca. 1-1,5 m^3. Antatte steinsprangblokker er kantet, ofte rektangulære, men også kileformet på grunn av

oppsprekkingen. Hovedsakelig er utfallsmekanismer planutglidning langs foliasjonssprekker, men også kileutglidning og toppling er observert i kombinasjon med de to andre sprekkesettene.

Lengst nord er det en bergskjæring langs E6 som videreføres inn i kartleggingsområdet ved Halsmoen. Bergskjæringen går så over i en naturlig bergside, hvor det er definert noen løsneområder for steinsprang. Selve løsneområdene er bergblotninger som er utgående gjennom vegetasjon, og tynt dekke av forvitrings- og organisk materiale, som dekker store deler av skråningen. Det vil i tillegg være mulig for remobilisering av blokker som ligger i skråningen, som ikke kommer fram av løsneområdene. Denne naturlige skråningen/bergryggen går så videre mot sørøst på nedsiden av Halsmovegen. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/5000.

Videre østover mot Halsmovegen og ved Kjerringlia går det en NV-SØ orientert bergrygg, som er mulig løsneområde for steinsprang. På det høyeste er bergryggen/fjellsiden ca. 80 m (fra kote 140-220), og i første delen av Halsmovegen ligger bergryggen på grensen til kartleggingsområdet. Mot øst går det en forsenkning som har navnet Kjerringlia. Rett bak boligene langs Halsmovegen er bergryggen ca. 10-50 m (fra kote 110-160) høy. Det er i dette området observert en sammenhengende ur som er markert i registreringskart i vedlegg C6. Enkelte av boligene langs Halsmovegen er lagt i foten av denne uren, og det er her registrert spredte steinsprangblokker. Uren består av en kombinasjon av hovedsakelig steinsprang og noe forvitrings- og organisk materiale som har bygget seg opp til en helning på ca. 30-45°. Basert på utredning over vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/100. Det er registrert to blokker med usikkert opphav i Kjerringlia ved kanten av den neste NV-SØ-gående bergryggen (kote 100-120). Denne bergryggen går inn bak Dambekkvegen 15 som er en naturlig bergblotning og er inkludert i vurderingen. Løsnesannsynligheten vurderes her å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000. Dette på grunn av at bergryggen er slipt av isbre, og har få synlig ustabile blokker. Foliasjonssprekkene har for det meste fot ned i løsmassene på undersiden.

Den neste bergryggen mot sør (ca. fra kote 80-100) går inn i kartleggingsområdet ved IP MO2, se vedlegg C6. Det er her en mindre skråning av berg, hvor det renner en bekk ned fra toppen av bergryggen. Det ble observert en god del mindre blokker langs veien på befaring og avsetninger i selve bekkeløpet. I 2024 var det en utrasing langs Dambekkvegen, som er kommentert i kap. 6.4. Bak boligene langs Dambekkvegen er det observert en eldre ur, med noen nyere blokker på toppen. Løsnesannsynligheten i dette området vurderes til å være større enn 1/100.

Videre sørøstover, langs østre grense av kartleggingsområdet, er det en fjerde NV-SØ bergrygg som strekker seg langs Kjerkelia (navn på område og vei). Fra Dambekkvegen til IP MO3 ligger veien Kjerkelia langs en lavere del av denne bergryggen. Det er her installert noe bergsikring, se figur 10 i vedlegg A6. I første del av Kjerkelia er det en mindre vegetert skråning under bergblotningen, og i siste del før IP MO3 går bergblotning rett ned i kanten av veien. Det er forholdvis lav sprekkeavstand på foliasjonsprekkene, og det ser ut som det har falt ut en god del flak. Her er det vanskelig å sette løsnesannsynlighet ettersom utfall av stein vil bli fjernet på veien, og skråningen under bergblotningene er svært vegetert. Det ble derimot observert litt utfall i skråningen, og derfor vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/100 langs dette strekke av Kjerkelia.

Fra IP MO3 ligger bergryggen helt i bakkant av boligene, med en ny bergrygg høyere i terrenget mot øst. I øvre deler og spredt gjennom skråningene er det utgående bergblotninger. Disse bergblotningene ligger ved grensen til kartleggingsområdet på ca. kote 110. Nordøst for Kjerkelia 17 til 21A er det skrånende terreng rett opp på baksiden av husene, og samme bergblotninger i øvre deler av skråningene. Disse er definert som løsneområder for steinsprang. I selve skråningen

ligger det spredt med blokker på toppen av en blanding av eldre ur og forvitrings- og organisk materiale. Se figur 6, 7, 11 og 12 i vedlegg A6. Bak Kjerkelia 27 er det installert noen bergbolter i fjellsiden, og i samme område det er registrert en steinspranghendelse fra 2012. Her er det observert en eldre ur som er dekt av forvitrings- og organisk materiale, med noen nyere steinsprang på topp, og strekker seg bak husene helt til Kjerkelia 41. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100.

I nedkant av Kjerkelia er det observert en ur i overgangen til kartleggingsområdet under en 2-5 m høy bergblotning. Denne bergryggen strekker seg som de andre løsneområdene mot NV, og gir en skråning ned mot husene langs Mariskovegen, Heggvegen og Austerbygdvegen. Selve skråningen er ca. 40-50 m høy. I skråningen er det som ellers i området en kombinasjon av forvitrings- og organisk materiale og blokker. Det ble fortalt av en lokal om noe nedfall fra skråningen (ikke stedfestet) i forbindelse med bygging i området. I forbindelse med utbygging av bolig og garasje ved Austerbygdvegen 11B er det installert bergsikring i skråning bak bolighus. Se vedlegg A6 for figur 14. Løsnesannsynligheten vurderes her også til å være større enn 1/100.

Lengst sør er det klippepartier og bratt terreng i Hammaren. En del av dette området er tidligere vurdert, og er kort gjenfortalt i kap. 9.6, hvor det ble tegnet opp en grense mellom 1/100 og 1/1000 faresone. Det er her etablert en voll med bekk på innsiden, bak et rekkebygg (kap. 9.5). Det er i tillegg installert noe bergsikring i klippepartiet i bergryggen, og det ble observert noen steiner på innsiden av vollen. Her vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/100. Videre mot vest går klippene ved Hammaren over til mer skrånende terreng under Vallia, og løsnesannsynligheten reduseres til mellom 1/100 og 1/1000.

Utredning av utløp

Ifølge modelleringsresultatene stopper steinsprangene først på selve veien ved Halsmovegen, lengst nord i kartleggingsområdet (vedlegg D6). Dette er på grunn av at bolighusene ikke er inkludert i terrengscannet som simuleringen er utført i. Videre ved IP MO1 og Kjerringlia stopper steinsprangene på flatene hvor bolighusene egentlig er lokalisert, men som ikke er med i terrengscannet. I bergsiden langs Dambekkvegen og IP MO2 har de simulerte steinsprangene utløp over veien og ned til flatene ved boligene på nedsiden. Basert på hendelsen fra 2024 vurderes dette som noe konservativt, da de fleste utfall forventes å ville stoppe på veien. Selve bergskråningen er lav, som gjør at blokker ikke vil kunne bygge opp mye energi. Dette gjelder generelt videre for utløpet til steinsprang langs alle bergryggene som suksessivt går inn i kartleggingsområdet mot sørøst.

Ved Hammaren stopper en større andel av steinsprangene på flata på innsiden av vollen, men fortsatt får en god del av de simulerte steinsprangene utløp over vollen og inn på flaten under. Vollen ble målt til ca. 2,5 - 3 m fra bekkebunn på innsiden til topp av voll. Modelleringen er utført med 2 m oppløsning, så effekten av vollen kan reduseres noe i selve modelleringen. Samtidig er ikke vollen etablert med støtside på innsiden, og det ble på befaring vurdert at større utfall fra øvre deler av skråningen vil kunne gå over vollen.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Langs Halsmovegen og Kjerringlia vurderes det at den årlig nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/100. Dette gjelder for den delen av området der det er observert noe mer aktiv ur og nyere steinsprang. En del av de spredte blokkene utenfor ura er mest sannsynlig fjernet ved etablering av bolighusene langs kote 100, og 1/1000 faresonen er derfor valgt å legges langs denne høydekoten. De sjeldneste steinsprangene vurderes å kunne nå bolighusene, og 1/5000 sonen er lagt langs disse.

Ved IP MO2 er det flere nyere steinspranghendelser/utfall ved vei og i bakkant av boligene og eldre ur, og løsnesannsynligheten er vurdert til å være større enn 1/100. Dette gir årlig nominell sannsynlighet for steinsprang på 1/100 innenfor kartleggingsområdet. Videre for bergblotningene langs hele Kjerkelia, er det observert at de fleste nyere steinsprang stopper i kort avstand fra løsneområder, og faresone 1/100 er definert noen meter utenfor disse. Der hvor det er noe høyere høydeforskjell strekker 1/100 faresonen seg til foten av skråningen eller i utkant av uren under. 1/1000 faresonen er lagt til utkanten av boligene, ettersom disse er etablert langs foten av uren under fjellsiden. De sjeldnere steinsprangene forventes å ville stoppe etter treff av bolighus eller når de når veien, og faresone 1/5000 er lagt langs ytterkant av Kjerkelia veien. Ved MO3 er det noe høyere fallhøyde for steinsprangene, og 1/5000 faresonen er lagt på nedsiden av veien.

Langs Austerbygdvegen, Heggvegen og Mariskovegen er det på grunn av løsnesannsynlighet vurdert at årlig nominell sannsynlig for steinsprang er større enn 1/100. Ved Innervollan er det definert faresone 1/1000 og 1/5000. Samme begrunnelse for fastsetting av faresone, som for Halsmovegen og Kjerringlia, er brukt her.

Ved Hammaren er det vurdert at årlig nominell sannsynlighet er 1/100 til toppen av vollen, og mellom 1/100 og 1/5000 ut på flaten. Steinspranghendelse med sannsynlighet mellom 1/100 og 1/1000 forventes å ville stoppe mot rekkehuset.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det meste av skogen øst for kartleggingsområdet er produktiv, men med mindre felt som inngår i uproduktiv skog (små områder). For å gjøre vurderingen uten skog mer helhetlig antas all skogen øst for kartleggingsområdet som produktiv for videre vurdering ved Mosjøen øst.

Det er produktiv skog i skråningene innenfor og ved grensen til kartleggingsområdet. Her er remobilisering av blokker vurdert som sannsynlig som følge av rotvelt og erosjon. For en tenkt situasjon uten skog vil muligheten for rotvelt forsvinne, samtidig som graden av erosjon vil øke. Det er vanskelig å vurdere hva som vil har størst effekt, men det er rimelig å anta at økt erosjon har størst effekt, og at det kan antas noe økt løsnesannsynlighet for steinsprang. Energier i forbindelse med remobilisering vil være lave, og det er sannsynlig at blokker vil stoppe raskt i foten av skråningen. Det vurderes at utstrekningen på faresoner ikke endres for en tenkt situasjon uten skog.

Det er hovedsakelig løvskog i disse skråningene, og for sjeldnere steinspranghendelser vil blokkstørrelsen være så stor at skogen ikke har en effekt på utløpet.

9.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

InSAR data [14] viser generelt lite data i området pga. orientering på skråningene, skogdekke og brattheten til fjellsidene. For områder hvor det finnes InSAR data, viser de ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024.

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet ved droneflygning. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37].

Løsnesannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

9.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 72 cm. I tillegg har det gått tidligere snøskred i området ifølge NSDB [9], men ingen påvirkningsområdet. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 44 separate løsneområder for snøskred i fjellskråningene i påvirkningsområdet opp fra kartleggingsområdet mot øst. Det er også kartlagt et par løsneområder innenfor kartleggingsområdet lengst nord. Fjellskråningen mot øst består av flere nivåer med NV-SØ orienterte bergrygger, og disse ryggene gir 10-50 m vertikalt høye bergvegger med tilnærmet vertikalt fall mot sørvest. Mellom hver bergrygg er det ofte en forsenkning på innsiden som drenerer overflatevann mot nordvest. I tillegg har det akkumulert seg mye forvitrings- og organisk materiale mellom hver rygg, som danner skråninger med fall mot sørvest mot kartleggingsområdet. De vertikale bergveggene er for bratte til at snø vil kunne akkumulere seg, men det er flere konkave strukturer langs bergveggene hvor det er definert løsneområder. I tillegg utgjør skråningene mellom de utgående bergveggene flere av løsneområdene.

I tabell 9-2 er informasjon om de ulike løsneområdene oppgitt, og den viser at tilnærmet alle løsneområdene har kronedekning på 80-100%. Det er mye blandingsskog, men ofte er det mest av enten gran eller løvtrær innenfor hvert løsneområde. I løsneområdene med løvskog er denne forholdsvis stor, og det er vurdert at den vil ha en effekt på løsnesannsynligheten. Derfor vurderes løsnesannsynligheten for mindre enn 1/5000 for alle løsneområdene med høy kronedekning.

SAMo-28, 29, 30 og 34 er løsneområder i skråningen under Vallia, hvor det er ingen til små løvtrær. Disse trærne vil ha liten effekt på større snølag som kan legge seg i siden, og det er vurdert at denne skogen vil ha liten effekt på løsnesannsynligheten for sjeldnere skred. Løsneområdene er generelt små med forholdsvis lav ruhet pga. akkumulasjonen av forvitrings- og organisk materiale. På befaring ble det fortalt av lokale at det ikke er kjente utglidninger i skråningen i dette området. Snøførende vindretning er fra sør til sørvest, og fjellskråningene forventes generelt å ville bli avblåst. Maksimal nysnødybde ble for Mosjøen området målt til 91 cm i 1981, og har hatt en avtagende trend siden. Fra 1991-2020 er gjennomsnittlig 3 døgn nysnødybde gitt til 39 cm i figur 2-12. Ekstremverdier for 3 døgns snødybde er estimert til 86, 112 og 129 cm for 100, 1000 og 5000 års returverdi. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å ligge mellom 1/1000 til 1/5000 for disse løsneområdene.

Tabell 9-2: Løsneområder for snøskred i Mosjøen øst med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAMo-01	Kronedekning 97 %. Løvtrær.	2036	37	Hindre utløsning.
SAMo-02	Kronedekning 48 %. Større løvtrær, og ru terrengoverflate.	1663	32	Hindre utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAMo-03	Kronedekning 97 %. Granskog.	1424	34	Hindre utløsning.
SAMo-04	Kronedekning 96 %. Blandingsskog.	1518	46	Hindre utløsning.
SAMo-05	Kronedekning 95 %. Granskog.	730	41	Hindre utløsning.
SAMo-06	Kronedekning 98 %. Granskog.	766	44	Hindre utløsning.
SAMo-07	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1959	40	Hindre utløsning.
SAMo-08	Kronedekning 94 %. Blandingsskog.	1308	41	Hindre utløsning.
SAMo-09	Kronedekning 92 %. Blandingsskog.	3343	39	Hindre utløsning.
SAMo-10	Kronedekning 78 %. Blandingsskog.	3361	28	Hindre utløsning.
SAMo-11	Kronedekning 98 %. Granskog.	3808	31	Hindre utløsning.
SAMo-12	Kronedekning 96 %. Granskog.	5355	33	Hindre utløsning.
SAMo-13	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1762	35	Hindre utløsning.
SAMo-14	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1633	32	Hindre utløsning.
SAMo-15	Kronedekning 100 %. Granskog.	1205	41	Hindre utløsning.
SAMo-16	Kronedekning 98 %. Granskog.	1831	25	Hindre utløsning.
SAMo-16B	Kronedekning 97 %. Granskog.	2813	26	Hindre utløsning.
SAMo-17	Kronedekning 92 %. Blandingsskog.	1901	28	Hindre utløsning.
SAMo-18	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1393	34	Hindre utløsning.
SAMo-19	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1028	38	Hindre utløsning.
SAMo-20	Kronedekning 98 %. Blandingsskog.	1684	45	Hindre utløsning.
SAMo-21	Kronedekning 100 %. Granskog.	1157	34	Hindre utløsning.
SAMo-22	Kronedekning 98 %. Blandingsskog.	5422	36	Hindre utløsning.
SAMo-23	Kronedekning 97 %. Blandingsskog.	2889	37	Hindre utløsning.
SAMo-24	Kronedekning 92 %. Granskog.	5467	33	Hindre utløsning.
SAMo-25	Kronedekning 96 %. Blandingsskog.	1155	43	Hindre utløsning.
SAMo-26	Kronedekning 98 %. Granskog.	1950	35	Hindre utløsning.
SAMo-27	Kronedekning 82 %. Blandingsskog.	1065	40	Hindre utløsning.
SAMo-28	Kronedekning 0 %.	927	35	Ingen effekt.
SAMo-29	Kronedekning 0 %.	1493	6	Ingen effekt.
SAMo-30	Kronedekning 49 %. Små løvtrær.	1918	34	Tilnærmet ingen effekt.
SAMo-31	Kronedekning 99 %. Granskog.	2123	44	Hindre utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAMo-32	Kronedekning 97 %. Granskog.	1007	42	Hindre utløsning.
SAMo-33	Kronedekning 99 %. Granskog.	2219	45	Hindre utløsning.
SAMo-34	Kronedekning 0 %. Noe vegetert med små løvtrær.	3817	35	Tilnærmet ingen effekt.
SAMo-35	Kronedekning 95 %. Blandingsskog.	1943	42	Hindre utløsning.
SAMo-35B	Kronedekning 85 %. Blandingsskog.	1463	43	Hindre utløsning.
SAMo-36	Kronedekning 95 %. Blandingsskog.	2012	36	Hindre utløsning.
SAMo-37	Kronedekning 91 %. Blandingsskog.	2882	39	Hindre utløsning.
SAMo-38	Kronedekning 99 %. Løvtrær.	4753	41	Hindre utløsning.
SAMo-39	Kronedekning 99 %. Løvtrær.	2502	42	Hindre utløsning.
SAMo-40	Kronedekning 96 %. Løvtrær.	6316	40	Hindre utløsning.
SAMo-41	Kronedekning 97 %. Blandingsskog.	1725	39	Hindre utløsning.
SAMo-42	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	1122	40	Hindre utløsning.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F6, og viser at tilnærmet alle løsneområdene i nedre deler av skråningene får utløp inn i kartleggingsområdet. Modelleringen er utført for en situasjon uten skog. Løsneområdene som er lagt i øvre deler av skråningen stopper hovedsakelig langs de NV-SØ orienterte forsenkningene eller på det øvre platået ved Vallia. For løsneområdene SAMo-28, 29, 30 og 34 er det modellert med 1 m bruddkant, og estimert ekstremverdi for 3 døgns nysnødybde ligger på rundt samme høyde. Ettersom det forventes noe avblåsning i siden, er det vurdert at modelleringen representerer de sjeldnere skredene.

På grunn av terrengformen og høyden på fjellskråningen, på ca. 300 m, vil størrelsen og hastigheten av snøskredhendelser være begrenset. Det er flere flatere områder i fjellskråningens om vil kunne bremse ned snøskredene. Derfor vurderes som lite sannsynlig at skredvind med skadepotensial vil utvikles, og det er ikke modellert for skredvind.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for snøskred er mellom 1/1000 og 1/5000 under Vallia.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil løsnesannsynligheten øke for tilnærmet alle løsneområder. I nedre deler av skråningen er det flere bratte skrenter og terrassert bergoverfalte, som skaper en større ruhet. Det forventes at det må komme forholdsvis mye snø for at denne ruheten skal jevnes ut, slik at hele løsneområder kan gå som et skred. I øvre deler av skråningene, hvor det er mye granskog, gir figur 9 i vedlegg A6 et godt eksempel på terrengruheten. Fjellskråningen forventes å bli avblåst

på vinterstid, og estimert maksimal 3-døgns nysnødybde ligger på rundt 1 m. Det vurderes derfor at løsnesannsynligheten for en situasjon uten skog vil øke til mellom 1/100 og 1/5000.

I en tenkt situasjon uten produktiv skog, øker løsnesannsynlighet og forventet utbredelse og rekkevidde for snøskredhendelser, og den årlig nominelle sannsynligheten vurderes til å være mellom 1/100 og 1/5000 innenfor kartleggingsområdet (se vedlegg H).

9.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området. Det er observert flere områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø, både i og over fjellskråningen. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for område, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er historikk på sørpeskred i Vefsn området som har krevd menneskeliv. Den ene hendelsen skjedde på høyfjellet ca. 20 km øst for Mosjøen, men det er også sørpeskred som har oppstått lengre ned i fjellskråningene. Det er opplyst om lokal at det kom sørpe ned i et dreneringsspor bak et hus. Dette er en mindre skråning, med lite nedbørsfelt og liten vertikal høyde. Det forventes at det var noe mer vannmetta snø og is som kom ned, men ikke av den mengden som vil beskrive et sørpeskred. Det er ikke definert løsneområde her.

SPMo-01, 02 og 03 er lagt til bekken som har utløp inn i kartleggingsområdet ved IP MO2. SPMo-01 ligger ved ei myr og det er noe mer løvskog her, enn for de to andre løsneområdene. Bekken fra myra går ned i berget like under utløpet fra myra, og ut i dagen igjen ca. 60 m lenger vest. Det er i dette området SPMo-02 er definert. I nedkant for SPMo-02 er det registrert en eldre avsetning av skredmateriale. Det var utfordrende å vurdere viften til en eller flere hendelser, samt hva slags skredprosess denne egentlig tilhører. Avsetningen er i dag hovedsakelig vegetert med grantrær med opp mot 15 cm (diameter) tykk stamme. Videre langs bekkeløpet er det observert noe blokkig materiale og avrundet stein mot neste terskel på bergryggen ovenfor IP MO2. Her er det vurdert at det kan akkumuleres vannmettet snø (SPMo-01). Selve bekkeløpet ned mot IP MO2 er skurt reint av vannmasser, mens det igjen er observert avsatt materiale ved stikkrennen ved veien. Det er forholdvis stor kronedekning for SPMo-02, som gjør at løsnesannsynligheten vurderes til mindre enn 1/5000 for dagens situasjon. For SPMo-01 og 03 er det noe kronedekning, men store deler av dette er løvskog, slik at det vil kunne akkumuleres noe snø her vinterstid. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

SPMo-04, 05 og 06 er løsneområder ved utløpet fra Prestmyra og terrenget nordøst for dette. Løsneområde 04 og 06 er lagt til utløpet for vann fra selve myra. Det er i dag høy kronedekning i disse områdene med blandingsskog, men mest løvskog i dette området. Selve myra er ikke vegetert, men skogen trekker seg noe inn forbi løsneområdene som er definert. For dagens situasjon vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/5000.

Mot sør er det registrert et løsneområde (SPMo-07) for sørpeskred i bekkeløpet som renner inn i kartleggingsområdet ved IP MO5. Det er her observert noe blokkig materiale i bekkeløpet innenfor kartleggingsområdet. Rundt løpet er det stablet blokker med et nett i midten over stikkrennen som tar bekken videre inn i kartleggingsområdet. Se figur 20 og 21 i vedlegg A6. Det er registret kronedekning på ca. 75% for dette løsneområdet. Skogen står tett opp mot bekkeløpet, og for dagens situasjon vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/1000, men større enn

1/5000. Sikringen i dette området framstår ikke som sørpeskredsikring, men heller som tiltak mot større vannmengder og eventuelt is som har dannet seg langs bekkeløpet. På befaringsdagen var det lite vannføring i bekken, selv om det nylig hadde regnet.

SPMo-08 er definert i et bekkeløp i Stordalslia og SPMo-09 og 10 er definert i et bekkeløp i Vallia. Det er ca. 90 % kronedekning for SPMo-08, og løsnesannsynligheten vurderes til å være mindre enn 1/5000. SPMo-09 og 10 er ikke vegetert, og er svært små områder langs et bekkeløp som renner i forholdsvis flatt terreng. Løsneområdene er i seg selv svært små og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

De to resterende løsneområdene (SPMo-11 og 12) er definert i bekkeløpet som renner inn i kartleggingsområdet nord for Gammelåsen. SPMo-12 ligger så langt unna kartleggingsområdet at selve skredmassene ikke vil nå kartleggingsområdet, men det kan gi økt vannmengder til nedre deler av bekkeløpet. Terrenget i ved SPMo-11 er svært flatt, det er lite vannføring i bekken og høy kronedekning langs med bekkeløpet. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/5000 for dagens situasjon.

Tabell 9-3: Løsneområder for sørpeskred i Mosjøen øst med kommentarer.

Navn	Kommentar, kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPMo-01	Kronedekning 56 %. Blandingsskog.	1034	10
SPMo-02	Kronedekning 85 %. Blandingsskog.	61	37
SPMo-03	Kronedekning 32 %. Blandingsskog.	433	11
SPMo-04	Kronedekning 93 %. Løvtrær.	239	13
SPMo-05	Kronedekning 85 %. Løvtrær.	166	13
SPMo-06	Kronedekning 75 %. Blandingsskog.	168	12
SPMo-07	Kronedekning 74 %. Blandingsskog, hovedsakelig løvtrær.	353	30
SPMo-08	Kronedekning 90 %. Løvskog.	412	23
SPMo-09	Kronedekning 0 %.	48	14
SPMo-10	Kronedekning 0 %.	147	11
SPMo-11	Kronedekning 96 %. Blandingsskog.	123	28
SPMo-12	Kronedekning 0 %.	428	15

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater for oppgitte løsneområder er gitt i vedlegg F8. Det er brukt en bruddkant på 1 m og skogen er ikke hensyntatt i modelleringen.

SPMo-01 har ikke blitt utløst i modelleringen, men vil mest sannsynlig følge bekkeløpet videre til SPMo-02 og 03, og gi økt tilgang på vann til de nedre løsneområdene. Det er observert en avsetning i forsenkning under SPMo-02, og det forventes at dette området vil bremse ned massene fra de to første løsneområdene. Fra SPMo-03 er modelleringen utført fra et relativt flatt område like etter en avsetning, og får utløp inn i kartleggingsområdet.

SPMo-04 til 06 ligger høyt opp i skråningen med flere bergrygger i utløpet ned til kartleggingsområdet. Det forventes ikke at utløpene vil nå kartleggingsområdet, men bøye av langs forsenkningene som modelleringen viser.

Hovedandelen av skredmassene for SPMo-07 følger det forholdsvis ravinerte løpet til bekken som går ned ved IP MO5. Videre går massene over terskelen, hvor det ble observert nett, og følger Mariskovegen videre ned i boligfeltet. Modelleringen viser også at utløp fra SPMo-8 får utløp ned til kartleggingsområdet.

SPMo-09 og 10 stopper relativt raskt etter utløsning, som også stemmer med vurderingene som ble utført i felt i dette området. Skredmassene fra SPMo-12 stopper i bekkeløpet før SPMo-11, som stopper ved en stikkrenne til veien som går under Gammelåsen. Det forventes ikke at sørpeskred fra disse løsneområdene vil nå kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

SPMo-02, 03, 07 har løsnesannsynlighet større enn 1/5000 og modellering viser utløp til kartleggingsområdet. For dagens situasjon er det mye skog langs løpet til bekkene og det forventes at det vil legge seg forholdsvis lite snø her vinterstid. Det er derfor vurdert at for dagens situasjon vil sørpeskredene gå over til flomskred i nedre deler av løpet/inn i kartleggingsområdet, og de er videre utredet under flomskred. Det er ikke produsert faresoner for sørpeskred for dagens situasjon.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er generelt tett blandingsskog i området. For en situasjon uten skog er det vurdert at løsnesannsynligheten for flere av løsneområdene vil øke til større enn 1/100 (SPMo-01, 02, 03, 07 og 08). I tillegg vil det kunne avsettes mye snø langs utløpet, som bekkene ved løsneområdene følger, og medrivning av vannmetta snø blir mer sannsynlig. Dette øker dermed også sannsynligheten for at et sørpeskred vil nå kartleggingsområdet. Den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred vurderes å være større enn 1/100 i området ved IP MO2 og MO5, i tillegg øker sannsynligheten til mellom 1/1000 og 1/5000 i utløpet til SPMo-08.

Effekt av skogen og kart av skog med betydning for skredfare er vist i vedlegg H.

9.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

JSMo-10 til 17 er under utredningsprosessen vurdert til å ligge så langt unna kartleggingsområdet at de ikke vil påvirke faresonene, og derfor utredes ikke disse videre. De er blitt inkludert i registreringskart og i tidlig vurdering, da denne delen av påvirkningsområdet har vist flere tidligere hendelser i skyggekart.

Nordøst for Kjerkelia er det definert fire løsneområder for jordskred, JSMo-01 til 04. I dette området ble det på befaring observert større akkumulasjon av organisk- og forvitringsmateriale over berg. I tillegg ble det observert noe fuktigere terreng. Terrenghelningen innenfor løsneområdene er rundt 35°, og i området har det NV-SØ orienterte sprekkesettet blitt observert at danner svaflater ned

mot kartleggingsområdet. Det er ikke observert tidligere utglidninger i slikt materiale i dette området, og løsnesannsynligheten vurderes derfor til å være mellom 1/1000 og 1/5000.

JSMo-05 ligger i underkant av en ur, og det ble på befaring registrert to eldre utglidninger. Det er kartlagt marine sedimenter i skråningen i løsmassekart, og det kan hende at de to eldre utglidingene har skjedd i slikt materiale og at det meste har glidd ut tidligere. Det var vanskelig å få oversikt over grunnforholdene i dette området, da hele skråningen var overvokst av vegetasjon, og befaringen foregikk i terreng med spredte blokker fra uren ovenfor. I nedre deler av skråningen ble det registrert berg, og det antas derfor at det i dag er mindre mengder løsmasser over berg som kan gli ut. Skråningen er vegetert med løvskog, og det er forholdsvis bratt i øvre del hvor skredkantene er observert. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100, hvor dette da vil være mindre overflateutglidninger.

JSMo-06, 07 og 09 er definert i tynne løsmasser over berg, og ligger langs skogsveier hvor det er observert noe erosjon av vann. Bergryggene, som ellers preger terrenget, er mindre markante i denne skråningen. Ved JSMo-06 var det høy markfuktighet, og løsmassene hadde nylig blitt forstyrret. Det var vanskelig å vurdere om dette var kun fra store vannmengder eller også nylig menneskelig aktivitet ved utbedring av stikkrennene. Uansett er dette et område hvor vann fort kan havne på avveie og løsnesannsynligheten for JSMo-06, 07 og 09 vurderes å være større enn 1/100. JSMo-08 ligger i noe slakere terreng på oversiden av en traktorvei, hvor det dreneres lite vann direkte ned i løsneområdet. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Tabell 9-4: Løsneområder for jordskred i Mosjøen øst med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSMo-01	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Blandingsskog.	2415	34
JSMo-02	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Blandingsskog.	839	34
JSMo-03	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Blandingsskog.	1914	36
JSMo-04	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Blandingsskog.	2237	36
JSMo-05	Eldre skredkanter hvor det er registrert marine sedimenter i løsmassekart. Løvtrær.	2690	23
JSMo-06	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Lite vegetasjon.	2735	38
JSMo-07	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Lite vegetasjon.	356	37
JSMo-08	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Lite vegetasjon.	2186	30
JSMo-09	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale over berg. Lite vegetasjon.	937	26
JSMo-10	Forvitrings- og organisk materiale over berg, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	291	44
JSMo-11	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	966	37
JSMo-12	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	7588	28

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSMo-13	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	1549	24
JSMo-14	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	1593	18
JSMo-15	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	297	33
JSMo-16	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	375	35
JSMo-17	Marine sedimenter, men for langt unna kartleggingsområdet til å påvirke faresoner.	4804	27

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg Ga6, og det er modellert med 0,5 m bruddkant. Generelt stopper skredene i skråningen raskt idet de når flaten ved foten av skråningen. Mye av materiale avsettes også fortløpende i utløpet. De skredene som har utløp i eller til kartleggingsområdet er JSMo-04, 05, 06, 08 og 09.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred er vurdert til å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 ved JSMo-04. De resterende løsneområdene vil stoppe før de når kartleggingsområdet. På grunn av høy løsnesannsynlighet for JSMo-05, og at dette løsneområde ligger innenfor kartleggingsområdet, gir det årlig nominell sannsynlighet for jordskred større enn 1/100. Dette gjelder der hvor terrenghelningen er over 30°. Utglidninger her forventes å stoppe raskt i skråningen.

Videre mot øst vurderes den årlig nominelle sannsynligheten til å være mellom 1/100 og 1/5000 under JSMo-06 og 07, mens den er mellom 1/1000 og 1/5000 i nedkant av JSMo-08 og 09.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil sannsynligheten for utløsning av jordskred øke de fleste steder, blant annet på grunn av høyere vanninnhold i jorda og økt poretrykk, samt kraftigere erosjon. Løsnesannsynligheten forventes å øke til mellom 1/100 og 1/1000 for JSMo-01 til 04 og 09. Den årlige nominelle sannsynligheten vurderes da å ville øke til mellom 1/100 og 1/1000 innenfor kartleggingsområdet.

9.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert mange bekker hvor terrenghelningen ned mot kartleggingsområdet er brattere enn 15°, og det er observert tegn til tidligere flomskred eller erosjon langs elve- og bekkeløpene. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er registrert seks løsneområder for flomskred, hvor alle er i tilknytning til bekkene i fjellskråningen. FSMo-01 og 02 er definert i første bekken hvor utløpet er ved IP MO2. Det er observert noen sedimenter i øvre del av forsenkningen som vann kan erodere i, i tillegg til avsatte masser ved IP MO2. Blokkene har gjerne størrelse på ca. 0,02 m^3, og er kantet i form som kan tyde på at de er avløst fra bergmassen. Avrenningsanalyse viser at bekken har et relativt stort nedbørsfelt, og løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100. Langs denne bekken er det også vurdert at sørpeskred vil mest sannsynlig gå over til flomskred i nedre del for dagens situasjon.

FSMo-03 er lagt til bekken som går inn i kartleggingsområdet ved IP MO5, som renner på berg. Det er ikke observert store løsmassetykkelser som vann kan erodere i langs løpet, men det er noe akkumulasjon av organisk- og forvitrings materiale, samt noe grovere løsmasser med stein og grus. Dette kan stamme fra spredte avsetninger av tynn morene som finnes gjennom fjellskråningen. Ved IP MO5 ble det observert en akkumulasjon av kantete blokker, som antas å stamme fra bergmassen. I tillegg ble det observert stablet blokker med et nett installert over stikkrennen som går under Mariskovegen. Plassen her er utbygd, og det er vanskelig å si om det har vært en vifteformasjon her tidligere. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Det forventes at slike skred ikke vil være store, på grunn av mangelen av materiale det kan erodere i. Det er vurdert at sørpeskred langs løpet mest sannsynlig vil gå over til flomskred før kartleggingsområdet for dagens situasjon.

Ved Stordalslia er det en mindre bekk som renner ned til Vallia, og her er FSMo-03 lagt til øvre del av bekken. Det er en mindre viftestruktur synlig på skyggekart, men det ble ikke observert nyere hendelser her på befaring. Ned skråningen renner bekken på berg (som er synlig), og det er hovedsakelig organisk - og forvitringsmateriale bekken kan erodere i (ca. 1 m tykkelse) i kantene. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/1000 og 1/5000, og mulige hendelser vil sannsynligvis være små i størrelse.

FSMo-05 er definert i et flatere område i nedkant av to raviner i fjellsiden. I dette området forventes høy vannføring i smelte- og nedbørsperioder. Det ble observert aktiv erosjon langs kanten av bekken på det flatere platået, og et forholdsvis tykt lag av løsmasser/organisk materiale. I nedre deler av skråningen, rett før kartleggingsområdet, går bekken gjennom marine sedimenter. Løsnesannsynligheten for dagens situasjon vurderes å være større enn 1/100.

Tabell 9-5: Løsneområder for flomskred i Mosjøen øst med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m^2]*	Helning [°]
FSMo-01	Forvitrings- og organisk materiale på berg, samt noe sedimenter langs løpet. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	131	35
FSMo-02	Forvitrings- og organisk materiale på berg, samt noe sedimenter langs løpet. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	57	32
FSMo-03	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	614	29
FSMo-04	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	232	32

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSMo-05	Forvitrings- og organisk materiale på berg på øvre platå. Erosjonspotensiale i marine sedimenter nedre del av skråning.	971	19
FSMo-06	Relativt flatt terreng, hvor bekk kan erodere i avsetninger og marine sedimenter.	268	13

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Resultater fra modelleringen er vist i vedlegg Gb6. De simulerte skredene er modellert med 0,5 m bruddkant, og når kartleggingsområdet for tilnærmet alle løpene.

FSMo-01 og 02 får utløp relativt langt inn i kartleggingsområdet, og det er dreneringsspor i terrenget. Det er i dag lagt stikkrenner under veiene, og bekken går ut i dagen mellom hver vei. Ved den første stikkerennen er det avsatt mye materiale, og åpningen til stikkrennen er relativt liten. Det ble vurdert på befaring at selv ved små masser, vil stikkrennen kunne gå tett, og massene vil avsettes i siden og på veien, for så å spre seg utover og ned skråningene på nedsiden av veien.

Modelleringen ved IP MO5 og FSMo-03 strekker seg ca. 250 m inn i kartleggingsområdet. Innenfor kartleggingsområdet ved IP MO5 deler massene seg og følger to ulike retninger ved boligområde ved Mariskovegen. Den ene delen av massene går ned mot en fotballbane/parkområde, mens den andre følger en vei videre ned neste skråning. Selve bekken er lagt i stikkrenne under boligområde.

Det simulerte skredet fra FSMo-04 stopper på det flatere platået nordøst for kartleggingsområde. Utløpet går noe lengre ut enn viften som er observert her.

FSMo-05 og 06 går ned i en stikkerenne før veien ved Gammelåsen utenfor kartleggingsområde, og her avsettes massene fra FSMo-06. Noe av massene fra FSMo-05 går videre ut over veien og inn i kartleggingsområde. Ved en skredhendelse her forventes det at hovedandelen av massene vil bli avsatt ved denne stikkrennen, mens noe får utløp inn i kartleggingsområdet når plassen innenfor stikkrennen fylles opp. Mest sannsynlig vil det være masseførende flom som går inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

Den årlig nominelle sannsynligheten vurderes å være større enn 1/100 for bekken som går inn ved IP MO2 (FSMo-01 og 02). De hyppigste hendelsene forventes å ville stoppe ved veien, mens de sjeldnere hendelsene vil gå lengre inn i kartleggingsområdet.

Ved IP MO5 vurderes den årlig nominelle sannsynligheten til å være mellom 1/100 og 1/5000 langs løper til bekken som går inn i kartleggingsområdet. Hovedandelen av massene vil stoppe i kulpen før stikkrennen.

For FSMo-05 vurderes det at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred er mellom 1/1000 og 1/5000 innenfor et mindre område.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog forventes en økning i erosjon, utglidninger i jord, vann på avveie og følgelig økt sedimentertransport. På bakgrunn av dette vil sannsynligheten, utbredelse og

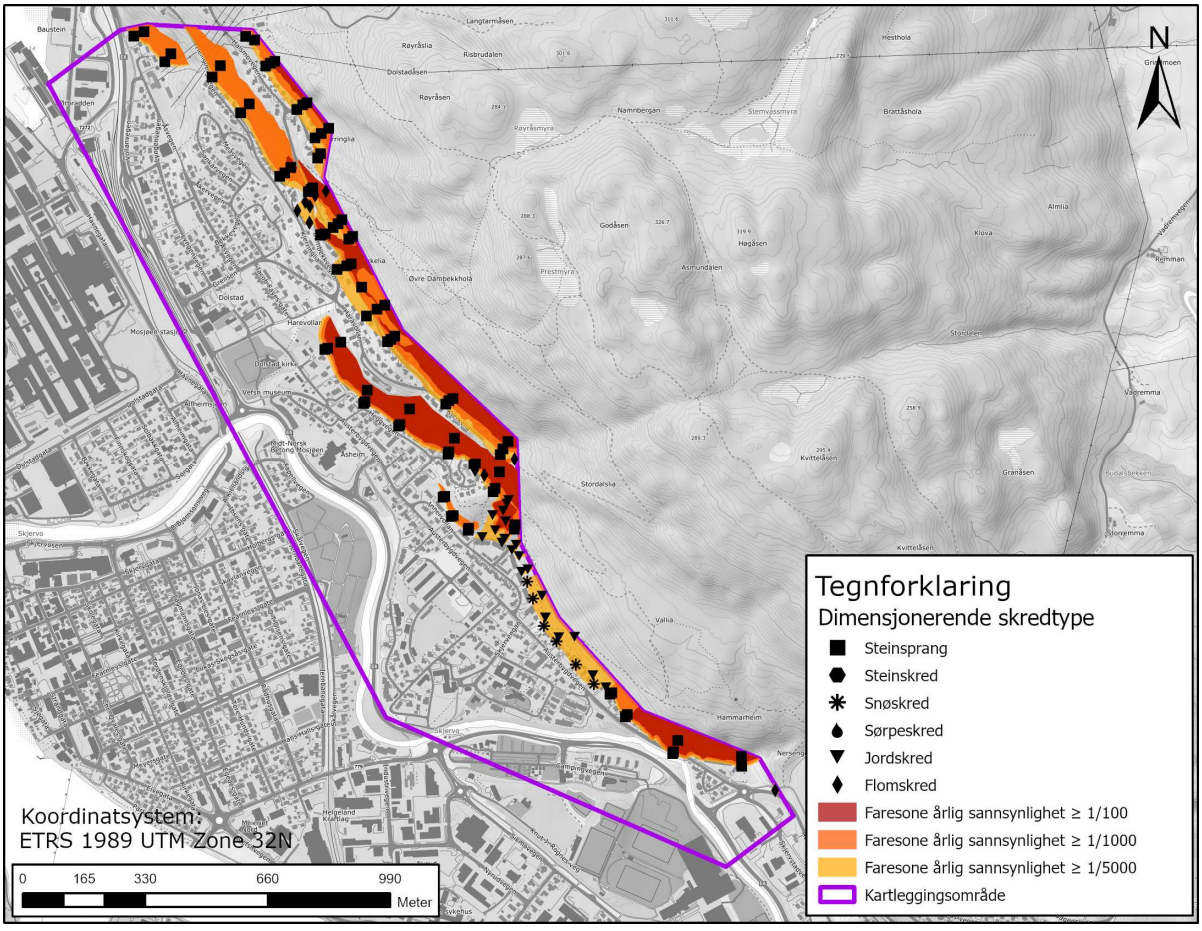
utløpslengde av flomskred med skadepotensiale øke. Dette er tatt hensyn til ved fastsettelse av faresoner for en situasjon uten skog.

Ved IP MO2 vil skred få lengre utløp, og faresonene trekkes lengere inn i kartleggingsområdet. Det samme blir situasjonen ved IP MO5. Her vurderes det i tillegg at løsnesannsynligheten for flomskred øker til større enn 1/100, som igjen gir en årlig nominell sannsynlighet for flomskred på større enn 1/100 innenfor kartleggingsområdet.

For en situasjon uten skog ved FSMo-05 forventes det større vannmengder i selve bekkeløpet, som igjen vil kunne gi større erosjonspotensiale i de marine sedimentene rett før kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten forventes å ville øke til større enn 1/100, som igjen vil gi en årlig nominell sannsynlighet for flomskred på større enn 1/100 innenfor kartleggingsområdet (lite område).

9.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet faresoner med symbol for dimensjonerende skredtype er gitt i figur 9-18 og vist i vedlegg H6. Hovedsakelig er dimensjonerende skredtype for dagens situasjon steinsprang fra de mange NV-SØ orienterte bergryggene som går inn i østre side av kartleggingsområdet. Der hvor det går bekker inn i kartleggingsområdet er flomskred dimensjonerende skredtype. Ved Vallia er det skrånende bratt terreng, uten skog med løsmasser, og her er jordskred og snøskred dimensjonerende skredtype.



Figur 9-18: Samlet faresonekart over Mosjøen øst for dagens situasjon med skog.

Det finnes produktiv skog i påvirkningsområdet, som stedvis har betydning for faresonene. Løsnesannsynligheten for snøskred øker til mellom 1/100 og 1/1000, som igjen gir tilsvarende faresoner innenfor flere deler av kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten og årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred øker ved flere av bekkene ved IP MO2, MO5, ved Vallia og IP MO7. Hyppigere hendelser av jordskred ved Vallia forventes og årlig nominell sannsynlighet øker til mellom 1/100 og 1/1000. Flomskredsonene får lenger utstrekning og årlig nominell sannsynlighet øker til større enn 1/100 ved IP MO5.

9.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Vurderingene som er utført i dette arbeidet stemmer overens med de tidligere kjente skredfarevurderingene som er utført. Blant annet er løsnesannsynligheten for snøskred vurdert til å være mellom 1/100 og 1/1000, samme som i utredningen utført av Skred AS i 2024 [37].

Ved steinsprangvurderingen fra 2015 [34] ble grense mellom 1/100 og 1/1000 faresone lagt langs bekken ved foten av klippene ved IP MO6. I denne vurderingen er faresone 1/100 satt langs toppen av voll, mens det er vurdert at de sjeldnere hendelsene vil kunne gå over denne vollen.

Ellers er det utført diverse bergsikring og stabilisering av løsmasser i forsenkninger bak flere utbygginger innenfor kartleggingsområdet. Det er vanskelig å gi eksakt effekt av denne sikringen på faresonene. Av det som er observert virker sikringen generelt veldig lokal, for eksempel ved å sikre løsmasser i en enkelt forsenkning, og tar ikke for seg sjeldnere hendelser i øvre deler av en skråning. Det er derfor gjennomgående faresoner i områder som også har noe bergsikring installert i nedre deler.

9.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av bebyggelse/landbruk er det sannsynlig at skredavsetninger kan ha blitt fjernet. Det blir derfor vanskelig å kunne sammenligne nye skred med tidligere hendelser/avsetninger.

Løsneområder for steinsprang er vurdert hovedsakelig fra drone i øvre løsneområder, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Tett skog skaper også en utfordring med å observere løsneområdene fra drone. Derimot vurderes det at dette ikke har avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da det er utført flere observasjoner av løsneområder fra fots og avsetninger i utløpsområdet er tatt i betraktning.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Det er også utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jord- og flomskred, samt hvilken skredtype en prosess tilhører. Der hvor det forventes utglidning i forvitringsmateriale og/eller remobilisering av blokker er det gitt faresone for steinsprang. I områder med noe tykkere forvitrings- og organisk materiale er det definert egne løsneområder for jordskred. Denne overgangen kan være varierende og er vanskelig å gi eksakt. For løsneområde JSMo-05 er det registrert marine sedimenter i bratt skråning.

Eksakt effekt av den installerte bergsikringen er vanskelig å gi eksakt. I områder hvor det er observert sikring, vurderes denne å være forholdsvis lokal. Den trenger ikke nødvendigvis å ta for seg alle mulige løsneområder høyere opp i en skråning eller eventuelt sjeldnere hendelser. Samtidig er det usikkerhet til levetiden til sikringstiltak, som en sognemur. Det er derfor definert faresoner i slike områder.

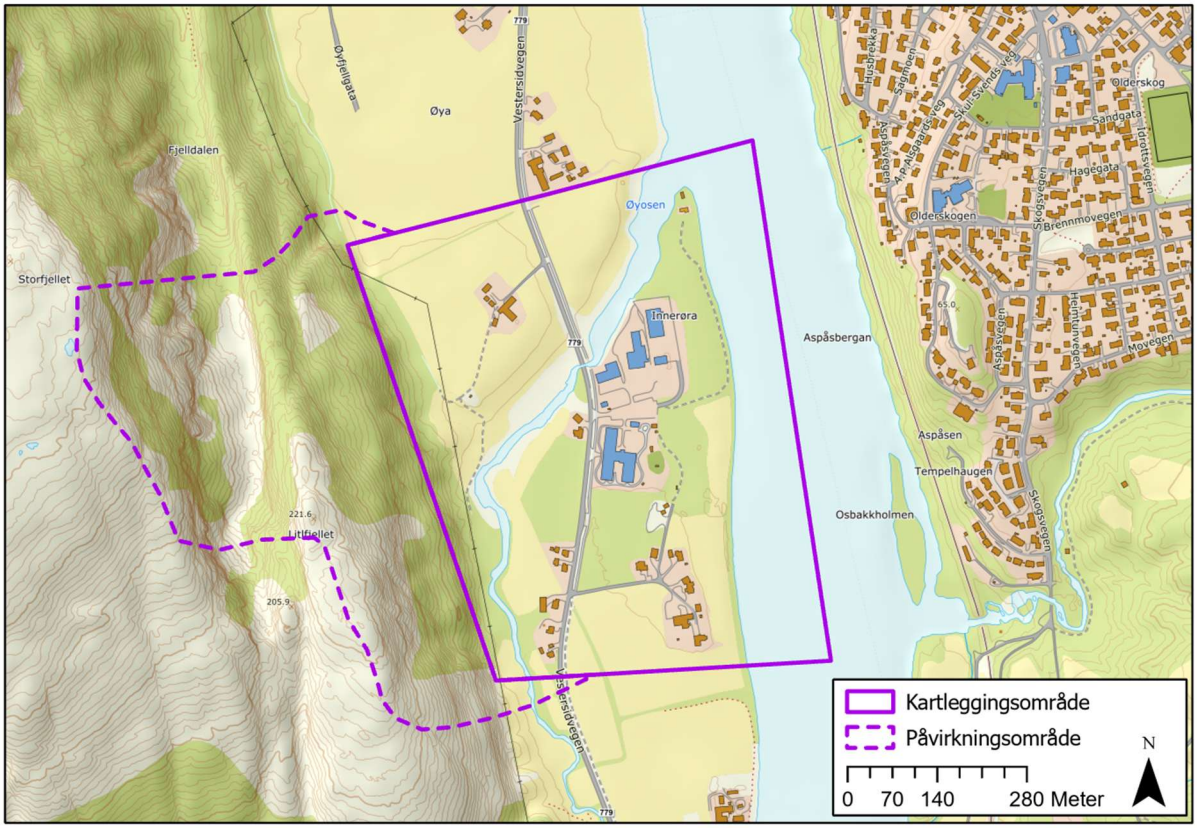
9.11 ANDRE FAREMOMENTER

I kartleggingsområdet Mosjøen øst er det marine avsetninger, og faresoner for kvikkleireskred i den sørlige del av kartleggingsområdet. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

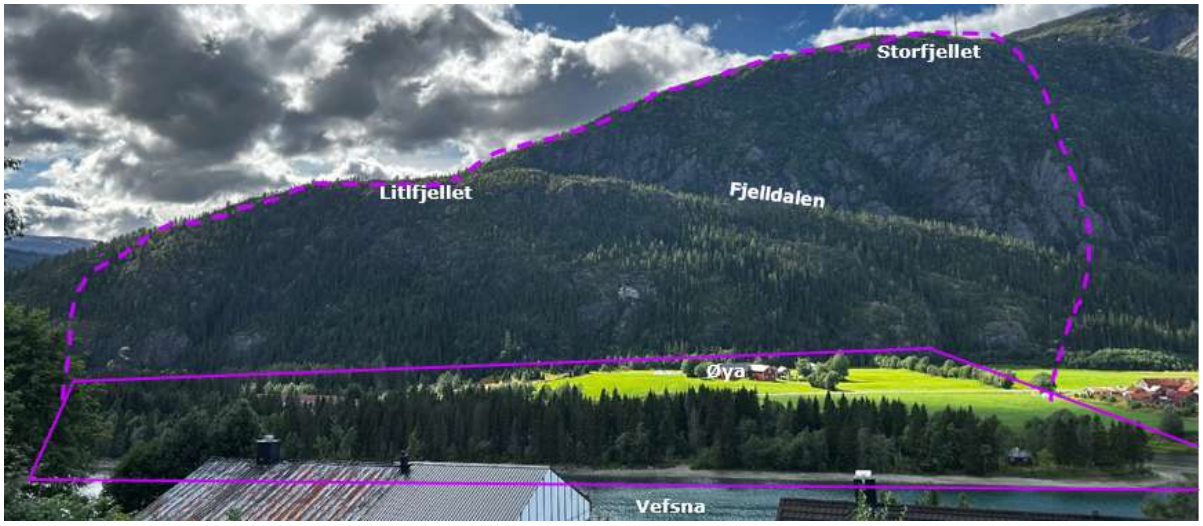
En del av kartleggingsområdet ligger innenfor et flomutsatt område, og det er utarbeidet et flomsonekart for Mosjøen av NVE i 2005 [44]. Flom er ikke vurdert i denne rapporten.

10. INNERØRA (OMRÅDE 7)

Figur 10-1 viser oversiktskart over Innerøra. Kartleggingsområde er ca. 0,45 km^2 og består av dyrket mark, par gårdsbruk, boliger, lite industriområde, elvene Øyosen og Vefsna og fylkesvei 779. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning, først opp til Litlfjellet (221 moh.) og helt i vest opp til Storfjellet (437 moh.). Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang og snøskred (med og uten effekt av skog) [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.



Figur 10-1: Oversiktskart av Innerøra.



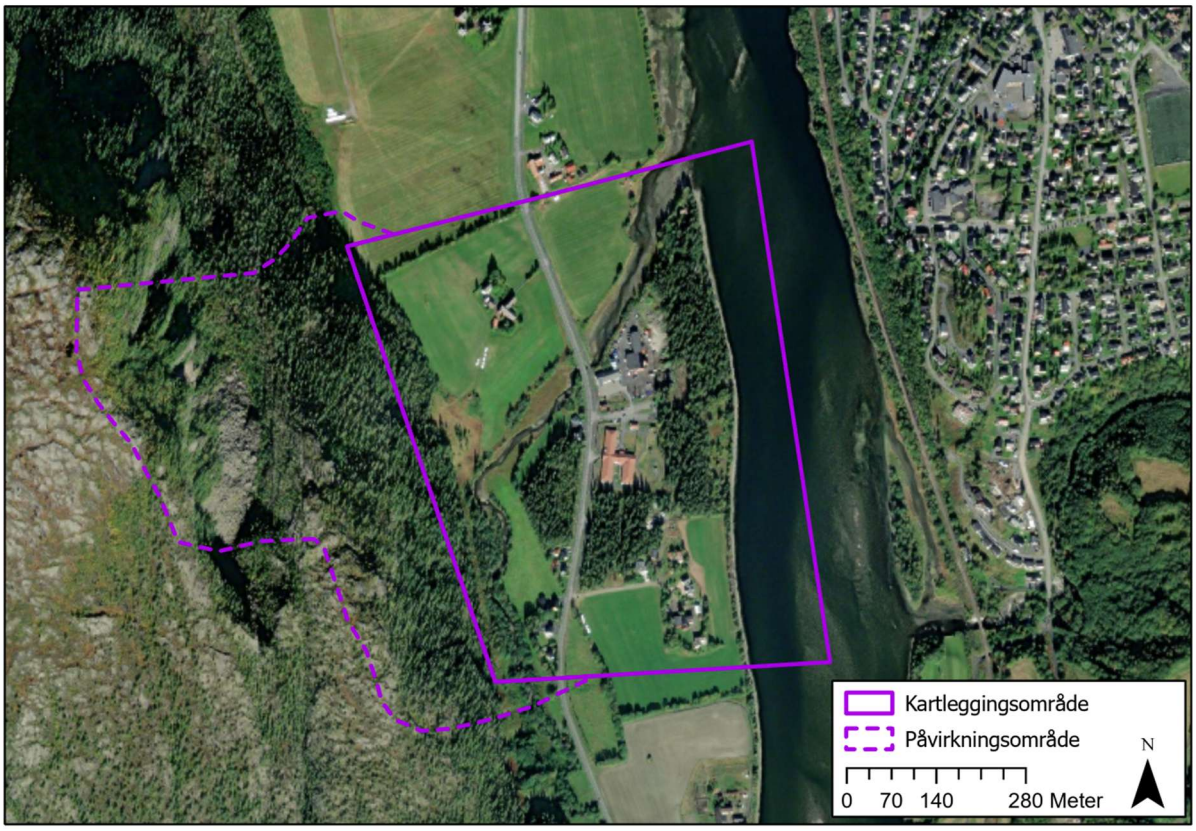
Figur 10-2: Oversiktsbilde av Innerøra.

10.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

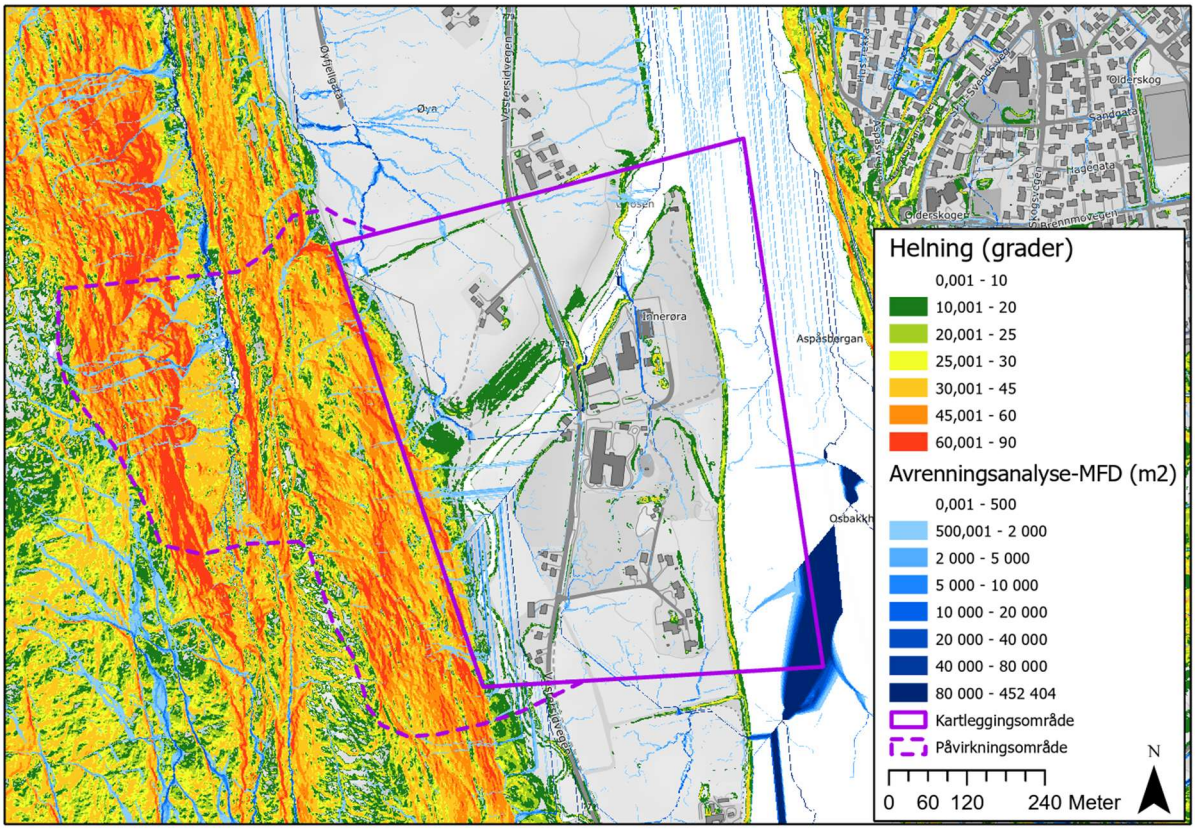
Figur 10-3, figur 10-4 og figur 10-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Innerøra.

Kartleggingsområdet ligger på rundt kote 4 og er flatt med terrenghelning på 0-10°, utenom helt i vest hvor fjellsiden begynner. Vest for kartleggingsområdet er påvirkningsområdet som består av en bratt fjellskråning, hvor terrenghelningen er hovedsakelig mellom 45°-90°.

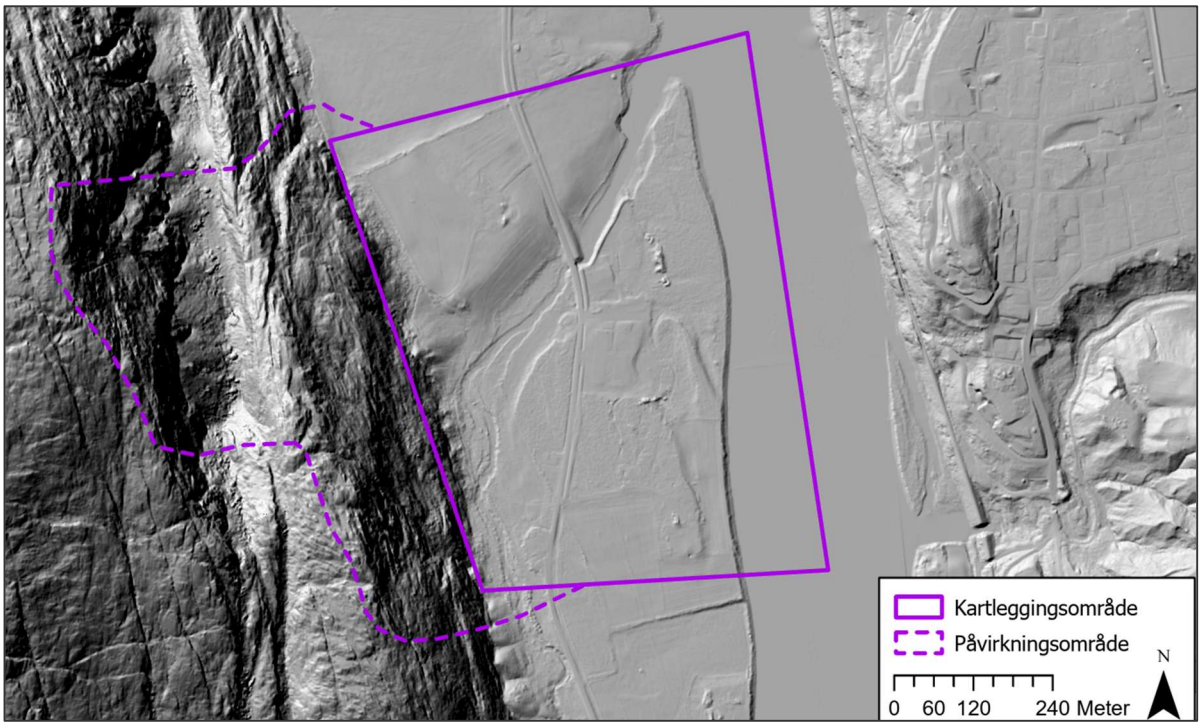
Ut fra kartlagte elver og avrenningsanalysen er det lite vann fra Litlefjellet ned mot kartleggingsområdet. Elven Øyosen krysser gjennom kartleggingsområdet fra sør mot nord og svinger mot nordøst før den går ut i elven Vefsna, som er den østlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 10-3: Flyfoto av Innerøra [8].



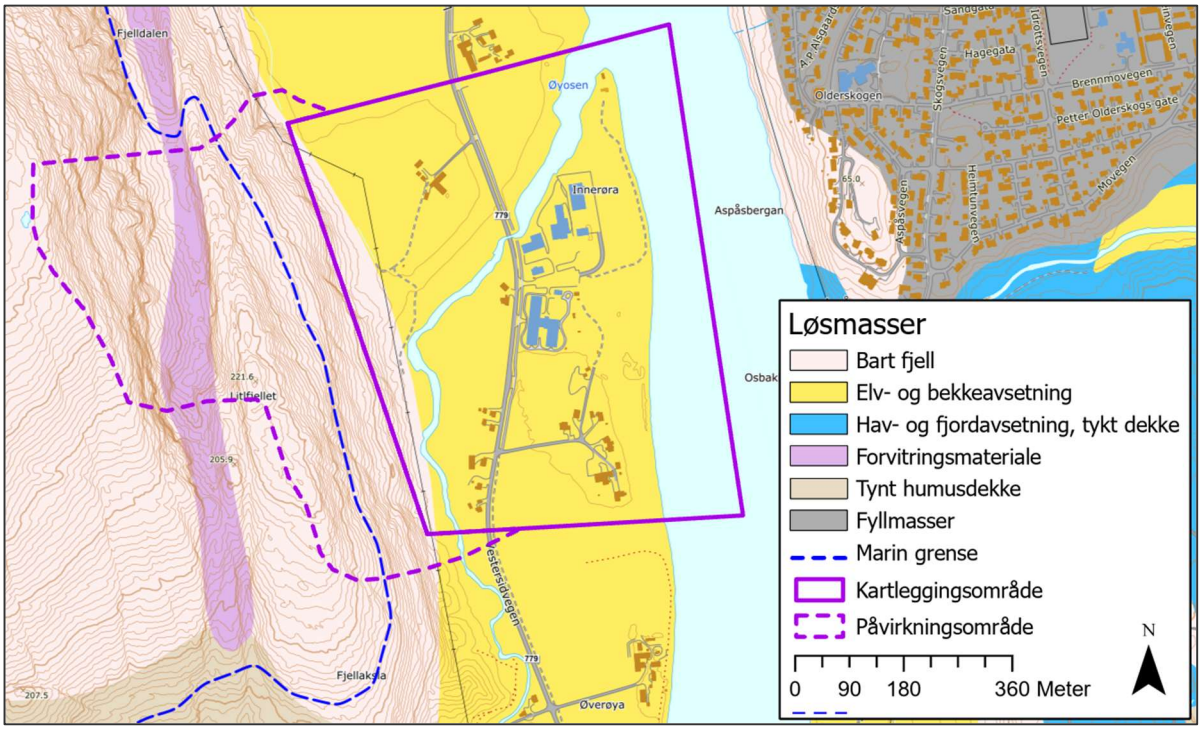
Figur 10-4: Terrenghelningskart for Innerøra.



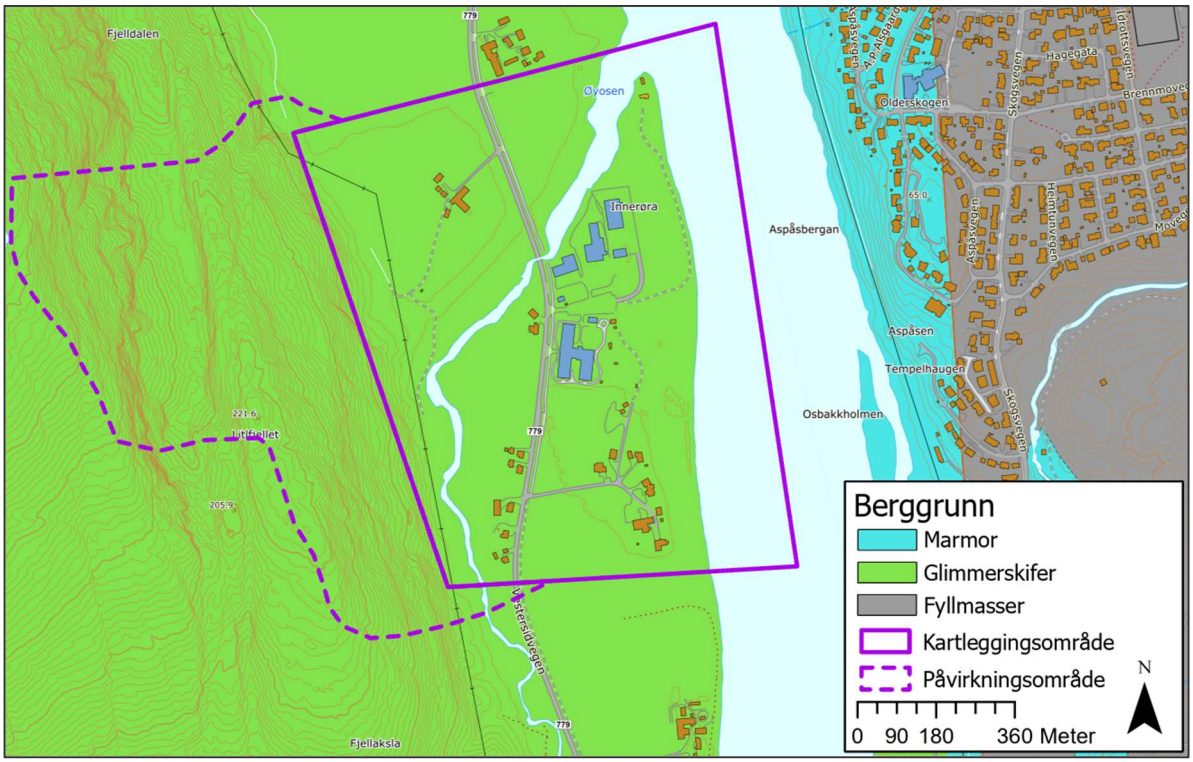
Figur 10-5: Skyggerelieff kart for Innerøra.

10.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [25] fra (N250) NGU for Innerøra er gitt i figur 10-6 og figur 10-7. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av elv- og bekkeavsetninger. Påvirkningsområdet består av bart fjell og forvitringsmateriale. Dette stemmer overens med observasjoner i felt. Marin grense er på ca. 120 moh. Berggrunnskartet viser at kartleggings- og påvirkningsområdet består av glimmerskifer.



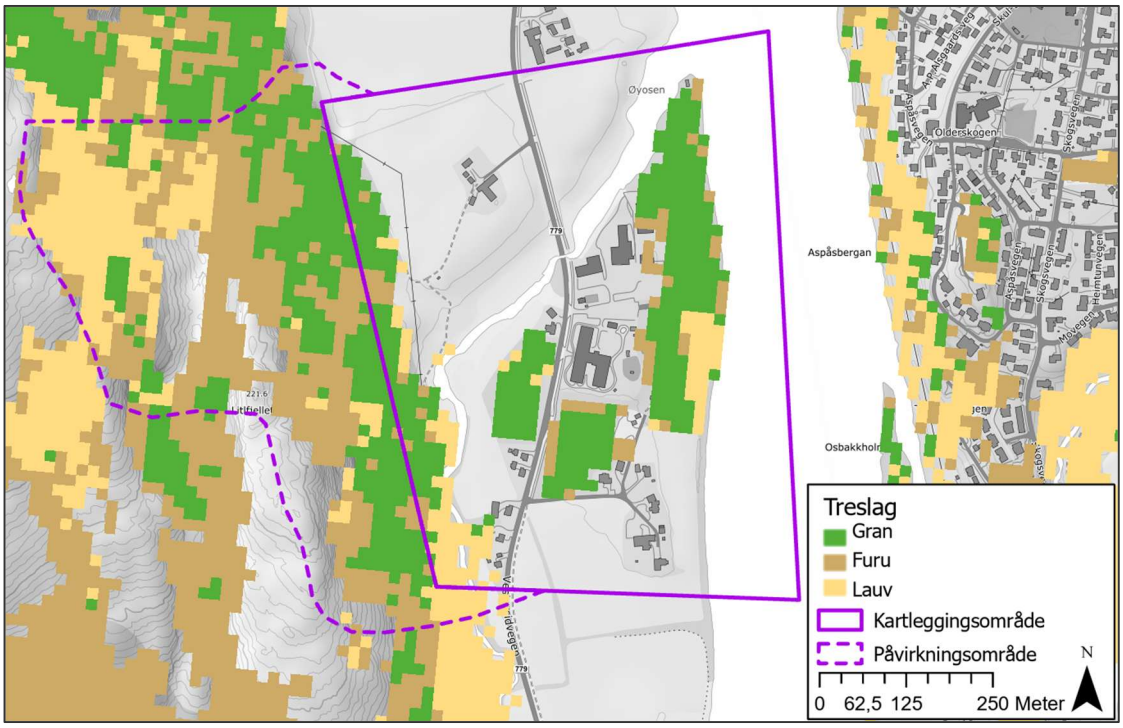
Figur 10-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Innerøra [13].



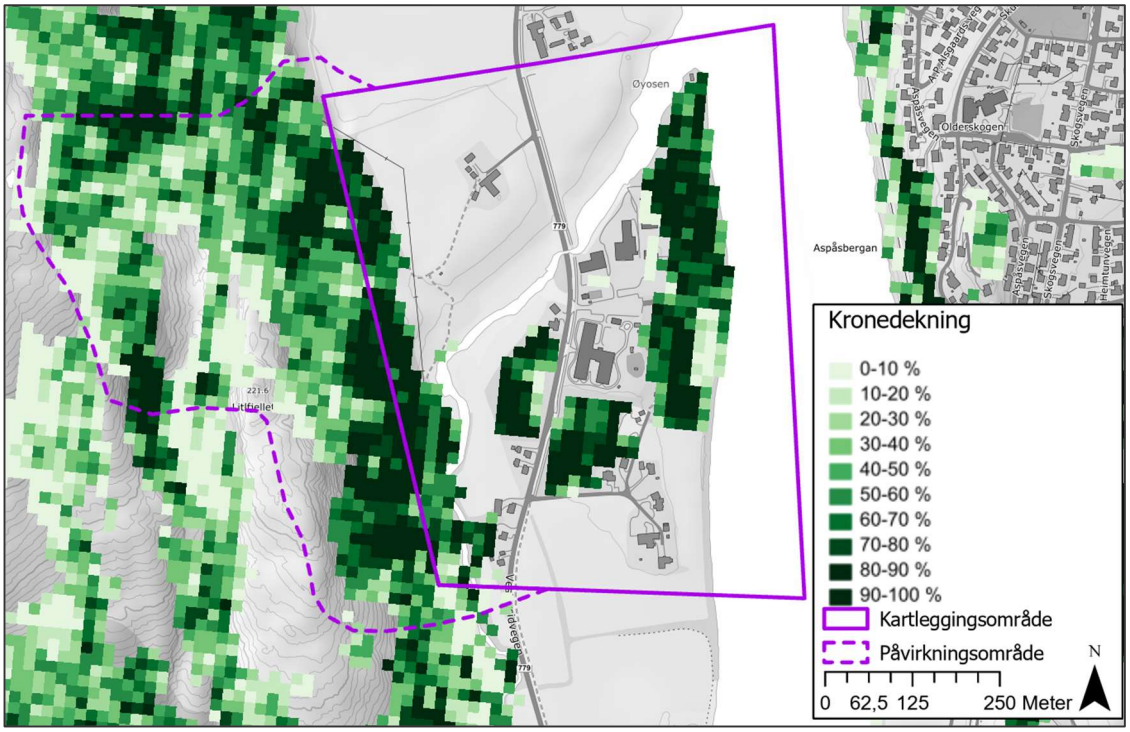
Figur 10-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Innerøra [25].

10.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Innerøra er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 10-8 og figur 10-9. Kart for dominerende treslag viser at Innerøra består av blandingsskog og barblanding. Kart over kronedekning viser at det er hovedsakelig lite skog i kartleggingsområdet mens påvirkningsområdet er skråningen dekket med tett skog med unntak av toppen til Litlfjellet.



Figur 10-8: Dominerende treslag for Innerøra.



Figur 10-9: Kronedekning for Innerøra.

10.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er ingen registrert historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) [9] eller i databasen til vegvesenet for Innerøra.

Intervju av lokale

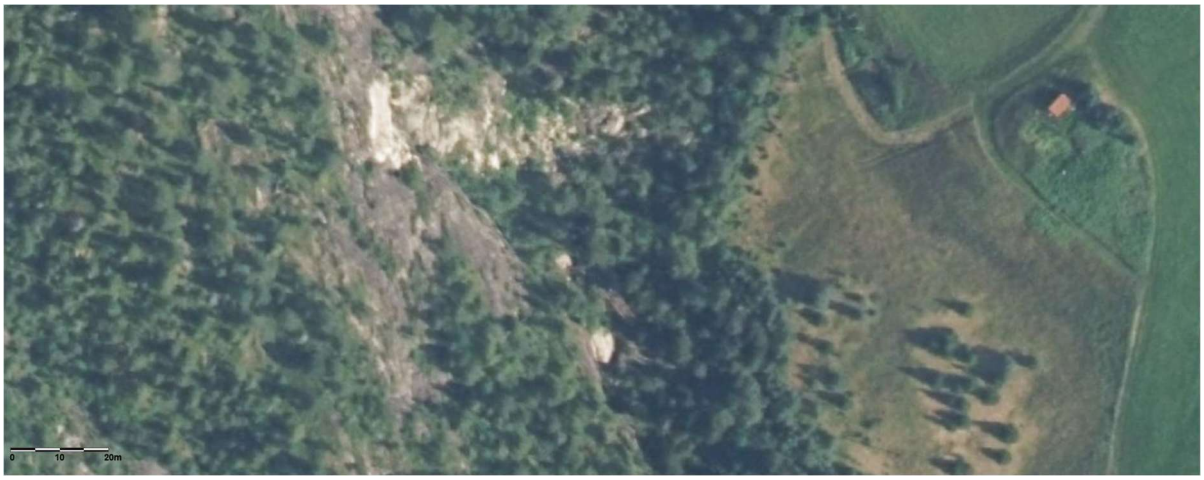
Ifølge grunneier går det små steinsprang med jevne mellomrom ned fra Litlfjellet. Fjellet skal være lagdelt så de steinene som faller ut er ofte store flater. Dette er hovedsakelig om våren. Han tror det er rundt 5-7 år siden sist steinsprang.

Det var et større steinsprang (se historiske flyfoto) hvor en stor stein falt ut. Det beskrives som en diskos som ble slynget ned og landet i elven. Det ble også et dypt spor i driftsveien.

Historiske flyfoto

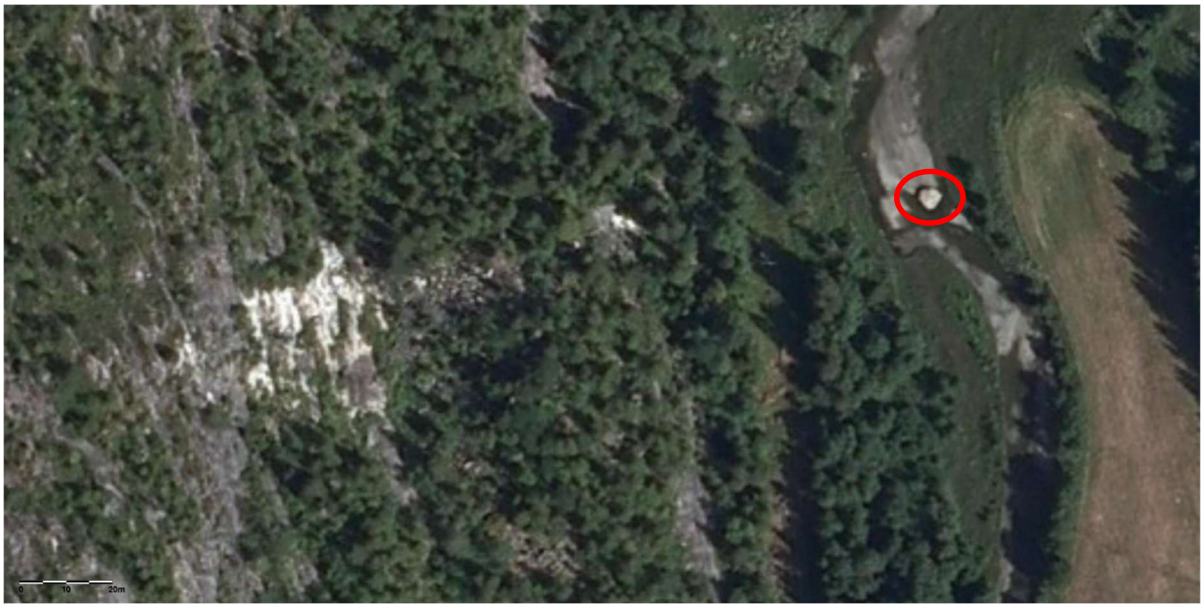
Gjennom studie av historiske flyfoto [45] er det oppdaget to steinspranghendelser i påvirkningsområdet, der spor i terrenget tyder på at begge hendelsen gikk inn i kartleggingsområdet, se figur 10-10 til figur 10-13. Den andre hendelsen er samme som havnet i elven og blir fortalt av lokale. Hendelsene er ikke registrert i skredhendelser.no.

Figur 10-10: Flyfoto fra 2015, før skredhendelse [45].



Figur 10-11: Flyfoto fra 2021, etter skredhendelse [45].

Figur 10-12: Flyfoto fra 2004 før skredhendelse [45].



Figur 10-13: Flyfoto fra 2009 etter skredhendelse [45]. Blokk som har havnet ut i elven etter skredhendelse markert med rød ring.

Figur 10-14: Tegn på ferske skredhendelser, lokal forteller at det faller ned stein hver vår.

10.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

I den NVEs databasen er det registrert erosjonssikring på vestlige siden av Vefsna elva. Under befaringen ble det ikke observert andre sikringstiltak.

10.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Like nord for kartleggingsområdet er det gjennomført en skredfarevurdering av Sweco [32], det ble tegnet inn faresoner for snøskred, sørpeskred, flomskred og steinsprang/steinskred med en årlig nominell sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Rambøll gjennomførte skredfarevurdering i 2007 og 2009 litt nord for kartleggingsområdet. I 2007 ble det gjennomført en skredfarevurdering for området under Øyfjellet [35], mens i 2009 ble det gjort en ny vurdering av fjellskred fra Stabben [36].

10.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 10-1.

10.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen vest for kartleggingsområdet er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Det er ikke registrert historiske steinsprang-/ steinskredhendelse i NSDB [9], men det er observert hendelser i flyfoto og i felt (figur 1 til 6, vedlegg A7). Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Skåningen i Innerøra er bratt og viser flere områder med helning over 45° og høye klipper på over 20 m. Skråningen er generelt vegetert, men har noen lokalt brattere partier uten vegetasjon (figur 3, vedlegg A7). Glimmerskiferen har moderat til høy oppsprekking, med subvertikalt sprekkesett orientert hovedsakelig N-S til NV-SØ retning og NØ-SV retning. Sprekkesettene danner rektangulære til kantete blokker. Løsneområdene har N-S retning og vendt mot øst (se registreringskart i vedlegg C7).

Selv om det ikke er registrert steinspranghendelser i den nasjonale skreddatabasen har det vært observert flere historiske hendelser i flyfoto. Lokale forteller også at det er årlige steinspranghendelser ned fra Litlfjellet. De forteller også om et område med mye overflatevann i et søkk i fjellsiden hvor de støpte betongvegger til å ha en brønn, men hvor det kom en steinblokk ned og knuste den. I ettertid fikk de sprengt en nisje inn i fjellet til å ha brønnen i (figur 7 og 8, vedlegg A7).

Det er observert skade i vegetasjon som tegn på nylige hendelser. I tillegg er det flere områder med mindre forvitring i berget som kan være tegn på tidligere utfall, men tidspunkt er ukjent (figur 1-6 i vedlegg A7). Flere avløste blokker er observert i skråningen. To områder i foten av fjellsiden viser høy tetthet av blokker (vedlegg C7), og har trolig høy utfallshyppighet. Uravsetninger under fjellsiden har generelt tykt mosedekke (figur 9 til 11, vedlegg A7). Historiske hendelser og avløste blokker er også observert i andre områder som ikke tilknyttet til disse områdene. Det vurderes derfor at løsnesannsynlighet langs skråningen er større enn 1/100.

Utredning av utløp

Blokker fra tidligere steinspranghendelser har vært kartlagt langs hele foten av fjellsiden. Dimensjonerende blokkstørrelse er 0,5 - 10 m^3 (figur 6 og 12, vedlegg A7). Den største blokken utløst i nylig tid er en blokk med volum på ca. 10 m^3 avsatt i elven Øyosen mellom 2004 og 2009 (figur 6, vedlegg A7). Det kan ikke utelukkes at blokker fra steinsprang med lengre utløp enn det som er kartlagt kan ha blitt fjernet i forbindelse med jordbruk.

Resultat fra numerisk modellering (se vedlegg D7) viser at steinsprang når kartleggingsområdet og at blokkene får bremset energien ved foten av skråningen, hvor terrenget er generelt flatt. Steinspranghendelser får dermed trolig ikke langt utløp.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Sannsynlighet for at steinsprangblokker når kartleggingsområdet er vurdert til å være større enn 1/100. En steinsprangblokk fra et utfall som skjedde for mindre enn 20 år siden er avsatt innenfor kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Løsne- og utløpsområdet er dekt med blandet løv- og granskog, med trær som har diameter større enn 30 cm i stamme. Med tanke på helning og høyde av de løsneområder, og størrelse av de avløste blokkene, vurderes det at skogen ikke har betydning mot steinsprangfare i Innerøra. I flyfoto er det mulig å se at trær har blitt helt knust av steinspranghendelser. Likevel kan skogen bidra til å dempe energien til mindre steinsprangblokker. Totalt sett har ikke skogen betydning for de kartlagte faresoner.

10.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37]. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. InSAR data [14] er dekkende kun på toppen av fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser det ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

10.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 72 cm. Det er ingen registrerte snøskredhendelser innenfor kartleggings- eller påvirkningsområdet, men snøskred anses likevel som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Fjellsiden opp mot Litlfjellet strekker seg opp til 221 moh. og videre opp mot Storfjellet på 437 moh., med Fjelldalen mellom. Analyse av helning viser at det finnes flere løsneområder for snøskred. Det er kartlagt tolv løsneområder. En stor del av disse løsneområder er konkave, og orientering av fjellsiden som vender mot Ø gir delvis le-områder for vindretning fra S og SV. Kronedekningen i løsneområdene er mellom 30 til 70%. For områder med over 50% kronedekning vil skogen bidra til å hindre utløsning av snøskred. Dette gjelder SAI-06, 07, 08 og 11. Det vurderes at mindre snøskred kan utløses i skråningen der hvor det ikke er tett skog. Det vurderes at løsnesannsynlighet er i størrelsesorden 1/100-1/1000 for de resterende løsneområdene.

Tabell 10-1: Løsneområder for snøskred i Innerøra med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnes-annsynlighet
SAI-01	Kronedekning 44 %.	1042	50	Reduserer noe.
SAI-02	Kronedekning 37 %.	5148	53	Reduserer noe.
SAI-03	Kronedekning 38 %.	2055	43	Reduserer noe.
SAI-04	Kronedekning 40 %.	1091	46	Reduserer noe.
SAI-05	Kronedekning 38 %.	464	47	Reduserer noe.
SAI-06	Kronedekning 69 %. Blandingsskog.	1016	42	Hindrer utløsning.
SAI-07	Kronedekning 65 %. Blandingsskog.	1539	42	Hindrer utløsning.
SAI-08	Kronedekning 62 %. Blandingsskog.	1440	46	Hindrer utløsning.
SAI-09	Kronedekning 30 %.	1749	41	Reduserer noe.
SAI-10	Kronedekning 22 %.	2167	46	Reduserer noe.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnes-annsynlighet
SAI-11	Kronedekning 79 %. Blandingsskog.	1408	47	Hindrer utløsning.
SAI-12	Kronedekning 36 %.	2080	43	Reduserer noe.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater kan sees i vedlegg Ea7, og er utført med både numerisk og empirisk metode. Modelleringen er utført for en situasjon uten skog. Det er brukt 1,12 m bruddkant (1000 års returperiode fra klimaanalyse) for de fleste løsneområder, som igjen er justert etter terrengforholdene. Løsneområdene fra Storfjellet (SAI-01 til SAI-04) vil ha utløp ned i Fjelldalen og avsettes der. Det vurderes at det ikke er sannsynlig at de kan gå over Litlfjellet og ned mot kartleggingsområdet. Modelleringen støtter dette.

Løsneområdene fra Litlfjellet (SAI-05 til SAI-12) vil ifølge modelleringsresultatene ha skredløp mot øst og kunne nå kartleggingsområdet, utenom SAI-05 som følger bekkenedskjæringen mot nord. Det er svært bratt i løsneområdene, og store mengder snø vil trolig ikke kunne bygge seg opp. Det vurderes at det er mer sannsynlig med mindre snøskred som avsettes i fjellsiden eller rett nedenfor. Ettersom det forventes lite snø vil snøskredene mest sannsynlig få kortere utløp enn det som er modellert for 1/1000 scenarioet. Det er noe skog i utløpet under de løsneområdene som har løsnesannsynlighet mellom 1/100 og 1/5000, men dette er et relativt tynt belte og det forventes ikke at den vil påvirke utløpet mye.

Størrelse og hastighet av potensielle snøskredhendelser er begrenset, og derfor vurderes det at det er lite sannsynlig at skredvind med skadepotensial utvikles i betydelig lengre utløp enn de faste snøskredmassene.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Årlig nominell sannsynlighet for at snøskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være mellom 1/100 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vurderes det at løsnesannsynligheten vil øke for løsneområdene oppgitt i tabell 10-1, hvor skogen har en effekt på løsnesannsynligheten. På grunn av brattheten i fjellsiden forventes det at løsnesannsynligheten øker til mellom 1/100 og 1/5000 for alle løsneområder. For de løsneområdene som allerede har løsnesannsynlighet mellom 1/100 og 1/1000, vil sannsynligheten øke noe, men ikke slik at den blir større enn 1/100. Lengst nord og sør vil det da bli nye områder som får årlig nominell sannsynlighet mellom 1/100 og 1/5000.

10.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området. Det er derimot observert et områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for område, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt et løsneområde for sørpeskred sør i påvirkningsområdet der det er en skålfrom i terrenget hvor snø kan akkumuleres og det er tilsig av vann ifølge avrenningsanalysen. Området ligger ved kote 50. Kronedekningen er over 80% og vil derfor hindre utløsning av sørpeskred. Løsnesannsynligheten vurderes med dagens forhold å være er lavere enn 1/5000.

Tabell 10-2: Løsneområder for sørpeskred i Innerøra.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Kronedekning
SPI-01	Skålform i fjellsiden.	92	33	82 %

Utredning av utløp

Det er lite definert bekkeløp fra løsneområde. Løsneområder ligger 50 moh., og det flater ut ved kote 10. Det er rundt 60 m fra løsneområdet til hvor det flater ut, så blir derfor utløpet kort. Modellering viser at sørpeskred kan nå ned til Øyosen. Numerisk modellering er utført uten skog, og ved forhold uten skog kan sørpeskred nå kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

For dagens situasjon er årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred mindre enn 1/5000. Ingen faresoner er derfor tegnet med dagens skog.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vurderes det at løsnesannsynligheten vil øke, og årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred vil økes til mellom 1/100 og 1/5000 for en situasjon uten skog.

10.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Observasjoner fra felt og dronebilder viser begrenset med løsmasser i påvirkningsområde, men det vurderes at det øverste torvlaget kan løsne. I NSDB [9] er det ikke registrert jordskredhistorikk i kartleggingsområdet, og ingen jordskredhistorikk ble nevnt av beboere Rambøll har vært i kontakt med.
Områdene med tynt løsmassedekke over berg, som i kombinasjon med at avrenningsanalysen viser at vann kan samles, er kartlagt som sannsynlige løsneområder. Under slike forhold kan jordskred utvikles som grunne trekantskred. Det vurderes at skog i områder der det finnes tynt løsmassedekke over berg ikke reduserer løsnesannsynligheten, men heller har motsatt effekt. Skog i tynt løsmassedekke kan lett føre til rotvelt og påfølgende økt erosjon og økt jordskredfare, samtidig som at jordskred har lettere for å utvikle større volum. Det er observert rotvelt som har ført med seg torvlag (figur 5 i vedlegg A7). For løsneområder uten skog kan jordskred utløses som mindre utglidninger i perioder med større nedbørsmengder. Utglidninger i torvlagt kan på denne

måten utvikle seg til jordskred med skadepotensiale i kartleggingsområdet. Det vurderes at løsnesannsynlighet for utløsning i det tynne løsmassedekket er mellom 1/100 og 1/1000.

Tabell 10-3: Løsneområder for jordskred i Innerøra med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSI-01	Tynt organisk materiale over berg. Lite avrenning. Furutrær.	873	36
JSI-02	Tynt organisk materiale over berg. Lite avrenning. Furutrær.	316	38
JSI-03	Tynt organisk materiale over berg. Ingen avrenning. Furutrær.	409	35
JSI-04	Tynt organisk materiale over berg. Ingen avrenning. Furutrær.	659	34
JSI-05	Tynt organisk materiale over berg. Ingen avrenning. Furutrær.	366	37
JSI-06	Tynt organisk materiale over berg. Ingen avrenning. Furutrær.	274	36
JSI-07	Tynt organisk materiale over berg. Ingen avrenning. Furutrær.	423	36
JSI-08	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	394	42
JSI-09	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	906	36
JSI-10	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	323	35
JSI-11	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	341	37
JSI-12	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	294	37
JSI-13	Tynt organisk materiale over berg. Stor avrenning. Furutrær.	417	33
JSI-14	Tynt organisk materiale over berg. Avrenning. Furutrær.	309	35

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater kan sees i vedlegg Ga7, og parametere som er brukt i modelleringen er oppgitt i kap. 3.8.2. Skog blir ikke hensyntatt i selve modelleringen, men tas med i den skjønnsmessige vurderingen. Løsmassedekket over berg er veldig tynt og består hovedsakelig av organisk materialer. På grunn av dette, og siden terrenget endres fra en bratt helning til en nesten flat overflate i bunnen av dalen, vurderes det at hendelser skal dempe energien betydelig og avsettes ved foten av skråningen. Numerisk modellering støtter dette. I tillegg er det steinsprangavsetninger i foten av skråningen som vil være med å bremse jordskred.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Årlig nominell sannsynlighet for jordskred i kartleggingsområdet er vurdert til å være mellom 1/100 og 1/1000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er grunt til berg og fraværende skog kan være både positivt og negativt med tanke på stabiliteten. De positive og negative effektene vurderes å utlignende hverandre, slik grunnforholdene er i Innerøra, og faresonene forblir like for en situasjon med og uten skog.

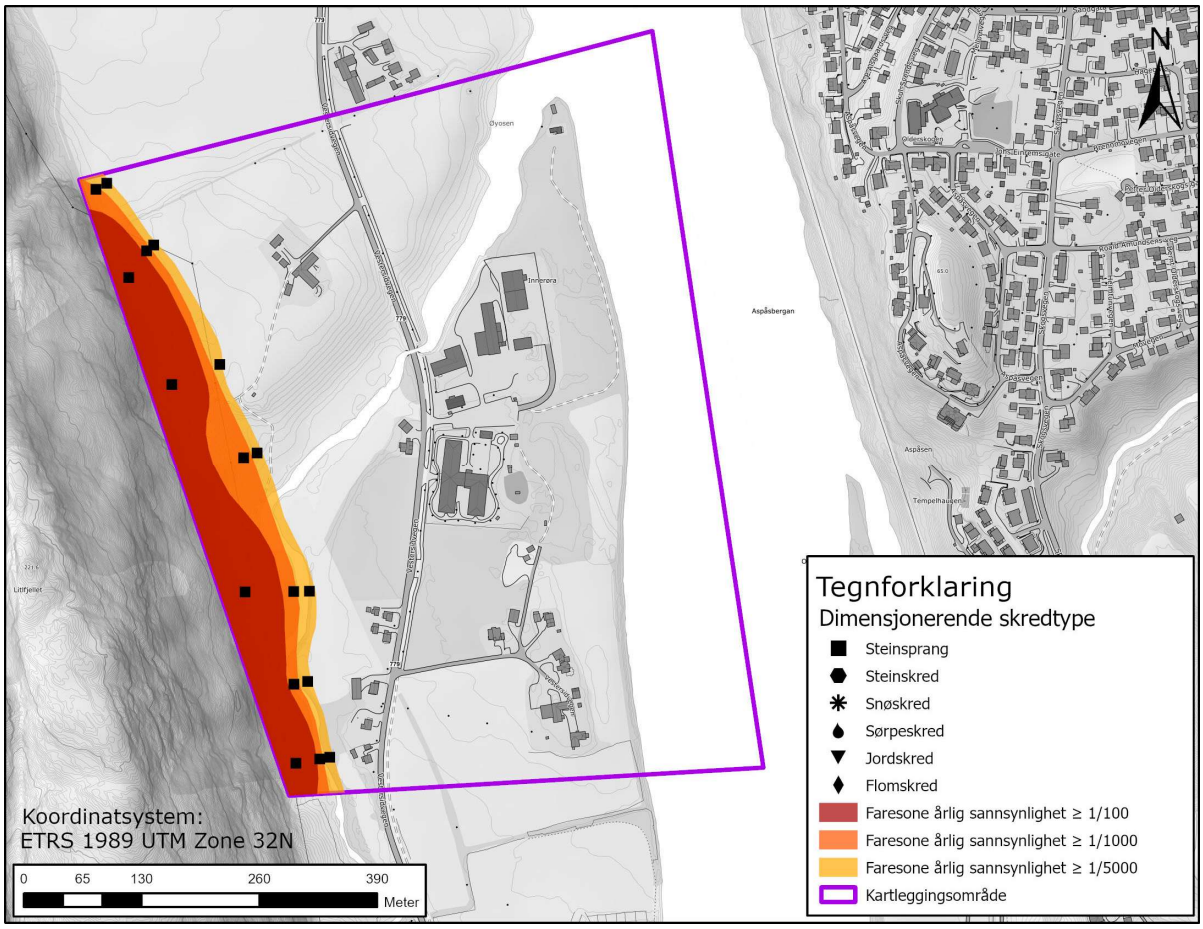
10.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ingen registrerte bekker eller raviner i påvirknings- eller kartleggingsområdet hvor vann kan samle seg. Det er derfor ingen potensielle løsneområder for flomskred. Skredtypen utredes ikke videre.

10.8 SAMLET SKREDFARE

På Innerøra er det avdekket løsneområder med utløp som når inn i kartleggingsområdet for steinsprang, snøskred og jordskred, og det er derfor definert faresoner for disse. Dimensjonerende skredtype er steinsprang. Faresoner for steinsprang er kartlagt med sannsynlighet større enn 1/100. Når det gjelder jordskred er det kartlagt dimensjonerende faresoner med sannsynlighet på 1/1000, og er vist i figur 10-15 og vedlegg H7. Det er ingen bebyggelse som ligger innenfor faresonene.



Figur 10-15: Samlet faresonekart over Innerøra for dagens situasjon med skog.

For en situasjon uten skog vil det bli fare for snøskred lengst nord og sør innenfor kartleggingsområdet. I tillegg vil sannsynligheten for sørpe øke til større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

10.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredfareutredninger innenfor kartleggingsområdet.

10.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt. Det er noe usikkerhet til løsnesannsynligheten, da det N-S orienterte sprekkesettet gir avløste blokker/flak innover i fjellskråningen. Det er vanskelig å identifisere alle disse sprekkene pga. vegetasjon og den generelt slipe bergoverflaten. I kombinasjon med tverrsprekkene oppstår det da utfall.

På grunn av bratthet av terrenget er løsneområder for steinsprang vurdert hovedsakelig fra drone, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Det anses ikke at dette har avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da andre observasjoner i utløpsområdet er tatt i betraktning, samt med informasjon fra lokal befolkning.

Det er utfordrende å få oversikt over løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Det er også utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred.

Det er kartlagt en skredvifte midt i kartleggingsområdet inn mot Litlfjellet som er basert på observasjoner i felt og skyggerelieffkart. Det er stor usikkerhet på hva som er hovedskredprosessen som har dannet denne, det kan også være erosjon, men er tolket til å være kombinasjon av skredprosesser over steinskred. Det er ingen tegn på skredprosesser i dag, og derfor ikke faresoner over hele viften.

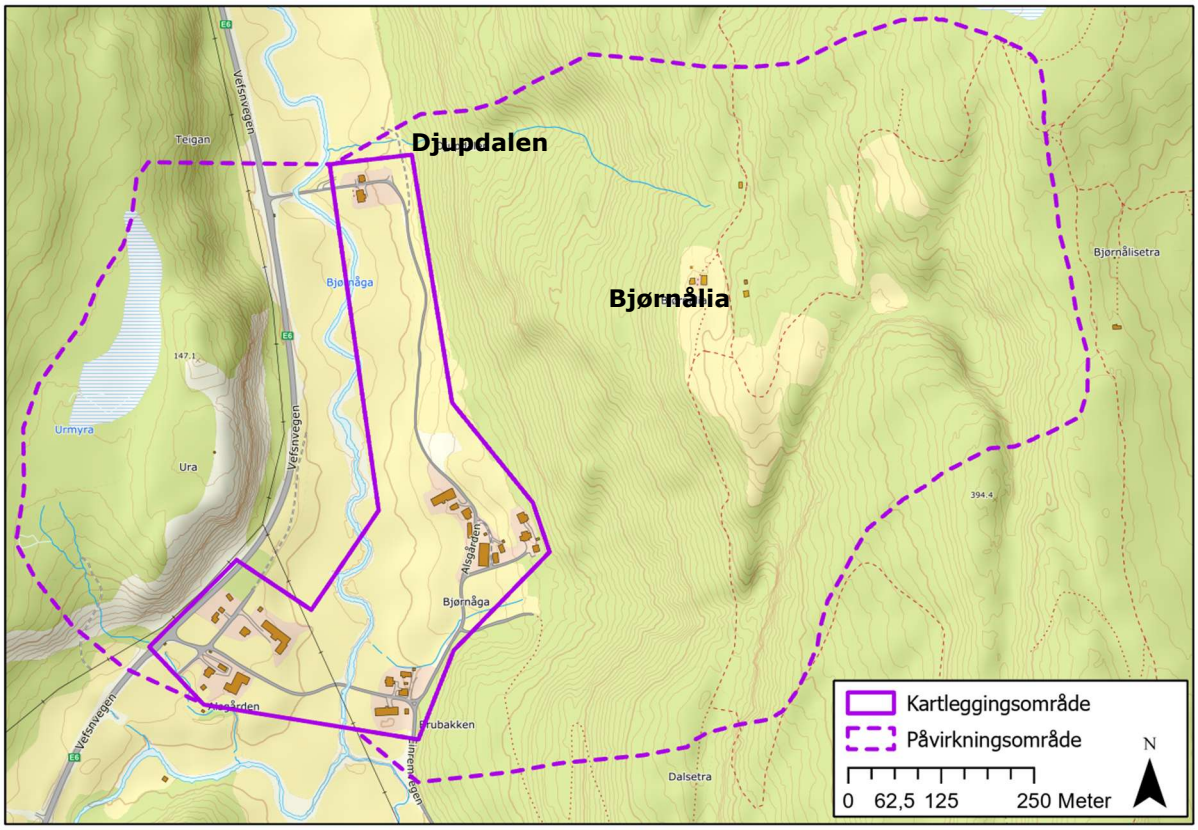
10.11 ANDRE FAREMOMENTER

I Innerøra er det aktsomhetssoner for kvikkleireskred i flere deler av kartleggingsområdet [24]. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

Hele kartleggingsområdet ligger innenfor et flomutsatt område, både fra elven som kommer ut i Øyosen og fra Vefsna. For Øyosen er det estimert i NVE sitt aktsomhetskart for flom at vannstanden kan stige opp mot 4 m, og fra Vefsna kan den stige opp til 6 m langs kanten og opp mot 8 m i midten av elveløpet. Dette vil føre til at hele kartleggingsområdet sørvest for Øyosen kan havne under vann [24]. Det er ikke utredet for flomfare i denne rapporten.

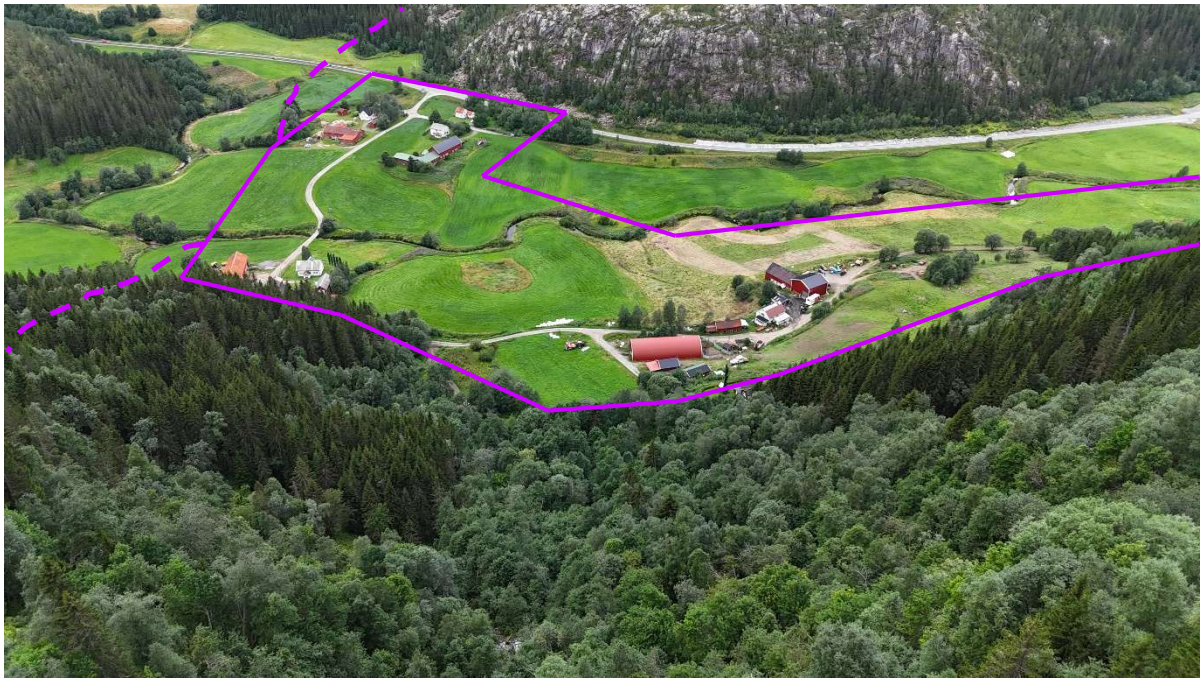
11. BJØRNÅGA (OMRÅDE 8)

Figur 11-1 viser oversiktskart over Bjørnåga. Kartleggingsområde er ca. 0,16 km^2 og er hovedsakelig dyrket mark, et par gårder og spredt bebyggelse. Det er to påvirkningsområder som består av fjellskråninger med noen få elve-/ bekkeløp. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.

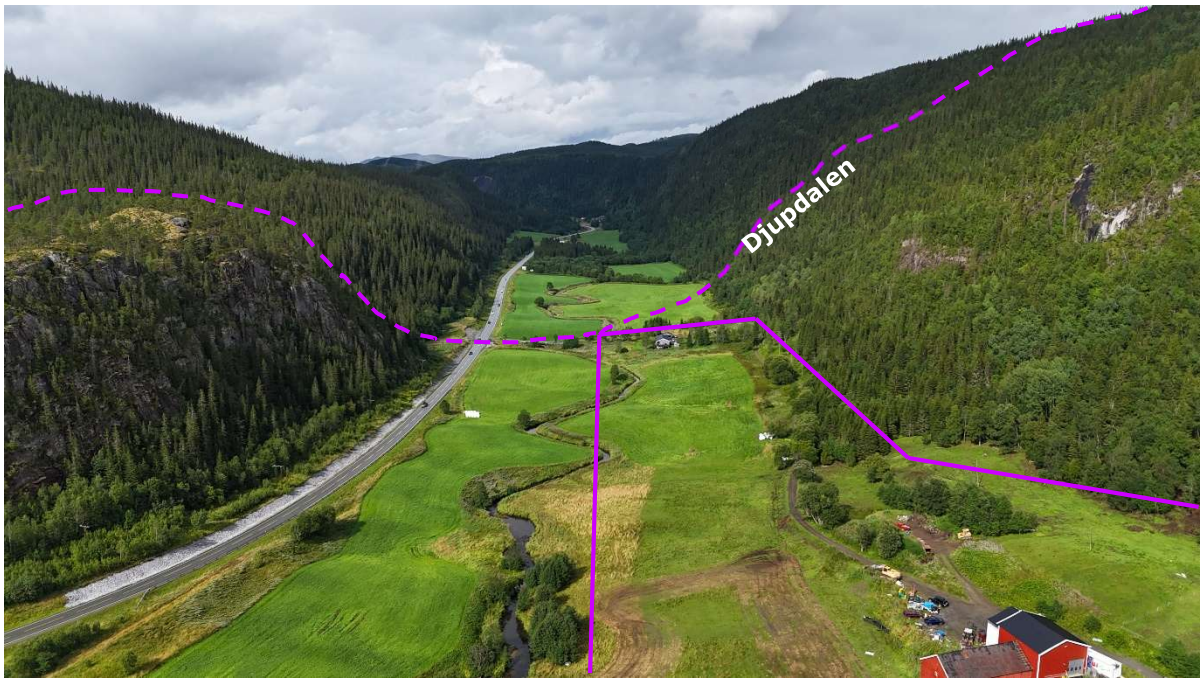


Figur 11-1: Oversiktskart av Bjørnåga.

Figur 11-2 og figur 11-3 viser oversiktsbilder av kartleggings- og påvirkningsområdet. Flere bilder fra ulike vinkler kan sees i vedlegg A8.



Figur 11-2: Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot vest.

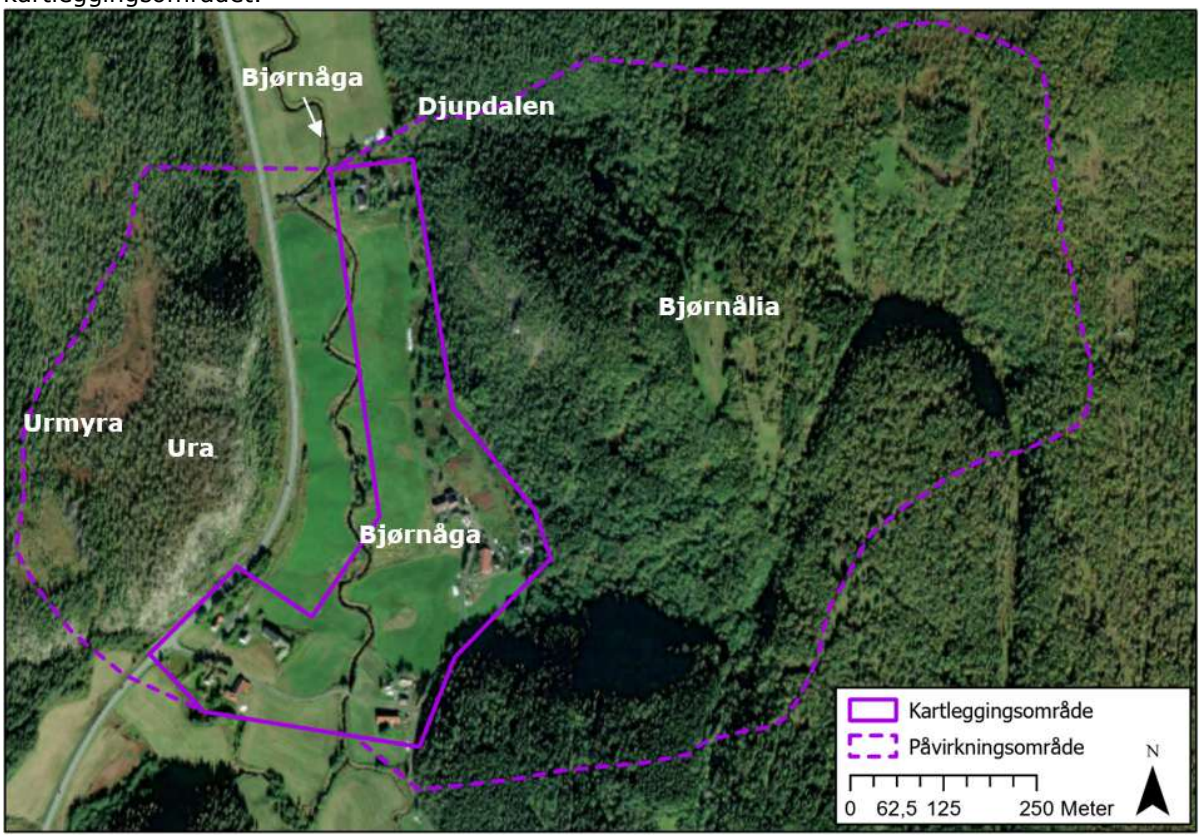


Figur 11-3: Oversiktsbilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot nord.

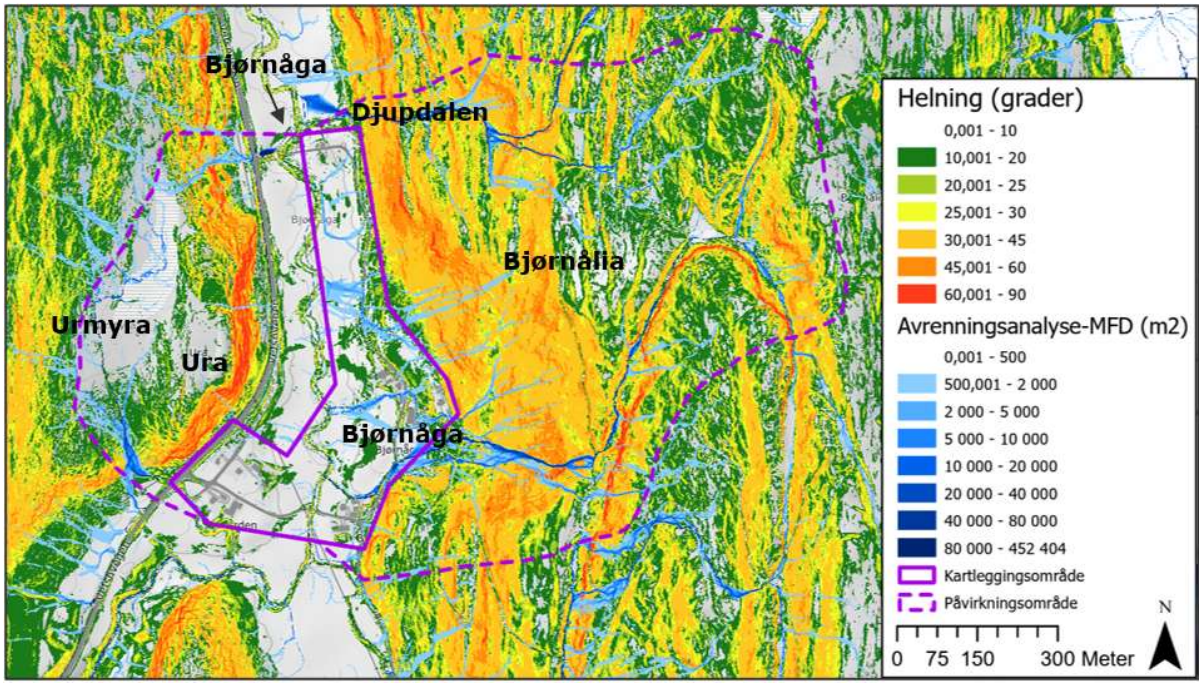
11.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 11-4, figur 11-5 og figur 11-6 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Bjørnåga. Kartleggingsområdet er på kote 47 og omtrent flatt med terrenghelning på 0-20°, og påvirkningsområdet strekker seg ut i begge siden av dalen. Det østlige påvirkningsområdet dekker en større dalside, hvor mye av dalsidene har terrenghelning på rundt 45-90°. Lengst nordøst i påvirkningsområdet flater dalsiden ut til Bjørnålia (ca. 300 moh.). Det vestlige påvirkningsområdet

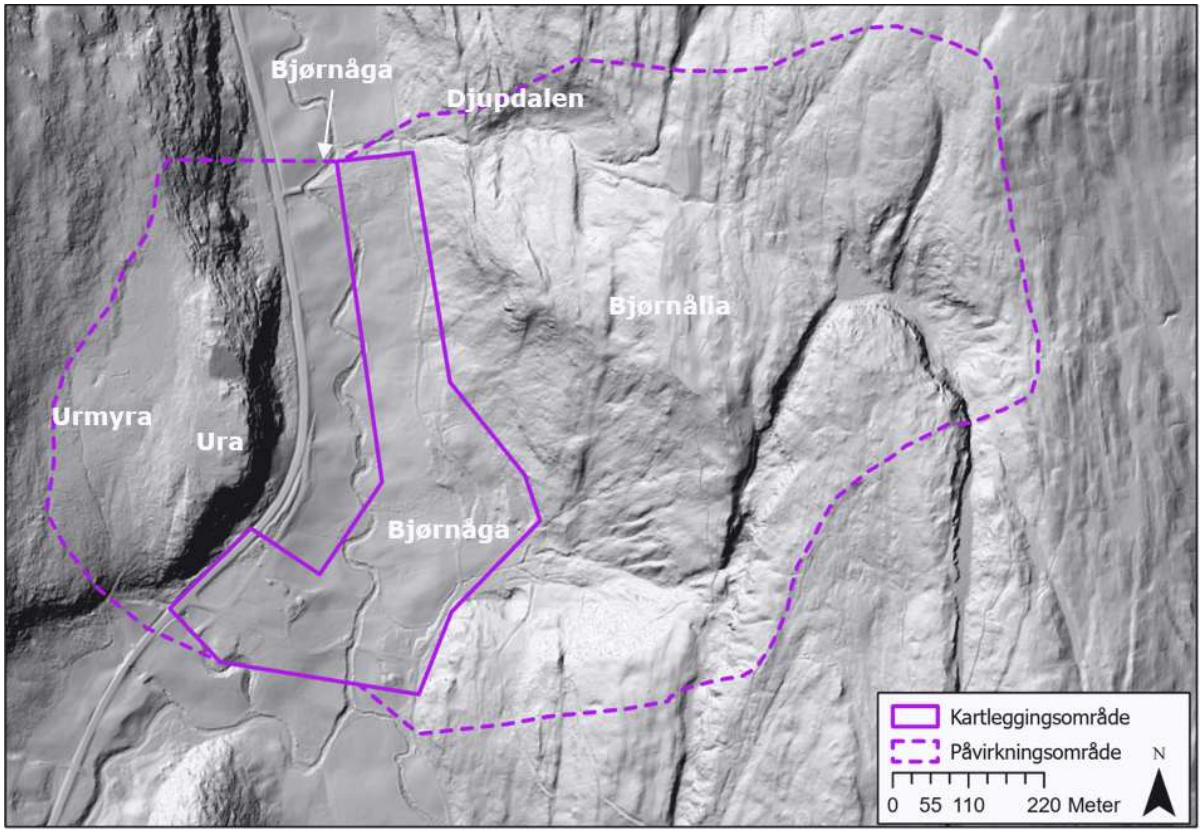
har en tilnærmet vertikal dalside langs E6 med terrenghelning stort sett på 60-90° opp til Ura (ca. 140 moh.). Bak Ura er det flatt med myra Urmyra.
Innenfor Bjørnåga renner (fra sør til nord) elven med samme navn igjennom kartleggings- og påvirkningsområdet. I tillegg finnes det mange små lokale bekker i påvirkningsområdet og i kartleggingsområdet.



Figur 11-4: Flyfoto av Bjørnåga (2023) [8].



Figur 11-5: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Bjørnåga.

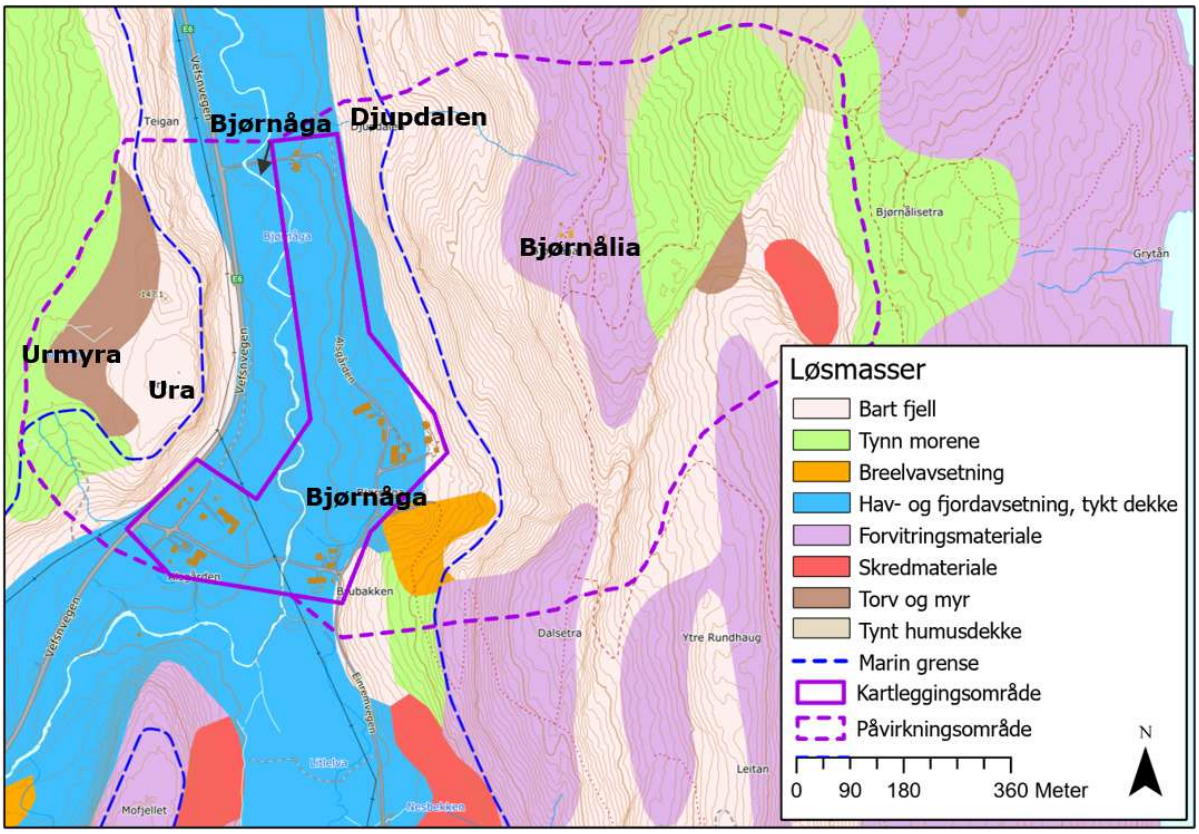


Figur 11-6: Skyggerelieff kart for Bjørnåga.

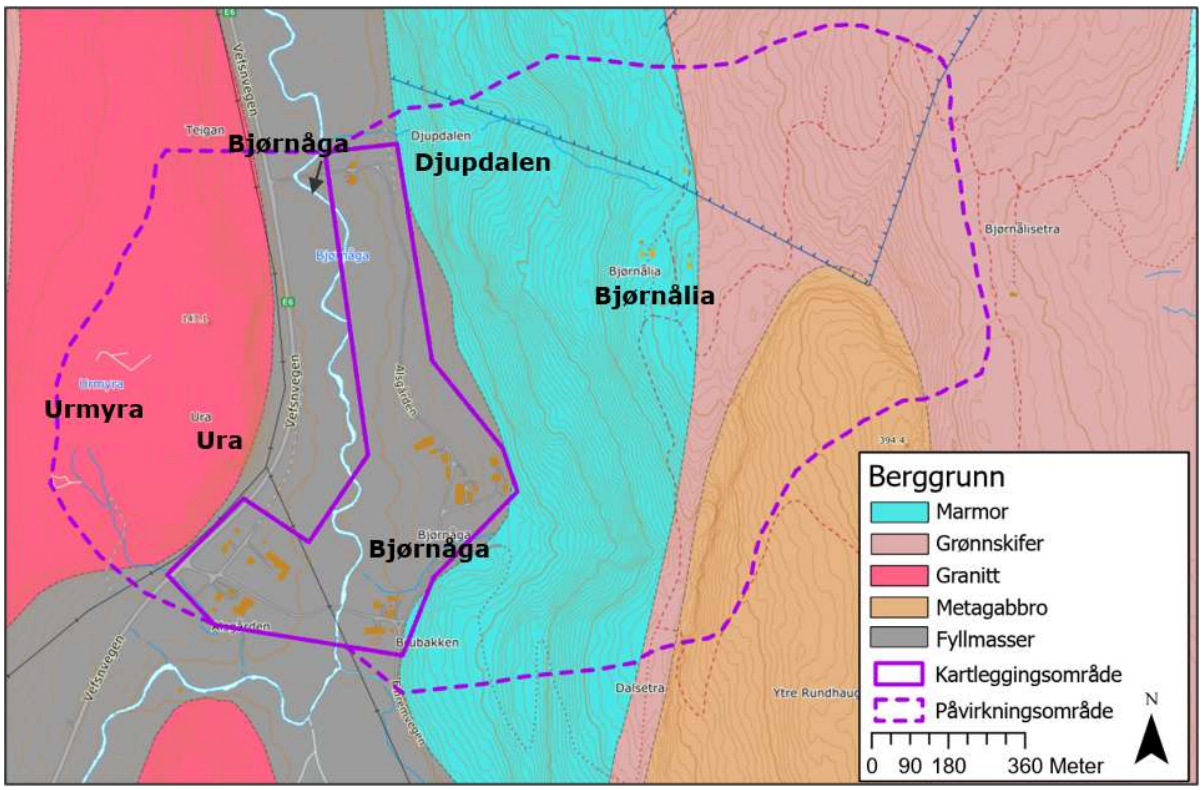
11.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [25] fra (N250) NGU for Bjørnåga er vist i figur 11-7 og figur 11-8. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av hav- og fjordavsetninger og delvis bart fjell. Vestlige del av påvirkningsområdet består av bart fjell, torv og myr og tynt dekke av morenemateriale. Østlige del av påvirkningsområdet består av nedre del av bart fjell, breelvavsetninger og forvitringsmateriale i nedre del, og forvitringsmateriale og tynt dekke av morene i sentral og øvrige del. Marin grense for området er på ca. 120 moh.

Ifølge berggrunnskartet ligger kartleggingsområdet i fyllmasser. Vestlige siden av påvirkningsområdet består av granitt, og østlige siden av marmor og grønskifer (figur 11-8).



Figur 11-7: Løsmassekart N250 fra NGU for Bjørnåga [13].

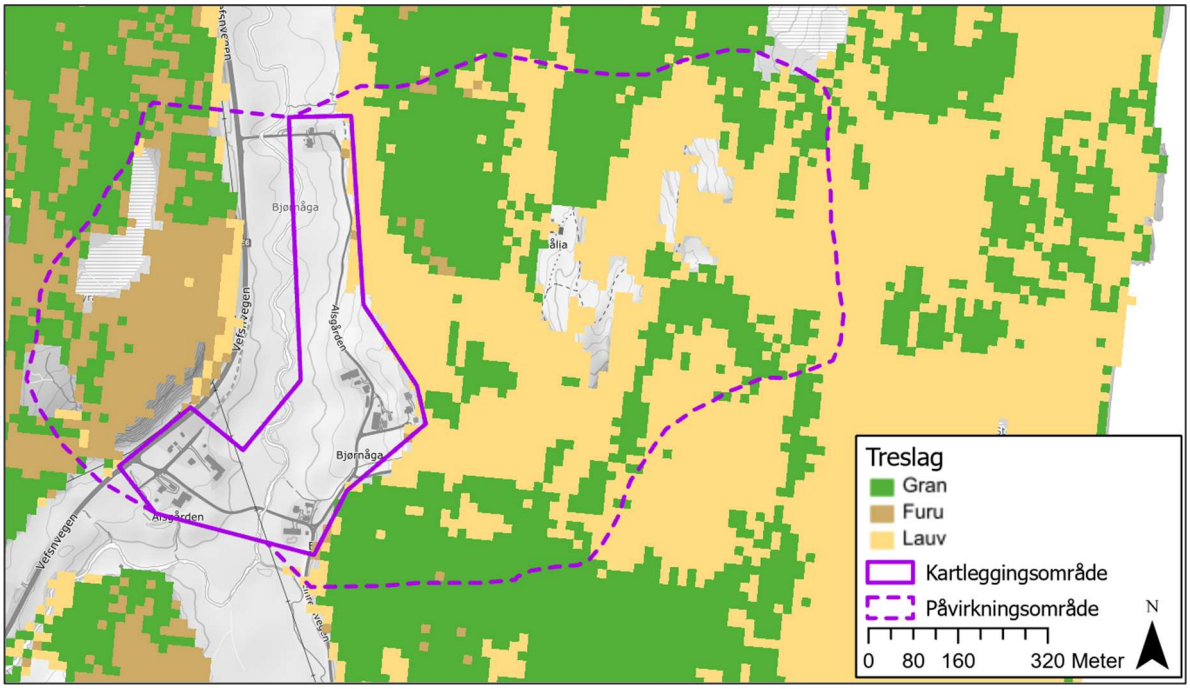


Figur 11-8: Berggrunnskart N250 fra NGU for Bjørnåga [25].

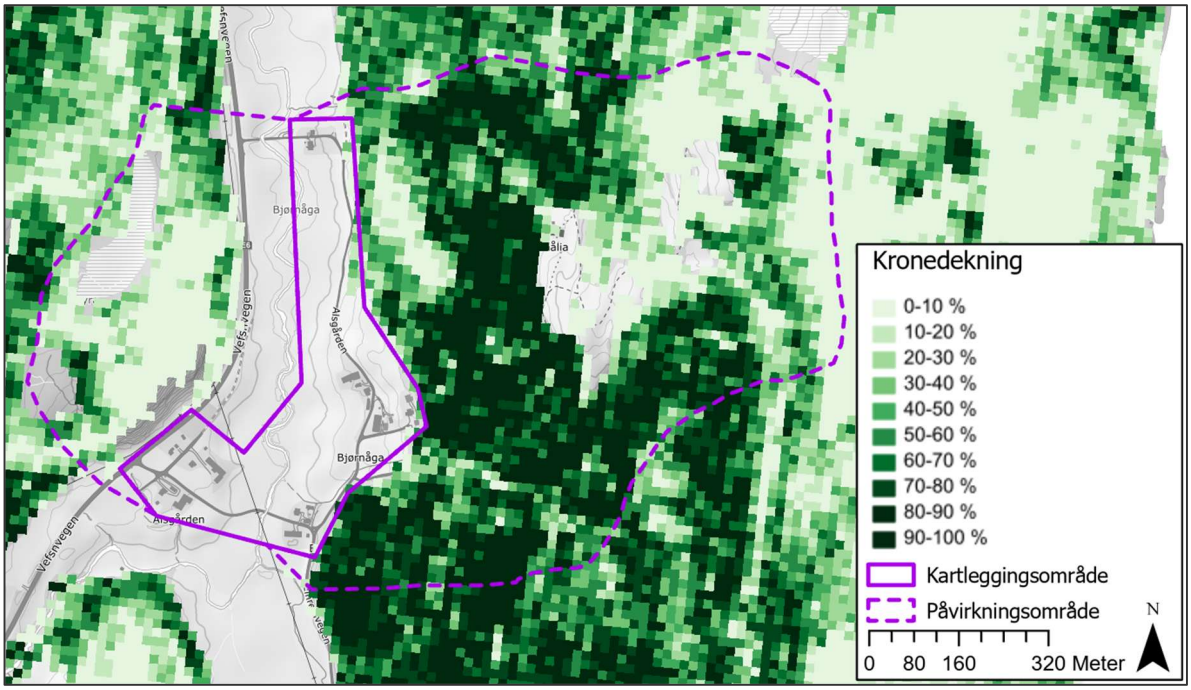
11.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Bjørnåga er hentet fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 11-9 og figur 11-10.

Kart for dominerende treslag viser at området består av blandingsskog og barblanding. Kart over kronedekning viser at det er hovedsakelig lite skog i kartleggingsområdet mens i påvirkningsområdet er skråningen dekket med tett skog med unntak av toppene.



Figur 11-9: Kartet viser dominerende treslag i påvirkningsområdene til Bjørnåga.



Figur 11-10 : Kartet viser kronedekning for påvirkningsområdene til Bjørnåga.

11.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert seks historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) [9] for Bjørnåga, fire steinsprang/steinskred, et leirskred og et snøskred. I tillegg er det fire hendelser fra vegkart [10], som er registrert som stein på vei, som stemmer med hendelsene fra 2006 i NSDB. Disse er vist i tabell 11-1 og vist i figur 11-11.

Intervju av lokalkjente

Fire lokale er intervjuet innenfor Bjørnåga. Det ble fortalt om et jordskred som gikk i bekken lengst sør i østre påvirkningsområdet, for 10-15 år siden. Av annen lokal ble det fortalt at overskuddsmasser fra et steinbrudd, (se kap. 11.7.1 for mer detaljert beskrivelse), ble lagt i deponi i samme bekken. For en stund siden fylte det seg med vann inne i steinbruddet, og da vannet gikk tok det med seg store deler av overskuddsmassene. Dette er tolket til å være samme hendelse. På flyfoto fra 2013 til 2014 er trærne i bekkeløpet blitt erstattet med grålige masser, mest sannsynlig overskuddsmassene fra steinbruddet.

Våren 2025 kom det store vannmengder i bekken, lengst nord i østre påvirkningsområde, som renner gjennom Djupdalen. Det kom vann opp på veien, og noe grus og finere masser fulgte med vannmassene. Stikkrennen ble utbedret i ettertid. Denne hendelsen er tolket som høy vannføring/masseførende flom, og er ikke inkludert i skredhistorikken.

På 50-tallet gikk det et jordskred fra Bjørnålia mot området rundt Alsgården 53. Denne hendelsen fulgte mest sannsynlig bekkenedskjæringene i dette området.

Leirfallet ved Bjørnåga ble også kommentert av lokale. Sannsynligvis hendelsen datert 08.07.1984.

Ellers ble det fortalt at det ikke alltid har vært skog i østre påvirkningsområdet. Deler av skogen ble hogget på 40-50-tallet. Det har kommet noen enkeltsteiner ned på flatmarka på østre side av kartleggingsområdet under fjellsiden mot nord. Det er vanskelig å si eksakt hvilke steiner dette er, og derfor er de kun inkludert i registreringskart (vedlegg C8) som observasjoner av antatte steinsprangblokker.

Tabell 11-1: Historiske skredhendelser for Bjørnåga [9].

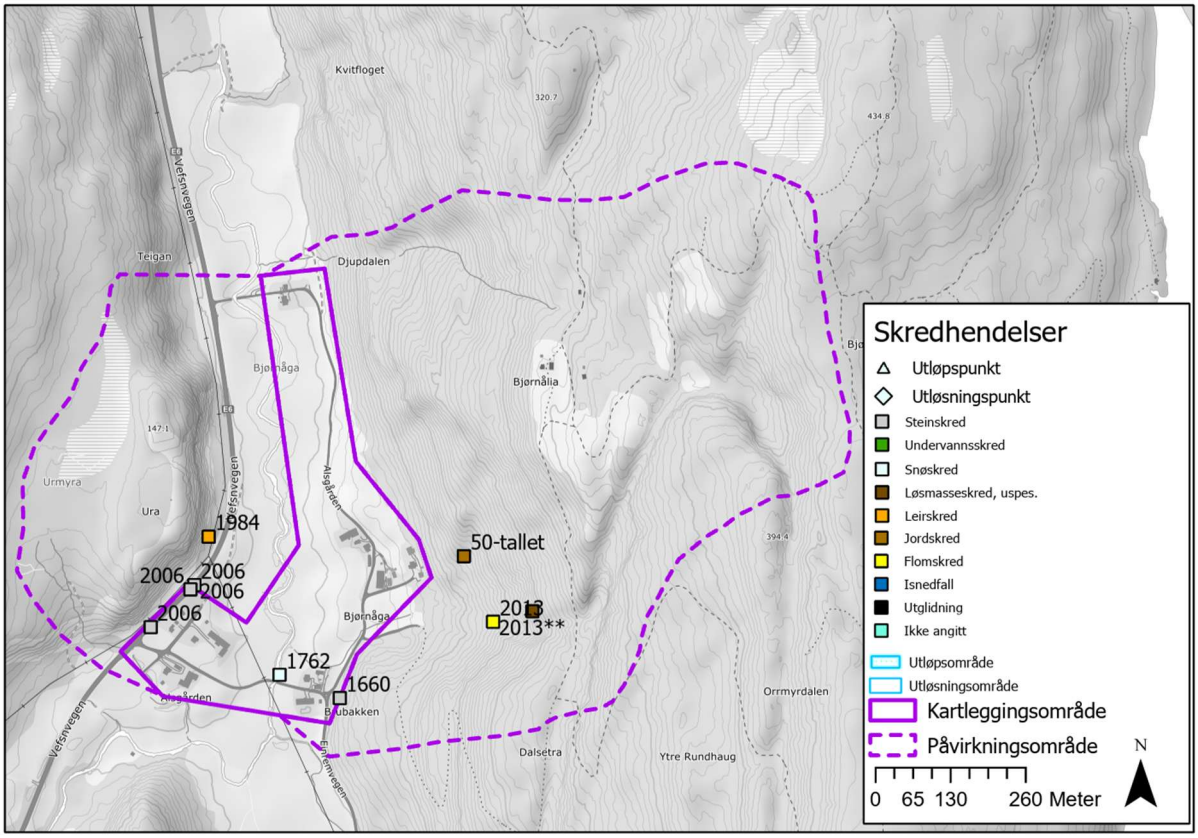
Dato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
08.07.1984	Kvikkleire-skred	Bjørnåga, Vefsen	Vefsn. Ved Øver Bjørnåga gjekk natt til sundag 8. juli 1984 eit leirfall i sjølve dalbotnen som sperra E-6 i fleire dagar. Det var grunnen under veien som glei ut. Dette området i Bjørnadalen, om lag 10 km sør før Mosjøen, består mykje av leir. Kartreferansen er omtrentleg. Det er påvist flere kvikkleiresoner i nærområdet, og derfor sannsynlig at kvikkleire var involvert i hendelsen. Mangler dokumentasjon til hendelsen og derfor er eksakt skredplassering ukjent. Kvalitetsnivå C, hvis dokumentasjon fremkommer kan nivået økes. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen.	4 timer	[9]
23.01.2006	Steinsprang		Vegkart – Løsneområde: ur	-	[10]

Dato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
15.04.2006	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Alsgårdsletta	Vegkart – Løsneområde: vegskjæring.	*+/- 30 min*	[9], [10]
14.04.2006	Steinsprang (under ~100 m3)	Alsgårdsletta	Vegkart – Løsneområde: vegskjæring.	Eksakt	[9] [10]
04.05.2006	Steinsprang (under ~100 m3)	Alsgård	Vegkart – Løsneområde: Ur.	*+/- 30 min*	[9] [10]
25.01.1762	Snøskred, uspesifisert	Øver-Bjørnåga	Vefsn. Øver-Bjørnåga. Det er innført i kyrkjeboka at den 31. januar 1762 vart gravlagd Søren Nilsson med bustad Øver-Bjørnåga, 29 år gammal. Han omkom under eit snøskred eller snørape. Det er uklart kvar dette skjedde, truleg på eller i nærleiken av garden som ligg ved E-6, 11-12 km sør for Mosjøen. Gardane her har terreng for snøskred. Datoen må ha vore ca. 25. januar. Kartreferanse uvisss	*12 timer*	[9]
25.07.1660	Steinskred (~100 - 100 000 m3)	Brubakken	Vefsn. Brattbakken. Ein kvinne som budde på Øver-Bjørnåga vart gravlagd som ein 93 åring i 1741, og der vart opplyst at heile bustaden hennar på Brattbakken, som ligg langt frå Brattbakken, vart teken av eit stort fjellskred med sand, stein og snø. Ho var ungdom då, og kom frå det utan skade. Om der elles var døde, veit vi ikkje. Eigentleg går det ikkje klart fram i kyrkjeboka kvar denne hendinga skjedde. Kartreferansen er omtrentleg.	*Ukjent når på året*	[9]
2013	Flomskred	Bjørnåga	Kollapse i bekkeløp av overskuddsmasser fra steinbrudd. Mest sannsynlig et resultat av store vannmengder som akkumulerte seg i steinbruddet og gikk i bekken.	*+/- noen måneder*	Lokal/flyfoto
2013	Løsmasse-skred	Bjørnåga	Tegn til skredhendelse på flyfoto, mangler trær langs forsenkning fra flyfoto tatt 2013 til 2014. Mest sannsynlig vannmetning av løsmasser som har gått som en mindre utglidning i dalsiden.	*+/- noen måneder*	Fly-foto
50-tallet	Jordskred	Bjørnålia	Det gikk et jordskred fra Bjørnålia mot området rundt Alsgården 53.	*usikkert*	Lokal

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

Historiske flyfoto

På flyfoto tatt 2013 og 2014 er det et mindre område nord for den sørligste bekken hvor det mangler trær. Her er det en liten forsenkning i skyggekart, se tabell 11-1.



Figur 11-11: Oversiktsbilde over historiske skredhendelser for Bjørnåga [9]. Tekst ved siden av punkt i kartet viser årstall på hendelsen med varierende nøyaktighet. **Usikker dato.

11.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Rambøll er ikke kjent med eksisterende sikringstiltak mot skred i bratt terreng i området. Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs database [24].

11.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere skredfarerapporter fra Bjørnåga.

11.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 11-4.

11.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen, øst og vest for kartleggingsområdet, er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I det vestre påvirkningsområdet er det observert granitt med tre sprekkesett. Sprekkesettet som fjellsiden følger har strøkretning på NNØ-SSV (000-030°/80-90°) med tilnærmet vertikalt fall.

Videre er det registrert et subhorisontalt sprekkesett med orientering NØ-SV (070-090°/15-25°) og fall mot sørøst. Det siste sprekkesettet er også tilnærmet vertikalt, men med strøkretning på VNV-ØSØ (270-290°/80-90°). Sprekkeavstanden er generelt på 0,5 m til flere m, som deler bergmassen opp i relativt store blokker. Mindre blokker finnes også. Gjennomsnittlig størrelse ligger på 0,7 – 1,5 m^3, men blokker opp mot 4-5 m^3 er observert. Bergmassen i dette området oppleves massiv, og bergarten er sterk med lav grad av forvitring. I kombinasjon med sprekkesettene danner dette en blokkig ur under fjellsiden, med lite til ingen forvitringsmateriale. Blokkene er kubiske til rektangulære i fasong.

Utfall fra dalsiden er mest sannsynlig et resultat av frost- og rotsprengning, eller utfall under overheng og toppling av bergmassen. Planutglidning virker å oppstå i kombinasjon med tilfeldige sprekker. Det er registrert noen steinspranghendelser fra fjellsiden i 2006, se tabell 11-1. Løsnesannsynligheten for steinsprang er derfor vurdert til å være lav, men fortsatt større enn 1/100.

For det østre påvirkningsområdet er hovedbergarten registrert som en marmor. Det ble observert tre sprekkesett i tillegg til tilfeldige sprekker. Sprekker parallelle med foliasjonen har strøkretning NV-SØ (345-000°/80-90°) og faller både mot øst og vest. Fjellsiden lengst nord følger dette sprekkesettet og har fall mot vest. Et annet sprekkesett, med orientering V-Ø (250-270°/70-90°) og fall mot nord, kutter foliasjonssprekkene og er synlig i figur 5 i vedlegg A8. Det siste sprekkesettet er subhorisontalt og faller mot sør (180°/25-40°). Enkelte store svaflater har også denne orienteringen, men med noe brattere fall. I den sørligste delen av påvirkningsområdet har dette sprekkesettet tilnærmet likt fall, men fallretning mot nord.

Bergmassen i fjellsiden, som strekker seg fra den nordligste delen av påvirkningsområdet til ca. IP BJ11, er generelt mer massiv enn bergmassen lengst sør. Fjellsiden er ca. 50-80 m høy i vertikalen, og kan stedvis sees gjennom vegetasjonen i dalsiden. Ved hjelp av drone ble det observert tegn på utfall, som skiller seg fra bergmassen ved generelt lysere farge. Langs foten til dalsiden ble det observert en ur hvor den største andelen av blokker er vurdert til å være eldre, mens det ligger enkelte nyere blokker på toppen av de eldre massene. Løsnesannsynligheten for steinsprang vurderes derfor å være noe lavere i fjellsiden, men fortsatt høyere enn 1/100.

Fra den midtre delen av påvirkningsområdet, og sørover, begynner mengden forvitrings- og organisk materiale å øke i uren/skråningen ned mot kartleggingsområdet. Mot sør gir dette en generell terrenghelning på ca. 30-65°, hvor det i enkelte områder er utgående bergblotninger med helning på 55-90°. I noen områder er det derfor vanskelig å skille på om mulige hendelser er steinsprang eller en kombinasjon av utglidning i forvitret bergmasse og organisk materiale. Dette er videre beskrevet i utredningen av jordskred. Ved IP BJ7 er det opplyst av lokale at det har vært drift i et klebersteinbrudd, og ifølge NGUs mineralressurs kart [46] var bruddet i drift fra 1897-1958. Bruddet/Bjørnåssteinen ligger i randsonen mellom en gabbro/ultramafittkropp, i en grønnskiferenhet, som grenser mot kalkspatmarmor. Bjørnåssteinen og steinbruddet ble senere forlatt, da det viste seg at bergarten forvitret fort og hadde dårlig holdbarhet.

Generelt på befaring ble det observert enkelte nyere utfall under områder som er definert som løsneområder for steinsprang i registreringskartet. Løsneområdene sør i området er generelt lavere enn dalsidene i nord og i det vestlige påvirkningsområdet. I tillegg er observerbare sprekker generelt åpne og har sprekkefylling på grunn av den høye forvitringsgraden. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være større enn 1/100, selv om det ikke er observert en godt opparbeidet ur under dalsidene. Mye av den eldre uren er mest sannsynlig dekket av forvitrings- og organisk materiale. Ved steinbruddet er blokkstørrelsen til mulige steinsprang vurdert å være noe større enn for skråningene nærmere kartleggingsområdet.

Utredning av utløp

Under dalsiden i det vestre påvirkningsområdet er det en godt opparbeidet ur med blokkstørrelser på 0,5-5 m^3. Dagens E6 går langs foten til uren og de ytterste steinsprangene ble derfor mest sannsynlig fjernet under utbyggingen. For å vurdere de lengste utløpene er det derfor valgt å legge stor vekt på steinsprangmodelleringen som kan sees i vedlegg D8. Modelleringen viser at det er kun lengst sør at steinsprangene går inn i kartleggingsområdet, og at dagens E6 er med på å redusere utløpene noe. Ettersom blokkformen til steinsprangene er forholdvis kvadratiske, vurderes det at modelleringen med «equant» blokkform gir et godt bilde på utløpet til de sjeldneste steinsprangene.

På østre side, fra midten av kartleggingsområdet og nordover, er det observert en opparbeidet eldre ur under dalsidene. Denne uren er indikert på registreringskart i vedlegg C8. Lokalveien som går gjennom eiendommene følger urfoten, og det antas at denne mest sannsynlig er blitt lagt i ytterkanten til uren. I midtre del er det opparbeidet en åker innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet. Det er her usikkert hvor mange steinsprang som er fjernet da det kun foreligger flyfoto fra 2004. Det er derimot registrert steinsprang til utkanten av skogen. Modelleringen viser at simulerte steinsprang går langt ut over det som er observert og registrert i felt for den nordre og midtre delen av området. Mulige årsaker kan være at de lengste steinsprangene er blitt fjernet i forbindelse med etablering av åker og lokalvei, eller at modelleringen er noe konservativ med «equant» blokkform, når observerte steinsprang og oppsprekking er mer rektangulær i virkeligheten. Dette hensyntas i fastsettelse av faresoner. Helt i sør er det en mindre dalside hvor simulerte steinsprang har utløp ca. 70 m inn i kartleggingsområdet. Det er her også etablert en lokalvei, og de observerte nyere utfallene har stoppet enten rett under eller opptil 10 m fra løsneområdene. Dalsiden er ca. 10-20 m høy.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

På vestsiden av kartleggingsområdet vurderes det at årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/100. Utfall fra de nedre klippene vil kunne nå veien der hvor fjellsiden ligger nærmest kartleggingsområdet. Faresone 1/1000 vurderes å gå til kanten motsatt side av veien, og de sjeldneste steinsprangene vurderes å være representert av modelleringen. Faresone 1/5000 vurderes derfor å ville strekke seg ca. 40-60 m inn i kartleggingsområdet.

For den østre siden vurderes det at den årlig nominelle sannsynligheten for steinsprang vil være mellom 1/100 og 1/1000 i et ca. 10-20 m bredt belte langs kanten av kartleggingsområdet. Faresone 1/100 vurderes å ligge langs kanten av kartleggingsområdet, på grunn av utstrekningen til den opparbeidete uren og den lavere løsnesannsynligheten mot 1/100. I midtre del av kartleggingsområdet ligger løsneområdene langs kanten på kartleggingsområdet, og her vil den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang være større enn 1/100.

Lengst sør, under den lavere fjellsiden, er det også et par løsneområder som ligger på kanten av kartleggingsområdet. Det er her vurdert at den årlig nominelle sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

På vestsiden er det kun spredte løvtrær mellom løsneområdene og kartleggingsområdet. Under løsneområdene på østsiden av kartleggingsområdet er det blandingsskog, men hovedsakelig løvskog i området under løsneområdene med utløp som når kartleggingsområdet. Steinsprang som er dimensjonerende for faresonene vurderes å være så store at skogbeltene vil være for korte i

utløpslengde til å stoppe steinsprangene. Situasjonen med og uten skog vurderes derfor å være tilnærmet identiske.

11.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

InSAR data [14] viser generelt lite data i området på grunn av orientering på skråningene, skogdekke og brattheten til fjellsidene. For områder hvor det finnes InSAR data, viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024.

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet ved droneflygning. Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37].

Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

11.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 109 cm. Det er registrert et tidligere snøskred innenfor kartleggingsområdet i NSDB [9], men med usikkerhet i plassering. Snøskred anses som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Vest for kartleggingsområdet er det en tilnærmet vertikal fjellside på ca. 70 m høyde. Oppsprekkingen av bergmassen gjør at fjellsiden er delvis terrassert, og snø vurderes å ville skli ned forløpende som den avsettes. Det er et område hvor fjellsiden har noe mer jevn terrenghelning, SABj-31, hvor det kan akkumuleres nok snø til at et sammenhengende snødekke kan danne seg. Klimaanalyse i kap. 2.2.6 gir at snøførende vindretning er fra sør, som gjør at denne delen av fjellsiden ligger delvis i le. Det er derimot ca. 68% kronedekning i fjellsiden som vil være med på å hindre løsnesannsynligheten. Ettersom det ikke er noen kjente snøskredhendelser herfra eller svært gunstige terrengforhold med tanke på snøskred, vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/5000.

Fjellskråningene på østre side av kartleggingsområdet strekker seg opp til ca. kote 240, og analyse av terrenghelning viser at det er flere teoretiske løsneområder for snøskred. De definerte løsneområdene er gitt i vedlegg C8, hvor hovedandelen av områdene har en helning mellom 35-55°. Fjellsiden i sør ligger i le for snøførende vindretning fra sør, som gjør at snø kan akkumuleres (SABj-22 til 30). I dette området ble det på befaring observert enkelte områder langs et eldre «hestetråkk», IP BJ5, hvor skråningene var vegetert med bregner og mindre områder uten skog. Disse områdene vurderes å være så små at det ikke forventes at de vil utløses som et sammenhengende snøskred under dagens forhold. Lengst sør er det mye forvitrings- og organisk materiale i dalsidene, som har jevnet ut terrenget slik at det har en lav ruhet. Dette gjelder også for skråningene under Bjørnålia. Ellers er det tilnærmet 80-100% kronedekning for de andre løsneområdene, og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/5000 for dagens situasjon.

I skråningene under Bjørnålia er det relativt lavt terrengruhet, men med enkelte bergblotninger som har utgående gjennom forvitrings- og det organiske materiale. Bergryggene og blotningene er med på å dele opp skråningen i mindre partier, hvor det er definert løsneområder (SABj-01 til 20). Her er det generelt 80-100% kronedekning med grantrær og/eller løvtrær, utenom for løsneområde SABj-07 og 10. Disse løsneområdene ligger i deler av klippepartiene i dalsiden, og deler av løsneområdene er synlig som svaflater (vedlegg A8). I disse områdene vil mye av snøen som avsettes skli ut fortløpende på selve svaflatene som ikke er vegetert. For dagens situasjon vurderes det å være stor nok kronedekning i områdene rundt svaflatene, slik at løsnesannsynligheten er mindre enn 1/5000.

Tabell 11-2: Løsneområder for snøskred i Bjørnåga med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SABj-01	Kronedekning 100 %. Blandingsskog.	1166	43	Hindre utløsning.
SABj-02	Kronedekning 94 %. Blandingsskog.	2577	40	Hindre utløsning.
SABj-03	Kronedekning 99 %. Blandingsskog.	3195	43	Hindre utløsning.
SABj-04	Kronedekning 90 %.	1002	42	Hindre utløsning.
SABj-05	Kronedekning 85 %.	1949	39	Hindre utløsning.
SABj-06	Kronedekning 87 %.	1883	42	Hindre utløsning.
SABj-07	Kronedekning 56 %. Svaflate, fortløpende utglidning av snø forventes.	1349	50	Hindre utløsning.
SABj-08	Kronedekning 73 %.	959	48	Hindre utløsning.
SABj-09	Kronedekning 97 %.	1334	40	Hindre utløsning.
SABj-10	Kronedekning 39 %. Svaflate, fortløpende utglidning av snø forventes.	779	47	Hindre utløsning.
SABj-11	Kronedekning 97 %.	2057	44	Hindre utløsning.
SABj-12	Kronedekning 96 %.	2373	43	Hindre utløsning.
SABj-13	Kronedekning 98 %.	1099	42	Hindre utløsning.
SABj-14	Kronedekning 95 %. Granskog.	1511	42	Hindre utløsning.
SABj-15	Kronedekning 99 %. Granskog.	606	49	Hindre utløsning.
SABj-16	Kronedekning 98 %. Granskog.	2061	45	Hindre utløsning.
SABj-17	Kronedekning 70 %. Granskog.	2068	38	Hindre utløsning.
SABj-18	Kronedekning 99 %. Granskog.	777	34	Hindre utløsning.
SABj-19	Kronedekning 99 %. Løvskog.	1570	41	Hindre utløsning.
SABj-20	Kronedekning 98 %. Løvskog.	1202	40	Hindre utløsning.
SABj-21	Kronedekning 91 %. Løvskog.	1119	40	Hindre utløsning.
SABj-22	Kronedekning 94 %. Løvskog.	1110	45	Hindre utløsning.
SABj-23	Kronedekning 83 %. Løvskog.	1582	46	Hindre utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SABj-24	Kronedekning 86 %. Blandingsskog.	2237	42	Hindre utløsning.
SABj-25	Kronedekning 92 %. Blandingsskog.	586	41	Hindre utløsning.
SABj-26	Kronedekning 75 %. Blandingsskog.	790	45	Hindre utløsning.
SABj-27	Kronedekning 90 %. Blandingsskog.	1073	45	Hindre utløsning.
SABj-28	Kronedekning 80 %. Blandingsskog.	1785	44	Hindre utløsning.
SABj-29	Kronedekning 81 %. Blandingsskog.	1988	42	Hindre utløsning.
SABj-30	Kronedekning 98 %. Blandingsskog.	1434	43	Hindre utløsning.
SABj-31	Kronedekning 68 %. Blandingsskog.	1877	46	Hindre utløsning.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F8, og viser at tilnærmet alle løsneområdene får utløp inn i kartleggingsområdet. Numerisk modellering er utført for en situasjon uten skog, og med bruddkant på 1,41 m, hvor høyden er korrigert for form og le for snøførende vindretning. Ekstremverdier for 3 døgns snødybde er estimert til 108, 141 og 163 cm for en returperiode på 100, 1000 og 5000 år. Alle løsneområdene har forholdsvis langt utløp, som mest sannsynlig kommer av den lave ruheten i terrenget. AlfaBeta-analysen har tilnærmet likt utløp som RAMMS resultatene.

På grunn av terrengformen og høyden på fjellsiden, på ca. 150-200 m, vil størrelsen og hastigheten av snøskredhendelser være begrenset. Derfor vurderes som lite sannsynlig at skredvind med skadepotensial vil utvikles, og det er ikke modellert for skredvind.

SABj-31 ligger i det vestre påvirkningsområdet, og stopper et godt stykke fra kartleggingsområdet. Dette løsneområdet vurderes ikke videre.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Den årlig nominelle sannsynligheten for snøskred for dagens situasjon vurderes å være lavere enn 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil løsnesannsynligheten for alle løsneområder øke. Det var ingen lokale som kunne informere om kjente snøskredhendelser, som gjør det vanskelig å sette en løsnesannsynlighet. Med dominerende vindretning fra sør (sørvest) forventes fjellskråningene å bli avblåst, utenom noen områder som ligger i le. En mindre prosent viser at snøførende vindretning også kan være fra sørøst, som vil kunne gi noe mer avsetning av snø i enkelte områder. Det er svært bratt for alle løsneområdene, og med lav ruhet, kan det teoretisk gå hyppigere små snøskred. Spesielt i den sørligste skråningen som ligger i le. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være større enn 1/100 for en situasjon uten skog.

Basert på klimaanalysen forventes modelleringen å være representativ for en 1/1000 snøskredhendelse, og faresonene justeres deretter. Den årlig nominell sannsynlighet, uten skog,

vurderes å være større enn 1/100 for flere av skredbanene. Ytre grense av modelleringen vurderes å være representativ for de sjeldnere skredhendelsene.

11.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i området. Det er derimot observert flere områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø, både i og over fjellskråningen. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for område, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

På vestsiden av kartleggingsområdet er det definert et løsneområde, SPBj-09, hvor det er observert tegn til drenering/bekk ned mot E6. I dette område var det tilnærmet lite til ingen kronedekning på befaring, og det er observert furuskog mot øst ved Ura. Det er ingen kjente sørpeskredhendelser herfra, men det er noen små indikasjoner på aktivitet på skyggekart. Det vurderes derfor at den årlige sannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

I det østre påvirkningsområdet er det registrert fire løsneområder (SPBj-01 til 04) for sørpeskred i forbindelse med bekkeløpene som renner gjennom Djupdalen. Dette er utflatinger i terrenget eller bekkeløpet, hvor det er vurdert mulig for at snø avsettes og vannmettes. Terrenget ved utløpet til bekken er opparbeidet til åker rundt en struktur som kan minne om en vifte. Elven Bjørnåga renner også ut forbi langs med denne strukturen, se figur 2 vedlegg A8. I skogkart er det registrert høy kronedekning for alle løsneområdene, men det ble observert ingen kronedekning direkte over bekkeløpet. Ettersom det er et begrensa område for snø å kunne avsettes langs løpene vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Løsneområde SPBj-08 er lite i utstrekning, men registrert i et område hvor det ble observert fuktighet i bakken. I terrenget ble det observert en avrundet struktur, som kan indikerer en tidligere hendelse av flomskred eller sørpeskred. Området er vegetert med granskog med tilnærmet samme alder, ca. 5-15 cm diameter på stammene. Øst for SPBj-08 er det et større område hvor det kan akkumuleres snø om vinteren i en situasjon uten skog, og tilføre større vannmengder i smelteperioder. Per dags dato er det høy kronedekning, og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/5000.

For det sørligste bekkeløpet er det registrert to løsneområder, SPBj-05 og 06, i ravinen oppstrøms steinbruddet. Steinbruddet i seg selv fungerer som et basseng som kan samle vann på innsiden. Dette har skjedd ved i hvert fall en kjent hendelse, hvor det sannsynligvis ble dannet en propp i det trange utløpet til steinbruddet, som gjorde at vannstanden steg på innsiden. Deretter kollapset proppen, og tok med seg overskuddsmasser som var blitt deponert i bekkeløpet. Mest sannsynlig gikk denne hendelsen over til flomskred i nedre del av bekkeløpet. Her er det også definert et løsneområde SPBj-07 for sørpe, da forholdene ligger til rette for vannmetting av snø langs løpet. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100, da det er skredavsetninger og en kjent skredhendelse. Kronedekningen er generelt lav i direkte overkant av dette bekkeløpet.

Tabell 11-3: Løsneområder for sørpeskred i Bjørnåga med kommentarer.

Navn	Kommentar/kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPBj-01	Vannmetting av akkumulert snødekke i forsenkning. Ca. 96% kronedekning.	166	31
SPBj-02	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kronedekning ligger på ca. 80%.	108	29
SPBj-03	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kronedekning ligger på ca. 85%. Utglidninger av snø i løp.	430	32
SPBj-04	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kronedekning ligger på ca. 82% fra kartdata, men det er tilnærmet ingen kronedekning direkte over bekkeløpet.	688	23
SPBj-05	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 39%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	429	14
SPBj-06	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 64%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	411	22
SPBj-07	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 95%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	324	38
SPBj-08	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 95%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	52	29
SPBj-09	Noe tegn til aktivitet på skyggekart. Fra kartdata er kronedekning vist til 46% innenfor løsneområde, men på befaring ble det ikke observert noen kronedekning.	200	17

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater for oppgitte løsneområder er gitt i vedlegg F8. Det er brukt en bruddkant på 1 m i modelleringen og erosjon langs løpet. På vestre side av kartleggingsområde har resultatene utløp ned til grøften til E6. Det er her ingen spor etter tidligere sørpeskred eller historikk.

For bekkeløpet som renner ned Djupdalen viser modelleringsresultatene utløp langt ut på åkeren, og litt innenfor kartleggingsområdet mot nord. Ettersom det delvis er opparbeidet åker, er det vanskelig å si om det har gått skred her tidligere. Derimot har modelleringen en tilnærmet lik utstrekning som strukturen i terrenget i dette området.

Løsneområde SPBj-08 har utløp til kartleggingsområdet. Videre viser modelleringsresultatene at utløpet for sørpeskred i det søndre bekkeløpet (SPBj-05 til 07) går helt ut på åkeren forbi bebyggelsen. Modelleringen er utført med forsinkelse på de ulike løsneområdene. På skyggekart er det identifisert to mulige omriss av ulike skredvifter/hendelser (se registreringskart i vedlegg C8), hvor det utenfor den ytterste er opparbeidet åker. Det er derfor vanskelig å bestemme ytre grense for tidligere skredhendelser fra skyggekart, og det legges vekt på modelleringen.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred på den vestre siden vurderes å være mindre enn 1/5000.

For den østre siden av kartleggingsområdet vurderes modelleringsresultatene å være noe konservative for dagens situasjon, da skogen vil redusere mengden snø langs løpene. I nord vurderes den årlige sannsynligheten for sørpeskred å være større enn 1/5000, men lavere enn 1/100 innenfor en mindre del av kartleggingsområdet. I sør er det observert noen vifter på skyggekart, men det er opparbeidet åker som gjør det vanskelig å si sikkert. Hovedandelen av massene på er sørpeskred vurderes å ville stoppe før kartleggingsområdet. Det vurderes at den årlige sannsynligheten her er mellom 1/100 og 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

I øvre deler av fjellskråningen er det hovedsakelig tett løvskog, mens i nedre deler er det tett granskog. Skogen kan hindre og/eller redusere sannsynlighet for utløsning av sørpeskred for de fleste løsneområder. Skogen vil også være med på å redusere medriving av snø i utløpet.

For en situasjon uten skog forventes det at rekkevidden og utstrekningen på faresoner for sørpeskred blir større. For sørpeskred langs bekken gjennom Djupdalen vurderes løsnesannsynligheten å øke til større enn 1/100, og et 1/100-scenario forventes å få utløp i en liten del av kartleggingsområdet. Hendelser med sannsynlighet lavere enn 1/100 vil følge modelleringen lenger inn i kartleggingsområdet.

Lengst sør vil utstrekningen på faresonene for hendelser med sannsynlighet lavere enn 1/100 gå lengre inn i kartleggingsområdet og følge modelleringen. Det vurderes at en hendelse med sannsynlighet større enn 1/100 vil stoppe før kartleggingsområde for dette bekkeløpet.

Effekt av skogen og kart av skog med betydning for skredfare er vist i vedlegg I8.

11.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I det vestre påvirkningsområdet er det observert hovedsakelig berg med tilnærmet lite til ingen løsmasser eller løsneområder for skred. Jordskredfaren utredes ikke videre her.

På grunn forskjellige bergarter er bergmassen i østre påvirkningsområde generelt svakere og har en større grad av forvitring enn den vestre siden. Lengst nord er det registrert et løsneområde for jordskred, JSBj-01, i øvre deler av bekkeløpet som går gjennom Djupdalen. Det er her observert tykkere masser med forvitrings- og organisk materiale, som ligger i relativt bratt terreng. Det er tegn til sig, og i øvre deler av skråningen er det noe erosjon, se figur 11 til 14 i vedlegg 8A. Løsnesannsynligheten vurderes her å være større enn 1/100. Skred vil ikke nå selve kartleggingsområdet, men vil kunne tilføre materiale til flomskred i bekkeløpene.

Videre mot sør er det definert flere større arealer med løsneområder, JSBj-03, 04 og 06. Her er det observert mye akkumulert forvitrings- og organisk materiale. Det forventes at det er ca. 1-2 m mektighet på løsmassene, som også kan være større i forsenkninger. Terrenghelningen er bratt og ca. gjennomsnittlig helning er 35°. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. I enkelte mindre deler av løsneområdene var det stor ansamling av vann og/eller

løsmasser med tegn til sig. Dette gjelder for løsneområde JSBj-02, 05 og 07 hvor løsnesannsynligheten er vurdert til å være større enn 1/100.

JSBj-08 består av en kombinasjon av breelvavsetning i nedre del nærmest kartleggingsområdet og et tykkere lag av forvitrings- og organisk materiale i øvre del. Det er noen dreneringsspor som går gjennom området i bekkenedskjæringer lenger mot øst, samt observert noen skredkanter i området. JSBj-08 vurderes å ha en løsnesannsynlighet mellom 1/100 og 1/1000. I nedre del av dette løsneområdet ble det observert aktiv erosjon fra vann som renner gjennom løsmassene.

For JSBj-09 er det observert et tynnere lag av forvitrings- og organisk materiale over berg. Det er hovedsakelig granskog med høy kronedekning i området og terrenghelning rundt 30°. I overkant av løsneområdet går det et gammelt hestetråkk/sti, men det ble ikke observert noen aktive kildehorisonter. Den årlige løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Det siste definerte løsneområdet, JSBj-10, er et eldre masseuttak som ikke er registrert i NGUs database [46]. Masseuttaket er valgt å inkludere i rapporten, da det var utfordrende å få oversikt over hva som fortsatt er naturlig terreng. Det er bratte gjenstående vegger i uttaket, som er vegetert med blandingsskog og mye annen vegetasjon. Det ble observert noe tegn til sig på veien som går forbi på østre side (oversiden), samt enkelte områder med noe erosjon i toppkanten. Årlig nominell sannsynlighet vurderes å være større enn 1/100.

Jordskred utløst på grunn av erosjon langs bekke- og elveløp er utredet under flomskred.

Tabell 11-4: Løsneområder for jordskred i Bjørnåga med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSBj-01	Forvitrings- og organisk materiale. Tynn løvskog.	1034	36
JSBj-02	Forvitrings- og organisk materiale. Avrenning gjennom området.	563	35
JSBj-03	Forvitrings- og organisk materiale. Noe avrenning.	2176	37
JSBj-04	Tynt lag av organisk materiale, bergblotninger spredt i området. Blandingsskog, mest gran.	1474	33
JSBj-05	Forvitrings- og organisk materiale. Avrenning gjennom området, vått på befaring. Eldre skredkant.	20	31
JSBj-06	Forvitrings- og organisk materiale. Avrenning gjennom området. Gran- og løvskog.	7768	36
JSBj-07	Akkumulasjon av forvitrings- og organisk materiale. Granskog.	62	37
JSBj-08	Kombinasjon av noe breelvavsetning og forvitrings- og organisk materiale. Blandingsskog, lav kronedekning.	3108	35
JSBj-09	Forvitrings- og organisk materiale. Tykk granskog.	2125	30
JSBj-10	Uttak i breelvavsetning, bratte vegger. Blandingsskog.	2119	35

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg Ga8, og viser at de simulerte skredene stopper ved grensen til kartleggingsområdet. Mye av skredmateriale avsettes i skråningene ned mot kartleggingsområdet. Det er modellert med 0,5 m bruddkant på skredene, da det generelt er tynt

dekke av forvitrings- og organisk materiale over berg. Områdene med breelvavsetning ligger i nedre deler av fjellskråningen, og utglidninger her opparbeider seg liten energi og stopper fort på de flatere områdene. Modelleringen er utført uten skog, og det forventes at for dagens situasjon vil skogen hindre mye erosjon og vannmetting av løsmassene. Det forventes ikke at jordskredene vil ha utløp til kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

For dagens situasjon vurderes den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred å være lavere enn 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil sannsynligheten for utløsning av jordskred øke de fleste steder på grunn av høyere vanninnhold i jorda og økt poretrykk, samt kraftigere erosjon. Mest sannsynlig vil løsnesannsynligheten øke til større enn 1/100. Det forventes hyppigere skredhendelser, løsneområder med større utstrekning og skred i nye områder. Utløpet til skredene forventes å være godt representert av modelleringen, og følge flere av de større forsenkningene. Det er derimot forholdsvis langt fra løsneområdene til kartleggingsområdet, slik at den årlige nominelle sannsynligheten for skred øker til mellom 1/1000 og 1/5000.

11.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert tre elver og mange bekker hvor terrenghelningen ned mot kartleggingsområdet er brattere enn 15°, og det er observert tegn til tidligere flomskred eller erosjon langs elve- og bekkeløpene. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I det vestre påvirkningsområdet er det ikke registrert noen løsneområder for flomskred.

På den østre siden er det registrert løsneområder for flomskred i begge bekkeløpene der hvor det er observert mulighet for akkumulasjon av løsmasser og vegetasjon. I tillegg vil det være mulighet for sørpeskredene å gå over til flomskred i de nedre delene av bekkeløpene. I bekken som renner gjennom Djupdalen er det observert forvitrings- og organisk materiale i kantene på bekkeløpet. Flomskredløsneområdet her indikerer et område med tykke akkumulerte masser som har tegn på sig. I krysningsområdet, ca. 250 m øst for kartleggingsområdet, er det to synlige vifter eller avsetninger fra det som tolkes som tidligere hendelser fra de øvre bekkeløpene. Selve nedbørsfeltet til bekkene er noe begrenset, men det er stor nok vannføring til at det kan samle seg forholdsvis store menger vann i ravinen. Våren 2025 strømmet bekken fra Djupdalen opp på veien rett nord for kartleggingsområdet, og det ble etter dette etablert en ny stikkrenne. Denne hendelsen ble vurdert til å være masseførende flom.

For bekken fra steinbruddet er det fortsatt masser i sidene og overskuddsmateriale fra steinbruddet som vann kan erodere i, og det er observert et aktivt erosjonspunkt nære åpningen til steinbruddet. Oppsamling av vann i steinbruddet har allerede vært tilfelle ved i hvert fall en kjent hendelse. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være større enn 1/100 for samtlige løsneområder (FSBj-01 til 05).

Nord for bekken som renner ut fra steinbruddet er det flere tegn på erosjon i løsmassene. Dette er avrundende strukturer som på befaring ble tolket som utglidninger i vannmetta løsmasser. Det er her definert løsneområder for flomskred (FSBj-06 til 11) ettersom det er observert mye fuktighet og fortsatt kildemateriale tilgjengelig til nye skred. Utglidning i løsmassene i disse områdene forventes å kunne oppføre seg som flomskred, samt med noe høyere løsnesannsynlighet. I kap. 11.4 er det beskrevet om en hendelse som er observert på flyfoto, hvor det i 2014 var et lite område uten trær i løsneområde FSBj-06, men ingen tegn til det på flyfoto fra 2013. Dette tyder på at løsmassene i området har vært i bevegelse, selv med høy kronedekning. Det er observert blandingsskog i dette området på befaring. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være større enn 1/100.

FSBj-12 er et mindre løsneområde for flomskred i nedre del av fjellskråningen ovenfor et aktivt erosjonspunkt. Her er det er en blanding av materialer fra ulike prosesser, blant annet breelvavsetning. Løsnesannsynligheten er vurdert til å være større enn 1/100.

Tabell 11-5: Løsneområder for flomskred i Bjørnåga med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSBj-01	Mulighet for akkumulasjon av masser i ravine/bekkeløp. Begrenset nedbørsfelt, men store vannmengder i nedbørs- og smelteperioder.	993	25
FSBj-02	Mulighet for akkumulasjon av masser i ravine/bekkeløp. Begrenset nedbørsfelt, men store vannmengder i nedbørs- og smelteperioder.	327	33
FSBj-03	Mulighet for akkumulasjon av masser i ravine/bekkeløp. Begrenset nedbørsfelt, men store vannmengder i nedbørs- og smelteperioder.	635	38
FSBj-04	Mulighet for akkumulasjon av masser i ravine/bekkeløp. Begrenset nedbørsfelt, men store vannmengder i nedbørs- og smelteperioder.	525	22
FSBj-05	Mulighet for akkumulasjon av masser i ravine/bekkeløp. Erosjon i masser på hver side av løp ved kollaps av oppsamlet vann i steinbrudd.	267	36
FSBj-06	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart. Hendelse fra 2013.	76	51
FSBj-07	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	62	42
FSBj-08	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	99	35
FSBj-09	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	138	37
FSBj-10	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	114	27
FSBj-11	Forvitrings- og organisk materiale på berg. Høy markfuktighet og synlig på skyggekart.	82	28
FSBj-12	Blanding av materiale fra ulike prosesser og hendelser. Ved aktivt erosjonspunkt.	41	33

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Resultater fra modelleringen er vist i vedlegg Gb8. De simulerte skredene når kartleggingsområdet for tilnærmet alle løpene, og er modellert med 0,5 m bruddkant. Med dagens vegetasjonsforhold vurderes det at skogen bidrar til å begrense erosjonspotensiale i løpet, og begrenser rekkevidden på mulige hendelser. På østre side av kartleggingsområdet, lengst nord, går hovedandelen av skredmassene utenfor kartleggingsområdet i modelleringen. Det er en liten terskel i terrenget som massene bremses ned av, men deler av det simulerte skredet går inn i kartleggingsområdet. Det er her en struktur i terrenget som kan minne om en vifte, men opphavet er usikkert og derfor ikke inkludert i registreringskart.

For løsneområdene lengre sør går hovedandelen av de simulerte skredene ca. 50-80 m inn i kartleggingsområdet. I påvirkningsområdet følger skredmassene ravinene, før de spres ut over åkerne. Det er registrert en mindre vifte/avsetning i nedkant av løpene fra løsneområde FSBj-09 og 10, som passer med modelleringsresultatene og lokal historikk.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for flomskred er mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 innenfor et begrenset område under utløpet ved Djupdalen.

Lengst sør vurderes det at den årlig nominelle sannsynligheten for flomskred er større enn 1/100 innenfor kartleggingsområdet. Hovedandelen av de hyppigere mindre flomskredene forventes å følge de etablerte bekkenedskjæringene og stoppe ved viftene før kartleggingsområdet. Ellers er det et større område med årlig nominell sannsynlighet mellom 1/100 og 1/5000.

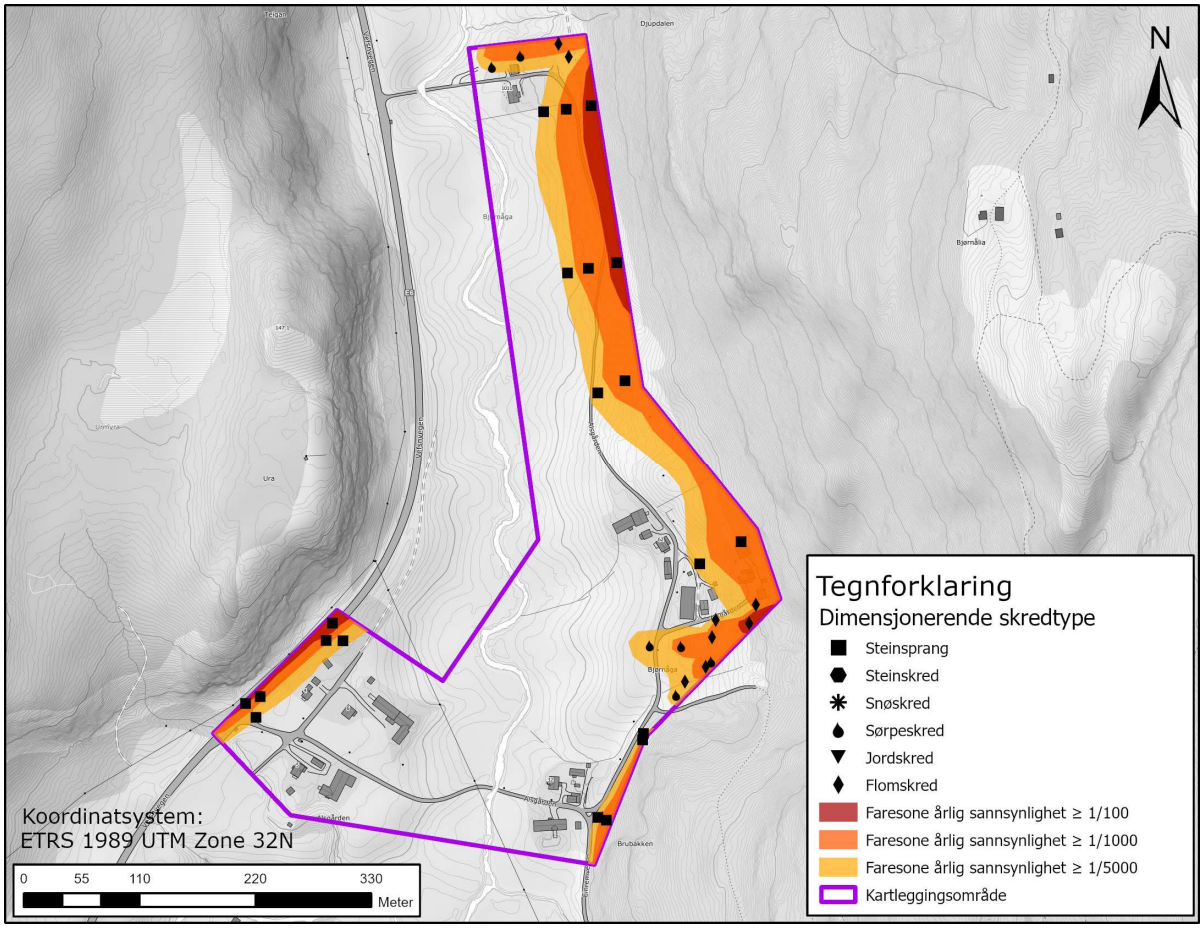
Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog, forventes en økning i erosjon, skredhendelser, vann på avveie og følgelig økt sedimentertransport. På bakgrunn av dette vil sannsynligheten, utbredelse og utløpslengde av flomskred med skadepotensiale øke.

Ved Djupdalen og lengst sør vil faresonene få større utstrekning inn i kartleggingsområdet.

11.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet skredfare for dagens situasjon er gitt i figur 11-12 og vedlegg H8. Steinsprang er dimensjonerende skredtype for vestre side av kartleggingsområdet. For den østre siden er sørpe, flom og steinsprang dimensjonerende. Det er definert faresone 1/100 for steinsprang og flomskred.



Figur 11-12: Samlet faresonekart over Bergsnevet for dagens situasjon med skog.

For en situasjon uten skog vil utstrekningen til de fleste faresoner gå lengre inn i kartleggingsområdet (utenom steinsprang). I tillegg vil den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred øke til større enn 1/100 lengst nord i kartleggingsområdet. Midt i kartleggingsområdet vil den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred øke til mellom 1/1000 og 1/5000.

11.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger fra Bjørnåga.

11.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt. Det samme er relevant for avsetninger fra sørpe- og flomskred.

Løsneområder for steinsprang er vurdert hovedsakelig fra drone og kart i øvre fjellsider, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Det vurderes ikke av avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da andre observasjoner i utløpsområdet er tatt i betraktning.

I den nordlige delen av kartleggingsområdet finnes det en sektor med en slags «vifteform», noe som skaper en viss usikkerhet i vurderingen av skredfare (se figur 2 i vedlegg A8).

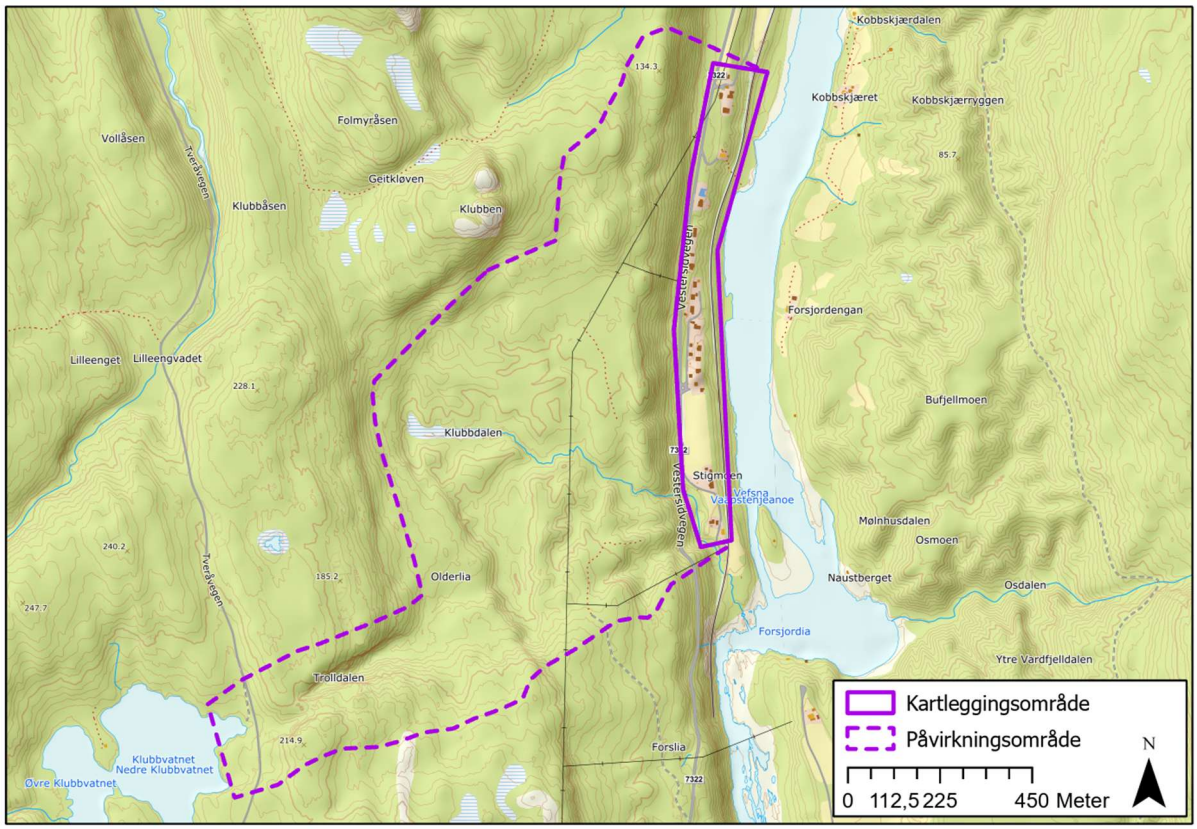
Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Det er også utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jord- og flomskred.

11.11 ANDRE FAREMOMENTER

I Bjørnåga er det marine avsetninger innenfor kartleggingsområdet, og det er kartlagt faresoner med middels og lav faregrad for kvikkleireskred. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten. Erosjon og overflateutglidninger langs elven Bjørnåga på grunn av flom er heller ikke utredet.

12. MARITMOEN (OMRÅDE 9)

Figur 12-1 viser oversiktskart over Maritmoen. Kartleggingsområde er ca. 0,13 km^2 og har spredt bebyggelse, dyrket mark og en fylkesvei. Kartleggingsområdet grenser i øst ned til elven Vefsna og mot fylkesveien i vest. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning med et større elve-/ bekkeløp og myrområder. Figur 12-2 viser oversiktsbilde tatt fra drone sett mot nordvest.



Figur 12-1: Oversiktskart Maritmoen.

Figur 12-2: Oversiktsbilde av Maritmoen, sett mot nord(nordvest), med Stigmoen som indikerer nærmeste boliger.

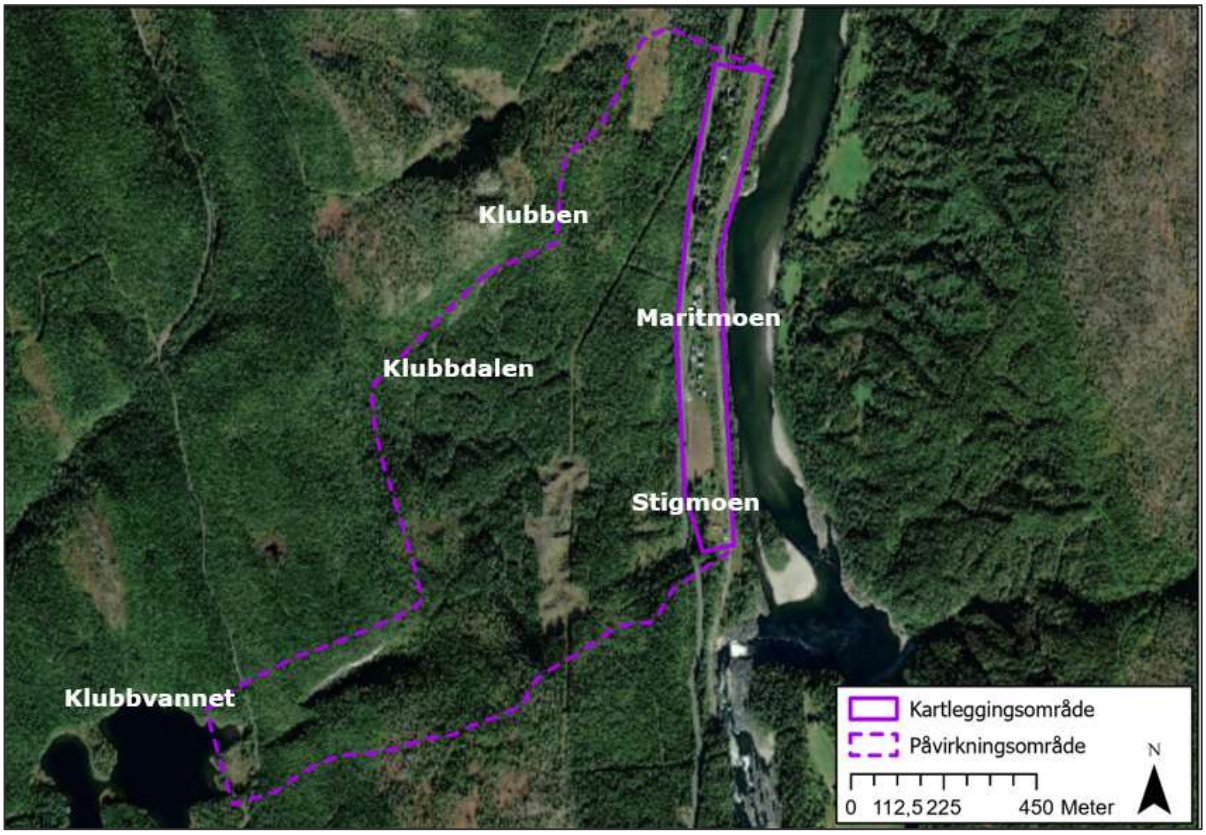
Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog), jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.

12.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

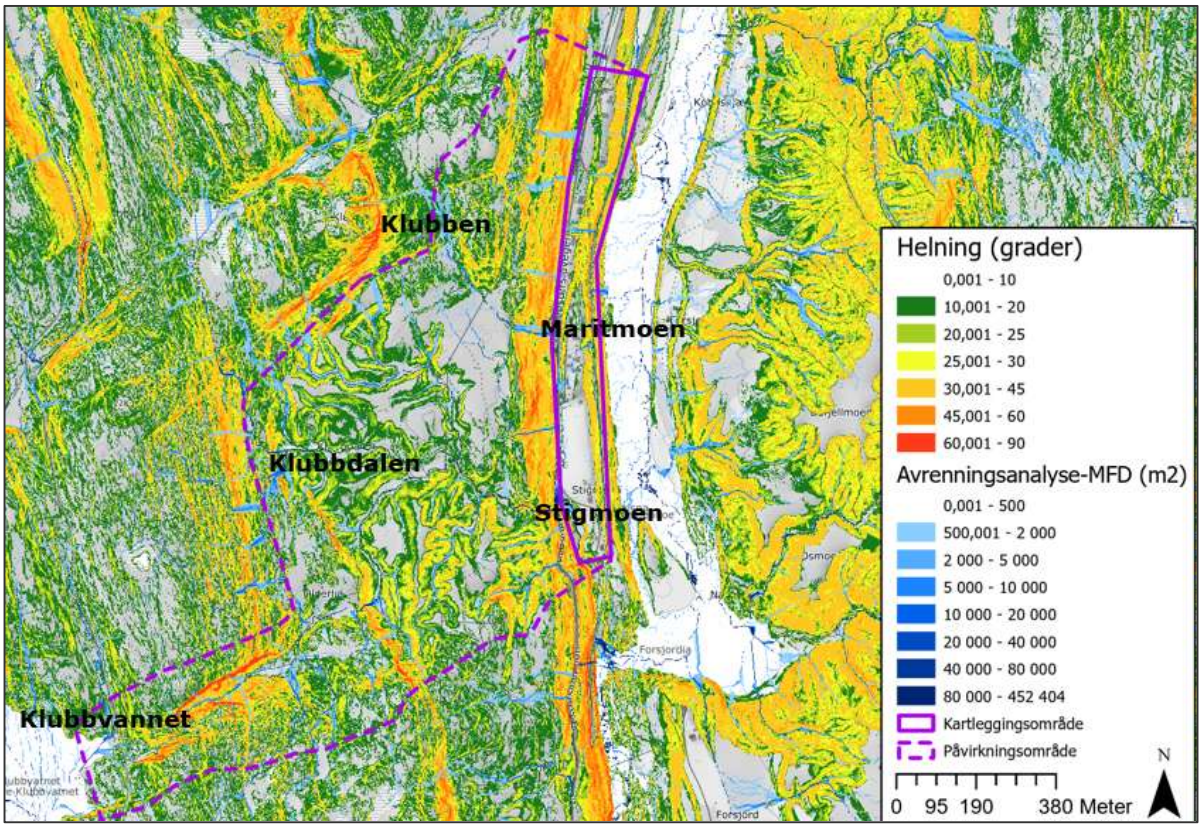
Figur 12-2, figur 12-3, og figur 12-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Maritmoen.

Kartleggingsområdet ligger på rundt kote 30 og er hovedsakelig flatt med terrenghelning på 0-20°, men med noen brattere skråninger ned mot Vefsna. Vestre del av kartleggingsområdet ligger langs foten av en bratt fjellskråning, hvor terrenghelningen hovedsakelig er mellom 30°-90°. Lengst vest i påvirkningsområdet er det et bratt gjel ned fra Klubbvannet, hvor det renner noen bekker ned mot kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet strekker seg fra ca. 30 moh. til 215 moh.

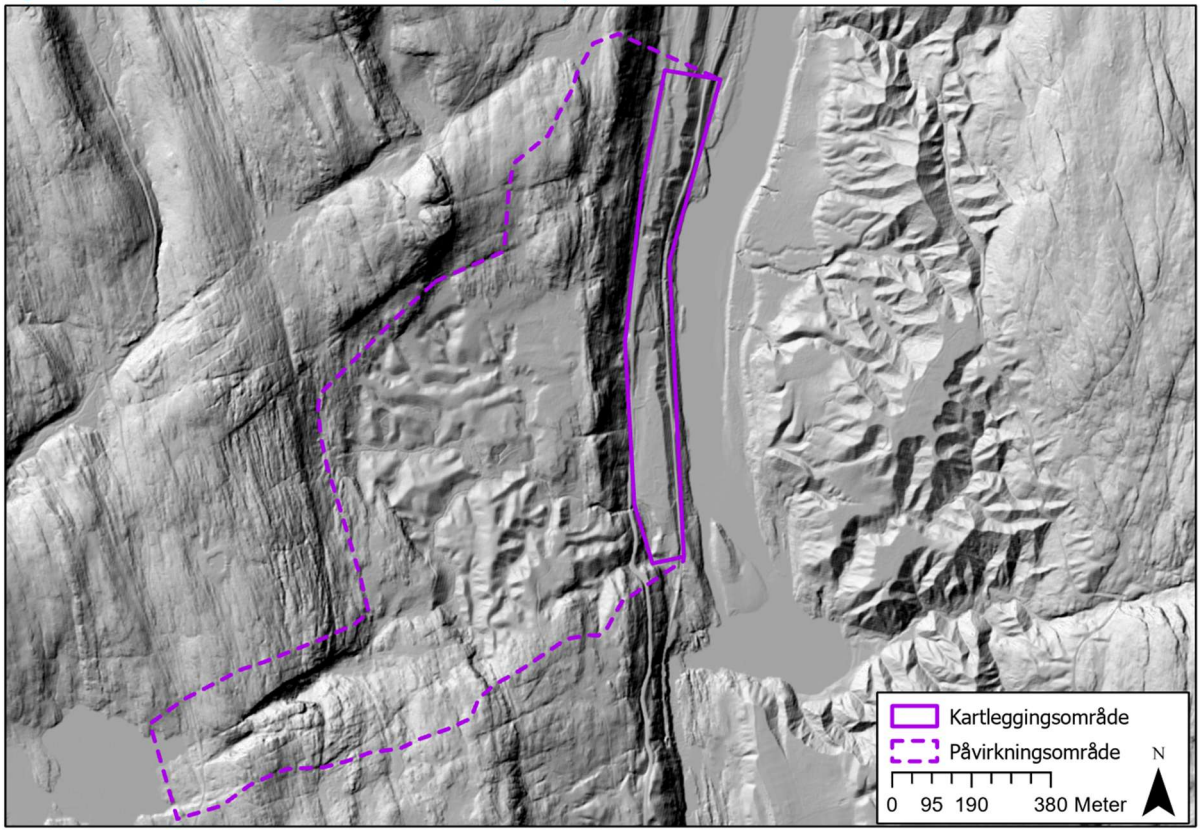
Øst for kartleggingsområdet renner elven Vefsna nordover, og har utløp i Vefsnfjorden. Mellom den østre delen av kartleggingsområdet og bebyggelsen ligger jernbanelinjen til Nordlandsbanen. I tillegg finnes det mange små lokale bekker både i fjellskråningen i påvirkningsområdet og rundt om i kartleggingsområdet.



Figur 12-3: Flyfoto av Maritmoen.



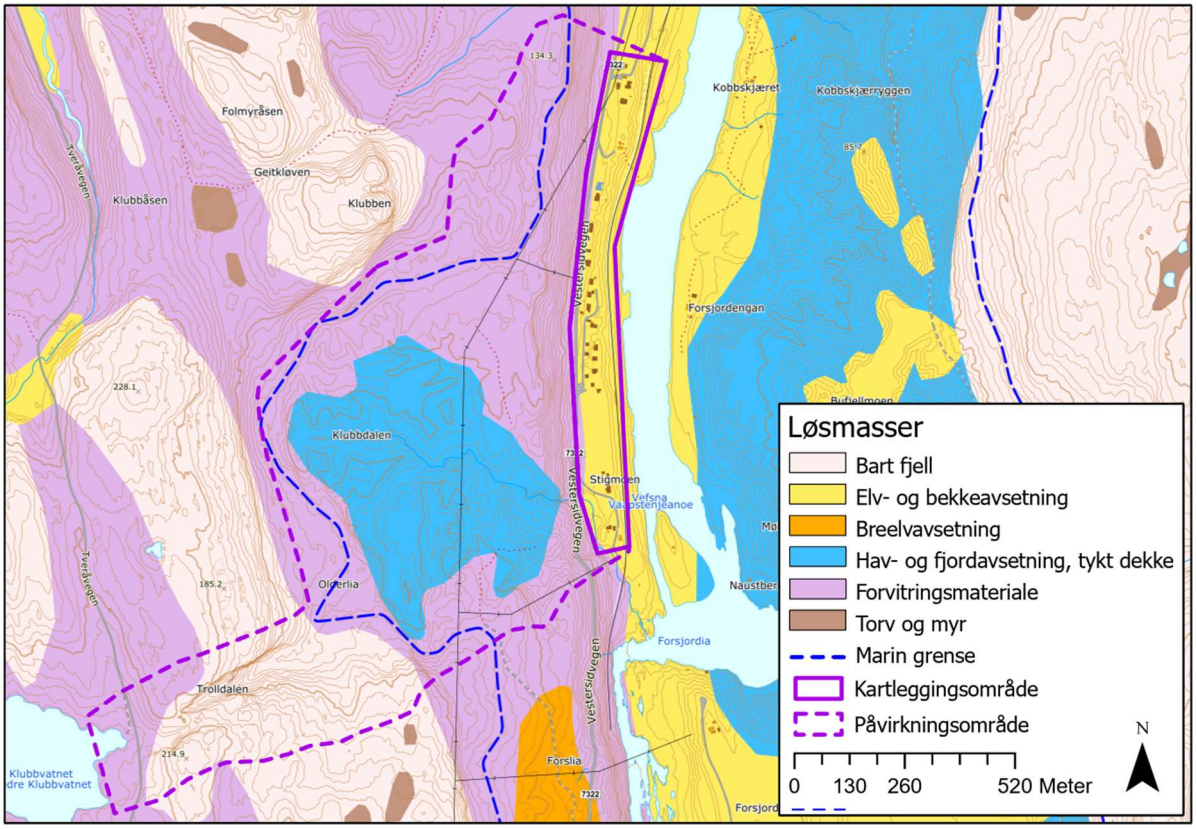
Figur 12-4: Terrenghelningskart med avrenningsanalyse for Maritmoen.



Figur 12-5: Skyggerelieff kart for Maritmoen.

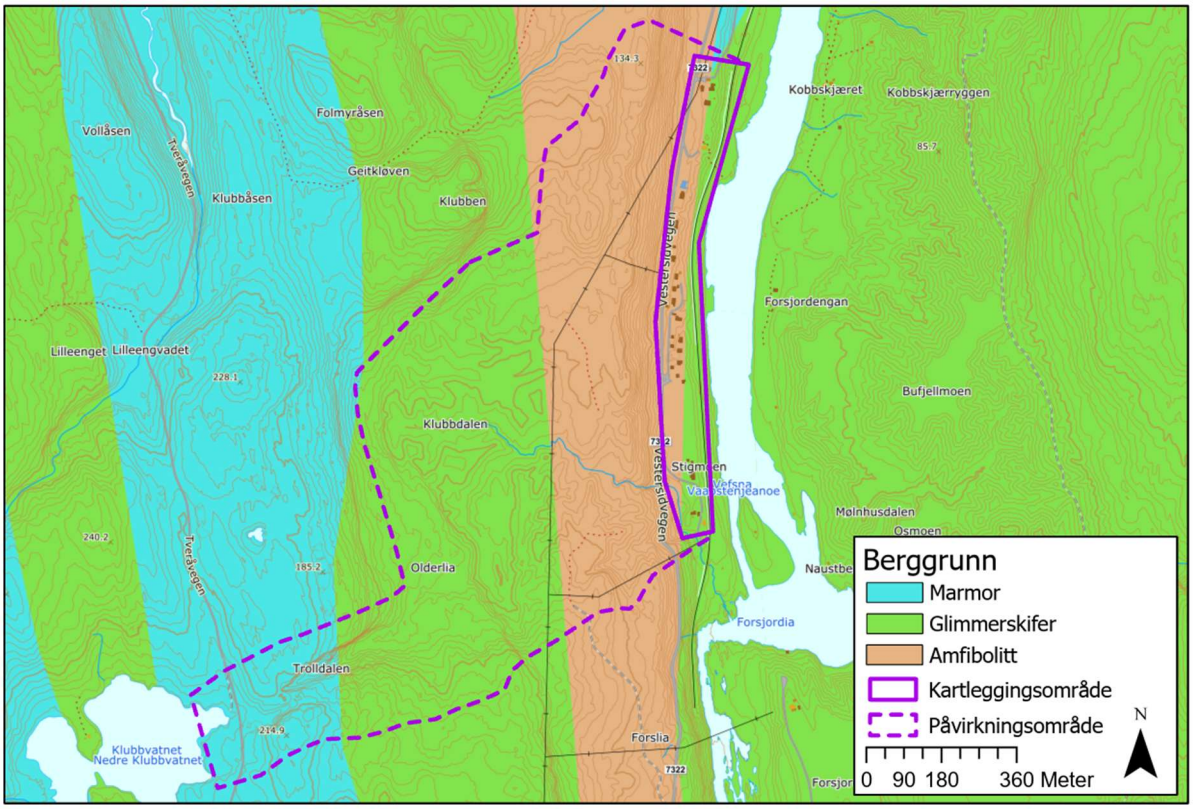
12.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart fra (N250) NGU [13] [25] for Maritmoen er gitt i figur 12-6 og figur 12-7. Løsmassekartet fra NGU viser at løsmassene i kartleggingsområdet består av elve- og bekkeavsetninger. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av forvitringsmateriale, med et område midt i påvirkningsområdet med tykt dekke av hav- og fjordavsetninger. Lengst vest viser kartet bart fjell. Marin grense ligger på ca. 120 moh.



Figur 12-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Maritmoen [13].

Berggrunnskartet (figur 12-7) gir at kartleggingsområdet består av amfibolitt og glimmerskifer. Påvirkningsområdet har, fortløpende mot vest, lag med amfibolitt, glimmerskifer og marmor.

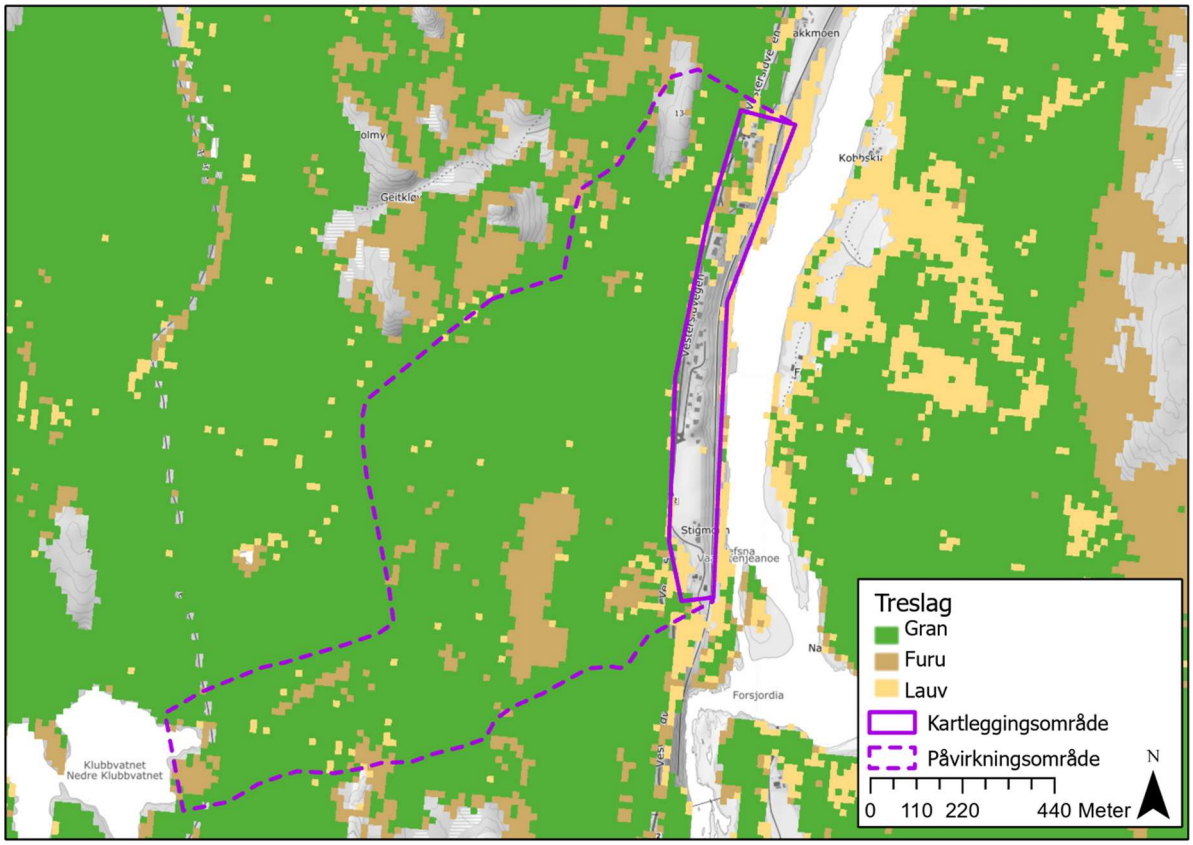


Figur 12-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Maritmoen [25].

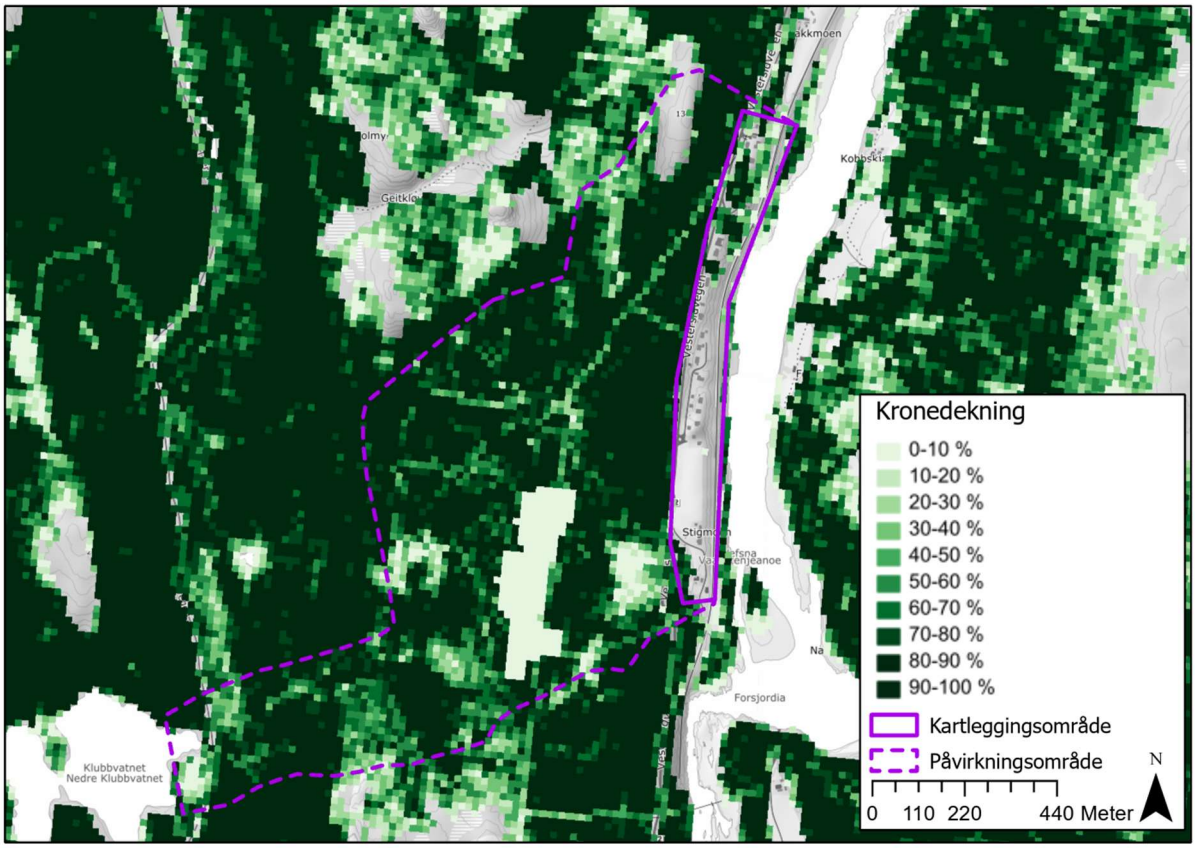
12.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Maritmoen er hentet fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [6], og er vist i figur 12-8 og figur 12-9. Kart for dominerende treslag viser at Maritmoen består av grantrær med enkelte områder med furu og løv.

Kart over kronedekning viser at det er en lite til noe variasjon i kronedekningen, og at store deler av skråningen er dekket med tett skog opp mot 100%. Lengst sør i påvirkningsområdet er det et lite område med kronedekning på ca. 10-20%. Det er lite skog i kartleggingsområdet.



Figur 12-8: Dominerende treslag for Maritmoen.



Figur 12-9: Kronedekning for Maritmoen.

12.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert en historisk skredhendelse i den nasjonale skredhendingsdatabasen (NSDB) [9] for Maritmoen, et steinsprang/steinskred. Denne er gitt i tabell 12-1. Det er ingen registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet [10].

Tre lokale ble intervjuet på befaringsdagen. Det ble fortalt om en utglidning i en skråning ned mot jernbanen. Her installerte Bane NOR en mur i 2013 i etterkant av hendelsen [47]. Ut over denne er det ingen kjente skred innenfor Maritmoen. Av lokale har det vært observert noe mer vann i bekk ved IP MA1, se vedlegg C9. Det er også fortalt at det av og til legges merke til nye steiner på turstiene, men det er vanskelig å tid- og plassfeste disse hendelsene.

Tabell 12-1: Historiske skredhendelser for Maritmoen [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Nøyaktighet	Kilde
30.05.2011	Skred fra fast fjell, uspesifisert	Stigmoen		+/- 30 min	[9]
2010-2013	Jordskred		Utglidning i skråning ned mot jernbane. Tynt dekke over berg.	-	Lokal/Banenor

** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.*

12.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

På befaring ble det observert en støttemur som er etablert i underkant av utglidning i jordmasser fra 2013. Støttemuren er plasstøpt [47] og ca. 1 – 1,5 m høy, se figur 12-10. Skredgropen og området bak støttemuren ble fylt opp med sprengstein.

Figur 12-10: Plasstøpt støttemur etablert i foten av jordskredhendelse fra 2013 [47].

12.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ikke kjennskap til tidligere skredfarerapporter fra Maritmoen.

12.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 12-1.

12.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen, nord for kartleggingsområdet, er det flere områder som er brattere enn 45° og hvor det er berg i dagen. Dette utgjør mulige løsneområder for steinsprang. Det er også registrert en historisk steinsprang-/ steinskredhendelse i NSDB [9], hvor størrelsen er ukjent (tabell 6-1). Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Den vestre grensen til kartleggingsområdet ligger langs foten til fjellsiden/skråningen som begynner på ca. 30 moh., og stiger til 80 moh. i sør og 130 moh. i nord. Fjellsiden er en N-S gående rygg som stiger i vertikal høyde mot nord, og følger en bergartsgrense mellom amfibolitt og glimmerskifer. Det ble observert tre sprekkesett i tillegg til foliasjon på befaringen. Foliasjonen til amfibolitten er orientert med strøk i N-S retning og fall mot vest. Et annet sprekkesett har strøk svært parallelt med foliasjonen, men med fall på ca. 50° mot øst. Fra midten av kartleggingsområdet og videre mot nord endrer strøkretningen til foliasjonen seg noe mer mot NNØ-SSV (fall VNV). Et tredje sprekkesett kutter foliasjonen med strøkretning NØ-SV med tilnærmet vertikalt fall mot nordvest. Det fjerde sprekkesettet har også tilnærmet vertikalt fall, men hovedsakelig mot sør, og strøket er orientert i Ø-V-lig retning.

Sprekkeavstanden til de ulike sprekkesettene varierer mellom noen cm opp til 1-2 m i enkelte områder. Sporadisk er bergmassen svært oppsprukket, og i disse område er det hovedsakelig foliasjonen og Ø-V-sprekkesettet som har sprekkeavstand på 5-10 cm. I områder med lav sprekkeavstand er det ofte mye forvitrings- og organisk materiale i fjellsiden, med kun enkelte bergblotninger som er utgående gjennom løsmassene og vegetasjonen. Dette er soner i bergmassen på noen titalls meter, ellers er bergmassen moderat oppsprukket, som den ofte er i de øvre delen av skråningen og fjellsiden lengst nord, hvor terrenghelningen ligger på 50-90°. Den generelle oppsprekkingen ligger på 0,4 – 1 m avstand, og det danner rektangulære og kubiske blokker opp mot 0,5 – 2 m^3. Større og mindre blokker dannes også.

Det er ikke observert store skader på skog i felt eller på flyfoto fra større steinspranghendelser. Et par store blokker med størrelse ca. 2-5 m^3, men med usikkert opphav, ligger i grøften til veien. Den ene er delvis begravd av løsmasser på sidene og mye annen vegetasjon på topp. Se figur 12-17 i vedlegg C9. Det ble også observert en blokk med størrelse 0,2 x 0,2 x 0,4 m i grøften ved Maritmoen boligfelt. Innenfor skogen i skråningen ned mot veien er det observert flere blokker liggende på toppen av vegetasjon og løsmasser, disse er vurdert til å være relativt ferske. Innimellom de nye blokkene ligger det eldre antatte steinsprangblokker som har mye vegetasjon på topp, og delvis dekket av løsmasser på sidene. I enkelte områder er det kartlagt sammenhengende ur under fjellsiden, men i andre områder er uren en del av skråningen med forvitrings- og organisk materiale, og er mer vanskelig å identifisere. En lokal kunne også informere at av og til ble det lagt merke til en ny stein på turstiene som går på skrå gjennom dalsiden. Slike hendelser kan både være steinsprang, remobilisering av blokker eller utfall fra skjæring langs noen deler av turstien. Basert på observasjon av ferske hendelser vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/100 for steinsprang og remobilisering av blokker i fjellsiden.

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg D9, og viser at simulerte blokker går stedvis langt inn i kartleggingsområdet. Nord for Maritmoen boligfelt går steinsprangene gjennom kartleggingsområdet, når akkurat skråningen ned mot jernbanen, og får mer energi og utløp ut i Vefsna. Dette er mest sannsynlig på grunn av at modelleringen er kjørt med avrundet «equant» blokkform, som gir lange utløp for noen av steinsprangene i dette området. De observerte steinsprangblokkene er mer kantet og rektangulære. De ferskere steinsprangene som ble observert i skråningen hadde sjelden falt lengre ut enn 5-10 m fra løsneområdene. Dette er fordi løsneområdene er maksimalt 5-10 m høye. De observerte steinsprangene er her små, og har lav fallhøyde så de får ikke bygget opp mye energi før de treffer underlaget. Dette er spesielt for den midtre og søndre delen av påvirkningsområdet. Løsneområdene i toppen av skråningen vil kunne utvikle mer energi enn i nedre deler.

I den nordre delen av påvirkningsområdet er det en jevn vegetert fjellside, som er delvis synlig gjennom vegetasjonen, se figur 8 i vedlegg A9. Her vil steinsprang kunne bygge opp noe mer energi i fritt fall, før de treffer det flatere området på innsiden av veien. Sprekkeavstanden er også noe større i dette området, som gjør at den generelle steinsprangstørrelsen er noe større i nord. Vestersidvegen er etablert langs med urfoten, og i noen områder gravd inn i foten av skråningen, og det kan derfor være steinsprang som har nådd lengre ut enn det som er kartlagt i felt.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Basert på utredningene over vurderes det at årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er større enn 1/100 langs store deler av det vestre kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen kan bidra både positivt og negativt på steinsprangfaren, ved å kunne stoppe mindre steinsprang, men også remobilisere blokker ved rotvelt og åpning av sprekker. I Maritmoen forventes det at den positive effekten skogen har ved å kunne stoppe mindre blokkere i skråningen, er større enn den negative ved for eksempel remobilisering ved rotvelt.

Normalt har skogen liten betydning for steinsprang større enn ca. 2m^3. For de sjeldnere steinsprangene kan blokkstørrelsen bli stor, og det vurderes at skogen ikke vil ha påvirkning på faresone 1/5000 og 1/1000. Ved fjerning av skogen forventes det å ville bli noe mer aktivitet i skråningen ved at vann vil kunne erodere i nye områder, samt noe høyere løsnesannsynlighet og lengre utløp. Fortsatt forventes hovedandelen av disse steinsprangene å stoppe i grøften, mens noen vil kunne få utløp opp på veien. Faresone 1/100 vil derfor trekkes noe lengre inn i kartleggingsområdet. Det kan diskuteres om denne typen skred kun kunne vært inkludert i kapittelet om jordskred, men den er også inkludert her ettersom det er observert mye enkeltblokker i og på massene i skråningen.

12.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

InSAR data [14] viser generelt lite data i området pga. orientering på skråningene, skogdekke og brattheten til fjellsiden. For områder hvor det finnes InSAR data, viser de ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2024. Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet ved befaring og droneflygning. Observasjoner fra feltbefaring og

analyse av terrengmodeller har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse et steinskred. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [37].

Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre, og det er ikke fastsatt faresoner for steinskred.

12.7.3 Snøskred

Om snøskred er en aktuell skredprosess i påvirkningsområde

Store deler av terrenget har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 109 cm. I tillegg har det tidligere vært hendelser med snøskred andre steder i kommunen ifølge NSDB [9]. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er definert 29 mindre løsneområder for snøskred i påvirkningsområdet. Alle ligger i skråningen som går direkte opp fra kartleggingsområdet. Det er akkumulert mye forvitrings- og organisk materiale i skråningen, som er med på å jevne ut terrengoverflaten i løsneområdene. Derimot er det jevnlig utgående bergblotninger som deler opp skråningen i seksjoner, og resulterer i de mange små løsneområdene i terreng med helning rundt 40°. Det er i dag høy kronedekning med blandingsskog for alle løsneområdene, utenom SAM-25, 26, 28 og 29. Det er ikke observert skader på skog i felt, tegn til tidligere hendelser på flyfoto eller historikk fra lokale om snøskredhendelser. For løsneområdene med høy kronedekning vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/5000 for dagens situasjon.

SAM-25 er definert i bekkeløpet sør i påvirkningsområdet, se figur 11 i vedlegg A9. Det er i dag mye skog på hver side av løpet, men lite i direkte overkant. Snø som akkumuleres her vil mest sannsynlig bli vannmetta å skli ut fortløpende, eventuelt gå som et mindre sørpeskred. Dette er utredet videre i sørpeskredvurderingen. Løsneområdet er konkavt i form, og med snøførende vindretning fra sørvest vil det kunne avsettes snø her på vinterstid. Derfor vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

For SAM-26, 27, 28 og 29 ligger løsneområdene i en skråning over Vestersidvegen som er ca. 20 m høy. Det er valgt å ta med disse områdene i snøskredvurderingen, da det forventes at det vil kunne legge seg snø her ved sjeldnere værforhold som kan gli ut. På grunn av størrelsen vurderes dagens vegetasjon å ha noe innvirkning på sannsynligheten for utglidning, men ettersom løsneområdene er forholdvis små forventes vegetasjonen og ha effekt på utglidningen. Dette er hovedsakelig løvskog. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være lavere enn 1/5000.

Tabell 12-2: Løsneområder for snøskred i Maritmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAM-01	Kronedekning 95 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	3161	44	Hindre utløsning.
SAM-02	Kronedekning 99 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	1101	50	Hindre utløsning.
SAM-03	Kronedekning 100 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	611	47	Hindre utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAM-04	Kronedekning 99 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	1139	37	Hindre utløsning.
SAM-05	Kronedekning 100 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	1133	40	Hindre utløsning.
SAM-06	Kronedekning 61 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	664	29	Hindre utløsning.
SAM-07	Kronedekning 94 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	734	37	Hindre utløsning.
SAM-08	Kronedekning 92 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	1041	45	Hindre utløsning.
SAM-09	Kronedekning 92 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	841	34	Hindre utløsning.
SAM-10	Kronedekning 94 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	966	43	Hindre utløsning.
SAM-11	Kronedekning 81 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Blandingsskog	808	42	Hindre utløsning.
SAM-12	Kronedekning 100 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Blandingsskog.	433	41	Hindre utløsning.
SAM-13	Kronedekning 99 %. Konkav form hvor noe mer snø vil kunne akkumulere seg. Blandingsskog.	462	38	Hindre utløsning.
SAM-14	Kronedekning 96 %. Konkav form hvor noe mer snø vil kunne akkumulere seg. Blandingsskog.	412	38	Hindre utløsning.
SAM-15	Kronedekning 98 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Granskog.	852	39	Hindre utløsning.
SAM-16	Kronedekning 100 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	431	40	Hindre utløsning.
SAM-17	Kronedekning 98 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	483	42	Hindre utløsning.
SAM-18	Kronedekning 91 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	843	41	Hindre utløsning.
SAM-19	Kronedekning 98 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	940	40	Hindre utløsning.
SAM-20	Kronedekning 99 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	1080	45	Hindre utløsning.
SAM-21	Kronedekning 98 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	1009	41	Hindre utløsning.
SAM-22	Kronedekning 94 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Granskog.	746	43	Hindre utløsning.
SAM-23	Kronedekning 96 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	764	41	Hindre utløsning.
SAM-24	Kronedekning 82 %. Flatt område i lo for snøførende vindretning. Blandingsskog.	1271	43	Hindre utløsning.
SAM-25	Kronedekning 39 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Blandingsskog.	876	44	Redusere utløsning.
SAM-26	Kronedekning 48 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Løvtrær.	508	38	Redusere utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAM-27	Kronedekning 60 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Løvtrær.	422	39	Hindre utløsning.
SAM-28	Kronedekning 15 %. Konveks del av skråningen som ligger i lo. Løvtrær.	423	44	Reduserer utløsning.
SAM-29	Kronedekning 43 %. Delvis konkav form i side av bekkeløp. Blandingsskog.	708	36	Reduserer utløsning.

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F9, og viser at tilnærmet alle løsneområdene får utløp inn i kartleggingsområdet. Modelleringen er utført for en situasjon uten skog, og bruddkant hentet fra ekstremverdi for 3 døgns snømengde (returperiode for 1/1000) på 1,41 m. Denne verdien er igjen korrigert til terrengforholdene. Løsneområdene som er lagt i øvre deler av skråningen får økt energien i det de passerer over utgående bergblotninger i nedre del. Løsneområdene som er definert i nedre del har kortere utløp og opparbeider seg mindre energi før de treffer veien. Fra veien mister snøskredene rask mye energi på det flatere området, og får utløp ca. 20-50 m inn i kartleggingsområdet. I noen områder, for eksempel under SAM-15, er det bredere grøft langs veien, og i disse områdene mister snøskredene store deler av energien sin i grøften.

SAM-28 har utløp over Vestersidvegen, ned veifyllingen og inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det er kun et løsneområde, SAM-28, som er vurdert til å ha løsnesannsynlighet større enn 1/5000. Det er i dag noe vegetasjon i og rundt dette løsneområdet, som vil ha effekt på snømengden som kan akkumuleres. Modelleringen er utført uten skog, og vurderes å være noe konservativ for dagens situasjon. Faresone 1/5000 er valgt å legges noe inn fra ytre grense av denne, som fører til at snøskred fra SPM-28 mest sannsynlig stopper på veien. Den årlig nominell sannsynlighet for snøskred er derfor vurdert til å være mellom 1/1000 og 1/5000 ved bekken sør i kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil det kunne akkumuleres forholdsvis mye snø i skråningen vest for kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten er derimot noe vanskelig å sette for en situasjon uten skog, ettersom det ikke er tegn i terrenget på tidligere snøskred eller lokalkunnskap fra en tid det ikke har vært skog her. Løsneområdene er forholdsvis små, men ligger i relativt bratt terreng med helning opp mot 40-50° og liten ruhet. Løsnesannsynligheten for en situasjon uten skog vurderes å øke til større enn 1/100, utenom for SAM-26, 27, 28 og 29. Denne skråningen er forholdsvis liten og konveks i form, slik at løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

Klimaanalysen viser en synkende trend for målt maksimalverdi på 3 døgns nysnødybde, og modelleringen som er utført forventes å representere en situasjon uten skog godt. Størrelsen på de hyppigste skredene vil mest sannsynlig være forholdsvis små. Selve grøften på innsiden av Vestersidvegen er relativt liten, og vil fort bli fylt opp, slik at snømassene får utløp over veien. Den årlig nominelle sannsynligheten for snøskred, for en situasjon uten skog vurderes å ville øke til over 1/100 i et begrenset område langs Vestersidvegen. De sjeldnere hendelsene vurderes å ville gå over veien, og enten stoppe på flatmarken eller gå videre ned skråningen mot jernbanen.

12.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser innenfor kartleggingsområdet. Det er derimot observert flere områder med mulighet for ansamling av betydelige mengder vann og snø, både i og over skråningene vest for kartleggingsområdet. På bakgrunn av dette vurderes det at sørpeskred er en aktuell prosess for området, og utredes derfor videre. Enkelte av løsneområdene har så stor kronedekning at disse kun er relevante for en situasjon uten skog.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet
Det er registrert fem løsneområder (SPM-01 til 05) for sørpeskred i øvre del av skråningen ned mot kartleggingsområdet. Dette er hvor bekkene går over den N-S orienterte bergryggen eller i skråningen ned mot kartleggingsområdet. Løsneområde SPM-07 og 06 ligger i øvre deler av en bekk som går gjennom et platå med marine sedimenter. Se tabell 12-3 for alle løsneområder med kommentar. Her har det vært hogst i store områder av de marine sedimentene, slik at vannmetning av snø som legger seg nederst i ravinene kan forventes. Se figur 18 i vedlegg A9 og skyggekart i figur 12-5 for eksempel på terrenget.

SPM-04 og 05 er definert i et flatere område hvor bekkene buer av før de går over bergryggen og inn i skråningen mot kartleggingsområdet. I dette området er det i tillegg en liten innsnevring i bekkeløpet før utløpet av bekkene går ned i skråningen. Rundt bekkene er det våtere i terrenget, som indikerer at bekkene går ut over sin bredde ved høy vannføring. Det er ingen store trær rundt SPM-05, men noen mindre løv- og grantrær. Enkelte av trærne er delvis råtne. Analyse i GIS viser at kronedekningen ligger på 57%, men de fleste av trærne her er løvtrær. Krondekningen fra kart er noe for høy for faktisk situasjon. Derfor vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000. Forholdene ved SPM-04 er forholdsvis like, men det er høy kronedekning med eldre gran- og løvtrær, samt noe mindre vannføring og nedbørsfelt. Derfor vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/5000 for dagens situasjon.

Dagens bekk ved SPM-03 forsvinner ned i bergmassen før et tidligere utløp over bergryggen. Det tidligere utløpet danner en terskel ved bergryggen, se figur 20 og 21 i vedlegg A9. Bekken går så ut i dagen igjen lengre ned i skråningen. Her er det flere veier for vann å ta om et utløp blir stengt av. SPM-02 er definert i skrånende terreng med høy markfuktighet. For dagens situasjon er det høy kronedekning rundt selve løsneområdene, og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/5000.

Lengst mot nord under SPM-01 er det en struktur i skyggekart som kan minne om et skredløp. I nedre del av løpet er det registrert en avsetning. Det er ikke stor avrenning her på kart eller observert vann på befaring. Det er mulig at det tidligere gikk vann ned i skråningen her, eller at mye snø har smeltet og sklidd ut fortløpende under andre skogforhold tidligere. SPM-01 er derfor registrert i dette området. På befaring ble det ikke observert nyere hendelser ved viften, se figur 23 i vedlegg A9, og området var vegetert med blandingsskog. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være mindre enn 1/5000.

Tabell 12-3: Løsneområder for sørpeskred i Maritmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar, kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPM-01	Løsneområde i øvre del av skråning, med kronedekning på 100% fra kartdata. Løvtrær.	88	48

Navn	Kommentar, kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPM-02	Akkumulasjon og vannmetting av snø ved terskel for bekk over bergrygg. Kartdata viser ca. 81% kronedekning, dette stemmer med befaring.	374	17
SPM-03	Vannmetting av snø i skråning. Kartdata viser ca. 87% kronedekning, i felt ble det observert tilnærmet ingen kronedekning i midtre del av området.	90	14
SPM-04	Akkumulasjon og vannmetting av snø ved terskel for bekk over bergrygg. Kartdata viser ca. 99% kronedekning, som stemmer godt med observasjoner i felt.	411	18
SPM-05	Akkumulasjon og vannmetting av snø ved terskel for bekk over bergrygg. Kartdata viser ca. 57% kronedekning, men svært lite trær direkte over løsneområde på befaring.	596	20
SPM-06	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 67%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	421	9
SPM-07	Akkumulasjon og vannmetting av snø i ravine. Kartdata viser ca. 80%, men det er tilnærmet ingen kronedekning i direkte overkant av bekkeløpet.	518	7

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F9. SPM-06 og 07 utløses ikke da området de ligger i er for flatt. Det forventes ikke at disse løsneområdene vil kunne nå kartleggingsområdet, da bekkene er svært meandrerende og har flere krappe avbøyninger før de når topp av skråning ned mot kartleggingsområdet. Disse områdene vil mest sannsynlig bidra med å tilføre mer vann og sørpe til SPM-05. SPM-05 følger ravinen ned til veien, deretter over veien og ned inn i kartleggingsområdet. Noe av massene renner ned i utgravningen til nedre del av bekken, men de resterende massene avsettes på innkjøringen til Stigmoen. SPM-04 har tilsvarende like langt utløp inn i kartleggingsområdet, på ca. 60 m.

For SPM-03 er det kun noe av massene som får utløp over terskelen ved bergryggen. Løsneområdet er delvis lagt innenfor det bratteste partiet i skråningen, som nok er hovedgrunnen til at dette løsneområdet ikke utløses i simulering. Samtidig representerer modelleringsresultatene situasjonen i løsneområdet, slik det ble vurdert på befaringen.

Videre mot nord går begge de resterende løsneområdene inn i kartleggingsområdet. SPM-02 er mest sannsynlig noe overdimensjonert i areal og med 1 m bruddkant, ettersom dette er vurdert til å være sørpeskred i skrånende terreng. SPM-01 går ca. 70 m inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

For dagens situasjon er det kun SPM-05 som har løsnesannsynlighet over 1/5000. Ettersom det er forholdsvis mye vegetasjon rundt løsneområdet og langs ravinen, vurderes det at modelleringsresultatene vil ha noe kortere utløp enn hva som kommer fram av modelleringen. Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 innenfor kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog forventes det at løsnesannsynligheten for SPM-01 til 05 vil øke. Det er noe sørpeskredhistorikk innenfor kommunen, og det er en skredbane under SPM-01 som kan tyde på tidligere utglidninger i våte snømasser. Det meste av vifter og tegn til tidligere hendelser vil mest sannsynlig ha blitt fjernet ved etablering av vei, boliger og åker. Det er forholdsvis liten vannføring i bekkene, og løsneområdene er generelt små i utstrekning. Det vurderes at årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred for en situasjon uten skog er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 for løsneområde SPM-01 til 05.

Ved SPM-03 er det lite sannsynlig at hele det øvre løsneområdet utløses i en hendelse, på grunn av terskelen ved toppen av skråningen. Ved sjeldne værforhold, og mye akkumulasjon av snø og vann, forventes det at noe kan gå ut over terskelen. Deretter vil det kunne erodere i snømasser videre nedover i skråningen. Utløpet for SPM-03, 02 og 01 vurderes å ville bli gå noe kortere enn 04 og 05, på grunn av mindre evne til akkumulasjon av vannmetta snømasser i løsneområde og mindre vanntilførsel. Den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred øker til mellom 1/100 og 1/1000 for en situasjon uten skog (SPM-01 til 05).

For faresonen ved SPM-05 vil en situasjon uten skog gi mulighet for mer medriving av snø langs løpet og akkumulasjon i løsneområdet. Faresone 1/5000 vil derfor få lengre utstrekning. Effekt av skogen og kart av skog med betydning for skredfare er vist i vedlegg H9 og I9.

12.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, hvor det i tillegg er forventet ansamlinger av vann. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

JSM-02, 03 og 07 er løsneområder definert i skråningen ned mot jernbanen i elve- og bekkeavsetninger. Figurene i vedlegg A9 gir en god oversikt over forholdene. Løsneområde JSM-07 er definert langs skråningen i den søndre delen av kartleggingsområdet. Det er her en bergskjæring lengst sør, mens forbi åkeren og nordover, har skråningen en fot mot jernbanen. Lengst nord i dette løsneområdet er det noen skredhendelser synlig i skyggekart. Den generelle terrenghelningen er 32°, og det ble ikke observert synlig spor etter nye hendelser på befaring. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000. Det er tilnærmet like forhold for JSM-02, men her er selve skråningen ca. 10 m vertikalt høyere enn JSM-07. Det er to skredkanter synlig på skyggekart, og avrenningsanalysen viser at mer vann dreneres ned i skråningen. For løsneområde JSM-03 er det etablert en bergskjæring mot jernbanen, hvor foten til løsmassene er lagt mot toppen av bergskjæringen. Det er ikke kjent hvor tykke løsmassene er i dette området, men basert jordskredhendelsen her fra 2013, er det mest sannsynlig grunne overflateutglidninger som er relevant. Bakre kant av skredhendelse fra 2013 gikk ikke til topp av skråning. Se kap. 12.4 og figur 12-10. I dag er foten til løsmassene lagt mot støttemuren i dette området, men det er vanskelig å beskrive effekten av denne da det ikke var mye informasjon om denne hos Bane nor. Den er ca. 5 m lang, derfor tas området med i den generelle vurderingen. Det er også noen flere eldre skredkanter synlig på skyggekart innenfor dette løsneområdet. Løsnesannsynligheten vurderes til å være større enn 1/100 for JSM-02 og 03.

Det er definert flere løsneområder (JSM-01, 05, 06, 08, 10, 12 og 13) for jordskred i skråningen på vestre side av kartleggingsområdet. På befaring ble det observert akkumulasjon av forvitrings- og

organisk materiale over berg. Noen områder har generelt tynt dekke, mens andre steder ble tykkelsen estimert til 1-2 m. Det ble ikke observert noen nyere utglidninger under befaring eller i skyggekart, men tegn på sig. Terrenghelningen er også forholdsvis bratt innenfor flere av områdene. Generelt er skråningene vegetert med blandingsskog av alle aldre, som er med på å stabilisere massene i sidene. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000 for dagens situasjon. I områder med høyere avrenning vurderes løsnesannsynligheten å være mellom 1/100 og 1/1000. JSM-04 er svært bratt løsneområde hvor foten til skråningen er gravd bort for å etablere Vestersidvegen. Figur 15, i vedlegg A9, viser tydelig tegn på sig i nedre del og noe erosjon her. JSM-11 er et mindre løsneområde hvor det er etablert en sti inn i skråningen. Her ble det observert en vintermatte med isolasjon som er lagt opp mot skjæringen til stien. Det var i tillegg svært vått i dette område på befaringsdagen, selv om det var lite nedbør i dagene før befaring, se figur 24 i vedlegg A9. Begge områdene er svært bratte og løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100.

JSM-09 er definert i en skråning i elve- og bekkeavsetning, ned mot samlingspunktet for bekkene lengst sør i kartleggingsområdet. Det er her bratt terreng, men det ble ikke observert tegn på ny erosjon, og skråningen var vegetert med blandingsskog og store grantrær. Ved høy vannstand kan bekken erodere mer i nedre del av skråningen, og føre til mindre overflateutglidninger. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

De resterende løsneområdene (JSM-14 til 18) er definert i skråninger i marine sedimenter på platået Klubbdalen, vest for kartleggingsområdet. Skråningene er vegetert med blandingsskog, men ofte store grantrær i varierende aldre. Det er ingen tegn til nyere hendelser og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

Tabell 12-4: Løsneområder for jordskred i Maritmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSM-01	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	3410	43
JSM-02	Løsneområde i skråning mot jernbane.	7644	32
JSM-03	Løsneområde i skråning mot jernbane.	8654	32
JSM-04	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	1520	39
JSM-05	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	911	45
JSM-06	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	1896	41
JSM-07	Løsneområde i skråning mot jernbane. Det er etablert bergskjæring mot jernbanen.	7366	30
JSM-08	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	2951	40
JSM-09	Skråning ned mot bekkeløp i elveavsetning.	1380	30
JSM-10	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	1339	41
JSM-11	Mindre løsneområde ved mye vann.	89	48
JSM-12	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning.	1035	40

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSM-13	Akkumulasjon av forvitringsmateriale og organisk materiale i skråning. Tynt dekke.	493	40
JSM-14	Bratt skråning, i marine sedimenter, ned mot dreneringsvei.	1862	31
JSM-15	Bratt skråning, i marine sedimenter, ned mot dreneringsvei.	1369	28
JSM-16	Bratt skråning, i marine sedimenter, ned mot dreneringsvei.	1861	29
JSM-17	Bratt skråning, i marine sedimenter, ned mot dreneringsvei.	2948	25
JSM-18	Bratt skråning, i marine sedimenter, ned mot dreneringsvei.	1262	31

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg Ga9. Det er hovedsakelig jordskredene i skråningen vest for kartleggingsområdet som er modellert. Det forventes grunne overflateutglidninger i siden, som mest sannsynlig vil miste energi når de treffer grøftekanten til Vestersidvegen. JSM-04 forventes og gli ut i mindre områder av gangen, og stoppe raskt på den flate veien.

Ved JSM-07 ser det ut til at det er mindre løsmassetykkelser over berg, og det forventes forholdsvis grunne utglidninger. Det samme gjelder for JSM-02 og 03, men her kan det være noe tykkere løsmasser over berg. Selve utglidningene forventes å være grunne, men at bakbrytingen vil kunne gå noen meter lengre inn bak toppen av skråningen. Det er sett på de tidligere hendelsene i dette område for å vurdere bakre kant av faresoner. Et 1/100 scenario forventes å ville stoppe ved jernbanesporet, slik som hendelsen i 2013, men sjeldnere og større skred vil kunne gå over jernbanen og videre ned skråningen på nedsiden.

Skred i de marine sedimentene vil også mest sannsynlig være mindre overflateutglidninger etter hvert som vann i dreneringssporene eroderer i bunnen av skråningene. Det forventes mindre masser som sklir ut ned til bunnen av ravinene, og som fortløpende forløpende vil bli vasket ut av vann/bekken. Det vurderes ikke at jordskred herfra vil nå kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred vurderes å være større enn 1/100 og mellom 1/100 og 1/1000 i enkelte områder langs vestre side av kartleggingsområdet. Generelt er sannsynligheten mellom 1/1000 og 1/5000 her. I tillegg er den årlig nominelle sannsynligheten for skred vurdert til å være større enn 1/100 i skråningen ned mot jernbanen. Der hvor foten til løsmassene er fjernet ved etablering av bergskjæringer og/eller hvor det er observert mye vann og tidligere utglidninger. Ellers er årlig nominell sannsynlighet mellom 1/100 og 1/5000 i skråningen ned mot jernbanen og lengst sør i elve- og bekkeavsetningen.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

For en situasjon uten skog vil sannsynligheten for utløsning av jordskred øke de fleste steder på grunn av høyere vanninnhold i jorda og økt poretrykk, samt kraftigere erosjon. Det forventes hyppigere skredhendelser, og løsneområder med større utstrekning og skred i nye områder. Størst påvirkning vurderes å være i skråningen vest for kartleggingsområdet. Her vurderes løsnesannsynligheten å øke til større enn 1/100. Dette vil derimot være forholdsvis grunn og begrensede utglidninger i tynne masser, som forventes å stoppe før kartleggingsområdet. Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred, for en situasjon uten skog, vurderes å ville øke fra 1/1000

til 1/5000 til mellom 1/100 og 1/1000 langs vestre side av kartleggingsområdet. Utløpet for 1/5000 scenario vil være noe lengre inn i kartleggingsområdet på grunn av mer vannholdige masser.

Skråningene ned mot jernbanen er kun delvis vegetert med skog. Det vurderes at det vil være noe økning i løsnesannsynligheten, men ikke i så stor grad at det vil gi endring i faresonene.

12.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er registrert flere bekker ned fra skråningen vest for kartleggingsområdet, hvor terrenghelningen er brattere enn 15°. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

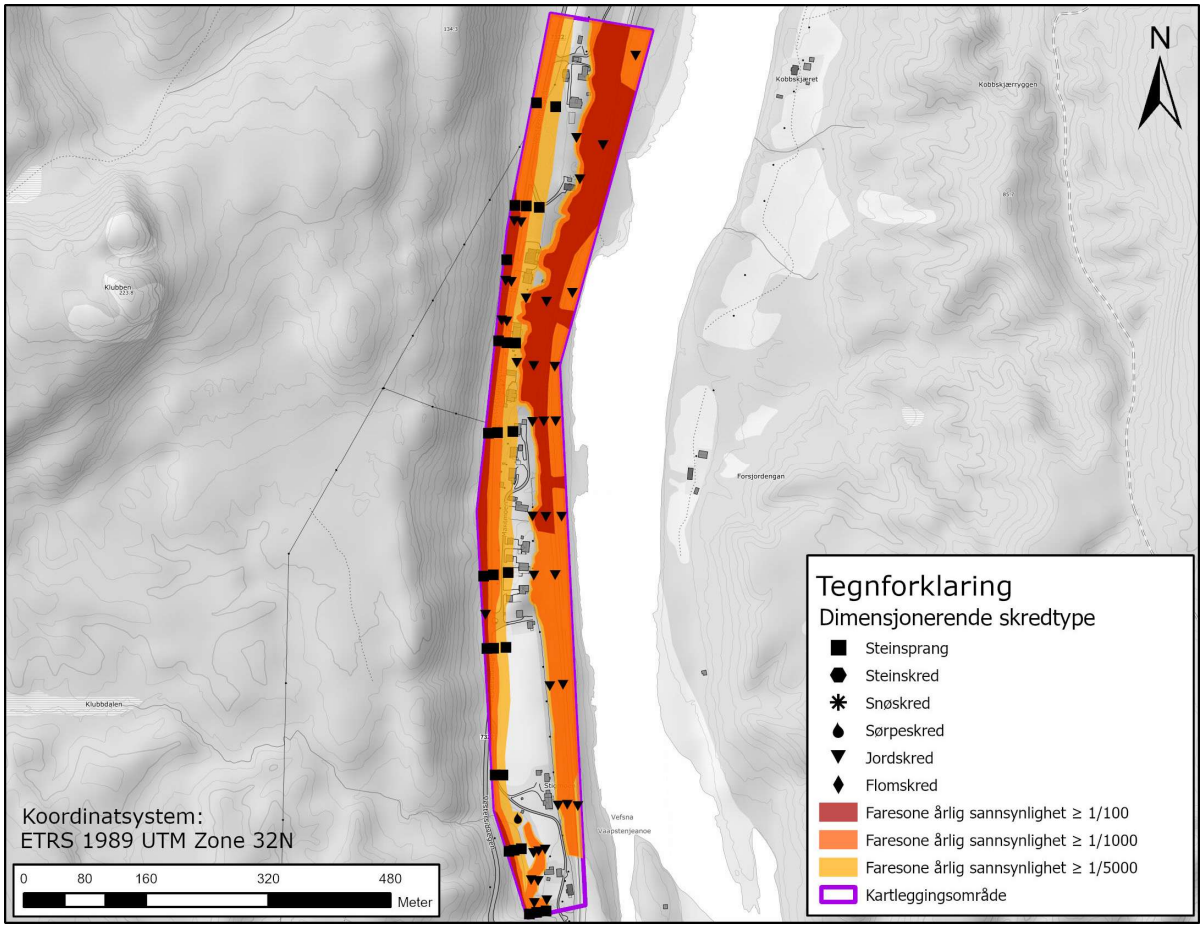
Det er flere bekker det teoretisk kan oppstå flomskred i ned mot kartleggingsområdet basert på terrengforhold. Det er derimot svært lite kildemateriale for flomskred langs bekkene eller i øvre del av bergryggen. I skråningene har vannet fortløpende vasket bort forvitrings- og organisk materiale, og det er noe, men lite blokk langs selve bekkeløpene. Det er marine sedimenter på platået mot vest, men her har bekkeløpene mest sannsynlig erodert ned til berg. Det er mye tegn til tidligere utglidninger på skyggekart, men disse har mest sannsynlig skjedd samtidig som bekkene eroderte seg ned til berg. I dag er det skog i deler av Klubbdalen, utenom et areal hvor skogen er hogget. Det er ikke observert tegn til erosjon på befaring eller tegn på flyfoto av pågående erosjon eller nylige hendelser. For å få nok kildemateriale herfra til et flomskred er det flere hendelser som må skje etter hverandre. Sannsynligheten er derfor svært lav, mindre enn 1/5000, og flomskred utredes derfor ikke videre.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

På grunn av mangelen på kildemateriale og forklaringen over forventes ikke flomskredfaren å endre seg for en situasjon uten skog.

12.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet skredfare for dagens situasjon er gitt i figur 12-11 og vedlegg H9. Dimensjonerende skredfare for vestre side av kartleggingsområdet er steinsprang, i tillegg til jordskred i et par områder. På østre side av kartleggingsområdet er jordskred dominerende skredtype, hvor faresone 1/5000 strekker seg opp til bak topp av skråningen ovenfor jernbanelinjen. For bekkeløpet mot sør ved Stigmoen er det fare for sørpeskred langs bekkeløpet i tillegg til steinsprangfaren.



Figur 12-11: Samlet faresonekart over Maritmoen for dagens situasjon med skog.

Skogen i skråningen ned mot kartleggingsområdet er produktiv skog, som har betydning for faresonene. Generelt vil faresoner for en tenkt situasjon uten produktiv skog ha større rekkevidde. Løsnesannsynligheten for skredtypene øker for en situasjon uten skog, og på grunn av nærheten til kartleggingsområdet vil det bli faresone for 1/100 langs vestre side av kartleggingsområdet for snøskred og steinsprang faresonen vil gå noe lengre ut på Vestersidvegen. Dominerende skredtype inn i kartleggingsområdet vil fortsatt være steinsprang, men i tillegg snøskred i flere områder. Ved nedløpet til dreneringsveiene vil det bli faresone 1/1000 og 1/5000 for sørpeskred.

12.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til noen tidligere rapporter fra Maritmoen.

12.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av landbruk/veibygning er det sannsynlig at steinsprangblokker kan ha blitt fjernet. Det kan derfor ikke utelukkes at enkelte blokker kan ha hatt lengre utløpslengder enn det som er registrert i felt. Løsneområder for steinsprang er vurdert hovedsakelig fra drone lengst nord, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. Det anses ikke at dette har avgjørende betydning for vurdering av faresonene, da andre observasjoner i løsne- og utløpsområdet er også tatt i betraktning.

Det er utfordrende å få oversikt over forvitringsgraden i berget og tykkelsen av løsmasser. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred.

Rambøll er ikke kjent med historikk fra en nyere tid hvor det ikke har vært skog i skråningen. Det er derfor utfordrende å vurdere løsnesannsynligheten for de fleste skredtyper uten skog. På skyggekart har mye av strukturene i nedre deler av skråningen blitt fjernet ved veibygging eller jordbruk.

Det er noe usikkerhet knyttet til faresonene som er avgrenset i den nordøstlige delen av området. Denne usikkerheten skyldes blant annet typen løsmasser som inngår, samt nåværende og fremtidige klimaforhold. Alle disse faktorene bidrar til usikkerhet ved fastsettelsen av faresonens grenser og utstrekning.

12.11 ANDRE FAREMOMENTER

Det er marine avsetninger på platået vest for kartleggingsområdet. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

Det er observert noe sig i fyllingen til Vestersidvegen lengst sør i kartleggingsområdet. Det er lagt ut sprengstein i et område hvor det ser ut til å ha skjedd en mindre utglidning ned mot bekken innenfor kartleggingsområdet ved IP MA2.

13. REFERANSER

[1] NVE, «VEILEDER FOR UTREDNING AV SIKKERHET MOT SKRED I BRATT TERRENG - UTREDNING AV SKREDFARE I REGULERINGSPLAN OG BYGGESAK,» Available: https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng], Nettversjon: 12.11.2020.

[2] Asplan Viak, «AV-Klima,» NVE, 2025. [Internett]. Available: https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net. [Funnet 21 02 2025].

[3] Norsk Klimaservicesenter, «Klimaprofil Nordland,» november 2024. [Internett]. Available: https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/nordland. [Funnet 25 02 2025].

[4] H. Breien, Ø.A. Høydal og O.A. Jensen, «Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjekt.,» Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapportnr.: 92.2015, 2015.

[5] Rune Nordrum, Odd Are Jensen, Arild Lindgaard og Jan Erik Nilsen, «Skog som vern mot naturfarer: kunnskapssammenstilling og tilpasning til Natur i Norge.,» NVE Rapport;2020:20., 2020.

[6] NIBIO, «Skogsressurskart (SR16),» [Internett]. Available: https://www.nibio.no/tema/skog/kart-over-skogressurser/skogressurskart-sr16. [Funnet 25 02 2022].

[7] NIBIO, «Kilden - NIBIOs hovedkartløsning med alle instituttets data samlet på et sted.,» 2023. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=0&x=7219344&y=383375&bgLayer=graatone. [Funnet 27 02 2024].

[8] Statens kartverk, Statens Vegvesen, NIBIO, «Norge i Bilder,» 2024. [Internett]. Available: https://norgeibilder.no/. [Funnet 02 2025].

[9] NVE, «Skredregistrering,» [Internett]. Available: https://www.skredregistrering.no/. [Funnet 16 01 2024].

[10] Statens Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3. [Funnet 02 2025].

[11] BaneNOR, «Banekart,» 2024. [Internett]. Available: https://banekart.banenor.no/kart/. [Funnet 20 02 2024].

[12] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: https://hoydedata.no/LaserInnsyn/. [Funnet 16 02 2024].

[13] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2025. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 25 02 2025].

[14] NGU, «InSAR Norge,» 2025. [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/.

[15] Sweco, «Bruk av RAMMS::DEBRIS FLOW på kjente sørpeskredhendelser.,» NVE Ekstern rapport nr.:9/2021, 2021.

[16] H. Gunne, «Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 7 Skred og flomsikring,» Rapport nr 107-2015. Norges vassdrags- og energidirektorat., 2015.

[17] SLF; WSL; ETH, «RAMMS::ROCKFALL User Manual,» User Manual v1.7 Rockfall, 2022.

[18] NGI, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang,» Utgitt av NVE, Rapportnr.: 24/2020, 2020.

[19] SLF; WSL; ETH, «RAMMS::AVALANCHE User Manual,» User Manual v1.8.0, 2022.

[20] SLF; WSL; ETH, «RAMMS::DEBRISFLOW User Manual,» User Manual v1.8.0, 2022.

[21] Skred AS, «Bruk av RAMMS::DEBRIS FLOW på kjente sørpeskredhendelser. NVE Ekstern rapport nr. 9/2021.,» 2021.

[22] Skred AS, «FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred,» Utgitt av NVE. Rapportnr.: 20/2020, 2020.

[23] NVE, «AlfaBeta - Utløpslengde beregning for skred,» 2023. [Internett]. Available: https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcff474. [Funnet 29 02 2024].

[24] NVE Atlas. [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#. [Funnet 04-10 2024].

[25] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnssdatabase,» 2025. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 02 2025].

[26] Multiconsult , «Skravlåga, Hydraulisk modellering og erosjonssikring,» 2017.

[27] NGU, «NADAG Nasjonal database for grunnundersøkelser,» 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/. [Funnet april 2025].

[28] «Varsom Regobs,» [Internett]. Available: https://regobs.no/registration/215204. [Funnet 27 02 2025].

[29] Skred AS, «Vefsn, Brattlia - Akuttvurdering for NVE (HP 17250) Dokument nr.: 20205-01-1. Dato: 2020-04-23,» Skred AS, Vefsn, 2020.

[30] Kartverket, «norgeskart,» 2025. [Internett]. Available: norgeskart.no. [Funnet september 2025].

[31] «Helg.no,» 30 04 2024. [Internett]. Available: : https://www.helg.no/fikk-en-travel-start-pa-dagen-etter-ras-i-mosjoen-jeg-matte-ta-unna-litt-ekstra/s/5-24-959961. [Funnet 19 03 2025].

[32] Sweco, «NOTAT – SKREDFAREVURDERING A01,» 2019.

[33] Helgelendingen, «Helgelendingen,» 26 09 2012. [Internett]. Available: https://www.helg.no/lokale-nyheter/sikrer-fjellvegg/s/1-63-6254341. [Funnet august 2025].

[34] S. O. S. Hembre, «Rapport: Hamarheim, Mosjøen, Gnr: 106, brn:19. - Vurdering av rasfare. Rapport 26/11-2015,» 2015.

[35] Rambøll, «Rasvurdering industritomt ved Øyfjellet (oppdragsnr. 6070682),» 2007.

[36] Rambøll, «G-not-001 (oppdragsnr. 6090327),» 2009.

[37] Sweco, «P_20171320_NOTAT – SKREDFAREVURDERING A01,» 2019.

[38] NGI, «Mosjøen Aluminiumsverk Mosal (rapportnr. 80412-1 og 80412-2),» 1980.

[39] NGI, «Televerket, Ålesunds Televerkområde, (oppdragsnr. 82427-1),» 1982.

[40] NGI, «Mosjøen sentrum - Vurdering av skredfare og mulige sikringstiltak (rapportnr. 964041-1),» 1996.

[41] NGI, «20081721 Teknisk notat, Øyfjellet. Vurdering av skredfare mot turvei.,» 2008.

[42] Norconsult, «INGGEO-01, Gondolbane Mosjøen - Stortuva - Skredfarevurdering (oppdragsnr. 5183853),» 2018.

[43] Skred AS, «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Austerbygdvegen 20,» 2024.

[44] NVE, «Flomsonekart Delprosjekt Mosjøen - OPPDATERING AV FLOMSONEKART 10-2005,» Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 2005.

[45] Norge i Bilder, «Norge i Bilder,» Kartverket, [Internett]. Available: https://www.norgeibilder.no/?id=3502. [Funnet 27 02 2025].

[46] NGU, «Mineralressurser - Industrimineraler, metaller og naturstein,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/?lang=nor [Hentet: 28.08.2025].

[47] Bane NOR, «Email: Nordlandsbanen km 391,500-393,500 - skredhendelser/mur, motatt: 11.09.2025.,» 2025.

[48] NVE, «Varsom RegObs,» [Internett]. Available: https://regobs.no/?SelectedNumberOfDays=3&&NWLat=71.78768067220726&NWLon=-17.09472656250001&SELat=56.389583525613055&SELon=68.73046875. [Funnet 22 02 2024].

[49] Kommunal- og distriksdepartementet, «Byggteknisk forskrift TEK17. Inneholder krav til utforming og gjennomføring av tiltak etter plan- og bygningsloven.,» 2017. [Internett]. Available: https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17. [Funnet 12 02 2024].

[50] Google, «Google streetview.,» [Internett]. Available: https://www.google.com/maps [Hentet: 17.09.2025].

14. VEDLEGG

Oppsetter på vedleggene er likt for alle kartleggingsområder med inndeling gitt under:

Vedlegg A: Bilder fra befaring og infopunkt
Vedlegg B: Helningskart
Vedlegg C: Registreringskart
Vedlegg D: Steinsprangmodellering
Vedlegg E: Snøskredmodellering
Vedlegg F: Sørpeskredmodellering
Vedlegg Ga: Jordskredmodellering
Vedlegg Gb: Flomskredmodellering
Vedlegg H: Faresonekart
Vedlegg I: Skog med betydning for skredfarevurderingen

Generelle vedlegg som følger med rapporten, er oppgitt i følgende:

Vedlegg J: Egenerklæringsskjema for kompetanse
Vedlegg K: Uavhengig kvalitetssikring og tilsvar fra Rambøll på UKS
Vedlegg L: NVE kommentarer med tilsvar og svar til høringsuttalelser

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	**Rambøll AS**	**Org.nr**	**915251293** (Søk i https://brreg.no)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

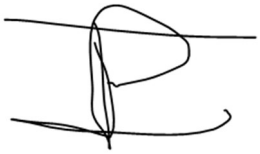
Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter[1], veiledere[2], retningslinjer[3] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. *De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdannelse som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.* *Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema*.	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

[1] Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)
[2] NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak
[3] NVE retninslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

Signatur:



Sted og dato:

Trondheim, 06.02.2026

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Uavhengig kvalitetssikring (UKS)

Skredfarekartlegging – Vefsn kommune

Foto fra Rambølls rapport, 2025

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	15.12.2025	Ferdig UKS-kontroll rapport	NOHMAA	NOMOLI	NOHMAA

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng til en rapport utarbeidet av Rambøll etter skredfarekartlegging av ni delområder i Vefsn kommune i Nordland (Rapport 1350061827, versjon 0,2 dato 2025/10/31). Skredfarekartleggingen omfatter vurdering for bygg i sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 og utløser derfor krav om uavhengig kvalitetssikring.

Swecos inntrykk er at den kontrollerte rapporten inneholder mye informasjon. Rapporten innledes med generelle kapitler som omhandler bl.a bakgrunn, hensikt, krav og lovverk mm. Videre er det overordnet områdebeskrivelse med detaljerte klima data for de ulike områdene. Grunnlagsdata og metode for arbeidet beskrives også i starten på rapporten. Etter dette tar rapporten for seg de 9 ulike delområdene fra nord mot sør.

Rapportoppsettet avviker noe fra NVEs rapport mal, men de har hovedsakelig fulgt krav fra NVEs retningslinjer og veileder.

Mange av figurer og kart i rapporten er dessverre veldig utydelige, det antas at er en komprimerings feil, men bør rettes opp med tanke på leseligheten for rapporten. Hvert område er fint oppdelt, men tydelig kapitel inndeling. Det er mye informasjon som omhandles for hvert område både i form av tekst, bilder og vedlegg i form av ulike kart.

Rambøll har ikke med diskusjon eller viser til NVEs aktsomhetskart, det er ikke et strengt krav iht.til veilederen, men Sweco ser at de kunne med fordel ha diskutert det litt innledningsvis for de ulike delområdene, da det er flere av områdene som etter kartleggingen resulterer i faresoner der det ikke hva avmerket for aktsomhetsområder.

Steinsprang og jordskred er dimensjonerende skredtyper for de fleste delområdene. Sweco mener at vurderinger utført av Rambøll for snøskred er tilfredsstillende, men noen løsneområder strekker seg for langt og dekker både bratt og slake deler av fjellsiden. Vurderinger utført for steinsprang virker anelsen konservativ for noen av delområdene, der det fastsettes faresoner for steinsprang i områder uten klar tegn av aktiv og hyppige steinsprangaktivitet. Jordskreds faresoner er ofte tilknyttet løsmasse-brinker og terrasser. Rambøll bør også se over løsneområder som er avmerket for sørpeskred.

Sweco har utarbeidet en tabell, presentert i vedlegg 1. Denne har med kommentarer for alle kapitler i rapporten og de enkelte delområdene. Kommentarene er gradert med ulik betegnelse avhengig av hvor mye de kan påvirke konklusjoner og skredfaresoner utarbeidet av Rambøll. Noen er også gradert etter gjentagende feilbruk av begrep.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	UKS skredfarekartlegging Vefsen
Prosjektnummer	10246238
Kunde	Norges Vassdrags- og energidirektorat NVE
Opprettet av	Maria Hannus
Dato opprettet	01.12.2025
Rev	00
Dokumentnummer	10246238-RIGskred-UKS-R01
Dokumentreferanse	

Innholdsfortegnelse

Sammendrag ii

1 Innledning 1
1.1 Betegnelser ved kontrollen 1
1.2 Oppbygging av utførelse av kontrollen 2

2 Konklusjon 2

Vedlegg 1. Tabell med kommentarer

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Norges Vassdrag Energidirektorat (NVE) for å utføre en uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs skredfareveileder for tiltak i sikkerhetsklasse S3. Skredfarevurderingen som kvalitetssikres er utført av Rambøll og utarbeidet i regi av NVE. Rapporten er navngitt «Utredning av skredfare i bratt terreng Vefsn kommune», se tabell i vedlegg 1.

Tabell 1. Kontrollert dokument

Kontrollert dokument nr./dato:	Tittel:	Utarbeidet av:
Dokumentnr.: Rapport prosj.nr: 1350061827 versjon 0.2 **Dato: 2025/10/31** **Inkl. vedlegg**	Nasjonal Skredfarekartlegging 2025. Utredning av skredfare i bratt terreng Vefsn kommune	Rambøll v/ Inger Lise Sollie, Mari Ingeborg Hope Nesse, Linn Døvle, Brage Angell, Ivanna Penna og Endre Kjærnes Øen

Hensikten med kvalitetssikringen er å påse at skredfarevurderingen har tilstrekkelig kvalitet og at den er utført i samsvar med NVEs veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng» (heretter kalt veileder(en)). Iht. veilederen er det krav om uavhengig kvalitetssikring for alle utredninger som er utført for bygg/tiltak i sikkerhetsklasse S3 og over.

Innholdet av kvalitetssikringen skal iht. veilederen omfatte følgende:

- 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. Gjennomført kvalitetssikring skal alltid beskrives og dokumenteres.

Sweco har gjennomgått hele rapporten inkl. vedlegg. Det er utarbeidet tabell med kommentarer som er presentert. Kommentarene er vektet basert på sine alvorlighetsnivå i henhold til fargeskala presentert i kap. 1.1.

1.1 Betegnelser ved kontrollen

Kvalitetssikring av Rambøll sin rapport er utført i henhold til kravene beskrevet i NVEs veileder. Kommentarene er fargekodet etter viktighet, ingen farge ingen tekst. Fargekoder har følgende inndeling:

Prioritet 1	Anmerking med alvorlig påvirkning på resultater fra utredning
Prioritet 2	Anmerking med noen påvirkning på resultater fra utredning eller alvorlige mangler i dokumentasjon
Prioritet 3	Anmerking med lite påvirkning på resultater fra utredning eller mindre mangler i dokumentasjon
	Tilfredsstillende. Mindre anbefalinger for forbedring av beskrivelser i rapport.

1.2 Oppbygging av utførelse av kontrollen

For utførelse av den uavhengige kvalitetssikringen følger Sweco, NVEs veileder og anbefalt oppsett for uavhengig kvalitetssikring se lenke: https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/uavhengig-kvalitetssikring/, sist oppdatert 29.08.2024 hentet 01.12.2025.

Den uavhengige kvalitetssikringen er utført ved gjennomgang av rapport og vedlegg i PDF-format, den digitale delen av leveransen inngår ikke i denne kontrollen.

Sweco har interne sjekklister som er utarbeidet etter NVEs veileder for utførelse av skredfarekartlegging, disse er aktivt brukt i kontrollen.

2 Konklusjon

Resultatet fra den uavhengige kontrollen kan oppsummeres som følger:

- Rapporten inkluderer vurderinger for alle skredtyper iht. NVEs veileder.

- Rambøll har brukt egen mal for rapport. Rapporten presenterer farevurderinger utført for alle skredtyper og den samlede skredfaren for hvert delområde. Rapporten inkluderer også kapitler for å diskutere evt. avvik fra tidligere skredfareutredninger og stedsspesifikk usikkerhet. Det er ingen avvik i dokumentasjon som er forårsaket av at det er brukt egen rapportmal.

- Rapporten presenterer grunnlagsmateriale som foreligger for hvert delområde. Mangler mer diskusjon om NVEs aktsomhetskart for de ulike områdene, men dette er ikke et krav at de skal medfølge, men de skal gjennomgås.
- Metodikk for utredning av skredfare for hver skredtype er presentert i eget kapittel i rapporten.
- Klimadata er brukt i utredningen. Tolkning av klimadata er presentert i klimaanalyser for de ulike områdene i eget kapitel i starten av rapporten. Savner litt mer om lokale variasjoner og forhold..
- Utløpsmodellering er utført for de aktuell skredtyper for hvert delområde. Behov for modellering baseres på hvor aktuell skredtypen er i delområdet.
- Skogforhold er presentert og diskutert i rapporten. Effekt av skog er diskutert for relevante skredtyper for hvert delområde. Kan vise til mer dokumentasjon av dagens forhold på skogen.
- Det er ujevnt detaljnivå for dokumentasjon av utredninger utført for hver skredtype på hvert delområde. Snøskred er ofte tilfredsstillende dokumentert, men dokumentasjon for andre skredtyper kan være uoversiktlig for noen delområder. Det gjelder spesielt steinsprang og steinskred. Ut fra dokumentasjon for disse skredtyper kan det ikke utelukkes at steinsprang og steinskred er aktuelle skredtyper i noen delområder.
- Bildevedlegg illustrerer noen viktige tegn for skred som er omtalt i rapporten, i vedleggene kunne det vært beskrevet med symboler på figurer det man ønsker vise.
- Steinsprangavsetninger er ikke presentert på registreringskart for flere delområder, til tross for at avsetninger er omtalt.
- Modellering av aktuelle skredtyper er presentert i kartvedlegg.
- Dokumentasjon angående parameterverdi for utførte modeller er ofte generalisert,

Sweco presenterer detaljkommentarer for hele rapporten Vedlegg 1

Sweco funnet noen få avvik som er gitt anmerkning Prioritet 1, noen av disse går på graverende feil bruk av begrep. Det er flere kommentarer som er kategorisert som Prioritet 2. Kommentarer gitt Prioritet 3 gjelder hovedsakelig mindre mangler i dokumentasjon for utredninger utført for alle skredtyper og leseligheten av rapporten.

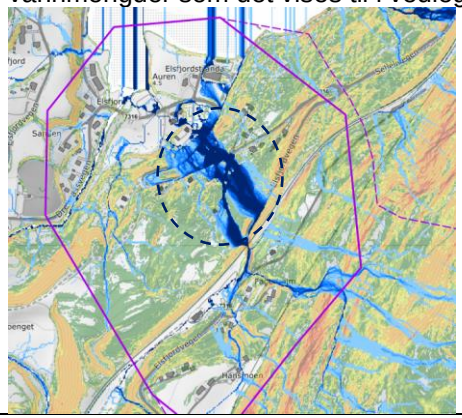
Vedlegg 1, UKS-kommentarer

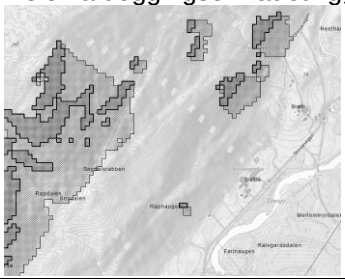
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	Forord		
	Sammendrag		
	1 Innledning		
1	1.1 Bakgrunn		
2	1.2 Hensikt		
3	1.3 Metode		
4	1.4 Krav til sikkerhet mot skred		
5	1.5 Forbehold		
	2 Områdebeskrivelse		
6	2.1 Geografi	Kan være litt mer tydelig på at ikke kartleggingsområdene, men fjellsidene går opp til kote 750	
7	2.2 Klimatologiske data	Hva med justeringer for lokale forhold så som vindtransport. Alle figurer 2-3 til 2-14 er uskarp og ikke lesbar. Oppløsning til figurer kan forbedres	
8	2.2.1 Haugen	Rapporten kan diskutere om variasjoner på lokale forhold. Hva kan være årsak at Haugen og Brattlia har økende snø trend sammenlignet med resten?	
9	2.2.2 Brattlia		
10	2.2.3 Drevlandsaksla		
11	2.2.4 Aksla		
12	2.2.5 Stordalslia		
13	2.2.6 Bråklitjønna		
14	2.2.7 Prognoser for framtidig klima	Generelt forventes reduksjon i snømengde, men ikke for Haugen og Brattlia, rapporten kan utdype om det. I rapporten står at mer regn på snødekke vil resultere i økt snøskredfare. Det skal kanskje sies bløte snøskred og eventuelt sørpeskred. Det står i rapporten at kraftig nedbør øker steinsprang fare, men klimaprofil fra klimaservicesenter klassifiseres økning av steinsprang som «usikkert». Rapporten bør førklares litt mer om hvordan frekvens for steinsprang kan påvirkes av klimaendring.	
	3 Grunnlagsdata og metode for fastsettelse av faresoner		

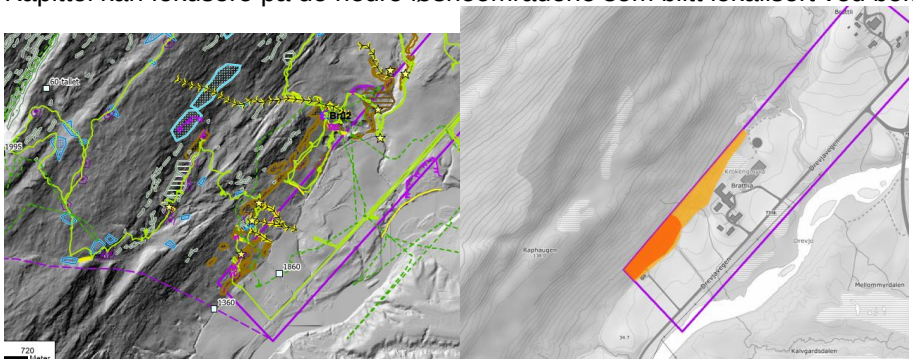
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
15	3.1 Topografi, vegetasjon, avrenning og klimaforhold	Beskrivelser er for generelt og ikke tilpasser lokale forhold. Beskrivelser kan justeres til å reflektere nærmere forhold på Vefsn kommune. F.eks. er permafrost sannsynligvis ikke aktuelt i dette område, siden terreng er lavt og nært kysten, så det kan vurderes om det er behov skrive om det.	
16	3.2 Vurdering av skog med betydning for skredfare	Det står at skogkart blir brukt i kartleggingsområdene, dere mener vel kartleggings- og påvirkningsområdene.	
17	3.3 Flyfoto		
18	3.4 Skredhistorikk og lokalkunnskap	Skreddatabaser og historiske flybilder er nevnt i beskrivelser. Kapittel kan også omtales intervjuer til lokale beboene.	
19	3.5 Digital Terrengmodell (DTM)	Kapittel kan omtales ev. oppskalering/nedskalering av terrengoppløsning for modellering av utløp av enkelte skredtyper.	
20	3.6 Registreringskart og feltkartlegging		
21	3.7 Kartlegging av løsneområder		
22	Steinsprang/steinskred	Løsneområder for steinsprang avskiller betydelig fra løsneområder for steinskred og derfor kan det ikke brukes likt tilnærming for kartlegging av løsneområder for disse skredtyper. Sweco mener at metodikk presentert i rapporten gjelder hovedsakelig steinsprang. Det anbefales at metodikk for kartlegging av steinskred presenteres på et separat kapittel.	
23	Snøskred	Rapporten kan også presenteres metodikk for kartlegging av potensiale for utforming og vurdering av snøskavler.	
24	Sørpeskred	Kapittelet henvises til NVEs eksternrapport 09/2021. Rapporten gjelder utløpsmodellering av sørpeskred, ikke kartlegging av løsneområder.	
25	Jordskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGUs løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.	
26	Flomskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGU s løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.	
27	3.8 Modellering av utløpsområder for skredporsesser		
28	3.8.1 RAMMS: Rock fall 1.7.65	Modellering kan gjennomføres med mer enn en blokkform til å redusere usikkerheter i modellering. Kartvedlegg med resultater viser «source reach probability» som gir kun lite opplysning om steinsprangutløp siden sannsynlighet blir tilknyttet til kun et løsnepunkt. Det gjelder spesielt for	

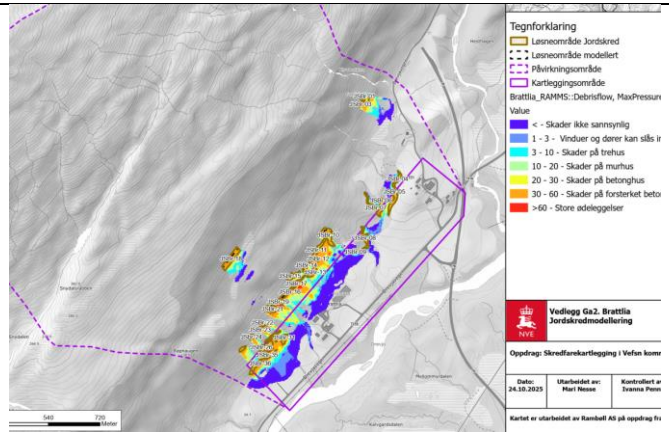
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		skredbaner der blokkene fra flere løsnepunkter vil konvergere. Det kan vurderes å bruke andre utgangsdata som f.eks. antall passende blokker per gitt selle e.l.	
29	3.8.2 RAMMS Avalanche 1.8.0	Alfa-Beta brukes for å modellere skredvind. Det er en uvanlig tilnærming. Skredvind er ofte modellert med dynamisk modellering som RAMMS Extended. Beskrivelser av inngangsparametere for Alfa-Beta for skredvind savner. Bruk av Alfa-Beta kan begrunnes nøyere. Tabell 3-1 viser blokk-simulering på løsneområde- felt. Blokk simulering gjelder RAMMS Debris Flow, ikke RAMMS Avalanche.	
30	3.8.3 RAMMS: Debris flow (RDF) 1.8.0	Modellering for jordskred gjennomføres med modelleringsløsneområder som dekker kanten til kartlagte løsneområder presentert i registreringskart. Den gir store volumer for hver enkelt jordskredmodell. Volum er en parametere som kontrollere stopp-kriterier i RAMMS. Har grenseverdiene for stopp-kriteriene blitt justert for å reflektere forutsetninger tatt for modelleringsløsneområder? Hvis ikke kan det ha stor påvirkning om når modellen stopper og hvor representativ er modellene av reelt jordskredutløp.	
31	3.8.4 Alfa-Beta metoden	Forutsetninger for å bruke Alfa-Beta for skredvind kan presenteres på kapittelet.	
32	Aktsomhetskart	Alle områder mangler beskrivelser om hva som står i NVEs aktsomhetskart for områdene. Sett in i starten for hvert område. Usikker om dere har gjennomgått dem som grunnlags materiale.	
33	Topografi	Dere kan nevne hvilken ca. kote kartleggingsområdene befinner seg på, mangler info om det for flere av områdene.	
34	Språk	Flere sted i rapporten er det ufullstendige setninger og lignende.	
35	Figur oppløsning	Alle områder har uleselige figurer, teksten med stedsnavn går ikke å lese på enkelte figurer og kartene. Dette gjør at det er vanskelig å følge med i områdene som beskrives i vurderingene. Dette gjelder alle områder. Klima informasjonen er også vanskelige å lese av. Flere av karten som er kopiert inn er også utydelige.	
	Områder		
	4. Elsfjord (område 1)		
36	4.1 Topografi og drenering		

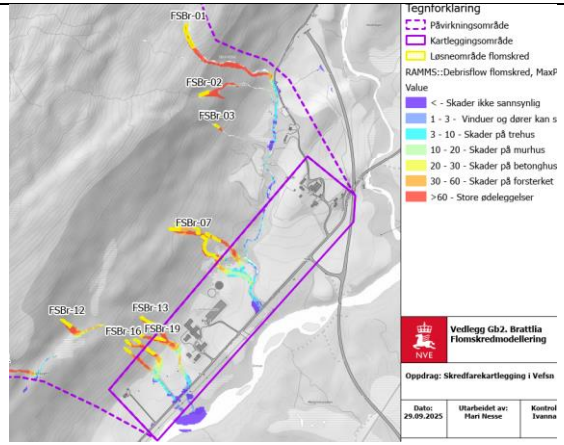
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
37	4.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart.	
38	4.3 Vegetasjon	Savner noen bilder fra type skog/trær	
39	4.4 Historiske skredhendelser		
40	4.5 Eksisterende sikringstiltak		
41	4.6 Tidligere rapporter		
42	4.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
43	4.7.1 Steinsprang		
44	Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for steinsprang og tidligere steinspranghendelser som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.	
45	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet	Det finnes avvik mellom forventet blokkstørrelse etter sprekkeoppsett på bergblotninger (0,5-1 m^3) og hva det er vurdert som karakteristisk blokkstørrelse 5 – 10 m^3). Avvik må diskuteres og valg for blokkstørrelse bør begrunnes.	
46	Utredning av utløp	Det kan legge inn noen bilder for de kartlagte uravsetninger på bildevedlegg. Urmassene er ikke synlig på flyfoto grunnet vegetasjonsdekket. Skyggemodell heller ikke viser klart tegn av uravsetninger.	
47	Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang	Det stilles spørsmål om hvor aktuell er å tegne 1/1000 faresoner på områder der det verken finnes tydelige uravsetninger eller noe enkelte steinsprapngblokker. NVEs veileder anbefaler at 1/1000 soner tegnes der det finnes «tydelige steinsprangavsetninger i kartleggingsområdet»	
48	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Rapporten omtales at skog kan ha betydning for å begrense utløp til steinsprangblokker. Imidlertid er det kun 1/5000 faresoner som viser endringer mellom scenarioer med og uten skog. Det bør diskuteres i rapporten grunnene at faresoner 1/1000 ikke er påvirket av skog.	
49	4.7.2 Steinskred		
50	Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?		

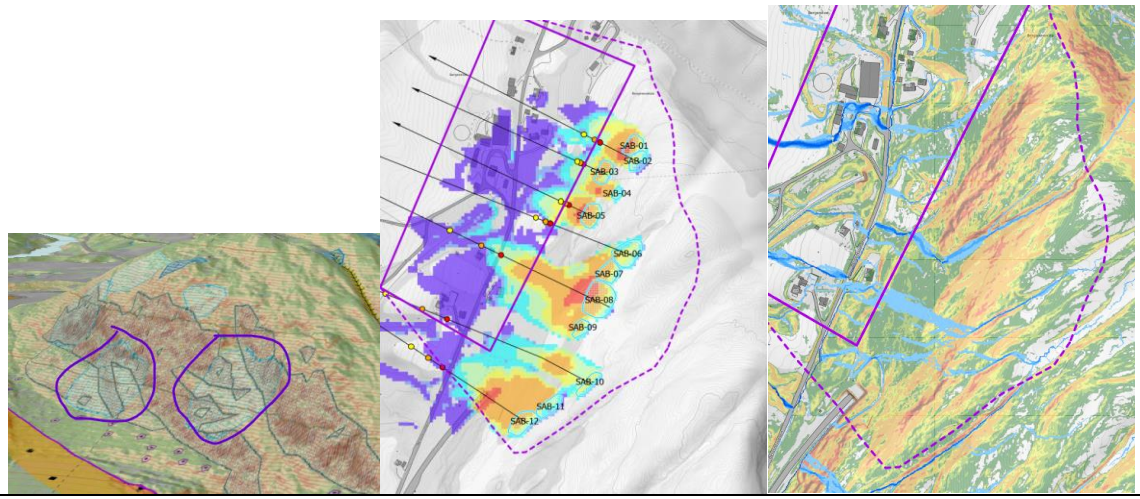
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
51	4.7.3 Snøskred		
52	Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for snøskred som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.	
53	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet		
54	Utredning av utløp	Savner litt mer diskusjon til forskjellen mellom simuleringer og beregninger av alfa-beta. Kartvedlegg viser at omtrent alle, alfa beta går lengre enn dynamiske simuleringer.	
55	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Her bør dere henvise mer til hva som er grunnlag for situasjon uten skog. Henvis til karten som viser hvor mye skogen vil påvirke området.	
56	4.7.4 Sørpeskred		
57	Situasjon uten skog	Beskriv/forklar mer hvorfor og hvordan skogen har så stor betydning, henvis til bilder og kart.	
58	4.7.5 Jordskred	Hvor representativ er modeller når det tar hele løsneområdekanter for modellering	
59	4.7.6 Flomskred	Mangler diskusjon om hvorfor ikke områdene nedenfor veier ikke er utsatt for flomfare med så store vannmengder som det vises til i vedlegg Helningskart med avrenningsanalyse. 	
60	4.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere skriver her at løsneområder for steinsprang i hovedsak er vurdert hovedsakelig fra drone. Det gir større usikkerhet om frekvens for hendelser. Samtidig er det nevnt at det er mulig flere	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		steinsprangblokker har blitt fjernet fra utløpsområdet. Disse to faktorer sammen kan gi relativ stort usikkerhet til konklusjoner for steinsprangfare. Rapporten kan diskutere usikkerheter for løsne- og utløpsområder sammen.	
	5 Område 2 – Brattlia		
61	5.1 Topografi og drenering		
62	5.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart	
63	5.3 Vegetasjon		
64	5.4 Historiske skredhendelser	Er de beskrevne hendelsene samlet under befaring avmerket på reg. kart? Ser at noen er der. Henvis til det.	
65	5.5 Eksisterende sikringstiltak		
66	5.6 Tidligere skredrapporter	Dere beskriver skredhendelsen som det finnes en akutt rapport fra Skred AS, som dere beskriver det så låter det som det gikk skred ned til bebyggelsen og det nå skulle vurderes om det kan gå flere skred ned til bebyggelsen. Fakta om hendelsen kan dere ta med i vurdering om snøskred i stedet. Vindpålagring av snø virker ha stor betydning. Vindpålagring må tas i betraktning i vurderingskapittel for snøskred.	
67	5.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
68	5.7.1 Steinsprang	Hele kartleggingsområdet ligger i utgangspunktet utenfor NVEs aktsomhetsområde. 	

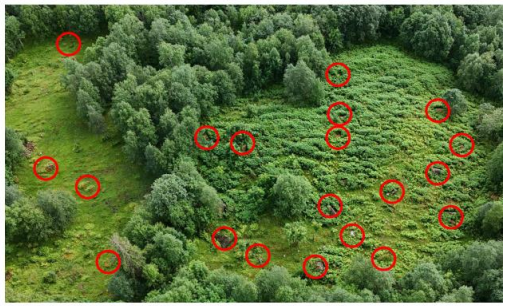
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		Så ha fokus på det område som dere lokaliserte at kunne vær realistiske løsneområde med utløp ned til kartleggingsområdet. Ettersom de ikke er noe området som ligger innenfor NVEs aktsomhetskart er det viktig at store avvik fra aktsomhetskart beskrives tydelig. De første to avsnitt under utredning av løsneområde er egentlig lite relevante siden det ikke er realistisk at steinsprang fra øvre løsneområdet nå ned til kartleggingsområdet pga. den store fjellformasjonen innimellom. Kapittel henviser til figur 7 i vedlegg A2 for å vise til kartlagt steinsprangblokker med størrelse 1 -5 m^3, men bilde viser en blokk på 0,02 m^3. Kapittel kan fokusere på de nedre løsneområdene som blitt lokalisert ved befaring.  Må va bedre grunnlag for å sette fareområder her 1/1000 og 1/5000, ser ut som få simuleringer og hvordan ser løsneområdene ut? Beskriv bedre.	
69	5.7.2 Steinskred		
70	5.7.3 Snøskred	Hva er grunnlaget for 1/5000 faresonen? Er det alfabeta? Kartvedlegg viser resultater for 1/1000 scenario. Det kan være en fordel at vedlegget viser 1/5000 scenario for Brattlia siden det er eneste faresone som er aktuell for området. Rapporten presenterer ikke nok grunnlag for å kontrollere 1/5000 faresone. Dere diskuterer vind i kapitlet, er vindpålagring tatt i betraktning ved snødybder simulert?	
71	5.7.4 Sørpeskred	Dere viser til SPBR-30 som reelt løsneområde figur 15 i vedlegg. Finner ikke SPBR-30 på modelleringskart. SPBR-18, ser ut som vannvei i figur 16, erosjon av vegetasjon ved høy vannføring. Ta med de relevante løsneområdene, SPBr-28, figur 17 relevant og demonstrativ. Ha med de som er relevante og vil ha skadepotensiale. Faresoner for sørpeskred bør begrunnes bedre med sannsynlighet 1/1000.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
72	5.7.5 Jordskred	 Rambølls rapport omtales at det finnes en skredkant muligens tilknyttet leirskred. Skredkant ligger utenfor kartlagte kvikkleireområder sør og sørøst for kartleggingsområdet. Kan det utelukkes retrogressiv skred bak skredkant? Kan eventuelt skred bli vurdert som jordskred og derfor er det behov for å tegne faresone. Ser ikke løsneområde JSbr-37, 34, 32, 28, 25 og 20 på simulerings kart.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
73	5.7.6 Flomskred	 Flomskredsimuleringer viser flere utløp gjennom kartleggingsområdet, forklar.	
74	5.8 Samlet skredfare	Det framkommer usikkerhet om vurderinger for enkelte skredtyper for dette delområde, hvordan kan det påvirke de samlete vurderingene og faresoner?	
75	5.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	Enige med skred AS vurdering?	
76	5.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere kan diskutere usikkerheter rundt sørpeskred spesielt ang. frekvens og størrelse.	
77	5.11 Andre faremomenter		
	6 Område 3 – Bergsnevet		
78	6.1 Topografi og drenering		
79	6.2 Løsmasser og berggrunn	Savner beskrivelser om hva det ble registrert ved feltarbeid. Har bergartsgrensen med marmor noen påvirkning for vurderingen? Iht. kart så er den bergartsgrensen ca. 350 m fra toppen på påvirkningsområdet. Hva er hensikten å nevne den grensen? Figur 6-7, finner ikke det dere beskriver i figurteksten på bildet.	
80	6.3 Vegetasjon		
81	6.4 Historiske skredhendelser	Vis på noe kart hvor nordre påhugg til tunnelen er, så man lett skjønner at ikke relevant for denne vurdering.	

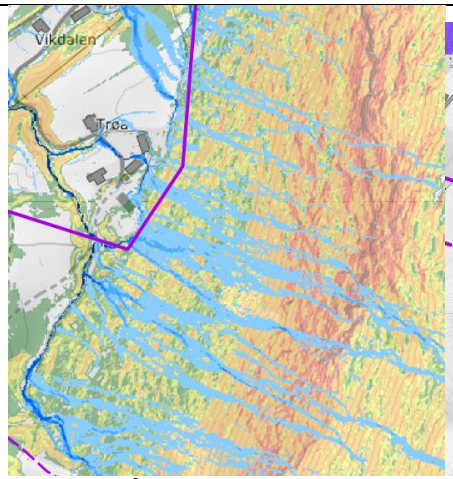
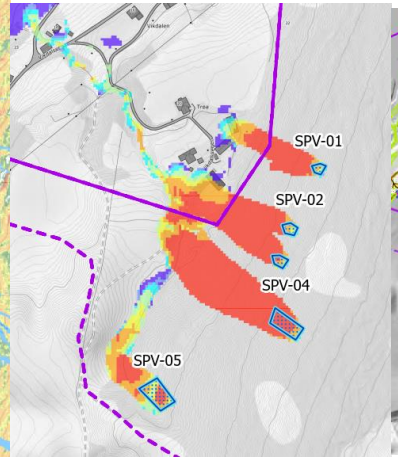
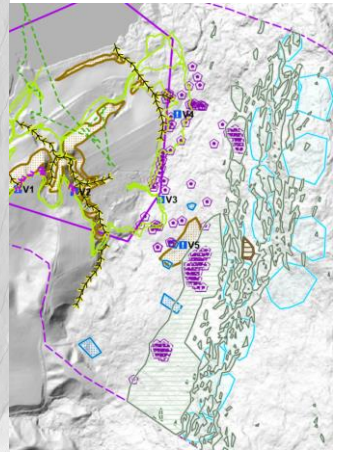
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
82	6.5 Eksisterende sikringstiltak	Det er nevnt i rapporten at det finnes en sognemur øst for påhugg til Bergsnevtunnelen. Muren bør markeres på registreringskart.	
83	6.6 Tidligere rapporter		
84	6.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
85	6.7.1 Steinsprang	Dere mener vel i fjellskråningen øst ikke nord? Henvis bedre til hvor historisk steinspranghendelsen er, var det den som var i påhugg? Størrelsen er oppgitt i tabellen.	
86	6.7.2 Steinskred		
87	6.7.3 Snøskred	Dere kan med fordel beskrive nøyere resultater presentert på modelleringskarten. Fjellsiden i påvirkningsområdet er nordvest vendt. Er fjellsiden utsatt for snøakkumulering/snødrift? Noen løsneområder ser merkelig ut. De dekker bratte og slakere deler av fjellsiden. Beskriv dypere kriteriene for å tegne løsneområder for snøskred i områder 	
88	6.7.4 Sørpeskred		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
89	6.7.5 Jordskred	Det er ingen registrerte hendelser på jordskred i de terrassene i nord, det ser ut som de ligger i stabil rasvinkel (BE6), dere sier de består av sand og stein mm. Det finnes ingen direkte vannveier. Å fastsette faresone 1/100 på disse blir litt uten grunnlag. Faresone 1/1000, kan trolig også trekkes opp litt. Dersom løsmassene som ligger i stabil rasvinkel skal løsne så trengs en stor ytre påkjenning så som ekstrem nedbør, undergraving e.l. Er det også mulig at massene vil bare skli ut til å legge seg i ny stabil vinkel. Det må argumenteres bedre for disse faresonene. Dersom disse tas med så har dere også sett på de lignende løsmasse skråninger lang veien som går inn i sørlige tunnel portal iht. helningskartet og skyggemodell. Figur 17: Pågående erosjon under topp terrassekant. Matriksen er brun rødlige i fargen, og har grus, stein og blokk fordelt gjennom matriksen.	
90	6.7.6 Flomskred		
91	6.8 Samlet skredfare	Se over faresoner for jordskred med sannsynlighet 1/100 i nordlige del av kartleggingsområdet. Begrunn ev. bedre dersom dere mener de skal være med.	
92	9.9 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	Det finnes ikke tidligere vurderinger.	
93	6.10 Stedsspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Usikkerhet om skredmekanisme for jordskred på skråninger i nord kan det også være nevnt i rapporten.	
94	6.11 Andre faremomenter		

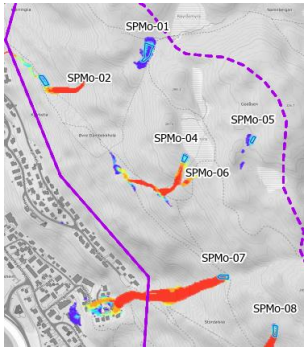
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	7 Område 4 – Kleivhaugen - Drevland		
95	7.1 Topografi og drenering	Figur 7-4, vanskelig å se påvirkningsområdet i helningskartet. Utefra skyggekart så ser man helt tydelig NØ-SV gående lineamenter i terrenget i figur 7.5. Disse lineamenter danner tydelige topografisk rygger i terrenget.	
96	7.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.	
97	7.3 Vegetasjon		
98	7.4 Historiske skredhendelser		
99	7.5 Eksisterende sikringstiltak	Voll kartlagt under befaring. Det er presentert på registreringskart.	
100	7.6 Tidligere rapporter	Ingen rapporter funnet.	
101	7.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
102	7.7.1 Steinsprang	I første avsnitt, må henvisning til tabell 7-1 ikke 6-1. Det må rettes. I kapitel om utløp beskriver der at det er spredt med blokker, noen svært store 200 m^3 og viser til figur 15 i vedlegg. Ser ikke noen så store blokker på bildet.  Figur 15: Spredte steinsprangblokker i beitemark merket med rød ring. Hva av størrelse på blokker er simulert, når så store partier?	

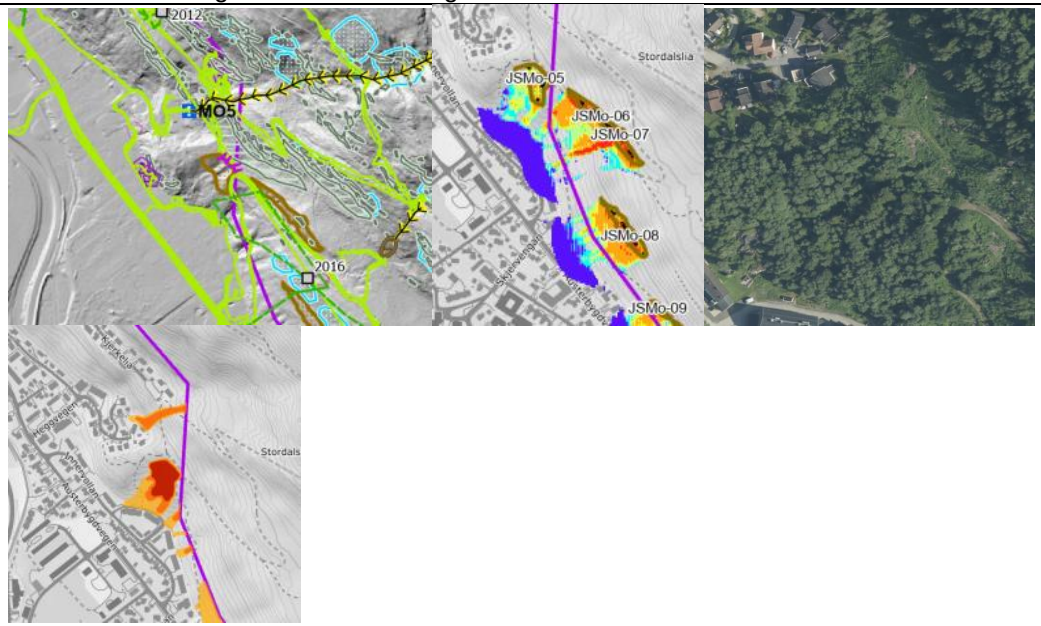
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
103	7.7.2 Steinskred		
104	7.7.3 Snøskred	For dette område sammenfaller simuleringer veldig bra med alfa beta.	
105	7.7.4 Sørpeskred		
106	7.7.5 Jordskred		
107	7.7.6 Flomskred		
108	7.8 Samlet skredfare		
109	7.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
110	7.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
111	7.11 Andre faremoment		
	8 Område 5 – Vikdalen		
112	8.1 Topografi og drenering		
113	8.2 Løsmasser og berggrunn	Ser ikke morene på løsmassekartet, er det noe dere registrerte i felt? Dere skriver også fjellskråningen i vest, blir vel sør. Skrivefeil. Figur 8-8 går ikke å se det som det er beskrevet i figurteksten.	
114	8.3 Vegetasjon	Dere skriver den vestlige skråningen, dere mener nok vestvendte. Skrivefeil.	
115	8.4 Historiske skredhendelser		
116	8.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes ikke noe sikringstiltak i området. Imidlertid er det vist noen dreneringsgrøfter på grensen mellom kartleggings- og påvirkningsområder i figur 10 på vedlegg A5. Rapporten bør beskrives om grøfter har noen funksjon mot skred.	
117	8.6 Tidligere rapporter		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
118	8.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
119	8.7.1 Steinsprang	Merk gjerne løsneområder på bildene i vedlegget figur 1-4 i vedlegg A. Beskrivelse av sprekkesett kan settes i kapitel under berggrunn. Vanskelig å se blokken i figur 5 i vedlegg A5. Er uravsetningene bare fra steinsprang? Er det steinsprangavsetningene eller de kvadratiske blokkene som har volum 1 til 10 m^3?	
120	8.7.2 Steinskred	Skrivefeil i siste setning, antar det mener at steinskred utredes derfor ikke videre. Kan de være eldre steinskred avsetninger i området, de er flere som ligner på steinskredavsetninger. Bilde her henter fra Norgei3D,sett mot SØ. Litt dålig bilde med skygge men dere kan se uren her.	
121	8.7.3 Snøskred		
122	8.7.4 Sørpeskred	I tekst om utløp, skal være figur 10 i stedet for 9.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		   Løsneområdene for sørpeskred bør de ikke være i bratt terreng under slakere område? Vil ikke kunne få noen fart av betydning når de starter så slakt og skog der også, så er dere sikker på at skogen ikke vil ha kanaliserende effekt på sakte sørpeskred? Se, NVE Ekstern rapport; 2021/eksternrapport2021-08 for løsneområder. 5.4 Myrområder Myrer dannes i områder som i utgangspunktet samler mye vann. I myrene finner en også mye varme som fører til at snødekket er nær frysepunktet ved overgangen myr/snødekke. I snørike områder vil myrene ofte være ufrosset fordi snødekket isolerer og jordvarmen bidrar til å holde myra "varm". Observasjoner etter sørpeskred viser at det ofte er store vannansamlinger i myrområder før sørpeskred utløses (Figur 5-8). Spontan og plutselig drenering av slike store arealer med vannmettet snø anses til å være en vanlig utløsende årsak til sørpeskred. Det er derimot få eller ingen observasjoner fra selve utløsningen av skredene. Spor etter slike hendelser kan tyde på at kun en liten del av snødekket fra slike områder faktisk mobiliseres, men at massene som fører til selve skredet til stor grad blir revet med i massebevegelsen nedover i brattere terreng nedstrøms myrområdet. Sørpeskred faresone 1/100 helt i sør virker konservativt. Det finnes ikke historikk om sørpeskred i området. Dere vurderer også at ikke noen flomskredfare, da blir den faresonen for sørpeskred enn mer konservativ. Må ha argument for faresonen.	
123	8.7.5 Jordskred	Faresone 1/100 må dokumenteres tydeligere. Det trenges en ytre påvirkning for å utløse jordskred langs skråninger med helnings om kan være vurdert som stabil. Hvilken type masser finnes på skråning? Beskriv litt mer dersom dere mener det skal være faresone med så høy sannsynlighet. Hvordan er jordskredfaresonen og utløp fastsatt? Stabil skråningsvinkel? Mye fareområder med	

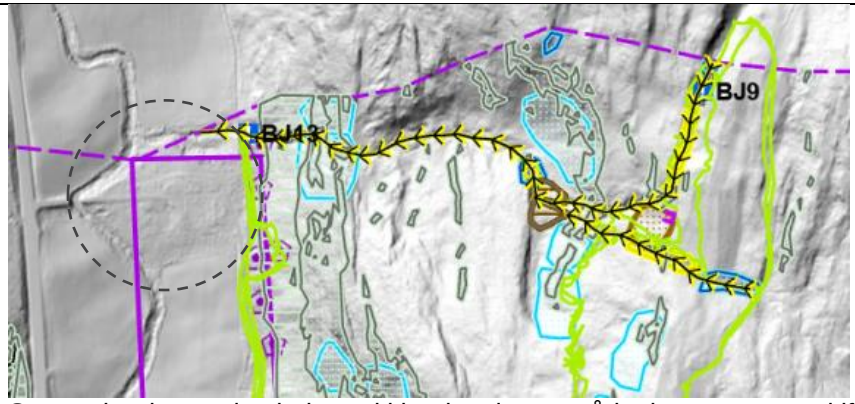
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		tanke på at så lite vann i området. Er det ekstrem nedbør som skal trigge jordskred? Kan det koble til årlig sannsynlighet for jordskred med returperiode for intens nedbør som skal utløse jordskred?	
124	8.7.6 Flomskred	Trenger ikke ha med flomskredmodelleringskart når dette ikke utredes videre.	
125	8.8. Samlet skredfare	Denne kan endras dersom løsneområder sørpeskred og faresoner for jordskred blir revurdert.	
126	8.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
127	8.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her skriver dere om flomskred samlet med jordskred, i kapitlet om flomskred har dere avskrevet det helt. Burde dere ha vurdert flomskred nærmere?	
128	8.11 Andre faremoment		
	9 Område 6 – Mosjøen Øst		
129	9.1 Topografi og drenering		
130	9.2 Løsmasser og berggrunn	Kapittel kan inkludere beskrivelser av funnene fra feltarbeid.	
131	9.3 Vegetasjon		
132	9.4 Historiske skredhendelser	Rapport kan også nevne to steinspranghendelser (2018, 2025) rett nord for kartleggingsområdet ved Halsmoen.	
133	9.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes flere sikringstiltak innenfor kartleggingsområdet. Kun noen av disse tiltak er inkludert i registreringskart. Katalog av sikringstiltak bør utvides for å vise hvordan tiltakene påvirker skredfare gjennom hele kartleggingsområdet.	
134	9.6 Tidligere rapporter	Dere har med utsnitt fra de tidligere rapportene bla. Hamarheim; Hva ønsker dere å si med utsnittet, Denne er noe forvirrende. Betyr dette at de kan bygge tiltak tilhørende S1 der avmerket for S1? og Tiltak S2 der avmerket S2? S2 tiltak skal ikke etableres i område med sannsynlighet 1/1000, men utenfor avmerket område. Ikke ha med utsnitt som vill forvirre leseren, beskriv heller med rett terminologi. De områder som ikke er i direkte relasjon med kartleggingsområdet, holder med at man kort nevner. Men fint å ha med den som er i direkte tilknytning til kartleggingsområdet, men som det første ikke ta med forvirrende konklusjon.	
135	9.7 Skredfareutredning		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	per skredtype for dagens situasjon		
136	9.7.1 Steinsprang	Veldig mye tekst i beskrivelsen for løsneområder og løsnesannsynlighet. Hva med å flytte teksten som omhandler sprekker og foliasjon til berggrunns kapittel, spesielt om det er gjeldende for hele området. Sjekk siste kapittel som dere skriver i løsenområder og løsnesannsynlighet, kan ikke blanda S1 og S2 med faresoner med sannsynlighet 1/100 og 1/1000, S=sikkerhetsklasse for tiltak som bygges iht. TEK17. Hvorfor har dere modellert steinsprang med 5 m oppløsning, anbefalt i veileder for steinsprang er 1x1 m, modellering av lave bergskrenter er også forbundet med stor usikkerhet. Diskutere dette i rapporten. Dere har også sagt at skog ikke har noen betydning for steinsprangfare, det er satt av store områder til fareområder 1/100	
137	9.7.2 Steinskred	I kap.9.7.1 skriver dere at det er registrert en steinskredhendelse i NSDB tabell 9-1. Ser ikke den.	
138	9.7.3 Snøskred	Dere skriv at gått snøskred i området tidligere iht. NSDB, kan ikke se dette. Nevn hvor de løsneområdene va, ikke relevante for dette område.	
139	9.7.4 Sørpeskred	 Generelt sjekk plassering av løsneområder for sørpeskred, dere har laget flere av løsneområder der det er slakt, det er der det blir brattere de løsner. F.eks.se figur over-06.	

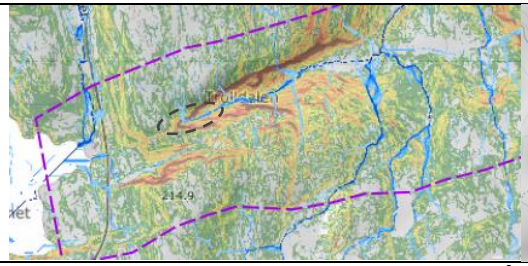
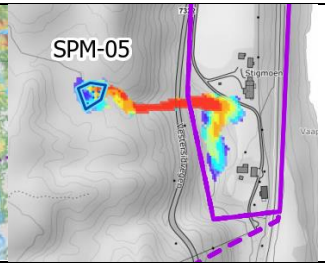
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		Trenger ikke ha med faresone kart i vedlegg om det ikke finnes faresoner. Sjekk løsneområder med tanke på fall, antar det ikke vil endre deres utløp nevneverdig for dette området. Hva med hendelsen bak et hus i 1985, som dere nevner i tabell 9-1, kan ikke se dere skriver noe om den i vurdering. Bør skrives om og eventuelt vurderes. Kan dette endre faresonen?	
140	9.7.5 Jordskred	 Her har dere avmerket faresone 1/100 jordskred, Iht. flybilde er det en mindre skredkant i overkant, men også tett skog i det området. Er dette løsnesannsynlighet 1/100 og faresone 1/100 savner det litt mer argument for det, ev. bedre bilder fra stedet. Flere andre skråninger er ikke avmerke som utsatt for jordskred, beskriv hva forhold der. Ved simulering ser at lange utløp, hva av stopp kriterier e brukt og hvorfor.	
141	9.7.6 Flomskred		
142	9.8 Samlet skredfare	Ser at store områder er avmerket faresoner for steinsprang, dette kan endre samlet faresoner dersom de er satt for konservativt.	
143	9.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	I avsnitt to skriver dere at dere satt faresone S1.der bruker dere feil benevning S1 er sikkerhetsklasse ikke faresone. Endre.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
144	9.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
145	9.11 Andre faremoment		
146	Vedlegg A3	Vis bedre på figurer hva dere beskriver i teksten, f.eks. fig 1-2 sett omriss på ryggen. Dere har feil navn på vedlegg, skal vel va A6.	
	11 Område 7 – Innerøra		
147	10.1 Topografi og drenering	Feil figur henvisning, kartleggingsområdet (figur 87)	
148	10.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.	
149	10.3 Vegetasjon		
150	10.4 Historiske skredhendelser	Vis disse hendelser på registreringskart	
151	10.5 Eksisterende sikringstiltak	Vis på registreringskart	
152	10.6 Tidligere rapporter	Sjekk tittel på rapport og referanser for rapporten i avsnitt to.	
153	10.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
154	10.7.1 Steinsprang	Er løsnesannsynligheten like stor langs hele fjellsiden? Da blir det store/langstrakta faresoner. Er ikke løsnesannsynligheten anelsen ulik langs fjellsiden pga. sprekker, antall avløste blokker e.l. Diskuter dette mer.	
155	10.7.2 Steinskred		
156	10.7.3 Snøskred		
157	10.7.4 Sørpeskred		
158	10.7.5 Jordskred		
158	10.7.6 Flomskred		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
159	10.8 Samlet skredfare		
160	10.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
161	10.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
162	10.11 Andre faremomenter	Ser i NADAG at utført grunnboringer der, har dere sjekket og vet at det er kvikkleire faresoner der? Vi ser ikke dem?	
	12 Område 8 – Bjørnåga		
163	11.1 Topografi og drenering	Kan med fordel nevne at elven som renner gjennom kartleggingsområdet er en meandrerende elv, da denne tar veien rundt avsetningen i nord.	
164	11.2 Løsmasser og berggrunn	Hva av berggrunn og løsmasser som ble registrert i felt? Dere kan i dette kapitlet beskrive mer om bergartsskillet granitt/ marmor. Det som står under steinsprang	
165	11.3 Vegetasjon		
166	11.4 Historiske skredhendelser	Ser ut som tydelig skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet, kan det være steinskredet som omtales ca. 1660 eller at det va noe løsmasseskred fra ravinen. . Tidsmessig ser den ut å va etter havavsettning. Så faste masser at elven meandrerer rundt. Se videre under steinskred.	
167	11.5 Eksisterende sikringstiltak		
168	11.6 Tidligere rapporter		
169	11.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
170	11.7.1 Steinsprang	Sprekkesett og strukturer kan omtales i berggrunns kapitlet	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
171	11.7.2 Steinskred	 Større skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet kommer et sted ifra, en mulig hendelse kan va den som er omtalt fra 1660, men feil plassert. Satt denne kommentar her under steinskred, men ser ut å ha vært mye vann når det ble avsatt (Flomskred/sørpeskred) Det er tydelige lineamenter N-S i skyggereliefkartet,man kan se markante søkk i terrenget på hillshade, med tidens erosjon og bergartens (marmor) beskaffenhet. Kan disse resultere i skredhendelser. Se over skygge/hillshade reliefkart så det ikke er noen uoppdagede større strukturer i fjellsiden.	
172	11.7.3 Snøskred	Ble skogen sjekket ut, at det ikke va sted der skog/kronedekking manglet i virkeligheten sammenlignet med kartene?	
173	11.7.4 Sørpeskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning så revurder faresoner. Sørpeskred simulering stemmer relativt bra med utbredelsen.	
174	11.7.5 Jordskred		
175	11.7.6 Flomskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning revurder faresonen.	
176	11.8 Samlet skredfare	Feil begrep blir brukt, dere skriver at det er definert faresone S1. S1 er begrep som det brukes for sikkerhetsklasse for byggverk iht. TEK 17. Har ikke konsekvens for faresonen, men feil begrepsbruk. Revurder faresoner i nord, med tanke på flom/sørpeskred, mot eksisterende avsetning 1/5000?	
177	11.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
178	11.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
179	Vedleggene	Figur 2 i vedlegg A8. Det er helt tydelig en skredavsetning med grøvre masser en de rundt avsetningen. Synes tydelig på hillshade og at elven tar en meander rundt.	
	12 Område 9 – Maritmoen		
180	12.1 Topografi og drenering	En fundering hvorfor området blir omtalt som Maritmoen, finner ikke igjen det navnet på noen av kartene som er øver området. Det kan begrunnes tydelig omfang til påvirkningsområdet mot vest.	
181	12.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser av funnene fra feltarbeid kan legges inn.	
182	12.3 Vegetasjon	Funnene fra feltarbeid ang. skog kan legge inn.	
183	12.4 Historiske skredhendelser		
184	12.5 Eksisterende sikringstiltak	Støttemuren funnet under befaring bør markeres på registreringskartet. Påvirkning til muren mot relevante skredtyper må diskuteres på utredningsdel av kapittel.	
185	12.6 Tidligere rapporter		
186	12.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
187	12.7.1 Steinsprang	Er det så jevn steinsprangfare langs hele strekket både med og uten skog?	
188	12.7.2 Steinskred		
189	12.7.3 Snøskred		
190	12.7.4 Sørpeskred	Hva med sørpeskredfare fra løsneområde oppe i Trolldalen, ser dere har satt mulig løsne lengre ned. Dere markerer generelt løssområdene i flatere terreng, det er der det er brattere de slepper, dvs. nedenfor de områdene som dere ofte har tegnet.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		 	
191	12.7.5 Jordskred	Hvordan er jordskredfaren 1/100 fastsatt på faresonekart? Spesielt langs nordøstlig løsmassebrink. Er der noen registrerte hendelser i det området?	
192	12.7.6 Flomskred	Hva med vannføring ned Klubbdalen og medrivning/erosjon av masser langs løpet den veien der brattere i nedre del. Ofte der man definerer sørpefare er det flomfare, eller at sørpeskred overgår til flomskred.	
193	12.8 Samlet skredfare	Skog på store deler av kartleggingsområdet er markert på skogkart, spesielt i øst del, men det finnes ingen endring i faresoner med og uten skog der (i østlig del). Hvordan er skogeffekt vurdert?	
194	12.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
195	12.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her kan dere belyse at det er meget stor usikkerhet vedrørende faresoner som er fastsatt langs nordøst, under den løsmasse brinken som dere avmerket som potensielt løsenområde for jordskred. Dere kan her ta med usikkerheten til skredmekanisme. Løsmassetype og klimaforhold som gir stor usikkerhet til fastsettelse av faresonen.	
196	12.11 Andre faremoment		
197	Vedlegg	Beskriv med symboler på bilder det dere skriver i figurteksten. F.eks i figur 4 vis hvor bergskjæring er.	

Tilsvar til UKS

Tilsvar til generelle kommentarer fra NVE og SWECO:

- Vi har justert oppløsningen på figurene.
- Rambøll er klar over at vindretningen fra AV-Klima kan avvike fra den som er registrert i områdene. Der Rambøll har tilgjengelig informasjon om vindretning som ikke samsvarer med figurene, er dette kommentert i utredningen av snøskredfaren.
- Modellering av snøskred ble utført for flere løsneområder samtidig, men områdene ble kategorisert etter størrelse, og skredstørrelsen ble definert manuelt.
- Språkvask er gjennomført.
- Vi har korrigert en feil i kapittel 3.8.3 (modellering av jordskred), da erosjon ikke ble brukt.
- Vi har inkludert en diskusjon om aktsomhetssoner for hvert område.

Resten av kommentarene er besvart i tabellen nedenfor.

Tilsvar til UKS-kommentarer

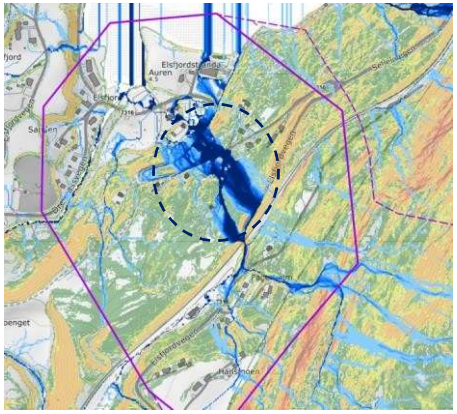
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
	Forord			
	Sammendrag			
	1 Innledning			
1	1.1 Bakgrunn			
2	1.2 Hensikt			
3	1.3 Metode			
4	1.4 Krav til sikkerhet mot skred			
5	1.5 Forbehold			
	2 Område-beskrivelse			
6	2.1 Geografi	Kan være litt mer tydelig på at ikke kartleggingsområdene, men fjellsidene går opp til kote 750		
7	2.2 Klimatologiske data	Hva med justeringer for lokale forhold så som vindtransport. Alle figurer 2-3 til 2-14 er uskarp og ikke lesbar. Oppløsning til figurer kan forbedres		Oppdatert figurer og prøvd å endre innstillinger for at bildene ikke skal komprimeres.
8	2.2.1 Haugen	Rapporten kan diskutere om variasjoner på lokale forhold. Hva kan være årsak at Haugen og Brattlia har økende snø trend sammenlignet med resten?		
9	2.2.2 Brattlia			
10	2.2.3 Drevlandsaksla			
11	2.2.4 Aksla			
12	2.2.5 Stordalslia			
13	2.2.6 Bråklitjønna			
14	2.2.7 Prognoser for framtidig klima	Generelt forventes reduksjon i snømengde, men ikke for Haugen og Brattlia, rapporten kan utdype om det. I rapporten står at mer regn på snødekke vil resultere i økt snøskredfare. Det skal kanskje sies bløte snøskred og eventuelt sørpeskred. Det står i rapporten at kraftig nedbør øker steinsprang fare, men klimaprofil fra klimaservicesenter klassifiseres økning av steinsprang som «usikkert». Rapporten bør forklares litt mer om hvordan frekvens for steinsprang kan påvirkes av klimaendring .		Klimaframskrivningsdataene er modellerte data basert på antakelser om framtidige utslipp av klimagasser (her omtalt som utslippsscenarioer). Derfor kan det i noen klasser være avvik mellom det som forventes på lang sikt og det som observeres i data for en kort tidsperiode. Trenden for hvert analysert område er beskrevet i den respektive rapporten. Det står i rapporten «I forhold til skredfare kan klimaendringen gi økt frekvens og størrelse av skred som er knyttet til regnskyll/flom, snøfall, snøsmelting og erosjon (jordskred, flomskred og sørpeskred). På kort sikt vil varmere og

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
				våtere klima føre til regn på snødekket som vil resultere i økt snøskredfare.». Rambøll ser ikke behov for endring av teksten. Klimaprofil fra klimaservicesenter sier «Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil derfor kunne øke hyppigheten også av disse skredtypene……». Se punkt 4.2 i Klimaprofil Nordland - Norsk klimaservicesenter og i rapporten skrev vi: «Forventet klimaendring vil også øke faren for steinsprang på grunn av hyppigere episoder med kraftig nedbør.» Rambøll ser ikke behov for endring av teksten.
	3 Grunnlagsdata og metode for fastsettelse av faresoner			
15	3.1 Topografi, vegetasjon, avrenning og klimaforhold	Beskrivelser er for generelt og ikke tilpasser lokale forhold. Beskrivelser kan justeres til å reflektere nærmere forhold på Vefsn kommune. F.eks. er permafrost sannsynligvis ikke aktuelt i dette område, siden terreng er lavt og nært kysten, så det kan vurderes om det er behov skrive om det.		Enig, dette er en generell beskrivelse i metodologikapitlet. Lokale forhold er beskrevet i utredningen for hvert område.
16	3.2 Vurdering av skog med betydning for skredfare	Det står at skogkart blir brukt i kartleggingsområdene, dere mener vel kartleggings- og påvirkningsområdene.		Lagt til «påvirkningsområde»
17	3.3 Flyfoto			
18	3.4 Skredhistorikk og lokalkunnskap	Skreddatabaser og historiske flybilder er nevnt i beskrivelser. Kapittel kan også omtales intervjuer til lokale beboene.		Lagt til
19	3.5 Digital Terrengmodell (DTM)	Kapittel kan omtales ev. oppskalering/nedskalering av terrengoppløsning for modellering av utløp av enkelte skredtyper.		
20	3.6 Registreringskart og feltkartlegging			
21	3.7 Kartlegging av løsneområder			
22	Steinsprang/ steinskred	Løsneområder for steinsprang avskiller betydelig fra løsneområder for steinskred og derfor kan det ikke brukes likt tilnærming for kartlegging av løsneområder for disse skredtyper. Sweco mener at metodikk presentert i rapporten gjelder hovedsakelig steinsprang. Det anbefales at metodikk for kartlegging av steinskred presenteres på et separat kapittel.		Ja, løsneområdene for steinskred er større enn for steinsprang, og det kan observeres tegn til potensielle steinskred også i deler av skråningen som ikke er brattere enn 45 grader, for eksempel i platåområder bak en klippe. Ved utredning av steinskredfare, slik dette er beskrevet i metodikken og i vurderingene for hvert enkelt område, ble hele terrenget analysert, i tillegg

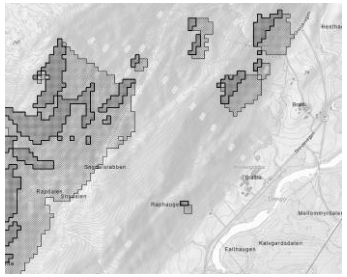
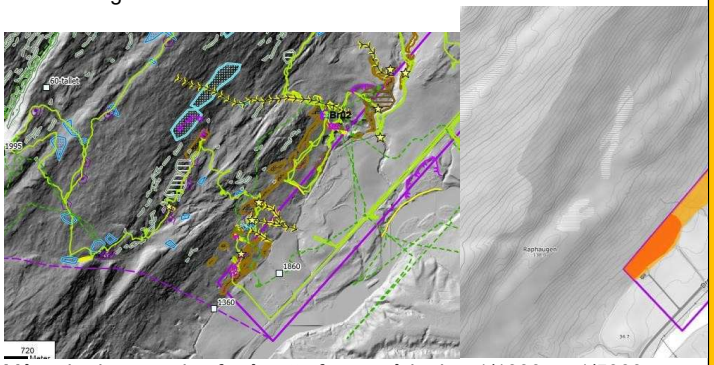
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
				til InSAR-data og flybilder. På bakgrunn av dette ble det ikke vurdert som nødvendig å gjøre endringer i teksten.
23	Snøskred	Rapporten kan også presenteres metodikk for kartlegging av potensiale for utforming og vurdering av snøskavler.		
24	Sørpeskred	Kapittelet henvises til NVEs eksternrapport 09/2021. Rapporten gjelder utløpsmodellering av sørpeskred, ikke kartlegging av løsneområder.		
25	Jordskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGUs løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.		
26	Flomskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGU s løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.		
27	3.8 Modellering av utløpsområder for skredporsesser			
28	3.8.1 RAMMS: Rock fall 1.7.65	Modellering kan gjennomføres med mer enn en blokkform til å redusere usikkerheter i modellering. Kartvedlegg med resultater viser «source reach probability» som gir kun lite opplysning om steinsprangutløp siden sannsynlighet blir tilknyttet til kun et løsnepunkt. Det gjelder spesielt for skredbaner der blokkene fra flere løsnepunkter vil konvergere. Det kan vurderes å bruke andre utgangsdata som f.eks. antall passende blokker per gitt selle e.l.		Det som er vist i vedlegget er det som vanligvis vises når man bruker RAMMS til modelleringen. I vurderingen av faresoner ble det også tatt hensyn til antall avsatte blokker, samt observasjonene av terrenget. Det vurderes at det ikke er behov for å gjøre endringer her.
29	3.8.2 RAMMS Avalanche 1.8.0	Alfa-Beta brukes for å modellere skredvind. Det er en uvanlig tilnærming. Skredvind er ofte modellert med dynamisk modellering som RAMMS Extended. Beskrivelser av inngangsparametere for Alfa-Beta for skredvind savner. Bruk av Alfa-Beta kan begrunnes nøyere. Tabell 3-1 viser blokk-simulering på løsneområde- felt. Blokk simulering gjelder RAMMS Debris Flow, ikke RAMMS Avalanche.		Det finnes ikke en ideelt eller kalibrert metode for modellering av skredvind. Dette er imidlertid ikke en uvanlig tilnærming, og den er beskrevet i NVEs veileder (med litteraturreferanser). Numerisk modellering (RAMMS Extended) er i betaversjon og gir ikke nødvendigvis bedre resultater enn empirisk modellering. Vi har lagt til en kommentar om parameterne som er brukt i modelleringen. Vi fjernet «blokk simulering» fra tabellen.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
30	3.8.3 RAMMS: Debris flow (RDF) 1.8.0	Modellering for jordskred gjennomføres med modelleringsløsneområder som dekker kanten til kartlagte løsneområder presentert i registreringskart. Den gir store volumer for hver enkelt jordskredmodell. Volum er en parametere som kontrollere stopp-kriterier i RAMMS. Har grenseverdiene for stopp-kriteriene blitt justert for å reflektere forutsetninger tatt for modelleringsløsneområder? Hvis ikke kan det ha stor påvirkning om når modellen stopper og hvor representativ er modellene av reelt jordskredutløp.		Mangelen på historiske data gjør det svært vanskelig å fastsette volum, og endringer i grenseverdiene for stoppkriteriene vil dermed fortsatt innebære stor usikkerhet. Modellering ble hovedsakelig utført langs «stripeformede» områder, men vi har også modellert enkelte sektorer både med stripeformede og enkelte (mindre areal) løsneområder. Modelleringen er brukt for å vurdere hvilke områder som kan være mer eller mindre utsatt dersom jordskred utløses, ved bruk av en strømningsmodell, tilsvarende metoder som er brukt i andre områder i Norge. Likevel er det ved fastsettelse av faresoner benyttet mange andre aspekter ved terrenget i tillegg til modellering.
31	3.8.4 Alfa-Beta metoden	Forutsetninger for å bruke Alfa-Beta for skredvind kan presenteres på kapittelet.		I kap. 3.8.4, har vi nå lagt inn en beskrivelse av metodologien.
32	Aktsomhetskart	Alle områder mangler beskrivelser om hva som står i NVEs aktsomhetskart for områdene. Sett in i starten for hvert område. Usikker om dere har gjennomgått dem som grunnlags materiale.		Lagt inn i aktsomhetssoner i introen til alle områdene. Disse er gjennomgått.
33	Topografi	Dere kan nevne hvilken ca. kote kartleggingsområdene befinner seg på, mangler info om det for flere av områdene.		Lagt inn på alle områdene.
34	Språk	Flere sted i rapporten er det ufullstendige setninger og lignende.		Ny gjennomlesing med rettelser utført.
35	Figur oppløsning	Alle områder har uleselige figurer, teksten med stedsnavn går ikke å lese på enkelte figurer og kartene. Dette gjør at det er vanskelig å følge med i områdene som beskrives i vurderingene. Dette gjelder alle områder. Klima informasjonen er også vanskelige å lese av. Flere av karten som er kopiert inn er også utydelige.		Lagt inn nye figurer i rapporten **Eksporter til PDF**: • Klikk på **Fil** på menyen øverst. • Velg **Lagre som**. • Velg PDF fra rullegardinmenyen under filtype. • Klikk på **Alternativer**. • Velg «Optimal for utskrift» i stedet for «Minste filstørrelse». • Klikk **OK** og deretter **Lagre**.
	Områder			
	4. Elsfjord (område 1)			
36	4.1 Topografi og drenering			
37	4.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart.		Rambøll foretrekker å beholde feltobservasjoner og beskrivelser i utredningskap. Da blir utredningen mer sammenhengende, og mindre skrolling tilbake til tidligere kapitler.

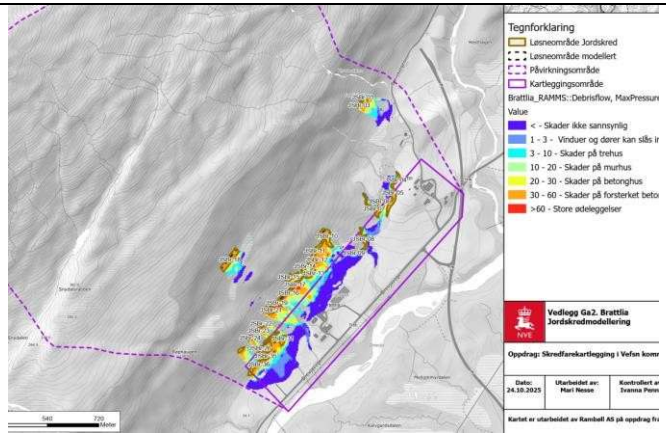
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
38	4.3 Vegetasjon	Savner noen bilder fra type skog/trær		
39	4.4 Historiske skredhendelser			
40	4.5 Eksisterende sikringstiltak			
41	4.6 Tidligere rapporter			
42	4.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
43	4.7.1 Steinsprang			
44	Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for steinsprang og tidligere steinspranghendelser som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.		
45	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet	Det finnes avvik mellom forventet blokkstørrelse etter sprekkeoppsett på bergblotninger (0,5-1 m^3) og hva det er vurdert som karakteristisk blokkstørrelse 5 – 10 m^3). Avvik må diskuteres og valg for blokkstørrelse bør begrunnes.		Teksten er endret.
46	Utredning av utløp	Det kan legge inn noen bilder for de kartlagte uravsetninger på bildevedlegg. Urmassene er ikke synlig på flyfoto grunnet vegetasjonsdekket. Skyggemodell heller ikke viser klart tegn av uravsetninger.		
47	Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang	Det stilles spørsmål om hvor aktuell er å tegne 1/1000 faresoner på områder der det verken finnes tydelige uravsetninger eller noe enkelte steinsprapngblokker. NVEs veileder anbefaler at 1/1000 soner tegnes der det finnes «tydelige steinsprangavsetninger i kartleggingsområdet»		Som vist i registreringskartet ble det kartlagt steinsprangblokker i kartleggingsområdet, og det finnes egenskaper i berggrunnen som gjør steinspranghendelser mulig. I tillegg, som nevnt i kapittel 4.10, er det knyttet en viss usikkerhet til området, ettersom landbruk og utbygging sannsynligvis kan ha ført til at steinsprangblokker er blitt fjernet.
48	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Rapporten omtales at skog kan ha betydning for å begrense utløp til steinsprangblokker. Imidlertid er det kun 1/5000 faresoner som viser endringer mellom scenarioer med og uten skog. Det bør diskuteres i rapporten grunnene at faresoner 1/1000 ikke er påvirket av skog.		Nei, endringer ble gjort for faresoner med sannsynlighet 1/100–1/1000 og 1/1000–1/5000.
49	4.7.2 Steinskred			
50	Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?			
51	4.7.3 Snøskred			

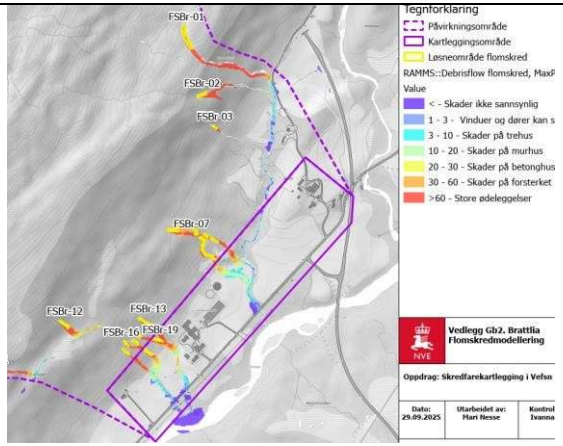
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
52	Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for snøskred som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.		
53	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet			
54	Utredning av utløp	Savner litt mer diskusjon til forskjellen mellom simuleringer og beregninger av alfa-beta. Kartvedlegg viser at omtrent alle, alfa beta går lengre enn dynamiske simuleringer.		
55	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Her bør dere henvise mer til hva som er grunnlag for situasjon uten skog. Henvis til karten som viser hvor mye skogen vil påvirke området.		Henvisning til kartet er lagt inn nå.
56	4.7.4 Sørpeskred			
57	Situasjon uten skog	Beskriv/forklar mer hvorfor og hvordan skogen har så stor betydning, henvis til bilder og kart.		Kort beskrivelse og henvisning til kart i vedlegg er lagt inn.
58	4.7.5 Jordskred	Hvor representativ er modeller når det tar hele løsneområdekanter for modellering		Det er ikke tatt hele løsneområde for modelleringen. Dette er forklar i tilsvar til kap. 3.8.3
59	4.7.6 Flomskred	Mangler diskusjon om hvorfor ikke områdene nedenfor veier ikke er utsatt for flomfare med så store  vannmengder som det vises til i vedlegg Helningskart med avrenningsanalyse.		Dette er med tanke på skadepotensialet, og det er beskrevet i teksten fordi det vurderes at flomskredet videre nedover vil gå over til masseførende flom. Rambøll ser derfor ingen behov for å endre teksten.
60	4.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere skriver her at løsneområder for steinsprang i hovedsak er vurdert hovedsakelig fra drone. Det gir større usikkerhet om frekvens for hendelser. Samtidig er det nevnt at det er mulig flere steinsprangblokker har blitt fjernet fra utløpsområdet. Disse to faktorer sammen kan gi relativ stort usikkerhet til konklusjoner for steinsprangfare. Rapporten kan diskutere usikkerheter for løsne- og utløpsområder sammen.		Diskusjonen rundt usikkerheten knyttet til vurderingen av fare for steinsprang er utvidet i rapporten.
	5 Område 2 – Brattlia			

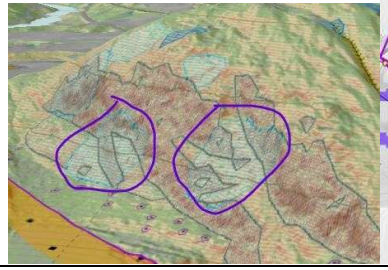
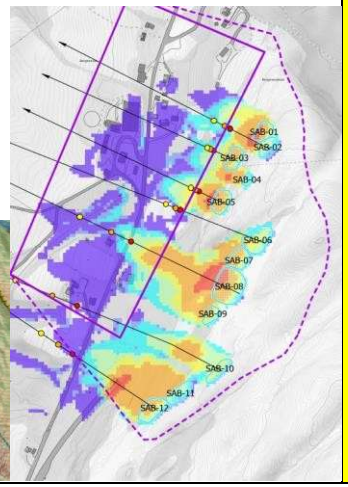
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
61	5.1 Topografi og drenering			
62	5.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart		Denne informasjonen er inkludert i utredningen av hver skredtype.
63	5.3 Vegetasjon			
64	5.4 Historiske skredhendelser	Er de beskrevne hendelsene samlet under befaring avmerket på reg. kart? Ser at noen er der. Henvis til det.		Ja, hendelser som ble registrert under befaringen er inkludert i registreringskartet. Det er lagt til en henvisning til registreringskartet.
65	5.5 Eksisterende sikringstiltak			
66	5.6 Tidligere skredrapporter	Dere beskriver skredhendelsen som det finnes en akutt rapport fra Skred AS, som dere beskriver det så låter det som det gikk skred ned til bebyggelsen og det nå skulle vurderes om det kan gå flere skred ned til bebyggelsen. Fakta om hendelsen kan dere ta med i vurdering om snøskred i stedet. Vindpålagring av snø virker ha stor betydning. Vindpålagring må tas i betraktning i vurderingskapittel for snøskred.		Fakta om hendelsen er beskrevet her, men også diskutert i utredningen av snøskredfare og i kapittel 5.9. Det anses ikke behov for endring av teksten. Vindpålagring ble tatt i betraktning ved vurderingen av brudkanthøyde. Informasjon om orienteringen av løsneområdet med hensyn til vindretning er presentert i Tabell 5-2.
67	5.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
68	5.7.1 Steinsprang	Hele kartleggingsområdet ligger i utgangspunktet utenfor NVEs aktsomhetsområde.  Så ha fokus på det område som dere lokaliserte at kunne vær realistiske løsneområde med utløp ned til kartleggingsområdet. Ettersom de ikke er noe området som ligger innenfor NVEs aktsomhetskart er det viktig at store avvik fra aktsomhetskart beskrives tydelig. De første to avsnitt under utredning av løsneområde er egentlig lite relevante siden det ikke er realistisk at steinsprang fra øvre løsneområdet nå ned til kartleggingsområdet pga. den store fjellformasjonen innimellom. Kapittel henviser til figur 7 i vedlegg A2 for å vise til kartlagt steinsprangblokker med størrelse 1 -5 m^3, men bilde viser en blokk på 0,02 m^3. Kapittel kan fokusere på de nedre løsneområdene som blitt lokalisert ved befaring.  Må va bedre grunnlag for å sette fareområder her 1/1000 og 1/5000, ser ut som få simuleringer og hvordan ser løsneområdene ut? Beskriv bedre.		Det er kjent at aktsomhetskart er grove, og at de ikke dekker mindre skrenter der steinsprang kan være aktuelt (mellom 20 til 50 m vertikal høyde kan også falle utenfor). Aktsomhetssoner gir en god indikasjon på hvilke prosesser som kan forventes, men dette betyr ikke at områder uten aktsomhetskart ikke skal utredes. I tillegg inkluderer ikke aktsomhetskartene en vurdering av muligheten for at blokker kan løsne i skråningene. Kap. henviser nå til figur 10 og 11, lagt til enda et bilde av eksempel på blokk innenfor kartleggingsområdet. Det er svært bratt terrenghelning i dette området, og selve skråningen/skråningsfoten der remobilisering kan forekomme er en del av kartleggingsområdet. I tillegg til utløsning fra berggrunnen, er remobilisering av blokker også mulig her med løsnesannsynlighet større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Dette er beskrevet i rapport.
69	5.7.2 Steinskred			
70	5.7.3 Snøskred	Hva er grunnlaget for 1/5000 faresonen? Er det alfabeta? Kartvedlegg viser resultater for 1/1000 scenario. Det kan være en fordel at vedlegget viser 1/5000 scenario for Brattlia siden det er eneste faresone som er aktuell for området. Rapporten presenterer ikke nok grunnlag for å kontrollere 1/5000 faresone. Dere diskuterer vind i kapitlet, er vindpålagring tatt i betraktning ved snødybder simulert?		Grunnlaget for 1/5000-faresonene er samlet fra data som er presentert i rapporten. Det er vanlig praksis å vise ett scenario. For Brattlia har vi modellert flere scenarioer. Vindpålagring er tatt i betraktning; informasjon om orienteringen av løsneområdet med hensyn til vindretning er presentert i Tabell 5-2, og justering av brudkanthøyde med tanke på vindpålagring er beskrevet i kapittel 3.8.3.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
71	5.7.4 Sørpeskred	Dere viser til SPBR-30 som reelt løsneområde figur 15 i vedlegg. Finner ikke SPBR-30 på modelleringskart. SPBR-18, ser ut som vannvei i figur 16, erosjon av vegetasjon ved høy vannføring. Ta med de relevante løsneområdene, SPBr-28, figur 17 relevant og demonstrativ. Ha med de som er relevante og vil ha skadepotensiale. Faresoner for sørpeskred bør begrunnes bedre med sannsynlighet 1/1000.		Modelleringsresultat for SPBR-30 er inkludert i kart, men det finnes mange merkelapper, og derfor vises ikke alle. De er nummerert fra nord til sør slik at leseren kan se hvor de er lokalisert. I tillegg gis referanser til lokaliseringen i teksten. Kartgrunnlaget viser ansamling av vann, klimaprofil sier økt sannsynlighet for sørpeskred, hendelsene som er vurdert er små, som stemmer med lokal historikk om at sørpe kun er observert i bekkeløp.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
72	5.7.5 Jordskred	 Rambølls rapport omtales at det finnes en skredkant muligens tilknyttet leirskred. Skredkant ligger utenfor kartlagte kvikkleireområder sør og sørøst for kartleggingsområdet. Kan det utelukkes retrogressiv skred bak skredkant? Kan eventuelt skred bli vurdert som jordskred og derfor er det behov for å tegne faresone. Ser ikke løsneområde JSbr-37, 34, 32, 28, 25 og 20 på simulerings kart.		Skredet ble utløst i terreng med svært lav helning (<10°), der det finnes marine avsetninger. Området er dekket av aktsomhetssone for kvikkleireskred. De tilgjengelige faresonene tilsvarer de områdene som er vurdert, og hvor faregraden er fastsatt. Mangelen på faresone for en sektor betyr ikke at området anses å være uten kvikkleirefare (det ville være kategorisert som "ingen" i faresonene), men at faren i den sektoren ennå ikke er klassifisert. Rambøll vurderer at skredet ikke er en type skred i bratt terreng, og derfor er det ikke inkludert i vurderingen. Det finnes mange merkelapper, og derfor vises ikke alle, men de er nummerert fra nord til sør slik at leseren kan se hvor de er lokalisert. I tillegg gis referanser til lokaliseringen i teksten.

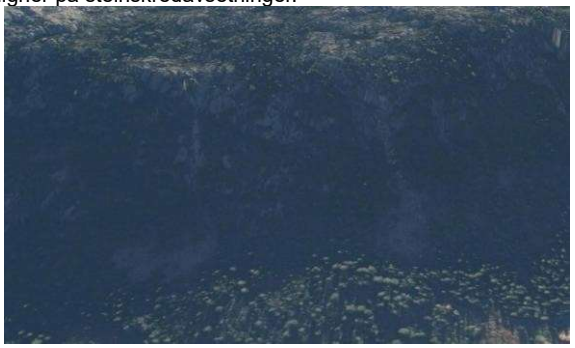
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
73	5.7.6 Flomskred	 Flomskredsimuleringer viser flere utløp gjennom kartleggingsområdet, forklar.		Lagt til nærmere beskrivelse i rapporten.
74	5.8 Samlet skredfare	Det framkommer usikkerhet om vurderinger for enkelte skredtyper for dette delområde, hvordan kan det påvirke de samlete vurderingene og faresoner?		
75	5.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	Enige med skred AS vurdering?		
76	5.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere kan diskutere usikkerheter rundt sørpeskred spesielt ang. frekvens og størrelse.		
77	5.11 Andre faremomenter			
	6 Område 3 – Bergsnevet			
78	6.1 Topografi og drenering			
79	6.2 Løsmasser og berggrunn	Savner beskrivelser om hva det ble registrert ved feltarbeid. Har bergartsgrensen med marmor noen påvirkning for vurderingen? Iht. kart så er den bergartsgrensen ca. 350 m fra toppen på påvirkningsområdet. Hva er hensikten å nevne den grensen? Figur 6-7, finner ikke det dere beskriver i figurteksten på bildet.		Se tilsvar tilhørende kap. 4.2. Berggrunskartene er sjelden så detaljerte at en sone ligger akkurat på plassen den er tegnet opp.
80	6.3 Vegetasjon			
81	6.4 Historiske skredhendelser	Vis på noe kart hvor nordre påhugg til tunnelen er, så man lett skjønner at ikke relevant for denne vurdering.		Lagt plassering av nordre påhugg fig. 6-1 og 6-4.

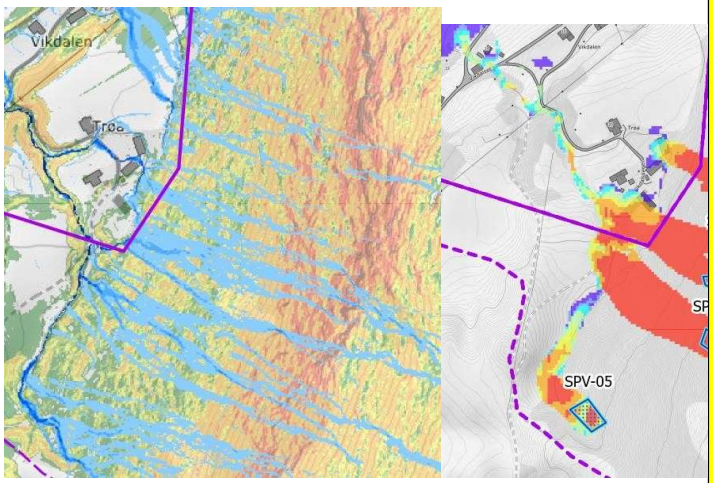
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
82	6.5 Eksisterende sikringstiltak	Det er nevnt i rapporten at det finnes en sognemur øst for påhugg til Bergsnevtunnelen. Muren bør markeres på registreringskart.		Denne er markert med rosa linje for sikringstiltak i registreringskart. I tillegg til IP-BE1.
83	6.6 Tidligere rapporter			
84	6.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
85	6.7.1 Steinsprang	Dere mener vel i fjellskråningen øst ikke nord? Henvis bedre til hvor historisk steinspranghendelsen er, var det den som var i påhugg? Størrelsen er oppgitt i tabellen.		Denne er registrert ved forskjæringen til togtunnelen, som er nærmere spesifisert i teksten. Henviser til registreringskart.
86	6.7.2 Steinskred			
87	6.7.3 Snøskred	Dere kan med fordel beskrive nøyere resultater presentert på modelleringskarten. Fjellsiden i påvirkningsområdet er nordvest vendt. Er fjellsiden utsatt for snøakkumulering/snødrift? Noen løsneområder ser merkelig ut. De dekker bratte og slakere deler av fjellsiden. Beskriv dypere kriteriene for å tegne løsneområder for snøskred i områder  		De lokale kunne informere om at fjellsiden generelt blir avblåst. Klimanalysen viser en tendens til snøførende vindretning også fra øst/nordøst, hvor det da kan akkumuleres snø i løsneområdene. Løsneområdene er definert for å beskrive de sjeldnere hendelsene. Metodikk for kartlegging av løsneområder er gitt i kap. 3.7.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
88	6.7.4 Sørpeskred			
89	6.7.5 Jordskred	Det er ingen registrerte hendelser på jordskred i de terrassene i nord, det ser ut som de ligger i stabil rasvinkel (BE6), dere sier de består av sand og stein mm. Det finnes ingen direkte vannveier. Å fastsette faresone 1/100 på disse blir litt uten grunnlag. Faresone 1/1000, kan trolig også trekkes opp litt. Dersom løsmassene som ligger i stabil rasvinkel skal løsne så trengs en stor ytre påkjenning så som ekstrem nedbør, undergraving e.l. Er det også mulig at massene vil bare skli ut til å legge seg i ny stabil vinkel. Det må argumenteres bedre for disse faresonene. Dersom disse tas med så har dere også sett på de lignende løsmasse skråninger lang veien som går inn i sørlige tunnel portal iht. helningskartet og skyggemodell. Figur 17: Pågående erosjon under topp terrassekant. Matriksen er brun rødlige i fargen, o stein og blokk fordelt gjennom matriksen.		Det kan diskuteres for at både med og uten 1/100 sone er riktig i dette området. Rambøll har valgt å inkludere sonene, da terrenghelningen er opp mot 45° i topp, og generelt mellom 35-40°. Det er noe avrenning ned i sidene, og det er avløste baksprekker ved flere av terrassekantene. Vertikal høyde er ca. 15-25 m. 1/100 sonen er tegnet i den bratte delen av skråningen og stopper ved foten. Teksten er endret noe for å beskrive dette bedre. Ved søndre tunnelpåhugg er det andre forhold. Her er det et tynnere løsmassedekke over undulerende bergoverflate. Og det er ikke observert aktivitet i dette området.
90	6.7.6 Flomskred			
91	6.8 Samlet skredfare	Se over faresoner for jordskred med sannsynlighet 1/100 i nordlige del av kartleggingsområdet. Begrunn ev. bedre dersom dere mener de skal være med.		Se svar på avvik 89, kap. 6.7.5..
92	9.9 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	Det finnes ikke tidligere vurderinger.		
93	6.10 Stedsspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Usikkerhet om skredmekanisme for jordskred på skråninger i nord kan det også være nevnt i rapporten.		Lagt til.
94	6.11 Andre faremomenter			
	7 Område 4 – Kleivhaugen - Drevland			

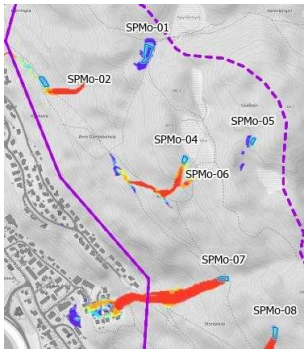
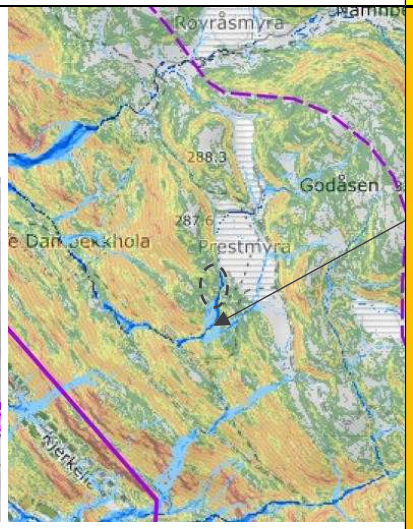
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
95	7.1 Topografi og drenering	Figur 7-4, vanskelig å se påvirkningsområdet i helningskartet. Utefra skyggekart så ser man helt tydelig NØ-SV gående lineamenter i terrenget i figur 7.5. Disse lineamenter danner tydelige topografisk rygger i terrenget.		
96	7.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.		Lagt inn.
97	7.3 Vegetasjon			
98	7.4 Historiske skredhendelser			
99	7.5 Eksisterende sikringstiltak	Voll kartlagt under befaring. Det er presentert på registreringskart.		
100	7.6 Tidligere rapporter	Ingen rapporter funnet.		
101	7.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
102	7.7.1 Steinsprang	I første avsnitt, må henvisning til tabell 7-1 ikke 6-1. Det må rettes. I kapitel om utløp beskriver der at det er spredt med blokker, noen svært store 200 m^3 og viser til figur 15 i vedlegg. Ser ikke noen så store blokker på bilde? Figur 15: Spredte steinsprangblokker i beitemark merket med rød ring. Hva av størrelsen på blokkene er simulert, når så store partier?		Fikset, skriveleif.
103	7.7.2 Steinskred			
104	7.7.3 Snøskred	For dette område sammenfaller simuleringer veldig bra med alfa beta.		
105	7.7.4 Sørpeskred			
106	7.7.5 Jordskred			

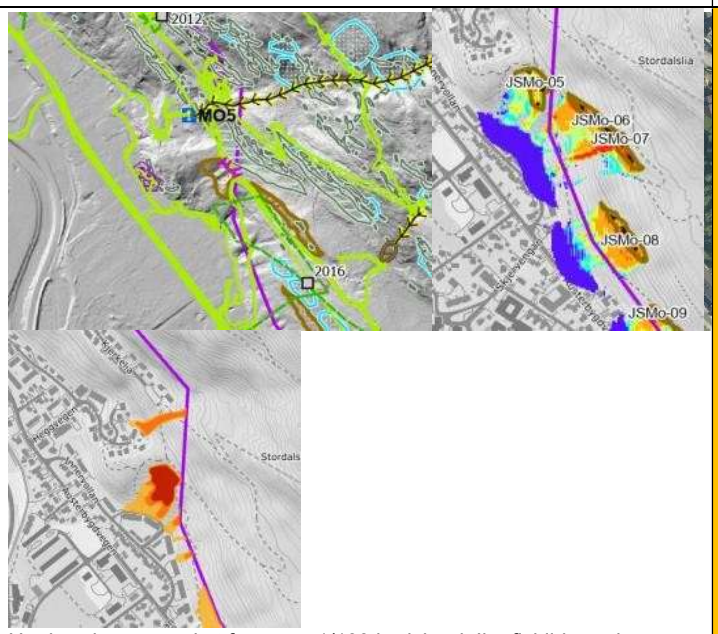
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
107	7.7.6 Flomskred			
108	7.8 Samlet skredfare			
109	7.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger			
110	7.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)			
111	7.11 Andre faremoment			
	8 Område 5 – Vikdalen			
112	8.1 Topografi og drenering			
113	8.2 Løsmasser og berggrunn	Ser ikke morene på løsmassekartet, er det noe dere registrerte i felt? Dere skriver også fjellskråningen i vest, blir vel sør. Skrivefeil. Figur 8-8 går ikke å se det som det er beskrevet i figurteksten.		Fikset.
114	8.3 Vegetasjon	Dere skriver den vestlige skråningen, dere mener nok vestvendte. Skrivefeil.		Skrivefeil fikset.
115	8.4 Historiske skredhendelser			
116	8.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes ikke noe sikringstiltak i området. Imidlertid er det vist noen dreneringsgrøfter på grensen mellom kartleggings- og påvirkningsområder i figur 10 på vedlegg A5. Rapporten bør beskrives om grøfter har noen funksjon mot skred.		Lagt inn.
117	8.6 Tidligere rapporter			
118	8.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
119	8.7.1 Steinsprang	Merk gjerne løsneområder på bildene i vedlegget figur 1-4 i vedlegg A. Beskrivelse av sprekkesett kan settes i kapitel under berggrunn. Vanskelig å se blokken i figur 5 i vedlegg A5. Er uravsetningene bare fra steinsprang? Er det steinsprangavsetningene eller de kvadratiske blokkene som har volum 1 til 10 m^3?		Feltobservasjoner beholdes i utredningskap. om skred for å ha utredningen på et sted i rapporten. Se svar til kap. 8.7.2. Det er enkeltblokkene som har denne størrelsen. Dette er spesifisert i figurtekst i vedlegg.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
120	8.7.2 Steinskred	Skrivefeil i siste setning, antar det mener at steinskred utredes derfor ikke videre. Kan de være eldre steinskred avsetninger i området, de er flere som ligner på steinskredavsetninger.  Bilde her henter fra Norgei3D,sett mot SØ. Litt dårlig bilde med skygge men dere kan se uren her.		Skrivefeil fikset. Ja, Rambøll har også observert strukturene. Men det er vurdert til at disse er en akkumulasjon av steinsprang under dreneringsspor. Dreneringen er mest sannsynlig grunnen til økt frekvens sammen med oppsprekkingen i disse områdene, og derfor det er lite skog. Ingen tydelige tegn i skyggekart eller strukturer i fjellsiden.
121	8.7.3 Snøskred			

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
122	8.7.4 Sørpeskred	I tekst om utløp, skal være figur 10 i stedet for 9.  Løsneområdene for sørpeskred bør de ikke være i bratt terreng under slakere område? Vil ikke kunne få noen fart av betydning når de starter så slakt og skog der også, så er dere sikker på at skogen ikke vil ha kanaliserende effekt på sakte sørpeskred? Se, NVE Ekstern rapport; 2021/eksternrapport2021-08 for løsneområder. 5.4 Myromåder Myrer dannes i områder som i utgangspunktet samler mye vann. I myrene finner en også mye varme som fører til at snødekket er nær frysepunktet ved overgangen myr/snødekke. I snørike områder vil myrene ofte være ufrosset fordi snødekket isolerer og jordvarmen bidrar til å holde myra "varm". Observasjoner etter sørpeskred viser at det ofte er store vannansamlinger i myrområder før sørpeskred utløses (Figur 5-8). Spontan og plutselig drenering av slike store arealer med vannmettet snø anses til å være en vanlig utløsende årsak til sørpeskred. Det er derimot få eller ingen observasjoner fra selve utløsningen av skredene. Spor etter slike hendelser kan tyde på at kun en liten del av snødekket fra slike områder faktisk mobiliseres, men at massene som fører til selve skredet til stor grad blir revet med i massebevegelsen nedover i brattere terreng nedstrøms myrområdet. Sørpeskred faresone 1/100 helt i sør virker konservativt. Det finnes ikke historikk om sørpeskred i området. Dere vurderer også at ikke noen flomskredfare, da blir den faresonen for sørpeskred enn mer konservativ. Må ha argument for faresonen.		Fikset. Det er ingen 1/100 faresone for sørpeskred helt i sør. Her er det tenkt at snødekke i smelte-/nedbørsperioder kan skli ut som vannmetta snødekke→som sørpe med sannsynlighet 1/100 til 1/1000. Dette er da mindre hendelser/små volum som er hensyntatt i areal på løsneområde og utstrekning faresone. Sannsynligheten er da nærmere enn 1/1000 enn 1/100. Foten på skråningen (som er bratt svaberg) er innenfor kartleggingsområdet, og hendelsen vil komme med stor hastighet fra bratt terreng med skadepotensiale.
123	8.7.5 Jordskred	Faresone 1/100 må dokumenteres tydeligere. Det trenges en ytre påvirkning for å utløse jordskred langs skråninger med helnings om kan være vurdert som stabil. Hvilken type masser finnes på skråning? Beskriv litt mer dersom dere mener det skal være faresone med så høy sannsynlighet. Hvordan er jordskredfaresonen og utløp fastsatt? Stabil skråningsvinkel? Mye fareområder med tanke på at så lite vann i området. Er det ekstrem nedbør som skal trigge jordskred? Kan det koble til årlig sannsynlighet for jordskred med returperiode for intens nedbør som skal utløse jordskred?		Det er etablert vei i bunnen av skråningene som i noen områder har kuttet foten. På andre siden renner en bekk langs foten. Det er observert sig, bøyde trær og nyere utglidning i områdene, og terrenghelningen er høy flere steder, 40-45°, hvor det er definert 1/100 sone. Det forventes overflateutglidninger med sannsynlighet større enn 1/100, som vil stoppe på veien eller i bekken på nedsiden. Dette står i rapport, men er spesifisert litt nærmere enkelte steder.

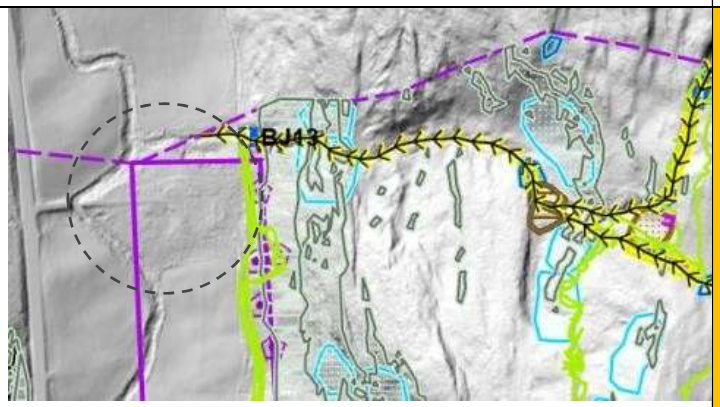
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
124	8.7.6 Flomskred	Trenger ikke ha med flomskredmodelleringskart når dette ikke utredes videre.		
125	8.8. Samlet skredfare	Denne kan endras dersom løsneområder sørpeskred og faresoner for jordskred blir revurdert.		Beholder faresoner, se tilsvar for avvik 122 og 123.
126	8.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger			
127	8.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her skriver dere om flomskred samlet med jordskred, i kapitlet om flomskred har dere avskrevet det helt. Burde dere ha vurdert flomskred nærmere?		Teksten er rettet.
128	8.11 Andre faremoment			
	9 Område 6 – Mosjøen Øst			
129	9.1 Topografi og drenering			
130	9.2 Løsmasser og berggrunn	Kapittel kan inkludere beskrivelser av funnene fra feltarbeid.		Der det er vurdert som nødvendig, er feltobservasjoner inkludert i utredningen av skredtypene.
131	9.3 Vegetasjon			
132	9.4 Historiske skredhendelser	Rapport kan også nevne to steinspranghendelser (2018, 2025) rett nord for kartleggingsområdet ved Halsmoen.		
133	9.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes flere sikringstiltak innenfor kartleggingsområdet. Kun noen av disse tiltak er inkludert i registreringskart. Katalog av sikringstiltak bør utvides for å vise hvordan tiltakene påvirker skredfare gjennom hele kartleggingsområdet.		Lagt inn i registreringskart.
134	9.6 Tidligere rapporter	Dere har med utsnitt fra de tidligere rapportene bla. Hamarheim; Hva ønsker dere å si med utsnittet, Denne er noe forvirrende. Betyr dette at de kan bygge tiltak tilhørende S1 der avmerket for S1? og Tiltak S2 der avmerket S2? S2 tiltak skal ikke etableres i område med sannsynlighet 1/1000, men utenfor avmerket område. Ikke ha med utsnitt som vill forvirre leseren, beskriv heller med rett terminologi. De områder som ikke er i direkte relasjon med kartleggingsområdet, holder med at man kort nevner. Men fint å ha med den som er i direkte tilknytning til kartleggingsområdet, men som det første ikke ta med forvirrende konklusjon.		Rambøll prøver å gjengi det som står i tidligere skredfarerapporter. Denne rapporten var like uklar som det som står i avsnittet 9.6, og det var derfor heller ikke lett å forstå hva som menes. Og det kommer da fram i sammendraget som er gitt. Ja, Rambøll er helt enig her, og det er det som er gjort.
135	9.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
136	9.7.1 Steinsprang	Veldig mye tekst i beskrivelsen for løsneområder og løsnesannsynlighet. Hva med å flytte teksten som omhandler sprekker og foliasjon til berggrunns kapittel, spesielt om det er gjeldende for hele området. Sjekk siste kapittel som dere skriver i løsenområder og løsnesannsynlighet, kan ikke blanda S1 og S2 med faresoner med sannsynlighet 1/100 og 1/1000, S=sikkerhetsklasse for tiltak som bygges iht. TEK17. Hvorfor har dere modellert steinsprang med 5 m oppløsning, anbefalt i veileder for steinsprang er 1x1 m, modellering av lave bergskrenter er også forbundet med stor usikkerhet. Diskutere dette i rapporten. Dere har også sagt at skog ikke har noen betydning for steinsprangfare, det er satt av store områder til fareområder 1/100		Dette er informasjon som er brukt i utredning av steinsprangfare, og for å holde alt samlet er det valgt å ta med dette i utredningskap. Slik at man slipper å skrolle fram og tilbake i rapport. Mosjøen øst er et stort kartleggingsområde med mye makroterreng, og derfor er det valgt å beskrive hver enkelt bergrygg for å begrunne faresonene. Enig, teksten er rettet. Oppløsning som er brukt var 2 m. Dette ble en feil i teksten som er nå rettet. I kap. 9.7.1. uten skog nevnes det at skogen har en effekt på løsnesannsynligheten, men at utstrekningen på selve faresonen ikke vil endres.
137	9.7.2 Steinskred	I kap.9.7.1 skriver dere at det er registrert en steinskredhendelse i NSDB tabell 9-1. Ser ikke den.		Hendelsene oppgis i samme kategori «Steinsprang-/ steinskredhendelse.»
138	9.7.3 Snøskred	Dere skriv at gått snøskred i området tidligere iht. NSDB, kan ikke se dette. Nevn hvor de løsneområdene va, ikke relevante for dette område.		At det eksisterer snøskredhendelser er relevant for å vurdere at snøskred er en aktuell prosess som må utredes. Informasjon om plasseringen av løsneområdene gis i siste avsnitt i kapittel 9.4.
139	9.7.4 Sørpeskred	  Generelt sjekk plassering av løsneområder for sørpeskred, dere har laget flere av løsneområder der det er slakt, det er der det blir brattere de løsner. F.eks.se figur over-06. Trenger ikke ha med faresone kart i vedlegg om det ikke finnes faresoner. Sjekk løsneområder med tanke på fall, antar det ikke vil endre deres utløp nevneverdig for dette området. Hva med hendelsen bak et hus i 1985, som dere nevner i tabell 9-1, kan ikke se dere skriver noe om den i vurdering. Bør skrives om og eventuelt vurderes. Kan dette endre faresonen?		For løsneområdene lengst mot nordøst er det terrengformasjoner som gjør at de ikke vil nå kartleggingsområdet, se SPMo-04. Vil ikke ha påvirkning på faresoner, og disse endres ikke. Disse er plassert i områder hvor det er mulig for vann og snø og akkumuleres. Det er normalt at noen kart er tomme, for å vise at det for eksempel ikke finnes denne typen fare i området. Se kommentar 139. Forventer ikke endring på resultat, beholdes. Vurdering av hendelse er lagt til i kap. 9.7.4. Sørpe er nok noe mer løst brukt av lokal, enn hva som defineres som et sørpeskred. Lagt setning i rapport som beskriver dette. Faresoner beholdes.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
140	9.7.5 Jordskred	 Her har dere avmerket faresone 1/100 jordskred, Iht. flybilde er det en mindre skredkant i overkant, men også tett skog i det området. Er dette løsnesannsynlighet 1/100 og faresone 1/100 savner det litt mer argument for det, ev. bedre bilder fra stedet. Flere andre skråninger er ikke avmerke som utsatt for jordskred, beskriv hva forhold der. Ved simulering ser at lange utløp, hva av stopp kriterier e brukt og hvorfor.		Terreng i øvre kant er svært bratt, men det var vanskelig å identifisere løsmassetypen pga. buskas. I registreringskart er det kartlagt skredkant. Det var mye fuktighet og vann i skråningen på østsiden av skredkantene som går ned i skråningen. Derfor er løsnesannsynligheten vurdert til å være høyere, men mest sannsynlig nærmere 1/100. Lagt inn en setning ang. usikkerhet til løsmassetype i skråningen i kap. 9.10. Se kommentar til kap. 3.8.3. modellering.
141	9.7.6 Flomskred			
142	9.8 Samlet skredfare	Ser at store områder er avmerket faresoner for steinsprang, dette kan endre samlet faresoner dersom de er satt for konservativt.		Det er spesifisert i kap. 9.10 usikkerheten mellom jordskred og steinsprang, og hva som er hensyntatt i steinsprangfaresonene.
143	9.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	I avsnitt to skriver dere at dere satt faresone S1.der bruker dere feil benevning S1 er sikkerhetsklasse ikke faresone. Endre.		Endret.
144	9.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)			
145	9.11 Andre faremoment			
146	Vedlegg A3	Vis bedre på figurer hva dere beskriver i teksten, f.eks. fig 1-2 sett omriss på ryggen. Dere har feil navn på vedlegg, skal vel va A6.		Endret til A6. Lagt inn tilnærmet plassering av kartleggingsområdet i bilder med lilla linje, som vil gjøre det enklere å kjenne seg igjen på bildene.
	11 Område 7 – Innerøra			
147	10.1 Topografi og drenering	Feil figur henvisning, kartleggingsområdet (figur 87)		Endret.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
148	10.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.		Der det er vurdert som nødvendig, er feltobservasjoner inkludert i utredningen av skredtypene.
149	10.3 Vegetasjon			
150	10.4 Historiske skredhendelser	Vis disse hendelser på registreringskart		Disse vises på registreringskart med tilsvarende symbol som i skredregistrering.
151	10.5 Eksisterende sikringstiltak	Vis på registreringskart		Lagt inn
152	10.6 Tidligere rapporter	Sjekk tittel på rapport og referanser for rapporten i avsnitt to.		Fikset.
153	10.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
154	10.7.1 Steinsprang	Er løsnesannsynligheten like stor langs hele fjellsiden? Da blir det store/langstrakta faresoner. Er ikke løsnesannsynligheten anelsen ulik langs fjellsiden pga. sprekker, antall avløste blokker e.l. Diskuter dette mer.		Fjellskråningen kan se massiv ut når det sees rett på den mot vest. Det N-S orienterte sprekkesettet, parallelt med fjellskråningen, gir derimot avløste flak/rektangulære blokker innover i fjellskråningen. I kombinasjon med tverrsprekkene gir det utfall, slik som de nyere blokkutfallene viser i bildene i vedleggene. Derfor er løsnesannsynligheten vurdert til å være innenfor samme intervall langs fjellskråningen. Det er lagt til usikkerhet i kap. 10.10 som beskriver at det er noe utfordrende å identifisere dette sprekkesettet med vegetasjonen. Fjernet «lik» og lagt til at løsnesannsynligeten ligger innenfor samme intervall (over 1/100.)
155	10.7.2 Steinskred			
156	10.7.3 Snøskred			
157	10.7.4 Sørpeskred			
158	10.7.5 Jordskred			
158	10.7.6 Flomskred			
159	10.8 Samlet skredfare			
160	10.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger			
161	10.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)			
162	10.11 Andre faremomenter	Ser i NADAG at utført grunnboringer der, har dere sjekket og vet at det er kvikkleire faresoner der? Vi ser ikke dem?		Endret til aktsomhetssone for kvikkleire.

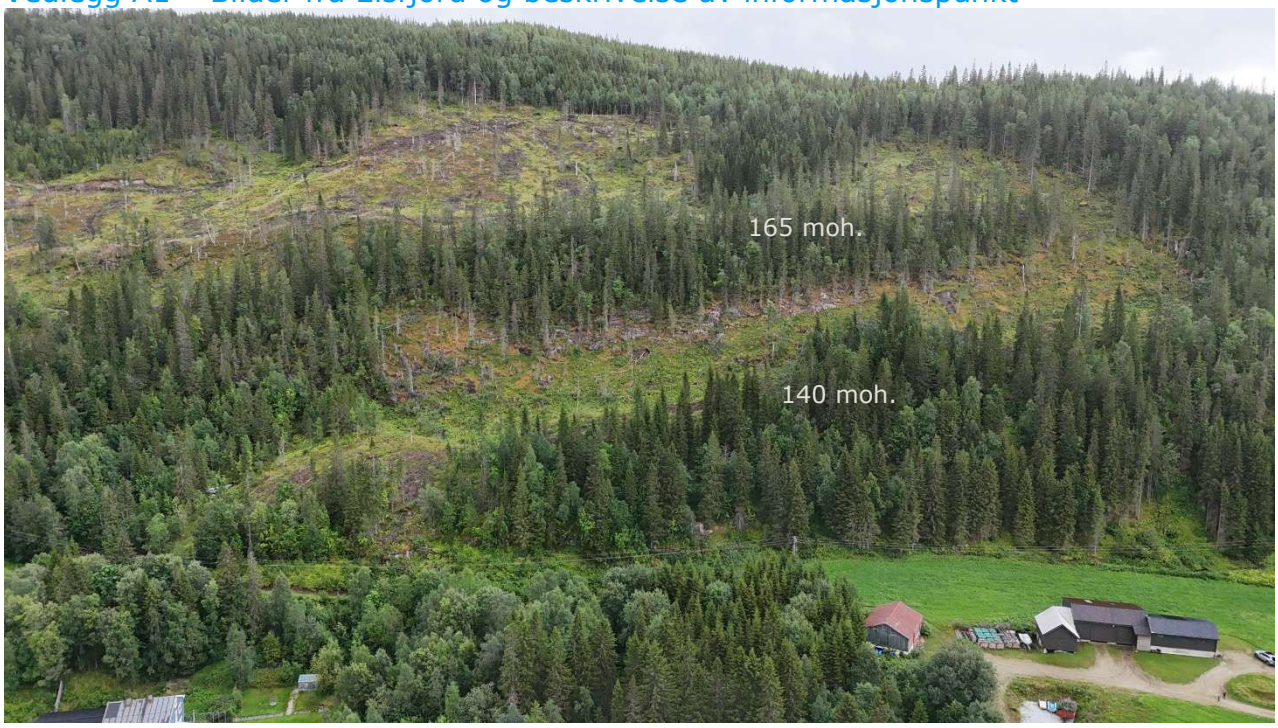
Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
	12 Område 8 – Bjørnåga			
163	11.1 Topografi og drenering	Kan med fordel nevne at elven som renner gjennom kartleggingsområdet er en meandrerende elv, da denne tar veien rundt avsetningen i nord.		
164	11.2 Løsmasser og berggrunn	Hva av berggrunn og løsmasser som ble registrert i felt? Dere kan i dette kapitlet beskrive mer om bergartsskillet granitt/ marmor. Det som står under steinsprang		Denne informasjonen er inkludert i utredningen av hver skredtype.
165	11.3 Vegetasjon			
166	11.4 Historiske skredhendelser	Ser ut som tydelig skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet, kan det være steinskredet som omtales ca. 1660 eller at det va noe løsmasseskred fra ravinen. Tidsmessig ser den ut å va etter havavsettning. Så faste masser at elven meandrerer rundt. Se videre under steinskred.		En steinskredavsetning ville vært mer tydelig både i skyggekart og i terrenget. Her er det vurdert fare for flomskred og sørpeskred. Vi mener at meandrene kun skyldes at elven renner over finkornet marin avsetning i et svært slakt terreng. Meandrene observeres langs hele elvens løp. Grunnen til at tomten er annerledes er fordi det mot nord og sør er opparbeidet åker.
167	11.5 Eksisterende sikringstiltak			
168	11.6 Tidligere rapporter			
169	11.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
170	11.7.1 Steinsprang	Sprekkesett og strukturer kan omtales i berggrunns kapitlet		Beskrivelsen av strukturene er en del av tolkningen av steinsprangfare, og er derfor inkludert her fremfor i faktadelen.

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
171	11.7.2 Steinskred	 Større skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet kommer et sted ifra, en mulig hendelse kan va den som er omtalt fra 1660, men feil plassert. Satt denne kommentar her under steinskred, men ser ut å ha vært mye vann når det ble avsatt (Flomskred/sørpeskred) Det er tydelige lineamenter N-S i skyggereliefkartet,man kan se markante søkk i terrenget på hillshade, med tidens erosjon og bergartens (marmor) beskaffenhet. Kan disse resultere i skredhendelser. Se over skygge/hillshade reliefkart så det ikke er noen uoppdagede større strukturer i fjellsiden.		Se kommentar i 11.4 De N-S-lineamentene som observeres i skråningen (fra topp til bunn) tolkes som strukturer i berggrunnen og erosjon (mulig differensial erosjon). Som det også nevnes i rapporten, er det imidlertid ingen tegn til deformasjon eller observasjoner fra felt som gjør at løsnesannsynligheten for steinskred er vurdert til å være større enn 1/5000 (eller vil påvirke den samla skredfaren). I vedlegg A8 figur 2 ble omrisset markert for å vise til at denne «strukturen» er vurdert.
172	11.7.3 Snøskred	Ble skogen sjekket ut, at det ikke va sted der skog/kronedekking manglet i virkeligheten sammenlignet med kartene?		Ja, dette ble spesielt vurdert på befaring. Det er flere områder uten tett skog, men disse er svært små 2-5 x 3-7 m^2, og er hensyntatt i løsnesannsynligheter.
173	11.7.4 Sørpeskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning så revurder faresoner. Sørpeskred simulering stemmer relativt bra med utbredelsen.		Det er kartlagt faresoner for sørpeskred og flomskred i nord, og er bakgrunnen for vurderingen. Dette er beskrevet i rapporten. Vi ser ikke behov for endringer i faresonene.
174	11.7.5 Jordskred			
175	11.7.6 Flomskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning revurder faresonen.		Se kommentar til kap. 11.7.4.
176	11.8 Samlet skredfare	Feil begrep blir brukt, dere skriver at det er definert faresone S1. S1 er begrep som det brukes for sikkerhetsklasse for byggverk iht. TEK 17. Har ikke konsekvens for faresonen, men feil begrepsbruk. Revurder faresoner i nord, med tanke på flom/sørpeskred, mot eksisterende avsetning 1/5000?		Endret til 1/100. Kommentert i 11.7.4
177	11.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger			
178	11.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)			

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
179	Vedleggene	Figur 2 i vedlegg A8. Det er helt tydelig en skredavsetning med grøvre masser en de rundt avsetningen. Synes tydelig på hillshade og at elven tar en meander rundt.		Teksten ble rettet i rapport. Se tilsvar i 11.4.
	12 Område 9 – Maritmoen			
180	12.1 Topografi og drenering	En fundering hvorfor området blir omtalt som Maritmoen, finner ikke igjen det navnet på noen av kartene som er øver området. Det kan begrunnes tydelig omfang til påvirkningsområdet mot vest.		Samme tanke slo også Rambøll under produksjon. Men etter nærmere zooming, i for eks. høydedata, vises Maritmoen som navnet på veien gjennom/hovedboligfeltet som indikert på figurene i rapport. En veldig koselig plass. Navnet på kartleggingsområdene gis av kommunen.
181	12.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser av funnene fra feltarbeid kan legges inn.		Denne informasjonen er inkludert i utredningen av hver skredtype.
182	12.3 Vegetasjon	Funnene fra feltarbeid ang. skog kan legge inn.		
183	12.4 Historiske skredhendelser			
184	12.5 Eksisterende sikringstiltak	Støttemuren funnet under befaring bør markeres på registreringskartet. Påvirkning til muren mot relevante skredtyper må diskuteres på utredningsdel av kapittel.		Ligger indikert med rosa linje/sikringstiltak i registreringskart. Lagt til en kort beskrivelse om hvordan denne er hensyntatt i tekst.
185	12.6 Tidligere rapporter			
186	12.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon			
187	12.7.1 Steinsprang	Er det så jevn steinsprangfare langs hele strekket både med og uten skog?		
188	12.7.2 Steinskred			
189	12.7.3 Snøskred			

Avvik Ref.	Kapittel	Kommentar Sweco	Status	Svar Rambøll
190	12.7.4 Sørpeskred	Hva med sørpeskredfare fra løsneområde oppe i Trolldalen, ser dere har satt mulig løsne lengre ned. Dere markerer generelt løssområdene i flatere terreng, det er der det er brattere de slepper, dvs. nedenfor de områdene som dere ofte har tegnet. 		Det er kartlagt løsneområder der det er vurderte at sannsynligheten for utløsing er høyere (med tanke på vannmettet snø), og med hensyn til modelleringen og det som har potensiale til å nå kartleggingsområdet. Grunnen til at påvirkningsområdet er så stort er for å vise at Rambøll har vurdert dette området, men da vurdert til at det ikke er relevant for skredfaren innenfor kartleggingsområdet.
191	12.7.5 Jordskred	Hvordan er jordskredfaren 1/100 fastsatt på faresonekart? Spesielt langs nordøstlig løsmassebrink. Er der noen registrerte hendelser i det området?		Den er fastsatt i bratt terreng over 30grader helning. Der hvor det er observert skredkanter (tidligere hendelser) og fuktig terreng i platå på topp. Nyere hendelse fra 2012. Nordøstlige løsmasseskråning er mer sannsynlig ned mot 1/100 i løsnesannsynlighet, mens hyppigere mot sør.
192	12.7.6 Flomskred	Hva med vannføring ned Klubbdalen og medrivning/erosjon av masser langs løpet den veien der brattere i nedre del. Ofte der man definerer sørpefare er det flomfare, eller at sørpeskred overgår til flomskred.		Dette er vurdert, men ingen tegn i nedre deler av løp på nyere hendelser. Om man legger sammen sannsynligheten for alle hendelsene som må skje for å få til dette blir den fort liten.
193	12.8 Samlet skredfare	Skog på store deler av kartleggingsområdet er markert på skogkart, spesielt i øst del, men det finnes ingen endring i faresoner med og uten skog der (i østlig del). Hvordan er skogeffekt vurdert?		Det er vurdert til at løsnesannsynligheten ned mot 1/100 vil øke til noe høyere for en situasjon uten skog. For eks. flere overflateutglidninger/utløsning, som står på skog kartet, men at faresonene ikke endres.
194	12.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger			
195	12.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her kan dere belyse at det er meget stor usikkerhet vedrørende faresoner som er fastsatt langs nordøst, under den løsmasse brinken som dere avmerket som potensielt løsenområde for jordskred. Dere kan her ta med usikkerheten til skredmekanisme. Løsmassetype og klimaforhold som gir stor usikkerhet til fastsettelse av faresonen.		Lagt til et avsnitt i kap. 12.10.
196	12.11 Andre faremoment			
197	Vedlegg	Beskriv med symboler på bilder det dere skriver i figurteksten. F.eks i figur 4 vis hvor bergskjæring er.		Rambøll velger å ikke endre vedlegget da det ikke er flere lignende «ting» å ta feil av i bildene.

Vedlegg A1 – Bilder fra Elsfjord og beskrivelse av informasjonspunkt



Figur 1: Oversiktsbilde over sannsynlige løsneområder for steinsprang, som hovedsakelig er i bratt terreng på ca. 140 moh. og ca. 160 moh.

Figur 2: Mellom løsneområdene for steinsprang på ca. 140 moh. og ca. 160 moh. er det et markant terrengsøkk. Terrengsøkket har et lavbrekk som er vurdert som et sannsynlig løsneområde for sørpeskred. Bildet tatt mot nordøst.

Figur 3: Mellom løsneområdene på ca. 140 moh. og ca. 160 moh. er det et markant terrengsøkk. Her sett mot sørvest. Terrengsøkket er mest markant sørøstover, og danner en naturlig voll i terrenget. Det er observert et parti med avløste store blokker, som er avbildet i Figur 4.

Figur 4: Parti på ca. 200 moh. med tydelig avløste store blokker. I terrenget under et er det markant terrengsøkk på ca. 150 moh., som danner en naturlig voll. I felt ble det vurdert at det er lite sannsynlig at utfall fra her kan gå ned til kartleggingsområdet.

Figur 5: Sannsynlige løsneområder for steinsprang på ca. 165 moh.

Figur 6: Registrert som steinsprangblokk fordi det er løsneområder for steinsprang og uravsetninger i området. Det er ingen spor i terrenget til utløpet av blokka. Det er imidlertid en usikkerhet at blokka kan ha blitt gravd fram eller flyttet på i forbindelse med traktorvegen som er anlagt nylig i området.

Figur 7: Skråningen under løsneområder for steinsprang, nordøst for Fagerheim. I overkant fra der bildet er det skogsveg for kraftlinje og videre tett skog opp til løsneområder for steinsprang. Det er ingen steinsprangblokker i terrenget under skogsvegen. I skråningen er det grunt til berg. Se oversiktsbilde i

Figur 8: Løsneområder for steinsprang er vanskelig å kartlegge på grunn av tett skog og vegetasjonsdekke. Dette er blottlagt berg i nærheten av løsneområder for steinsprang. Det er tre dominerende hovedsprekkesett: 1. Overflateparallelle svaflater med fall/fallretning 55/345, tverrsprekker med fall/fallretning 75/055 og mulige glideplan med fall/fallretning 34/345. Glideplan har fall nært frisksjonsvinkelen, noe som reduserer sannsynligheten for hyppige utfall.

Figur 9: Oversiktsbilde av nordøstre del av kartleggingsområdet.

Figur 10: Vegskjæring langs Elsfjordvegen innenfor kartleggingsområdet.

Figur 11: Øvre del av hogstfelt i på virkningsområdet. Bergblotninger i siden av skogsvegen. Lavbrekk er vurdert som sannsynlig løsneområde for sørpeskred.

Figur 12: Oversikt over øvre del av hogstfelt.

Figur 13: Nedre del av hogstfelt i påvirkningsområdet.

Figur 14: Bløtt og finkornet avsetninger under terrasskanter innenfor kartleggingsområdet. Området vurderes å være flommark.

Figur 15: Ravine i terrassekant. Frodig bunnvegetasjon og åpning i skog tolkes som indikasjon på hyppig utvasking og utglidninger. Det er kartlagt avsetninger i terrenget nedstrøms.

Figur 16:Vegskjæring i løsmasser. Grunneier med tomt over vegen har registrert sig på kanten av tomten etter at veggrøften ble oppgradert.

Figur 17: Plantet skog i ravinert område mellom Hansmoen og Fagerheim.

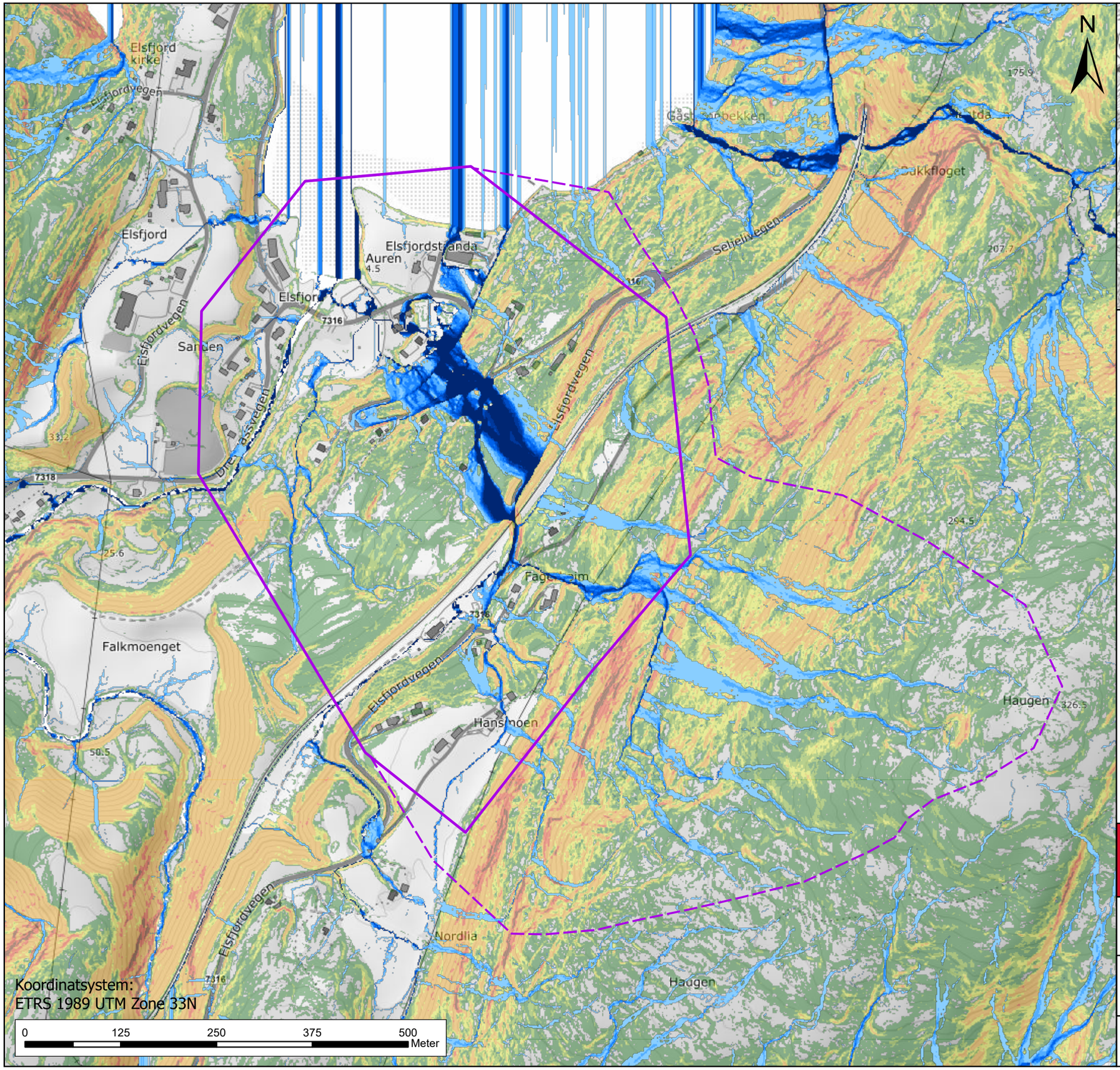
Figur 18: Bekkeløp nord for Fagerheim. Det er avsetning i løpet. Nedstrøms i bildet er det en demning som er fylt opp av løsmasser.

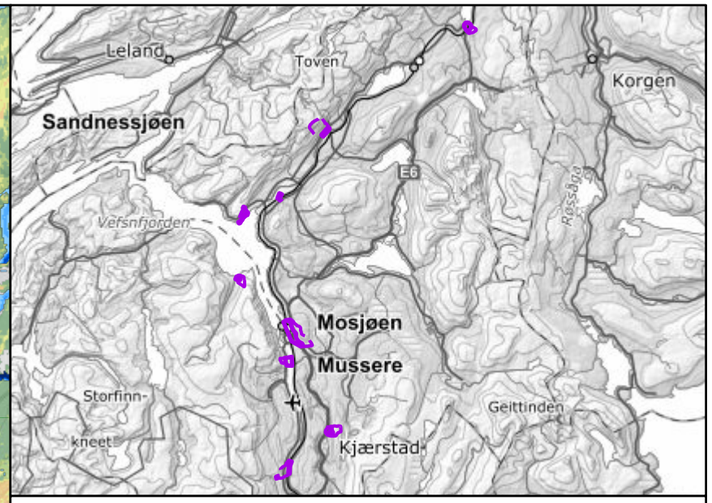
Figur 19: Nylig etablert skogsveg over Fagerheim.

Figur 20: Nylig etablert skogsveg over Fagerheim. I nedbørsrike perioder kan det utløses flomskred av små størrelser fra dette området.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
E01	Lite sannsynlig at sørpeskred løsner her
E02	Hjemmelaget deming
E03	Veldig bløtt. Mulige avsetninger. Fordig bunnvegetasjon
E04	Grunneiar har observert sig på kanten av tomta. Utviklet seg etter at veggrøft på nedkant ble oppgradert.
E05	Grunneier fortalte om jordskred som løsnet under telen. Området er drenert i ettertid.
E06	Grunneier fortalte om utglidning
E07	Grunneier fortalte om jevnlige utrasinger ned mot elveløpet





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

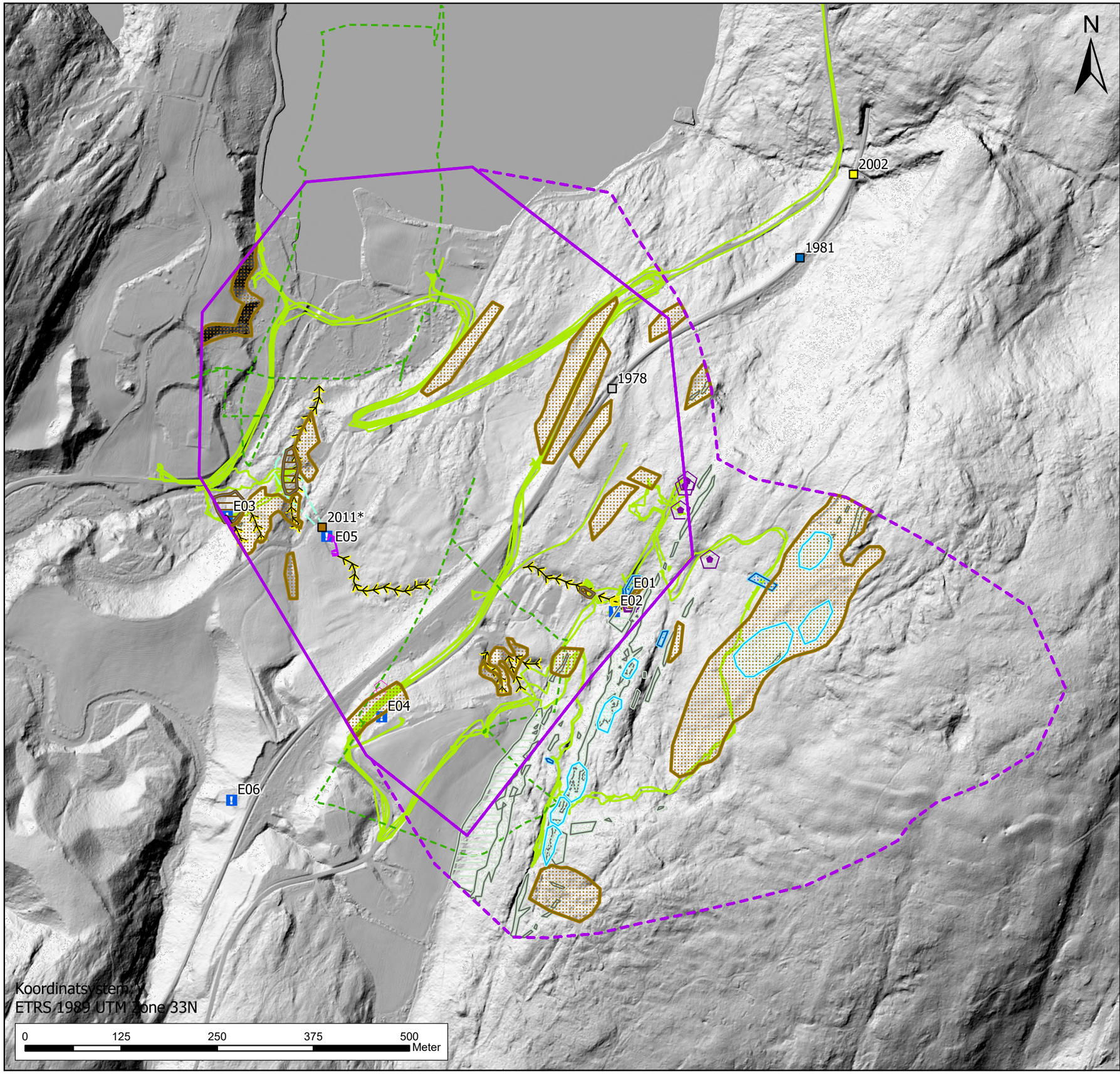
Vedlegg B1. Elsfjord
Helningskart

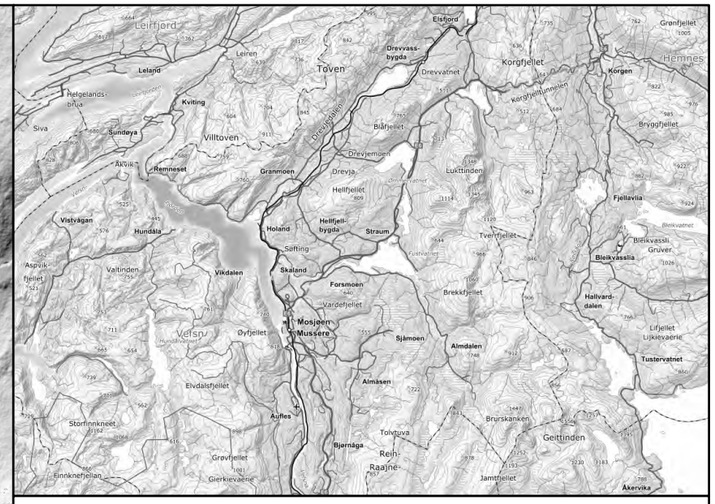
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Jordskred
- Flomskred
- Isnedfall

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Levee
- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Skredhendelser usikker rekkevidde
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

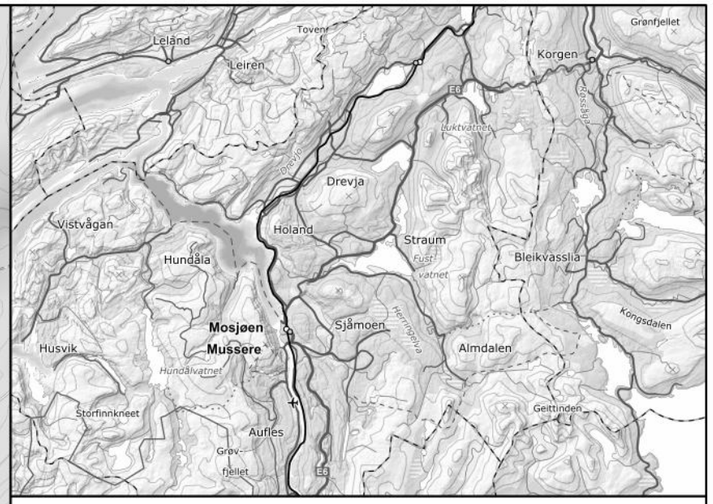
Vedlegg C1. Elsfjord
Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000



Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane

Utløpspunkt

- Alpha
- Beta
- Sigma_1
- Sigma_2

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Elsfjord_source reach probability

Value

100

10

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 125 250 375 500 Meter

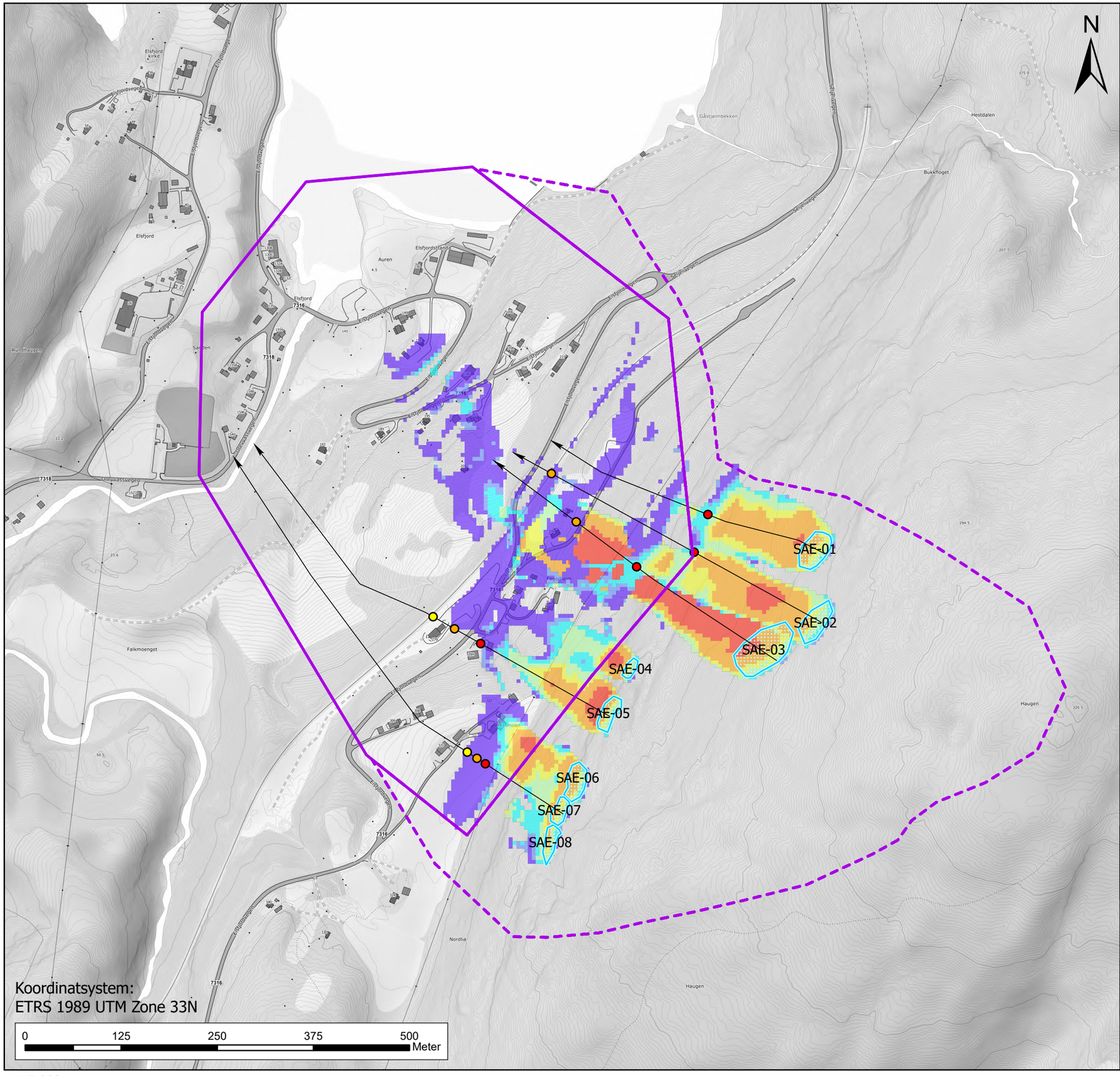
1:5 000

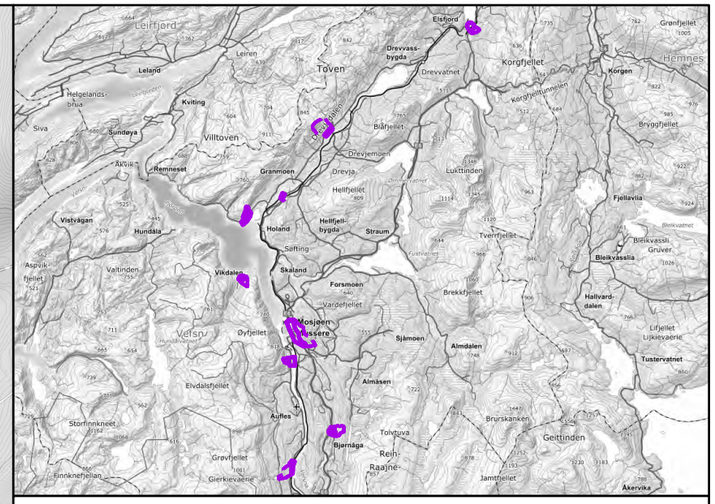
Vedlegg D1. Elsfjord Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

Vedlegg E1. Elsfjord Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000

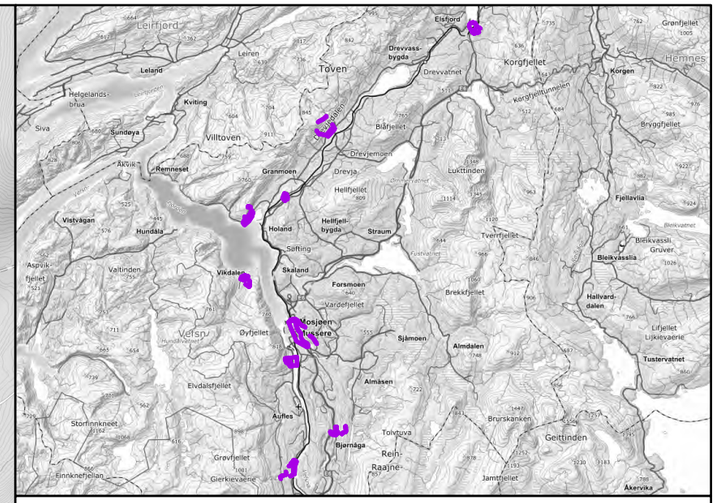
N

SPE-01

SPE-02

SPE-03

SPE-04



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 125 250 375 500 Meter

1:5 000

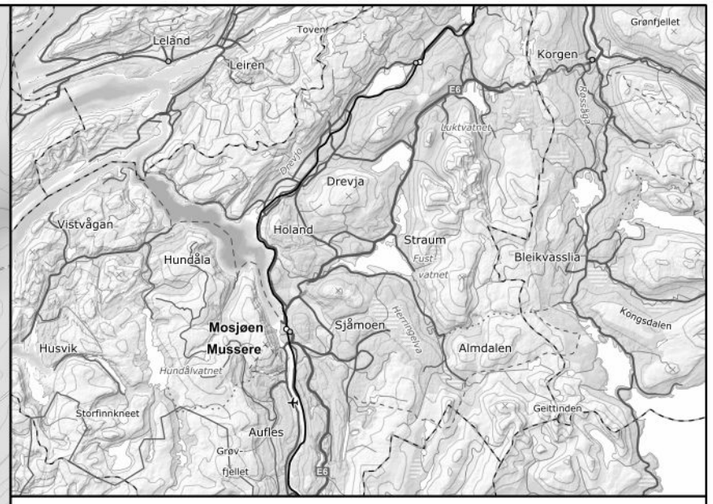
NVE

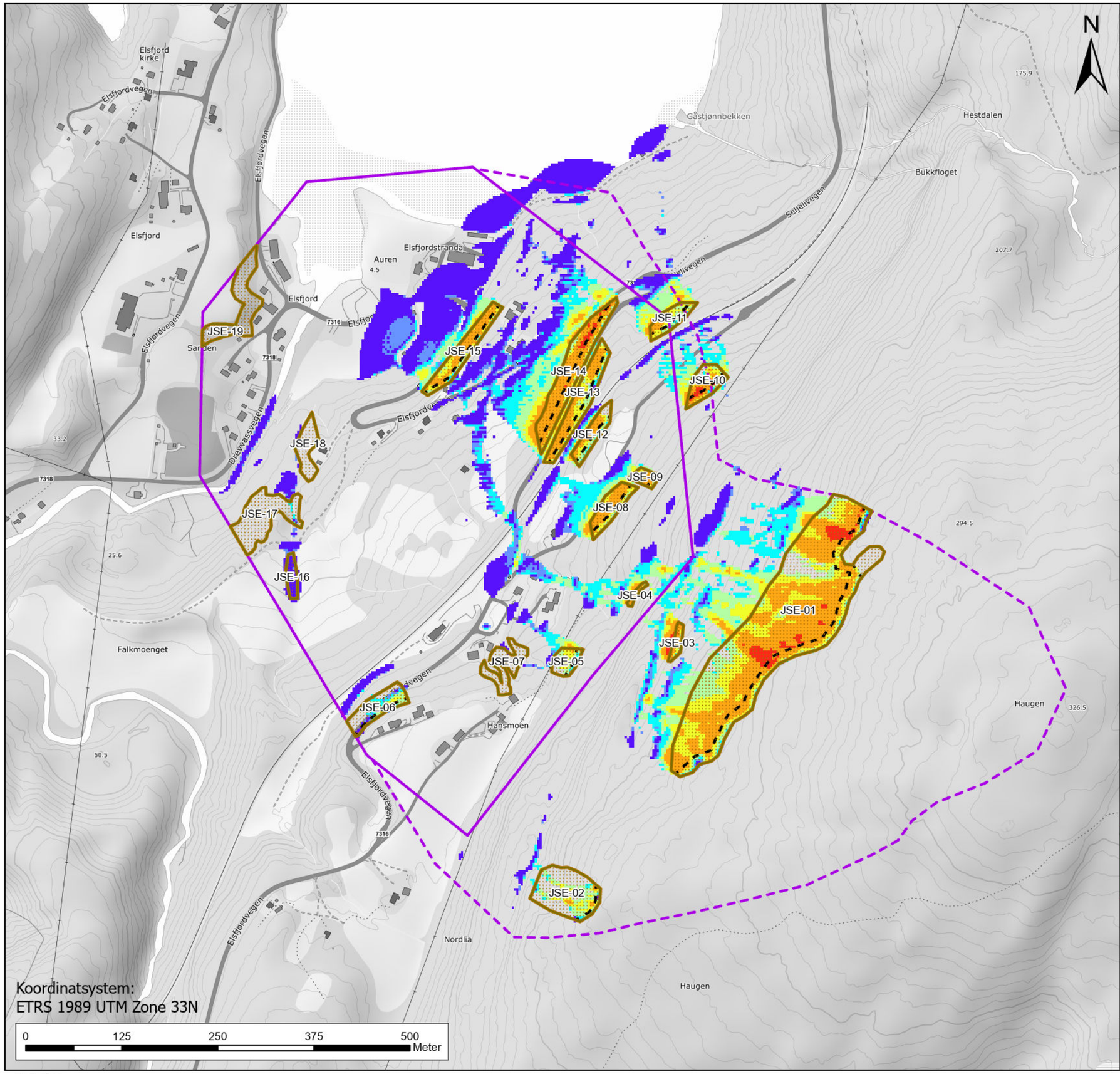
Vedlegg F1. Elsfjord
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Elsfjord_RAMMS::Debrisflow, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

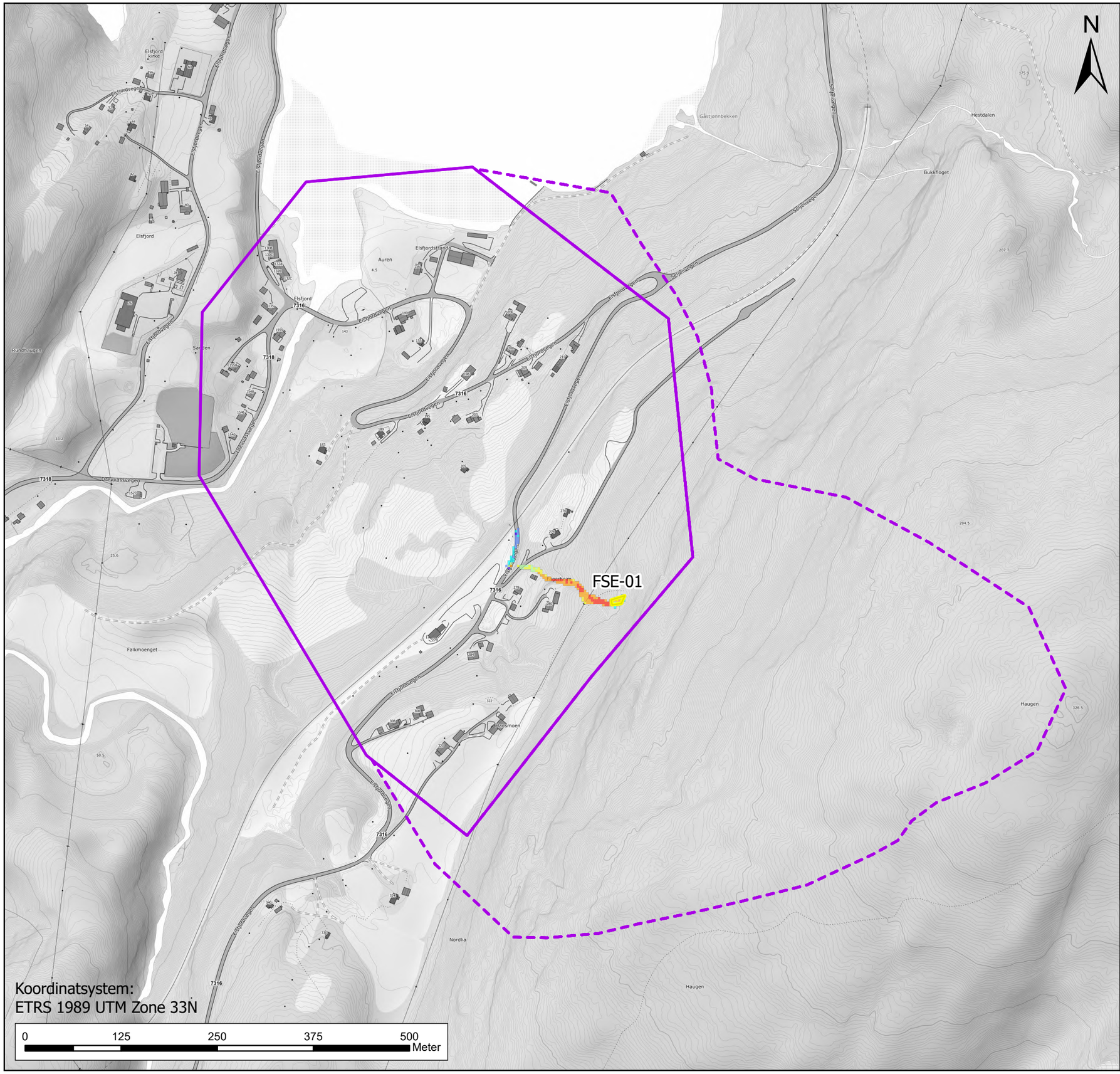
Vedlegg Ga1. Elsfjord
Jordskredmodellering

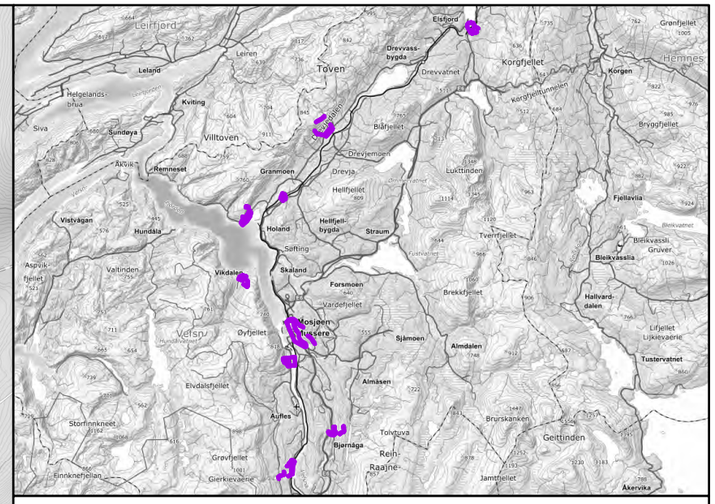
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde flomskred

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

Vedlegg Gb1. Elsfjord
Flomskredmodellering

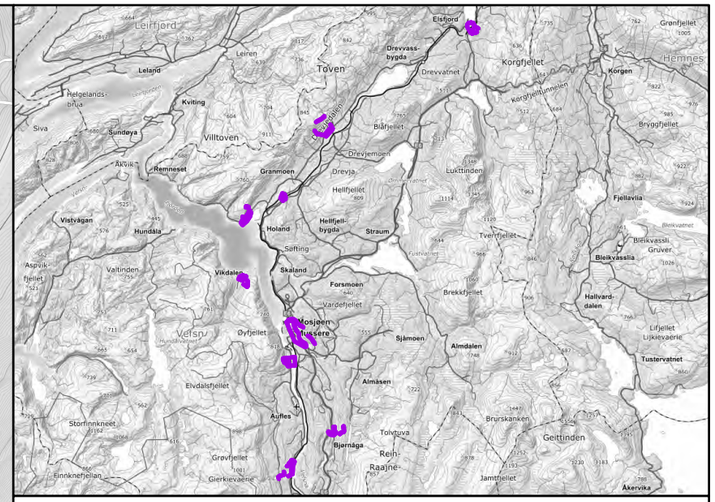
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000

1:3 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

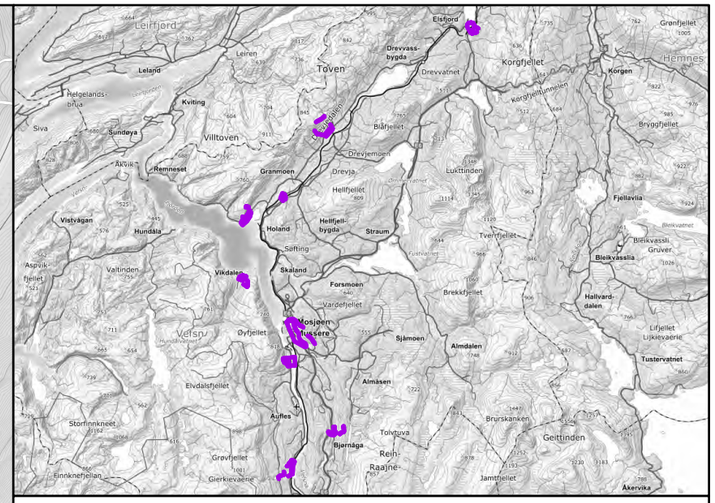
NVE

Vedlegg H1. Elsfjord
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

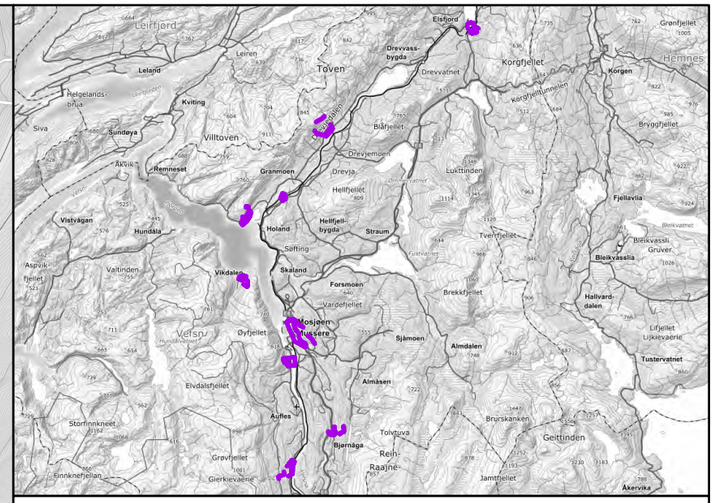
Vedlegg H1. Elsfjord
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

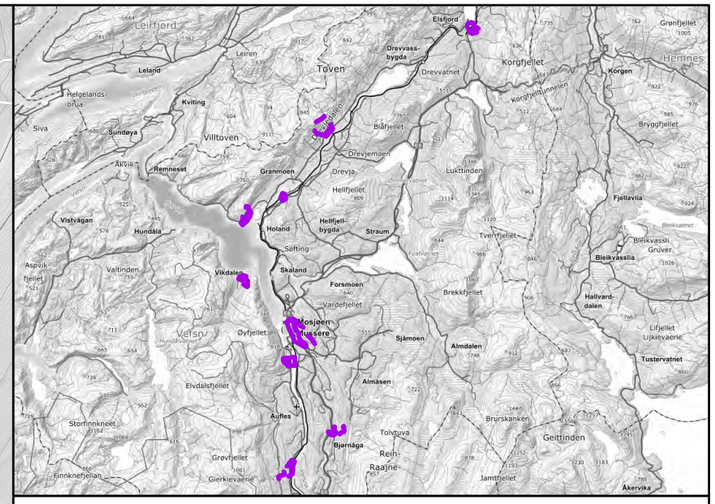
Vedlegg H1. Elsfjord
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

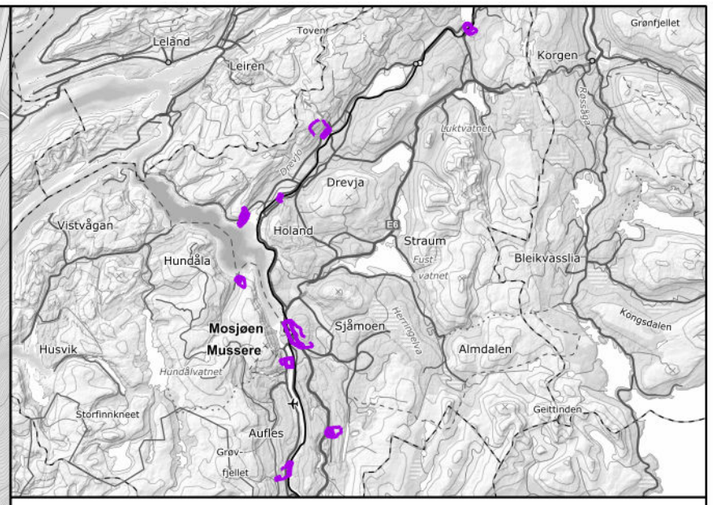
Vedlegg H1. Elsfjord
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 80 160 240 320 Meter

1:3 500

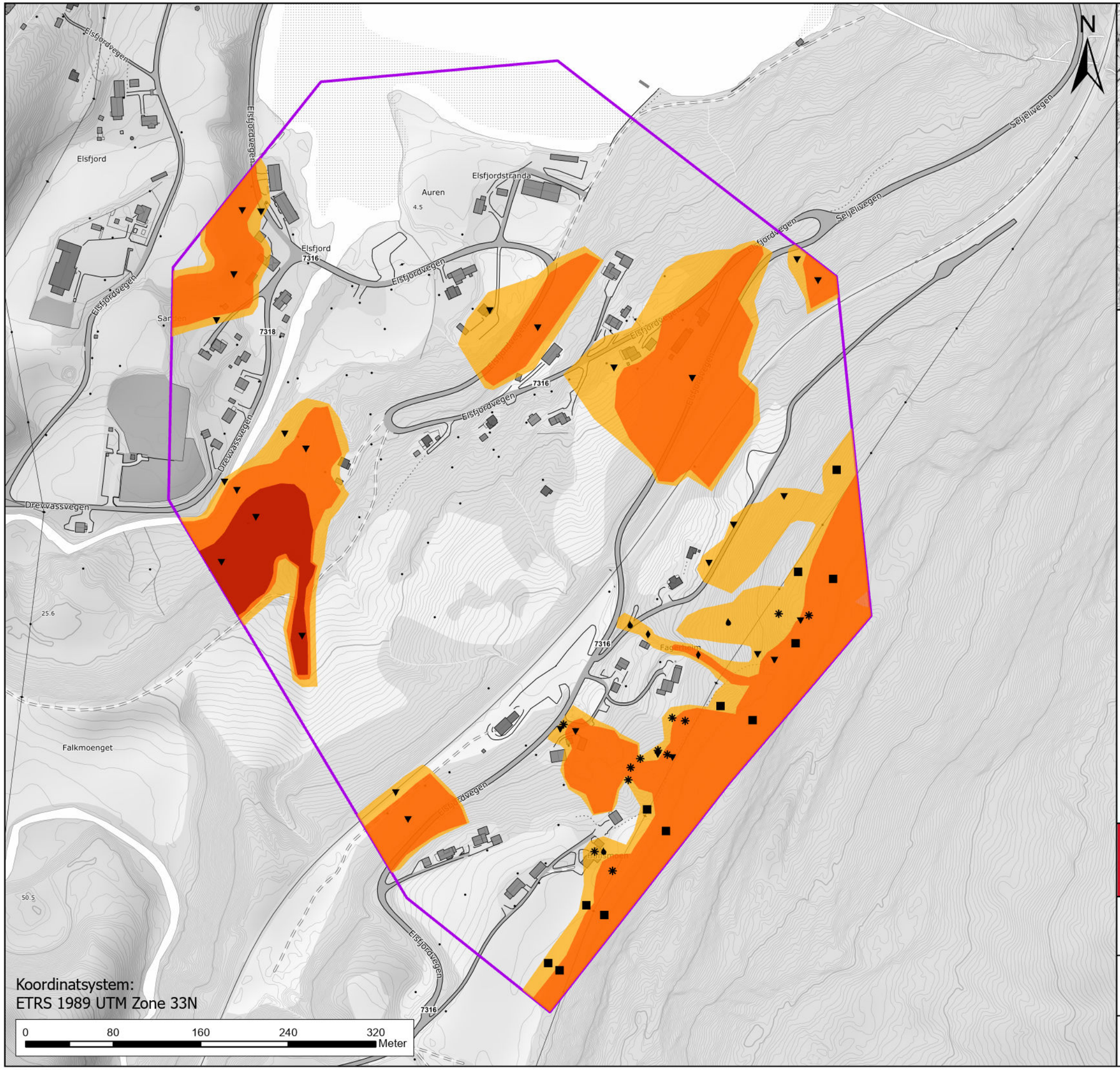
NVE

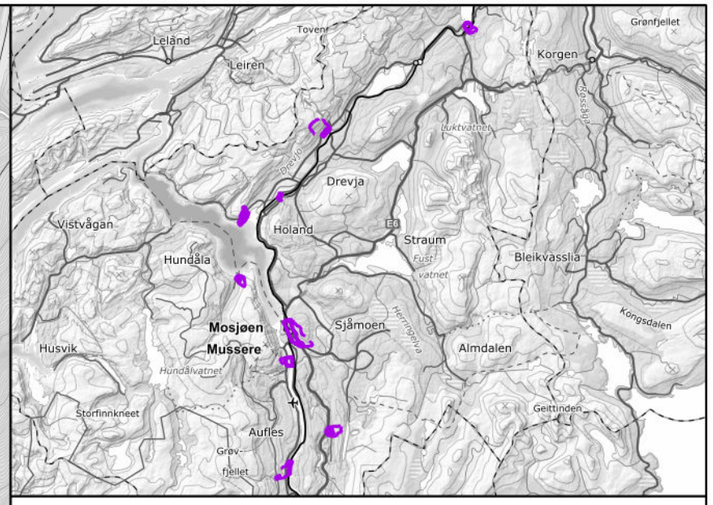
Vedlegg H1. Elsfjord
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

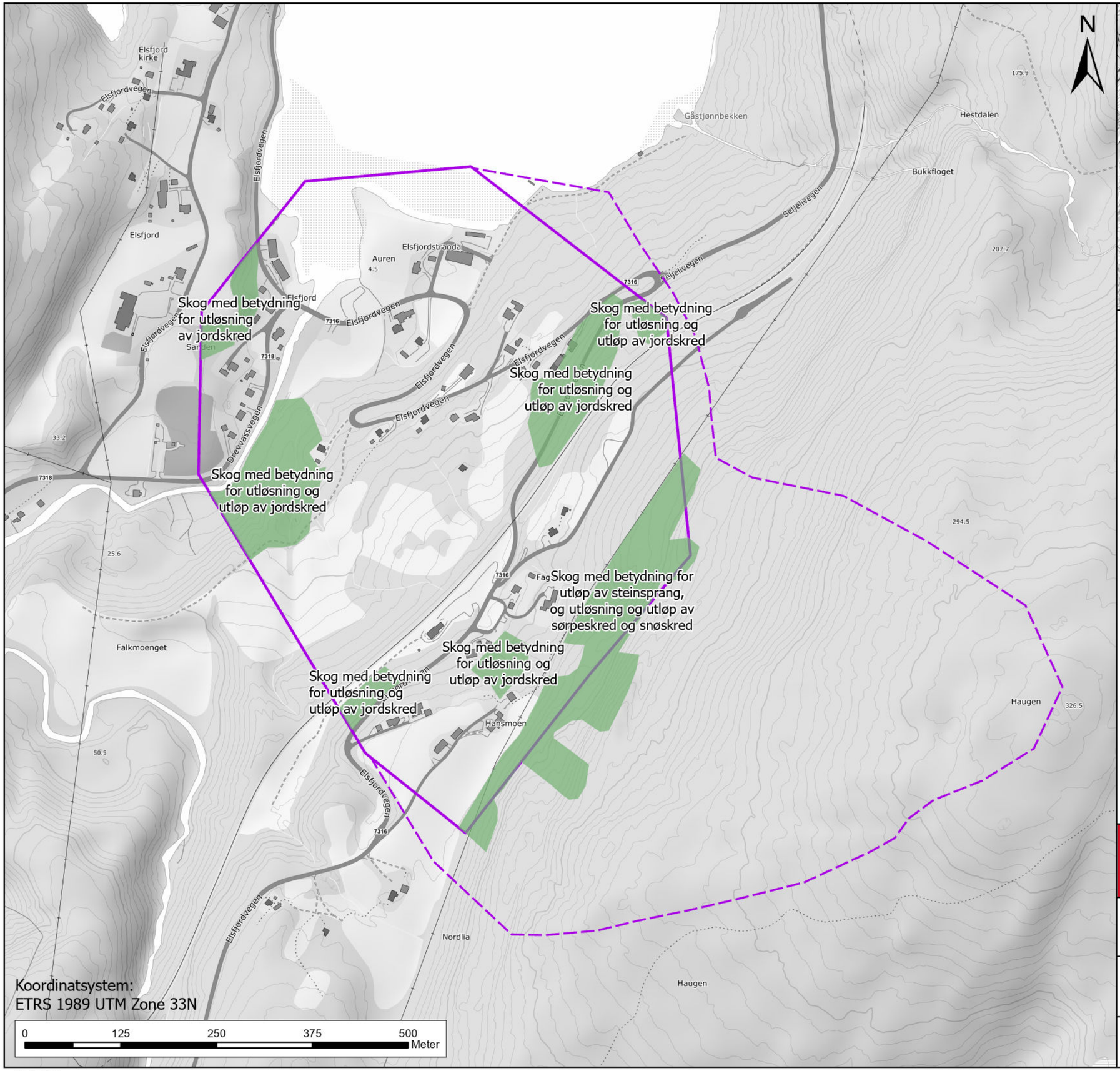
Vedlegg H1. Elsfjord
Samlet faresonekart uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

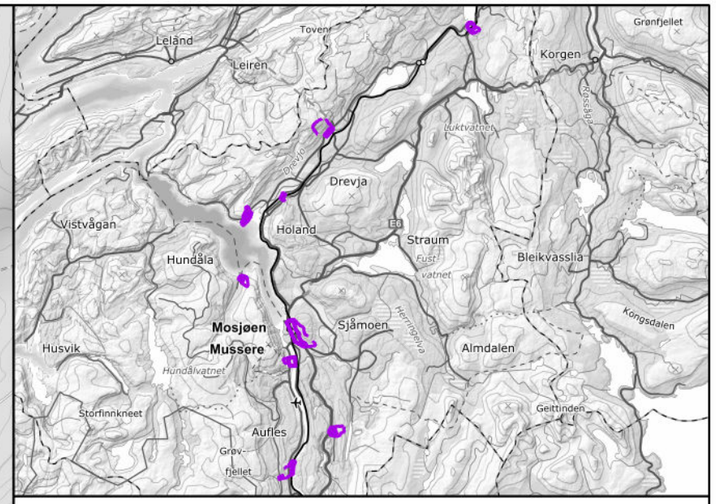
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



1:5 000



Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

NVE

Vedlegg I1. Elsfjord
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg A2 – Bilder fra Brattlia og beskrivelse av informasjonspunkt

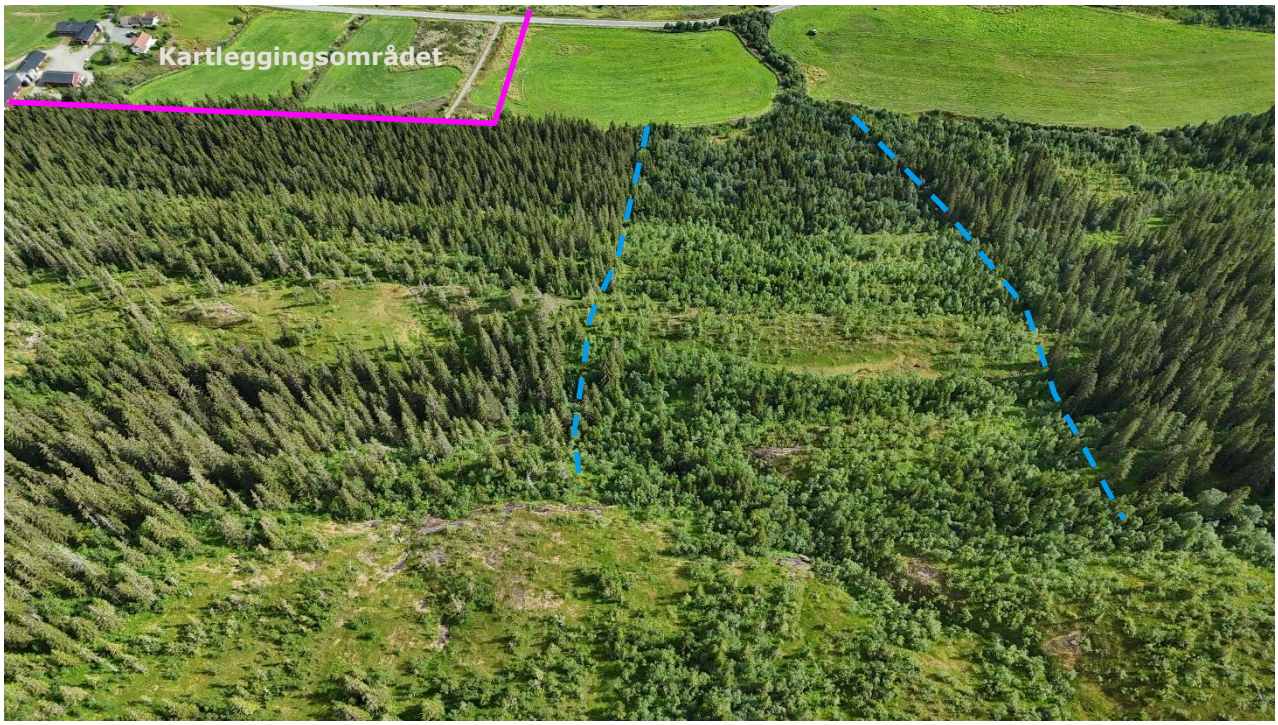
Figur 1: Fjellsiden fra Snydalsrabben (300 moh.) til Brattliaksla (747 moh).

Figur 2: Detaljbilde fra fjellsiden mot Brattliaksla (747 moh.) sett mot nord.

Figur 3: Snydalen sett mot nordøst.

Figur 4: Terrenget under Snydalsrabben, sett mot nordøst. Det er ingen uravsetninger, og det er observert kun et fåtall blokker som kan være fra steinsprang som har gått lenger en Snydalsrabben. Det er tynt vegetasjonsdekke over svaberg, og flere avsatser med myrområder.

Figur 5: Snydalen sett mot sørvest.



Figur 6: Spor etter snøskred i 1995 er fortsatt synlig i skogen som et område der skogen er mer småvokst, skissert med blå stiplet linje.

Figur 7: Eksempel på steinsprangblokk. Denne ca. 0,02 m^3.

Figur 8: Løsneområde for steinsprang i området mellom 200-290 moh. Dominerende sprekkesett ligger subhorsiontalt.

Figur 9: Løsneområde for steinsprang i området mellom 200-290 moh. Dominerende sprekkesett står steilt, og flak kan velte ut.

Figur 10: Blokker som kan remobiliseres ved rotvelt. Produktiv skog i området har stammetykkelser på 20-40 cm.

Figur 11: Flere steder observert blokker under vegetasjonsdekket.

Figur 12: Gjentagende i påvirkningsområdet opp til ca. 250 moh. er at det er svaberg under vegetasjonsdekket. Løsneområde JSBr-18 er registrert i samme skråning, til venstre for der bildet er tatt.

Figur 13: Aktive prosesser med utglidninger av sand, grus og blokk i grustaket ved Korkengmya.

Figur 14: Blokkutglidning med ukjent løsnesområde. Gressbakke og myr på hellende svaberg er vurdert som løsneområde for sørpeskred, SPBr-30.

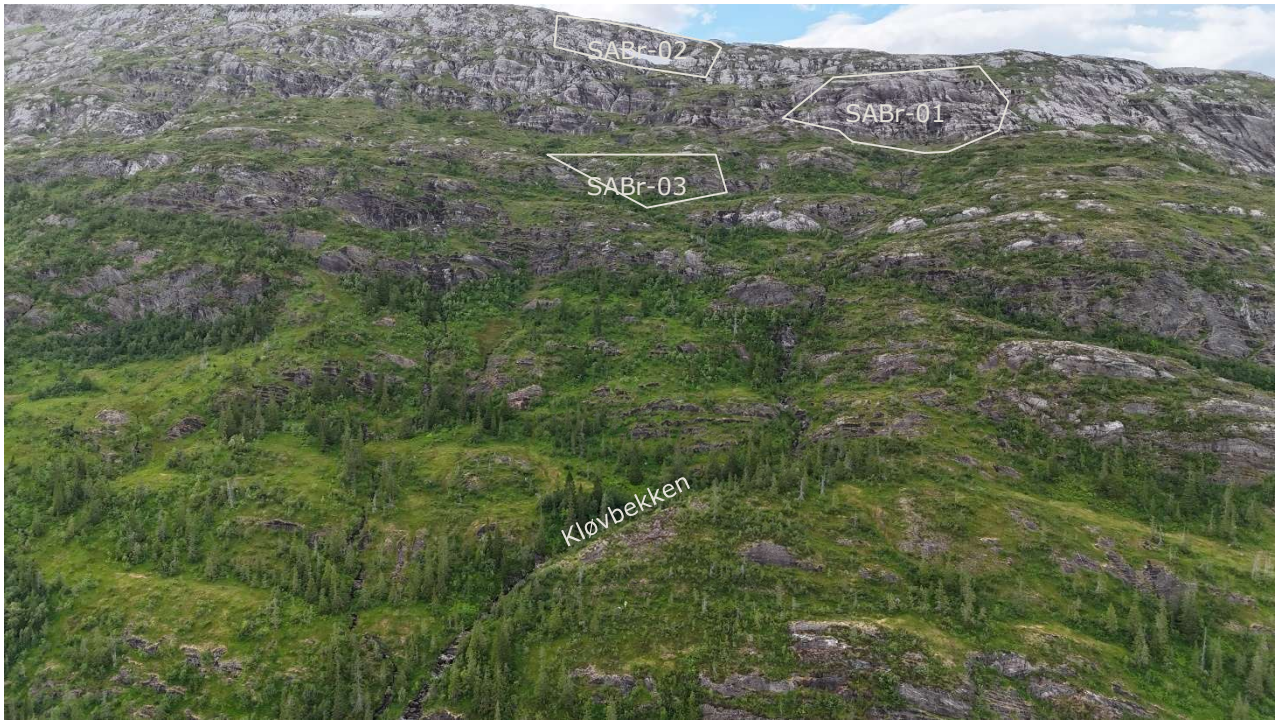
Figur 15: Gressbakke og myr på hellende svaberg er vurdert som løsneområde for sørpeskred, SPBr-30.

Figur 16: Mulig spor etter sørpeskred nedstrøms SPBr- 18.

Figur 17: Forsenking i myrområde som vurderes som sannsynlig løsneområde for sørpeskred, SPBr-28.

Figur 18: Myrområde på ca. 280 moh under Snydalsrabben. Forsenkninger i myr er vurdert som løsneområde for sørpeskred.

Figur 19: Oversiktsbilde opp fra Syrabben (300 moh) til Brattliaksla (747 moh.)



Figur 20: Nordøstre del av påvirkningsområdet.

Figur 21: Fjellsiden midtre nordøstre del av påvirkningsområdet. Løsneområde for snøskred SABr- ligger i øvre grense av produktiv skog.

Figur 22: Oversiktsbilde som viser plassering av løsneområde SABr-24 og 25.

Figur 23: I nedre del av fjellsiden er det morenemasser. Det er observert flere små bekkeløp som har erodert ned i under torvdekket. Flere av disse ser ut til å være fra oppkom i berggrunnen.

Figur 24: Tolket skredkant i skråningen nederst i fjellsiden, på grensen til kartleggingsområdet i sørvest.

Figur 25: Grunt til berg. Det er observert kanter i terrenget som kan tolkes som gamle skredkanter inn mot bekkeløp.

Figur 26: Eksempel på flomskredløp med frodig bunnvegetasjon.

Figur 27: Eksempel på bekkeløp med avsetninger i løpet som tolkes å være avsatt fra en kombinasjon av sørpeskred og flomskred.

Figur 28: Avsetninger i bekkeløp som tolkes å være fra flomskred og sørpeskred.

Figur 29: Avsetninger i bekkeløpet over Brattli nordøst i påvirkningsområdet (bekkeløpet sør for Gardsbekken). Avsetningene ligger også på sidene av hovedløpet. Det er ikke permanent vannføring i løpet.

Figur 30: Kløvbekken ca 230 moh.

Figur 31: Kløvbekken ca. 250 moh.

Figur 32: Kløvbekken ca. 250 moh.

Figur 33: Kløvbekken nede ved kartleggingsområdet. Avsetninger i bekkeløpet tolkes å være fra flomskred og sørpeskred.

Figur 34: Kløvbekken ca. 300 moh. Her er noe blokkmaterialer i løpet. Kildematerialer avtar øverst i løpet.

Figur 35: Midtre del av Kløvbekken. Det er blokkmaterialer i løpet.

Figur 36: Kløvbekken ned mot kartleggingsområdet.

Figur 37: Jordskråning på ca. 150 moh. over Krokengmyra ved gården Brattlia. Det er frodig bunnvegetasjon som tolkes som tegn på hyppig utvasking og utglidninger. Det er bløtt i området.

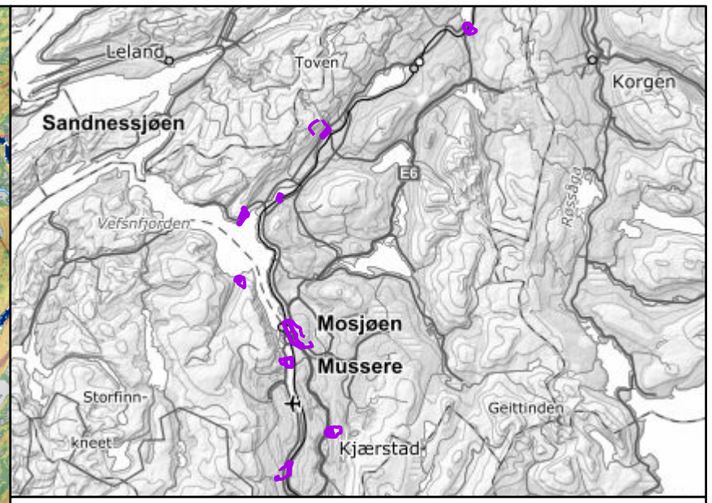
Figur 38: I nedre del av skråningen over Krokengmyra ved gården Brattlia. Det er bløtt i område, tegn etter overflateerosjon og bøyde og skrående trær som tolkes som tegn på sig. Se infopunkt Br02 på registeringskart.

Figur 39: I sidekant av bekk på grensen til kartleggingsområdet i nordøst, nært Brattli. Det er observert leire i sidekantene og aktiv erosjon.

Figur 40: Avsetninger i bekkeløp nært Brattli. Tolkes å være fra flomskred.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
Br01	Stikkrenne
Br02	Bøyde trær, tegn til sig



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

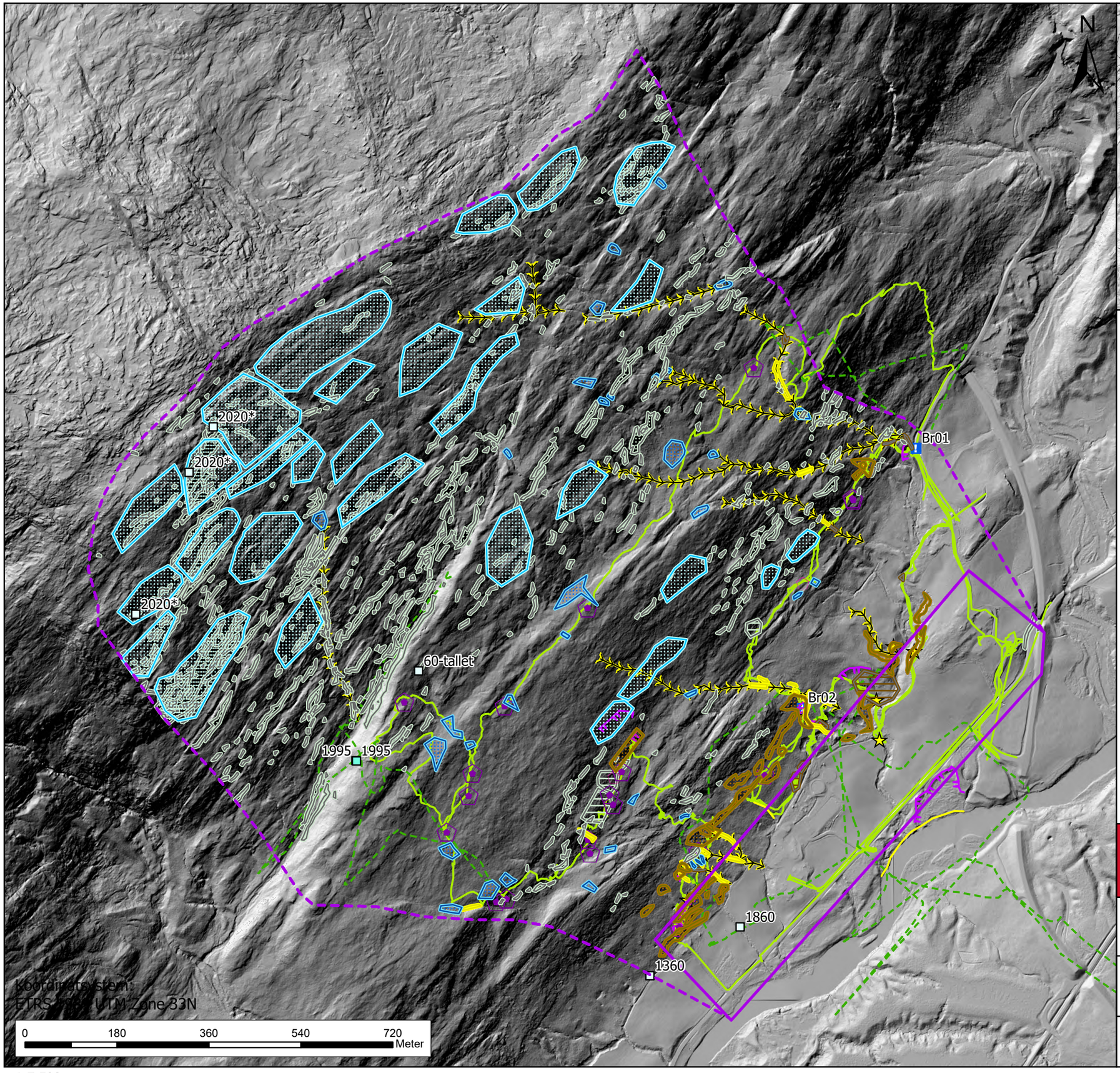
1:7 500

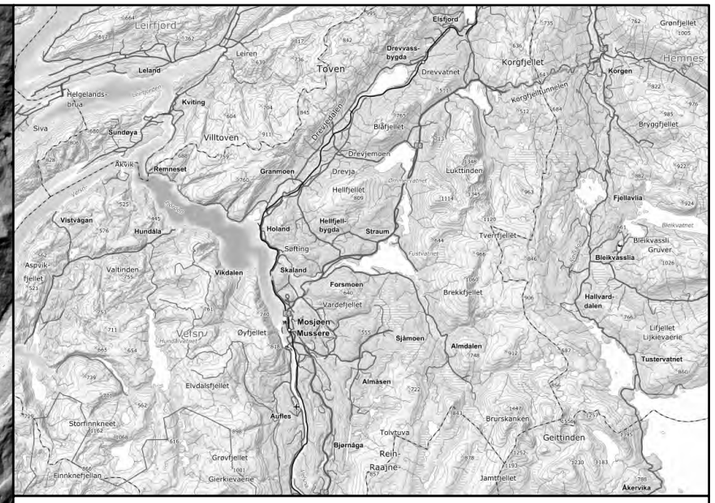
Vedlegg B2. Brattlia
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Snøskred
- Ikke angitt

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Aktive elveerosjonspunkt
- Ravine og bekkeenedskjaring
- Aktive erosjonslinjer

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

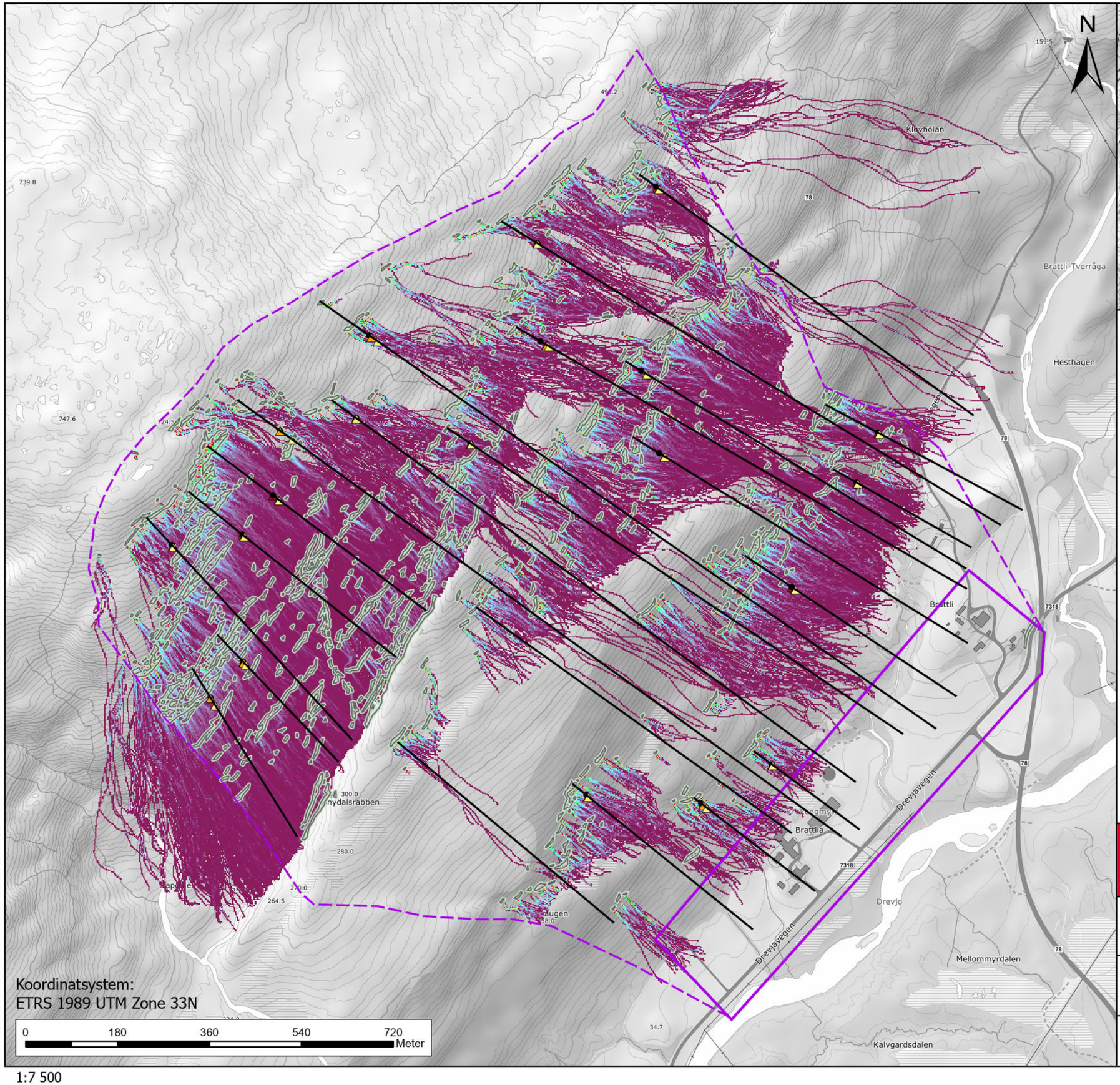
Vedlegg C2. Brattlia
Registreringskart

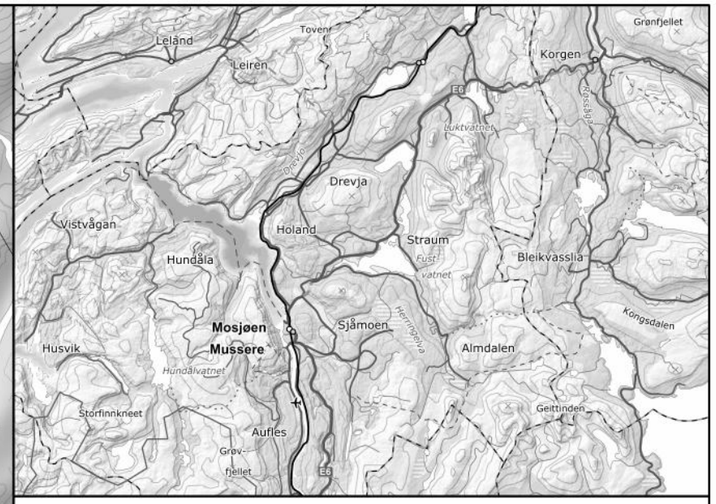
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500





Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane

Utløpspunkt

- Alpha
- Beta
- Sigma_1
- Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Brattlia_source reach probability

Value

- 100
- 10

Vedlegg D2. Brattlia Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500

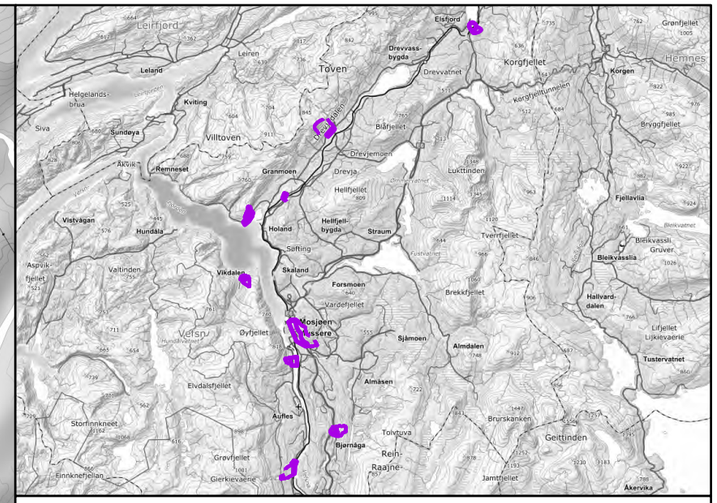
N

SABr-01
SABr-02
SABr-03
SABr-04
SABr-05
SABr-06
SABr-07
SABr-08
SABr-10
SABr-11
SABr-12
SABr-13
SABr-14
SABr-15
SABr-16
SABr-17
SABr-18
SABr-19
SABr-20
SABr-21
SABr-22
SABr-23
SABr-24
SABr-25
SABr-26
SABr-27
SABr-28
SABr-29
SABr-30

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

1:7 500



Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta skredvind

- Alfa
- Beta
- Profil skredvind

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

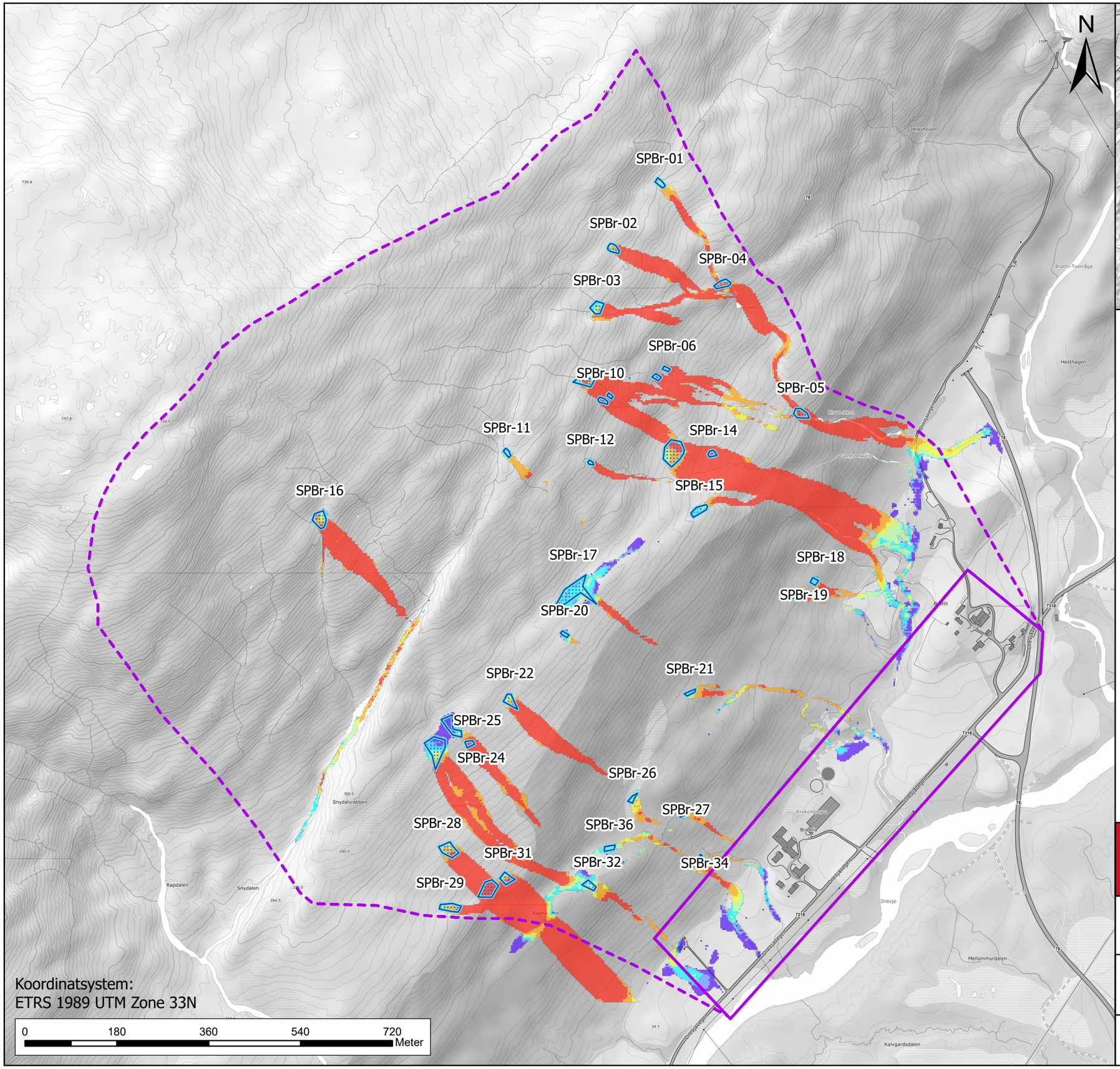
NVE

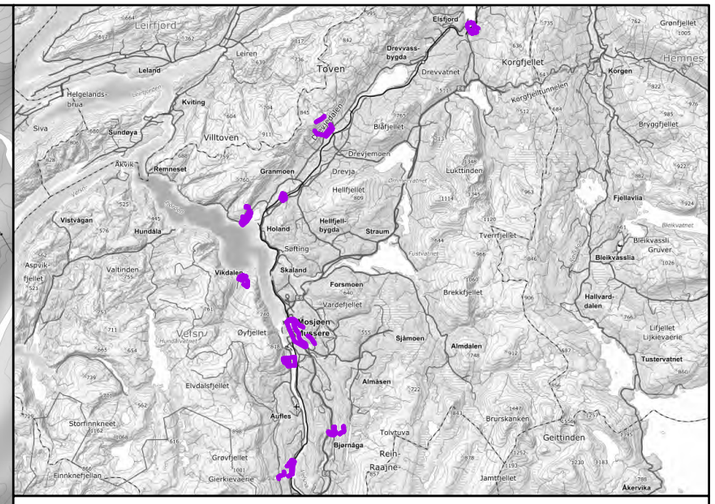
Vedlegg E2. Brattlia Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

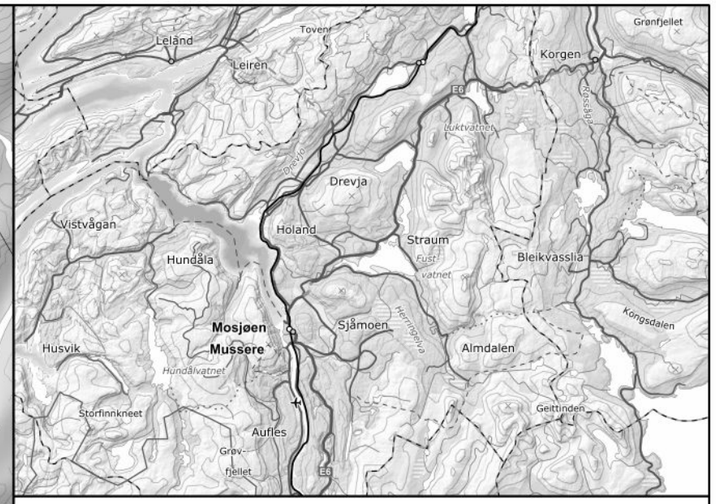
Vedlegg F2. Brattlia
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500



Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Brattlia_RAMMS::Debrisflow, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Vedlegg Ga2. Brattlia Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

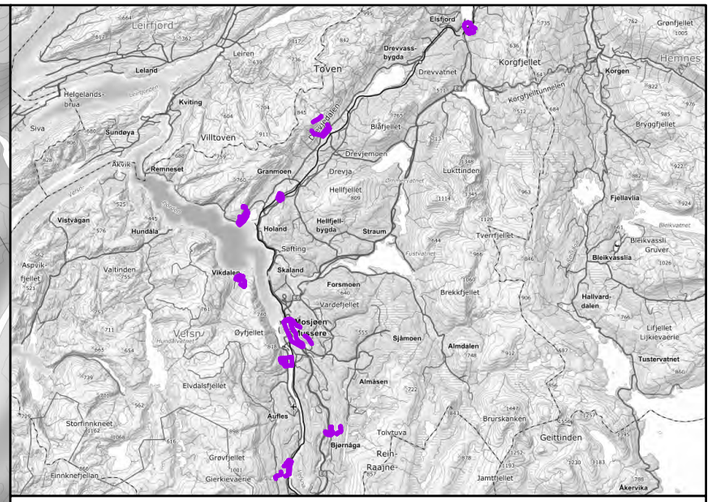
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

1:7 500



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde flomskred

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Vedlegg Gb2. Brattlia
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

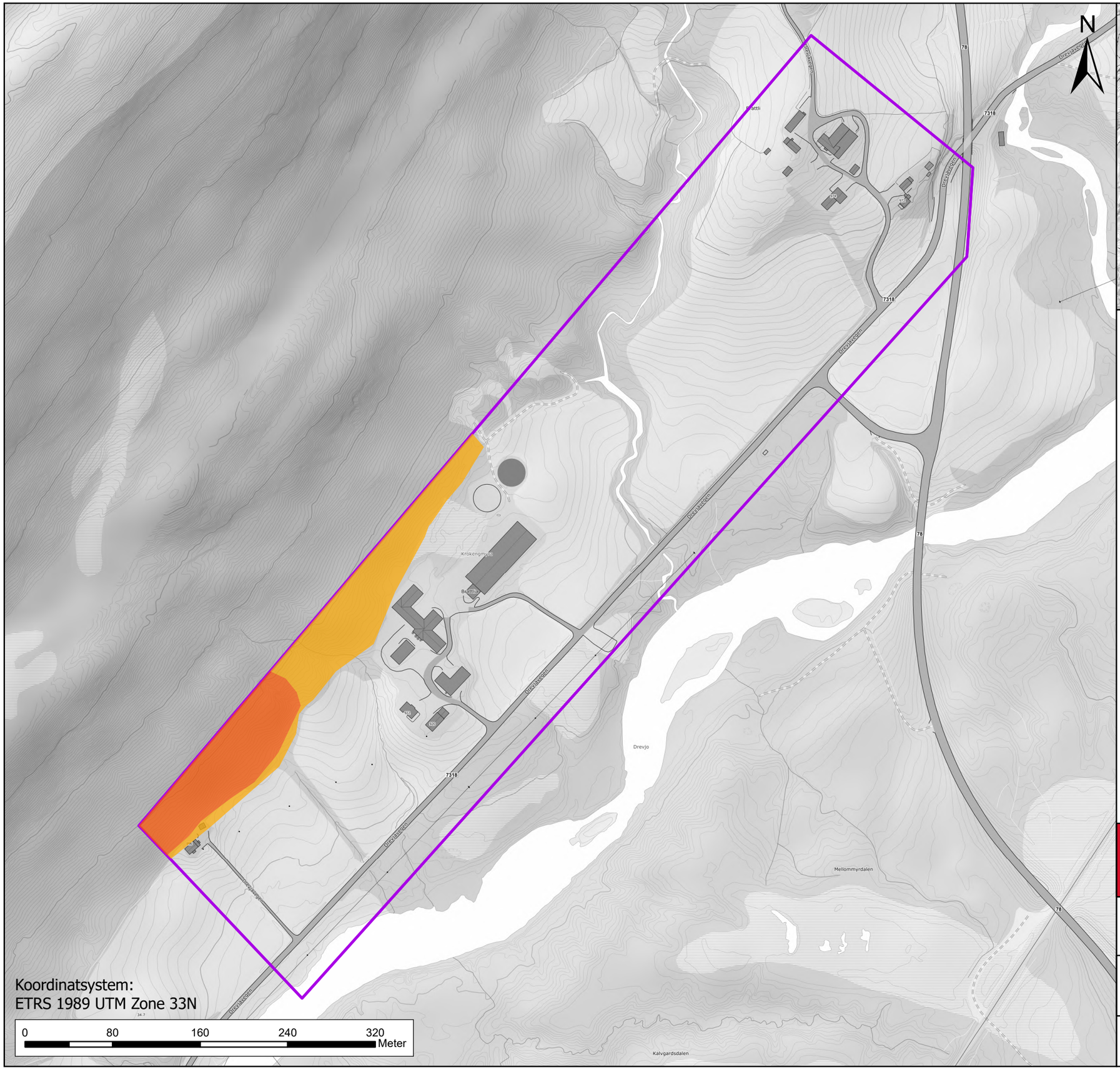
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

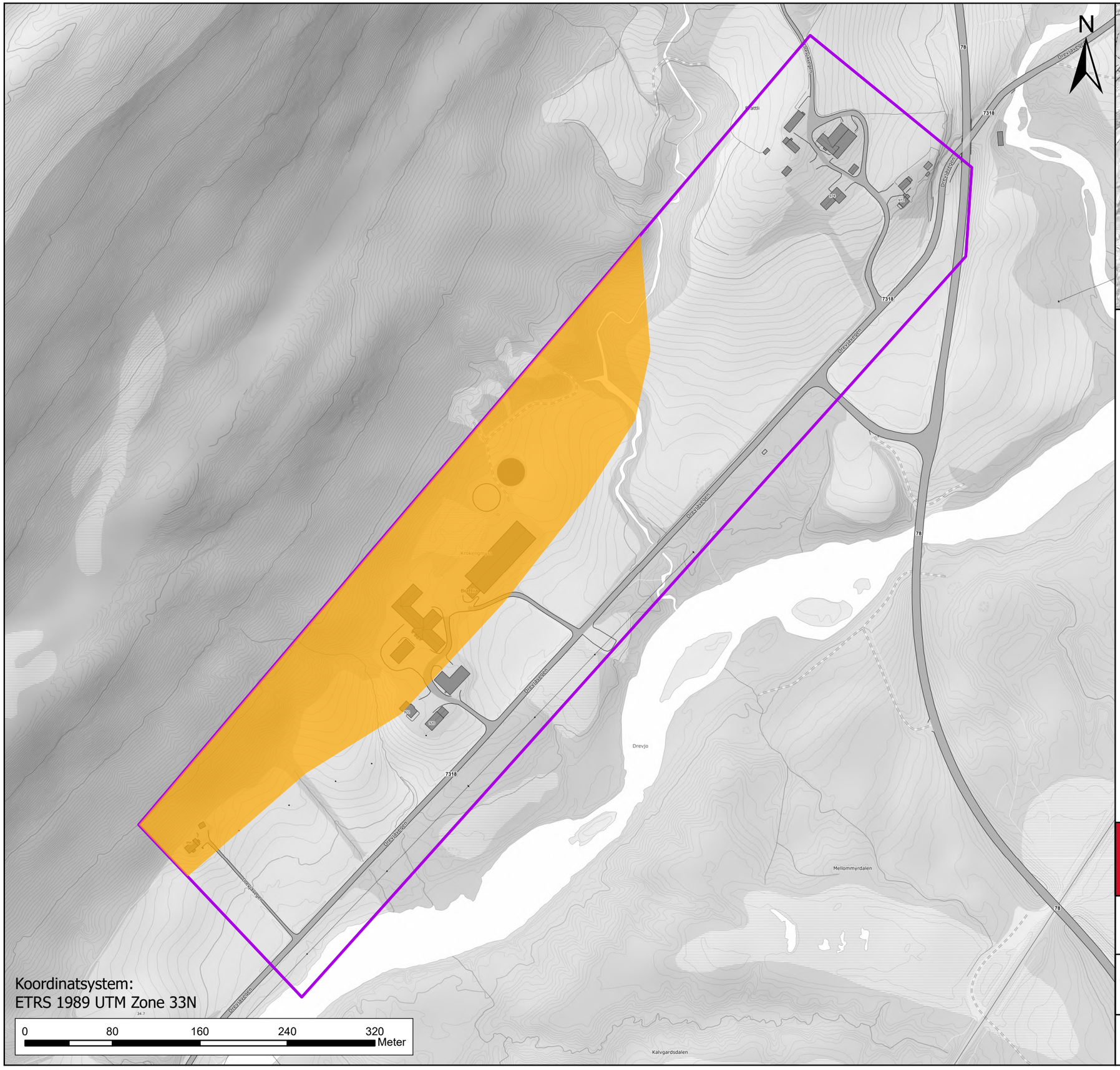
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

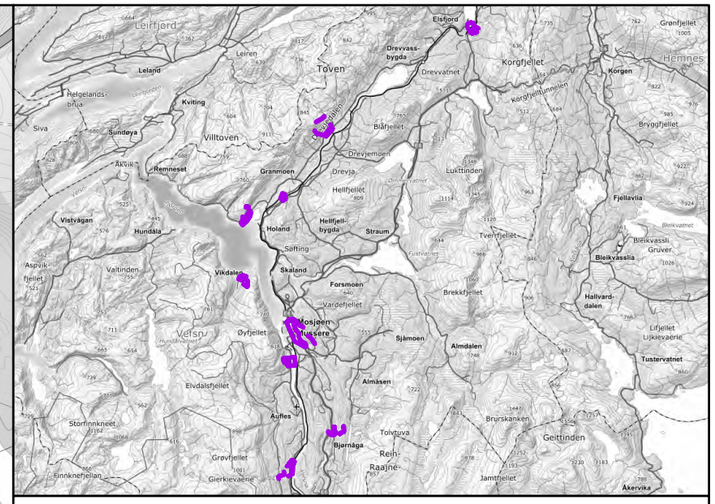
Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

1:7 500


N
Brattli
Drevjo
Mellommyrdalen
Kalvgardsdalen
Krokengmyra
7318
78
Drevjevegen
Drevjevegen
Drevjevegen





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

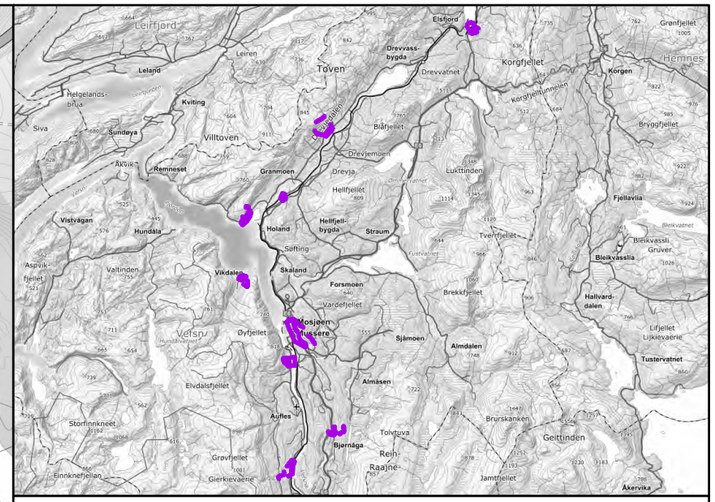
Vedlegg H2. Brattlia
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:3 500

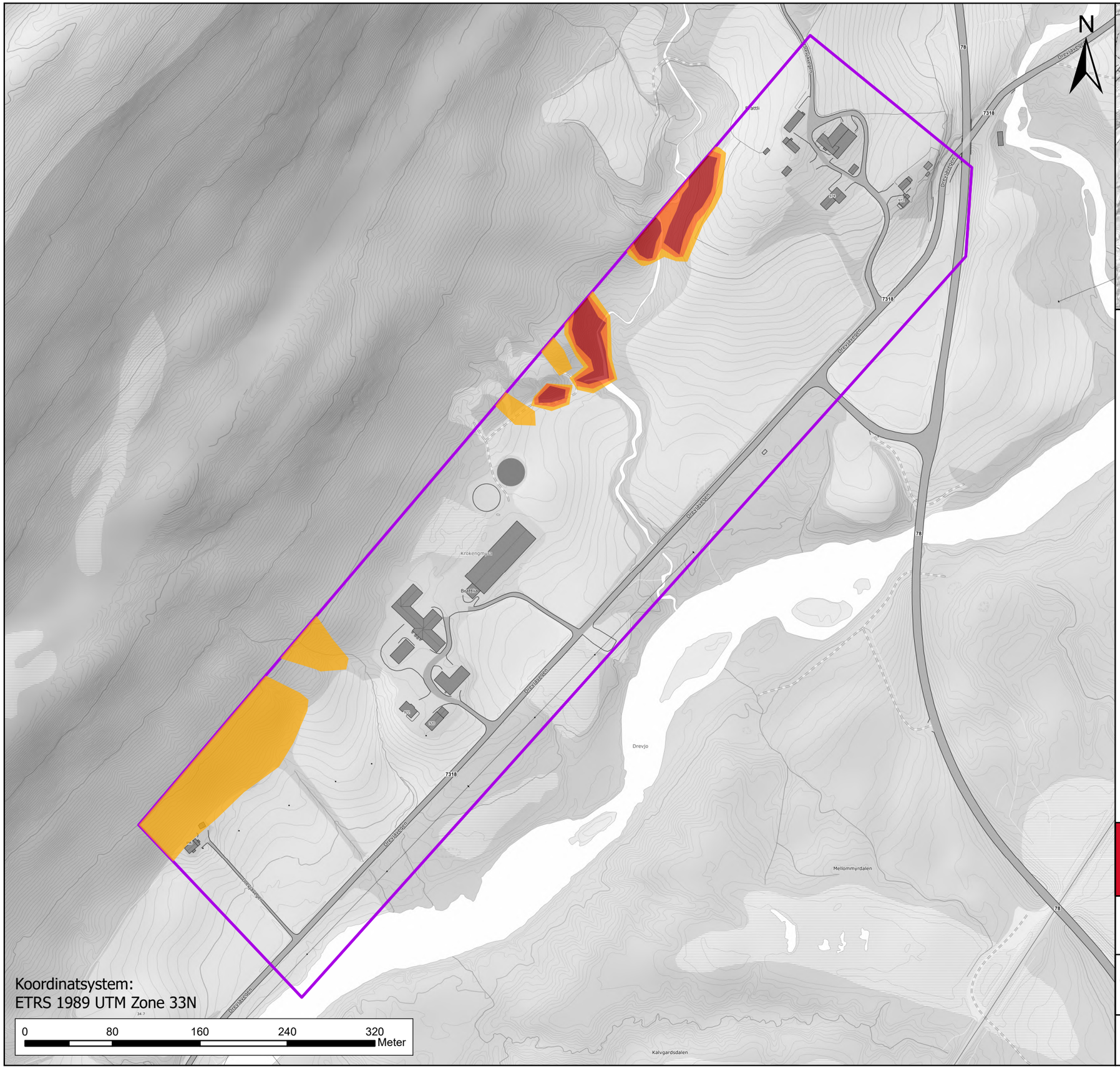
NVE

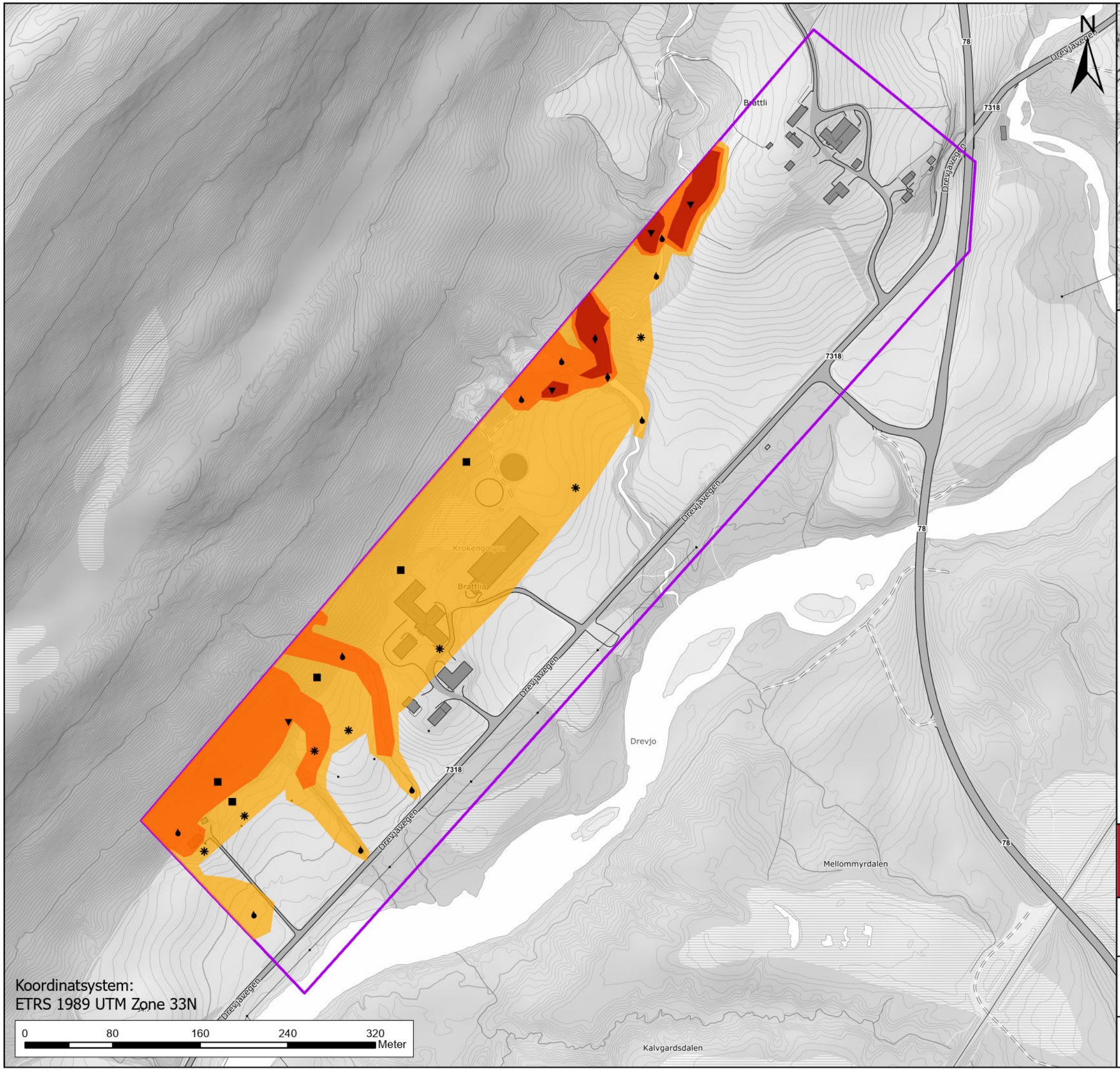
Vedlegg H2. Brattlia
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

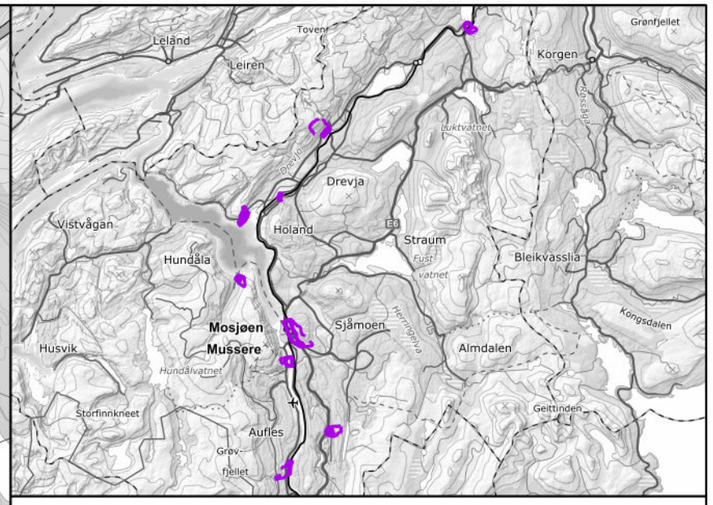
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE


N
Brattli
Krokengmyra
Drevjo
Mellommyrdalen
Kalvgardsdalen
7318
78
Drevjevegen
Drevjevegen
Drevjevegen





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

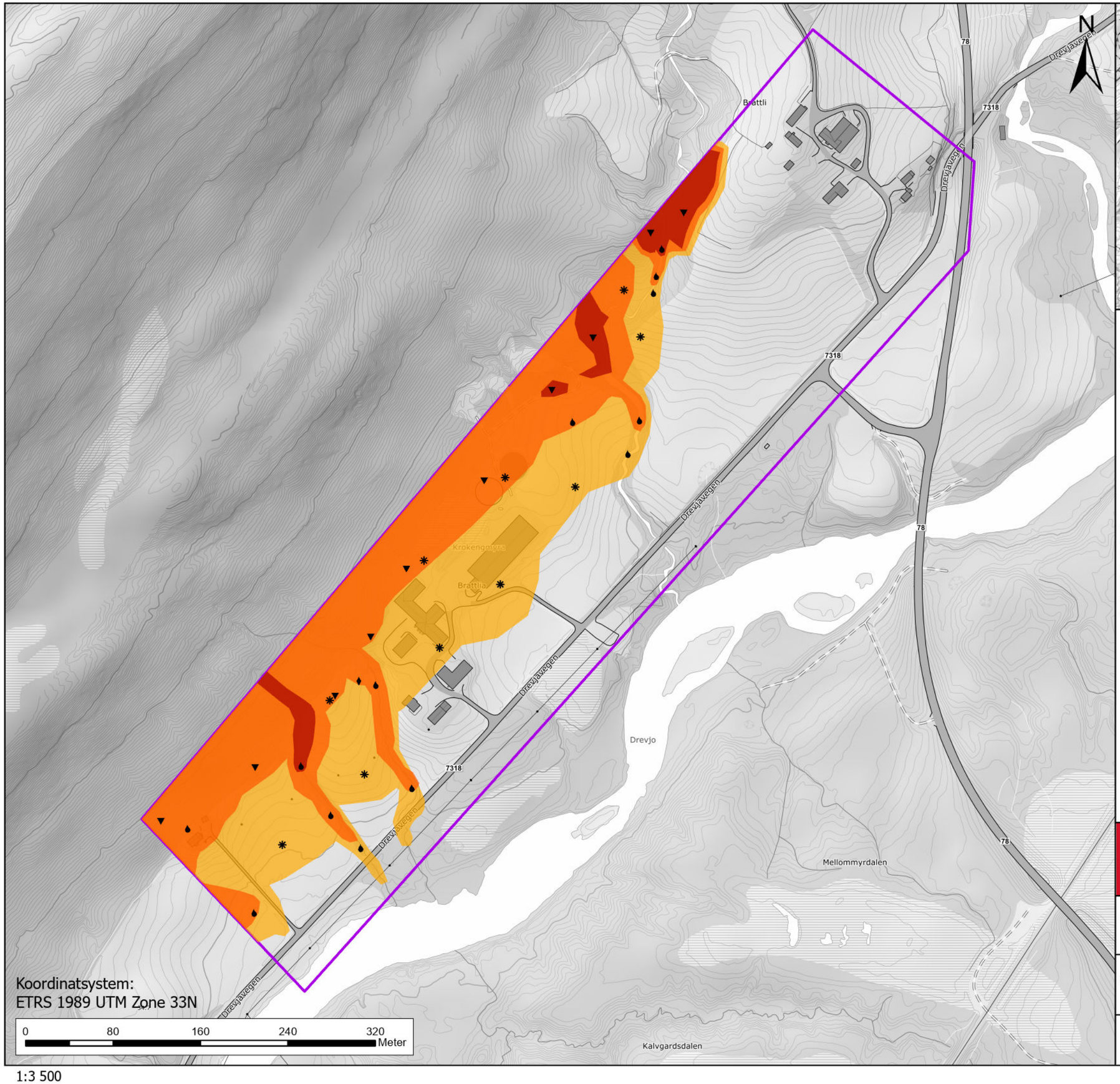
Vedlegg H2. Brattlia
Samlet faresonekart med skog

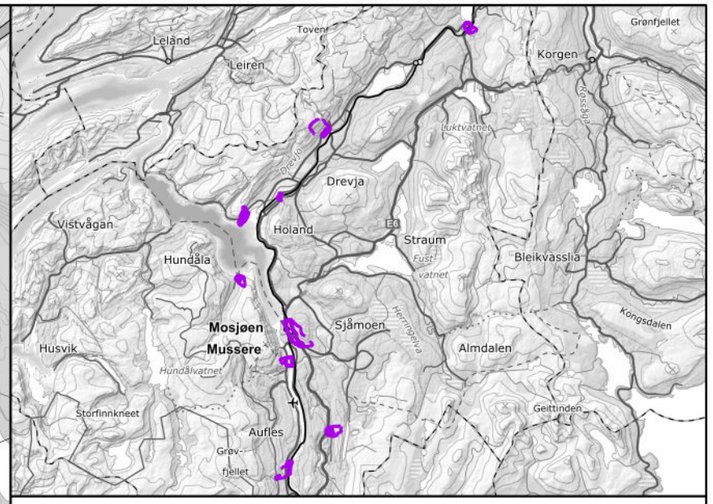
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

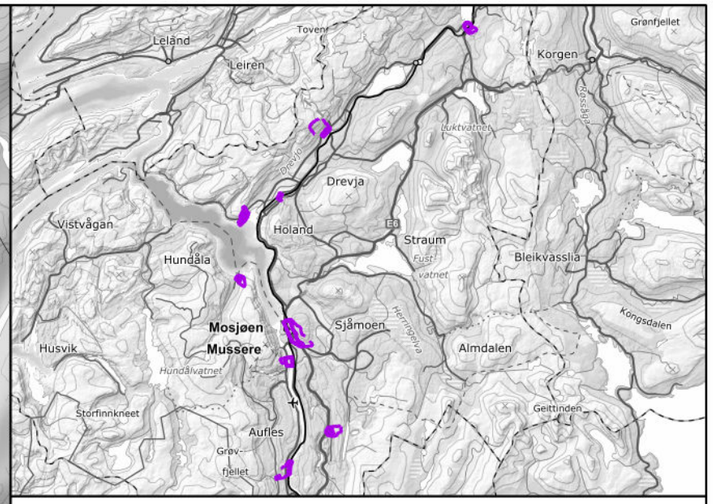
Vedlegg H2. Brattlia
Samlet faresonekart uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 500



Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

NVE

Vedlegg I2. Brattlia
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

1:7 500

Vedlegg A3 – Bilder fra Bergsnevet og beskrivelse av informasjonspunkt

Figur 1: Oversiktsbilde Bergsnevet sett mot øst.

Figur 2: Dronebilde av nordre del av kartleggings- og påvirkningsområdet tatt mot øst. Fjellsiden har en NØ-SV gående orientering.

Figur 3: Dronebilde av område ved grusuttak og videre sørover. Tatt mot sørøst.

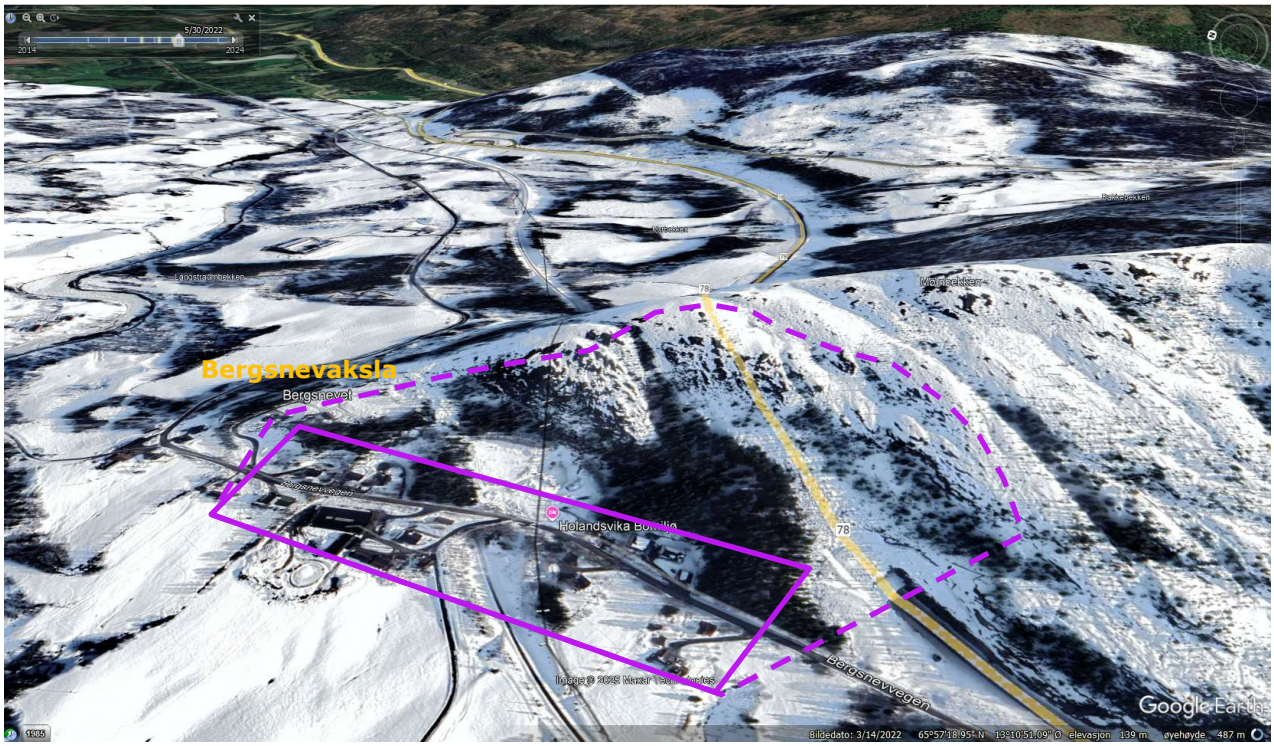
Figur 4: Dronebilde tatt mot sør. Det er tatt ut løsmasser helt inn til berg ved den NØ-SV gående fjellsiden.

Figur 5: Dronebilde tatt mot nordøst. Det er hovedsakelig granskog i foten til fjellsiden. Det er noe opparbeidet åker. Erosjon i løsmasse er delvis synlig mellom trærne.

Figur 6: Dronebilde som viser oppsprekking av bergmassen i fjellsiden. Det er ingen aktiv ur observert ved foten av fjellsiden.

Figur 7: Oppsprekking langs foliasjon og NV-SØ sprekkesettet.

Figur 8: Fjellsiden med løsneområde SAB-08 for snøskred midt i bilde.



Figur 9: Oversiktsbilde tatt vinteren 2022 fra Google Earth [1]. Tilnærmet plassering for kartleggings- og påvirkningsområdet for Bergsnevet er indikert med lilla linjer.

Figur 10: Fuktig myrområdet hvor det er definert løsneområde for sørpeskred, dette området er av SPB-02. I likhet med de andre løsneområdene for sørpeskred er det en terskel før utløpet, som vil kunne holde tilbake vannmasser på vinterstid.

Figur 11: Myrområde hvor SPB-06 er definert.

Figur 12: Dreneringsspor fra vann i en viftestruktur, som er markert som en avsetning i registreringskart. Observert vest for SAB-08, hvor det er definert sørpeskred (PB-05)- og flomskredløsneområdet (FSB-01).

Figur 13: Avsetning av grus i underkant/vest for erosjonsspor i figur 12.

Figur 14: I området fra grusen er det en struktur som strekker seg videre utover flaten.

Figur 15: Det ligger spredt med avrundete steiner på stopp av løsmasser i skråning vest for SAB-08 og JSB-04. Dette er mest sannsynlig stein fra breelvavsetningen.

Figur 16: Pågående erosjon i terrassekant ved BE5. Ca. 40 cm inn ble det observert en bruddkant i vegetasjonsdekket/organisk materiale.

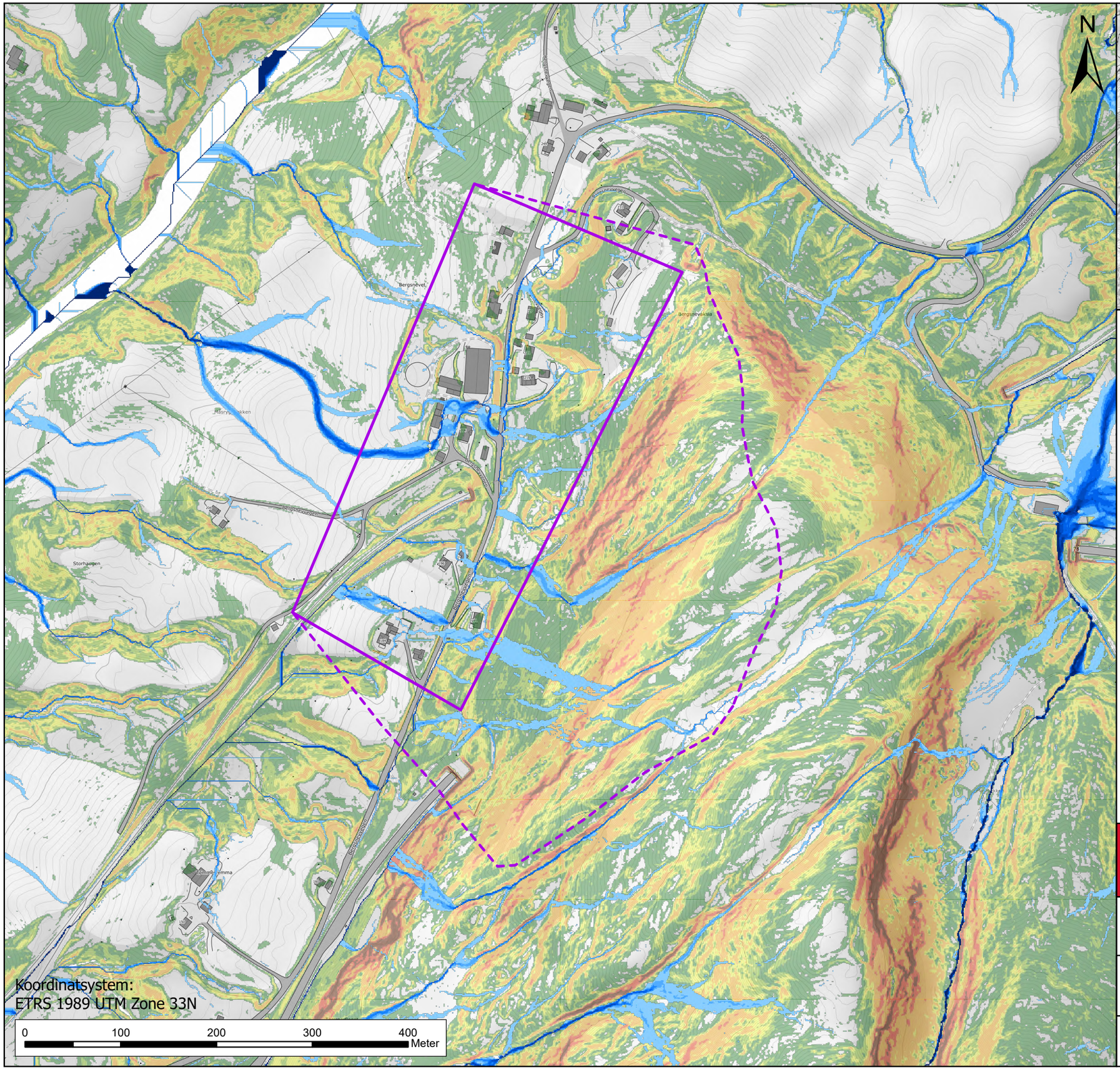
Figur 17: Pågående erosjon under topp terrassekant. Matriksen er brun rødlige i fargen, og har grus, stein og blokk fordelt gjennom matriksen.

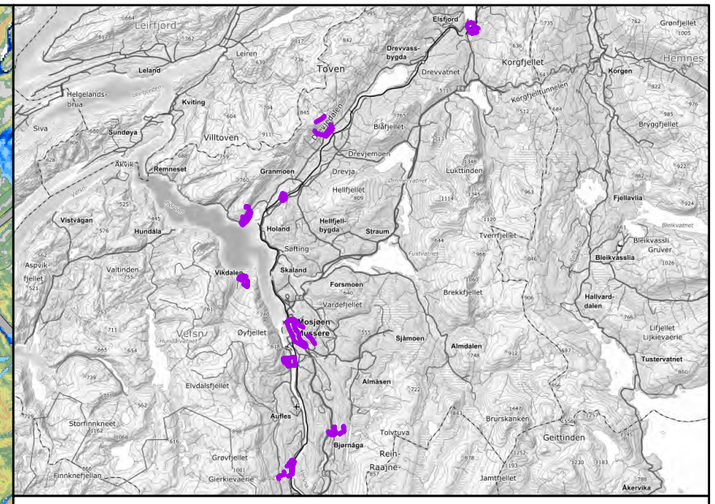
Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
BE1	Sognemur som sikringstiltak for løsmasser over påhugg. Sognemuren er ca. 1,5-2 m høy, med stolpeavstand på ca. 1 m. Tilbakefylling av sprengt stein ligger halvveis opp bak sognemuren.
BE2	Utgravd løsmasseskråning bak hus. Skråning er ca. 1,5-2 m i vertikal høyde. Løsmassene består av sandig til silitg matriks med avrunda stein i matriksen. Lys rødlig brun i farge.
BE3	Eldre grusuttak som er utgravd helt inn til fjellsiden i bakgrunnen. Uren under fjellsiden er forstyrret på grunn av uttaket.
BE4	Eldre masseuttak.
BE5	Terrassekant i breelvavsetning. Noe aktiv erosjon i øvre del av skråningen under vegetasjonsdekke. Har mest sannsynlig blitt brukt som masseuttak.
BE6	Mindre terrassekant i breelvavsetning med erosjon langs skråningstopp. Har mest sannsynlig blitt brukt som masseuttak.
BE7	Terrassekant i breelvavsetning med en uvegetert skråning. Noe erosjon i øvre del av skråning under vegetasjonsdekke. Har mest sannsynlig blitt brukt som masseuttak.

1 Referanse

[1] Google, «Google Earth Pro, [Hentet:19.10.2025],» n.d.. [Internett]. Available: https://earth.google.com/web/@66.03829177,15.88834597,-85171.2120098a,149887.51323128d,35y,86.92497983h,55.61143068t,359.9926r/data=ChYqEAgBEgoyMDIyLTA4LTIwGABCAggBOgMKATBCAggASg0I_____ARAA?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=no.





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

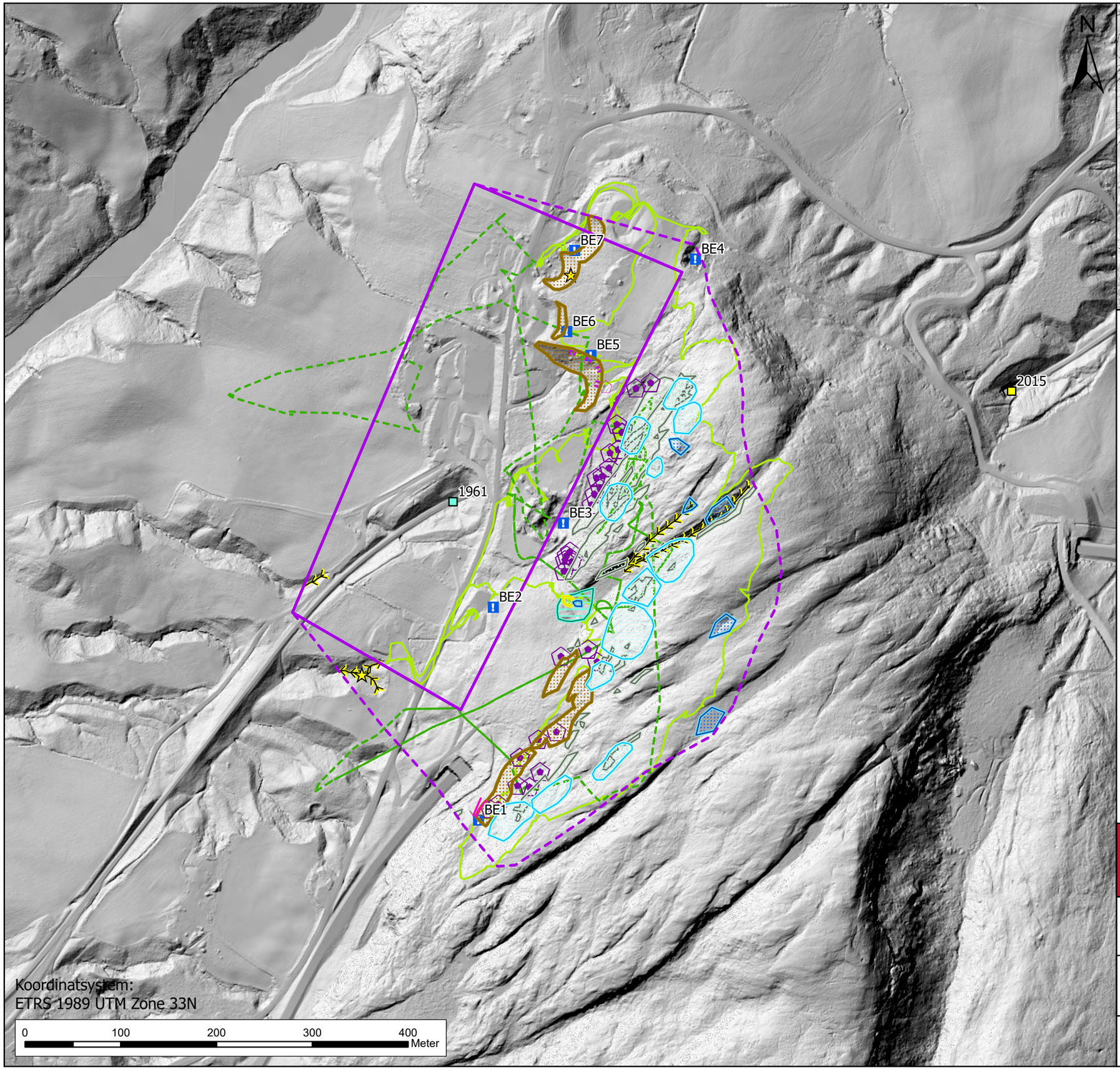
Vedlegg B3. Bergsnevet
Helningskart

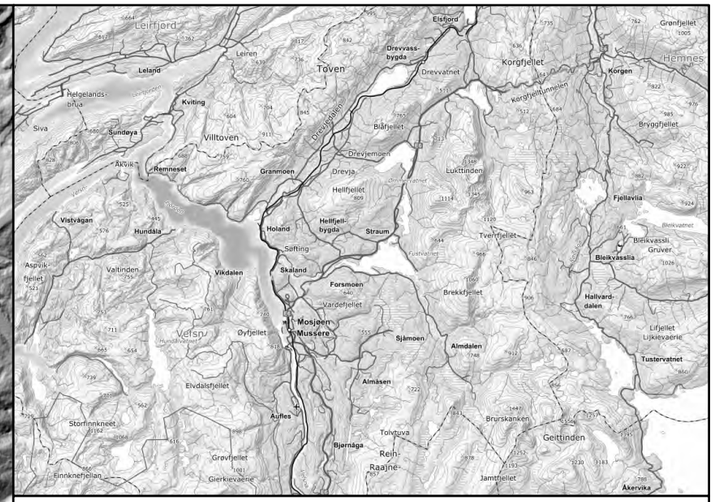
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Flomskred
- Ikke angitt
- Sikringstiltak

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Skredmateriale

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Aktive elveerosjonspunkt
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

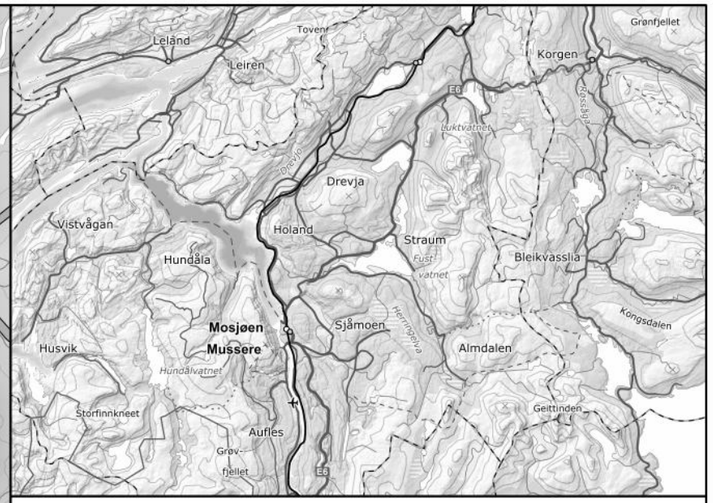
Vedlegg C3. Bergsnevet Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000



Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane

Utløpspunkt

- Alpha
- Beta
- Sigma_1
- Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Bergsnevet_source reach probability

Value

100

10

Vedlegg D3. Bergsnevet Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

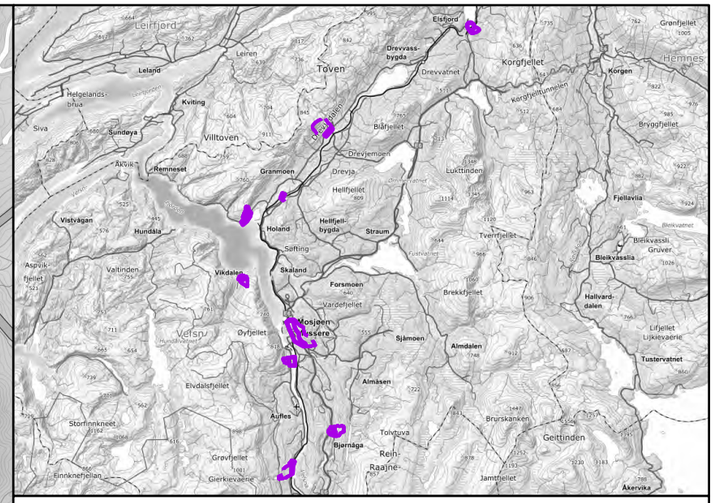
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

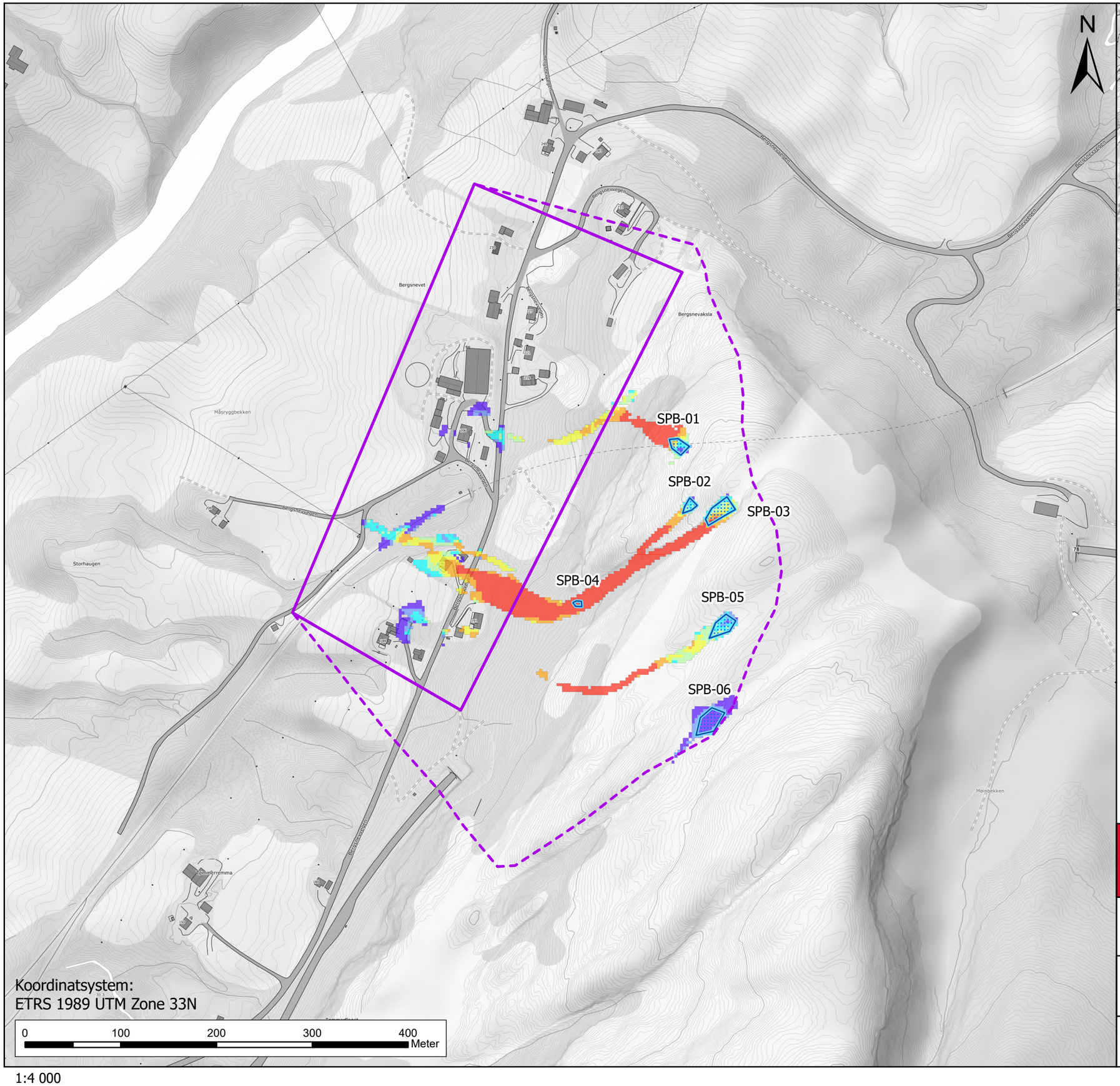
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

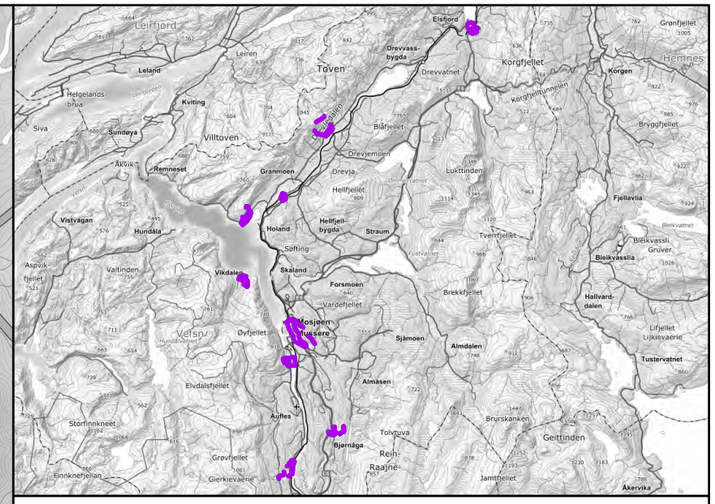
Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 100 200 300 400 Meter

1:4 000


Leirfjord
Elsfjord
Drevvass-bygda
Drevvatnet
Korgfjellet
Hemnes
Korgen
Tøven
Leland
Leiren
Helgelandsbrua
Kvitting
Siva
Sundøya
Villtoven
Bårfjellet
Drevjemoen
Drevja
Rennneset
Grannoen
Lukttinden
Helfjellet
Fjellavsia
Vistvågan
Hundåla
Holand
Helfjell-bygda
Straum
Tverrfjellet
Saltingtunnelen
Saltingtunnelen
Saltingtunnelen





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

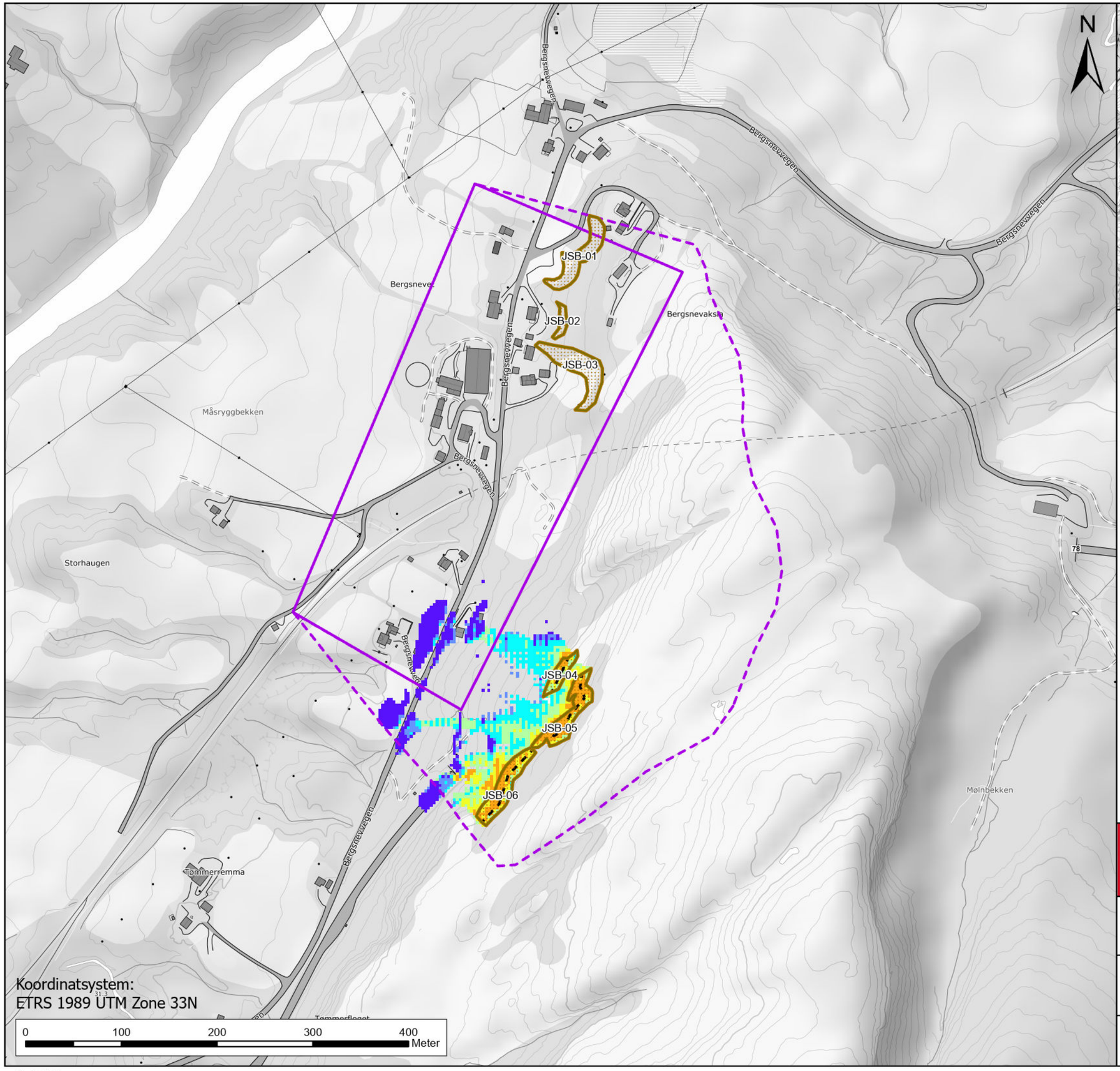
Vedlegg F3. Bergsnevet
Sørpeskredmodellering

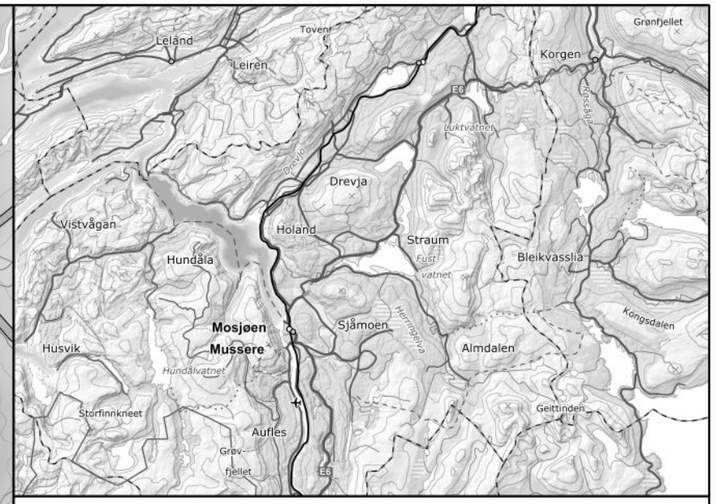
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Bergsnevet_RAMMS::Debrisflow, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

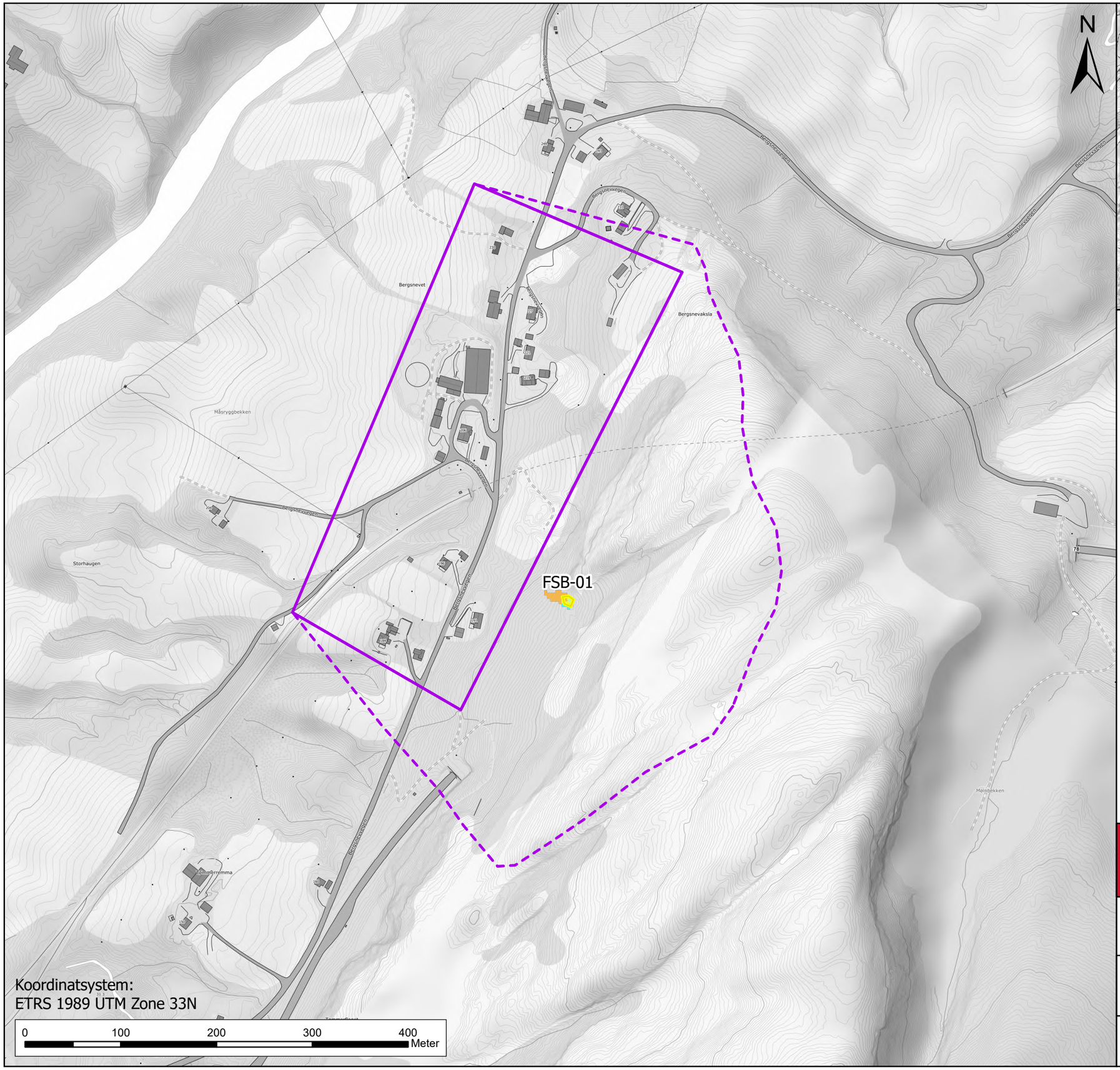
Vedlegg Ga3. Bergsnevet
Jordskredmodellering

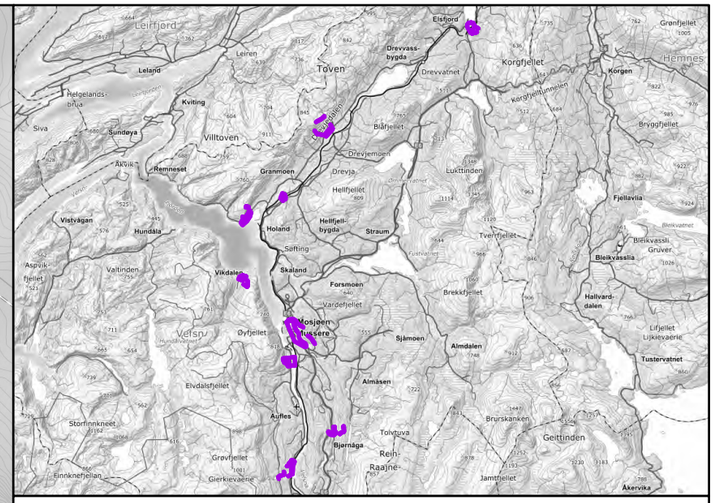
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000


N
Bergsnevet
Bergsnevaksla
Bergsnevegen
Bergsnevaksla
Bergsnevegen
Bergsnevegen
Bergsnevegen



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H3. Bergsnevet
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

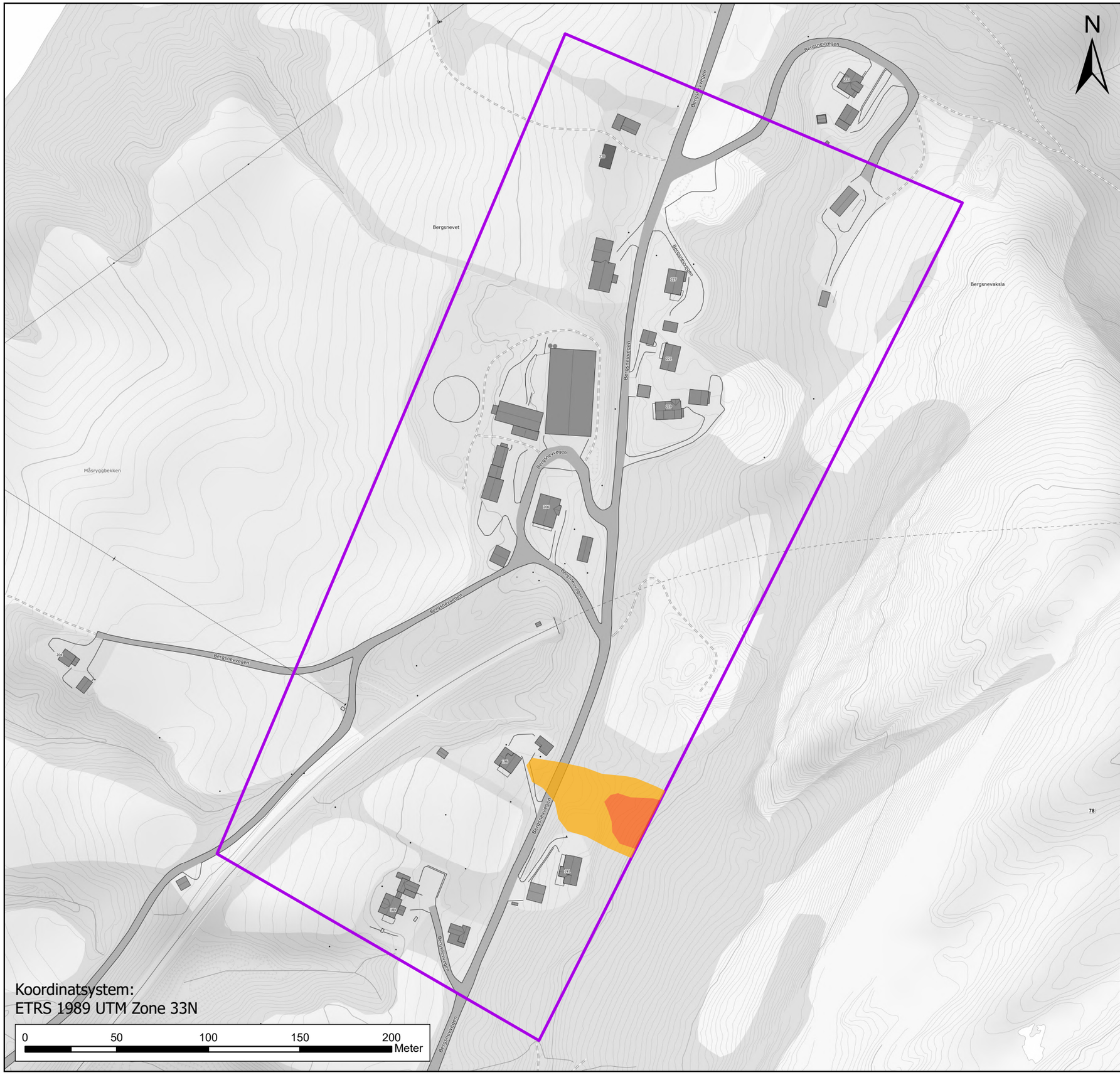
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

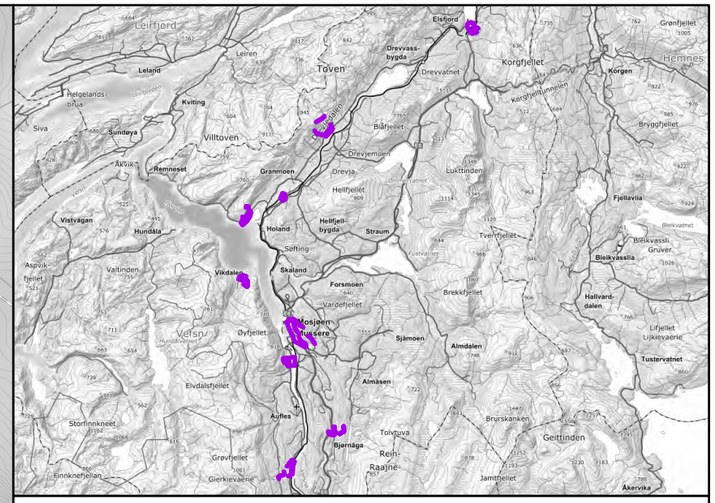
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 100

N
Bergsnevet
Bergsnevaksla
Måsryggbekken
Bergsnevegen
Bergsnevegen
Bergsnevegen





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H3. Bergsnevet
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

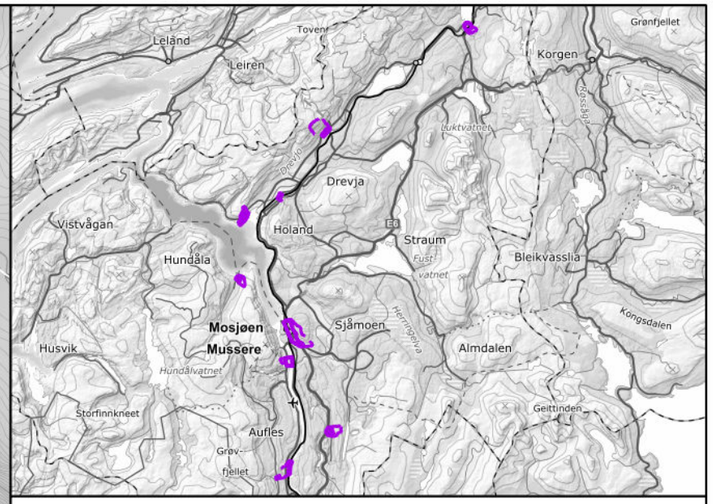
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 100

N
Bergsnevegen
Bergsnevegen
Bergsnevegen



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000

Kartleggingsområde

NVE

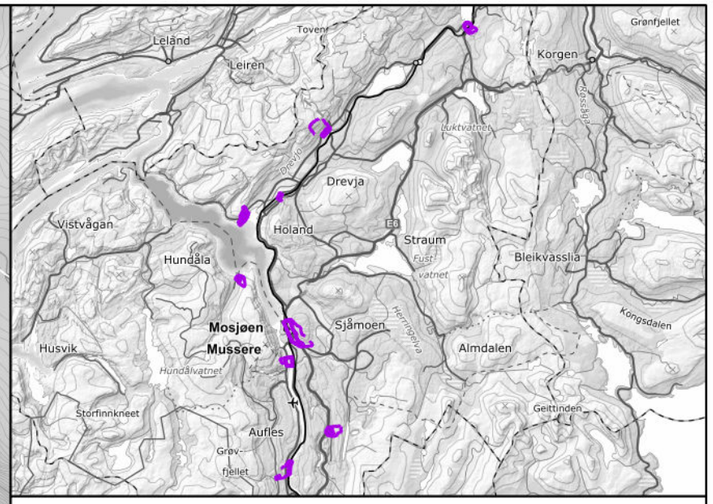
Vedlegg H3. Bergsnevet
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 100



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

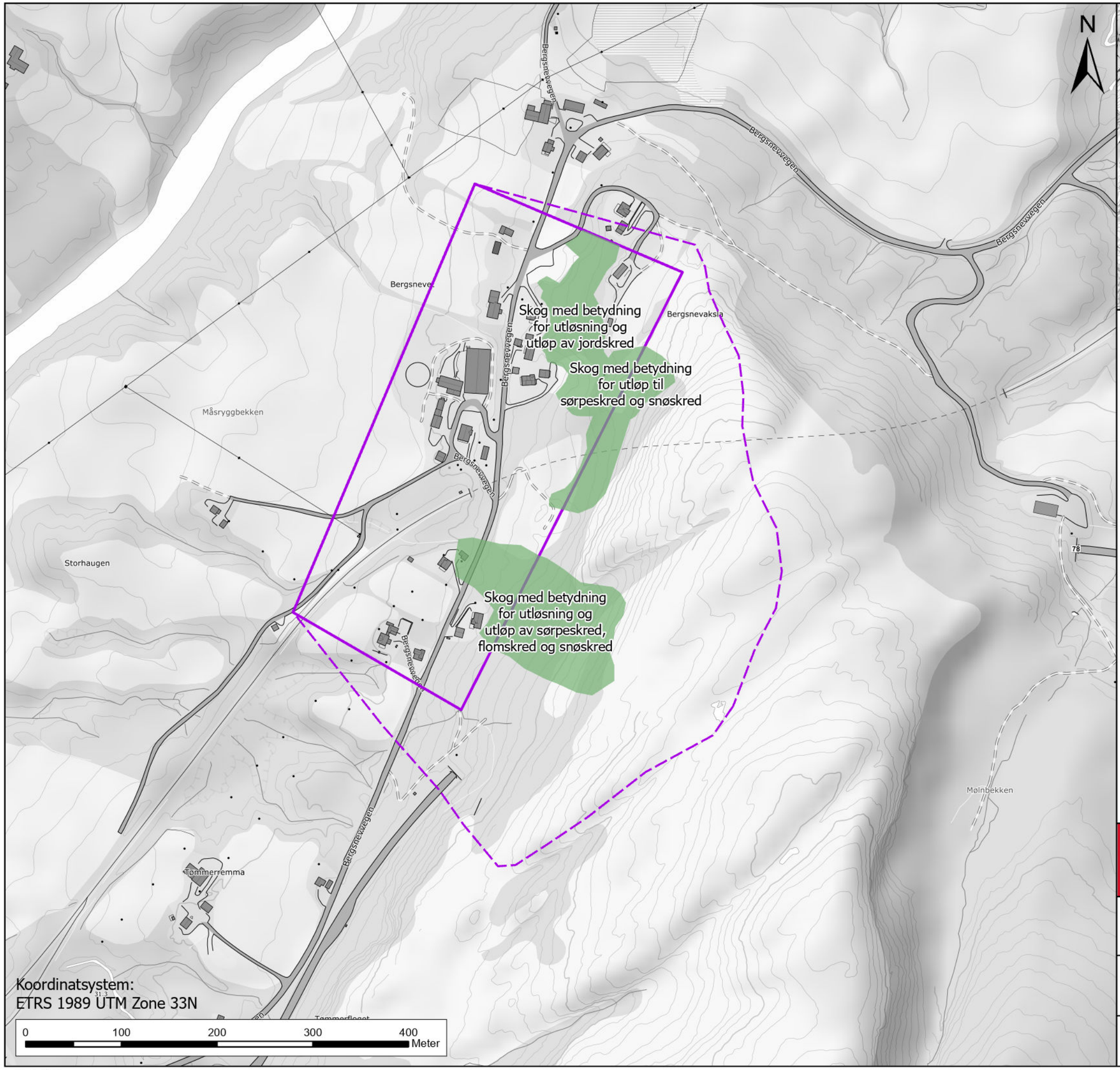
Vedlegg H3. Bergsnevet
Samlet faresonekart uten skog

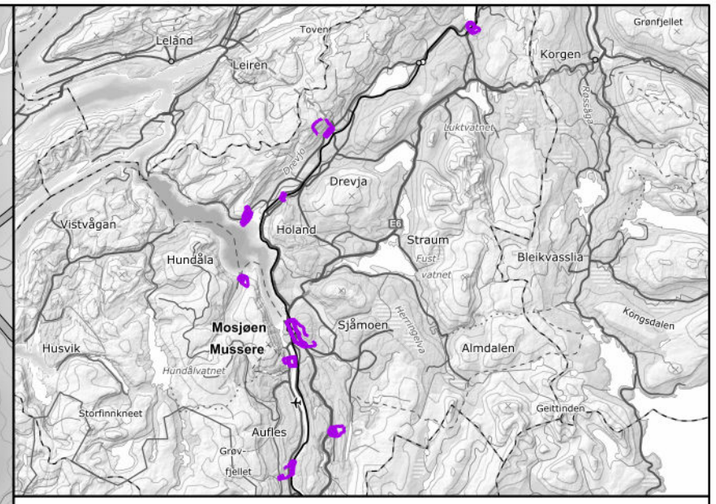
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 100





Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Vedlegg I3. Bergsnevet
Skog med betydning for skredfaren

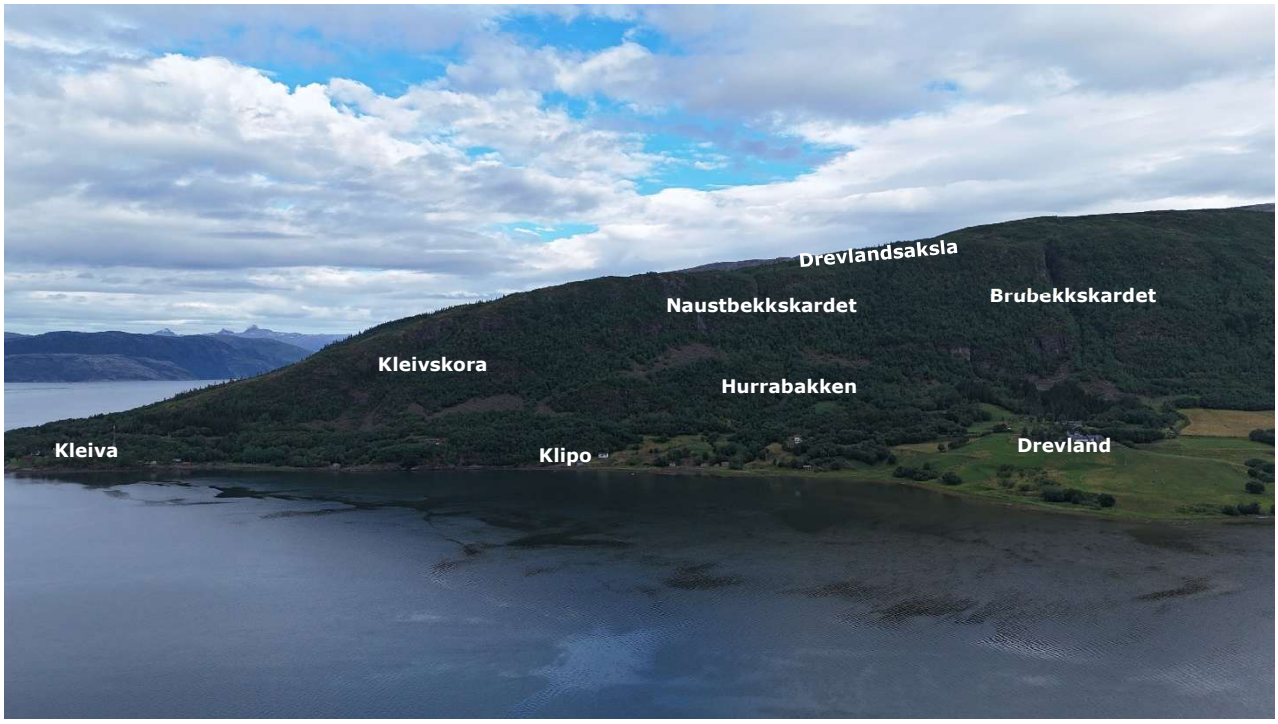
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000

A4. Bilder Kleivhaug – Drevland



Figur 1: Dronebilde. Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet. Tatt mot vest.

Figur 2: Dronebilde. Oversiktsbilde av nordlig del av påvirkningsområde med Brubekkskardet. Tatt mot vest.

Figur 3: Dronebilde. Oversiktsbilde av midtre del av påvirkningsområde med Naustbekkskardet og steinsprangavsetninger under løsneområdene. Tatt mot vest.

Figur 4: Dronebilde. Oversiktsbilde av sørlig del av påvirkningsområde med Kleivskora.

Figur 5: Dronebilde. Ser mot sørvest.

Figur 6: Dronebilde. Fra Kleivskora og nordøstover.

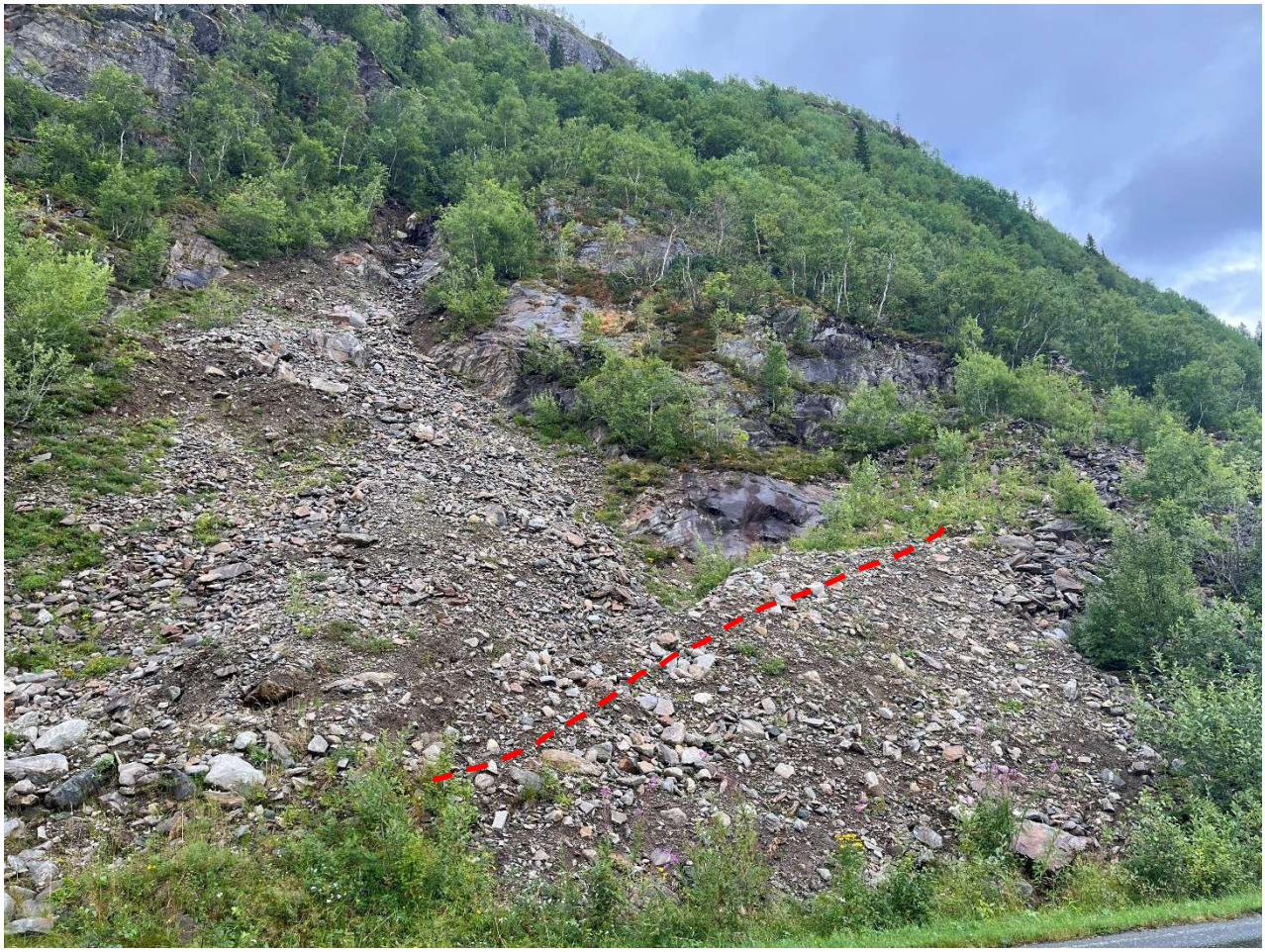
Figur 7: Dronebilde. Lyst parti (merket med rød ring) i fjellsiden som kan være tegn på nylig avløste steinsprang.

Figur 8: Lysere parti i fjellsiden som kan være tegn på nylig avløste blokker.

Figur 9: Tegn på remobilisering av steinsprangblokk. Pil viser område blokken trolig har beveget seg.

Figur 10: Vifte under Brubekkskardet.

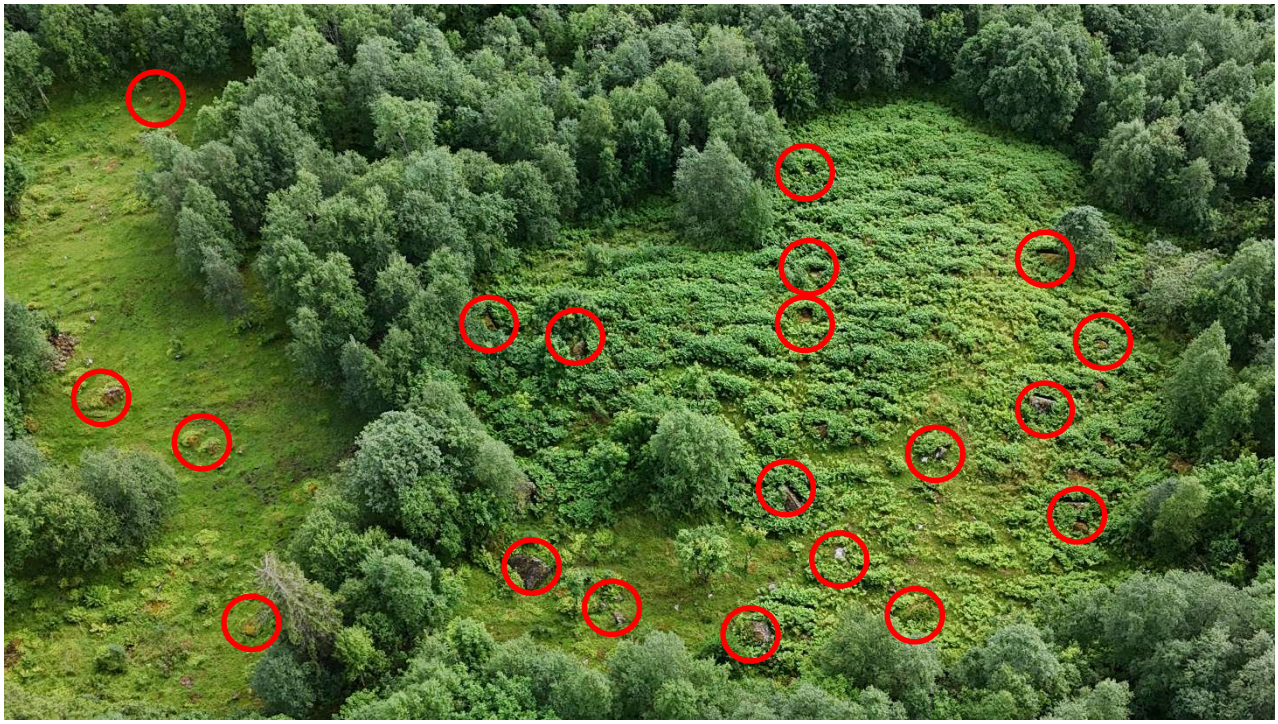
Figur 11: Dronebilde. Vifte under Naustbekkskardet.



Figur 12: Vifte under Kleivskora. Rygg etablert med stedlige masser merket med rød linje.

Figur 13: Løse blokker på toppen av fjellsiden

Figur 14: Ur med tykt mosedekke.



Figur 15: Spredte steinsprangblokker i beitemark merket med rød ring.

Figur 16: Sva uten vegetasjon med fersk steinsprangavsetning rett under, merket med rød ring.

Figur 17: Brubekkskardet.

Figur 18: Granskog nordøst i kartleggingsområdet over Drevland. Trærne har diameter på 10-20 cm, med enkelte opp til 60 cm.

Figur 19: Sør for Naustbekken. Lite vegetasjon i et område øverst i fjellsiden kan tolkes som spor etter snøskred, men øverst kan det også være spor etter nylige steinsprang. Det er ingen spor etter utløpslengde.

Figur 20: Granskog ved Kleiva.

Figur 21: Flyfoto fra 2004 før inngrep i skredvifte. Rød linje markerer utbredelse av vifte før graving.

Figur 22: Flyfoto fra 2014

Figur 23: Flyfoto fra 2021

Figur 24: Finmasser, steiner og litt vann i bekkenedskjæring under Brubekkskardet.

Figur 25: Finkornete avsetninger under Naustbekkskardet og med noe vann i bekkeløpet.

Figur 26: Stikkrenne under veien nedenfor Naustbekkskardet.

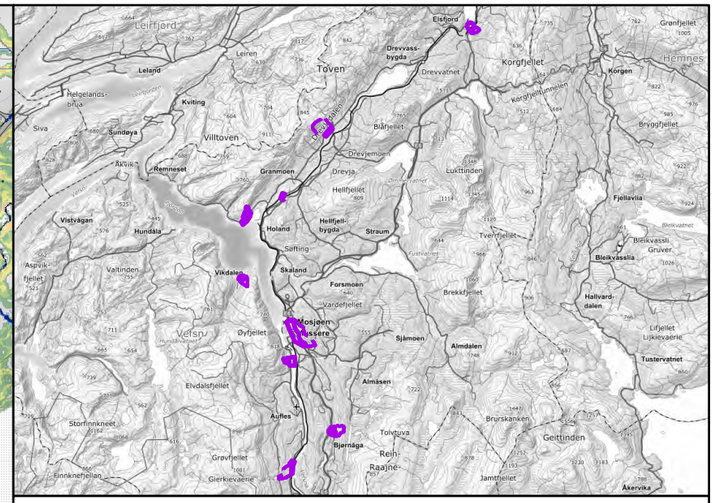
Figur 27: Rygg under Kleivskora antatt bygget av lokale. Rygg etablert med stedlige masser merket med rød linje.

Figur 28: Finkornete avsetninger under Kleivskora.

Figur 29: Dronebilde. Tegn på fersk erosjon langs bekk (merket med rød ring) og sig øverst i terrasekanten (merket med gul ring).

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
KD1	Fareområde for kvikkleireskred, skred fra bratt terreng (over 25*) vurderes ikke
KD2	Fareområde for kvikkleireskred, skred fra bratt terreng (over 25*) vurderes ikke
KD3	Fareområde for kvikkleireskred, skred fra bratt terreng (over 25*) vurderes ikke
KD4	Fareområde for kvikkleireskred, skred fra bratt terreng (over 25*) vurderes ikke
KD5	Fareområde for kvikkleireskred, skred fra bratt terreng (over 25*) vurderes ikke



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 175 350 525 700 Meter

1:7 000

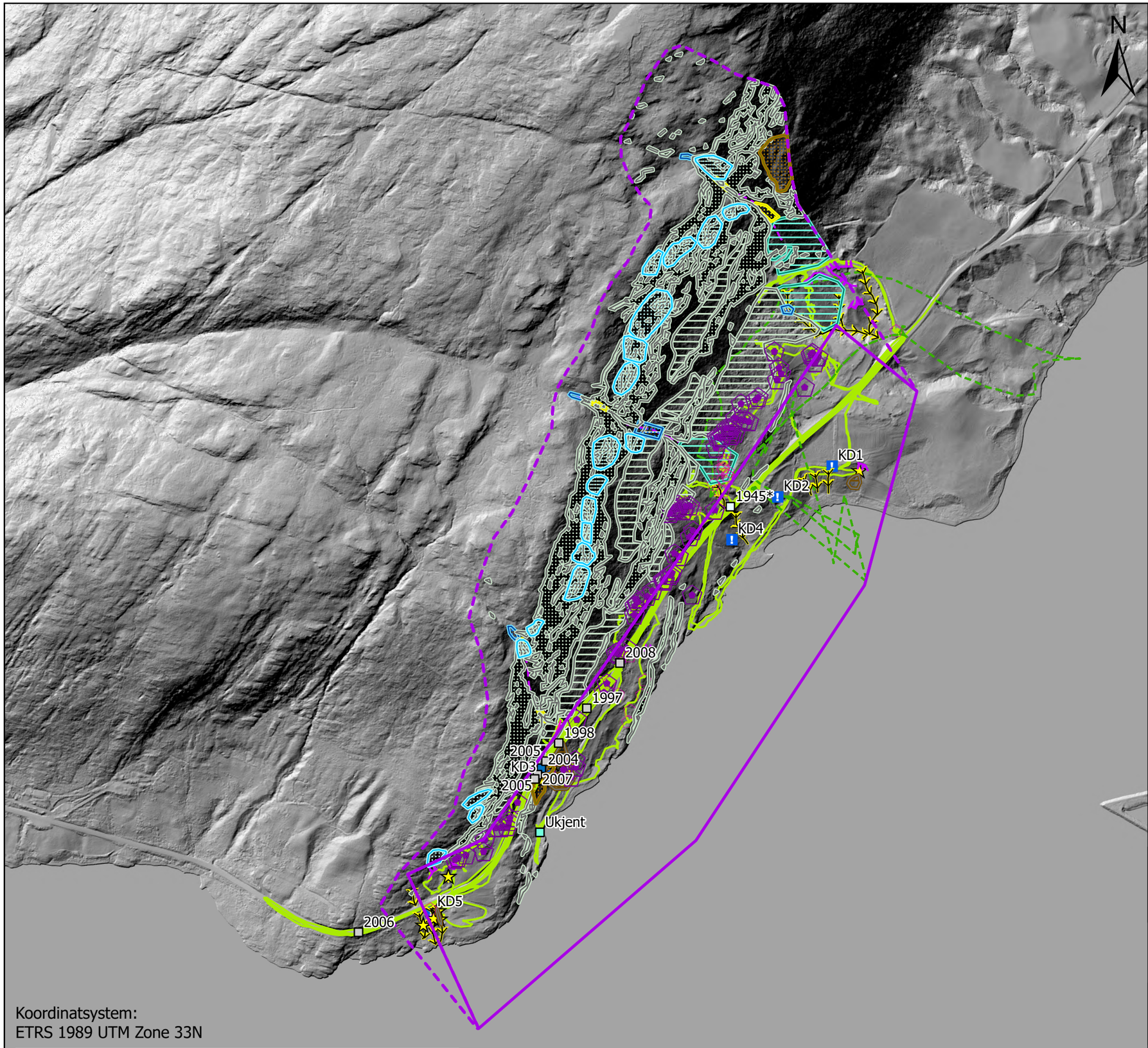
NVE

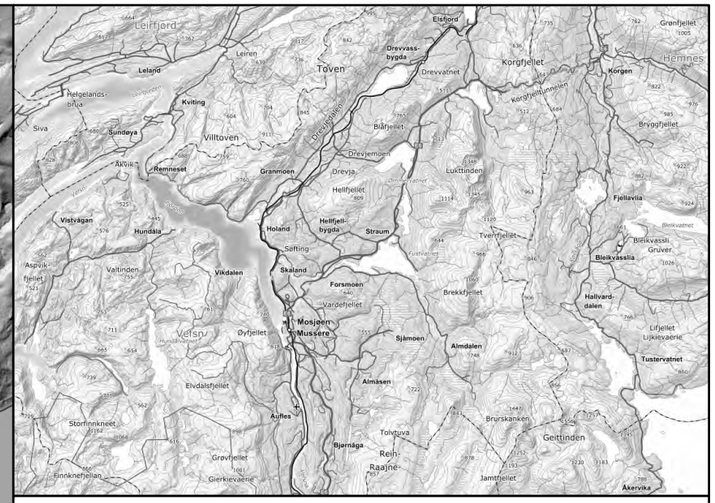
Vedlegg B4. Kleivhaugen - Drevland
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Snøskred
- Isnedfall
- Ikke angitt
- Sikringstiltak

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning
- Skredmateriale

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Aktive elveerosjonspunkt
- Skredbane
- Ravine og bekkeenedskjaring
- Aktive erosjonslinjer

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

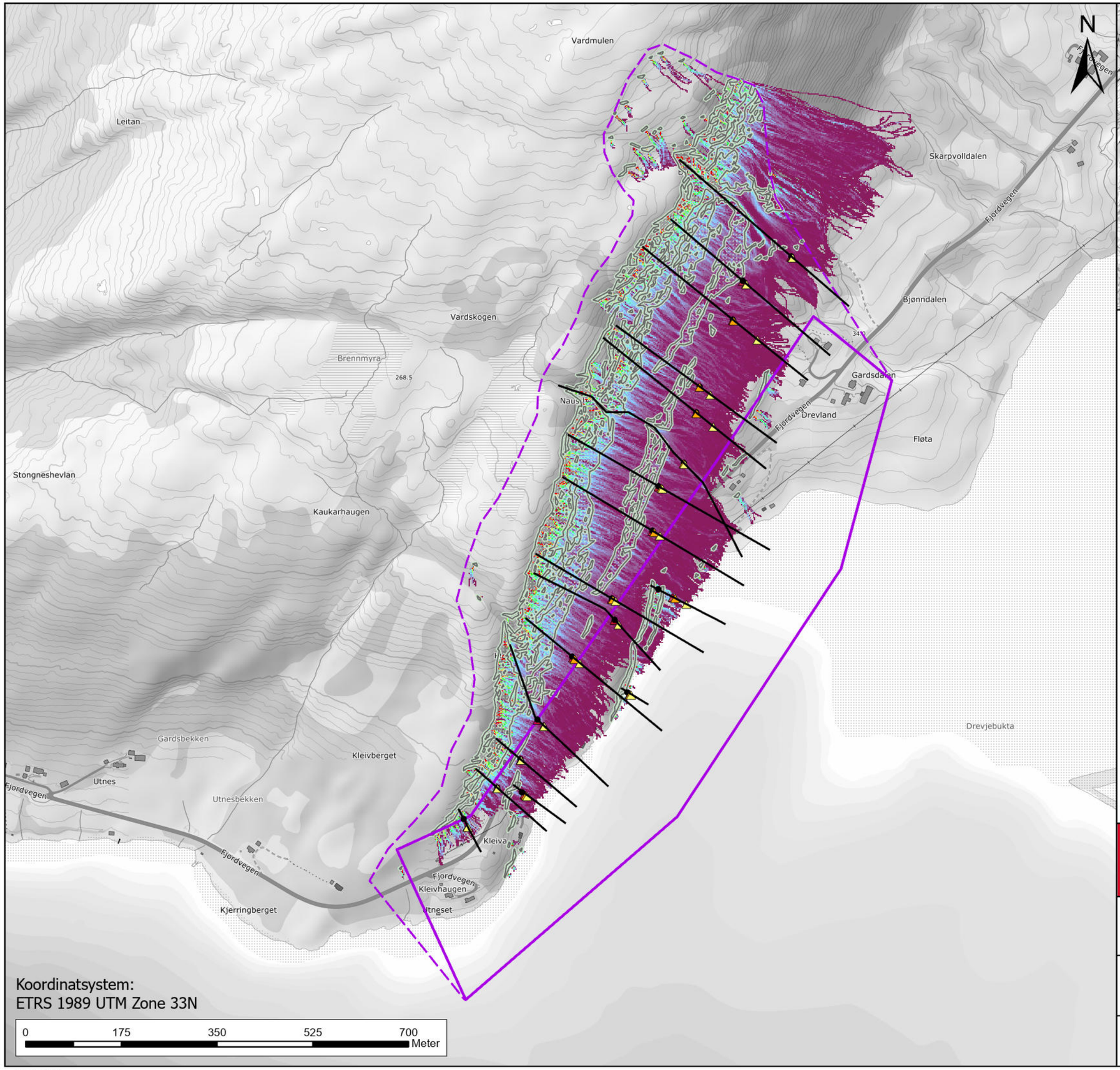
Vedlegg C4. Kleivhaugen - Drevland
Registreringskart

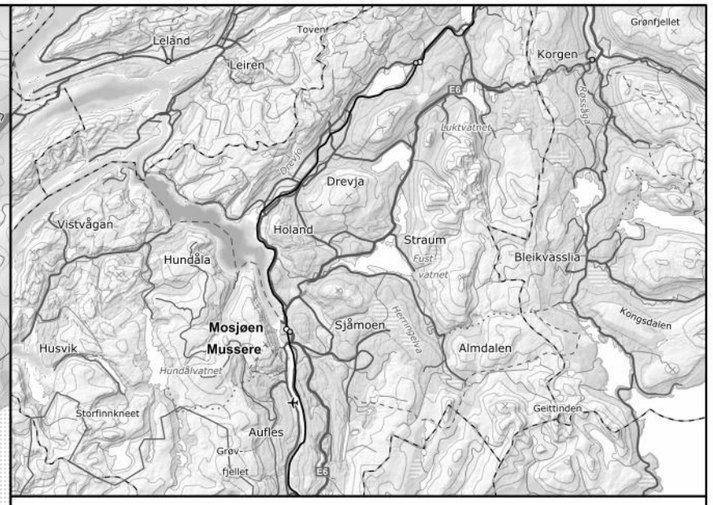
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000





Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane

Utløpspunkt

- Alpha
- Beta
- Sigma_1
- Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Kleivhaugen-Drevland_source reach probability

Value

100

10

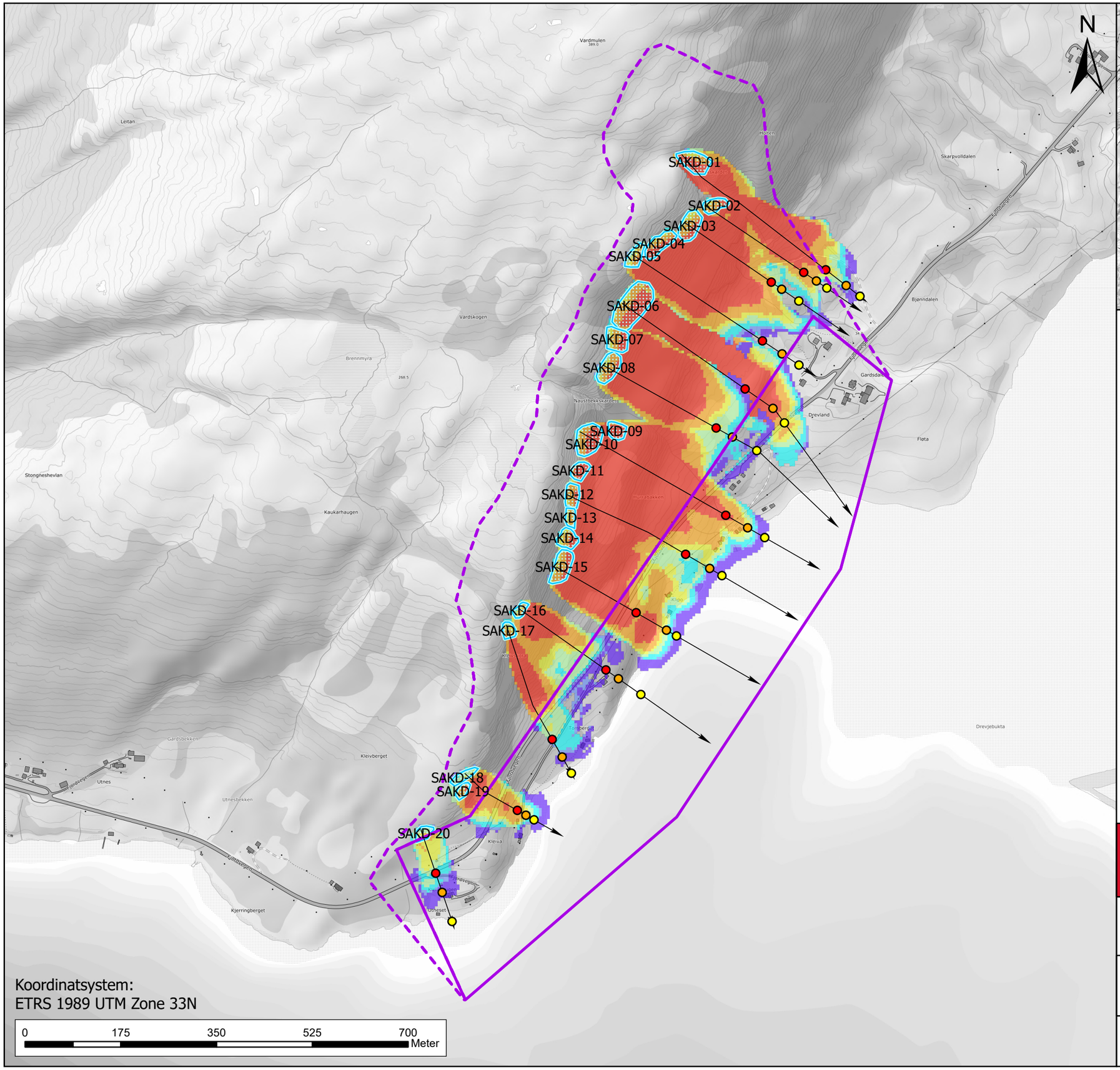
Vedlegg D4. Kleivhaugen - Drevland Steinsprangmodellering

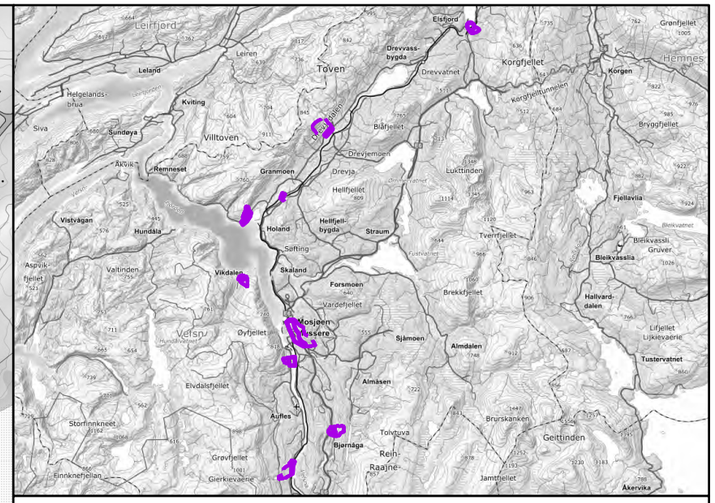
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000





Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

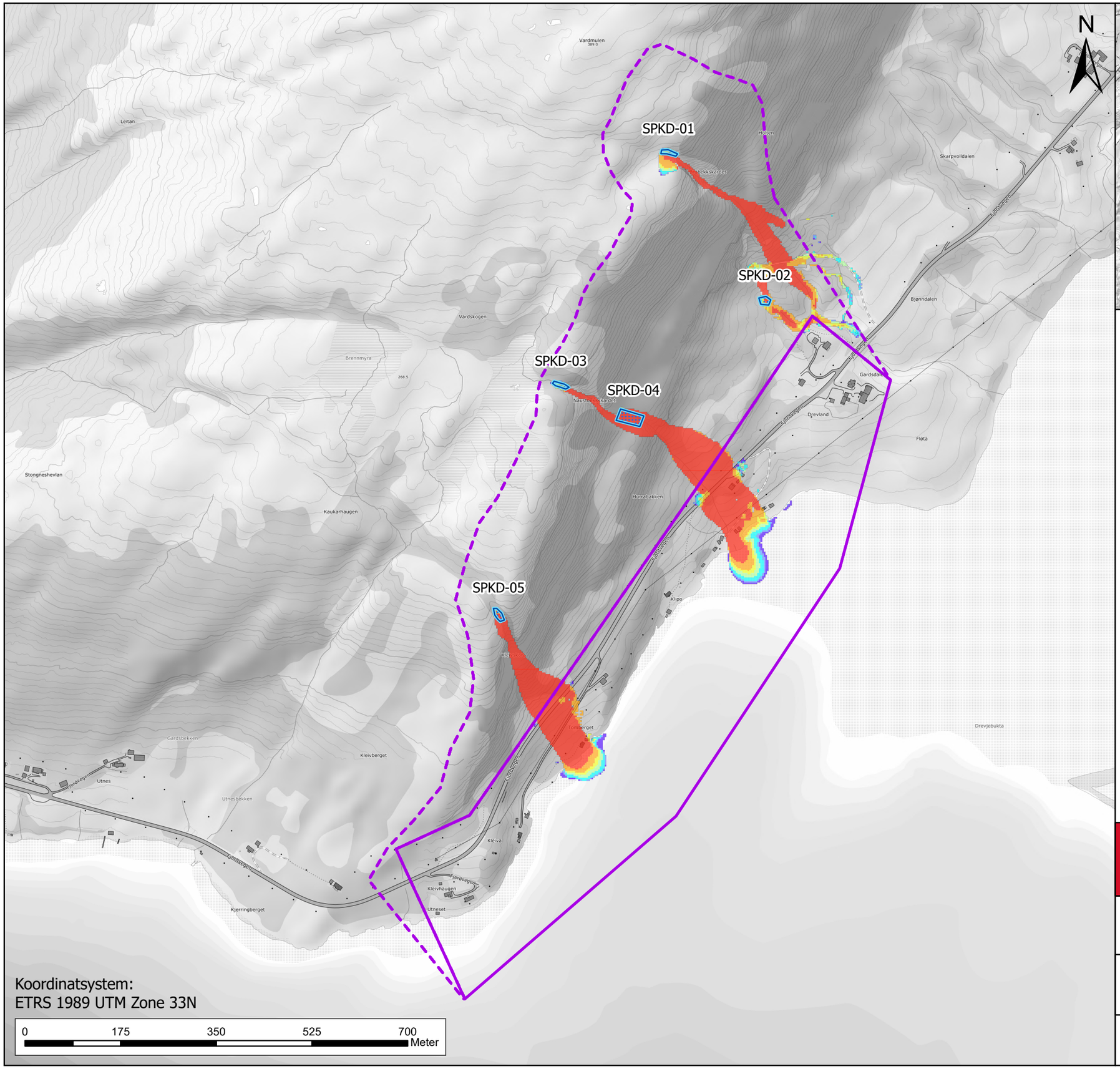
Vedlegg E4. Kleivhaugen - Drevland
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

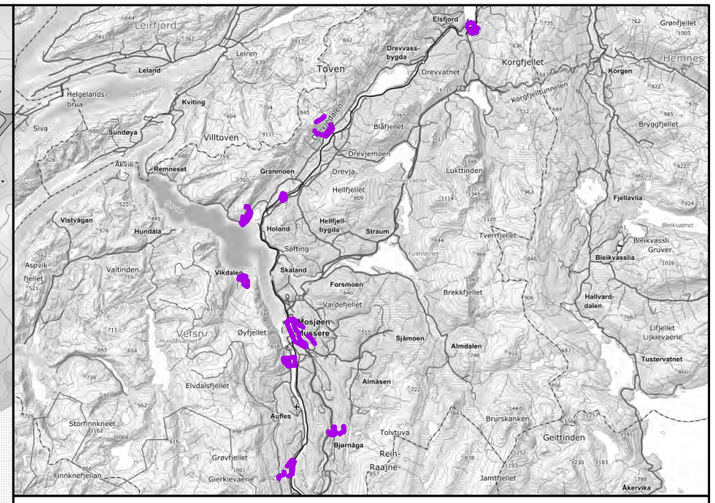
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000



1:7 000



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

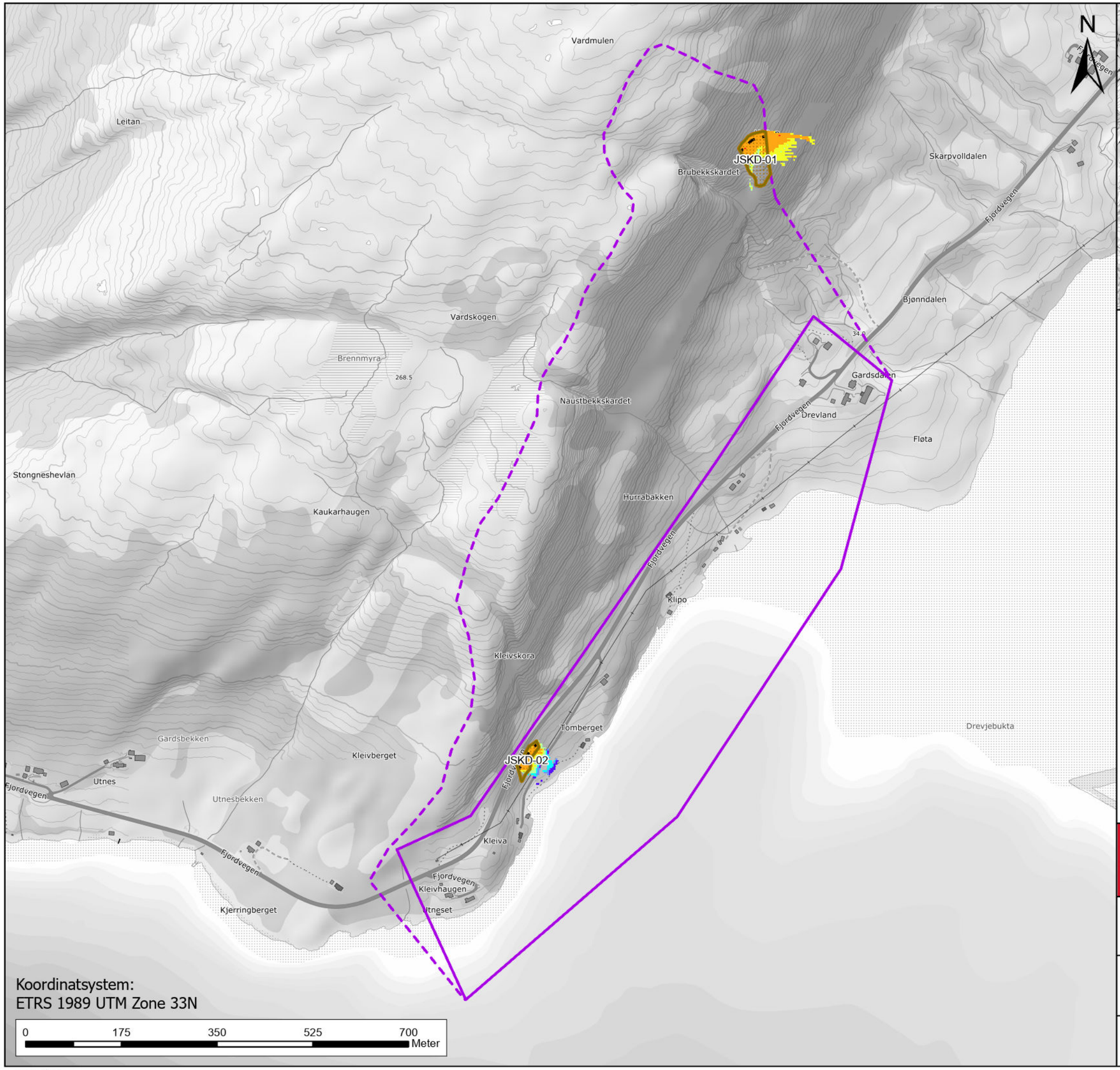
NVE

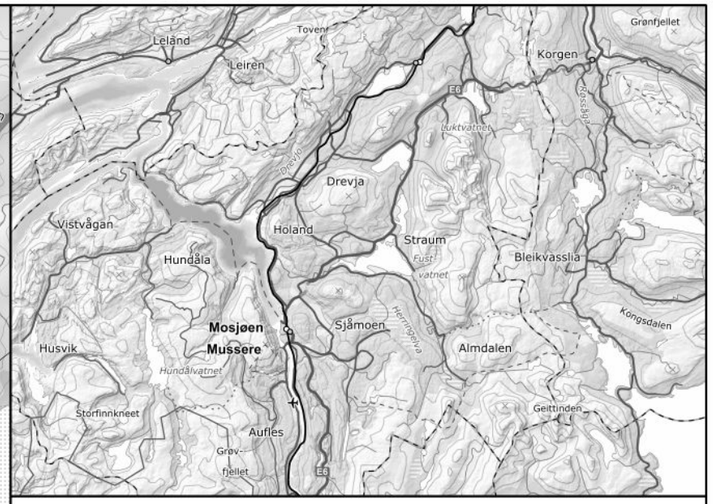
Vedlegg F4. Kleivhaugen - Drevland
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Drevland_RAMMS::Debrisflow, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

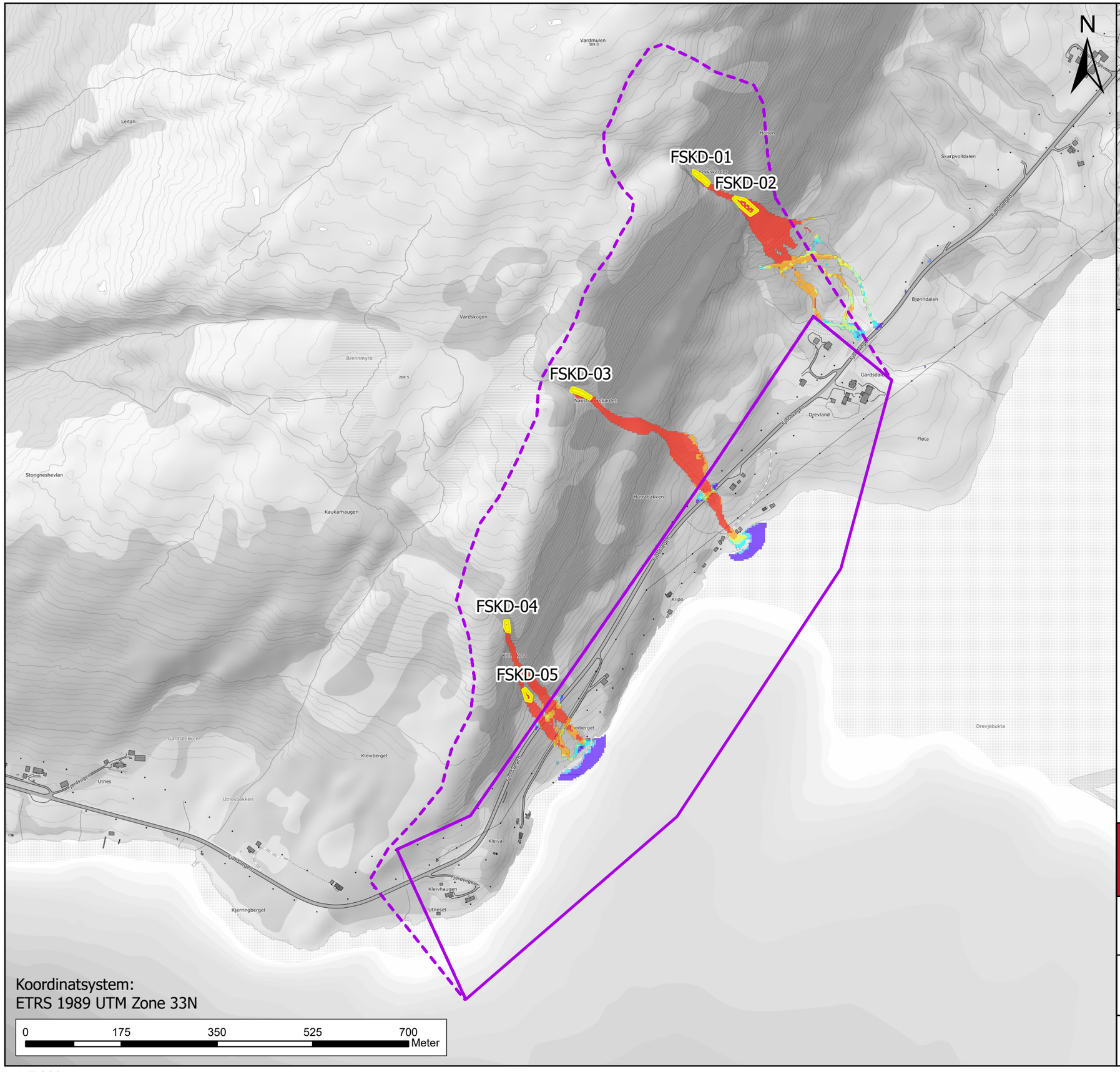
Vedlegg Ga4. Kleivhaugen - Drevland
Jordskredmodellering

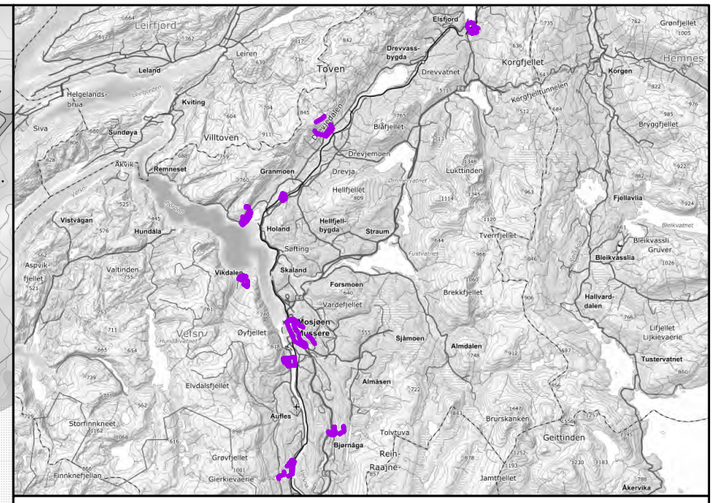
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde flomskred

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

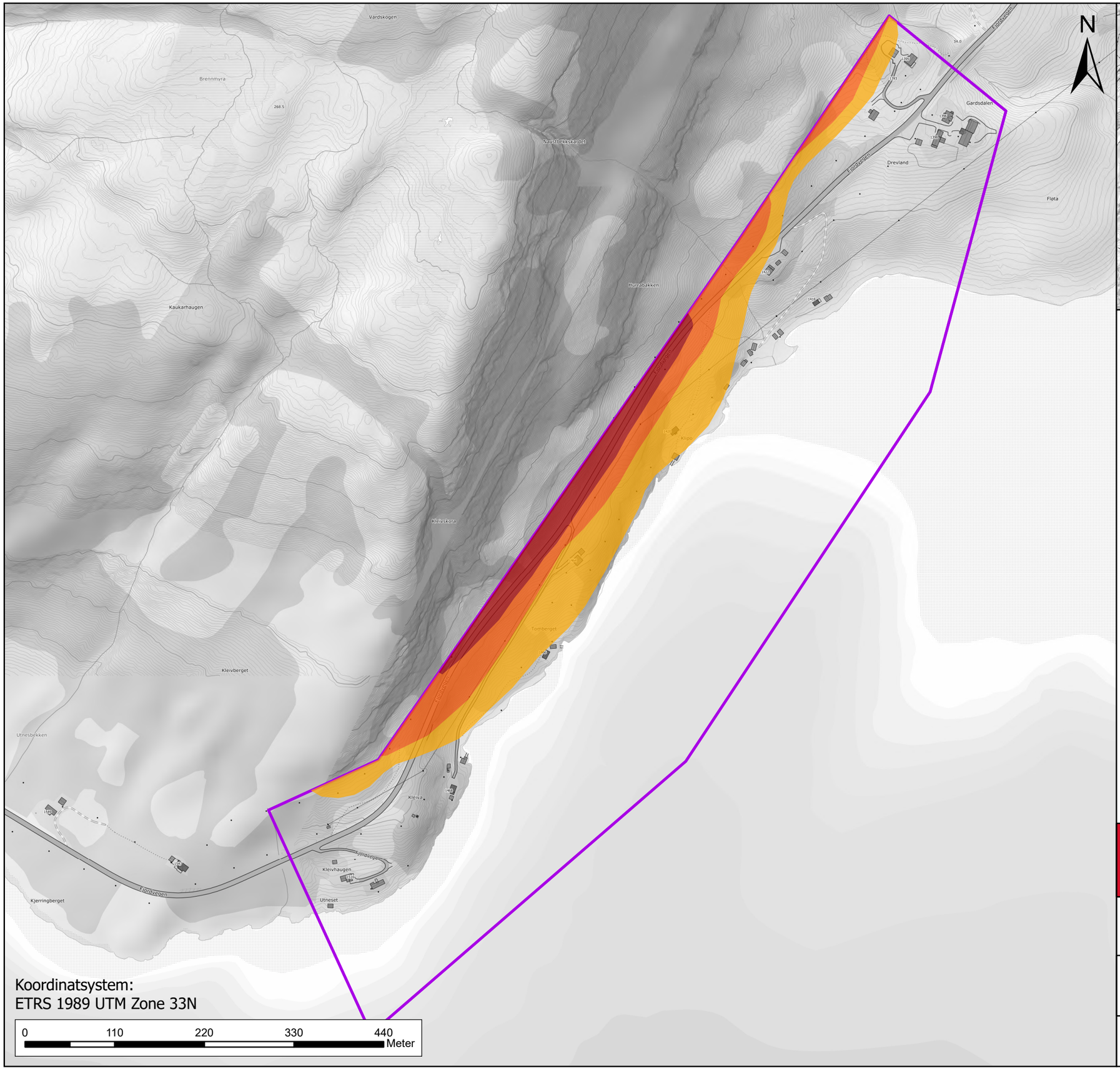
Vedlegg Gb4. Kleivhaugen - Drevland
Flomskredmodellering

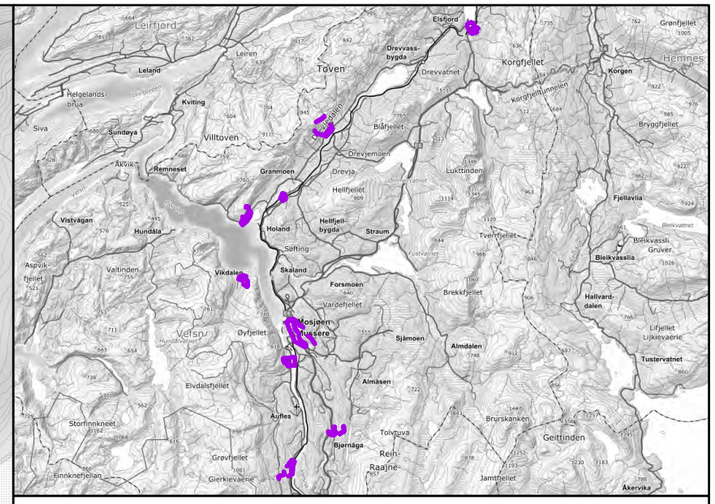
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

1:4 700

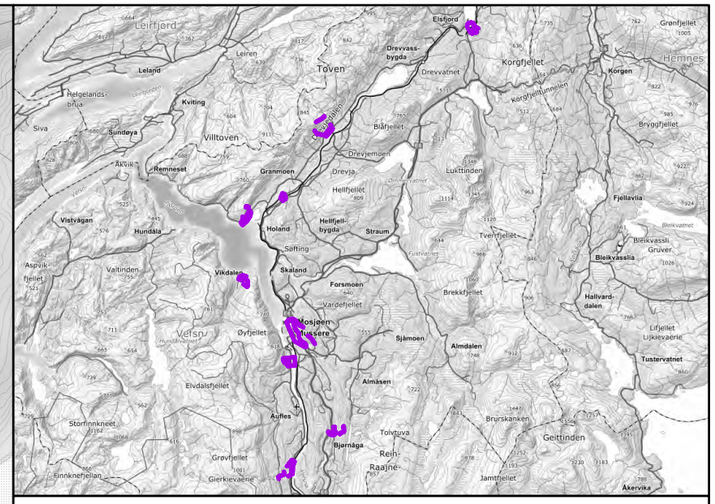
Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 700



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

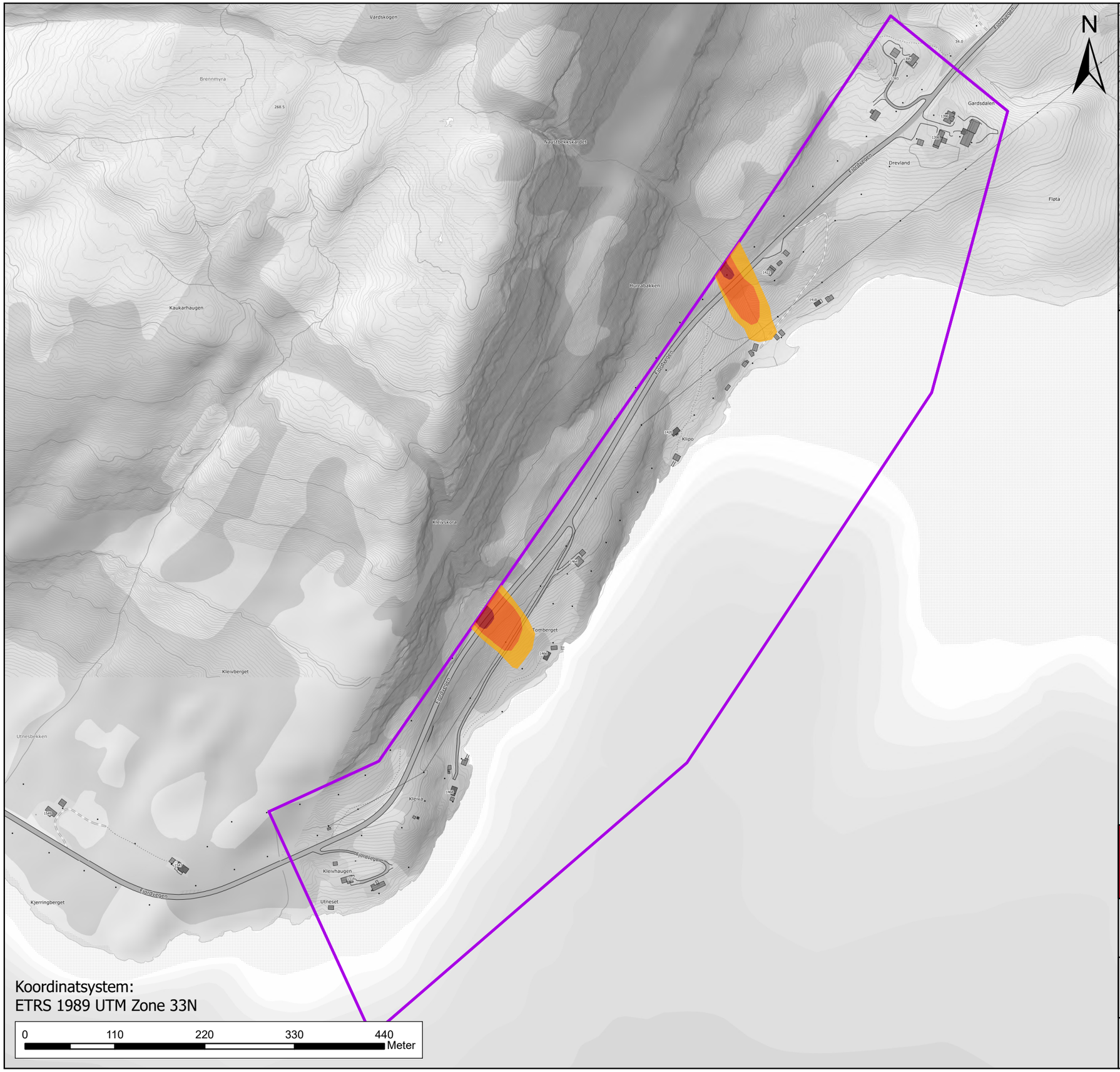
NVE

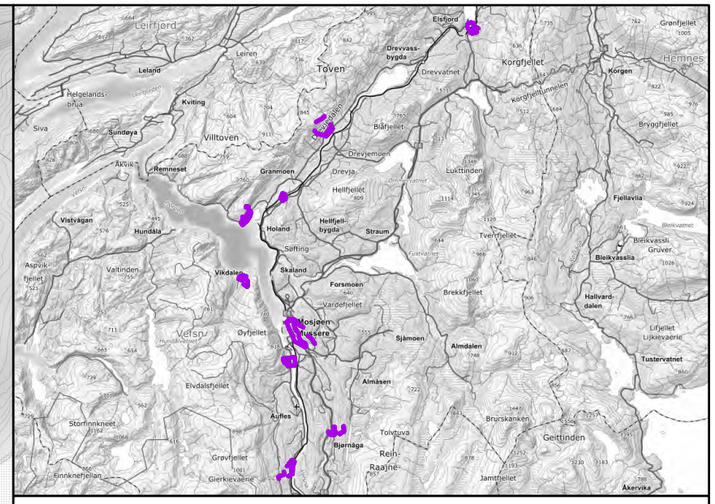
Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

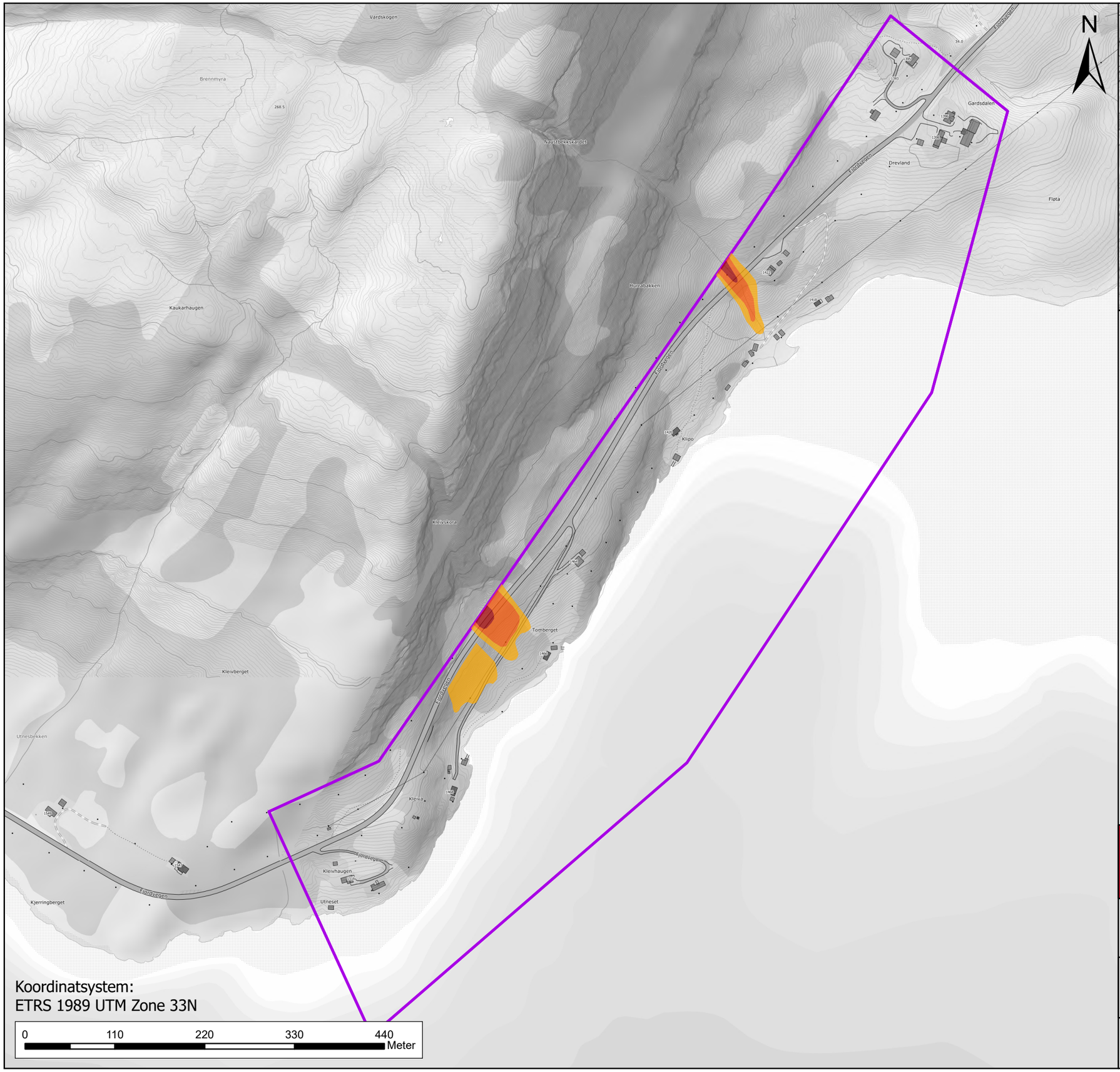
Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

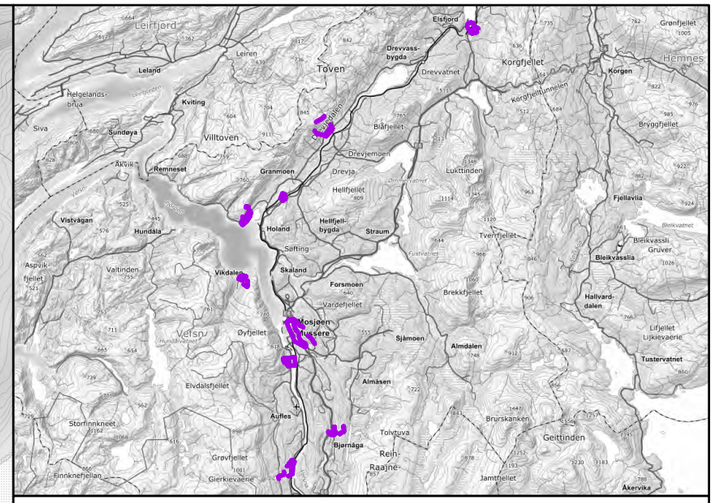
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 700



1:4 700



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

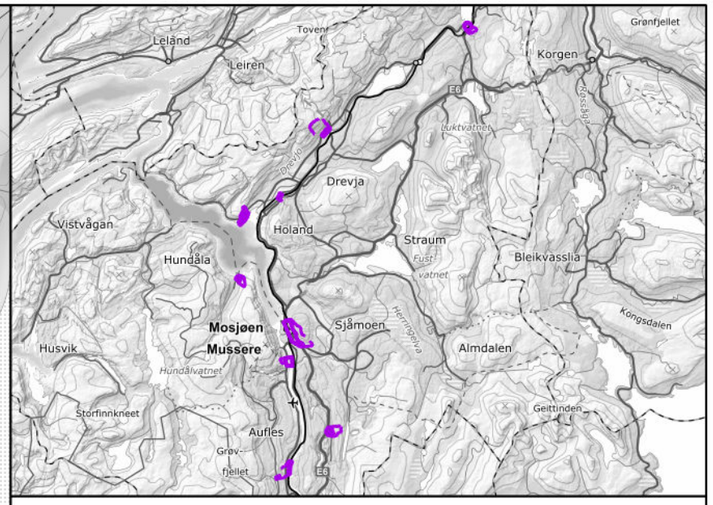
NVE

Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

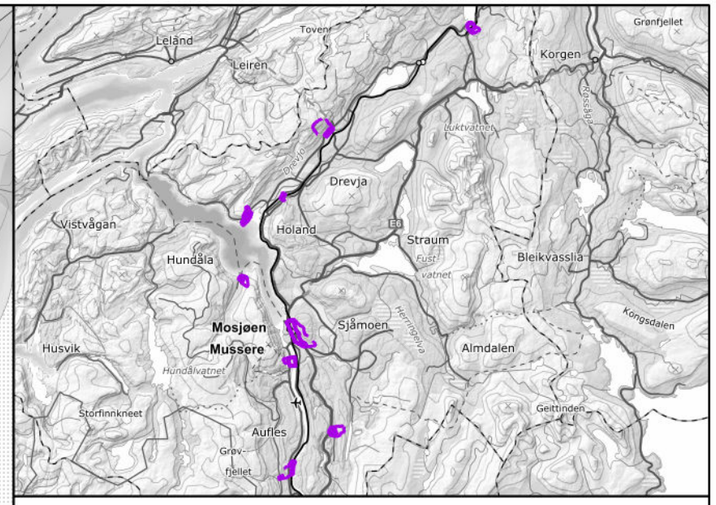
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 110 220 330 440 Meter

1:4 700



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

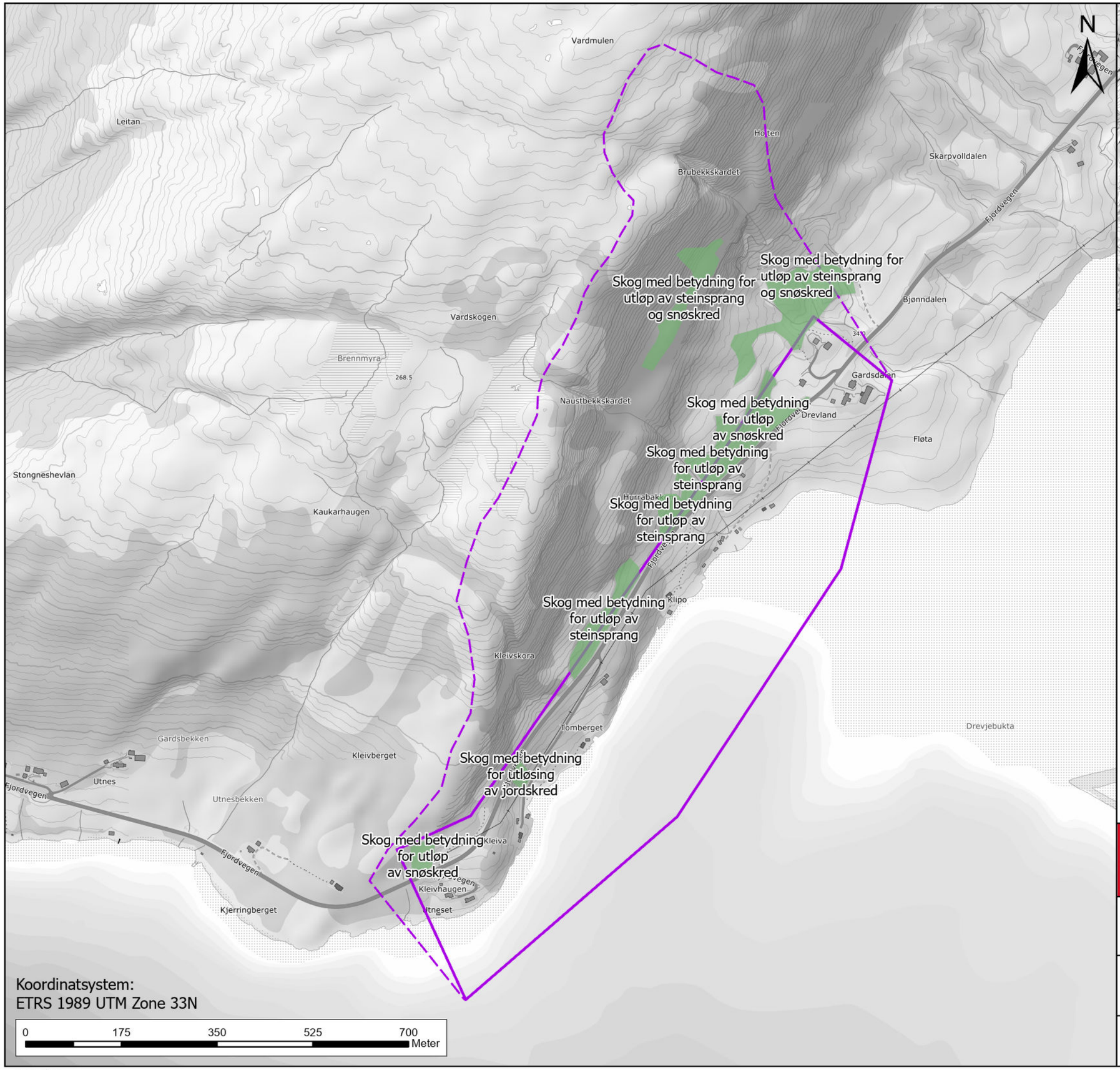
1:4 700

Vedlegg H4. Kleivhaugen - Drevland
Samlet faresonekart uten skog

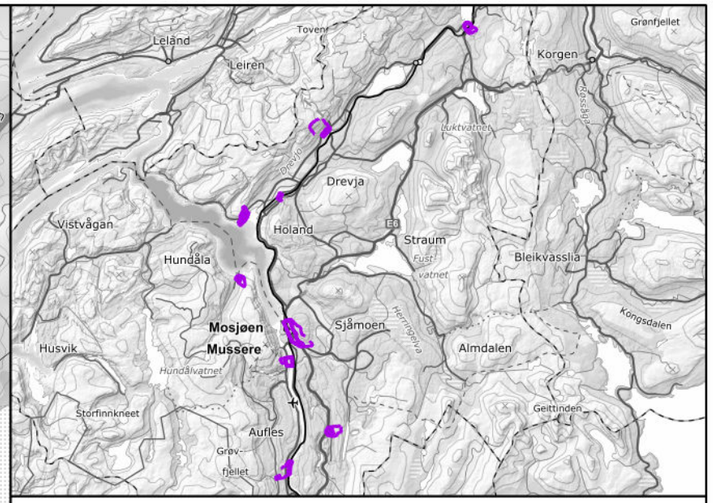
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:7 000



Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Vedlegg I4. Kleivhaugen - Drevland
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg A5. Vikdalen bilder og beskrivelse av informasjonspunkt

Figur 1: Dronebilde. Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet. Tatt mot sørøst.

Figur 2: Dronebilde. Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet. Tatt mot sør.

Figur 3: Dronebilde. Oversiktsbilde av påvirkningsområdet under Aksla. Tatt mot sørvest.

Figur 4: Dronebilde. Øvre del av påvirkningsområdet med steinsprangavsetninger.

Figur 5: Overflatedreneringer på svaparti med avsatt blokk ved foten av fjellside vest for V5. Tynt løsmassedekke i fjellsiden.

Figur 6: Dronebilde. Nedre del av påvirkningsområdet med svapartier og liten bekk, V5.

Figur 7: Steinsprangblokker avsatt i nedre parti av påvirkningsområdet.

Figur 8: Ur med mosedekke og noe dekt av organisk materiale på sidene.

Figur 9: Svapartier med tynt mosedekke over lengst nord i kartleggingsområdet.

Figur 10: Dronebilde. Dreneringen på grensen (merket med stiplet linje) mellom kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

Figur 11: Dronebilde. Oversiktsbilde av terrassekanter i kartleggingsområde med løsneområder for jordskred.

Figur 12: Fot til terrasseskråning uten trær og bratt helning.

Figur 13: Forsenkning/utglidning i terrassekant innenfor kartleggingsområdet. 25 m nord for V1.

Figur 14: Fersk erosjon i toppen av terrassekanten i påvirkningsområdet, utenfor kartleggingsområdet sør for IP V1.

Figur 15: Baksprekk i terrassekant i påvirkningsområdet, utenfor kartleggingsområdet. Sør for IP V1 (venstre). Bekk gjennom kartleggingsområdet. Ingen tegn på pågående erosjon i nedre del (høyre).

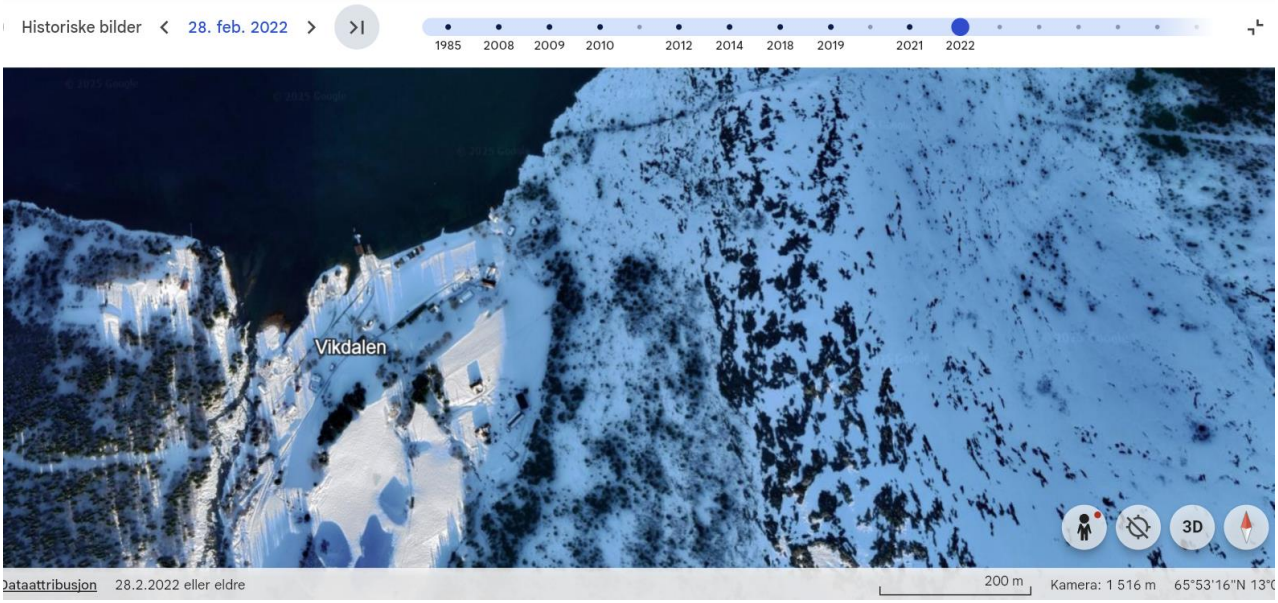
Figur 16: Bøyde trær i terrasseskråning 25 m sør for V1.

Figur 17: Erosjon i topp terrasseskråning ved V2.

Figur 18: Bekk gjennom kartleggingsområdet mellom JSV-06 og JSV-04.

Figur 19: Det er spredte løvtrær i den høyeste delen av terrasseskråningen ved JSV-06.

Figur 20: Vikdalselven lengst vest i kartleggingsmorådet. Avsetningene er vurdert til å stamme fra masseførende flom.



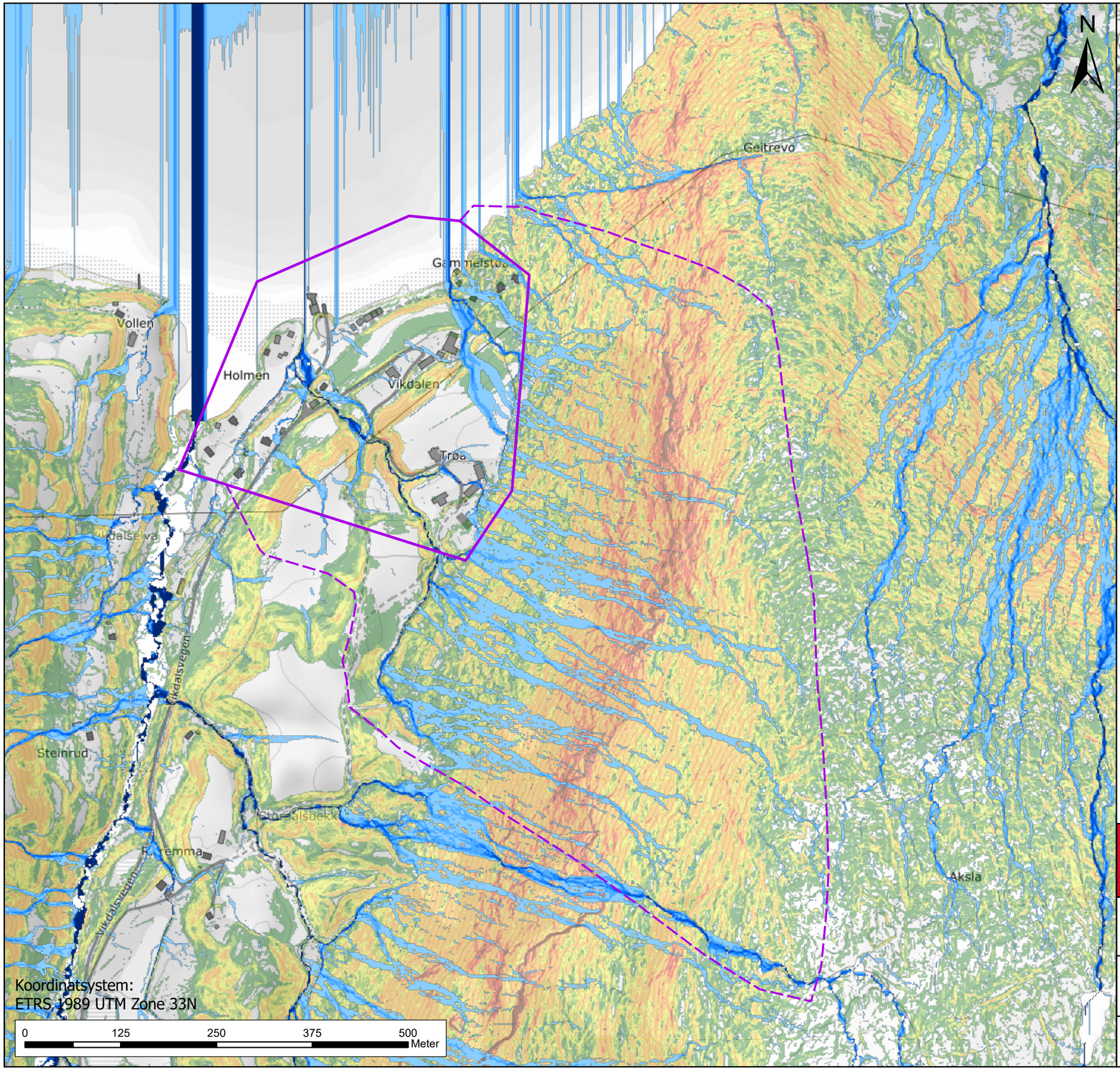
Figur 21: Flyfoto fra Google Earth fra februar 2022 (Google, n.d.).

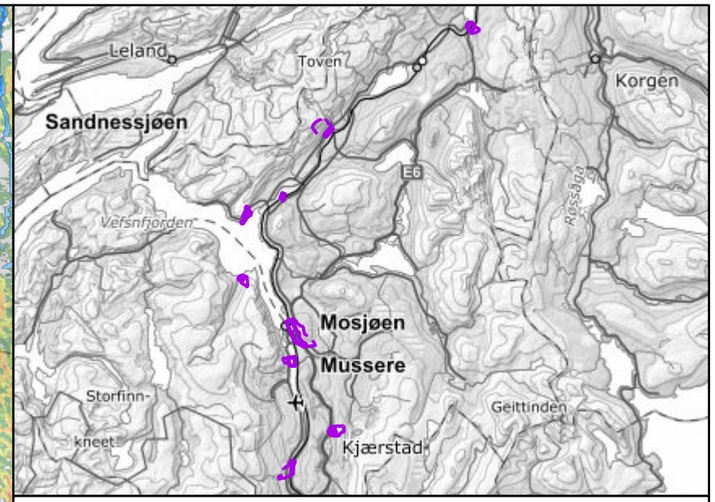
Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
V1	Eldre utglidning i terrassekant, ca. 30 m bred. Utløp er vegetert med trær, mens utløsningsområdet er kun vegetert med gress. Ingen synlig nye erosjonsspor. På hver side av utglidningen er skråningen vegetert med blandingsskog, både store grantrær og mindre løvtrær. Det er tegn på noe sig på noen av trærne, ved at nedre del av stammen er buet.
V2	Noe erosjon i øvre del av skråning, ellers småvegetasjon i utglidninger som er synlig på skyggekart.
V3	Det er generelt noe våtere i fjellsiden i dette området, og svaflater med fall mot kartleggingsområdet. To renner, hvor noe mer vann akkumuleres, er det ikke torv. Disse er synlig på dronefoto.
V4	I dette området er det en større akkumulasjon av steinsprang i fjellsiden enn ellers. Det er ikke opparbeidet ur, men steinsprangblokker opptil 3x2x1 m i størrelse (hovedsakelig rundt 2-4 m^3).
V5	Tynt torvdekke på svaflater i et område med mye overflate drenering.

1 Referanse

Google. (n.d.). *Google Earth Pro*. Hentet fra https://earth.google.com/web/@65.88781125,13.10339298,68.26578772a,1447.48558101d,35y,0.40217102h,0t,0r/data=ChYqEAgBEgoyMDIyLTAyLTI4GAFCAggBOgMKATBCAggASg0I_____ _____ARAA





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

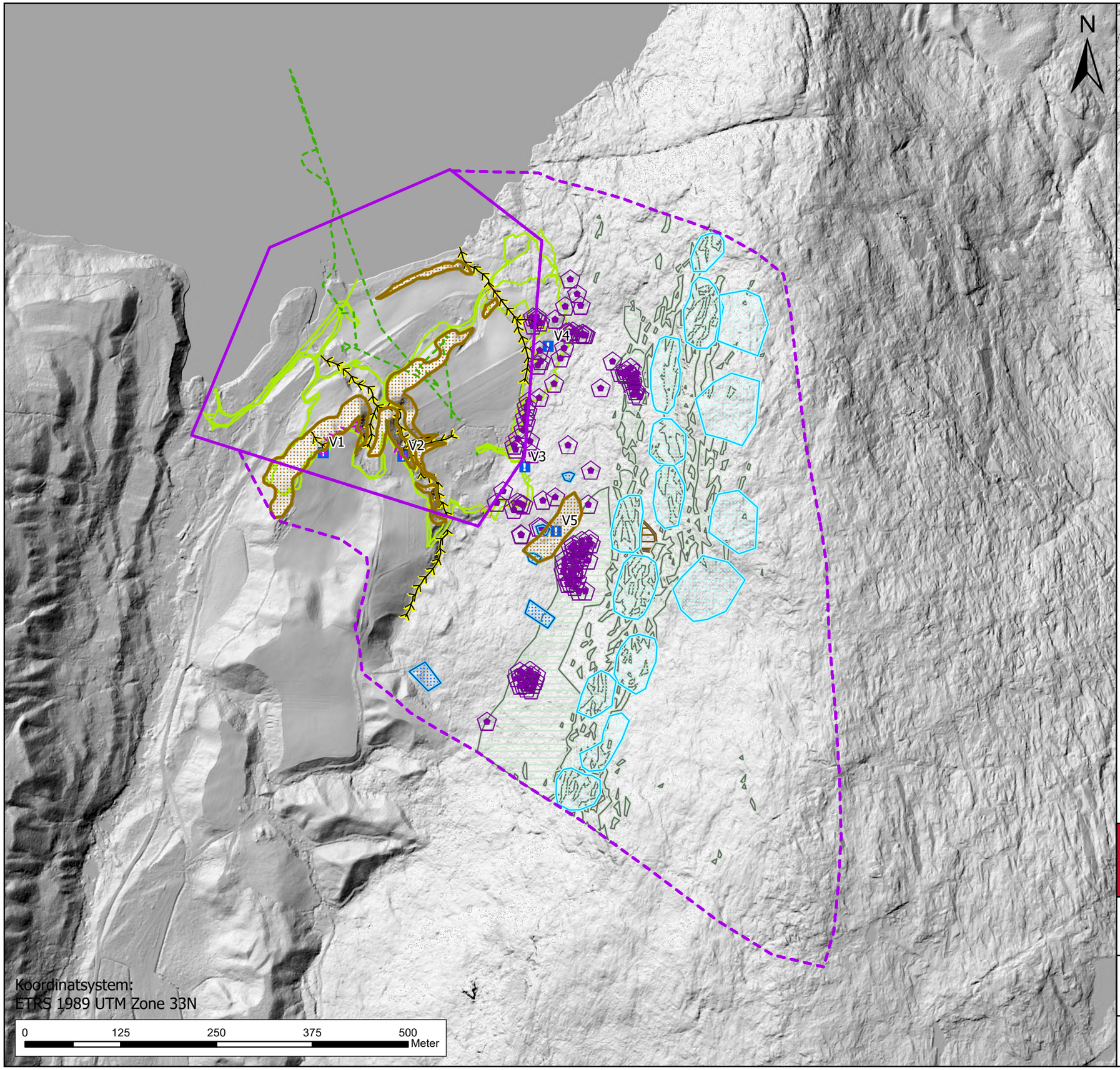
Vedlegg B5. Vikdalen
Helningskart

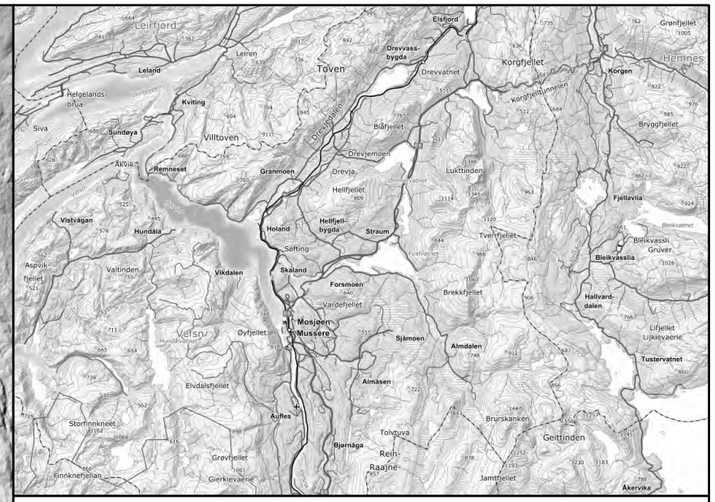
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

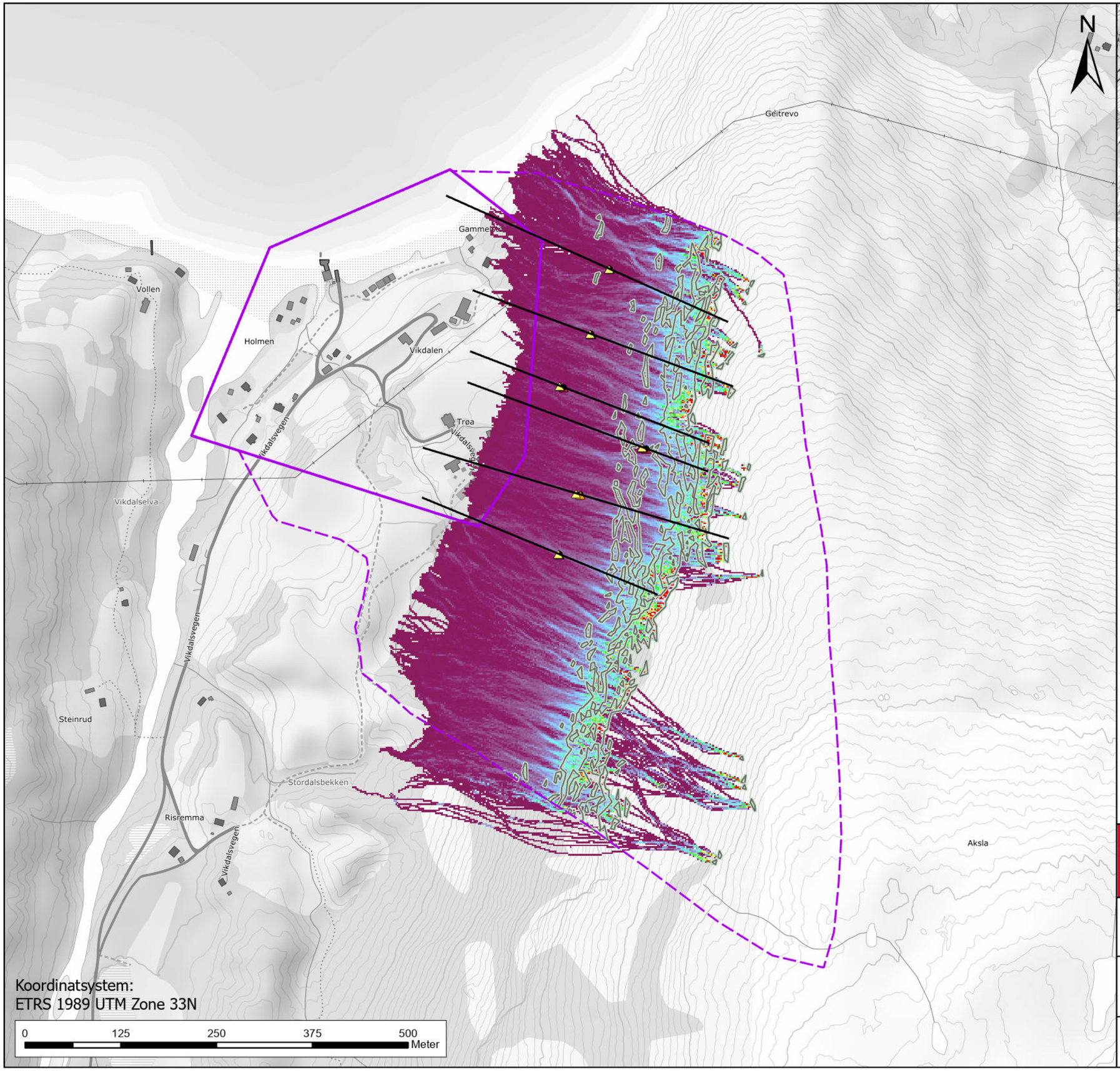
Vedlegg C5. Vikdalen
Registreringskart

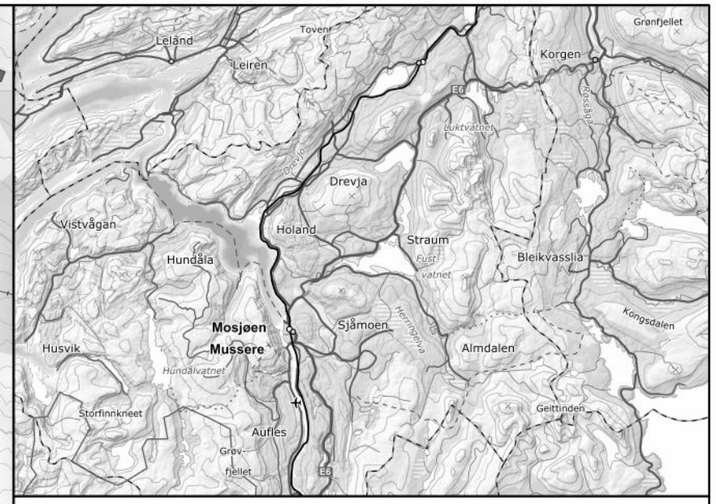
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane
- Utløpspunkt
  - Alpha
  - Beta
  - Sigma_1
  - Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Vikdalen_source reach probability

Value

100

10

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 125 250 375 500 Meter

1:5 000

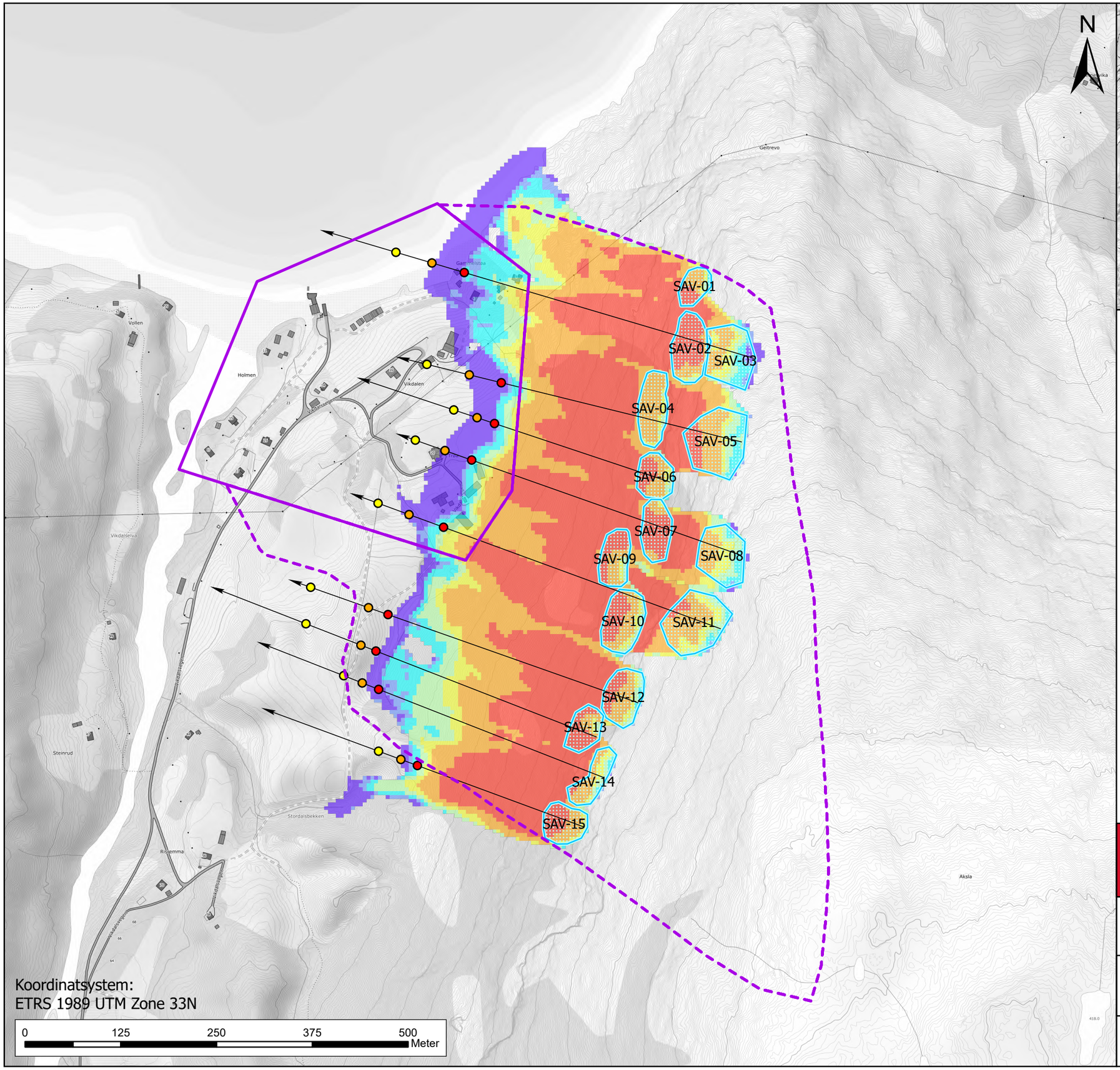
NVE

Vedlegg D5. Vikdalen Steinsprangmodellering

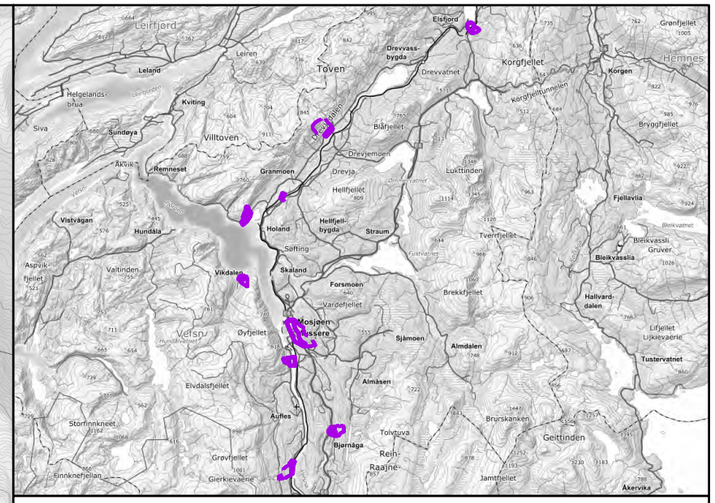
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:5 000



Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

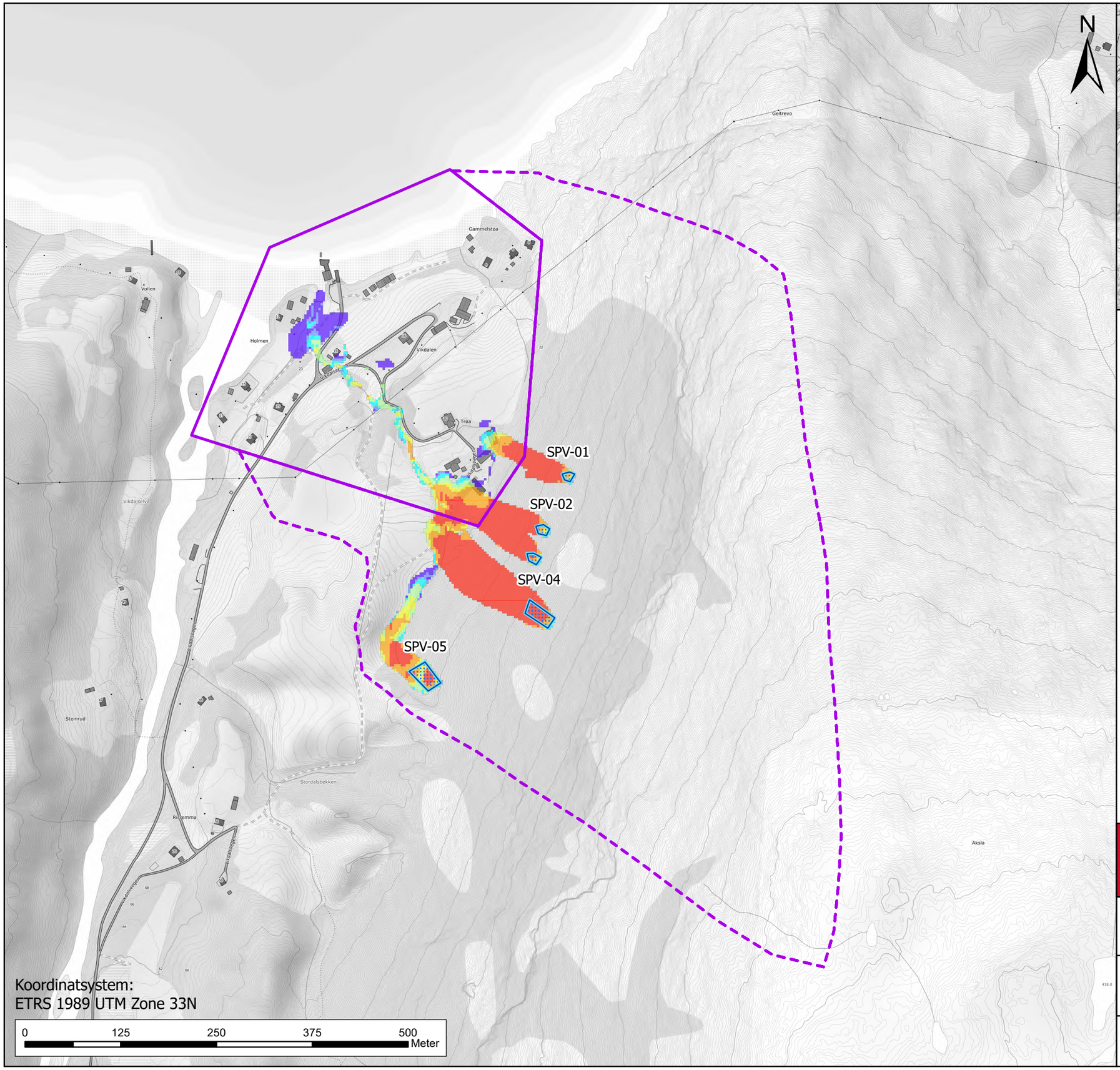
NVE

Vedlegg E5. Vikdalen
Snøskredmodellering

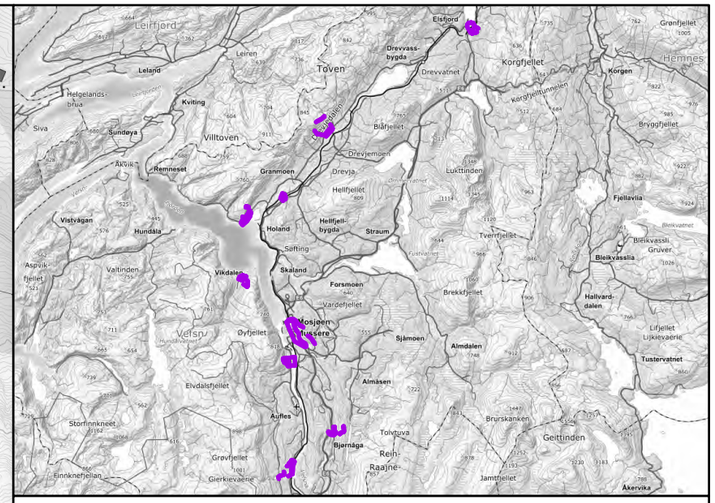
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:5 000



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

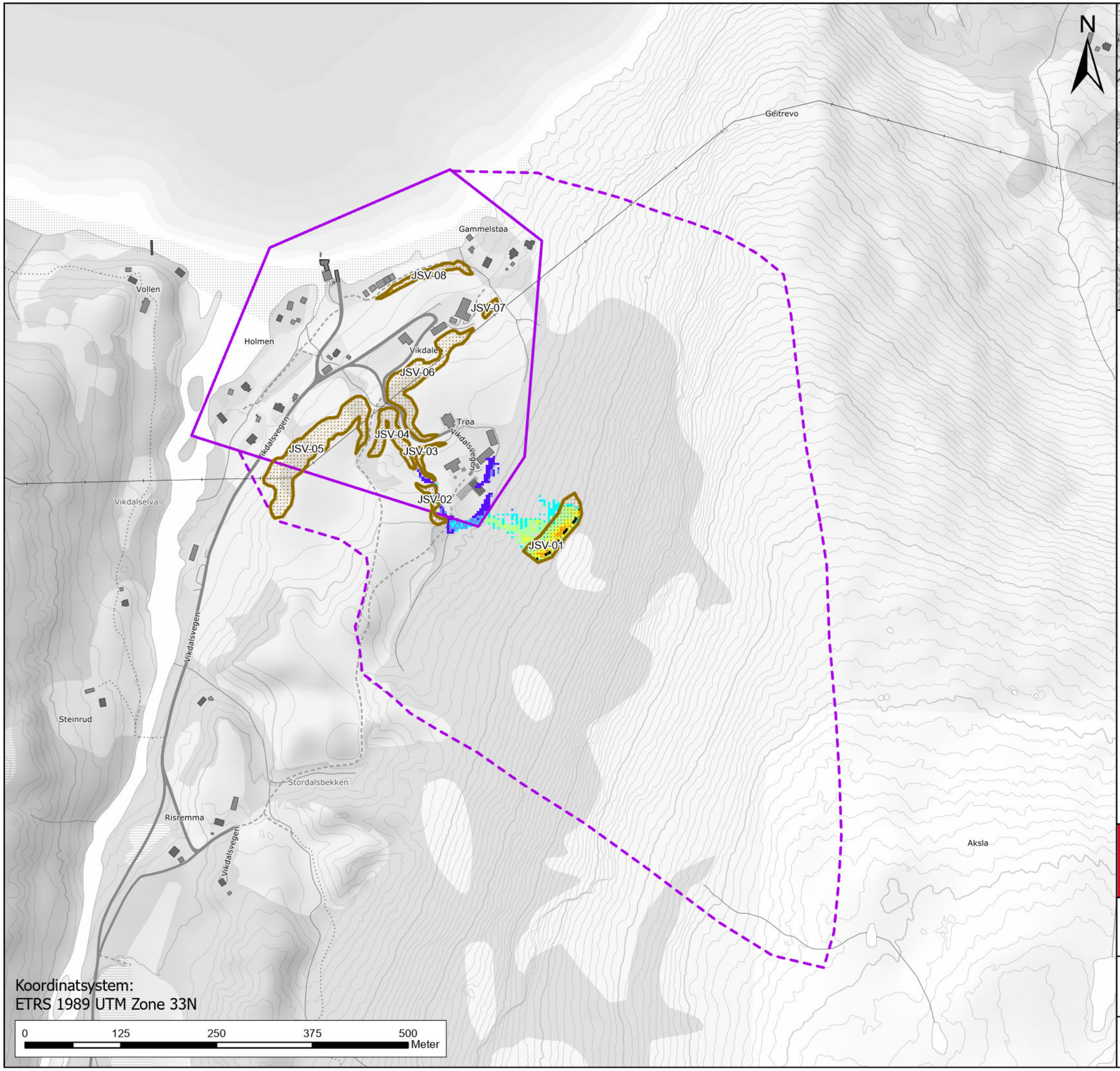
NVE

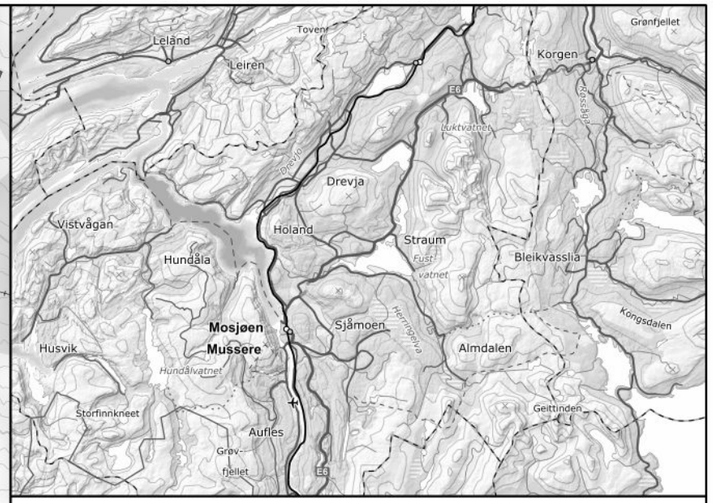
Vedlegg F5. Vikdalen
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Vikdalen_RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 125 250 375 500 Meter

1:5 000

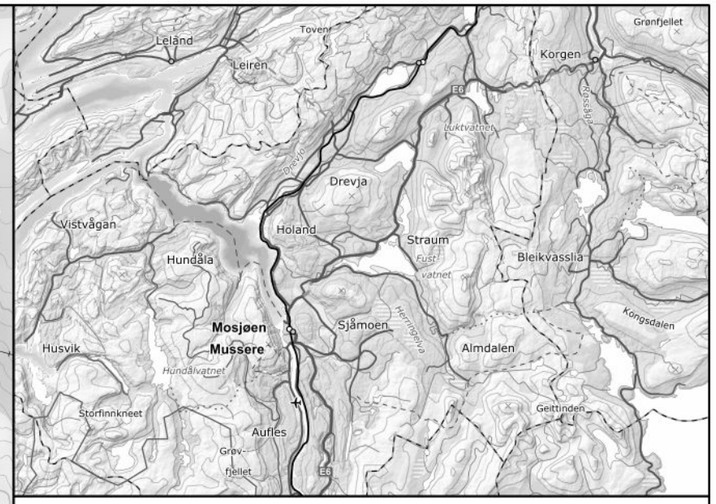
NVE

Vedlegg Ga5. Vikdalen
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Vedlegg Gb5. Vikdalen
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

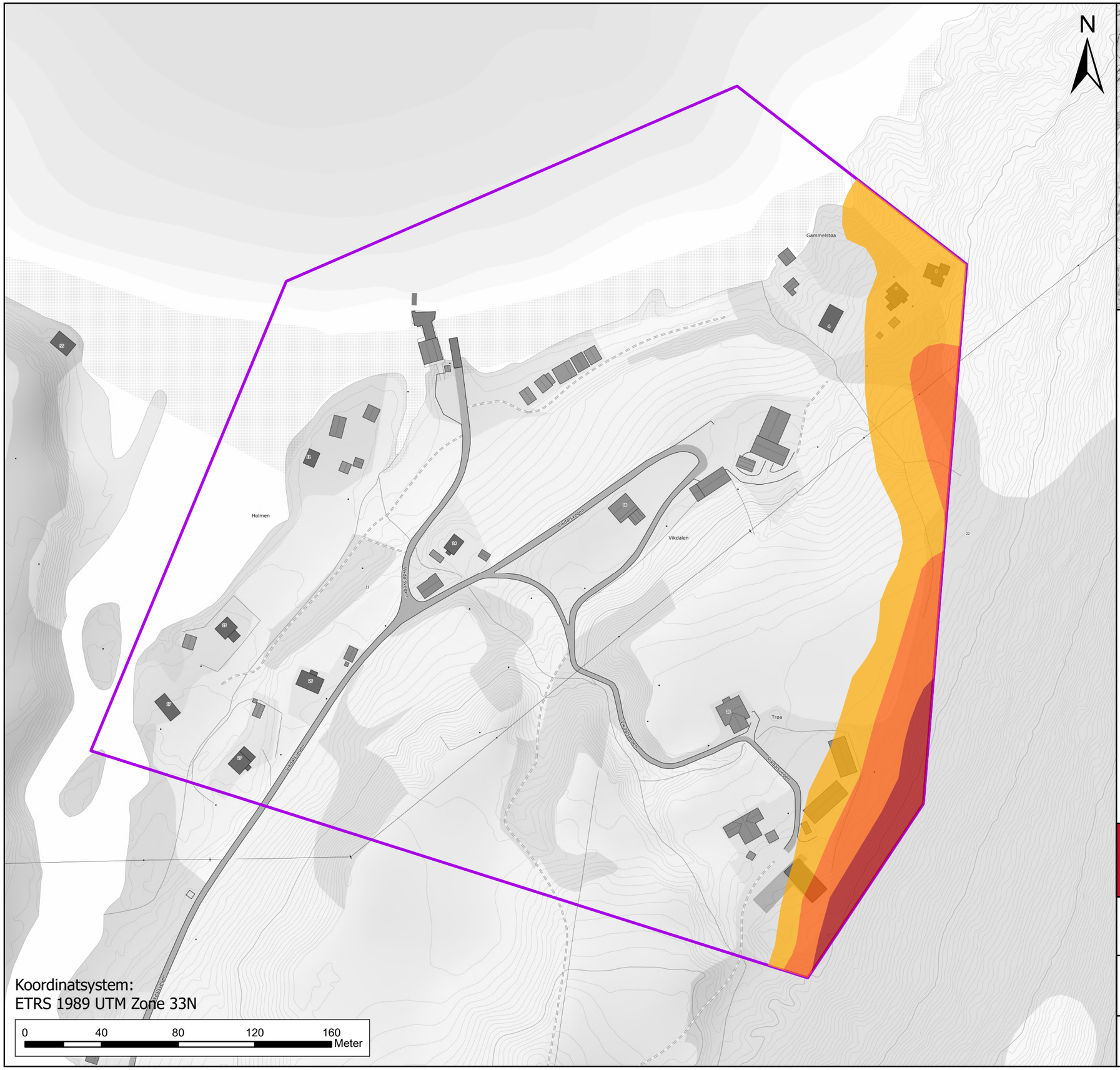
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

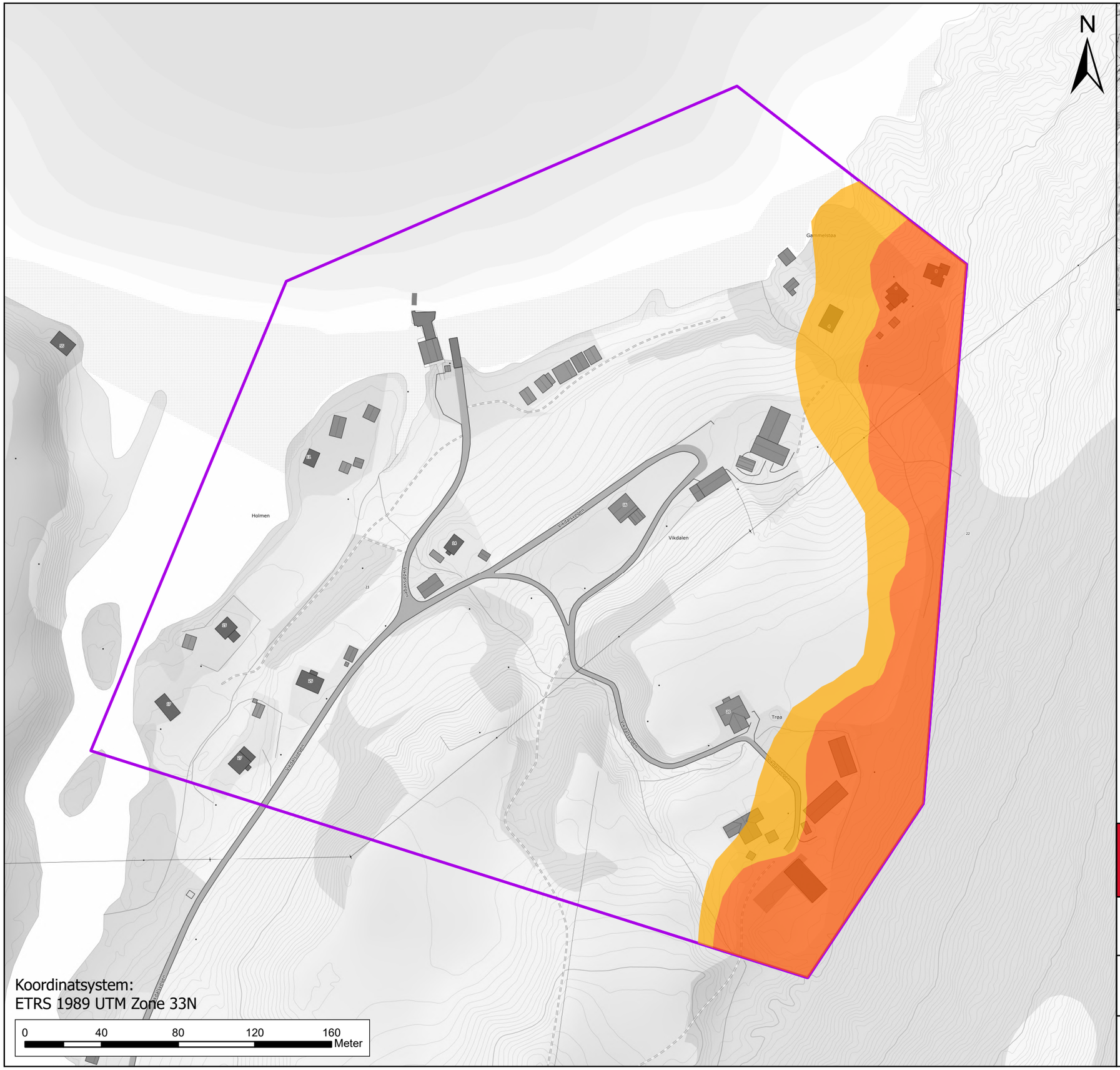
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

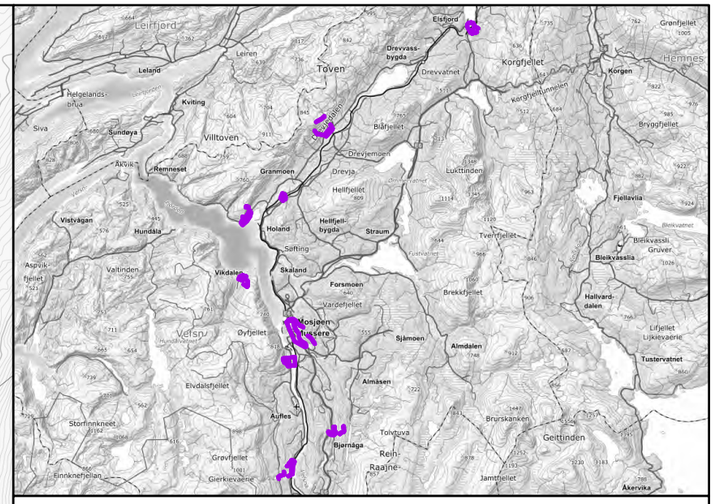
0 125 250 375 500 Meter

1:5 000


N
Gammelstoa
Holmen
Vikdalen
Vikdalsveien
Vikdalsveien
Vikdalsveien



1:2 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H5. Vikdalen
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N

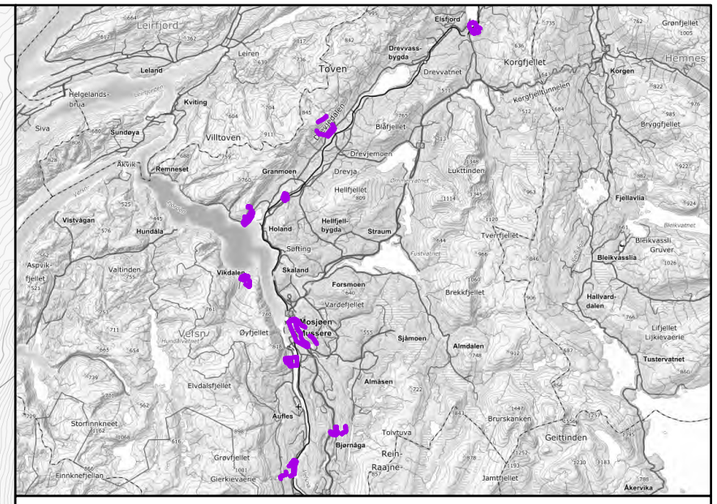
Gammelstøa

Holmen

Vikdalen

Vikdalsveien

Trøa



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 40 80 120 160 Meter

1:2 000

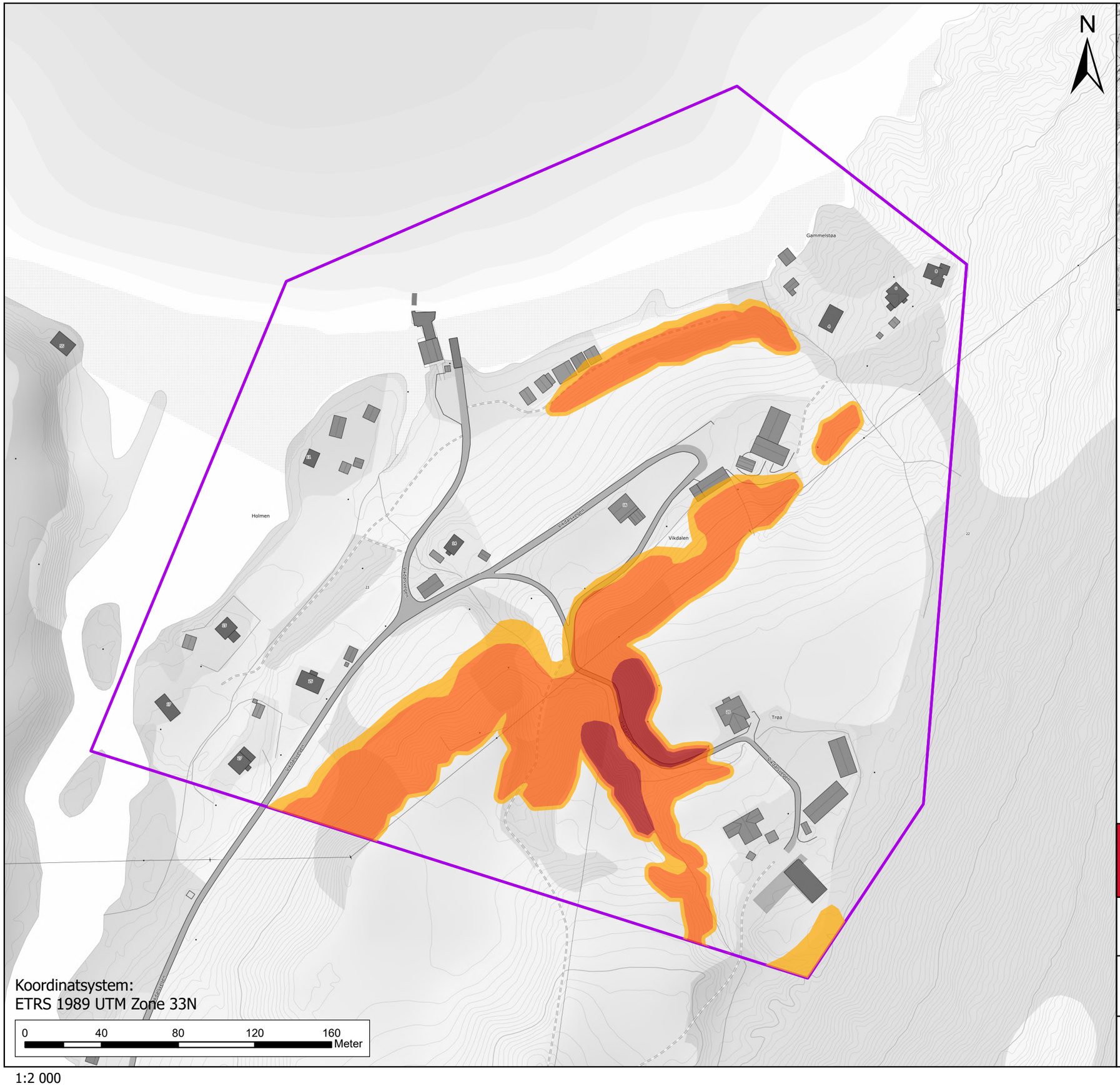
NVE

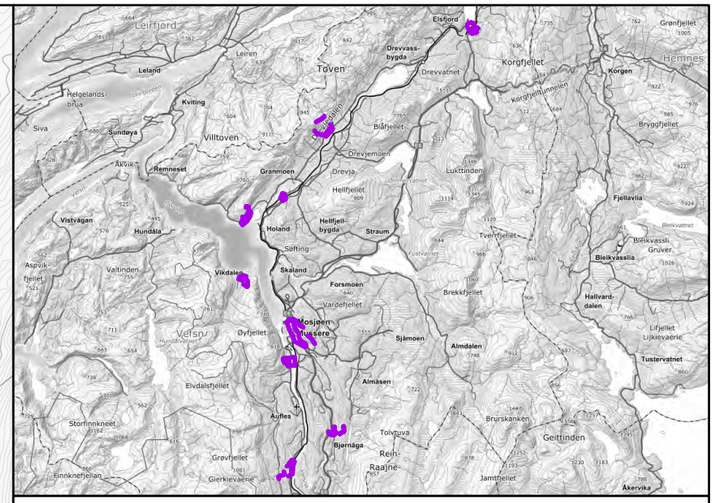
Vedlegg H5. Vikdalen
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

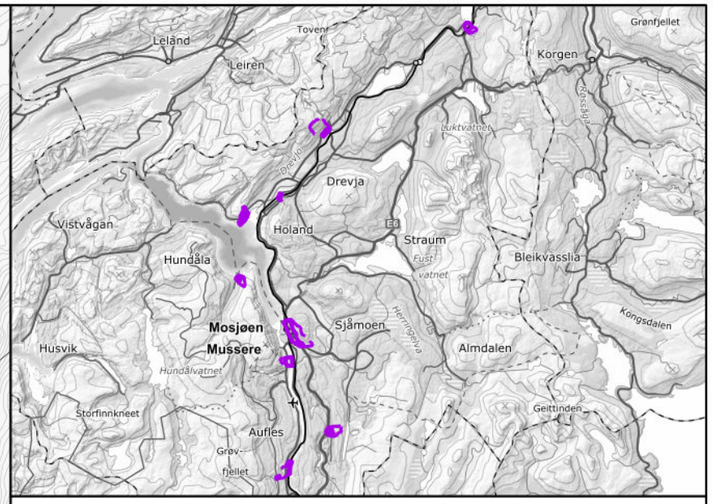
Vedlegg H5. Vikdalen
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 000



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 50 100 150 200 Meter

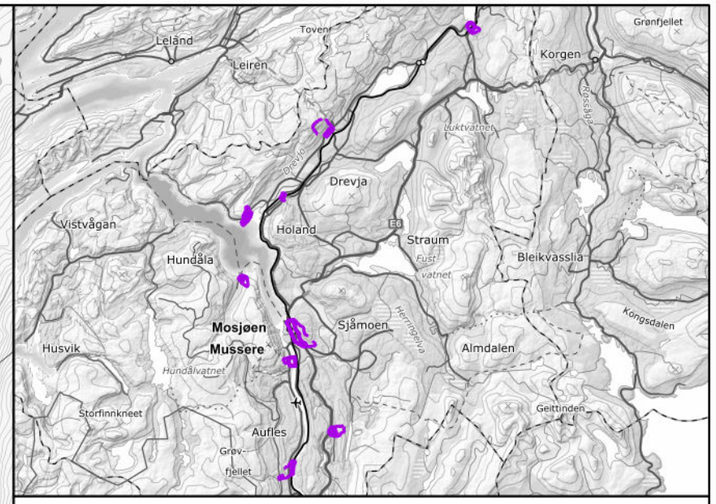
1:2 048

Vedlegg H5. Vikdalen
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

N

Holmen
Vikdalen
Vikdalsvegen
Trøa

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 50 100 150 200 Meter

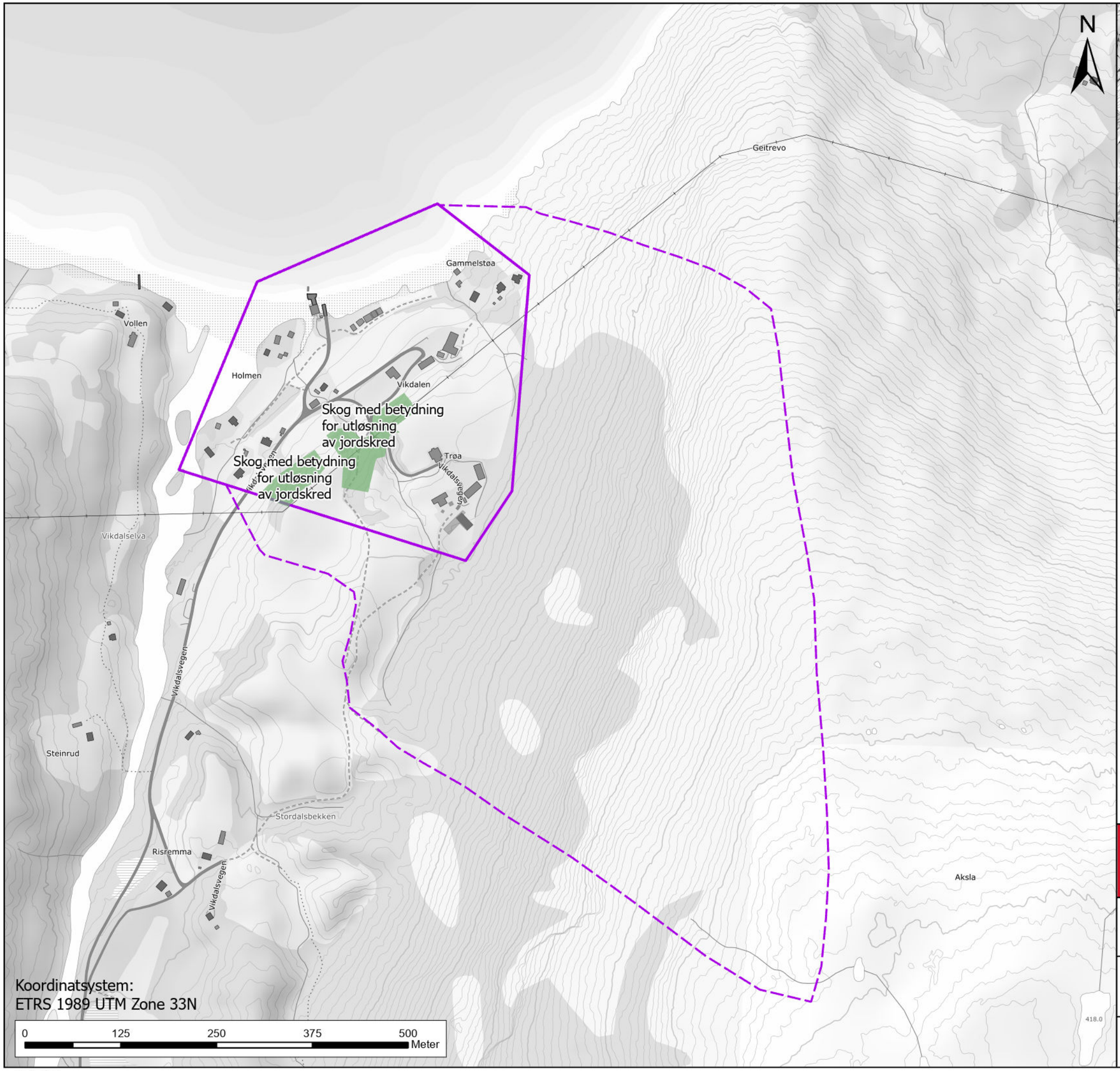
1:2 048

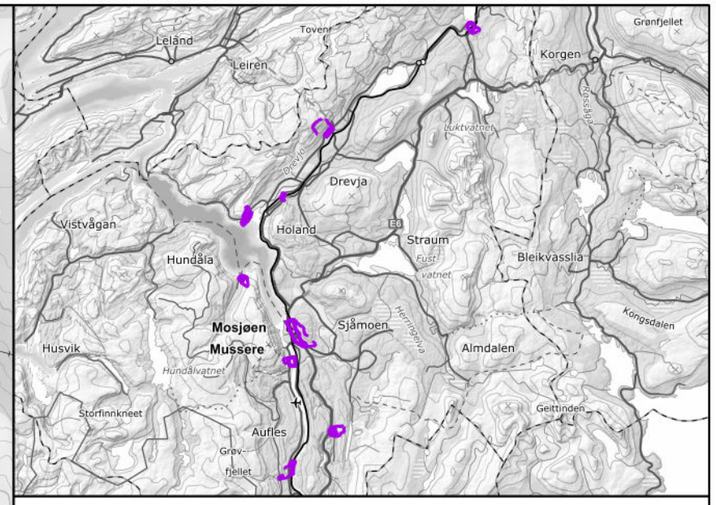
Vedlegg H5. Vikdalen
Samlet faresonekart uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

1:5 000

Vedlegg I5. Vikdalen
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg A6 – Bilder fra Mosjøen og beskrivelse av informasjonspunkt

Figur 1: Oversiktsbilde, tatt mot nord, fra lengst nord i kartleggingsområdet ved Halsmoen og Halsmoveien. Øst for kartleggingsområdet er det en NV-SØ-gående rygg.

Figur 2: Oversiktsbilde, tatt mot nord, fra lengst nord i kartleggingsområdet ved Halsmoen og Halsmoveien. Øst for kartleggingsområdet er det en NV-SØ-gående rygg.

Figur 3: Dronebildetatt mot øst. Den NV-SØ-gående bergryggen danner løsneområder for steinsprang. Det er observert en godt opparbeidet ur i skogen bak husene langs Halsmoveien.

Figur 4: Dronebilde tatt vertikalt ned ved bekk ved IP MO2. Det er observert mye stein og blokkig materiale i bekkeløpet.

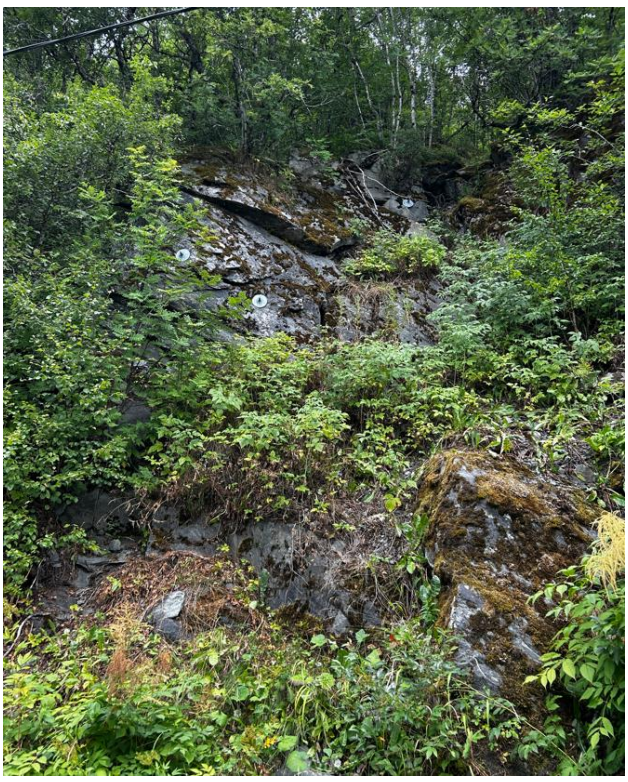
Figur 5: Bilde fra avisartikkel, utfall av steinblokker ved Dambekken den 30. april 2025 (Helgelendingen, 2025).

Figur 6: Ur bak bolig ved Dambekkvegen.

Figur 7: Nyere steinsprangblokker i fjellsiden bak Dambekkvegen.

Figur 8: Noe vegetasjon på registrert skredavsetning ved SPMo-01, 02 og 03 i øvre deler av bekkeløpet fra MO2.

Figur 9: Eksempel på skog i løsneområde for SAMo-16b.



Figur 10: Bergsikring over inngang til fjellhall ved IP MO3 (venstre). Naturlig bergrygg bak hus langs Kjerkelia fra IP MO3.

Figur 11: Eksempel på skråning bak Kjerkelia 17 til ca. 23. Blokker i skråning bak Kjerklia 23 og 25.

Figur 12: Blokkig materiale mellom Kjerkelia 23 og 25 (venstre), og i skråningen bak Kjerkelia 37 (høyre).

Figur 13: Eksempel på klippe i nedre del av skråningene ved Kjerkelia 37 (venstre) og et nyere steinsprang (høyre).

Figur 14: Sikringstiltak i skråning bak Austerbygdvegen 11 B.

Figur 15: Skråningen ned mot Heggvegen er vegetert med blandingsskog.

Figur 16: Bilde tatt mot nord av løsneområder langs bergrygg som går inn i kartleggingsområdet ved Stordalslia. Bilde ble tatt stående i ur/steinete skråning.

Figur 17: Steiner gjemt under tett vegetasjon i det som opplevdes som en ur under bergryggen ved Stordalslia.

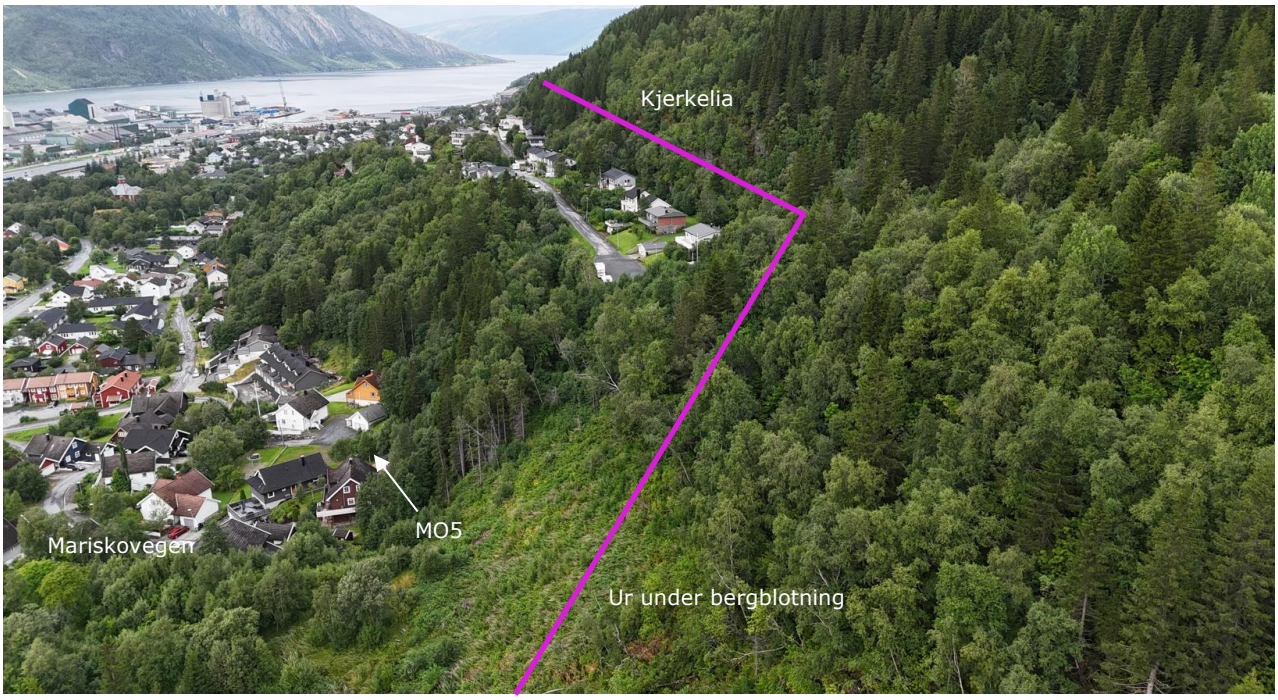
Figur 18: Avløste steiner i bunnen av bergskråning ved Innervollan. Bergoverflaten bærer preg av å ha vært slipt av isbre.

Figur 19: Skråning og bergblotninger om hverandre nordøst for Innervollan.

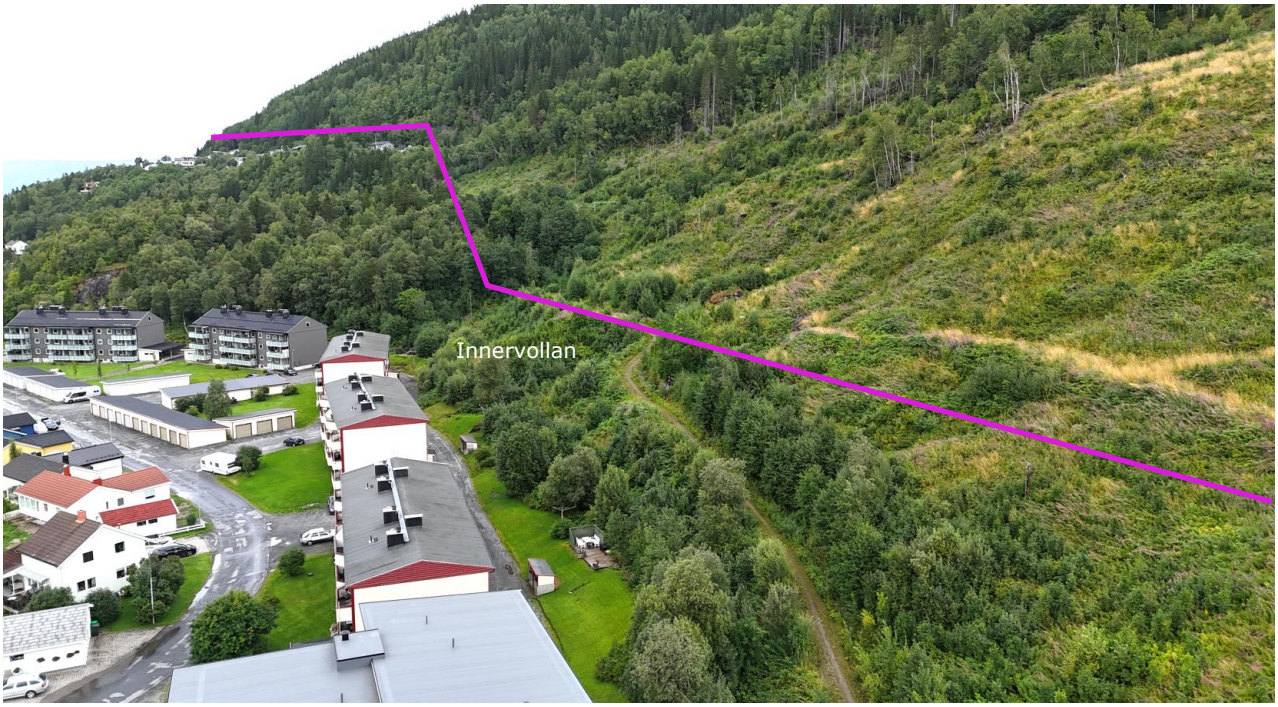
Figur 20: Avsetning i bekkeløp ved MO5.

Figur 21: På utsiden av avsetning/rundt bekkeløpet (MO5) er det bygget opp blokker på hver side, med nett i midten.

Figur 22: Oversiktsbilde mot nordøst for Kjerkelia, Mariskovgen, Heggvegen og Austerbygdvegen.

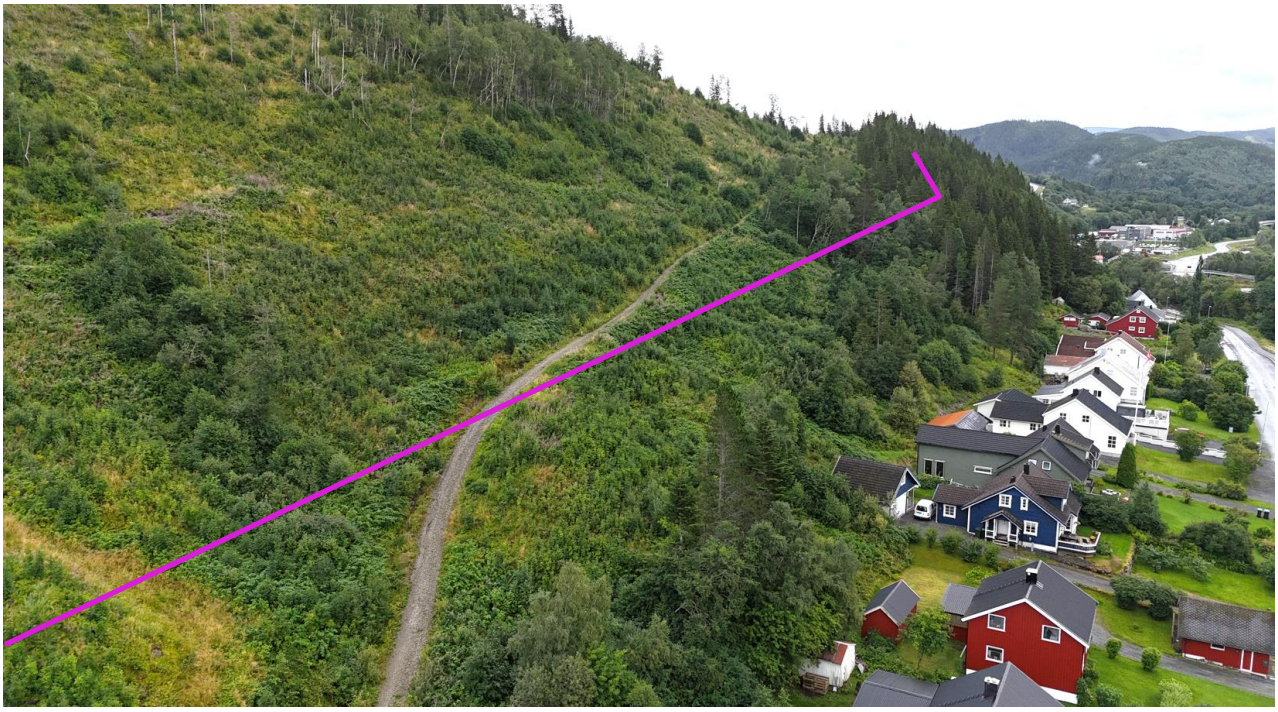


Figur 23: Oversiktsbilde av enden til Kjerkelia og Mariskovegen.

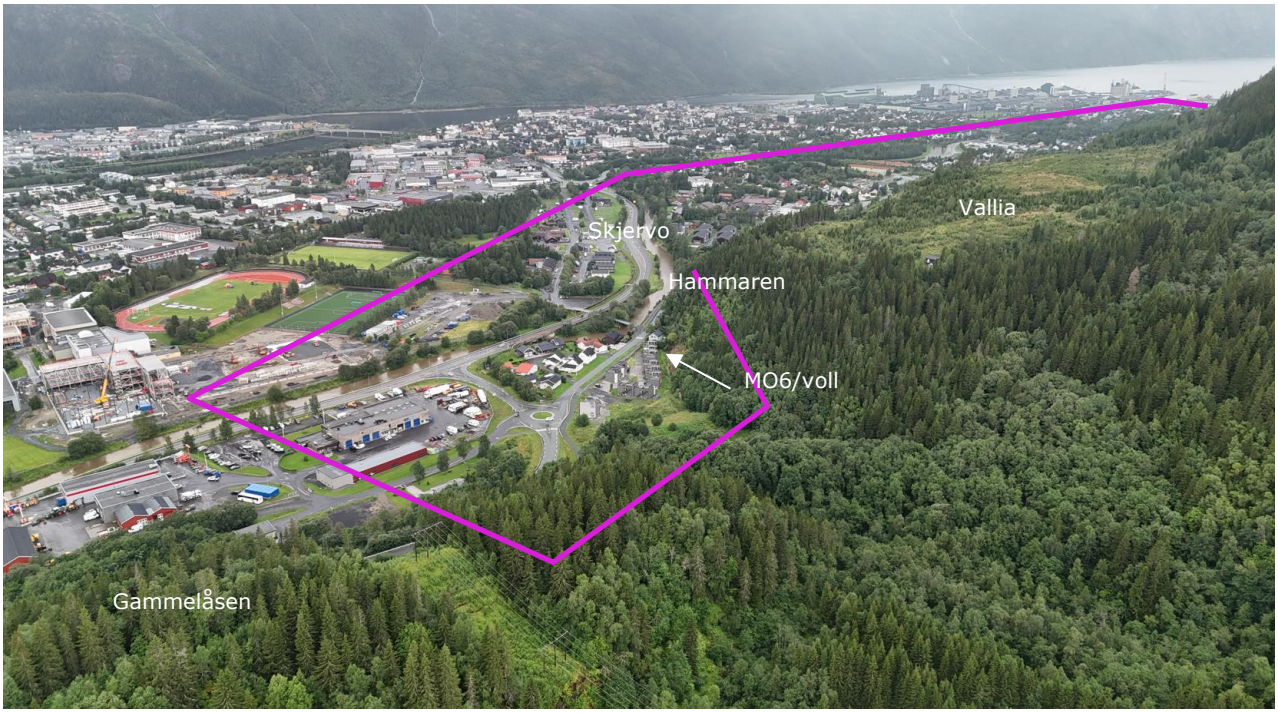


Figur 24: Oversiktsbilde av nedre den av skråning bak Innervollan.

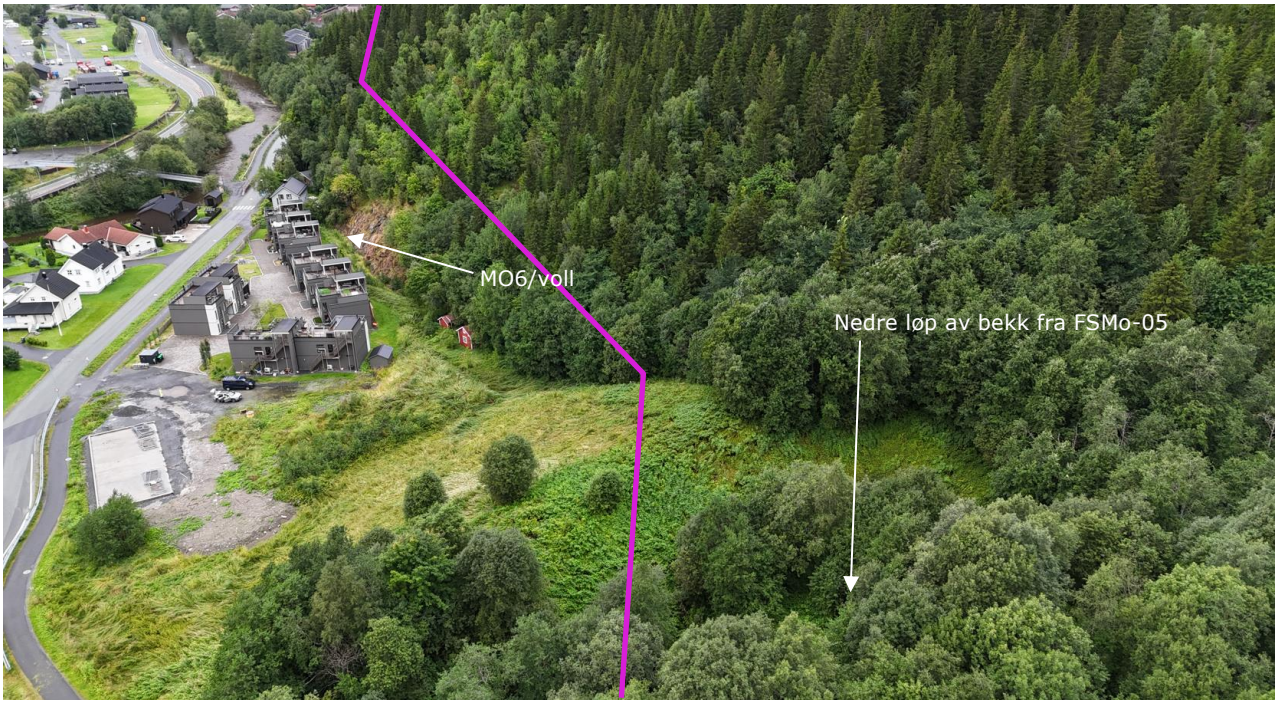
Figur 25: Oversiktsbilde mot sørøst av Vallia.



Figur 26: Oversiktsbilde av nedre del av skråning under Vallia.



Figur 27: Oversiktsbilde av Hammaren/Hamarheim med voll bak rekkehus. Gammelåsen er nede til venstre.



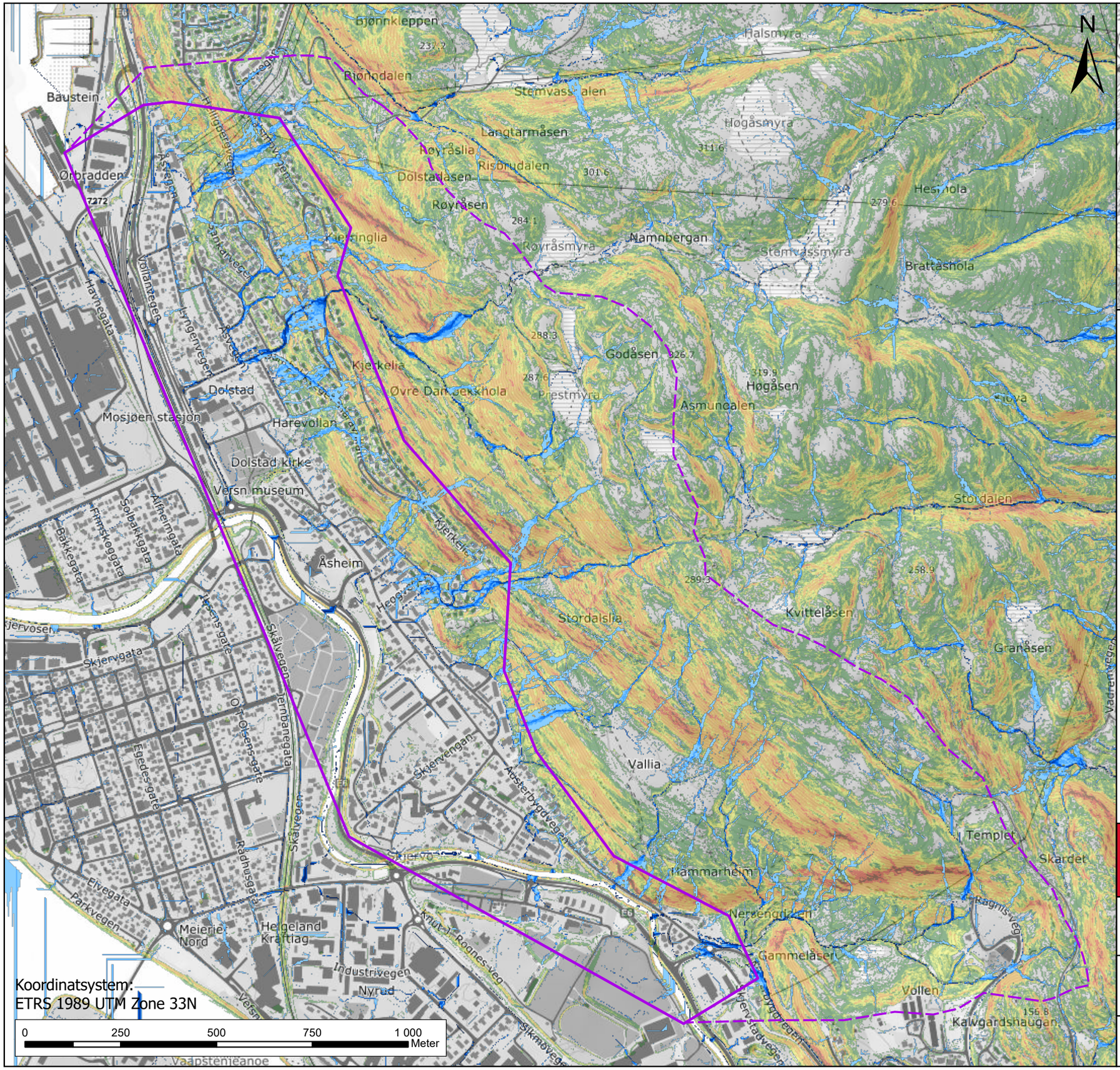
Figur 28: Hammaren og voll bak rekkehus. Nedre løp av bekk fra FSMo-05.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
MO1	Flere steinspranghendelser mot boliger.
MO2	Avsetning av mye stein, men med forholdsvis små størrelser, 0,02 – 0,1 m^3.
MO3	Bergsikring over inngang til bergrom.
MO4	Lokasjon for steinspranghendelse. Noe nyere utfall under fjellside.
MO5	Netting installert over stikkrenne for bekk, med wire til berg på hver side. Det er stablet store stein på siden av nettet.
MO6	Sikringstilttak i form av voll.
MO7	Stikkrenne før vei forbi Gammelåsen. Kan gå tett ved flomskredhendelse.
MO8	Stikkrenne før vei forbi Gammelåsen.
MO9	Nye hendelser i marine sedimenter. Området er for langt unna kartleggingsområdet til å føre til problemer.

1 References

Helgelendingen. (2025). *Avisartikkel - "Fikk en travel start på dagen etter ras i Mosjøen: - Jeg måtte ta unna litt ekstra". 30.april 2025.* Hentet fra https://www.helg.no/fikk-en-travel-start-pa-dagen-etter-ras-i-mosjoen-jeg-matte-ta-unna-litt-ekstra/s/5-24-959961



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

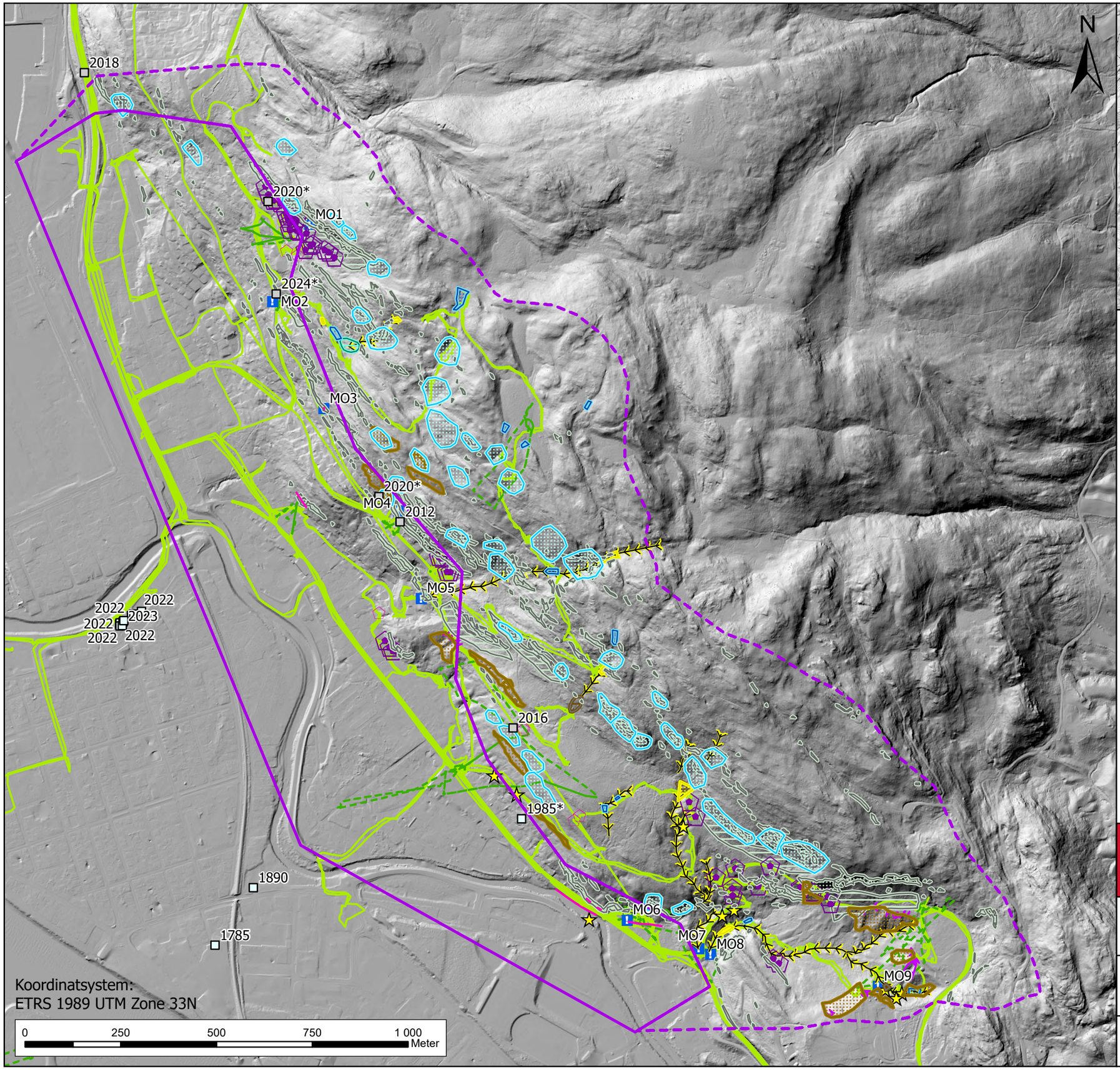
Vedlegg B6. Mosjøen øst
Helningskart

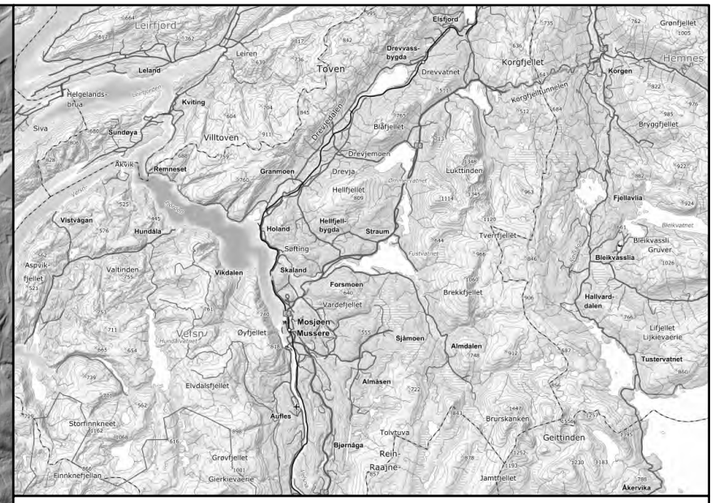
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:10 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Snøskred
- Sikringstiltak

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning
- Skredmateriale

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Aktive elveerosjonspunkt
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

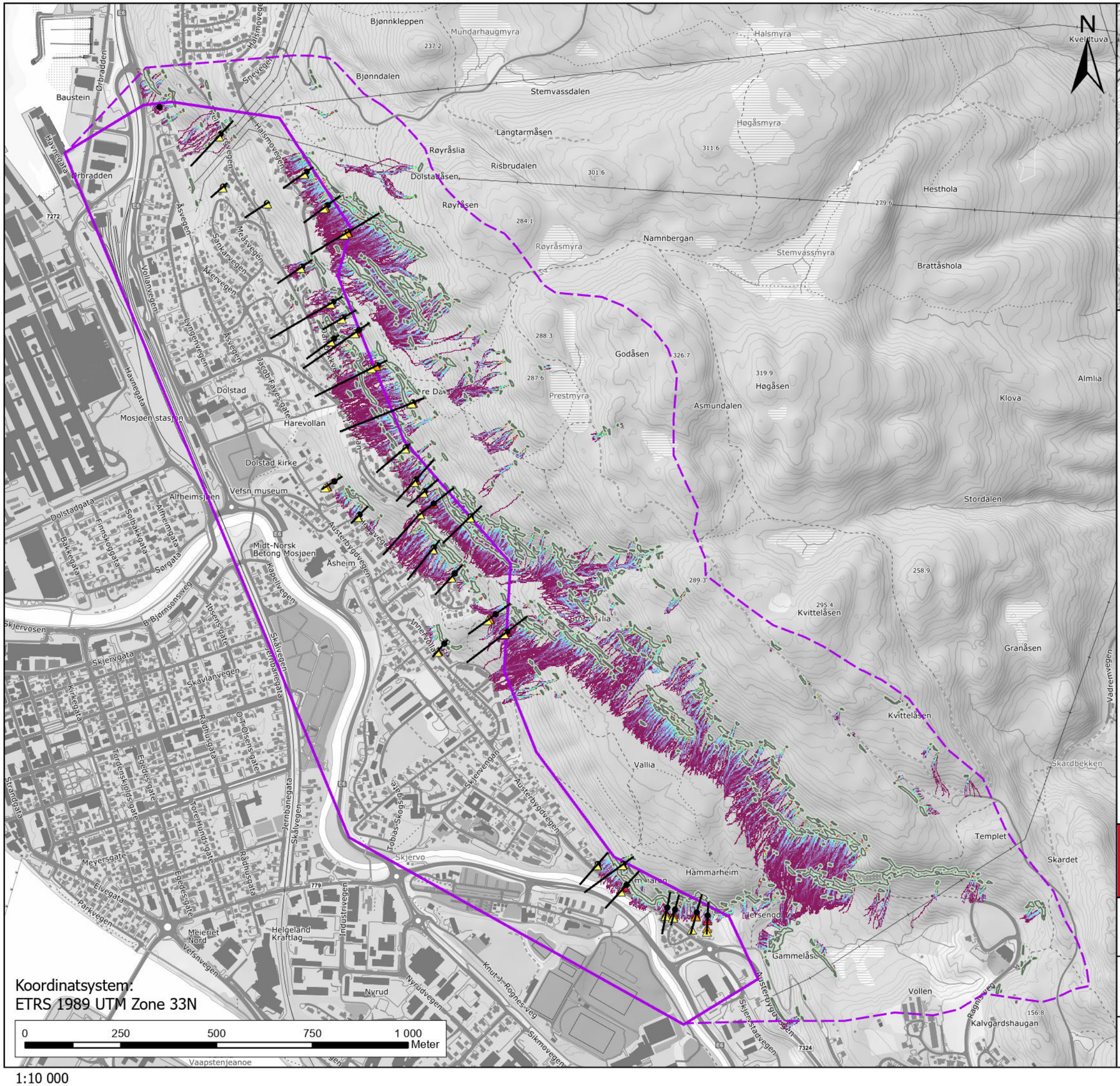
Vedlegg C6. Mosjøen øst
Registreringskart

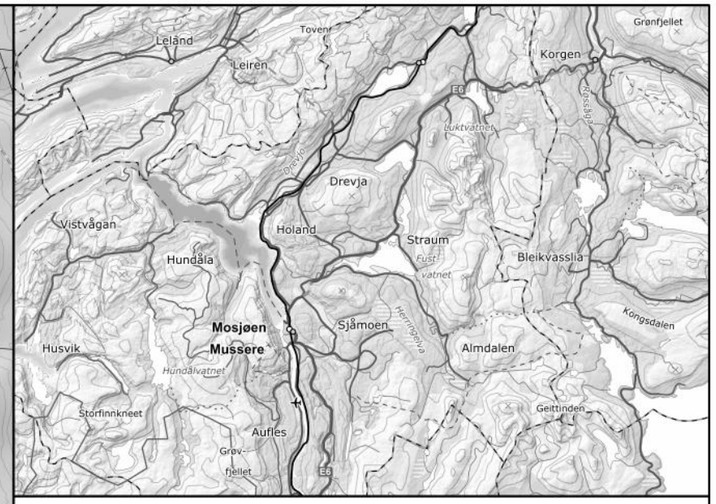
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:10 000





Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane
- Utløpspunkt
  - Alpha
  - Beta
  - Sigma_1
  - Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Mosjøen øst_source reach probability

Value

100

10

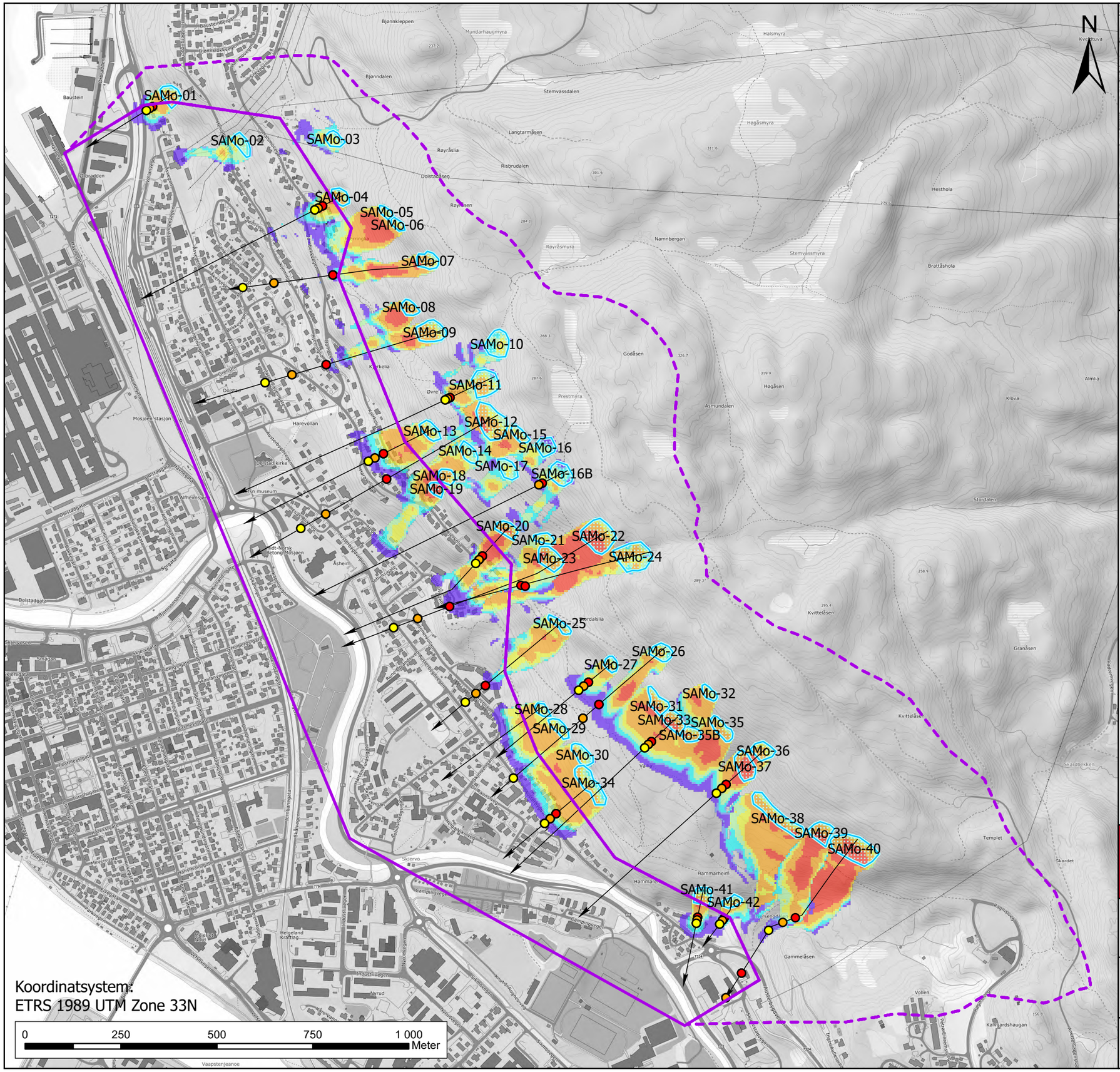
NVE

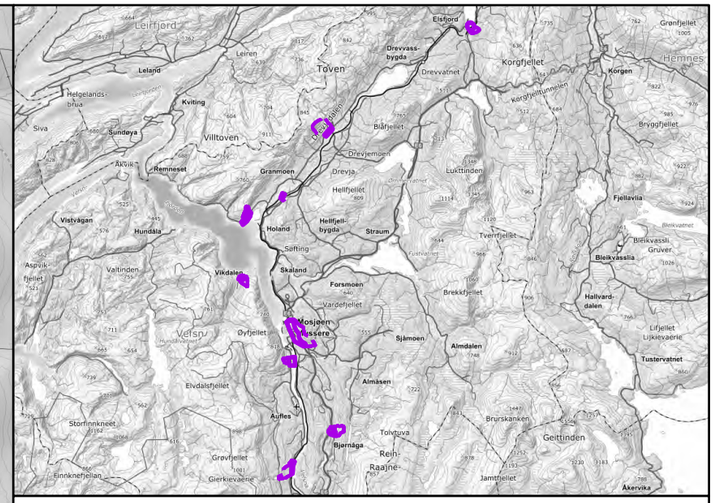
Vedlegg D6. Mosjøen øst Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skredbane snøskred

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

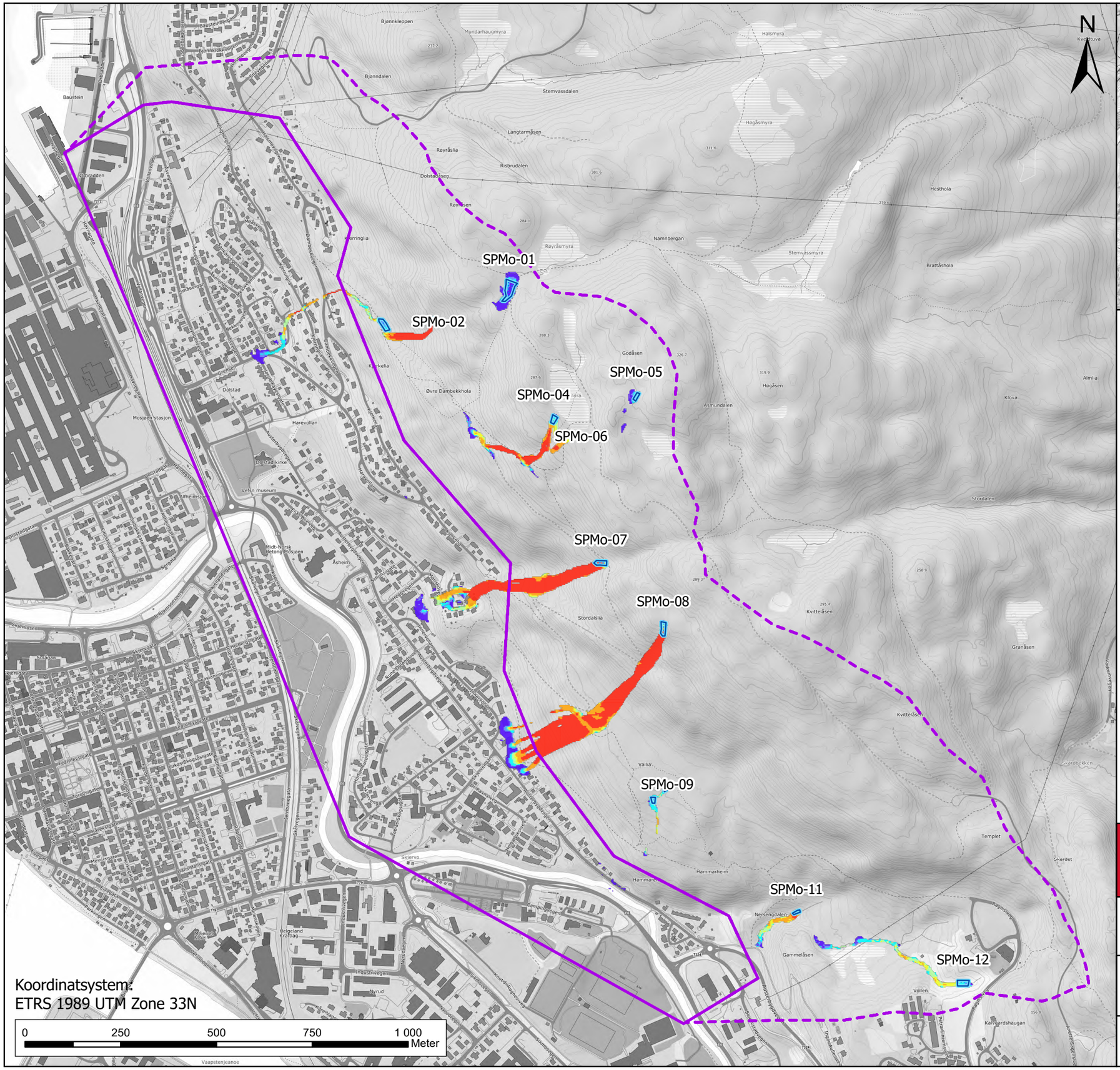
NVE

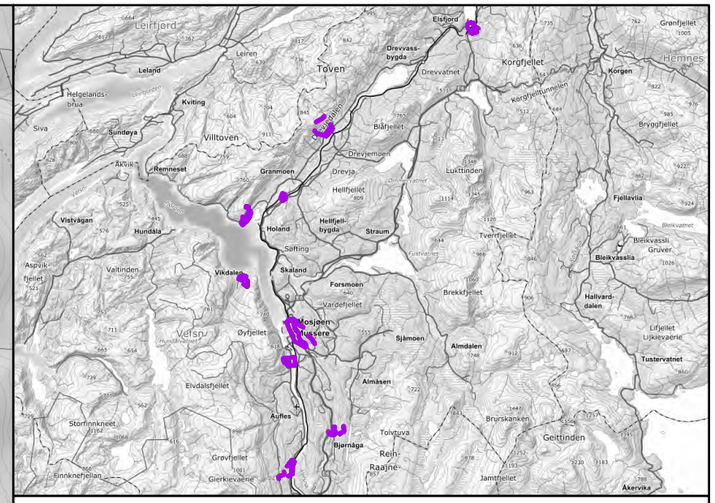
Vedlegg Ea6. Mosjøen øst
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

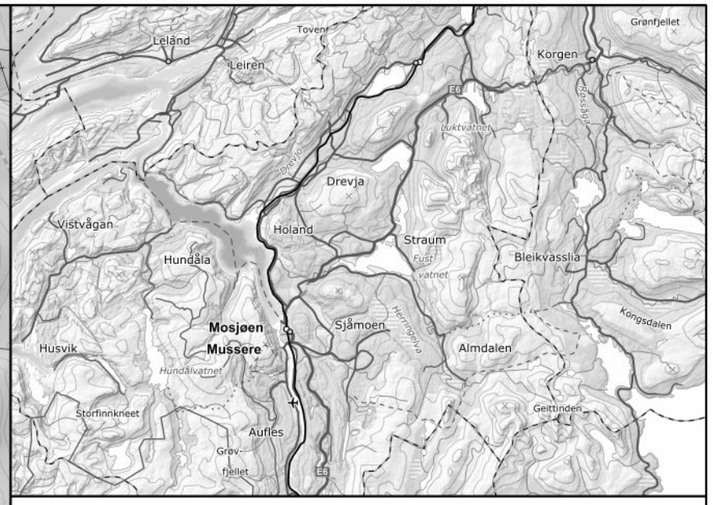
1:10 000

Vedlegg F6. Mosjøen øst
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 250 500 750 1 000 Meter

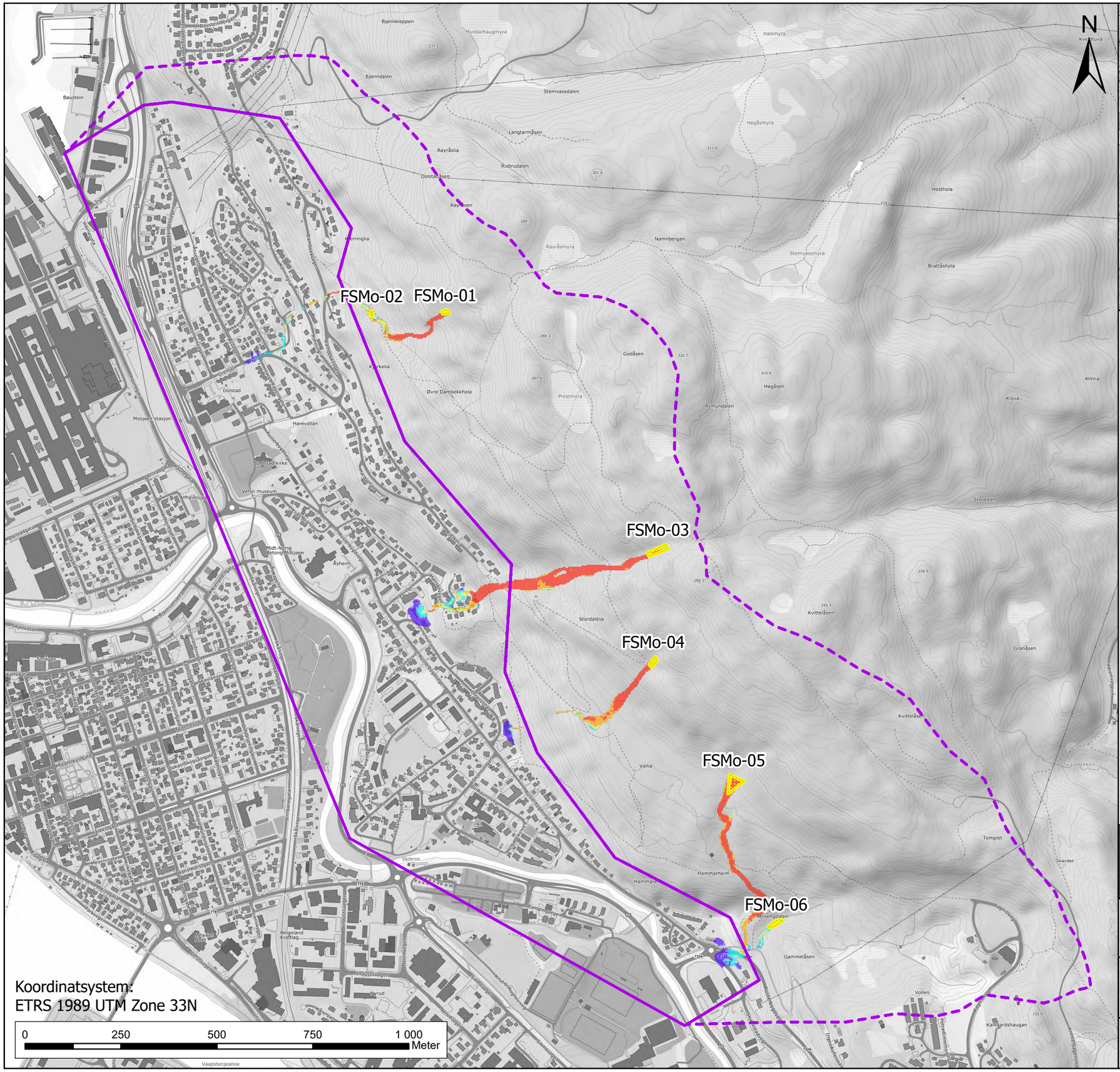
1:10 000

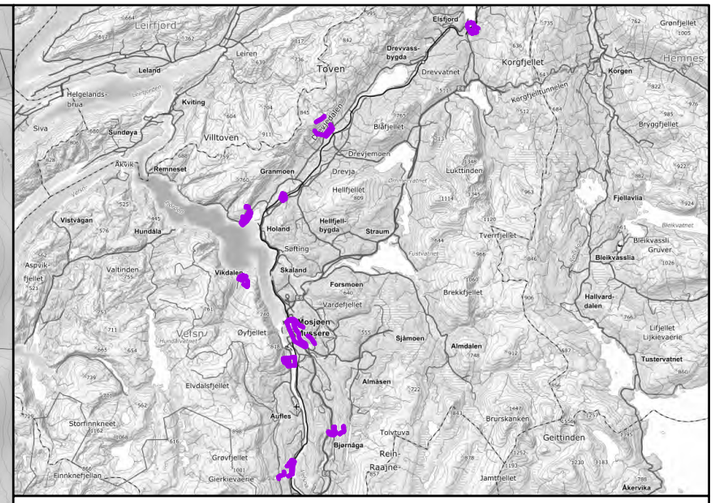
Vedlegg Ga6. Mosjøen øst
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde flomskred

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

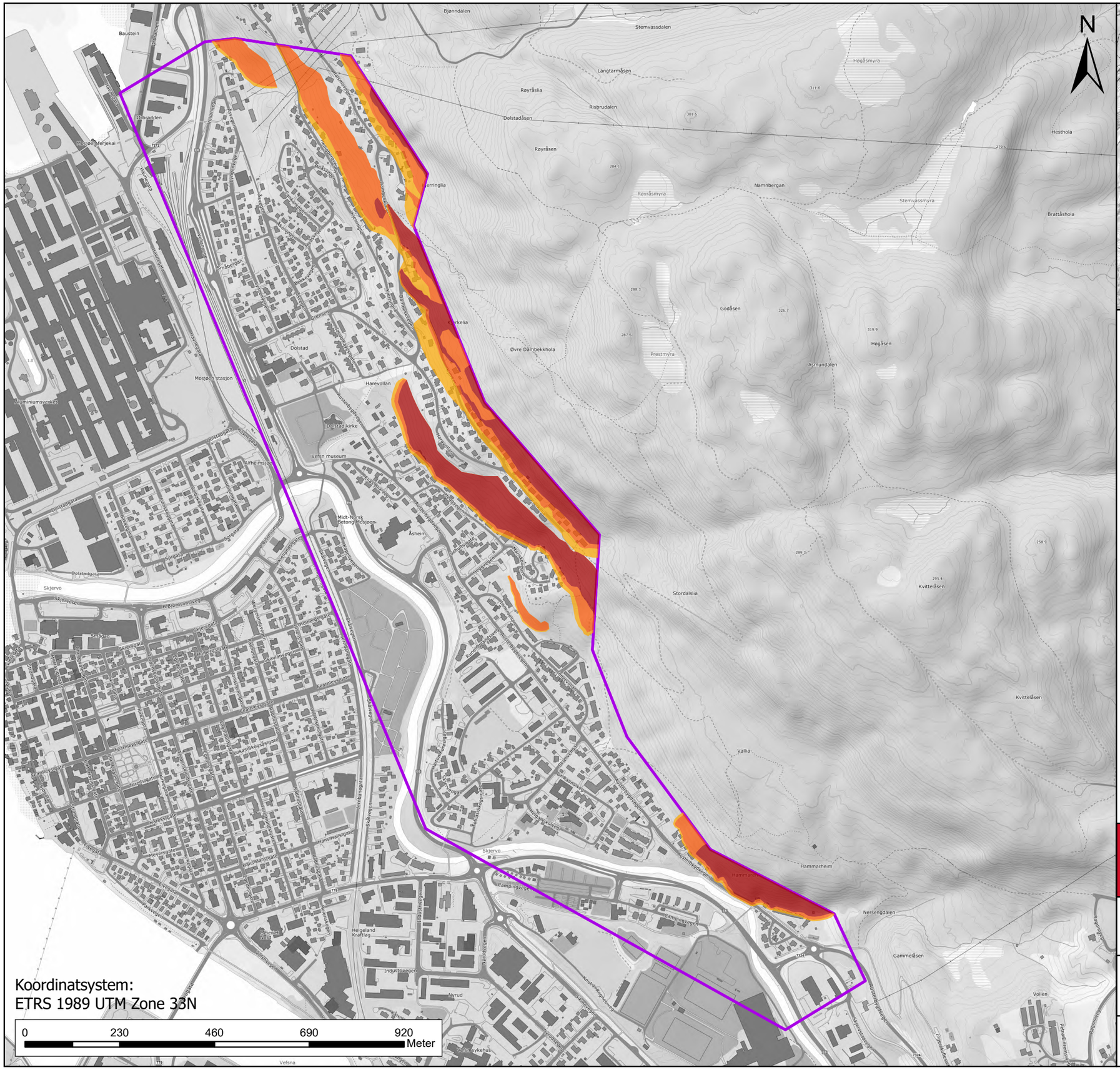
Vedlegg Gb6. Mosjøen øst
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

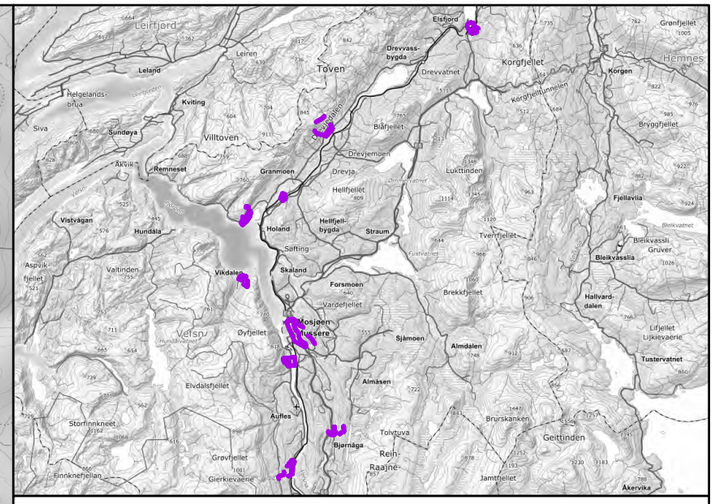
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:10 000



Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:9 300



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

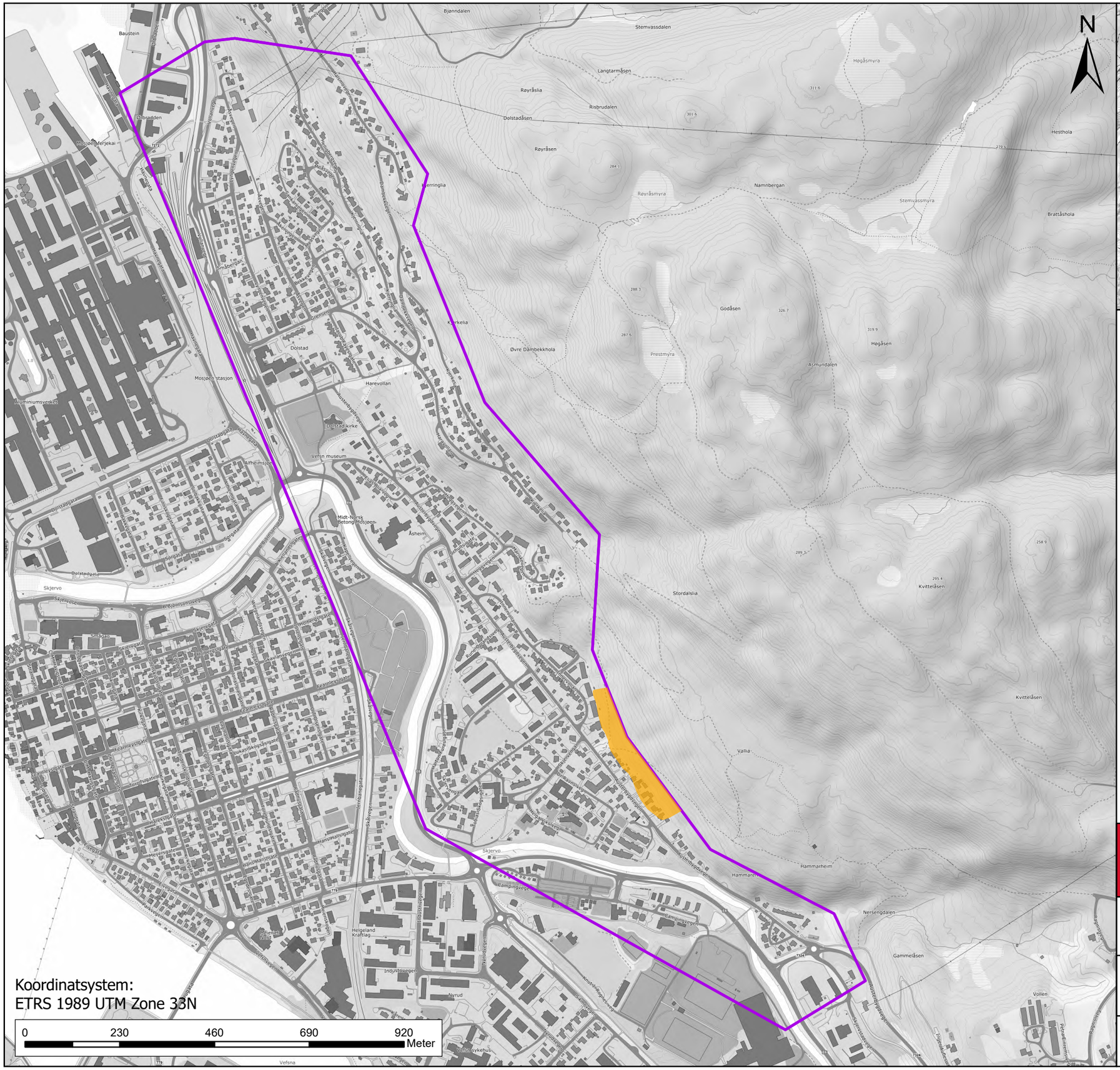
NVE

Vedlegg H6. Mosjøen øst
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

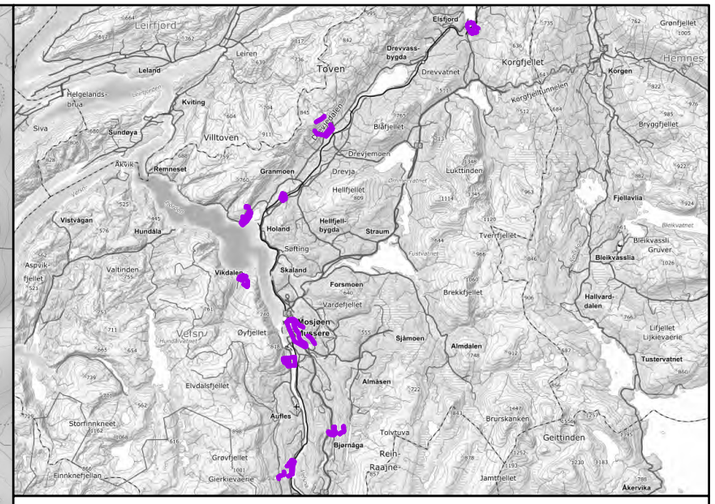
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:9 300



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

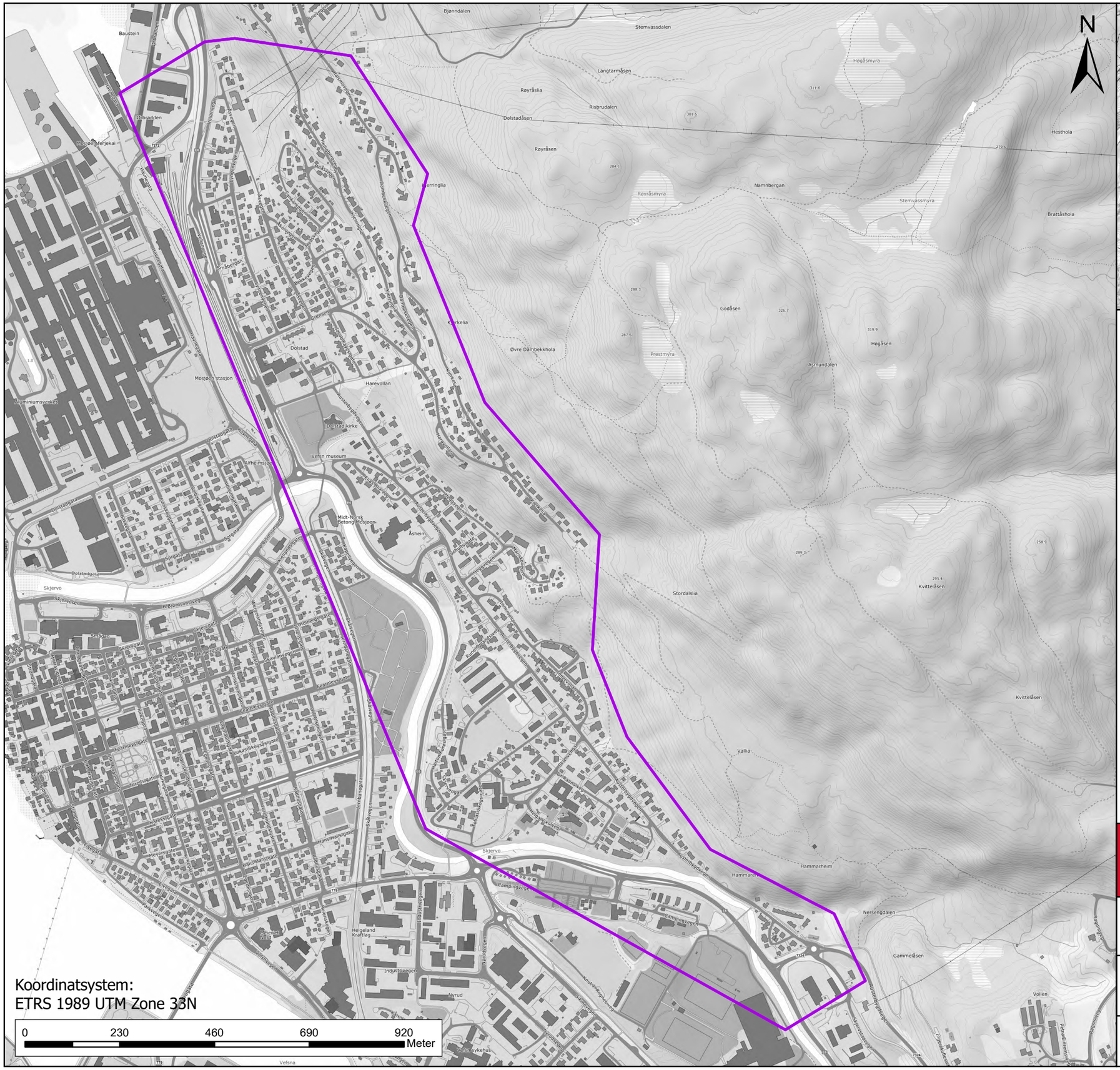
NVE

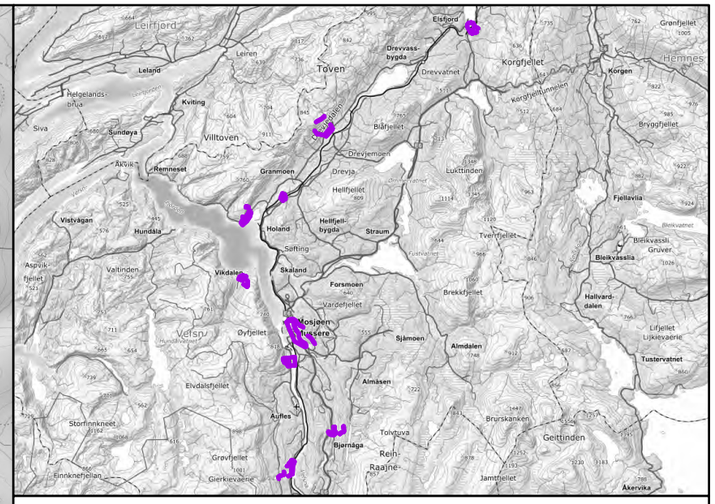
Vedlegg H6. Mosjøen øst
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

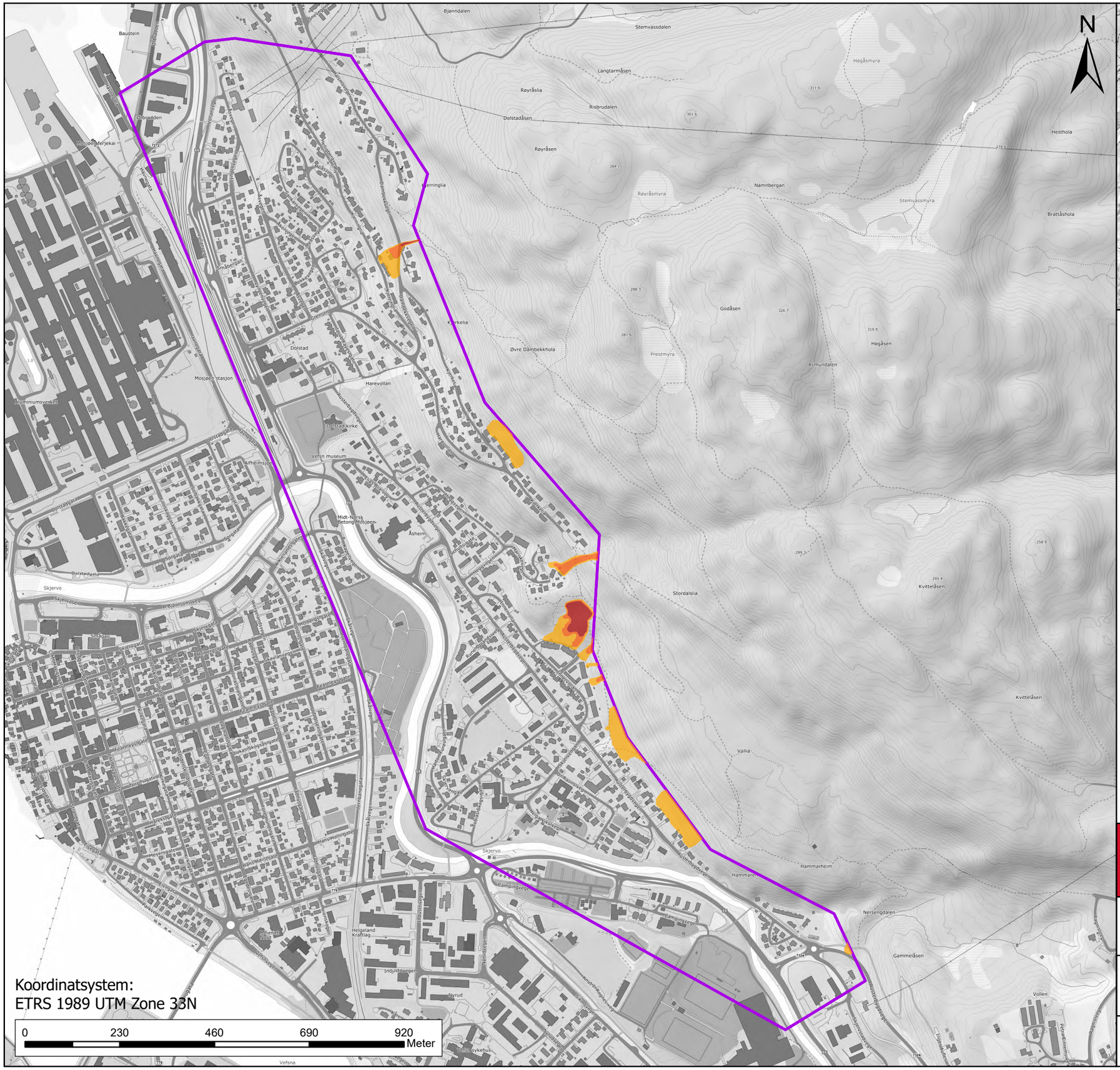
NVE

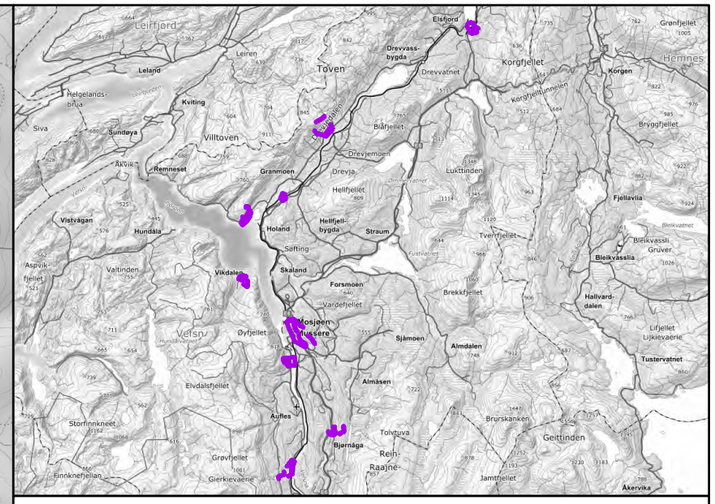
Vedlegg H6. Mosjøen øst
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:9 300

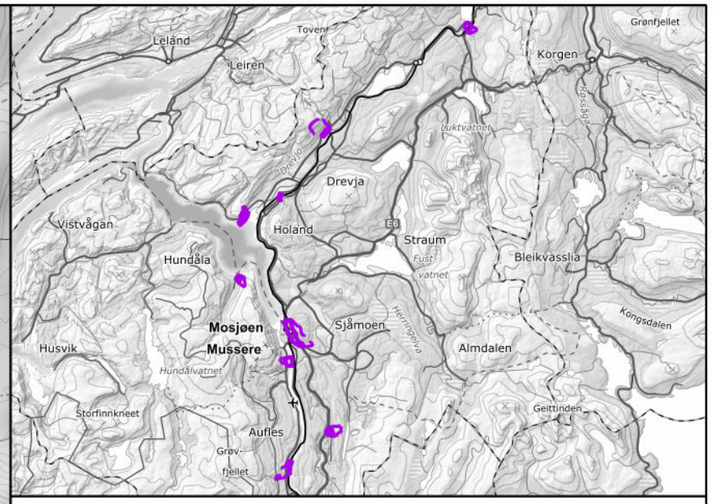
NVE

Vedlegg H6. Mosjøen øst
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H6. Mosjøen øst
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

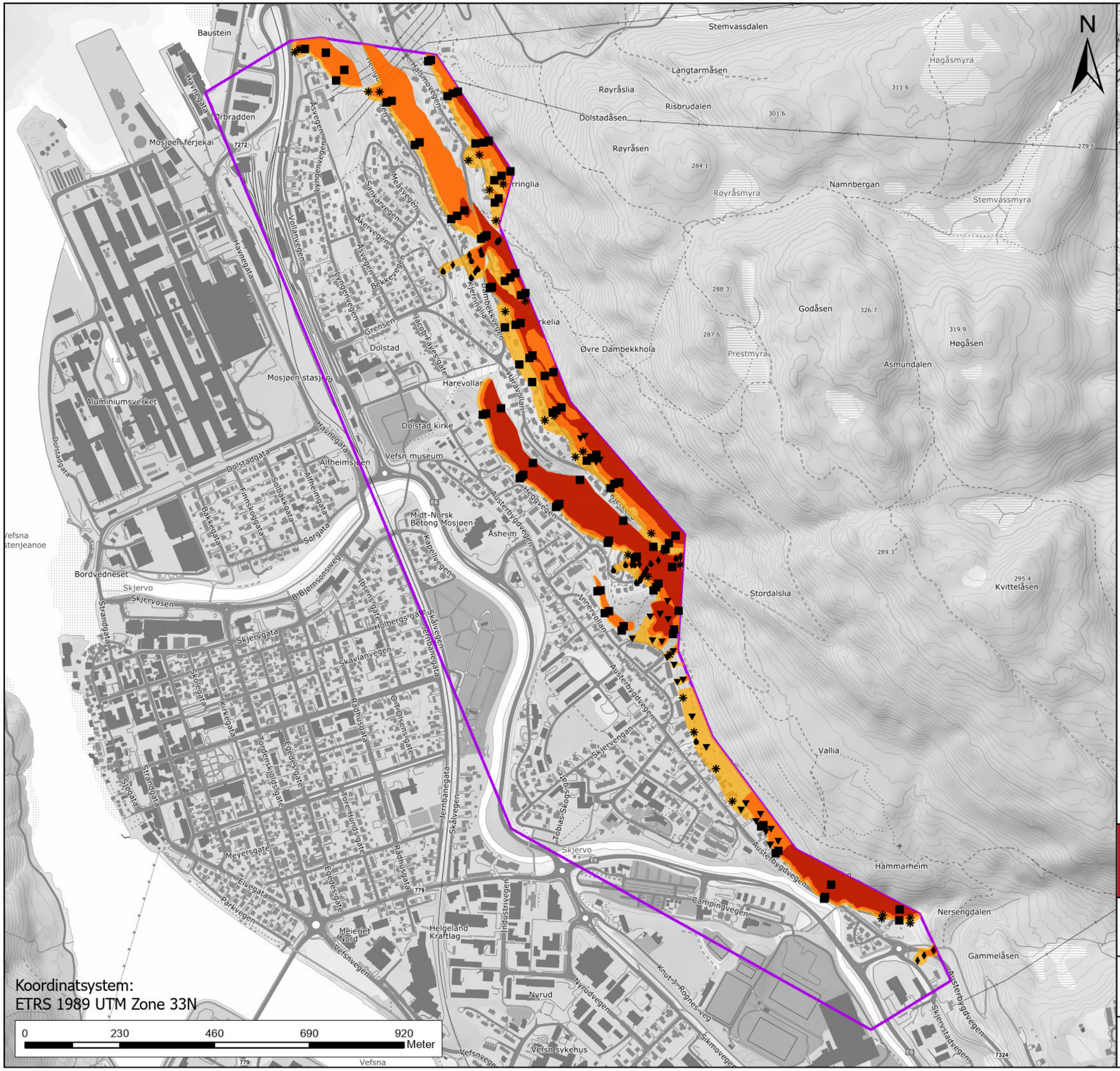
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

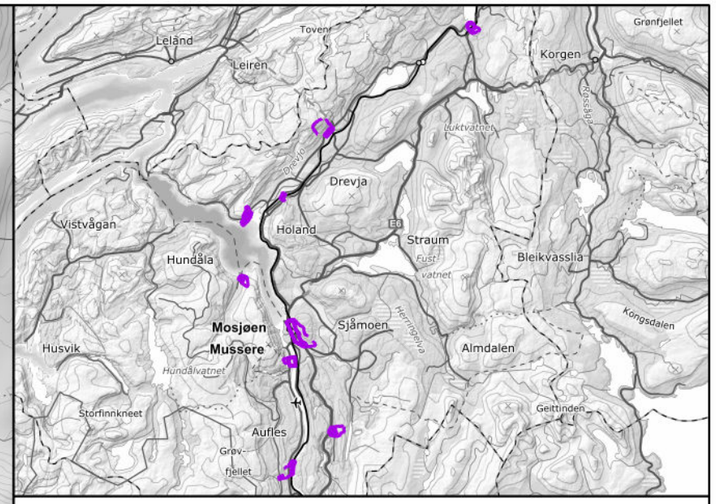
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 230 460 690 920 Meter

1:9 300





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H6. Mosjøen øst
Samlet faresonekart uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:9 300

Skog med betydning for utløsning og ut av snøskred og steinsprang

Skog med betydning for utløsning og ut av snøskred

Skog med btydning for utløsning av steinsprang

Skog med betydning for utløsning og ut av snøskred, søreskred og flomskred

Skog med btydning for utløsning og utløp av snøskred og jordskred

Skog med betydning for utløsning av steinsprang

Skog med betydning for utløsning og utløp av sørpeskred, snøskred og flomskred

Skog med betydning for utløsning og utløp av sørpeskred og flomskred

Skog med betydning for utløsning av jordskred

Skog med betydning for utløsning og utløp av flomskred

Skog med betydning for utløsning og utløp av snøskred

N

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 250 500 750 1 000 Meter

1:10 000

Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

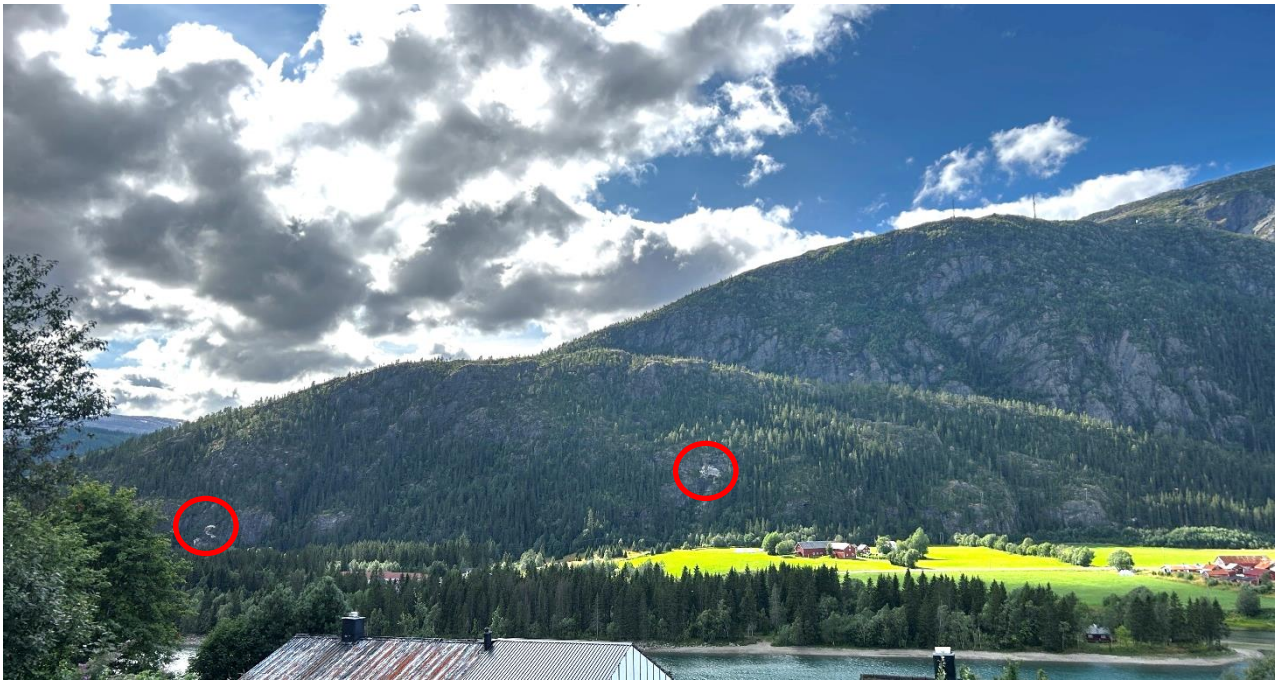
Vedlegg I6. Mosjøen øst
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

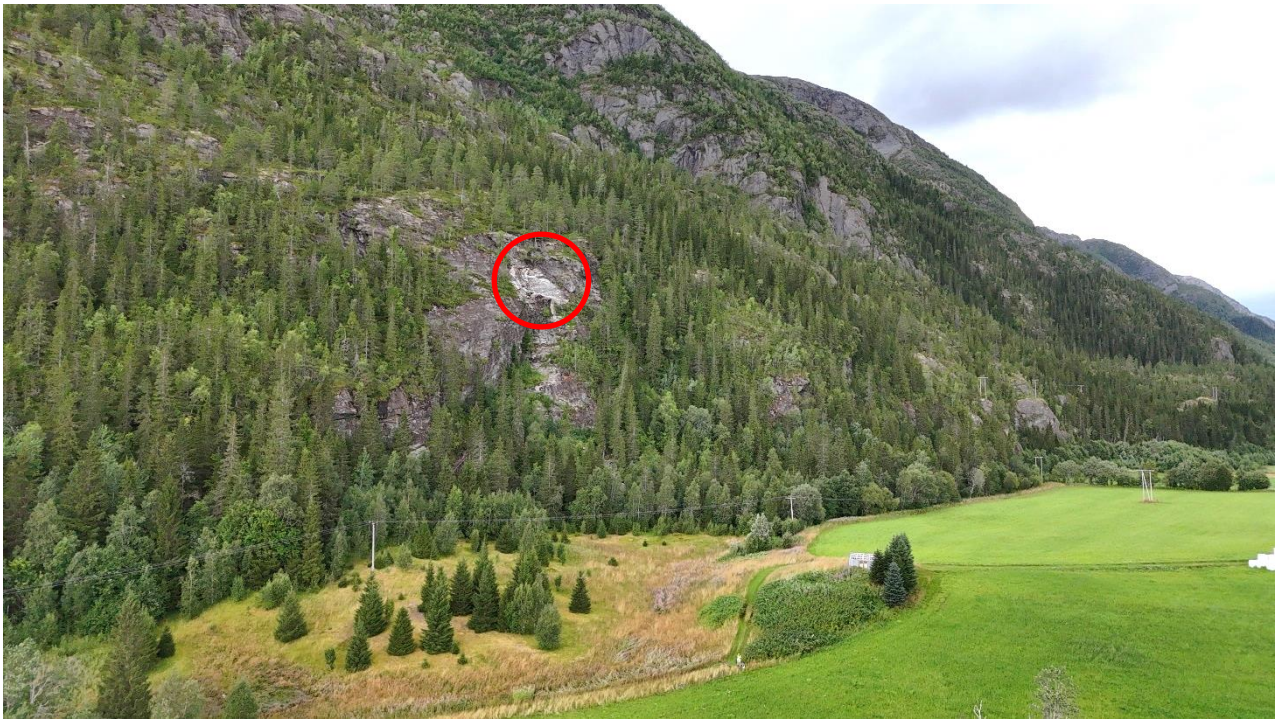
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg A7. Bilder Innerøra



Figur 1: Oversiktsbilde av Innerøra. Ferske spor etter avløste blokker merket med rød ring. Tatt mot vest.



Figur 2: Dronebilde. Oversiktsbilde av nordlig del av påvirknings- og kartleggingsområde. Ferske spor etter avløste blokker merket med rød ring. Tatt mot nordvest.

Figur 3: Dronebilde. Oversiktsbilde av sørlig del av påvirknings- og kartleggingsområde. Ferske spor etter avløste blokker merket med rød ring. Steinsprangblokk i elv merket med gul. Tatt mot sørvest.

Figur 4: Dronebilde. Ferske spør etter avløste blokker i midtre del av påvirkningsområdet. Tatt mot vest.

Figur 5: Dronebilde. Ferske spor etter avløste blokker og veltete trær i sørlig del av påvirkningsområdet (merket med rød ring). Tatt mot sørvest.

Figur 6: Dronebilde. Stor steinsprangblokk avsatt i elven.

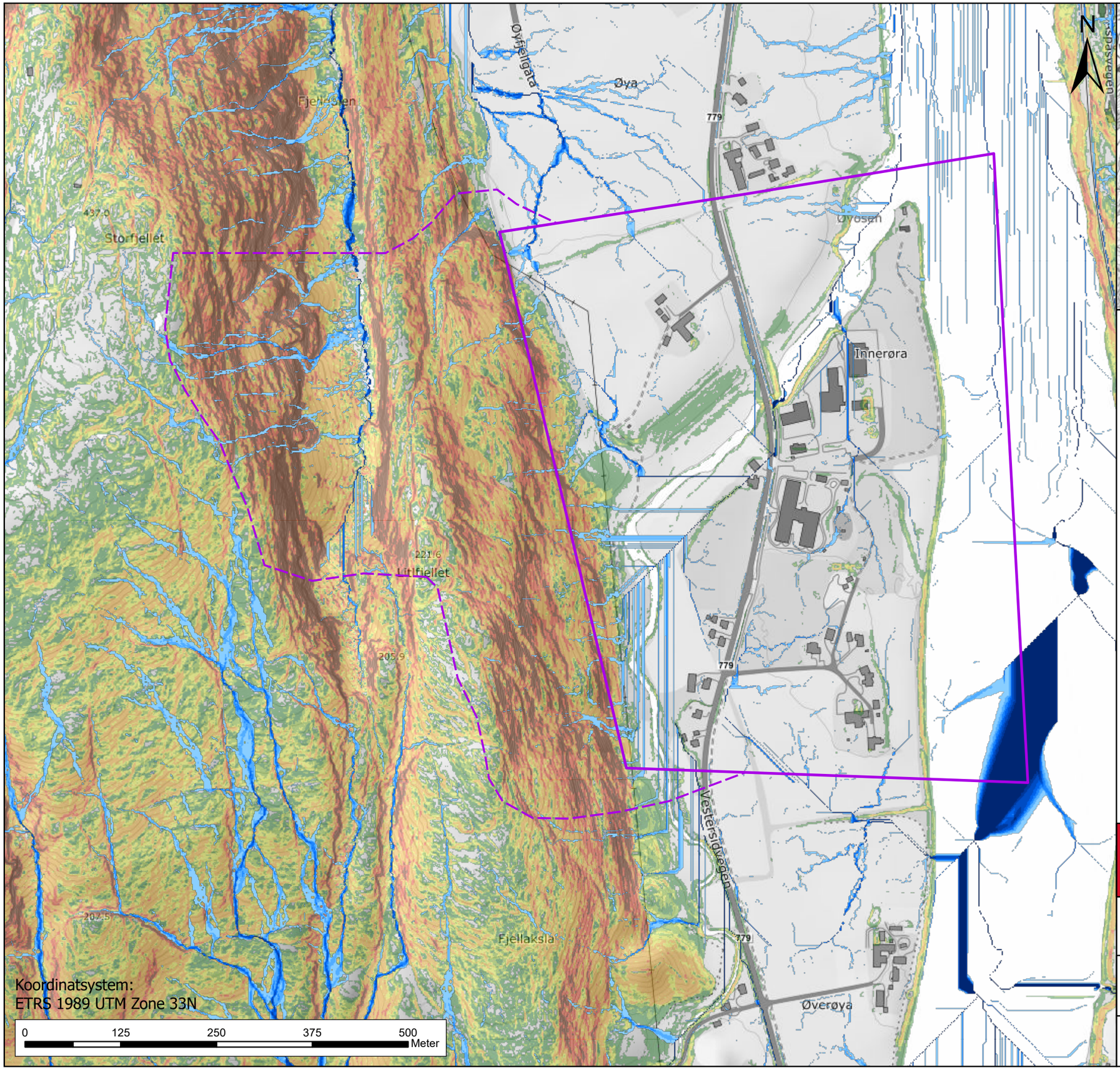
Figur 7: Steinsprangblokk i tidligere brønn som er knust.

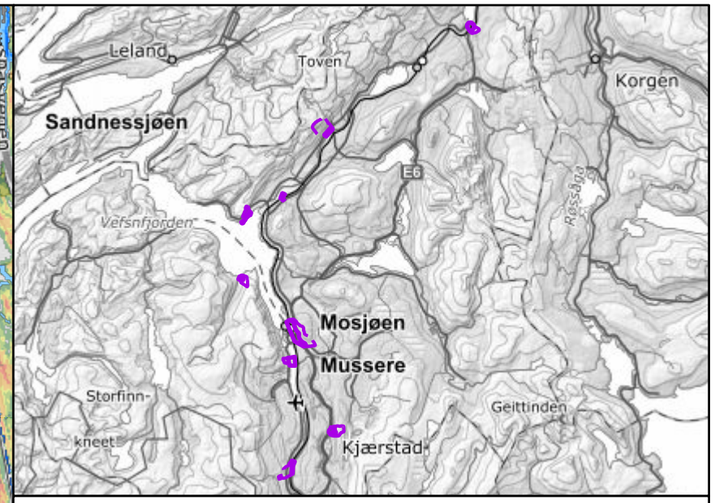
Figur 8: Bekk på svaberg med murt brønn under.

Figur 9: Tett vegetasjon over blokker.

Figur 10: Tykt mosedekke over ur.

Figur 11: Steinsprangblokk med tykt vegetasjonsdekke.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

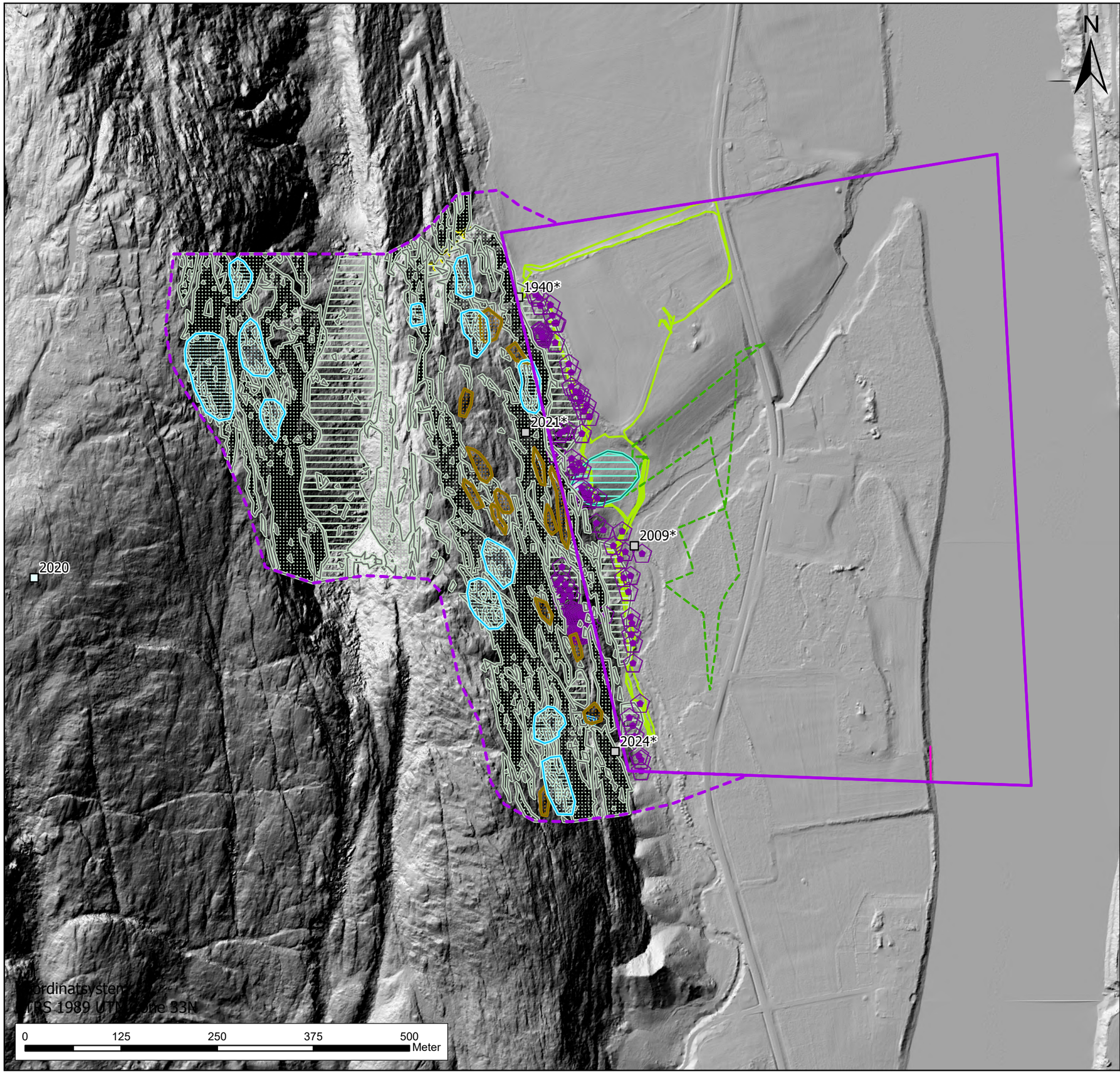
Vedlegg B7. Innerøra
Helningskart

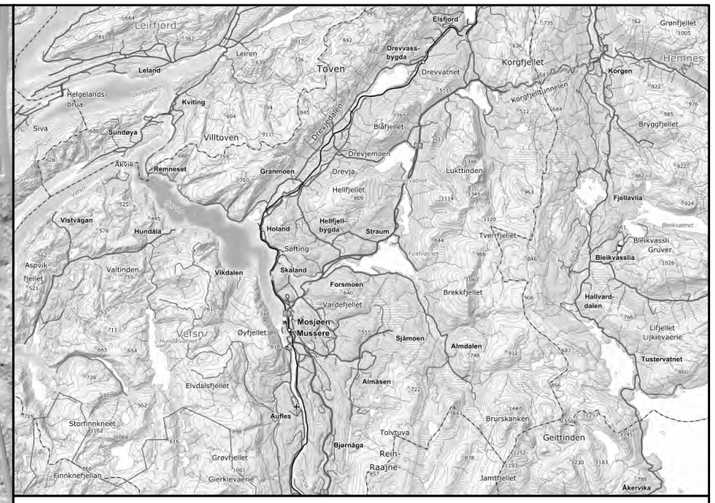
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Snøskred
- Sikringstiltak

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Skredmateriale

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

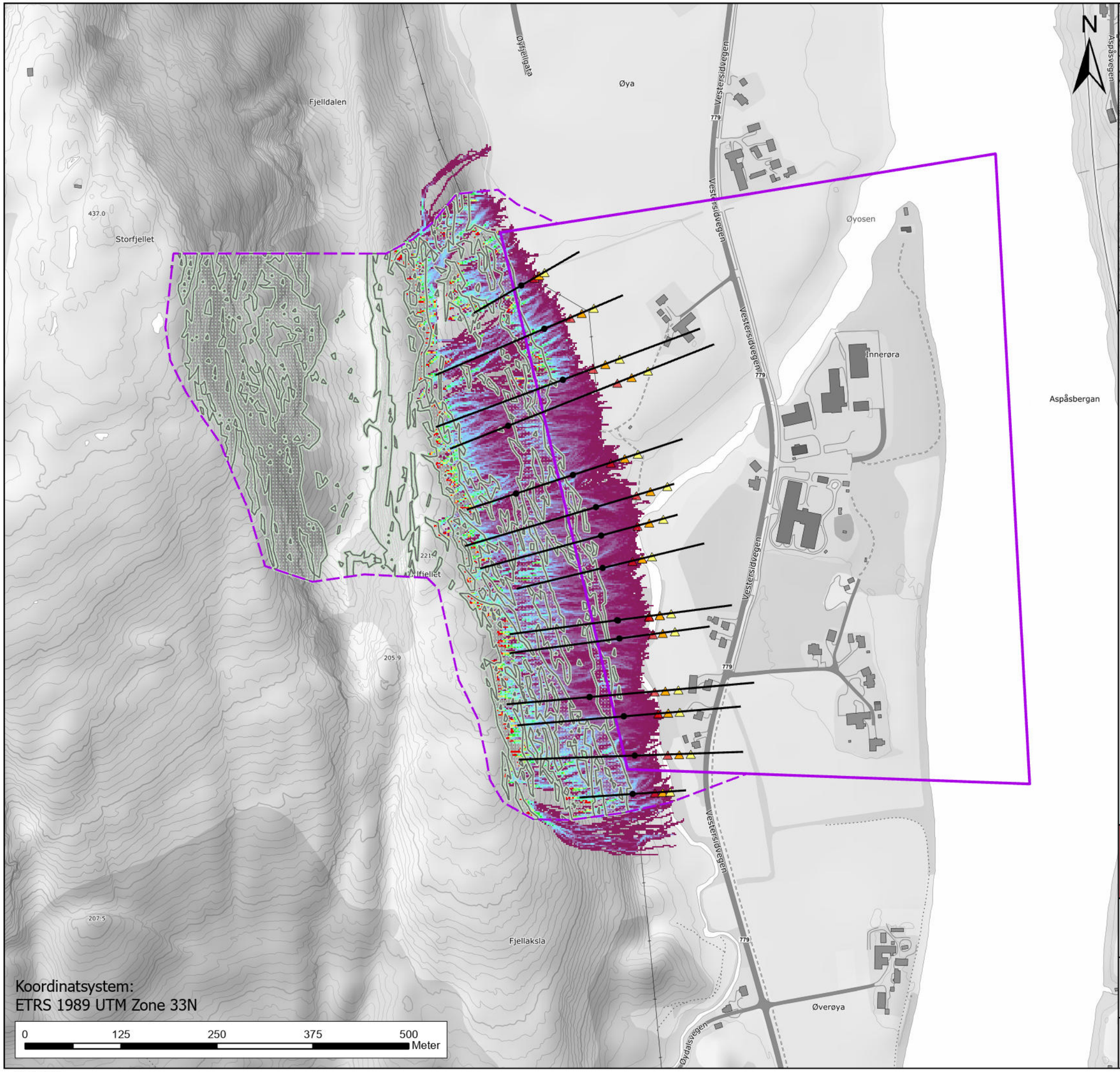
Vedlegg C7. Innerøra Registreringskart

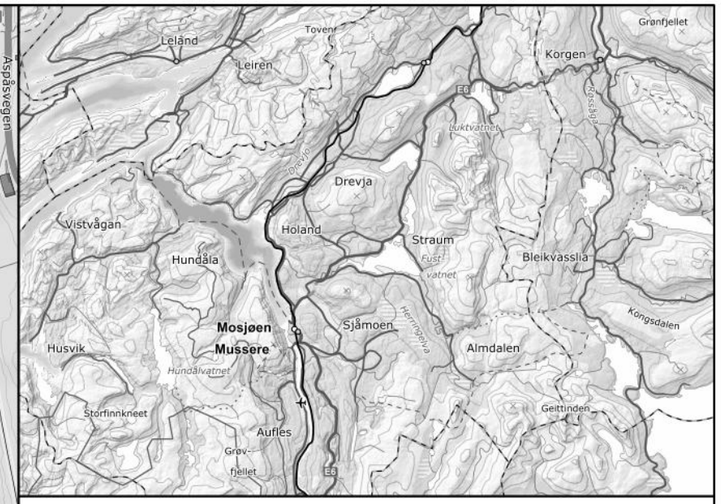
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane

Utløpspunkt

- Alpha
- Beta
- Sigma_1
- Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Innerøra_source reach probability

Value

100

10

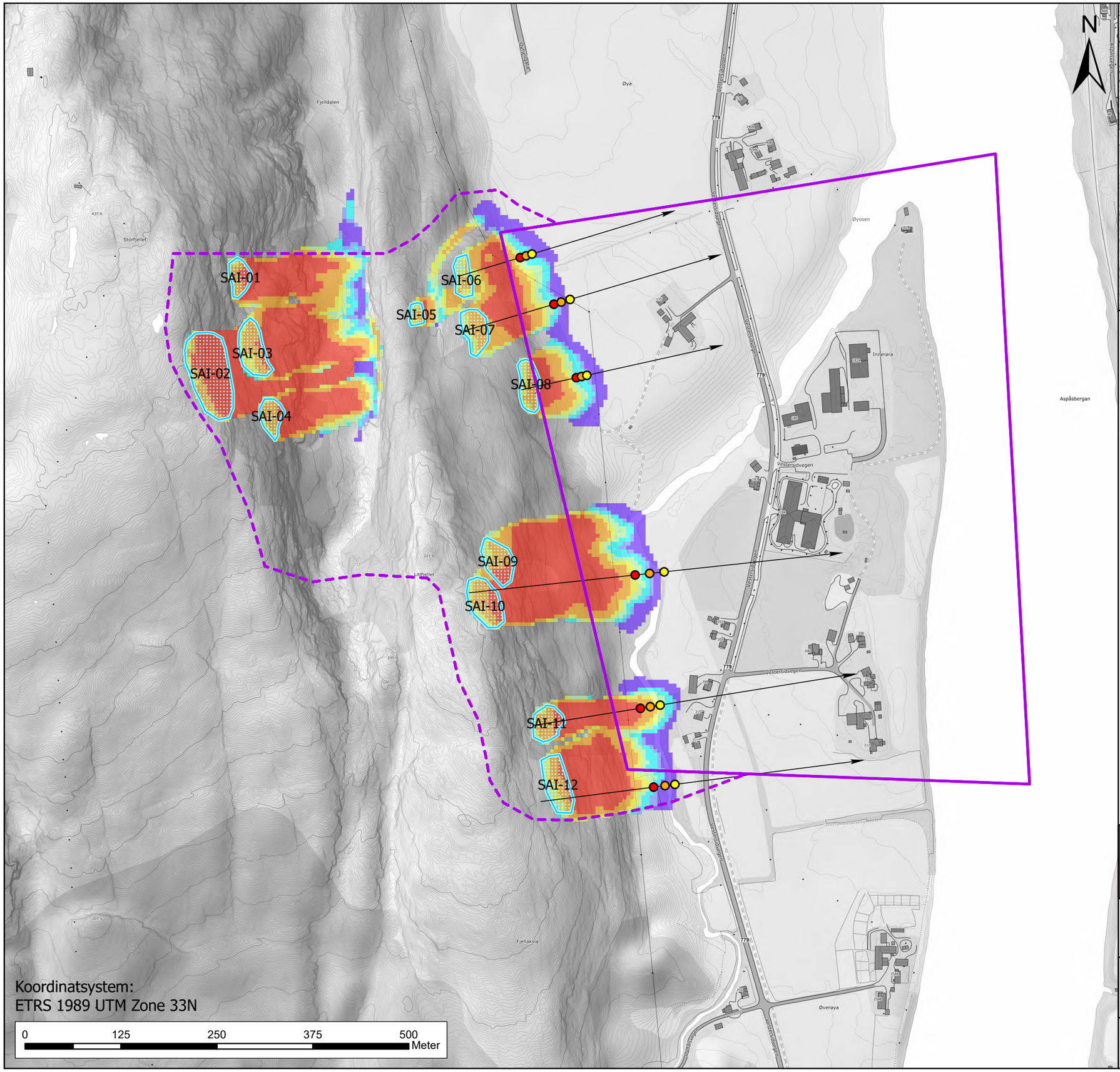
Vedlegg D7. Innerøra Steinsprangmodellering

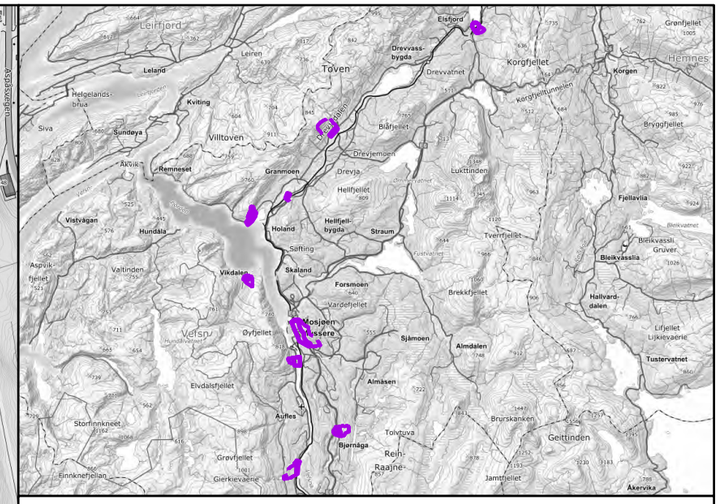
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

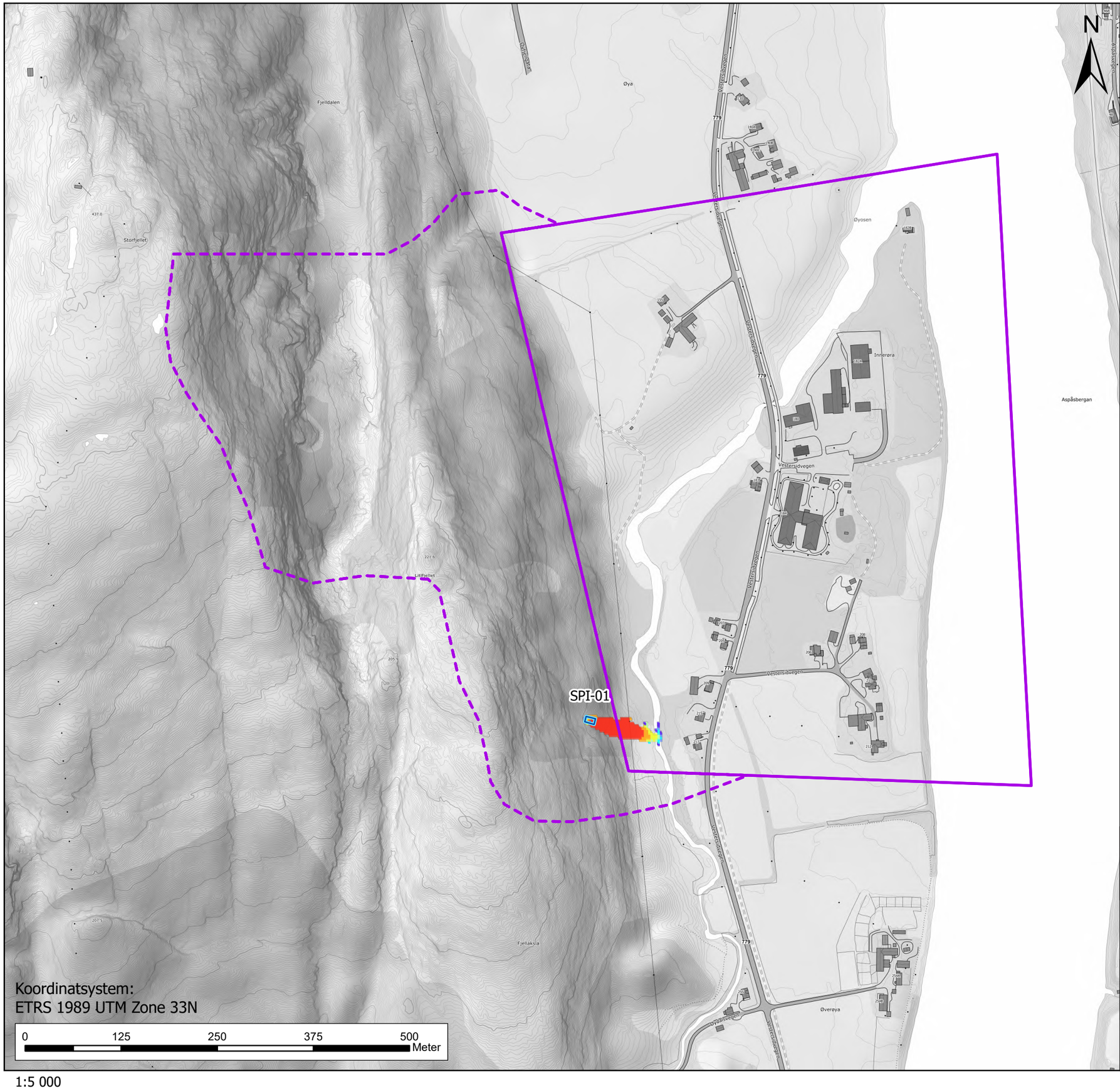
Vedlegg E7. Innerøra
Snøskredmodellering

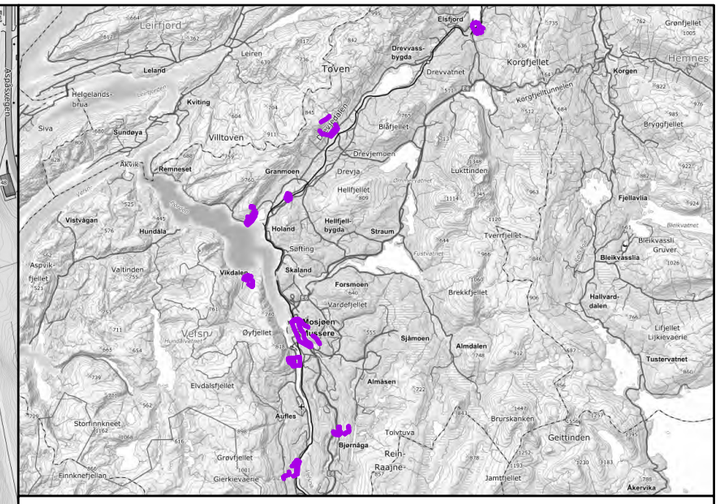
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

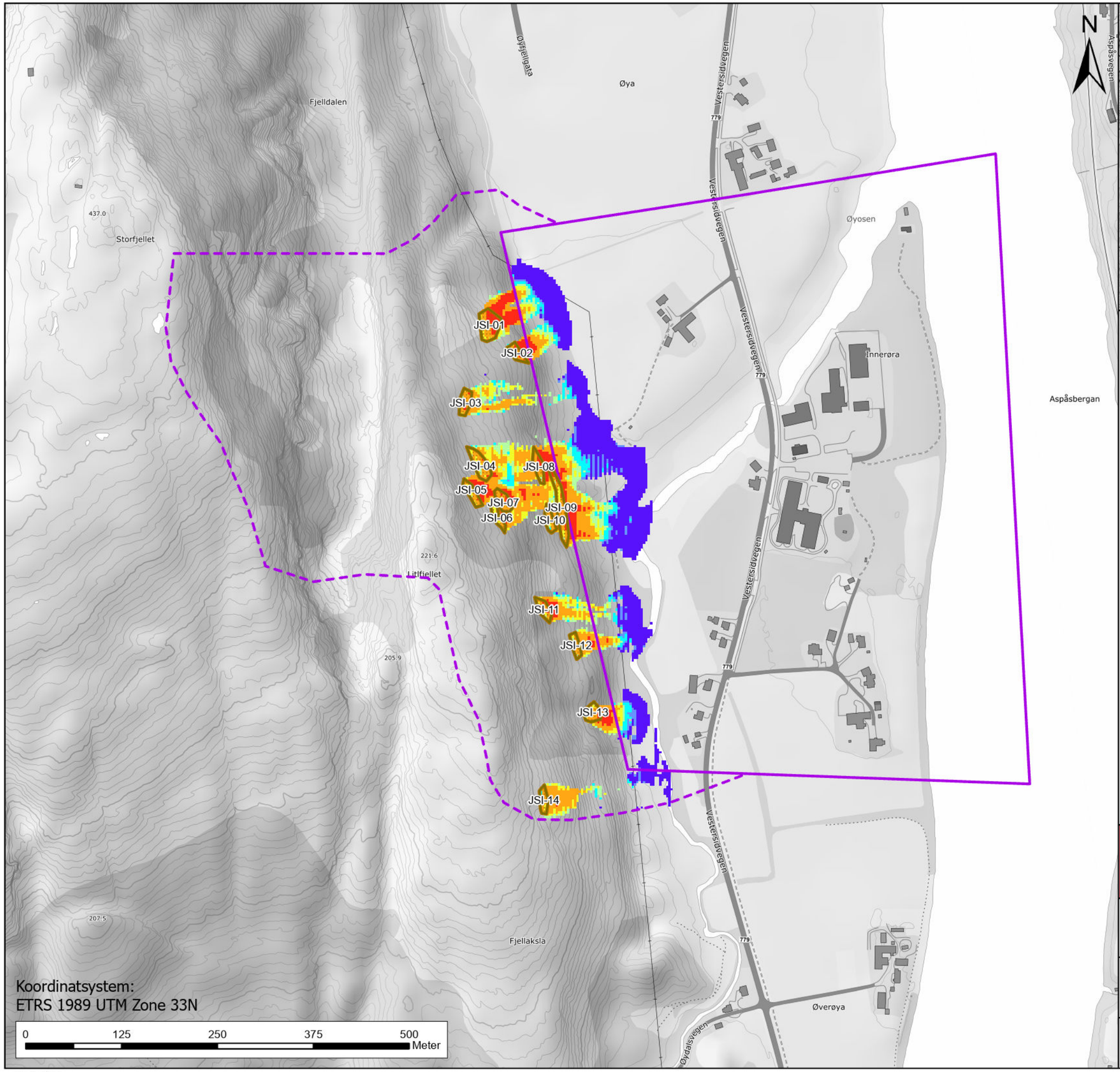
Vedlegg F7. Innerøra
Sørpeskredmodellering

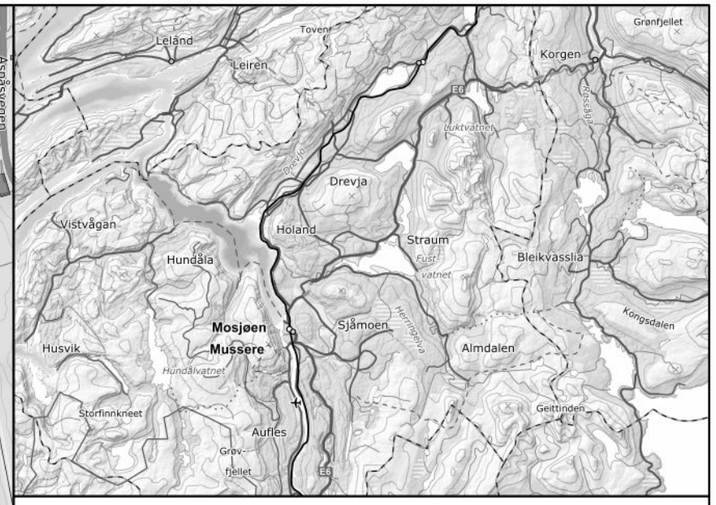
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

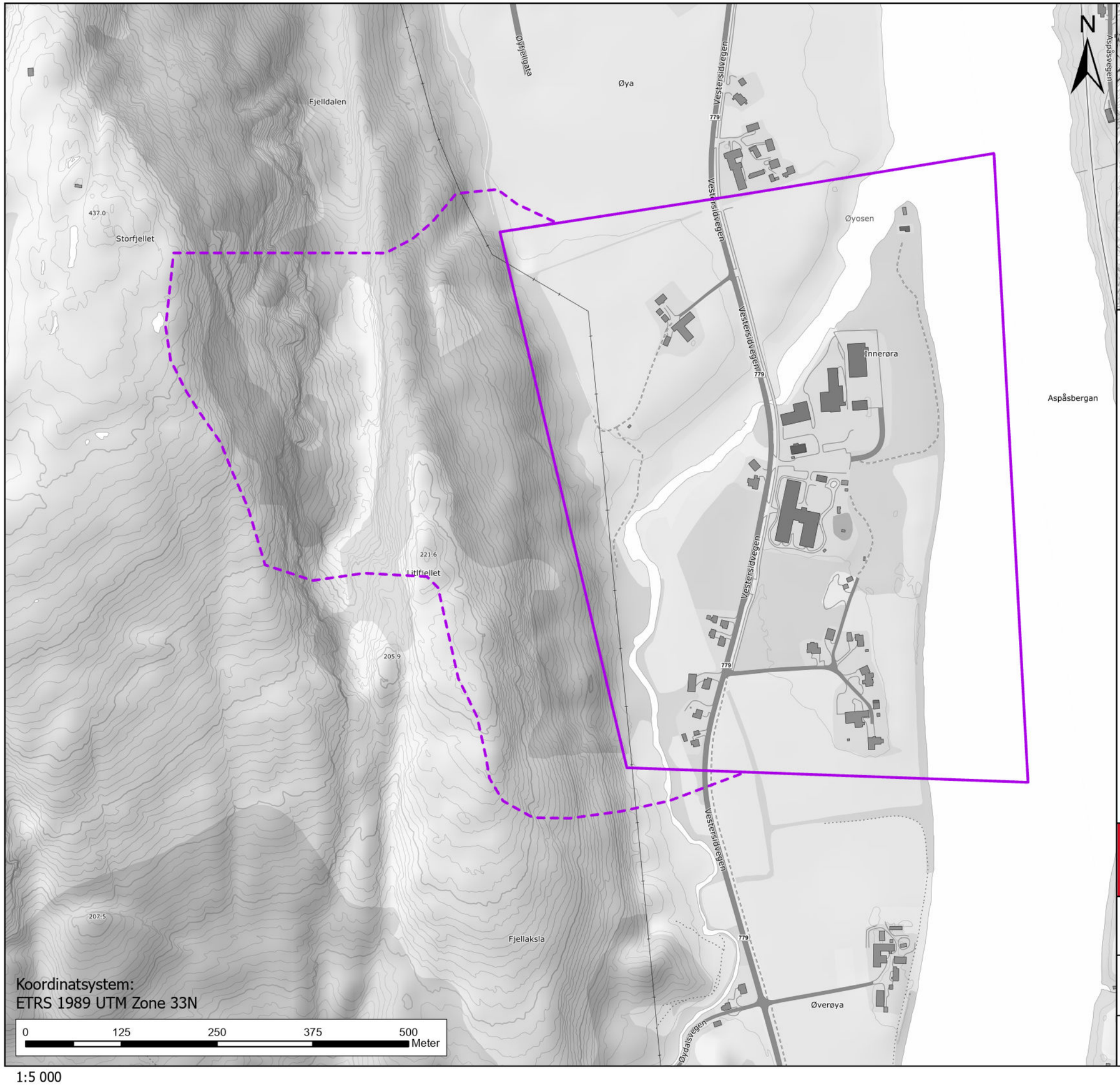
NVE

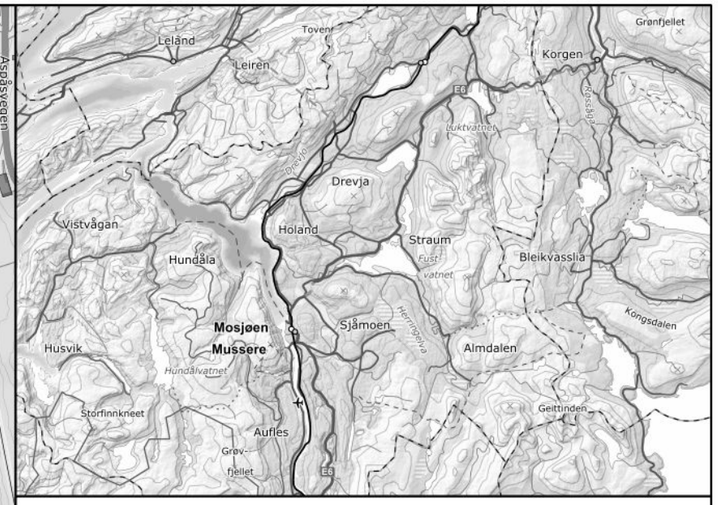
Vedlegg Ga7. Innerøra
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

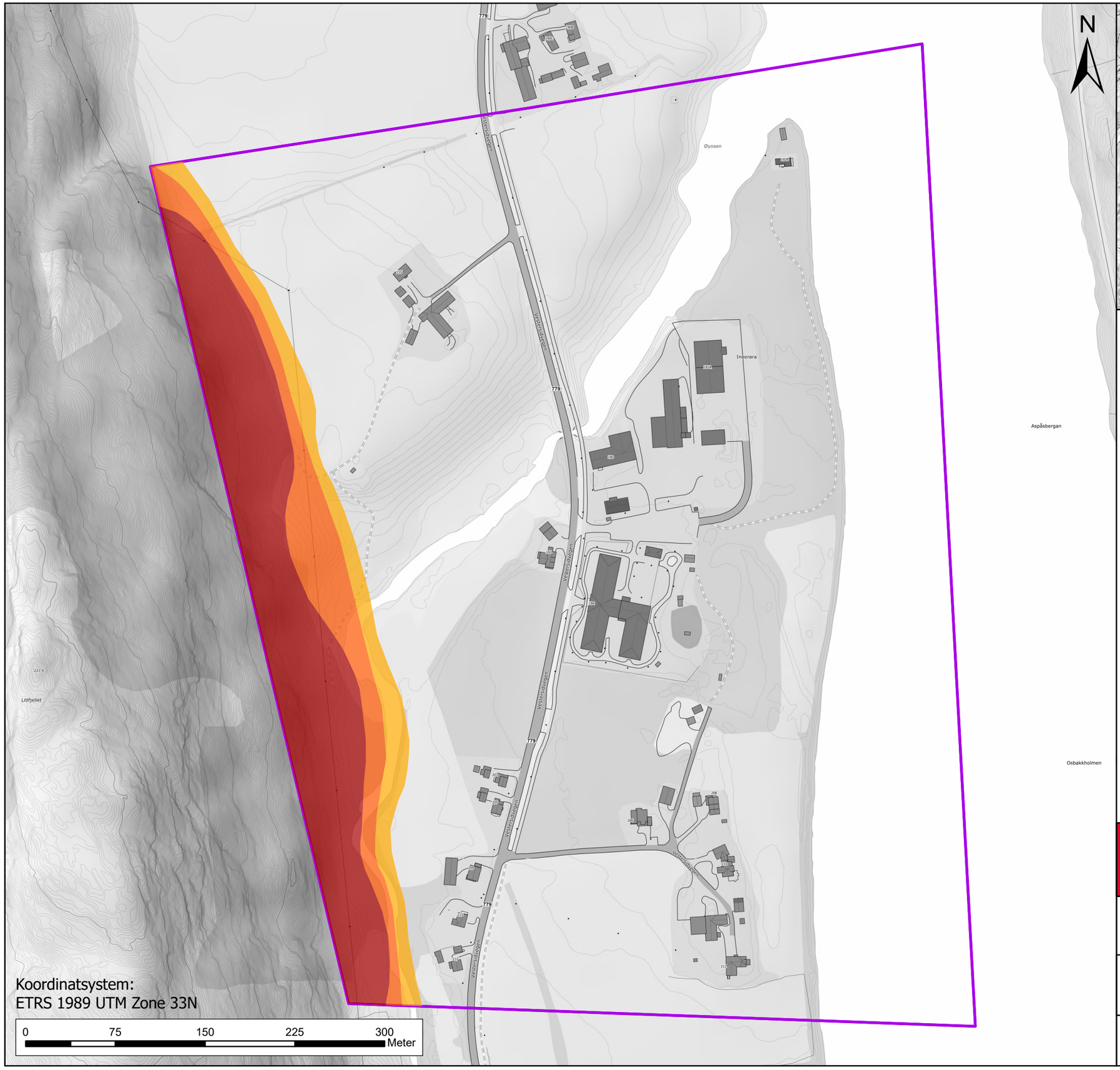
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

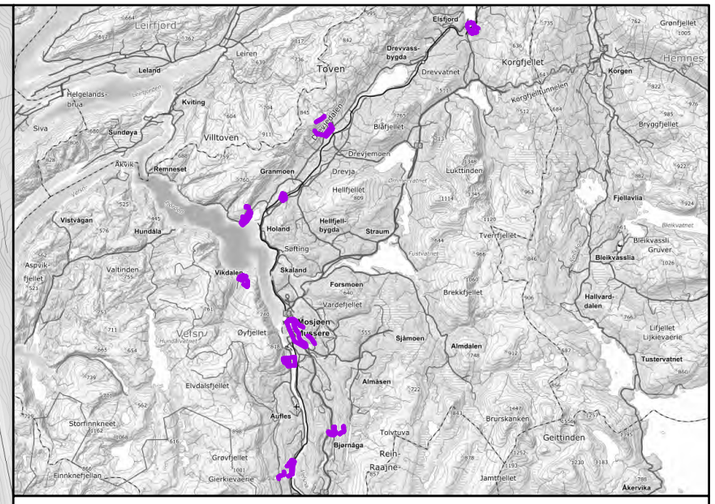
Vedlegg Gb7. Innerøra
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H7. Innerøra
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

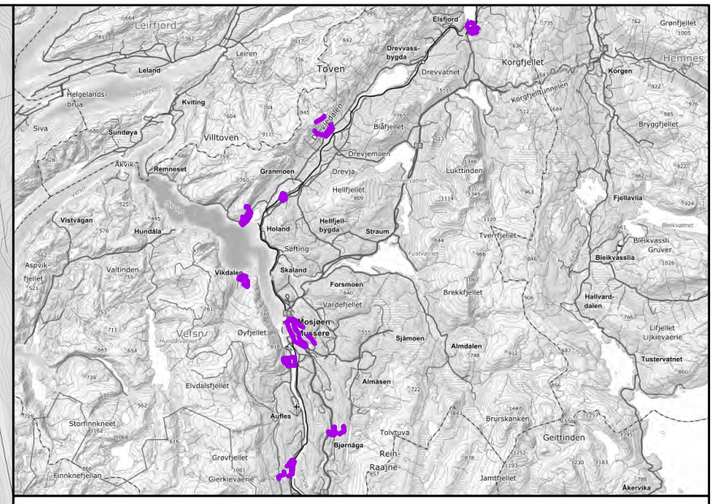
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 200

1:3 200



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

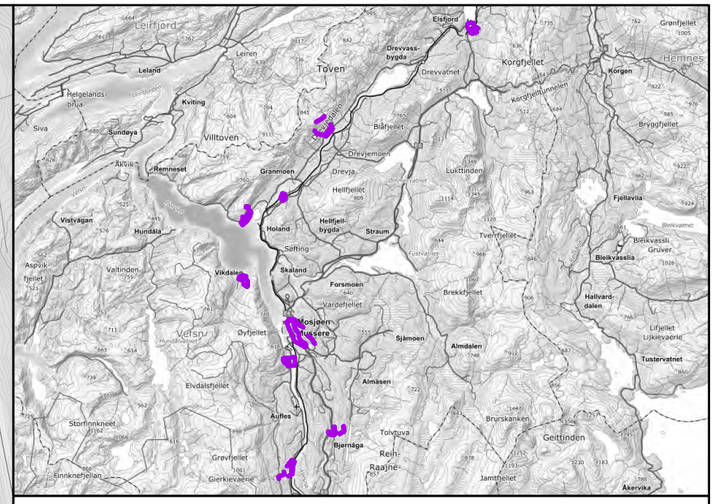
NVE

Vedlegg H7. Innerøra
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 75 150 225 300 Meter

1:3 200

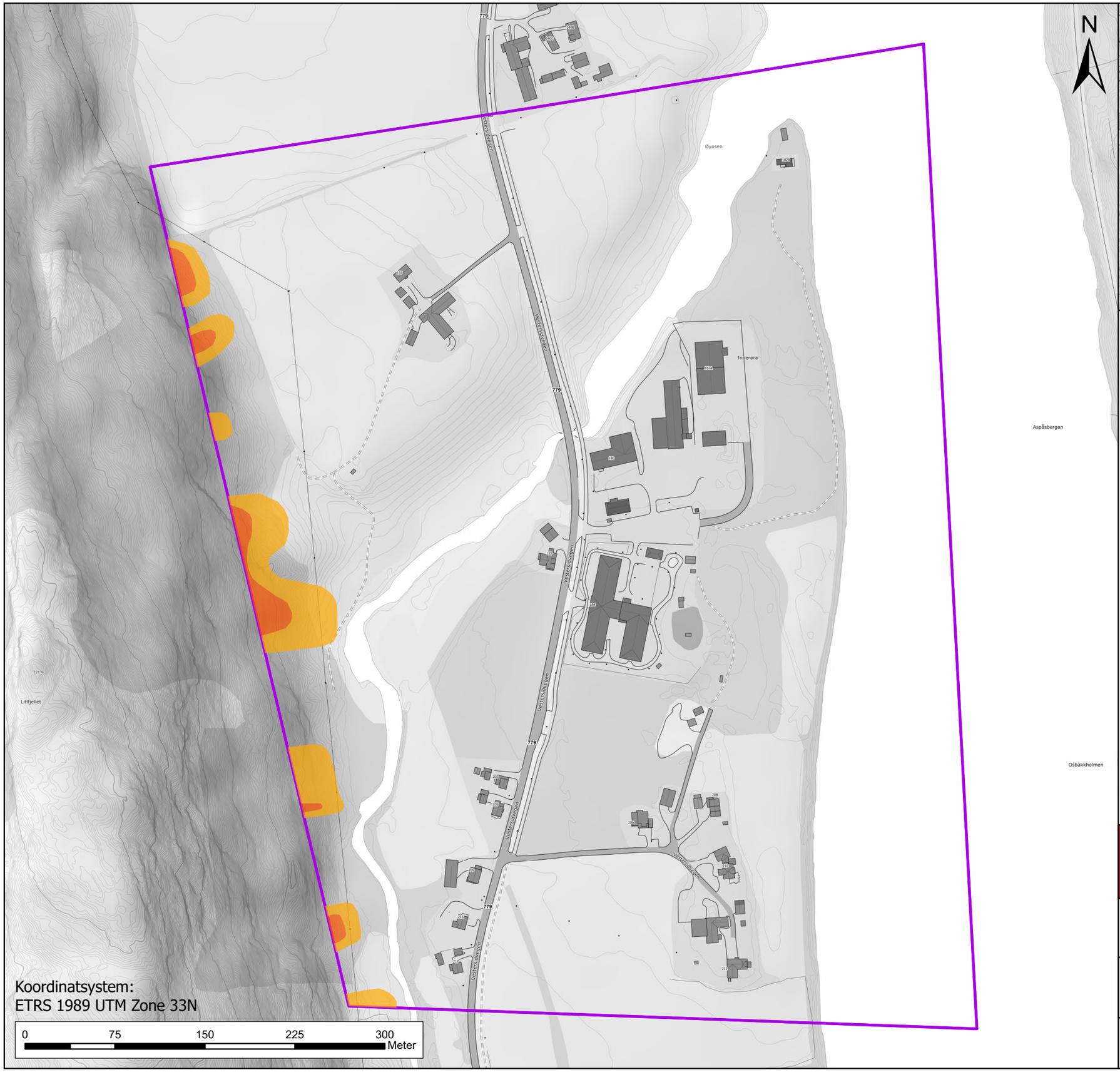
NVE

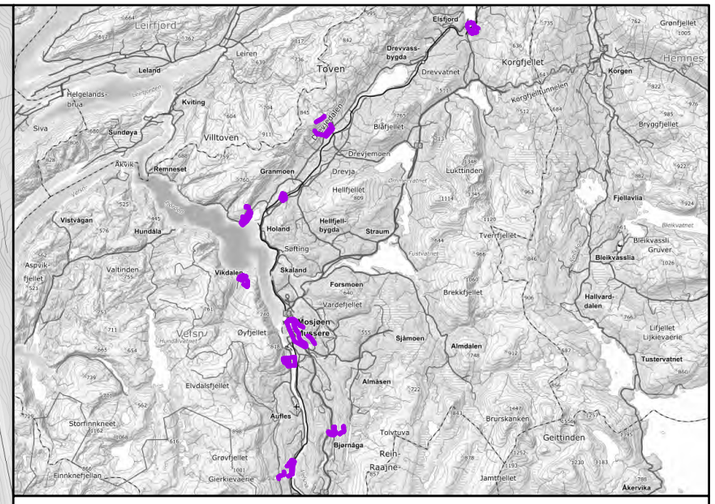
Vedlegg H7. Innerøra
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

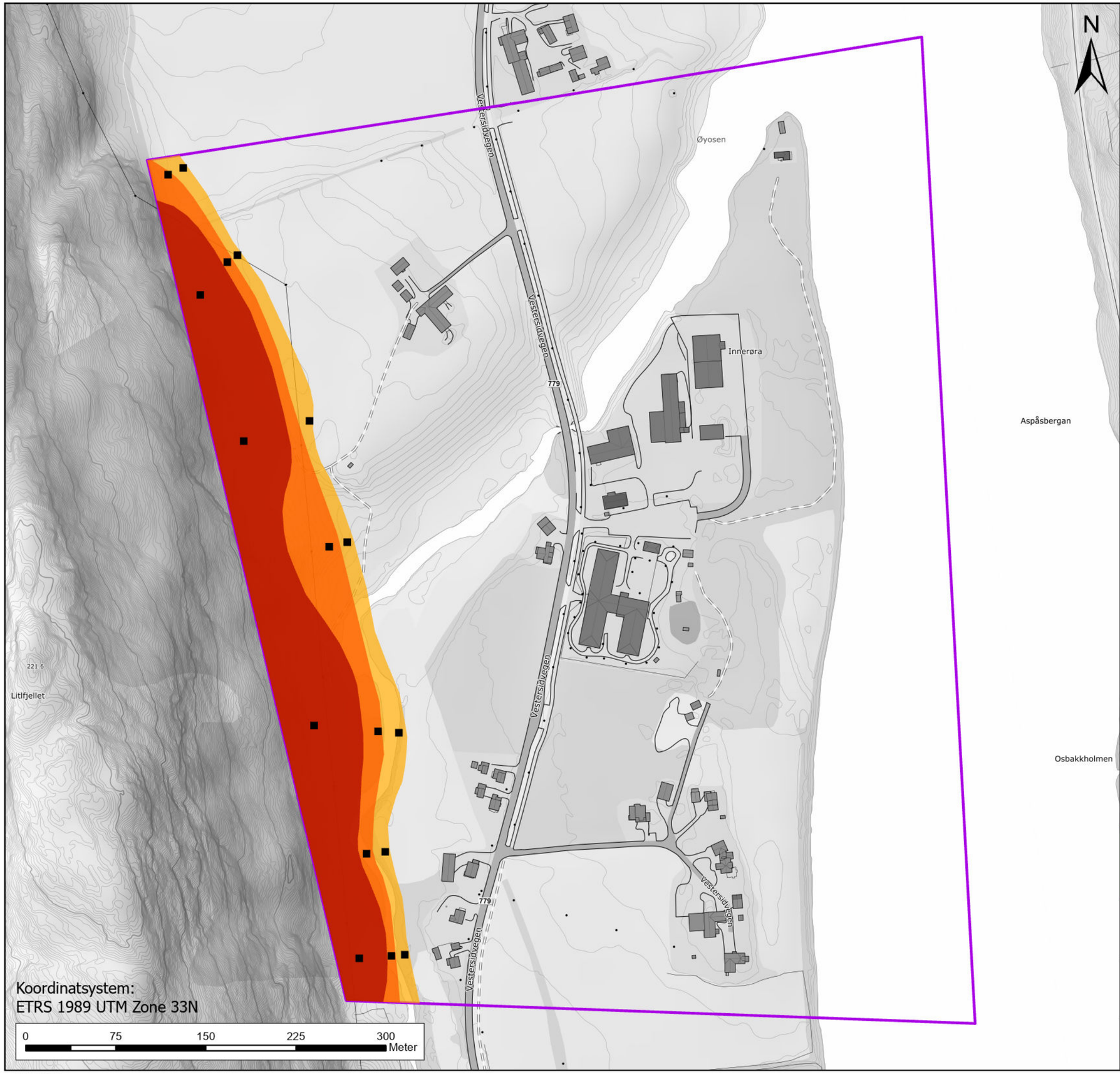
Vedlegg H7. Innerøra
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

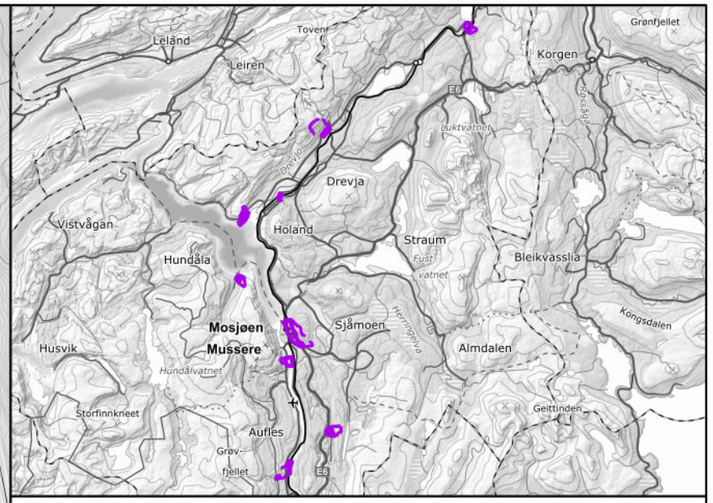
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 200





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

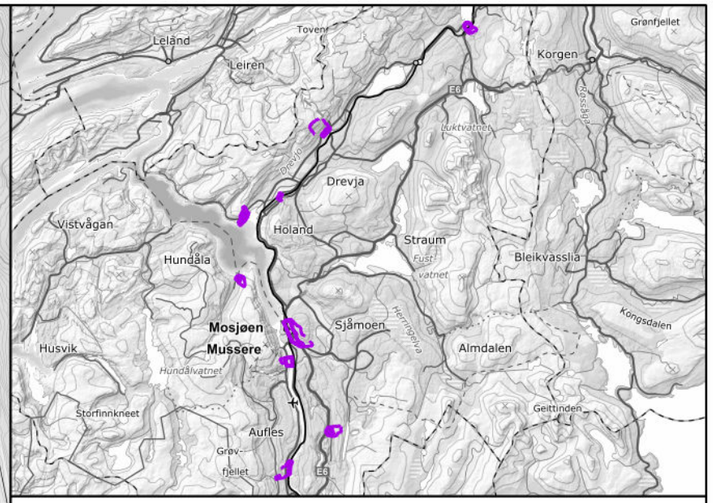
Vedlegg H7. Innerøra
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 200



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000

Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000

Kartleggingsområde

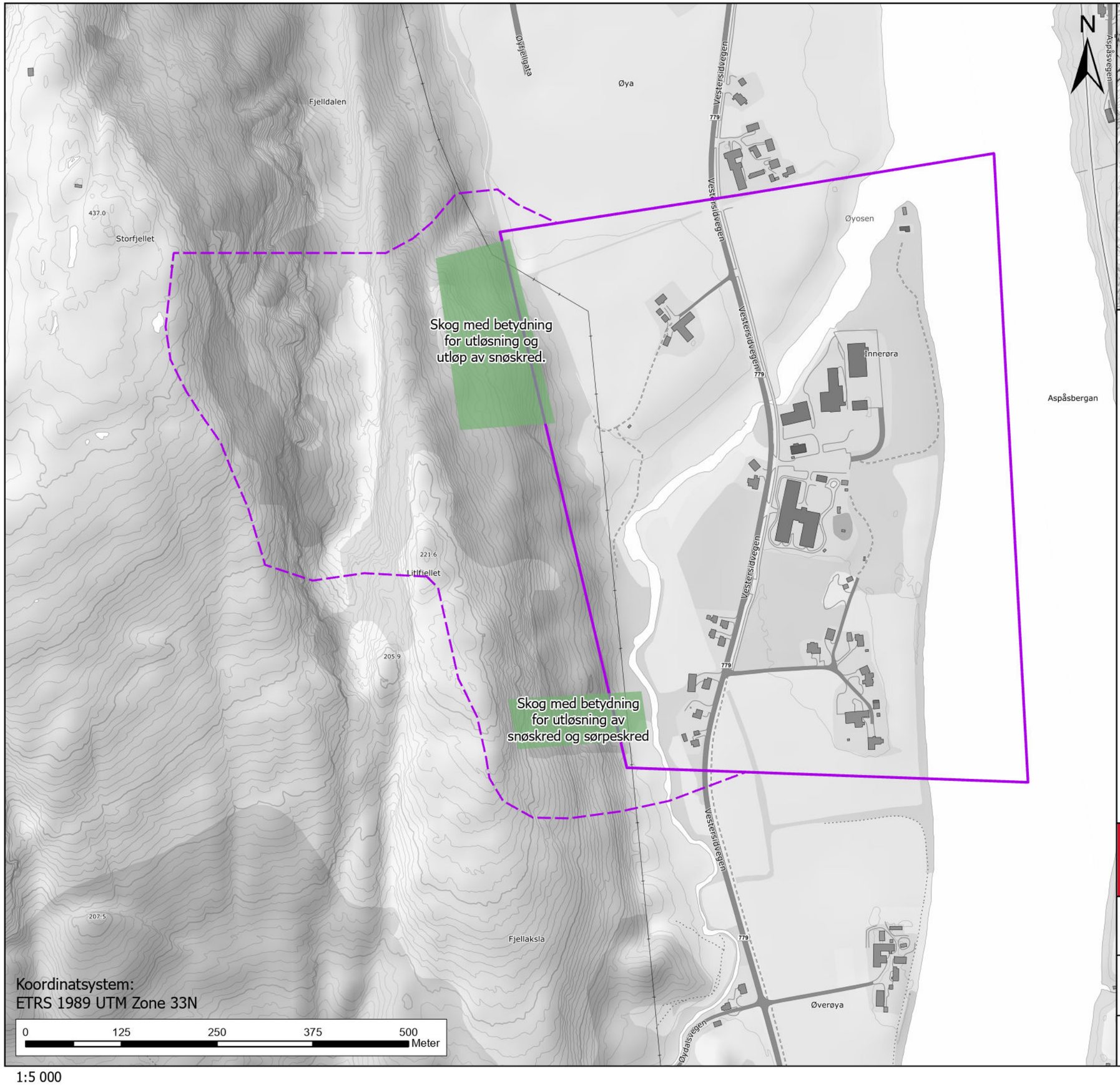
Vedlegg H7. Innerøra
Samlet faresonekart uten skog

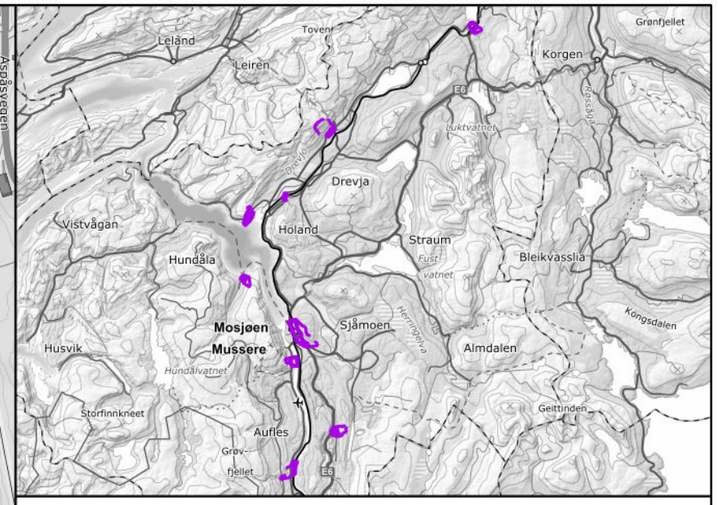
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 200





Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

NVE

Vedlegg I7. Innerøra
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg A8 – Bilder Bjørnåga og beskrivelse til informasjonspunkt

Figur 1: Oversiktsbilde av østre del av kartleggings- og påvirkningsområdet, tatt mot nord øst.

Figur 2: Oversiktsbilde hvor bekken gjennom Djupdalen går ned fra fjellskråningen inn i kartleggingsområdet (hvit pil). Mulig viftestruktur hvor bolig er etablert, men er ikke registrert da det er usikkert.

Figur 3: Oversiktsbilde av østre side av påvirknings- og kartleggingsområdet tatt mot sør.

Figur 4: Oversiktsbilde av vestre del av kartleggingsområdet, tatt mot vest.

Figur 5: Bilde av uren under fjellsiden fra bussholdeplass, bilde tatt mot nord. Dagens E6 er etablert langs foten til uren under fjellsiden. Noe av uren antas å ha blitt fjernet under etablering av veien.

Figur 6: Oversiktsbilde av fjellside lengst nord i østre påvirkningsområde, bilde tatt mot øst. Hvite piler indikerer sprekkesettet med strøkretning V-Ø og fall mot nord.

Figur 7: Oversiktsbilde, tatt mot nordøst, av fjellside lengst nord i østre påvirkningsområde.

Figur 8: Antatt steinsprangblokk lengst nord i østre side av påvirkningsområdet. Ca. 20 m fra kartleggingsområdet.

Figur 9: Det ligger spredt med steinsprang blokker i terrenget ved skogkanten midt i kartleggingsområdet, ca. størrelse 0,5 x 0,7 x 1. Enkelte er opp mot 1-2 m^3, og er registrert som antatte steinsprangblokker.

Figur 10: Øvre deler av brattere skråning ned mot krysning av bekker som går ned i Djupdalen. Det er ingen trær i denne siden av skråningen, kun bregner, og tegn på sig.

Figur 11: Lav kronedekning i direkte overkant av nordre bekkeløp ved løsneområde SPBj-04.

Figur 12: Del av bekkeløpet som renner gjennom Djupdalen på østsiden av kartleggingsområdet.

Figur 13: Nedre del av bekkeløp som renner gjennom Djupdalen. Det er nylig gravd ut etter hendelse med høy vannføring.

Figur 14: Tegn på sig som bøy i nedre del av stammen på trær i området for JSBj-05.

Figur 15: Mindre utglidninger i løsmasser i et mer fuktig område ved løsneområde JSBj-04. Ingen trær i løsneområde og første del av utløp.

Figur 16: Avrundet struktur i terrenget ved FSBj-10. Området er vegetert med granskog med tilnærmet samme alder, ca. 5-15 cm diameter på stammene. Fuktighet i bakken.

Figur 17: Område med tilnærmet ingen kronedekning og mye fuktighet i bakken. Bakken er vegetert med bregner. Ved løsneområde for flomskred FSBj-11.

Figur 18: Oval struktur i terrenget, ca. 2 m i bredde og 3 m i lengde, ved flomskred løsneområde FSBj-11. Bekkenedskjæring i løsmassene nedenfor fra drenering.

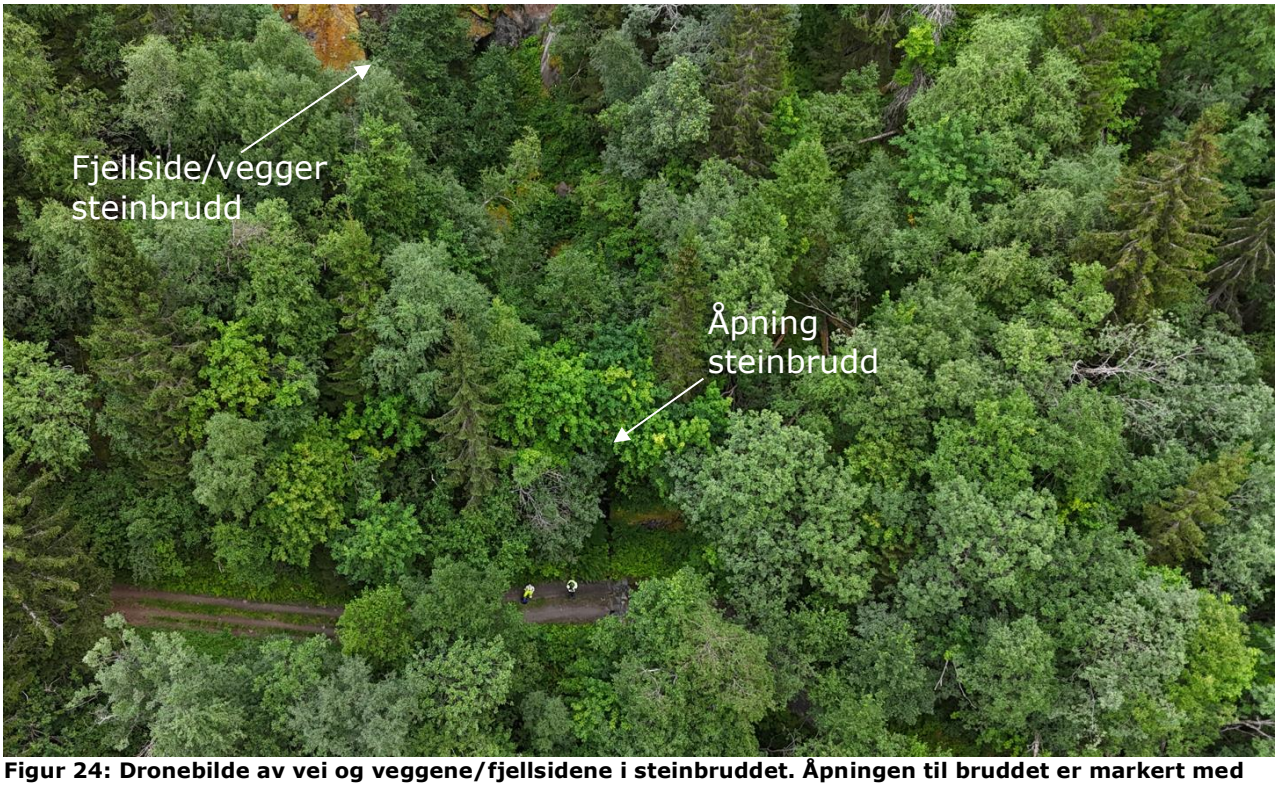
Figur 19: Løsneområde SABj-25 uten skog. Generelt lav terrengruhet innenfor det begrensede området.

Figur 20: Løsneområde for steinsprang i overkant av hestetråkk ved SABj-27.

Figur 21: Antatte overskuddsmasser/veifylling i nedkant av steinbrudd. Aktiv erosjon indikert med hvit pil.

Figur 22: Stikkrenne fra åpning på steinbrudd til bekk. Jevnlig vedlikehold er observert der hvor bekkeløpene går opp mot veien.

Figur 23: Åpningen/terskelen til steinbruddet er ca. 0,5 – 1 m bred, indikert med hvit pil.



Figur 24: Dronebilde av vei og veggene/fjellsidene i steinbruddet. Åpningen til bruddet er markert med en hvit pil.

Figur 25: Bekk som går fra steinbrudd mot kartleggingsområdet lengst sør i østre påvirkningsområde. Midt i bilde er en grå avsetning som er tolket som avsetning fra utfall i overskuddsmasser fra steinbruddet.

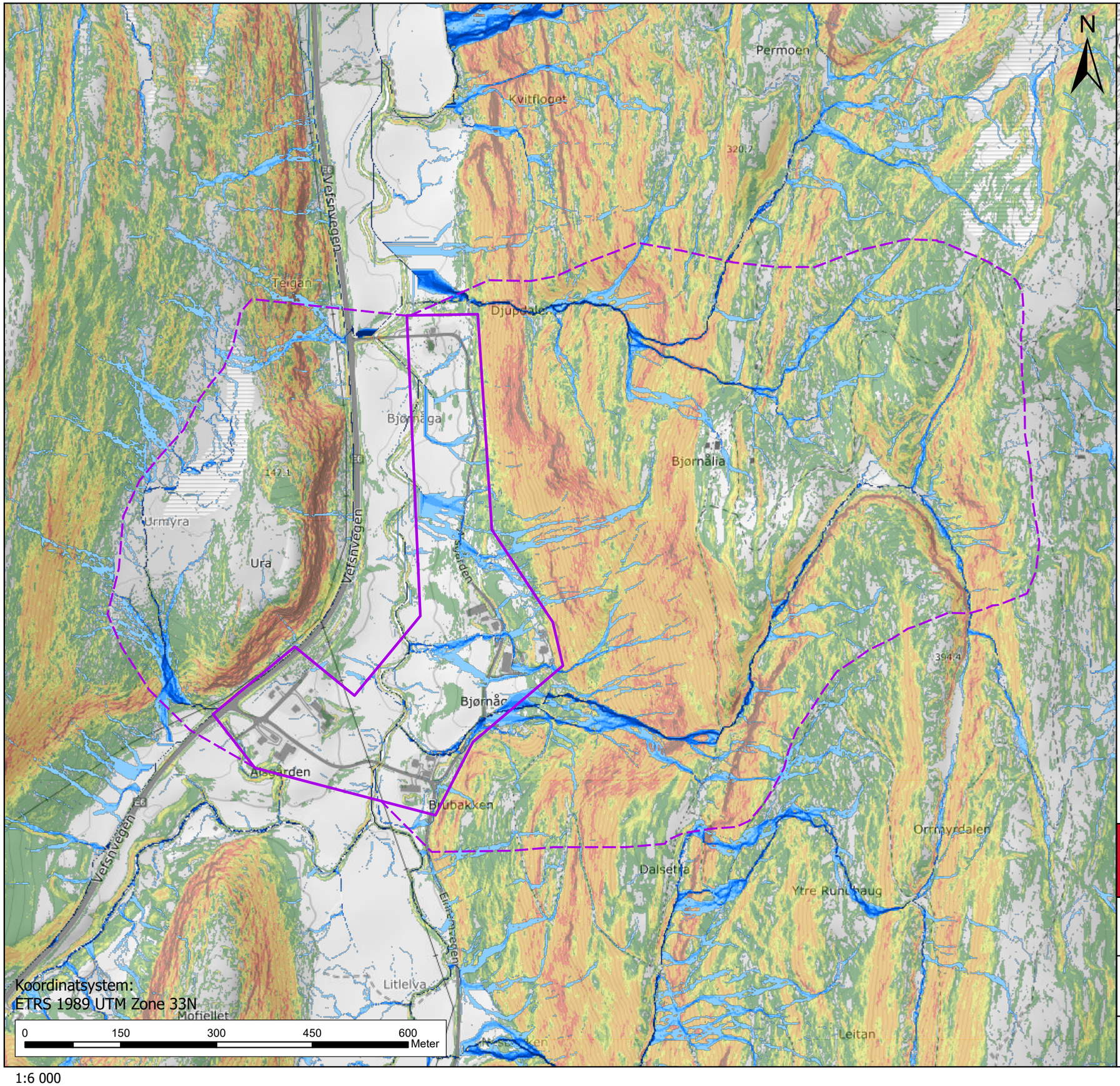
Figur 26: Avsetning fra kollaps i overskuddsmasser fra steinbrudd, er ca. 200 m fra kartleggingsområdet.

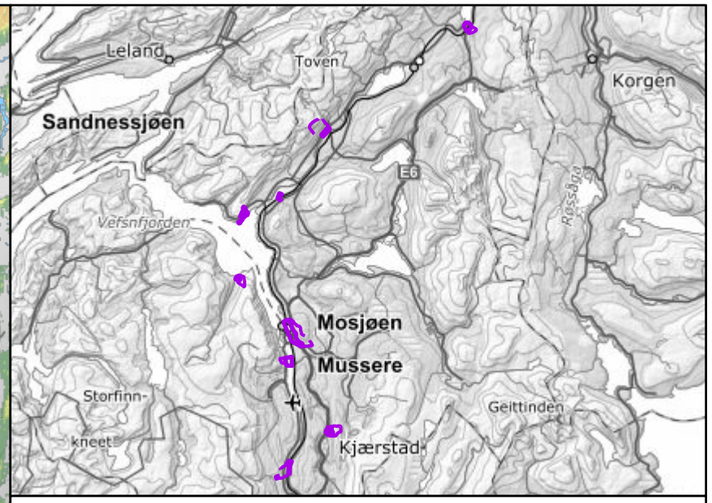
Figur 27: Fronten til første del av skredvifte i det søndre bekkeløpet. Størrelsen på blokkene er ca. samme størrelse som observert høyere opp i bekkeløpet.

Figur 28: Område markert med aktiv erosjon i registreringskart, ved vifteformasjonen for det sørlige bekkeløpet som renner fra steinbruddet.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
BJ1	Tynt torvdekke (10-20 cm) over berg. Utstikkende bergpartier og lavere fjellsider på ca. 5-10 m høyde. Avløst blokk, enkelte utfall under fjellside. Terrenget østover er terrassert md noe avrundet blokkig materiale.
BJ2	Vei er etablert i løsmasser med avrundede steiner og siltig til sandig matriks, breelvavsetning.
BJ3	Mulig løsneområde for snøskred, liten ruhet i terreng. Steinsprang uten snø.
BJ4	Svært bratt i terrenget med forvitrings- og organiske materiale. Noe breelvavsetning i nedre del. Granskog (opptil 40 cm i d) og løvskog.
BJ5	Går langs eldre sti/hestetråkk, som er etablert i skråningen. Synlig berg på østre side av hestetråkket, skråningen ovenfor er bratt nok som snøskredområde. Noen deler av skråningen er uten skog, med kun bregner, mens det er hovedsakelig granskog på nedside av hestetråkket.
BJ6	Bergblotninger i bekk på begge sider, med noe blokkig materiale. Faller bratt ned
BJ7	Nyere vei over bekk, hvor det er en 1-2 m brei åpning i fjellet. Det er her opplyst av lokal at det tidligere har vært et steinbrudd, hvor overskuddsmasser har blitt dumpet ut i bekken. På 1990-tallet bygde det seg opp større vannmengder inne i steinbruddet, som tok med seg mye av massene som lå i det bratte terrenget nedover bekkeløpet.
BJ8	Følger vei, det er berg på innsiden av veien. Det er generelt bratt terreng i skråningen mot kartleggingsområdet, utstikkende bergpartier som kan gi steinsprang.
BJ9	Blokk i bekk, mulig materiale for erosjon av flomskred/løsneområde for flomskred.
BJ10	NS-gående rygger er gjennomgående gjennom hele fjellsiden/skråningen opp fra kartleggingsområdet på østre side.
BJ11	Mange rotvelt eller trær som har knekt i nedre del av stamme 1-2 m opp. Dette gjelder også for større grantrær med stamme d på opptil 50 cm. Imellom de knekte trærne er det fortsatt friske gjenstående trær, tykk skog.
BJ12	Gamle erosjonsspor fra vann.
BJ13	På våren 2025 gikk stikkrennen tett/for store mengder vann så det rant over veien. Kom ned noe materiale i grus og stein størrelse med finere fraksjoner i vannmassene.





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

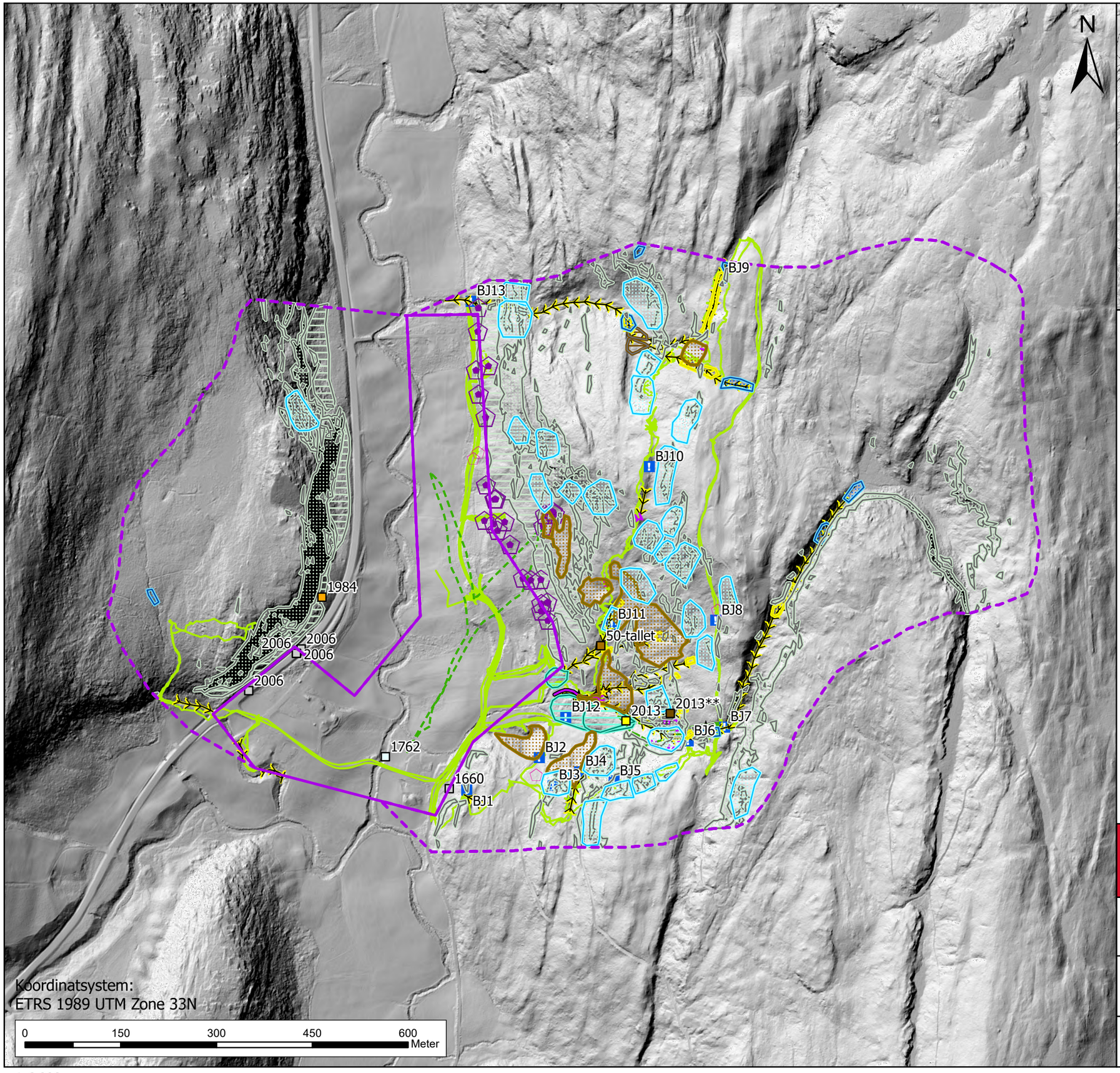
Vedlegg B8. Bjørnåga
Helningskart

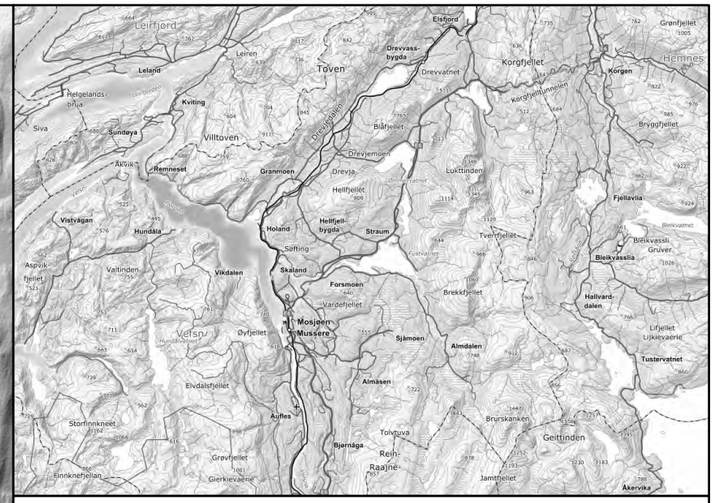
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Snøskred
- Løsmasseskred, uspes.
- Leirskred
- Jordskred
- Flomskred

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Levee
- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning
- Skredmateriale

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Aktive elveerosjonspunkt
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

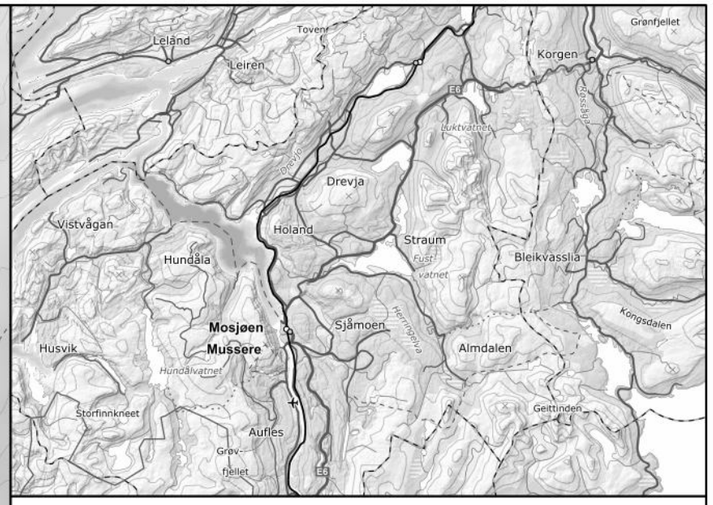
Vedlegg C8. Bjørnåga
Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000



Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane
- Utløpspunkt
  - Alpha
  - Beta
  - Sigma_1
  - Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang

Bjornoga_source reach probability

Value

100

10

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 150 300 450 600 Meter

1:6 000

Vedlegg D8. Bjørnåga
Steinsprangmodellering

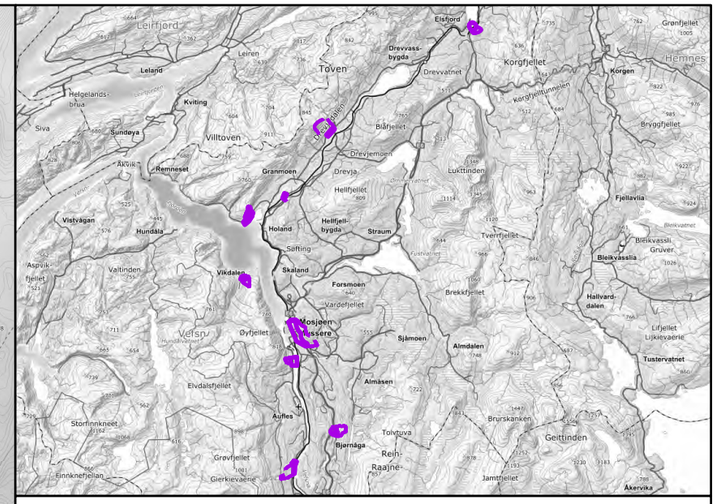
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N

SABj-01
SABj-02
SABj-03
SABj-04
SABj-05
SABj-06
SABj-07
SABj-08
SABj-09
SABj-10
SABj-11
SABj-12
SABj-13
SABj-14
SABj-15
SABj-16
SABj-17
SABj-18
SABj-19
SABj-20
SABj-21
SABj-22
SABj-23
SABj-24
SABj-25
SABj-26
SABj-27
SABj-28
SABj-29
SABj-30
SABj-31



Tegnforklaring

Løsneområde snøskred
Kartleggingsområde
Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 150 300 450 600 Meter

1:6 000

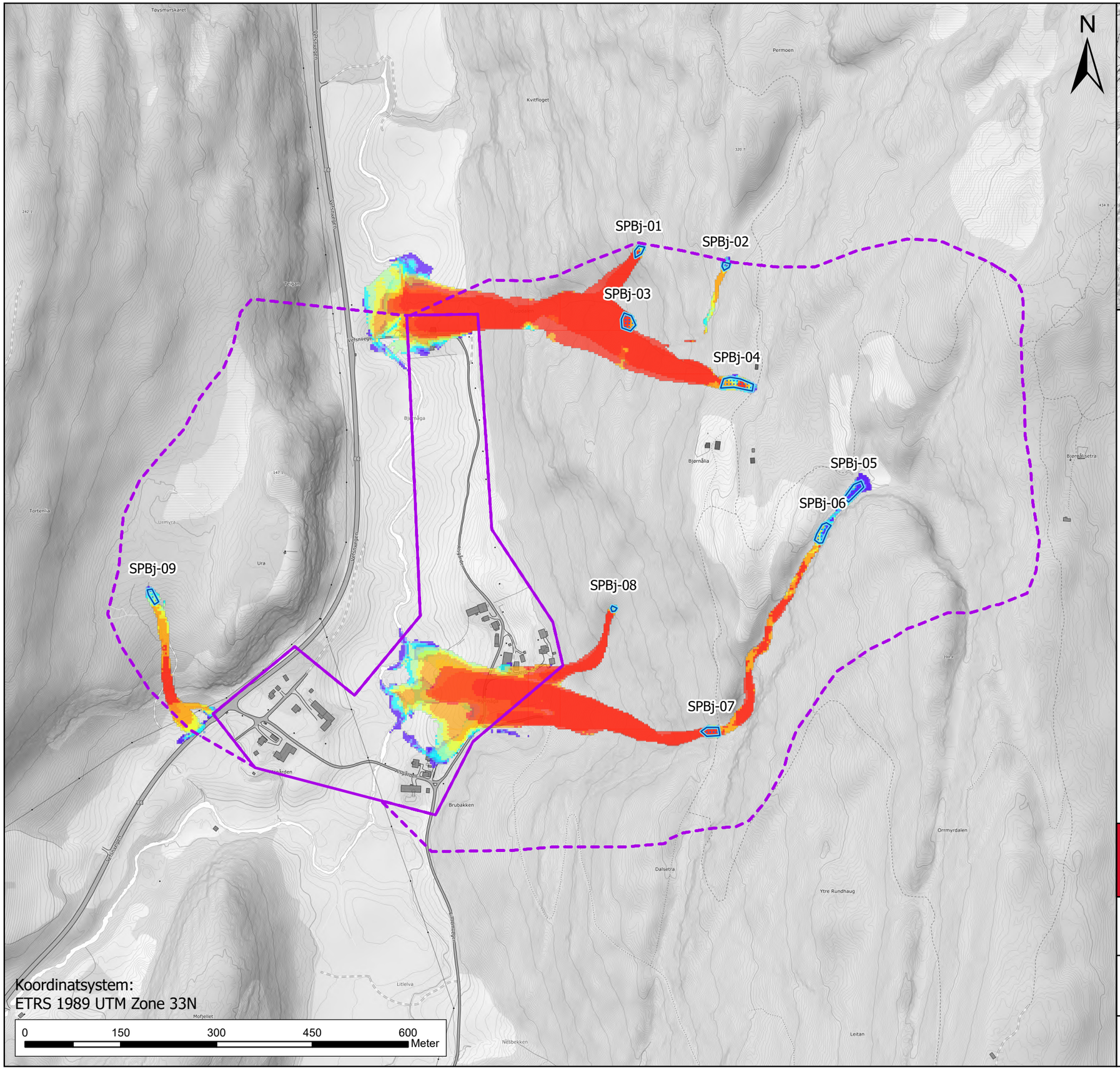
NVE

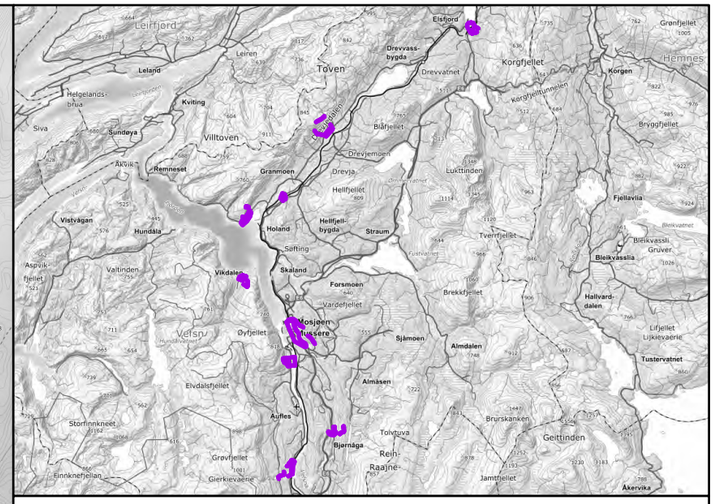
Vedlegg E8. Bjørnåga
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
16.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

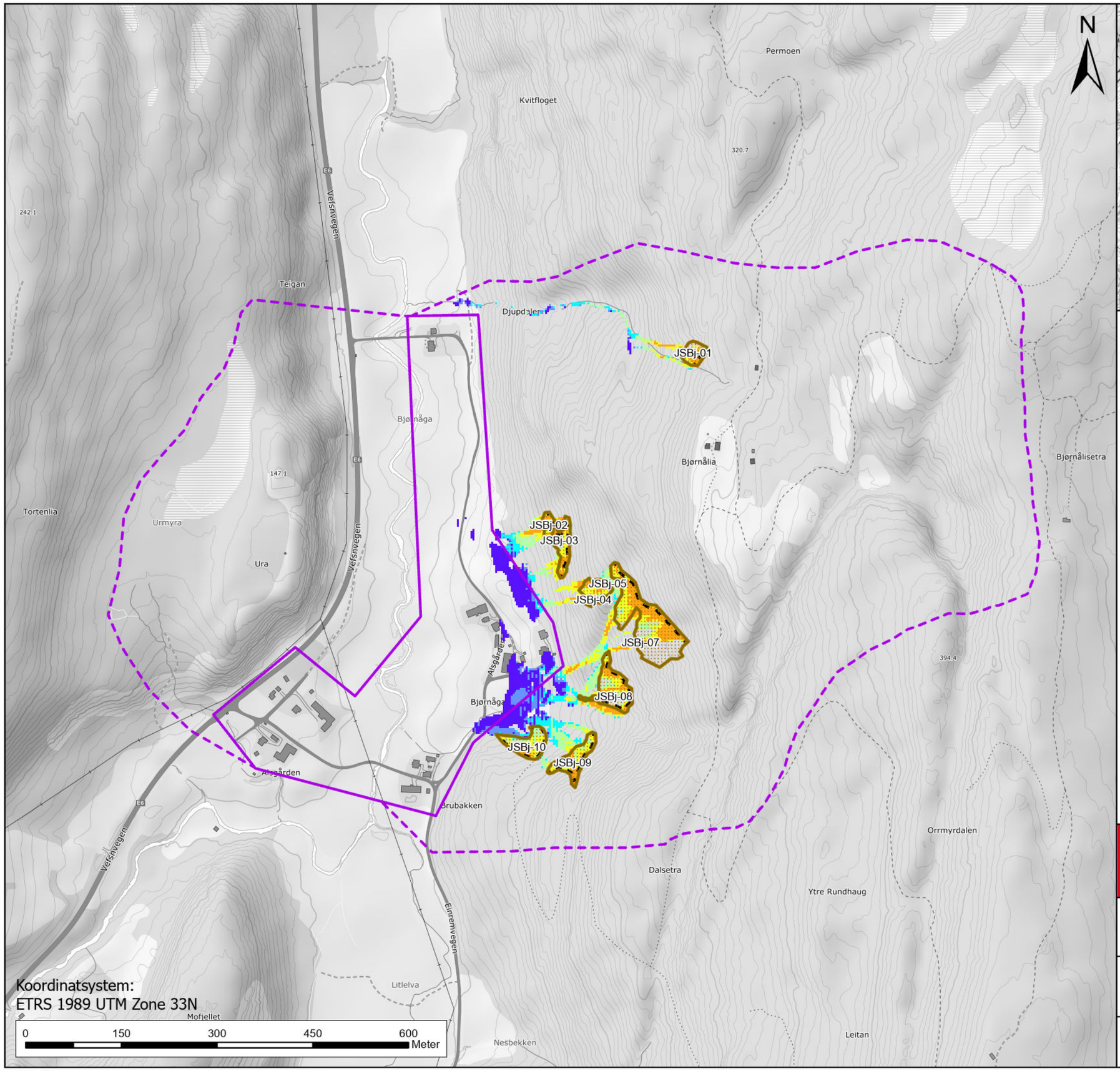
Vedlegg F8. Bjørnåga
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

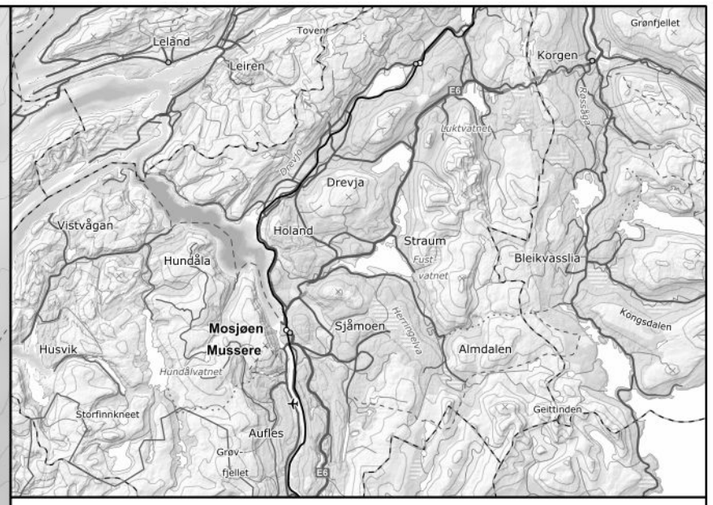
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000



Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:6 000



Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Bjornaga_RAMMS::Debrisflow, MaxPressure (kPa)c

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

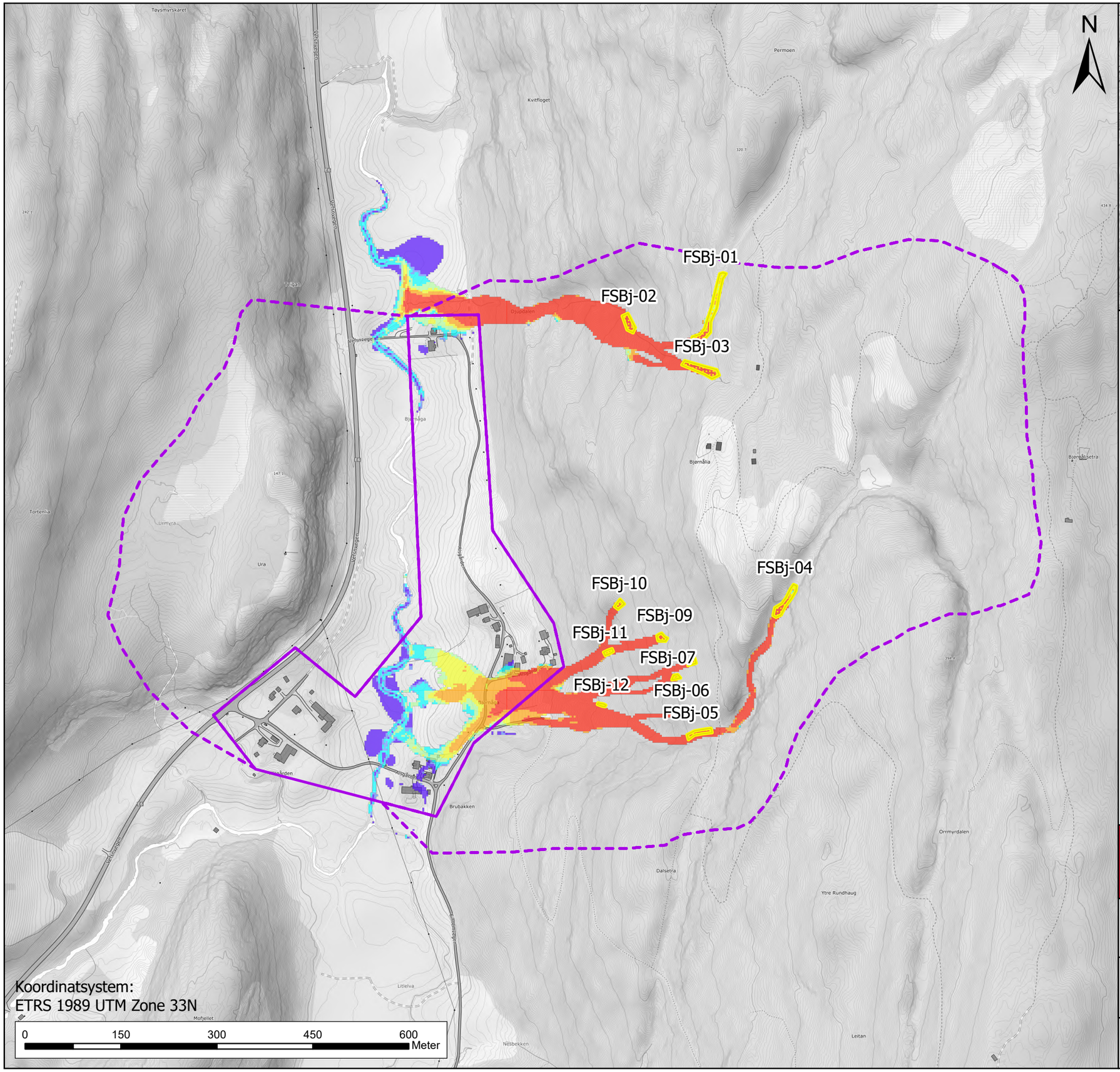
NVE

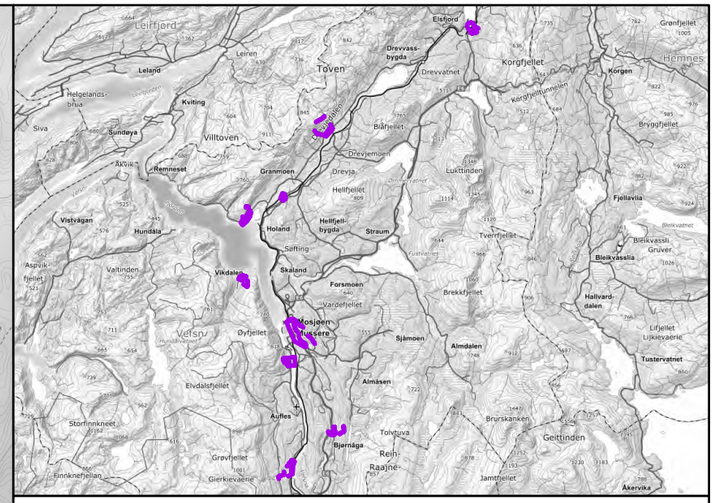
Vedlegg Ga8. Bjørnåga
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde flomskred

RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

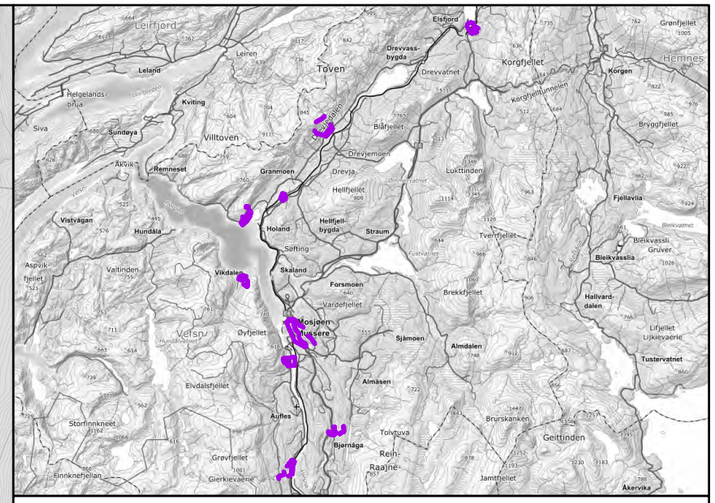
Vedlegg Gb8. Bjørnåga
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

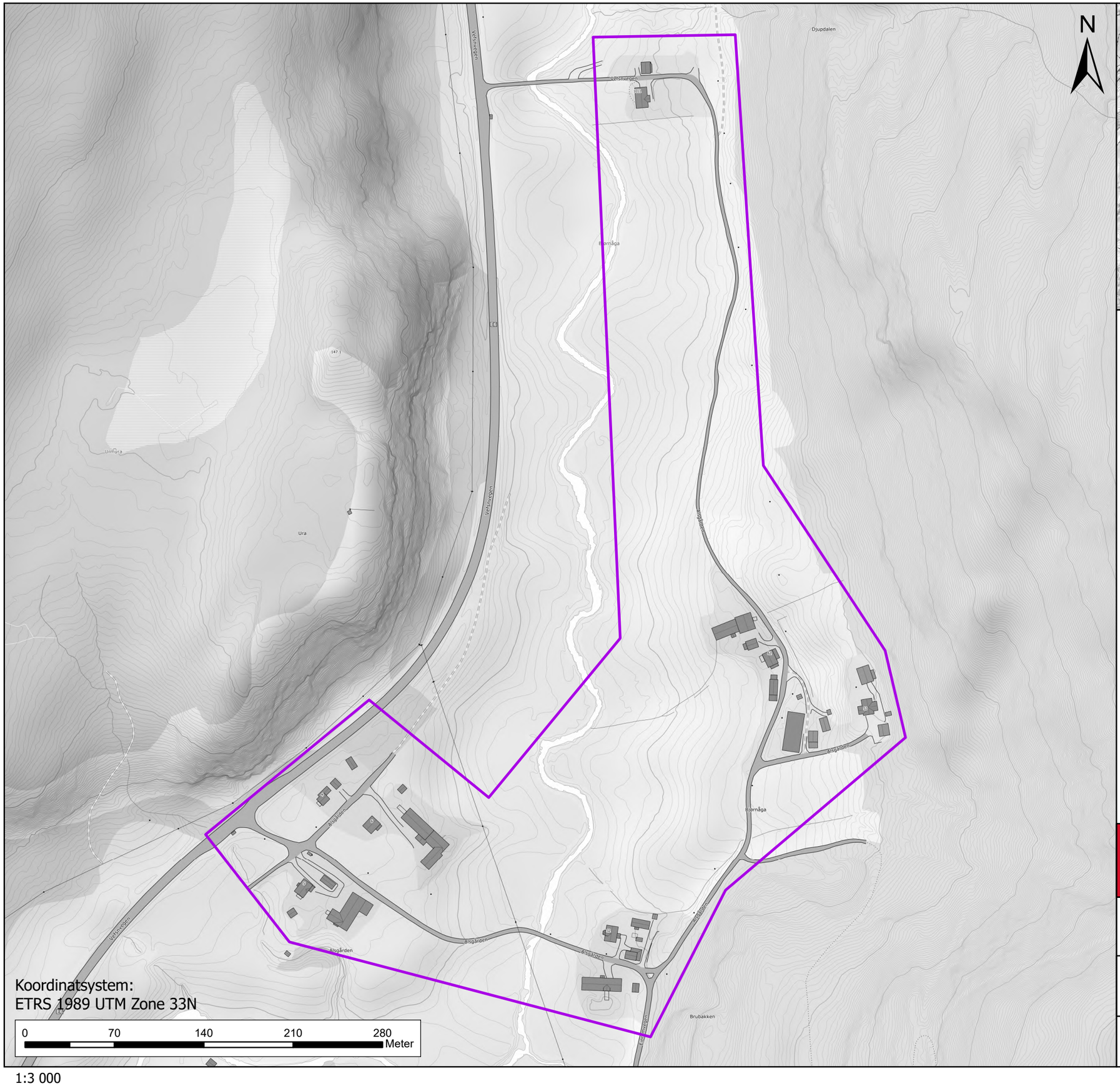
Vedlegg H8. Bjørnåga
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

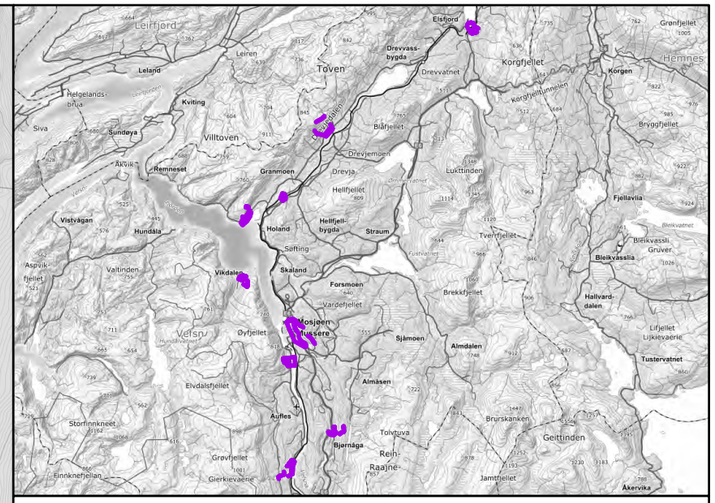
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 000



1:3 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

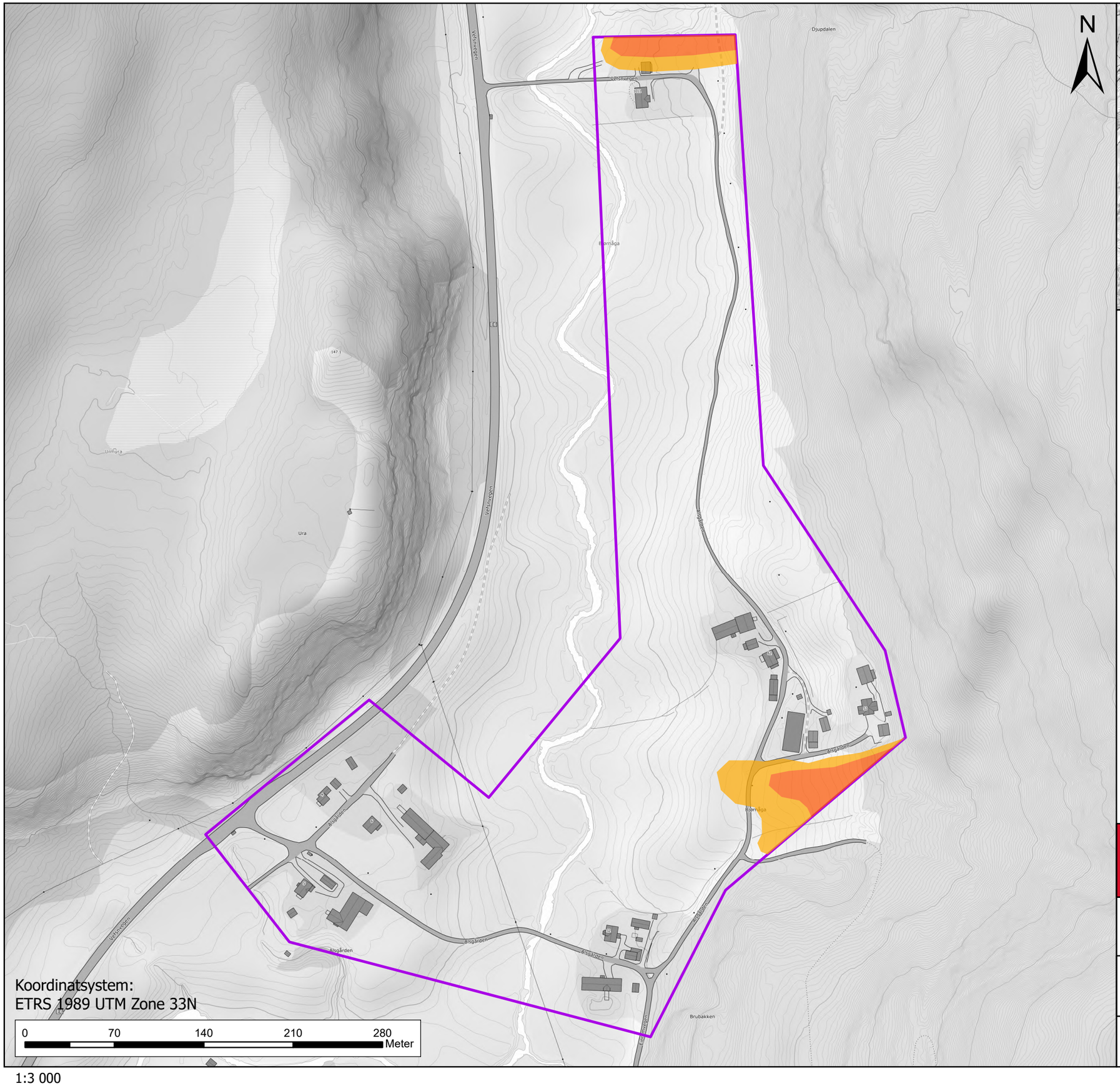
NVE

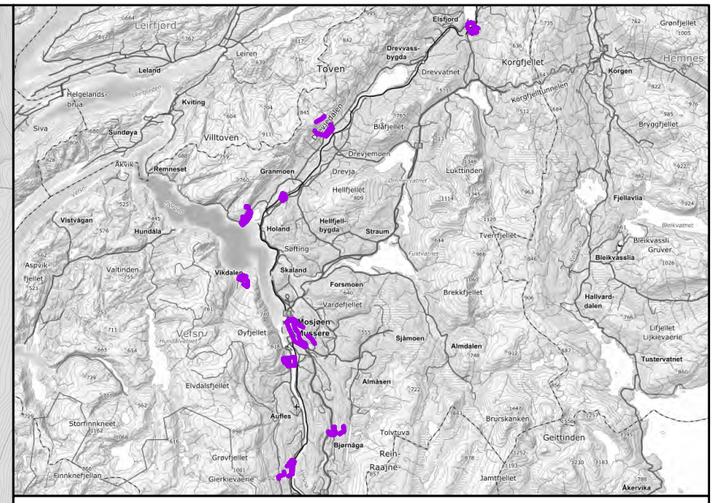
Vedlegg H8. Bjørnåga
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

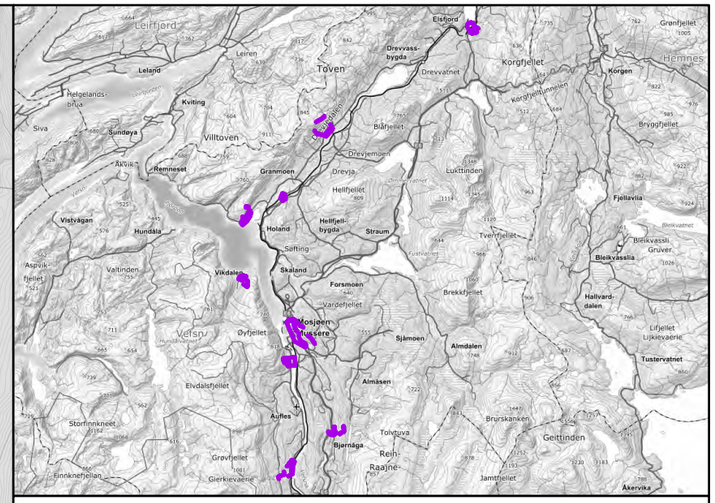
Vedlegg H8. Bjørnåga
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

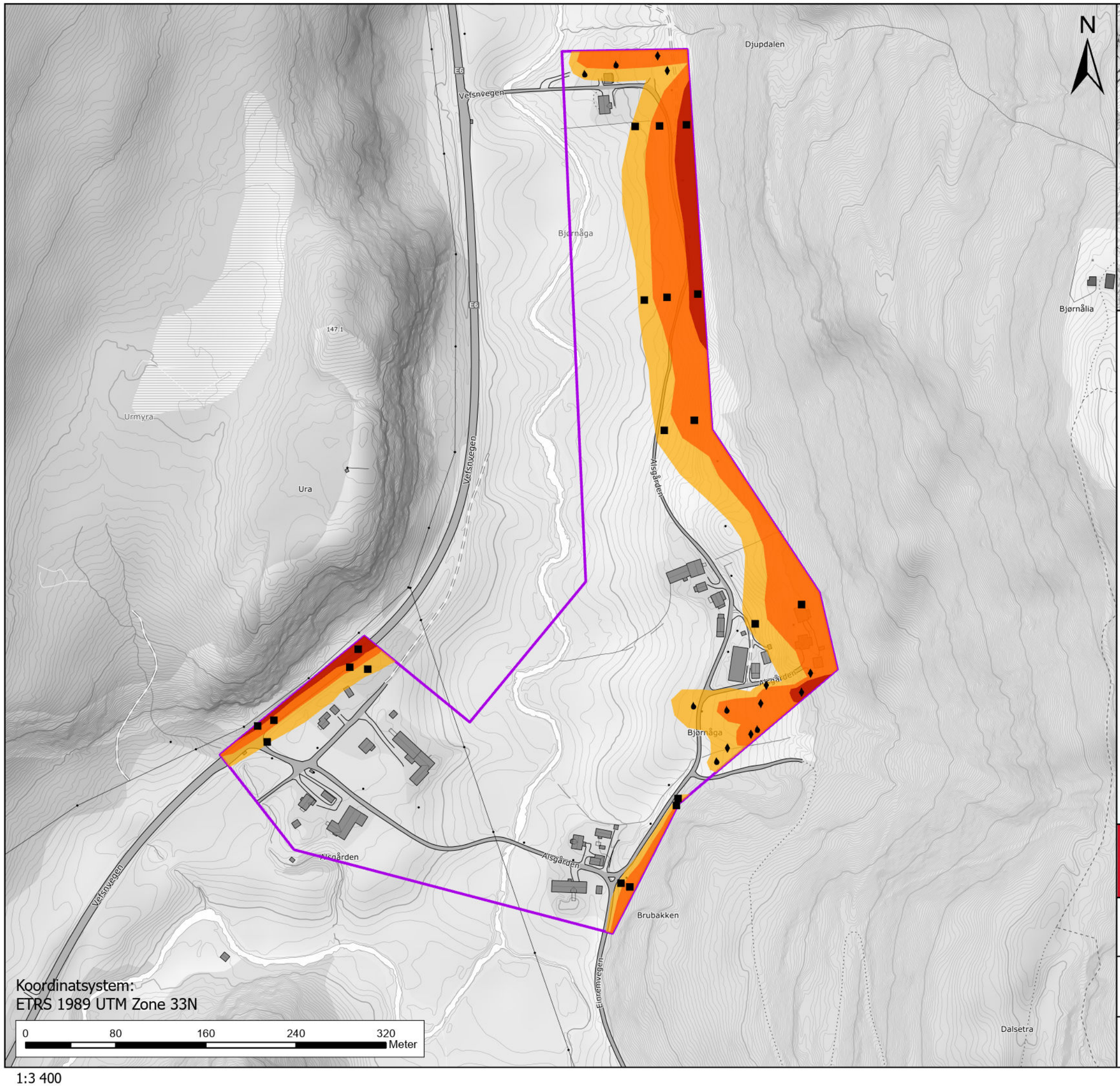
Vedlegg H8. Bjørnåga
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

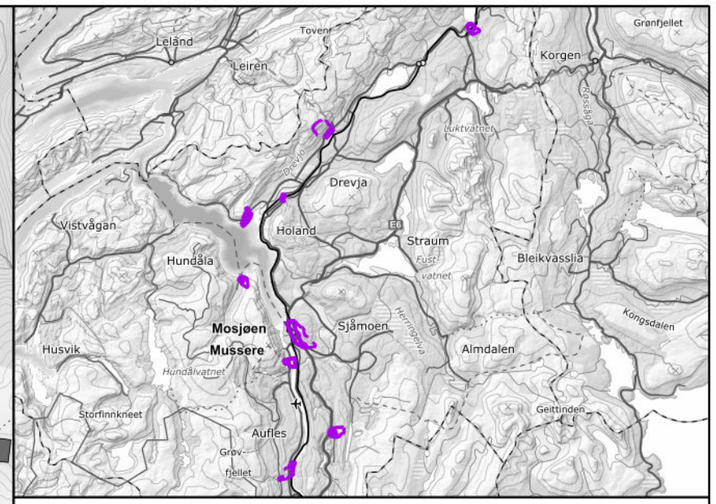
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 000





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

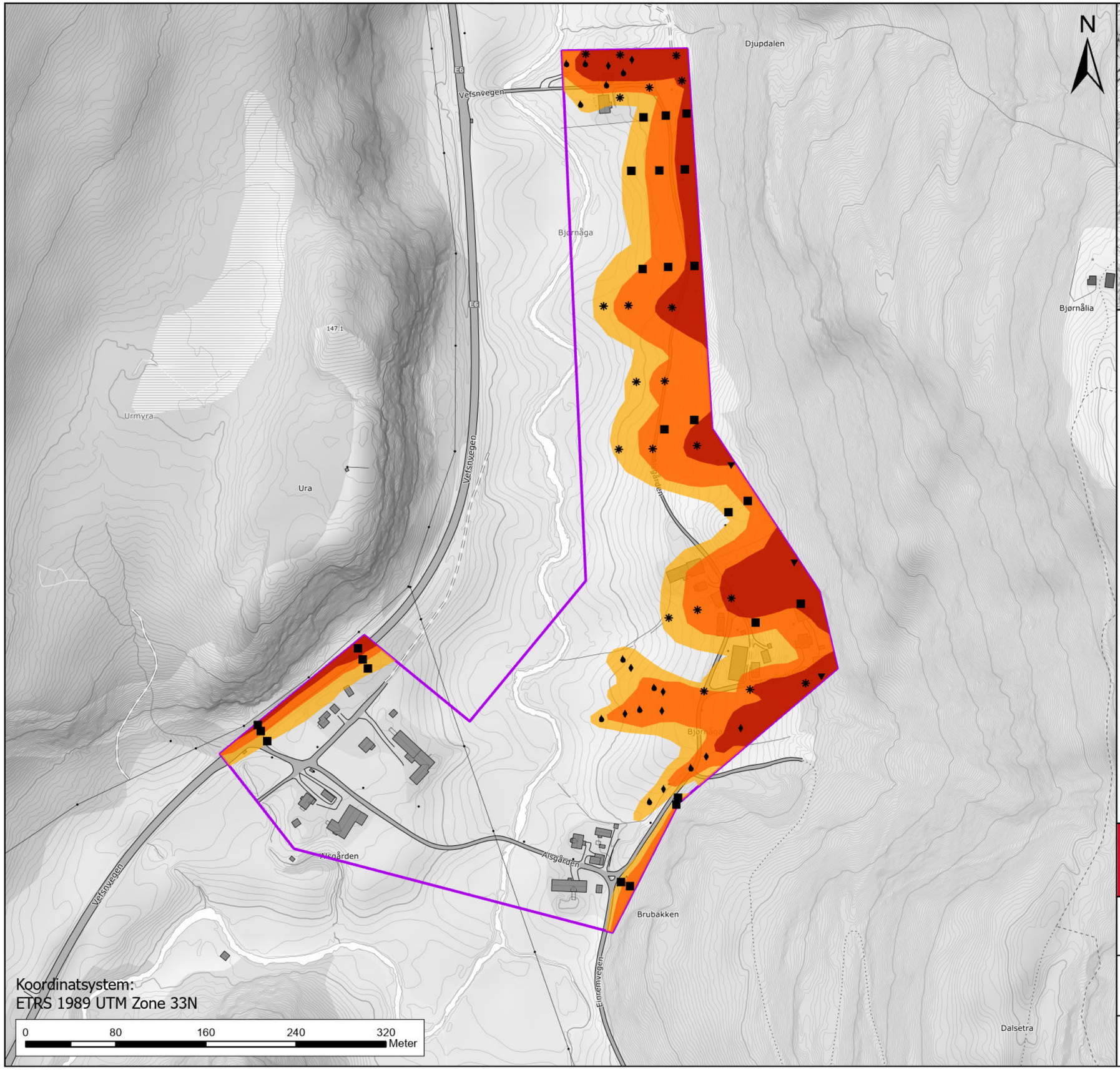
Vedlegg H8. Bjørnåga
Samlet faresonekart med skog

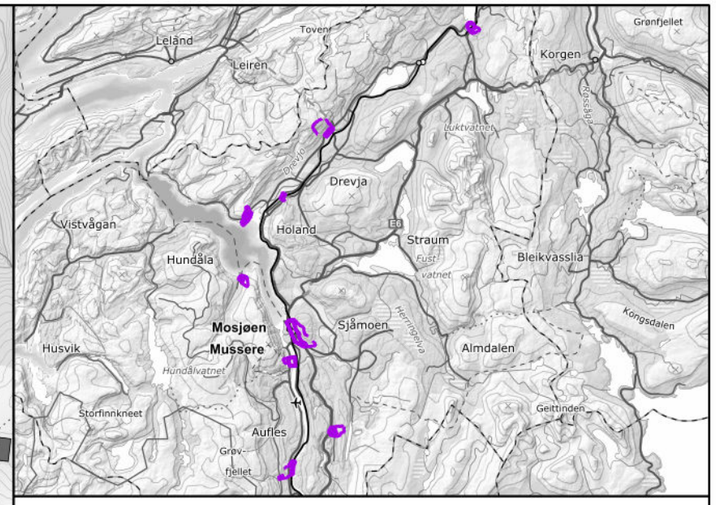
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 400





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

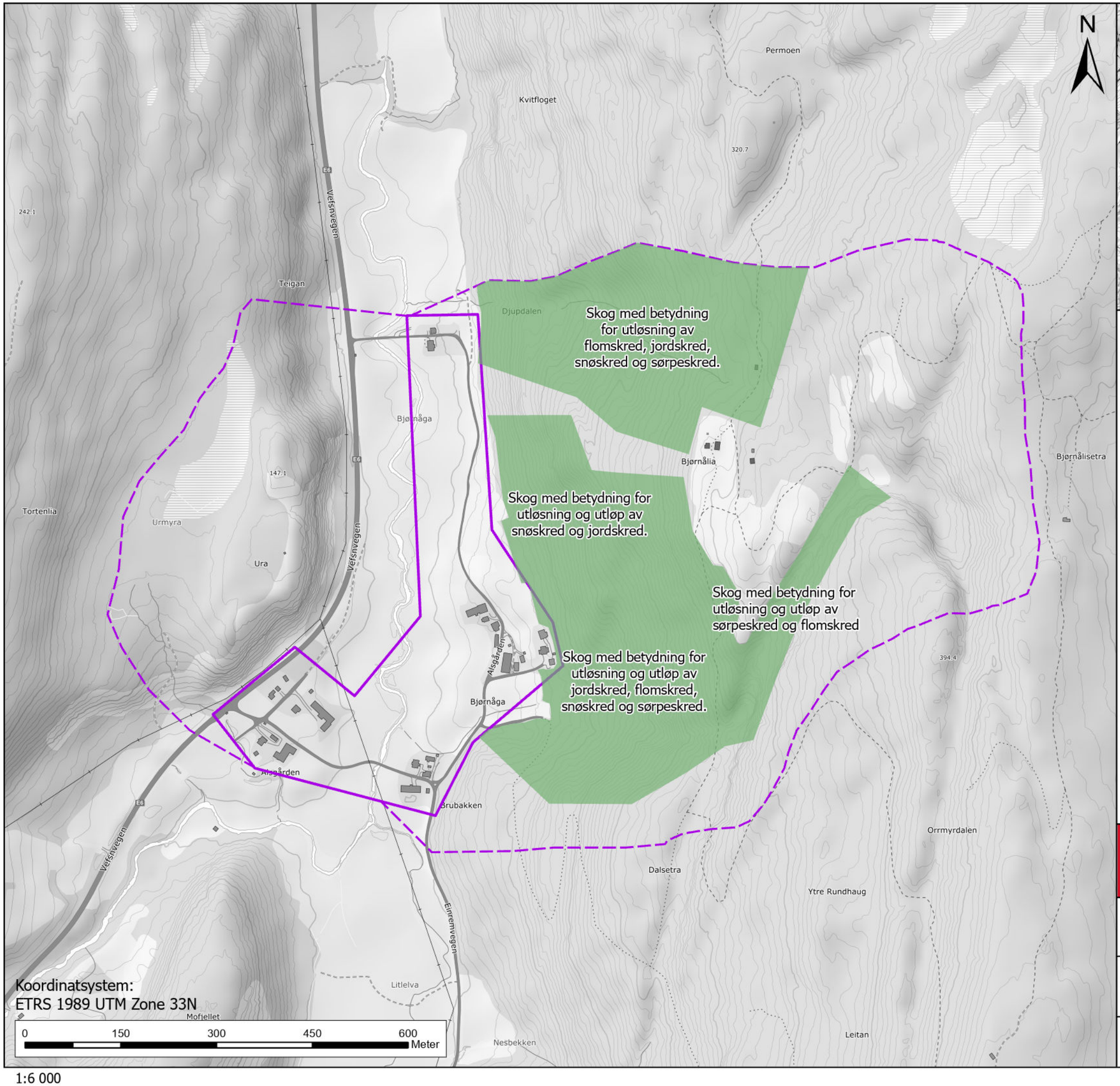
Vedlegg H8. Bjørnåga
Samlet faresonekart uten skog

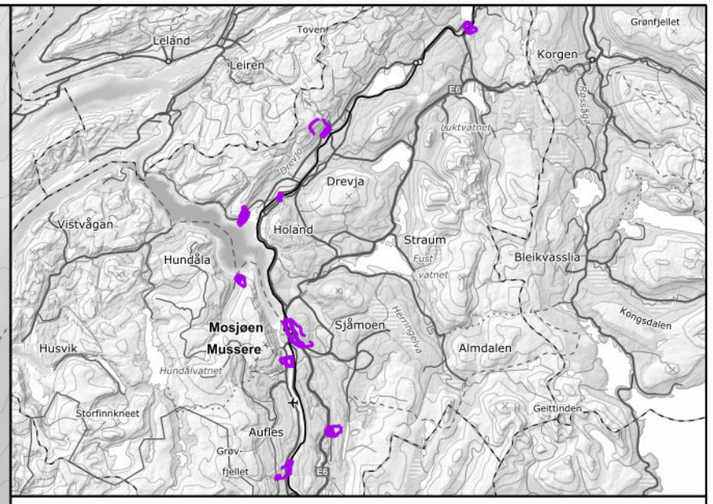
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:3 400





Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Vedlegg I8. Bjørnåga
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000

Vedlegg A9. Maritmoen bilder og beskrivelse av informasjonspunkt

Figur 1: Dronebilde tatt mot nordvest. Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet lengst sør ved Stigmoen.

Figur 2: Dronebilde tatt mot nordvest. Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet tatt fra midten ved Maritmoen boligfelt.

Rambøll Norge AS
NO 915 251 293 MVA

Figur 3: Dronebilde tatt mot vest. Oversiktsbilde av skråning under boligfeltet på Maritmoen.

Figur 4: Dronebilde tatt mot sørvest. Oversiktsbilde av jernabnelinje og bergskjæring i kartleggingsområde med løsneområder for jordskred i overkant.

Figur 5: Dronebilde tatt mot sørvest. Fjellsiden mot vest er vegetert med blandingsskog, hvor gran kan finnes i større felt gjennom skråningen.

Figur 6: Dronebilde tatt mot vest. Midtre del av kartleggingsområdet, her er det hovedsakelig blandingsskog i fjellsiden.

Figur 7: Dronebilde tatt mot nordvest. I området rundt bekkenedskjæringene i fjellsiden er det større felt med granskog. Imellom er det blandingsskog.

Figur 8: Delvis synlig løsneområde for steinsprang lengst nord i påvirkningsområdet.

Figur 9: Bilde av bergskjæring langs Vestersideveien helt sør i kartleggingsområdet [1]. Her faller foliasjonen inn i skjæringer, mens det andre sprekkesettet med strøkretning N-S faller ut mot veien.

Figur 10: Bekkenedskjæring på berg lengst sør i påvirkningsområdet.

Figur 11: Bekk fra figur 10 fra veinivå. SAM-25 og SPM-05 er lagt til dette bekkeløpet. Det ligger noe avløste blokker i løpet, og bergmassen blir mest sannsynlig utsatt for frostsprengning (venstre). Mulig motfylling etter utglidning i veifylling, MA2 (høyre).

Figur 12: Veien er etablert i foten av ur/skråning under fjellsiden. Det ligger en stein med usikkert opphav ved skilt. Denne steinen er noe mer avrundet enn andre som er registrert som antatt steinsprangblokk.

Figur 13: Nyere steinspangblokk observert i skråningen under fjellsiden i samme område, lengst nord. Denne kan også stamme fra remobilisering av blokk i ur/skråning høyere opp.

Figur 14: Vei og grøft sett mot sør, det er observert en større antatt steinsprangblokk i grøften i dette området Den er vurdert til å være 2 x 2,5 x 1 m, og der delvis dekt av løsmasser på sidene og vegetasjon på topp.

Figur 15: Sprengstein er lagt over skråningsfoten i midtre del av kartleggingsområdet. Det er sig i løsmassene videre sørover.

Figur 16: Antatt ferskere steinsprangblokk, men registrert som blokk med usikkert opphav. Form på blokk stemmer med oppsprekkingen i området.

Figur 17: Ansamling av flere steinsprangblokker i et område, ca. 5 m vest for kartleggingsområdet.

Figur 18: Flatt platå i det vestre påvirkningsområdet hvor marine sedimenter er avsatt. Flere eldre utglidninger i avsetningene preger landskapet. I dag har bekkene gravd seg dypt ned i massene med ca. 10-20 m vertikal høyde.

Figur 19: Bekkeløp ved SPM-05. Det er noe blokkig materiale i løpet som er erodert fra bergmassen.

Figur 20: Løsneområde definert som SPM-03 er kun vegetert med bregner.

Figur 21: Terskel ved SPM-03 hvor overflatevann antas å gå ved høy vannføring (blå pil). På befaring var det lite vann i området, og bekken gikk ned i bergmassen ved rød pil.

Figur 22: SPM-02, er et åpent område med mindre trær og noe forhøyet markfuktighet.

Figur 23: Struktur som kan minne om en vifte på skyggekart, under skredløpet ved SPM-01.

Figur 24: Løsneområde JSM-11. Her er det gjort noe tiltak etter det som ser ut som en mindre utglidning.

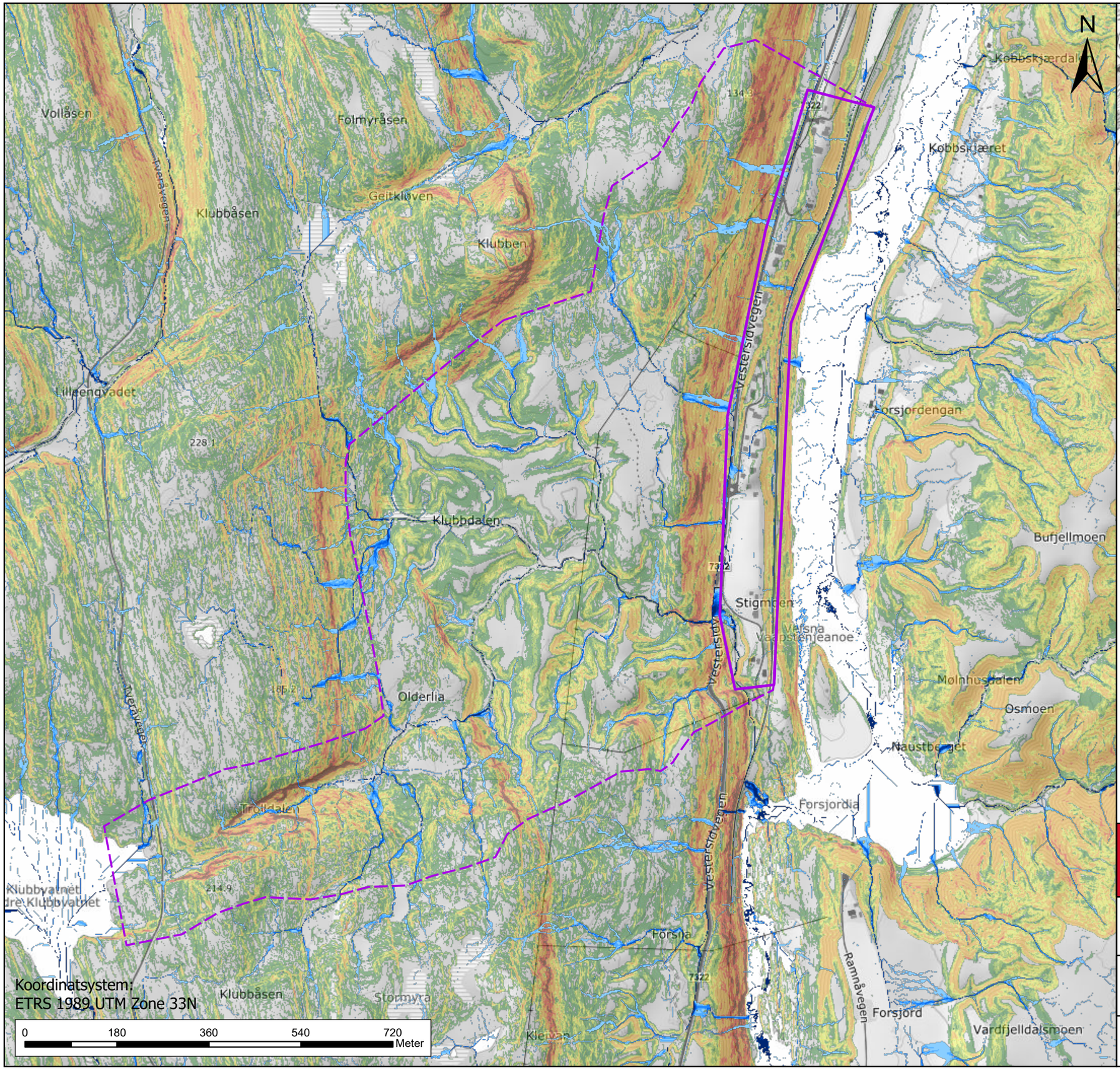
Figur 25: Eksempel på brattere del av skråning der det er definert løsneområde (SMA-06) for snøskred ovenfor. Terrengruheten er liten.

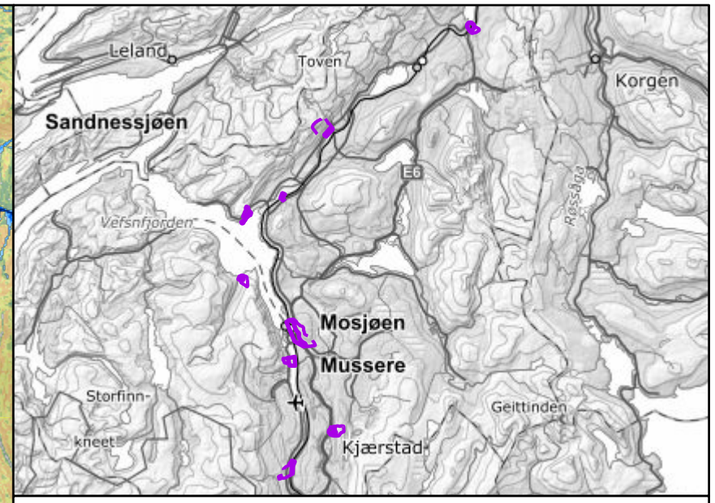
Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
MA1	Bekk med høy vannføring i nedbørs- og smelteperioder.
MA2	Flere områder med sig og mulig utglidinger i fyllingen til Vestersidvegen lengst sør i kartleggingsområdet. Et område er dekt med sprengstein.

1 Referanse

[1] Google, «Google streetview.,» [Internett]. Available: https://www.google.com/maps [Hentet: 17.09.2025].





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0,001 - 500
- 500,001 - 2 000
- 2 000 - 5 000
- 5 000 - 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 40 000
- 40 000 - 80 000
- 80 000 - 452 404

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

NVE

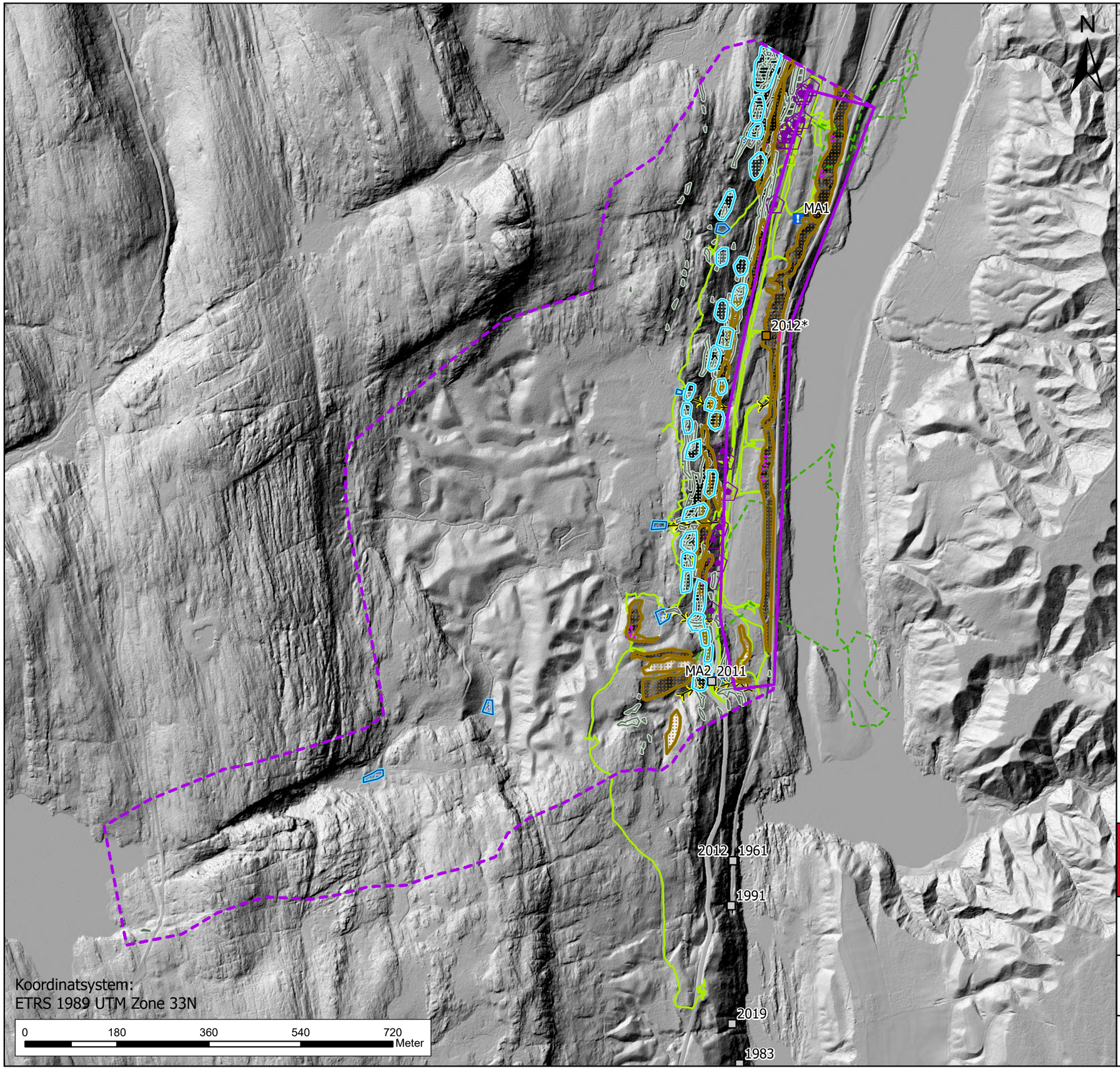
Vedlegg B9. Maritmoen
Helningskart

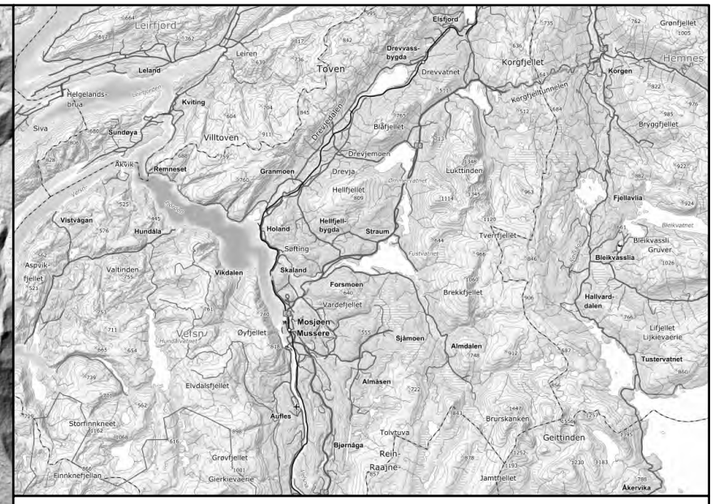
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
10.09.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Historiske skredhendelser

- Steinsprang
- Løsmasseskred, uspes.
- Jordskred
- Sikringstiltak

Potensielle løsneområder

- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprangblokk
- Blokk usikkert opphav
- Steinsprang og steinskradavsetning
- Jord- og flomskredavsetning

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredkant
- Skredbane
- Ravine og bekkeenedskjaring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg drone
- Sporlogg bakke

NVE

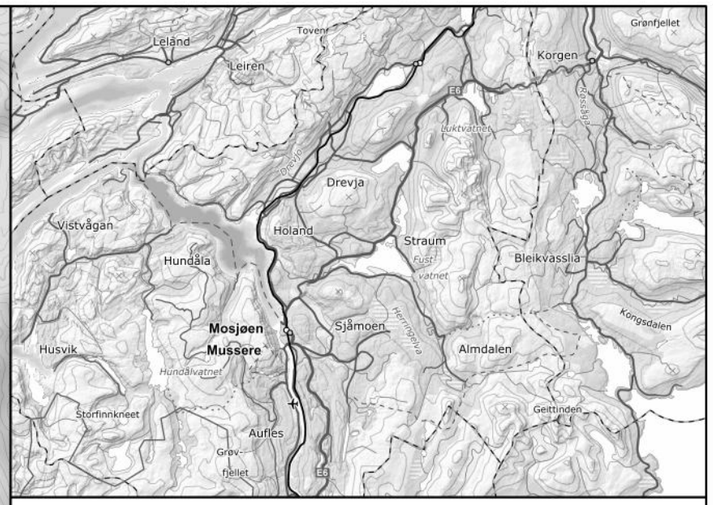
Vedlegg C9. Maritmoen Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
04.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500



Tegnforklaring

- AlfaBeta_skredbane
- Utløpspunkt
  - Alpha
  - Beta
  - Sigma_1
  - Sigma_2
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde Steinsprang
- Maritmoen_source reach probability
  - Value
    - 100
    - 10

Vedlegg D9. Maritmoen Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

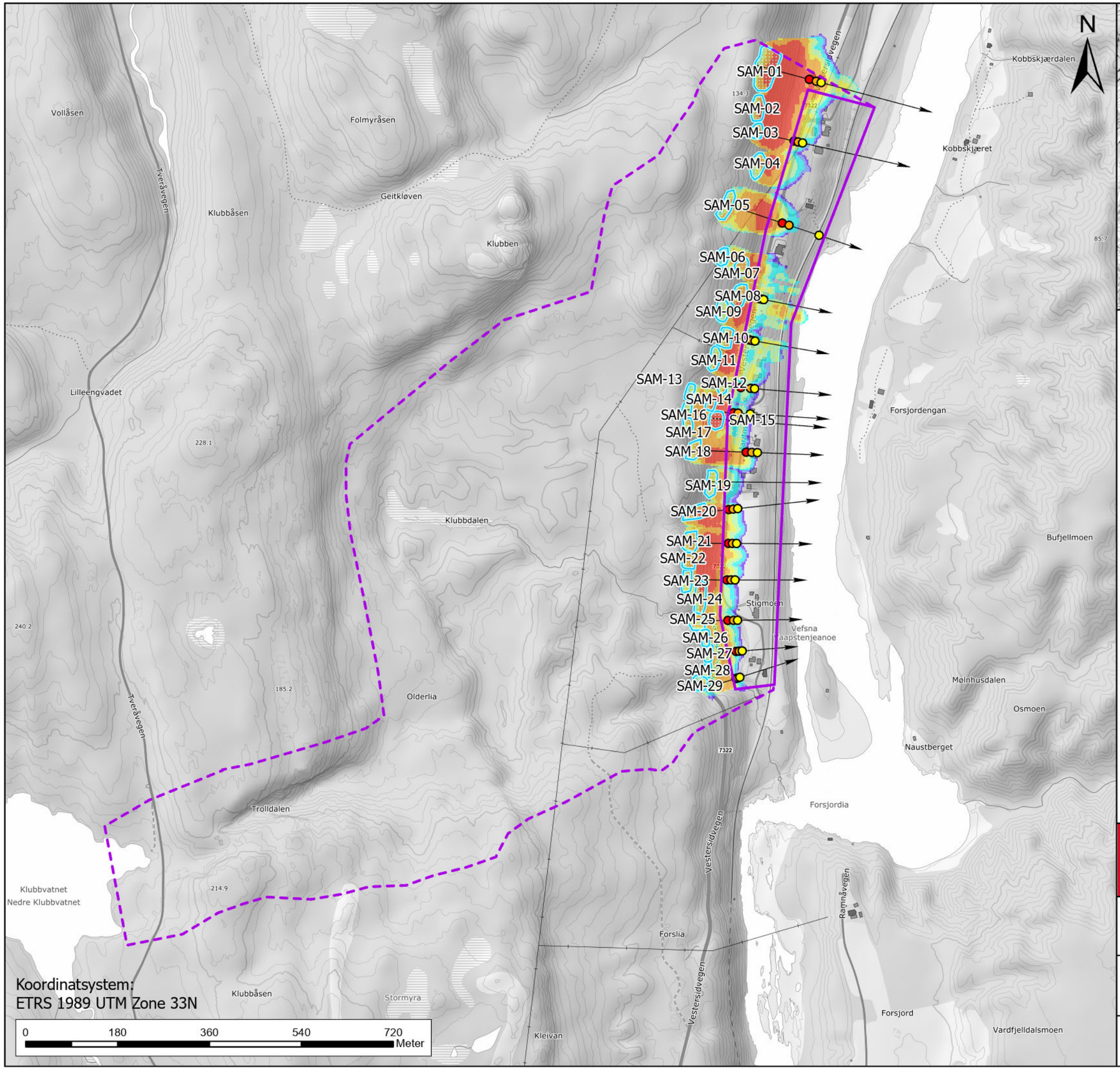
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

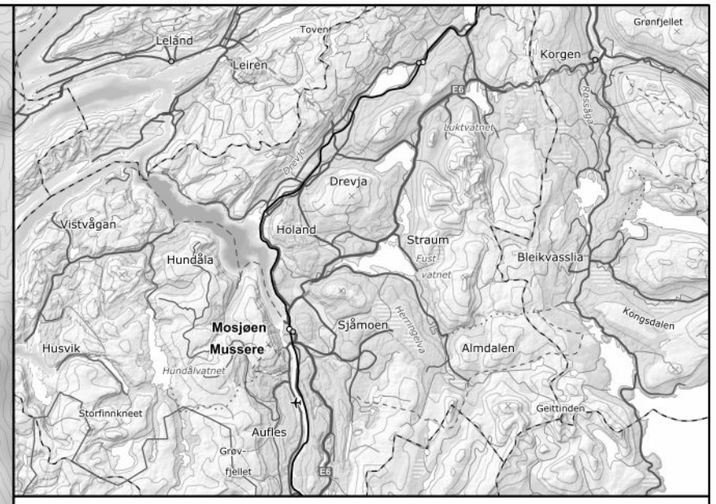
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 180 360 540 720 Meter

1:7 500





Tegnforklaring

- Løsneområde snøskred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

AlfaBeta utløpspunkt

- Alfa
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane snøskred

RAMMS::Avlanche snøskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

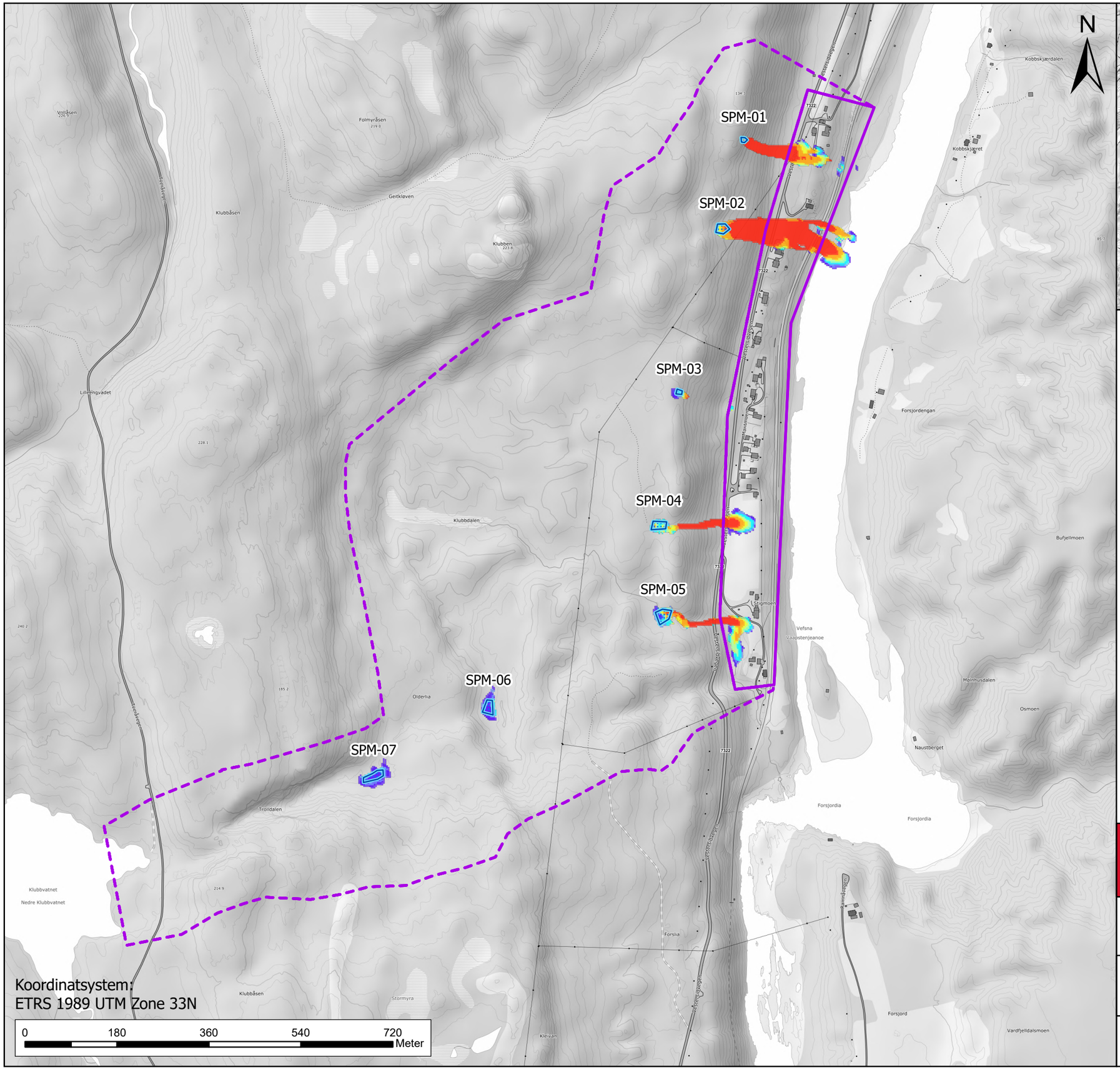
Vedlegg E9. Maritmoen
Snøskredmodellering

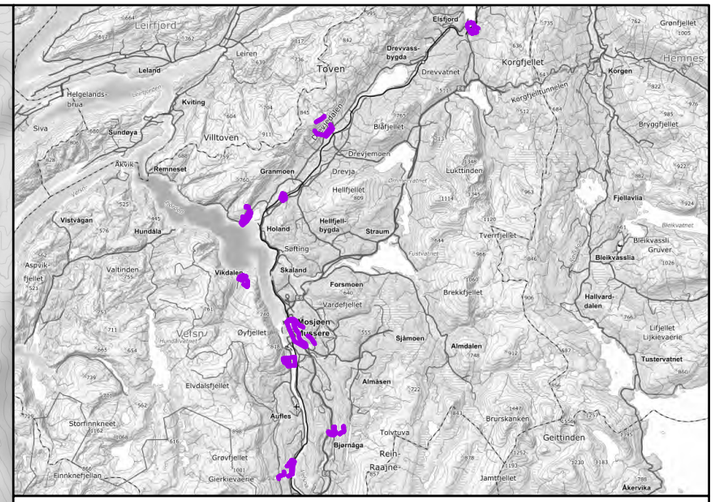
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS: Debrisflow sørpeskred, MaxPressure (kPa)

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

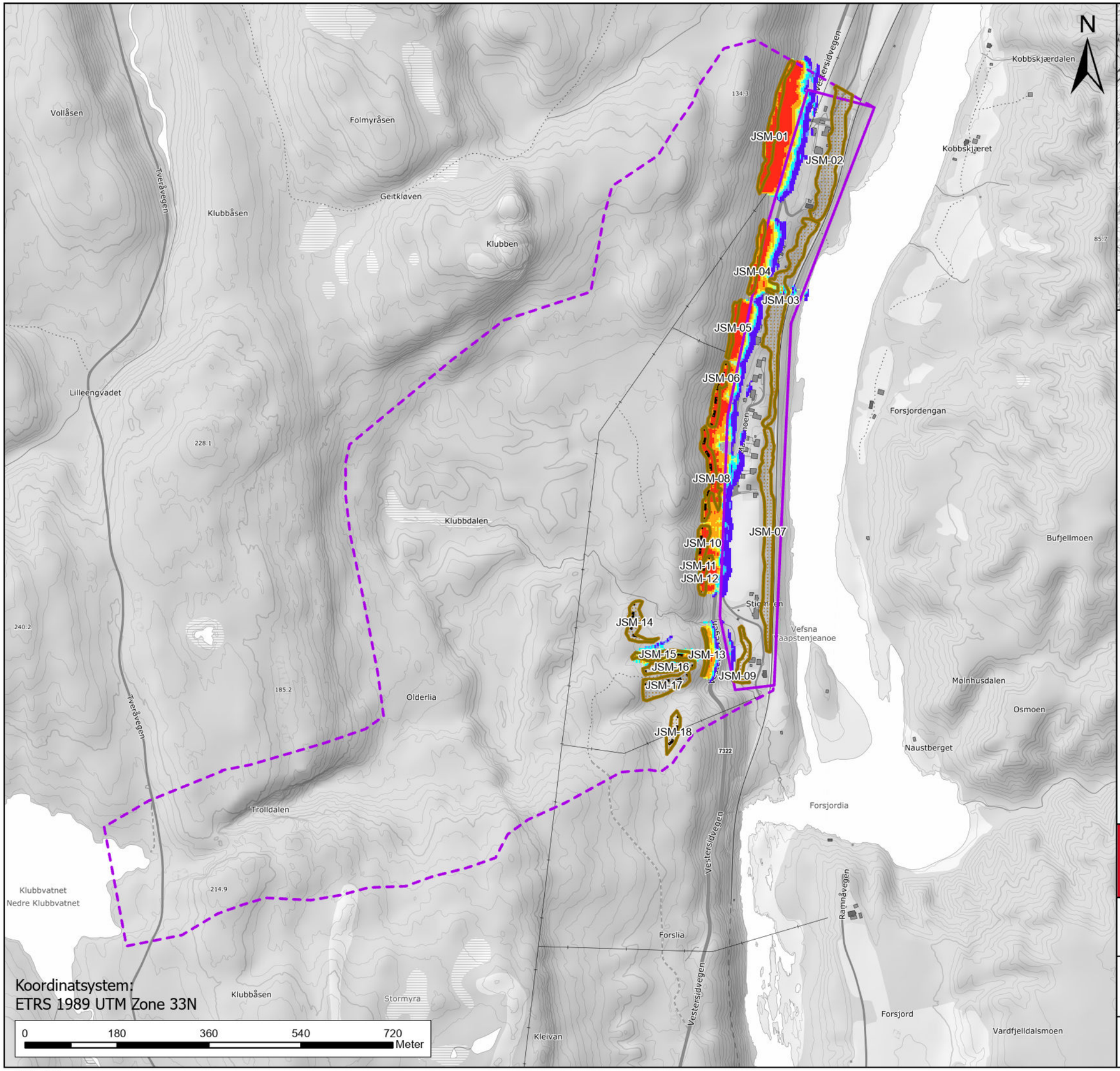
Vedlegg F9. Maritmoen
Sørpeskredmodellering

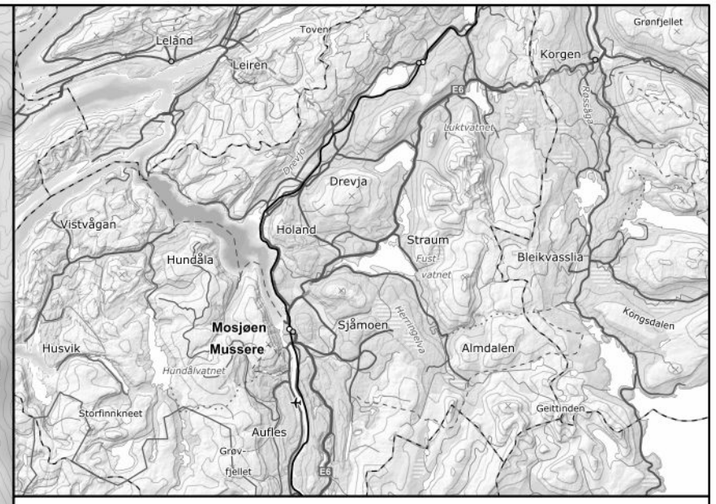
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500





Tegnforklaring

- Løsneområde Jordskred
- Løsneområde modellert
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

Maritmoen_RAMMS::Debrisflow flomskred, MaxPressure (kPa)

Value

- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

NVE

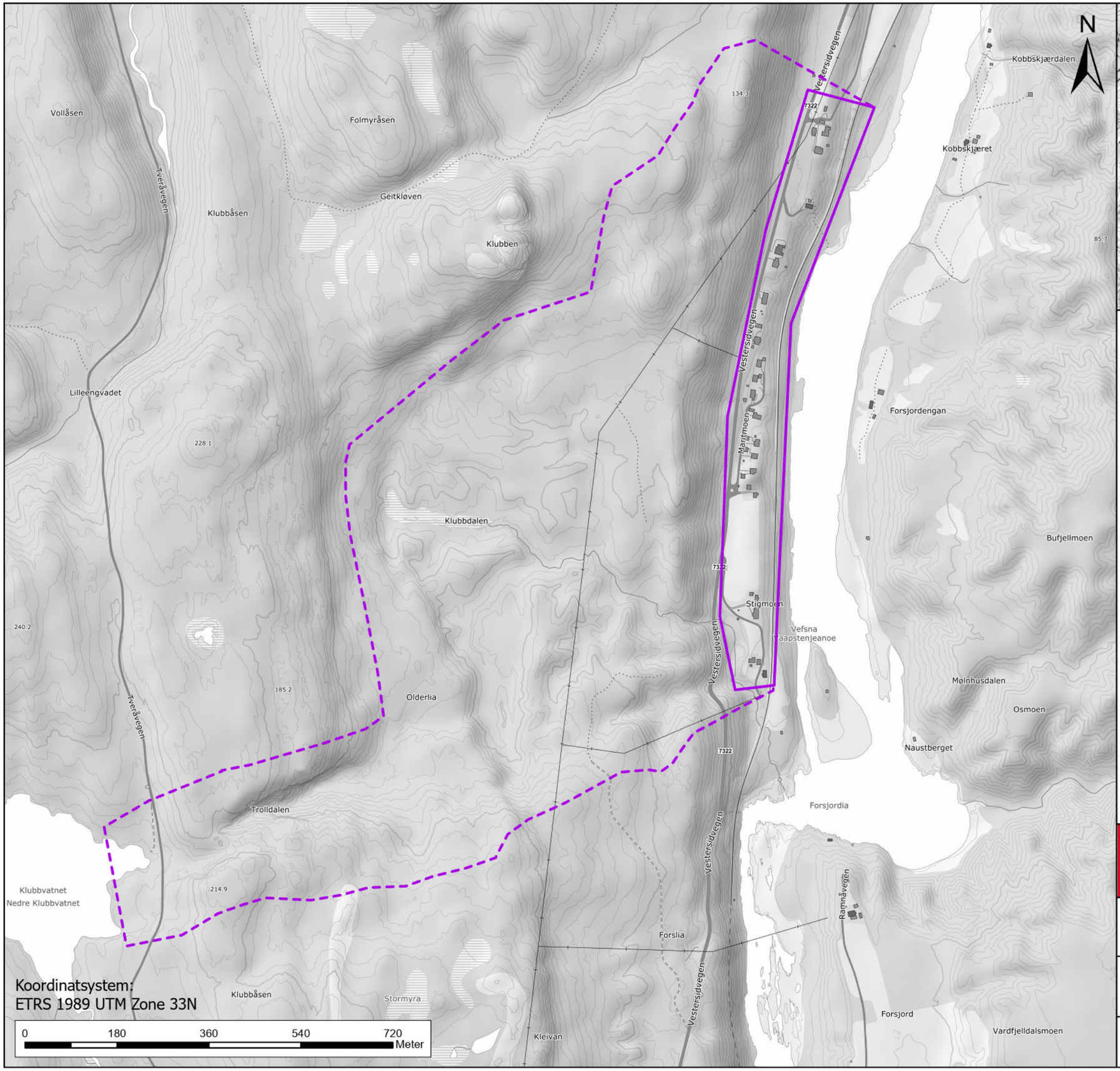
Vedlegg Ga9. Maritmoen
Jordskredmodellering

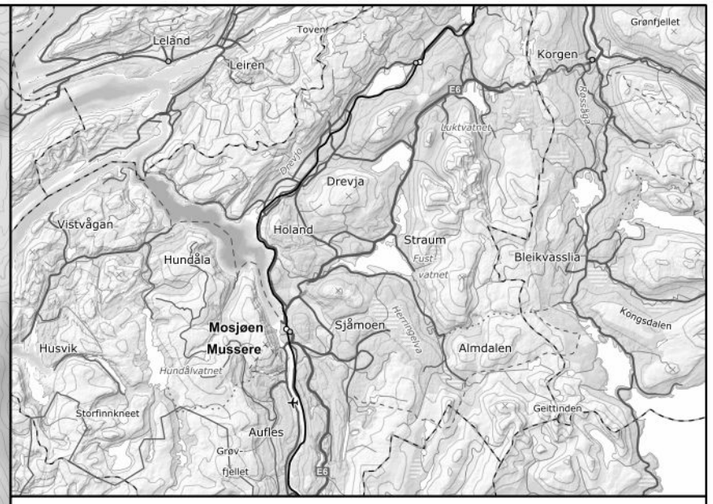
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde

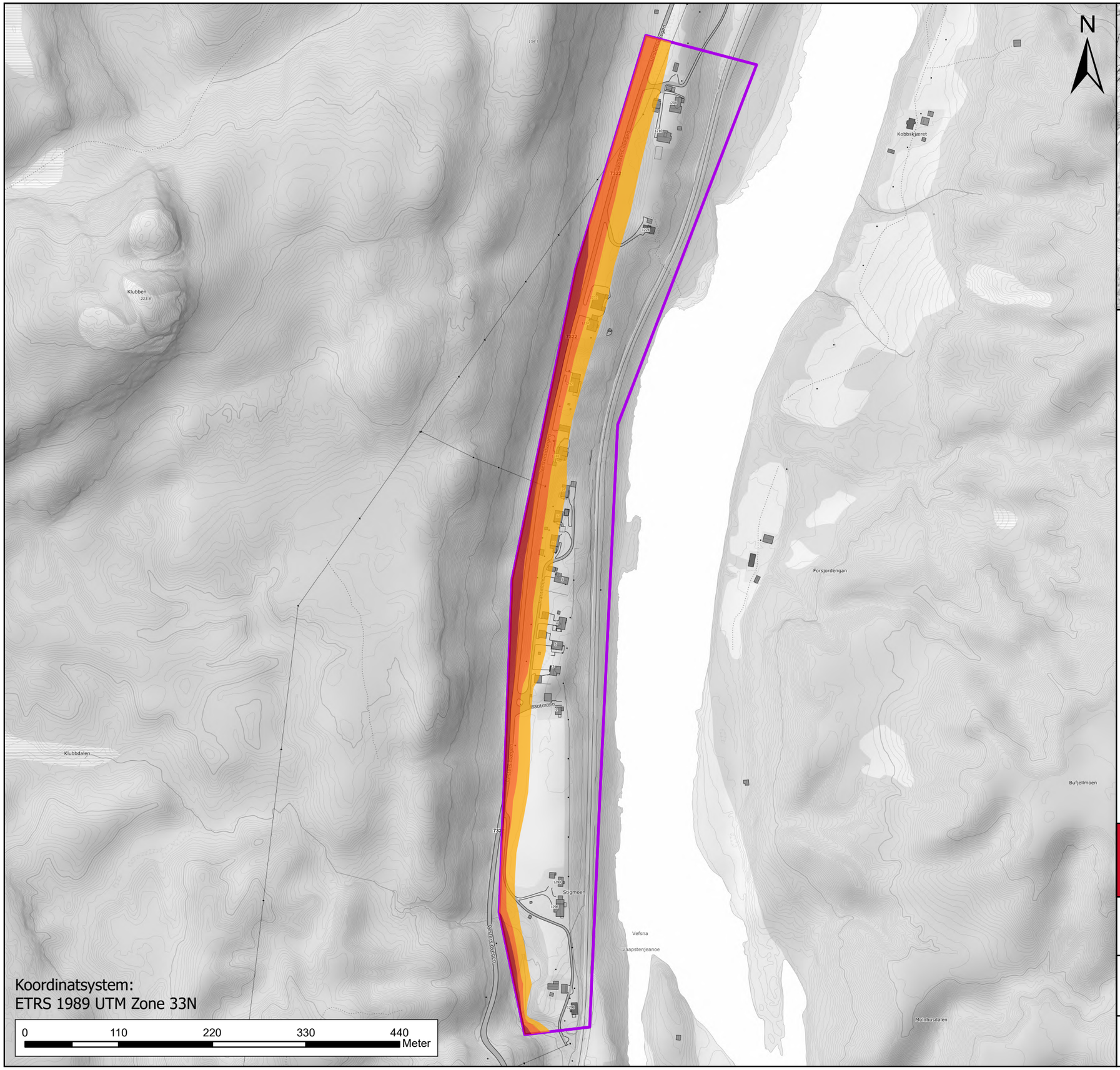
Vedlegg Gb9. Maritmoen
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

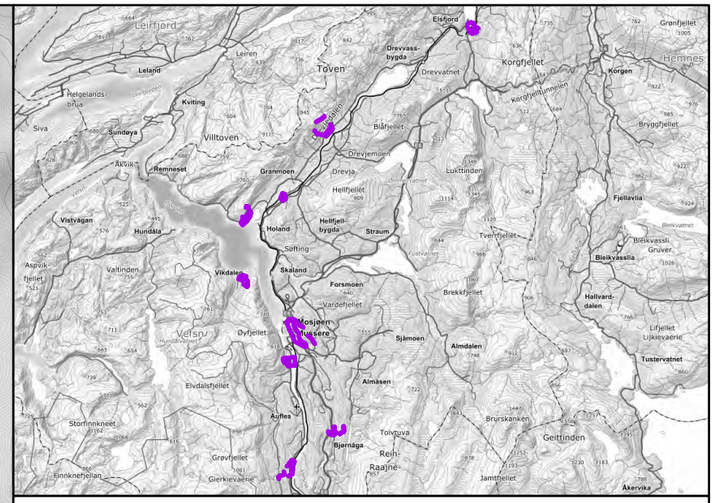
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
24.10.2025	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 500



1:4 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

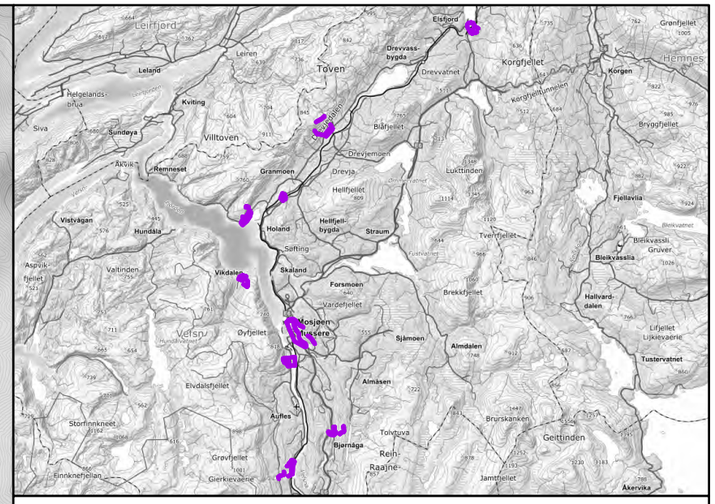
NVE

Vedlegg H9. Maritmoen
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

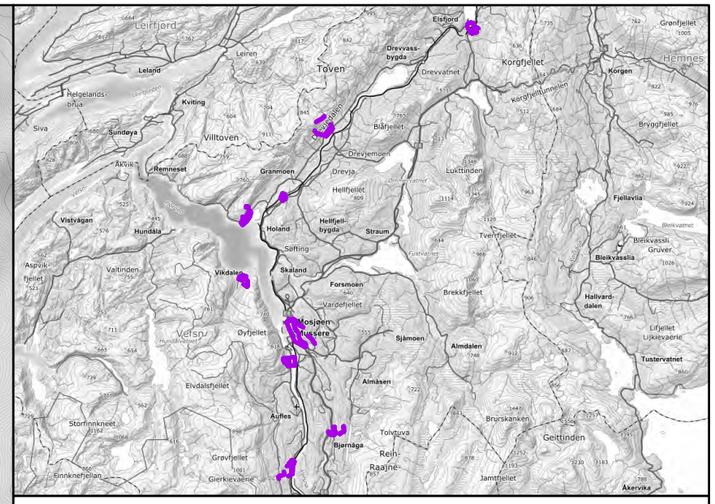
Vedlegg H9. Maritmoen
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

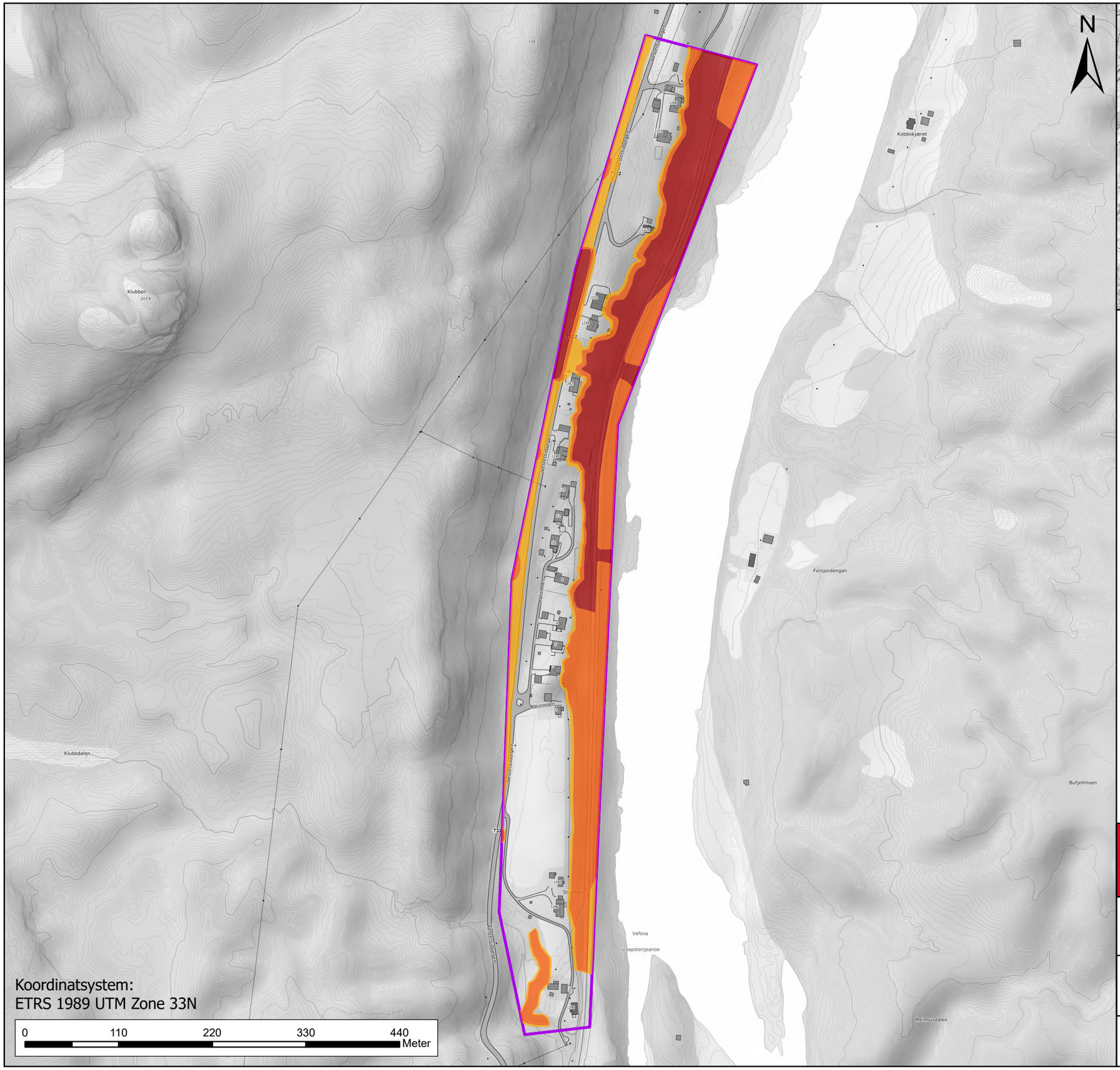
Vedlegg H9. Maritmoen
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

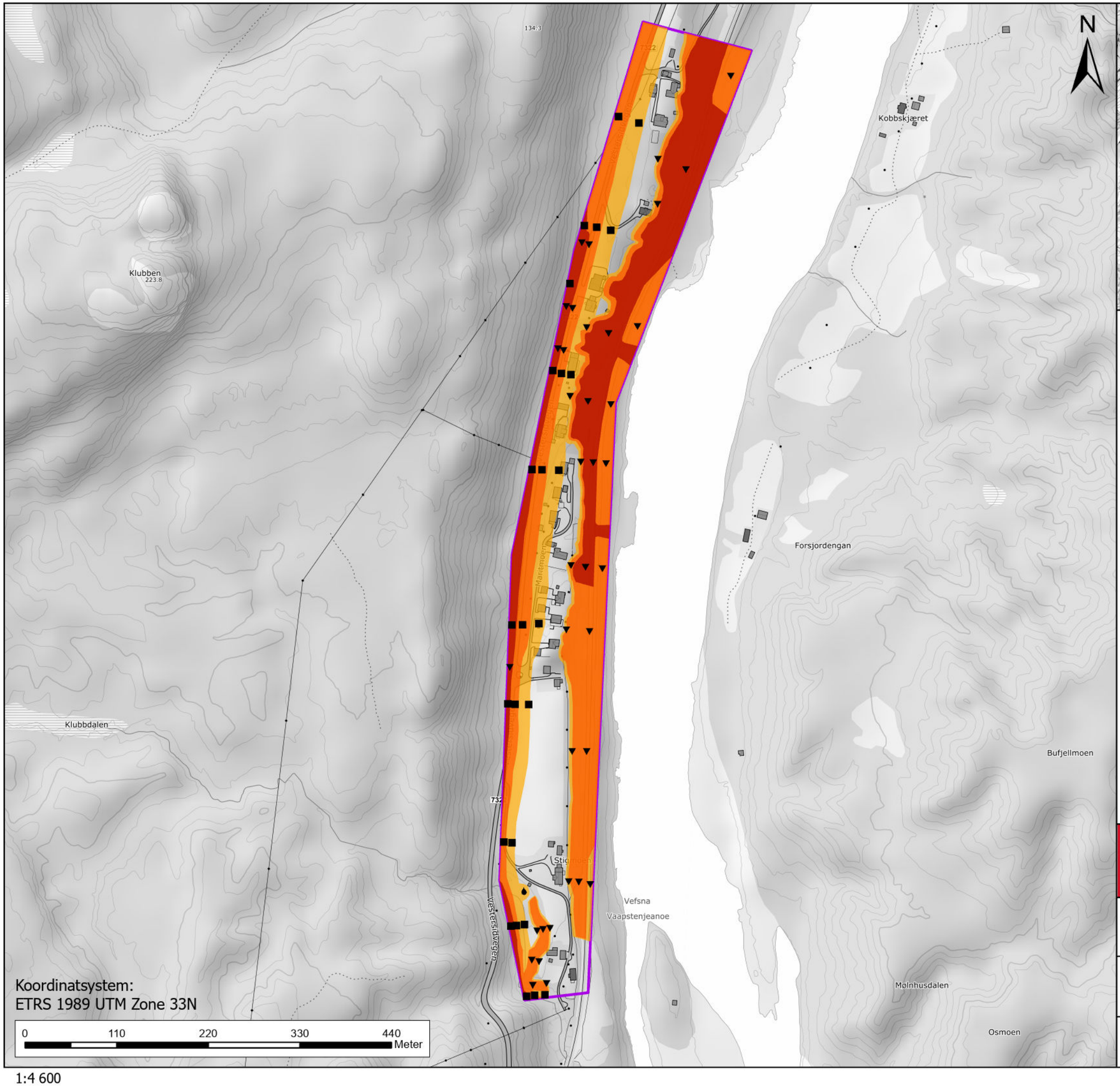
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

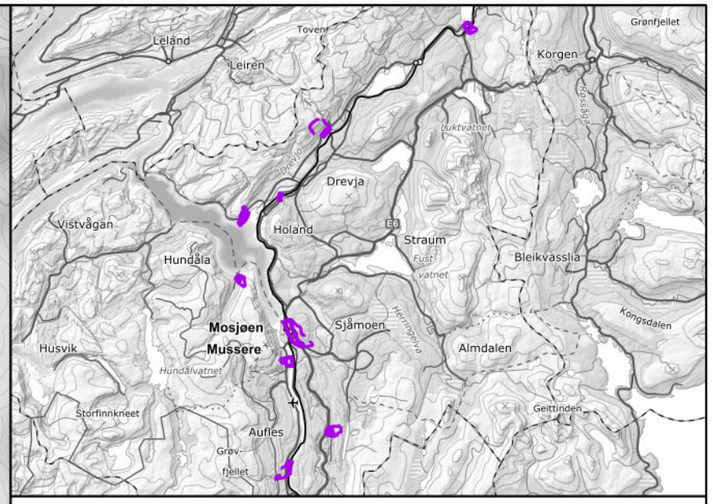
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
06.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 500


N
Kobbskjæret
Klubben
223.8
Maritmoen
Vestre Maritmoen
Vestre Maritmoen
Vestre





Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

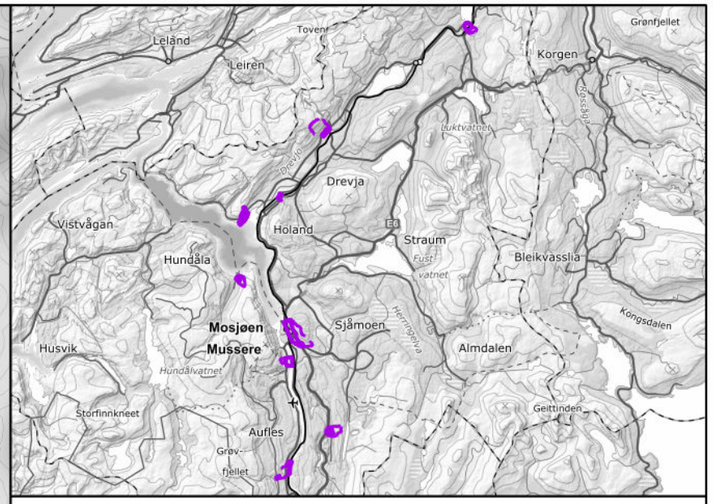
Vedlegg H9. Maritmoen
Samlet faresonekart med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
31.10.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 600



Tegnforklaring

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1/5000
- Kartleggingsområde

NVE

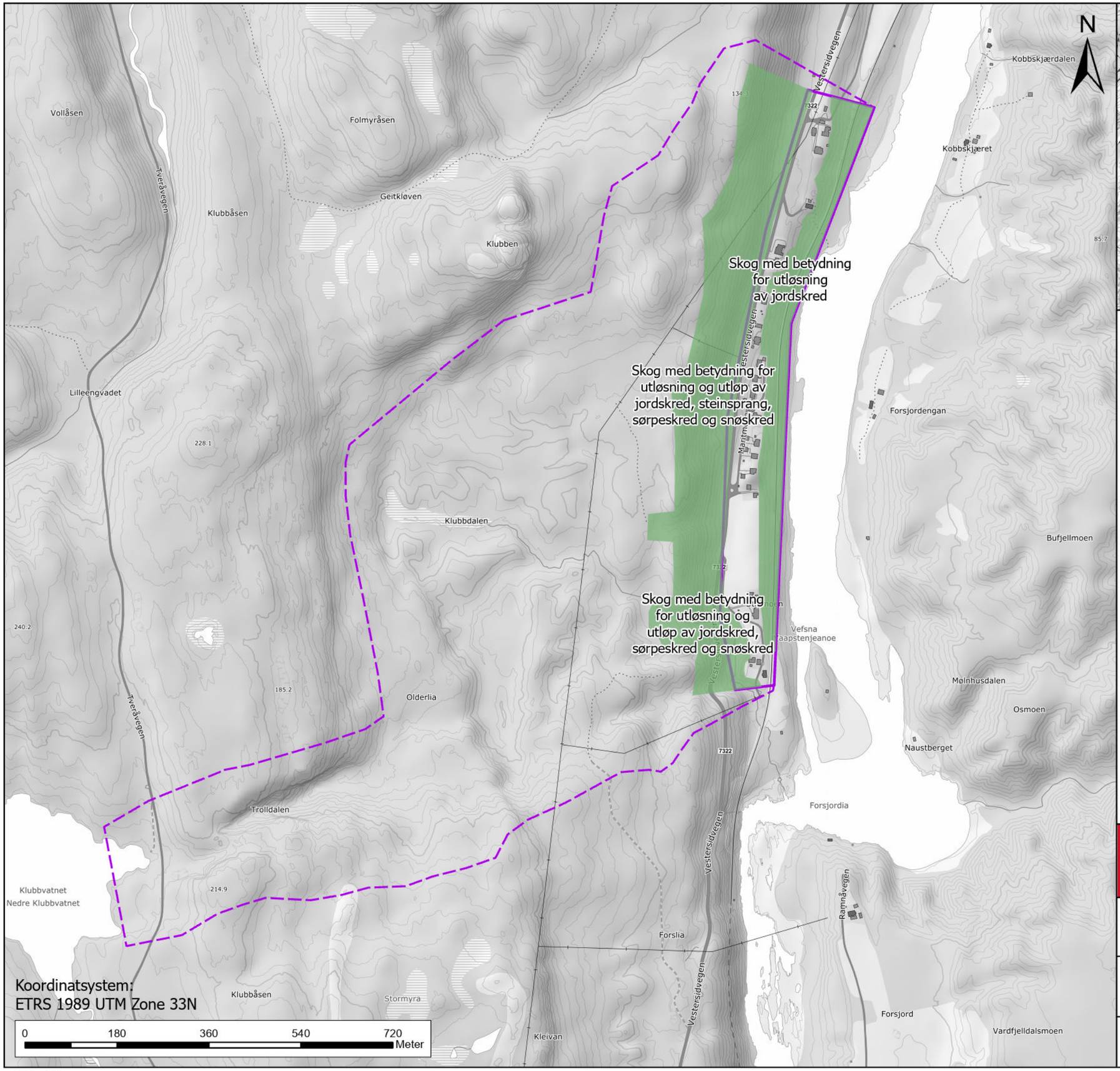
Vedlegg H9. Maritmoen
Samlet faresonekart uten skog

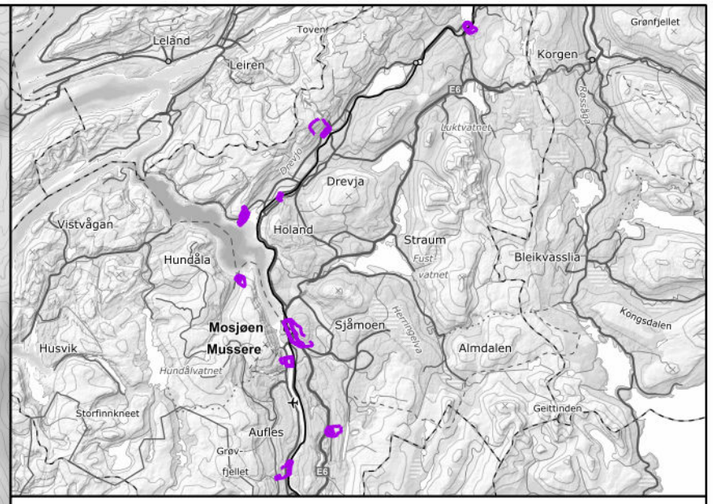
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 600





Tegnforklaring

- Skog med betydning for skredfaren
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Vedlegg I9. Maritmoen
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Vefsn kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.11.2025	Brage Angell	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Uavhengig kvalitetssikring (UKS)

Skredfarekartlegging – Vefsn kommune

Foto fra Rambølls rapport, 2025

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	15.12.2025	Ferdig UKS-kontroll rapport	NOHMAA	NOMOLI	NOHMAA

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) utført uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng til en rapport utarbeidet av Rambøll etter skredfarekartlegging av ni delområder i Vefsn kommune i Nordland (Rapport 1350061827, versjon 0,2 dato 2025/10/31). Skredfarekartleggingen omfatter vurdering for bygg i sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 og utløser derfor krav om uavhengig kvalitetssikring.

Swecos inntrykk er at den kontrollerte rapporten inneholder mye informasjon. Rapporten innledes med generelle kapitler som omhandler bl.a bakgrunn, hensikt, krav og lovverk mm. Videre er det overordnet områdebeskrivelse med detaljerte klima data for de ulike områdene. Grunnlagsdata og metode for arbeidet beskrives også i starten på rapporten. Etter dette tar rapporten for seg de 9 ulike delområdene fra nord mot sør.

Rapportoppsettet avviker noe fra NVEs rapport mal, men de har hovedsakelig fulgt krav fra NVEs retningslinjer og veileder.

Mange av figurer og kart i rapporten er dessverre veldig utydelige, det antas at er en komprimerings feil, men bør rettes opp med tanke på leseligheten for rapporten. Hvert område er fint oppdelt, men tydelig kapitel inndeling. Det er mye informasjon som omhandles for hvert område både i form av tekst, bilder og vedlegg i form av ulike kart.

Rambøll har ikke med diskusjon eller viser til NVEs aktsomhetskart, det er ikke et strengt krav iht.til veilederen, men Sweco ser at de kunne med fordel ha diskutert det litt innledningsvis for de ulike delområdene, da det er flere av områdene som etter kartleggingen resulterer i faresoner der det ikke hva avmerket for aktsomhetsområder.

Steinsprang og jordskred er dimensjonerende skredtyper for de fleste delområdene. Sweco mener at vurderinger utført av Rambøll for snøskred er tilfredsstillende, men noen løsneområder strekker seg for langt og dekker både bratt og slake deler av fjellsiden. Vurderinger utført for steinsprang virker anelsen konservativ for noen av delområdene, der det fastsettes faresoner for steinsprang i områder uten klar tegn av aktiv og hyppige steinsprangaktivitet. Jordskreds faresoner er ofte tilknyttet løsmasse-brinker og terrasser. Rambøll bør også se over løsneområder som er avmerket for sørpeskred.

Sweco har utarbeidet en tabell, presentert i vedlegg 1. Denne har med kommentarer for alle kapitler i rapporten og de enkelte delområdene. Kommentarene er gradert med ulik betegnelse avhengig av hvor mye de kan påvirke konklusjoner og skredfaresoner utarbeidet av Rambøll. Noen er også gradert etter gjentagende feilbruk av begrep.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	UKS skredfarekartlegging Vefsen
Prosjektnummer	10246238
Kunde	Norges Vassdrags- og energidirektorat NVE
Opprettet av	Maria Hannus
Dato opprettet	01.12.2025
Rev	00
Dokumentnummer	10246238-RIGskred-UKS-R01
Dokumentreferanse	

Innholdsfortegnelse

Sammendrag ii

1 Innledning 1

1.1 Betegnelser ved kontrollen 1

1.2 Oppbygging av utførelse av kontrollen 2

2 Konklusjon 2

Vedlegg 1. Tabell med kommentarer

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Norges Vassdrag Energidirektorat (NVE) for å utføre en uavhengig kvalitetssikring iht. NVEs skredfareveileder for tiltak i sikkerhetsklasse S3. Skredfarevurderingen som kvalitetssikres er utført av Rambøll og utarbeidet i regi av NVE. Rapporten er navngitt «Utredning av skredfare i bratt terreng Vefsn kommune», se tabell i vedlegg 1.

Tabell 1. Kontrollert dokument

Kontrollert dokument nr./dato:	Tittel:	Utarbeidet av:
Dokumentnr.: Rapport prosj.nr: 1350061827 versjon 0.2 **Dato: 2025/10/31** **Inkl. vedlegg**	Nasjonal Skredfarekartlegging 2025. Utredning av skredfare i bratt terreng Vefsn kommune	Rambøll v/ Inger Lise Sollie, Mari Ingeborg Hope Nesse, Linn Døvle, Brage Angell, Ivanna Penna og Endre Kjærnes Øen

Hensikten med kvalitetssikringen er å påse at skredfarevurderingen har tilstrekkelig kvalitet og at den er utført i samsvar med NVEs veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng» (heretter kalt veileder(en)). Iht. veilederen er det krav om uavhengig kvalitetssikring for alle utredninger som er utført for bygg/tiltak i sikkerhetsklasse S3 og over.

Innholdet av kvalitetssikringen skal iht. veilederen omfatte følgende:

- 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. Gjennomført kvalitetssikring skal alltid beskrives og dokumenteres.

Sweco har gjennomgått hele rapporten inkl. vedlegg. Det er utarbeidet tabell med kommentarer som er presentert. Kommentarene er vektet basert på sine alvorlighetsnivå i henhold til fargeskala presentert i kap. 1.1.

1.1 Betegnelser ved kontrollen

Kvalitetssikring av Rambøll sin rapport er utført i henhold til kravene beskrevet i NVEs veileder. Kommentarene er fargekodet etter viktighet, ingen farge ingen tekst. Fargekoder har følgende inndeling:

Prioritet 1	Anmerking med alvorlig påvirkning på resultater fra utredning
Prioritet 2	Anmerking med noen påvirkning på resultater fra utredning eller alvorlige mangler i dokumentasjon
Prioritet 3	Anmerking med lite påvirkning på resultater fra utredning eller mindre mangler i dokumentasjon
	Tilfredsstillende. Mindre anbefalinger for forbedring av beskrivelser i rapport.

1.2 Oppbygging av utførelse av kontrollen

For utførelse av den uavhengige kvalitetssikringen følger Sweco, NVEs veileder og anbefalt oppsett for uavhengig kvalitetssikring se lenke: https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/uavhengig-kvalitetssikring/, sist oppdatert 29.08.2024 hentet 01.12.2025.

Den uavhengige kvalitetssikringen er utført ved gjennomgang av rapport og vedlegg i PDF-format, den digitale delen av leveransen inngår ikke i denne kontrollen.

Sweco har interne sjekklister som er utarbeidet etter NVEs veileder for utførelse av skredfarekartlegging, disse er aktivt brukt i kontrollen.

2 Konklusjon

Resultatet fra den uavhengige kontrollen kan oppsummeres som følger:

- Rapporten inkluderer vurderinger for alle skredtyper iht. NVEs veileder.

- Rambøll har brukt egen mal for rapport. Rapporten presenterer farevurderinger utført for alle skredtyper og den samlede skredfaren for hvert delområde. Rapporten inkluderer også kapitler for å diskutere evt. avvik fra tidligere skredfareutredninger og stedsspesifikk usikkerhet. Det er ingen avvik i dokumentasjon som er forårsaket av at det er brukt egen rapportmal.

- Rapporten presenterer grunnlagsmateriale som foreligger for hvert delområde. Mangler mer diskusjon om NVEs aktsomhetskart for de ulike områdene, men dette er ikke et krav at de skal medfølge, men de skal gjennomgås.
- Metodikk for utredning av skredfare for hver skredtype er presentert i eget kapittel i rapporten.
- Klimadata er brukt i utredningen. Tolkning av klimadata er presentert i klimaanalyser for de ulike områdene i eget kapitel i starten av rapporten. Savner litt mer om lokale variasjoner og forhold..
- Utløpsmodellering er utført for de aktuell skredtyper for hvert delområde. Behov for modellering baseres på hvor aktuell skredtypen er i delområdet.
- Skogforhold er presentert og diskutert i rapporten. Effekt av skog er diskutert for relevante skredtyper for hvert delområde. Kan vise til mer dokumentasjon av dagens forhold på skogen.
- Det er ujevnt detaljnivå for dokumentasjon av utredninger utført for hver skredtype på hvert delområde. Snøskred er ofte tilfredsstillende dokumentert, men dokumentasjon for andre skredtyper kan være uoversiktlig for noen delområder. Det gjelder spesielt steinsprang og steinskred. Ut fra dokumentasjon for disse skredtyper kan det ikke utelukkes at steinsprang og steinskred er aktuelle skredtyper i noen delområder.
- Bildevedlegg illustrerer noen viktige tegn for skred som er omtalt i rapporten, i vedleggene kunne det vært beskrevet med symboler på figurer det man ønsker vise.
- Steinsprangavsetninger er ikke presentert på registreringskart for flere delområder, til tross for at avsetninger er omtalt.
- Modellering av aktuelle skredtyper er presentert i kartvedlegg.
- Dokumentasjon angående parameterverdi for utførte modeller er ofte generalisert,

Sweco presenterer detaljkommentarer for hele rapporten Vedlegg 1

Sweco funnet noen få avvik som er gitt anmerkning Prioritet 1, noen av disse går på graverende feil bruk av begrep. Det er flere kommentarer som er kategorisert som Prioritet 2. Kommentarer gitt Prioritet 3 gjelder hovedsakelig mindre mangler i dokumentasjon for utredninger utført for alle skredtyper og leseligheten av rapporten.

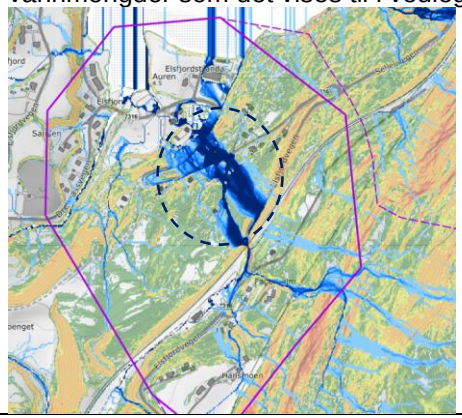
Vedlegg 1, UKS-kommentarer

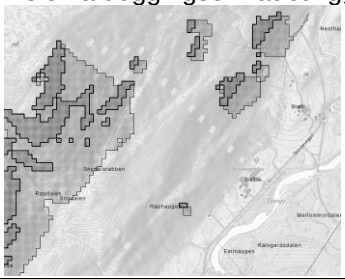
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	Forord		
	Sammendrag		
	1 Innledning		
1	1.1 Bakgrunn		
2	1.2 Hensikt		
3	1.3 Metode		
4	1.4 Krav til sikkerhet mot skred		
5	1.5 Forbehold		
	2 Områdebeskrivelse		
6	2.1 Geografi	Kan være litt mer tydelig på at ikke kartleggingsområdene, men fjellsidene går opp til kote 750	
7	2.2 Klimatologiske data	Hva med justeringer for lokale forhold så som vindtransport. Alle figurer 2-3 til 2-14 er uskarp og ikke lesbar. Oppløsning til figurer kan forbedres	
8	2.2.1 Haugen	Rapporten kan diskutere om variasjoner på lokale forhold. Hva kan være årsak at Haugen og Brattlia har økende snø trend sammenlignet med resten?	
9	2.2.2 Brattlia		
10	2.2.3 Drevlandsaksla		
11	2.2.4 Aksla		
12	2.2.5 Stordalslia		
13	2.2.6 Bråklitjønna		
14	2.2.7 Prognoser for framtidig klima	Generelt forventes reduksjon i snømengde, men ikke for Haugen og Brattlia, rapporten kan utdype om det. I rapporten står at mer regn på snødekke vil resultere i økt snøskredfare. Det skal kanskje sies bløte snøskred og eventuelt sørpeskred. Det står i rapporten at kraftig nedbør øker steinsprang fare, men klimaprofil fra klimaservicesenter klassifiseres økning av steinsprang som «usikkert». Rapporten bør førklares litt mer om hvordan frekvens for steinsprang kan påvirkes av klimaendring.	
	3 Grunnlagsdata og metode for fastsettelse av faresoner		

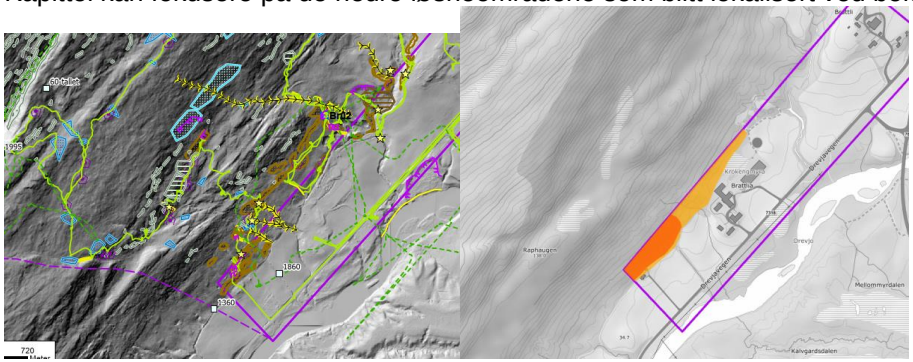
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
15	3.1 Topografi, vegetasjon, avrenning og klimaforhold	Beskrivelser er for generelt og ikke tilpasser lokale forhold. Beskrivelser kan justeres til å reflektere nærmere forhold på Vefsn kommune. F.eks. er permafrost sannsynligvis ikke aktuelt i dette område, siden terreng er lavt og nært kysten, så det kan vurderes om det er behov skrive om det.	
16	3.2 Vurdering av skog med betydning for skredfare	Det står at skogkart blir brukt i kartleggingsområdene, dere mener vel kartleggings- og påvirkningsområdene.	
17	3.3 Flyfoto		
18	3.4 Skredhistorikk og lokalkunnskap	Skreddatabaser og historiske flybilder er nevnt i beskrivelser. Kapittel kan også omtales intervjuer til lokale beboene.	
19	3.5 Digital Terrengmodell (DTM)	Kapittel kan omtales ev. oppskalering/nedskalering av terrengoppløsning for modellering av utløp av enkelte skredtyper.	
20	3.6 Registreringskart og feltkartlegging		
21	3.7 Kartlegging av løsneområder		
22	Steinsprang/steinskred	Løsneområder for steinsprang avskiller betydelig fra løsneområder for steinskred og derfor kan det ikke brukes likt tilnærming for kartlegging av løsneområder for disse skredtyper. Sweco mener at metodikk presentert i rapporten gjelder hovedsakelig steinsprang. Det anbefales at metodikk for kartlegging av steinskred presenteres på et separat kapittel.	
23	Snøskred	Rapporten kan også presenteres metodikk for kartlegging av potensiale for utforming og vurdering av snøskavler.	
24	Sørpeskred	Kapittelet henvises til NVEs eksternrapport 09/2021. Rapporten gjelder utløpsmodellering av sørpeskred, ikke kartlegging av løsneområder.	
25	Jordskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGUs løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.	
26	Flomskred	Kapittel kan presisere kilder for informasjon om løsmassedekket. Evt. henvisning til NGU s løsmassekart eller andre kilder kan legges til. NVEs aktsomhetskart er også nyttige.	
27	3.8 Modellering av utløpsområder for skredporsesser		
28	3.8.1 RAMMS: Rock fall 1.7.65	Modellering kan gjennomføres med mer enn en blokkform til å redusere usikkerheter i modellering. Kartvedlegg med resultater viser «source reach probability» som gir kun lite opplysning om steinsprangutløp siden sannsynlighet blir tilknyttet til kun et løsnepunkt. Det gjelder spesielt for	

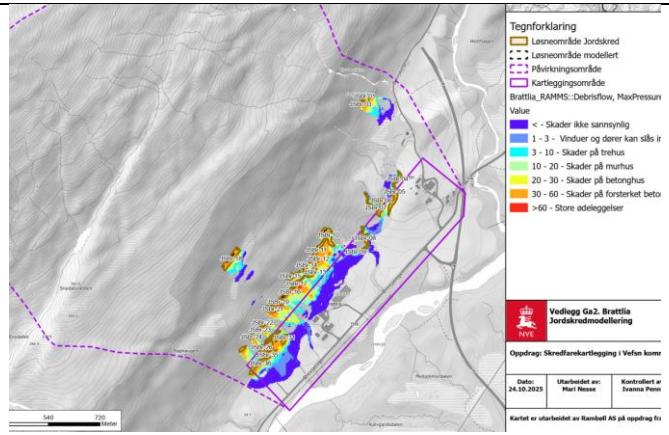
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		skredbaner der blokkene fra flere løsnepunkter vil konvergere. Det kan vurderes å bruke andre utgangsdata som f.eks. antall passende blokker per gitt selle e.l.	
29	3.8.2 RAMMS Avalanche 1.8.0	Alfa-Beta brukes for å modellere skredvind. Det er en uvanlig tilnærming. Skredvind er ofte modellert med dynamisk modellering som RAMMS Extended. Beskrivelser av inngangsparametere for Alfa-Beta for skredvind savner. Bruk av Alfa-Beta kan begrunnes nøyere. Tabell 3-1 viser blokk-simulering på løsneområde- felt. Blokk simulering gjelder RAMMS Debris Flow, ikke RAMMS Avalanche.	
30	3.8.3 RAMMS: Debris flow (RDF) 1.8.0	Modellering for jordskred gjennomføres med modelleringsløsneområder som dekker kanten til kartlagte løsneområder presentert i registreringskart. Den gir store volumer for hver enkelt jordskredmodell. Volum er en parametere som kontrollere stopp-kriterier i RAMMS. Har grenseverdiene for stopp-kriteriene blitt justert for å reflektere forutsetninger tatt for modelleringsløsneområder? Hvis ikke kan det ha stor påvirkning om når modellen stopper og hvor representativ er modellene av reelt jordskredutløp.	
31	3.8.4 Alfa-Beta metoden	Forutsetninger for å bruke Alfa-Beta for skredvind kan presenteres på kapittelet.	
32	Aktsomhetskart	Alle områder mangler beskrivelser om hva som står i NVEs aktsomhetskart for områdene. Sett in i starten for hvert område. Usikker om dere har gjennomgått dem som grunnlags materiale.	
33	Topografi	Dere kan nevne hvilken ca. kote kartleggingsområdene befinner seg på, mangler info om det for flere av områdene.	
34	Språk	Flere sted i rapporten er det ufullstendige setninger og lignende.	
35	Figur oppløsning	Alle områder har uleselige figurer, teksten med stedsnavn går ikke å lese på enkelte figurer og kartene. Dette gjør at det er vanskelig å følge med i områdene som beskrives i vurderingene. Dette gjelder alle områder. Klima informasjonen er også vanskelige å lese av. Flere av karten som er kopiert inn er også utydelige.	
	Områder		
	4. Elsfjord (område 1)		
36	4.1 Topografi og drenering		

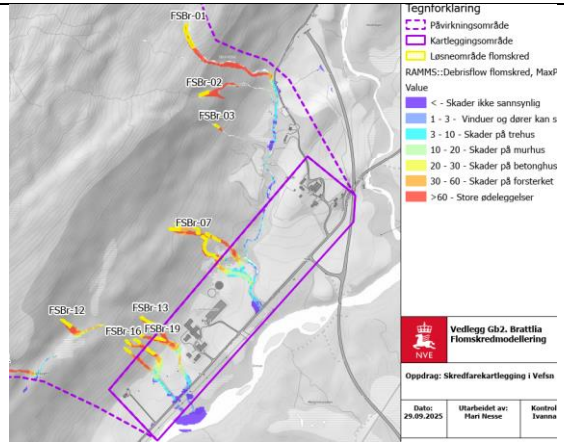
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
37	4.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart.	
38	4.3 Vegetasjon	Savner noen bilder fra type skog/trær	
39	4.4 Historiske skredhendelser		
40	4.5 Eksisterende sikringstiltak		
41	4.6 Tidligere rapporter		
42	4.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
43	4.7.1 Steinsprang		
44	Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for steinsprang og tidligere steinspranghendelser som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.	
45	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet	Det finnes avvik mellom forventet blokkstørrelse etter sprekkeoppsett på bergblotninger (0,5-1 m^3) og hva det er vurdert som karakteristisk blokkstørrelse 5 – 10 m^3). Avvik må diskuteres og valg for blokkstørrelse bør begrunnes.	
46	Utredning av utløp	Det kan legge inn noen bilder for de kartlagte uravsetninger på bildevedlegg. Urmassene er ikke synlig på flyfoto grunnet vegetasjonsdekket. Skyggemodell heller ikke viser klart tegn av uravsetninger.	
47	Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang	Det stilles spørsmål om hvor aktuell er å tegne 1/1000 faresoner på områder der det verken finnes tydelige uravsetninger eller noe enkelte steinsprapngblokker. NVEs veileder anbefaler at 1/1000 soner tegnes der det finnes «tydelige steinsprangavsetninger i kartleggingsområdet»	
48	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Rapporten omtales at skog kan ha betydning for å begrense utløp til steinsprangblokker. Imidlertid er det kun 1/5000 faresoner som viser endringer mellom scenarioer med og uten skog. Det bør diskuteres i rapporten grunnene at faresoner 1/1000 ikke er påvirket av skog.	
49	4.7.2 Steinskred		
50	Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?		

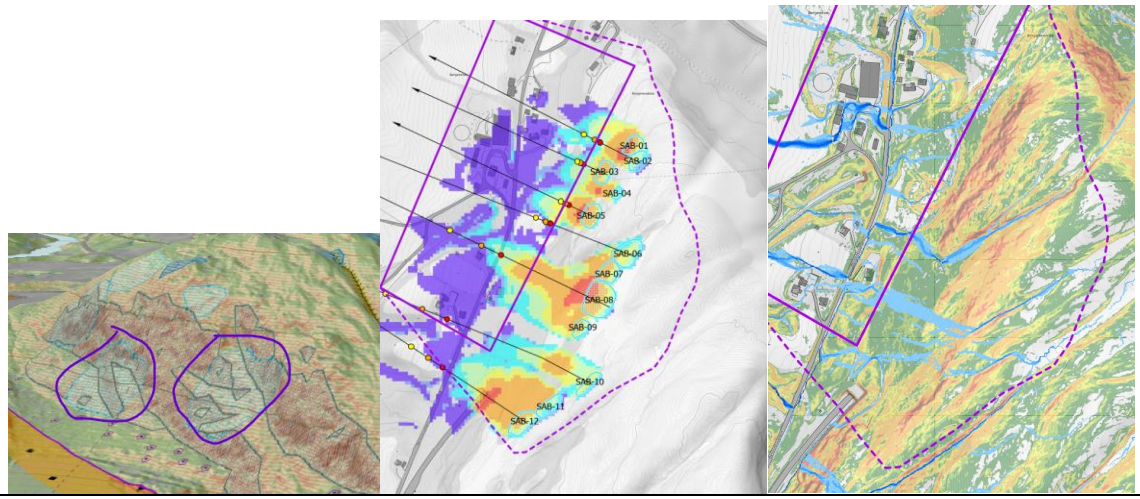
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
51	4.7.3 Snøskred		
52	Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?	Kapittel kan omtales funnene på aktsomhetskart for snøskred som en del av argumentasjon for å vurdere om steinsprang er en aktuell skredtype i området.	
53	Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet		
54	Utredning av utløp	Savner litt mer diskusjon til forskjellen mellom simuleringer og beregninger av alfa-beta. Kartvedlegg viser at omtrent alle, alfa beta går lengre enn dynamiske simuleringer.	
55	Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog	Her bør dere henvise mer til hva som er grunnlag for situasjon uten skog. Henvis til karten som viser hvor mye skogen vil påvirke området.	
56	4.7.4 Sørpeskred		
57	Situasjon uten skog	Beskriv/forklar mer hvorfor og hvordan skogen har så stor betydning, henvis til bilder og kart.	
58	4.7.5 Jordskred	Hvor representativ er modeller når det tar hele løsneområdekanter for modellering	
59	4.7.6 Flomskred	Mangler diskusjon om hvorfor ikke områdene nedenfor veier ikke er utsatt for flomfare med så store vannmengder som det vises til i vedlegg Helningskart med avrenningsanalyse. 	
60	4.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere skriver her at løsneområder for steinsprang i hovedsak er vurdert hovedsakelig fra drone. Det gir større usikkerhet om frekvens for hendelser. Samtidig er det nevnt at det er mulig flere	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		steinsprangblokker har blitt fjernet fra utløpsområdet. Disse to faktorer sammen kan gi relativ stort usikkerhet til konklusjoner for steinsprangfare. Rapporten kan diskutere usikkerheter for løsne- og utløpsområder sammen.	
	5 Område 2 – Brattlia		
61	5.1 Topografi og drenering		
62	5.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere feltobservasjoner og ev. avvik fra både NGUs løsmasse- og berggrunnskart	
63	5.3 Vegetasjon		
64	5.4 Historiske skredhendelser	Er de beskrevne hendelsene samlet under befaring avmerket på reg. kart? Ser at noen er der. Henvis til det.	
65	5.5 Eksisterende sikringstiltak		
66	5.6 Tidligere skredrapporter	Dere beskriver skredhendelsen som det finnes en akutt rapport fra Skred AS, som dere beskriver det så låter det som det gikk skred ned til bebyggelsen og det nå skulle vurderes om det kan gå flere skred ned til bebyggelsen. Fakta om hendelsen kan dere ta med i vurdering om snøskred i stedet. Vindpålagring av snø virker ha stor betydning. Vindpålagring må tas i betraktning i vurderingskapittel for snøskred.	
67	5.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
68	5.7.1 Steinsprang	Hele kartleggingsområdet ligger i utgangspunktet utenfor NVEs aktsomhetsområde. 	

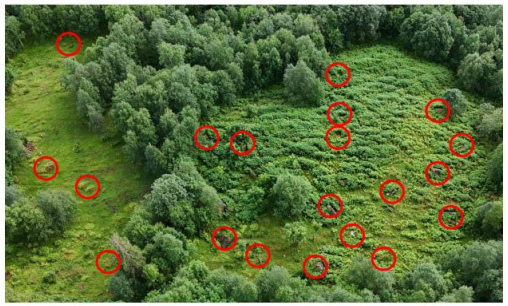
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		Så ha fokus på det område som dere lokaliserte at kunne vær realistiske løsneområde med utløp ned til kartleggingsområdet. Ettersom de ikke er noe området som ligger innenfor NVEs aktsomhetskart er det viktig at store avvik fra aktsomhetskart beskrives tydelig. De første to avsnitt under utredning av løsneområde er egentlig lite relevante siden det ikke er realistisk at steinsprang fra øvre løsneområdet nå ned til kartleggingsområdet pga. den store fjellformasjonen innimellom. Kapittel henviser til figur 7 i vedlegg A2 for å vise til kartlagt steinsprangblokker med størrelse 1 -5 m^3, men bilde viser en blokk på 0,02 m^3. Kapittel kan fokusere på de nedre løsneområdene som blitt lokalisert ved befaring.  Må va bedre grunnlag for å sette fareområder her 1/1000 og 1/5000, ser ut som få simuleringer og hvordan ser løsneområdene ut? Beskriv bedre.	
69	5.7.2 Steinskred		
70	5.7.3 Snøskred	Hva er grunnlaget for 1/5000 faresonen? Er det alfabeta? Kartvedlegg viser resultater for 1/1000 scenario. Det kan være en fordel at vedlegget viser 1/5000 scenario for Brattlia siden det er eneste faresone som er aktuell for området. Rapporten presenterer ikke nok grunnlag for å kontrollere 1/5000 faresone. Dere diskuterer vind i kapitlet, er vindpålagring tatt i betraktning ved snødybder simulert?	
71	5.7.4 Sørpeskred	Dere viser til SPBR-30 som reelt løsneområde figur 15 i vedlegg. Finner ikke SPBR-30 på modelleringskart. SPBR-18, ser ut som vannvei i figur 16, erosjon av vegetasjon ved høy vannføring. Ta med de relevante løsneområdene, SPBr-28, figur 17 relevant og demonstrativ. Ha med de som er relevante og vil ha skadepotensiale. Faresoner for sørpeskred bør begrunnes bedre med sannsynlighet 1/1000.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
72	5.7.5 Jordskred	 Rambølls rapport omtales at det finnes en skredkant muligens tilknyttet leirskred. Skredkant ligger utenfor kartlagte kvikkleireområder sør og sørøst for kartleggingsområdet. Kan det utelukkes retrogressiv skred bak skredkant? Kan eventuelt skred bli vurdert som jordskred og derfor er det behov for å tegne faresone. Ser ikke løsneområde JSbr-37, 34, 32, 28, 25 og 20 på simulerings kart.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
73	5.7.6 Flomskred	 Flomskredsimuleringer viser flere utløp gjennom kartleggingsområdet, forklar.	
74	5.8 Samlet skredfare	Det framkommer usikkerhet om vurderinger for enkelte skredtyper for dette delområde, hvordan kan det påvirke de samlete vurderingene og faresoner?	
75	5.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	Enige med skred AS vurdering?	
76	5.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Dere kan diskutere usikkerheter rundt sørpeskred spesielt ang. frekvens og størrelse.	
77	5.11 Andre faremomenter		
	6 Område 3 – Bergsnevet		
78	6.1 Topografi og drenering		
79	6.2 Løsmasser og berggrunn	Savner beskrivelser om hva det ble registrert ved feltarbeid. Har bergartsgrensen med marmor noen påvirkning for vurderingen? Iht. kart så er den bergartsgrensen ca. 350 m fra toppen på påvirkningsområdet. Hva er hensikten å nevne den grensen? Figur 6-7, finner ikke det dere beskriver i figurteksten på bildet.	
80	6.3 Vegetasjon		
81	6.4 Historiske skredhendelser	Vis på noe kart hvor nordre påhugg til tunnelen er, så man lett skjønner at ikke relevant for denne vurdering.	

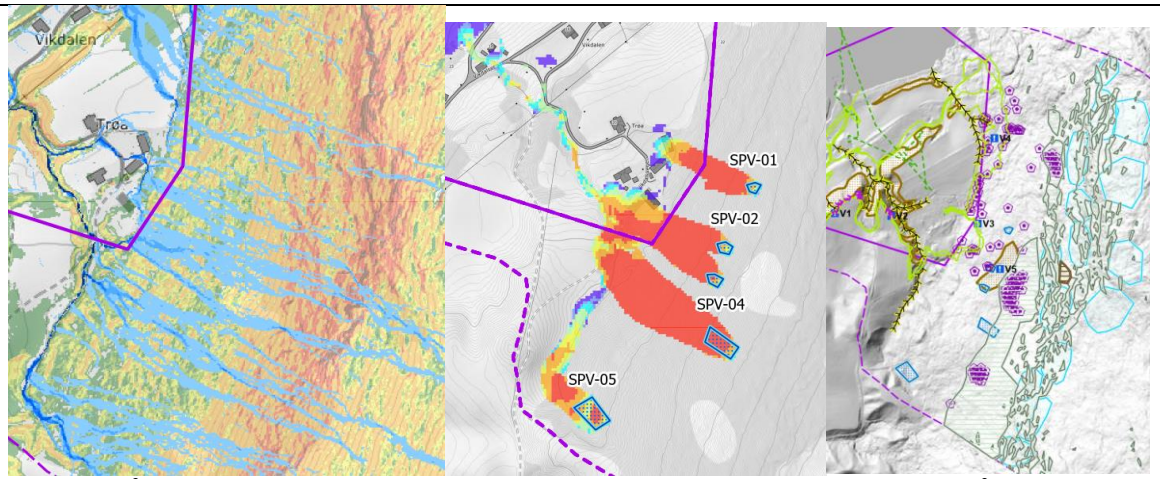
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
82	6.5 Eksisterende sikringstiltak	Det er nevnt i rapporten at det finnes en sognemur øst for påhugg til Bergsnevtunnelen. Muren bør markeres på registreringskart.	
83	6.6 Tidligere rapporter		
84	6.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
85	6.7.1 Steinsprang	Dere mener vel i fjellskråningen øst ikke nord? Henvis bedre til hvor historisk steinspranghendelsen er, var det den som var i påhugg? Størrelsen er oppgitt i tabellen.	
86	6.7.2 Steinskred		
87	6.7.3 Snøskred	Dere kan med fordel beskrive nøyere resultater presentert på modelleringskarten. Fjellsiden i påvirkningsområdet er nordvest vendt. Er fjellsiden utsatt for snøakkumulering/snødrift? Noen løsneområder ser merkelig ut. De dekker bratte og slakere deler av fjellsiden. Beskriv dypere kriteriene for å tegne løsneområder for snøskred i områder 	
88	6.7.4 Sørpeskred		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
89	6.7.5 Jordskred	Det er ingen registrerte hendelser på jordskred i de terrassene i nord, det ser ut som de ligger i stabil rasvinkel (BE6), dere sier de består av sand og stein mm. Det finnes ingen direkte vannveier. Å fastsette faresone 1/100 på disse blir litt uten grunnlag. Faresone 1/1000, kan trolig også trekkes opp litt. Dersom løsmassene som ligger i stabil rasvinkel skal løsne så trengs en stor ytre påkjenning så som ekstrem nedbør, undergraving e.l. Er det også mulig at massene vil bare skli ut til å legge seg i ny stabil vinkel. Det må argumenteres bedre for disse faresonene. Dersom disse tas med så har dere også sett på de lignende løsmasse skråninger lang veien som går inn i sørlige tunnel portal iht. helningskartet og skyggemodell. Figur 17: Pågående erosjon under topp terrassekant. Matriksen er brun rødlige i fargen, og har grus, stein og blokk fordelt gjennom matriksen.	
90	6.7.6 Flomskred		
91	6.8 Samlet skredfare	Se over faresoner for jordskred med sannsynlighet 1/100 i nordlige del av kartleggingsområdet. Begrunn ev. bedre dersom dere mener de skal være med.	
92	9.9 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	Det finnes ikke tidligere vurderinger.	
93	6.10 Stedsspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Usikkerhet om skredmekanisme for jordskred på skråninger i nord kan det også være nevnt i rapporten.	
94	6.11 Andre faremomenter		

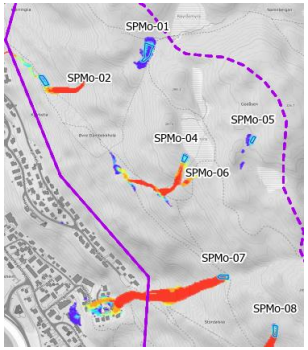
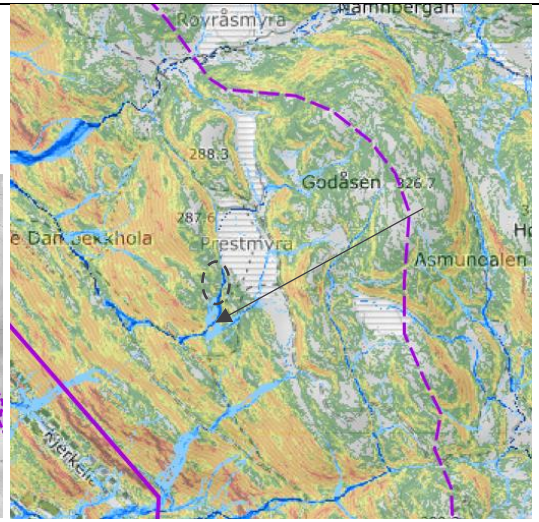
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	7 Område 4 – Kleivhaugen - Drevland		
95	7.1 Topografi og drenering	Figur 7-4, vanskelig å se påvirkningsområdet i helningskartet. Utefra skyggekart så ser man helt tydelig NØ-SV gående lineamenter i terrenget i figur 7.5. Disse lineamenter danner tydelige topografisk rygger i terrenget.	
96	7.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.	
97	7.3 Vegetasjon		
98	7.4 Historiske skredhendelser		
99	7.5 Eksisterende sikringstiltak	Voll kartlagt under befaring. Det er presentert på registreringskart.	
100	7.6 Tidligere rapporter	Ingen rapporter funnet.	
101	7.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
102	7.7.1 Steinsprang	I første avsnitt, må henvisning til tabell 7-1 ikke 6-1. Det må rettes. I kapitel om utløp beskriver der at det er spredt med blokker, noen svært store 200 m^3 og viser til figur 15 i vedlegg. Ser ikke noen så store blokker på bildet.  Figur 15: Spredte steinsprangblokker i beitemark merket med rød ring. Hva av størrelse på blokker er simulert, når så store partier?	

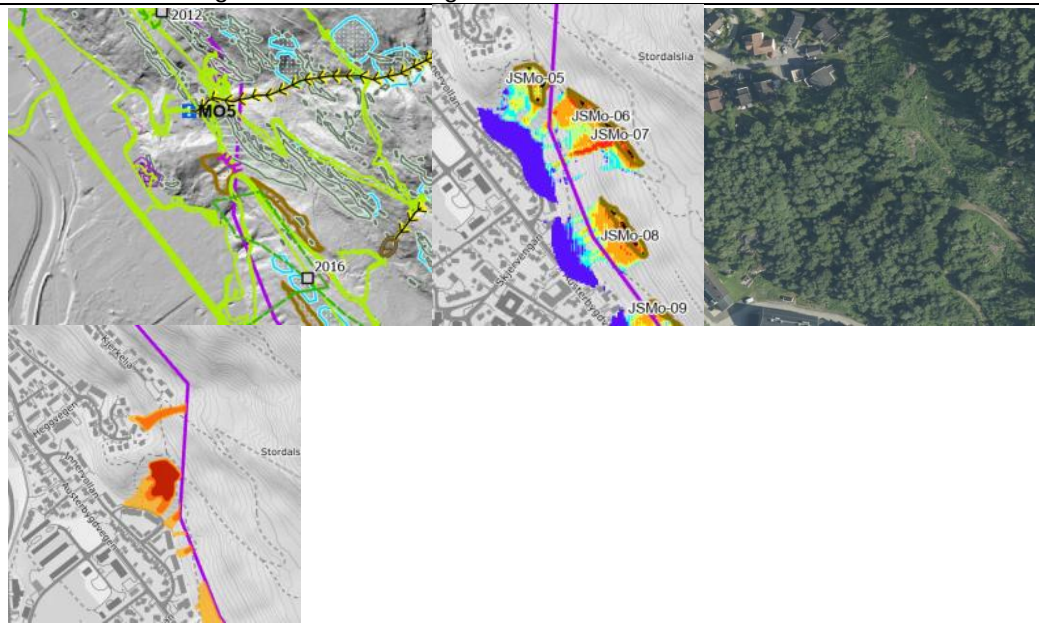
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
103	7.7.2 Steinskred		
104	7.7.3 Snøskred	For dette område sammenfaller simuleringer veldig bra med alfa beta.	
105	7.7.4 Sørpeskred		
106	7.7.5 Jordskred		
107	7.7.6 Flomskred		
108	7.8 Samlet skredfare		
109	7.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
110	7.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
111	7.11 Andre faremoment		
	8 Område 5 – Vikdalen		
112	8.1 Topografi og drenering		
113	8.2 Løsmasser og berggrunn	Ser ikke morene på løsmassekartet, er det noe dere registrerte i felt? Dere skriver også fjellskråningen i vest, blir vel sør. Skrivefeil. Figur 8-8 går ikke å se det som det er beskrevet i figurteksten.	
114	8.3 Vegetasjon	Dere skriver den vestlige skråningen, dere mener nok vestvendte. Skrivefeil.	
115	8.4 Historiske skredhendelser		
116	8.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes ikke noe sikringstiltak i området. Imidlertid er det vist noen dreneringsgrøfter på grensen mellom kartleggings- og påvirkningsområder i figur 10 på vedlegg A5. Rapporten bør beskrives om grøfter har noen funksjon mot skred.	
117	8.6 Tidligere rapporter		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
118	8.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
119	8.7.1 Steinsprang	Merk gjerne løsneområder på bildene i vedlegget figur 1-4 i vedlegg A. Beskrivelse av sprekkesett kan settes i kapitel under berggrunn. Vanskelig å se blokken i figur 5 i vedlegg A5. Er uravsetningene bare fra steinsprang? Er det steinsprangavsetningene eller de kvadratiske blokkene som har volum 1 til 10 m^3?	
120	8.7.2 Steinskred	Skrivefeil i siste setning, antar det mener at steinskred utredes derfor ikke videre. Kan de være eldre steinskred avsetninger i området, de er flere som ligner på steinskredavsetninger. Bilde her henter fra Norgei3D,sett mot SØ. Litt dålig bilde med skygge men dere kan se uren her.	
121	8.7.3 Snøskred		
122	8.7.4 Sørpeskred	I tekst om utløp, skal være figur 10 i stedet for 9.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		 Løsneområdene for sørpeskred bør de ikke være i bratt terreng under slakere område? Vil ikke kunne få noen fart av betydning når de starter så slakt og skog der også, så er dere sikker på at skogen ikke vil ha kanaliserende effekt på sakte sørpeskred? Se, NVE Ekstern rapport; 2021/eksternrapport2021-08 for løsneområder. 5.4 Myrområder Myrer dannes i områder som i utgangspunktet samler mye vann. I myrene finner en også mye varme som fører til at snødekket er nær frysepunktet ved overgangen myr/snødekke. I snørike områder vil myrene ofte være ufrosset fordi snødekket isolerer og jordvarmen bidrar til å holde myra "varm". Observasjoner etter sørpeskred viser at det ofte er store vannansamlinger i myrområder før sørpeskred utløses (Figur 5-8). Spontan og plutselig drenering av slike store arealer med vannmettet snø anses til å være en vanlig utløsende årsak til sørpeskred. Det er derimot få eller ingen observasjoner fra selve utløsningen av skredene. Spor etter slike hendelser kan tyde på at kun en liten del av snødekket fra slike områder faktisk mobiliseres, men at massene som fører til selve skredet til stor grad blir revet med i massebevegelsen nedover i brattere terreng nedstrøms myrområdet. Sørpeskred faresone 1/100 helt i sør virker konservativt. Det finnes ikke historikk om sørpeskred i området. Dere vurderer også at ikke noen flomskredfare, da blir den faresonen for sørpeskred enn mer konservativ. Må ha argument for faresonen.	
123	8.7.5 Jordskred	Faresone 1/100 må dokumenteres tydeligere. Det trenges en ytre påvirkning for å utløse jordskred langs skråninger med helnings om kan være vurdert som stabil. Hvilken type masser finnes på skråning? Beskriv litt mer dersom dere mener det skal være faresone med så høy sannsynlighet. Hvordan er jordskredfaresonen og utløp fastsatt? Stabil skråningsvinkel? Mye fareområder med	

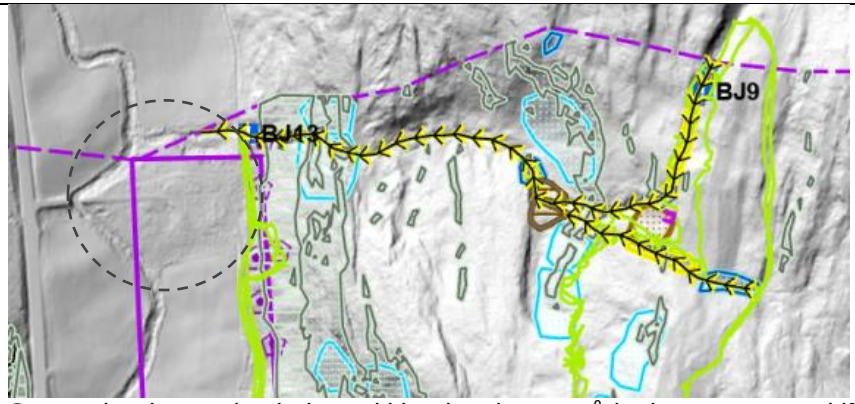
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		tanke på at så lite vann i området. Er det ekstrem nedbør som skal trigge jordskred? Kan det koble til årlig sannsynlighet for jordskred med returperiode for intens nedbør som skal utløse jordskred?	
124	8.7.6 Flomskred	Trenger ikke ha med flomskredmodelleringskart når dette ikke utredes videre.	
125	8.8. Samlet skredfare	Denne kan endras dersom løsneområder sørpeskred og faresoner for jordskred blir revurdert.	
126	8.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
127	8.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her skriver dere om flomskred samlet med jordskred, i kapitlet om flomskred har dere avskrevet det helt. Burde dere ha vurdert flomskred nærmere?	
128	8.11 Andre faremoment		
	9 Område 6 – Mosjøen Øst		
129	9.1 Topografi og drenering		
130	9.2 Løsmasser og berggrunn	Kapittel kan inkludere beskrivelser av funnene fra feltarbeid.	
131	9.3 Vegetasjon		
132	9.4 Historiske skredhendelser	Rapport kan også nevne to steinspranghendelser (2018, 2025) rett nord for kartleggingsområdet ved Halsmoen.	
133	9.5 Eksisterende sikringstiltak	Det står i rapporten at det finnes flere sikringstiltak innenfor kartleggingsområdet. Kun noen av disse tiltak er inkludert i registreringskart. Katalog av sikringstiltak bør utvides for å vise hvordan tiltakene påvirker skredfare gjennom hele kartleggingsområdet.	
134	9.6 Tidligere rapporter	Dere har med utsnitt fra de tidligere rapportene bla. Hamarheim; Hva ønsker dere å si med utsnittet, Denne er noe forvirrende. Betyr dette at de kan bygge tiltak tilhørende S1 der avmerket for S1? og Tiltak S2 der avmerket S2? S2 tiltak skal ikke etableres i område med sannsynlighet 1/1000, men utenfor avmerket område. Ikke ha med utsnitt som vill forvirre leseren, beskriv heller med rett terminologi. De områder som ikke er i direkte relasjon med kartleggingsområdet, holder med at man kort nevner. Men fint å ha med den som er i direkte tilknytning til kartleggingsområdet, men som det første ikke ta med forvirrende konklusjon.	
135	9.7 Skredfareutredning		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
	per skredtype for dagens situasjon		
136	9.7.1 Steinsprang	Veldig mye tekst i beskrivelsen for løsneområder og løsnesannsynlighet. Hva med å flytte teksten som omhandler sprekker og foliasjon til berggrunns kapittel, spesielt om det er gjeldende for hele området. Sjekk siste kapittel som dere skriver i løsenområder og løsnesannsynlighet, kan ikke blanda S1 og S2 med faresoner med sannsynlighet 1/100 og 1/1000, S=sikkerhetsklasse for tiltak som bygges iht. TEK17. Hvorfor har dere modellert steinsprang med 5 m oppløsning, anbefalt i veileder for steinsprang er 1x1 m, modellering av lave bergskrenter er også forbundet med stor usikkerhet. Diskutere dette i rapporten. Dere har også sagt at skog ikke har noen betydning for steinsprangfare, det er satt av store områder til fareområder 1/100	
137	9.7.2 Steinskred	I kap.9.7.1 skriver dere at det er registrert en steinskredhendelse i NSDB tabell 9-1. Ser ikke den.	
138	9.7.3 Snøskred	Dere skriv at gått snøskred i området tidligere iht. NSDB, kan ikke se dette. Nevn hvor de løsneområdene va, ikke relevante for dette område.	
139	9.7.4 Sørpeskred	  Generelt sjekk plassering av løsneområder for sørpeskred, dere har laget flere av løsneområder der det er slakt, det er der det blir brattere de løsner. F.eks.se figur over-06.	

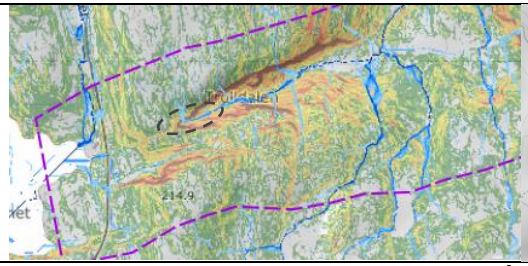
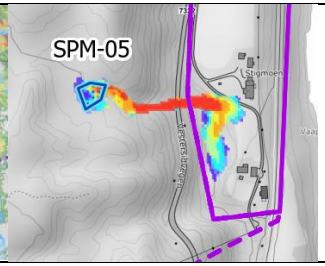
Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		Trenger ikke ha med faresone kart i vedlegg om det ikke finnes faresoner. Sjekk løsneområder med tanke på fall, antar det ikke vil endre deres utløp nevneverdig for dette området. Hva med hendelsen bak et hus i 1985, som dere nevner i tabell 9-1, kan ikke se dere skriver noe om den i vurdering. Bør skrives om og eventuelt vurderes. Kan dette endre faresonen?	
140	9.7.5 Jordskred	 Her har dere avmerket faresone 1/100 jordskred, Iht. flybilde er det en mindre skredkant i overkant, men også tett skog i det området. Er dette løsnesannsynlighet 1/100 og faresone 1/100 savner det litt mer argument for det, ev. bedre bilder fra stedet. Flere andre skråninger er ikke avmerke som utsatt for jordskred, beskriv hva forhold der. Ved simulering ser at lange utløp, hva av stopp kriterier e brukt og hvorfor.	
141	9.7.6 Flomskred		
142	9.8 Samlet skredfare	Ser at store områder er avmerket faresoner for steinsprang, dette kan endre samlet faresoner dersom de er satt for konservativt.	
143	9.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	I avsnitt to skriver dere at dere satt faresone S1.der bruker dere feil benevning S1 er sikkerhetsklasse ikke faresone. Endre.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
144	9.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
145	9.11 Andre faremoment		
146	Vedlegg A3	Vis bedre på figurer hva dere beskriver i teksten, f.eks. fig 1-2 sett omriss på ryggen. Dere har feil navn på vedlegg, skal vel va A6.	
	11 Område 7 – Innerøra		
147	10.1 Topografi og drenering	Feil figur henvisning, kartleggingsområdet (figur 87)	
148	10.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser kan inkludere funnene fra feltarbeid.	
149	10.3 Vegetasjon		
150	10.4 Historiske skredhendelser	Vis disse hendelser på registreringskart	
151	10.5 Eksisterende sikringstiltak	Vis på registreringskart	
152	10.6 Tidligere rapporter	Sjekk tittel på rapport og referanser for rapporten i avsnitt to.	
153	10.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
154	10.7.1 Steinsprang	Er løsnesannsynligheten like stor langs hele fjellsiden? Da blir det store/langstrakta faresoner. Er ikke løsnesannsynligheten anelsen ulik langs fjellsiden pga. sprekker, antall avløste blokker e.l. Diskuter dette mer.	
155	10.7.2 Steinskred		
156	10.7.3 Snøskred		
157	10.7.4 Sørpeskred		
158	10.7.5 Jordskred		
158	10.7.6 Flomskred		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
159	10.8 Samlet skredfare		
160	10.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
161	10.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		
162	10.11 Andre faremomenter	Ser i NADAG at utført grunnboringer der, har dere sjekket og vet at det er kvikkleire faresoner der? Vi ser ikke dem?	
	12 Område 8 – Bjørnåga		
163	11.1 Topografi og drenering	Kan med fordel nevne at elven som renner gjennom kartleggingsområdet er en meandrerende elv, da denne tar veien rundt avsetningen i nord.	
164	11.2 Løsmasser og berggrunn	Hva av berggrunn og løsmasser som ble registrert i felt? Dere kan i dette kapitlet beskrive mer om bergartsskillet granitt/ marmor. Det som står under steinsprang	
165	11.3 Vegetasjon		
166	11.4 Historiske skredhendelser	Ser ut som tydelig skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet, kan det være steinskredet som omtales ca. 1660 eller at det va noe løsmasseskred fra ravinen. . Tidsmessig ser den ut å va etter havavsettning. Så faste masser at elven meandrerer rundt. Se videre under steinskred.	
167	11.5 Eksisterende sikringstiltak		
168	11.6 Tidligere rapporter		
169	11.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
170	11.7.1 Steinsprang	Sprekkesett og strukturer kan omtales i berggrunns kapitlet	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
171	11.7.2 Steinskred	 Større skredavsetning helt nord i kartleggingsområdet kommer et sted ifra, en mulig hendelse kan va den som er omtalt fra 1660, men feil plassert. Satt denne kommentar her under steinskred, men ser ut å ha vært mye vann når det ble avsatt (Flomskred/sørpeskred) Det er tydelige lineamenter N-S i skyggereliefkartet,man kan se markante søkk i terrenget på hillshade, med tidens erosjon og bergartens (marmor) beskaffenhet. Kan disse resultere i skredhendelser. Se over skygge/hillshade reliefkart så det ikke er noen uoppdagede større strukturer i fjellsiden.	
172	11.7.3 Snøskred	Ble skogen sjekket ut, at det ikke va sted der skog/kronedekking manglet i virkeligheten sammenlignet med kartene?	
173	11.7.4 Sørpeskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning så revurder faresoner. Sørpeskred simulering stemmer relativt bra med utbredelsen.	
174	11.7.5 Jordskred		
175	11.7.6 Flomskred	Dersom avsetningen i nord er en flom/sørpeskred avsetning revurder faresonen.	
176	11.8 Samlet skredfare	Feil begrep blir brukt, dere skriver at det er definert faresone S1. S1 er begrep som det brukes for sikkerhetsklasse for byggverk iht. TEK 17. Har ikke konsekvens for faresonen, men feil begrepsbruk. Revurder faresoner i nord, med tanke på flom/sørpeskred, mot eksisterende avsetning 1/5000?	
177	11.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
178	11.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)		

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
179	Vedleggene	Figur 2 i vedlegg A8. Det er helt tydelig en skredavsetning med grøvre masser en de rundt avsetningen. Synes tydelig på hillshade og at elven tar en meander rundt.	
	12 Område 9 – Maritmoen		
180	12.1 Topografi og drenering	En fundering hvorfor området blir omtalt som Maritmoen, finner ikke igjen det navnet på noen av kartene som er øver området. Det kan begrunnes tydelig omfang til påvirkningsområdet mot vest.	
181	12.2 Løsmasser og berggrunn	Beskrivelser av funnene fra feltarbeid kan legges inn.	
182	12.3 Vegetasjon	Funnene fra feltarbeid ang. skog kan legge inn.	
183	12.4 Historiske skredhendelser		
184	12.5 Eksisterende sikringstiltak	Støttemuren funnet under befaring bør markeres på registreringskartet. Påvirkning til muren mot relevante skredtyper må diskuteres på utredningsdel av kapittel.	
185	12.6 Tidligere rapporter		
186	12.7 Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon		
187	12.7.1 Steinsprang	Er det så jevn steinsprangfare langs hele strekket både med og uten skog?	
188	12.7.2 Steinskred		
189	12.7.3 Snøskred		
190	12.7.4 Sørpeskred	Hva med sørpeskredfare fra løsneområde oppe i Trolldalen, ser dere har satt mulig løsne lengre ned. Dere markerer generelt løssområdene i flatere terreng, det er der det er brattere de slepper, dvs. nedenfor de områdene som dere ofte har tegnet.	

Avvik Referanse	Kapittel	Kommentar/ Avvik	Status
		 	
191	12.7.5 Jordskred	Hvordan er jordskredfaren 1/100 fastsatt på faresonekart? Spesielt langs nordøstlig løsmassebrink. Er der noen registrerte hendelser i det området?	
192	12.7.6 Flomskred	Hva med vannføring ned Klubbdalen og medrivning/erosjon av masser langs løpet den veien der brattere i nedre del. Ofte der man definerer sørpefare er det flomfare, eller at sørpeskred overgår til flomskred.	
193	12.8 Samlet skredfare	Skog på store deler av kartleggingsområdet er markert på skogkart, spesielt i øst del, men det finnes ingen endring i faresoner med og uten skog der (i østlig del). Hvordan er skogeffekt vurdert?	
194	12.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger		
195	12.10 Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	Her kan dere belyse at det er meget stor usikkerhet vedrørende faresoner som er fastsatt langs nordøst, under den løsmasse brinken som dere avmerket som potensielt løsenområde for jordskred. Dere kan her ta med usikkerheten til skredmekanisme. Løsmassetype og klimaforhold som gir stor usikkerhet til fastsettelse av faresonen.	
196	12.11 Andre faremoment		
197	Vedlegg	Beskriv med symboler på bilder det dere skriver i figurteksten. F.eks i figur 4 vis hvor bergskjæring er.	

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

https://www.nve.no