Beregnet til
NVE

Dokument type
Rapport

Dato
30.10.2026

Skredfarevurdering iht. krav i Plan og bygningsloven og TEK17

UTREDNING AV SKREDFARE I BRATT TERRENG
SØRFOLD KOMMUNE



UTREDNING AV SKREDFARE I BRATT TERRENG
SØRFOLD KOMMUNE

Oppdragsnavn	**Faresoneutredning skred Sørfold**
Prosjekt nr.	**1350064457**
Mottaker	**NVE – Norges vassdrags- og energidirektorat**
Dokument type	**Rapport**
Versjon	**0.1**
Dato	**30.10.2026**
Utført av	**Linn Døvle, Mari Ingeborg Hope Nesse, Martin Mikkelsen, Endre Kjærnes Øen, og Ivanna Penna**
Kontrollert av	**Ivanna Penna, Endre Kjærnes Øen og Mari Ingeborg Hope Nesse**
Godkjent av	**Ivanna Penna**
Beskrivelse	**Skredfarevurdering iht. krav i PBL og TEK17**

FORORD

Rambøll har vurdert skredfaren fra naturlig bratt terreng for åtte områder i Sørfold kommune. Dette på oppdrag fra NVE iht. 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) [40]. 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 Sørfold kommune, Nordland fylke. Kartleggingsområdene er: 1. Mørsvikbotn, 2. Håkjerringneset, 3. Sildhopvika, 4. Elvkroken, 5. Sørfjordmoen, 6. Røsvika, 7. Gyltvikmoen og 8. Kines.

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.

Tabell 0-1 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.

Tabell 0-1. 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**
Mørsvikbotn			
Håkjerringneset			
Sildhopvika			
Elvkroken			
Sørfjordmoen			
Røsvika			
Gyltvikmoen			
Kines			

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**	**10**
3.1	Topografi, vegetasjon, avrenning og klimaforhold	10
3.2	Vurdering av skog med betydning for skredfare	11
3.3	Flyfoto	11
3.4	Skredhistorikk og lokalkunnskap	12
3.5	Digital terrengmodell (DTM)	12
3.6	Registreringskart og feltkartlegging	12
3.7	Kartlegging av løsneområder	13
3.8	Modellering av utløpsområder for skredprosesser	14
4.	**Mørsvikbotn (område 1)**	**18**
4.1	Topografi og drenering	19
4.2	Løsmasser og berggrunn	22
4.3	Vegetasjon	23
4.4	Historiske skredhendelser	25
4.5	Eksisterende sikringstiltak	27
4.6	Tidligere rapporter	27
4.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	27
4.8	Samlet skredfare	35
4.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	36
4.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	36
4.11	Andre faremomenter	37
5.	**Håkjerringneset (område 2)**	**38**
5.1	Topografi og drenering	39
5.2	Løsmasser og berggrunn	41
5.3	Vegetasjon	43
5.4	Historiske skredhendelser	44
5.5	Eksisterende sikringstiltak	45
5.6	Tidligere skredrapporter	45
5.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	45
5.8	Samlet skredfare	56
5.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	57
5.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	57
5.11	Andre faremomenter	57
6.	**Sildhopvika (område 3)**	**59**
6.1	Topografi og drenering	60
6.2	Løsmasser og berggrunn	62
6.3	Vegetasjon	63
6.4	Historiske skredhendelser	64

6.5	Eksisterende sikringstiltak	65
6.6	Tidligere rapporter	66
6.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	66
6.8	Samlet skredfare	71
6.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	72
6.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	72
6.11	Andre faremomenter	72
7.	**Elvkroken (område 4)**	**73**
7.1	Topografi og drenering	74
7.2	Løsmasser og berggrunn	76
7.3	Vegetasjon	78
7.4	Historiske skredhendelser	79
7.5	Eksisterende sikringstiltak	82
7.6	Tidligere rapporter	82
7.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	82
7.8	Samlet skredfare	90
7.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	91
7.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	91
7.11	Andre faremomenter	92
8.	**Sørfjordmoen (område 5)**	**93**
8.1	Topografi og drenering	96
8.2	Løsmasser og berggrunn	97
8.3	Vegetasjon	98
8.4	Historiske skredhendelser	99
8.5	Eksisterende sikringstiltak	100
8.6	Tidligere rapporter	100
8.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	101
8.8	Samlet skredfare	112
8.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	112
8.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	113
8.11	Andre faremomenter	113
9.	**Røsvika (område 6)**	**114**
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	124
9.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	124
9.8	Samlet skredfare	135
9.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	135
9.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	136
9.11	Andre faremomenter	136
10.	**Gyltvikmoen (område 7)**	**137**
10.1	Topografi og drenering	139
10.2	Løsmasser og berggrunn	141
10.3	Vegetasjon	142
10.4	Historiske skredhendelser	144
10.5	Historiske flyfoto	144
10.6	Eksisterende sikringstiltak	144
10.7	Tidligere rapporter	144

10.8	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	144
10.9	Samlet skredfare	152
10.10	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	153
10.11	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	153
10.12	Andre faremomenter	154
11.	**Kines (område 8)**	**155**
11.1	Topografi og drenering	158
11.2	Løsmasser og berggrunn	160
11.3	Vegetasjon	161
11.4	Historiske skredhendelser	163
11.5	Eksisterende sikringstiltak	163
11.6	Tidligere rapporter	163
11.7	Skredfareutredning per skredtype for dagens situasjon	163
11.8	Samlet skredfare	173
11.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	174
11.10	Stedspesifikk usikkerhet (restrisiko)	174
11.11	Andre faremomenter	175
12.	**Referanser**	**176**
13.	**Vedlegg**	**178**

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Rambøll har på oppdrag for NVE utført utredning av skredfare fra bratt terreng for utvalgte områder i Sørfold kommune. Det er åtte kartleggingsområder der store deler av dem ligger innenfor NVEs aktsomhetsområder for jord-, flom- og 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:

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

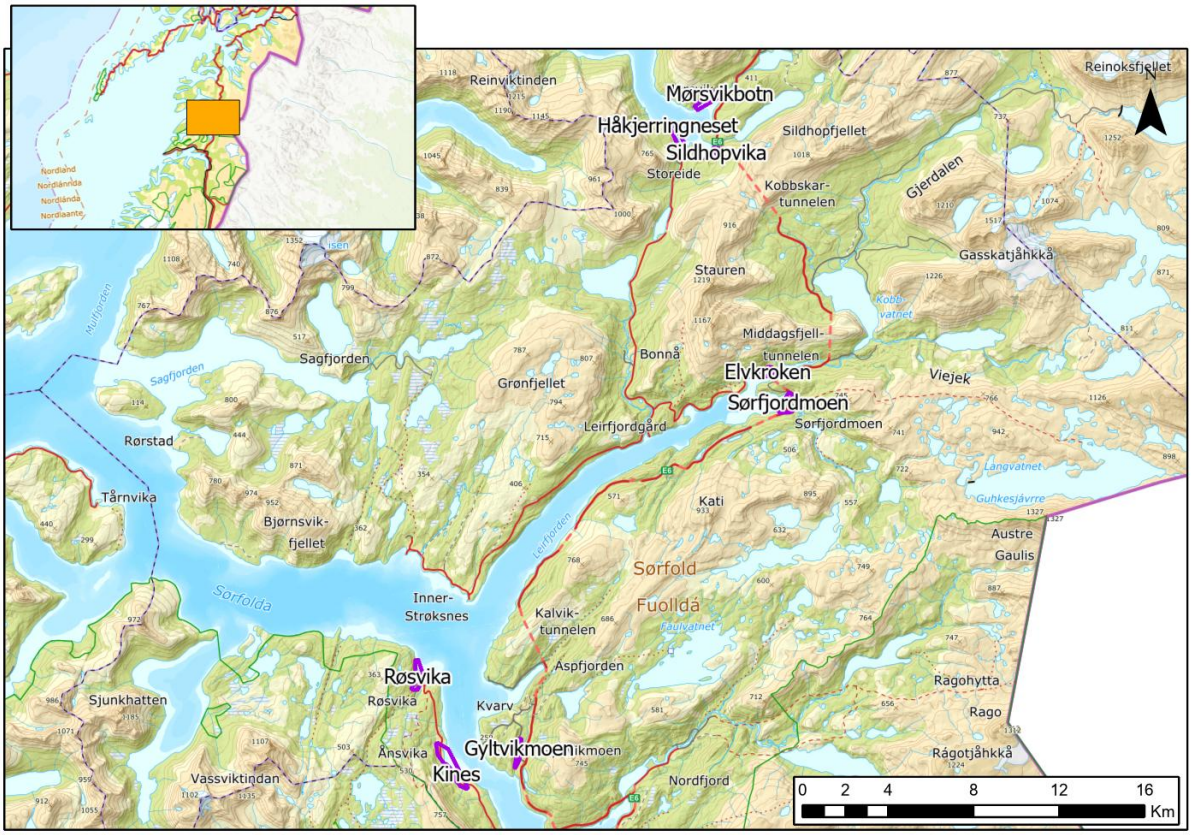
Det er lagt til grunn dagens tilgjengelige klimadata. Samtidig har man i vurderingene hatt et bevisst forhold til prognoser for framtidige klimaendringer og hvilken påvirkning disse er forventet å ha på skredfaren. Prognoser for klimaendringene er beskrevet i kapittel 2.2.

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 fordelt på tre områder med tre kartleggingsområder i nord innerst i Mørsvikfjorden, to innerst i Leirfjorden og tre i sør mot Sørfolda i Sørfold kommune, Nordland fylke, se figur 2-1. Kartleggingsområdene ligger i foten av fjellsider der påvirkningsområdene går opp til kote 982 på det høyeste. I kartleggingsområdene er det bebyggelse, landbruksområder og annen infrastruktur. Totalt strekker de kartlagte områdene seg over 37 km fra Mørsvikbotn i nord til Kines i sør. Kartleggingsområdene er Mørsvikbotn, Håkjerringneset, Sildhopvika, Elvkroken, Sørfjordmoen, Røsvika, Gyltvikmoen og Kines som er omtalt hver for seg i denne rapporten.



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

2.2 KLIMATOLOGISKE DATA

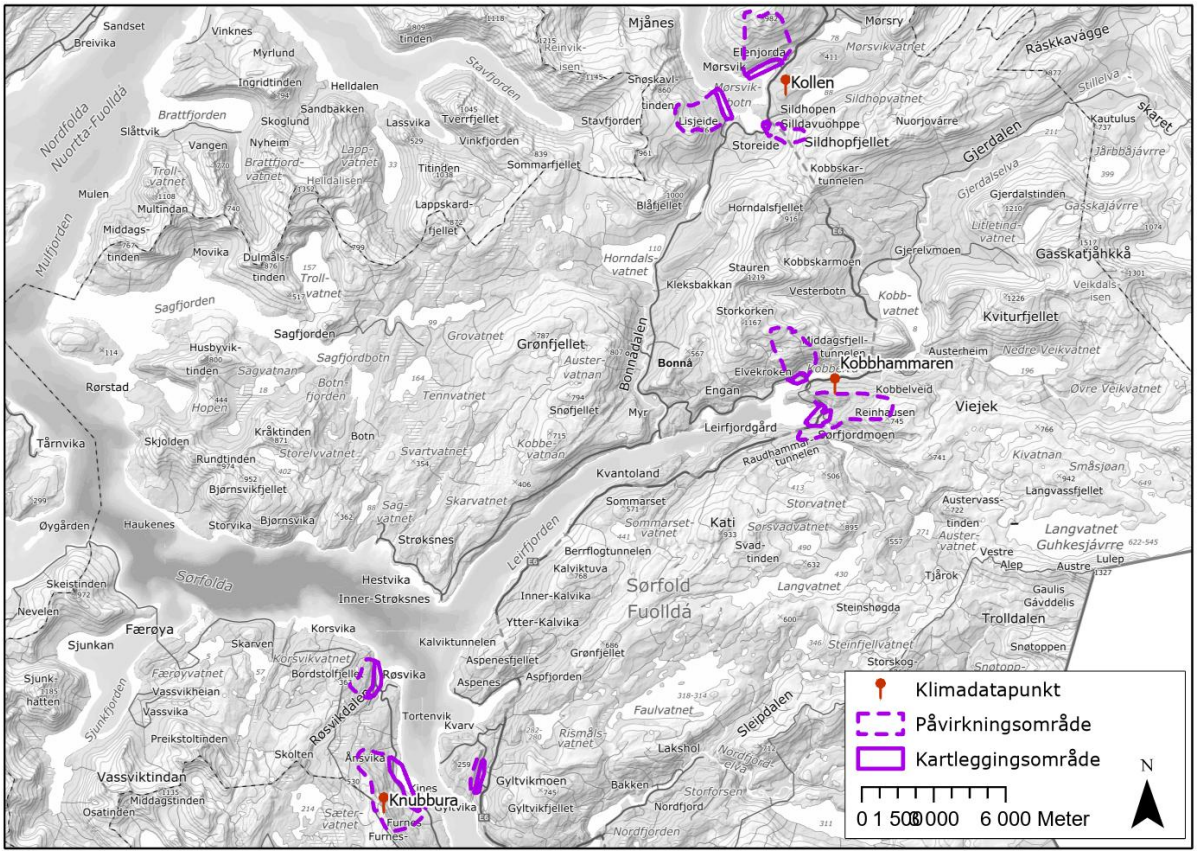
Vurdering av klimaforhold er utført med data fra tre punkt, ved bruk av NVE verktøy AV-Klima [3], se tabell 2-1. Det må påpekes at resultatet av analysen ikke er helt nøyaktig ettersom verktøyet bruker interpolerte gridet data, og ikke fra en bestemt værstasjon. Dette vil være en usikkerhet ved beregninger 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
7509475	536511	223	Kollen
7497033	538562	98	Kobbhammaren
7479573	519755	640	Knubbura

***Høyden er gjennomsnitt høyde for en 1x1 km grid celle, hentet fra NVE verktøyet AV-Klima [3].**

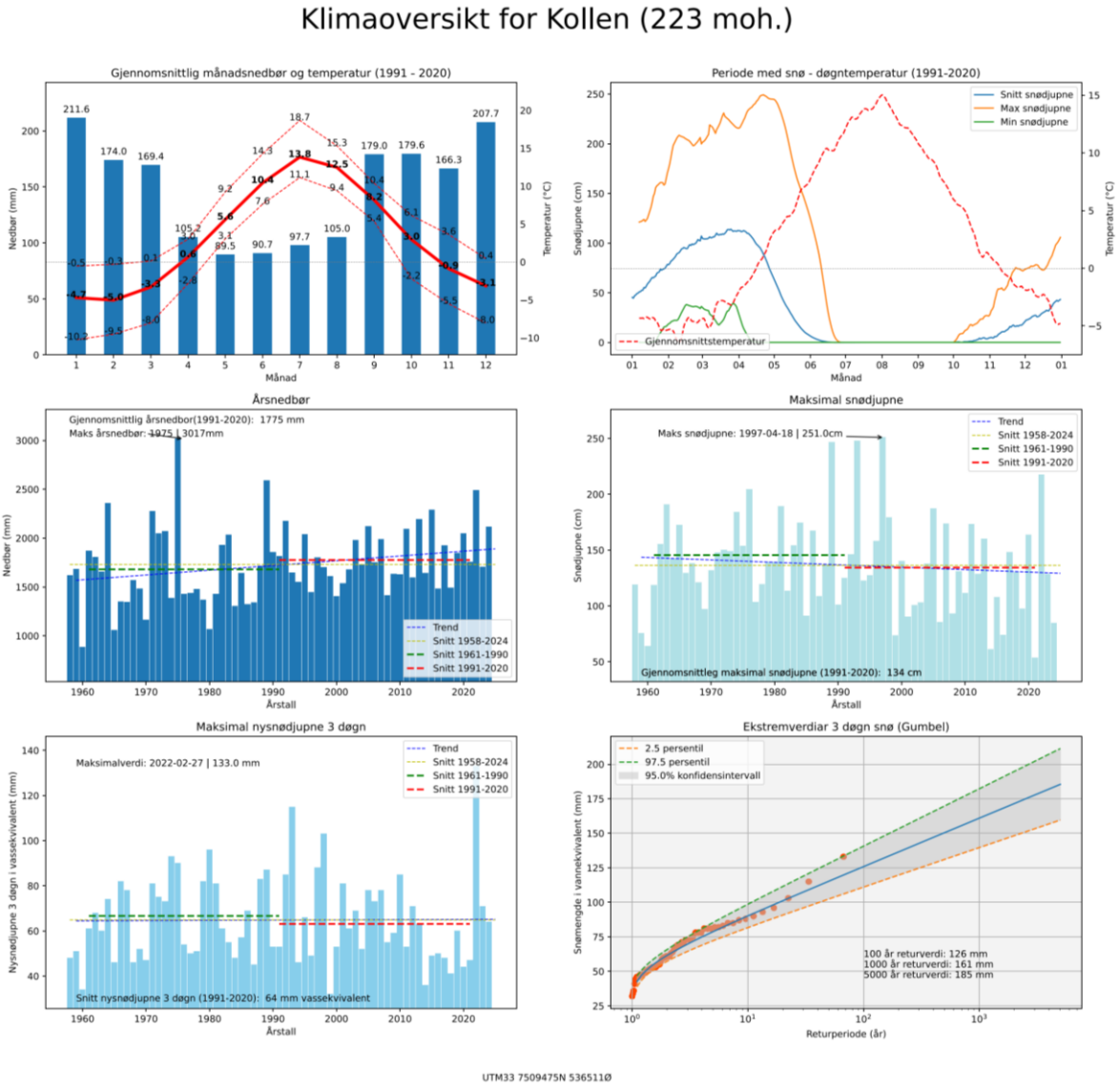


Figur 2-2: Punkt hvor det er hentet klimadata fra [2]..

2.2.1 Kollen

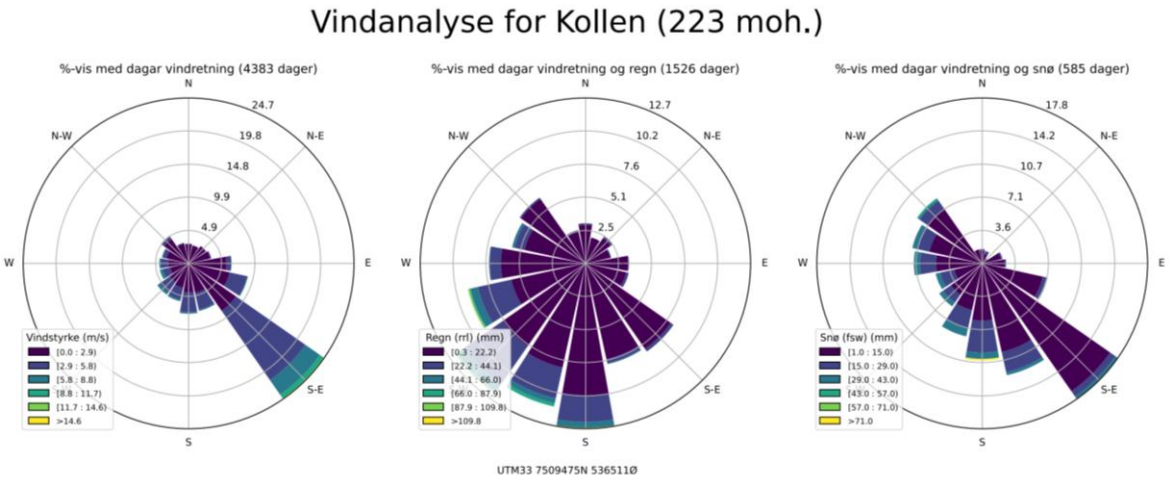
Klimadata for Mørsvikbotn, Håkjerringneset og Sildhopvika (Kollen, 223 moh.) er presentert i figur 2-3 og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til mars, og på sommerstid er gjennomsnitts temperaturen beregnet opp til 13,8°C. Nedbør kan forventes i form av snø fra oktober til juni, med største snødybde i april. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1775 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 3017 mm målt i 1975. Nedbøren ligger generelt mellom 170-211 mm per måned fra september til mars, og mellom 89-105 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er ca. 134 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 251 cm den 18. april 1997. Analysen viser en negativ trend med snø. Ekstremverdier av maksimal 3 døgns snømengde med returperioder på 100 og 1000 år er beregnet til 126 cm og 161 cm.



Figur 2-3: Kollen (223 moh.) over Mørsvikbotn, Håkjerringneset og Sildhopvika kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].

Dominerende vindretning for Kollen, både med og uten nedbør i form av snø, er fra sørøst (figur 2-4). For vind med regn er dominerende vindretning fra sør til sørvest.



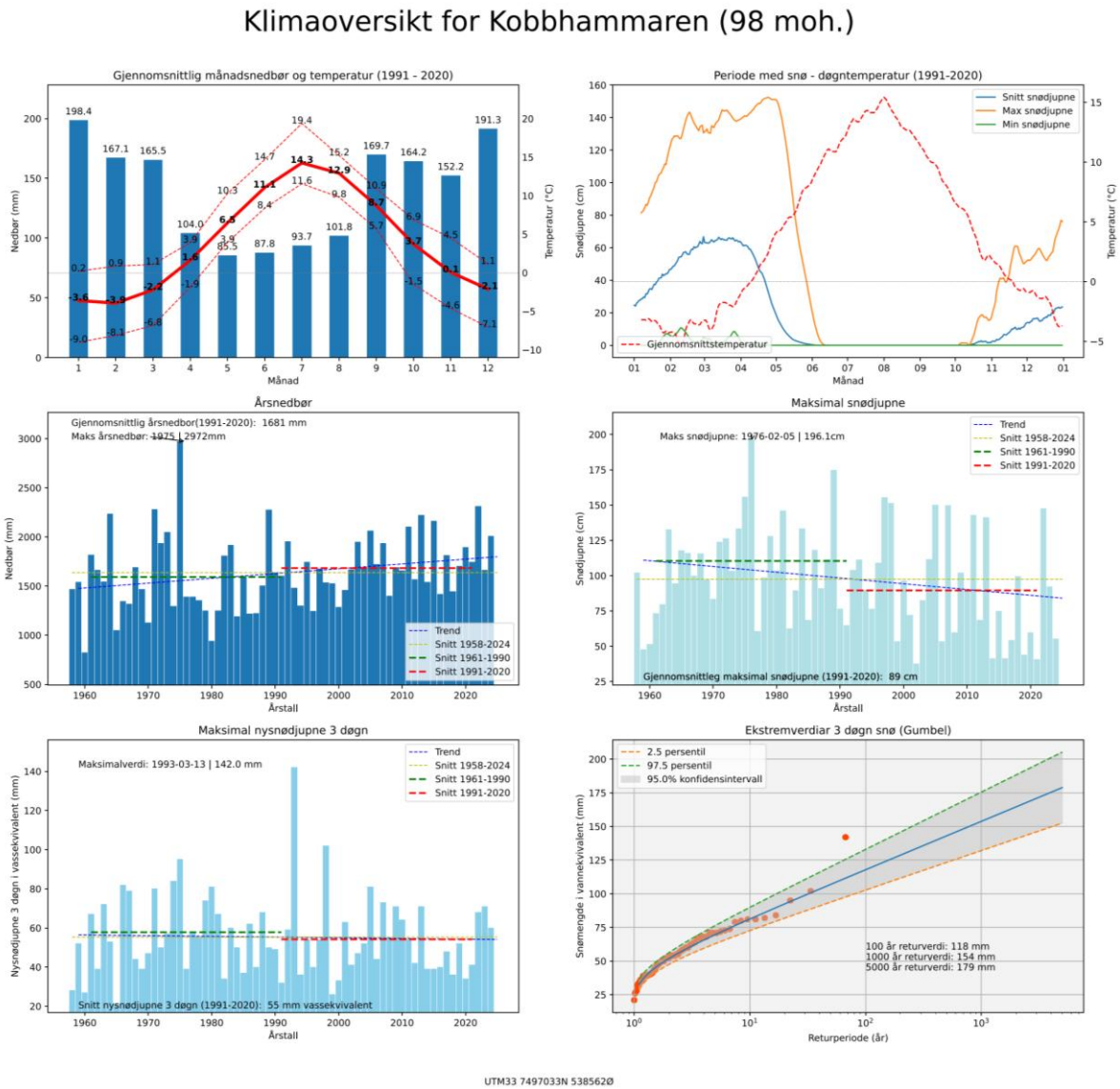
Figur 2-4: Vindroser. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].

2.2.2 Kobbhammaren

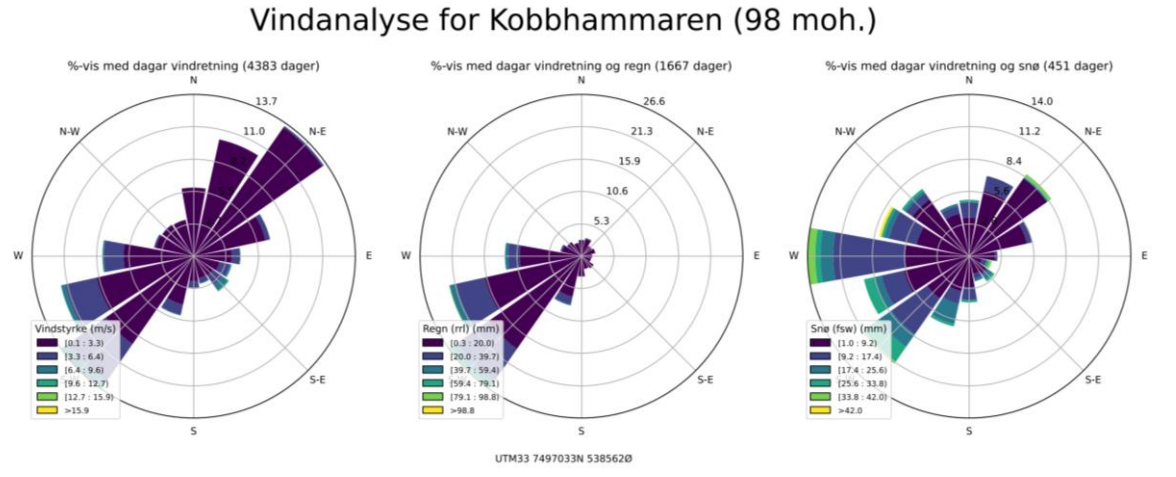
Figur 2-6 presenterer klimadata for Kobbhammaren (98 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til mars, og at på sommerstid er gjennomsnittstemperaturen beregnet opp til ca. 14°C. Nedbør kan forventes å komme i form av snø fra oktober til mai, største snødybde i mai. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1681 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2972 mm målt i 1975. Nedbøren ligger generelt mellom 152-191 mm per måned fra september til mars, og mellom 85-104 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 89 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 196 cm den 5. februar 1976. 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 118 cm og 154 cm.

Dominerende vindretning for Elvkroken og Sørfoldmoen er fra sørvest og nordøst uten nedbør, fra sørvest med regn og vest for snø (figur 2-5).



Figur 2-5: Kobbhammaren (98 moh.) over Elvkroken og Sørfoldmoen kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].

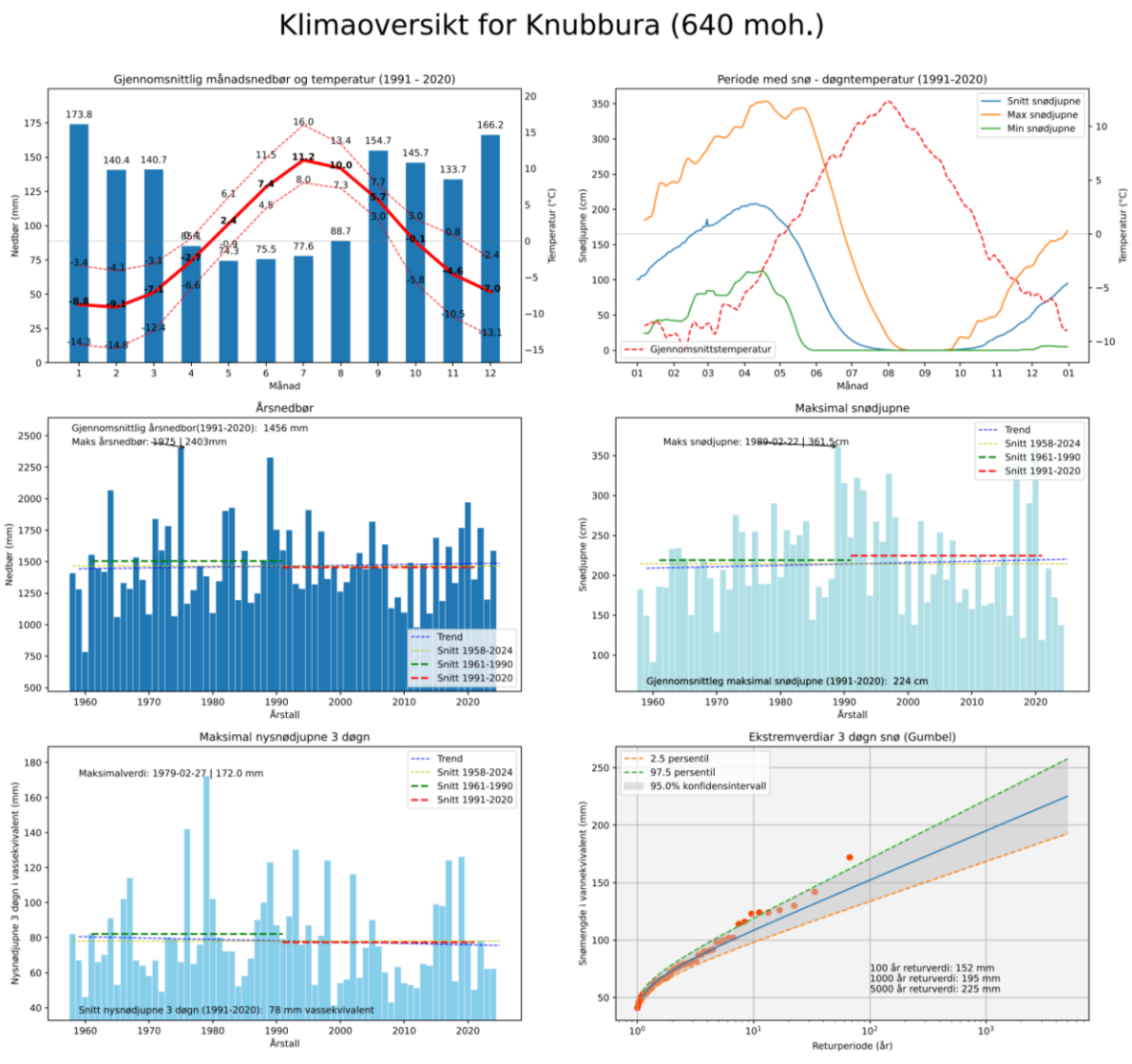


Figur 2-6: Vindroser. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].

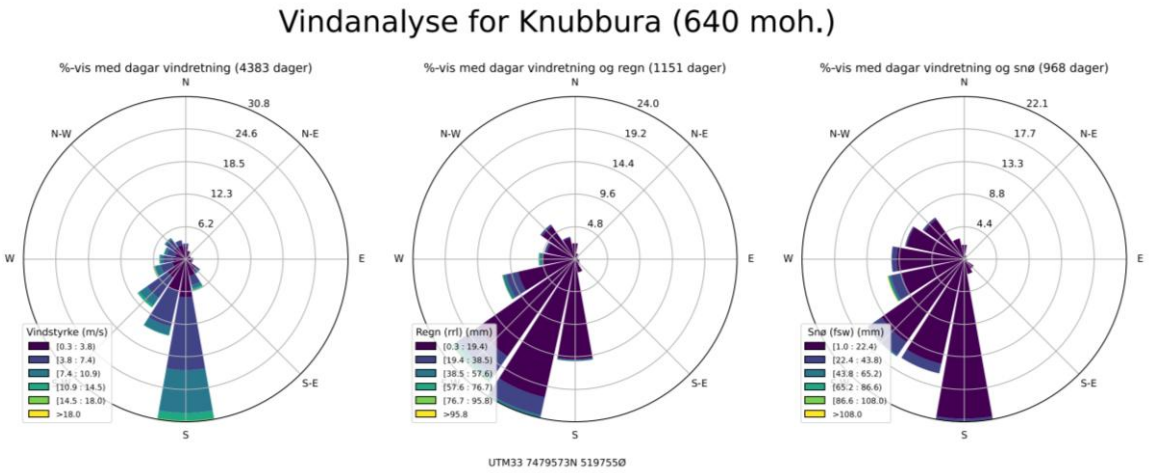
2.2.3 ***Knubbura***

Figur 2-7 presenterer klimadata for Knubbura (640 moh.) og viser at gjennomsnittstemperatur er under 0°C fra oktober til april, og at på sommerstid er gjennomsnittstemperaturen beregnet opp til ca. 11,2°C. Nedbør kan forventes i form av snø fra oktober til juli, med største snødybde i april/mai. Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 1456 mm i perioden 1991-2020, med en maksimal årsnedbør på 2403 mm målt i 1975. Nedbøren ligger generelt mellom 133-173 mm per måned fra september til mars og mellom 74-88 mm per måned fra april til august.

Den gjennomsnittlige maksimale snødybden er 224 cm, men denne varierer mye fra år til år. Største maksimale snødybde er målt til 3361,5 cm den 22. februar 1989. Analysen viser en svakt økende 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 152 cm og 195 cm. Dominerende vindretning er ifølge figur 2-8 fra sør uten nedbør og sær til sørvest med nedbør.



Figur 2-7: Knubbura (640 moh.) over Gyltvikmoen, Røsvik og Kines kartleggingsområde. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].



Figur 2-8: Vindroser. Klimadata hentet fra NVE verktøy AV-Klima [3].

2.2.4 Prognoser for framtidig klima

Prognoser for klimaendringen er publisert av Norsk Klimaservicesenter [4]. 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/Mørsvikbotn 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 inkluderer både 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 [5]. 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 [6]. 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 [7] skogressurs datasett SR 16-betahar treslag og kronedekning blitt vurdert i kartleggings- og påvirkningsområdene. Områder hvor skogen har en betydning for faresonene er vist i vedlegg I1 til I8. 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 flere historiske flyfoto for Sørfold. Årstall for alle tilgjengelige flyfoto er:

- 2004, 2009, 2013, 2014, 2015, 2018, 2022

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.

Under befaring ble flere lokale i områdene intervjuet om skredhistorikken. Vi har også intervjuet en tidligere ansatt i Nordland fylkeskommune med kjennskap til skred i områdene.

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 B8. 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, Ivanna Penna, Linn Døvle og Martin Mikkelsen i 26-28 mai 2026. Været var skiftende med perioder med nedbør og perioder med sol og oppholdsvær. Det var likevel ganske 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 C8, 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 [7] 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. 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	Equant 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 D8 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 E8 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 +25%, og +50% 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/m^3)	Bruddkanthøyde (m)	X_i	M_y	Stopp-momentum (%)
5 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 i RAMMS er satt opp til 200 og 500 moh. på grunn av vurderingen av høyde på skoggrensen- og snølinjen.

Skredvind kan forventes fra store snøskred. Dette er en relevant problemstilling i Elvkroken, 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 løsmasse og terrenghelning > 25°, hvor vannavrenning konsentreres, hvor tidligere jordskred har blitt utløst og hvor det er mulig med nye skred fra skredkanten. I Sørfold 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.

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)	Bruddkanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y
2 m	2000	0,5	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 ikke inkludert i modelleringen av flomskred pga. det generelt finnes veldig lite tilgjengelige løsmasser i skråningene, og det ble valgt en konservativ bruddkanthøyde.

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

Oppløsning terrengmodell	Tetthet (kg/m³)	Bruddkanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y
2 m	2000	0,5 (Elvkroken, Kines, Mørsvikbotn, Røsvika, Sildhopvika, Håkjerringneset, Sørfjordmoen) -1 (Gyltvikmoen)	Blokksimulering	500	0,2

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].

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

Oppløsning terrengmodell	Tetthet (kg/m^3)	Bruddkanthøyde (m)	Løsneområde	X_i	M_y
2 m	1000	0,5-1 (avheng av hvert område)	Blokk-simulering	2000	0,08

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)

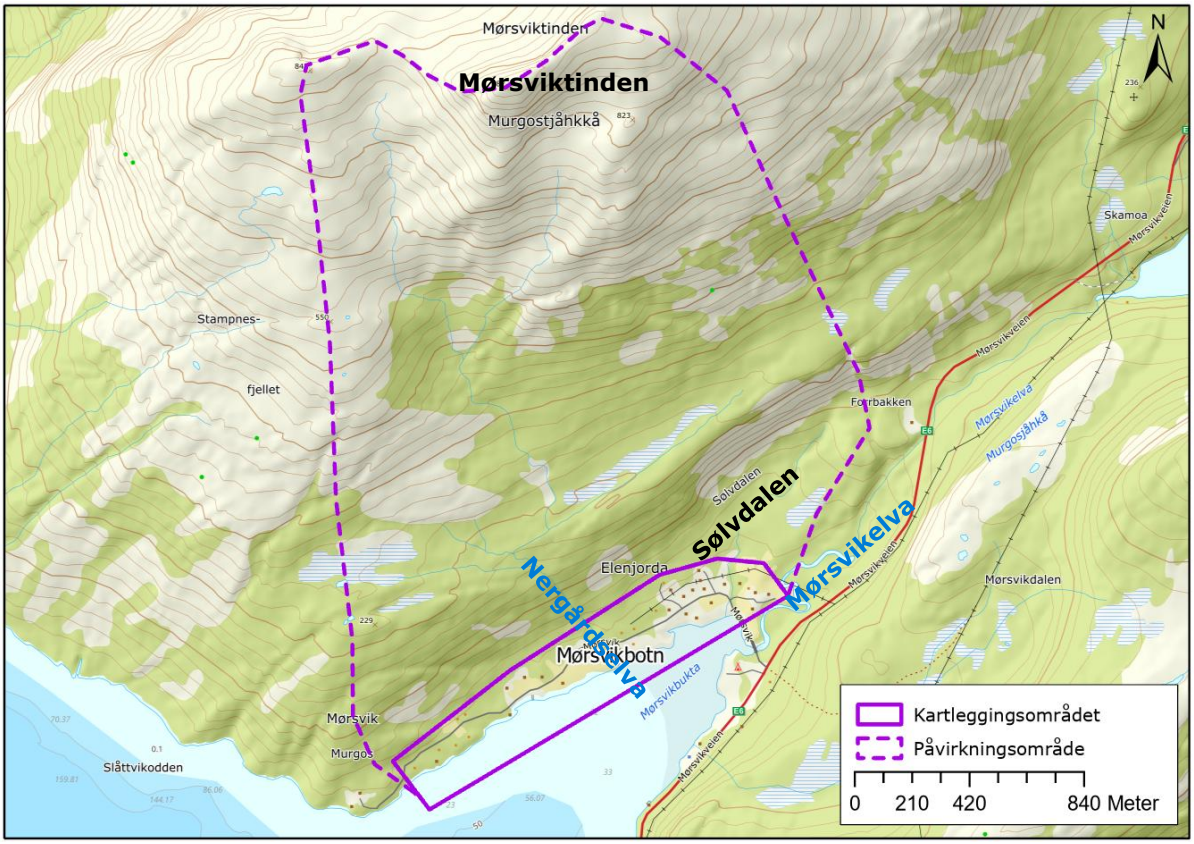
For skredvind etter snøskred viser statistiske analyser at forskjellen i utløpslengde mellom faste massene og skredvind kan anslås basert på forskjellen i utløpsvinkel: $\Delta\alpha = -0.17\beta + 3.1$ [1]. I denne rapporten er utløpslengden for skredvind beregnet fra løsneområdet ved bruk av følgende: $\alpha = 0.79 * \beta + 1.7$. 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.

Det ble ikke utført empirisk modellering av snøskred for Silhopvika, ettersom β-punktet ligger i for kort avstand fra fjorden. Den empiriske modellen er ikke utviklet for hendelser der skred har utløp ut i vann.

4. MØRSVIKBOTN (OMRÅDE 1)

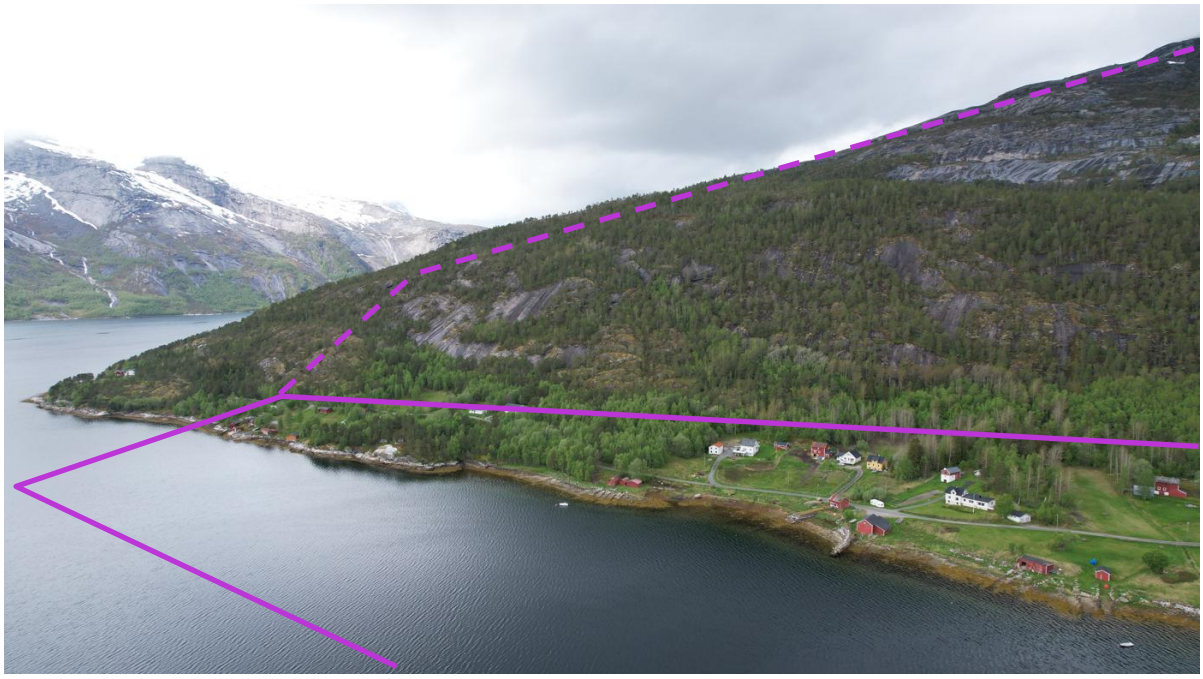
Figur 4-1 viser oversiktskart over Mørsvikbotn. Kartleggingsområde er 0,41 km^2 og består av spredt bebyggelse, dyrket mark og lokalveier. Påvirkningsområdet består av fjellskråning frem til Mørsviktinden 983 moh.



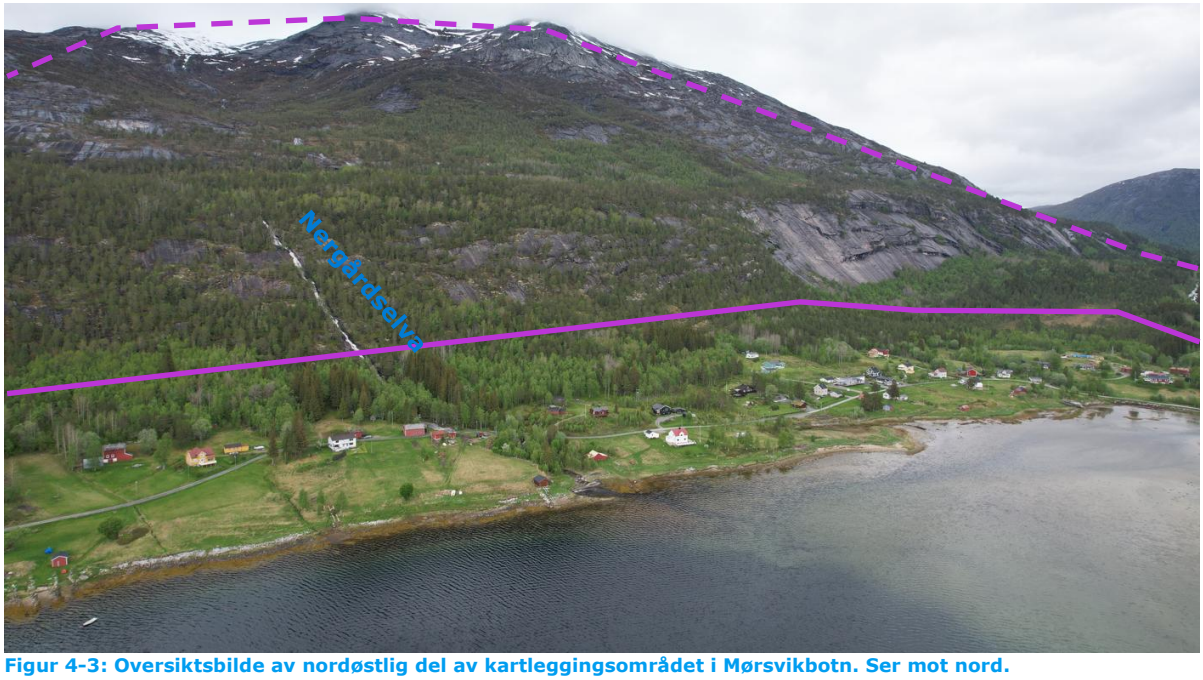
Figur 4-1: Oversiktskart over Mørsvikbotn [2].

Oversiktsbilder fra Mørsvikbotn er gitt i figur 4-2 og figur 4-3, det er i tillegg flere bilder i vedlegg A1.

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for skred i bratt terreng [24]. Aktsomhetssoner inkluderer snøskred, med og uten skog med betydning for skredfaren, og jord- og flomskred. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon for Mørsvikbotn blir beskrevet delkapitlene under.



Figur 4-2: Oversiktsbilde av vestlig del av kartleggingsområdet i Mørsvikbotn. Ser mot nordvest



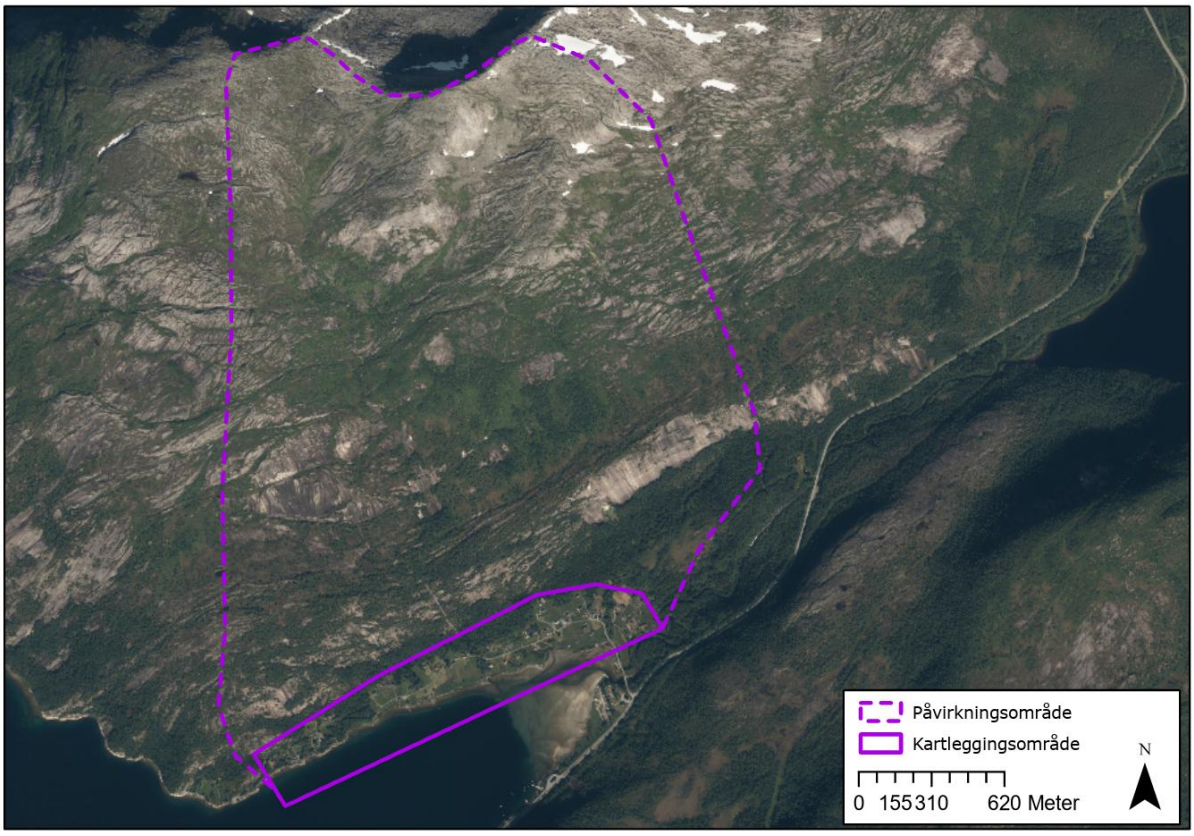
Figur 4-3: Oversiktsbilde av nordøstlig del av kartleggingsområdet i Mørsvikbotn. Ser mot nord.

4.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

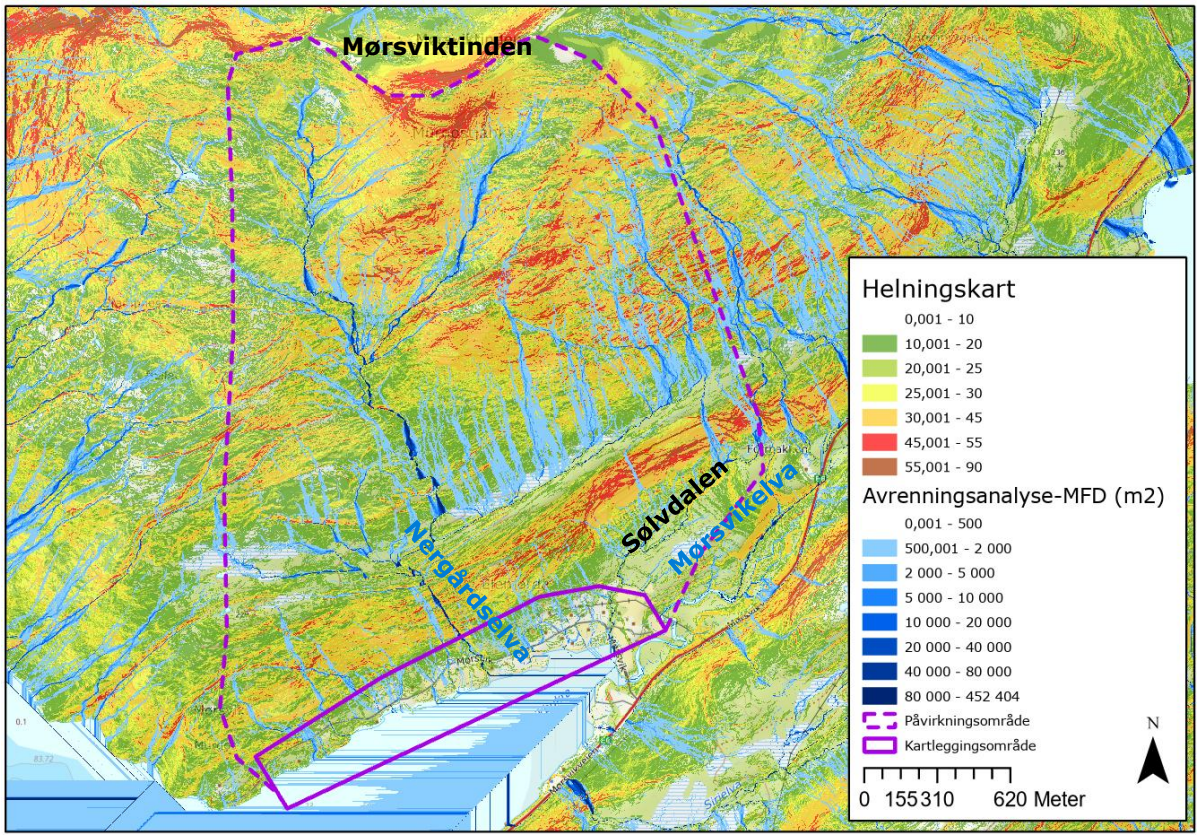
Figur 4-4, figur 4-5 og figur 4-6 viser henholdsvis kart av flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff av Mørsvikbotn. Terrenget i kartleggingsområdet avgrenses av sjøen mot sørøst, og terrenghelningen er på hovedsakelig 0-20°. Nedre del av kartleggingsområdet ligger på kote 0 og området strekker seg opp til omtrent 25 moh. Sør-øst av området preges stort sett av helning på 10-30°, men det er lokale områder med 30-60° helning. Påvirkningsområdet strekker seg nord-

vest for kartleggingsområdet og er en fjellside med ujevn topografi. Det begynner ved kote 25 og slutter ved ca. kote 823. I nedre del av påvirkningsområdet, på 25 moh., og opp til 200 moh. er helningen bratt på 25-60°. Fra 200 moh. til 300 moh. flater terrenget ut og er generelt preget av helning på 10-25°, bortsett fra noen lokale bratte skrenter. Fra 300 moh. til 823 er terrenget generelt bratt med 20-60° helning. Helningen er slakere (20-30°) ved dreneringsfeltene og brattere (45-90°) på de lokale toppene.

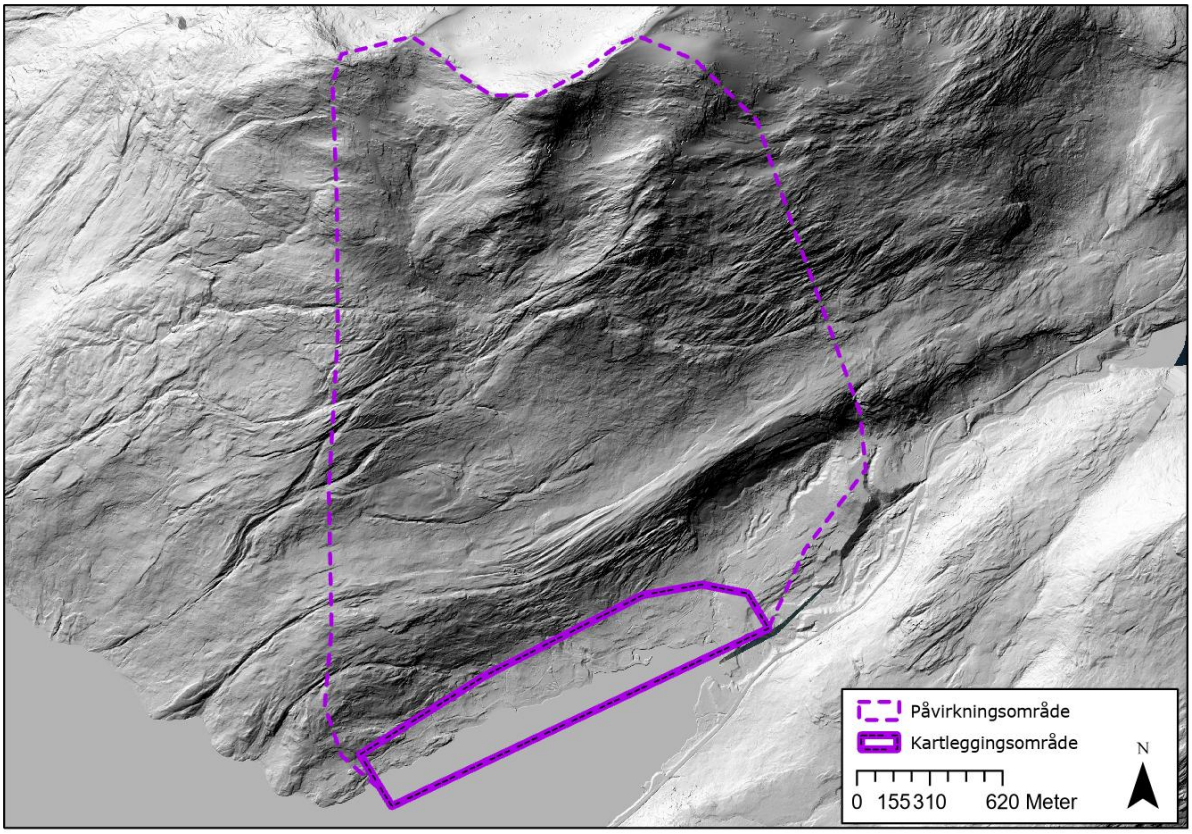
Avrenningsanalysen viser flere dreneringsveier fra Mørsviktinden ned mot flaten over kartleggingsområdet. Disse kanaliseres til elven Nergårdselva som renner fra nordvest mot sørøst og kutter midt i kartleggingsområdet før den munner ut i Mørsvikbukta. Det er også flere mindre elver i fjellsiden ned mot kartleggingsområdet og en større i Sølvdalen. Mørvikselva kutter så vidt innom kartleggingsområdet helt nordøst.



Figur 4-4: Flyfoto av Mørsvikbotn.



Figur 4-5: Terrenghelningskart for Mørsvikbotn med avrenningsanalyse (MDF).



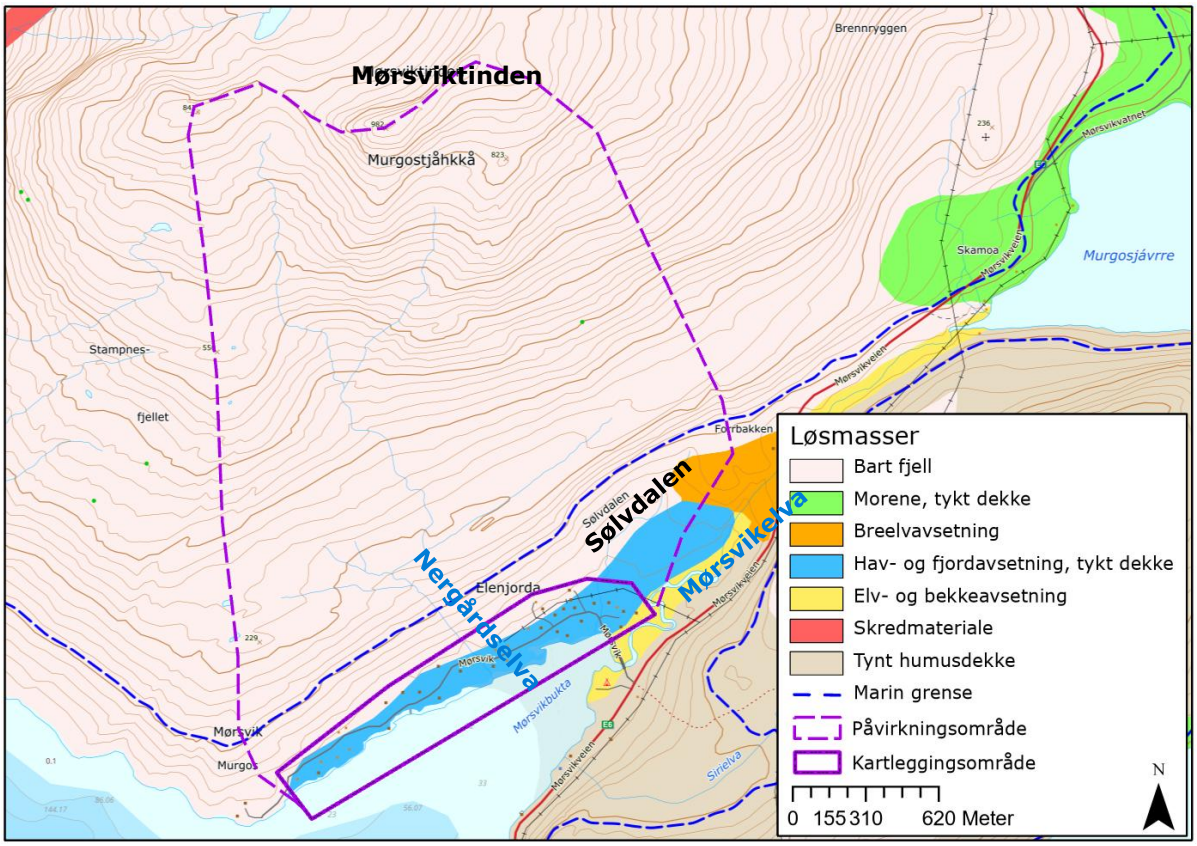
Figur 4-6: Skyggerelieff kart for Mørsvikbotn [12].

4.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart (N250) fra NGU [13] [25] for Mørsvikbotn er gitt i figur 4-7 og figur 4-8.

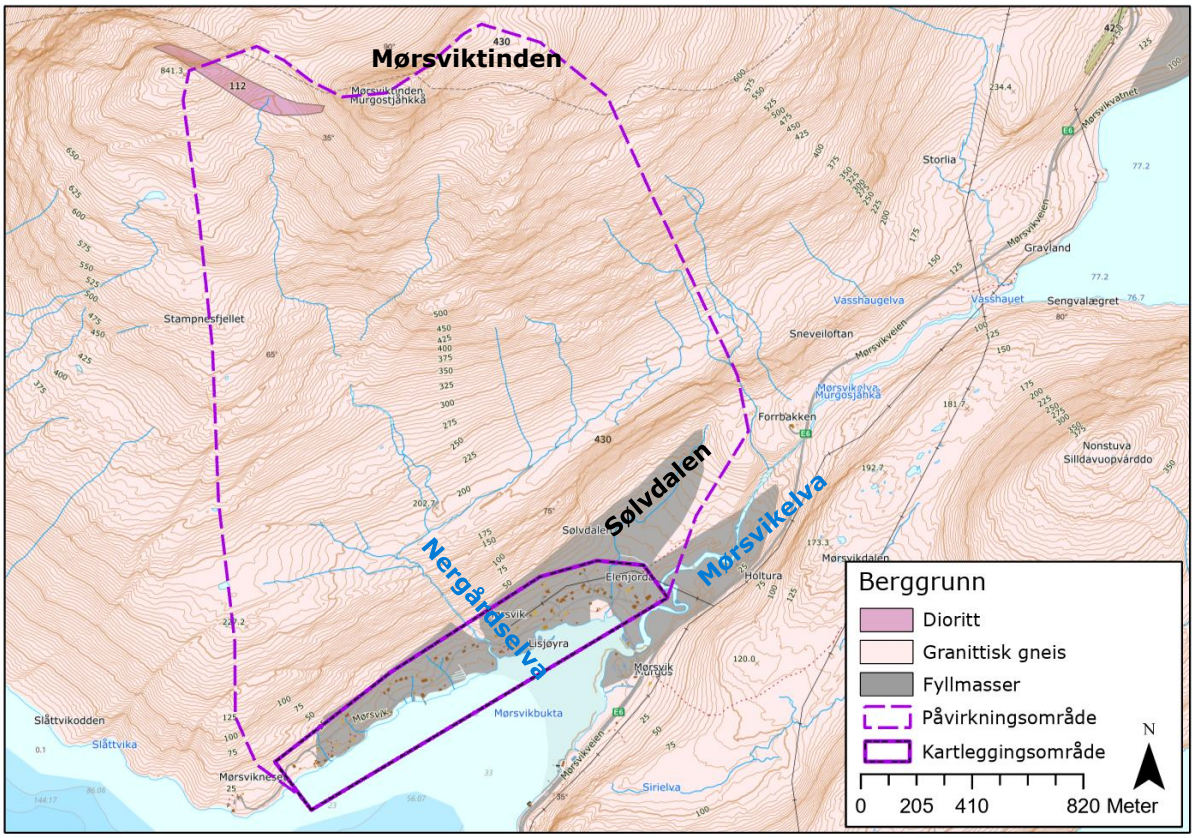
Løsmassekartet viser at kartleggingsområdet består hovedsakelig av tykk hav- og fjordavsetning, men i øvre del av kartleggingsområdet er det også bart fjell. Sørøst i kartleggingsområdet er det også breelvavsetning. Rundt kartleggingsområdet er det lokalisert breelvavsetning, elv- og bekkeavsetning og tynne humusdekker.

Påvirkningsområdet består hovedsakelig av bart fjell, men har også områder med elv- og bekkeavsetninger og breelvavsetning sørøst. Marin grense for området går mellom 110 til 120 moh.



Figur 4-7: Løsmassekart N250 fra NGU for Mørsvikbotn [13].

Berggrunnskartet til NGU viser at påvirkningsområdet består av granittisk gneis og kartleggingsområdet hovedsakelig er fyllmasser (figur 4-8). Den grantittiske gneisen er middels- til grovkornet, flere steder profyrittisk og stedvis hornblendeførende.

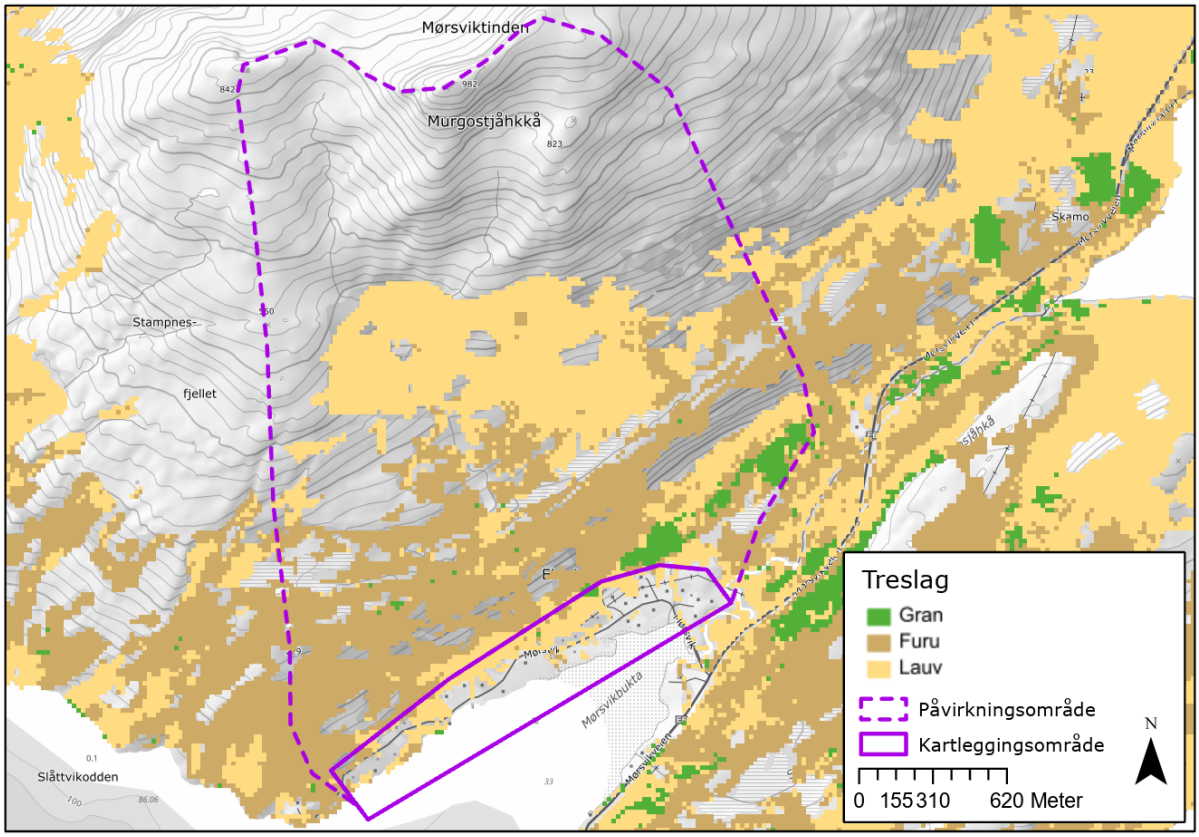


Figur 4-8: Berggrunnskart N250 fra NGU for Mørsvikbotn [25].

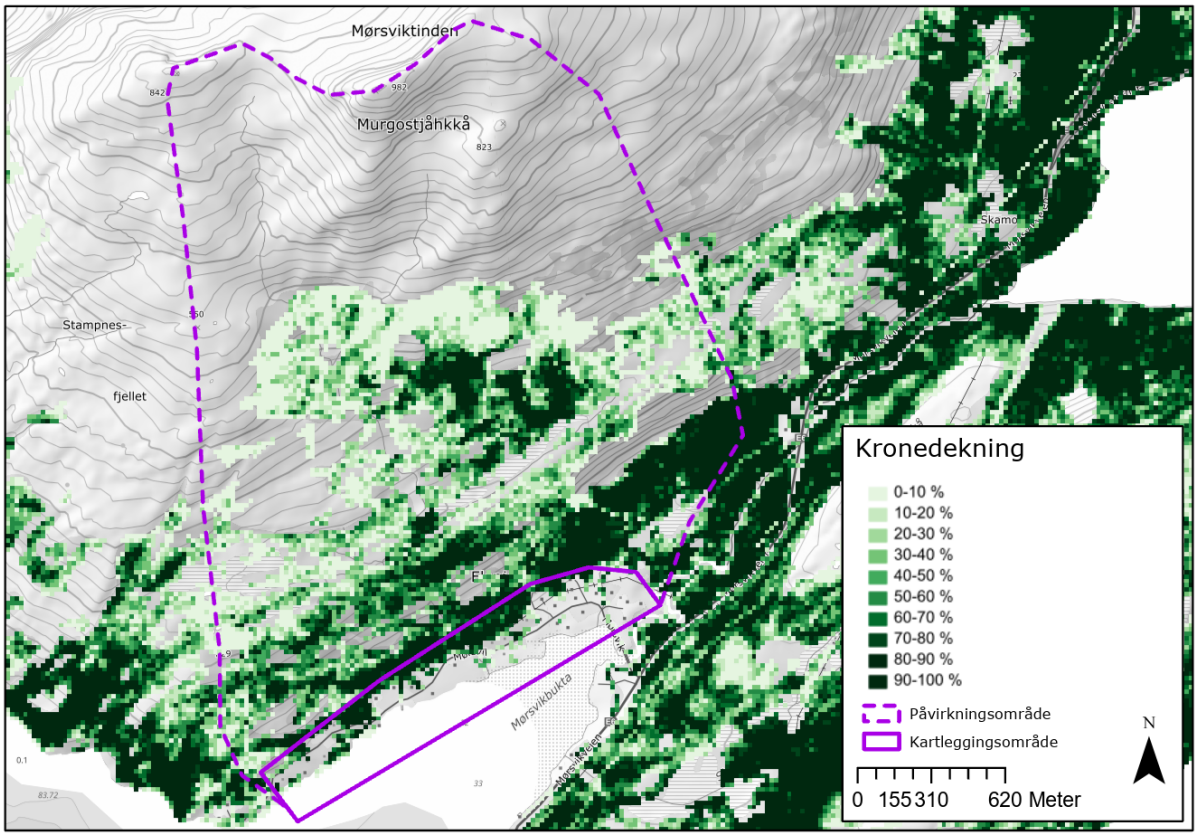
4.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Mørsvikbotn er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7], og er vist i figur 4-9 og figur 4-10.

Kart for dominerende treslag viser at kartleggings- og påvirkningsområde inneholder blandingsskog, spesielt i øst (figur 4-9). Øverst i påvirkningsområdet er det hovedsakelig kun løvskog. Kart over kronedekning viser at den varierer fra 0-100% og er konsentrert i nedre del av påvirkningsområdet og øvre del av kartleggingsområdet (figur 4-10). Feltet med løvskog markerer tregrensen på omtrent 500 moh.



Figur 4-9: Dominerende treslag for Mørsvikbotn kartleggingsområdet [7].



Figur 4-10: Kronedekning for Mørsvikbotn kartleggingsområdet [7].

4.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert historiske skredhendelser i nasjonal skredregistrering [9] for området Mørsvik. Det er verdt å merke at skredene har gått på andre siden av bukta, i nærheten av E6 Mørvikbotnvegen og ikke i kartleggingsområdet eller påvirkningsområdet. Skredene er likevel lagt ved i rapporten fordi de kan være knyttet til utbygging av E6 Mørviksbotnvegen.

Tre lokale ble intervjuet på befaringsdagen. Det ble nevnt at det av og til kan høres lyd fra fjellskråningen, men det har ikke vært observert steinsprang. Det legger seg generelt lite snø i den nedre fjellskråningen, men noe mer i øvre deler mot Mørsviktinden. Det er ingen kjente snøskred som har gått ned mot kartleggingsområdet. De er heller ikke kjent med sørpeskred i Mørsvikelva.

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

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
10.01.02	Løsmasseskred, uspesifisert	Mørsvik		[9]
10.01.02	Løsmasseskred, uspesifisert	Ulvsvåg bru		[9]
05.11.08	Steinsprang	Mørsvikbotn		[9]
11.12.13	Jordskred	E6 Fauske-Bognes ved Mørsvikbotn	Jordskred på E6 strekning Fauske- Bognes. I følge NVE er det ukjent om det er jordskred eller utglidning. Obsertvert av SVV. Jordskredet er blitt observert av SVV. Kilden har blitt fortalt omhendelsesforleløpet og kompetansenivå til kilde er ukjent.	[9]
11.12.13	Løsmasseskred, uspesifisert	Mørsvik		[9]
25.04.15	Steinsprang	Mørsvikboten	<100 . Stein på E6 løsnet fra ur 0-50 meter over veg.	[9]
25.04.15	Steinsprang	Mørsvikbotn	<100 .	[9]
31.03.16	Steinsprang	Mørsviklia	<100 Stein på E6 løsnet fra ur 50-200 meter over vei	[9]
31.03.16	Steinsprang	Mørsviklia	<100	[9]
2022	Steinsprang	Mørsvika	Observert på flyfoto, se figur 4-4.	[9]
31.03.25	Jord/leirras	Mørsvikelva	Mindre utglidning i jord/leirige masser ifm. Mørsvikelva. Erosjon i fot av skråning pga. Høy vannføring.	[9], Avisa nordland [26].
15.10.25	Steinsprang	Mørsvika	<100 . Stein på EV6 løsnet fra fjell/dalside 50-200 m over vei. Anslått skredvolum på veg er mindre enn 1. Blokkert veilengde var mindre enn 10 meter. Kilde til ras er ikke oppgitt. Kompetansenivå til kilde er ukjent	[9]

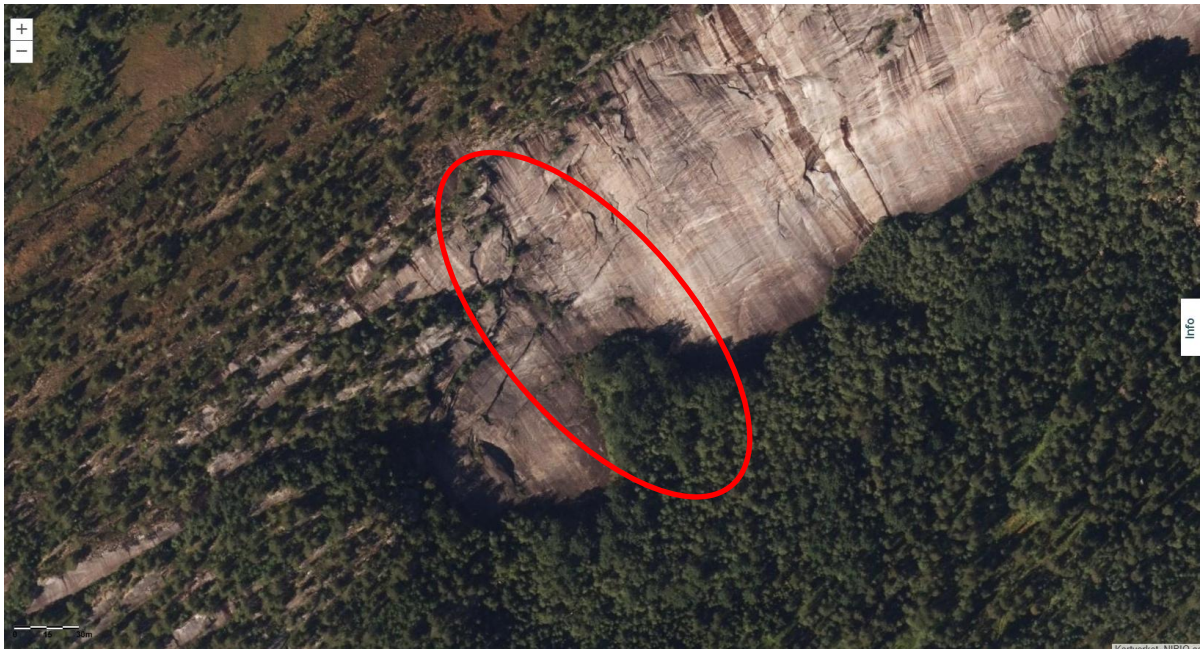
*** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver *hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.***

Flyfoto

Det er observert en steinspranghendelse på flyfoto fra 2022, se figur 4-11. Av det som er synlig på flyfoto, har steinspranget utløp ca. 30 m ut fra foten av fjellsiden.



Figur 4-11: Flyfoto 2022 [8].



Figur 4-12: Flyfoto 2015 før skredhendelse [8].

4.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Det er ingen registrerte sikringstiltak for skred i kartleggingsområdet, ifølge NVE sin database [24]. Det er erosjonssikring langs elveløpet til Mørsvikselva ned mot Mørsvikbukta. Erosjonssikringen er utført i forbindelse med elv, og er utenfor kartleggings- og påvirkningsområdet.

4.6 TIDLIGERE RAPPORTER

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

4.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

Supplerende bilder og beskrivelse til informasjonspunkt M1 er gitt i vedlegg A1. I det følgende er skredfaren utredet per skredtype for dagens forhold, samt vurdering av en situasjon uten skog.

4.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen i påvirkningsområdet er det, som nevnt i kap. 4.1, lokalisert lokale skråninger med 40°-90° helning. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområdene for steinsprang er registrert i fjellsiden nordvest for kartleggingsområdet. Det er hovedsakelig bart berg/svaflater fra foten av fjellsiden opp mot Mørsviktinden ved kote 982, se vedlegg C1. Foten til fjellsiden følger nordre grense av kartleggingsområdet, og lengst øst avsluttes området før Sølvdalen. Ved kote ca. 170-220 går et nordøst-sørvest orientert platå, som følger skråningen, på 100 til 150 m bredde. Det er flere bekker som dreneres langs platået fra øst og vest, og samles nord for midtre del av kartleggingsområdet og dreneres ned i Nergårdselva. Se oversiktsbilder av fjellskråningen og kartleggingsområdet i vedlegg A1.

Det er observert tre sprekkesett i fjellsiden, i tillegg til sporadiske sprekker. Det mest gjennomsettende sprekkesettet har strøk parallelt med fjellsiden, og har varierende fall mellom 60°(svaflater) til 90° mot sørøst. Planutglidning langs dette sprekkesettet er den mest dominerende utfallsmekanismen, i kombinasjon med et annet parallelt sprekkesett (svakt fall mot nordvest) som avløser blokker i overkant. Det siste sprekkesettet står tilnærmet ortogonalt på fjellsiden, med en nordvest-sørøstlig orientering, og fall mot sørvest. Den generelle sprekkeavstanden er stor for alle sprekkesettene, ofte opp mot flere meter. Dette resulterer i avløste blokker og steinsprang fra rundt 1 m^3 og større. Kombinasjonen av sprekkesett fører stedvis også til kiledannelse, og mer kvadratiske steinsprang er observert i enkelte områder i grensen mot kartleggingsområdet.

Det er ikke observert aktiv ur langs foten av fjellskråningen, men stedvis steinsprang på topp av organisk materiale. Hovedsakelig er dette flak som har sklidd langs svaflatene, og stopper når det treffer det flatere terrenget i underkant. Mer kvadratiske steinsprang er observert noe lengre ut fra foten til fjellskråningen, og disse er indikert i registreringskartet. Sprekkesettet som danner svaflatene har et mer steilt fall lengst vest og nordøst i fjellskråningen. Her er ble det observert færre steinsprang i underkant, og løsnesannsynligheten er noe lavere enn områdene med svaflater. Dette er mest sannsynlig pga. at blokker som er avløst med dette sprekkesettet får fot mot terrenget eller bergmassen under. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være større enn 1/1000 i fjellskråningen, og noe høyere i områdene med svaflater, men her også fortsatt mindre enn 1/100.

Nordøst for kartleggingsområdet er det en delvis aktiv ur under fjellsiden, og en steinspranghendelse er observert i flyfoto fra 2015 til 2022, figur 4-11. Her er løsnesannsynligheten vurdert til å være større enn 1/100, men steinsprangene vil ikke ha utløp inn i kartleggingsområdet og utredes ikke videre.

Utredning av utløp

Numerisk modelleringsresultater er gitt i vedlegg D1, og viser at de simulerte steinsprangene når ca. 60 m inn i kartleggingsområdet langs den nordre grensen. Alfa-beta vurderingen gir lengre utløp, men vurderes å være svært konservative i forhold til de registrerte steinsprangene i felt. For utløpsvurderingene når steinsprangene lengre inn i kartleggingsområdet enn der det er registrert steinsprang på feltbefaring. Det er etablert boliger i disse områdene, og enkelte steinsprang kan ha blitt fjernet i forbindelse med dette. Derimot forventes det at hovedandelen av steinsprang vil skli ut som flak, og dermed få kortere utløp. Dette, sammen med at de lengste steinsprangene er observert til å være kantete og rektangulære, er hensyntatt i fastsettelsen av faresonene.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000 i en mindre sone i midtre del av kartleggingsområdet, men mindre enn 1/100. Dette er området hvor foten til skråningen går inn i kartleggingsområdet. Ellers er sannsynligheten større enn 1/5000 i et belte langs den nordre grensen.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skog kan bidra både positivt og negativt på steinsprangfaren, ved å stoppe mindre steinsprang, men også å remobilisere blokker ved rotvelt og åpning av sprekker. Det er produktiv skog i og nord for grensen til kartleggingsområdet, som i felt ble observert til å være en blandingsskog, men hovedsakelig løvtrær. Ettersom størrelsen på steinsprang forventes å være stor i Mørsvikbotn, er det vurdert at skogen ikke har noen effekt på steinsprangfaren.

4.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Fjellskråningen mot nord har et parallelt sprekkesett som i flere områder er delvis åpne. Større bergpartier og flak som er avløst av dette sprekkesettet har derimot fot i bergmassen under eller terrenget ned mot kartleggingsområdet. Det er ikke observert større strukturer uten fot i felt eller med drone. I fjellsiden over skråningen er det ikke observert avløste partier eller ur som tilsier større hendelser. InSAR data [14] viser hovedsakelig grønt/stabile målepunkt, med både positive og negative innmålinger spredt i de stabile punktene i begge måleretninger. Det er ingen sammenheng mellom måleretningene, og dataene viser ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015 til i dag. Det er heller ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [27]. Sannsynligheten for steinskred vurderes som lavere enn 1/5000. Skredtypen utredes derfor ikke videre.

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 snødybden i perioden 1991-2020 er beregnet til 140 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområde, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er registrert løsneområder SAM-01 til 24 for snøskred i fjellskråningen før platået ved kote ca. 180. Disse løsneområdene ligger hovedsakelig på svaberg med noe vegetasjon i enkelte områder. På flyfoto fra mai er det lite snø i denne delen av skråningen (figur 22, vedlegg A1), og lokale kunne informere om at det la seg lite snø her vinterstid. Det ble nevnt at snøen skli ut fortløpende når den ble avsatt. Det er ikke observert tegn på snøskred i flyfoto, på befaring eller kjente snøskredhendelser av lokale eller i skredregistrering. Klimaanalyse viser at snøførende vindretning er fra sørøst, som vil føre til av fjellskråningen blir avblåst. Det er en prosentandel av den snøførende vindretningen som kommer fra nordvest. Det forventes at det må være noe spesielle værforhold for at det skal legge seg nok snø i fjellskråningen/svaflatene til at et større snøskred utløses. Det er registrert noe skog i kartgrunnlag som furuskog. Denne skogen er forholdsvis spredt, og det er platåer og forsenkninger i fjellsiden som er vegetert. Det forventes ikke å ha påvirkning på løsnesannsynligheten på de kartlagte løsneområdene. Små snønedfall forventes å skli ut fortløpende når det avsettes på svaflatene, og ikke gå som snøskred. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være mellom 1/100 til 1/1000 for løsneområdene.

De resterende løsneområdene, 25 til 39, er kartlagt i øvre deler av fjellsiden under Mørsviktinden. Disse ligger hovedsakelig i en sørøstvendt del av fjellsiden, og forventes også å bli avblåst. Det er noe mer konkave strukturer i fjellsiden som gjør at mer snø vil kunne pakkes i disse områdene, enn det som forventes i den nedre delen av fjellskråningen. Det er registrert ett vått flakskred i skredregistrering, ca. 3 km mot nord i 2025 (utenfor påvirkningsområdet). Skredet løsnet i en konkav formasjon i topp fjellside, og utløsende årsak er beskrevet som et skavlbrudd like i overkant av bruddkanten. Det er ikke observert skavldannelse i de vinterbildene som er tilgjengelig av Mørsviktinden. Det er noe skog i løsneområdene, men på befaring er denne kartlagt som tynn lav lauvskog, som vil ha minimal effekt på løsnesannsynligheten, og vurderes å være neglisjerbar. Denne er i tillegg ikke produktiv. Ettersom det er historikk i nærområdet, men ingen registrerte snøskred i fjellsiden eller kjente hendelser fra lokale, vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Tabell 4-2: Løsneområder for snøskred i Mørsvikbotn. Lo/le i forhold til snøførende vindretning fra sørøst.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAM-01	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3314	33	Ingen.
SAM-02	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	2553	32	Ingen.
SAM-03	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3460	34	Ingen.
SAM-04	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3487	35	Ingen.
SAM-05	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3832	39	Ingen.
SAM-06	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3809	35	Ingen.
SAM-07	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	4303	33	Ingen.
SAM-08	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1156	35	Ingen.
SAM-09	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	3132	33	Ingen.
SAM-10	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1956	34	Ingen.
SAM-11	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	936	39	Ingen.
SAM-12	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1255	32	Ingen.
SAM-13	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	945	34	Ingen.
SAM-14	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	899	33	Ingen.
SAM-15	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1432	31	Ingen.
SAM-16	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1709	35	Ingen.
SAM-17	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1673	38	Ingen.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAM-18	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1798	42	Ingen.
SAM-19	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1571	44	Ingen.
SAM-20	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	2288	45	Ingen.
SAM-21	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1426	42	Ingen.
SAM-22	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1723	33	Ingen.
SAM-23	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	1712	28	Ingen.
SAM-24	Flat svaflate, uten stor ruhet, ligger i lo.	2694	31	Ingen.
SAM-25	Konkav formasjon i øvre del av fjellside, ligger i lo.	37776	26	Ingen.
SAM-26	Konkav formasjon i øvre del av fjellside, ligger i lo.	13085	35	Ingen.
SAM-27	Konkav formasjon i øvre del av fjellside, ligger i lo.	11151	36	Ingen.
SAM-28	Ligger delvis i le, på en flatere svaflate.	7619	33	Ingen.
SAM-29	Ligger i le, konkav formasjon i øvre del av fjellside.	10181	37	Ingen.
SAM-30	Ligger i le, konkav formasjon i øvre del av fjellside.	7293	36	Ingen.
SAM-31	Konkav form på området, og ligger i lo.	8075	35	Ingen.
SAM-32	Konkav form på området, og ligger i lo.	8209	41	Ingen.
SAM-33	Konkav form på området, og ligger i lo.	7087	45	Ingen.
SAM-34	Konkav form på området, og ligger i lo.	11874	36	Ingen.
SAM-35	Flat svaflate, ligger i lo.	5861	35	Ingen.
SAM-36	Flat svaflate, ligger i lo.	5843	34	Ingen.
SAM-37	Flat svaflate, ligger i lo.	9391	37	Ingen.
SAM-38	Flat svaflate, ligger i lo.	14574	36	Ingen.
SAM-39	Konkav form på området, og ligger i lo.	26495	37	Ingen.

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg E1, og er utført med både numerisk og empirisk metode. 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 kartleggingsområdene.

For løsneområdene i den nedre delen av fjellskråningen (SAM-01 til 15) går de modellerte skredene ca. 30 m inn i kartleggingsområdet. Alfa-beta vurderingen går generelt lengre enn den numeriske modelleringen. Den numeriske modelleringen er utført for et 1/1000-scenario, og bruddkanthøyde brukt i modelleringen er noe konservativ ettersom det forventes at snø vil skli ut fortløpende på svaflatene og ikke legge seg i fjellskråningen. Derfor trekkes faresonene noe inn fra de modellerte resultatene. Det er et belte med produktiv skog langs foten av fjellskråningen i midtre del av kartleggingsområdet, som har kronedekning opp mot 90%. Denne skogen ligger i utløpet til løsneområde SAM-05 til SAM-16 og -25 og -39, og består av løvskog. Denne skogen ble observert på befaring til å være spredt og i enkelte områder våt og råtten, og vil ha liten effekt på utløpet til snøskred.

De resterende løsneområdene har ikke utløp til kartleggingsområdet og diskuteres ikke videre, utenom løsneområde SAM-25 og -39. Begge bremses ned av platået på ca. kote 180, men det er

store løsneområder, slik at snømassene fyller opp forsenkningen, går over platået og ned fjellskråningen. Det er mest sannsynlig for de sjeldnere hendelsene at hele løsneområdet vil utløses som et sammenhengende skred, og dette er hensyntatt i fastsettingen av faresonene.

Fjellskråningen, opp til platå ved kote 180, har for lav vertikal høyde til at snøskred herfra vil få stor nok hastighet og energi til å utvikle skredvind. Løsneområde SAM-25 og -39 i fjellsiden har i modelleringen utløp ut over platået på kote 180, men bremses ned i dette området. Ellers er fjellsiden forholdsvis slak. Det vurderes derfor at det er svært lite sannsynlig for å utvikle skredvind som vil påvirke kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det vurderes at sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, langs et belte av nordre grense for kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen i midtre del av kartleggingsområdet, som går langs foten av fjellskråningen, er registrert som løvskog og produktiv. Denne skogen ble observert på befaring som å bestå hovedsakelig av bjørk og andre løvtrær med spredte grantrær. Trærne har liten stammetykkelse, under 10 cm. Det forventes ikke at disse trærne vil ha en påvirkning på de sjeldnere snøskredene og da faresonene.

4.7.4 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 området, og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt fire løsneområder i fjellsiden ovenfor platået på kote 180, og ett løsneområde i Nergårdselva ned mot kartleggingsområdet. SPM-01, 03 og 04 er i underkant av større svaflater i fjellsiden hvor snø vil kunne ansamle. SPM-02 ligger i et større dreneringsfelt fra høyere deler av fjellsiden opp mot Mørsviktinden. Det forventes at snødekker, i smelte- og nedbørsperioder, vil kunne vannmettes slik at et sørpeskred kan utløses. Disse løsneområdene ligger i skrånende terreng, slik at det for SPM-01, 03 og 04 vil være mindre sannsynlighet for stor sørpe- og vannansamling før et evnt. skred utløses. SPM-02 har mulighet for større ansamling av vann fra fjellsiden som ligger høyere i terrenget. En stor temperaturendring over kort tid, vil også kunne utløse et sørpeskred, men vil være sjeldnere. Det er ingen registrerte hendelser i databaser innenfor kartleggings- eller påvirkningsområdet, men enkelte i områdene rundt, blant annet en mindre hendelse ca. 2 km mot sør som er registrert som en sørpeskredhendelse. Det er også registrert et vått flakskred 4 km mot nord. Det er generelt ingen til lite skog i siden. Lokale som hadde holdt til i Mørsvikbotn i lengre tid, kunne ikke informere om kjente hendelser i fjellskråningen eller opp mot Mørsviktinden. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mellom 1/100 til 1/1000 for de fire løsneområdene i fjellsiden under Mørsviktinden.

SPM-05 er registrert i Nergårdselva, hvor dreneringen fra fjellsiden i overkant samles før det renner ned i fjellskråningen mot kartleggingsområdet. Løsneområdet, som også er myren på platået, ligger i terreng med helning, og det er ikke observert typiske områder for proppdannelse. Det er indikasjoner på stor vannføring i skyggekart i terrenget under fjellskråningen, som nedskjæringer.

Det er derimot ingen tegn til større vifteformasjon. På befaringen ble det observert en del blokkig materiale helt innerst ved fjellskråningen, se figur 12 i vedlegg A1. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100 til 1/1000.

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

Navn	Kommentar, kronedekning [%]	Areal [m²]*	Helning [°]
SPM-01	Underkant av svaberg og forventet avsetting av snø. Ingen kronedekning.	2518	21
SPM-02	Konvergens av flere dreneringsveier fra fjellsiden mot Mørsviktinden. Ingen kronedekning.	2682	16
SPM-03	Underkant av svaberg og forventet avsetting av snø. Ingen kronedekning.	750	29
SPM-04	Underkant av svaberg og forventet avsetting av snø. Ingen kronedekning.	579	35
SPM-05	Hovedløp for dreneringen fra fjellsiden ned i fjellskråningen mot kartleggingsområdet. Ingen kronedekning.	758	31

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F1, og viser at de fire løsneområdene i fjellsiden til Mørsviktinden har utløp ned til platået. Når de simulerte skredene nærmer seg platået mister massene energi, og følger videre dreneringen ned til SPM-05. For SPM-05 er det modellert med bruddkant på 1 m, mens for løsneområdene i fjellsiden er det benyttet 0,5 m. SPM-05 har utløp inn i kartleggingsområdet, men mister fort energi i nedskjæringen til elva. Deretter følger skredmassene elveløpet ut i Mørsvikbukta. Det er ikke observert en typisk sørpeskredvifte i utløpet til Nergårdselva, men generelt blokkig materiale i et stykke ut fra foten til fjellskråningen. Ettersom det er lite løsmasser ved platået og elva renner på svaberg, forventes det heller ikke en typisk skredvifte.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er vurdert til å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 ved Nergårdselva.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er ingen betydelig kronedekning eller skog fra platået og videre opp mot Mørsviktinden. Skogen i utløpet under fjellskråningen er i tillegg tynn og spredt løvskog, og skogen er vurdert til ikke å ville ha effekt på sørpeskredfaren.

4.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 20° med løsmasser i kartleggingsområdet. Jordskred utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I fjellskråningen ned mot kartleggingsområdet er det generelt et tynt dekke av organisk materiale eller vegetasjon. Eksempel på dette er vist i vedlegg A1 figur 1 til 11 og figur 15. Det er heller ikke observert akkumulasjon av organisk materiale, forvitringsmateriale eller løsmasser i skråningen, platået eller fjellsiden mot Mørsviktinden. Det vurderes derfor at løsnesannsynligheten for jordskred fra fjellsiden og skråningen er mindre enn 1/5000, og den utredes ikke videre.

Langs foten av fjellsiden er det kartlagt marine sedimenter i løsmassekartet til NGU, og elve- og bekkeavsetning der hvor Mørsvikelva renner inn i kartleggingsområdet. I de marine sedimentene er det ikke observert skredkanter fra tidligere skred, men flere bekke- og elvenedskjæringer. Langs enkelte av løpene har vann erodert i løsmassene, men ingen tegn på skred. Det er kartlagt et løsneområde, JSM-01, i en løsmasseskråning i forbindelse med elvenedskjæringen til Nergårdselva. Her har terrenget generelt helning på 30-45°, men er vegetert med grantrær med stamme på ca. 15-30 cm. Det ble ikke observert aktiv erosjon i skråningen på befaring, men ved høy vannføring i Nergårdselva kan elva erodere i foten og føre til nye utglidninger. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Løsneområde JSM-02 og 03 er registrert i svinger til Mørsvikelva, hvor det er bratt terrenghelning og pågående erosjon fra elva. Det er her fra tidligere lagt ut et lag med sprengstein som fungerer som erosjonsbeskyttelse. I 2025 ble løsmassene i et område vannmetta og sklei ut i en mindre utglidning [28], hvor inspeksjon konkluderte med at utglidningen ikke hadde forverret stabiliteten i området. Det ble anbefalt å overvåke elva for å se om forebyggingen er skadet og vurdere om forebyggingen er tilstrekkelig. Disse områdene er i gråsone til flomfag, men valgt å inkludere i rapporten for å identifisere faren for videre utglidninger. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100 for mindre overflateutglidninger.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSM-01	Bratthet opp mot 45°, bratt skråningen ved nedskjæring for Nergårdselva.	523	37
JSM-02	Bratthet opp mot 45-55°, bratt skråningen ned mot Mørsvikelva.	780	39
JSM-03	Bratthet opp mot 45-55°, bratt skråningen ned mot Mørsvikelva.	127	32

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Utglidninger fra skråningene forventes å ta form som overflateskred ved at bruddkanten forplanter seg bakover over tid (retrogresjon). Det er ingen programvare som kan benyttes for å analysere effekten av retrogresjon. For fastsettelse av bruddkant og utløp er det sett på tidligere hendelser i området og generell erfaring fra tilsvarende skråninger hvor det er kjente skred. I tillegg gir NVEs veileder [1] anbefaling om avstander fra knekkpunkt mellom skråning og nær-horisontal topp av terrasser, som kan benyttes som et utgangspunkt.

For JSM-02 og 03 er det mer utfordrende å vurdere tykkelsen på mulige skred, ettersom det delvis er lagt ut sprengstein i løsneområdene. Men det forventes at hendelser med høy sannsynlighet vil

være mindre overflateutglidninger, slik som den i 2025. For sjeldnere hendelser vurderes en ca. 1-3 m bakbrytning for større jordskred/utglidninger.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred for JSM-01 er mindre enn 1/1000, men større enn 1/100. For de to resterende løsneområdene vurderes sannsynligheten å være større enn 1/100.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er produktiv skog med opp til 100% kronedekning i løsneområde JSM-01. For dagens situasjon er løsnesannsynligheten vurdert til å være ned mot 1/1000. For en situasjon uten skog vil skogens effekt på nedbør og vannopptaket i bakken minimeres, som gir økt sannsynlighet for overflate avrenning og erosjon. Avrenningsanalysen viser en mindre avrenning ned i skråningen, og det ble observert spor etter noe fukt i bakken på befaring. Det er ikke registrert skredkanter i skyggekart. Det forventes at løsnesannsynligheten vil øke, men ikke så mye at det vil påvirke faresonene.

Det er generelt liten og tynn skog på de to resterende løsneområdene, og skogen har her liten effekt på skredsannsynligheten og faresonene.

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 registrert et løsneområde for flomskred i forbindelse med Nergårdselva. Dette er løpet med høyest vannføring ned fra fjellsiden og skråningen mot nord. Elva renner på svaberg og det er observert en mindre avsetning av blokkig materiale ved foten til skråningen. Det er ikke observert vifte i terrenget, men området er utbygd, og svake tegn til en vifte kan ha blitt fjernet. Det er derimot større nedskjæringer i løsmassene som har resultert i gjenstående bratte skråninger ned mot bunnen Nergårdselva. På platået ved kote 180 er det lite til ingen løsmasser, organisk materiale og forvitringsmateriale som kan tas med i en flomskredhendelse fra høyere opp i fjellsiden. Mest sannsynlig vil et flomskred være et resultat av sørpehendelse høyere opp i terrenget. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Avrenningsanalysen viser at det er flere dreneringsløp ned mot kartleggingsområdet fra fjellskråningen. Disse renner også på svaberg, og det er lite til ingen materiale på platået i overkant. Det er ikke observert vifter eller tegn på avsetninger der hvor denne dreneringen treffer foten til skråningen. Det er i noen områder tegn på høyere vannføring, i form av erosjon i de marine sedimentene videre nedover løpene innenfor kartleggingsområdet. Det er heller ingen kjente flomskredhendelser innenfor kartleggingsområdet. Det er derfor ikke registrert flere flomskred løsneområder, og løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/5000 for disse dreneringsveiene.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSM-01	Lagt til Nergårdselva, mest sannsynlig sørpeskred som går over til flomskred. Evnt. flomskred fra myren langs platået.	635	38

Utredning av utløp

Resultater fra numerisk modellering er vist i vedlegg Gb1, og viser at flomskred vil ha utløp inn i kartleggingsområdet. Utløpet går ikke like langt inn i kartleggingsområdet som et sørpeskred, som mest sannsynlig vil være realistisk ettersom det ikke er materiale for et flomskred å erodere i.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

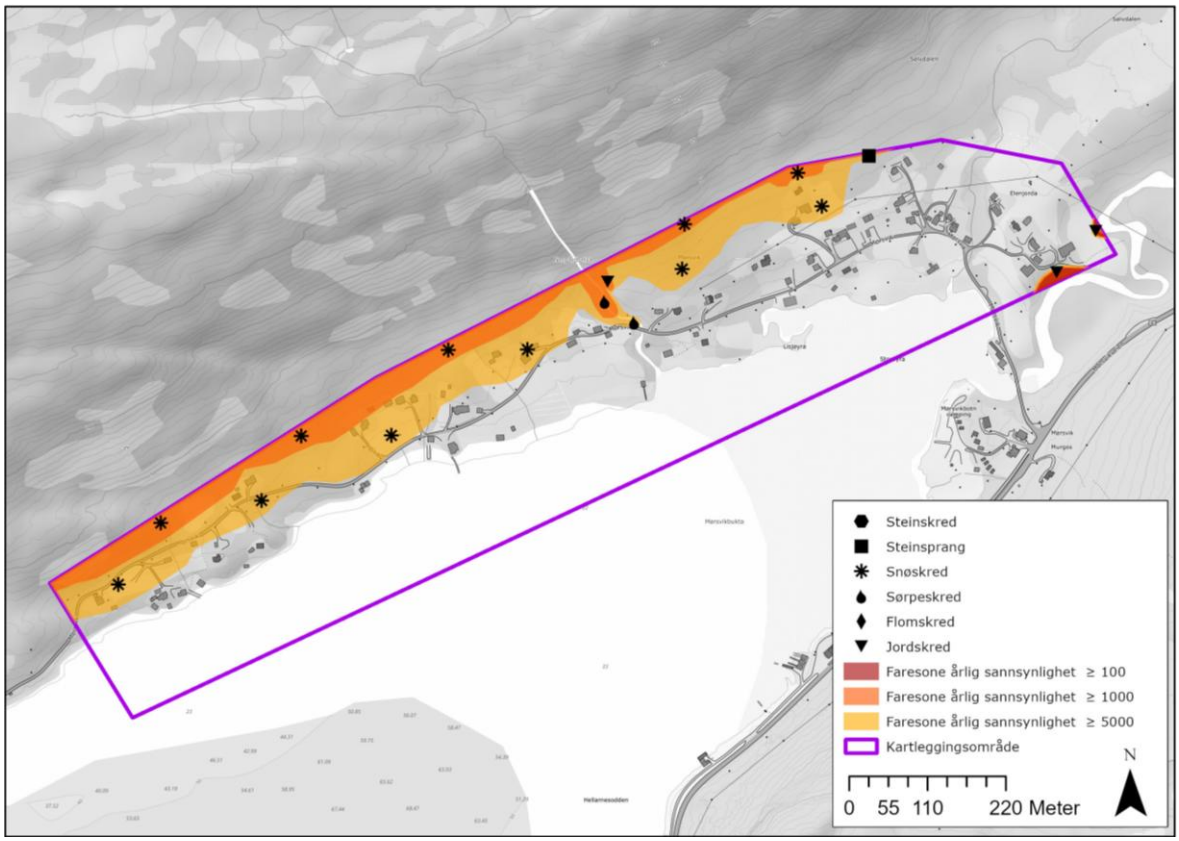
Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 innenfor et mindre området hvor utløpet til Nergårdselva går inn i kartleggingsområdet. Sannsynligheten er større enn 1/5000 i enn større område inn i kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er produktiv skog i det flatere terrenget etter foten til fjellskråningen. Det er lite skog i selve elveløpet i utløpet, og det ikke er skog i fjellskråningen ned fra løsneområdet. En situasjon uten skog vil ikke ha en påvirkning på skredfaren eller faresonene for flomskred.

4.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet faresoner for dagens situasjon med skog, er vurdert å være større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 for hovedandelen av området, og er vist i figur 4-13 og vedlegg H1. Dimensjonerende skredtyper er snøskred og steinsprang her. I to mindre områder helt nordøst ved Mørsvikelva er jordskred dimensjonerende skredtype og skredfaren er større enn 1/100.



Figur 4-13: Samlet faresonekart over Mørsvikbotn for dagens situasjon med skog.

4.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere rapporter fra Mørsvikbotn.

4.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

Det er lagt stor vekt på drone ved vurdering av løsneområder for steinsprang, 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. Dette vil også kunne påvirke vifter for de andre skredtypene.

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 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

Ifølge NVE Atlas, aktsomhetsområde, viser tilnærmet hele påvirkningsområde fare for snøskred. Snøskred oppstår som regel i helninger på 30-50° grader, som påvirkningsområdet er preget av. I fjellskråningen rett nord for kartleggingsområdet er det store svaflater, hvor snø som avsettes er vurdert å ville skli ut fortløpende. Det forventes derfor hyppigere utglidninger av snø, men disse er vurdert til å være så små at de ikke anses som snøskred. Det må være noe sjeldnere værforhold for at det skal komme nok snø som vil gå som snøskred i fjellskråningen/på svabergene.

NVE Atlas kartet viser også stor fare for jord- og flomskred. Det markerte jord- og flomskred området følger tilnærmet lik dreneringsmønsteret til området. Dreneringsfeltet er vist i figur 44.

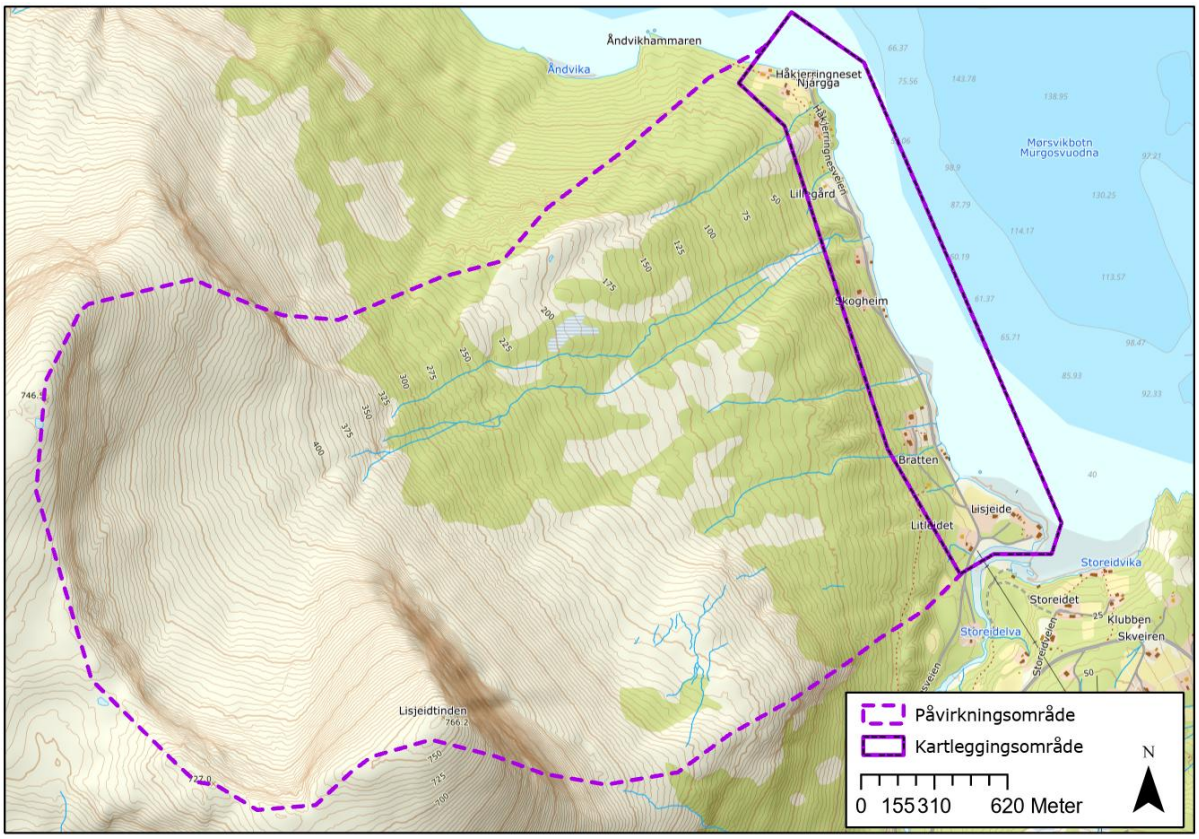
Kartleggingsområdet for Mørsvikbotn ligger innenfor aktsomhetsområder for kvikkleireskred. Området er av objekt type aktsomhet om kvikkleireskred og ble opprettet 07.12.24. Aktsomhetsområdet har ifølge NVE Atlas en nøyaktighet på 5000. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. På grunn av dette vil ikke fare for kvikkleirskred utredes i denne rapporten.

Kartleggingsområdet og påvirkningsområdet ligger innenfor NVE Atlas sitt aktsomhetssone for flom. Aktsomhetssonene følger områdene rundt dreneringsfeltene. Utredning av flomfare er ikke en del av denne rapporten.

5. HÅKJERRINGNESET (OMRÅDE 2)

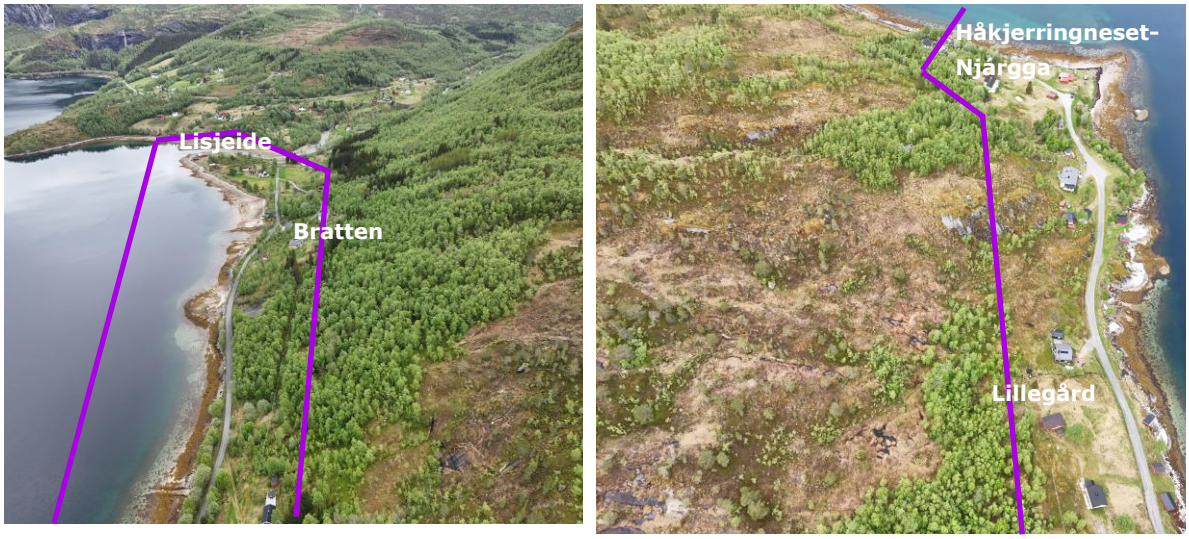
Håkjerringneset ligger på sørvestsiden av Mørsvikbotn (figur 5-1). Kartleggingsområdet strekker seg fra Håkjerringneset til Lisjeide og har et areal på om lag 0,35 km². Området består hovedsakelig av skog og spredt bebyggelse. I den nordvestlige delen finnes også dyrket mark. Håkjerringnesveien går gjennom området nord for fylkesvei 7500.

Påvirkningsområdet omfatter en nordøstvendt fjellskråning, åpen fastmark, flere bekker, et myrområde og skogkledde partier i den nedre delen av skråningen.



Figur 5-1: Oversiktskart over Håkjerringneset [2].

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred (med og uten skogeffekt), jordskred og flomskred [24]. Figur 5-2 viser et oversiktsbilde av området tatt med drone.



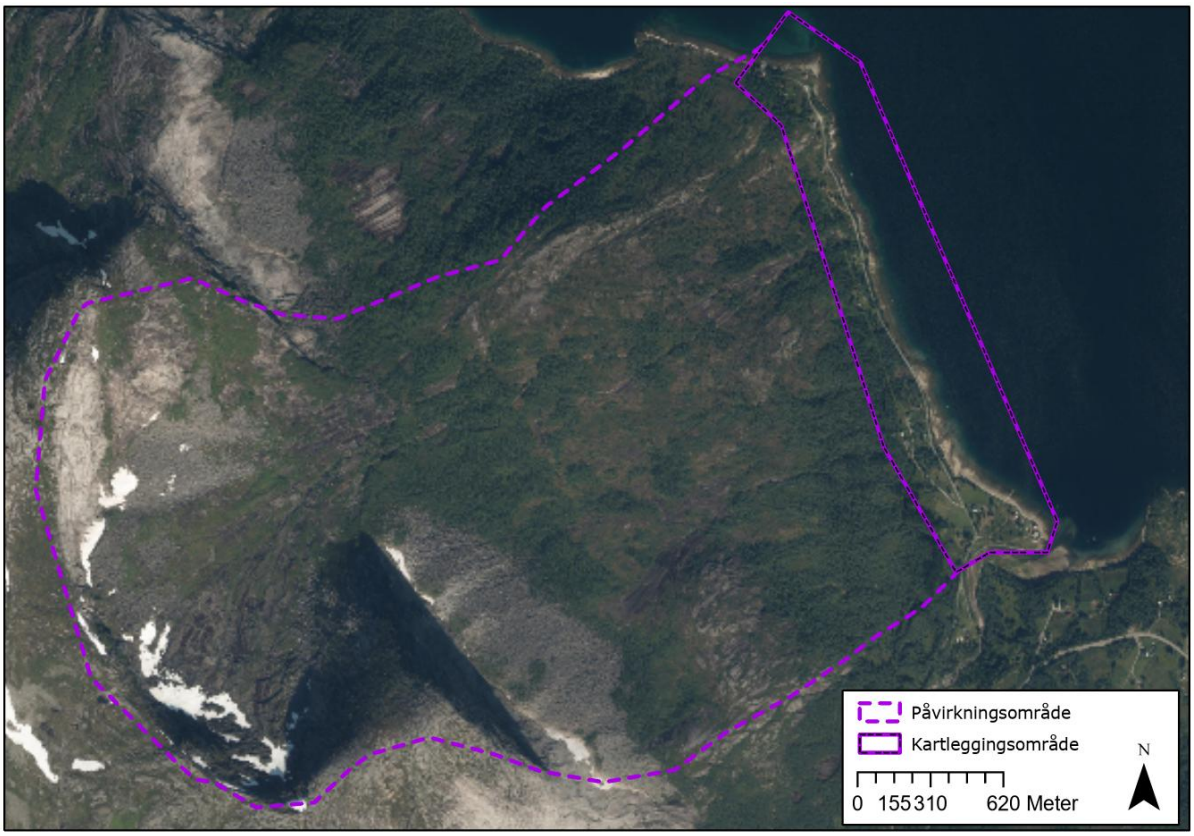
Figur 5-2: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet på Håkjerringneset. Til venstre vises utsyn mot sørøst, og til høyre utsyn mot nordvest.

5.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

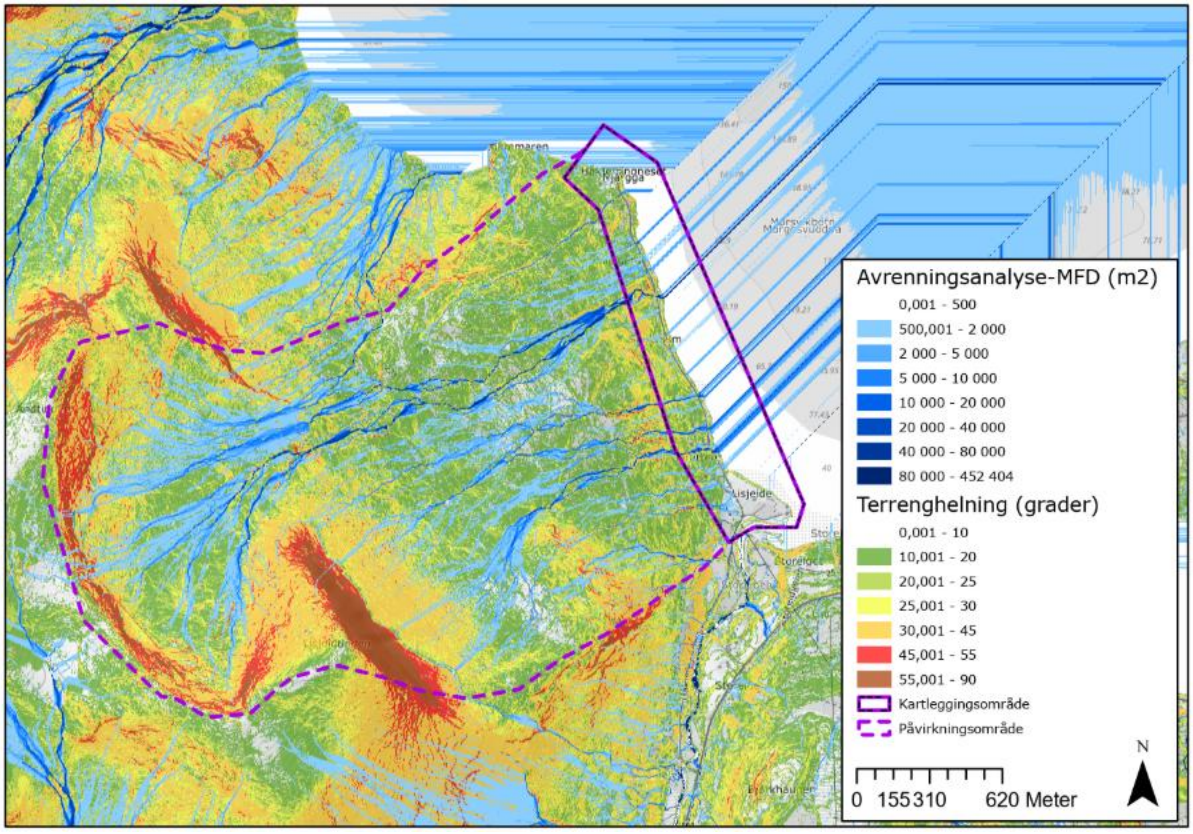
Figur 5-3, figur 5-4 og figur 5-5 viser henholdsvis kart av flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff av Håkjerringneset. Kartleggingsområdet ligger mellom Håkjerringneset og Storeidelva og strekker seg fra havnivå opp til omtrent kote 30–40. Området er relativt flatt og har generelt lav terrenghelning (0–20°), men enkelte partier har noe brattere helning (20–30°).

Nordvest for kartleggingsområdet ligger påvirkningsområdet, som strekker seg fra ca. 40 moh. til om lag 745 moh. Påvirkningsområdet kan deles inn i tre topografiske nivåer. Fra toppen av Lisjeidtinden (765 moh.) og ned til omtrent 400 moh. er terrenget bratt, med helninger på 55–90°. Videre ned til om lag 300 moh. avtar helningen til 30–45°. Fra 300 moh. og ned mot kartleggingsområdet er terrenget slakere, med helninger på omtrent 20–25°.

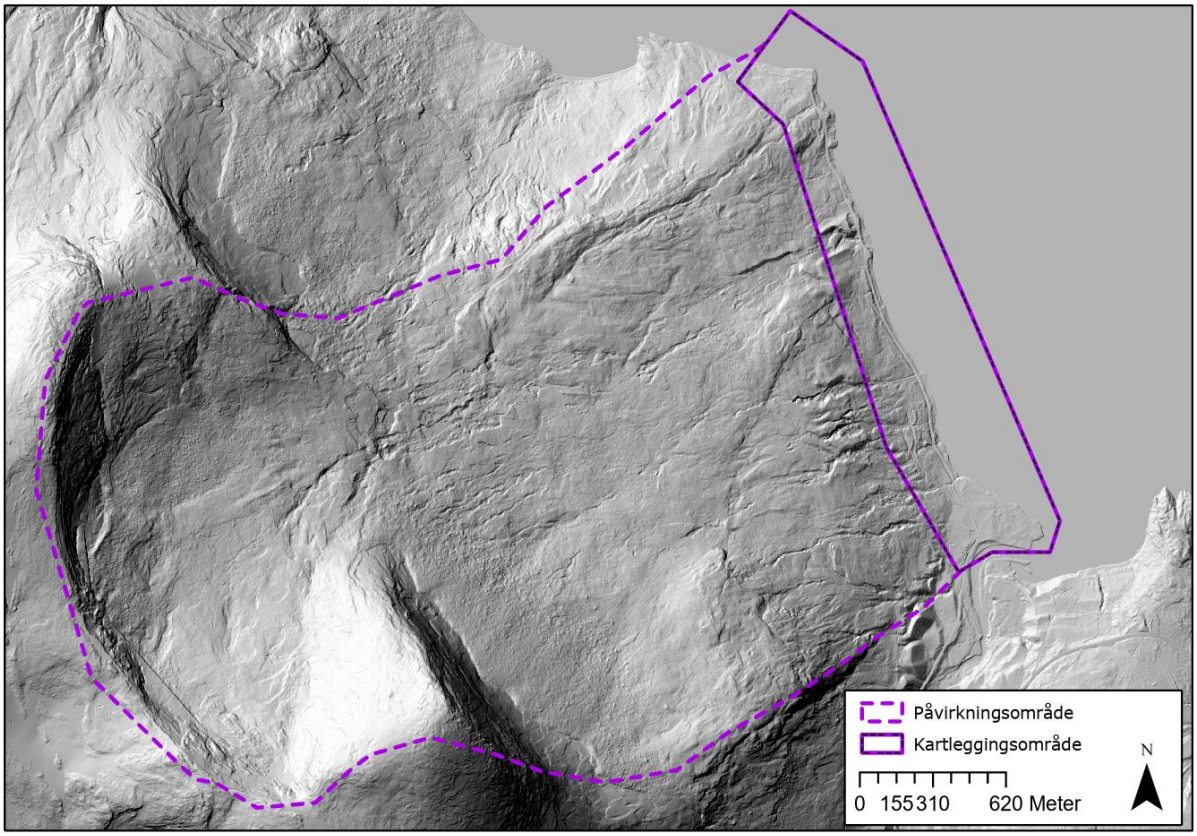
Innenfor kartleggingsområdet finnes det flere bekkeløp som drenerer mot Mørsvikbotn. Resultatene fra avrenningsanalysen er presentert i vedlegg B2. Det største utløpet ligger mellom Skogheim og Lillegård. Nedbørsfeltet til bekken sør for Lillegård strekker seg mellom Åndtinden (747 moh.) og Lisjeidtinden (765 moh.) og dekker store deler av påvirkningsområdet. De andre mindre bekkene har nedbørsfelt som strekker seg sørover fra Lisjeidtinden.



Figur 5-3: Flyfoto av Håkjerringneset.



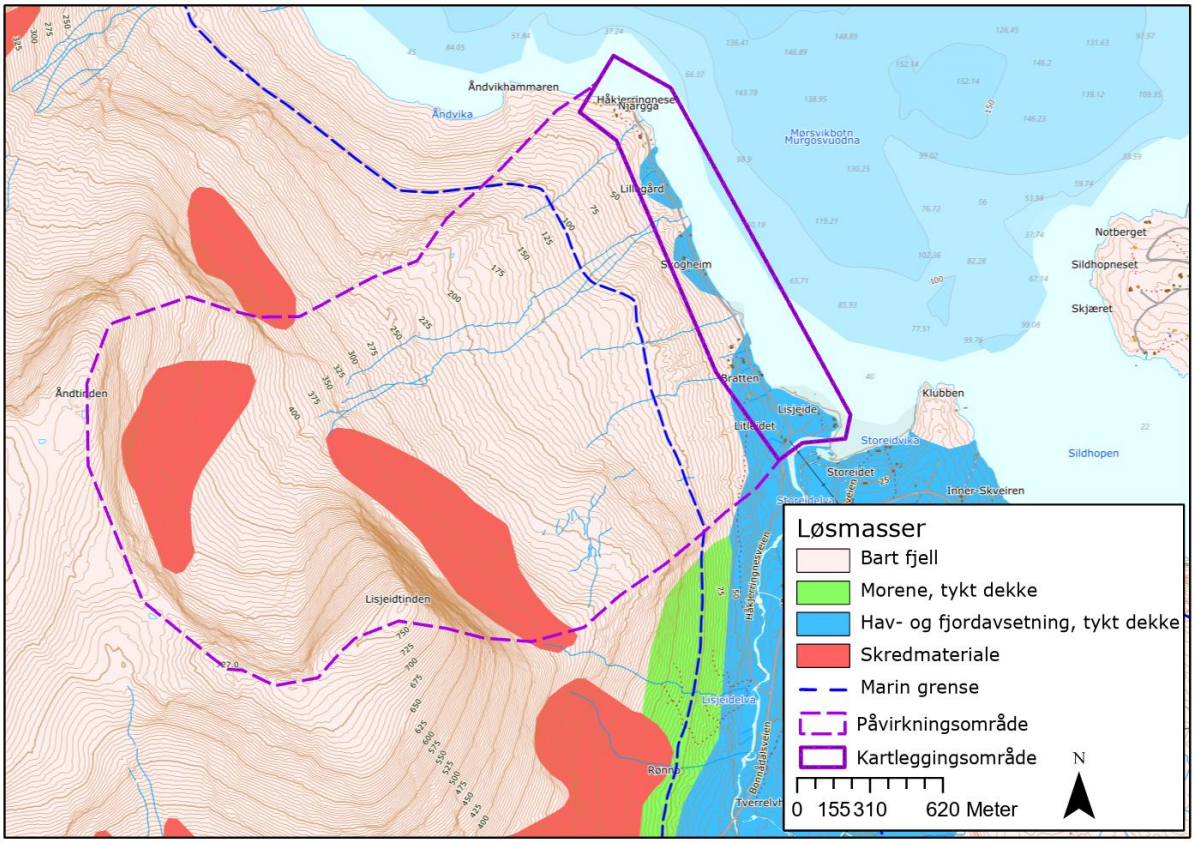
Figur 5-4: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Håkjerringneset



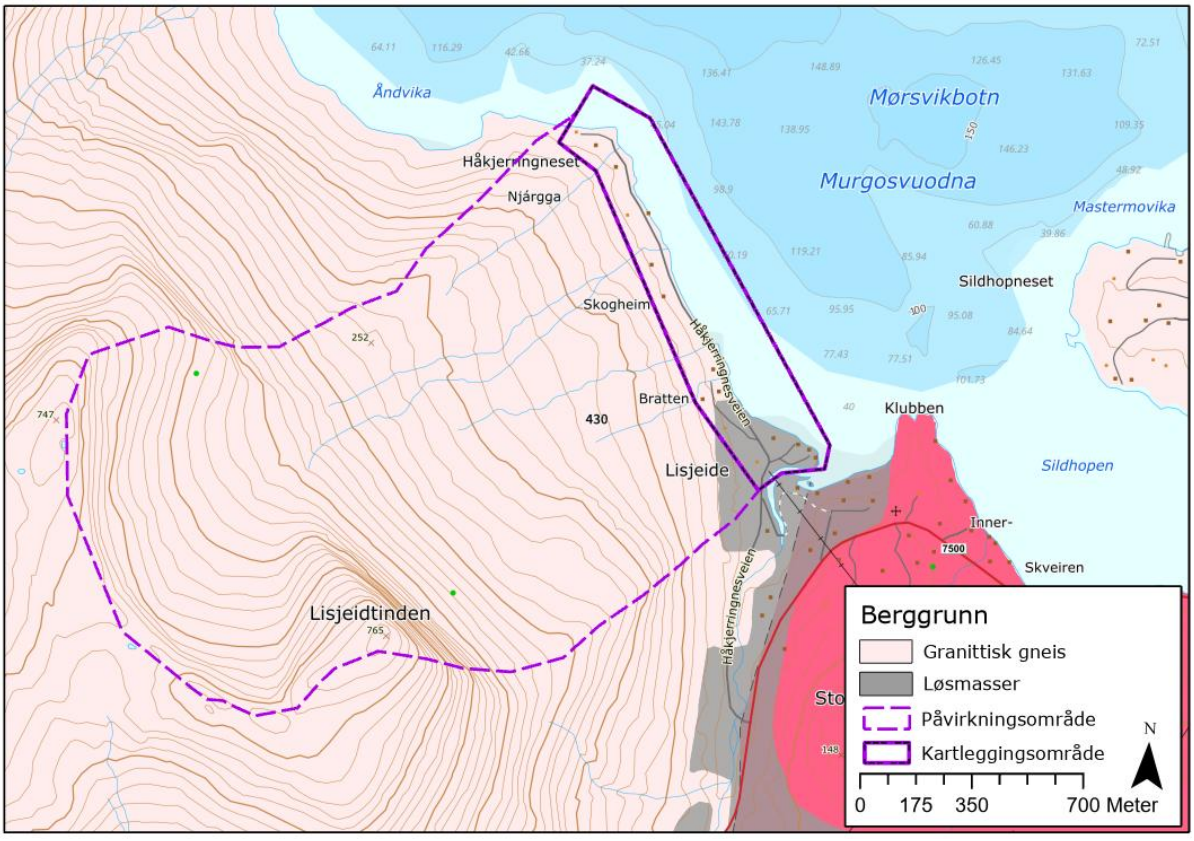
Figur 5-5: Skyggerelieff kart for Håkjerringneset [12].

5.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart (N250) fra NGU [13] [25] for Håkjerringneset er gitt i figur 5-6 og figur 5-7. Løsmassekartet viser at kartleggingsområdet hovedsakelig består av et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger med unntak av områdene ved elveutløpene. Områdene omkring elveutløpene består av bart fjell. Påvirkningsområdet består av bart fjell med områder under fjellsidene med skredmateriale. Sør for kartleggingsområdet befinner det seg et tykt dekke av morene. Marin grense i området er på ca. 105 moh. Berggrunnskartet viser at hovedbergarten i kartleggingsområdet er granittisk gneis. Sør-øst i kartleggingsområdet er det større områder kartlagt som «løsmasser».



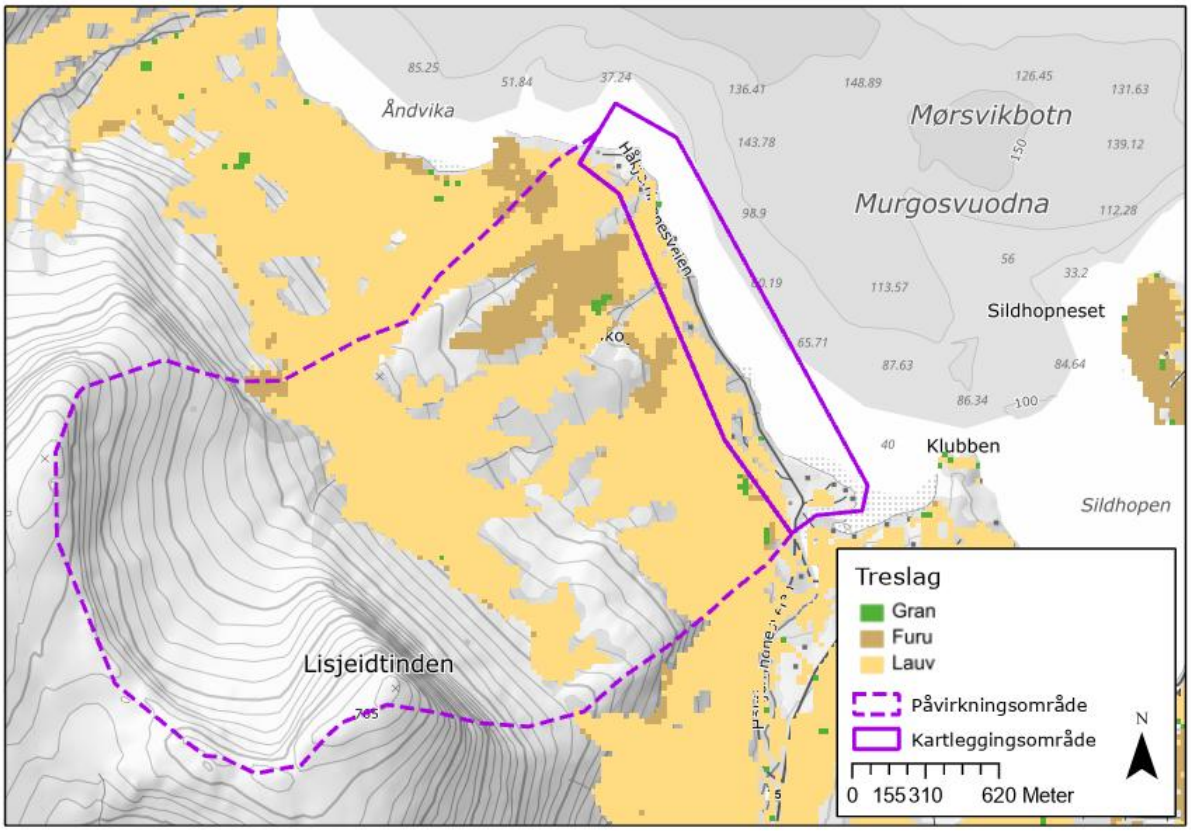
Figur 5-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Håkjerringneset [13].



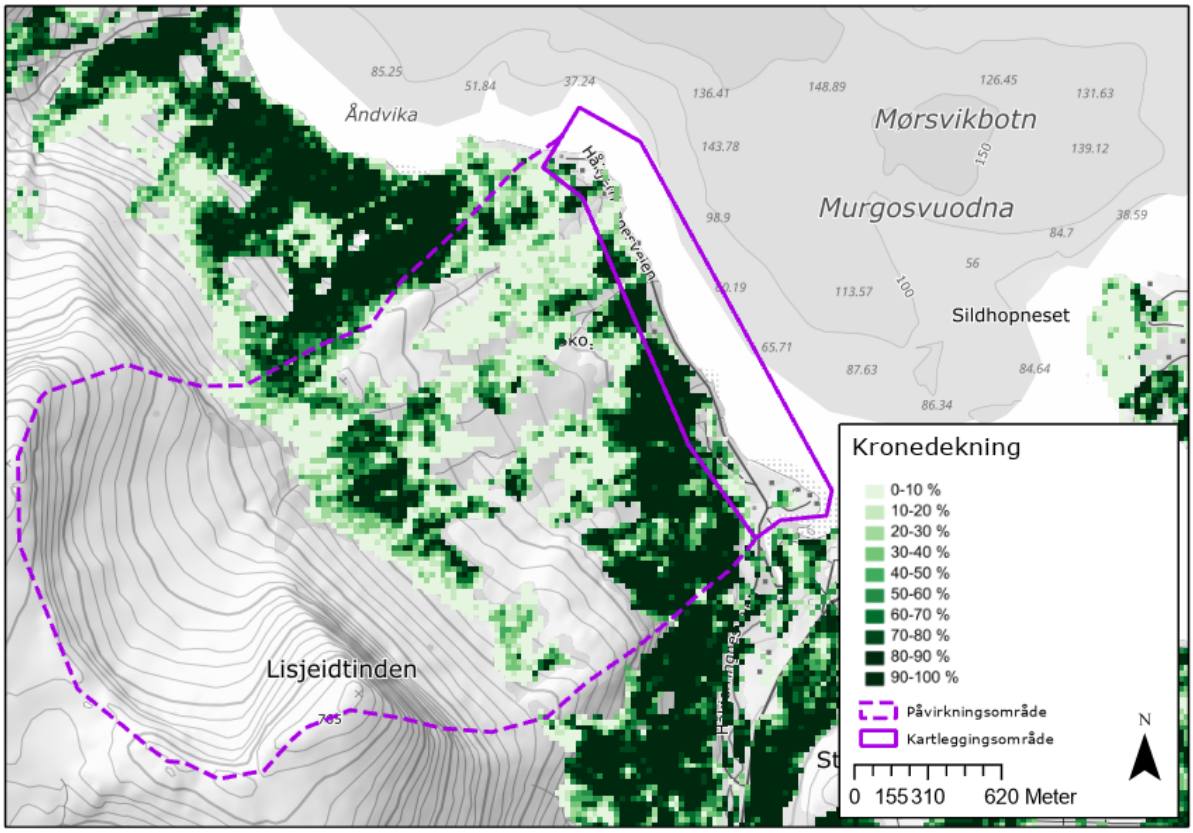
Figur 5-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Håkjerringneset [25].

5.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Håkjerringneset er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7], og er vist i figur 5-8 og figur 5-9. Kart for dominerende treslag viser at den nedre del av påvirkningsområdet består av løvtrær med få innslag av furu. Øvrige deler av påvirkningsområdet er ikke skogkledd. Kronedekningen er relativt høy i den sørlige delen av kartleggings- og påvirkningsområdet, og lav til svært lav i resten av området.



Figur 5-8: Dominerende treslag for Håkjerringneset [7].



Figur 5-9: Krondekning for Håkjerringneset [7].

5.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

I Håkjerringneset er det registrert en skredhendelse i den nasjonale skredhendingsdatabasen [9], se tabell 5-1.

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

Skreddato	Type	Skred-navn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
03.02.17	Tørt flakskred	N/A	Suspected windslab (fkksnø) failure on fc/mfcr; date of release unknown. 3 similar slides in the area observed. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: NVE videregående observatørkurs, tindevegledere med observatørkurs, observatører med særlig interesse (4b).	[24]

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

Ved gjennomgang av historiske flyfoto ble det observert flere steinspranghendelser med utløsningsområde på Lisjeidtinden. Alle hendelsene ble avsatt i uravsetningene og derfor stanset langt fra kartleggingsområdet.

Plasseringen av de historiske hendelsene er vist i registreringskartet (vedlegg C2).



Figur 5-10: Steinspranghendelser ved Lisjeidtinden.

Lokalbefolkningen opplyser at det ikke er kjent skredhendelser i kartleggingsområdet, men at det ofte høres lyd fra steinspranghendelser i påvirkningsområdet. Dette samsvarer med Rambølls observasjoner under befaringen 26.05.2026, da både lyd og støvsky ble observert etter et steinsprang fra fjellsiden ved Lisjeidtinden. Basert på blokker som hadde samlet seg på snødekket, kunne Rambøll fastslå at hendelsen hadde et kort utløp.

Analyse av radarbilder viser flere små og moderate størrelse snøskredhendelser i området mellom Åndtinden og Lisjeidtinden [29].

5.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

I kartleggingsområdet er det registrert en 220 m lang erosjonssikring nord-vest i Storeidelva [24].

Det ble ikke registrert eksisterende sikringstiltak mot skred fra bratt terreng under feltbefaringen.

5.6 TIDLIGERE SKREDRAPPORTER

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredrapporter i Håkjerringneset området.

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, men Rambøll har observert tegn til nylig hendelser (se kap. 5.6). Kartleggingsområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for steinsprang [24]. Aktsomhetskart er basert på en terrengmodell med lav oppløsning, og kan ha mangler.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Løsneområder for steinsprang er kartlagt i øvrige deler av påvirkningsområdet, ved Lisjeidtinden og Åndtinden.

Lisjeidtinden: Det høyeste klippområdet, hvor de fleste historiske hendelser er observert, befinner seg i Lisjeidtinden. Terrenget her er svært bratt (over 70°) med en maks fallhøyde på ca. 360 m. Blokkene antas å være utløst fra eksfoliasjonsskjer som har utviklet seg i granittensgneiser. I klippet er det observert avløstblokker, samt tegn til nylige hendelser (se figur 5 i vedlegg A2), i tillegg til hendelser Rambøll har observert i befaringen.

Åndtinden: Løsneområder for steinsprang strekker seg fra ca. 745 moh. til omtrent 400 moh., og har NV-SØ retning. Løsneområdene har helning over 60 grader. I motsetning til Lisjeidtinden er utbredelsen av løsneområdene begrenset. Her observeres en sammenhengende urå avsetning ved foten av skråningen, noe som er tegn på hyppig aktivitet.

Sektor mellom Lisjeidtinden og Åndtinden: Løsneområder her har lavere helning (ca. 45°–55°) og strekk seg langs skråningen av den botnbre. Arealet er redusert og blokkene utløses fra eksfoliasjon. Under befaringen var foten av skråningen i stor grad dekket av snø, men det kunne observeres enkelte blokker som hadde akkumulert, noe som også kan ses på flyfotoene. Sannsynligheten for utløsning fra disse løsneområdene er vurdert til høyere enn 1/100. Siden løsneområdene ligger svært langt fra kartleggingsområdet, vurderes de imidlertid å være ikke relevante for skredfaren i Håkjerringsneset, og utredes derfor ikke videre.

Gitt tilstedeværende ur avsetninger og historiske hendelser observert i flyfoto samt feltbefaring, vurderes løsnesannsynligheten i Åndtinden og Lisjeidtinden som høyere enn 1/100. For de små løsneområdene kartlagt i sørøst av påvirkningsområdet, vest for Storeide, vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/100 men høyere enn 1/1000.

For områder ved Lisjeidtinden og Åndtinden, som viser en skarp overgang mellom klippen og terrenget, vurderes det at utviklingen av flogstein er svært sannsynlig. Sannsynligheten for utvikling av flogstein vurderes som høyere enn 1/100.

Utredning av utløp

Observasjoner fra flyfoto og feltbefaring viser at blokker utløst i øvrige deler av påvirkningsområdet avsettes i relativt kort avstand fra foten av skråningen. Blokkene fragmenteres og demper energien når de når den sektoren av skråningen med lavere helning. Resultatene av numerisk modellering for blokker utløst fra Lisjeidtinden og Åndtinden viser at blokkene ikke når kartleggingsområdet (se vedlegg D2), og at de fleste hendelser stanser nær foten av skråningen. Det er stor variasjon i størrelsen på blokkene i uravsetningene i Lisjeidtinden og Åndtinden, som varierer fra ca. 1 m^3 til flere titalls kubikkmeter.

I feltbefaringen ble få blokker observert i den sentrale delen av skråningen, over kartleggingsområdet (se vedlegg C2). Disse blokkene er kartlagt som "blokker med usikkert opphav", siden det vurderes at de kan være flyttblokker, eller blokker med lav sannsynlighet for langt utløp, eller at anomalisk utløp kan ha skjedd grunnet isdekke i skråningen.

Numerisk modellering av potensielle utfall fra de løsneområdene i den sentral-sørøstlige delen av kartleggingsområdet viser lav sannsynlighet for at blokkene når kartleggingsområdet (se vedlegg D2). Dette samsvarer med feltobservasjonene, der de kartlagte blokkene ligger i kort avstand fra løsneområdene (se registreringskart i vedlegg C2).

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

I Håkjerringneset vurderes sannsynligheten for steinspranghendelser som når kartleggingsområdet å være lavere enn 1/5000, og det er ikke fastsatt faresoner for steinsprang.

Det er identifisert forhold som peker mot utvikling av flogstein etter steinspranghendelser, men gitt avstanden mellom området hvor flogstein kan utvikles og kartleggingsområdet (omkring 1 km), vurderes sannsynligheten for at flogstein når kartleggingsområdet som lavere enn 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

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

5.7.2 Steinskred

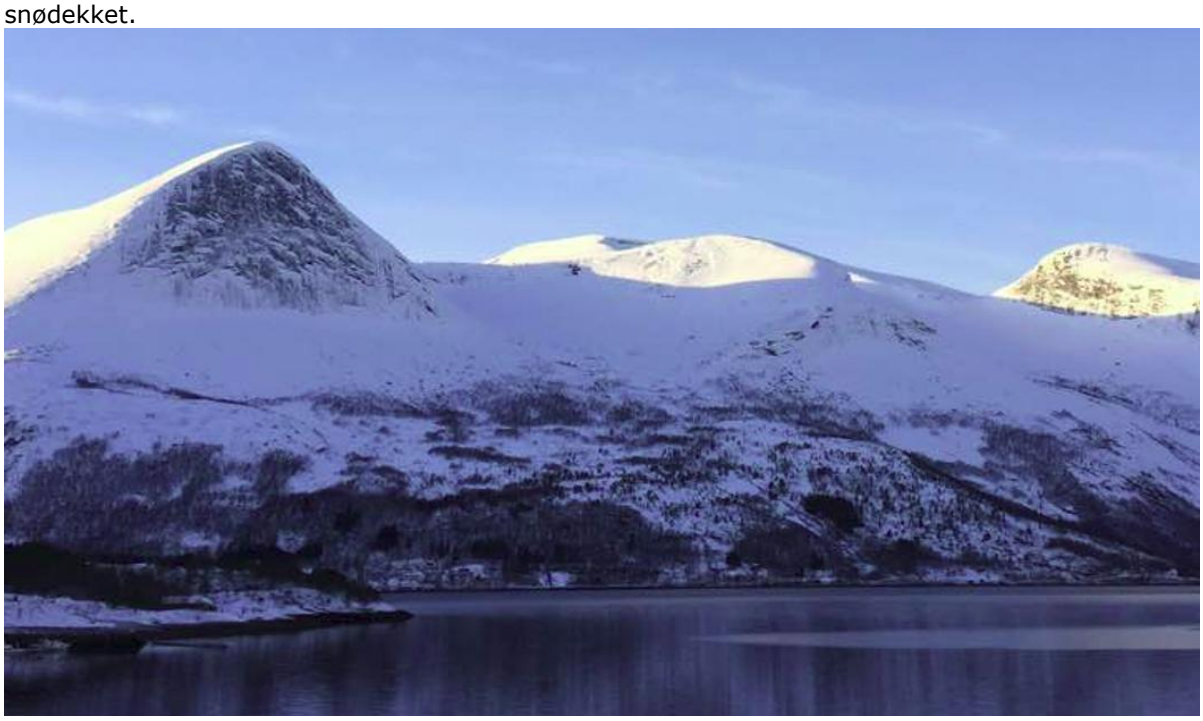
Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Observasjoner fra feltbefaring og analyse av terrengmodeller og flyfotoer har ikke avdekket tegn til deformasjon av dimensjoner som kan utløse steinskred i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Det er heller ikke registrert ustabile fjellpartier i NGUs database [27]. InSAR-data [14] dekker kun toppen av fjellsiden og en sektor nedenfor uravsetninger i Lisjejtinden-området. For områdene hvor InSAR-data finnes, viser de ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2021–2025. 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?

Øvrige deler av påvirkningsområdet har helning mellom 27° og 55°, og gjennomsnittlig maksimalt døgns nysnødybde i perioden 1991–2020 for Kollen er beregnet til 134 cm. NVE sitt aktsomhetskart for snøskred indikerer potensial for snøskred i kartleggingsområdet, og det er registrert historiske hendelser i påvirkningsområdet (se kap. 5.4). Snøskred anses som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet og utredes videre. Figur 5-11 viser kartleggings- og påvirkningsområdet med snødekket.



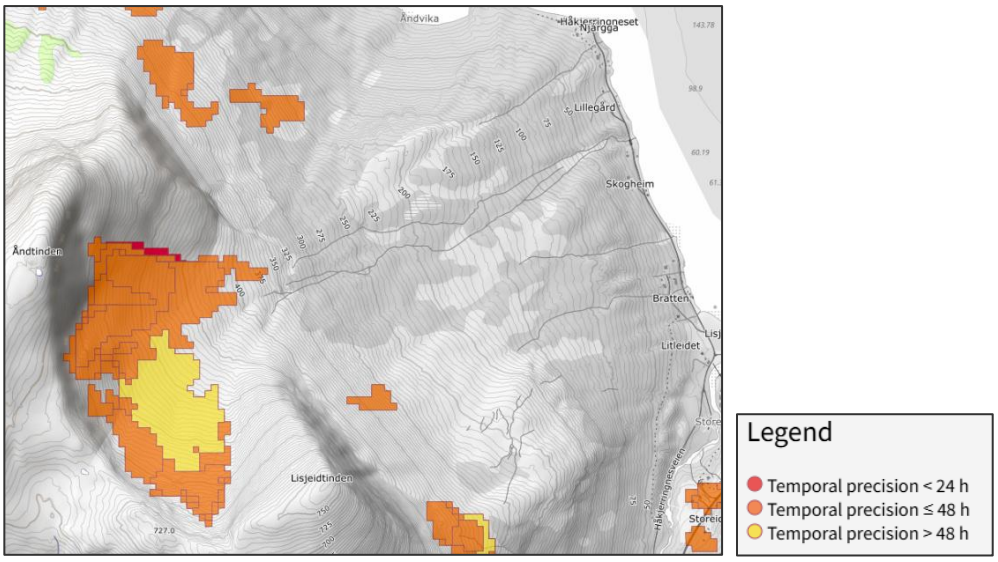
Figur 5-11: Håkjerringneset med snødekket. Februar 2017. Kilde: [24].

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt tre sektorer med egnede forhold for utvikling av snøskred mellom Åndtinden og Lisjeidtinden (se registreringskart i vedlegg C2). Disse løsneområdene (se tabell 5-2), ligger over

kote 600 og er orientert mot nordøst og nordvest og i terreng med moderat ruhet. I Nasjonal skreddatabase er det registrert én snøskredhendelse innenfor denne sektoren. Hendelsen er klassifisert som et tørt flakskred.

Sammenligning av radarbilder har gjort det mulig for NORCE å påvise flere snøskred i den øvre delen av påvirkningsområdet ved Håkjerringneset (figur 5-12). Satellittbilder tilgjengelige i Google Earth® [30] viser også flere snøskredhendelser av mindre omfang.



Figur 5-12: Snøskredhendelser detektert ved brukt av radarbilder mellom 01.01.2024-02.07.2026 [29].

På foten av Lisjeidtinden er det kartlagt enkelte løsneområder med tilstrekkelig helning for utløsning av snøskred. Det er også registrert historiske snøskredhendelser i området. Disse løsneområdene har begrenset utstrekning ettersom uravsetninger med enkelte svært store blokker bidrar til økt terrengruhet, noe som reduserer muligheten for bruddforplantning over større arealer. Det vurderes derfor at kun mindre snøskred kan utløses i denne sektoren. Den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av snøskred er vurdert til å være større enn 1/100.

I disse områdene er løsneområdene ikke skogkledde, og terrenget ligger i le for den dominerende vindretningen. På bakgrunn av registrerte historiske hendelser, samt terreng- og klimaforhold vurderes det at den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av snøskred i disse løsneområdene er større enn 1/100.

Løsneområdene i den sentrale og nedre delen av skråningen er orientert mot nordøst og ligger mellom kote 150 og 300. Disse løsneområdene i den nedre delen av påvirkningsområdet (SAH-02, SAH-03 og SAH-04) samt et i kartleggingsområdet (SAH-01) er dekket av løvskog med høy kronedekning (over 70 %), men trærne har stammediameter på mindre enn 15 cm i brysthøyde (se eksempel i figur 8 i vedlegg A2). På bakgrunn av skogforholdene, terrengforholdene og snømengden vurderes det at den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av snøskred fra disse løsneområdene er lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAH-01	Produktiv skog. Kronedekning rundt 100%. Trærne over 3-4 m. >600 trær/ha	3507	31	Skogen hindrer utløsning.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAH-02	Produktiv skog. Kronedekning 96%. Trærne over 3-4 m. >600 trær/ha	5010	35	Skogen hindrer utløsning.
SAH-03	Produktiv skog. Kronedekning 70%. Trærne over 3-4 m. >600 trær/ha	5278	31	Skogen hindrer utløsning.
SAH-04	Produktiv skog. Kronedekning 80%. Trærne over 3-4 m. >600 trær/ha	10475	35	Tynn løvskog. Skogen hindrer utløsning.
SAH-05	Ingen kronedekning	61588	43	Ingen
SAH-06	Ingen kronedekning	43022	38	Ingen
SAH-07	Ingen kronedekning	86410	38	Ingen
SAH-08	Ingen kronedekning	4330	38	Ingen

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

Ingen snøskredavsetninger ble observert i påvirkningsområdet. De registrerte historiske hendelsene har alle stanset i god avstand fra kartleggingsområdet, og lokalbefolkningen har ikke rapportert om snøskredhendelser som har nådd området.

Resultatene fra den numeriske modelleringen (uten skog) for scenarioet med løsnesannsynlighet 1/100-1/1000 (vist i vedlegg E2) viser at snøskred utløst fra løsneområdene SAH-02 til SAH-04 ikke har skadepotensial innenfor kartleggingsområdet. De modellerte hendelsene mister energien når de når områdene med lav helning. For løsneområdet SAH-01 viser den numeriske modelleringen at snøskredhendelser kan ha skadepotensial innenfor kartleggingsområdet og at snøskredhendelser kan nå fjorden. Som vist i tabell 5-2 vurderes det at skogen i dagens situasjon hindrer utløsning av snøskred.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Under dagens forhold vurderes snøskred ikke å være en aktuell skredtype i kartleggingsområdet. Dersom den produktive skogen fjernes, vurderes den nominelle årlige sannsynligheten for snøskred utløst fra den nedre delen av påvirkningsområdet å kunne bli større enn 1/100.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten produktiv skog

For løsneområdene som i dag er dekket av produktiv skog vurderes det at skogen stabiliserer snøpakker og hindrer utløsning av snøskred med skade potensielt, men med større snømengde kan mindre utglidninger forekomme i skogen. I tillegg kan skogen i området redusere vind i snødekket, og redusere sannsynligheten for en lagdeling i snødekket. Kronedekningen er svært høy, og løsneområdene er dekket av tett skog med høye trær.

Basert på den lave terrengruheten, snømengdene i området samt registrerte snøskredhendelser i nærliggende områder med tilsvarende terreng- og høydeforhold, vurderes den nominelle årlige løsnesannsynligheten å være større enn 1/100 i en situasjon uten produktiv skog for løsneområdene SAH-01 til SAH-04.

5.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er observert flere områder med potensial for oppsamling av vann og snø. Vann drenerer over skogfrie svaberg i flere sektorer. I tillegg er det registrert flere sørpeskredhendelser i Nasjonal skreddatabase i nærheten av kartleggingsområdet, hvor den nærmeste ligger om lag 1,7 km øst for området. På bakgrunn av terrengforholdene, klimaforholdene og de registrerte hendelsene vurderes sørpeskred som en aktuell skredprosess i området, og prosessen utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det ble kartlagt 16 løsneområder for sørpeskred innenfor påvirkningsområdet (se registreringskart i vedlegg C2). Løsneområdene er avgrenset langs bekkeløp og sektorer der topografiske forhold legger til rette for oppsamling av vann i snødekket. Områdene er vurdert som de mest relevante for sørpeskredfare i kartleggingsområdet og er derfor benyttet i modelleringen. Gjennomsnittlig terrenghelning i løsneområdene varierer fra 13 til 22 grader.

Det vurderes at det også finnes andre partier i skråningen med potensial for oppsamling av vann i snødekket. Disse områdene er imidlertid ikke inkludert som egne løsneområder, da de vurderes å ha mindre betydning for sørpeskredfaren i kartleggingsområdet enn de utvalgte områdene. De kartlagte løsneområdene er hovedsakelig knyttet til partier med svaberg, lite vegetasjon og høy avrenning, noe som øker sannsynlighet for vannmetning av snødekket.

Det er ingen registrerte sørpeskredhendelser innenfor kartleggingsområdet i NSDB [9]. Det ble ikke rapportert om slike hendelser av lokalbefolkningen i intervjuene (se infopunkter i vedlegg C2). Det er imidlertid registrert flere sørpeskredhendelser i nærområdet som den fra 2022 i Mastermovika (2 km vest for kartleggingsområdet), og flere langs den Fv 7500. Basert på klimatiske forhold, samt forekomsten av svaberg med betydelig avrenning og svært sparsomt vegetasjonsdekke, vurderes den nominelle årlige løsnesannsynligheten for sørpeskred å være større enn 1/100 for de fleste av de kartlagte løsneområdene. Unntakene er SPH-15 og SPH-16, der produktiv skog med relativt høy kronedekning vurderes å ha en vesentlig effekt på oppsamling av snø og avrenningsforholdene, og dermed bidra til å redusere sannsynligheten for sørpeskredhendelser.

En oversikt over de kartlagte løsneområdene for sørpeskred er gitt i tabell 5-3. Bilder som illustrerer typiske karakteristikk av løsneområdene er vist i vedlegg A2 (figur 9 til 12).

Tabell 5-3: Løsneområder for sørpeskred. Areal og helning på løsneområder for modellkjøringer vist i vedlegg F2.

Navn	Kommentar/kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPH-01	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	400	20
SPH-02	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	815	19
SPH-03	<30% kronedekning. Ikke produktiv skog	1310	18
SPH-04	Uten skog/vegetasjon	3926	18
SPH-05	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	2476	19
SPH-06	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	3102	18
SPH-07	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	1471	16
SPH-08	Veldig lav kronedekning. Ikke produktiv skog	2533	13
SPH-09	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	1254	13
SPH-10	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog	2424	16
SPH-11	Uten skog	2375	15

Navn	Kommentar/kronedekning	Areal [m²]*	Helning [°]
SPH-12	Uten skog	4349	16
SPH-13	Uten skog	9438	19
SPH-14	<30% kronedekning. Ikke produktiv skog	1394	17
SPH-15	60% kronedekning. Produktiv skog	1091	21
SPH-16	60% kronedekning. Produktiv skog	295	22

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Som nevnt tidligere foreligger det ingen registrerte historiske hendelser i området som gir grunnlag for å fastslå den potensielle utløpslengden for sørpeskred. Resultatene fra den numeriske modelleringen viser at sørpeskred kan nå kartleggingsområdet i flere sektorer (se vedlegg F2). Det forventes ikke at sørpeskred utløst fra SAH-01 når kartleggingsområdet med skadepotensial. I modelleringen er det benyttet en bruddkanthøyde på 1,0 m, som vurderes å representere et relativt sjeldent scenario med en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/1000. Resultatene fra modelleringen vurderes som veiledende for kartlegging av faresoner for sørpeskred. Ved fastsettelse av faresonene er det imidlertid også lagt vekt på en rekke andre faktorer, herunder terrengforhold, avrenningsanalysen, og lokale observasjoner.

Registreringskartet (vedlegg C2) viser flere større områder hvor sørpeskred potensielt kan utløses. Det vurderes imidlertid som lite sannsynlig at utløsning vil skje samtidig i arealet av områdene. I praksis forventes utløsning å være begrenset til mindre sektorer. Av denne årsaken er modelleringen gjennomført med mindre og mer realistiske løsneområder, som vist i vedlegg F2.

De identifiserte løsneområdene er i hovedsak vegetasjonsfrie eller har lite bunnvegetasjon, og ligger på svaberg, noe som gir gunstige forhold for utglidning av vannmettet snø. Samtidig er det ikke registrert sørpeskredhendelser i påvirkningsområdet, verken i tilgjengelige databaser eller gjennom intervjuer med lokalbefolkningen. Med tanke på den betydelige vanntilførselen til flere av de identifiserte løsneområdene vurderes det som sannsynlig at mindre sørpeskred eller mindre utglidninger i snødekket kan forekomme relativt ofte. Slike hendelser forventes imidlertid å ha begrenset volum og i stor grad følge de etablerte drenerings- og transportløpene uten å representere et vesentlig skadepotensial. Dette kan forklare hvorfor hendelsene verken er registrert i tilgjengelige databaser eller er omtalt som et problem av lokalbefolkningen. Det vurderes at større sørpeskredhendelser forekommer sjeldent.

På bakgrunn av modelleringsresultatene, de lokale terrengforholdene og mangelen på dokumenterte historiske hendelser vurderes det at sørpeskred kan nå kartleggingsområdet med skadepotensial med en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000. Det vurderes videre at hendelser med høyere frekvens, og dermed mindre bruddkanthøyder enn de som er lagt til grunn i modelleringen, i hovedsak vil transporteres langs de definerte bekkeløpene og transportkorridorene. Slike hendelser forventes å miste energi raskere og ha begrenset skadepotensial.

Området består hovedsakelig av bart fjell. Under feltarbeidet ble det observert enkelte mindre blokker som har løsnet eller er i ferd med å løsne fra eksfoliasjonsflater langs mindre sprekker i bergmassen. Samtidig ble det registrert få slike blokker på terrengoverflaten. Dette indikerer at mindre blokker og løst bergmateriale regelmessig transporteres bort fra skråningen, enten ved avrenning under snøsmelting og nedbørhendelser eller som følge av mindre og mer frekvent sørpeskredhendelser. På bakgrunn av de observerte terrengforholdene vurderes det at sørpeskred

i de analyserte scenariene ikke vil mobilisere eller transportere betydelige mengder løsmasser langs utløpsbanene. Sørpeskredene forventes derfor i hovedsak å bestå av vannmettet snø.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Sannsynligheten for at sørpeskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være større enn 1/1000 men lavere enn 1/100. Det er kartlagt faresoner for sørpeskred for dagens situasjon i Lillegård området og i Bratten. Faresonekart for dagens situasjon er vist i vedlegg H2.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at skogen i liten grad kan påvirke de kartlagte faresonene for sørpeskred (se vedlegg I2). De fleste av de kartlagte løsneområdene på Håkjerringneset er ikke skogkledde. Unntaket er løsneområdene SPH-15 og SPH-16, hvor produktiv skog med kronedekning over 60 % vurderes å ha en reduserende effekt på sannsynligheten for utløsning av sørpeskred ved å begrense oppsamling av snø og påvirke avrenningsforholdene. Dersom den produktive skogen i disse løsneområdene fjernes, vurderes sannsynligheten for utløsning av sørpeskred å kunne øke som følge av økt avrenning og redusert stabiliserende effekt fra vegetasjonen. Modelleringsresultatene indikerer imidlertid at sannsynligheten for at hendelser fra SPH-15 og SPH-16 når kartleggingsområdet med skadepotensial er lav.

Det vurderes samtidig at skogen innenfor kartleggingsområdet ikke har vesentlig betydning for sørpeskredenes utløp og utbredelse. Dette skyldes at skogdekket er begrenset i utstrekning, at skogen hovedsakelig består av løvtrær med relativt liten dimensjon, og at sørpeskredene utvikler seg i betydelig avstand oppstrøms kartleggingsområdet. Sørpeskredene forventes derfor å ha tilstrekkelig energi til å skade eller velte trærne uten at skogen i vesentlig grad reduserer skredenes utløp eller utbredelse.

5.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den sørøst delen av kartleggingsområdet finnes det sektorer med løsmasser og helning brattere enn 25°. NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred viser potensial for jordskredfare i området [24]. Jordskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det ble kartlagt seks sektorer hvor jordskredhendelser kan utløses (Tabell 5-4). Fem av disse ligger mellom Bratten og Lisjeide (i den sørøstre delen av påvirkningsområdet), mens én sektor (JSH-01) ligger i den nordvestlige delen av området, nord for Lillegård (se registreringskart i vedlegg C2). Det vurderes som lite sannsynlig at hele det kartlagt løsneområdet mobiliseres i én enkelt hendelse. Eventuelle jordskred forventes i stedet å bli utløst som mindre delhendelser

Løsneområdene ligger mellom kote 10 og 80, og dermed under marin grense, i kort avstand fra kartleggingsområdet. Løsneområdene er i dag dekket av løvtrær. Innenfor påvirkningsområdet er løsmassedekket hovedsakelig svært tynt eller fraværende (se figur 1 til 4 i vedlegg A2). Kun i den nedre sørøstre delen av området er løsmassedekket noe tykkere. Den eksakte mektigheten er ukjent, men på bakgrunn av observasjoner av berg i dagen vurderes løsmassedekket å ha

begrenset mektighet. Det ikke foreligger informasjon om løsmassemektighet i NADAG-databasen. Her har enkelte bekker erodert seg ned i terrenget og dannet bratte skråningssider med helning på om lag 30-35°.

Det er ikke registrert jordskredhendelser i området. Detaljert terrengmodell viser spor etter mindre utglidninger langs enkelte raviner, blant annet vest for Håkjerringnesveien 10 og 12. Disse utglidningene berører ikke kartleggingsområdet direkte, men massene avsettes i ravinene. De kvartære avsetningene i området består av hav- og fjordavsetninger, hovedsakelig sand og leire.

Ved feltbefaringen ble det heller ikke observert tegn til sig i terrenget eller områder hvor vann samles i løsmassene. Videre ble det ikke identifisert tydelige avsetninger etter tidligere jordskredhendelser over de gamle strandlinjene.

Det er ikke registrert historiske hendelser i nasjonal skreddatabase, det kun er observert tegn til mindre utglidninger, løsmassedekket generelt har begrenset mektighet og det ikke er observert tegn til sig eller pågående ustabilitet i løsmasseavsetningene. Basert på dette vurderes sannsynligheten for jordskred som kan utløses og nå kartleggingsområdet å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000 for områder JSH-01, JSH-02, JSH-05 og JSH-06. For områdene JSH-03 og JSH-04, vurderes det at løsnesannsynlighet er lavere enn 1/100 men høyere enn 1/1000 på grunn av bratthet av terreng og potensielt for erosjon.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSH-01	Skråningen er bevokst med løvtrær. Det er ikke observert tegn til sig i skråningen, og det er heller ingen vannansamlinger i området.	630	33
JSH-02	Skråningen er bevokst med løvtrær. Det er ikke observert tegn til sig i skråningen, og det er heller ingen vannansamlinger i området.	314	38
JSH-03	Terrenget er bevokst med løvtrær. Det er ikke registrert tegn til sig. Bekkesidene er bratte, og løsmassene består av hav- og fjordavsetninger.	173	36
JSH-04	Terrenget er bevokst med løvtrær. Det er ikke registrert tegn til sig. Bekkesidene er bratte, og løsmassene består av hav- og fjordavsetninger.	303	31
JSH-05	Skråningen er bevokst med løvtrær. Det er ikke observert tegn til sig i skråningen, og det er heller ingen vannansamlinger i området.	246	28
JSH-06	Skråningen er bevokst med løvtrær. Det er ikke observert tegn til sig i skråningen, og det er heller ingen vannansamlinger i området.	354	29

* *Målt i horisontalplanet.*

I den nordlige delen av påvirkningsområdet, nær Håkjerringnesveien 22 (se vedlegg A2, figur 15), finnes det et område i skråningen hvor det forekommer mindre utglidninger. Disse utgjør en kilde til sedimenter som kan inngå i flomskredprosesser. Området er derfor beskrevet nærmere i kapittel 5.7.6.

Utredning av utløp

Løsneområdene har relativt kort avstand til områder med lavere helning, hvor skred forventes å miste energi og bremse. Resultatene av numerisk modellering for jordskred ved Håkjerringneset viser generelt korte utløpslengder. De identifiserte løsneområdene er begrensede i utstrekning og

volum. Samtidig vurderes terrenget langs sannsynlige utløpsbaner å gi begrenset sedimenttilførsel, slik at muligheten for betydelig oppbygging av skredmasser under transport anses som liten.

I den nordlige delen av kartleggingsområdet, sør for Håkjerringnesveien 32, viser modelleringen at jordskredhendelser avsettes i kort avstand fra løsneområdet, før de når veien. Nord for Håkjerringnesveien 22 ble det observert mindre utglidninger. Skredmassene avsettes langs bekkeløpene, og som nevnes før, denne problemstillingen er tatt i betraktning i vurderingen av flomskredfare.

I den sørlige delen av kartleggingsområdet (sør for Bratten) viser modelleringen at jordskredhendelser kan nå kartleggingsområdet. Hendelsene forventes imidlertid å ha begrenset bredde og i hovedsak bli kanalisert langs dreneringslinjer.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at sannsynligheten for at jordskred når kartleggingsområdet er lavere enn 1/100 i to sektorer i Bratten-området, og lavere enn 1/1000 men høyere enn 1/5000 i områdene nord for Håkjerringnesveien 28, nordvest for Håkjerringnesveien 12 og ved Litleidet (se vedlegg H2).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten produktive skog

Det finnes produktiv skog kun i den nedre delen av kartleggingsområdet. Skogen dekker bare en begrenset del av skråningen, mens størstedelen av nedbørfeltet drenerer over bartfjell. Det vurderes derfor at erosjonsforholdene ikke vil endres vesentlig i en situasjon uten produktiv skog. Av samme årsak vurderes det at bortfall av skogen ikke vil ha vesentlig innvirkning på grunnvannsforholdene eller føre til en betydelig økning i poretrykket. Løsnesannsynligheten kan øke noe som følge av redusert vegetasjonsdekke, men økningen vurderes ikke å være større enn at den fortsatt ligger innenfor det sannsynlighetsintervallet som er lagt til grunn for dagens situasjon. Derfor forventes faresonene ikke å endres i en situasjon uten produktiv skog.

5.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I området er det registrert flere bekker og dreneringsveier der terrenghelningen er brattere enn 15°. Enkelte sektorer omfattes av NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred. Flomskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Innenfor påvirkningsområdet finnes det begrensede mengder løsmasser som kan mobiliseres og transporteres som flomskred i perioder med høy nedbør.
Det ble kartlagt fem potensielle løsneområder for flomskred innenfor påvirkningsområdet (se vedlegg C2 – Registreringskart). Det er observert to vifter langs dagens strandlinje, nord for Håkjerringnesveien 14 og sør for Håkjerringnesveien 16 (se vedlegg C2 – Registreringskart). I disse områdene er det observert en noe høyere tetthet av blokker enn langs resten av strandlinjen. Tettheten er imidlertid fortsatt relativt lav og ikke sammenlignbar med det som typisk observeres på flomskredvifter. Det kan likevel ikke utelukkes at deler av materialet er avsatt som følge av tidligere flomskred- eller sørpeskredhendelser.

Produksjonen av blokkmateriale fra eksfoliasjonsflatene vurderes generelt som lav. Eksfoliasjonsflatene er oppsprukket og forvitrer til blokker, men terrengforholdene i de sentrale og øvre delene av påvirkningsområdet medfører at transportkapasiteten for større blokker er begrenset. Det vurderes derfor at kun små og mellomstore blokker kan transporteres nedover bekkeløpene. Rundt kote 100 finnes det et markert knekkpunkt i skråningen. Nedenfor dette punktet er terrenget brattere, og bekkene renner gjennom smalere løp. Det er i disse partiene at blokkmateriale er observert i bekkebunnene. Materialet tilføres både fra de øvre delene av nedbørfeltene og fra de bratte bekkesidene. Under episoder med høy vannføring kan deler av sediment- og blokkmaterialet transporteres videre ned mot fjorden. Men siden sedimentproduksjonen er lav, dette reduserer potensialet for utvikling av større flomskred. I bekkene der løsneområdene FSH-03 og FSH-05 er kartlagt, ble det observert mindre tilgjengelig sediment enn i de andre bekkene.

Det er ikke registrert flomskredhendelser i den NSDB, og det er heller ikke rapportert om slike hendelser av lokale beboere. Den begrensede sedimentproduksjonen fra eksfoliasjonsflatene medfører liten tilførsel av løsmasser til bekkeløpene. Det er heller ikke observert sikringstiltak som indikerer tidligere problemer knyttet til flomskred i området.
For løsneområdene FSH-03 og FSH-05 vurderes løsnesannsynligheten for flomskred å ligge i intervallet 1/1000 til 1/5000 per år. For løsneområdet FSH-01 er det observert aktiv erosjon langs foten av deler av skråningen med løsmasser. Dette medfører mindre utglidninger som avsettes i bekkebunnen. Det ble observert en moderat mengde sedimenter i bekkebunnen, og bekkens nedbørfelt er relativt stort. Bekken renner også gjennom et bratt parti over svaberg. På bakgrunn av disse forholdene vurderes løsnesannsynligheten til å være større enn 1/100 per år.
For løsneområdene FSH-02 og FSH-04, hvor det er observert større mengder tilgjengelig sediment- og blokkmateriale langs bekkeløpene, vurderes løsnesannsynligheten å ligge i intervallet 1/100 til 1/1000 per år.

Tabell 5-5: Løsneområder for flomskred.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*
FSH-01	Sør for Lillegård. Sedimenttilførselen kommer hovedsakelig fra den nordlige siden av bekken. Det er dannet et sedimentasjonsbasseng mellom bekken og veien. Stikkrenner leder vannet under veien. Se bilde A2-14 til A2-16 i vedlegg A2.	65
FSH-02	Nord for Håkjerringnesveien 14. Vifteavsetning. Det er dannet et sedimentasjonsbasseng mellom bekken og veien. Vannet ledes videre gjennom stikkrenner under veien. Se bilde A2-17 til A2-19 i vedlegg A2.	237
FSH-03	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Vannet ledes videre gjennom stikkrenner under veien.	420
FSH-04	Sør for Håkjerringnesveien 16. Vifteavsetning. Vannet ledes gjennom stikkrenner under veien. Se bilde A2-20 i vedlegg A2.	235
FSH-05	Det er observert begrensede mengder sediment- og blokkmateriale i bekkebunnen. Vannet ledes videre gjennom stikkrenner under veien.	168

* *Målt i horisontalplanet.*

Utredning av utløp

I den øvre og midtre delen av påvirkningsområdet renner bekkene hovedsakelig over bartfjell. Løsneområdene ligger i kort avstand til kartleggingsområdet. Med tanke på terrengforholdene forventes eventuelle flomskred å ha begrenset sedimenttilførsel. Som nevnt tidligere finnes det to vifter med svært lav helning og hovedsakelig finkornige sedimenter ved strandlinjen. Forekomsten

av enkelte større blokker i disse sektorene kan imidlertid indikere at flomskred med lav sannsynlighet har nådd strandlinjen (se vedlegg C2).

I flere krysningspunkter mellom Håkjerringnesveien og bekkene ble det observert grøfter og sedimentasjonsbassenger hvor masser fra potensielle hendelser kan avsettes. Resultatene av flomskredmodelleringen er presentert i vedlegg Gb2. For flomskred utløst fra FSH-01, som har et relativt stort nedbørfelt og aktiv sideerosjon med mindre utglidninger som bidrar til moderate sedimentmengder tilgjengelig for transport, vurderes det at de fleste flomskredhendelser vil avsettes i grøftene langs veien. For større hendelser med årlig nominell sannsynlighet lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, vurderes det imidlertid at flomskred kan nå Håkjerringnesveien. Dette skyldes blant annet at eksisterende grøft har begrenset kapasitet, og at stikkrennen ikke er rund 50 cm diameter (se bilde A2-16 i vedlegg A2; og infopunkt H2 i vedlegg A2 og C2).

For hendelser utløst fra FSH-02 vurderes sannsynligheten for at flomskred når veien som lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000. Denne vurderingen er basert på at det er moderate til begrenset tilgang på løsmasser, et stort nedbørfelt, etablerte grøfta mellom bekken og veien (se bilde A2-18 i vedlegg A2 og infopunkt H4 i vedlegg A2 og C2). For flomskred utløst fra FSH-04 vurderes sannsynligheten for at flomskred når veien som tilsvarende enn for FSH-02.

For flomskredhendelser utløst fra FSH-03 og FSH-05, der både nedbørfeltene og tilgangen på løsmasser er begrenset, og modellresultatene viser at massene i hovedsak vil avsettes langs grøftene, vurderes sannsynligheten for at flomskredhendelser når kartleggingsområdet som lavere enn 1/1000 men høyere enn 1/5000.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

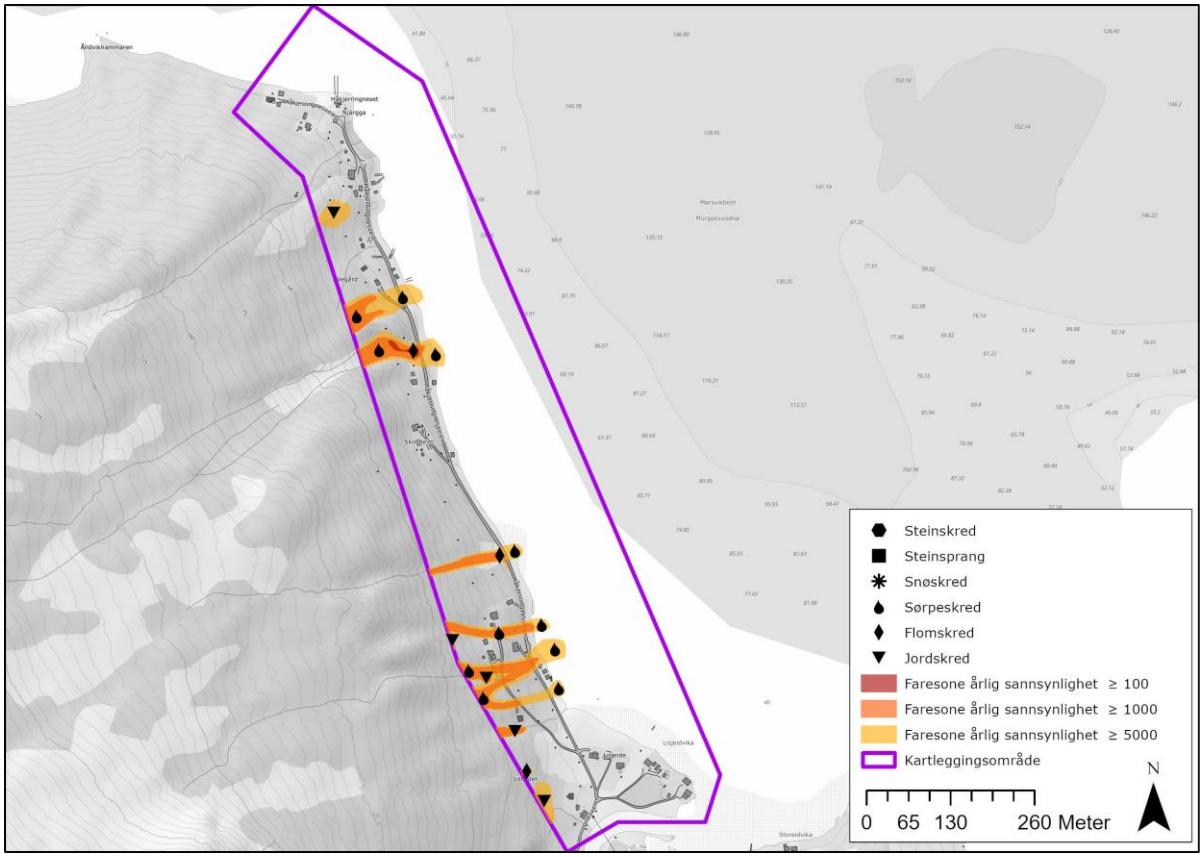
Sannsynligheten for at flomskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000, for sektorene vist i vedlegg H2 (faresoner for flomskred i dagens situasjon).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at produktiv skog ikke har vesentlig betydning for flomskredfaren ved Håkjerringneset. Potensielle løsneområder for flomskred er lokalisert i deler av skråningen med begrenset vegetasjonsdekke, hvor skogens påvirkning på vannavrenning, erosjon og utløsningsforhold vurderes å være svært liten. Videre vurderes det at den produktive skogen innenfor kartleggingsområdet (med begrenset areal) ikke har en vesentlig påvirkning på flomskredenes utløp eller utbredelse.

5.8 SAMLET SKREDFARE

Det finnes produktiv skog kun i den nedre delen av kartleggingsområdet. Det vurderes at produktiv skog i Håkjerringsneset har bare påvirkning i snøskredfaren (se vedlegg H2). For dagens situasjon er dimensjonerende skredtype sørpeskred, flomskred og jordskred.



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

5.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Det er ingen kjent tidligere vurdering i Håkjerringneset, og derfor ingen avvik.

5.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

Påvirkningsområdet ble befart til fots og/eller undersøkt ved hjelp av drone. Det er utfordrende å oppnå full oversikt over løsmassedekket og berggrunnens forvitringsgrad, og det kan derfor forekomme terrengindikasjoner som ikke er blitt observert.
I den utførte flomskredmodelleringen er det ikke tatt hensyn til effekten av oppdemming i bekkeløp som følge av rotvelt. Det vurderes imidlertid som lite sannsynlig at slike oppdemminger vil kunne magasinere tilstrekkelige vannmengder før brudd eller overløp oppstår til at dette vil ha vesentlig betydning for de kartlagte faresonene.

5.11 ANDRE FAREMOMENTER

Der infopunkt H3 er plassert (se vedlegg C2), finnes et bratt svaberg med betydelig overflateavrenning. Denne sektoren ligger i svært kort avstand fra veien, og det vurderes at mindre utglidninger av våt snø kan forekomme og avsettes i grøfta og delvis på veien. På grunn av begrenset fallhøyde og kort avstand til det flate området nedenfor vurderes det som lite sannsynlig at det kan utvikles våte snøskred i denne sektoren. Sektoren utredes derfor ikke videre i kapittel 5.7.3.

Innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet finnes det aktsomhetssoner for flom langs de fleste bekkene. Potensial for flom inngår ikke i farevurderingen for skred i bratt terreng. Flomfare er derfor ikke utredet i denne rapporten.

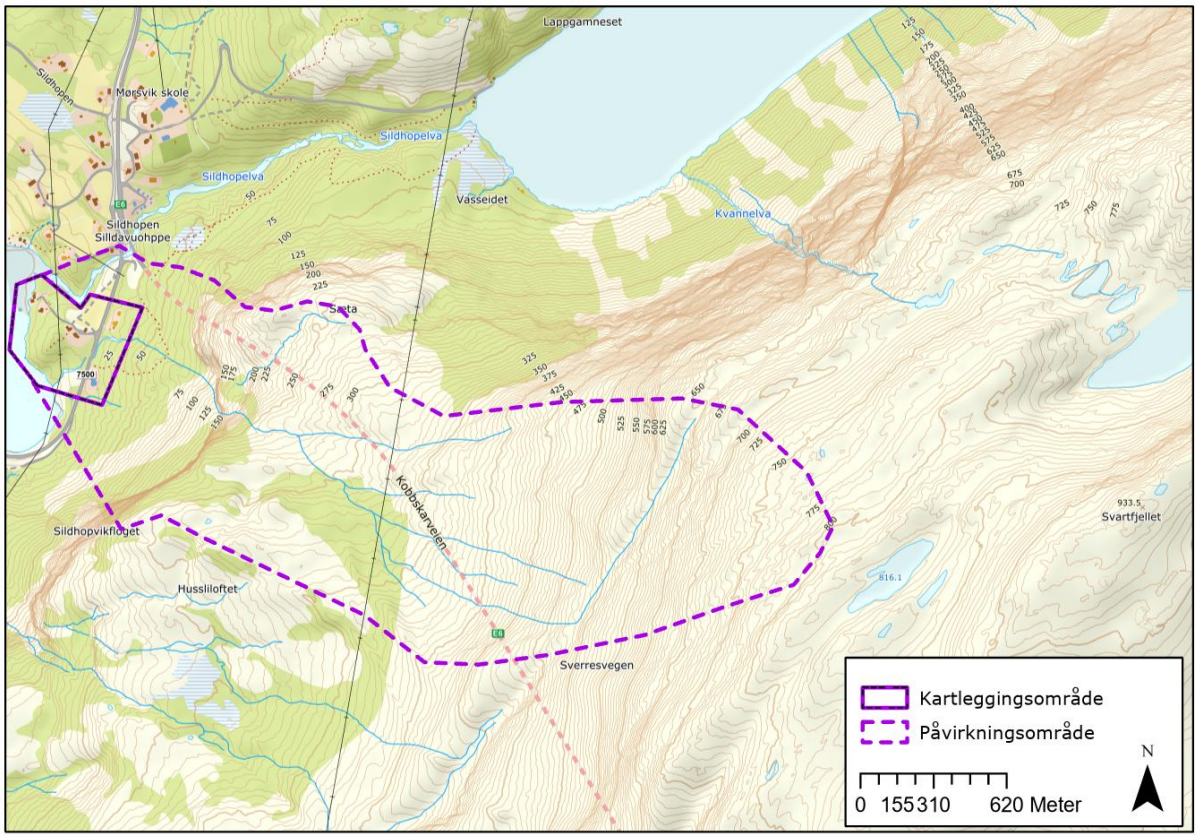
I kartleggingsområdet ved Håkjerringneset forekommer marine avsetninger. Potensial for kvikkleireskred inngår ikke i farevurderingen for skred i bratt terreng. Fare for kvikkleireskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

Omtrent 30 km nordvest for Håkjerringneset har NGU identifisert et ustabilt fjellparti over fjorden. Fjellpartiet har status «under arbeid». Potensial for flodbølge som følge av et eventuelt fjellskred inngår ikke i farevurderingen for skred i bratt terreng og er derfor ikke utredet i denne rapporten.

6. SILDHOPVIKA (OMRÅDE 3)

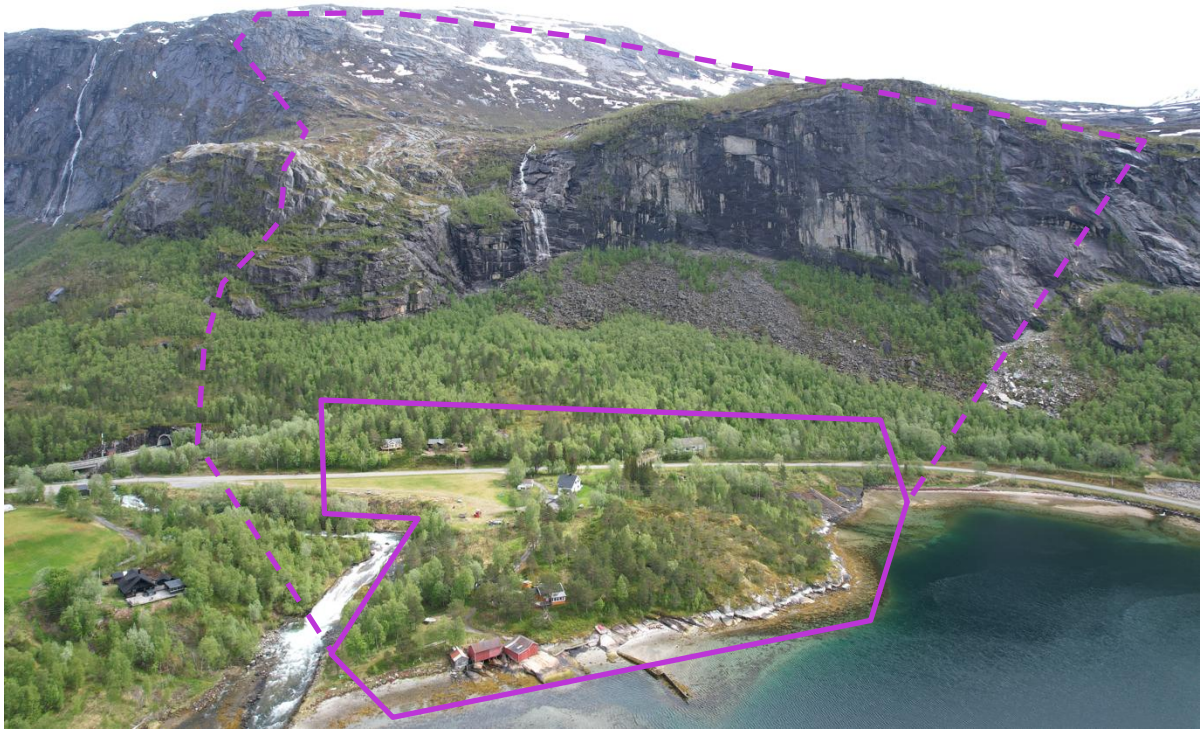
Figur 6-1 viser oversiktskart over Sildhopvika. Kartleggingsområdet er omtrent 0,05 km^2 og består av spredt bebyggelse, dyrket mark, skog og fylkesvei. Under påvirkningsområdet går E6 gjennom Kobbskartunnelen. Påvirkningsområdet strekker seg ca. 1,5 km mot øst, til omtrent 800 moh. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for steinsprang, flom, snøskred (med og uten effekt av skog) og jord- og flomskred.

Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i kartleggings- og påvirkningsområdet vil bli beskrevet i kapitlene under.



Figur 6-1: Oversiktskart av Sildhopvika.

Oversiktsbilder fra Sildhopvika er gitt i figur 6-2, det er i tillegg flere bilder i vedlegg A3.

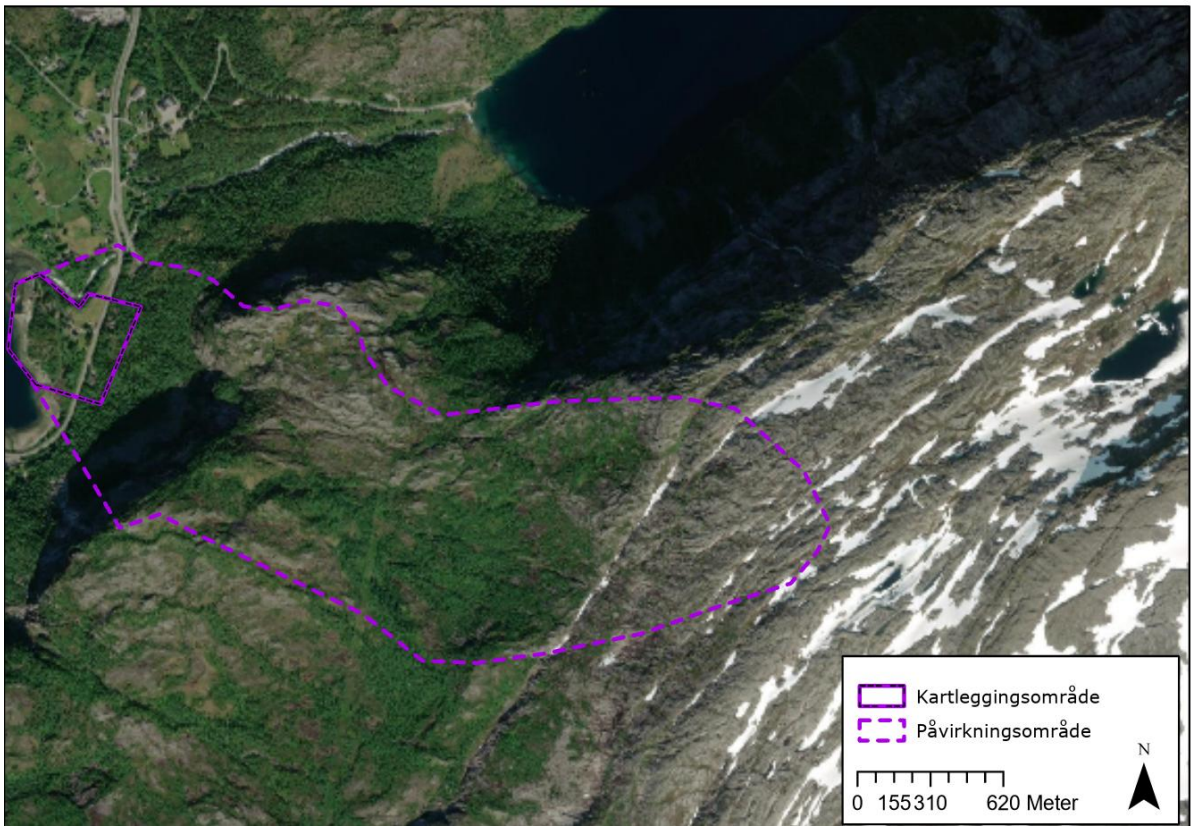


Figur 6-2: Oversiktsbilde tatt med drone fra Sildhopvika. Sett mot vest.

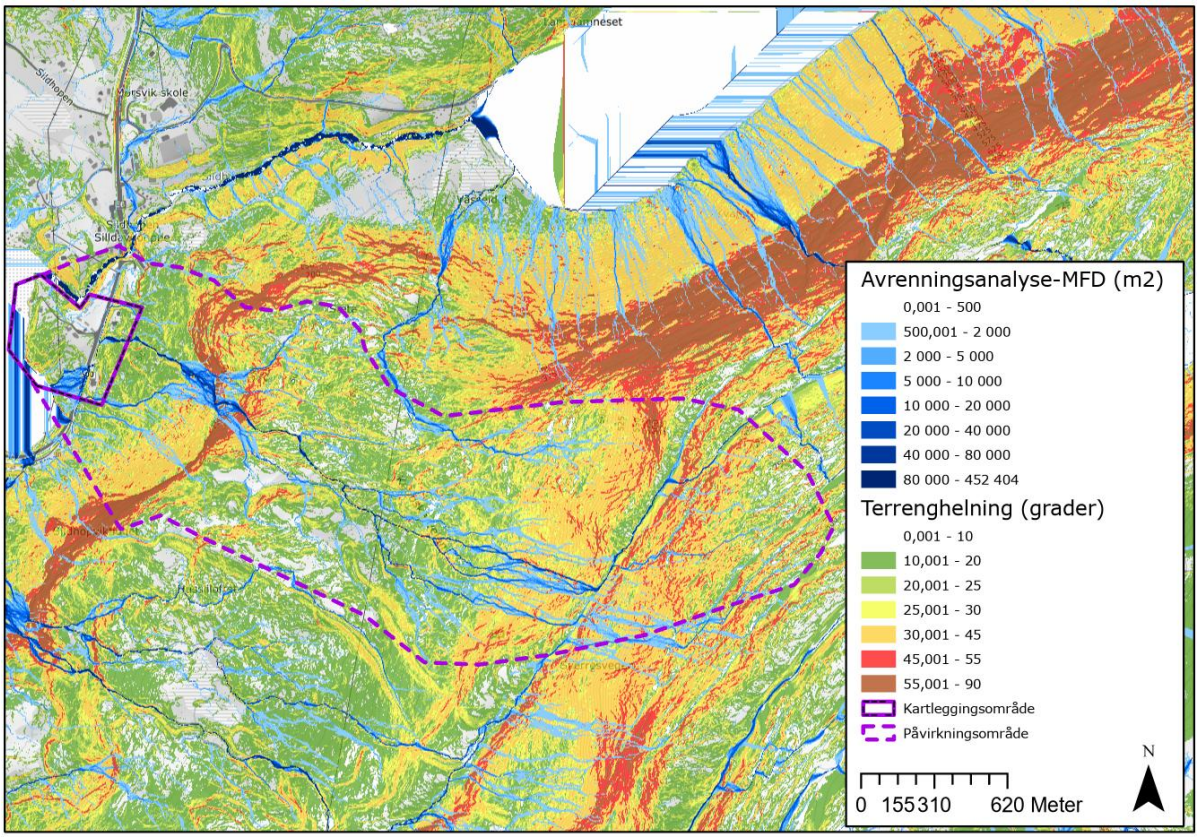
6.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 6-3, figur 6-4 og figur 6-5 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Sildhopvika. Kartleggingsområdet ligger fra fjordnivå opp til omtrent kote 50 og består hovedsakelig av flatt terreng på omtrent kote 50, og hellende terreng ned mot fjorden, med helning på 0-20°. Påvirkningsområdet er 1,5 km langt, og terrenget stiger ca. 800 høydemeter med variert terrenghelning mot øst. Ved kote 80 til 240 er helningen mellom 30 til 80°, fra kote 250 til 380 er helningen 5 til 12° og fra kote 400 til 800 er helningen gjennomsnittlig 30 til 50°.

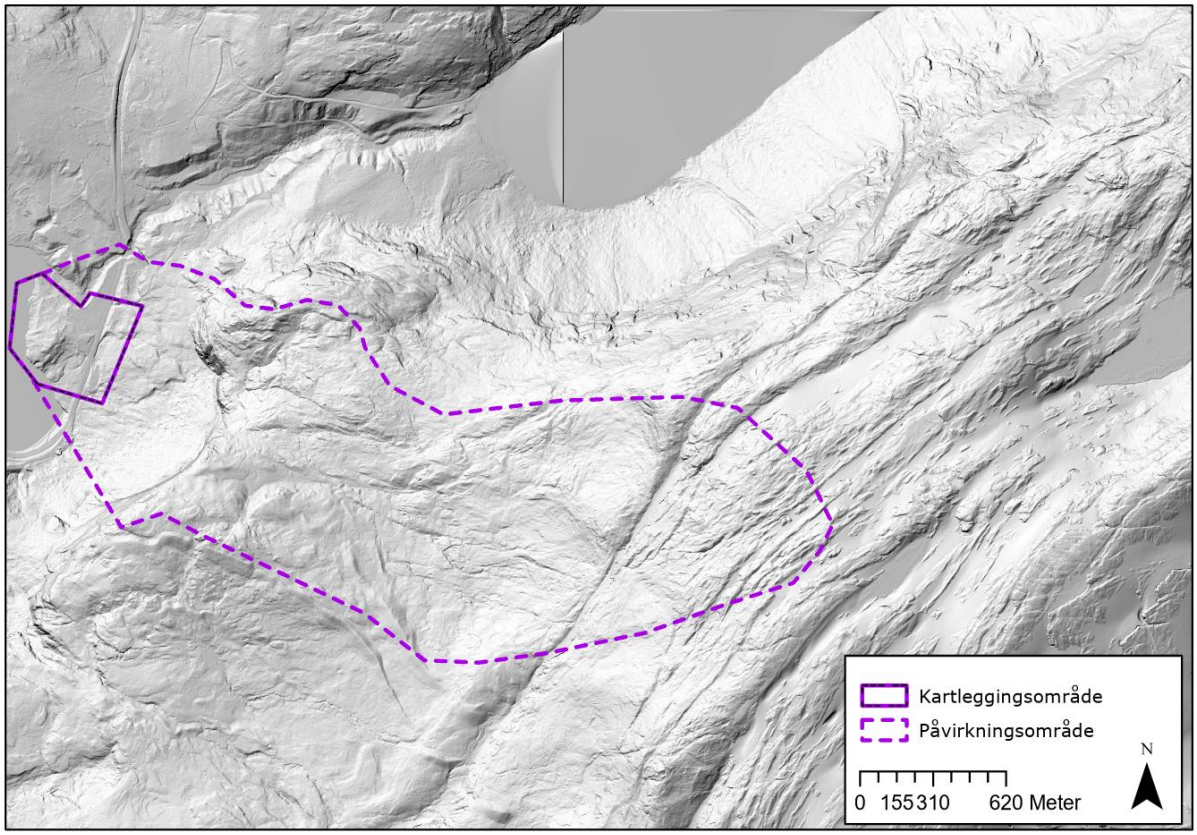
Dreneringsfeltet til kartleggings- og påvirkningsområdet følger bekkeløpene, som vist i figur 6-4.



Figur 6-3: Flyfoto av Sildhopvika.



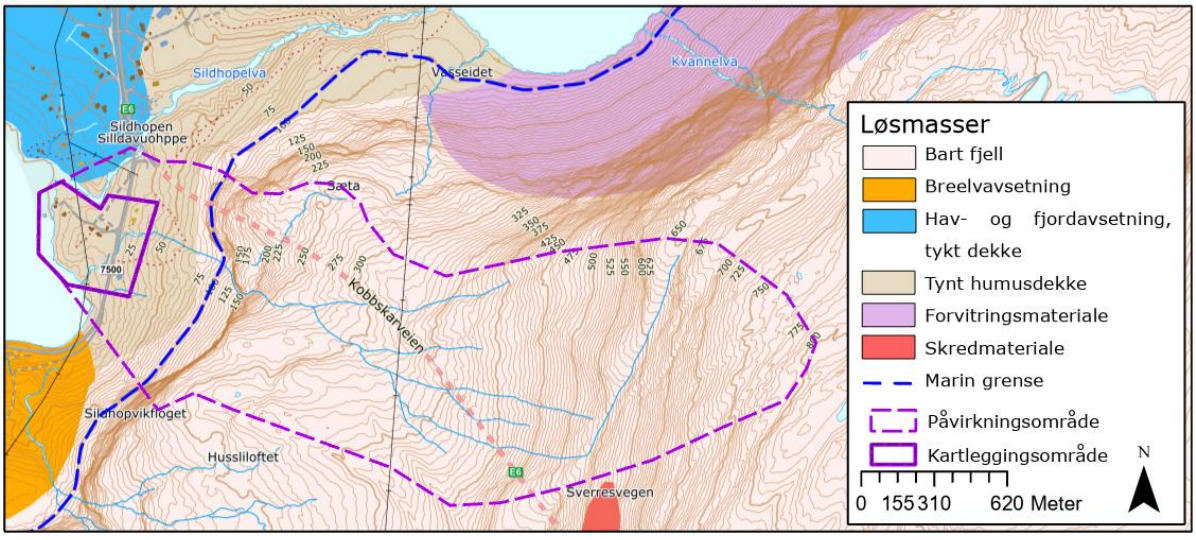
Figur 6-4: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Sildhopvika.



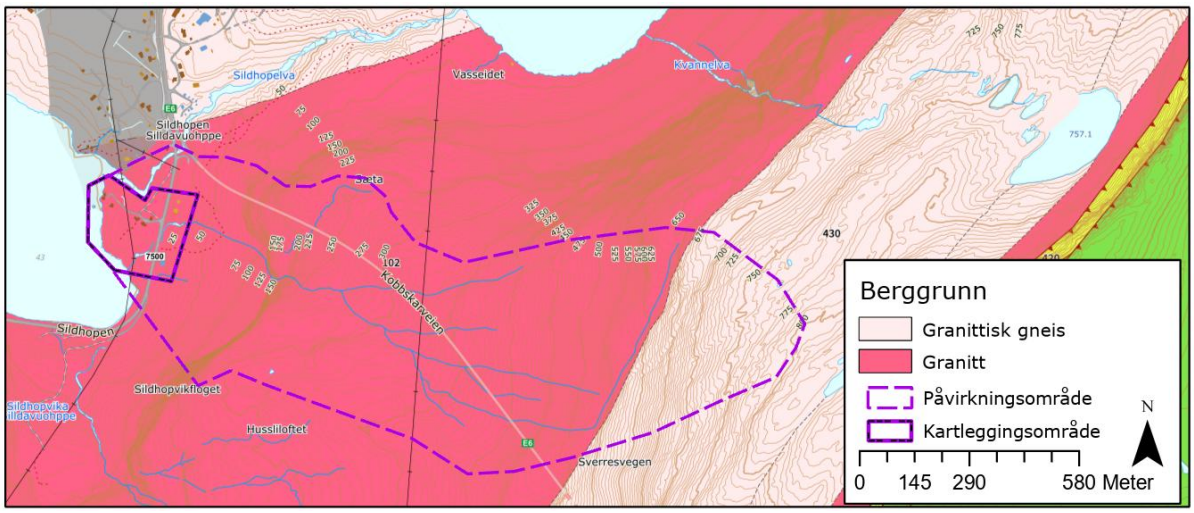
Figur 6-5: Skyggerelieff kart for Sildhopvika [12].

6.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart (N50) [13] og berggrunnskart (N250) [25] fra NGU for Sildhopvika er gitt i figur 6-6 og figur 6-7. Påvirkningsområdet er generelt bart berg med tynt lag av forvitrings- og organisk materiale i soner, i tillegg til ur enkelte steder. Den marine grensen for området er ved 120 moh. Berggrunnskartet i figur 6-6 viser at kartleggings- og store deler av påvirkningsområdet består av granitt. I påvirkningsområde på kote 600 går berggrunnen over til å bli granittisk gneis.



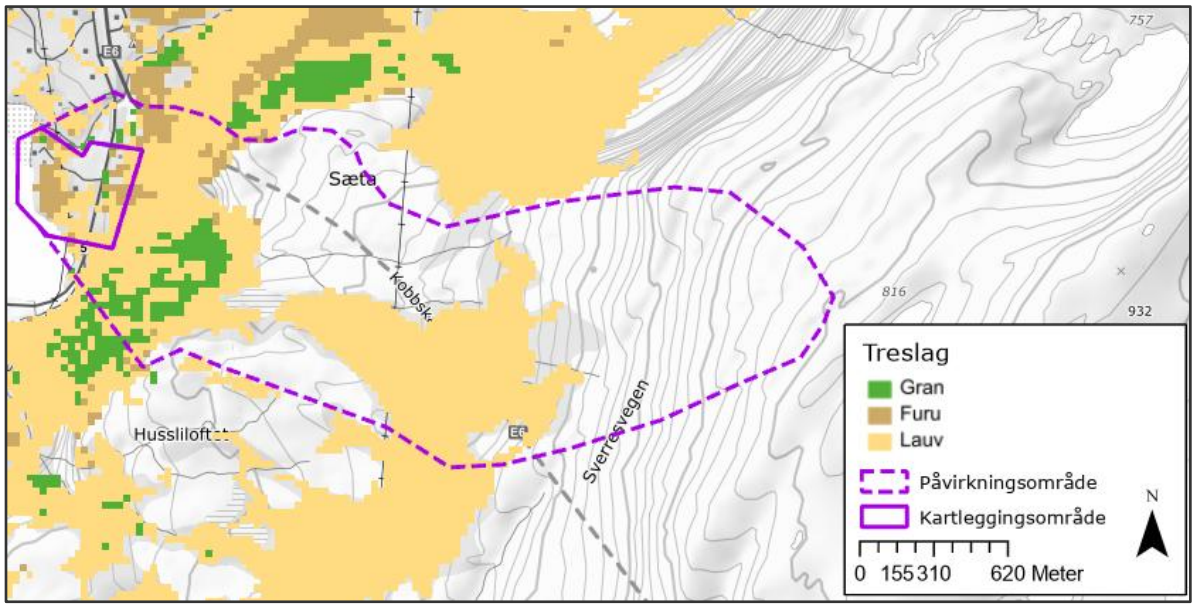
Figur 6-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Sildhopvika [13].



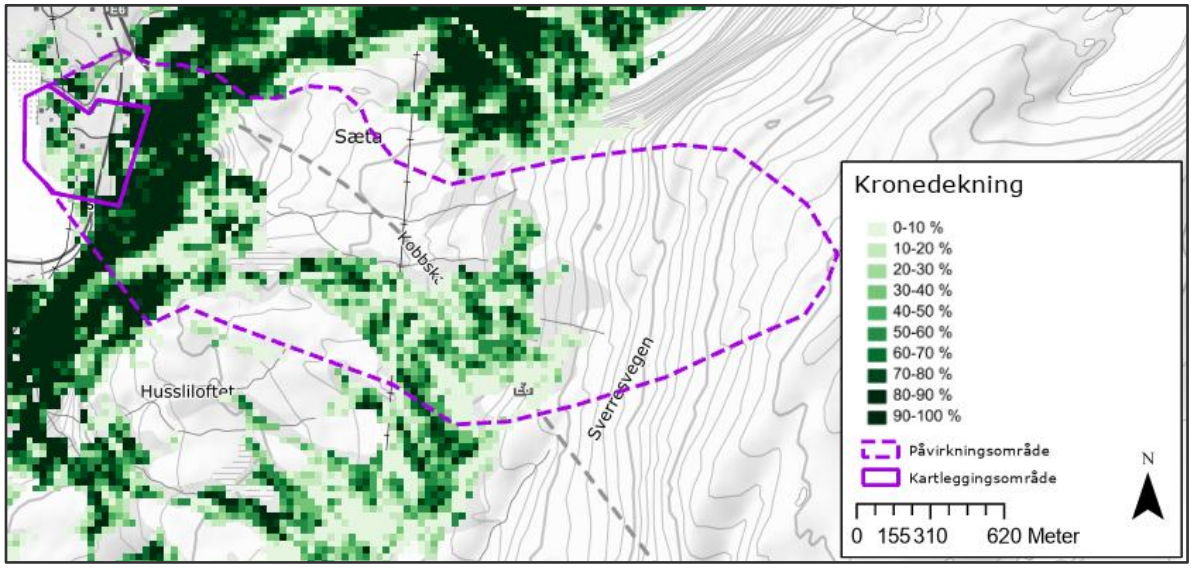
Figur 6-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Sildhopvika [25].

6.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Sildhopvika er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7], og er vist i figur 6-8 og figur 6-9. Kartene viser at det er lite skog i kartleggings- og påvirkningsområde, med unntak av 70-90% kronedekning fra kvote 40 til 80. Området har innslag av gran, furu og løvskog. På det øvre platået mot øst fra kote 250 er det generelt spredt løvskog.



Figur 6-8: Dominerende treslag for Sildhopvika [7].



Figur 6-9: Kronedekning for Sildhopvika [7].

6.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert en historisk skredhendelse innenfor påvirkningsområdet ifølge den nasjonale skreddatabasen [9]. Skredet skjedde 30. juli 2010 og er plassert på Kobbskartunnelen. Det er mest sannsynlig en hendelse inne i selve tunnelen. Detaljer om skredet står i tabell 6-1.

Omtrent 800 meter mot vest for kartleggingsområdet har det gått er skred i uren ned mot veien. Ellers er en steinspranghendelse fra fjellsiden observert på flyfoto som ligger delvis innenfor påvirkningsområdet.

Det var ingen lokale innenfor selve Sildhopvika som ble intervjuet under befaring, men lokale fra Håkjerringneset og Mørsvikbotn hadde kjennskap til området. Det ble hovedsakelig nevnt steinsprang fra den nedre fjellsiden, som skjer nå og da. Det var ingen andre kjente hendelser.

Tabell 6-1: Historiske skredhendelser for Sildhopvika [9], hendelsene fra NVE Atlas ligger utenfor kartleggingsområdet.

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
30.07.10	Steinsprang (<100)	Kobbskartunnelen	Skredet gikk kl 02:22. Det er bekreftet at veg ble skadet på grunn av raset. Det er ikke mer dokumentasjon av raset.	[24]
15.08.25	Steinsprang (<100)	Sildhopen Nord	Raset er av typen utløpsskred	[24]
2015-2022	Steinsprang		Steinsprang observert på flyfoto	[8]

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

Flyfoto

Det er observert et steinsprang i fjellsiden sør for kartleggingsområdet, dette var ikke registrert i den nasjonale databasen, se figur 6-10 og figur 6-11.



Figur 6-10: Flyfoto fra 2022 [8] viser tegn på stort steinsprang/steinskred sør for kartleggingsområdet.



Figur 6-11: Flyfoto 2015 før skredhendelse [8].

6.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Det er ikke registrert sikringstiltak i NVE sin database eller observert sikringstiltak på befaring.

6.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere skredfarerapporter fra Sildhopvika 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 fjellsiden, 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 observert en hendelse på flyfoto fra 2022. Steinsprang vurderes som en aktuell prosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er en godt opparbeidet aktiv ur langs foten av fjellsiden, hvor blokkstørrelsen er opp mot 20 til 30 m^3 for de største steinsprangene. Enkelte er enda større, se vedlegg A3 figur 10 til 13. Det er observert mange avløste blokker i selve fjellsiden og flere åpne sprekker som gir mulige løsneområder (vedlegg A3 figur 13 til 18). I tillegg til tilfeldige sprekker, er det registrert 3 sprekkesett. Et sprekkesett er parallelt med foliasjonen og er nordøst-sørvest orientert med svakt fall mot sørøst. I enkelte områder har foliasjonen og sprekkene brattere fall. Et annet sprekkesett har nesten samme orientering, men noe mer øst-vest orientering og steilt fall mot sør. Det tredje sprekkesettet er parallelt med fjellsiden, nord-sør orientering, og har fall mot vest på 70 til 90°. Den generelle sprekkeavstanden er stor for alle sprekkesettene, fra en meter til flere meter. Dette danner kubiske til rektangulære blokker eller kiler. I enkelte områder hvor foliasjonen er mer vertikal danner dette sprekkesettet baksprekker som gir utfall av blokker/utveltning. Det kan også være mulig med utveltning der hvor de vertikale sprekkene har noe steilt fall inn i fjellsiden.

Basert på den aktive uren, flere nye steinspranghendelser observert på befaring og i flyfoto, og avløste blokker i fjellsiden, vurderes løsnesannsynligheten å være større enn 1/100.

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg D3, og viser at de simulerte steinsprangene i RAMMS går ca. 30-50 meter inn i kartleggingsområdet. I midtre del av påvirkningsområdet er det en forhøyning i terrenget som gjør at steinsprang er avsatt enten på nord eller sørsiden av forhøyningen. Dette stemmer med observasjoner av steinsprang gjort i felt. Alfa-beta utløp viser betydelig kortere utløp enn RAMMS modelleringen, hvor en lav prosentandel går inn i kartleggingsområdet. Det ble i felt kartlagt steinsprang innenfor kartleggingsområdet, som er vurdert å være en ytre grense for utløp. Det er etablert hytter eller boliger i dette området, og enkelte blokker kan ha blitt fjernet, men dette vurderes om mindre sannsynlig.

Det er ikke observert forhold gjør at flogstein er vurdert som en sannsynlig prosess, men større blokker kan falle ned og splittes i fjellsiden eller i uren i nedkant.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 innenfor en del av kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Størrelsen på steinsprang vurderes å være stor, fra 1 m^3 og større (opptil flere 10-tall m^3), slik at skogen (tynn løvskog) i utløpet ikke vil ha effekt på steinsprangene som er dimensjonerende for faresonene.

6.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke registrert ustabile fjellparti i NGUs database [27]. InSAR data [14] viser generelt lite data i området pga. orientering på fjellsiden og brattheten. Det er generelt ingen tegn på aktiv deformasjon i fjellsiden, eller tegn på endring i øvre del av fjellsiden eller i uren i nedkant.

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet ved droneflygning. Det er enkelte slepper som er gjennomsettende (+10m) i fjellsiden som kan danne større strukturer (se vedlegg A3 figur 11), men det er vurdert at løsnesannsynligheten for utfall av hele strukturen samlet er svært lav, mindre enn 1/5000. Det forventes at utfall vil skje fortløpende som steinsprang.

Steinskred 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 140 cm. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I fjellsiden øst for kartleggingsområdet er veggene vertikale, og det er vurdert at det ikke er noen områder passende for snø som akkumuleres og videre kan utløses som et snøskred. Snøen som evt. vil avsettes på mindre hyller vurderes til å skli ut fortløpende.

Videre mot øst er det definert fem løsneområder SASi-01 til 05 i en del av øvre fjellside som har forhold som legger til rette for snøskred. Terrenghelningen er mellom 30-55°, se vedlegg A3 figur 2 og 3 for oversiktsbilder av området, og det er svaflater med noe fangmuligheter i øvre del før en bekkenedskjæring. Dette området ligger i delvis le fra snøførende vindretning fra sørøst, men vil avblåses ved vindretning fra sør til nordøst. Av tilgjengelige bilder fra vinterstid ligger det lite snø i fjellsiden, og det er ingen tegn til hendelser. Det er heller ikke registrert hendelser i Satskred [29]. Det er heller ingen registrerte snøskred i databaser [9]. Det er tynn løvskog i løsneområdene, som vurderes å ha minimal effekt på løsnesannsynligheten. Det vurderes at løsnesannsynligheten er mellom 1/1000 og 1/5000.

Forholdene ligger også til rette for løsneområder øst for bekkenedskjæringen i den øvre fjellsiden, men disse er ikke inkludert da det er vurdert at utløpet ikke vil nå kartleggingsområdet.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SASi-01	Ligger i lo, tynn løvskog.	13387	38	Ingen.
SASi-02	Ligger i lo, tynn løvskog.	9504	36	Ingen.
SASi-03	Ligger i lo, tynn løvskog.	7506	35	Ingen.
SASi-04	Ligger i lo, tynn løvskog.	6829	35	Ingen.
SASi-05	Ligger i lo, tynn løvskog.	3069	37	Ingen.

* Målt i horisontalplanet.

Utredning av utløp

Numeriske modelleringsresultater er gitt i vedlegg E3. 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 kartleggingsområdene.

Utløpet til de simulerte skredene stopper på fjellplatået ca. 250 m øst for den nedre fjellsiden. Platået har en generell slak helning, ned mot 0-25°, og slaker av i direkte nedkant av løsneområdene. Det er vurdert at snøskred vil stoppe i dette området, før de når den nedre fjellsiden og kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det vurderes at den årlig nominelle sannsynligheten for snøskred er mindre enn 1/5000.

Betydning for snøskredfaren for en situasjon uten skog
Det er tynn løvskog i løsne- og utløpsområder, som ikke er produktiv, og det vurderes at denne skogen ikke har betydning for skredfaren.

6.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser innenfor kartleggingsområdet, men det er registrert en mindre hendelse ca. 1 km nord for kartleggingsområdet. Sørpeskredfaren utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt syv løsneområder for sørpeskred i bekkeløpene på platået mot øst. De fem første, SPSi-01 til 05, er registrert i områder hvor det er vurdert at snø kan vannmettes i flatere terreng. De to resterende er registrert i områder hvor det forventes akkumulasjon av snø i brattere terreng, og SPSi-06 ligger i tillegg i utløpet til en bekk. Det er registrerte sørpeskredhendelser i området, men det er ikke registrert hendelser i påvirknings- eller kartleggingsområdet. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 for alle løpene.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPSi-01	Løsneområde for å modellere et sørpeskred nær overgang platå til fjellside.	55	54
SPSi-02	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	152	21
SPSi-03	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	148	16
SPSi-04	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	145	13
SPSi-05	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	336	26
SPSi-06	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	414	39
SPSi-07	Løsneområde i dreneringsløp hvor snø kan vannmettes.	280	40

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F3. Generelt følger skredmassene dreneringsløpene ned til løsneområde SPSi-01. SPSi-01 har utløp ned over fjellsiden, men forsvinner ved uren, for så å følge dreneringen videre ned inn i kartleggingsområdet og ut i fjorden. Uren under fjellsiden ble på befaring befart, og har en stor ruhet på opptil 2-6 m. Uren er ca. 120 til 150 m bred, og etter uren er det ca. 150 m med terreng før kartleggingsområdet. Det forventes at det ikke vil legge seg store mengder snø i uren, slik at ruheten fra uren jevnes ut. Evnt. skredmasser fra platået mot øst vurderes å ville bremses ned av uren og terrenget, før det når kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Det vurderes at den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/5000.

Betydning for sørpeskredfaren for en situasjon uten skog

Det er generelt tynn løvskog på platået hvor det er definert løsneområder og i terrenget øst for kartleggingsområdet. Skogen vurderes å ikke ha en effekt på sørpeskredfaren.

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

Det er kartlagt et løsneområde for jordskred, som ligger innenfor kartleggingsområdet i skråningen ned mot Sildhopelva. Det er her observert berg i selve løpet til elva, men det er et løsmassedekke over bergoverflaten i skråningen. Løsmassene forventes hovedsakelig å bestå av organisk materiale og fyllmasser, men tykkelsen på massene er noe usikkert. Det forventes et tynt lag over berg. Terrenghelningen ligger mellom 31-45°, som er opp mot og over friksjonsvinkelen til flere typer løsmasser. Avrenningsanalysen viser ikke drenering ned i løsneområdet, men ved høy vannføring i elva kan den erodere i foten av massene. Det forventes å kunne utløses grunne overflateskred. Løsnesannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

Mot øst er det bratt terreng i fjellsiden, men det er ikke observert løsmasser i denne som kan skli ut som et jordskred. Det er heller ikke observert mye løsmasser i terrenget med direkte tilknytning til kartleggingsområdet. Uren har bygget seg opp til en vinkel på 31-45°, men denne er svært grovblokkig, godt drenert og fremstår stabil. Faren for jordskred utredes derfor ikke videre i terrenget mot øst.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSSi-01	Løsmasser i skråning ned mot Sildhopelva. Tynt dekke.	634	38

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Utglidninger fra skråningene forventes å ta form som overflateskred ved at bruddkanten forplanter seg bakover over tid (retrogresjon) til de evnt. når berg. Det er ingen programvare som kan benyttes for å analysere effekten av retrogresjon. For fastsettelse av bruddkant og utløp er det sett på tidligere hendelser i området og generell erfaring fra tilsvarende skråninger hvor det er kjente skred. I tillegg gir NVEs veileder [1] anbefaling om avstander fra knekkpunkt mellom skråning og nær-horisontal topp av terrasser, som kan benyttes som et utgangspunkt.

Det er forventes tynne løsmasse tykkelser, og bakre bruddkant vurderes å kunne flytte seg inn 2 til 5 m fra dagens posisjon. Utløpet er ut i Sildhopelva. Her vil elva frakte med seg løsmassene videre ut i fjorden.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, innenfor en begrenset del av kartleggingsområdet.

Betydning for jordskredfaren for en situasjon uten skog

Skogen innenfor kartleggingsområdet er ikke produktiv. Skråningen har lite vegetasjon, og en situasjon uten skog er vurdert til å ikke påvirke faren for jordskred.

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 kartlagt et løsneområde for flomskred i dreneringsløpet på fjellplatået øst i påvirkningsområdet. Dette løsneområdet ligger i underkant av et konvergeringspunkt for to andre bekker høyere oppe i den øvre fjellsiden. Det er lite løsmasser på platået, og et flomskred vurderes hovedsakelig å oppstå ved at snø eller sørpe går over til et flomskred lenger ned i dreneringsløpene. Evnt. dersom mye nedbør kommer over et kort tidsrom. Det er ingen kjente flomskredhendelser innenfor påvirknings- eller kartleggingsområdet. Det er flere faktorer som må til for at et flomskred er sannsynlig, derfor vurderes løsnesannsynligheten å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

Øst for kartleggingsområdet renner det to bekker på berg, men terrenget har generelt lav helning. Det er ikke registrert løsneområder i disse områdene.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSSi-01	Hovedsakelig avdekt bergmasse. Noe akkumulasjon av blokker og organisk materiale.	173	45

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultater fra numerisk modellering er vist i vedlegg Gb3, og viser at det simulert flomskredet stopper i forholdsvis kort avstand fra løsneområdet. Dette er som forventet da platået har en generelt lav terrenghelning på mellom 0-25°. Det er ikke mye løsmasser for et skred å erodere i. Dersom et skred når den nedre fjellsiden er det stor avstand til kartleggingsområdet, og ca. 150 m med grov ur med høy ruhet. Uren vil virke bremsende på skredmassene, og det vurderes å ville stoppe i god avstand fra kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

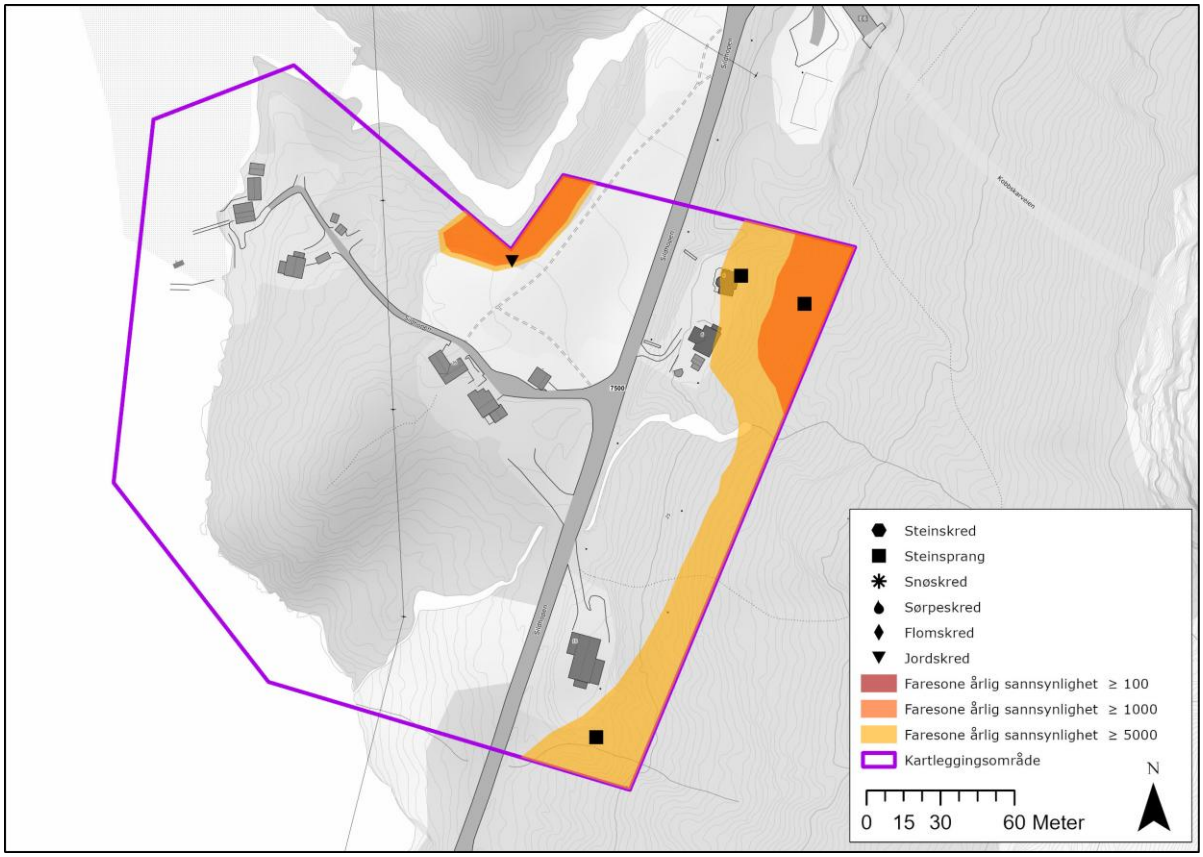
Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/5000.

Betydning for flomskredfaren for en situasjon uten skog

Det er generelt tynn løvskog i løsneområder og i utløp som ikke vil ha påvirkning på flomskredfaren.

6.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet faresoner for dagens situasjon med skog, er vurdert å være større 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100, og er vist i figur 5-13 og vedlegg H3. Dimensjonerende skredtype er steinsprang. Skogen er vurdert til ikke å ha påvirkning på faresonene.



Figur 6-12: Samlet faresonekart over Sildhopvika for dagens situasjon med skog.

6.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere skredfareutredninger fra Sildhopvika og det er dermed ingen avvik.

6.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av 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, men det er vurdert som lite sannsynlig i dette tilfelle.

Det er utfordrende å få oversikt over materialene i løsmassedekket og eksisterende kart er grovt. Dette medfører usikkerhet for avgrensing av løsneområder til jordskred. Men generelt er det lite løsmasser i påvirknings- og kartleggingsområdet for Sildhopvika.

6.11 ANDRE FAREMOMENTER

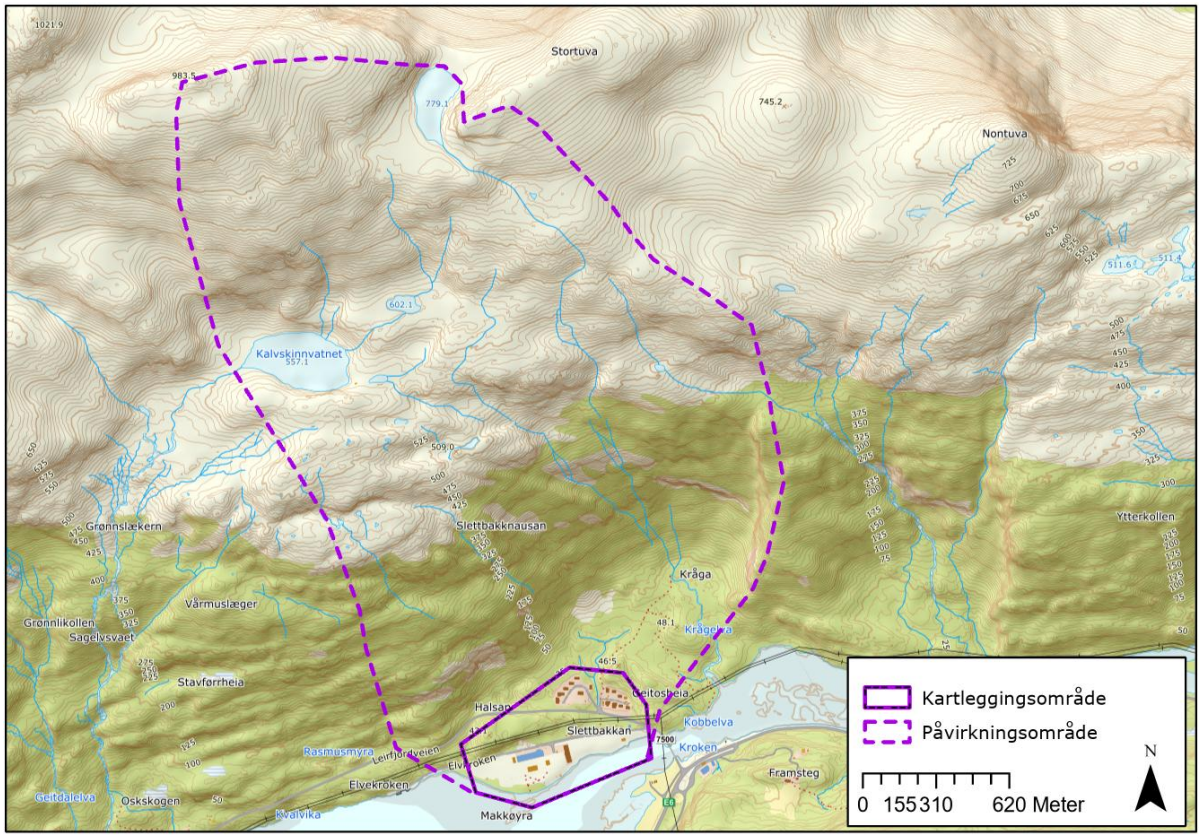
Innenfor kartleggingsområdet til Sildhopvika er det marine avsetninger og området ligger innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleireskred. Faren for kvikkleireskred er ikke vurdert i denne rapporten.

Det er svaberg ned mot fjorden innenfor kartleggingsområdet. Disse områdene anses ikke som løsneområder for steinsprang, men må vurderes med tanke på stabilitet dersom det skal bygges i disse områdene.

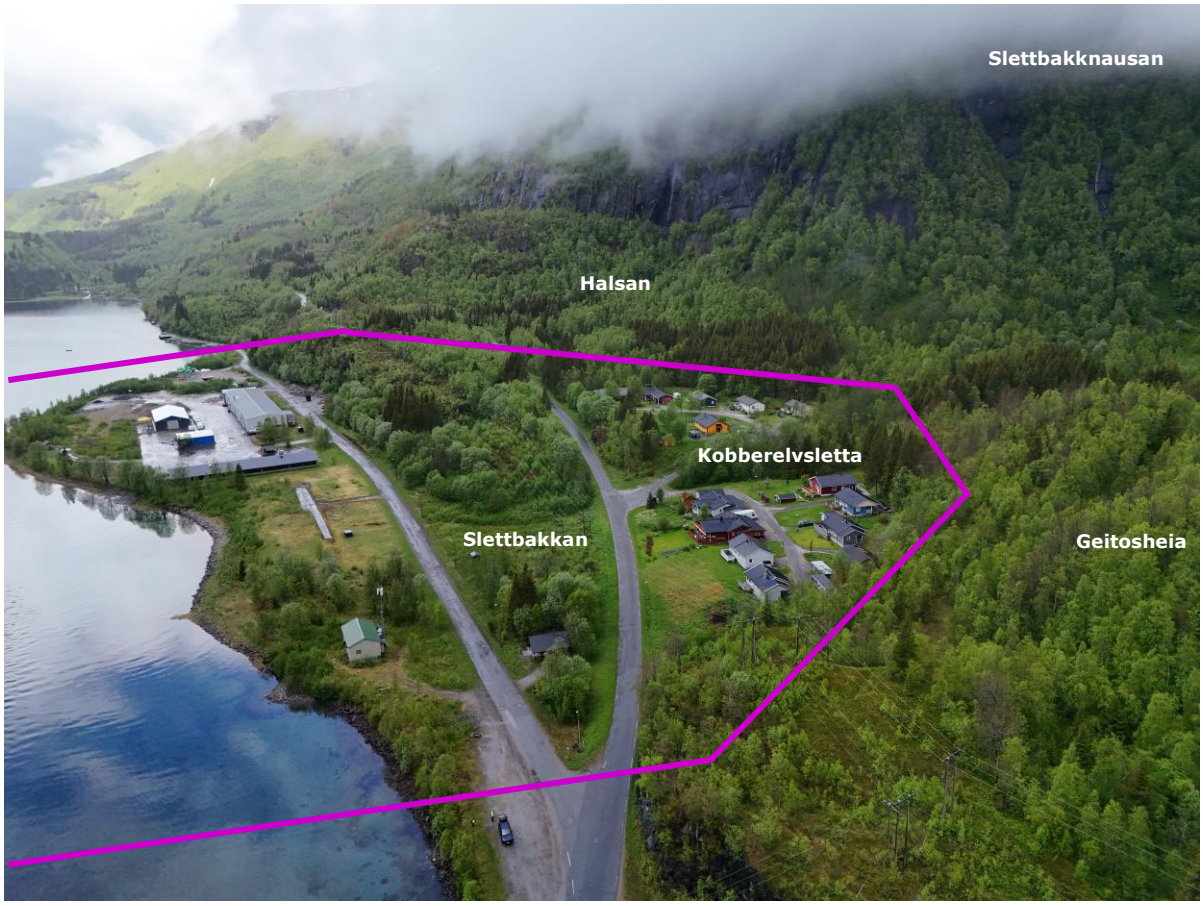
Det er aktsomhetssoner for flom innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet. Faren for flom i bekkeløpene er ikke vurdert i denne rapporten, men kan oppstå ved store nedbørsmengder og høy vannføring.

7. ELVKROKEN (OMRÅDE 4)

Figur 7-1 viser oversiktskart over Elvkroken. Kartleggingsområde er ca. 0,17 km^2 og består av to boligfelt, industriområde, skog, fylkesvei og fjord. Påvirkningsområdet består av fjellsiden Slettbakknausen og opp mot toppen 983 moh. og Stortuva (851 moh.). 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 viser plassering av kartleggings- og påvirkningsområdet.



Figur 7-1: Oversiktskart av Elvkroken [2].

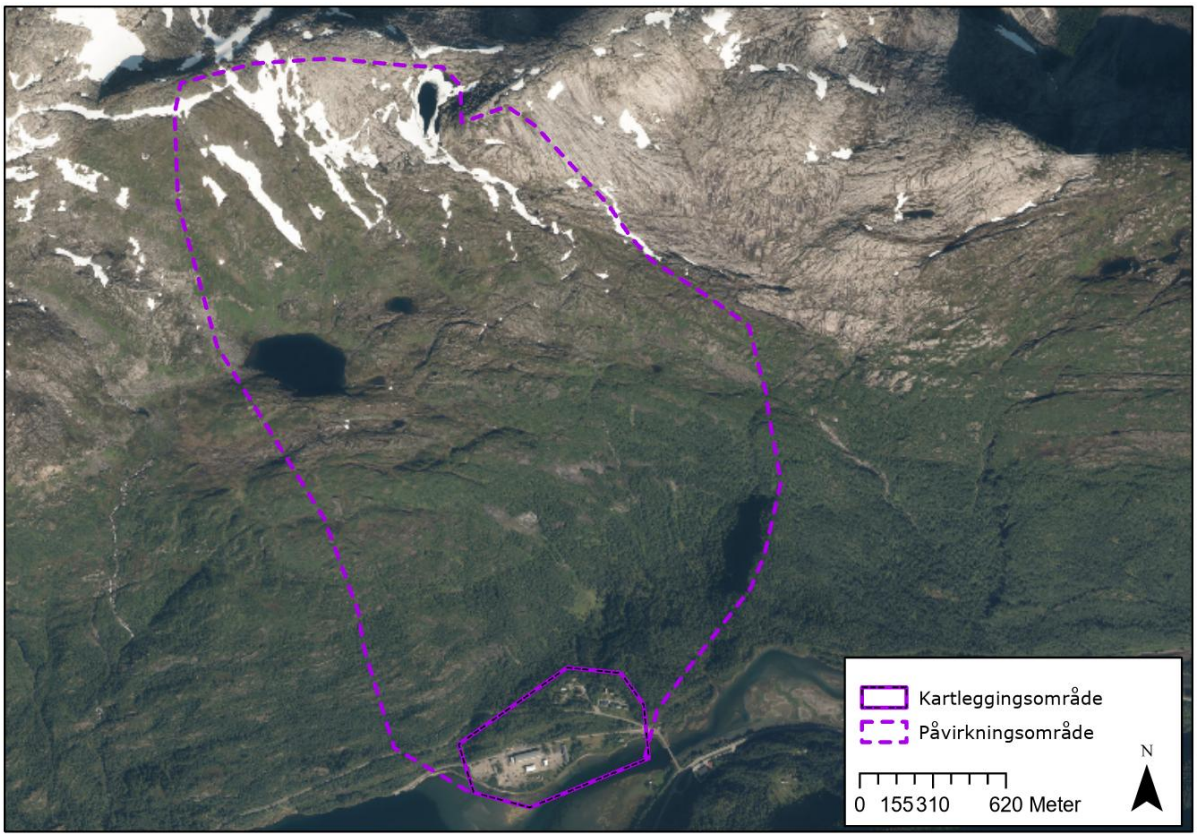


Figur 7-2: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet.

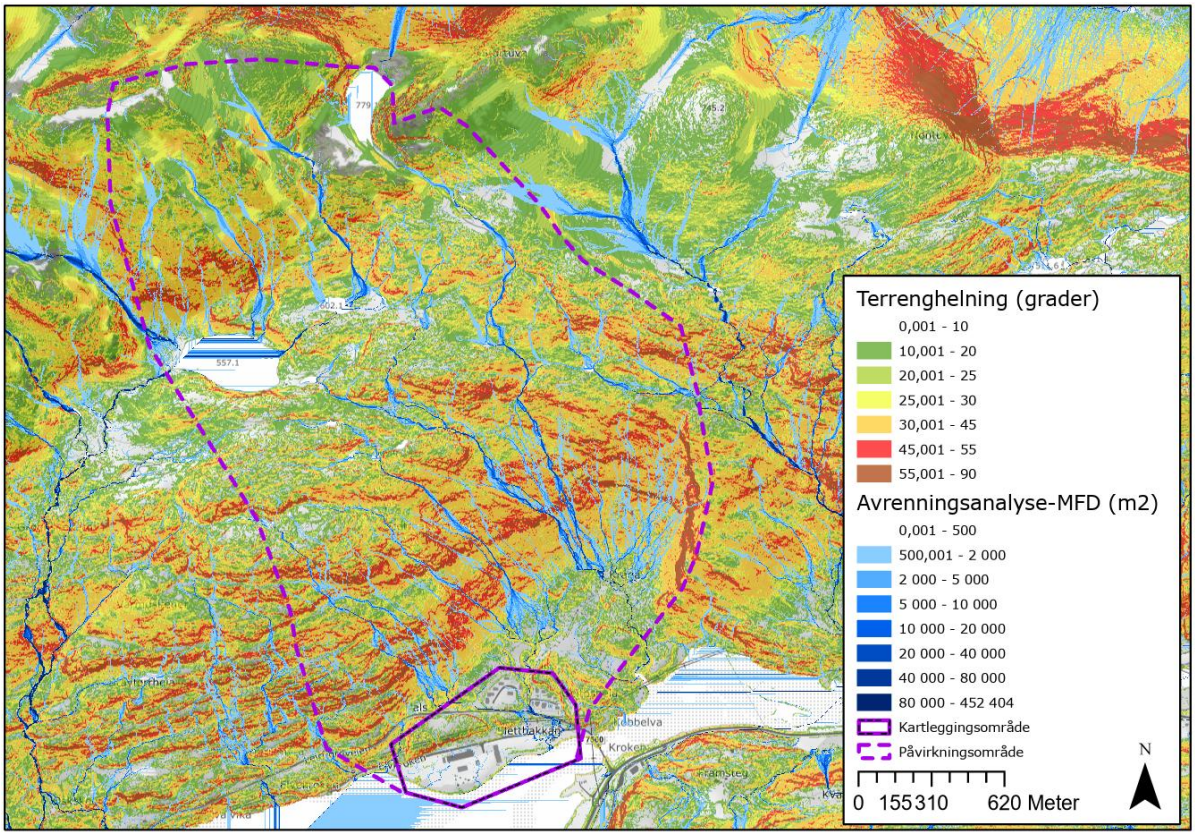
7.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

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

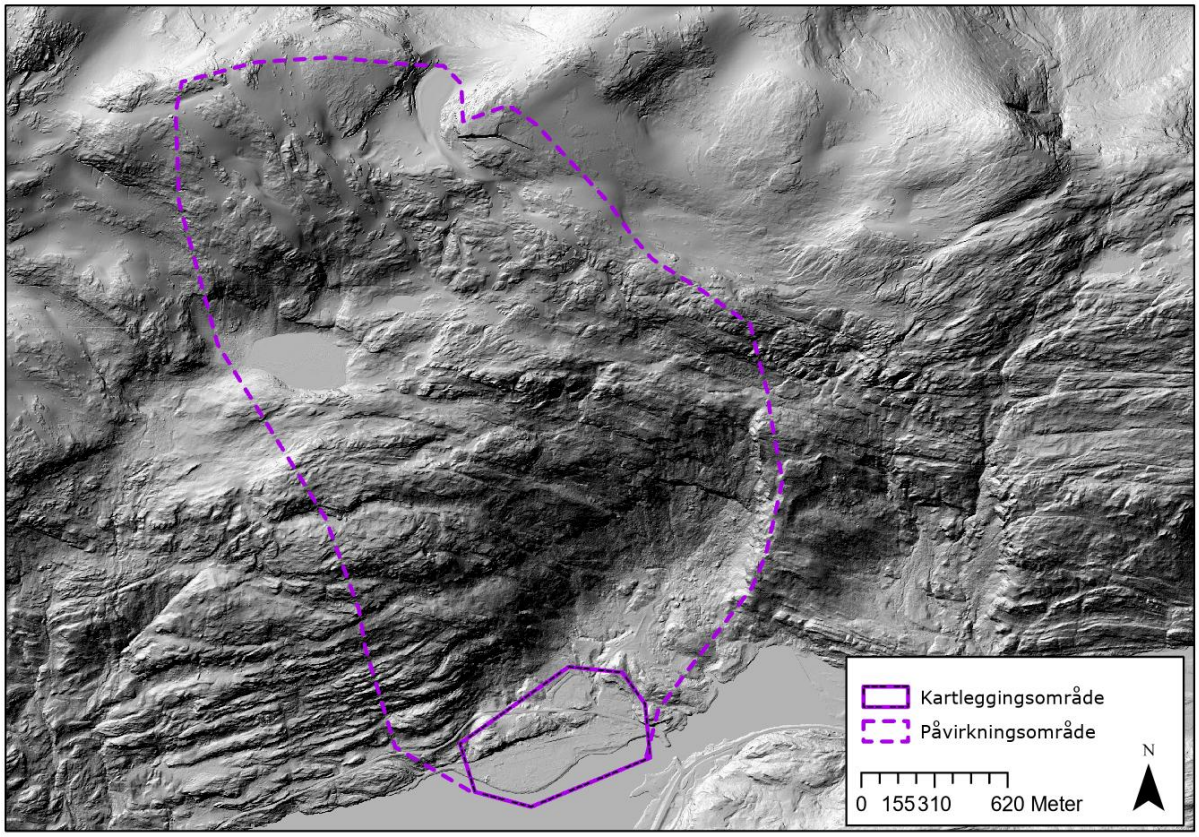
Kartleggingsområdet strekker seg fra havnivå i sør opp mot kote 45 i nordøst og terrenghelningen er hovedsakelig flat (0-25°). Mellom fylkesvei 613 og industriområdet i kartleggingsområdet er det en forhøyning i topografien med kote 43. Forhøyningen danner en bratt skråning som går ned mot fjorden med en bratt terrenghelning (45-55°). Industriområdet er trolig fylling. Nord for kartleggingsområdet er påvirkningsområdet som består av en bratt fjellskråning med terrenghelning på 30-90°. Flere av de bratte områdene er større svaflater. Sørøst i påvirkningsområdet er Kråga som er generelt flatt med enkelte knauser opp mot 90°. Slettbakknausen strekker seg fra fjorden opp til Kalvskinnvatnet (557 moh.) hvor det hovedsakelig er flatt. Videre opp til toppene er det bratt igjen opp mot 90° (se vedlegg B4). Påvirkningsområdet strekker seg fra havnivå til 983 moh. med en distanse på 2,2 km.



Figur 7-3: Flyfoto av Elvkroken.



Figur 7-4: Terrenghelningskart med avrenningsanalyse for Elvkroken.

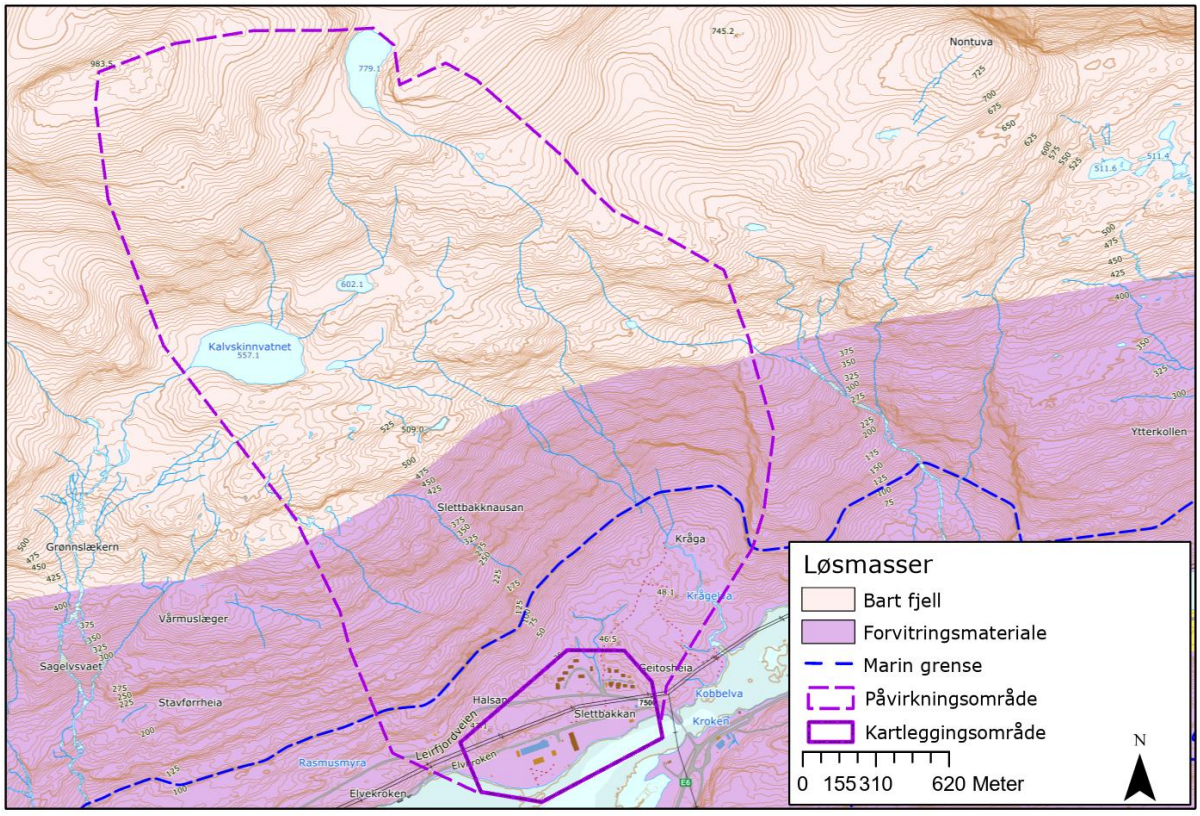


Figur 7-5: Skyggerelieff kart for Elvkroken [12].

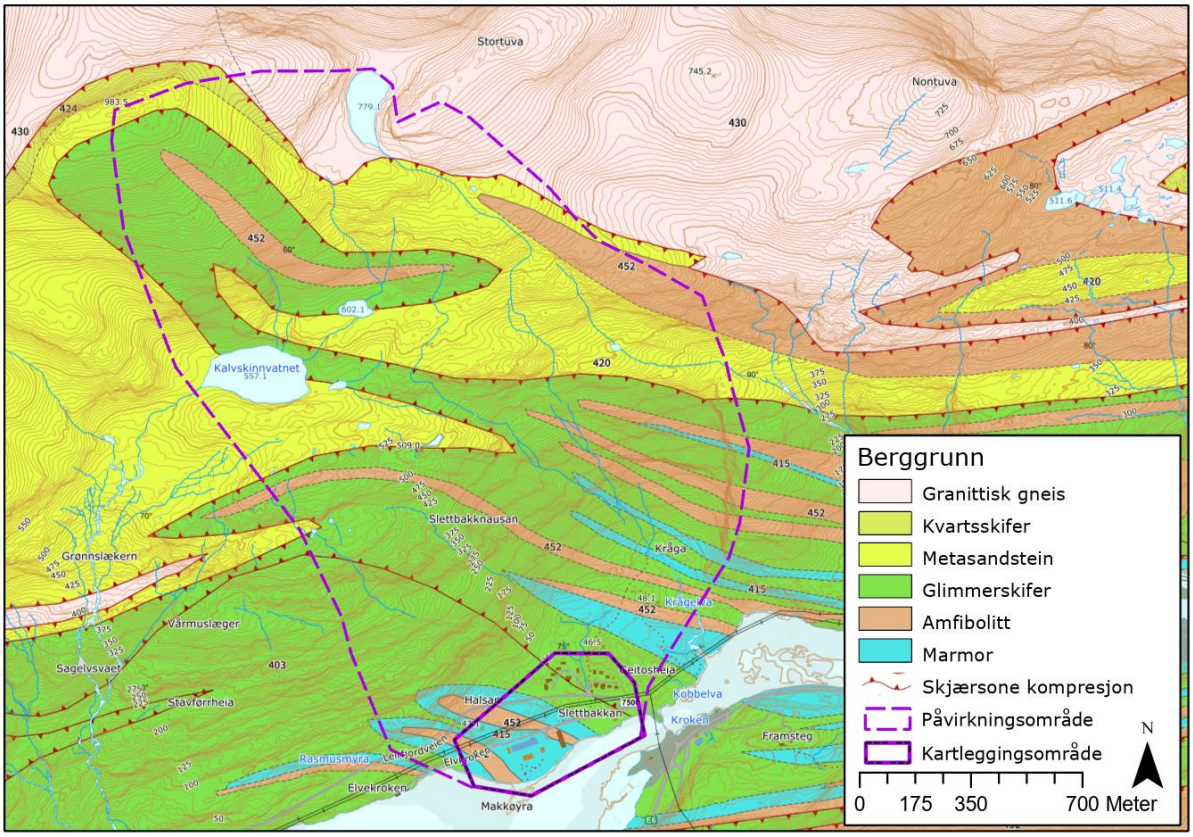
7.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart og berggrunnskart fra (N250) NGU [13] [25] for Elvkroken er gitt i figur 7-6 og figur 7-7. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av forvitringsmateriale og påvirkningsområdets nedre del består av forvitringsmateriale og øvre av bart fjell. Marin grense er ca. 120 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggingsområdet består vekselsvis av marmor, amfibolitt og glimmerskifer (figur 7-7). I påvirkningsområdet er det hovedsakelig glimmerskifer i nedre del og metasandstein i øvre del. Det er innslag av amfibolitt og marmor i nedre og midtre del av påvirkningsområdet. Øverst er det også noen små områder med granittisk gneis og kvartsskifer. Det er mange skjærsoner langs glimmergneisen og kvartsskiferen.



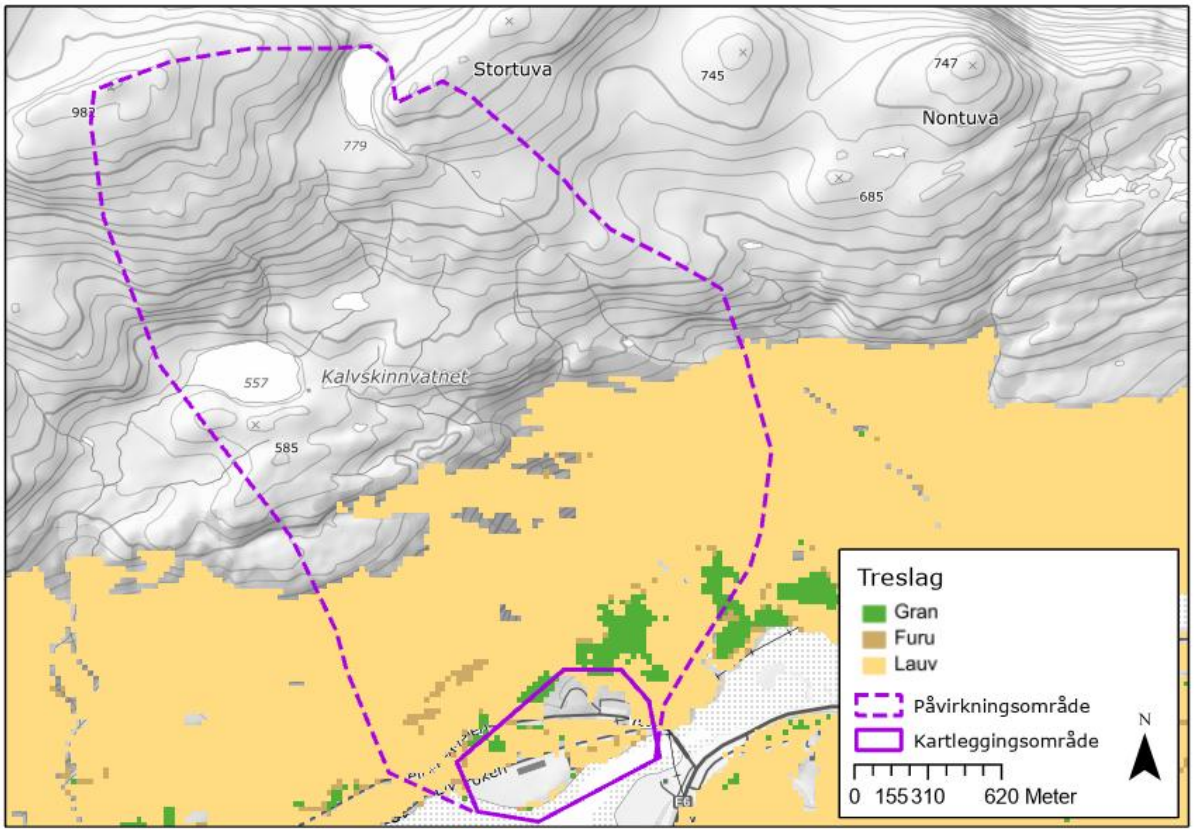
Figur 7-6: Løsmassekart N250 fra NGU for Elvkroken [13].



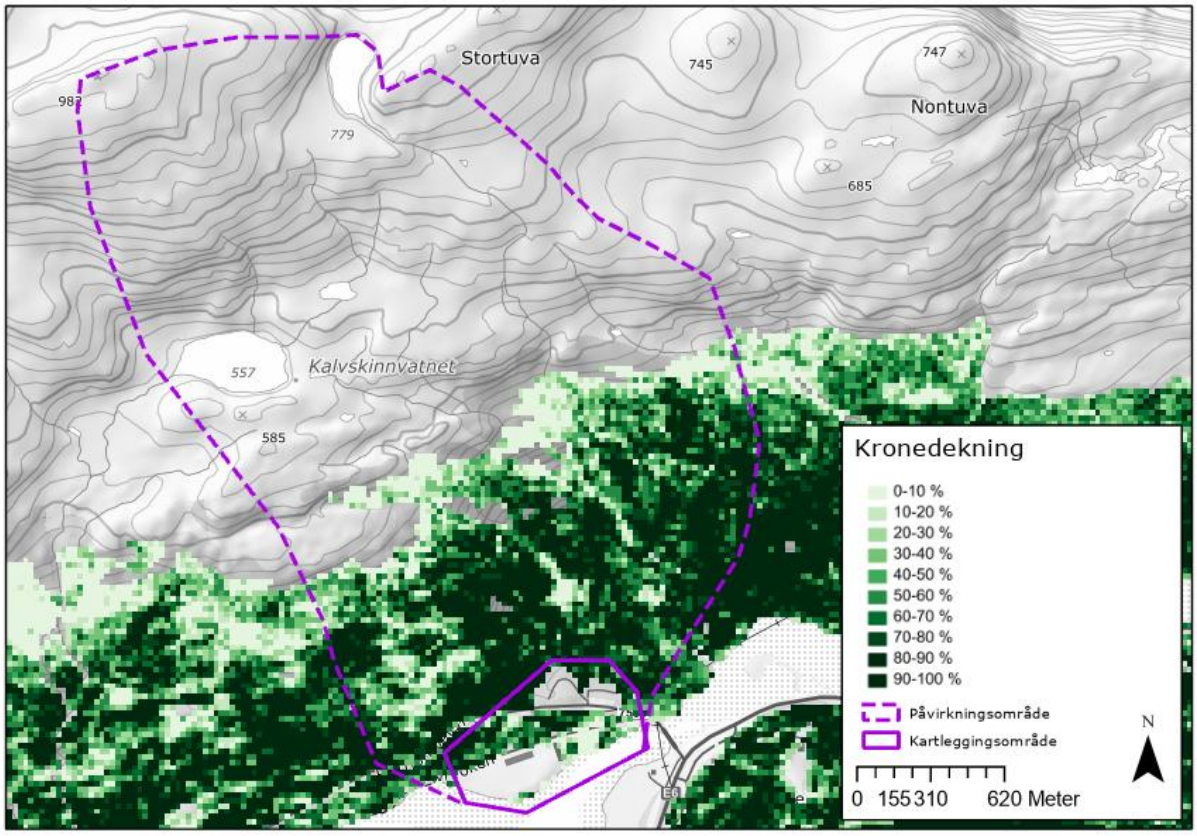
Figur 7-7: Berggrunnskart N250 fra NGU for Elvkroken [25].

7.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Elvkroken er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7] og er vist i figur 7-8 og figur 7-9. Kart for dominerende treslag viser at Elvkroken består av løvtrær. I påvirkningsområdet er det enkelte områder med gran og furu. Det er ikke skog over 400 moh. Kronedekningskartet viser at det er varierende tetthet, men stort sett svært tett med opp mot 100% kronedekning. Det er kartlagt produktiv skog i de sentrale og nedre delene av påvirkningsområdet, samt i kartleggingsområdet [7].



Figur 7-8: Dominerende treslag for Elvkroken [7].



Figur 7-9: Kronedekning for Elvkroken [7].

7.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er ingen registrerte historiske skredhendelser innenfor kartleggingsområdet i NSDB for Elvkroken, men like vest ved Elvekroken er det registrert et steinsprang, se vedlegg C4. Det er en registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet som er den samme som på NSDB [10]. Denne er gitt i tabell 7-1.

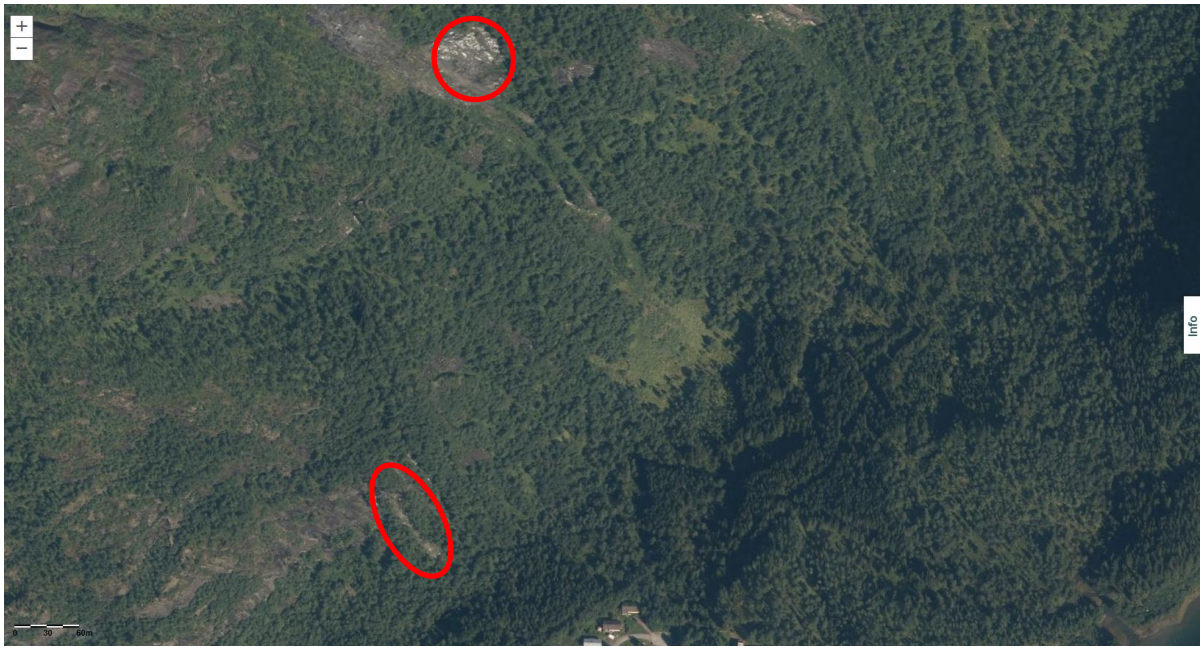
Tabell 7-1: Historiske skredhendelser for Elvkroken [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
05.05.11	Steinsprang	Elvkroken	2 m^3 fra vegskjæring	[9]
Slutten av januar 1981	Snøskred	---	Skredene i slutten av januar 1981 gikk helt ned til den gamle kommandantboligen nedafor høydebassenget for vanninntaket. Dette var stort sett våte eller fuktige skredmasser.	[31]

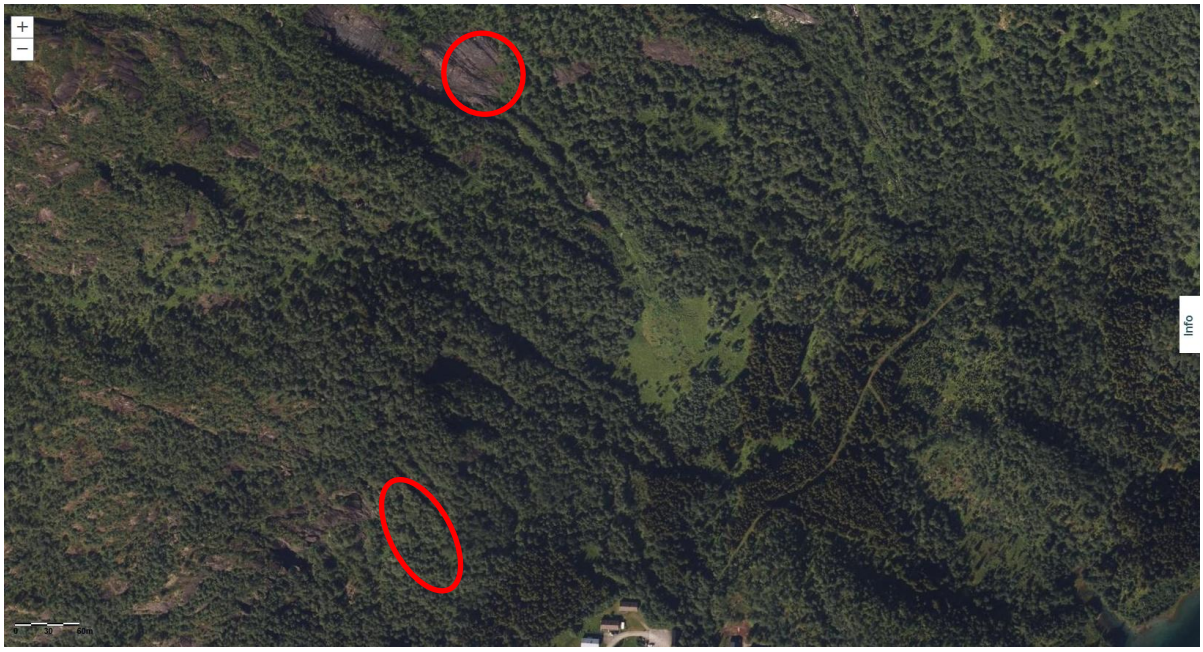
*** Beskrivelse av skredhendelsene (fra NVE Skredregstrering.no) inneholder egenskaper som direkte beskriver hendelsen. Annen informasjon er ikke inkludert i denne tabellen.**

Flyfoto

Flyfoto over Elvkroken viser at det mest sannsynlig har gått et skred mellom 2015 og 2022 i nedre del av fjellsiden. Lengre oppe er det mindre jord over svaet i 2022 enn i 2015 som kan være tegn på skred.



Figur 7-10: Flyfoto av Elvkroken i 2022 etter mulige skredhendelser [8].



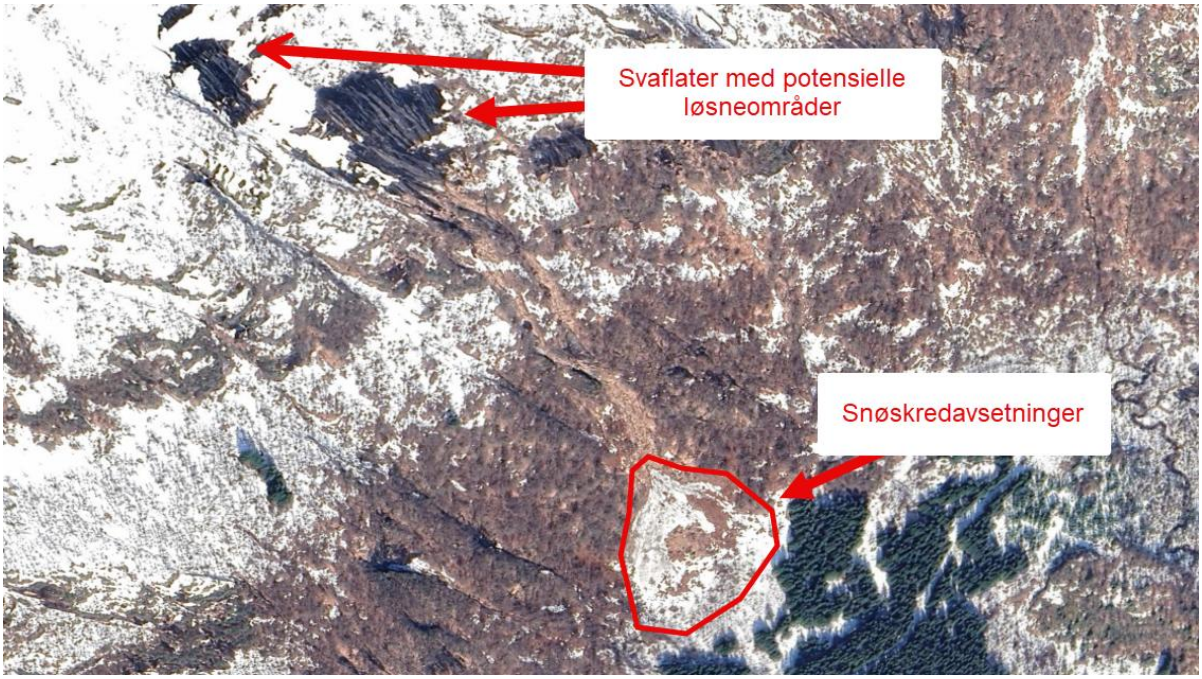
Figur 7-11: Flyfoto av Elvkroken 2015 før mulige skredhendelser [8].



Figur 7-12: Flyfoto av Elvkroken i 2022 etter mulige skredhendelser [8].



Figur 7-13: Flyfoto av Elvkroken 2015 før mulige skredhendelser [8].



Figur 7-14: Google Earth 2023. Tegn på at snø sklir av svaflatene før den smelter og avsettes i viften over skogen [30].

7.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs databasen [24].

I rapporten fra NGI [31] står det at etablering en 5 m høy fangdam eller enkle støttekonstruksjoner i fjellsiden kunne frigjøres noe ekstra areal for boligformål i den vestligste delen av det vurderte området. Tiltakene er ikke observert i kart eller flyfoto og ble heller ikke observert under befaring [31]. Rapporten omtaler vindkast siden snøskred er en aktuell prosess, men at konsekvensene i stor grad kan forebygges ved å dimensjonere bygninger, og særlig tak.

7.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Vurdering av skredsikre områder for planlagt boligfelt, 1984 [31].
NGI har vurdert skredfaren for etablering av nytt boligfelt i Elvkroken. De vurderte at boligområdet tilfredsstiller kravene i bygningsloven i sikkerhet mot skred. Et område i Geitosheia og opp mot Krågelva har også tilfredsstillende sikkerhet.

NGI utarbeidet i 1982 en skredfarerapport for det aktuelle området (rapport 75452-4). Rambøll har ikke hatt tilgang til rapporten, men utstrekningen av faresonen for 300-årshendelsen er vist i en rapport fra 1984.

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 påvirkningsområdet finnes det flere områder med helning brattere enn 45° der berggrunnen er eksponert. Disse områdene utgjør potensielle løsneområder for steinsprang. Steinsprang vurderes

derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet og utredes videre. I enkelte svært bratte sektorer kan det forekomme flogstein som følge av de lokale terrengforholdene. Potensielle bidrag fra slike hendelser er tatt i betraktning ved kartleggingen av faresonene.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I Elvkroken ligger de aktuelle løsneområdene for steinsprang nord for kartleggingsområdet, bak industriområdet og i området ved Kobbelsletta (se vedlegg C4). Områdene nord for kartleggingsområdet ble undersøkt ved hjelp av flyfoto og dronebilder.

Nord for kartleggingsområdet er løsneområdene lokalisert i svært bratt terreng, innenfor flere ulike bergartsenheter og på tvers av flere skjærsoner, se Figur 7-7 og figur 1-5 i vedlegg A4. Dette gir ugunstige geologiske forhold med tanke på stabiliteten i bergmassen og potensialet for blokkutfall. Observasjoner av sprekker i bergmassen og blokker avsatt ved foten av skråningen indikerer at blokker med volum fra om lag 1 m³ til 15-20 m³ kan løsne, se figur 6 og 7 i vedlegg A4. Her på foten av skråningen er det kartlagt uravsetninger, og mulige steinspranghendelser ble identifisert i flyfotomaterialet. Intervjuer med lokalbefolkningen indikerer også at det jevnlig høres steinblokker som raser ned skråningene. På bakgrunn av dette vurderes løsnesannsynligheten for de kartlagte løsneområdene nord for kartleggingsområdet å være høyere enn 1/100.

En lokal beboer ved Kobbelsletta opplyste at en mindre blokk tidligere har falt ut fra skråningen bak boligen. Blokken hadde svært kort utløpsdistanse og ble avsatt ved foten av skråningen, i hagen til boligen, se figur 8 i vedlegg A4. Det er ikke identifisert avløste blokker eller steinsprangavsetninger i skråningen, men eventuelle spor etter tidligere hendelser kan ha blitt fjernet som følge av menneskelig aktivitet. Basert på de tilgjengelige observasjonene vurderes løsnesannsynligheten i skråningen ved Kobbelsletta å være lavere enn 1/100.

I skråningen bak industriområdet fremstår berget som relativt sterkt oppsprukket og fuktig, og det er observert trær og annen vegetasjon som vokser mellom sprekkene, se figur 4, 10 og 11 i vedlegg A4. Det ble ikke observert uravsetninger eller tydelige tegn til nyere steinspranghendelser. Eventuelle avsetninger kan imidlertid ha blitt fjernet i forbindelse med etablering av vei- og industriområder. På bakgrunn av de geologiske forholdene vurderes løsnesannsynligheten for skråningen nord for industriområdet å være høyere enn 1/100 per år.

Utredning av utløp

Ved bruk av flyfoto, terrengmodell og feltbefaring ble uravsetninger kartlagt nord for Leirfjordveien (i Halsan området). Uravsetningene er i hovedsak lokalisert i kort avstand fra skråningsfoten og utenfor kartleggingsområdet. Det ble imidlertid observert enkelte steinsprangblokker i de nedre delene av skråningen som strekker seg inn mot kartleggingsområdet, som vest for Kobbelvsletta 21 (se registreringskart i vedlegg C4).

Resultatene fra den numeriske modelleringen (se vedlegg D4) viser at de fleste blokkene demper betydelig energi når de når foten av skråningen, og blir avsatt før de når kartleggingsområdet. Resultatene samsvarer godt med observasjonene i området.

Det er kartlagt enkelte blokker innenfor kartleggingsområdet, men disse vurderes å være knyttet til sjeldne steinspranghendelser. Det vurderes også at flogstein kan være en aktuell problemstilling i Elvkroken. Med tanke på avstanden mellom løsneområdene og kartleggingsområdet vurderes imidlertid sannsynligheten for at slike hendelser når kartleggingsområdet som lavere enn 1/100 men større enn 1/1000.

Blokker utløst fra skråningen ved Kobbelsletta har begrenset fallhøyde og blir avsatt i kort avstand fra foten av skråningen. Tilsvarende utløpsforhold forventes også for eventuelle hendelser utløst fra løsneområdene som ligger bak industriområdet

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Det vurderes at sannsynligheten for at blokker utløst fra den bratte skråningen i påvirkningsområdet når kartleggingsområdet er lavere enn 1/100 men høyere enn 1/1000. For steinspranghendelser utløst fra skråningen bak industriområdet vurderes sannsynligheten som høyere enn 1/100. For hendelser utløst fra skråningen ved Kobbelsletta vurderes sannsynligheten å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren i Elvkroken-området.

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 [27]. 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 2015-2025. 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 snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 89 m. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 17 løsneområder for snøskred i fjellsiden over Elvkroken opp mot Stortuva (852 moh.). Løsneområdene ligger fra kote 75 til 600, men hovedsakelig på kote 300 – 400 fra over Halsan, langs Slettbakknausan og rundt Kråga. Det øverste løsneområdet SAE-17 ligger ca. 600 moh. Det finnes områder med passende helning lengre opp, nord for Kalvskinnvatnet, men disse vurderes å ligge for langt unna til å kunne påvirke kartleggingsområdet. SAE-01 er det laveste på 75 moh. over Kråga.

Løsneområdene ligger hovedsakelig på svaberg med noe vegetasjon i enkelte områder. Det er tegn til snøskredaktivitet fra noen svaflater i Slettbakknausan for løsneområdene SAE-10, 11 og 12, ved ca. 350 moh. med et tydelig avsetningsområde i foten av fjellsiden, se figur 7-14 og figur 2 og 12-14 i vedlegg A4. Her er det en vifteform som er kartlagt som skredmateriale, og kan være dannet av blant annet snøskred.

Klimaanalysen viser at løsneområdene hovedsakelig ligger i lo med dominerende snøførene vindretning fra vest, til sørvest som vil føre til at deler av fjellsiden blir avblåst. Løsneområdene i vestlig del av fjellsiden vil ligge i le for dominerende vindretning og kan i teorien få bygget opp

større snødekker. Det forventes likevel at det må være noe spesielle værforhold for at det skal legge seg nok snø i fjellskråningen til at større snøskred utløses. Lokale forteller at snøen stort sett blir avblåst.

Det er registrert noe skog i kartgrunnlag som furuskog. Denne skogen er forholdsvis spredt og av et lite omfang, og det er platåer og forsenkninger i fjellsiden som er vegetert. Det forventes ikke å ha påvirkning på løsnesannsynligheten på de kartlagte løsneområdene. Små snøskred forventes å skli ut fortløpende når det avsettes på svaflatene. Løsnesannsynligheten vurderes til å være over 1/100 for områdene uten skog. For løsneområdene SAE-01, 02, 13 og 14 vurderes det til at løsnesannsynligheten er større enn 1/5000 da det er produktiv skog med tett kronedekning som hindrer utløsning.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne- sannsynlighet
SAE -01	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	3690	39	Hindrer utløsning
SAE -02	Produktiv skog. Kronedekning < 70%	5266	39	Hindrer utløsning
SAE -03	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30%	2776	47	Ingen
SAE -04	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	4428, 8847 46	37	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAE -05	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	4600	37	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAE -06	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30%	4303	33	Ingen
SAE -07	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30%	3667	38	Ingen
SAE -08	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	6434	37	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAE -09	Produktiv skog. Kronedekning < 30%	3457	39	Ingen
SAE -10	Ingen skog.	1864	38	Ingen
SAE -11	Ingen skog	1200	37	Ingen
SAE -12	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30%	1577	35	Ingen
SAE -13	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	3532	37	Hindrer utløsning
SAE -14	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	2120	39	Hindrer utløsning
SAE -15	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 40%	1624	37	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAE -16	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30%	5080,	39	Ingen
SAE -17	Ingen skog.	4106	33	Ingen

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg E4. Numerisk modelleringsresultatene viser at kun SAE-14 har potensiale til å få utløp inn i kartleggingsområdet. AlfaBeta-analysene har alle lengre utløp enn resultatene fra numerisk modellering. For SAE-02 er forskjellen mellom utløpslengden i AlfaBeta- og RAMMS-analysen marginal. Det er også modellert for skredvind som viser at dette kan få utløp inn i kartleggingsområdet i nordlig del.

For samtlige løsneområder avtar energien betydelig ved foten av skråningen der helningen avtar, og utløpslengdene begrenser seg i stor grad til dette området. For viften under løsneområdene SAE-10, 11 og 12 er det observert blokker i som kan være fra blant annet snøskred, se figur 14 i vedlegg A4. Trolig avsettes snøskredene i viften her og den viser utbredelse av utløpene.

SAE-14 har potensiale til å nå nordre avgrensning av kartleggingsområdet, men basert på utførte modelleringer vil det være med liten energi til at skader sannsynligvis ikke oppstår. SAE-14 har opp mot 100% kronedekning i produktiv skog som vil bidra til å hindre utløsning. Ettersom løsneområdene er konsentrert til områder med svaflater eller skogdekte områder vurderes det som usannsynlig at det bygges opp store snømengder. Svaflatene vil føre til hyppige og mindre utglidninger i snødekket med lite til ingen skadepotensiale.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det er tegn på snøskredaktivitet i påvirkningsområdet i Elvkroken og utførte modelleringer viser at snøskred ikke har skadepotensiale for kartleggingsområdet. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred innenfor kartleggingsområdet vurderes derfor å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon.

For skredvind vurderes det at årlig nominell sannsynlighet innenfor kartleggingsområdet derfor å være lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000 for dagens situasjon.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog
Det er produktiv skog i de sentrale- og nedre delene av påvirkningsområdet og i kartleggingsområdet. Skogen forventes å kunne bremse snøskred noe, og det vurderes derfor at en situasjon uten skog vil kunne gjøre at snøskredene vil få lengre utløp inn i kartleggingsområdet med en høyere nominell årlig sannsynlighet enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

7.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er observert områder med potensiale for oppsamling av vann og snø. Vann drenerer over skogfrie svaberg i flere områder. Det er ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i Elvkroken, men i områdene rundt. På bakgrunn av terrengforholdene, klimaforholdene og de registrerte hendelsene vurderes sørpeskred som en aktuell skredprosess i området og prosessen utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 11 løsneområder for sørpeskred innenfor påvirkningsområdet fra ca. kote 300 til 500 (se registreringskart i vedlegg C4). Løsneområdene er avgrenset langs bekkeløp og områder der topografiske forhold legger til rette for oppsamling av vann i snødekket. De kartlagte løsneområdene er hovedsakelig tilknyttet områder med svaberg, lite vegetasjon og tilførsel av vann, som gir en økt sannsynlighet for vannmettet snø glir ut. Det er kun SPE-01 og 09 som ikke har permanente vannveier i kartet. SPE-02 og 08 ligger på knekkpunkt etter lite vann. Det er observert tydelig avrenning i fjellsiden på befaringsdag, se figur 5 i vedlegg.

Det foreligger ingen registrerte sørpeskredhendelser innenfor kartleggingsområdet i NSDB [9]. SPE-06 og 11 følger samme bekkeløp ned mot vifteform som er kartlagt som skredmateriale, se vedlegg C4. Denne kan være dannet av blant annet sørpeskred. Basert på klimatiske forhold, samt forekomsten av svaberg med betydelig avrenning og et tynt vegetasjonsdekke, vurderes den

nominelle årlige løsnesannsynligheten for sørpeskred å være større enn 1/100. En oversikt over de kartlagte løsneområdene for sørpeskred er gitt i tabell 7-3.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPE-01	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 20%	499	34
SPE-02	Ved utløp fra bekk. Uten skog	761	20
SPE-03	Uten skog eller vegetasjon.	738	27
SPE-04	Svaflate i bekkeløp. Ingen vegetasjon	398	28
SPE-05	Konkav form ved utløp fra bekk. Uten skog	1031	28
SPE-06	Lite til ingen bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog Kronedekning > 30%	139	38
SPE-07	Svaflate. Uten skog eller vegetasjon.	357	16
SPE-08	Uten skog eller vegetasjon.	202	21
SPE-09	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	380	24
SPE-10	Lite bunnvegetasjon. Ikke produktiv skog. Kronedekning < 60%	194	26
SPE-11	Svaflate uten vegetasjon.	844	38

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Det er ikke registrert noen historiske hendelser i området som kan indikere den potensielle utløpslengden for sørpeskred. Resultatene fra den numeriske modelleringen viser at sørpeskred ikke når kartleggingsområdet, men stopper like før Leirfjordveien, se vedlegg F4. I modelleringen er det benyttet en bruddkanthøyde på 0,75 m, som vurderes å representere et relativt sjeldent scenario med en årlig nominell sannsynlighet lavere enn 1/1000. Utløsing av sørpeskred forventes å være begrenset til mindre sektorer, som vist i vedlegg F4.

De identifiserte løsneområdene ligger i områder med lite eller ingen vegetasjon, som gir gunstige forhold for utglidning av vannmettet snø. Med tanke på den betydelige vanntilførselen til flere av de kartlagte løsneområdene vurderes det som sannsynlig at mindre sørpeskred eller mindre utglidninger i snødekket kan forekomme. Slike hendelser forventes imidlertid å ha begrenset volum og i stor grad følge de etablerte drenerings- og transportløpene uten å representere et vesentlig skadepotensial. Dette kan forklare hvorfor hendelsene ikke er registrert i databaser eller er omtalt blant lokalbefolkningen. Det vurderes at større sørpeskredhendelser forekommer sjeldent. På bakgrunn av modelleringsresultatene, lokale terrengforhold og mangel på dokumenterte hendelser vurderes det at sørpeskred kan nå kartleggingsområdet med skadepotensial med en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/5000.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Sannsynligheten for at sørpeskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon for Elvkroken.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten produktiv skog

Det vurderes at skogen i liten grad kan påvirke de kartlagte faresonene for sørpeskred. De kartlagte løsneområdene i Elvkroken befinner seg i område med liten eller ingen skogdekke. Det vurderes samtidig at skogen innenfor kartleggingsområdet ikke har vesentlig betydning for sørpeskredenes utløp og utbredelse. Dette skyldes at skogdekket er begrenset i utstrekning, at skogen hovedsakelig består av løvtrær med relativt liten dimensjon, og at sørpeskredene utvikler seg i betydelig avstand oppstrøms kartleggingsområdet. Se vedlegg H4 og I4.

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 ni områder hvor jordskredhendelser kan utløses. Tre av disse ligger innenfor kartleggingsområdet, tre er lokalisert like nord for nordre avgrensing av kartleggingsområdet, og tre i Småbakknausan. Det vurderes som lite sannsynlig at hele det kartlagte løsneområdet mobiliseres i en enkelt hendelse. Eventuelle jordskred vurderes å bli utløst som mindre hendelser.

Løsneområdene ligger fra ca. 40 til 280 moh. Seks av områdene ligger under marin grense, og innen/i kort avstand fra kartleggingsområdet. For JSE-05, JSE-06 og JSE-07 er løsmassedekket svært tynt eller fraværende. For de resterende løsneområdene antas løsmassemektigheten å kunne være noe tykkere, men den eksakte løsmassetykkelsen er ukjent. Det er observert utglidning i JSE-08, se figur 15 i vedlegg A4.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSE-01		921	30
JSE-02	Bekkenedskjæring	1644	29
JSE-03	Bekkenedskjæring	212	29
JSE-04	Bekkenedskjæring	647	27
JSE-05	Lav løsmassemektighet	567	39
JSE-06	Lav løsmassemektighet	530	36
JSE-07	Lav løsmassemektighet	611	36
JSE-08	Bekkenedskjæring	776	31
JSE-09	Bekkenedskjæring	1538	31

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultatene fra modelleringen er vist i vedlegg Ga4, og viser at er ingen av modellerte jordskred som har utløp inn i kartleggingsområdet. Skredene vil stoppe i 30-40 fra løsneområdene og avsettes i skråningen ca. 60 m fra kartleggingsområdet.

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 [1] 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 Ga4 modelleringsresultat for løsneområdene fra terrassekantene. Denne type skred antas å ville stoppe opp nær foten av terrassene, og evt. følge raviene.

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 boligfeltene på Kobbelvsletta og ved Halsan.

Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred fra løsneområdene utenfor bekkenedskjæringene vurderes 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, blant annet på grunn av høyere vanninnhold i jorda og økt poretrykk, samt kraftigere erosjon. Se vedlegg I4.

7.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

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

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 4 løsneområder for flomskred, relativt lavt i terrenget på kote 150 til 325, se vedlegg C4. I midtre del av påvirkningsområdet, ved Småbakknausan, renner bekkene hovedsakelig over bart fjell og sektorer dekket med ur, se figur 5 og 9. Områdene er generelt dekket av tynt løsmassedekke og det er derfor begrensede mengder løsmasser som kan mobiliseres og transporteres som flomskred i perioder med høy nedbør i Elvkroken. Nedbørsfeltene til bekkeløpene er moderat, og skråningen er i stor grad dekket av skog, som begrenser vannføring og dermed potensialet for erosjon og sedimenttransport.

Det er ikke registrert flomhendelser i NSDB, og det er heller ikke rapportert om noen hendelser fra lokale beboere. Videre er det heller ikke observert skredvifter med leveer eller sikringstiltak som indikerer flomskred som en relevant problemstilling i området. Det er en vifteform kartlagt som

skredmateriale i påvirkningsområdet, men den har ikke tydelige spor etter flomskred i viften og det er ikke løsmasser i løpene over som kan bli transportert som flomskred. Det er derfor ikke kartlagt løsneområde for flomskred i løpet over viften.

For samtlige løsneområder er den årlige nominelle løsnesannsynligheten for flomskred vurdert til å ligge i intervallet mellom 1/1000 og 1/5000.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSE-01	Lite til ingen løsmasser over.	182	32
FSE-02	Permanent elv, lite til ingen løsmasser over.	335	36
FSE-03	Opp mot 100% kronedekning, ellers lite løsmasser	413	36
FSE-04	Lite til ingen løsmasser over.	42	35

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultatene fra flomskredmodelleringen er presentert i vedlegg Gb4. Det er ikke observert flomskredavsetninger i området som kunne benyttes til å kalibrere ellers sammenligne den numeriske modelleringen mot. Resultatene viser at flomskred fra FSE-02, FSE-03 og FSE-04 kanaliseres langs bekkeløp og at energien reduseres betydelig når skredene når fjellfoten og helningen avtar. For løsneområdet FSE-05 viser modelleringene at flomskred avsettes på en fjellhylle bare noen titalls meter fra løsneområdet. Ingen av flomskredene fra de kartlagte løsneområdene viser potensiale for å nå kartleggingsområdet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

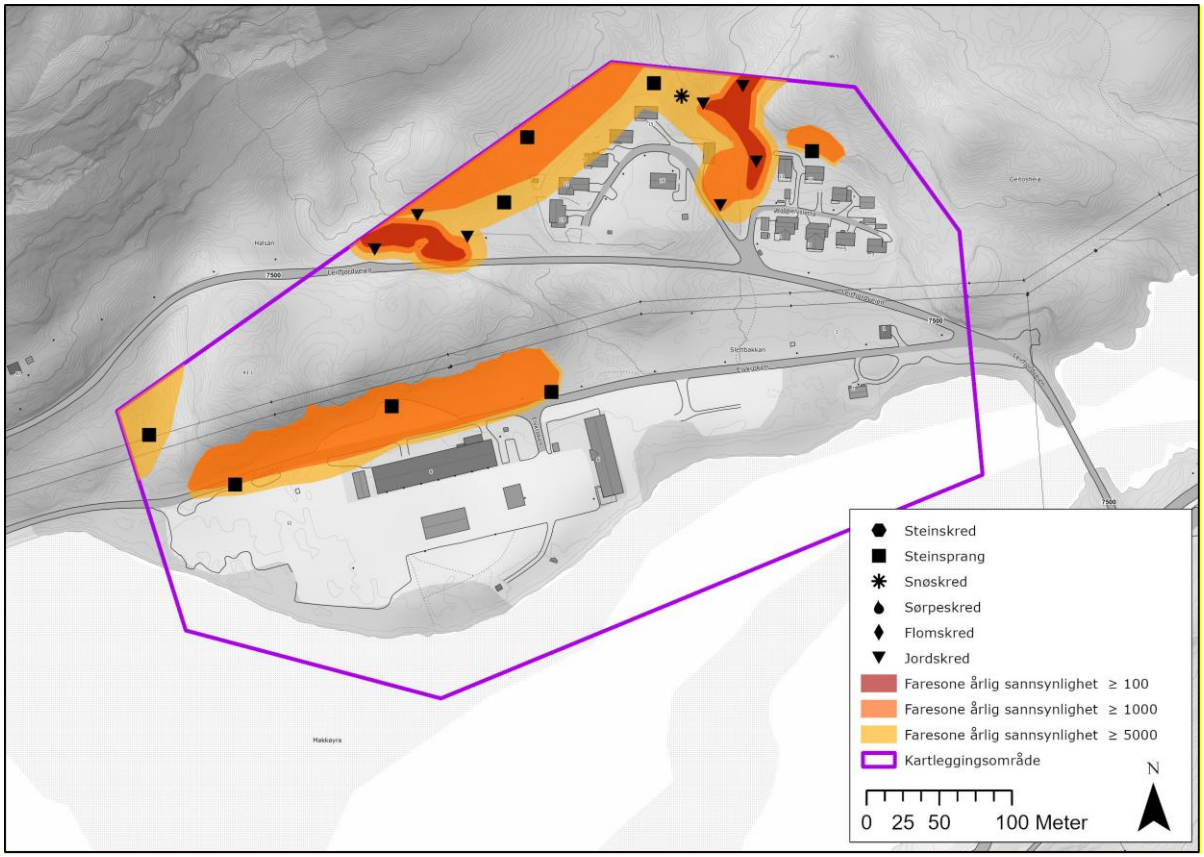
Sannsynligheten for at flomskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være lavere enn 1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at bortfall av produktiv skog kan føre til økt sannsynlighet for utløsning av flomskred. Selv om erosjonen kan øke som følge av redusert vegetasjonsdekke, vurderes dette å ha begrenset betydning for hendelsenes utbredelse, ettersom både tilførselen av sedimenter og tilgjengelige sedimentmengder i området vurderes å være små. Det vurderes likevel at faresonene for flomskred ikke endrer seg for Elvkroken. Se vedlegg I4.

7.8 SAMLET SKREDFARE

I Elvkroken 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 og jordskred er kartlagt med sannsynlighet større enn 1/100. Faresonene er vist i figur 7-15 og vedlegg H4.



Figur 7-15: Samlet faresonekart over Elvkroken for dagens situasjon med skog.

For en situasjon uten skog vil skredfaren øke. Skogdekket vurderes å ha en reduserende effekt på sannsynligheten for utløsning av jordskred (se vedlegg I7). Omfanget av skog som må bevares for å opprettholde dagens faregrad er imidlertid usikkert. Sannsynlighet for utløsing påvirkes ikke bare av vegetasjonsdekket innenfor de identifiserte løsneområdene, men også av hydrologiske forhold som overflateavrenning og grunnvannsforhold, som spiller en sentral rolle for skråningsstabiliteten. Endringer i skogdekket alene kan derfor ikke uten videre knyttes til tilsvarende endringer i jordskredfaren.

7.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har fått tilgang til en rapport om sikringstiltak utarbeidet av NGI i 1984. Rambølls observasjoner og vurderinger er i hovedsak i samsvar med de forholdene som er beskrevet i rapporten.

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 og det var tett tåke på befaringsdagen, 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.

7.11 ANDRE FAREMOMENTER

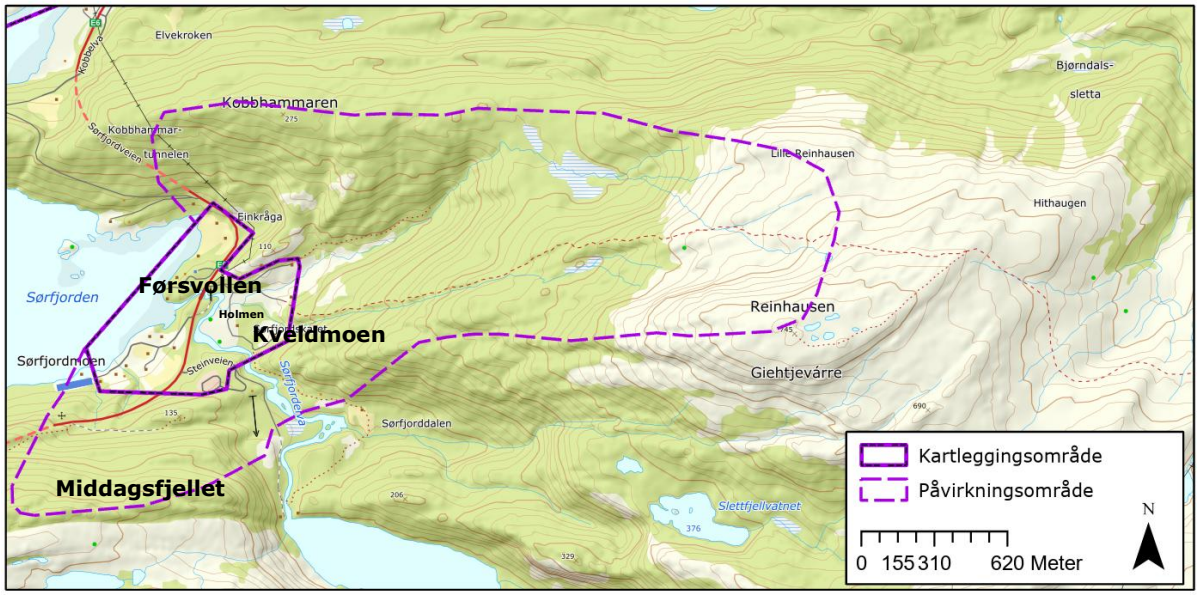
I Elvkroken kartleggingsområdet er det marine avsetninger. Øst for kartleggingsområdet er det kartlagt en faresone med lav faregrad for kvikkleireskred. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten.

I Kråga (NØ for kartleggingsområdet) viser registreringskartet en sektor kartlagt som ur-/steinsprangavsetning. Denne avsetningen vurderes å være knyttet til en tidligere fjellskredhendelse. Det er ikke observert tegn til større deformasjoner eller annen pågående ustabilitet i påvirkningsområdet.

Innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet er det registrert aktsomhetssoner for flom. Flomfare inngår ikke i farevurderinger for skred i bratt terreng og er derfor ikke utredet i denne rapporten.

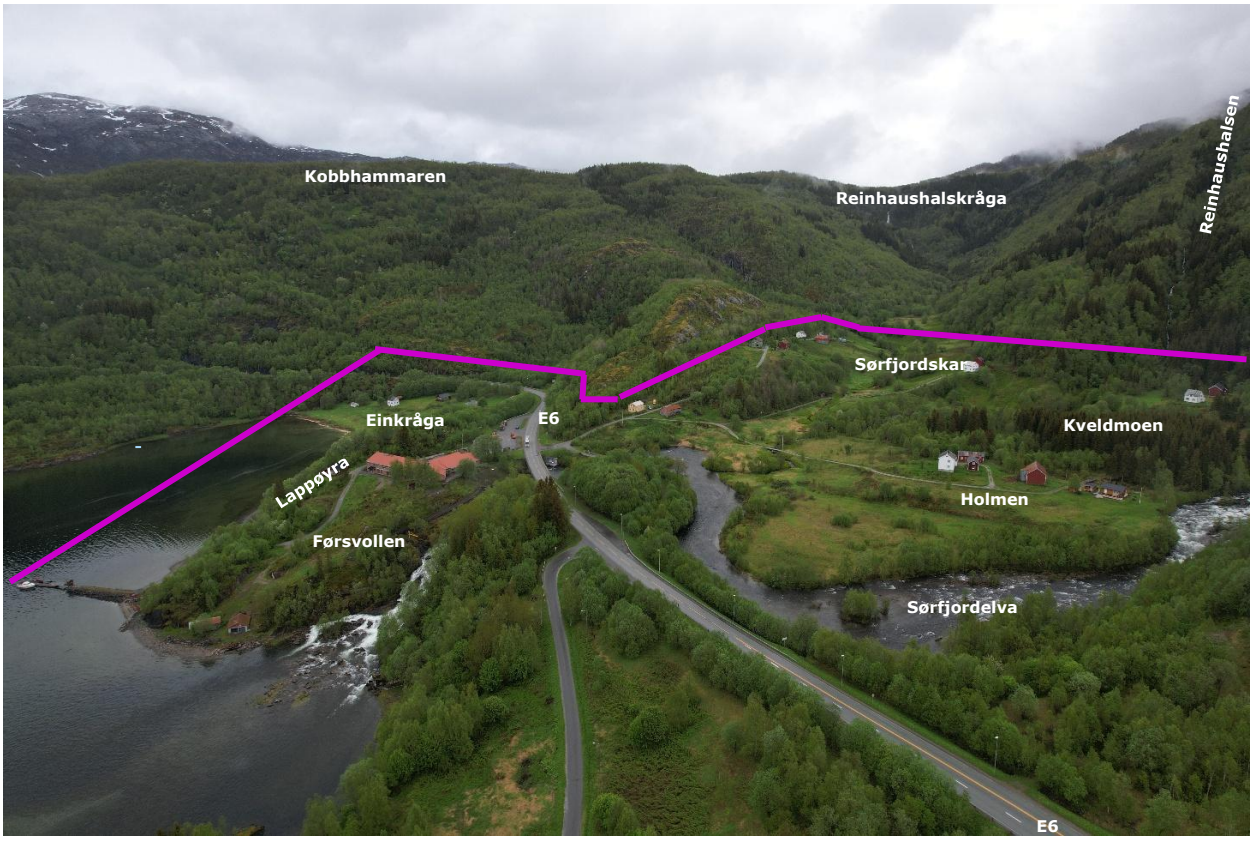
8. SØRFJORDMOEN (OMRÅDE 5)

Figur 8-1 viser oversiktskart over Sørfjordmoen. Kartleggingsområdet er omtrent 0,53 km^2 og består av boligfelt, spredt bebyggelse, gårder, dyrket mark, E6, lokalveier, fjord og skog. Påvirkningsområdet er stort og strekker seg fra fjorden i vest til Reinhausen (740 moh.) i øst, Kobbhammaren (275 moh.) i nord og Middagsfjellet (335 moh.) sør. Reinhausen ligger ca. 3 km fra kartleggingsområdet. Kartleggingsområdet ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetsområde for steinsprang, snøskred (med og uten effekt av skog) og jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet i kapitlene under.

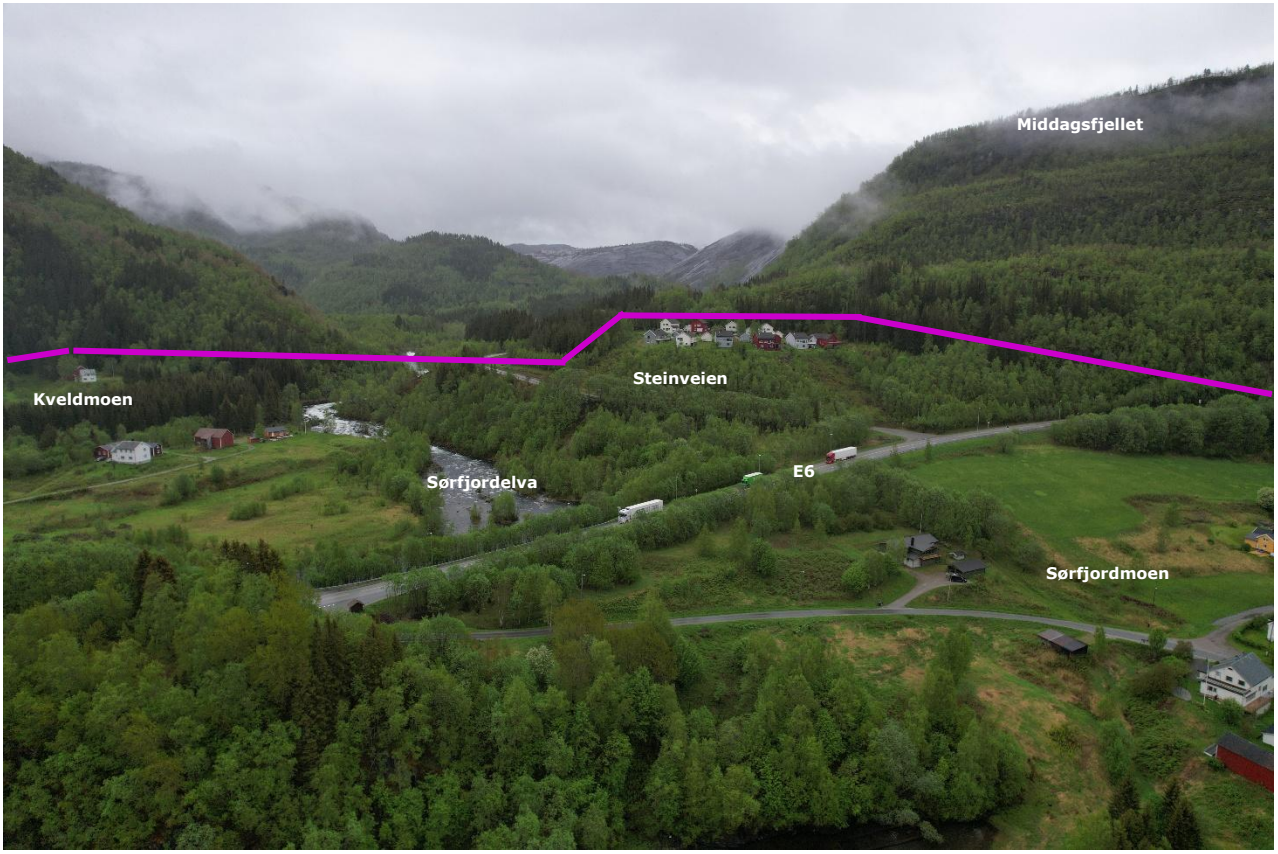


Figur 8-1: Oversiktskart av Sørfjordmoen [2].

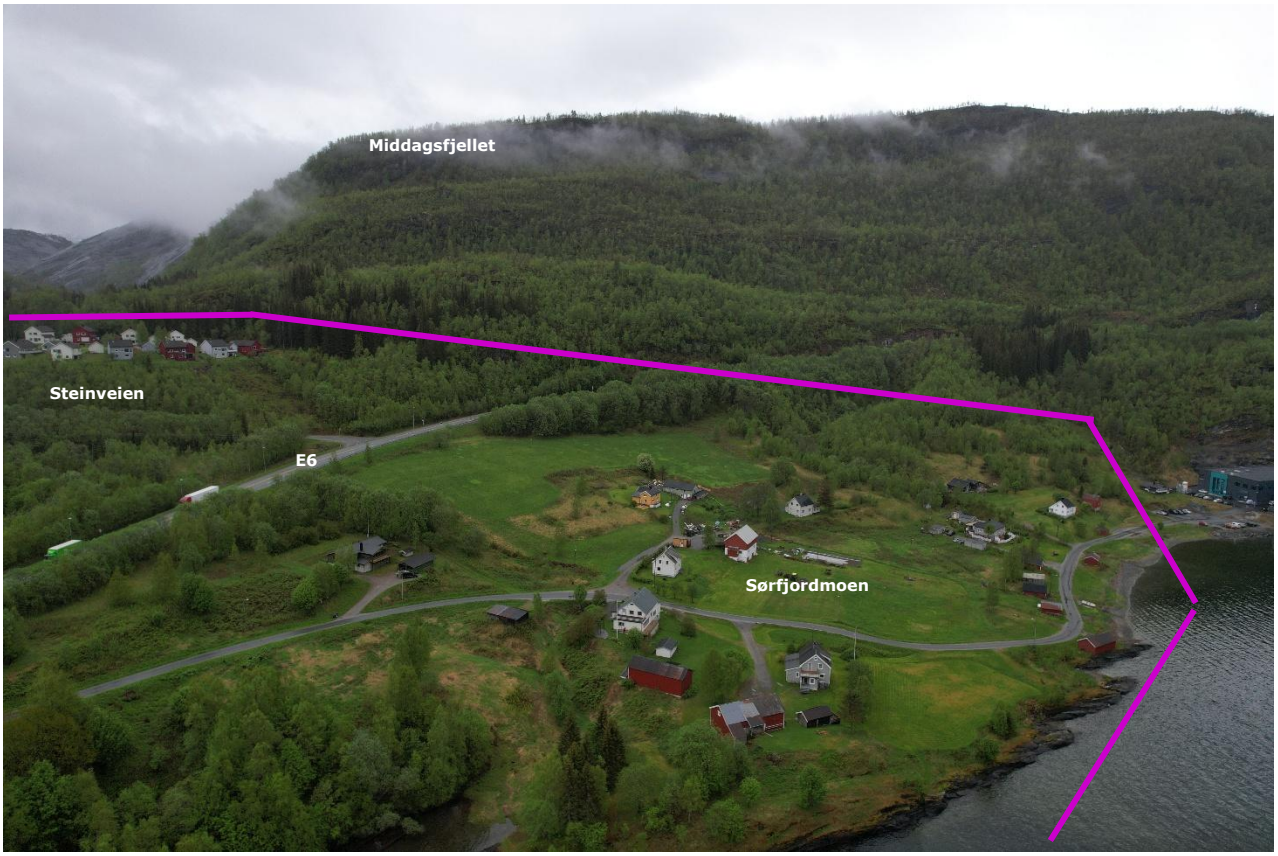
Oversiktsbilder fra Sørfjordmoen er gitt i figur 8-3, det er i tillegg flere bilder i vedlegg A5.



Figur 8-2: Oversiktsbilde av den nordligste delen av kartleggingsområdet. Ser mot nordnordøst.



Figur 8-3: Oversiktsbilde av den midtre delen av kartleggingsområdet. Ser mot sørøst.



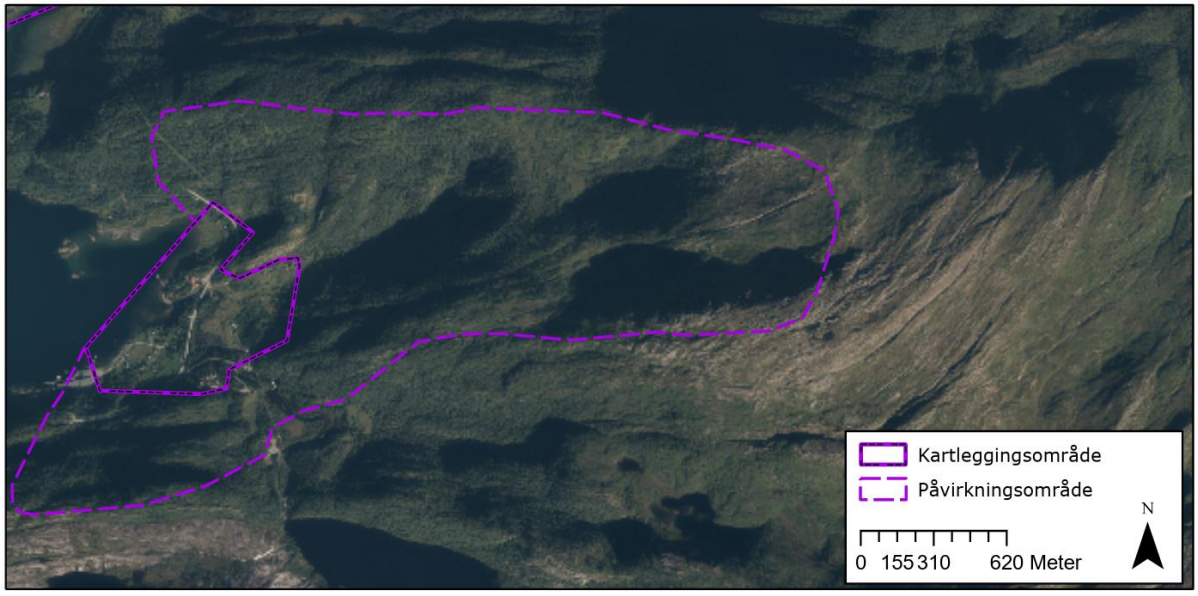
Figur 8-4: Oversiktsbilde av søndre del av kartleggingsområdet. Ser mot sør.

8.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

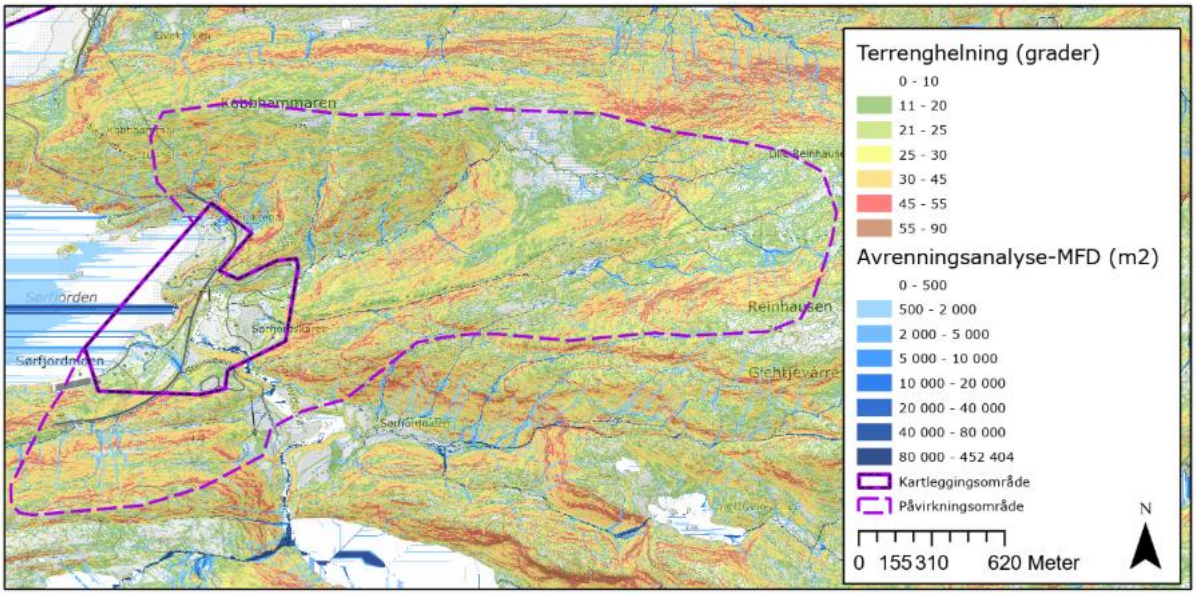
Figur 8-5 og figur 8-7 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Sørfjordmoen.

Kartleggingsområdet strekker seg fra havnivå i vest til ca. kote 80 i sørøst. Kartleggingsområdet er hovedsakelig flatt med omtrent 0-20° helning. Påvirkningsområdet er stort og har derfor varierte helninger, gjennomsnittlig 20-45°. Det er flere bratte området opp mot 90° i fjellsidene opp mot Kobbhammaren (275 moh.) i nord, Reinhausen (745 moh.) i øst og Middagsfjellet (355 moh.) i sør.

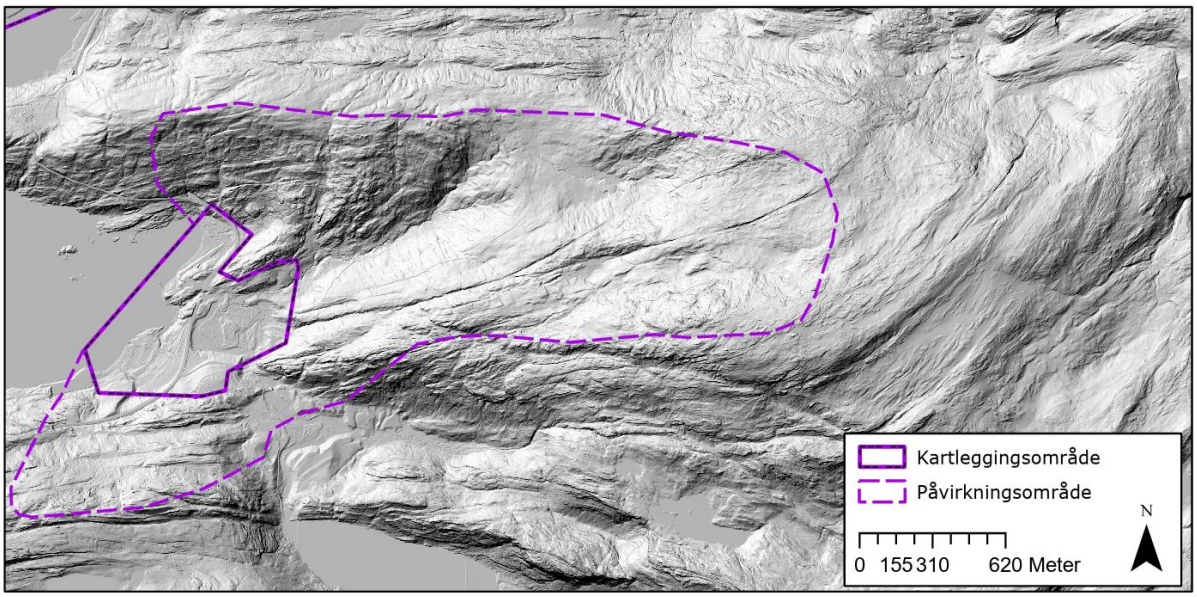
Sørfjordelva renner gjennom kartleggingsområdet fra sørøst mot vest og ut i Sørfjorden. Påvirkningsområdet består av flere store vann og store elvenett som renner fra Reinhausen og samles rundt Holmen. I tillegg viser avrenningsanalysen at det kommer en del vann ned fra Middagsfjellet og Kobbhammaren.



Figur 8-5: Flyfoto av Sørfjordmoen.



Figur: 8-6 Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Sørfjordmoen.

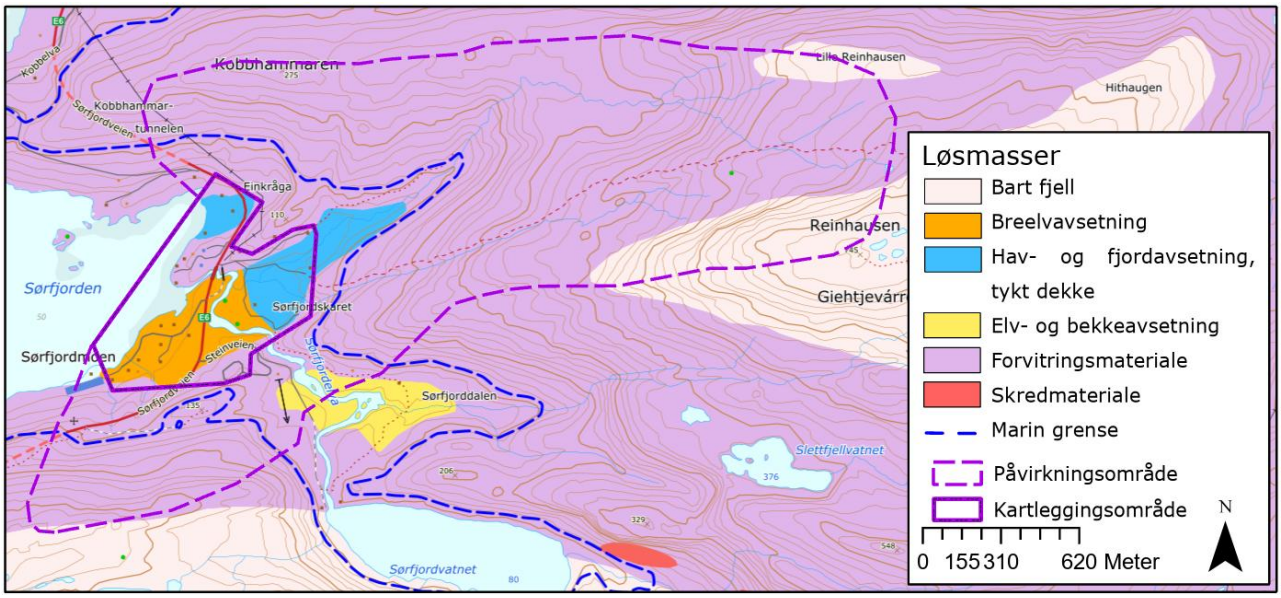


Figur 8-7: Skyggerelieff kart for Sørfjordmoen [12].

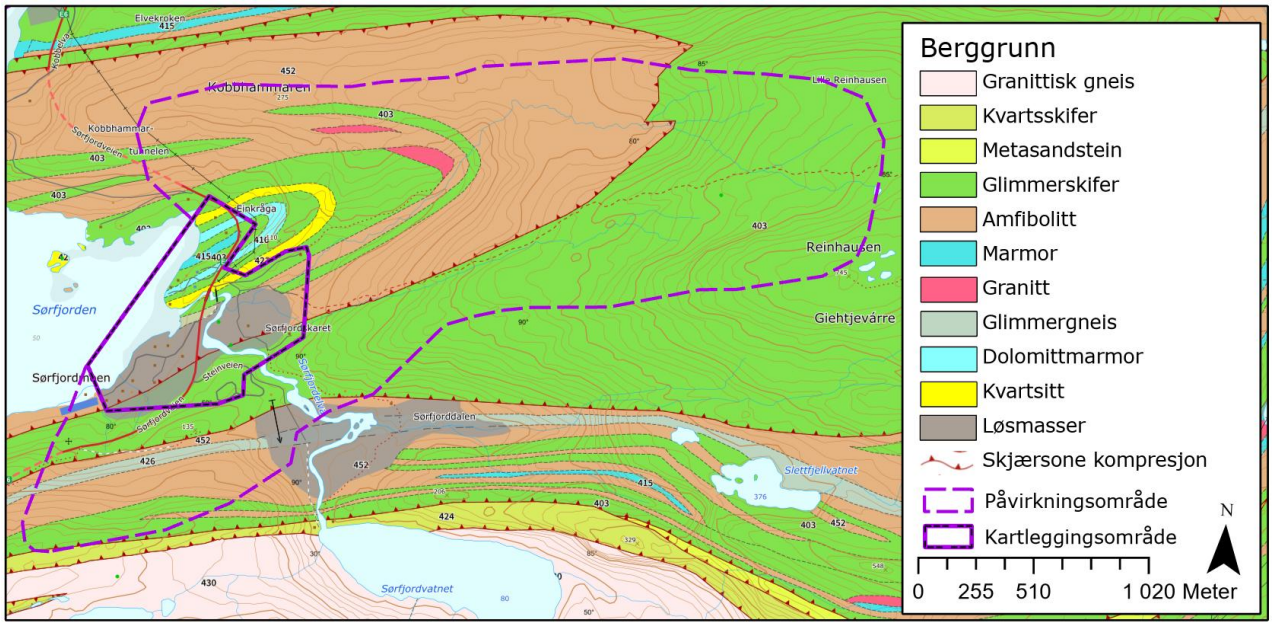
8.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [13] fra (N250) NGU for Sørfjordmoen er gitt i figur 8-8 og figur 8-9. Løsmassekartet viser at kartleggingsområdet består av hav- og fjordavsetninger, forvitringsmateriale og breelvavsetninger. Påvirkningsområdet består også av forvitringsmateriale, men har også innslag av elv- og bekkeavsetninger ved Sørfjorddalen og bart fjell ved Reinhausen. Den marine grensen for området er lokalisert ved omtrent 100 moh.

Berggrunnskartet viser at kartleggingsområdet består vekselsvis av marmor, dolomittmarmor, glimmerskifer, kvartsitt og amfibolitt. I sør til midtre del er kartleggingsområdet hovedsakelig av fyllmasser, se løsmassekart. Påvirkningsområdet består hovedsakelig av amfibolitt og glimmerskifer i øst og helt nord, mens rundt kartleggingsområdet er det foldinger av bergartene i kartleggingsområdet. I sør er det også et lite innslag av glimmergneis. Sørfjordmoen er en del av skyvegrensen under Fauskedekket. Sørfjordmoen ligger i en fold med foldeaksen som går gjennom Einkråga i en SV-NØ orientering.



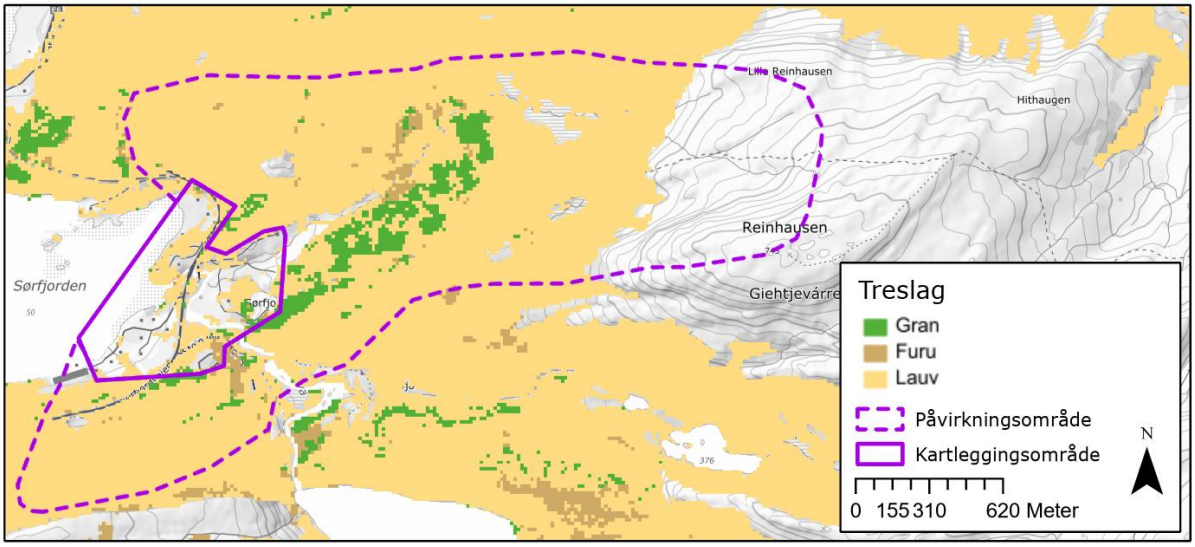
Figur 8-8: Løsmassekart N250 fra NGU for Sørfjordmoen [13].



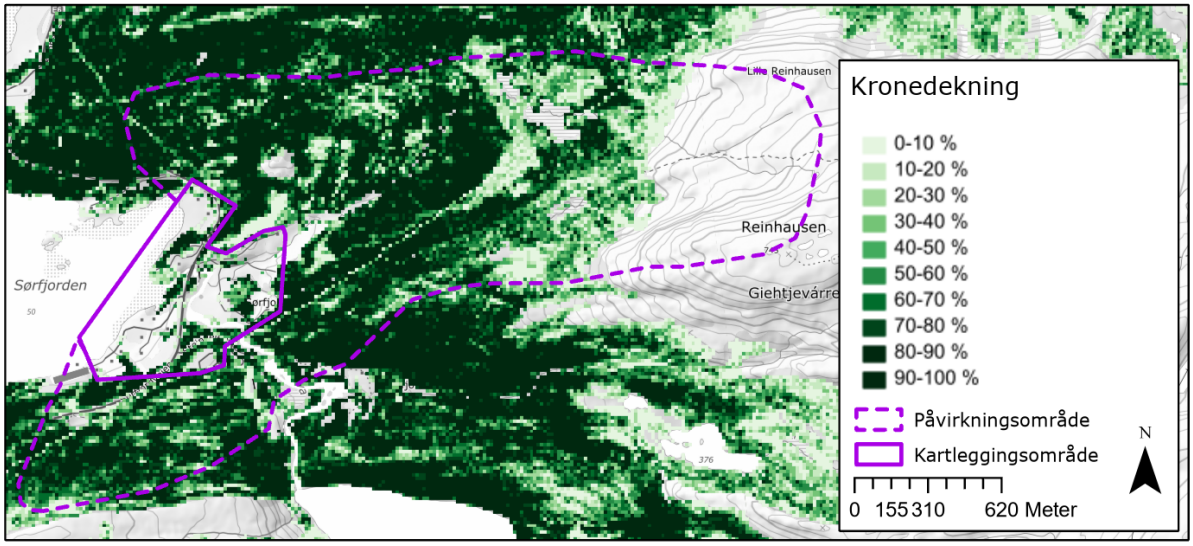
Figur 8-9: Berggrunnskart N250 fra NGU for Sørfjordmoen [25].

8.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning i Sørfjordmoen er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7]og er vist i figur 8-10 og figur 8-11. Kart for dominerende treslag viser at Sørfjordmoen består av løvtrær med noen områder med blandingsskog. Kart over kronedekning viser at det er en stor variasjon i dekning, men at store deler av påvirkningsområdet er dekket med tett skog opp mot 100%. Det er lite skog i kartleggingsområdet og øverst mot Reinhausen (skyldes tregrensen).



Figur 8-10: Dominerende treslag for Sørfjordmoen [7].



Figur 8-11: Kronedekning for Sørfjordmoen [7].

8.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er registrert en historisk skredhendelse innenfor kartleggingsområdet og fem i påvirkningsområde i NSDB for Sørfjordmoen. Hendelsen innenfor kartleggingsområdet var et jordskred og i påvirkningsområdet var det steinsprang på veien. Det er registrerte skredhendelser i databasen til vegvesenet som er de samme som på NSDB [10]. Disse er gitt i tabell 8-1.

Tabell 8-1: Historiske skredhendelser for Elvkroken [9].

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
01.01.2022	Jordskred	Kobbelv	Utglidning nedenfor veien. En mindre utglidning og et større skred som er tegnet inn. Sand og grus, lagdelt. Skredene gikk	[9]

Skreddato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
			ifm. kraftig nedbør. Det største stoppet like før det nådde elva. store vannmengder ha fulgt grøfta og drenert under veien og ut i massene på nedsiden.	
12.12.2002	Steinsprang	N/A	N/A	[9]
16.09.2002	Steinsprang	Avkjøring Steinvegen - Rauhammaren	N/A	[9]
25.05.2023	Steinsprang	Kobbelv	Stein på EV6 løsnet fra fjell/dalside 50-200m.	[9]
16.04.2006	Steinskred	Kobbhammaren tunnel	Inni tunnel, skade på kjøretøy	[9]

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

8.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Det er registret erosjonssikringstiltak langs Sørfjordelva i NVE databasen. Under befaring ble det også observert sikringstiltak hel sørvest i påvirkningsområdet bak industriområdet (utenfor kartleggingsområdet) i form av fanggjerder. Det er også enkelte bolter langs bergskjæringene.



Figur 8-12: Fanggjerder bak industriområde.

8.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Vurdering av ras Sørfold kommune, 2002 [32]
AT Consult har vurdert tre rasområder etter oppdrag fra Sørfold kommune. Et av områdene, Kobbelv, er innenfor kartleggingsområdet Sørfjordmoen. Her var det to utglidninger nedenfor veien og noe inn i veien Steinveien like etter avkjørselen fra E6/Sørfjordveien. Begge skredene stoppet like ovenfor Sørfjordelva. Skredene skal ha skjedd i forbindelse med mye nedbør. Det ble utført tiltak ved å flytte veien 1 m inn fra skredkantene, lage slakere helning i skråningen hvor skredene gikk og erosjonsplastring.

Skredfarevurdering Sørfjordmo industriområde, 2015 [33]
Multiconsult har utført en skredfarevurdering for Salten Stamfisk AS for regulering av område for landbasert akvakultur på gnr/bnr., 23/3 i Sørfjordmo. Det ble konkludert med at skredfaren var i henhold til TEK10 akseptabel for at planområde kan benyttes til landbasert akvakultur og tilfredsstilte sikkerhetskrav for S2.

Industriområde Sørfjorden, 2010 [34]
Rambøll Norge AS har på oppdrag for Salten Aqua AS utført grunnundersøkelser for etablering av nytt industriområde på Sørfjorden 3.

Geologisk vurdering Sørfjordmoen boligfelt, 2021 [35]
Talus har utført geologisk vurdering i forbindelse med utvidelse av Sørfjordmoen boligområde som er etablert langs Steinveien. Området var ifølge rapporten utenfor NVEs aktsomhetssone for skred fra bratt terreng så det ble ikke utført skredfarevurdering. Området ligger under marin grense, men på grunnlag av mangel på observerte marine sedimenter ble det vurdert at det ikke var kvikkleirefare. Det ble ikke utført grunnundersøkelser.

8.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 8-2, figur 8-3 og figur 8-4.

8.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I kartleggings- og 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 og utredes videre. Det er ikke identifisert passende forhold for utvikling av flogstein som kan nå kartleggingsområdet.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Sørfjordmoen består av bergartene dolomittmarmor, glimmerskifer og amfibolitt som ligger foldet i en bue rundt kartleggingsområdet. Dette gjør at løsneområdene er vent mot både sør, vest og nord. Løsneområdene strekker seg fra rundt 10 moh. til 300 moh. Det er ikke observert definerte sprekkesett og generelt lite oppsprekking pga. tett vegetasjon. Innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet er det etablert flere veiskjæringer og påhuggflater for tunnel, disse bergskjæringene anses ikke som naturlig bratt terreng, og er ikke en del av vurderingen.

Nord i kartleggingsområdet er det hovedsakelig mindre områder fra påvirkningsområdet som er potensielle løsneområder, samt at det også er enkelte knauser i kartleggingsområdet. Løsneområdene strekker seg fra havnivå ved Lappøyra og Einkråga til toppen av Kobbhammaren (273 moh.), se figur 1 i vedlegg A5 og vedlegg C5. Nedenfor E6 i nord er det mindre knauser med høyde på rundt 15 m. Det ble observert blokker, der største er 5 m^3 (se figur 6 i vedlegg). Videre opp over E6 er det flere mindre urer med blokker opp til 5 m^3 med tykt mosedekke og spredte antatte steinsprangblokker. Det er observert avløste blokker i berghammer (figur 7 i vedlegg A5).

På grunn av mangel på observerte ferske hendelser og lave fallhøyder for mulig steinsprang vurderes løsnesannsynligheten å være lavere enn 1/1000.

Langs Førsvollen er det flere mindre knauser med løsneområder for steinsprang. Langs Lappøyra er det en knaus på under 10 m hvor det er avløste flak (se figur 8 i vedlegg). Sørvest på Førsvollen og langs elveutløpet av Sørfjordelva er det flere mindre løsneområder ned mot elven og fjorden. Det er observert steinsprangavsetninger og avløste parti. Basert på avløste flak og observerte steinsprangavsetninger vurderes løsnesannsynligheten å være mellom 1/100 og 1/1000.

Det er områder over 45° på ryggen over Sørfjordskar, men siden det er svaberg uten synlige sprekker eller avløste blokker (figur 9), og ingen tegn til tidligere skredhendelser, vurderes løsnesannsynligheten til å være mindre enn 1/5000.

Øst for Kveldmoen er det en rygg opp mot Reinhausen med flere mindre løsneområder for steinsprang. Det er observert enkelte blokker avsatt i skråningen, som bak låven på Kveldmoen (figur 10, vedlegg A5) og på oppsiden av veien Sørfjordskar, til mer sammenhengende urmasser, som bak Sørfjordskar 11 (figur 11, vedlegg A5). Det er tett vegetasjon og mose over blokkene og uren. Under 100 m lengre ned er blokkene betydelig mer rundet, som tyder på at blokkene har vært avsatt der lenge og trolig vært utsatt for erosjon fra elven når den går ut over sitt vanlige løp. Basert på tett vegetasjon og mangel på spor fra ferske hendelser vurderes løsnesannsligheten til være mindre enn 1/100 men større enn 1/1000.

Sør i kartleggingsområdet er boligområdet Steinveien med løsneområder sør for boligfeltet. Det er observert liten blokk avsatt i grøften langs veien, se figur 12 og 13 i vedlegg A5. Løsneområdene nærmest veien har lav fallhøyde på under 10 m, se figur 13 i vedlegg A5. Bak denne knausen er det 30 m høydeforskjell til veien, men her er det et søkk mot nord som stopper eller leder aktuelle blokker vekk fra kartleggingsområdet. Løsneområdene her blir ikke vurdert. Observert ur og blokker har stort sett tykt mose- og vegetasjonsdekke. Basert på fersk steinspranghendelse i grøft vurderes løsnesannsynligheten til å være høyere enn 1/100.

Utredning av utløp

Modelleringsresultatene viser at steinsprang kan komme inn i kartleggingsområdet innerst i Einkråga (vedlegg D5). Løsneområdene går ned til E6 som har blitt utvidet med bergskjæring, som kan sees i registreringskartet i vedlegg C5. Nedenfor E6 er det en par boliger, et gårdsbruk og jordbruksarealer. Det er ikke observert tegn til hyppig steinsprangaktivitet. Basert på topografien, forventes det at steinsprang kan få utløp over veien og ett stykke inn på jordene, men ikke inn til boligene. Trolig vil mye stoppe på veien. Dette samsvarer med modelleringsresultatet. Det er observert blokker under E6 på Einkråga, men det kan ikke utelukkes at blokker fra steinsprang med lengre utløp enn det som er kartlagt kan ha blitt fjernet i forbindelse med jordbruk.

Løsneområdene på Førsvollen og Lappøyra vil få korte utløp siden de har lav fallhøyde. Det er likevel kort avstand mellom løsneområdene og Sørfjordelva og Sørfjorden, så det er sannsynlig at det vil kunne bli utløp ut i vannet. Det er helt flatt under løsneområdene lengst nord på Lappøyra som gjør at blokkene får bremset energien ved foten av skråningen. Steinspranghendelser får dermed trolig ikke langt utløp.

Ved Kveldmoen viser modelleringen mulighet for utløp inn i kartleggingsområdet, over veien «Sørfjordskar» og husene på Kveldmoen. Det er uravsetninger i fjellsiden og blokker ned mot veien som støtter modelleringsresultatet. Det er observert steinsprangblokker avsatt i grøft, men det kan

ikke utelukkes at blokker fra steinsprang med lengre utløp enn det som er kartlagt, kan ha blitt fjernet i forbindelse med jordbruk.

Ved Steinveien er det observert en steinsprangblokk i grøft, ellers er det hovedsakelig observert avrundete blokker som tyder på mindre aktivitet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Ved Einkråga og Steinveien vurderes det at vurderes det at den årlig nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000.

Langs Førsvolle, Lappøyra og Kveldmoen vurderes det at den årlig nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/100. Her er det avløste blokket og ferske hendelser registrert i felt.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er produktiv skog i skråningene i områder der remobilisering av blokker er vurdert som sannsynlig som følge av rotvelt og erosjon. Skogen har betydning for begrensning av utløp i skråningen over Kveldmoen. 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.

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 [27]. 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 den ingen tegn til aktiv deformasjon i perioden 2015-2026. 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 i påvirkningsområdene har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 89 cm og gjennomsnittlig nysnødybde 3 døgn er målt til 55 cm. En lokalbeboer forteller blant annet om snøskred fra Reinhausen for 50 år siden. I 2019 gikk det også snøskred i Sørfold kommune som krevde menneskeliv [36]. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

SAS-09 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. De vil kun kunne påvirke som sekundæreffekt for andre faremomenter i Sørfjordskar. Det er tett skog og løsneområdene har opp mot 100% kronedekning i dette området.

Det er kartlagt løsneområder fra Kobbhammaren i nord, langs Reinhausen i øst og fra Middagsfjellet i sør. Alle løsneområdene utenom SAS-03 SAS-08 ligger i områder med produktiv skog. Dronebiler viser at det er blandingsskog, med hovedsakelig tynn løvskog, se figur 1-5 i vedlegg A5. Nedbørsførende vind med snø er dominerende fra vest, men også fra SV til NØ.

Langs fjellsiden til Kobbhammaren er det definert flere områder med passelig helning og konkave former som gir løsneområder for snøskred, se figur 1 i vedlegg A5. SAS-01 til SAS-03 ligger på kote 200-250 og er SSØ vendt. SAS-04 til SAS-07 ligger på kote 50 til 120 og ligger rundt «bolleformasjonen» ved Einkråga som gjør at SAS-05 er sørøstvendt og SAS-06 og SAS-07 er sørvestvendt. Det er tett kronedekning med opp mot 100% for SAS-03, 04, 06 og 07. Det er noe mindre kronedekning for SAS-01, 02 og 05. Løsneområdene ligger i hovedsak i lo, men også i le enkelte dager. Løsneområdene har helning på 20-45°, utenom SAS-06 og 07 som har områder med opp mot 55° i løsneområdet. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/1000 og 1/5000.

SAS-08 ligger rundt kote 100 og Sørfjordskarveien nedenfor ligger på ca. kote 50. Det er svapartier som fungerer som glideflater for snøskred og tynt løsmassedekke med litt mose, se figur 9 i vedlegg A5. Løsneområdet ligger i le for dominerende vindretning med snø fra vest. Det er varierende helning innenfor løsneområdet fra 11 til 90°, men er i hovedsak 30-40°. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

SAS-18 til 20 ligger på kote 125-150 i vestvendt skråning, og ligger i lo for nedbørsførende vind fra vest. Det er konkave terrengformer som kan samle mye snø. Det er tett kronedekning med opp mot 100%. Under SAS-19 er det vifteformasjon kartlagt som skredmateriale som kan dannet av blant annet snøskred. SAS-19 ligger i bekkeløp som kan føre til at snøen blir vannmettet. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

Lengst sør i påvirkningsområdet er SAS-21 i fjellsiden opp mot Middagsfjellet på kote 200 til 250. Andre potensielle løsneområder fra Middagsfjellet ned mot Steinveien vil bli stoppet av ryggen på kote 130 og lede skredmassene mot øst eller vest og vekk fra kartleggingsområdet, se vedlegg C5.

Tabell 8-2: Løsneområder for snøskred i Sørfjordmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog på løsnesannsynlighet
SAS-01	Produktiv skog. Kronedekning < 30%	4534	34	Ingen
SAS-02	Produktiv skog. Kronedekning < 30%	3947	35	Ingen
SAS-03	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 90%	4665	31	Hindrer utløsning
SAS-04	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	3468	34	Hindrer utløsning
SAS-05	Produktiv skog. Kronedekning < 70%	1760	36	Ingen
SAS-06	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	2641	36	Hindrer utløsning
SAS-07	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	5634	44	Hindrer utløsning
SAS-08	Svaberg. Ingen skog	2404	30	Ingen
SAS-09	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	11998	35	Hindrer utløsning
SAS-10	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	14968	34	Hindrer utløsning
SAS-11	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	5561	41	Hindrer utløsning
SAS-12	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	10065	35	Hindrer utløsning
SAS-13	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	4735	36	Hindrer utløsning

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog på løsnesannsynlighet
SAS-14	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	8103	35	Hindrer utløsning
SAS-15	Produktiv skog. Kronedekning < 70%	4302	36	Hindrer utløsning
SAS-16	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	1077	31	Hindrer utløsning
SAS-17	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	2102	31	Hindrer utløsning
SAS-18	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	1332	37	Hindrer utløsning
SAS-19	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	2519	40	Hindrer utløsning
SAS-20	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	2954	42	Hindrer utløsning
SAS-21	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	9497	38	Hindrer utløsning

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg F9, og viser at tilnærmet ingen av løsneområdene får utløp inn i kartleggingsområdet. AlfaBeta-analysen har tilnærmet likt utløp som RAMMS resultatet for SAS-20, men mye lengre utløp for SAS-01, 04 og 07.

SAS-02, 04, 06 og 07 vil samles i bollen over E6. Her er det uravsetninger med stor ruhet. Snøskredene vil derfor bremses av uren og avsettes her. Dette samsvarer med modelleringsresultatene, se vedlegg E5. SAS-03 og 09-18 vil avsettes i dalen inn fra Sørfjordskar opp mot Reinhaushalskråga.

Det er kun SAS-08, 19 og 20 som har utløp inn i kartleggingsområdet. Det vurderes likevel at SAS-19 og 20 ikke vil ha utløp med skadepotensiale inn i kartleggingsområde med dagens situasjon. Det er tett skog med 100% kronedekning som vil hindre oppbygging av store snømengder. Løsneområdene ligger også lavt i terrenget som gjør at det vil få lite energi ved utløsning.

SAS-08 vil få utløp ned mot Sørfjordskar 8 og 12. Det er svaberg som gjør at snøen vil trolig gli ut fortløpende som små snøskred, og ikke bygge seg opp til store snøskred. SAS-08 har lav fallhøyde fra kote 100 før terrenget flater ut ved kote 65.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det er ingen historikk på snøskred i Sørfjordmoen eller strukturer i fjellsiden hvor det forventes mye akkumulasjon av snø. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred vurderes derfor å være mellom 1/1000 og 1/5000 innenfor kartleggingsområdet for dagens situasjon.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

I nordlig område stemmer ikke kronedekningskartet med hva som er observert i felt, dette gjelder spesielt for SAS-05. For SAS-08 er det ikke skog som har betydning for skredfaren da det ikke er produktiv skog her. For SAS-19 og 20 er det produktiv granskog som vil bremse og hindre utløsning av snøskred. I en situasjon uten produktiv skog vurderes det at snøskredene vil få lengre utløp og at snøskred vil kunne nå inn i kartleggingsområdet med en nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/1000 ved Kveldmoen. Se vedlegg I5.

8.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen [9] er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser i påvirknings- eller kartleggingsområdet, men det er registrert flere hendelser ut over langs Leirfjorden. Det er observert flere 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

Generelt ligger løsneområdene i elve- og bekkenedskjæringer med mulighet for tilførsel av vann og i konkave formasjoner for akkumulering av snø. Feltkartlegging og kartanalyse har resultert i 10 løsneområder for sørpeskred, se tabell 8-3 og vedlegg B5 og C5. Løsneområdene ligger der topografien samler vann, ofte relatert til konkave former langs bekkeløp, ofte i overgangen fra slakt til brattere terreng.

Det er ingen permanente elver eller bekker fra Kobbhammaren (273 moh.), men avrenningsanalysen viser at det er flere mindre løp for vannveier. SPS-01 til 03 er langs disse løpene hvor det er terrengsøkk slik at det lokalt kan samle seg snø og vann, der SPS-01 og 02 drenerer mot Einkråga, mens SPS-03 drenerer mot Sørfjordskar. Under befaring ble det observert vannføring i bekken under SPS-03, se figur 14 i vedlegg A5. Det er grunt til berg og observert svaflater i fjellsiden som gir glideflater for vannmettet snø. Sørpeskredhendelser vil være sannsynlig i forbindelse med kraftig regn på snødekke. På grunnlag av at det ikke er permanent vannvei, men forhold for ansamling av vannmettet snø, vurderes løsnesannsynligheten som lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Fra Reinhaushalskråga (300 moh.) er det mange bekkeløp fra myrene ned mot Sørfjordskar som samles til en elv i dalbunnen. SPS-04 kan få mye tilførsel av vann og det kan samle seg mye snø i den konkave terrengformen, se figur 4 i vedlegg A5. Det er generelt lav helning langs elven i Sørfjordskar på rundt 10-25°.

Fra Reinhaushalsen og ned mot Kveldmoen og Holmen er det flere løsneområder for sørpeskred. SPS-05 ligger i knekkpunktet mellom myr og bekk nedenfor Reinhaushalsen på kote 380, og SPS-06 lengre ned langs samme løp på kote 160. Det er historikk med flom langs bekken fra Reinhaushalsen. Og det er kulper og svaberg langs bekken som gir forhold for mulig oppsamling av snø. Under befaring ble det observert høy vannføring i bekken, se figur 4 og 15 i vedlegg A5. Det er to parallelle bekker til elven ned fra Reinhaushalsen. SPS-07 ligger på knekkpunktet i starten av bekkeløpet på kote 130 nord for elven hvor SPS-05 og 06 ligger. Bekken starter i en skålformasjon hvor det er løsneområde for snøskred høyere oppe i skålformasjonen. Det ble ikke observert vann i denne bekken på befaringsdag, se figur 15 og 16 i vedlegg A5. SPS-08 er ved terrengsøkk langs bekkenedskjæringen sør for elven på kote 160, som ikke har permanent bekk, men avrenning fra Reinhaushalsen. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 og 1/1000.

SPS-09 og 10 er lokalisert helt sør i påvirkningsområdet hvor avrenningsanalysen viser avrenning fra Middagsfjellet. Begge er lokalisert på kote 160 hvor det er en flate hvor snø kan akkumuleres og avrenningsløpene samles, med bratt skråning foran (40-90°) hvor skredet kan få fart og utløp. Nedbør på snødekke om vinteren vil kunne føre til utglidning av vannmettet snø her. På grunn av mangel på permanent vannvei og tett skog vurderes løsnesannsynligheten som lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000.

Tabell 8-3: Løsneområder for sørpeskred i Sørfjordmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar, kronedekning [%]	Areal [m²]*	Helning [°]
SPS-01	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	289	30
SPS-02	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	173	19
SPS-03	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 90%	402	13
SPS-04	Produktiv skog. Kronedekning > 60%	1483	20
SPS-05	Produktiv skog. Kronedekning > 40%	443	21
SPS-06	Produktiv skog. Kronedekning > 50%	533	38
SPS-07	Produktiv skog. Kronedekning > 40%	191	17
SPS-08	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	303	20
SPS-09	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	395	10
SPS-10	Produktiv skog. Kronedekning > 70%	217	21

*** Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Det er ingen kjente hendelser på sørpeskred som kan benyttes til å modellere 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 F5. Modellering er utført med 0,5 m bruddkant. SPS-05 har på grunn av plassering i for slakt terreng, ikke blitt utløst.

Modelleringen viser at sørpeskredene vil følge bekkenedskjæringene, men at SPS-02, 03, 05, 09 og 10 har for korte utløp til å nå kartleggingsområdet. SPS-08 følger bekkeløp som ikke går inn i kartleggingsområdet, og vil derfor avsettes i Sørfjordelva før den når kartleggingsområdet.

SPS-01 vil trolig avsettes på E6, men kan få utløp over vei og ned til Einkråga. SPS-04 vil følge elveløpet som går i Sørfjordskaret. Det er generelt slakt her så skredet vil ikke oppnå stor fart.

Modelleringen viser at sørpeskred utløst fra SPS-01, 04, 07 og 06 kan nå kartleggingsområdet i en situasjon uten skog. Dette skyldes at skråningen mellom løsneområdene og kartleggingsområdet er tilstrekkelig bratt til at skredmassene opprettholder tilstrekkelig energi og ikke bremses vesentlig før de når det aktuelle området. Likevel vurderes det at for SPS-04, basert på modelleringen, at det er svært lite sannsynlig at sørpeskredet vil kunne nå kartleggingsområdet med betydelig skadepotensiale. SPS-06 og 07 vil følge bekkeløpene ned mot Kveldmoen og Holmen. Alle løsneområdene, utenom SPS-03, ligger innenfor produktiv skog. I tillegg er det opp mot 100% kronedekning i alle løsneområdene utenom SPS-05. Det er likevel lite skog i selve bekkeløpene (figur 15 i vedlegg A5) som gjør at de kan få store utløp også med dagens situasjon med skog.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

Sannsynligheten for at sørpeskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 for dagens situasjon. Det er tegnet faresoner for sørpeskred for dagens situasjon ved Kveldmoen.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

I øvre deler av fjellskråningene er det hovedsakelig tynn løvskog, mens i midtre og nedre deler er det tett gran- og blandingsskog. 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 mot Kveldmoen vurderes løsnesannsynligheten å øke til større enn 1/100, og et 1/100-scenario forventes å få lengre utløp i en liten del av kartleggingsområdet. Hendelser med sannsynlighet lavere enn 1/100 vil følge modelleringen lenger inn i kartleggingsområdet.

Effekt av skogen og kart av skog med betydning for skredfare er vist i vedlegg I5.

8.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger i påvirkningsområdet med terrenghelning brattere enn 20° 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. Det er registrerte utglidninger i kartleggingsområdet. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt 12 løsneområder for jordskred i og på grensen til kartleggingsområdet, og fire utenfor, se vedlegg C5. Tre av disse (JSS-01, 06 og 08) er større områder langs skråninger med passende helning og tykt løsmassedekke, se tabell 8-4. Fire er på mindre skråninger på Holmen og opp mot Kveldmoen midt i kartleggingsområdet (JSS-02-05), og fire på skråning ned fra E6 mot Sørfjordmoen helt sørvest i kartleggingsområdet (JSS-09-12). Siste er et mellomstort løsneområde over Steinveien, JSS-07.

JSS-01 er et stort løsneområde langs ryggen opp mot Reinhaushalsen. Det er to elver som kommer ned, med tydelig bekkenedskjæring for sørligste av dem. Avrenningsanalysen viser stor vanntilførsel. Det er observert mindre utglidninger i tillegg til at det er blitt etablert en skogsvei i løsneområdet som viser tegn på aktiv erosjon (infopunkt S1), se figur 15, 17 og 18 i vedlegg A5. Løsnesannsynligheten vurderes til å være større enn 1/100.

JSS-02 til -05 er mindre lokale terrassekanter på Holmen og Kveldmoen på rundt 30 grader, se figur 3 og 17 i vedlegg A5. Det er trolig tykke løsmasseavsetninger som gårdene er etablert på. Avrenningsanalysen viser lite tilførsel av vann, og det er ikke tegn i skyggerelieff eller flyfoto fra tidligere utglidninger. Det er en mindre sideelv fra Sørfjordelva som går mellom Holmen og Kveldmoen som ved spesielt stor vannføring i elven kan gå ut av løpet og erodere i underkant av løsneområdene, se figur 19 vedlegg A5. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mellom 1/1000 og 1/5000.

JSS-06 og -07 er lokalisert på terrassekanter som er brattere enn 30°. JSS-06 har over 40 m lokalt relieff. Avrenningsanalysen viser at det er lite vann ned i terrassekantene. Nedenfor JSS-06 renner Sørfjordelva som eroderer i underkant av terrassekanten. JSS-06 består av sandig materiale ifølge tidligere rapport [32] og stemmer med befaringsobservasjoner (figur 19 og 20, vedlegg A5), mens i JSS-07 er det observert rundet blokker. Det er tynn blandingsskog i terrassekantene. Det er observert spor etter utglidninger og sig i terrassekantene, se figur 19 og 20 i vedlegg A5. JSS-06 og -07 ble utredet i 2002 med sikringstiltak. Basert på at det er svært bratt (40 grader), kjente hendelser og aktiv erosjon under vurderes løsnesannsynligheten til å være større enn 1/100.

Det er observert flere mindre utglidninger langs veifyllingen langs toppen av JSS-08, og det er en bekk fra stikkrenne under E6 som renner gjennom løsneområdet. Det er observert aktiv erosjon langs elven, se figur 21 i vedlegg A5. Det er også observert erosjonsspor og mindre utglidninger, se figur 22 i vedlegg A5. Løsneområdet består av blokkig materiale med tynn løvskog, se figur 21 og 22 i vedlegg A5. Løsnesannsynligheten vurderes til å være større enn 1/100.

JSS-09 og 10 er langs bekkeløp ned mot Sørfjordmoen. Her er det observert løsmasser, helning passende for jordskred, og spor etter tidligere utglidninger i området (figur 32, vedlegg A5). Avrenningsanalysen viser noe tilførsel av vann som konsentreres ned mot JSS-10. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mellom 1/100 og 1/1000.

JSS-11 er en mindre terrassekant bak Sørfjordmoen 32 på rundt 30 grader. Det er ikke spor etter sig eller utglidninger, se figur 24 i vedlegg A5. Avrenningsanalysen viser ingen tilførsel av vann til området. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mindre 1/5000.

Tabell 8-4: Løsneområder for jordskred i Sørfjordmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSS-01	Stort område ned mot Kveldmoen, Holmen og Sørfjordskar.	14445	37
JSS-02	Terrassekant ned fra Kveldmoen	555	28
JSS-03	Terrassekant ned fra Kveldmoen	409	31
JSS-04	Lite område på liten koll på Holmen	201	29
JSS-05	Lite område på liten koll på Holmen	269	29
JSS-06	Stor terrassekant under Steinveien ned mot Sørfjordelva	10769	33
JSS-07	Skråning Steinveien og Steinveien boligfelt	1961	29
JSS-08	Stor terrassekant eller fylling (?) ned mot Sørfjordmoen.	15323	34
JSS-09	I elveløp ned mot Sørfjordmoen	933	32
JSS-10	I elveløp ned mot Sørfjordmoen. Aktiv elveerosjon	1267	31
JSS-11	Terrassekant ned mot Sørfjordmoen 32	694	30
JSS-12	Kant over elveløp ned mot Sørfjordmoen 32, mulig delvis fylling og ikke naturlig terreng.	716	30

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultat av numerisk modellering er vist i vedlegg Ga5. 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. Dette gjelder for JSS-01 07, 08 og 11.

JSS-09, 12, 13 og vestlig del av JSS-08 vil følge bekkeløpet som går sørvest i påvirkningsområdet ned mot industriområdet, og avsettes utenfor kartleggingsområdet. JSS-10 og 11 vil ikke kunne få langt utløp før det flater ut.

JSS-02 til JSS-06 og JSS-11 er definert som terrassekanter. 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 [1] 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.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Under dagens forhold er den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred fra terrassekanter 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 gjelder terrassekanten ned mot Sørfjordelven og under E6.
- 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. Dette gjelder for alle terrassene.

Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred fra JSS-01 vurderes å være større enn 1/100. Det vurderes at nominell årlig sannsynlighet for jordskred er mindre eller lik 1/1000 fra resterende løsneområdene som ikke er terrassekanter.

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. Selv om løsnesannsynligheten øker vil ikke utbredelsen bli større, se vedlegg H5 og I5.

8.7.6 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°. Det er ingen registrerte flomskredhendelser innenfor påvirknings- eller kartleggingsområdet i NSDB [9], men to langs E6, et sør for området og et nord for området. Flomskredfaren utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er flere elver og bekker i kartleggings- og påvirkningsområdet, se vedlegg B5. Sørfjordelva er den største, men den er for slak til at det kan gå flomskred. Det er kartlagt åtte løsneområder for flomskred i den nordlige og midtre delen av påvirkningsområdet 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.

Fra Kobbhammaren og ned mot Einkråga er det ingen permanente vannveier (figur 1 og 2, vedlegg A5), men flere bekkenedskjæringer er kartlagt. Avrenningsanalysen viser at det er mange vannveier ned langs fjellsiden og markfuktighetskartet viser høy markfuktighet. Avrenningsløpene lengst til vest blir ikke vurdert da de ikke vil ha løp inn mot kartleggingsområdet. Løsneområdene FSS-01 og 02 er plassert der flere løp samles ved et knekkpunkt. Det er tynt løsmassedekke over svaflater som kan gli ut ved flomskred. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/1000 og 1/5000, og mulige hendelser vil sannsynligvis være små i størrelse.

FSS-03 og 04 er kartlagt langs bekkenedskjæringer uten permanente elver fra Kobbhammaren ned mot Sørfjordskar. Under befaring ble det observert vann i bekkeløpet ned fra FSS-03, se figur 14 i vedlegg A5. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/1000 og 1/5000, og mulige hendelser vil sannsynligvis være små i størrelse.

Fra Reinhausen er det flere mindre elver og bekker. Reinhaushalskråga har store myrområder med elver ned mot Sørfjordskar. Under befaring ble det observert god vannføring i elven, se figur 25 i vedlegg A5. Her er det kartlagt løsneområdene FSS-05, 06 og 07.

Fra Reinhaushalsen er det en elv ned mot Kveldmoen i tillegg til mindre dreneringsveier. Her er FSS-08, 09 og 10. På befaring ble det observert vannføring i elven som FSS-09 og 10 ligger i, se figur 15 i vedlegg A5. For elven som leder til FSS-08 ble det ikke observert vannføring på befaringsdag, se figur 16 i vedlegg A5. Under FSS-09 og 10 ved Kveldmoen var det avsatt løsmasser langs elven i form av levee, se figur 26 i vedlegg A5. Det er her tegn på at elven har skiftet løp flere ganger. Under FSS-09 og 10 er det vifteformasjon kartlagt som skredmateriale som kan dannet av blant annet flom skred. Lokale forteller om flomhistorikk. Løsnesannsynligheten for dagens situasjon vurderes å være større enn 1/100.

Tabell 8-5: Løsneområder for flomskred i Sørfjordmoen

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSS-01	Lavt i terrenget, svaberg. Ikke permanent vannvei	260	28
FSS-02	Lavt i terrenget, ur under. Ikke permanent vannvei	284	27
FSS-03	Tegn på mye løsmasser i skyggerelieff. Ikke permanent vannvei	496	17
FSS-04	Lavt i terrenget. Ikke permanent vannvei	634	20
FSS-05	I bekkeløpet inn Sørfjordskar	574	28
FSS-06	Samme bekkeløp som FSS-05, knekkpunkt under Reinhaushalskråga	378	24
FSS-07	Knekkpunkt under Reinhaushalskråga. Ikke permanent vannvei	367	28
FSS-08	Langs bekkeløp opp mot Reinshausen	166	20
FSS-09	Bekkeløp med erosjonspotensiale. Jordskred fra sider. Tett skog	245	32
FSS-10	Samme bekkeløp som FSS-09	509	20

Utredning av utløp

Resultatene fra flomskredmodelleringen er vist i vedlegg Gb5. Det er ikke historiske hendelser i området som kunne benyttes til å kalibrere eller sammenligne den numeriske modelleringen mot. Resultatene viser at flomskredene kanaliseres langs bekkeløpene, og at energien reduseres betydelig når skredene når områdene med lavere helning. Dette sees spesielt for FSS-03 til 07 som har alle utløp til eller i elven fra Reinhaushalskråga langs Sørfjordskar ned til Holmen. Elven har for slak helning til at noen av disse løsneområdene får utløp inn i kartleggingsområdet.

FSS-01 har ifølge modelleringen utløp inn i kartleggingsområdet på E6. Likevel vurderes det at det er svært lite sannsynlig at flomskredet vil kunne nå kartleggingsområdet med betydelig skadepotensiale for FSS-01. Det er kun FSS-08, 09 og 10 som har betydelig utløp inn i kartleggingsområdet. Det er kartlagt skredmateriale i vifteform under FSS-09 og -10 som kan være dannet av blant annet flomskred.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

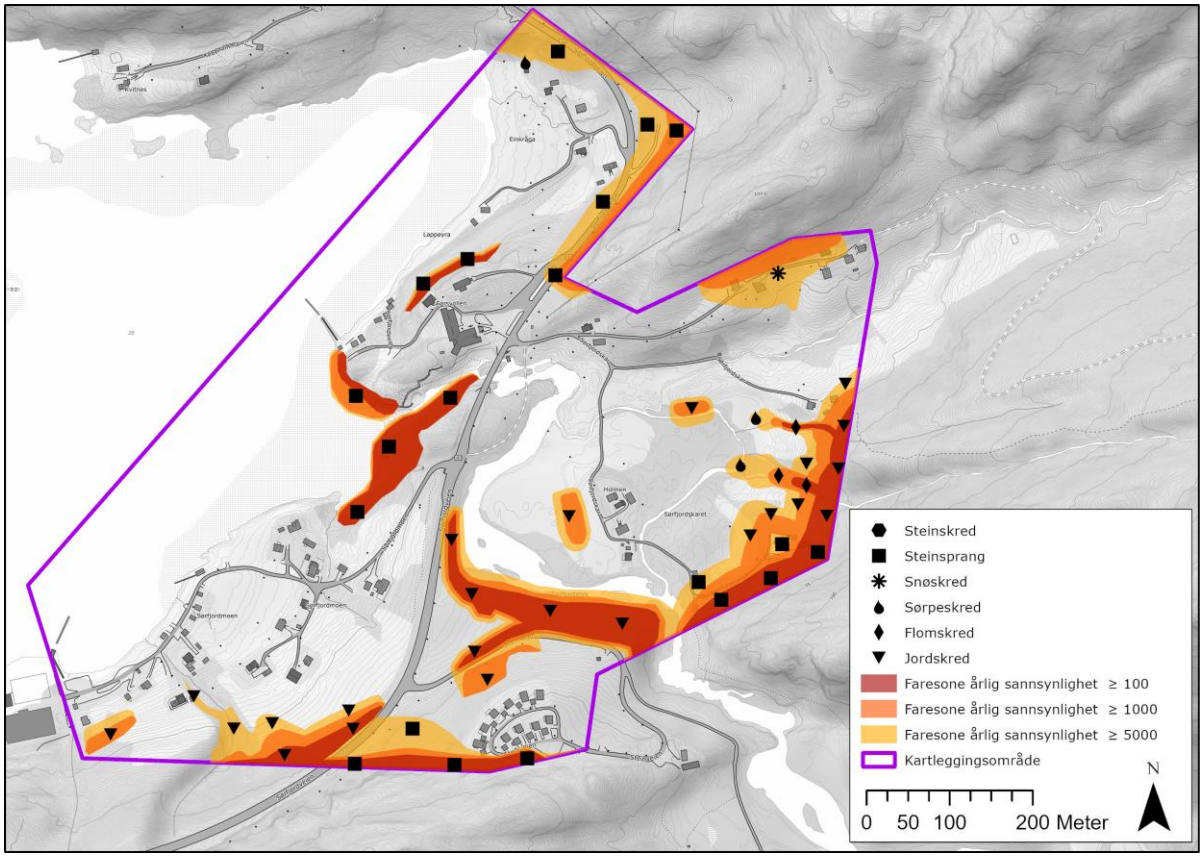
Sannsynligheten for at flomskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være større enn 1/100. Det er tegnet faresoner for flomskred for dagens situasjon ved Kveldmoen.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det er ikke betydelig med skog i elve- og bekkeløpene som vil ha betydning for flomskredfaren.

8.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet skredfare for dagens situasjon er gitt i figur 8-13 og vedlegg H5. Steinsprang er dimensjonerende skredtype for midtre og nordlig del av kartleggingsområdet. For den nordøstlige delen er det snøskred som er dimensjonerende, mens i østlig del er det jordskred, sørpeskred, flomskred og steinsprang som er dimensjonerende. For sørlig del er det jordskred og steinsprang som er dimensjonerende. Det er definert faresone 1/100 for steinsprang, jordskred og flomskred.



Figur 8-13: Samlet faresonekart over Sørfjordmoen for dagens situasjon med skog.

For en situasjon uten skog vil utstrekningen til snøskred øke og bli dimensjonerende skredtype i østlig og nordlig del. I tillegg vil fjerning av skog øke løsnesannsynligheten til jordskred. Se vedlegg I5.

8.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Tidligere utredninger i Sørfjordmoen har ikke tegnet faresoner innenfor kartleggingsområdet. Vurderingen i 2015 var for nytt industriområde i vestlig del av påvirkningsområdet. Her ble det

vurdert at området oppfylte tilstrekkelig sikkerhet mot skred, men det er etablert et fanggjerde der som vi ikke har dokumentasjon på. Det kan dermed være utført flere skredvurderinger vi ikke ha tilgang på.

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 og fra topografisk analyse, 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. 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 Sørfjordmoen 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, se infopunkt S2 i vedlegg C5. Lokale forteller om flere oversvømmelser ved Holmen, og det er observert tydelige spor i skyggerelieff. Flom er ikke en del av denne rapporten.

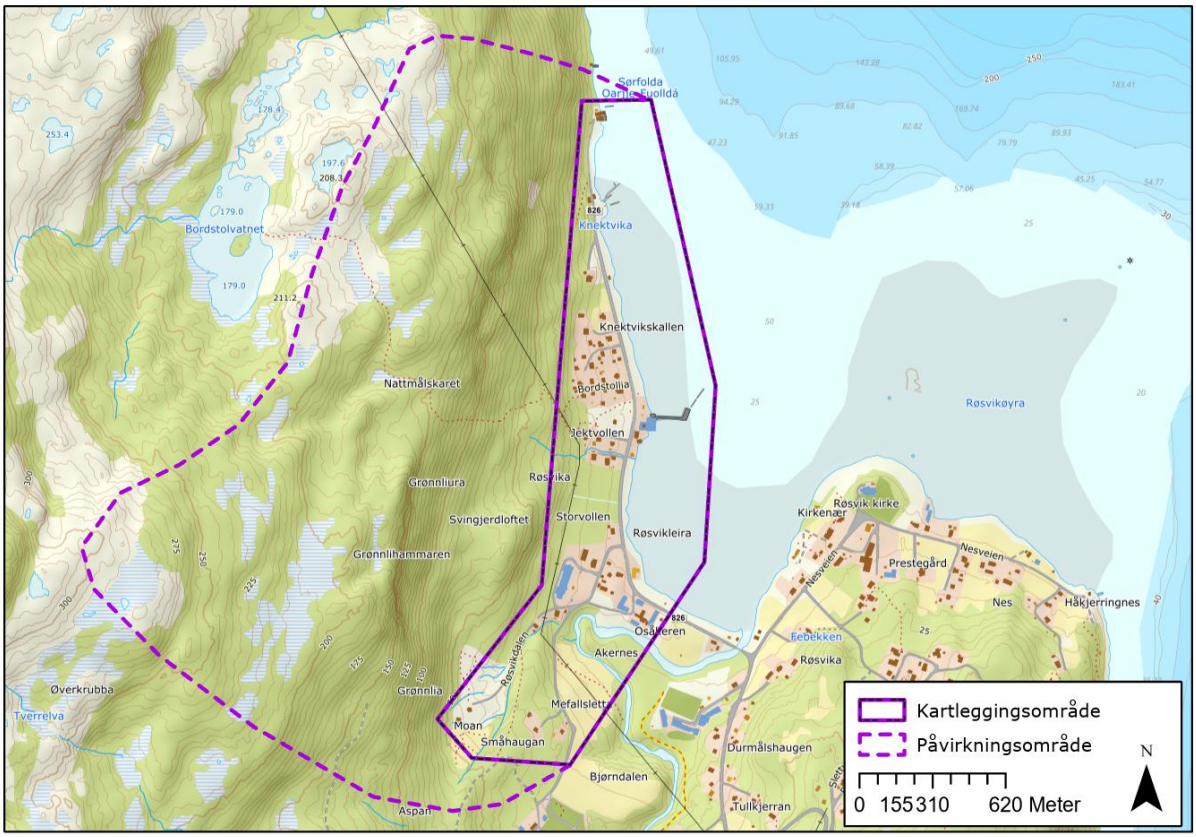
Det er kartlagt flere løsneområder for steinsprang langs nederste del av Sørfjordelva ved Førsvollen. Det er ikke tegnet faresoner ut i elven.

Det er flere løsneområder og modelleringsresultat som viser utløp ned i Sørfjordskar nordøst for kartleggingsområdet. Det er ikke utredet for skredfaren her, men sekundæreffekt av skred ned hit kan ha effekt inn i kartleggingsområdet.

E6 er trolig etablert på fyllinger i sørvestlig del av kartleggingsområdet. Under befaring ble det observert mindre utglidninger langs denne, se infopunkt S3 i vedlegg C5. Utglidning fra vegfylling er ikke en del av utredningen skredfare i bratt terreng og blir derfor ikke vurdert.

9. RØSVIKA (OMRÅDE 6)

Figur 9-1 viser et oversiktskart over Røsvika. Kartleggingsområdet er 0,39 km² og er spredt bebygd. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning med enkelte elve- og bekkeløp, flere traktorveier samt et par myrområder. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for steinsprang, snøskred (med og uten effekt av skog), jordskred og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, hydrologi og nedbørfelt samt vegetasjon i området beskrives nærmere nedenfor.



Figur 9-1: Oversiktskart av Røsvika [2].



Figur 9-2: Oversiktsbilde over Røsvika tatt med drone. Sett mot sørvest.



Figur 9-3: Oversiktsbilde over Røsvika tatt med drone. Sett mot VSV.

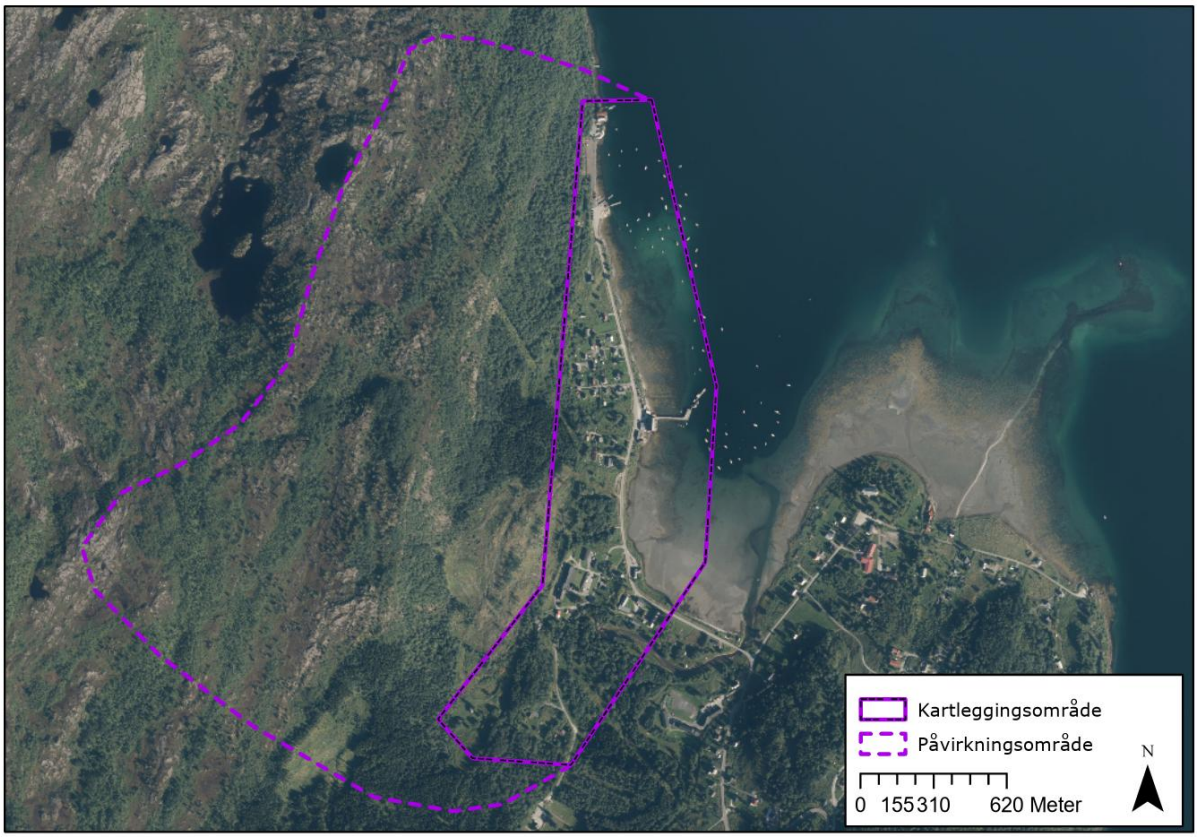


Figur 9-4: Oversiktsbilde over Røsvika tatt med drone. Sett mot vest.

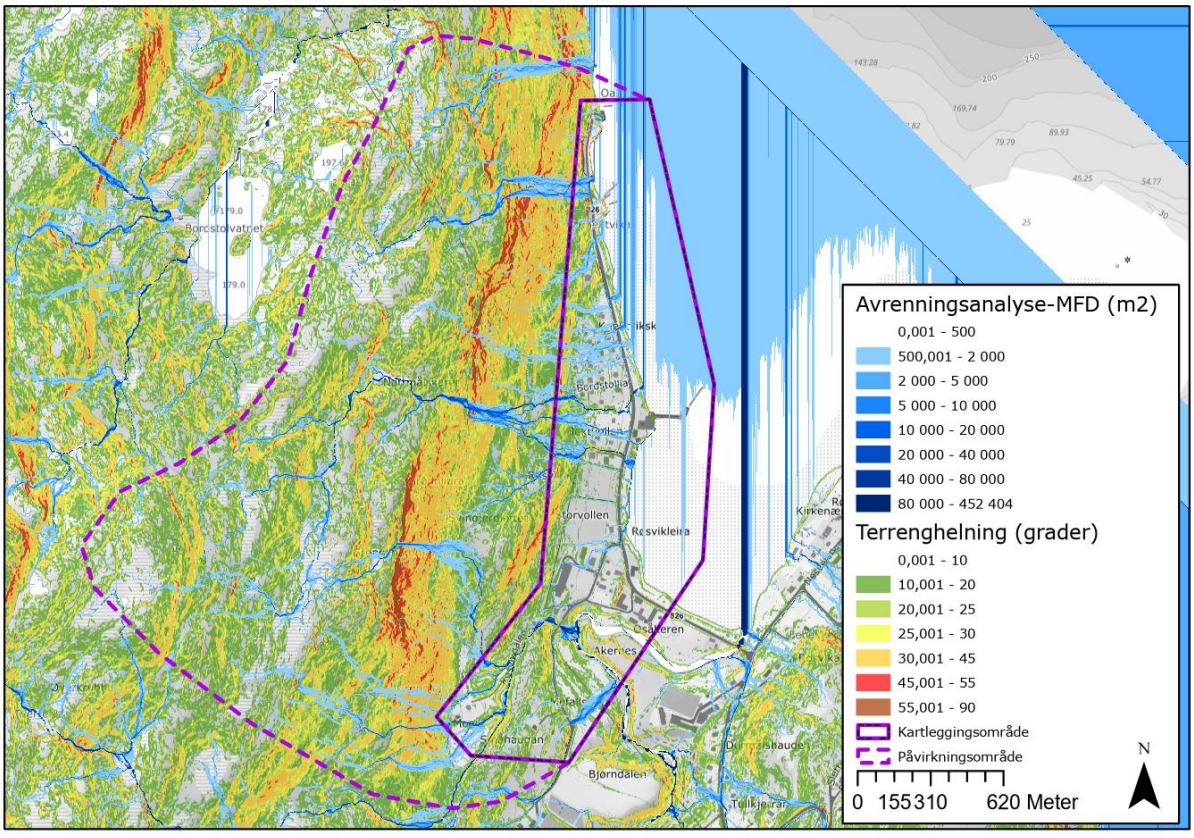
9.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 9-5, figur 9-6 og figur 9-7 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff av Røsvika. Kartleggingsområdet strekker seg fra havnivå til om lag kote 50 og har en terrenghelning hovedsakelig mellom 0 og 20°. Sentralt og nord i kartleggingsområdet ligger flere flate partier, hvor det er etablert boliger.

Påvirkningsområdet strekker seg fra ca. 20 moh. til 325 moh., og består av en moderat bratt fjellskråning. Den midtre delen av skråningen har helninger mellom 30 og 45°, mens den øvre og nedre delen i hovedsak har helninger lavere enn 30°. Partier med helning brattere enn 45° forekommer i begrenset omfang og er lokalisert i den midtre delen av påvirkningsområdet (se helningskart i vedlegg B6). De bratteste klippepartiene har en orientering tilnærmet NNØ-SSV.

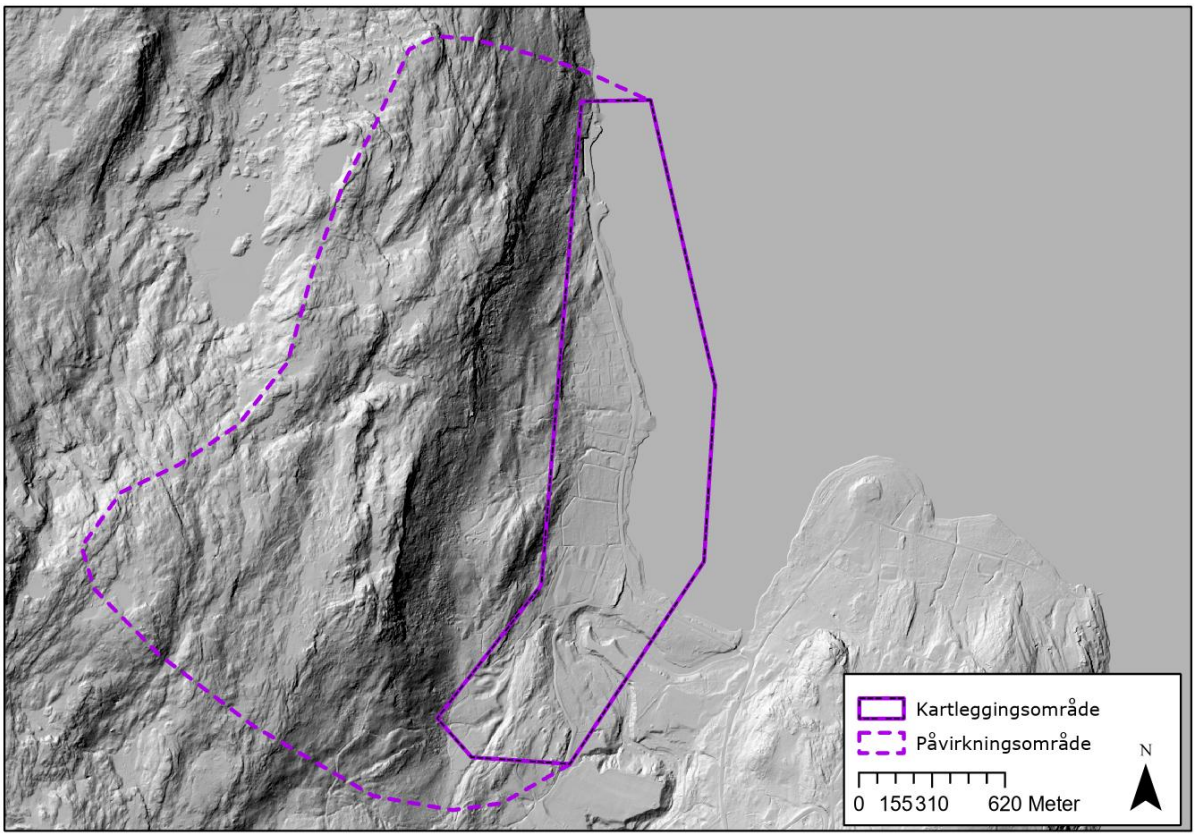


Figur 9-5: Flyfoto av Røsvika (2023) [8].



Figur 9-6: Terrenghelningskart med avrenningsanalyse for Røsvika.

Røsvikelva renner gjennom den sørlige delen av kartleggingsområdet. I tillegg finnes det flere mindre bekker i fjellskråningen innenfor påvirkningsområdet. De største bekkeløpene er lokalisert i Røsvikdalen og ved Jektvollen. Flere myrområder er spredt innenfor påvirkningsområdet. Resultatene fra avrenningsanalysen er presentert i vedlegg B6.



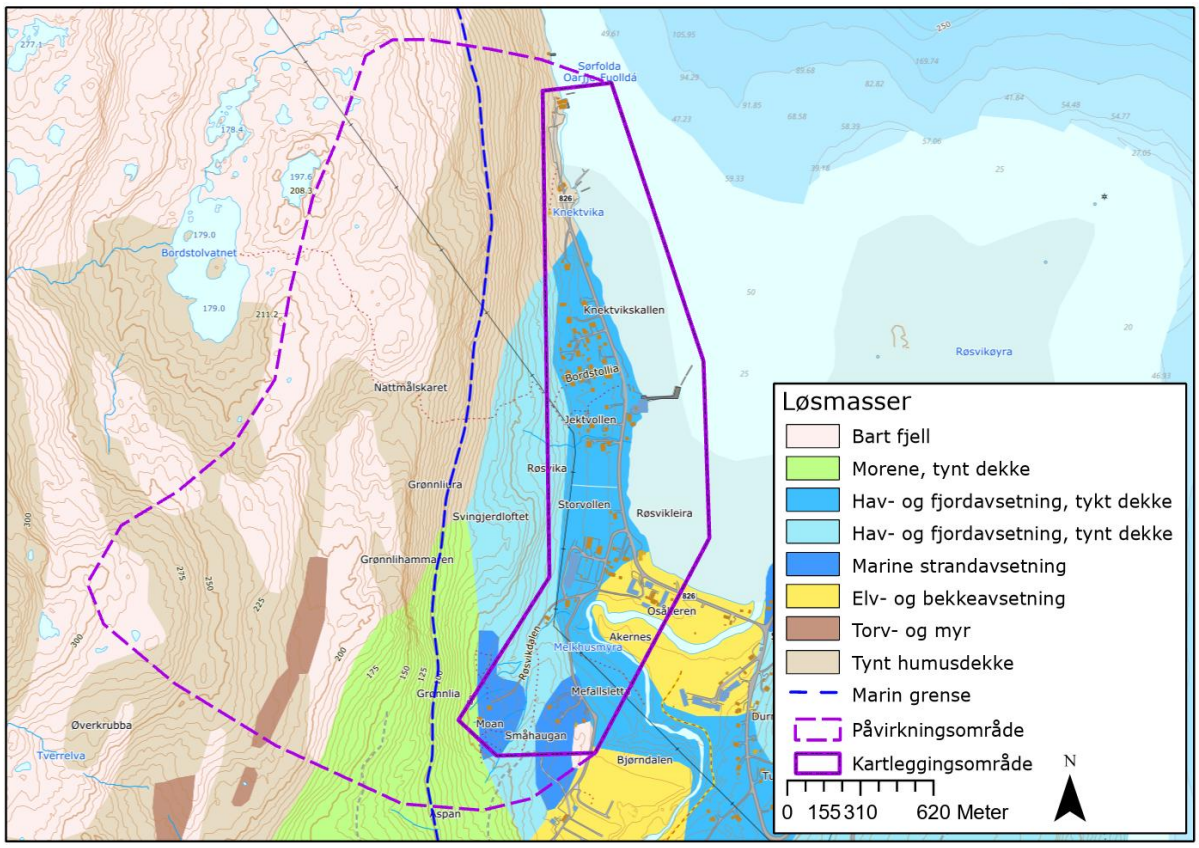
Figur 9-7: Skyggerelieff kart for Røsvika [12].

9.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

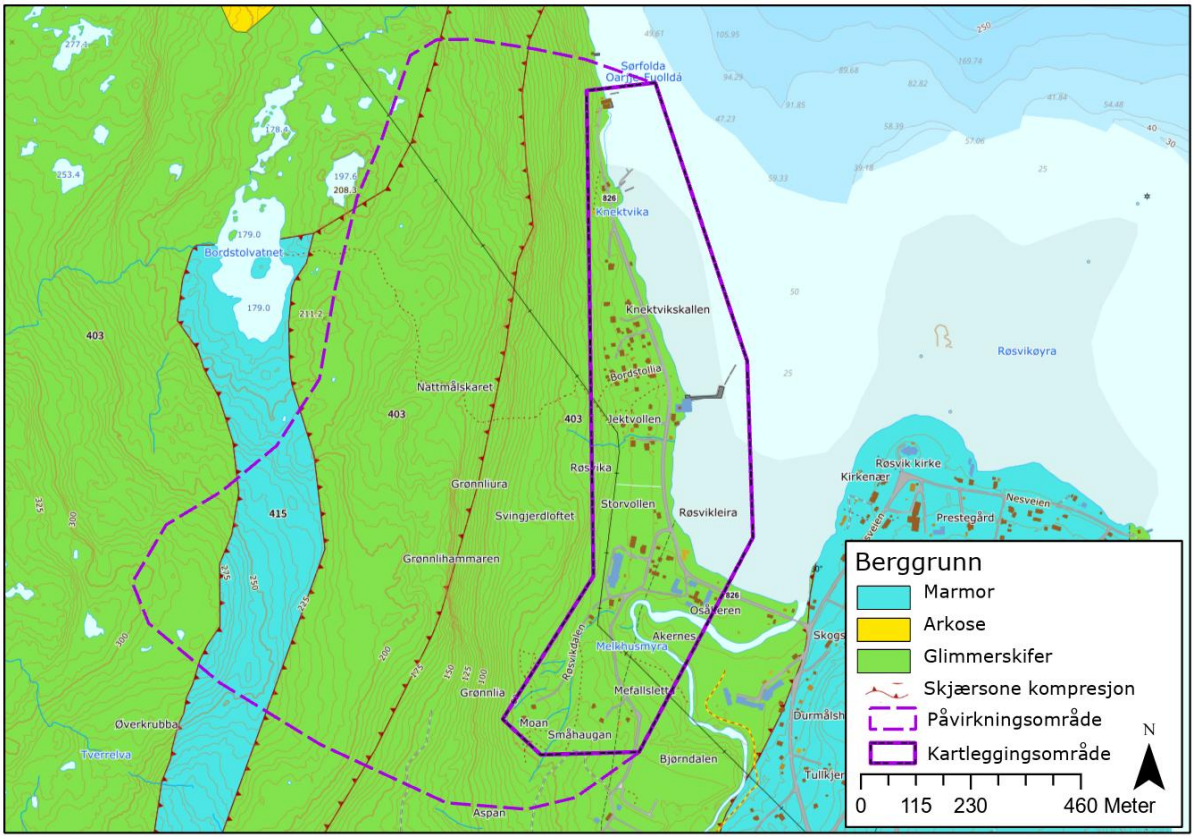
Løsmassekart (N50) [13] og berggrunnskart fra (N250) [25] NGU for Røsvika er vist i figur 9-8 og figur 9-9.

Løsmassekart fra NGU viser at kartleggingsområdet hovedsakelig består av hav- og fjordavsetninger. I mindre grad forekommer elve- og bekkeavsetninger, marine strandavsetninger i sør, bart fjell i nord samt morenemateriale i den sørlige delen av området. Påvirkningsområdet består i hovedsak av bart fjell med et tynt dekke av humus. Torv- og myrområder forekommer i mindre omfang. Morenemateriale er kartlagt i den sørlige delen av påvirkningsområdet. Marin grense ligger cirka 100 moh. (Figur 9-8).

Berggrunnskart fra NGU viser at kartleggingsområdet i hovedsak består av glimmerskifer, mens det i øvrige deler er kartlagt noe marmor også. Innenfor påvirkningsområdet er det også kartlagt tre skjærsoner.



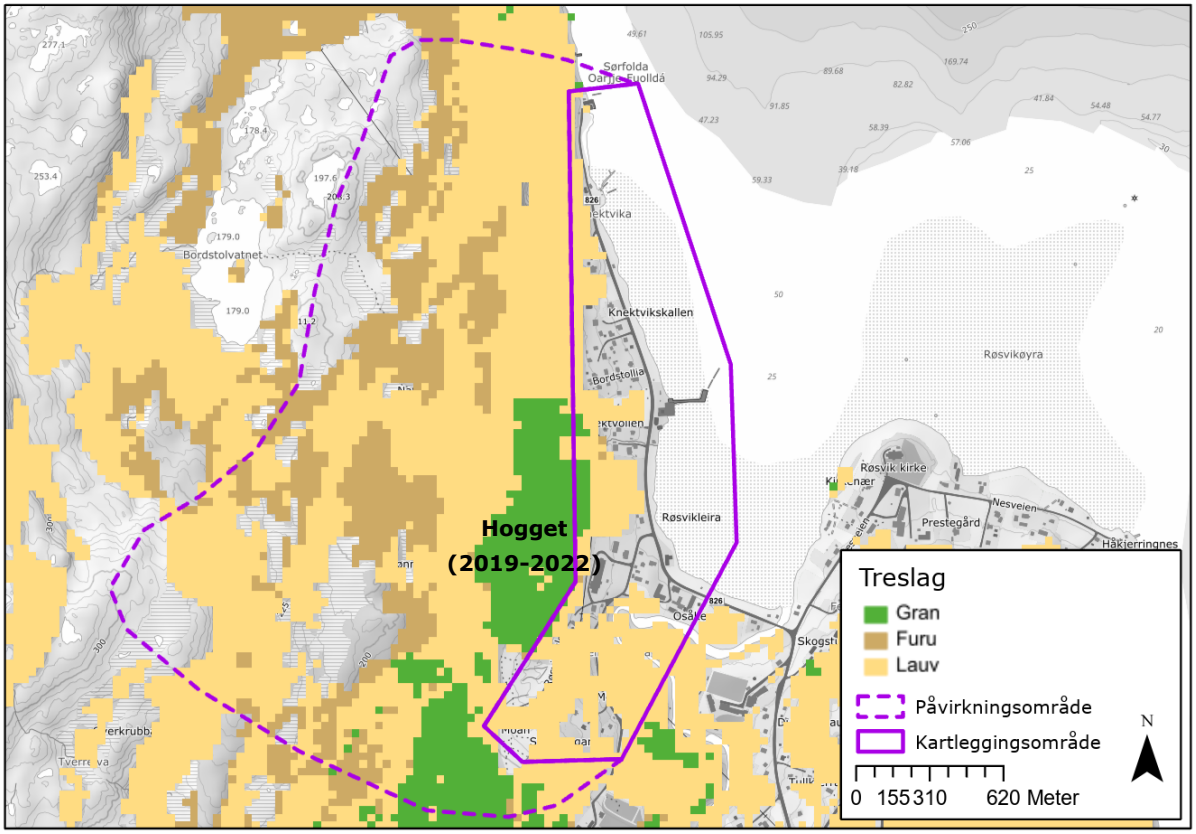
Figur 9-8: Løsmassekart N250 fra NGU for Røsvika [13].



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

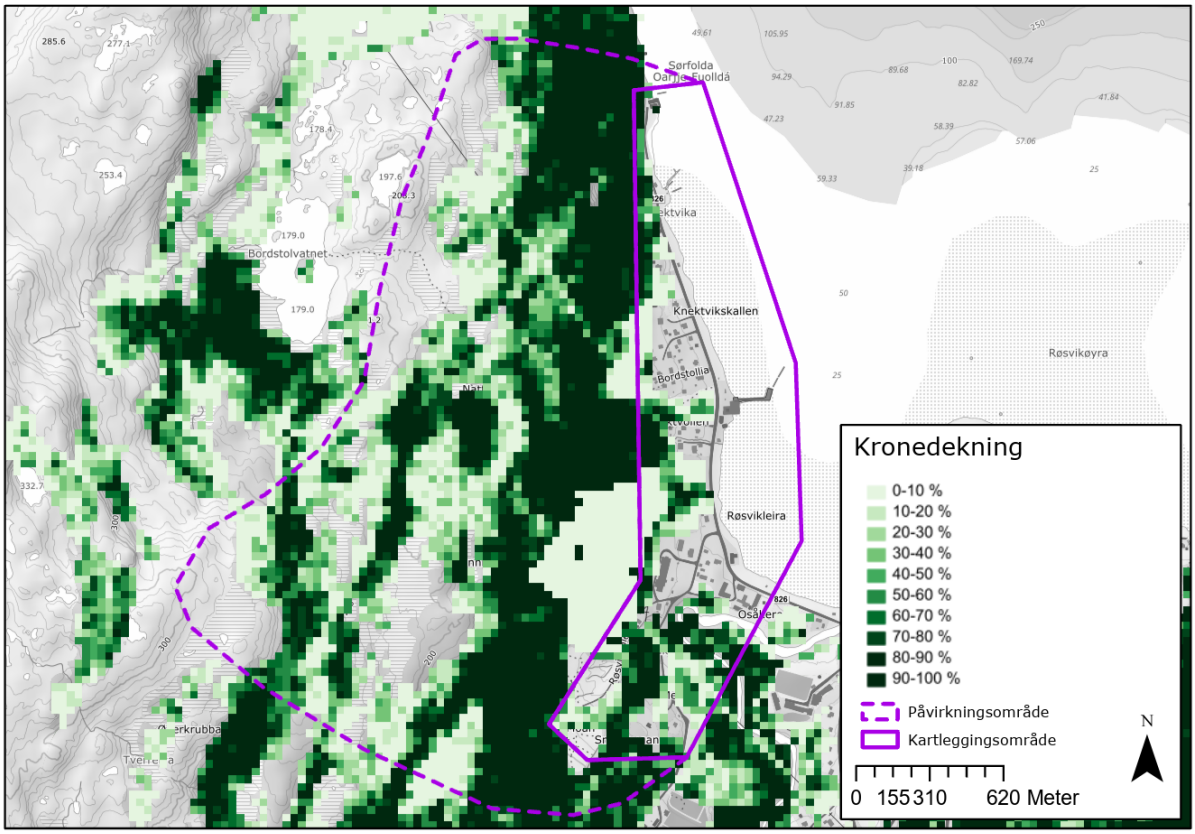
9.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Røsvika er tatt ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7], og er gitt i figur 9-10 og figur 9-11. Kart for dominerende treslag viser at Røsvika består av løvtrær, og i mindre grad av furutrær. Et parti av granskog som fant vest for kartleggingsområdet mellom Jektvollen og Røsvikdalen ble hogget i ukjent tid mellom 2019-2022 (se bilde A6-4 i vedlegg A).



Figur 9-10: Dominerende treslag for Røsvika [7].

Kart over kronedekning viser stor variasjon i skogdekket innenfor påvirkningsområdet. Kronedekningen er høyest i den sentrale og søndre delen av påvirkningsområdet, hvor den lokalt når 90-100 % (Figur 9-11). Det er lite skog innenfor kartleggingsområdet, og løvskog er den dominerende skogtypen. NIBIO har klassifisert skogen i den sentrale og nedre delen av påvirkningsområdet, samt i enkelte områder i den sørlige delen av kartleggingsområdet, som produktiv skog.



Figur 9-11: Kronedekning for Røsvika [7].

9.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Plasseringen av de registrerte historiske hendelsene er vist i registreringskartet (vedlegg C6). Det er registrert en jordskredskredhendelse i NSDB [9]. Beskrivelse av hendelsen ligger i tabell 9-1. Det er ingen registrerte skredhendelser i databasen til Statens Vegvesen innenfor kartleggingsområdet [10].

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

Skreddato	Type	Beskrivelse av hendelse*	Kilde	Bilde
23.11.1920 §	Jordskred	Sørfold. Røsvik. Om kvelden 23. november 1920 glei ut demninga til kraftstasjonen i Røsvikelva og laga flaumskred nedover mot fjorden. Leir, jord, steinar, røter, tømmerstokkar kom nedover elvefaret, etter at dammen gav etter. Hovudgarden Røsvik gård gjekk nesten med, men husa vart så vidt ståande og ingen kom til skade. Det vart stor jordskade. Demninga var ved Dalen, ca. 500 m ovanfor Røsvik gård. Ein skaut eit nytt	NVE	Dammen ved Røsvik Sild-oljefabrik sprængt. Bodø idag. Ved 4-tiden nat til tirsdag sprang dammen ved Røsvik sild-oljefabrik i Sørfold. Elven dannet efter katastrofen et nyt løp ca. 50 meter bredt og den gik ca. 150 meter før den fandt tilbake til det gamle leie igjen. Kraftstationsbygningen blev revet med i vandmasserne mens maskinerne blev staaende igjen. Der opstod ogsaa brand i fabriken, som det imidlertid lykkedes at slukke inden nogen nævneværdig skade blev anrettet.

Skreddato	Type	Beskrivelse av hendelse*	Kilde	Bilde
		leie for elva for å hindre meir utrasing. Det hadde vore kraftig uver førut.		

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

Analysen av historiske flybilder viste spor etter en steinspranghendelse i den nordlige delen av påvirkningsområdet, om lag 110 m nord for høyspentlinjen (Figur 9-7). Selv om tidspunktet for hendelsen er ukjent, fremstår skredbanen tydelig på flybildene, og flere veltede trær ligger fortsatt i terrenget. Dette indikerer at hendelsen kan være relativt nylig og med kort utløps. De eldste tilgjengelige flybildene for området er fra 2004, og det er derfor ikke mulig å tidfeste hendelsen nærmere.
I flyfotoene ble det observert flere blokker som har løsnet fra skråningen. Enkelte av disse er avsatt i kort avstand fra løsneområdet, mens den største registrerte blokken, med dimensjoner på om lag 7 m × 4 m, hadde en utløpslengde på 46 m.



Figur 9-12: Steinspranghendelse i Røsvika. Bilde fra 2004 [8]. Nord er opp på bildet.

9.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

I NVEs sikringsdatabase [24] finnes det en linje langs Røsvikelva men følgende informasjon: «Mange pars uten lok. på strekn., vedl. etter flom pga dambru (Markert som vedlikehold ved kopiering)». Det ble ikke registrert skredsikringstiltak i bratt terreng under feltbefaringen. I den nordlige delen av kartleggingsområdet er det imidlertid etablert boltsikring i naturlige bergskrenter og bergskjæringer langs Røsvikveien (vist som infopunkt R1 i registreringskart og i tabellen av vedlegg A2).



Figur 9-13: Fjellsikring i den nordlige del av kartleggingsområdet. Naturlig bergskrenter og bergskjæring.

9.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Det er tidligere utført en skredfarevurdering i Røsvika. Et kort sammendrag av vurderingen er gitt nedenfor.

- Vurdering av skredfare i forbindelse med opprydding etter skogsuttak. Rapporten ble utarbeidet av Talus SA i 2020. Kartleggingsområdet omfattet en del av skråningen mellom Jektvollen og Moan. Rapporten hadde hovedfokus på skogsvegen og skogens betydning for stabiliteten i skråningen, herunder effekten av skog på jordskredfare, men inneholdt ingen egen utredning av jordskredfaren. Rapporten konkluderte med at fjerning av skog ikke ville medføre økt fare for jordskred i skråningen.

9.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

9.7.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I fjellskråningen vest for kartleggingsområdet finnes det flere områder med terrenghelning brattere enn 45° hvor berggrunnen er eksponert. Disse områdene vurderes som potensielle løsneområder for steinsprang. Det ble også identifisert spor etter en historisk steinspranghendelse ved analyse av

flybilder. Steinsprang vurderes derfor som en aktuell skredprosess innenfor påvirkningsområdet og utredes videre.
Det er ikke identifisert topografiske eller geologiske forhold som tilsier dannelse av flogstein med utløp mot kartleggingsområdet. Flogstein vurderes derfor ikke som en aktuell skredprosess for området.

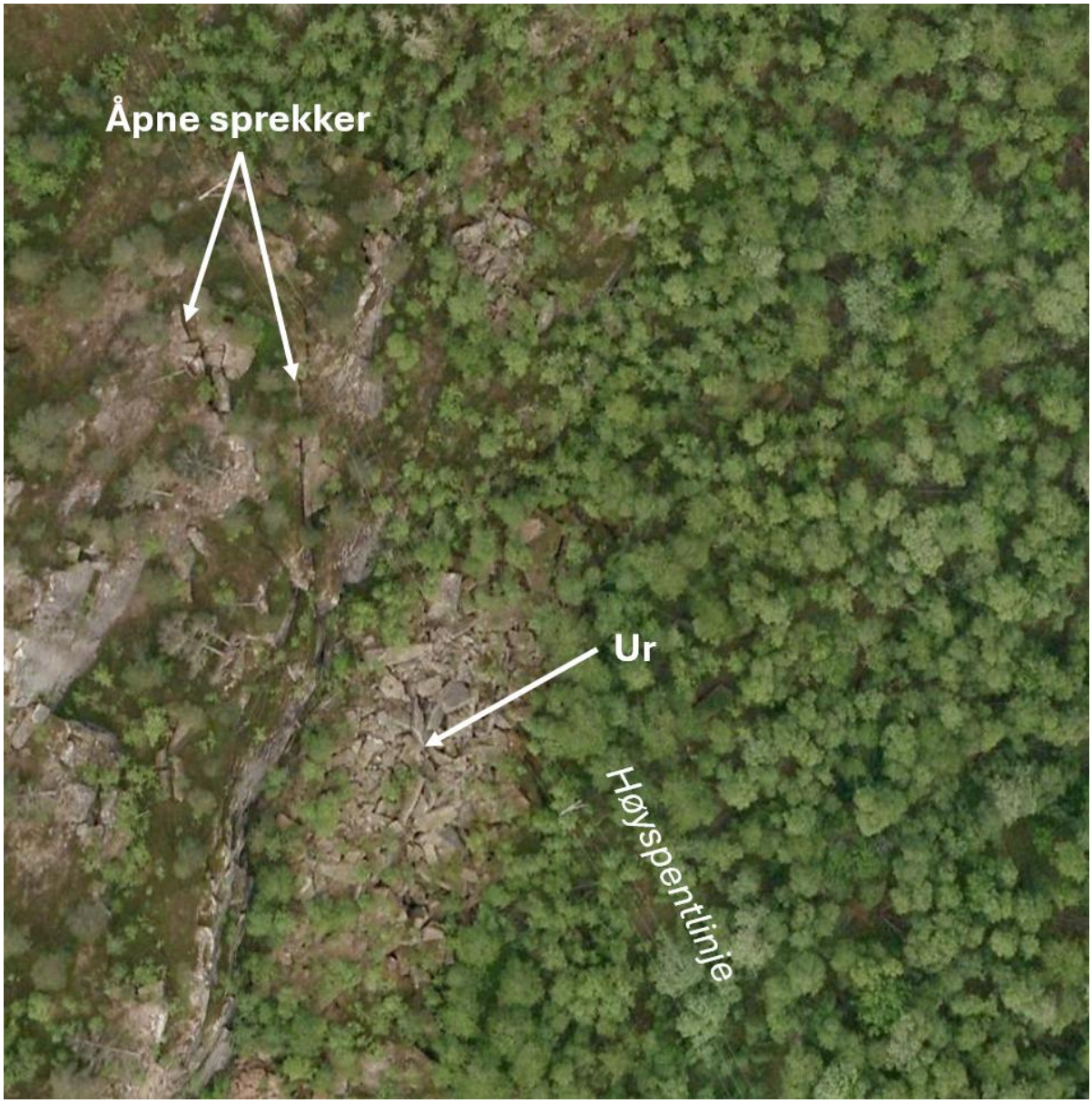
Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I Røsvika ligger de aktuelle løsneområdene for steinsprang i den sentrale delen av påvirkningsområdet og følger en NNØ-SSV-orientering. Løsneområdene er lokalisert i glimmerskifer mellom kote 100 og 150, og har en maksimal fallhøyde på om lag 25 meter før de treffer deler av skråningen med helning rundt 30 grader.

Ved kartlegging er det registrert subvertikale diskontinuitetssett med retning NØ-SV (dominerende sprekkesett) og NV-SØ. I tillegg har lagdelingen utgående ut av skråningen med en helning på omkring 30°, noe som gir ugunstige forhold med tanke på blokkutfall.

Det er identifisert historiske steinspranghendelser gjennom analyse av flyfoto (se kap. 9.4). I Figur 9-4, er det tegn til nylige hendelser i vegetasjon, og det er observert flere utløste blokker langs fjellklippen. På bakgrunn av de kartlagte strukturgeologiske forholdene, observerte utløste blokker og dokumenterte historiske hendelser, vurderes den nominelle årlige løsnesannsynligheten for steinsprang å være større enn 1/100.

Omtrent 200 meter vest for Røsvikveien 1564 er det registrert et moderat stort (rundt 400 m^2) avløst bergparti i fjellskråningen. Flyfoto viser åpne sprekker i området der høyspentlinjen krysser klippen (Figur 9-14). I denne delen av skråningen observeres flere spor etter tidligere steinsprang, samt uravsetninger som bekrefter gjentatte skredhendelser over tid. Den høye oppsprekkingsgraden, kombinert med vertikale til subvertikale diskontinuiteter og lagflater som heller ut av skråningen, gir gode kinematiske forutsetninger for utfall. Samtidig viser observasjonene at tidligere utløste blokker har hatt relativt begrenset volum og avsatt i kort avstand fra foten av klippen. Dette tyder på at bergmassen i større grad brytes ned gjennom mindre hendelser enn gjennom et sammenhengende, storskala skred. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at hele bergpartiet vil kollapse samlet. Fortsatt fragmentering og utfall av blokker ansees som den mest sannsynlige skredmekanismen. Lokaliteten er markert som infopunkt R6 i registreringskartet (vedlegg C6).



Figur 9-14: Flyfoto fra 2009 [8] med indikasjon av åpne sprekker og ur vest for Røsvikveien 1564. Nord er opp på bildet.

Utredning av utløp

Ved bruk av flyfoto, LiDAR-basert terrengmodell og feltbefaring ble uravsetninger kartlagt i den nordlige delen av kartleggingsområdet, vest for Knektvika, nord for Nattmålskaret og mellom Grønnliura og Grønnlia. I tillegg ble det registrert flere steinsprangblokker både innenfor kartleggingsområdet og i de nedre delene av påvirkningsområdet.

Uravsetningene er i hovedsak lokalisert i kort avstand fra skråningsfoten og utenfor kartleggingsområdet. Det ble imidlertid observert enkelte steinsprangblokker i de nedre delene av skråningen som strekker seg inn mot kartleggingsområdet, blant annet mellom Knektvika og Knektvikskallen (se registreringskart i vedlegg C6).
Resultatene fra de numeriske steinsprangmodellene viser at sannsynligheten for at blokker når kartleggingsområdet er lav. De fleste simulerte hendelsene stopper i relativt kort avstand fra

løsneområdene og avsettes høyere oppe i skråningen (se vedlegg D6). Dette er i god overensstemmelse med feltobservasjonene. Blokkene som ble observert innenfor eller i nærheten av kartleggingsområdet er gjennomgående store og delvis nedgravde. Dette indikerer at blokkene har ligget på stedet over lang tid og sannsynligvis representerer eldre steinspranghendelser med lav gjentaksfrekvens.

Fraværet av ferske blokker, skadet vegetasjon eller andre tydelige spor etter nyere aktivitet innenfor kartleggingsområdet understøtter vurderingen av begrenset steinsprangaktivitet i de lavereliggende delene av skråningen. Samlet sett viser terrenganalyser, feltdata og numeriske modellresultater god overensstemmelse.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Det vurderes at sannsynligheten for at steinspranghendelser når kartleggingsområdet er lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, i enkelte deler av den sentrale og nordlige delen av kartleggingsområdet. I den sørlige delen av kartleggingsområdet er sannsynligheten vurdert som lavere enn 1/1000 men høyere enn 1/5000 (se vedlegg H6).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren i Røsvika-området.

9.7.2 Steinskred

Er steinskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

InSAR-data [37] viser generelt begrenset datadekning i området på grunn av skog. I områdene hvor det foreligger InSAR-data (toppen av skråningen), er det ikke registrert tegn til aktiv deformasjon i perioden 2021–2025. Det er heller ikke registrert ustabile fjellpartier i NGUs database [27]. Det er ikke observert tegn til tidligere steinskredhendelser i den detaljert terrengmodellen. Løsnesannsynligheten for steinskred vurderes å være lavere enn 1/5000 per år, og skredtypen utredes derfor ikke videre.

9.7.3 Snøskred

Er snøskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Store deler av terrenget i påvirkningsområdet har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til litt over 2 meter. Snøskred anses derfor som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt flere områder med passende forhold for utvikling av snøskred (Tabell 9-2; se registreringskart i vedlegg C6). På grunnlag av vindrosene fra klimaanalysen, forventes det at pålagring av snø er spesielt utsatt langs fjellsider som ligger i le for SV og S vind. De kartlagte løsneområdene er hovedsakelig orientert mot øst til sørøst, hvor det forventes noe pålagring. Løsneområdene ligger mellom kote 30 og 150, og har et areal på om lag 600 til 5 600 m². Terrenget i løsneområdene har gjennomgående moderat ruhet. Det er ikke registrert snøskredhendelser innenfor påvirknings- eller kartleggingsområdet i NSDB.

Løsneområdene er dekket av produktiv skog med veldig høy kronedekning (over 80 %), der trærne generelt har en stammediameter på mer enn 15 cm i brysthøyde. På bakgrunn av skogforholdene vurderes den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av snøskred i dagens situasjon å være lavere enn 1/5000 for de fleste løsneområdene. For løsneområdene SAR-11 til SAR-13, hvor skogen ble hogd relativt nylig, vurderes den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning i snøpakke å ligge mellom 1/100 og 1/1000. Eventuelle snøskredhendelser forventes imidlertid å være av begrenset størrelse på grunn av løsneområdenes relativt lille areal, den moderate terrengruheten samt den lave høyden over havet og nærheten til kysten som begrenser potensialet for betydelig snøakkumulering.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsne-sannsynlighet
SAR-01	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	571	36	Hindre utløsning
SAR-02	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1264	36	Hindre utløsning
SAR-03	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1239	37	Hindre utløsning
SAR-04	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1508	35	Hindre utløsning
SAR-05	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	837	37	Hindre utløsning
SAR-06	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1538	37	Hindre utløsning
SAR-07	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	2067	36	Hindre utløsning
SAR-08	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1191	35	Hindre utløsning
SAR-09	Moderat ruhet. Grandominert. Kronedekning >90%	1134	33	Hindre utløsning
SAR-10	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >80%	5661	38	Hindre utløsning
SAR-11	Moderat ruhet. Uten skog (hogstfelt).	633	38	Ingen
SAR-12	Moderat ruhet. Uten skog (hogstfelt).	602	35	Ingen
SAR-13	Moderat ruhet. Uten skog (hogstfelt).	414	34	Ingen
SAR-14	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1420	37	Hindre utløsning
SAR-15	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	763	36	Hindre utløsning
SAR-16	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1021	36	Hindre utløsning
SAR-17	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1703	39	Hindre utløsning
SAR-18	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1418	38	Hindre utløsning
SAR -19	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1613	38	Hindre utløsning
SAR -20	Moderat ruhet. Løvdominert. Kronedekning >90%	1836	35	Hindre utløsning
SAR -21	Moderat ruhet. Grandominert. Kronedekning >90%	994	37	Hindre utløsning

*** Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Numerisk modellering av snøskredhendelser vis i vedlegg E6 er gjort for en situasjon uten skog, for et 1/1000 scenario. For et 1/5000 scenario, forventes lengere utløp grunnet større volum. For en situasjon uten produktiv skog, viser resultatene av numerisk modellering at skredhendelser når kartleggingsområdet med skadepotensial nord for Knektvika, i Storvollen området, nord for Knektvikskallen (se vedlegg E6), og i Moan, men skredene bremses opp ved overgang til slakere terreng. Modelleringen viser at snøskredhendelser utløst fra SAR-08 og SAR-09 bremser før de nå kartleggingsområdet, og det forventes ikke at dette endres for en 1/5000 scenario.

For dagens situasjon vurderes det at utglidning i snødekket kun kan utløses fra løsneområdene SAR-11 til SAR-13, som har ikke skog. Disse løsneområdene har begrenset areal og liten fallhøyde, noe som, kombinert med terrengets ruhet og moderate til lave helning, begrenser potensialet for utvikling av snøskred med skadepotensial. For SAR-11, som ligger nærmest kartleggingsområdet, vurderes det at utløsning i snøpakken kan nå kartleggingsområdet. Det kan forekomme mindre utglidninger i snødekket, men forholdene ligger ikke til rette for utvikling av skred med turbulent bevegelse. For disse løsneområdene anses modelleringen som konservativ for 1/1000-scenarioet.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Det vurderes at den nominelle årlige sannsynligheten for at snøskred når kartleggingsområdet, med dagens skogforhold, er lavere enn 1/1000 men større enn 1/5000. Med bakgrunn i dette, samt den korte rekkevidden til hendelser utløst fra SAR-12 ogSAR-13, er det ikke kartlagt faresoner for snøskred for dagens situasjon. For hendelser utløst fra SAR-11, er det kartlagt faresone med årlig nominell sannsynlighet mellom 1/1000-1/5000.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

I Røsvika er påvirkningsområdet i hovedsak dekket av produktiv skog, med unntak av løsneområdene SAR-11, SAR-12 og SAR-13. Skogen har høy kronedekning, hovedsakelig over 80 %, og trærne har en brysthøydediameter på om lag 15 cm. Det vurderes at skogen bidrar både til å redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred gjennom å redusere snømengde på bakken, stabilisering av snødekket og redusere vindtransport av snø. Det vurderes også at skogen kan begrense skredutbredelsen og rekkevidden langs utløpsbanene.

9.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser innenfor kartleggings- eller påvirkningsområdet. Det er imidlertid registrert sørpeskredhendelser ved Hammerfall (omtrent 8 km sør for Røsvika) samt flere hendelser langs E6 mellom Kalviktunnelen og Sommerset (omtrent 5,5 km nordøst for Røsvika). I skråningen er det observert flere områder med potensial for oppsamling av betydelige mengder vann og snø. På bakgrunn av disse forholdene vurderes sørpeskred som en aktuell skredprosess i Røsvika-området, og prosessen utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er kartlagt ti potensielle løsneområder for sørpeskred innenfor påvirkningsområdet, langs bekkeløp og avrenningslinjer som drenerer mot kartleggingsområdet (se vedlegg B6 og C6). Innenfor påvirkningsområdet finnes det flere forsenkninger og terrengpartier med potensiale for oppsamling av vann i snødekket. Kartleggingen har imidlertid fokusert på løsneområder lokalisert i overgangen mellom slakt og brattere terreng, da disse vurderes å ha størst sannsynlighet for utløsning (stor hastighet på vann) og er mest relevante for skredfaren mot kartleggingsområdet.

Det finnes ingen kjente historiske sørpeskredhendelser i Røsvika. Sørpeskred er imidlertid registrert i nærområdet. Gjennomgang av hendelser i Nasjonal skreddatabase [9] viser at de best dokumenterte sørpeskredene, hvor både løsneområde og utløpsområde er kartlagt, i hovedsak har hatt utløsningsområder over ca. 300 moh. og i deler av terrenget med ingen eller svært begrenset vegetasjon. Dette avviker fra forholdene i Røsvika, hvor betydelige deler av skråningene er skogkledde. Intervju med en lokal beboer ga heller ingen opplysninger om tidligere sørpeskredhendelser i området. Videre ble det under feltarbeidet ikke observert spor etter tidligere sørpeskred eller avsetninger som indikerer at sørpeskred er en aktiv prosess i området. Samlet vurderes skogdekket å ha en vesentlig betydning for å redusere sannsynligheten for utløsning av sørpeskred, ved å begrense muligheten for snøakkumulering, og bidra til et mer stabilt snødekke.

Løsneområdene SPR-01 til SPR-03 ligger i den nordlige delen av påvirkningsområdet. Arealene varierer fra 145 til 308 m², og områdene er dekket av produktiv skog med kronedekning på henholdsvis over 90 % (SPR-01 og SPR-02) og over 60 % (SPR-03), som er vist i Tabell 9-3. På bakgrunn av tette vegetasjon, kombinert med små nedbørsfelt og begrenset vanntilførsel, vurderes det at den nominelle årlige sannsynligehet for utløsning av sørpeskred med dagens skog er lavere enn 1/5000.

I den sentrale delen av påvirkningsområdet ligger løsneområdene SPR-04 til SPR-07. SPR-04 og SPR-05 er karakterisert av uproduktiv skog med henholdsvis mer enn 60 % og 80% kronedekning. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være lavere enn 1/5000. SPR-06 og SPR-07 skiller seg fra de øvrige løsneområdene ved at de mangler skogdekke. Disse områdene er relativt små, med arealer på henholdsvis 136 m² og 286 m². SPR-06 har imidlertid et begrenset nedbørfelt og liten vanntilførsel. Disse forholdene reduserer sannsynligheten for utvikling av vannmettede forhold i snødekket. Løsnesannsynligheten vurderes derfor å være lavere enn 1/1000, men større enn 1/5000. For SPR-07 vurderes manglende vegetasjon, lokale forhold for snøakkumulering, og et større nedbørsfelt å gi et noe høyere potensial for utløsning. Løsnesannsynligheten vurderes derfor til mellom 1/100 og 1/1000.

Løsneområdene SPR-08 til SPR-10 ligger i den sørlige delen av påvirkningsområdet og er alle dekket av produktiv skog med kronedekning over 90 %, og arealene varierer fra 241 til 342 m² (Tabell 9-3). Den tette skogen begrenser effektivt oppbyggingen av store snømengder på bakken, samt begrenset nedbørsfelt reduserer sannsynligheten for vannmetning i snødekket og utløsning av sørpeskred. På bakgrunn av disse forholdene vurderes løsnesannsynligheten i dagens situasjon å være lavere enn 1/5000.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPR-01	Produktiv skog. Kronedekning > 90%.	145	28
SPR-02	Produktiv skog. Kronedekning > 90%.	308	21

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPR-03	Produktiv skog. Kronedekning > 60%.	287	35
SPR-04	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 60%.	366	10
SPR-05	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 80%.	607	37
SPR-06	uten skog	136	13
SPR-07	Uten skog.	286	8
SPR-08	Produktiv skog. Kronedekning > 90%.	342	26
SPR-09	Produktiv skog. Kronedekning > 90%.	241	14
SPR-10	Produktiv skog. Kronedekning > 90%.	303	29

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Som nevnt tidligere foreligger det ingen registrerte historiske hendelser i området som gir grunnlag for å fastslå den potensielle utløpslengden for sørpeskred. Det vurderes imidlertid at en bruddkanthøyde på 0,75 m for Røsvika kan representerer et relativt sjeldent scenario (for en situasjon uten produktiv skog), med tanke på snømengde og vanntilførsel i området.

Numeriske simuleringer (se vedlegg F6) utført med RAMMS::Debris Flow viser at sørpeskred utløst fra løsneområdene SPR-01, SPR-02 og SPR-03 kan nå kartleggingsområdet i en situasjon uten produktiv skog. Dette skyldes at skråningen mellom løsneområdene og kartleggingsområdet er tilstrekkelig bratt til at skredmassene opprettholder tilstrekkelig energi og ikke bremses vesentlig før de når det aktuelle området.

Basert på resultatene fra den numeriske modelleringen vurderes det som svært lite sannsynlig at sørpeskred utløst fra SPR-04 til SPR-07 vil kunne nå kartleggingsområdet med et skadepotensial av betydning. Modellering av hendelser fra løsneområdene SPR-08 til SPR-10 indikerer at skredene, under forutsetning av manglende skogdekke, kan nå kartleggingsområdet. Resultatene viser imidlertid at skadepotensialet reduseres betydelig ved overgang til slakere terreng.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

For dagens situasjon er det ikke kartlagt faresoner for sørpeskred. For en situasjon uten produktiv skog vurderes det imidlertid at sørpeskred kan nå kartleggingsområdet med en nominell årlig sannsynlighet større enn 1/1000, men lavere enn 1/100.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Med tanke på de registrerte sørpeskredhendelsene i nærområdet og lokale forholdene vurderes det at fjerning av produktiv skog kan føre til økt sannsynlighet for utløsning av sørpeskred og økt rekkevidde for hendelsene. Det vurderes derfor at den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av sørpeskred kan være større enn 1/100. Basert på resultatene fra den numeriske modelleringen vurderes det imidlertid at sannsynligheten for at sørpeskredhendelser når kartleggingsområdet med et skadepotensial av betydning er lavere enn 1/100 men større enn 1/1000.

9.7.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 25° med løsmasser, og en historisk jordskredhendelse. Jordskred er vurdert til å være en aktuell prosess og utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Det ble kartlagt sju områder hvor jordskredhendelser kan utløses (Tabell 9-4). Fem av disse ligger nord for Røsvikdalen, mens to ligger i elvavsetninger langs sidene av Røsvikelva, i partier med høy sannsynlighet for erosjon hvor sikringstiltak er etablert (se registreringskart i vedlegg C6). Det er kartlagt områder med passende helning og løsmassemektighet, men det vurderes som lite sannsynlig at hele de kartlagte løsneområdene mobiliseres i enkelt hendelser. Eventuelle jordskred forventes i stedet å bli utløst som mindre delhendelser.

Løsneområdene ligger mellom kote 5 og 70 moh., har helning på over 35°, i kort avstand fra kartleggingsområdet. Løsneområdene er i dag dekket av løvtrær; kartlagt av NIBIO som produktiv skog [7]. Innenfor påvirkningsområdet er løsmassedekket hovedsakelig tynt eller fraværende (se figur A6-3, figur A6-5, og figur A6-11 i vedlegg A6). Den eksakte mektigheten er ukjent, men på bakgrunn av observasjoner av berg i dagen vurderes løsmassedekket å ha begrenset mektighet. Det foreligger ikke informasjon om løsmassemektighet i påvirkningsområdet i NADAG-databasen [38].

Det er ikke registrert jordskredhendelser i området. Ved feltbefaringen ble det heller ikke observert tegn til sig i terrenget eller områder hvor vann samles i løsmassene. På befaringen ble det bare identifisert spor etter jordskredhendelser langs Røsvikelva, der hvor sikringstiltak er etablert. I den NSDB er det registrert en historisk jordskredhendelse fra 1920 rett utenfor kartleggingsområdet, langs en sektor med erosjon.

Det vurderes at sannsynligheten for jordskredhendelser i løsneområdene JSR-06 og JSR-07 er større enn 1/100. Dette er begrunnet med at det foreligger en aktiv prosess i form av sideerosjon fra elva i lett eroderbare fluviale sedimenter. Erosjonen bidrar til å danne bratte skråninger og reduserer skråningsstabiliteten, noe som favoriserer utglidninger. Rambøll har ikke informasjon om prosjektering eller dimensjonering av de etablerte erosjonssikringstiltakene. Under befaringen ble det imidlertid observert erosjon i dette området, og det vurderes derfor at sannsynligheten for jordskredhendelser fortsatt er høy i området. Rambøll har heller ikke informasjon om vedlikeholdsfrekvensen for disse tiltakene, og det er derfor lagt til grunn en konservativ vurdering av skredfaren.

For de løsneområdene som er innenfor påvirkningsområdet (JSR-01 til JSR-05) vurderes løsnesannsynligheten for jordskred å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000. Vurderingen er basert på at sedimentene er nær friksjonsvinkelen, men at det er begrenset avrenning til løsneområdene (se Tabell 9-4), og at løsneområdene er dekket av tettskog som vurderes som positivt med tanke på stabiliteten, foreligger ikke registrerte historiske hendelser i NSDB, at løsmassedekket generelt har begrenset mektighet, samt at det verken er observert tegn til sig eller pågående ustabilitet i løsmasseavsetningene under befaringen.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSR -01	Tett skog. Tynt løsmassedekke. Veldig begrenset overflateavrenning mot løsneområdet.	4208	36
JSR -02	Tett skog. Tynt løsmassedekke. Veldig begrenset overflateavrenning mot løsneområdet.	8691	36
JSR -03	Løvtrær med lav tetthet, med stammediameter rundt 10-15 cm. Veldig begrenset overflateavrenning mot løsneområdet.	814	35
JSR -04	Løvtrær med lav tetthet, med stammediameter rundt 10-15 cm. Begrenset overflateavrenning mot løsneområdet.	891	37
JSR -05	Uten skog (hogd). Veldig begrenset overflateavrenning mot løsneområdet.	1770	35
JSR -06	Bratt skråning som følge av erosjon fra Røsvikelva langs yttersvingen i meanderløpet. Uten skog.	851	40
JSR -07	Bratt skråning som følge av erosjon fra Røsvikelva langs yttersvingen i meanderløpet. Uten skog.	588	40

*** Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

De identifiserte løsneområdene er relativt begrenset i volum og ligger nært området i terrenget med lav helning, særlig i den sentrale delen av kartleggingsområdet, hvor skredmassene forventes å bremse opp og avsettes. Numerisk modellering av jordskred ved Røsvika (vedlegg Ga6) viser generelt korte utløpslengder. På bakgrunn av de begrensede utløpslengdene og den lave sedimenttilgangen langs utløpsbanene, vurderes potensialet for volumøkning som følge av erosjon og opptak av materiale under transport, som veldig lavt og derfor erosjon ble ikke tatt i modelleringen.

Modelleringen er ikke utført for løsneområder JSR-06 og JSR-07 siden disse er hendelser som tar sted i fluviale terrasser. Sedimentene utløst fra disse løsneområder avsettes langs elva og vasket bort i løpet av kort tid. Med tanke på vannstrømmen i elva (som har et veldig stort nedbørsfelt), og forventet størrelse på hendelser, vurderes det at disse ikke vil føre til oppdemming av elva.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at jordskredhendelser kan nå kartleggingsområdet med årlig nominell sannsynlighet lavere enn 1/100 men større enn 1/1000 vest for Røsvikveien 1571, vest for det eksisterende boligområdet i Knektvikskallen, samt området Storvollen nord for sykehjemmet. I to områder langs Røsvikselva, vurderes det at jordskred kan nå kartleggingsområdet med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100 (se vedlegg H6).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det finnes produktiv skog i de kartlagte løsneområdene. Det vurderes at om produktiv skog forsvinner, vil sannsynlighet for jordskred øke og dette ble tatt i betraktning for kartlegging av faresoner for en situasjon uten produktiv skog (se vedlegg H6).

9.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I området er det registrert flere bekker og dreneringsveier der terrenghelningen er brattere enn 15°. Enkelte sektorer omfattes av NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred. Flomskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

I den øvre og midtre delen av påvirkningsområdet renner bekkene hovedsakelig over bartfjell og områder dekket med ur. Det finnes begrenset mengder løsmasser som kan mobiliseres og transporteres som flomskred, i perioder med høy nedbør i Røsvika. I tillegg er nedbørfeltene til bekkeløpene moderat, og skråningen er dekket av tett skog, noe som begrenser vannføringen og dermed potensialet for erosjon og sedimenttransport.

Det ble kartlagt to potensielle løsneområder for flomskred innenfor påvirkningsområdet (se vedlegg C6 – Registreringskart). I begge disse områdene ble det identifisert ansamlinger av blokker og sedimenter i bekkebunnen, men de observerte avsetningene har begrenset utbredelse. Under episoder med høy vannføring kan deler av dette materialet mobiliseres og transporteres videre ned mot kartleggingsområdet.

Det er ikke registrert flomskredhendelser i NSDB, og det er heller ikke rapportert om slike hendelser av lokale beboere. Videre er det ikke observert skredvifter eller sikringstiltak som indikerer tidligere problemer knyttet til flomskred i området.

For løsneområdene FSR-01 og FSR-02 vurderes den årlige nominelle løsnesannsynligheten for flomskred å ligge i intervallet mellom 1/1000 og 1/5000.

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

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSR-01	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	122	25
FSR-02	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	150	23

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultatene fra flomskredmodelleringen er presentert i vedlegg Gb6. Det ble ikke observert skredvifter eller flomskredavsetninger i området som kunne benyttes til å kalibrere eller sammenligne den numeriske modelleringen mot. Resultatene viser at flomskred i stor grad kanaliseres langs bekkeløpet, og at energien reduseres betydelig når skredene når områdene med lavere helning. Hendelser utløst fra FSR-01 forventes å avsettes i et område med lav helning før de når kartleggingsområdet. Det vurderes at eventuell videre transport nedstrøms dette området i hovedsak vil skje som masseførende flom.

Hendelser utløst fra FSR-02 kan nå kartleggingsområdet ved Bordstollia, i den sentrale delen av kartleggingsområdet, mens hendelser utløst fra FSR-01 avsettes før de når kartleggingsområdet. På grunn av begrensede sedimentmengder i løsne- og skredbanene (se Figur A6- 13 i vedlegg A6) vurderes det at flomskredenes volum ikke vil øke vesentlig som følge av erosjon langs utløpsbanen.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

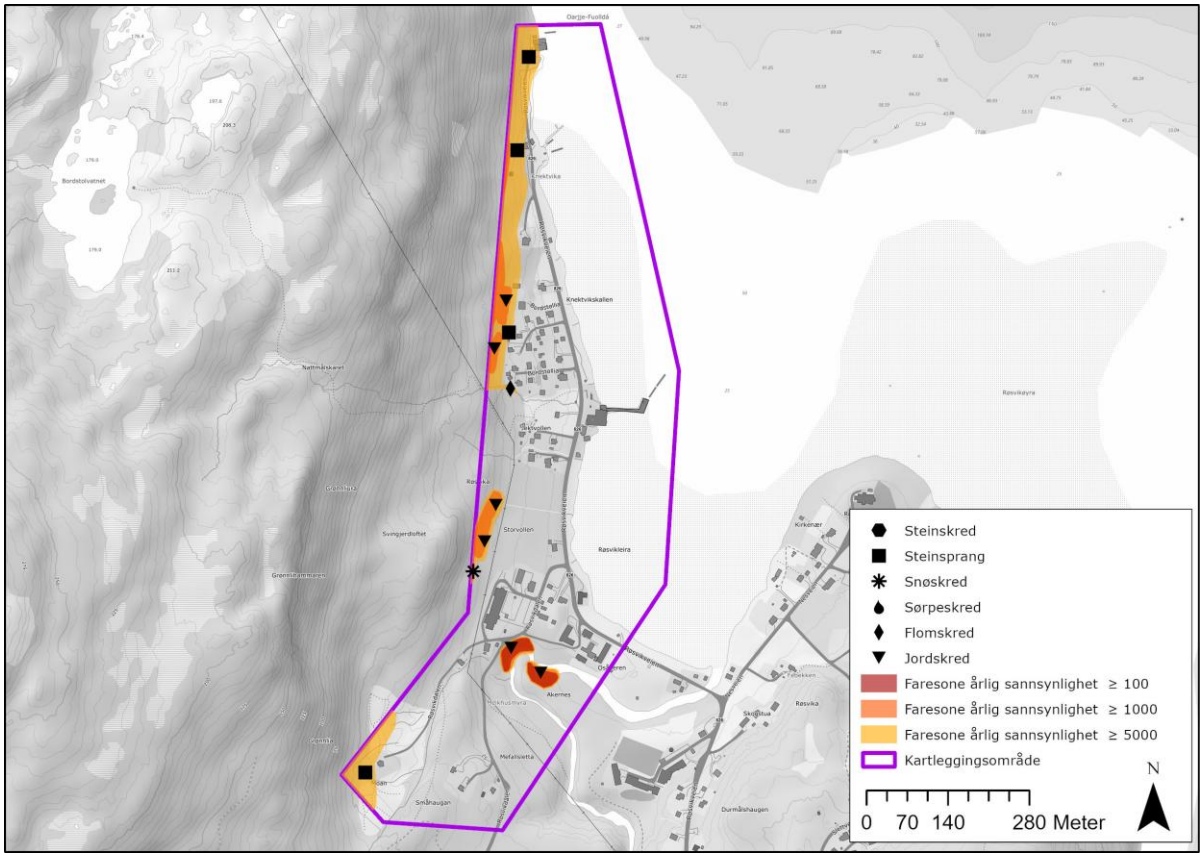
Sannsynligheten for at flomskred når kartleggingsområdet er vurdert til å være lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000, for et likt område mellom Bordstollia og Jektvollen (se vedlegg H6; faresoner for flomskred i dagens situasjon).

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at bortfall av produktiv skog kan føre til økt sannsynlighet for utløsning av flomskred. Selv om erosjonen kan øke som følge av redusert vegetasjonsdekke, vurderes dette å ha begrenset betydning for hendelsenes utbredelse, ettersom både tilførselen av sedimenter og tilgjengelige sedimentmengder i området vurderes å være små.

9.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet faresoner med symbol for dimensjonerende skredtype er gitt i figur 9-15 og vist i vedlegg H6. I nordlig og sørlig del er det steinsprang som er dimensjonerende, mens i midtre del er det jordskred.



Figur 9-15: Samlet faresonekart over Røsvika for dagens situasjon med skog.

9.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Skredfarevurderingen utført i forbindelse med opprydding etter skogsuttak i deler av skråningen mellom Jektvollen og Moan inkluderte ikke en egen utredning av jordskredfare eller andre skredprosesser. Det foreligger derfor ikke grunnlag for å vurdere eventuelle avvik fra denne skredfarekartleggingen.

9.10 STEDSPESIFIKK USIKKERHET (RESTRISIKO)

På grunn av eksisterende bebyggelse og landbruksaktivitet er det sannsynlig at tidligere skredavsetninger kan ha blitt fjernet eller omarbeidet. Dette gjør det vanskelig å sammenligne eventuelle framtidige skredhendelser med tidligere hendelser og avsetninger.

I Røsvika er løsneområdene for steinsprang i de øvre delene av skråningen i hovedsak vurdert ved hjelp av drone, noe som medfører en viss usikkerhet i vurderingen av løsnesannsynligheten. Det vurderes imidlertid at denne usikkerheten ikke har avgjørende betydning for farevurderingen, ettersom faresonene er basert på numerisk modellering, supplert med terrengobservasjoner.

9.11 ANDRE FAREMOMENTER

Innenfor kartleggingsområdet Røsvika finnes marine avsetninger, og det er kartlagt faresoner for kvikkleireskred i den sørlige delen av området. Potensialet for kvikkleireskred inngår ikke i skredfarevurderinger for bratt terreng og er derfor ikke utredet i denne rapporten.

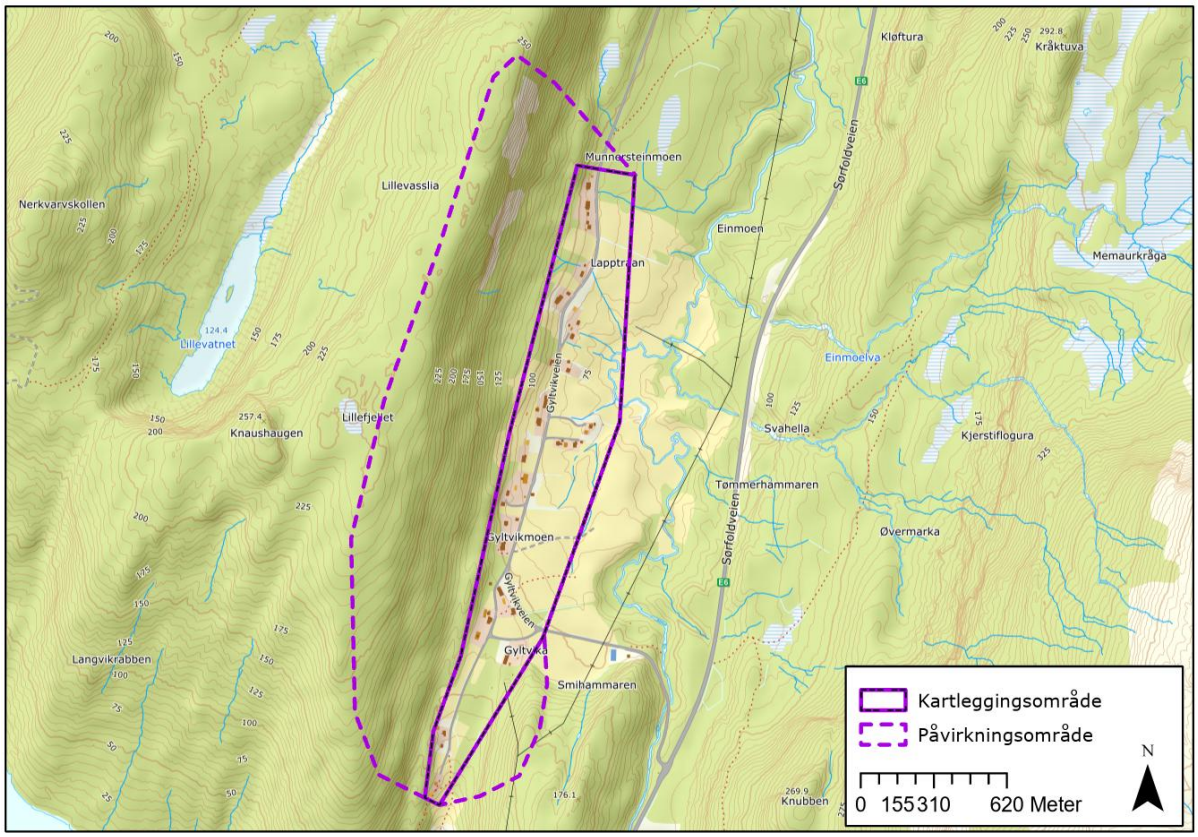
Innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet er det registrert aktsomhetssoner for flom. Flomfare inngår ikke i farevurderinger for skred i bratt terreng og er derfor ikke utredet i denne rapporten.

I flere områder er det etablert grøfter for å lede vann bort fra bebyggelsen. Overvann er derfor en aktuell problemstilling i området.

Rapporten innebærer skredhendelser fra naturlig terreng. Det er registrert en flomskredhendelse fra 1920, men årsaken til hendelsen er ikke naturlig, men relatert til at demning til en kraftverket brøt sammen [39].

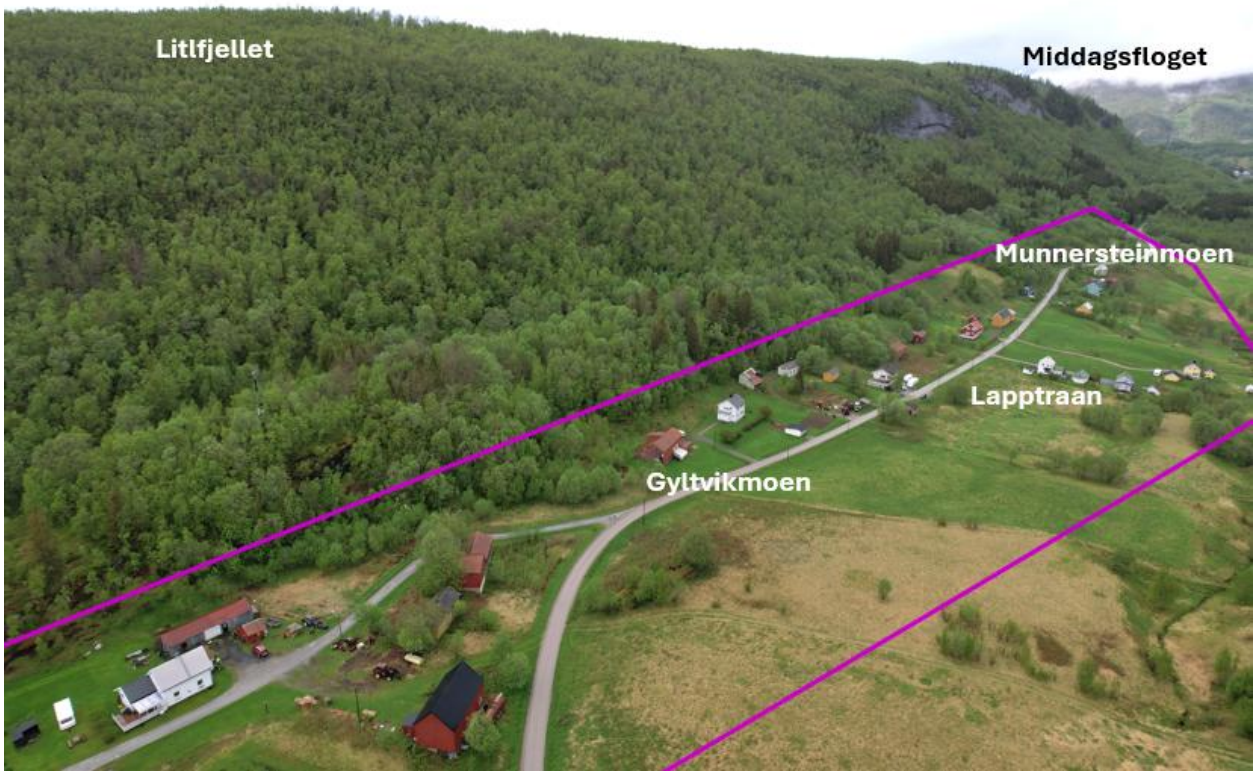
10. GYLTVIKMOEN (OMRÅDE 7)

Figur 10-1 viser oversiktskart over Gyltvikmoen. Kartleggingsområde er ca. 0,21 km^2 og er hovedsakelig dyrket mark, et par gårder og spredt bebyggelse. Det er to påvirkningsområder som består av skråninger med noen få mindre bekkeløp. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, snø- (med og uten effekt av skog) og jord- og flomskred [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.

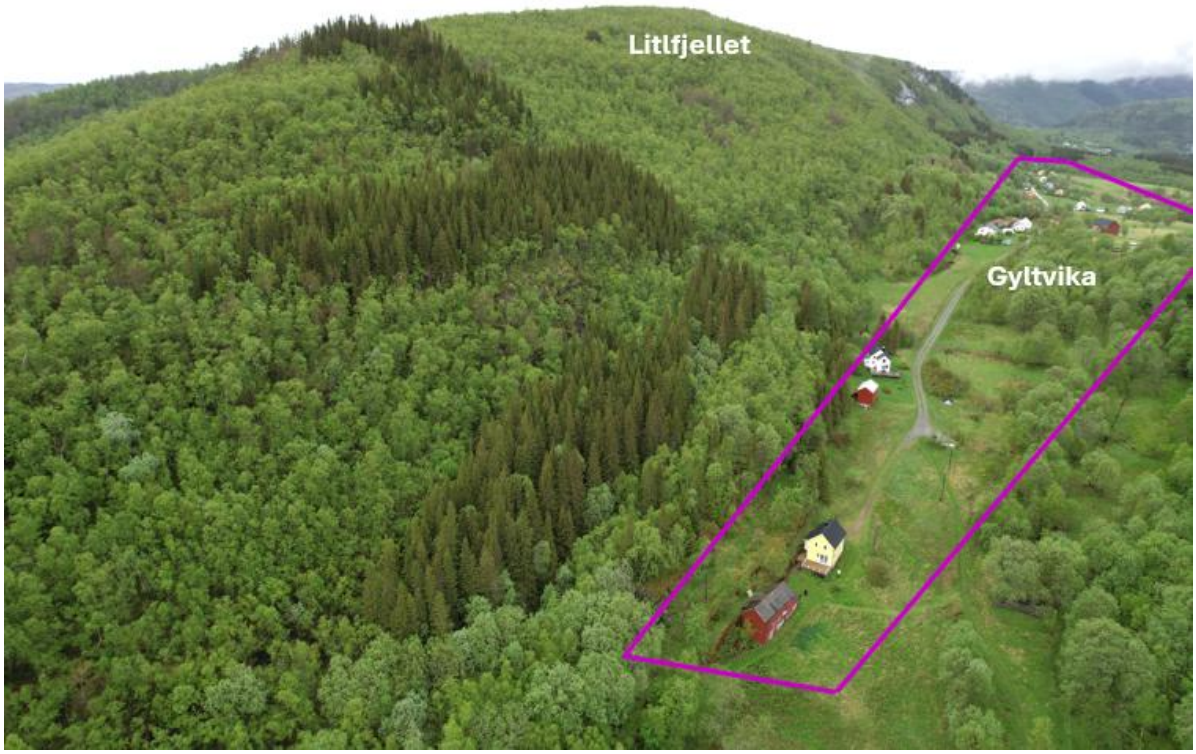


Figur 10-1: Oversiktskart av Gyltvikmoen [2].

Figur 10-2 og figur 10-3 viser oversiktsbilder av kartleggings- og påvirkningsområdet. Flere bilder fra ulike vinkler kan sees i vedlegg A7 (figur A7-1 til figur A7-3).



Figur 10-2: Oversiktsbilde av den sentrale og nordlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot nordvest.

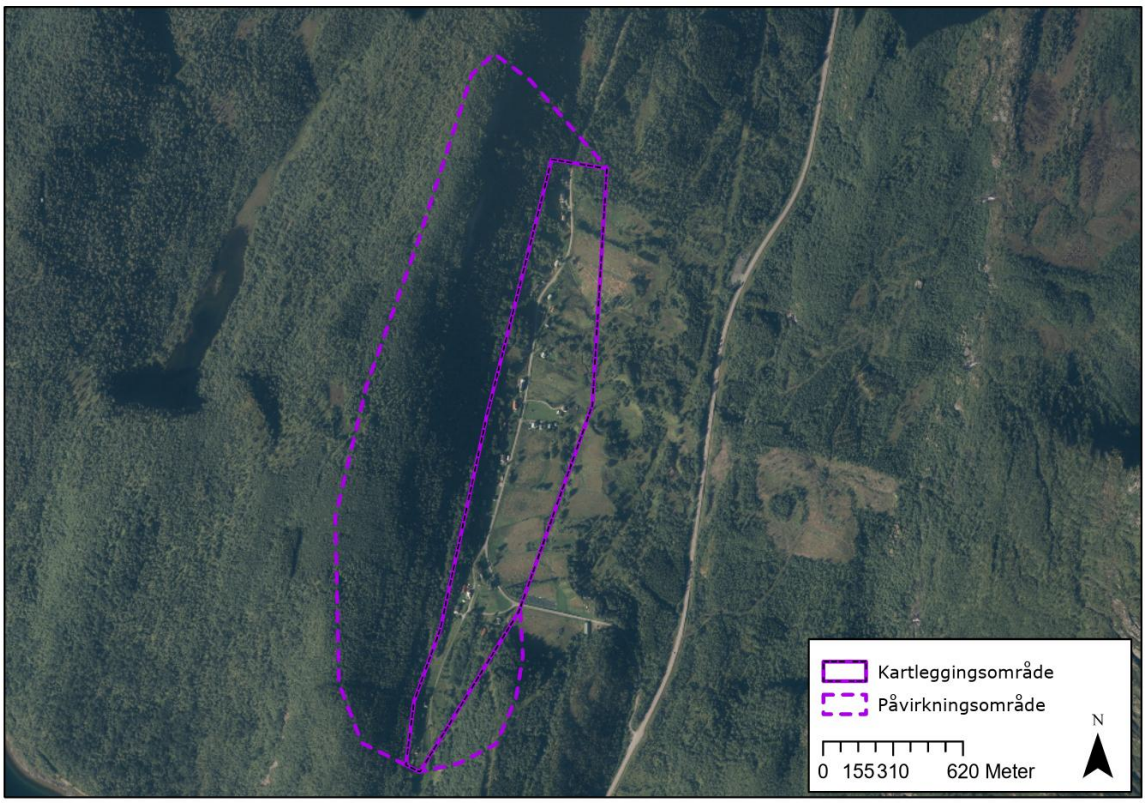


Figur 10-3: Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot nordvest.

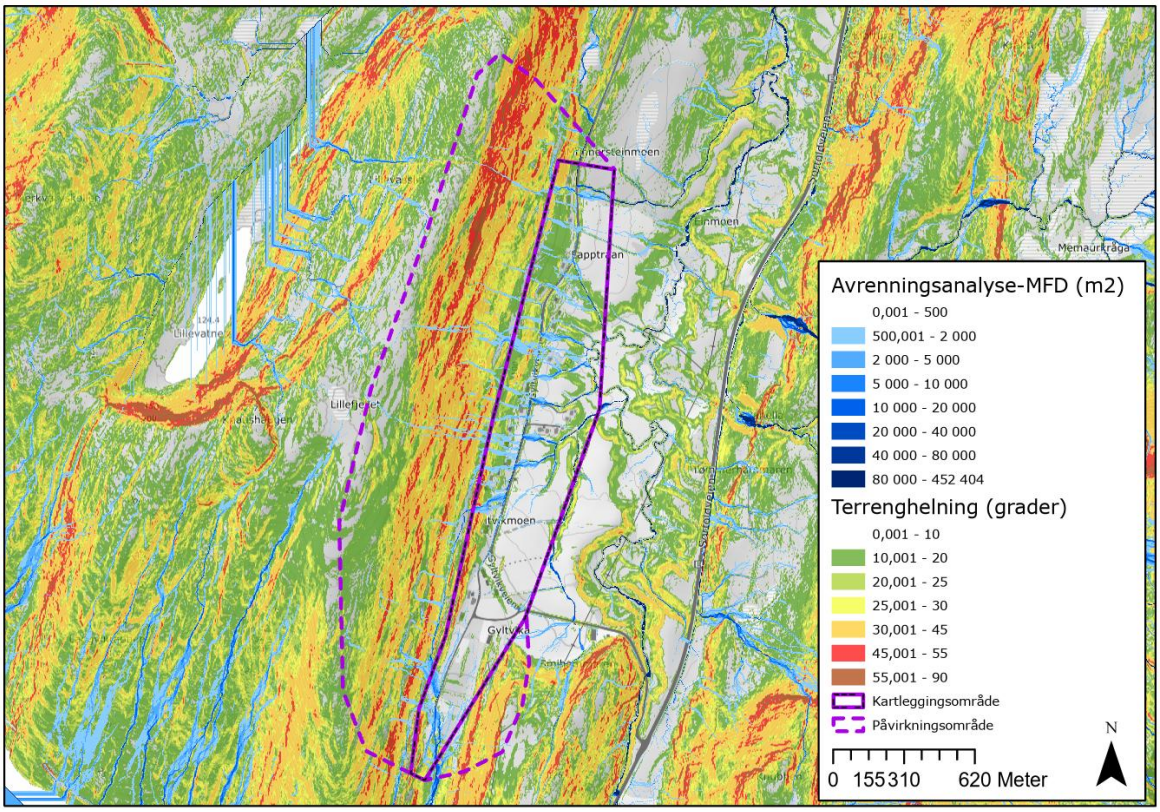
10.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

Figur 10-4, figur 10-5 og figur 10-6 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelning og skyggerelieffkart av Gyltvikmoen. Veien som ligger nord-sør gjennom kartleggingsområdet er ca. på 80-100 moh. og vest for veien stiger terrenget opp til Litlfjellet, omtrent på kote 250 moh. I sør er karleggingsområdet også påvirket av et påvirkningsområde på østsiden, hvor dalsiden stiger opp til omtrent 175 moh. Terrenghelning i påvirkningsområdene er stedvis bratt, med klippepartier opptil 45-90°. Klippepartiene danner stedvis rygger i terrenget, noe som er spesielt fremtredene i sørlige deler av påvirkningsområdet. Lengst nord i påvirkningsområdet er det svabergflater, ca. mellom 160-200 moh. uten skog.

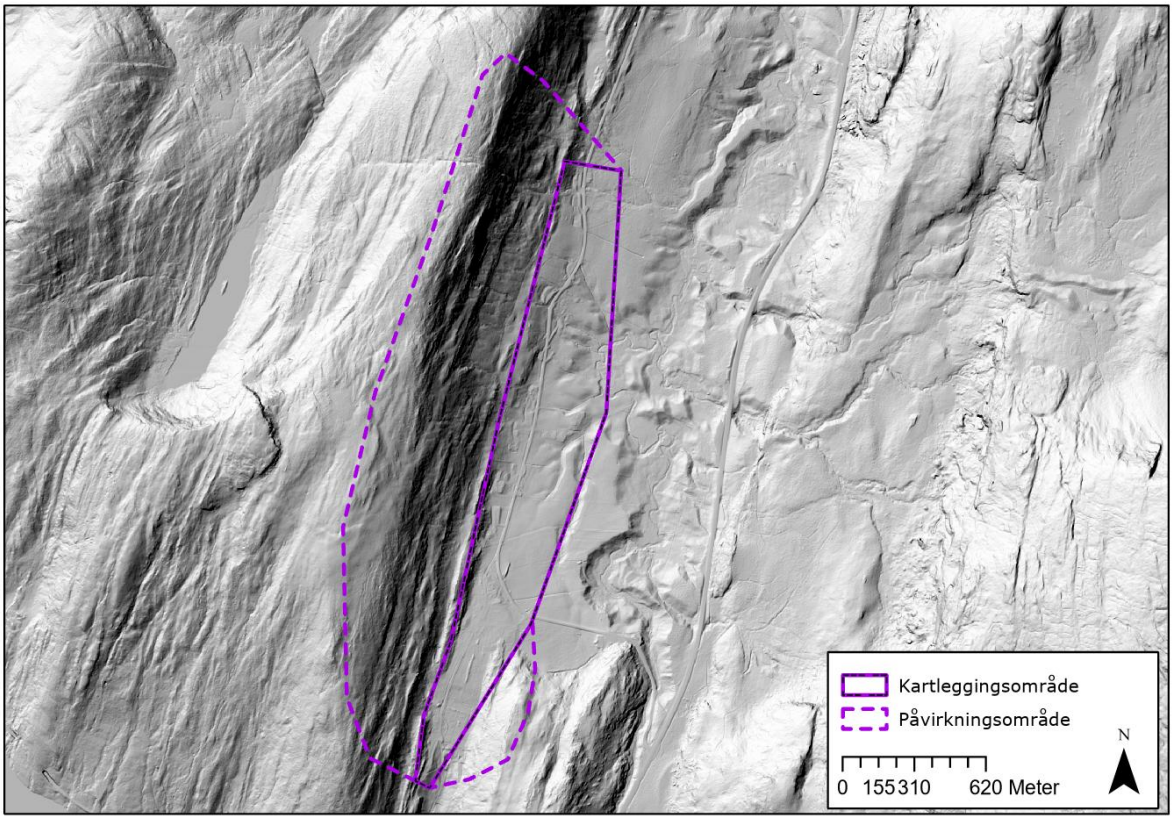
Innenfor kartleggingsområder renner Gyltvikelva (fra sør mot nord). I tillegg finnes det flere små lokale bekker og vannsig i påvirknings- og kartleggingsområdet.



Figur 10-4: Flyfoto av Gyltvikmoen (2023) [8].



Figur 10-5: Terrenghelningskart og avrenningsanalyse for Gyltvikmoen.

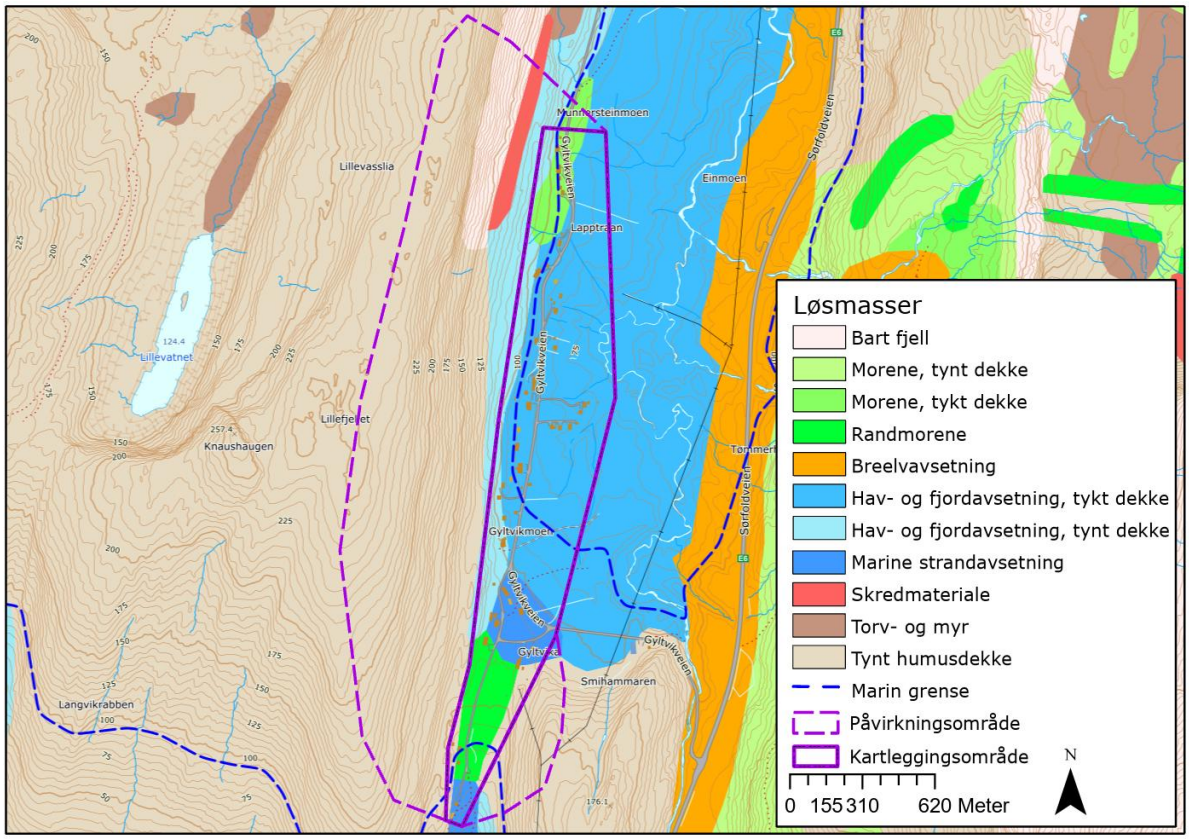


Figur 10-6: Skyggerelieff kart for Gyltvikmoen [12].

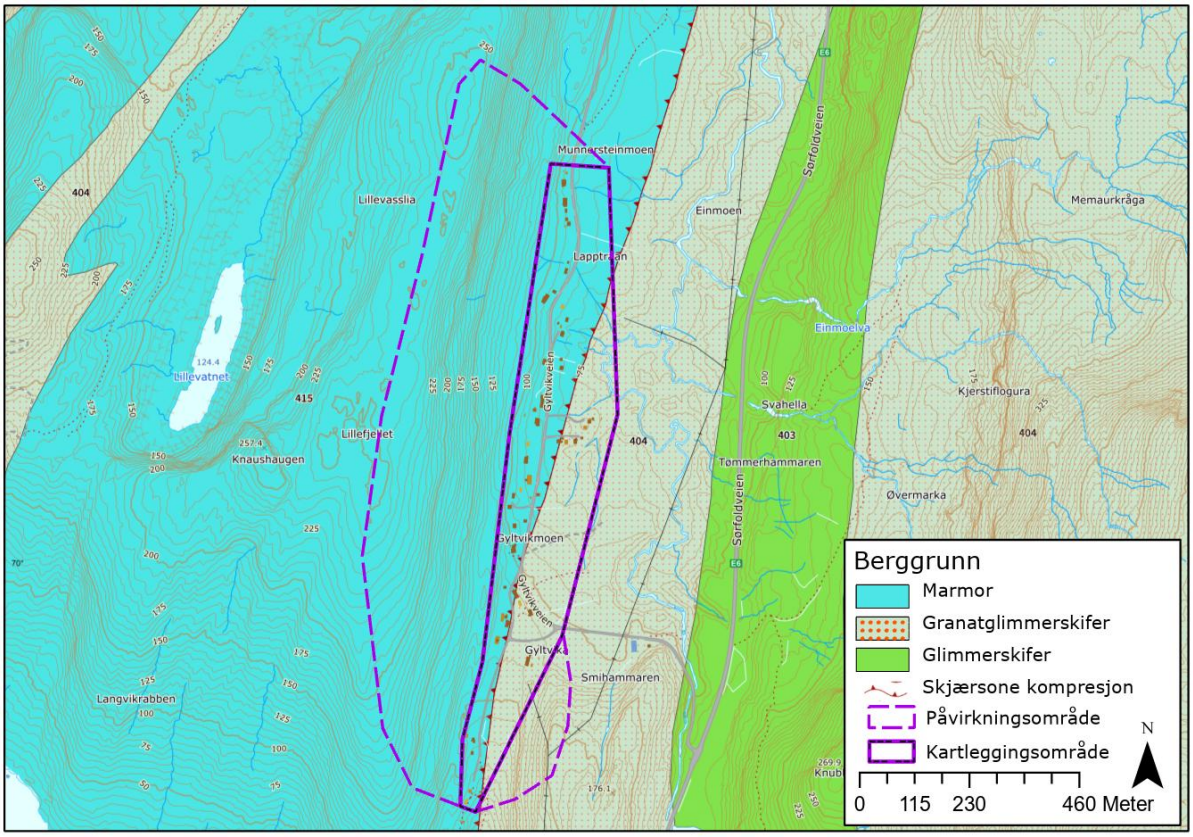
10.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [25] fra (N250) NGU for Gyltvikmoen er vist i figur 10-7 og figur 10-8. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av hav- og fjordavsetninger/marin strandavsetning og noe morene. Påvirkningsområdene består i hovedsak av tynt humusdekke, bart fjell og skredmateriale. Marin grense for området er på ca. 90 moh. Bilde av østre del av kartleggingsområdet er vist i figur A7-17 i vedlegg A7.

Ifølge berggrunnskartet er bergartene i kartleggings- og påvirkningsområdet marmor og granatglimmerskifer.



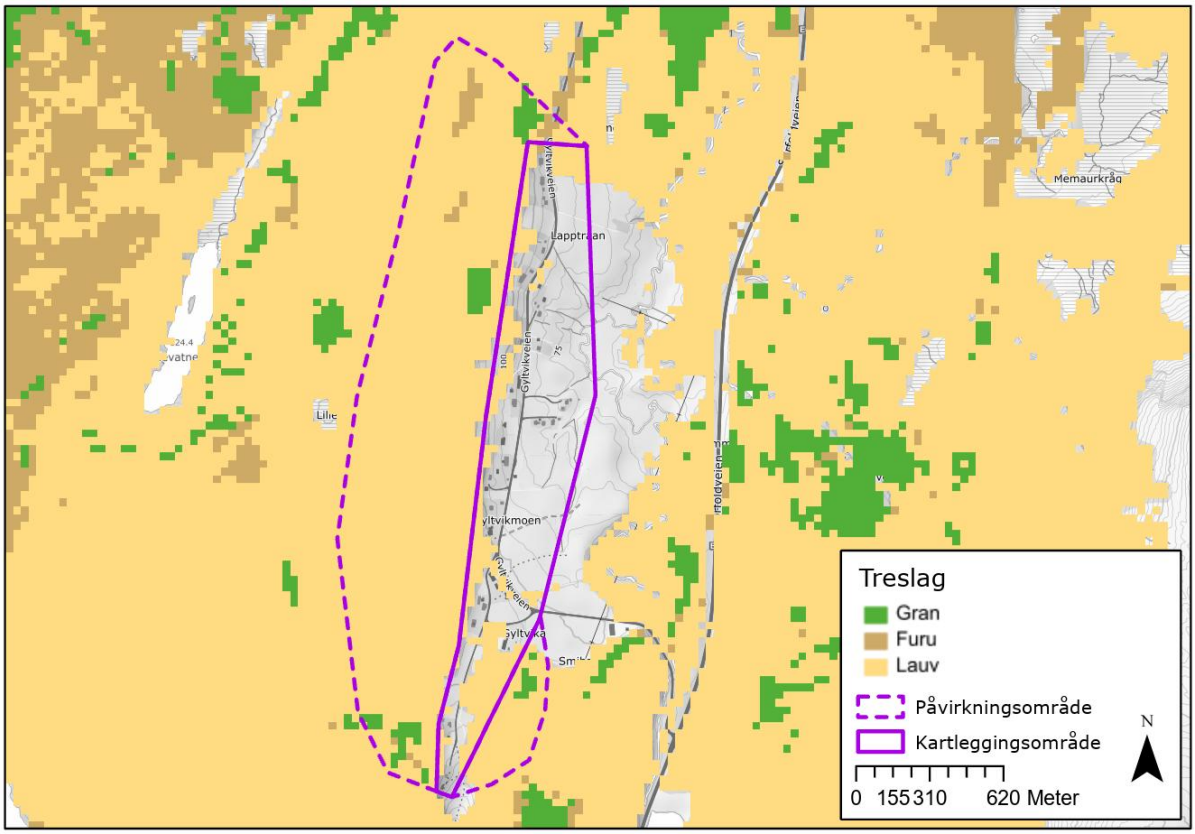
Figur 10-7: Løsmassekart N250 fra NGU for Gyltvikmoen [13].



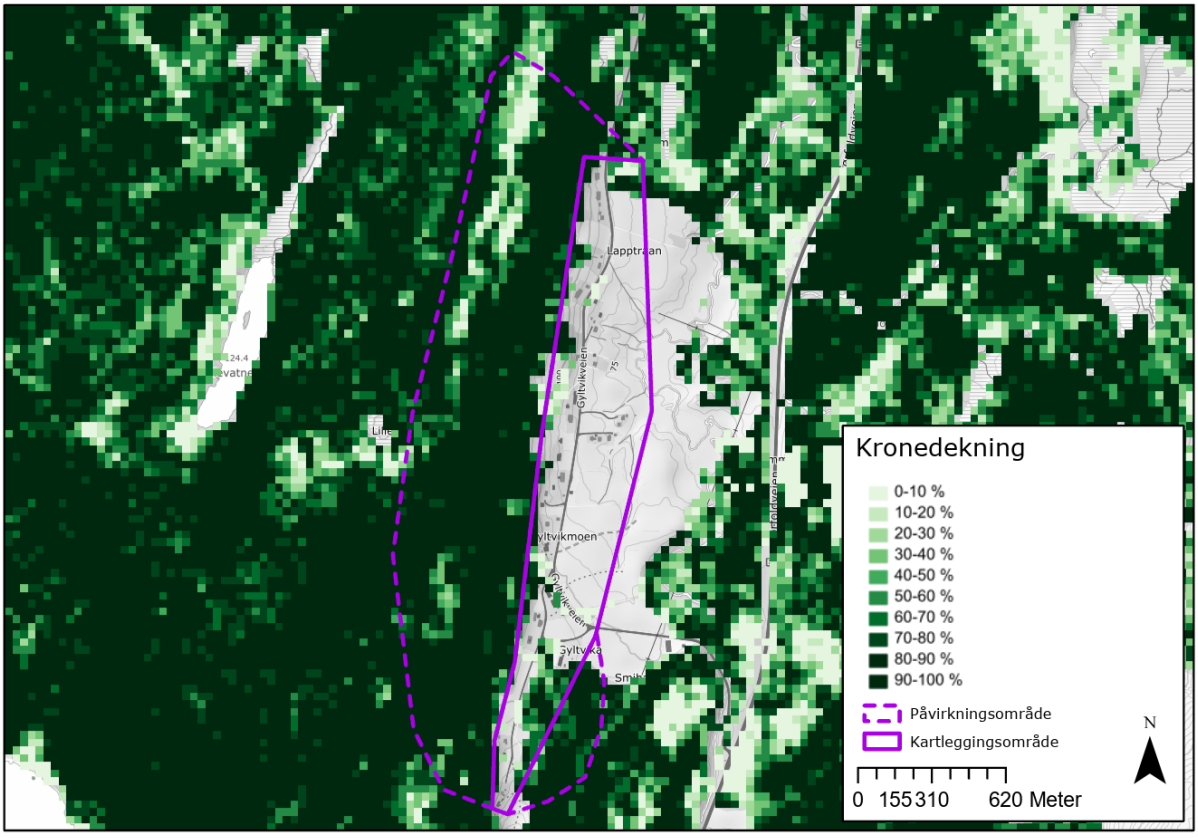
Figur 10-8: Berggrunnskart N250 fra NGU for Gyltvikmoen [25].

10.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Gyltvikmoen er hentet fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7] og er vist i figur 10-9 og figur 10-10. Kart for dominerende treslag viser at området består av lauvskog, men stedvis gran. Kart over kronedekning viser at det hovedsakelig er lite til ingen skog i kartleggingsområdet, mens i påvirkningsområdet er skråningen dekket med tett skog, stort sett opp mot 100% kronedekning, med unntak av toppene/svabergflatene i nord. Alle steder hvor det er skog, er den definert som produktiv skog [7].



Figur 10-9: Kartet viser dominerende treslag i påvirkningsområdene til Gyltvikmoen [7].



Figur 10-10: Kartet viser kronedekning for påvirkningsområdene til Gyltvikmoen [7].

10.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er ingen registrert historiske skredhendelser i NSDB [9] for Gyltvikmoen. Langs E6 som ligger ca. 400 meter lengre øst, er det i områdene lengre nord og sør registrert skredhendelser, i hovedsak steinsprang og isnedfall. Forholdene vurderes som ikke representative for kartleggingsområdet Gyltvikmoen, da flere av hendelsene er nedfall fra tunnel og bergskjæring. Samt at eksponert dalside ved E6 i hovedsak er mot vest, og ikke øst som i hovedsak er tilfelle ved Gyltvikmoen.

Intervju av lokalkjente

På befaring snakket vi med flere lokale, se oversikt under.
Beboer 1: Bodd i området i 45 år. Ingen kjennskap til skredhendelser.
Beboer 2: Kjenner ikke til skredhendelser i dalsiden ved Gyltvikmoen. Men har observert skredhendelser som nedfall av is på andre siden av dalen, over E6. Stopper oppe i dalsiden over E6.
Beboer 3: Bodd i området i flere 10-år. Bygget huset selv på 80-tallet. Har observert noen ferske blokker på flate vest for hus, høyere oppe i terrenget, men som ikke har nådd bebyggelse. Svaene i påvirkningsområdet er stort sett snøfri gjennom vinteren. Huset er bygget på leire, utfordrende med graving når det ble bygget. Noen setningsskader i nyere tid.

Tabell 10-1: Historiske skredhendelser for Gyltvikmoen [9].

Dato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
Ukjent år, trolig siste 5 år	Steinsprang	Registreringskart (vedlegg C7) infopunkt G4	Noen ferskere blokker som har stoppet på et flatere parti vest for og høyere oppe enn bebyggelsen.	Beboer

10.5 HISTORISKE FLYFOTO

Det finnes historiske flyfoto fra 2004, 2009, 2013, 2015 og 2022. Oppløsning/kvalitet er varierende, men ingen åpenbare spor etter hendelser er observert. Det er noen variasjoner på flyfoto fra 2014 vs. 2015, spesielt i områdene rundt svabergene i nord. Men flyfotoene er tatt på ulik årstid og lysforhold, og forskjellene kan like gjerne skyldes dette, som faktiske hendelser.

10.6 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

Rambøll er ikke kjent med eksisterende sikringstiltak mot skred i bratt terreng i området. Ingen sikringstiltak er registrert i NVEs database [24].

10.7 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll har ingen kjennskap til tidligere skredfarerapporter fra Gyltvikmoen.

10.8 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 10-2 og figur 10-3.

10.8.1 Steinsprang

Er steinsprang en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?
I skråningene, 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
Påvirkningsområdet er delt i to. På østlig side av kartleggingsområdet er det kun i de sørligste 400 meterne av kartleggingsområdet at det finnes påvirkningsområde fra sideterrenget, se vedlegg C7 (se figur A7-3 og A7-4 i vedlegg A7). Dette området består av en opptil ca. 60 meter høy skråning. Skråningen består av opptil vertikale klippepartier som stryker nord-sør, i hovedsak i to høyder, hvor det stikker berg ut flere plasser. Ved foten av dalsiden, på det flatere områder som tidligere har vært jordbruksareal, er det mulig å observere et par større blokker (opptil 4m3), antatt steinsprangblokker, se figur A7-5 i vedlegg A7. Påvirkningsområdet er i stor grad dekket av skog, for det meste løvskog, og rotsprengning er en aktuell prosess. Det er ikke noen store vannveier i påvirkningsområdet, men ved mye nedbør vil vann ha en avgjørende effekt med tanke på utløsning. Samt perioder med frost-tining vil øke sannsynligheten for utløsning. På bakgrunn av observasjon av utstikkende berg i klippepartiene i løsneområdene, vegetasjon/frostsprengning, samt at det er mulig å observere blokker fra steinsprang ved foten av dalsiden, vurderes løsnesannsynligheten for steinsprang å være større enn 1/100.

Langs hele den vestlige delen av kartleggingsområdet (ca. 1,4 km) strekker det seg en nord-sør dalside som er vendt mot øst, se figur 10-2 og figur 10-3. Den er fra ca. 80 moh. opptil ca. 250 moh., mot Litlfjellet og Middagsfloget, altså en vertikal høydeforskjell på opptil ca. 170 m. Dalsiden består av opptil vertikale klippepartier som stryker nord-sør, i flere høyder, hvor berg stikker ut, og det er mulig å observere forvitring av berget, se figur A7-7 og figur A7-8 i vedlegg A7. Spesielt i søndre halvdel av det vestlige påvirkningsområdet er det mulig å observere blokker fra steinsprang, stedvis ganske hyppigt, se f.eks. figur A7-6 i vedlegg A7.

I sørligste ca. 550 meterne av kartleggingsområdet er det en markert nord-sør rygg, stedvis opptil ca. 6 meter høy på vestsiden, som fungerer som en voll som fanger nedfall før det når kartleggingsområdet (se figur A7-6 og A7-7 i vedlegg A7). Stedvis utgjør østsiden av denne ryggen et løsneområde for steinsprang ned mot dyrket mark/bygg (se f.eks. figur A7-18 i vedlegg A7), da med en vertikal høydeforskjell på 20-30 meter. Videre nordover blir ryggen mindre tydelig, og terrenget slakere av, ned mot bebyggelsen. Det observeres også noe færre blokker i nordlige halvdel. Men i dette området er det større arealer med dyrket mark, og blokker kan være ryddet bort.

Påvirkningsområdet er i stor grad dekket av skog, for det meste løvskog, og rotsprengning er en aktuell prosess. Men i noen områder er det felt med plantet granskog, blant annet under de markerte svabergpartiene i nord, se figur A7-10 i vedlegg A7. I disse områdene er det observert antatt steinsprangblokker i skogen, se figur A7-9 og figur A7-11 i vedlegg A7. Samt at det også er observert en stor blokk (20m^3+) på dyrket mark, som kan være flyttblokk, se figur A7-13 i vedlegg A7. De markerte svaflatene er i hovedsak blankskurte, men stedvis vurderes de til å kunne være kilde til steinsprang. Det er noen vannveier i påvirkningsområdet, og ved mye nedbør vil vann ha en avgjørende effekt med tanke på utløsning. Samt perioder med frost-tining vil øke sannsynligheten for utløsning. Basert på observerte blokker i nedre del av dalsiden, opptreden av forvitring (og potensiale for eksempelvis rotsprengning/frostsprengning) i klippepartier i de

potensielle løsneområdene i dalsiden, samt flere vannveier som vil ha en effekt med tanke på utløsning, vurderes løsnesannsynligheten for steinsprang å være større enn 1/100.

Utredning av utløp
Det er mulig å observere blokker fra steinsprang ved foten av skråningen/dalsiden, både fra påvirkningsområdet i øst og i vest. De observerte blokkene ligger generelt nært inntil skråningsfot, med blokkstørrelse i hovedsak <1m^3, men enkeltblokker opptil 4m^3 (figur A7-5, A7-6, A7-9 og A7-11 i vedlegg A7). Modelleringen (vist i vedlegg D7) gir resultater som går vesentlig lengre enn alle observert blokker. Store deler er jordbruksareal, og en del blokker forventes å ha blitt ryddet tidligere, men likevel er inntrykket at simuleringen går lengre enn forventet. Påvirkningsområdene er tett bevokst av skog, og for steinsprang mindre <2m^3 forventes skogen å ha god effekt for å dempe energi og rekkevidde. Modellering er utført med terrengmodell med oppløsning på 2 meter. Stedvis fanger ikke modelleringen opp terrengformasjoner som er vesentlig for utløpslengden, for eksempel den markerte ryggen i sørlige del. Observasjoner fra felt, resultater fra modellering og faglig skjønn er benyttet i vurdering av utløp og fastsetting av faresoner.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang
På østlig side av kartleggingsområdet i sør er årlig nominell sannsynlighet for steinsprang høyere enn 1/100 i et smalt belte. Nedfall fra skråningen vil kunne nå inn i kartleggingsområdet. Faresone 1/1000 følger litt lengre vest for foten av skråningen, og har noe større utbredelse inn i kartleggingsområdet. Deretter en smal 1/5000 faresone, men på grunn av relativt flatt terreng med god dempende effekt i nedkant av skråningen er bredden på 1/5000 sonen satt relativt tett inntil 1/1000 sonen.

På vestlig side av kartleggingsområdet i sør er årlig nominell sannsynlighet for steinsprang vurdert til å være større enn 1/100 i et belte som også inkluderer noen mindre løsneområder i kartleggingsområdet. Faresone 1/1000 og 1/5000 følger litt lengre øst for foten av skråningen, og har noe større utbredelse inn i kartleggingsområdet, men er tegnet relativt smal, da det primært er nedfall fra løsneområde nært inntil og inni kartleggingsområdet som forventes å påvirke kartleggingsområdet. Den markerte ryggen parallelt med kartleggingsområdet, forventes å stoppe majoriteten av nedfall fra høyere oppe i påvirkningsområdet.

Videre nordover, fra omtrent midt i kartleggingsområdet, er den markerte ryggen mindre markert, og forsvinner etter hvert helt. Kartleggingsområdet blir her mer påvirket av evt. nedfall fra høyere oppe i påvirkningsområdet. Terrenget i dette området er preget av hellende jordbruksterreng ned mot bebyggelsen. Det er observert færre steinsprangblokker i terrenget (men de kan være ryddet), men spesielt 1/1000 og 1/5000 faresonen er tegnet bredere ned mot, og delvis inn i bebyggelsen. Helt nord i kartleggingsområdet er det observert steinsprangblokker i terrenget, og en 1/100 faresone er tegnet, vest for de nordligste husene.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog
For en situasjon uten skog vurderes utbredelsen av steinsprang å være vesentlig lengre. Spesielt for steinsprang fra påvirkningsområdet vest for kartleggingsområdet. Modelleringen er hensyntatt i høyere i grad for tegning av faresonene for steinsprang uten skog.

10.8.2 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 den ingen tegn til aktiv deformasjon.

Det er ikke oppdaget større avløste partier som vurderes som ustabile i påvirkningsområdet. 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 [27].

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

10.8.3 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 (Knubbura 640 moh.) er beregnet til ca. 220 cm. Det er ingen registrerte tidligere snøskred innenfor kartleggingsområdet i NSDB [9]. Snøskred anses som en aktuell skredprosess i påvirkningsområdet, og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet
Løsneområder er primært definert på bakgrunn av digital terrengmodell. Det er benyttet terrengmodell både med oppløsning på 1x1 m og 5x5 meter, som er videre brukt for å generere helningskart. Områder med helning mellom 25-55° er benyttet som løsneområder, se Tabell 10-2. Det er valgt å plassere løsneområdene i øvre del av skråning, som en verst tenkelig situasjon. Påvirkningsområdene er dekket av skog med tilnærmet 100% kronedekning, om man ser bort fra svabergområdene i nord (se figur A7-10 i vedlegg A7), og noen enkelte tilnærmet vertikale klippepartier. Skogkartene er for grove til å fange opp alle de små løsneområdene, så kronedekningen er også sjekket opp mot flyfoto og observasjoner. For svabergområdene i nord er det tegnet relativt små løsneområder. Informasjon fra lokalbefolkning tilsier at svabergpartiene er snøfri gjennom vinteren. De er også bratte, så snø som evt. måtte samle seg her, forventes å skli ut i små snøskred hyppig, før det bygger seg opp større mektighet på snødekket. Det er ingen kjente snøskredhendelser i databasene, og lokale hadde heller ikke kjennskap til snøskredhendelser. Det ble heller ikke observert skog skadet av snøskred.

Klima-analyse vist i figur 2-8 for Knubbura (640 moh.) er benyttet for området ved Gyltvikmoen. Toppen av påvirkningsområdet vest for Gyltvikmoen (Litfjellet) ligger ca. 250 meter over havet. For beregning av bruddkanthøyde se metodekapittel for snøskredsimulering. Dominerende vindretning med snø er fra sør til sør-vest. Pålagring av snø fra andre vindretninger vurderes som lite sannsynlig på grunnlag av topografien. Både i vest og øst utgjør toppen av påvirkningsområdet en rygg med begrenset areal. Kartleggingsområdet er orientert omtrent nord-sør, og alle løsneområder er vurdert til generelt å være i hverken le eller lo.

Løsnesannsynligheten for snøskred i påvirkningsområdet vurderes for områdene med tett skog (kronedekning tilnærmet 100%) til å være til å være lavere enn 1/5000. Men i områdene med svaberg vurderes løsnesannsynligheten til å være større enn 1/100.

Tabell 10-2: Løsneområder for snøskred i Gyltvikmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog
SAG-01	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	459	50	Ingen
SAG-02	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	430	50	Ingen
SAG-03	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	576	50	Ingen
SAG-04	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	342	50	Ingen
SAG-05	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	697	50	Ingen
SAG-06	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	396	50	Ingen
SAG-07	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	515	50	Ingen
SAG-08	Skog	405	40	Hindrer utløsning
SAG-09	Svaberg. Ikke produktiv skog. Kronedekning: 0%	363	50	Ingen
SAG-10	Skog. Kronedekning 100%.	1032	40	Hindrer utløsning
SAG-11	Skog. Kronedekning 100%.	1143	40	Hindrer utløsning
SAG-12	Skog. Kronedekning 100%.	1055	40	Hindrer utløsning
SAG-13	Skog. Kronedekning 100%.	902	40	Hindrer utløsning
SAG-14	Skog. Kronedekning 100%.	1062	40	Hindrer utløsning
SAG-15	Skog. Kronedekning 100%.	617	40	Hindrer utløsning
SAG-16	Skog. Kronedekning 100%.	1110	40	Hindrer utløsning
SAG-17	Skog. Kronedekning 100%.	779	40	Hindrer utløsning
SAG-18	Skog. Kronedekning 100%.	582	40	Hindrer utløsning
SAG-19	Skog. Kronedekning 100%.	556	40	Hindrer utløsning

*** Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultatene er vist i vedlegg E7, og simulering av snøskred viser forholdsvis lange utløp. Simuleringen tar ikke høyde for skog, og vurderes som mest representativ for en situasjon uten skog. I tillegg forventes det at løsneområdene på svabergene vil ha hyppigere utløsning, før større mengder snø vil kunne bygges opp. For løsneområdene SAG-01 til SAG-07 + SAG-09 er det svaberg, og for en situasjon med skog, er det disse løsneområdene som vurderes å kunne få reelle utløp. I nedkant av disse løsneområdene er det produktiv skog, og både gran og lauvskog er representert. Skogen vurderes å ha en god effekt for å redusere utløpet til snøskred. Og for videre tegning av faresonene er disse faktorene tatt hensyn til, da utløpene i en situasjon med skog er vurdert å være lengre inne mot dalsiden enn maks utløp.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Nord i kartleggingsområdet, i nedkant av svabergene, vurderes det at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Det er derfor tegnet faresone 1/1000 og 1/5000 for snøskred i dette området, se vedlegg H7. Faresonen er tegnet på grunnlag av at forholdene for snøskred er til stede, selv om det ikke er observasjoner av snøskredhendelser og at informasjon fra lokale tilsier at svabergene stort sett er snøfrie gjennom vinteren.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen har stor betydning for snøskredfaren for kartleggingsområdet. Skogen har effekt både for å hindre utløsning av skred, men vurderes også å ha en effekt for å redusere utløpslengder. Uten skog vurderes den årlig nominelle løsnesannsynligheten for snøskred å være større enn 1/100 for alle løsneområder i påvirkningsområdene, se vedlegg I7.

10.8.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?
I den nasjonale skreddatabasen er det registrert sørpeskredhendelser ved Hammerfall (omtrent 3,5 km sørvest for Gyltvikmoen) samt flere hendelser langs E6. Det er ikke observert eller registrert sørpeskred i påvirkningsområdet eller kartleggingsområdet tidligere. Det er noen bekkeløp i vestre påvirkningsområde, men på grunn av generelt bratt terreng og skogkledd skråning, er det ikke identifisert noen aktuelle løsneområder for sørpeskred. Det er ingen markerte søkk eller tilsvarende hvor det forventes at snødekket kan bli vannmettet. I fremtiden forventes det hyppigere episoder med regn på snødekke. Dette er værforhold som kan gi forhold for sørpeskred. I foten av skråningen i vestre påvirkningsområdet er terrenget slakere, men på grunn av at dette området (og kartleggingsområdet) ligger relativt lavt over havet, er det vurdert at det er mer sannsynlig med jordskred/flomskred. På grunnlag av argumentene over, er ikke sørpeskred utredet videre.

10.8.5 Jordskred

Er jordskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?
Det er skråninger med terrenghelning brattere enn 20° 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
Avrenningsanalysen viser at det er mulighet for avrenning/konsentrering av vann fra terrenget i påvirkningsområdet vest for kartleggingsområdet. På befaring var det ikke vann i alle områdene merket av på avrenningsanalysen, men en må forvente at det ved mye nedbør renner vann de fleste plasser. Ved foten av skråningen i vestre påvirkningsområde er det overgang fra blokkige løsmasser til antatt mer finkorning løsmasser i områdene som er ryddet til jordbruksareal, se f.eks. figur A7-14 i vedlegg A7. Det er mulig å observere bekker og vannsig flere steder. Terrenghelningen i områdene med jordbruksareal er her opp mot 30°, men stedvis også brattere, se vedlegg B7 og figur A7-14, A7-15 og A7-16 i vedlegg A7. På befaring ble det observert noen formasjoner i terrenget som kan være spor av eldre erosjon, f.eks. bekken i figur A7-16 i vedlegg A7. I områdene med slike løsmasser, terrenghelning og mulighet for vann (se avrenningsanalyse i vedlegg B7), er det definert løsneområder for jordskred. For simulering er det benyttet løsneområder som tilsvarende størrelsen på forventet hendelser, som er vurdert til å være relativt liten. Typisk størrelse på de definerte løsneområdene er satt til 50-100 m^2, unntaksvis større.

Det er ikke observert ferske spor etter hendelser, men i hvert fall to steder i arealet som er ryddet til jordbruk er det søkk i terrenget ved en vannvei, som kan være spor etter eldre jordskred/utglidning/erosjon. Klima-analysen viser at trenden med tanke på nedbør er svakt stigende, mens gjennomsnittlig nedbør for perioden 1991-2020 er omtrent på nivå med 30-års perioden før. Prognoser for fremtidig klima viser for Nordland en forventning økning av nedbør på +20%, samt at det forventes at episoder med kraftig nedbør vil øke både i intensitet og hyppighet for alle årstider. Slike forhold kan typisk være en utløsende faktor for jordskred. Klima-analysen i kombinasjon med opptreden av løsmasser i terreng med helning >30°, gir at løsnesannsynligheten for jordskred for de definerte løsneområdene vurderes til å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Tabell 10-3: Simulerte løsneområder for jordskred i Gyltvikmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSG-01	Tynn skog. Løsmassedekke. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	52	20
JSG-02	Tynn skog. Løsmassedekke. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	56	30
JSG-03	Mulig eldre utglidning. Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	66	25
JSG-04	Mulig eldre utglidning. Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	55	25
JSG-05	Skog. Løsmassedekke. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	82	30
JSG-06	Skog. Løsmassedekke. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	177	30
JSG-07	Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	21	30
JSG-08	Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	25	25
JSG-09	Skog. Løsmassedekke. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	49	25
JSG-10	Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	69	30
JSG-11	Løsmassedekke. Ingen skog. Avrenningsanalysen viser mulig avrenning.	34	30

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Det er utført simulering av jordskred, se vedlegg Ga7. Simuleringene viser at jordskredene følger vannveiene i forsenkningene, tilsvarende som vannveier vist i avrenningsanalysen. Utløpsdistansen varierer, for enkelte løsneområder stopper utløpet ved veien, mens for andre løsneområder stopper det høyere oppe i terrenget, hvor terrenget stedvis blir slakere. Noen av løsneområdene har ikke utløp som når kartleggingsområdet. På bakgrunn av de begrensede utløpslengdene vurderes potensialet for volumøkning som følge av erosjon og opptak av materiale under transport som lavt, og derfor er erosjon ikke tatt med i simuleringen.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for jordskred

Det vurderes at jordskred kan nå inn i kartleggingsområdet. Det er ikke kartlagt løsneområder med fersk aktivitet eller tegn på ustabilitet, og årlig nominell løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. 1/5000 faresonen er vurdert til å tilsvare utløpslengdene som simuleringene viser, stedvis ned til Gyltvikveien. 1/5000 faresonen som viser faresonen for sjeldne hendelser, er i hovedsak basert på hvor det er teoretisk mulig med utløp, gitt løsmasser og helning, og vannveier som vist med avrenningsanalysen, er ikke hensyntatt. Det vurderes at sjeldne hendelser kan opptre uavhengig av de mest sannsynlige vannveiene. 1/1000 faresonen er tegnet basert på simuleringene, samt informasjon fra avrenningsanalysen, som viser hvor det er størst sannsynlighet for vann og da vann som en potensiell utløsende faktor. For 1/1000 faresonen er det også tatt større høyde for at simuleringene viser at jordskred stopper opp når terrenget blir slakere, og faresonens maksimale utløp er tegnet i dette området.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog
Skogen vil i utgangspunktet ha en stabiliserende effekt, både i de områdene som er dekket av skog, men også med tanke på at skogen kan fordrøye vann på vei ned mot arealet med jordbruksterreng, og dermed redusere vannføringstoppen. De fleste løsneområdene som er definert er relativt langt nede i skråningen. For en situasjon uten skog vil avrenning skje fortere, erosjon kan oppstå på nye plasser og sannsynligheten for at vann kan ta nye veier øker. Derfor vurderes også sannsynligheten for jordskred å øke for en situasjon uten skog.

10.8.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?
Det finnes forsenkninger/bekkeløp som er brattere 15°, samt at det kan være løsmasser i disse. Flomskredfaren utredes derfor videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet
Det er det vestlige påvirkningsområdet som vurderes som aktuelt med tanke på flomskred. Spesielt i nordligste halvdel av dette området er det vannveier/bekker som renner mot øst, ned mot kartleggingsområdet (se f.eks. figur A7-12 i vedlegg A7). Øvre deler av kartleggingsområdet er skogkledd og har relativt lite løsmasser over antatt berg. Stedvis er det også mulig å observere bart berg, f.eks. de større svabergområdene. Men i nedre del av skråningen, slaker terrenget av, og arealet er opparbeidet til jordbruksareal. I dette området er det mer løsmasser tilgjengelig. I denne overgangen vil det også være større sannsynlighet for at vannet kan erodere i massene og ta nye veier. Noe som skiller flomskred fra jordskred at det vanninnholdet er større, og de kan utløses ved lavere helningsgrad på terrenget. Derfor er det vurdert at de mest sannsynlige løsneområdene for flomskred er i overgangen mellom skogen og arealet opparbeidet til jordbruk, litt tilsvarende som for jordskred, men med lavere helningsgrad på terrenget. Overgangen mellom flom og flomskred er også en glidende overgang, og masseførende flom kan også være en problemstilling.

Løsnesannsynlighet for flomskred er spesielt vanskelig å estimere. Det er ingen kjente hendelser i området og det er ikke observert tydelig spor etter slike hendelser. Klima-analysen viser at trenden med tanke på nedbør er svakt stigende, mens gjennomsnittlig nedbør for perioden 1991-2020 er omtrent på nivå med 30-års perioden før. Prognoser for fremtidig klima viser for Nordland en forventning i økning av nedbør på +20%, samt at det forventes at episoder med kraftig nedbør, vil øke både i intensitet og hyppighet for alle årstider. Dette er forhold som legger til rette for flomskred. Basert på klimaanalysen, topografiske forhold og tilstedeværelse av løsmasser (men at det stort sett ikke er permanente vannveier) vurderes løsnesannsynligheten for flomskred å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000.

Tabell 10-4: Løsneområder for flomskred i Gyltvikmoen med kommentarer.

Navn	Kommentar	Tykkelse [m]	Areal [m²]*	Helning [°]
FSG-01	Produktiv skog. Begrenset mengder sedimenter.	0,75	48	25
FSG-02	Produktiv skog. Begrenset mengder sedimenter i bekk (figur A7-12 i vedlegg A7). Noe vann i bekk på befaring.	0,75	32	25
FSG-03	Produktiv skog.	0,75	99	20
FSG-04	Produktiv skog.	0,75	62	20
FSG-05	Produktiv skog.	0,75	86	25

Navn	Kommentar	Tykkelse [m]	Areal [m²]*	Helning [°]
FSG-06	Produktiv skog.	0,75	47	25
FSG-07	Jordbruksareal.	0,75	26	20
FSG-08	Jordbruksareal.	0,75	47	20
FSG-09	Produktiv skog.	0,75	68	20
FSG-10	Produktiv skog.	0,75	44	25

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultatene fra flomskredmodelleringen er presentert i vedlegg Gb7. Det ble ikke observert skredvifter eller flomskredavsetninger i området som kunne benyttes til å kalibrere eller sammenligne den numeriske modelleringen mot. Resultatene viser at flomskred i stor grad kanaliseres langs bekkeløp/forsenkninger, og at energien reduseres betydelig når skredene når områdene med lavere helning. Det er heller ikke noen kjente hendelser, og utløpene fra simulering vurderes dermed som konservative. Men utløpene vil kunne nå inn i kartleggingsområdet fra enkelte av løsneområdene.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

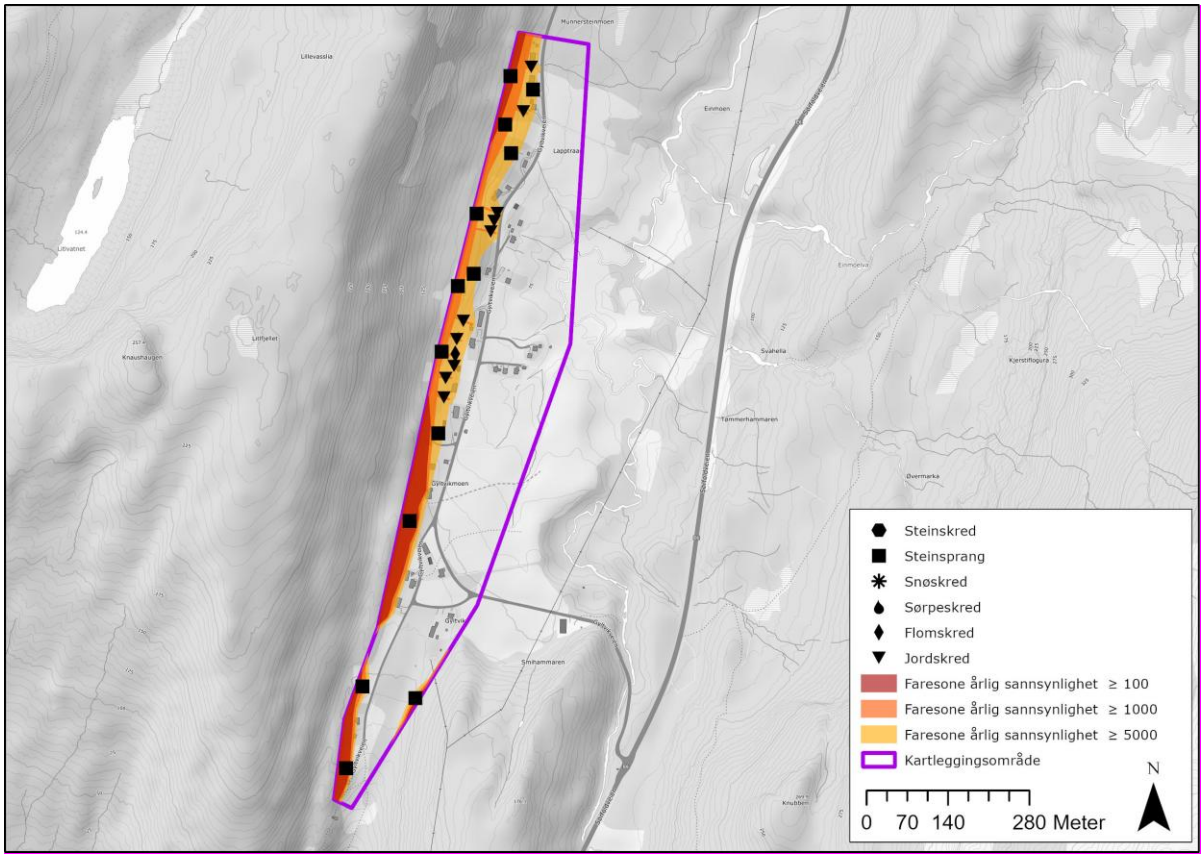
Det finnes teoretiske forhold som tilsier at flomskred kan forekomme. Men det er ikke observert spor etter hyppige hendelser, og heller ikke eldre åpenbare spor etter hendelser etter siste istid. Det finnes områder med forsenkninger i terrenget hvor tidligere hendelser kan ha funnet sted, og hvor avrenningsanalysen og simuleringer viser mulige vannveier. Så geomorfologiske indikasjoner på at flomskred kan forekomme finnes. Basert på dette vurderes årlig nominell sannsynlighet for flomskred å være mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000 i deler av kartleggingsområdet.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Skogen vurderes å ha en stabiliserende effekt ved at røttene virker stabiliserende på løsmassedekket og at de tar opp vann. Dette vil hindre fare for erosjon og utglidning. Skogen vil ha effekt ved at den kan fordrøye vannet, og dempe vannføringstoppen ved intens nedbør. Hyppigheten av intens nedbør er en typisk hendelse som forventes å øke, ref. klima-analysen. For en situasjon uten skog forventes mer erosjon, større sannsynlighet for at vann tar nye veier, og dermed også økt løsnesannsynlighet for flomskred.

10.9 SAMLET SKREDFARE

I Gyltvikmoen er det avdekket løsneområder med utløp som når inn i kartleggingsområdet for steinsprang, snøskred, flomskred 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 10-11 og vedlegg H7.



Figur 10-11: Samlet faresonekart over Gyltvikmoen for dagens situasjon med skog.

For en situasjon uten skog vil det bli fare for snøskred innenfor kartleggingsområdet. I tillegg vil løsnesannsynligheten for jordskred øke.

10.10 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll har ingen kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger fra Gyltvikmoen.

10.11 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-, jord- og flomskred, som kan ha blitt jevnet ut eller fjernet i forbindelse med rydding av jordbruksareal.

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.

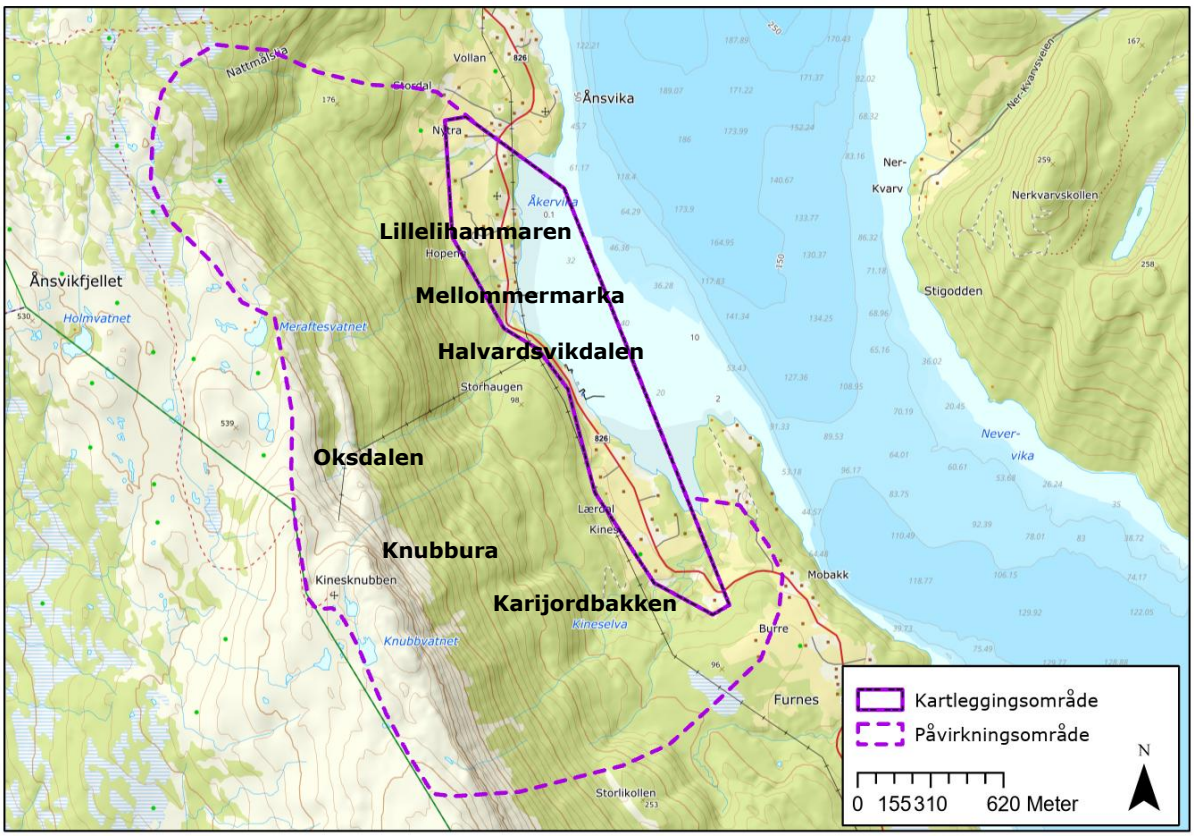
Veien sentralt i kartleggingsområder ligger parallelt med dalsiden/skråningen i vest. Alle bekker og vannsig fra dalsiden/skråningen samles i grøfter og ledes under veien i stikkrenner. Kapasiteten til stikkrennene, samt tilstanden på stikkrenner er ikke kartlagt i detalj og vurdert. Men tette stikkrenner kan f.eks. før til at vann tar nye veier og at erosjon kan oppstå på nye plasser. Dette kan videre føre til hendelser som f.eks. jord- og flomskred.

10.12 ANDRE FAREMOMENTER

I Gyltvikmoen er det marine avsetninger (hav og fjordavsetninger) innenfor kartleggingsområdet, og det er kartlagt aktsomhetssoner for kvikkleire. Potensiale for kvikkleireskred er ikke en del av skredfarevurdering for bratt terreng. Fare for kvikkleirekskred er derfor ikke utredet i denne rapporten. Flom, samt erosjon og overflateutglidninger langs Gyltvikelva er heller ikke utredet.

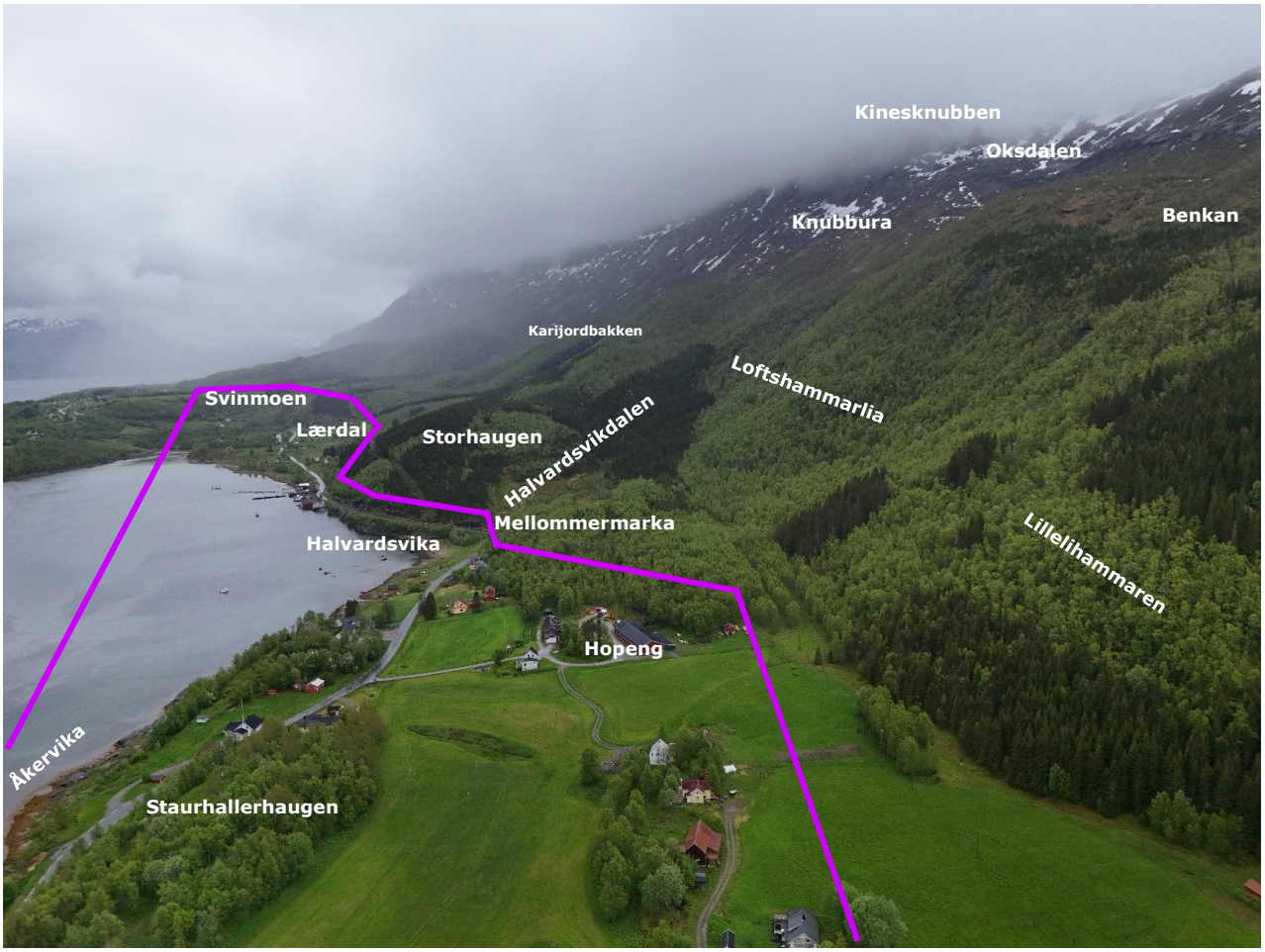
11. KINES (OMRÅDE 8)

Figur 11-1 viser oversiktskart over Kines. Kartleggingsområde er ca. 0,91 km^2 og består av dyrket mark, flere gårdsbruk, boliger, naust og fylkesvei 826. Påvirkningsområdet består av en fjellskråning opp mot Ånsvikfjellet og Kinesknubben (663 moh.). Kartleggingsområdet ligger innenfor NVE aktsomhetssoner for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred (med og uten effekt av skog) [24]. Topografi, løsmasser, berggrunn, vann og nedbørsfelt, samt vegetasjon i området blir beskrevet under.

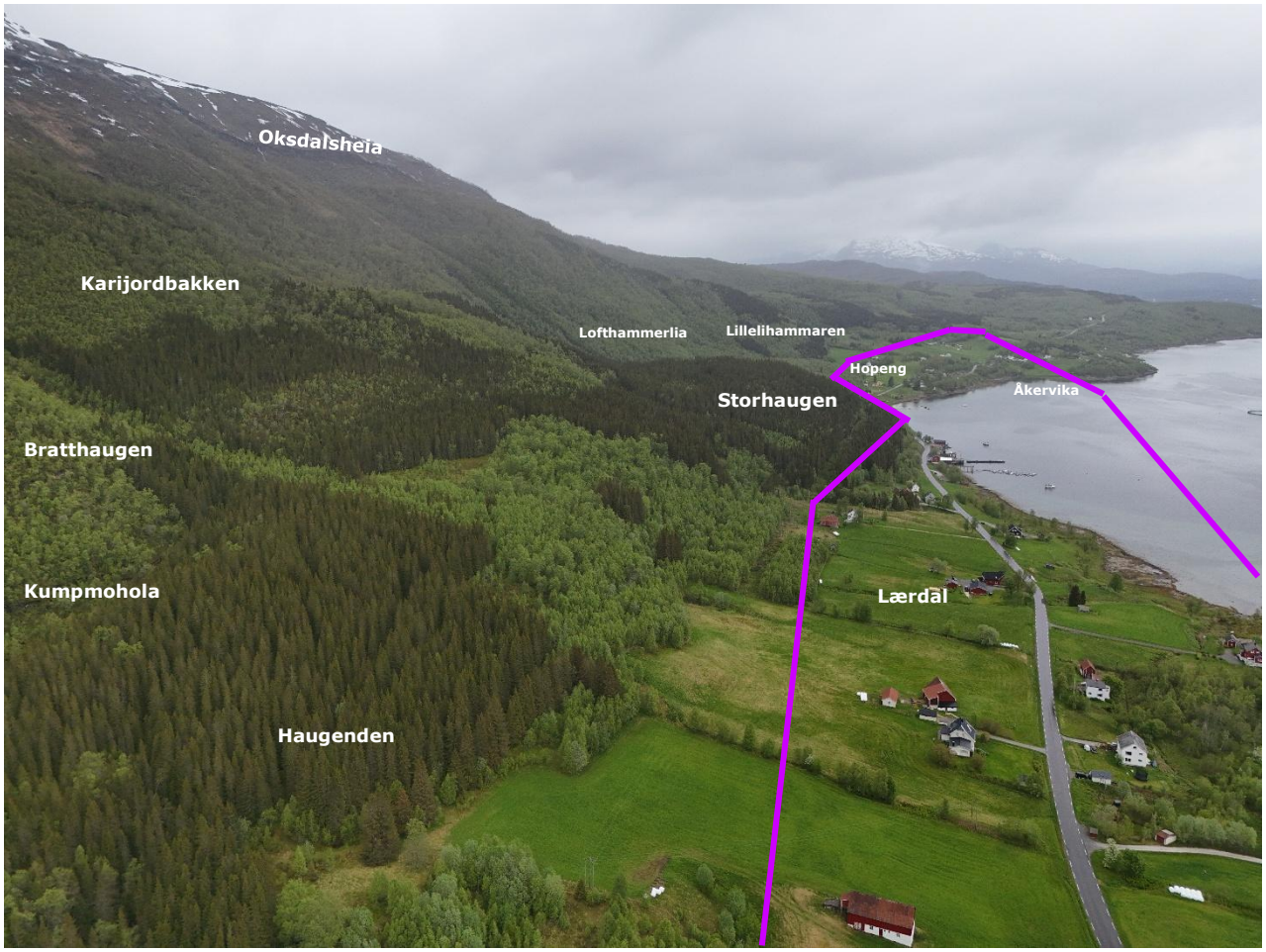


Figur 11-1: Oversiktskart av Kines [2].

Oversiktsbilder fra Kines er gitt i figur 11-2 og figur 11-3, det er i tillegg flere bilder i vedlegg A8.



Figur 11-2: Oversiktsbilde av nordlig del av kartleggingsområdet, ser mot sør.



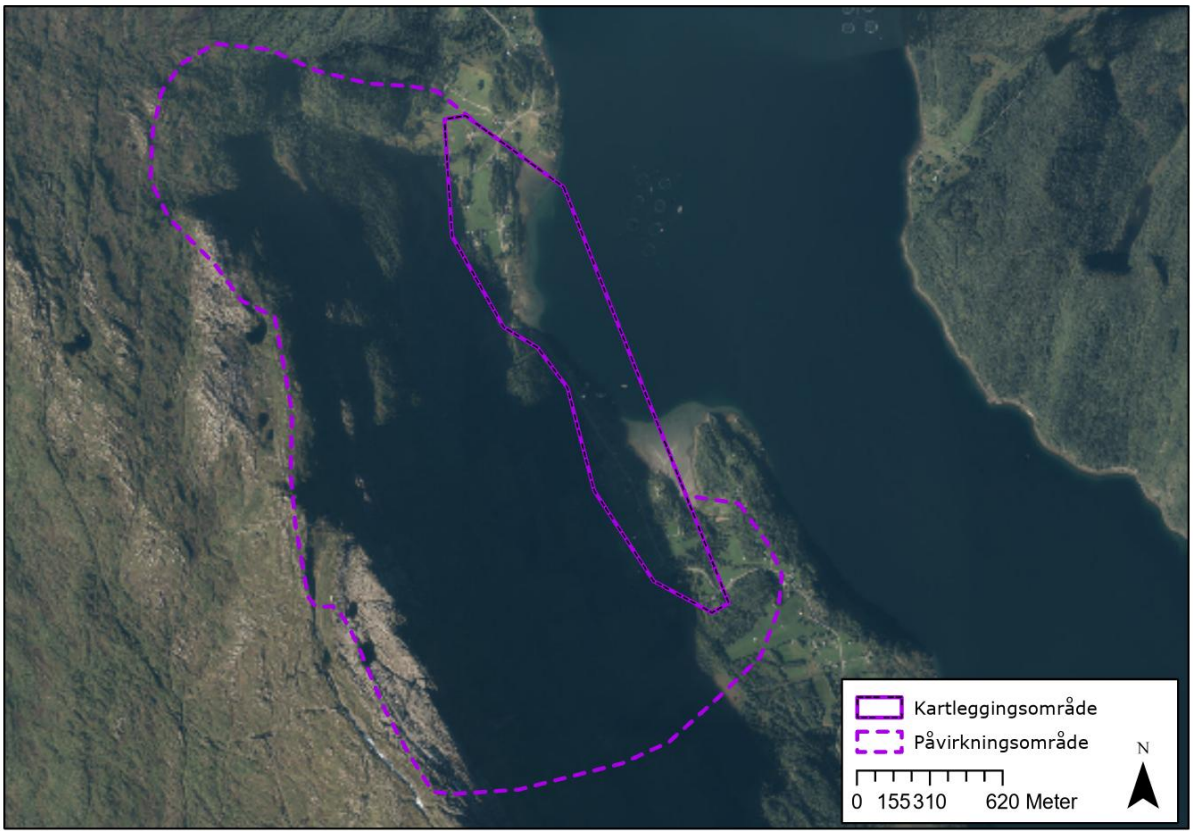
Figur 11-3: Oversiktsbilde av sørlig del av kartleggingsområdet, ser mot nord.

11.1 TOPOGRAFI OG DRENERING

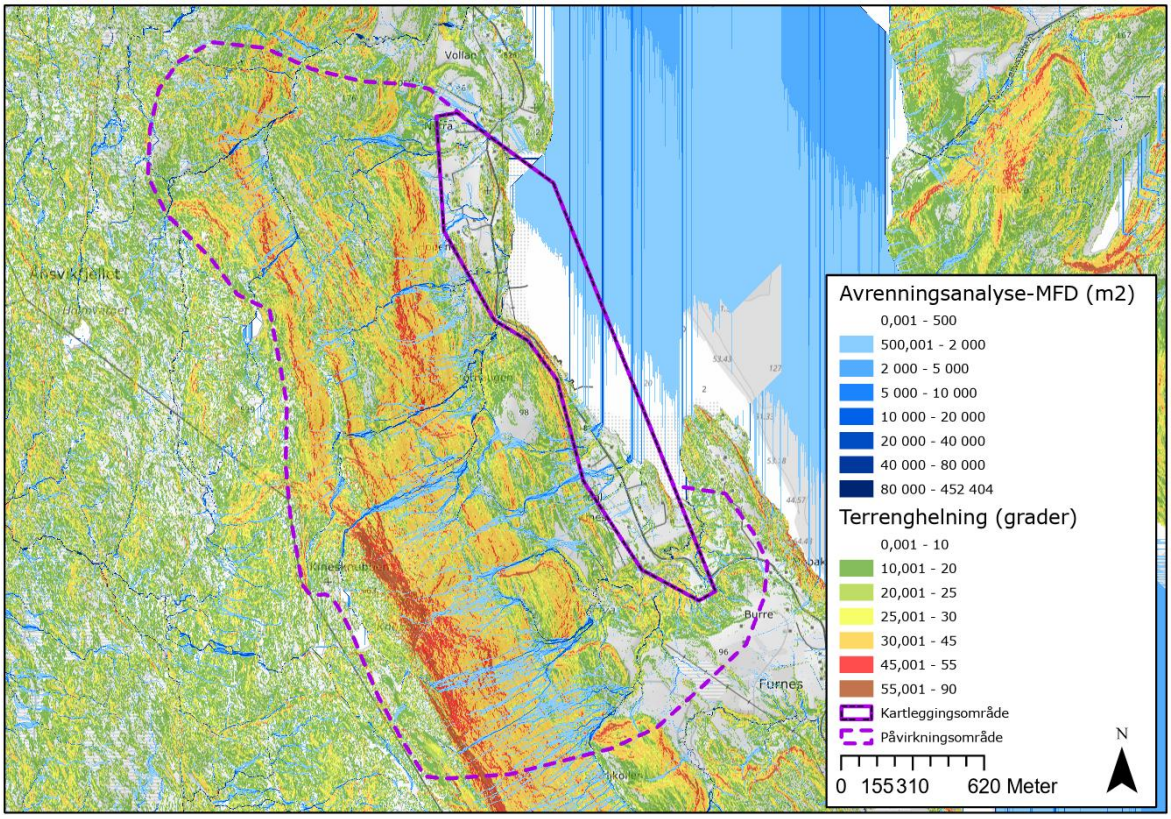
Figur 11-4, figur 11-5 og figur 11-6 viser henholdsvis flyfoto, terrenghelningskart og skyggerelieffkart av Kines. Terrenghelning med avrenningsanalyse er også vist i vedlegg B8.

Kartleggingsområdet strekker seg fra havnivå opp til omtrent kote 30, og er hovedsakelig flatt med terrenghelning på 0-10° med enkelte lokale skråninger opp mot 90°. Vest og sørvest for kartleggingsområdet er påvirkningsområdet som består av en bratt fjellskråning opp til Kinesknubben (663 moh.), hvor terrenghelningen er hovedsakelig mellom 45°-90°.

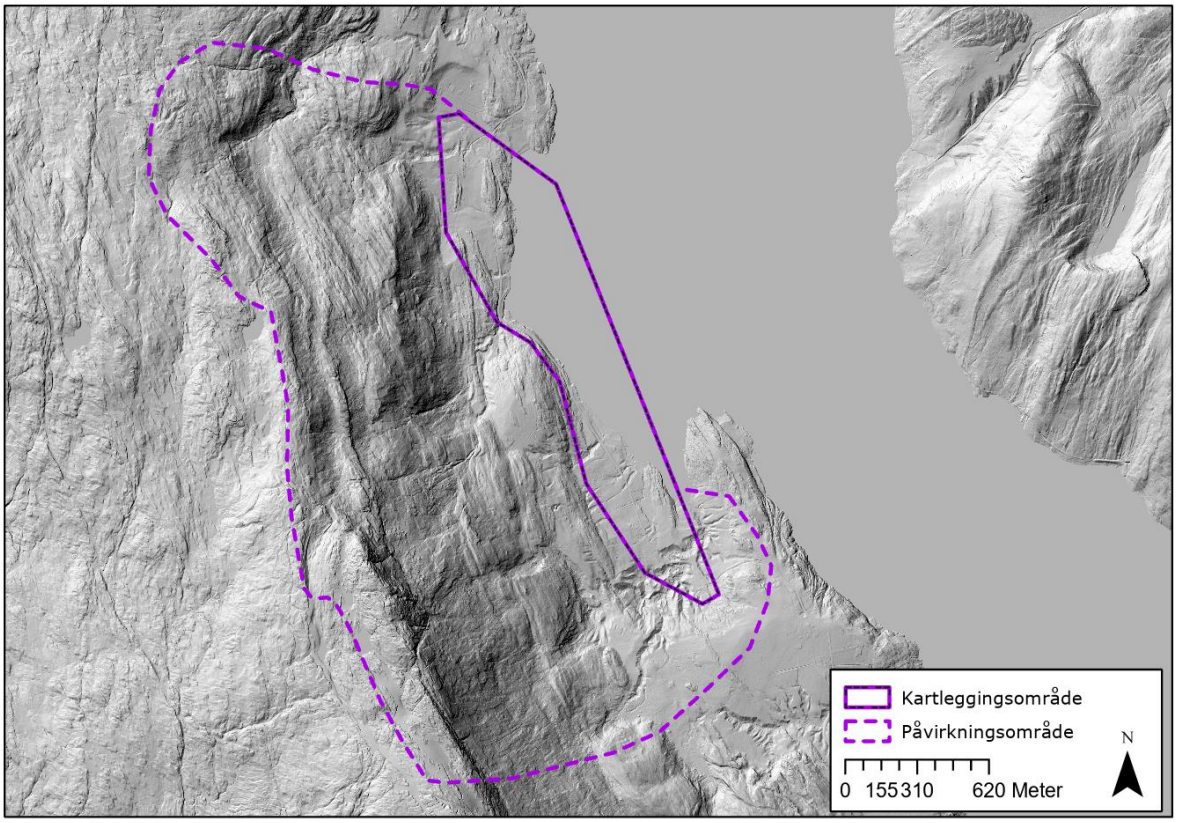
Avrenningsanalysen og kart viser at det er flere elver og drenering fra Kinesknubben ned mot kartleggingsområdet. Det er flere elver som Kineselva og Merafteselva ned fra fjellsiden, i tillegg til flere bekker uten navn. På toppen av fjellsiden er det små vann, Knubbvatnet og Meraftesvatnet, men kun Knubbvatnet og Kineselva har drenering ned mot kartleggingsområdet. Meraftesvatnet og Merafteselva har drenering mot nord og ut av kartleggingsområdet, se vedlegg B8.



Figur 11-4: Flyfoto av Kines [8].



Figur 11-5: Terrenghelningskart for Kines.

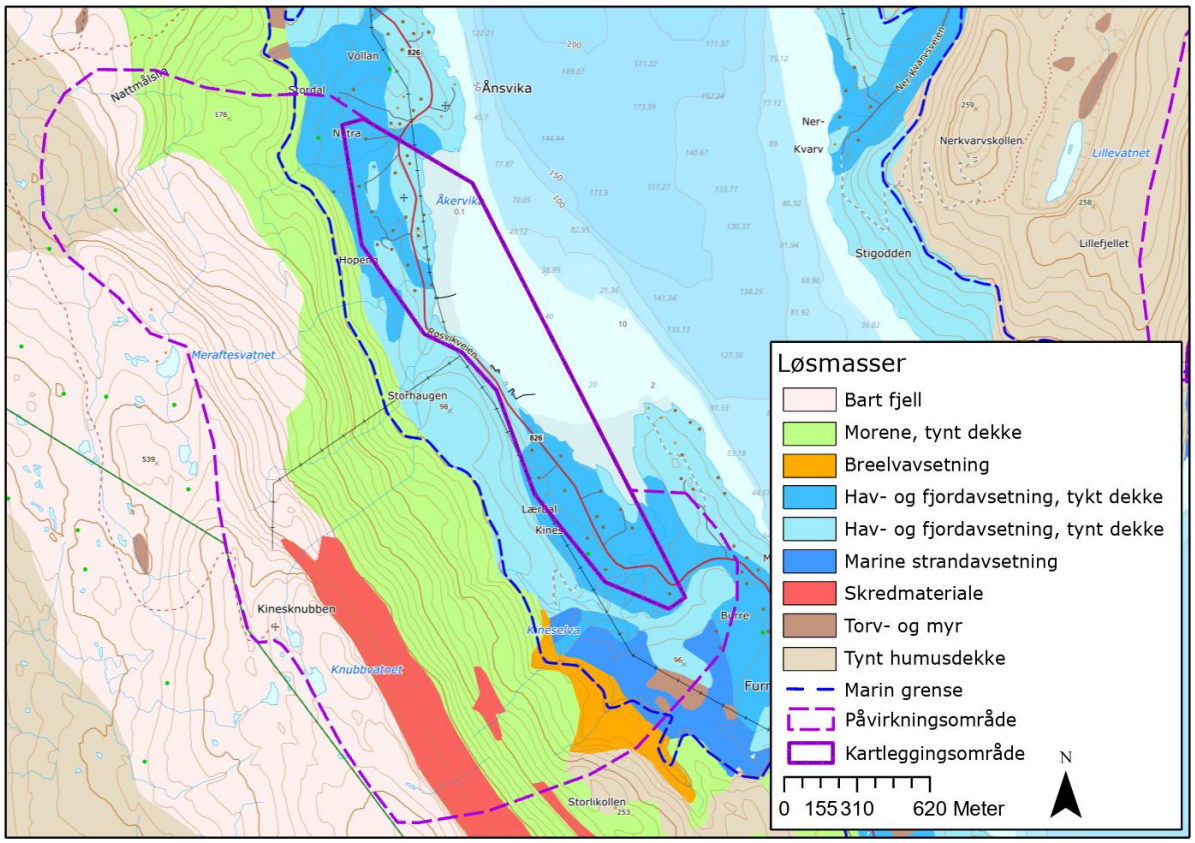


Figur 11-6: Skyggerelieff kart for Kines [12].

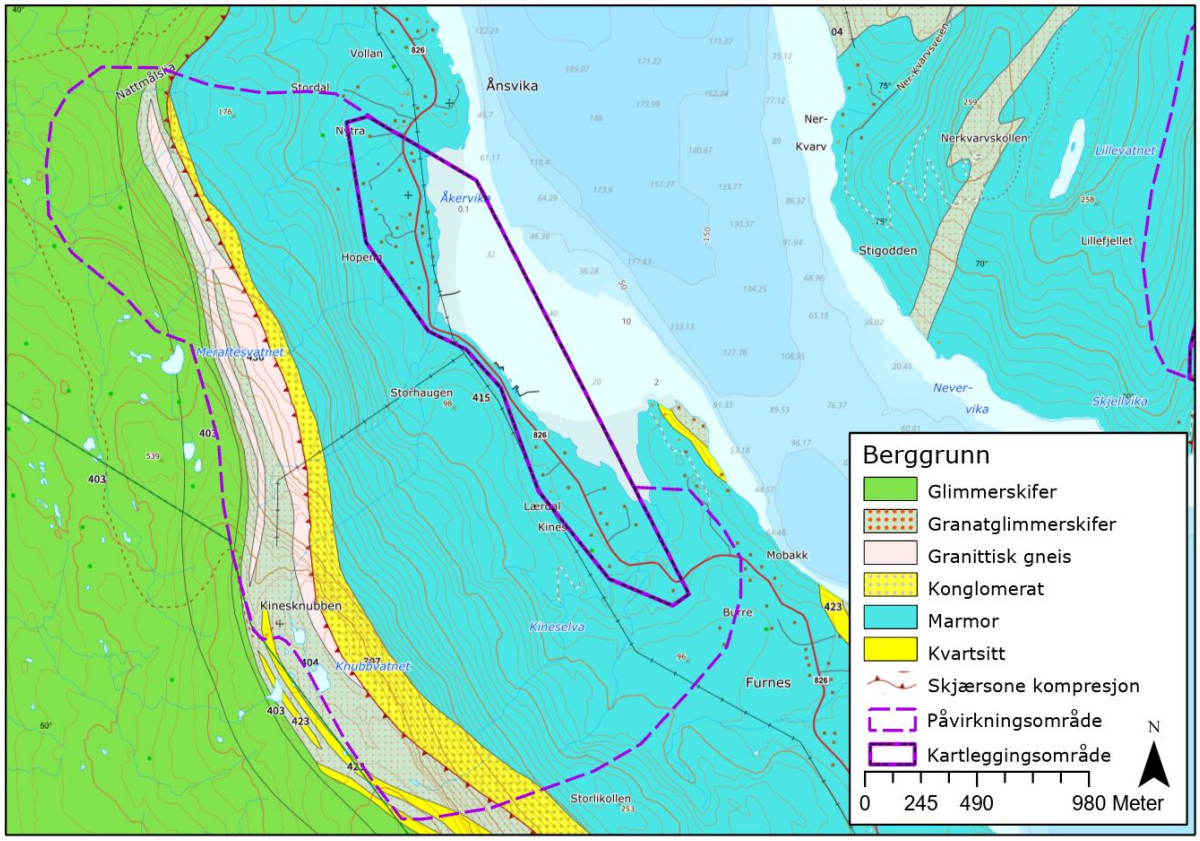
11.2 LØSMASSER OG BERGGRUNN

Løsmassekart [13] og berggrunnskart [25] fra (N250) NGU for Kines er gitt i figur 11-7 og figur 11-8. Løsmassekartet fra NGU viser at kartleggingsområdet består av hav- og fjordavsetninger i varierende tykkelse. Påvirkningsområdet består av bart fjell og tynt humusdekke øverst, nedover er det skredmateriale og tynn morene. Sørvestligste del av påvirkningsområdet består av hav- og fjordavsetninger i ulik tykkelse, marine strandavsetninger, breelvavsetninger og torv og myr. Marin grense er på ca. 100 moh., så hele kartleggingsområdet er under marin grense.

Berggrunnskartet viser at kartleggings- og nedre del av påvirkningsområdet består av marmor, se figur 11-8. Videre oppover består påvirkningsområdet av konglomerat, granittisk gneis, granatglimmerskifer, kvartsitt og øverst er det glimmerskifer.



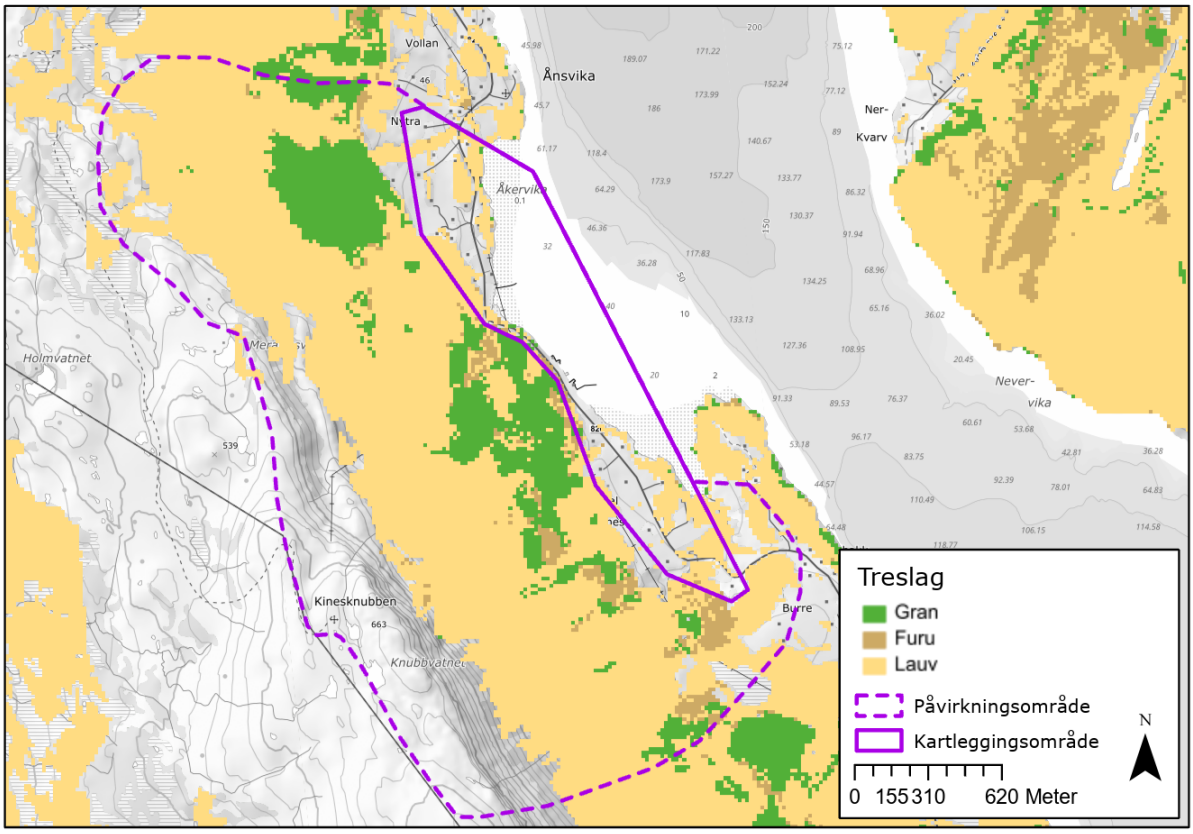
Figur 11-7: Løsmassekart N250 fra NGU for Kines [13].



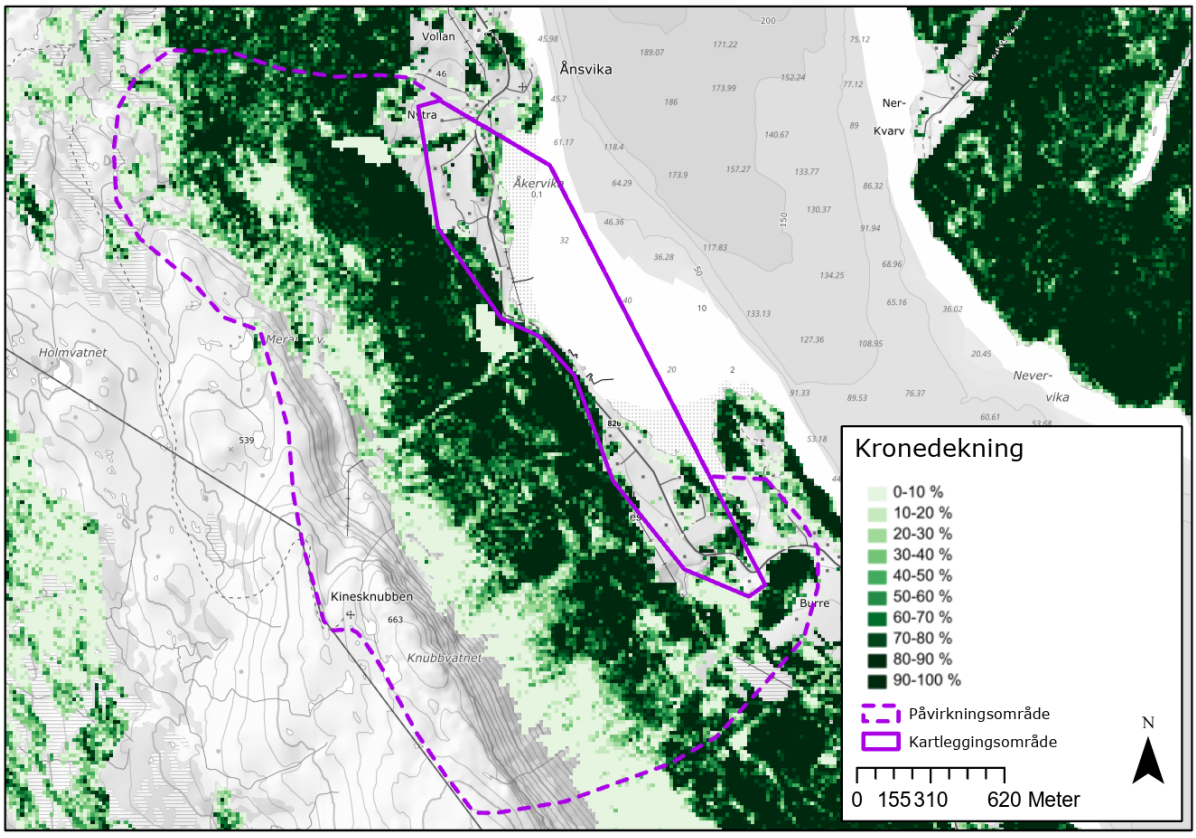
Figur 11-8: Berggrunnskart N250 fra NGU for Kines [25].

11.3 VEGETASJON

Dominerende treslag og kronedekning for Kines er hentet ut fra skogressurskartet (SR16) fra NIBIO [7], og er vist i figur 11-9 og figur 11-10. Kart for dominerende treslag viser at kartleggingsområdet Kines består av løvskog. Påvirkningsområdet har hovedsakelig løvskog med noen områder gran og noen steder med blandingsskog. Kart over kronedekning viser at det er hovedsakelig lite skog i kartleggingsområdet mens påvirkningsområdet er skråningen dekket med tett skog med unntak av toppen opp mot Kinesknubben.



Figur 11-9: Dominerende treslag for Kines [7].



Figur 11-10: Kronedekning for Kines [7].

11.4 HISTORISKE SKREDHENDELSER

Det er tre registrert historiske skredhendelser i den nasjonale skredhendingsdatabasen [9] i Kines.

Tabell 11-1: Historiske skredhendelser for Kines [9].

Dato	Type	Skrednavn	Beskrivelse av hendelse*	Kilde
14.12.1909	Snøskred	Ånsvik	Sørfold. Ånsvik, Aansvig o.l. Garden ligg like sør for Røsvik i Sørfold, mellom Røsvik og Kines. Den 14. desember 1909 omkom Laurits Antonoius Johansen, 20 år gammal. Frå Ånsvik. "Omkom under sneskred". Manglar informasjon om nærare lokalisering. Kartreferansen er plassert ved Ånsvik.	[9]
18.05.2018	Steinsprang	Kines	Skredbeskrivelse: Stein på FV. 826 løsnet fra vegskjæring 0-50m over veg. Blokkert veglengde: Kun i grøft. Tidspunkt for skredhendelsen kan være usikkert. Kilde: Ikke gitt. Kompetansenivå: Helt ukjent kompetanse.	[9]
21.02.1862	Snøskred	Mobakken	Sørfold. Mobakken, som ligg på vestsida av Sørfolda. Den 21. februar 1862 omkom av snøskred Christoffer Jacobsen, 62 år, med bustad på Mobakke. "omkommet ved et sneskred," Manglar opplysningar om nærare lokalisering. Han vært straks funnen at, så det kan ha vore på/ved tunet. Kartreferansen er plassert ved garden.	[9]

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

11.5 EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK

I NVEs databasen er det ingen registrerte sikringstiltak. Under befaringen ble det observert sikringstiltak i form av boltesikring i bergskjæring langs fylkesveien.

11.6 TIDLIGERE RAPPORTER

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredutredninger i området.

11.7 SKREDFAREUTREDNING PER SKREDTYPE FOR DAGENS SITUASJON

*Plassering av stedsnavn referert i teksten kan sees i figur 11-1.

11.7.1 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 en registrert historiske steinsprang-/ steinskredhendelse i NSDB [9]. 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 fjellsiden er det tre nivåer med bratt terreng med helning over 45° og berg i dagen, hvor det er sannsynlige løsneområder for steinsprang. Øverste nivå er fra Kinesknubben (663 moh.) til Skogaksla (357 moh.). Her er det fjellside med bart berg og lite eller ingen vegetasjon, se figur 1-

6 i vedlegg A8. Dette følger bergartsgrensen fra folding mellom bergartene konglomerat, glimmerskifer, granatglimmerskifer, granittisk gneis og kvartsitt til marmoren som begynner på rundt 400 moh. I fjellsiden er det stor grad av svaflater, med foliasjon av bergarten ned mot kartleggingsområdet. De observerte svaflatene er parallelle med foliasjonen til bergarten, og har en NV-SØ orientering med fall mot NØ. Et annet sprekkesett kutter svaflatene ved at det har samme orientering på NV-SØ, men med steilt fall mot SV. Dette sprekkesettet skaper overheng i underkant av foliasjonen og gir partier som mangler støtte i fot (figur 5 og 6 i vedlegg A8). Siste sprekkesett har NØ-SV orientering som elvenedskjæringene følger, se figur 1-3 i vedlegg A8. Frostsprengning og tine-fryse sykluser er drivende faktor for utløsning. Det er urer under fjellsidene som Knubbura og mellom Oksdalsheia og Skogdalsaksla, i tillegg er det spredte blokker i denne delen av fjellsiden. Blokkene kan remobiliseres som steinsprang. Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/100.

Fra Lillelihammaren i nord til Bratthaugen i sør er det er det flere løsneområder for steinsprang mellom kote 100 og 250. Her er det mer vegetasjon og områder med tett skog, men likevel synlig eksponerte bergknauser for løsneområde, se figur 7 i vedlegg A8. Under befaring ble det observert flere steinsprangblokker avsatt på under Lillelihammaren, se figur 8 i vedlegg A8. Det var både godt begravde blokker og ferske avsetninger ovenfor Hopeng. Videre sørover er det hovedsakelig eldre ur og steinsprangblokker med tykt mose- og vegetasjonsdekke over, se figur 9 og 10 i vedlegg A8. Ved Halvardsvikdalen ble det observert en stor steinsprangblokk med ferske spor i terrenget og knekte trær (figur 11, vedlegg A8). Løsnesannsynligheten vurderes å være høyere enn 1/100 basert på ferske hendelser.

Fra Halvardsvika i nord til Lærdal i sør er det mindre løsneområder for steinsprang. Ovenfor naustene langs Røsvikveien er det løsneområder fra 25 til 75 moh. opp mot Storhaugen. Ovenfor Lærdal er det mindre løsneområder fra 30 moh. til Bukkesteinen på rundt 85 moh. Det er observert blokker på jordene ovenfor Lærdal, men det er usikkert om dette er steinsprangblokker. Det er registrert en steinspranghendelse på Røsvikveien ved naustene [9], men det den er registrert som nedfall fra vegskjæring. Det er ellers ingen uravsetninger eller tegn på aktivitet. Løsneområdene er stort sett små her da deler av området er bergskjæring. Løsnesannsynligheten vurderes til å være mellom 1/1000 og 1/5000.

Utredning av utløp

Det er bare kartlagt uravsetningene Knubbura og mellom Oksdalsheia og Skogdalsaksla, se vedlegg C8. Antagelig blir det meste av steinsprang fra de øvrige løsneområdene avsatt på flatene her. I sørlig del av påvirkningsområdet er det ikke flater som steinsprangene kan dempes av, og steinsprangene kan trolig få lange utløp ned mot Kumpmohola. Storhaugen fungerer som en voll mot midtre del av kartleggingsområdet. Dette stemmer med modelleringsresultatene i vedlegg D8.

Det er registrert mange steinsprangblokker under Lillelihammaren, se vedlegg C8. Løsneområdene fra Lillelihammaren kan nå inn i kartleggingsområdet ovenfor Hopeng. Her er det observert ferske steinsprangavsetninger, se figur 8 i vedlegg A8. Blokkene var firkantet og opp mot 10 m^3.

Fra Lofthammarlia vil steinsprangene bli avsatt på flaten Mellommermarka og ikke nå inn i kartleggingsområdet, se registrerte steinsprangblokker i vedlegg C8. Det mulighet for at steinsprang når inn i kartleggingsområdet på Lærdal. Her er det registrert flere blokker med usikkert opphav. Det er også stor usikkerhet her siden det er dyrket mark og kan derfor være ryddet for steinsprangblokker.

Fra Bratthaugen vil steinsprangene avsettes ved Kumpmohola. Her er det registrert mange steinsprangblokker, se vedlegg C8. Dette stemmer overens med modelleringsresultatene.

Fra Storhaugen og ned mot naustene er det delvis bergskjæring og ikke naturlig terreng. Modelleringsresultatene viser at det kan komme steinsprang fra naturlig bratt terreng ned på veien og naustene (se vedlegg C8).

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for steinsprang

Nord i kartleggingsområdet ved Hopeng er årlig nominell sannsynlighet vurdert å være større enn 1/100 basert på ferske avsetninger og kort avstand til løsneområde. Sørover under Storhaugen reduseres sannsynligheten til lavere enn 1/1000, men høyere enn 1/5000, da avstanden til løsneområdene øker og det er mindre observerte hendelser.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

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

11.7.2 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 [27]. 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 2015-2025. 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 i påvirkningsområdet har en helning på mellom 27°-55°, og målt gjennomsnittlig maksimal snødybde i perioden 1991-2020 er beregnet til 224 cm og 78 cm nysnø. Det er to registrerte snøskredhendelser innenfor påvirkningsområdet. Snøskred anses som en aktuell skredprosess og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Store deler av fjellsiden i påvirkningsområdet er passelig helning for snøskred. Øverst del av Kinesknubben (663 moh.) er det for bratt til at snø kan bygge seg opp og bli liggende, men det kan bygge seg opp skavler som kan føre til skavelbrudd og skred, se figur 12, 13 og 14 i vedlegg A8.

Løsneområdene for snøskred ligger hovedsakelig mellom kote 100 og kote 400, med enkelte områder opp til 550 moh. Her er det flere sammenhengende områder med passende helning mellom 27°-55°. Det er kartlagt 36 løsneområder for snøskred langs fjellsiden over Kines i påvirkningsområdet, som er gitt i tabell 11-2 og vedlegg C8. Fjellsiden er nordøstvendt og ligger dermed delvis i le for dominerende vindretning fra sør. Vindrosen i figur 2-8 viser også at det er noen dager med snøførende vindretning fra sørvest og vest som gjør at løsneområdene ligger i le. Siden fjellsiden er nordøstvendt er snøen mindre solpåvirket, og snøen blir liggende lenge ut over

våren. Dette stemmer med flyfoto fra Google Earth, se figur 12 i vedlegg A8. Under befaring var det fortsatt enkelte områder med snø i fjellsiden, se figur 1-6 og 14 i vedlegg A8. Det er historiske snøskredhendelser (1909 og 1862) i påvirkningsområdet som har tatt liv, men er stor usikkerhet i nøyaktig plassering av hendelsene [9].

Løsneområdene SAK-26, 28, 31 og 33 (vedlegg E8) er kartlagte lengst sørvest i påvirkningsområdet er generelt bratt på 45- 55°. Her er det tynt løsmassedekke, lite til ingen vegetasjon og svaflater snøen kan gli ut på. Siden det er høy helningsgrad vil det ikke klare å bygge seg opp store snødekker, men skli ut som mindre snøskred. Skavlbrudd fra Kinesknubben kan være med som utløsende for snøskredene her. Mindre snøskred er synlig i historiske flyfoto, se figur 13 i vedlegg A8. Løsnesannsynligheten vurderes til å være høyere enn 1/100.

SAK-09, 15, 16, 27, 29, 32 og 34 (vedlegg E8) ligger også i øvre del av påvirkningsområdet fra kote 300 til 500 hvor det er lite til ingen vegetasjon, men med lavere helning på 30-45°. Her kan det bygge seg opp større snødekker og utløses større snøskred. SAK-09 og 15 (vedlegg E8) har Oksdalsheia foran seg som en barriere, og må derfor bli stort snødekke for å gå over den. Det er spor i historisk flyfoto etter snøskred, se figur 12 og 13 i vedlegg A8. Løsnesannsynligheten vurderes til å være høyere enn 1/100.

Løsneområdene i midtre til nedre del av påvirkningsområdet er i generelt slakt terreng, med gjennomsnittlig helning på rundt 30°. Det er tettere vegetasjon med varierende kronedekning, men stort sett tett med flere områder opp mot 100% kronedekning. Her kan det bygge seg opp store snøskred. Løsnesannsynligheten vurderes å være mellom 1/100 til 1/1000.

Løsneområdene SAK-01-08, 10-14, 18, 19, 21-24, 30, 35 og 36 (vedlegg E8) er i midtre til nedre del av påvirkningsområdet fra kote 100 til 250. Her er tett vegetasjon med skog stort sett 80-100% kronedekning, og med varierende grad av løvskog, barskog og blandingsskog. Det er kun de øverste løsneområdene (SAK-09, 15-17, 20, 25-35) som ikke har produktiv skog. Løsnesannsynligheten vurderes å være i størrelsesorden 1/100 til 1/1000.

Tabell 11-2: Løsneområder for snøskred i Kines med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAK-01	Produktiv skog. Kronedekning > 60%	15029	36	Hindrer utløsning
SAK-02	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	4688	32	Hindrer utløsning
SAK-03	Produktiv skog. Kronedekning > 50%	15882	39	Reduserer sannsynligheten for utløsning
SAK-04	Produktiv skog. Kronedekning > 40%	2494	34	Liten til ingen effekt
SAK-05	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	2956	36	Hindrer utløsning
SAK-06	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	6712	34	Hindrer utløsning
SAK-07	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	11503	39	Hindrer utløsning
SAK-08	Produktiv skog. Kronedekning < 70%	3296	30	Hindrer utløsning
SAK-09	Delvis ur, høy ruhet	11197	36	Ingen effekt
SAK-10	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	8075	34	Hindrer utløsning
SAK-11	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	6842	34	Hindrer utløsning

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]	Effekt av skog ved løsnesannsynlighet
SAK-12	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	3460	35	Hindrer utløsning
SAK-13	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	5080	35	Hindrer utløsning
SAK-14	Produktiv skog. Kronedekning < 30%	10881	34	Lite til ingen effekt
SAK-15	Svaflater, lite ruhet	27213	37	Ingen effekt
SAK-16	Høy ruhet, ur, ingen skog	7611	34	Ingen effekt
SAK-17	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 20%	5409	3Z	Ingen effekt
SAK-18	Produktiv skog. Kronedekning < 80%	8697	32	Hindrer utløsning
SAK-19	Produktiv skog. Kronedekning < 60%	8628	34	Hindrer utløsning
SAK-20	Høy ruhet, ur. Kronedekning < 20%	6112	31	Ingen effekt
SAK-21	Produktiv skog. Kronedekning < 70%	8956	35	Hindrer utløsning
SAK-22	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	5643	35	Hindrer utløsning
SAK-23	Produktiv skog. Kronedekning < 40%	2752	42	Lite til ingen effekt
SAK-24	Produktiv skog. Kronedekning < 90%	2412	35	Hindrer utløsning
SAK-25	Kronedekning < 20%	6355	38	Ingen effekt
SAK-26	Svaflate, liten ruhet	15036	44	Ingen effekt
SAK-27	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 50 %	6117	33	Lite til ingen effekt
SAK-28	Svaflate, liten ruhet	5804	43	Ingen effekt
SAK-29	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 50 %	9289	35	Lite til ingen effekt
SAK-30	Produktiv skog. Kronedekning < 70 %	5233	36	Hindrer utløsning
SAK-31	Svaflate, liten ruhet	14137	46	Ingen effekt
SAK-32	Svaflate, liten ruhet	11455	37	Ingen effekt
SAK-33	Svaflate, liten ruhet	8275	40	Ingen effekt
SAK-34	Kronedekning < 10%	12218	35	Ingen effekt
SAK-35	Ikke produktiv skog. Kronedekning < 30 %	3450	35	Lite til ingen effekt
SAK-36	Produktiv skog. Kronedekning < 30 %	4251	42	Lite til ingen effekt

*** Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Modelleringsresultater er gitt i vedlegg E8 og viser at tilnærmet alle snøskredene stopper før kartleggingsområdet med numerisk modellering. Modellering er utført uten hensyn til skog. Modelleringen gir derfor lengre utløp enn realiteten spor i flyfoto og skyggerelieff ved at snøskredene under Kinesknubben stopper i Kumpmohola og løsneområdene ved Lofthammarlia

stopper på Mellommarka og Halvardsvikdalen. Observasjoner i felt, flyfoto og lokale tilsier at snøskredene stopper lengre oppi fjellsiden. AlfaBeta modelleringen har betydelig lengre utløp enn numerisk modellering for utenom SAK-10. Storhaugen fungerer også som en voll mot snøskredene, og leder de ned mot Halvardsvika.

Numerisk modellering viser at snøskred fra løsneområde SAK-06 og 07 får utløp innenfor kartleggingsområdet fra Lillelihammaren ned mot Hopeng og Mellommarka. Det er også en vifteform i påvirkningsområdet som kan være dannet av blant annet snøskred, og viser dermed utløpslengden på snøskredene her. Enkelte blokker avsatt her kan også være kastet av snøskred. Løsneområdene ligger i produktiv skog med opp mot 100% kronedekning. Det anses derfor ikke som realistiske utløp med dagens situasjon.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for snøskred

Den årlig nominell sannsynlighet for snøskred innenfor kartleggingsområdet vurderes til å være lavere enn 1/5000 for dagens situasjon. Det er derfor ikke tegnet faresoner for snøskred for dagens situasjon.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

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 1/1000 og 1/5000 innenfor kartleggingsområdet (se vedlegg I8).

11.7.4 Sørpeskred

Er sørpeskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I den nasjonale databasen er det ikke registrert tidligere sørpeskredhendelser innenfor kartleggings- eller påvirkningsområdet, men rundt 1,5 km sør for kartleggingsområdet er det registrert et sørpeskred i 2023. Det er observert flere 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

Feltkartlegging og kartanalyse har resultert i 10 løsneområder for sørpeskred i påvirkningsområdet, se tabell 11-3 og vedlegg C8. Løsneområdene er kartlagt hvor det er konkav terrengform for ansamling av snø, avrenningsanalysen viser stor tilførsel av vann og det er knekkpunkt i terrenget.

De fleste av løsneområdene ligger langs bekkenedskjæringer fra kote 150 til 275, og har hovedsakelig areal fra 250 m^2 til 600 m^2, utenom SPK-06 som ligger på kote 125 og er over 1000 m^2. SPK-01, 02 og 06 har opp mot 100% kronedekning i løsneområdet. Resterende løsneområder har lavere kronedekning, ned mot 10%, men utløpene har alle opp mot 100% kronedekning. Tett kronedekning stemmer overens med produktiv skog som begynner fra kote 250 og nedover. De øvrige løsneområdene med lite til ingen skog er ofte plassert på svaflater som gir glideflater for den vannmettete snøen.

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 11-3: Løsneområder for sørpeskred i Kines.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
SPK-01	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	389	11
SPK-02	Produktiv skog. Kronedekning > 90%	254	19
SPK-03	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 10%.	331	18
SPK-04	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 10%.	320	19
SPK-05	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 10%.	522	36
SPK-06	Produktiv skog. Kronedekning 100%	573	18
SPK-07	Produktiv skog. Kronedekning > 50%	1005	22
SPK-08	Produktiv skog. Kronedekning > 70%	445	18
SPK-09	Ikke produktiv skog. Kronedekning > 10%.	528	16
SPK-10	Produktiv skog. Kronedekning > 30%	597	34

Utredning av utløp

Modelleringsresultater for oppgitte løsneområder er gitt i vedlegg F8. Det er brukt en bruddkant på 0,75 m i modelleringen. SPK-02 har ikke blitt utløst i modelleringen, men vil mest sannsynlig følge bekkeløpet videre til samme utløp som SPK-01, og avsettes i bekkenedskjæringen før kartleggingsområdet.

Modelleringsresultatene viser at sørpeskredene SPK-03, 04, 05, 07, 08, 09 og 10 vil følge bekkenedskjæringene og avsettes hvor det flater ut rundt kote 50 til 80 utenfor kartleggingsområdet. Det er lite løsmasser langs løpene som sørpeskred følger, og det forventes derfor ikke mye erosjon. Det er tykkere løsmassedekke lengre nede, men når sørpeskredene når her vil de ha mistet energi til å kunne erodere. SPK-06 som er større og ligger lavere i påvirkningsområdet er eneste som har modellert utløp inn i kartleggingsområdet. SPK-04, 07 og 10 har vifteformer kartlagt som skredmateriale i bunnen av skredløpene som kan være dannet av blant annet sørpeskred.

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred

SPK-06 har løsnesannsynlighet større enn 1/100 og modelleringsresultatet viser utløp inn i 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, og det er derfor ikke kartlagt faresoner for sørpeskred. For en situasjon uten produktiv skog vurderes det imidlertid at sørpeskred kan nå kartleggingsområdet med en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, se vedlegg H8.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Med tanke på de registrerte sørpeskredhendelsene i nærområdet og lokale forholdene vurderes det at fjerning av produktiv skog kan føre til økt sannsynlighet for utløsning av sørpeskred og økt rekkevidde for hendelsene. Det vurderes derfor at den nominelle årlige sannsynligheten for utløsning av sørpeskred kan være større enn 1/100. Basert på resultatene fra den numeriske modelleringen vurderes det imidlertid at sannsynligheten for at sørpeskredhendelser når kartleggingsområdet med et skadepotensial av betydning er lavere. Den nominelle årlige sannsynligheten for at sørpeskred når kartleggingsområdet med skadepotensial vurderes å være lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000, se 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

Det er kartlagt 18 potensielle løsneområder for jordskred (vedlegg C8), der flere av løsneområdene er langs bekkenedskjæringene til Kineselva (JSK-13 til 18) og et langs bekkenedskjæringen ned til Gammeltra (JSK-01). Her er det tykke marine sedimenter med bratt skråninger hvor jordskred kan løsne. Under befaring ble det observert ferske utglidninger, se figur 15-16 i vedlegg A8. Løsnesannsynlighet vurderes til å være høyere enn 1/100 for løsneområdene langs bekkenedskjæringene da det er observert ferske spor og aktiv erosjon.

I tillegg er det kartlagt flere løsneområder for jordskred langs skråningen i nedre del påvirkningsområdet (JSK-02 til 12). Løsneområdene ligger hovedsakelig mellom kote 10 til 150. Høyere oppe er det mer svaflater og mindre løsmasser for utløsning av jordskred. Det er observert spor etter mulig historisk utglidning, se figur 18 i vedlegg A8. Løsnesannsynlighet vurderes til å være lavere enn 1/1000 for dagens situasjon siden det er begrenset med løsmasser og mangler ferske spor etter skredhendelser.

Tabell 11-4: Løsneområder for jordskred i Kines med kommentarer.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSK-01	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	6632	23
JSK-02	Lengst nord i påvirkningsområdet. Kronedekning > 80%	3989	28
JSK-03	Like over Hopeng, kort fallhøyde. Kronedekning > 90%	6227	32
JSK-04	Utløp ned mot Mellommarka. Kronedekning > 90%	6422	32
JSK-05	Utløp ned mot Mellommarka. Kronedekning > 90%	5478	32
JSK-06	Utløp ned mot Halvardsvikdalen. Kronedekning > 90%	6246	30
JSK-07	Fremsiden av Storhaugen. Kronedekning > 90%	3291	31
JSK-08	Fremsiden av Storhaugen, lav fallhøyde. Kronedekning > 90%	4763	33
JSK-09	Fremsiden av Storhaugen, lav fallhøyde. Kronedekning > 50%	1474	30
JSK-10	Avlangt område med lav fallhøyde over Lærdal. Kronedekning > 80%	11277	28
JSK-11	Avlangt område med lav fallhøyde over Lærdal. Kronedekning > 80%	2569	26

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
JSK-12	Fra Bratthaugen ned mot Kumpmohola. Kronedekning > 90%	6998	29
JSK-13	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	2316	29
JSK-14	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	3935	30
JSK-15	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	7480	27
JSK-16	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	1559	29
JSK-17	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	13898	29
JSK-18	Terrassekanter langs bekkenedskjæring	3412	27

* **Målt i horisontalplanet.**

Utredning av utløp

Resultatene fra modelleringen er vist i vedlegg Ga8, og viser at det kun er JSK-07-09 som har utløp inn i kartleggingsområdet av modellerte jordskred. JSK-02, 04-06, 11 og 12 ikke får utløp inn i kartleggingsområdet, men avsettes på flatene Mellommarka og på Lærdal. Det er ingen identifiserte jordskredavsetninger i påvirknings- eller kartleggingsområdet.

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 [1] 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 Ga8 modelleringsresultat for løsneområdene fra terrassekantene. Denne type skred antas å ville stoppe opp nær foten av terrassene, og evt. følge raviene.

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 i Svinmoen.
- 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. Dette gjelder for bekkenedskjæringen i på Gammeltra.

Den årlig nominelle sannsynligheten for jordskred fra løsneområdene utenfor bekkenedskjæringene vurderes å være mellom 1/1000 og 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, blant annet på grunn av høyere vanninnhold i jorda og økt poretrykk, samt kraftigere erosjon. Se vedlegg I8.

11.7.6 Flomskred

Er flomskred en aktuell skredprosess i påvirkningsområde?

I området er det registrert flere elver, bekker og dreneringsveier der terrenghelningen er brattere enn 15°. Enkelte sektorer omfattes av NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred. Flomskred vurderes derfor som en aktuell skredprosess og utredes videre.

Utredning av løsneområder og løsnesannsynlighet

Merafteselva renner nordover og vekk fra kartleggingsområdet, og blir derfor ikke vurdert som aktuelt løsneområde.

Det er kartlagt åtte løsneområder langs bekkenedskjæringer som går ned mot kartleggingsområdet, se vedlegg C8. I den øvre delen av påvirkningsområdet renner bekkene hovedsakelig over bartfjell og sektorer dekket med ur. Under befaring ble det observert tørrlagte bekkeløp med kvister avsatt langs løpene, men ikke sedimenter eller blokker (figur 19, vedlegg A8). Det ble observert vannføring i de større elvene, men lite sedimenter (figur 22 og 23 vedlegg A8). Ved Halvardsvikdalen ble det observert at bekken gikk ned i en sprekk i berget, se infopunkt K1.

Det finnes begrensede mengder løsmasser som kan mobiliseres og transporteres som flomskred ved perioder med stor nedbør i Kines. I tillegg er nedbørfeltene til bekkeløpene moderat, og skråningen er dekket av tett produktiv skog opp mot 100% kronedekning, noe som begrenser vannføringen og dermed potensialet for erosjon og sedimenttransport.

Det er ikke registrert flomskredhendelser i NSDB [9], og det er heller ikke rapportert om slike hendelser av lokale beboere. Løsnesannsynlighet er derfor vurdert til å være mellom 1/1000 og 1/5000.

Utredning av utløp

Resultater fra modelleringen er vist i vedlegg Gb8. De simulerte skredene kanaliseres i stor grad langs bekkeløpene og energien reduseres når skredene når områdene med lav helning rundt kote 50 til 80. Dette betyr at alle de simulerte skredene stopper før kartleggingsområdet som stemmer med fravær i observerte skredvifter eller former fra slike hendelser i kartleggingsområdet. På grunn av lite løsmasser i skråningen vil ikke sørpeskredene forventes å øke betydelig i volum langs skredbanene. FSK-03, 06 og 09 har vifteformer kartlagt som skredmateriale i bunnen av skredløpene i påvirkningsområdet, se vedlegg C8, som kan være dannet av blant annet flomskred, men det er ikke tydelige tegn på flomskred i disse viftene. Det er ikke spor etter utløp inn i kartleggingsområdet.

Tabell 11-5: Løsneområder for flomskred i Kines.

Navn	Kommentar	Areal [m²]*	Helning [°]
FSK-01	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	375	28
FSK-02	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	483	36
FSK-03	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	565	45
FSK-04	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	915	27

Navn	Kommentar	Areal [m^2]*	Helning [°]
FSK-05	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	599	29
FSK-06	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	1141	28
FSK-07	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	1606	26
FSK-08	Det er observert begrensede mengder sedimenter i bekkebunnen. Produktiv skog.	1078	36

Vurdering av årlig nominell sannsynlighet for flomskred

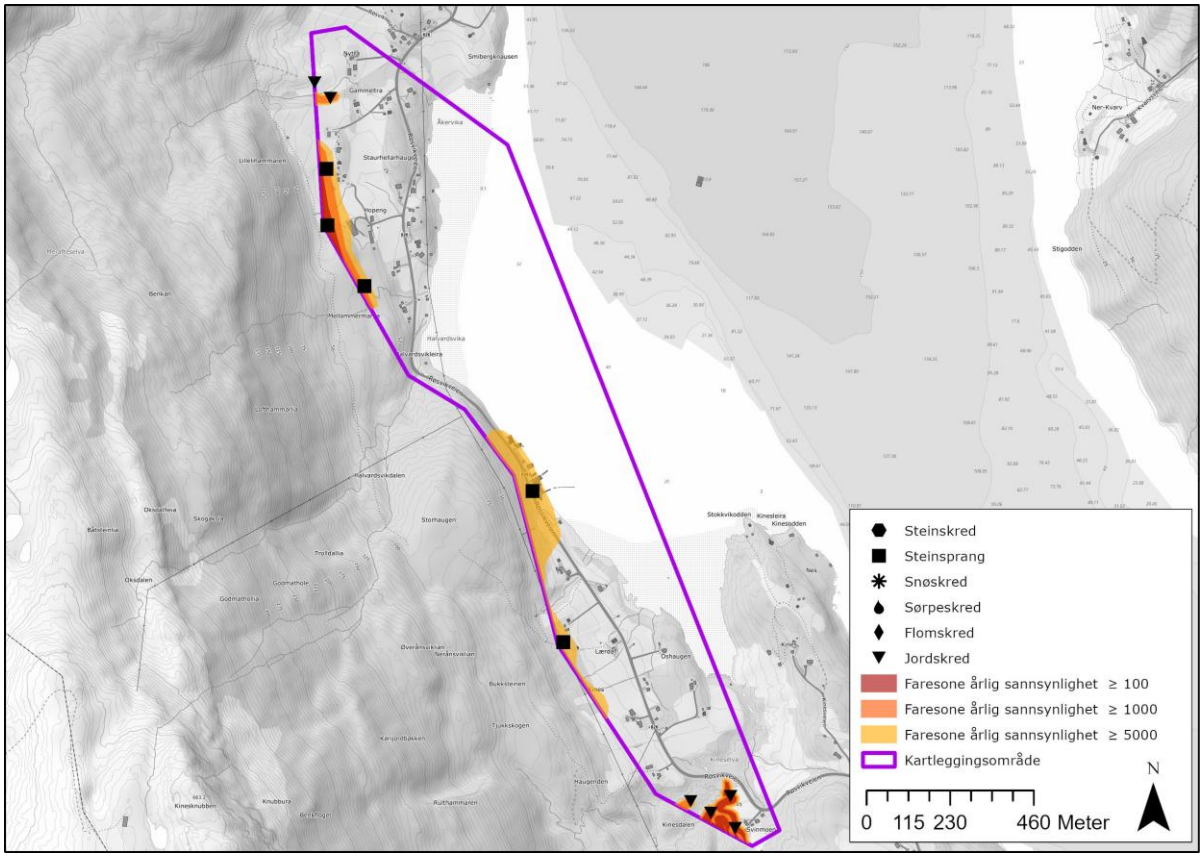
Den årlig nominelle sannsynligheten for flomskred for dagens situasjon vurderes å være lavere enn 1/5000. Det er ingen kartlagte faresoner for flomskred.

Betydning for skredfaren for en situasjon uten skog

Det vurderes at bortfall av produktiv skog kan føre til økt sannsynlighet for utløsning av flomskred. Selv om potensiale for erosjon kan øke som følge av redusert vegetasjonsdekke, vurderes dette å ha begrenset betydning for hendelsenes utbredelse, ettersom både tilførselen av sedimenter og tilgjengelige sedimentmengder i området vurderes å være små og det er derfor ikke tegnet faresoner for en situasjon uten skog for flomskred.

11.8 SAMLET SKREDFARE

Samlet skredfare for dagens situasjon er gitt i figur 11-11 og vedlegg H8. Steinsprang er dimensjonerende skredtype for midtre del av kartleggingsområdet. For den nordlig og sørlig del er jordskred dimensjonerende. Det er definert faresone 1/100 for steinsprang og jordskred.



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

For en situasjon uten skog vil snøskred bli dominerende skredtype i midtre del og faresonene er utvidet ned mot fjorden.

11.9 AVVIK FRA TIDLIGERE SKREDFAREUTREDNINGER

Rambøll er ikke kjent med tidligere skredfareutredninger innenfor kartleggingsområdet.

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.

På grunn av bratthet av terrenget er de øverste løsneområder for steinsprang vurdert hovedsakelig fra drone, noe som fører til en viss usikkerhet i karakterisering av oppsprekkingsgrad og åpning av sprekker. I tillegg var det lavt og tett skydekke på befaringsdagen slik at de øverste områdene er delvis dekket av skodde. 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.

11.11 ANDRE FAREMOMENTER

I Kines 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. Det er tegn på mye erosjon langs bekkenedskjæringene.

Deler av kartleggingsområdet ligger innenfor et aktsomhetssoner for flom lang elveløpene. Det er ikke utredet for flomfare i denne rapporten.

I flere sektorer er det etablert grøfter for å lede vann bort fra bebyggelsen. Overvann er derfor en aktuell problemstilling i området.

12. 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] Kartverket, «norgeskart,» 2026. [Internett]. Available: norgeskart.no. [Funnet 2026].

[3] Asplan Viak, «AV-Klima,» NVE, 2026. [Internett]. Available: https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net. [Funnet 21 02 2026].

[4] Norsk Klimaservicesenter, «Klimaprofil Nordland,» 2025. [Internett]. Available: https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/nordland. [Funnet 02 2026].

[5] H. Breien, Ø.A. Høydal og O.A. Jensen, «Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjekt.,» Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapportnr.: 92.2015, 2015.

[6] 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.

[7] NIBIO, «Kilden - NIBIOs hovedkartløsning med alle instituttets data samlet på et sted.,» 2026. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=0&x=7219344&y=383375&bgLayer=graatone. [Funnet 02 2026].

[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 01 2026].

[10] Statens Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3. [Funnet 02 2026].

[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 02 2026].

[13] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2026. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 02 2026].

[14] NGU, «InSAR Norge,» 2026. [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, 2026. [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#. [Funnet 02 2026].

[25] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnssdatabase,» 2026. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 02 2026].

[26] Avisa Nordland, «an.no,» 31 03 2026. [Internett]. Available: https://www.an.no/melding-om-skred-i-sorfold/s/5-4-2139883 [Hentet 19.10.2026].

[27] NGU, «Nasjonal database for ustabile fjellpartier,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/. [Funnet 01 07 2026].

[28] Indira Geo, «Geoteknisk notat - Løsmasseskred Mørsvikelva,» 2025.

[29] NVE, «SatSkred Explorer,» [Internett]. Available: https://satskred.nve.no/. [Funnet 01 07 2026].

[30] Google, «Google Earth,» 2026. [Internett]. Available: https://earth.google.com/web/. [Funnet september 2026].

[31] NGI, «Vurdering av skredsikre områder for planlagt boligfelt,» Norges Geotekniske Institutt, 1984.

[32] AT Consult AS, «Vurdering av ras Sørfold kommune,» 2002.

[33] Multiconsult, «Skredfarevurdering Sørfjordmo industriområde,» 2015.

[34] Rambøll, «Industriområde Sørfjorden,» 2010.

[35] Talus, «Geologisk vurdering Sørfjordmoen boligfelt,» 2021.

[36] NRK, «Terje (28) og Frank (61) omkom i snøskredet,» 2019. [Internett]. Available: https://www.nrk.no/nordland/terje-_28_-og-frank-_61_-omkom-i-snoskredet-i-sorfold-i-nordland-1.14492617. [Funnet 2026].

[37] NGU, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/. [Funnet 01 07 2026].

[38] NGU, «NADAG Nasjonal database for grunnundersøkelser,» 2026. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/. [Funnet april 2026].

[39] Nordland Fylkeskommune - Arkiv i Nordland, [Internett]. Available: https://arkivinordland.no/fylkesleksikon/innhold/kommuner/sorfold/1900-tallet-i-sorfold.38103.aspx. [Funnet 2026 04 09].

[40] 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].

13. 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

Vedlegg 1: Mørsvikbotn

Vedlegg A1 – Bilder Mørsvikbotn og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur 1: Oversiktsbilde av vestre del av kartleggings- og påvirkningsområdet, tatt mot nord.



Figur 2: Oversiktsbilde av midtre del av kartleggings- og påvirkningsområde tatt mot nord.



Figur 3: Oversiktsbilde av østre del av påvirknings- og kartleggingsområdet tatt mot nordøst.



Figur 4: Oversiktsbilde tatt mot nord fra Mørsvikneset, lengst sørvest i kartleggingsområdet. Deler av svaflatene går ned bak en bergrygg i terrenget.



Figur 5: Terreng over nedre fjellskråning tatt mot nord mot Mørsviktinden.



Figur 6: Oversiktsbilde av fjellside og platå ved kote 180 og nedre fjellskråning nord for Sølvdalen.



Figur 7: Oversiktsbilde av terreng over nedre fjellskråning.



Figur 8: Antatt steinsprangblokk lengst nord i østre side av påvirkningsområdet. Ca. 20 m fra kartleggingsområdet.



Figur 9: Oversiktsbilde ved utløpet til Nergårdselva, og område for SPM-05.



Figur 10: Nergårdselva sett mot sør.



Figur 11: Oversiktsbilde av svaberget Nergårselva renner på fra foten av fjellskråningen.



Figur 12: Blokkig materiale avsatt i nedkant av fjellskråningen i utløpet til Nergårselva.



Figur 13: Nedskjærignene i løsmassene. Nergårselva renner i foten av skråningen ved SPJ-01. Skråningen er vegetert med granskog med stammediameter på ca. 15-30 cm. Enktelte av trærne er noe større.



Figur 14: Nergårdselva



Figur 15: Typisk tykkelse på organisk materiale på svaflatene i fjellskråningen lengst vest. I flatere områder har det bygget seg opp noe tykkere lag.



Figur 16: Eksempel på blokker eller steinsprang som ligger langs foten av fjellskråningen. Disse er registrert lengst vest, nord for kartleggingsområdet, ved IP-M1.



Figur 17: Steinsprangblokker som er kileformet har hatt lengre utløp, enn flakene som har en tendens til å stoppe langs foten av fjellskråningen. Denne er registrert innenfor kartleggingsområdet.



Figur 18: Eksempel på annen steinsprangblokk som er funnet utenfor kartleggingsområdet.



Figur 19: Det ble observert berg i bakkant av område med flere blokker med usikkert opphav, øst for Nergårdselva.



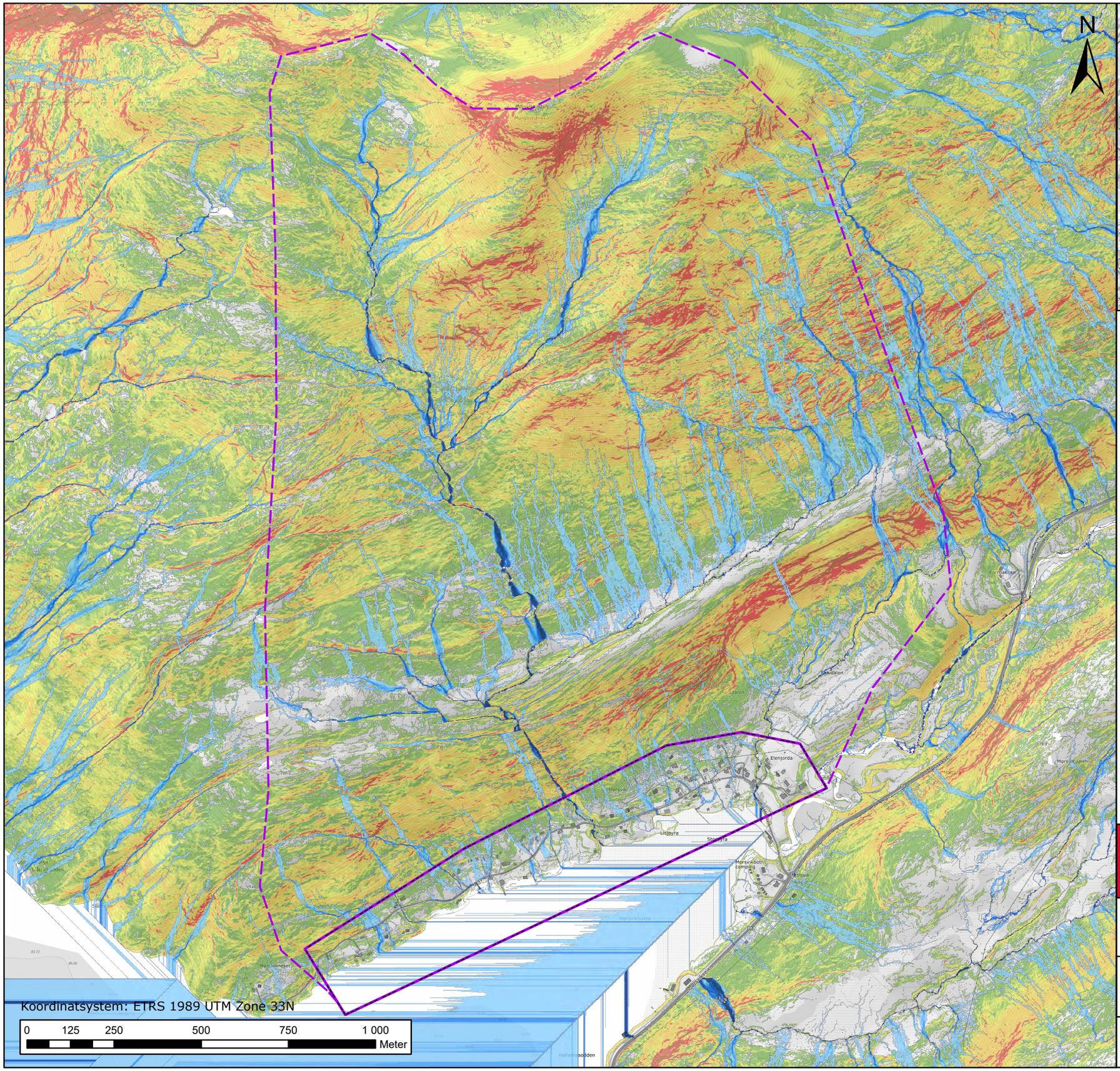
Figur 20: Enkelt steinsprang ca. 20 til 30 m fra foten av skråningen.

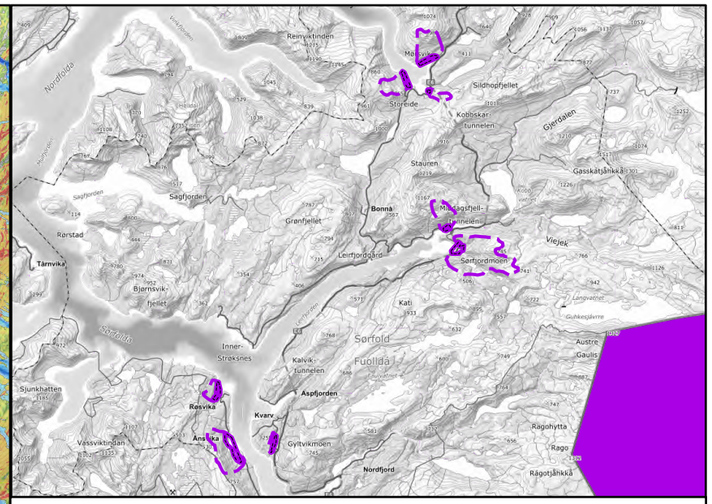


Figur 21: Blokker med usikkert opphav, et godt stykke fra ur og andre steinprang.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
M1	Eksempel på blokker/flat som stopper i foten av fjellskråningen/svaflatene. Det er ikke observert sammenhengenende ur.





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55,001 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

NVE

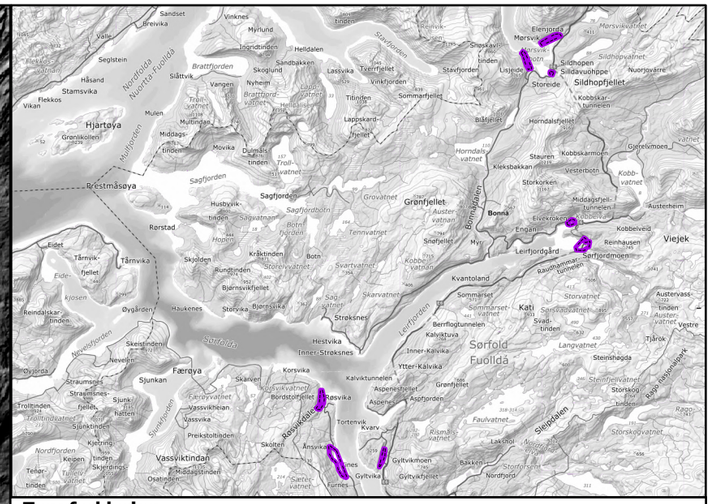
Vedlegg B1 Mørsvikbotn
Helningskart

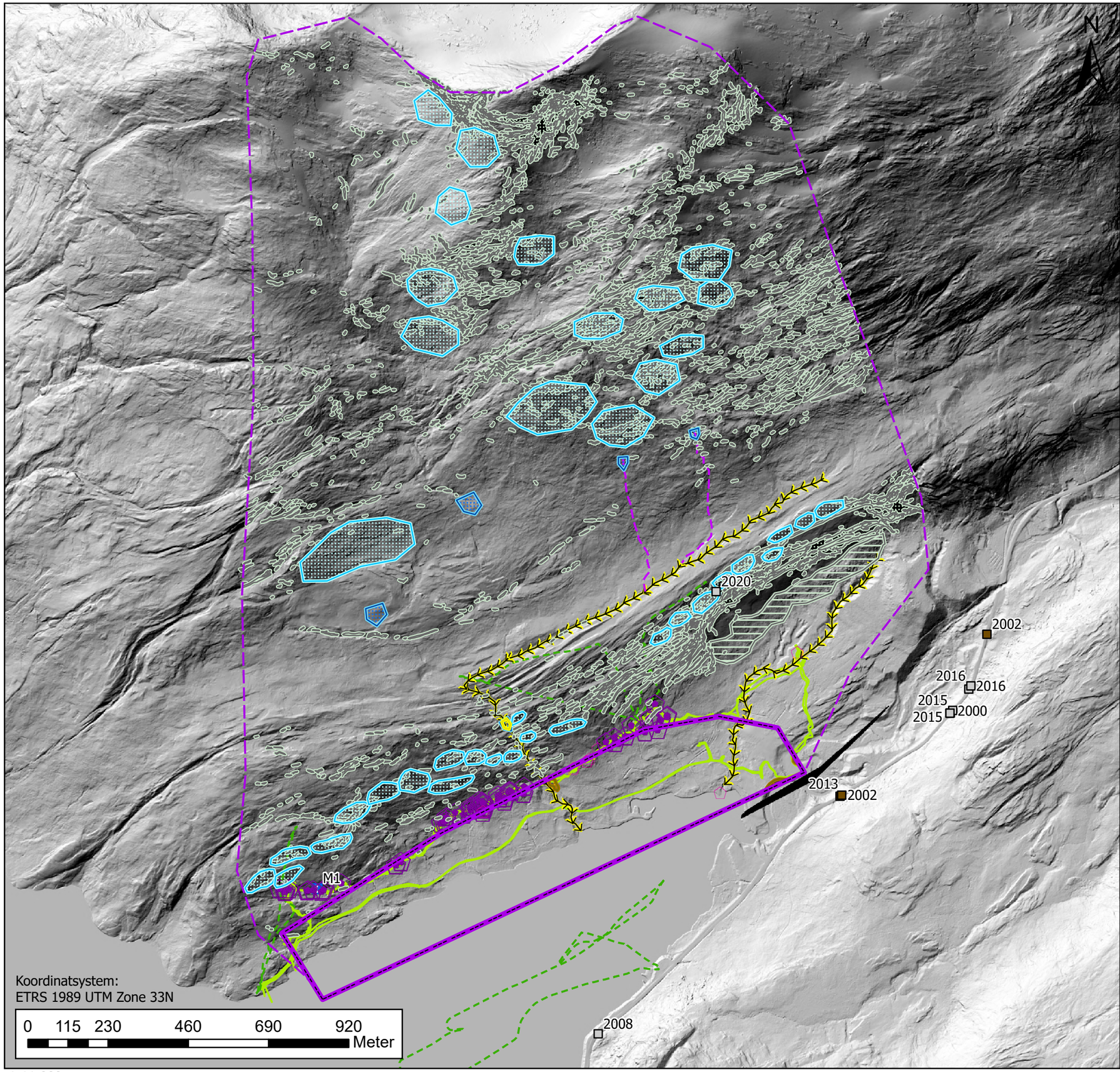
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Historiske skredhendelser

- Steinskred
- Løsmasseskred, uspes.

Potensielle løsneområder

- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger

- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Skredbane
- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

NVE

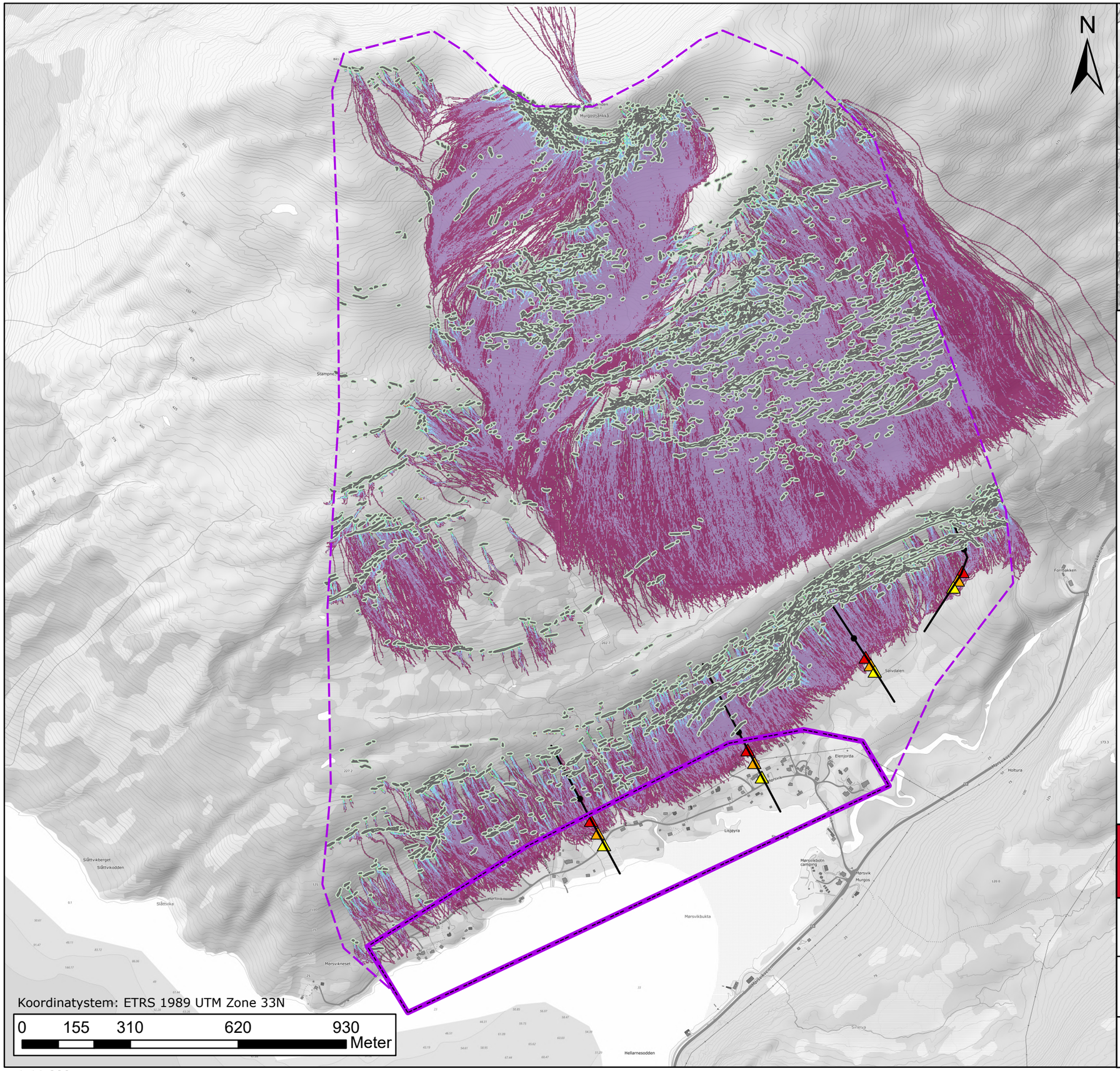
Vedlegg C1 Mørsvikbotn
Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

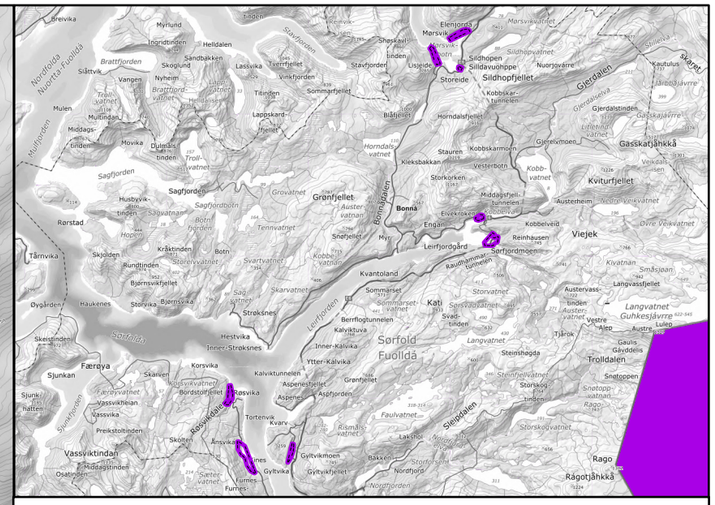
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
09.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000



1:11 000



Tegnforklaring

- Skredbane_Altabeta
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

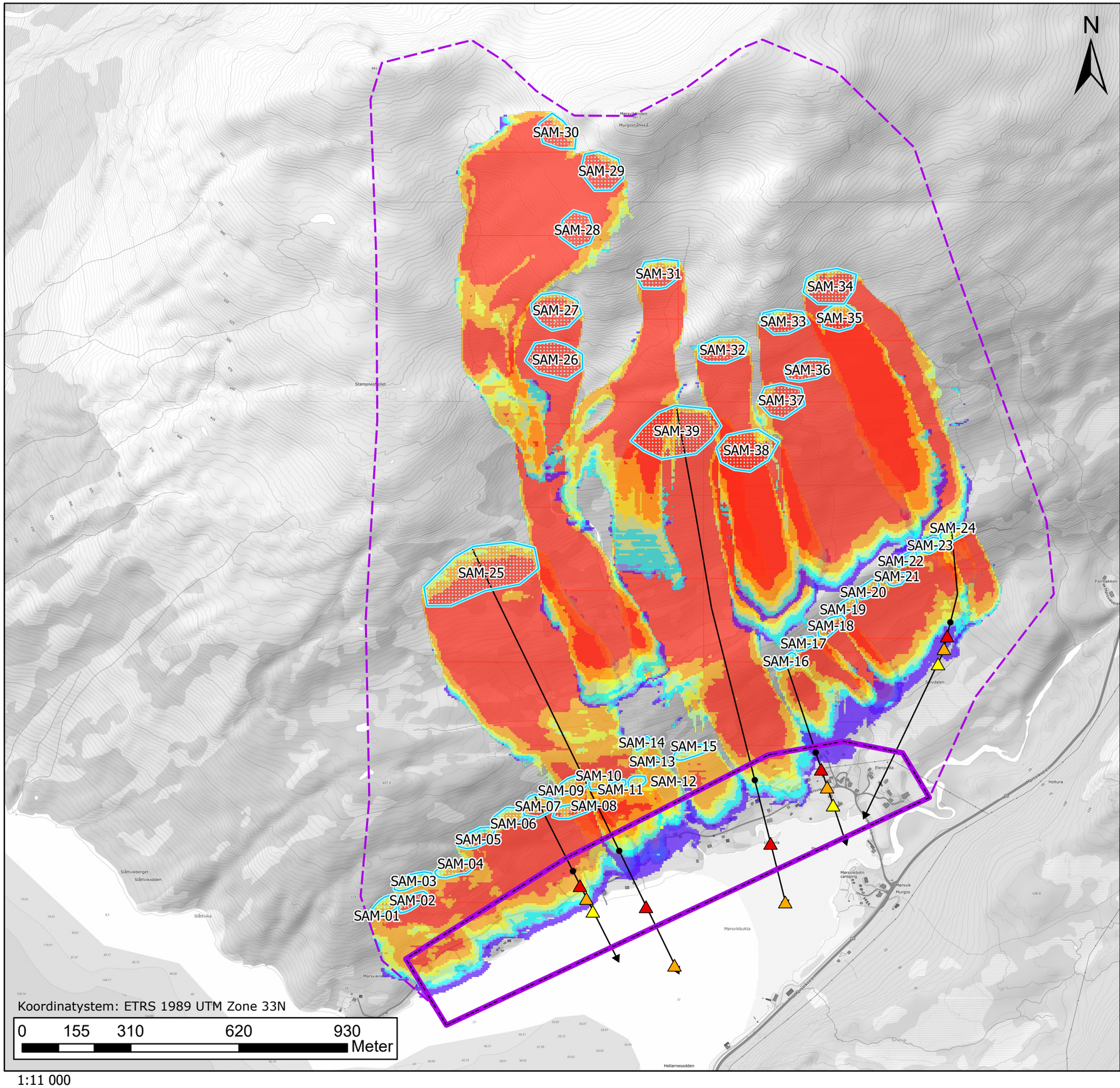
NVE

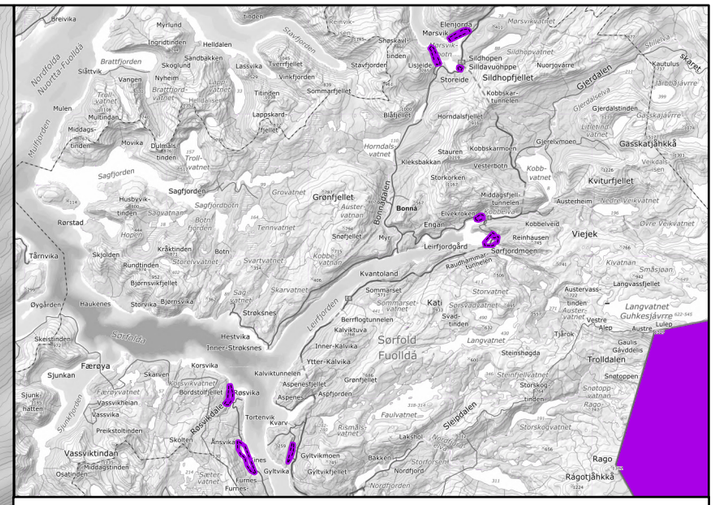
Vedlegg D1 Mørsvikbotn
Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

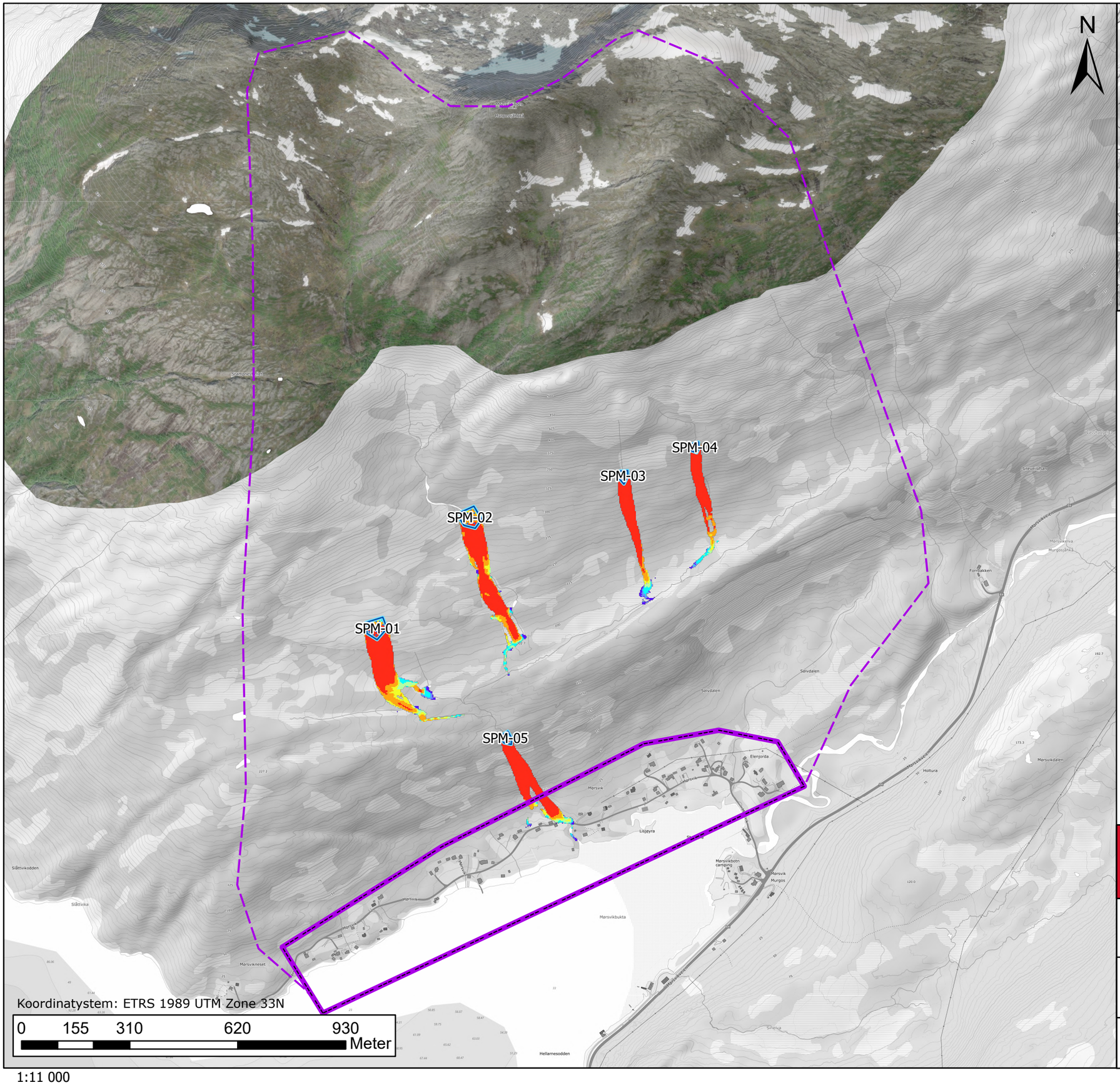
NVE

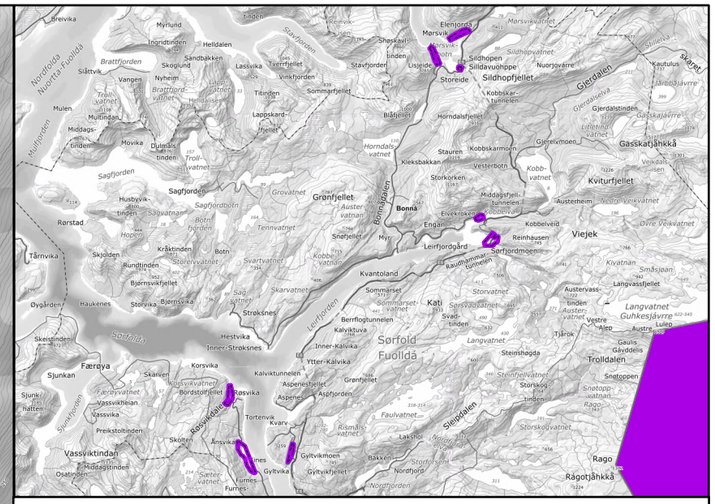
Vedlegg E1 Mørsvikbotn
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	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

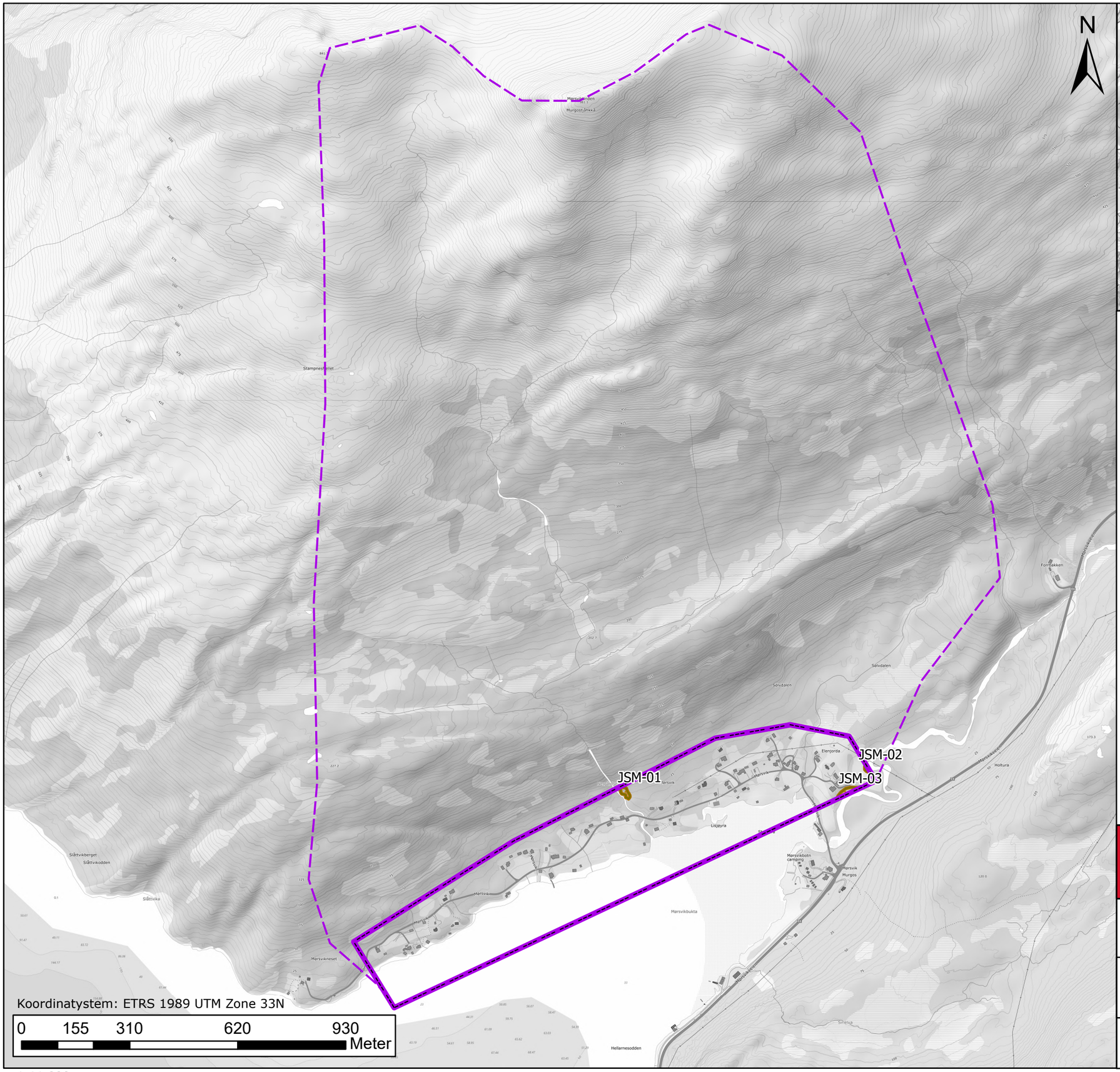
Vedlegg F1 Mørsvikbotn
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

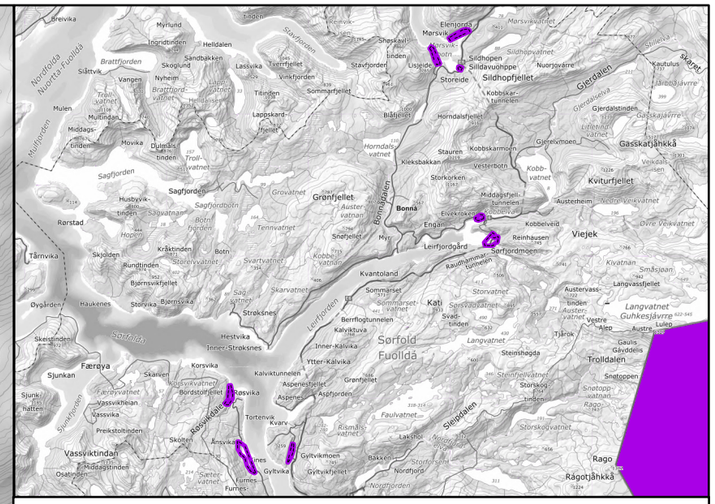
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000



1:11 000



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, 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

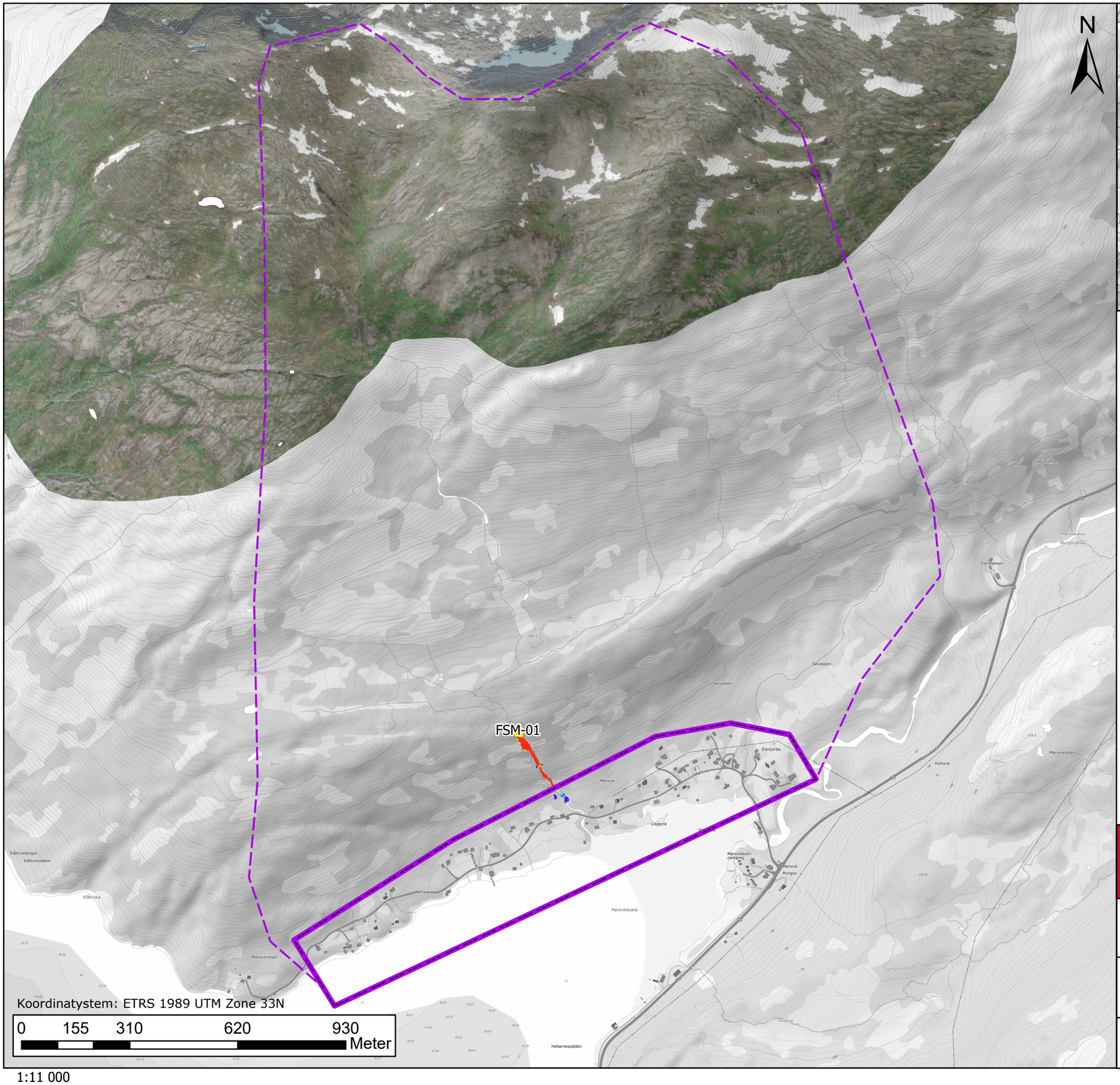
NVE

Vedlegg Ga1 Mørsvikbotn
Jordskredmodellering

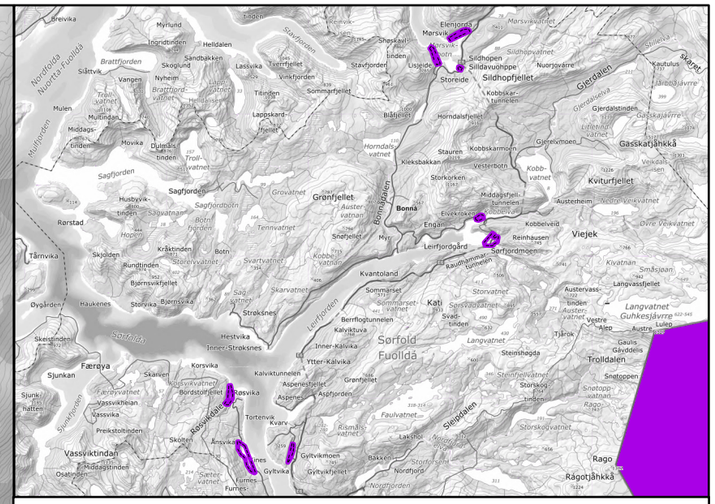
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:11 000



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

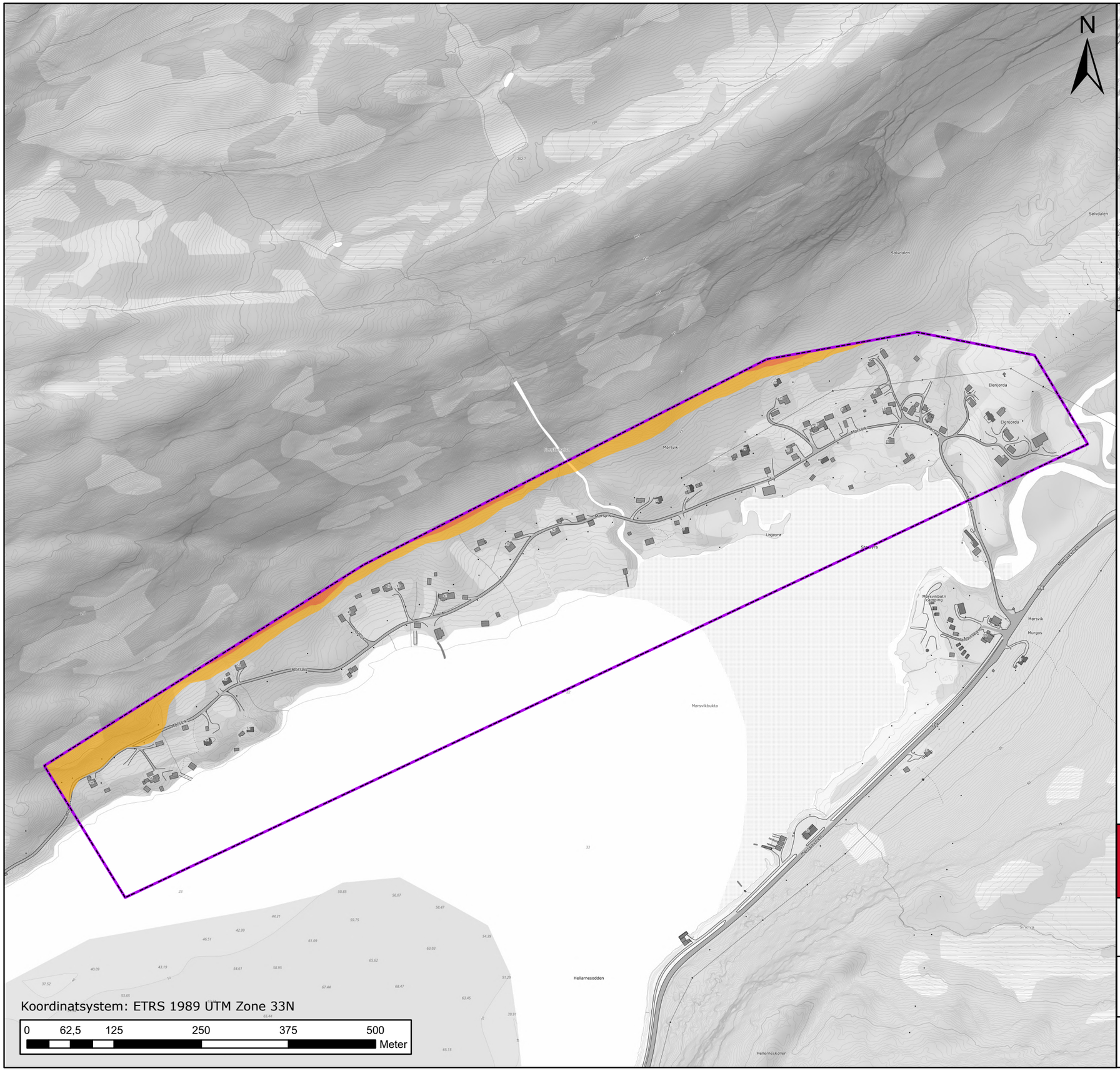
NVE

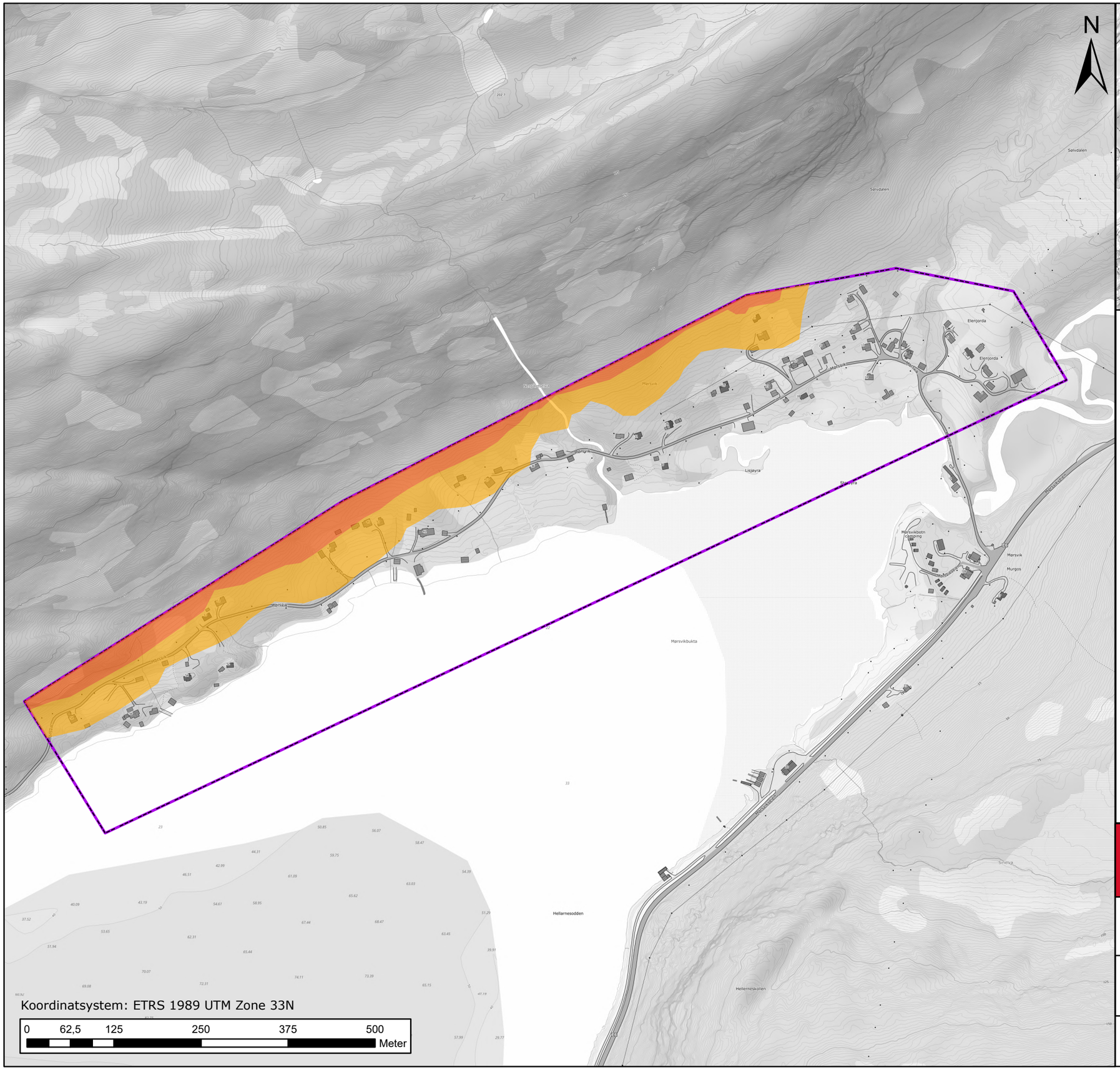
Vedlegg Gb1 Mørsvikbotn
Flomskredmodellering

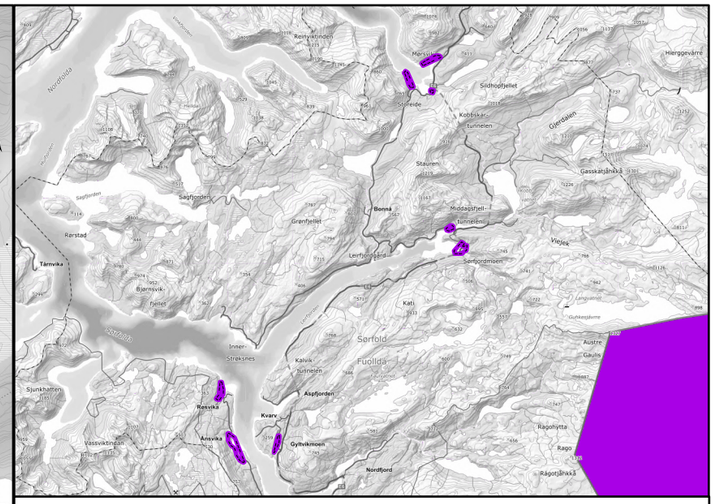
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE


N
Mørsvik
Mørsvikbotn Camping
Mørsvikbukta
Hellarnesodden
Hellarneskollen
Lisjøyra
Elenjorda
Murgos
Mørsvikvegen
Mørsvikvegen
Mørsvikvegen





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

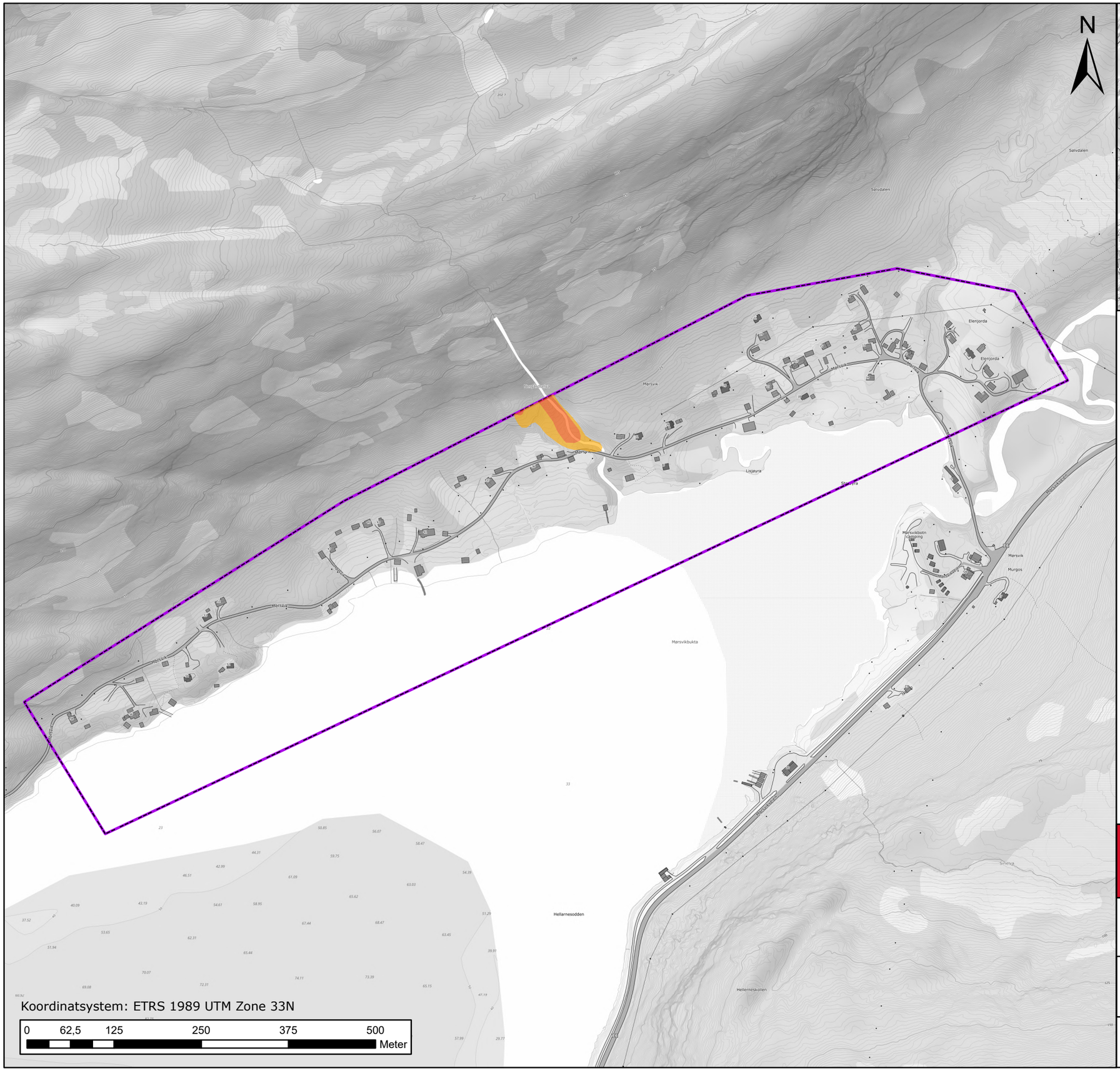
Vedlegg H1 Mørsvikbotn
Faresonekart per skredtype
Snøskred

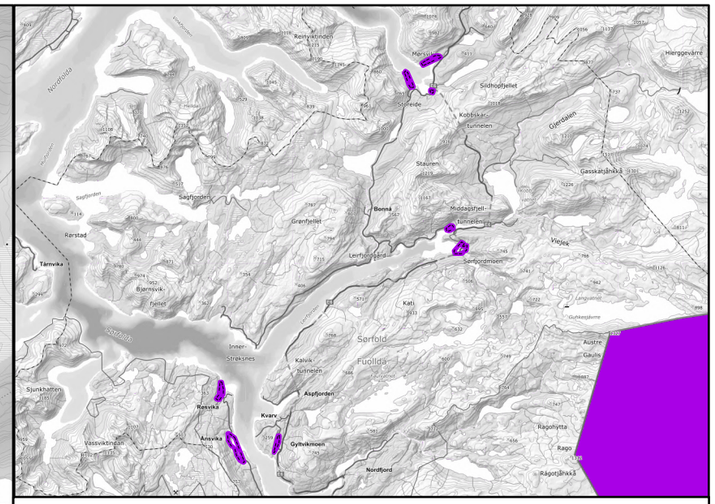
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

1:5 500

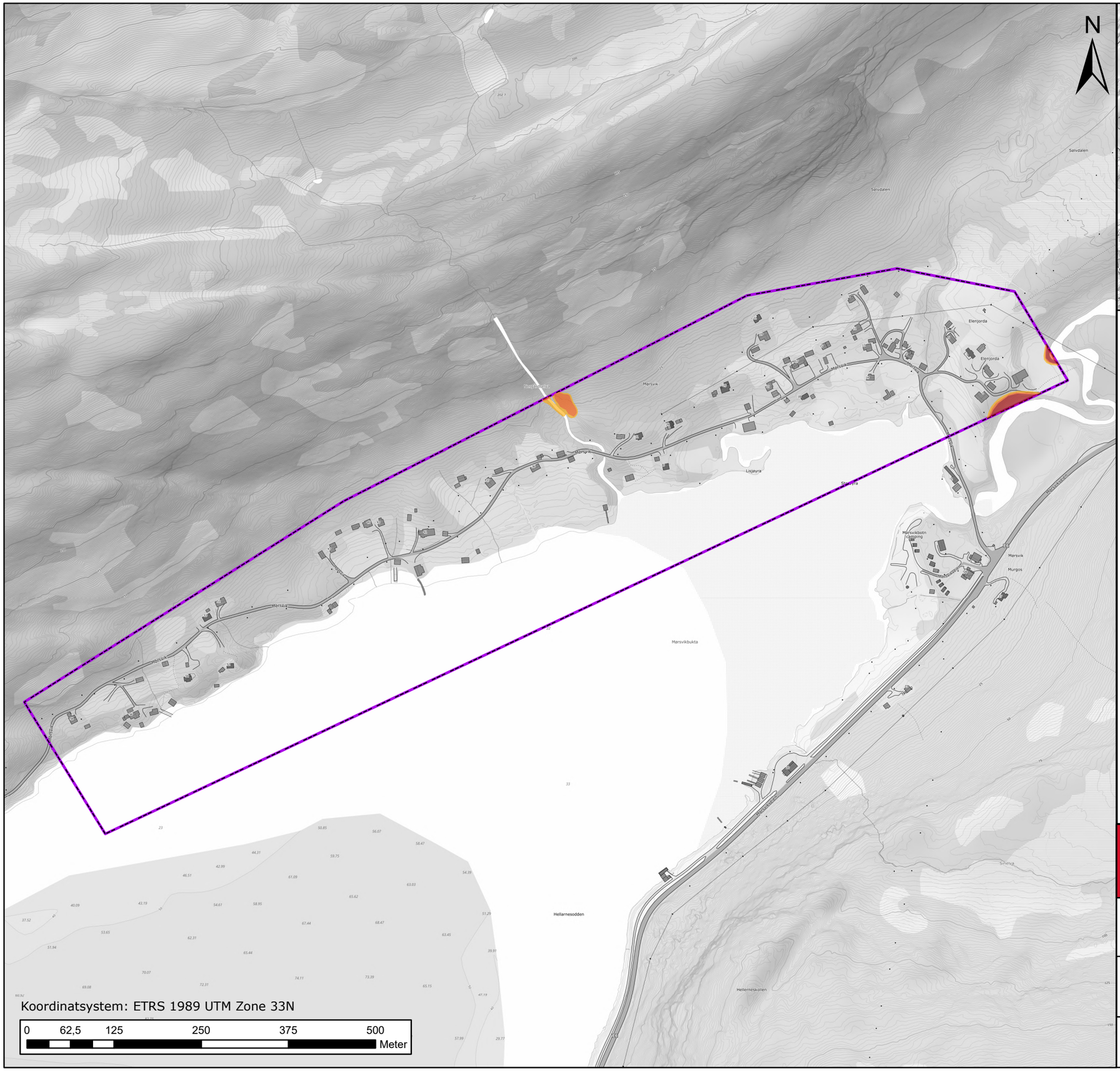
NVE

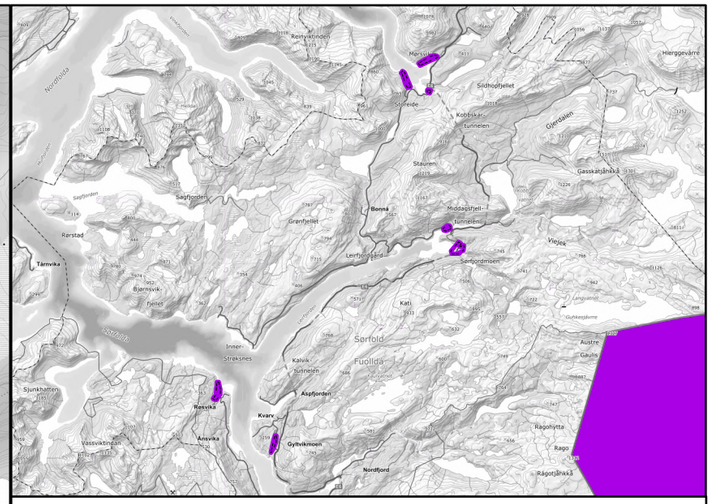
Vedlegg H1 Mørsvikbotn
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

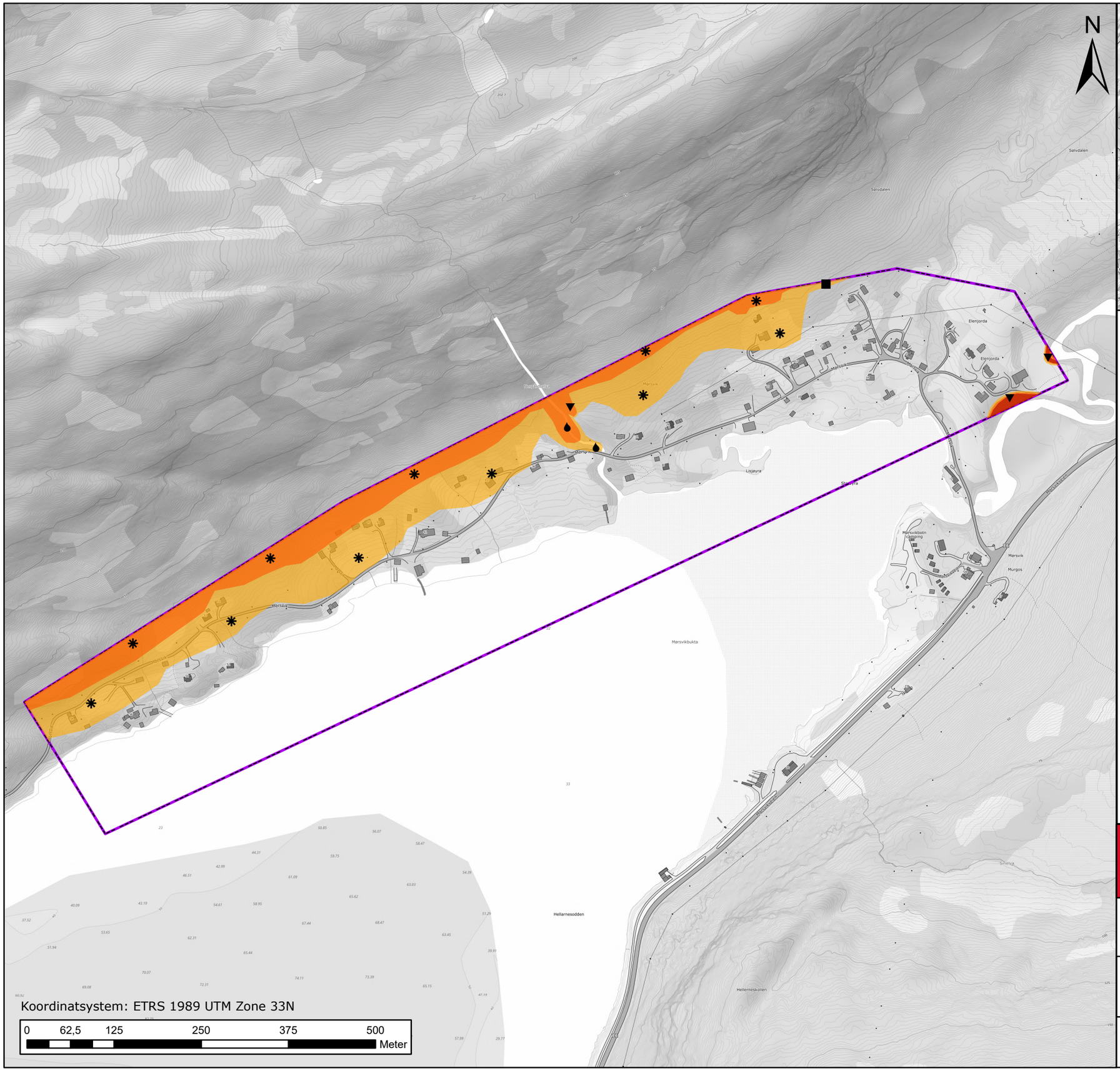
Vedlegg H1 Mørsvikbotn
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

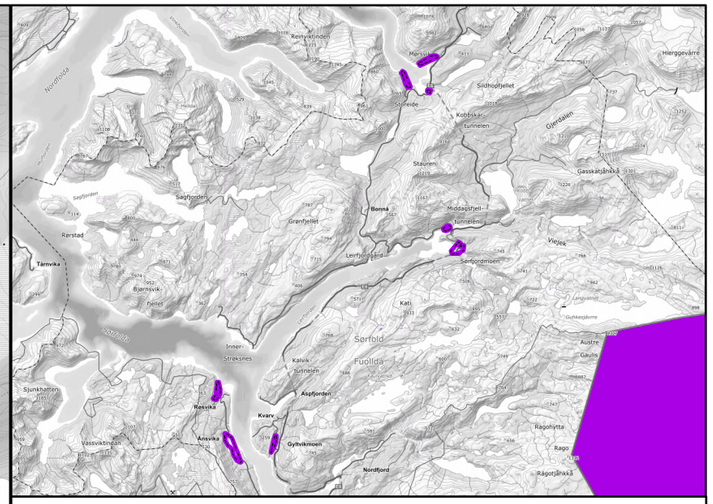
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

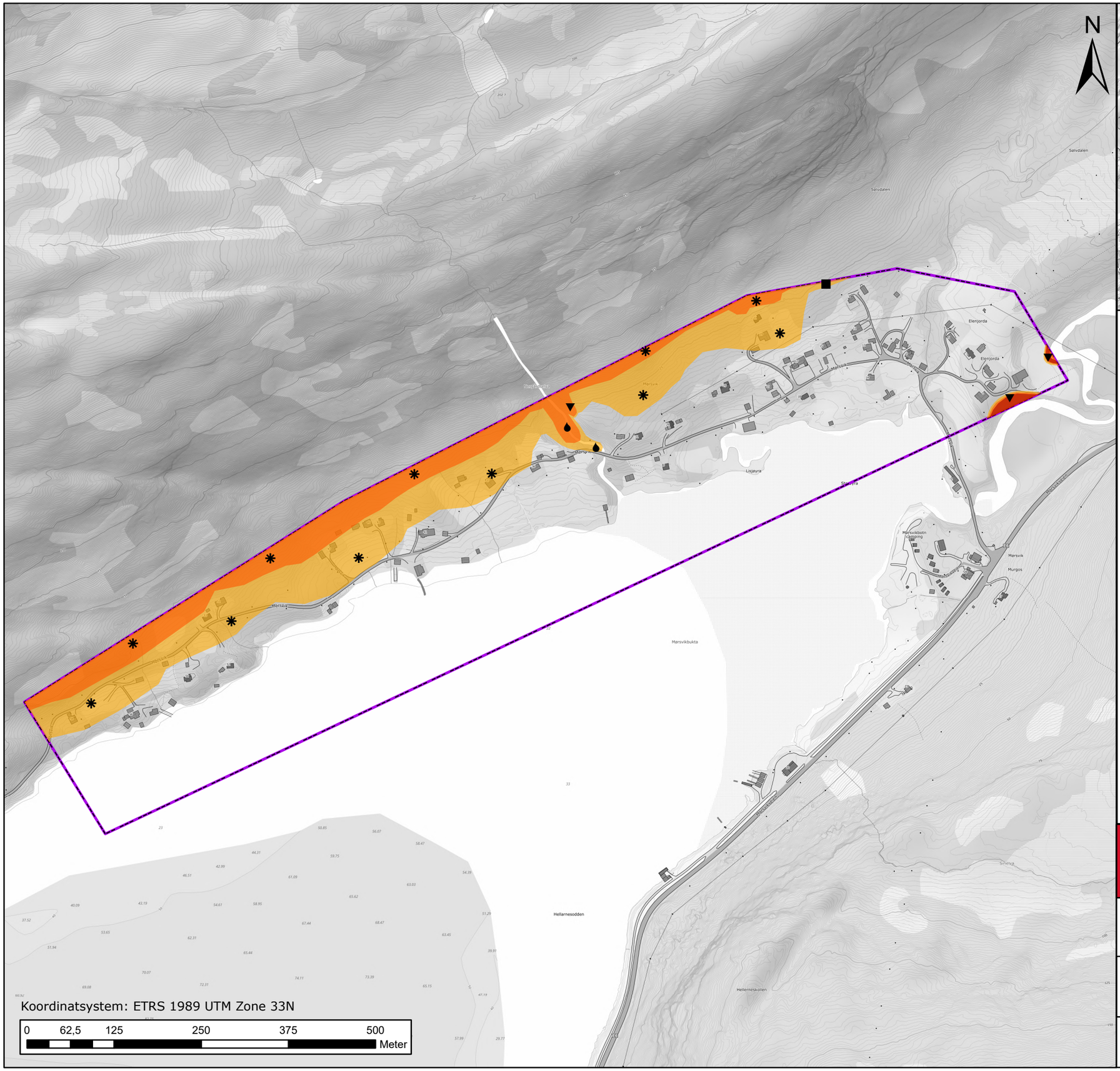
Vedlegg H1 Mørsvikbotn
Samlet faresoner med skog

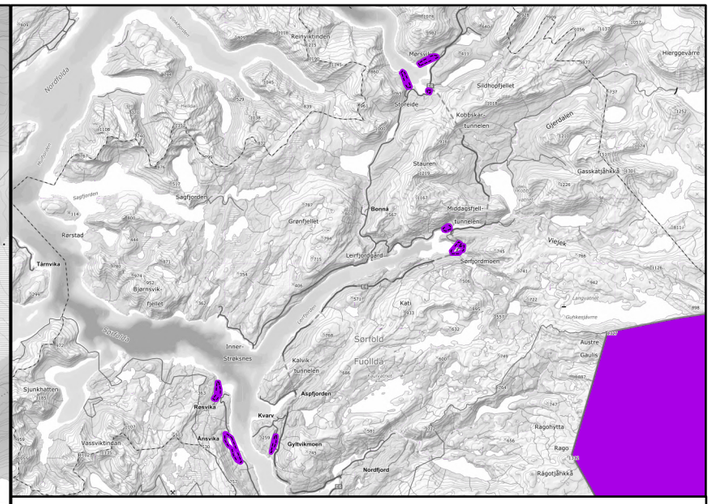
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

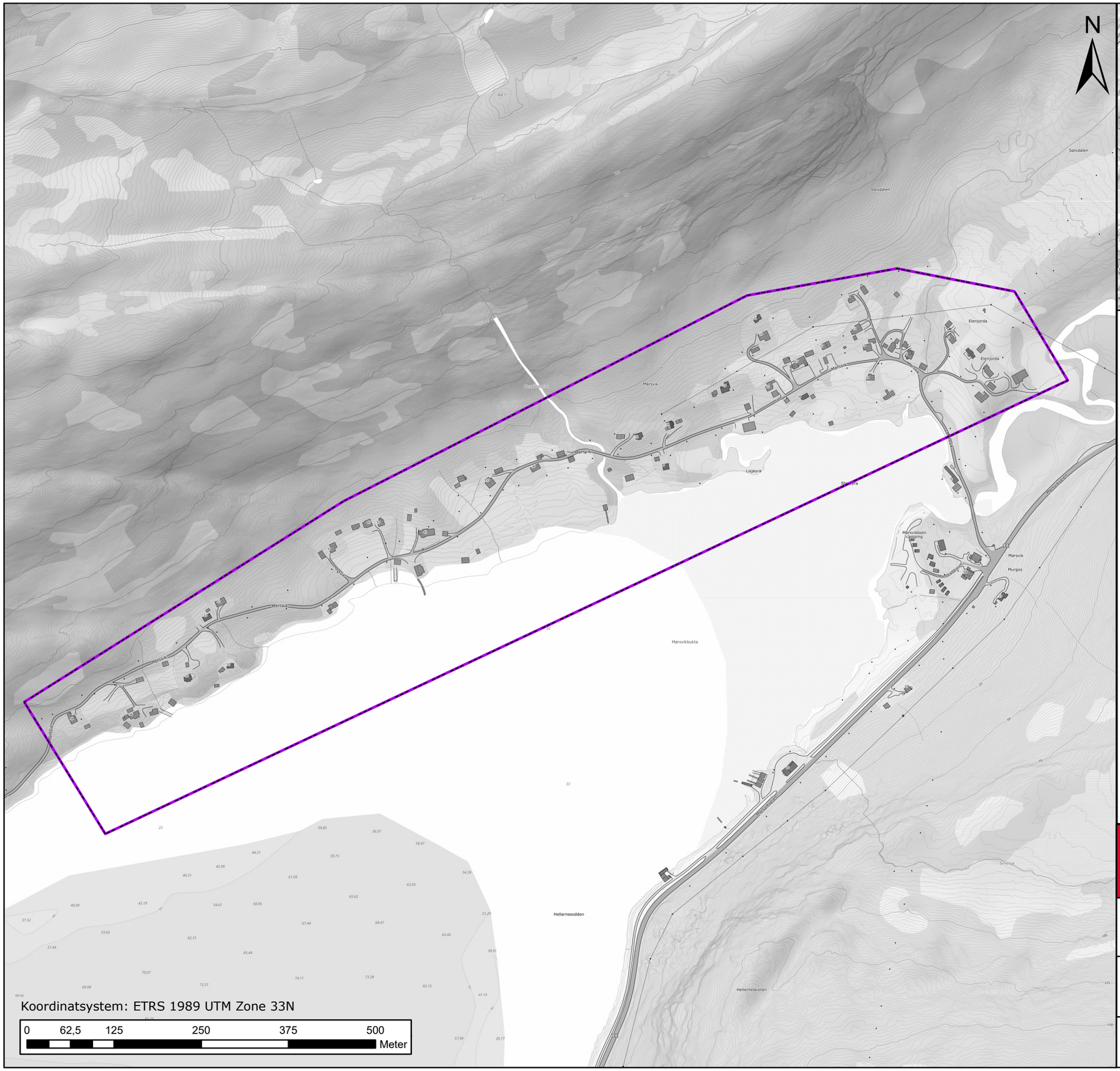
Vedlegg H1 Mørsvikbotn
Samlet faresoner uten skog

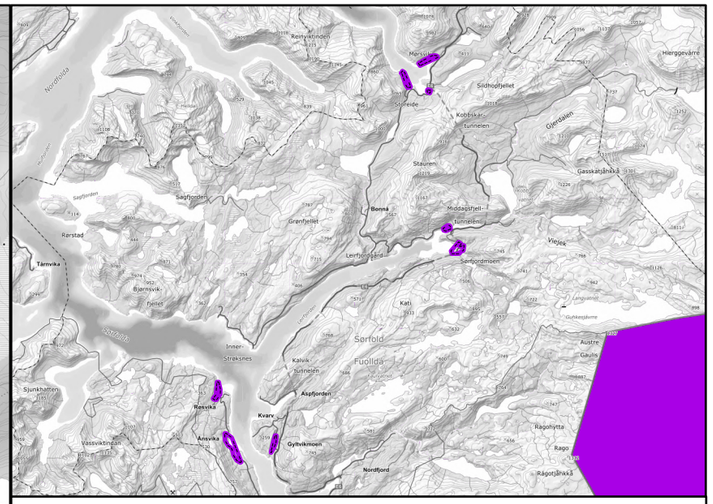
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500





Tegnforklaring

- Skog
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg I1 Mørsvikbotn
Skog med betyning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500

Vedlegg 2: Håkjerringneset

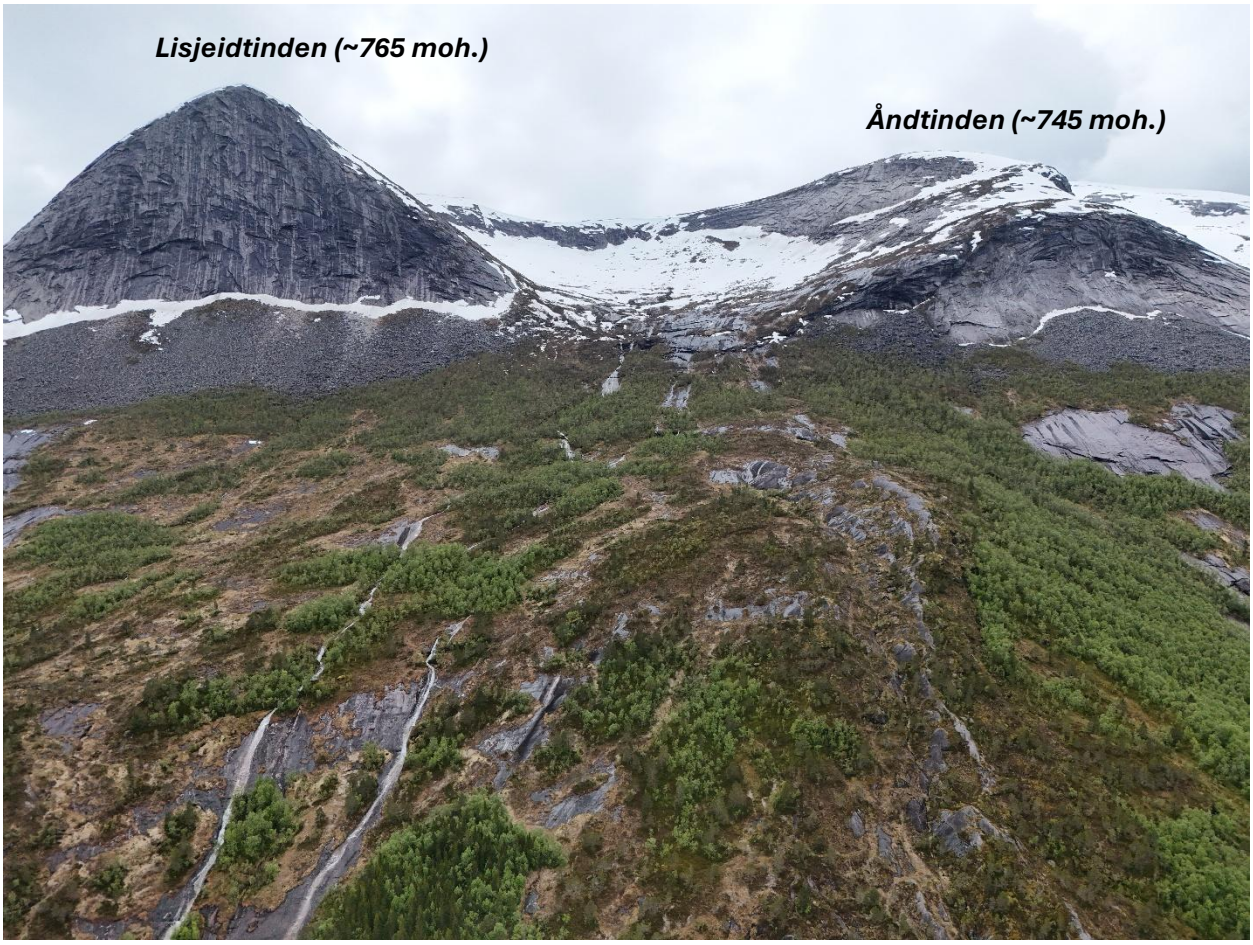
Vedlegg A2 – Bilder Håkjerringneset og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur 1: Oversiktsbilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet. Ser mot nord



Figur 2: Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet. Ser mot sørvest



Figur 3: Oversiktsbilde av påvirkningsområdet, med indikasjon av det høyest sektorer. Bilde tatt mot sørvest.



Figur 4: Bilde av terrenget i påvirkningsområdet ved Lisjeidtinden. Uravsetningen er markert i bildet.



Figur 5: Bilde som viser tegn til nylig utløst blokk (men med ukjent dato) i Lisjeidtinden området. Tatt mot sørøst.



Figur 6: Rektangulær blokk, rundt 5 m3 med usikkert opphav. Delvis begravd. Estimert volum: 4 m3.



Figur 7: Øvrige del av påvirkningsområdet. Sektor med passende forhold for utvikling av snøskred mellom Lisjeidtinden og Åndtinden.



Figur 8: Tynn løvskog nært løsneområde for snøskred SAH-02.



Figur 9: Sektor av skråningen og svaberg. Tynt løsmassedekke og avrenning i overflate er observert. Sektoren er kartlagt som mulig løsneområder for sørpeskred (løsneområde SPH-11).



Figur 10: Sektor med passende forhold for utvikling av sørpeskred. Tynt løsmassedekke. Sterk strøm i tiden av befaringen. Løsneområder: SPH-08 og SPH-09.



Figur 11: Bekk – nord for Håkjerringnesveien 14. Sektor med passende forhold for utvikling av sørpeskred. Tynt løsmassedekke. Mye avrenning ble observert i tiden av befaringen. Løsneområder: SPH-04, SPH-05 og SPH-06.



Figur 12: Nord for Håkjerringnesveien 14. Sektor med passende forhold for utvikling av sørpeskred. Tynt løsmassedekke. Sterk strøm i tiden av befaringen. Løsneområde SPH-04.



Figur 13: Bildet tatt i sektor med løsmassedekke i sørøst del av kartleggingsområdet. Ingen tegn til aktive erosjon er observert.



Figur 14: Liten utglidningen i nordlige side av bekken (nord for Håkjerringsveien 14). Kilde av sedimenter som er akkumulert og kan være transportert i flomskredhendelser. Relatert til FSH-01.



Figur 15: Bildet tatt i bekken nord for Håkjerringsveien 22. Moderat mengde av blokker akkumulert i bekkebunnen. Bartfjell i bekkebunnen. FSH-01.



Figur 16: Bildet tatt i bekken nord for Håkjerringsveien 22. Stikkrenner. Relatert til bekken av FSH-01.



Figur 17: Bildet tatt i bekken nord for Håkjerringsveien 14. Få blokker akkumulert langs bekken, veldig tynt løsmassedekke. Bartfjell i bekkebunnen. Nedenfor FSH-02.



Figur 18: Rør i krysset av bekken og veien nord for Håkjerringsveien 14. Rundt 50 cm i diameter. Mulig spor etter transport av blokker langs røren. Relatert til bekken av FSH-02.



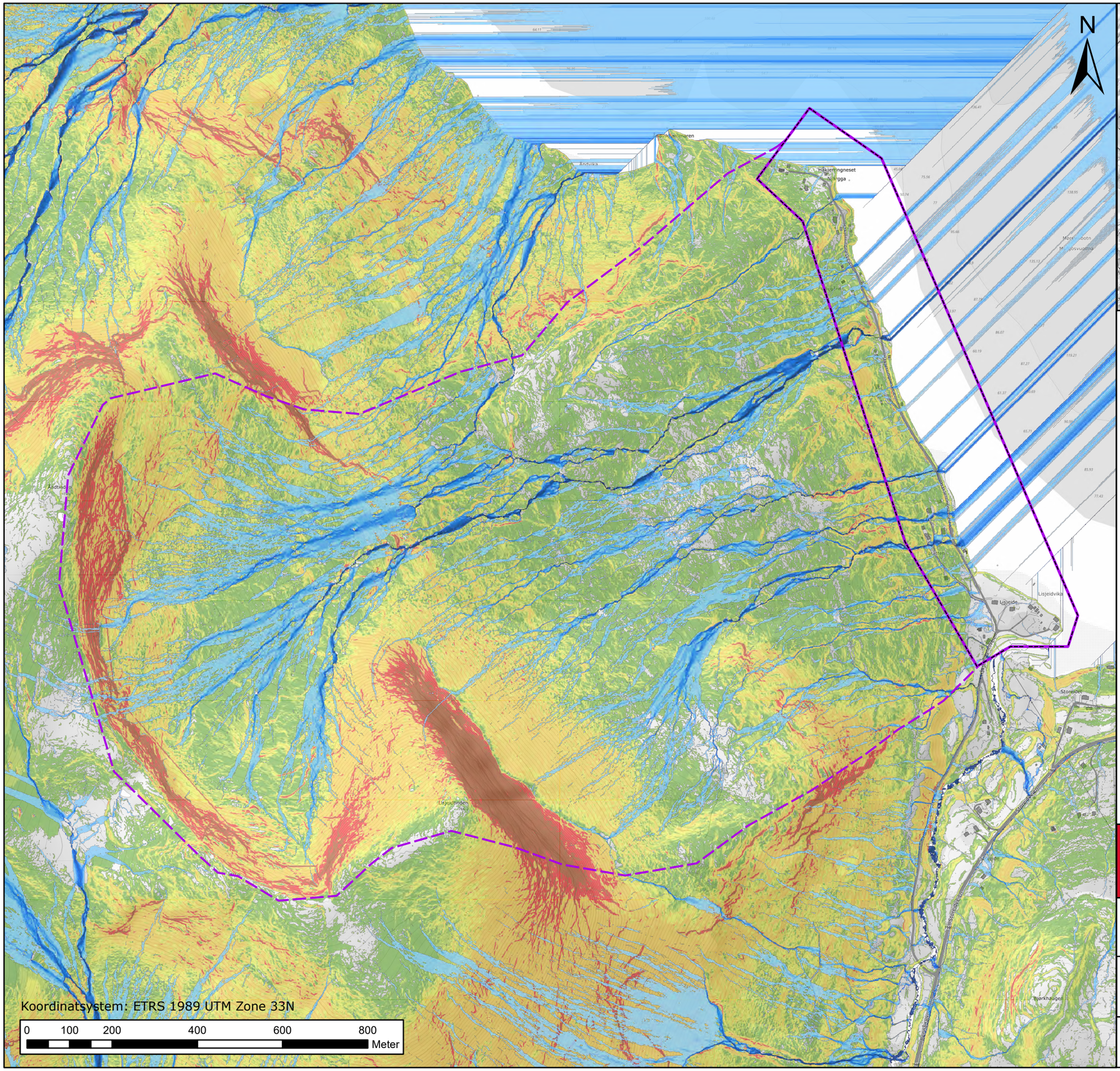
Figur 19: Vifte – nord for Håkjerringsnesveien 14. Det er hovedsakelig observert fine sedimenter, men det er også noen blokker som kan har vært transportert i flomskred- og sørpeskredhendelser. Relatert til bekken av FSH-02.

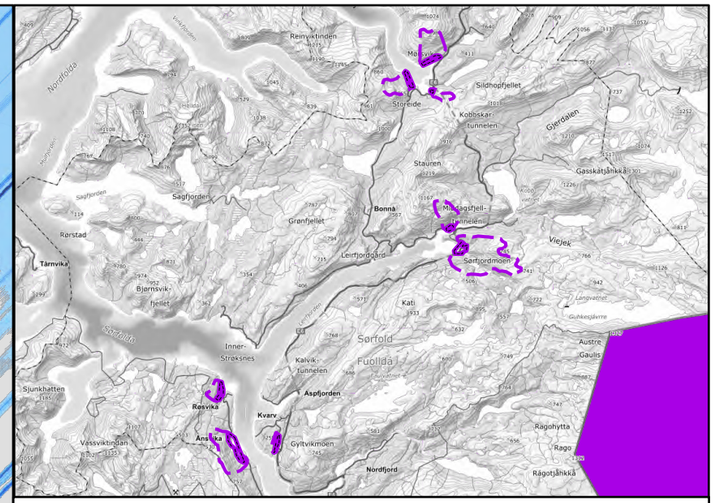


Figur 20: Vifte – sør for Håkjerringsnesveien 16. Det er hovedsakelig observert fine sedimenter, men det er også noen blokker som kan har vært transportert i flomskred- og sørpeskredhendelser. Bekken av FSH-04.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

ID infopunkt	Beskrivelse
H1	Intervju. Ingen kjent skred, bare lyd etter steinsprang fra Lisjeidtinden
H2	Ødelagt stikkerenne. 30-40 cm diameter. Delvis dekket av blokker, og blokker innenfor røren.
H3	Bratt svaberg med vann i overflate. Våt utglidning av snøpakke mulig. Ca. 5-10 m høy.
H4	Stikkrenne. Blokker innenfor og mulig spor etter transport av blokker. Mulig flomskred og sørpeskred.
H5	Bekk renner mest over berg, lite sedimenter. Stikkrenner 40 cm diameter.
H6	Stikkrenner 50 cm diameter. Renner mest overberg, lite sedimenter.





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55,001 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

NVE

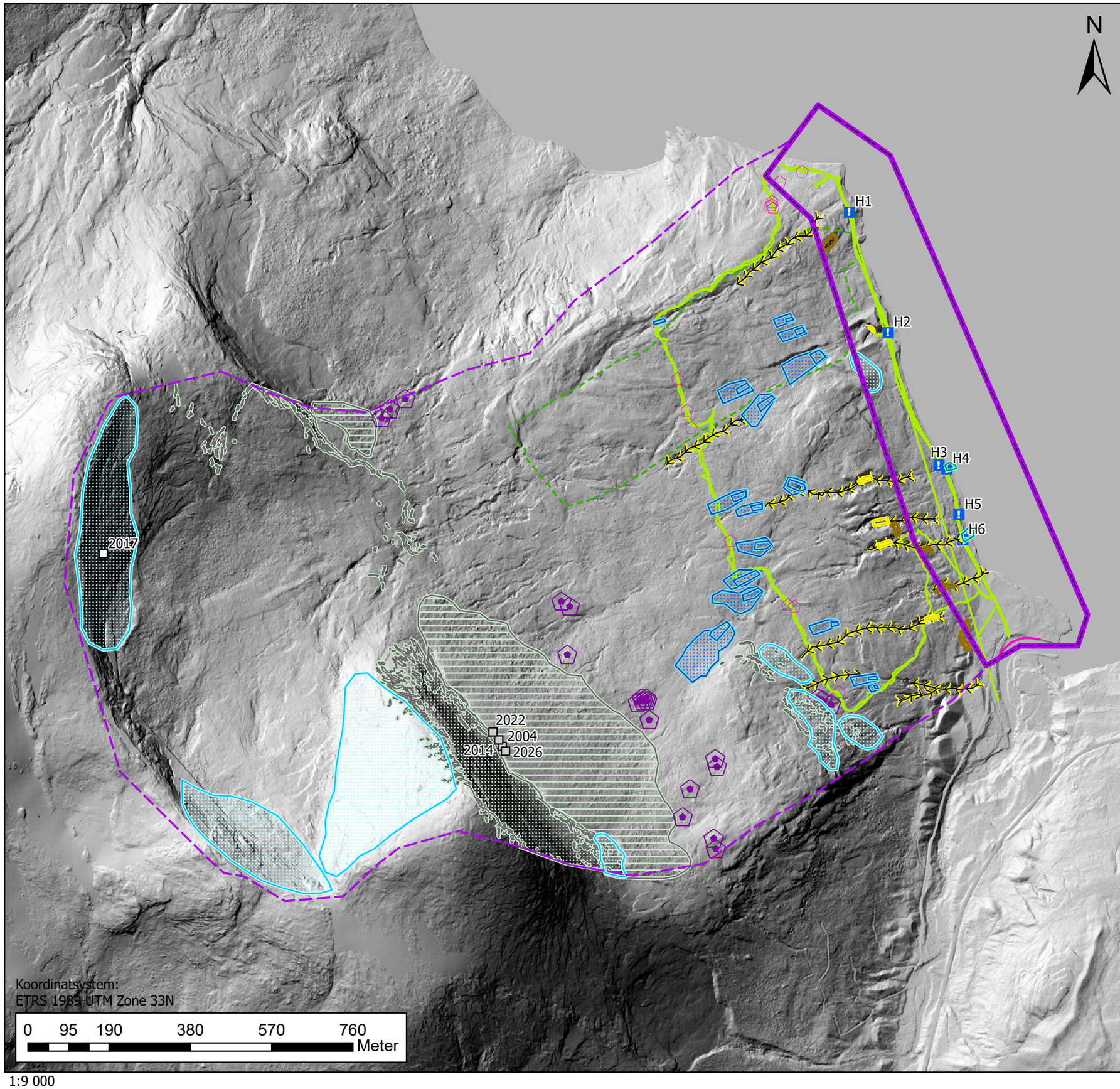
Vedlegg B2 Håkjerringneset
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

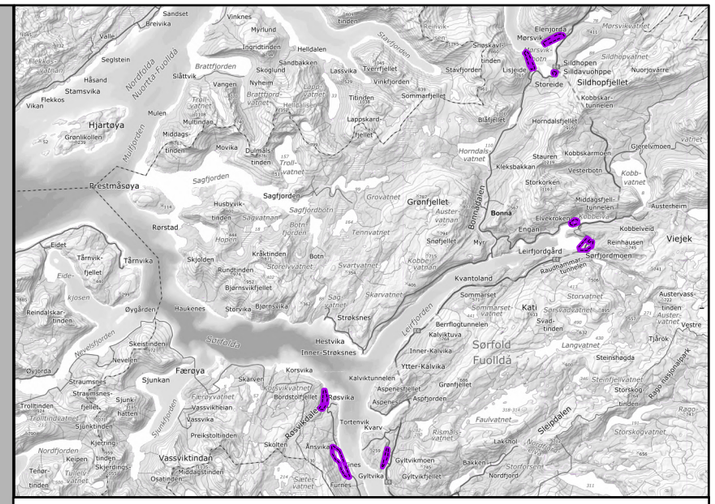
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:9 000



1:9 000



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Historiske skredhendelser

- Steinskred
- Snøskred

Potensielle løsneområder

- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger

- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred
- Skredmateriale
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Aktive erosjonslinjer
- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

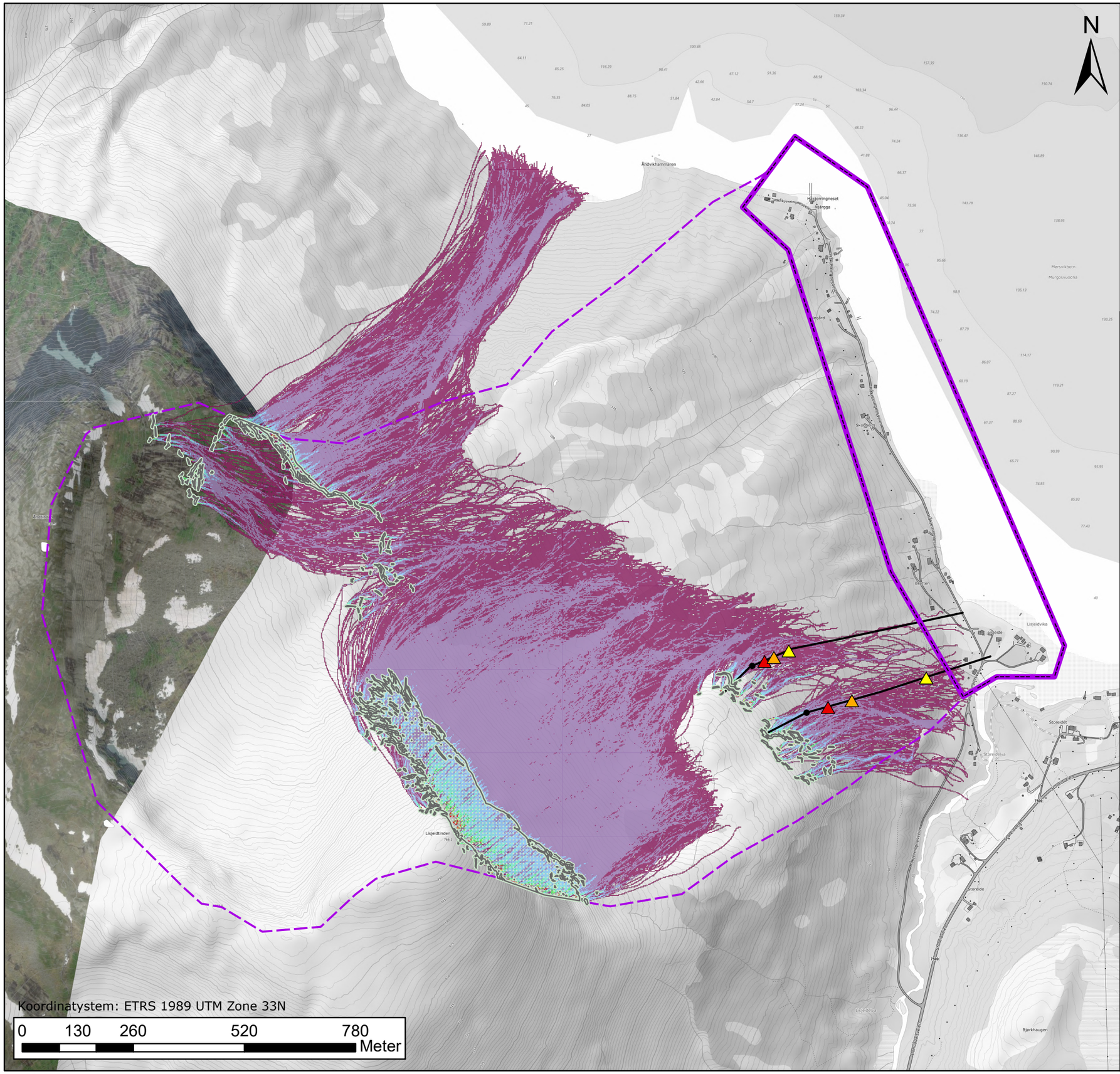
NVE

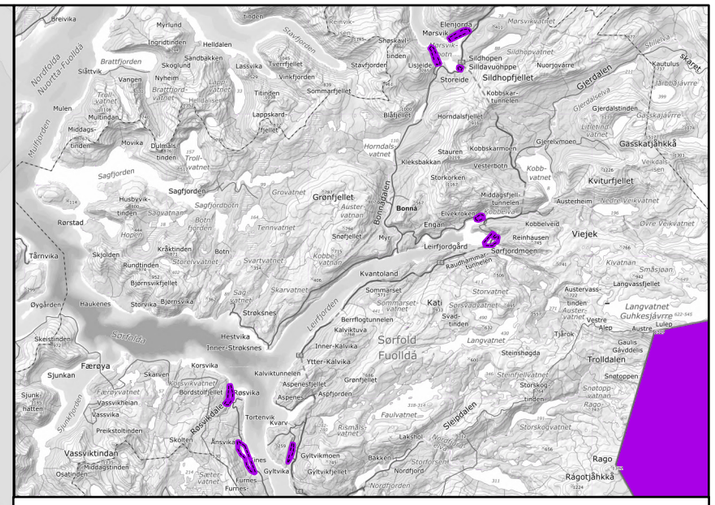
Vedlegg C2 Håkjerringneset
Registreringskart

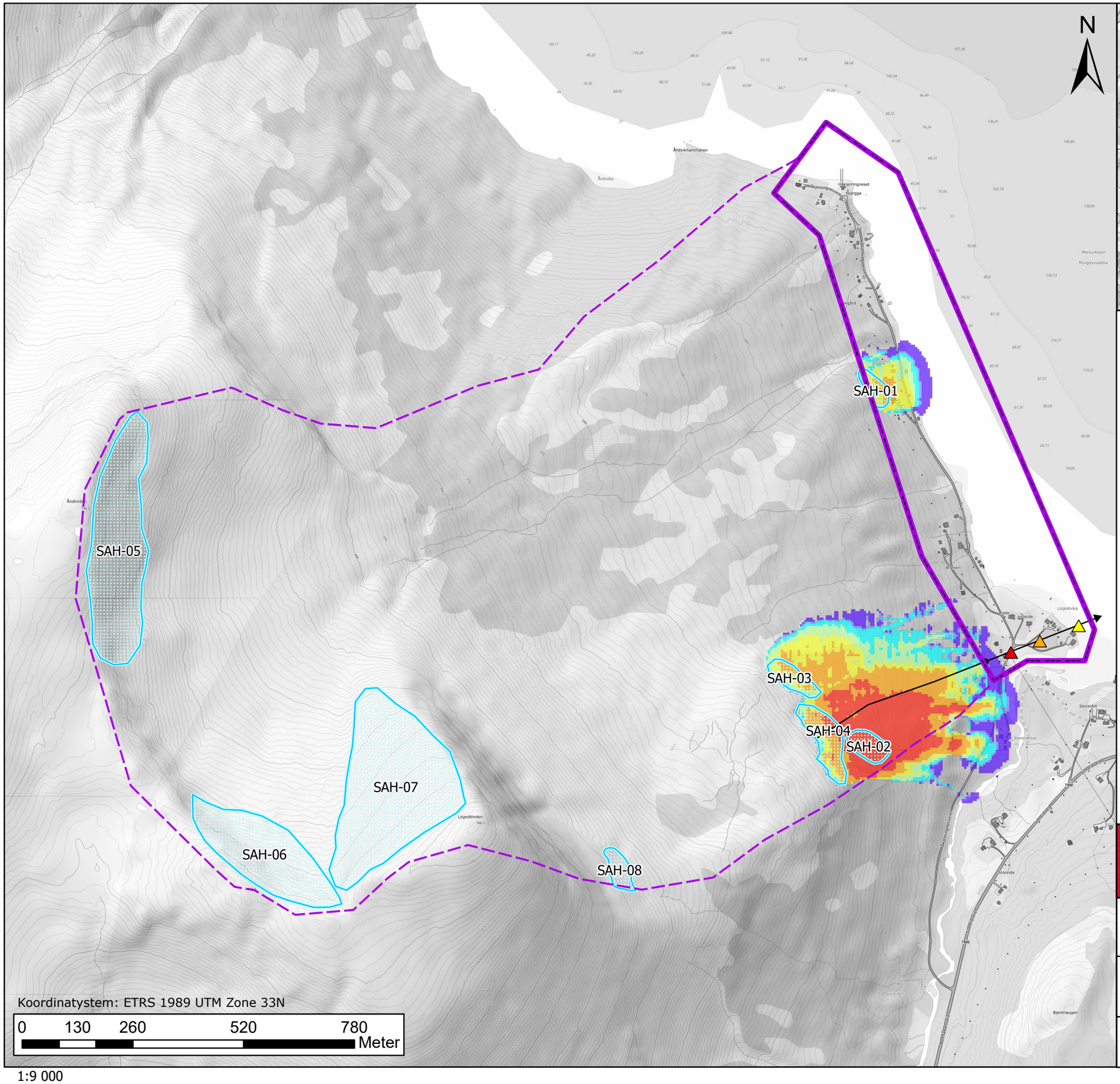
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

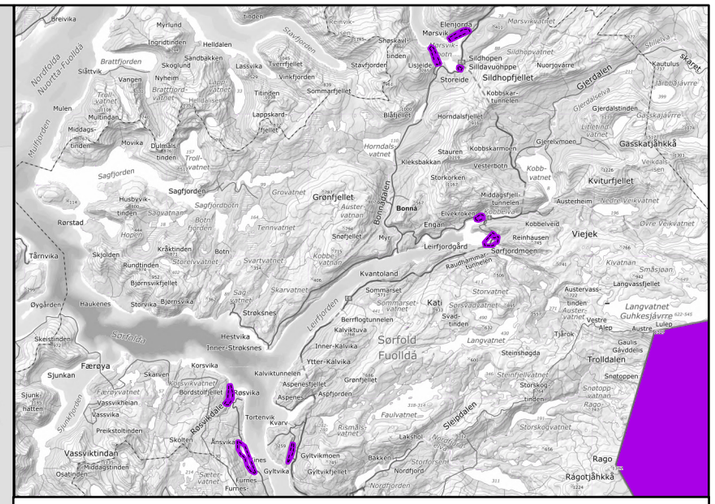
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
21.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE




Sørfold
Fuolldá
Gasskatjåkkå
Kviturfjellet
Gronfjellet
Viejek
Kati
Rago
Ragotjåkkå
Vassvikfjellet
Vassvikfjellet
Vassvikdalen
Sjunkan
Færdva
Hestvika
Inner-Kalvika
Ytter-Kalvika
Kalviktunnelen
Asperen
Asperenstunnelen
Asperenstunnelen
Tortenvik
Kvarv
Ansvika
Gyltvikmoen
Gyltvikfjellet
Gyltvika
Furnes
Furnes
Rørstad
Tårnvika
Øvgården
Haukenes
Stroksnes
Inner-Stroksnes
Sagfjorden
Sagfjordmoen
Leirfjordgård
Leirfjordtunnelen
Bonna
Engan
Kobbelveid
Reinhausen
Sørfjordmoen
Kvantoland
Sommarset
Berrfloptunnelen
Kalviktuva
Sørfjordtunnelen
Sørfjordtunnelen
Rørstadtunnelen
Rørstadtunnelen
Rørstad





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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 Håkjerringneset
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

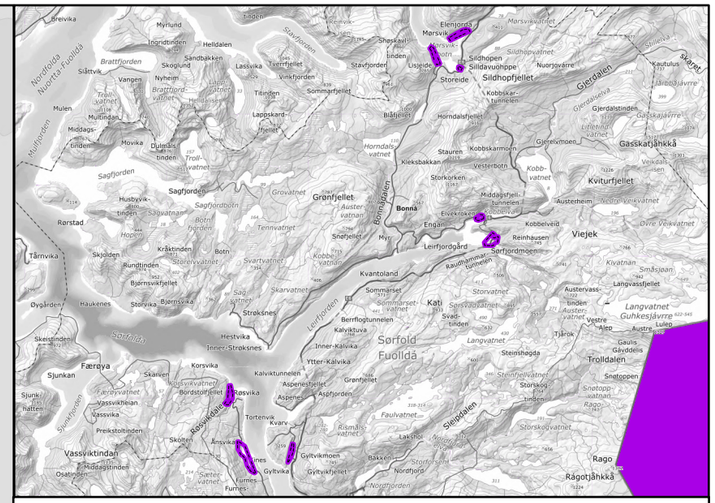
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:9 000

N

SPH-01
SPH-02
SPH-02-mod
SPH-03-mod
SPH-03
SPH-04-mod
SPH-04
SPH-05-mod
SPH-05
SPH-06-mod
SPH-06
SPH-07-mod
SPH-08
SPH-07
SPH-09-mod
SPH-09
SPH-10-mod
SPH-11-mod
SPH-10
SPH-11
SPH-12-mod
SPH-12
SPH-13-mod
SPH-13
SPH-14-mod
SPH-14
SPH-15
SPH-16-mod
SPH-16



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

Koordinatystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 130 260 520 780 Meter

1:9 000

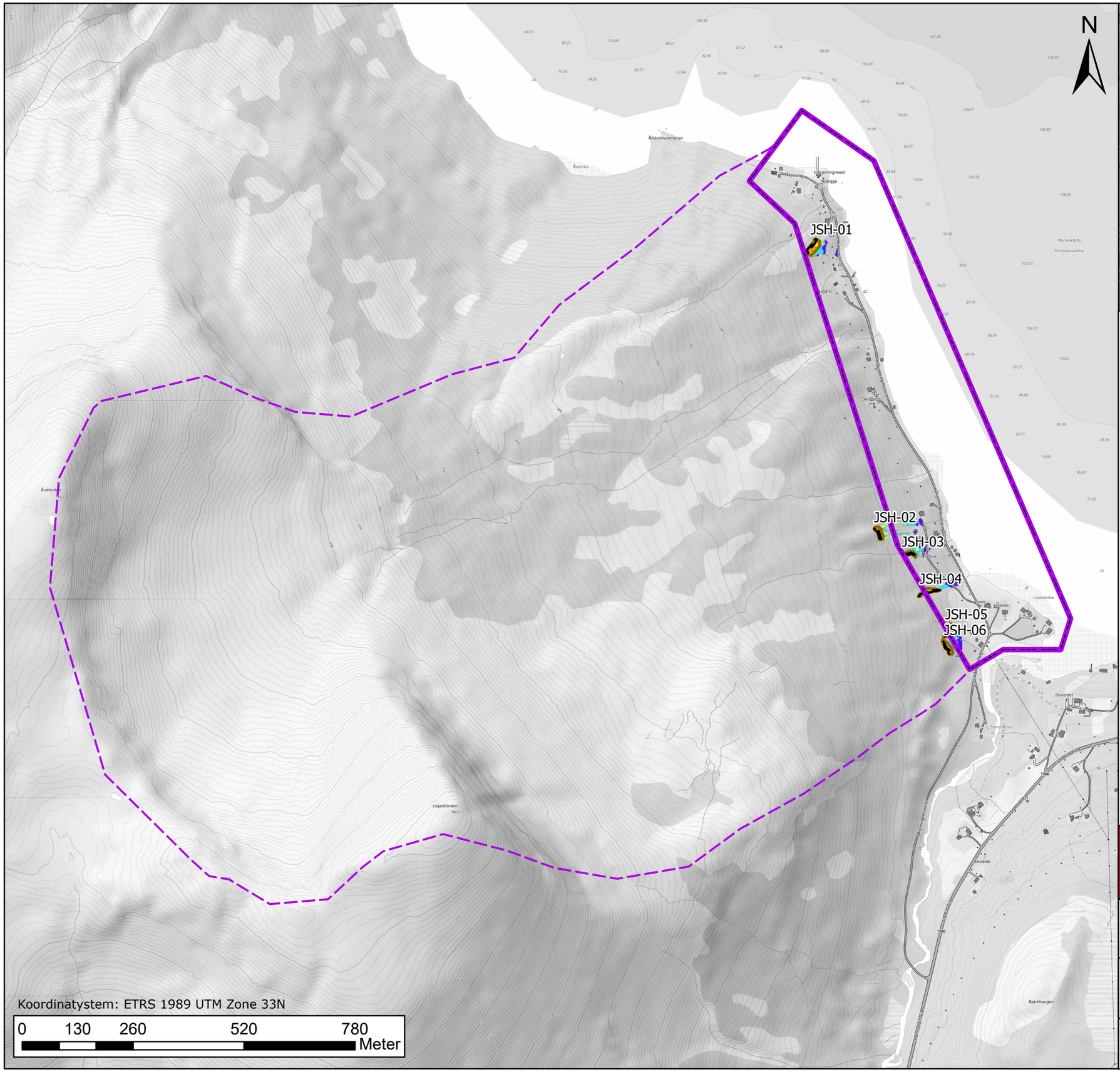
NVE

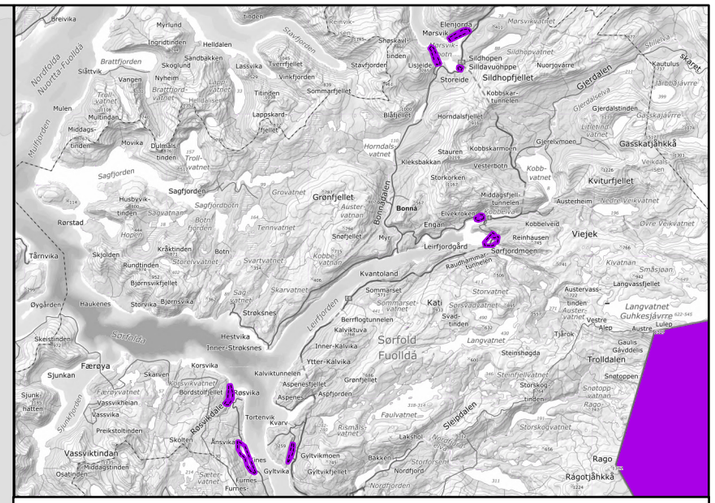
Vedlegg F2 Håkjerringneset
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
22.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, 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

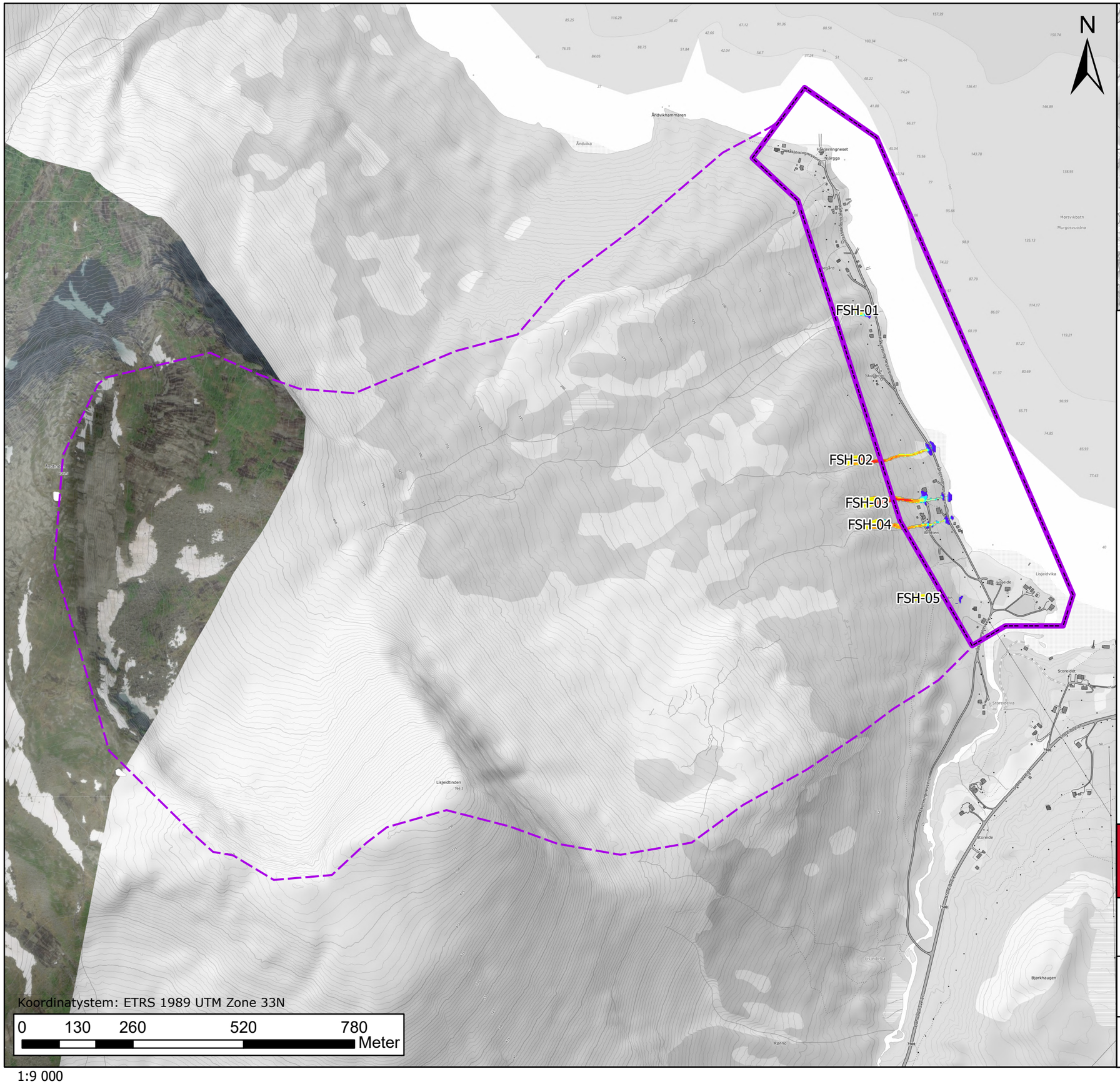
NVE

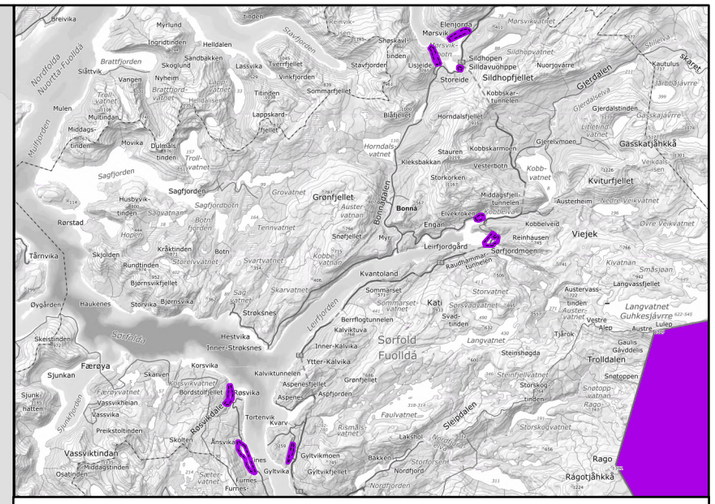
Vedlegg Ga2 Håkjerringneset
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	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

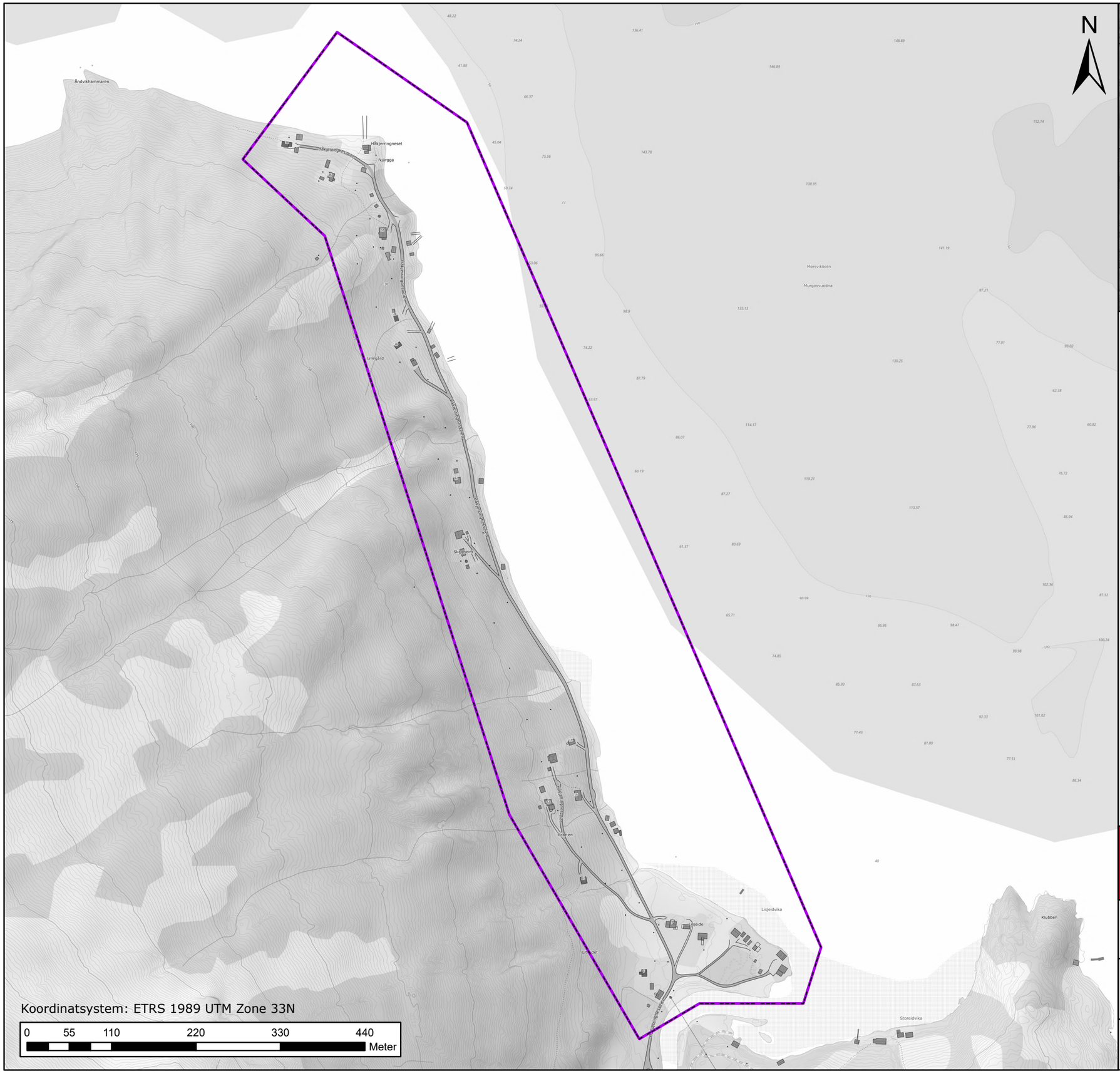
NVE

Vedlegg Gb2 Håkjerringneset
Flomskredmodellering

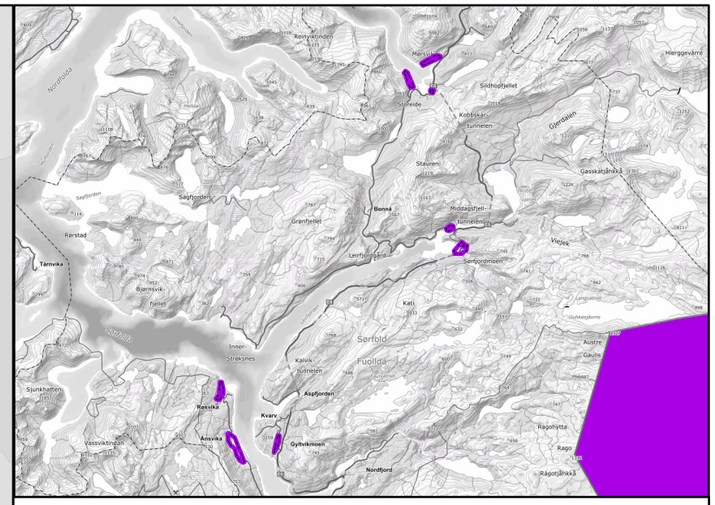
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:5 000



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

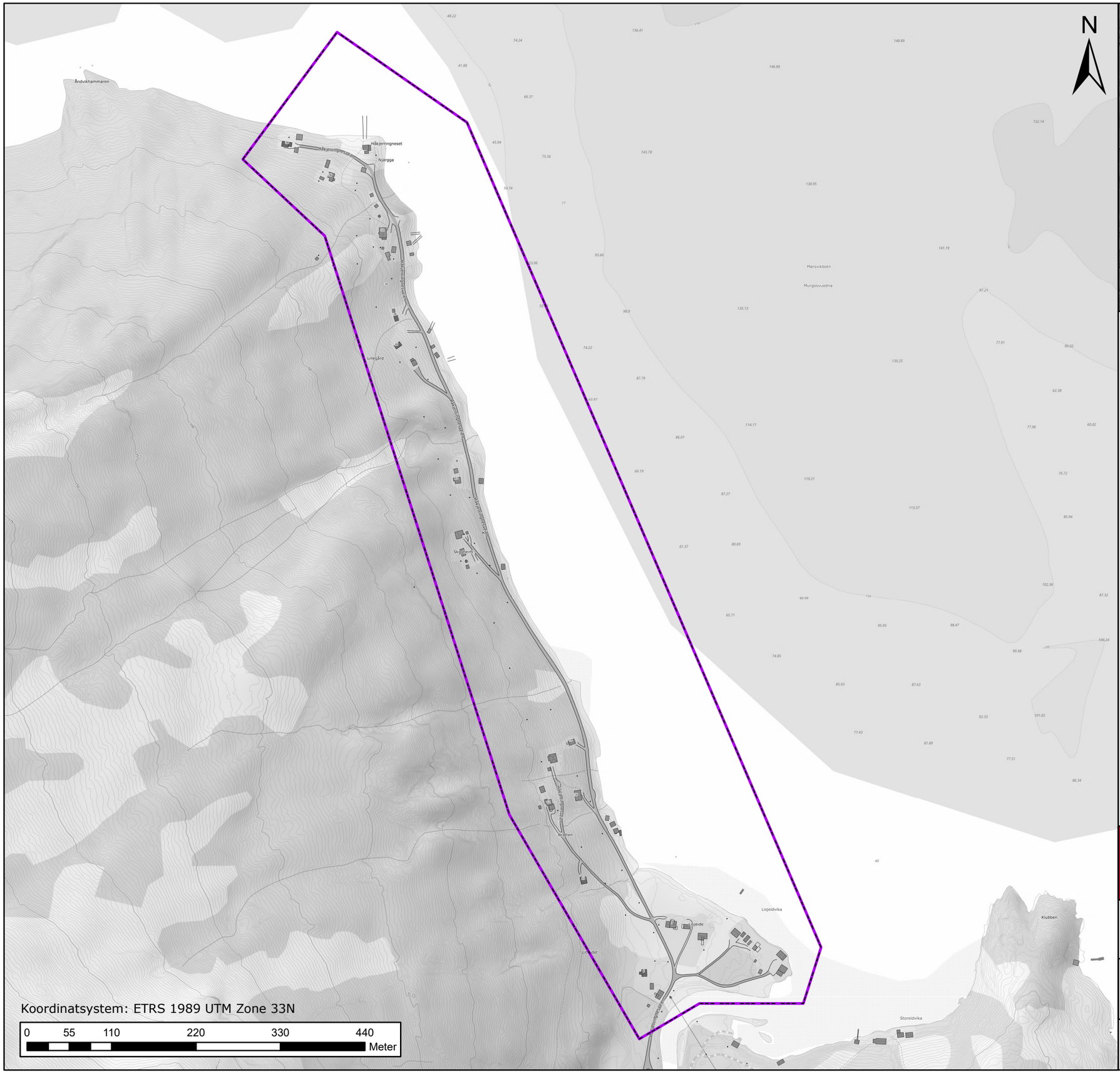
NVE

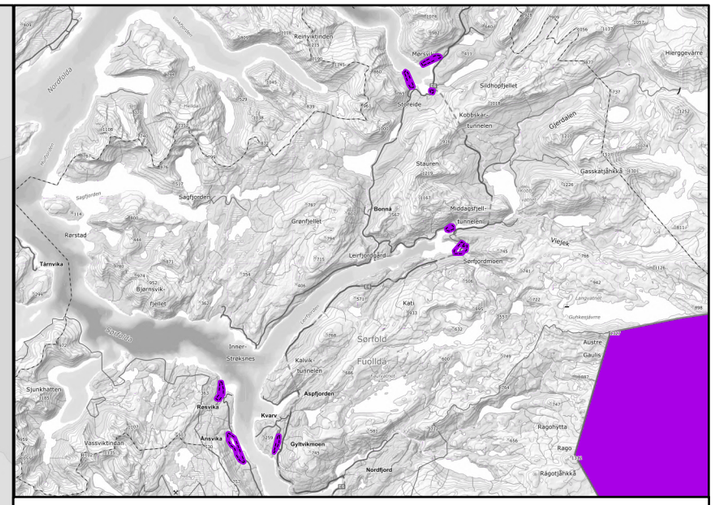
Vedlegg H2 Håkjerringneset
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

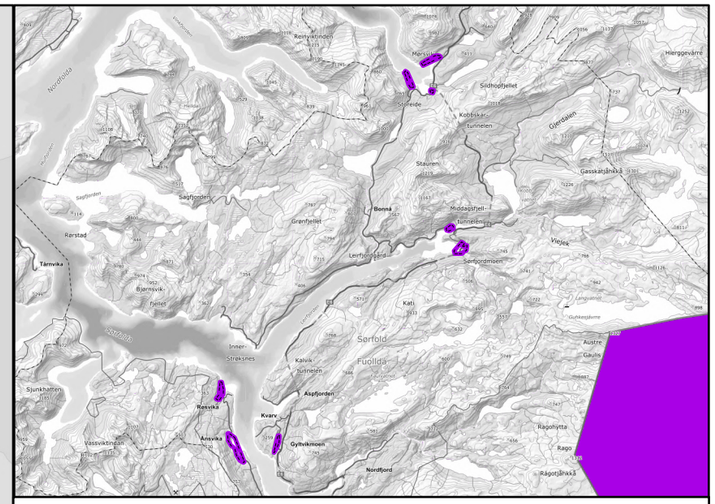
Vedlegg H2 Håkjerringneset
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 55 110 220 330 440 Meter

1:5 000

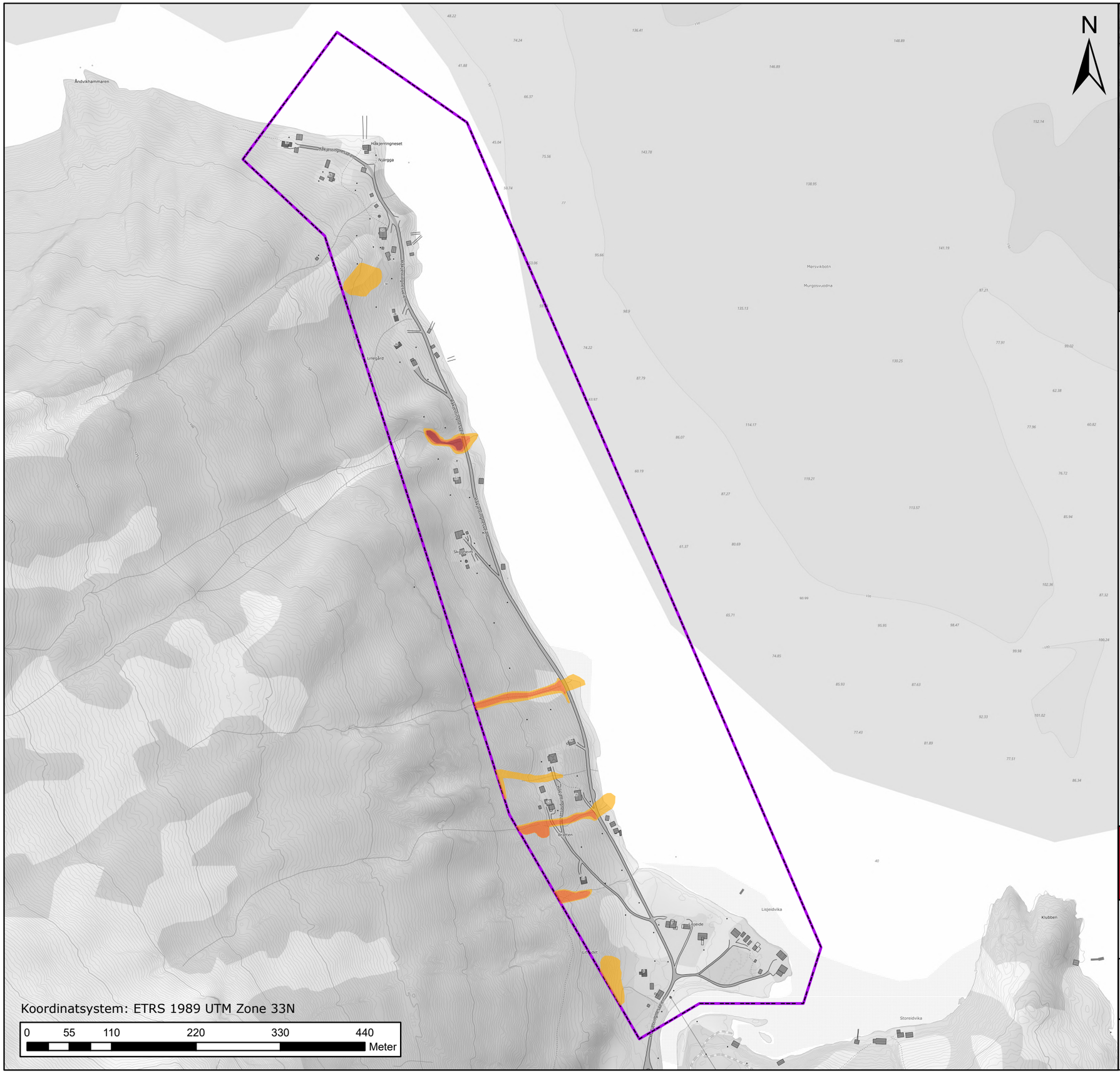
NVE

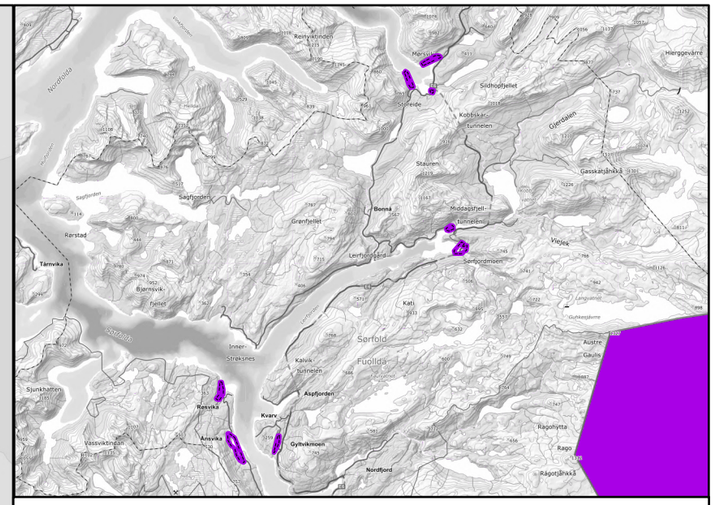
Vedlegg H2 Håkjerringneset
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato: 19.10.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

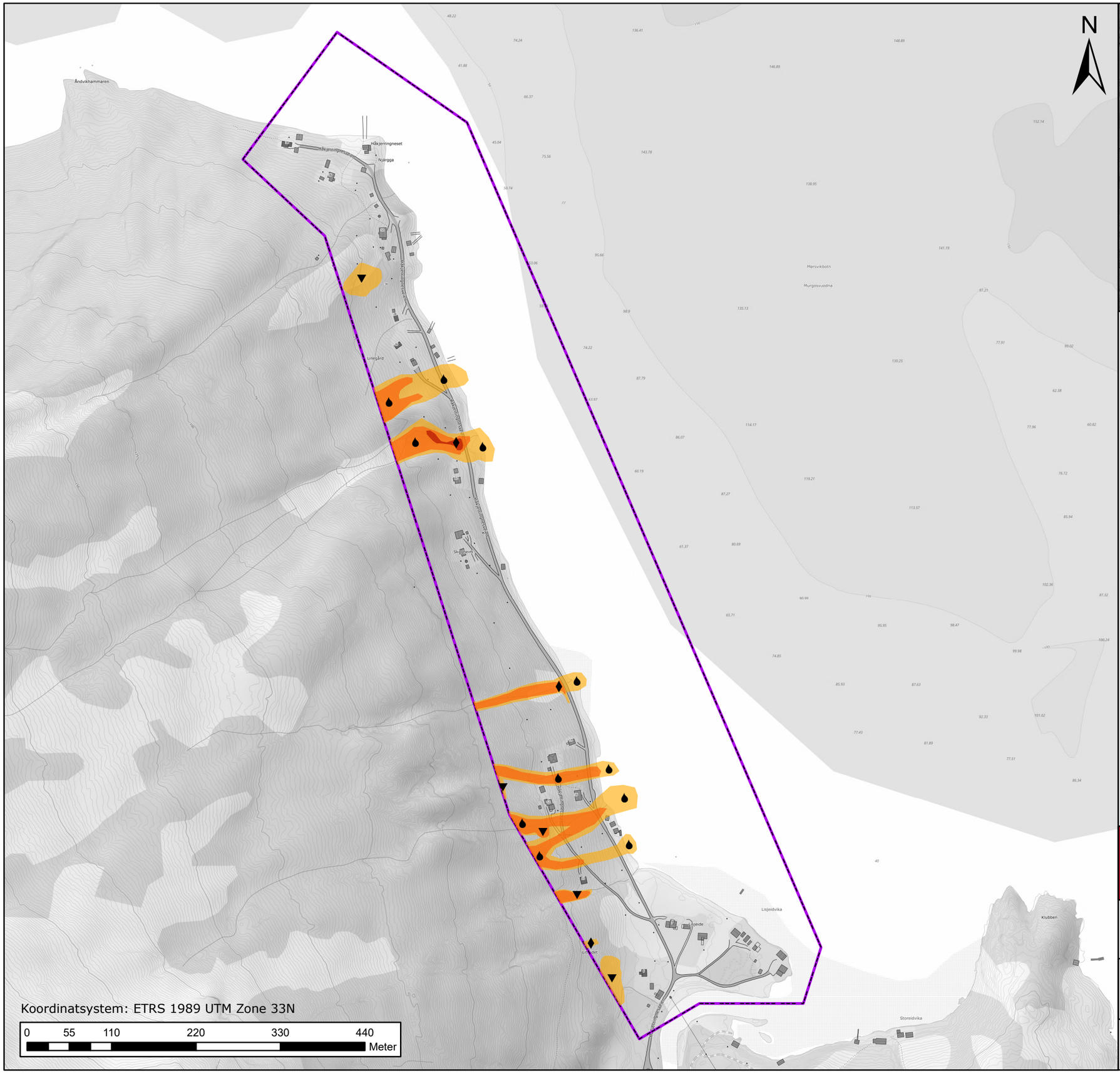
NVE

Vedlegg H2 Håkjerringneset
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomkred

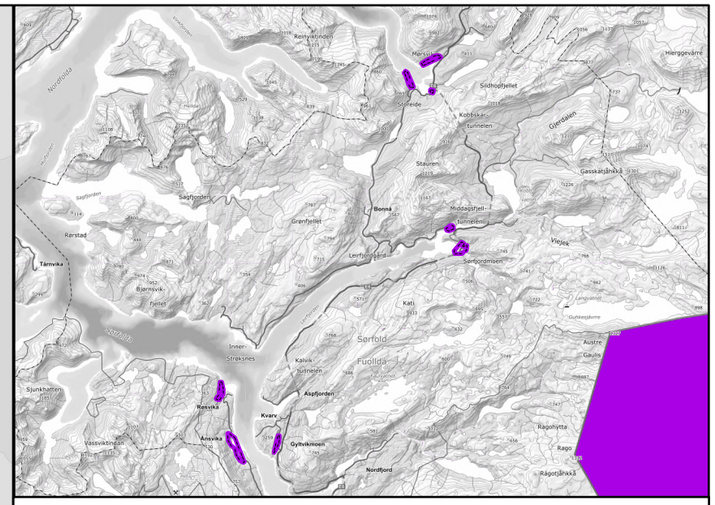
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:5 000



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

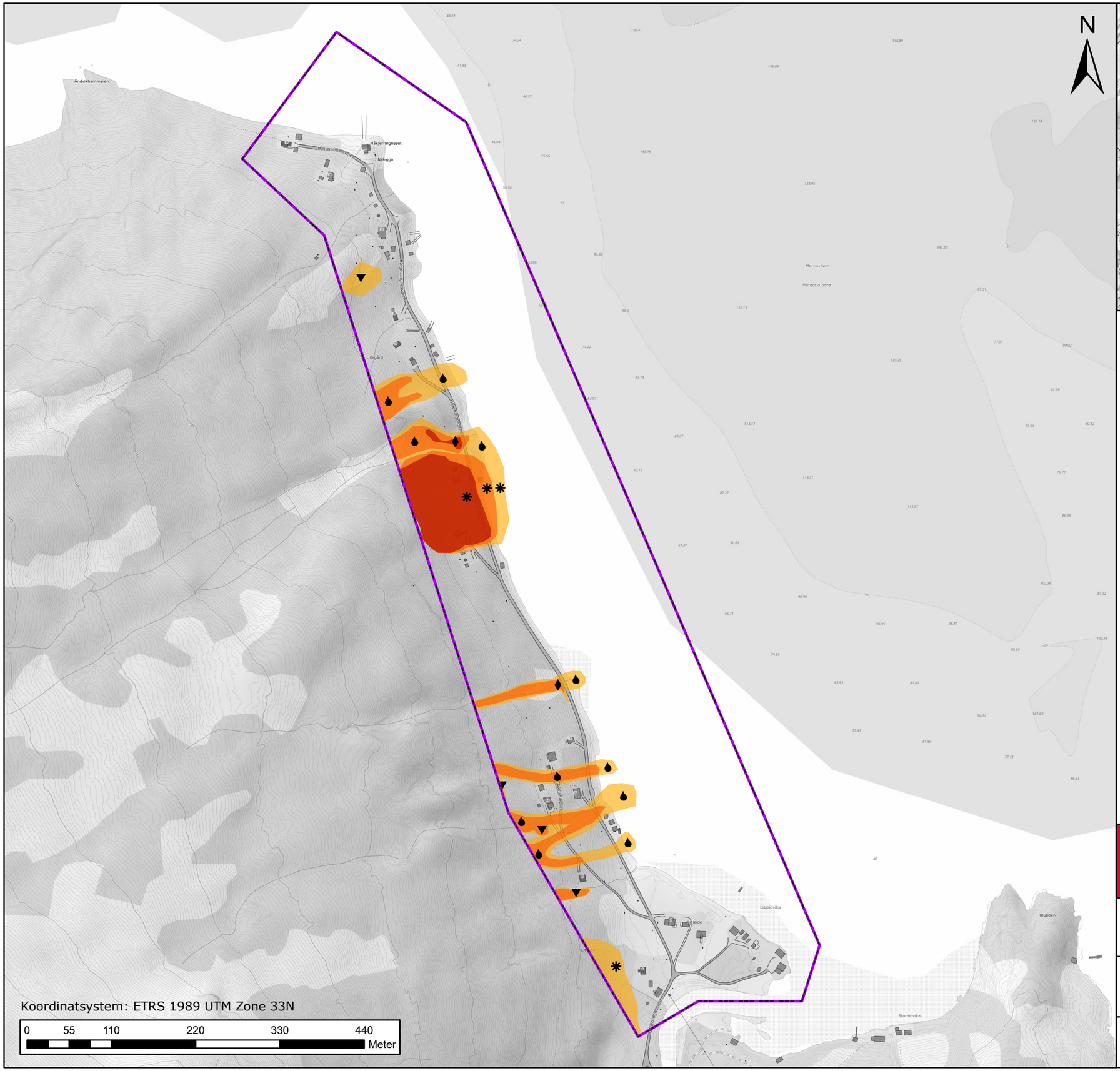
NVE

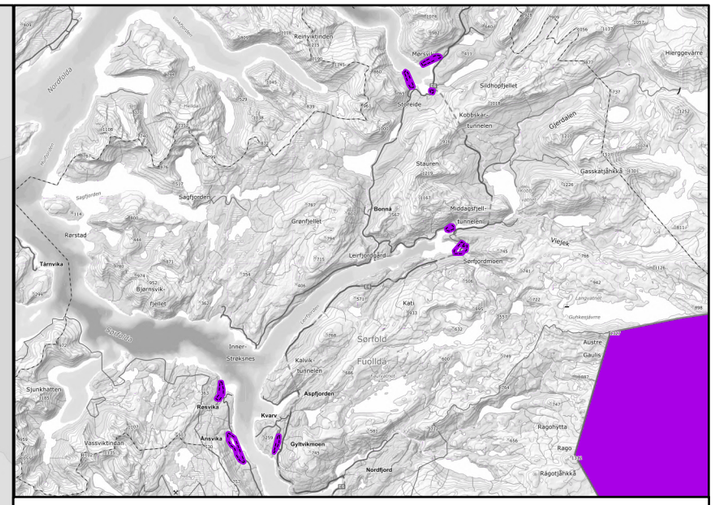
Vedlegg H2 Håkjerringneset
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato: 28.10.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

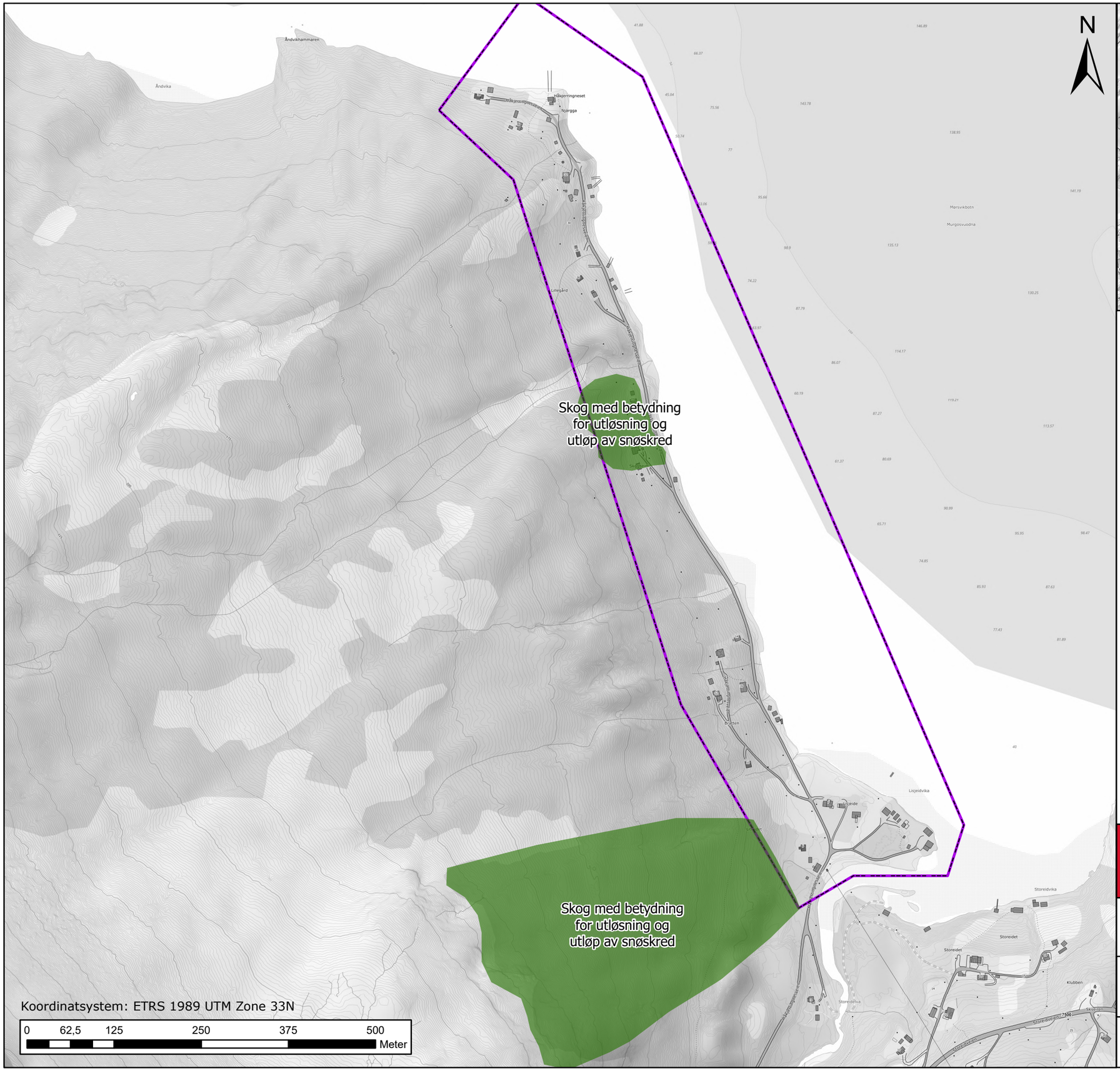
Vedlegg H2 Håkjerringneset
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

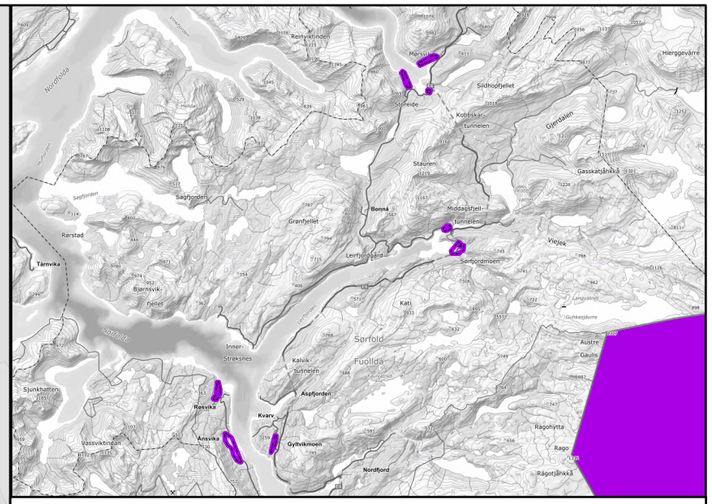
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000



1:5 500



Tegnforklaring

- Skog
- Kartleggingsområde

Vedlegg I2 Håkjerringneset
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 3: Sildhopvika

Vedlegg A3 – Bilder Sildhopvika



Figur 1: Oversiktsbilde av kartleggings- og påvirkningsområdet, tatt mot øst.



Figur 2: Påvirkningsområdet mot øst over fjellsiden.



Figur 3: Oversiktsbilde av påvirkningsområdet over fjellsiden mot sørøst.



Figur 4: Oversiktsbilde av fjellsiden lengst nord innenfor påvirkningsområdet, hvor kobberskartunnelen går under fjellsiden.



Figur 5: Samme fjellside sett fra annen vinkel, mot nord.



Figur 6: Øvre del av fjellside, hvor en av de to bekkene går over fjellsiden.



Figur 7: Hovedbekkeløp fra påvirkningsområdet som sørpe- og flomskredløsneområder er definert i lengre opp i løpene.



Figur 8: Uren i underkant av fjellside og utløpet til bekken over fjellsiden.



Figur 9: Bekkeløpene konvergerer å fjellplatået og renner ned i fjellsiden og uren i underkant.



Figur 10: Ur og kartleggingsområdet sett mot sørvest.



Figur 11: Fjellside videre mot sør med en velutviklet ur i underkant.



Figur 12: Uren består av store blokker opp mot 40 m^3, personer som skala i bilde. Uren har ruhet på opp mot flere meter (2-6 m), og vil virke bremsende på sørpe eller vannmasser som kommer fra fjellplatået.



Figur 13: Steinsprang innenfor påvirkningsområdet. Blokkene er kantet, ca. størrelse 2 x 1,5 x 1 m^3.



Figur 14: Bekk øst for kartleggingsområdet, som renner på berg.



Figur 15: Registrerte steinsprang langs bekkeløpet.



Figur 16: Forsenkning i terreng hvor det er noe akkumulasjon av steinsprang utenfor ur.



Figur 17: Eksempel på blokkstørrelse i ytterkant av ur.



Figur 18: Oversiktsbilde av ur og søndre del av fjellside, tatt fra steinsprang i uren.



Figur 19: Mindre bekk renner på berg og gjennom søndre del av kartleggingsområdet.



Figur 20: Steinsprangblokk på grensen til kartleggingsområdet.

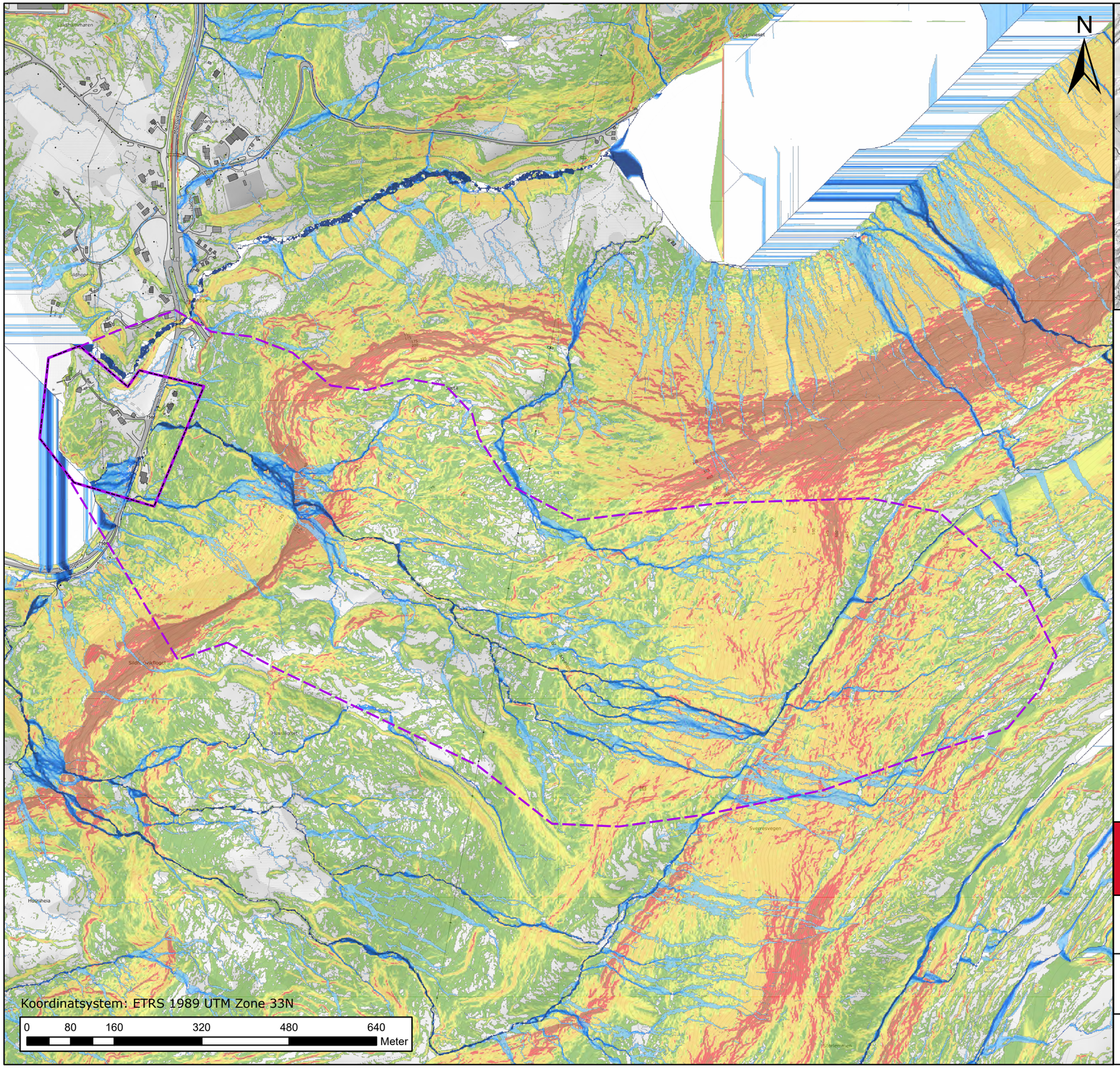


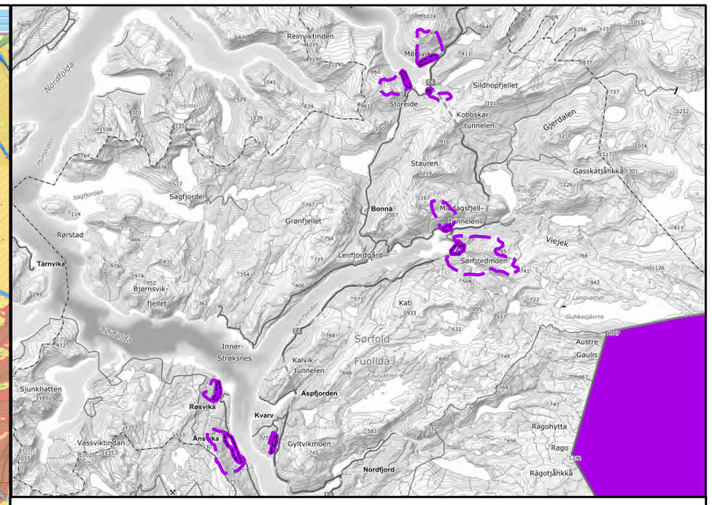
Figur 21: Steinsprangblokker registrert innenfor kartleggingsområdet. Det er generelt tynn løvskog i terrenget øst for kartleggingsområdet.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Det er ikke registrert informasjonspunkt for Sildhopvika kartleggingsområde.

Infopunkt ID	Beskrivelse





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55,001 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

NVE

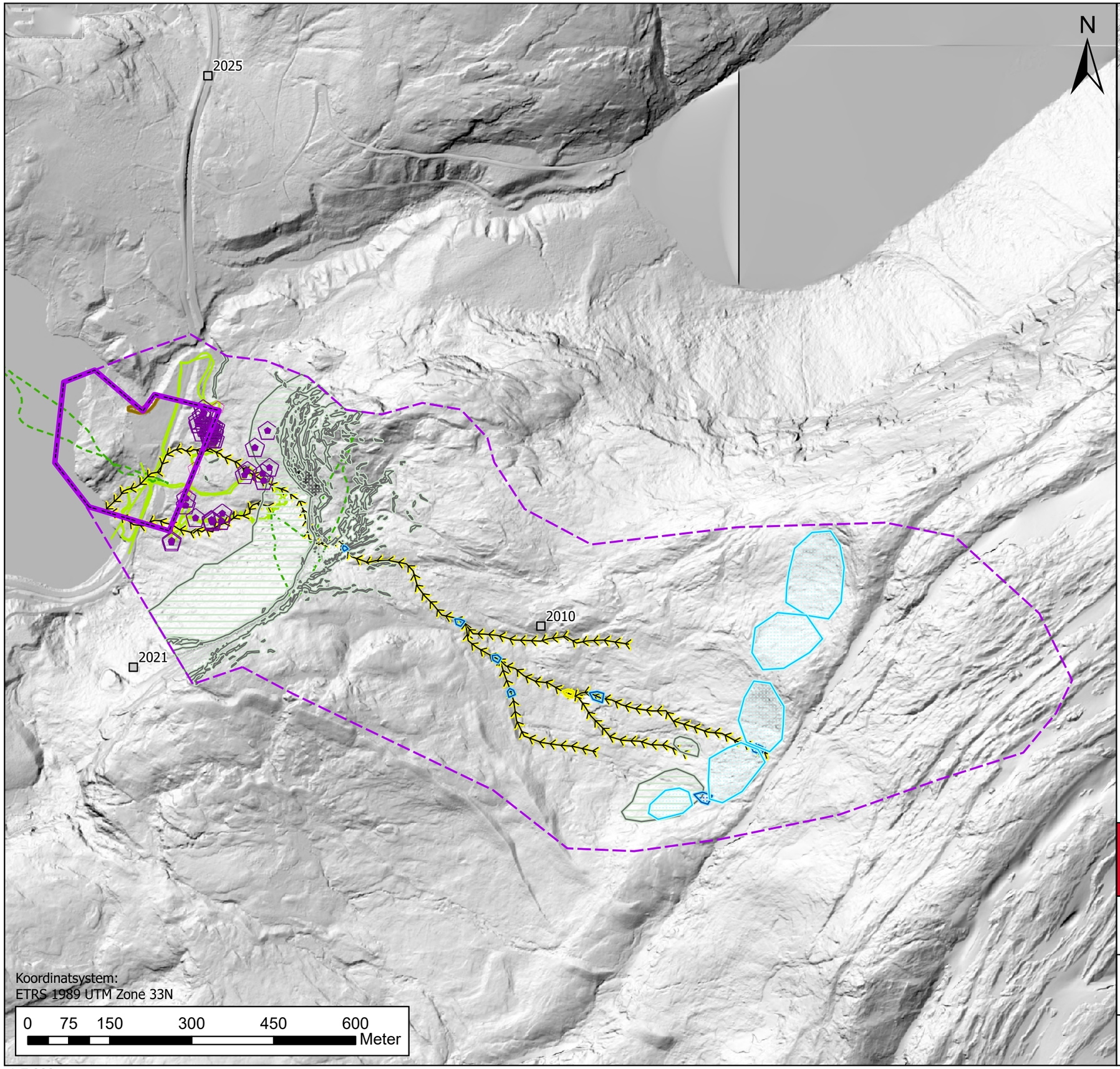
Vedlegg B3 Sildhopvika
Helningskart

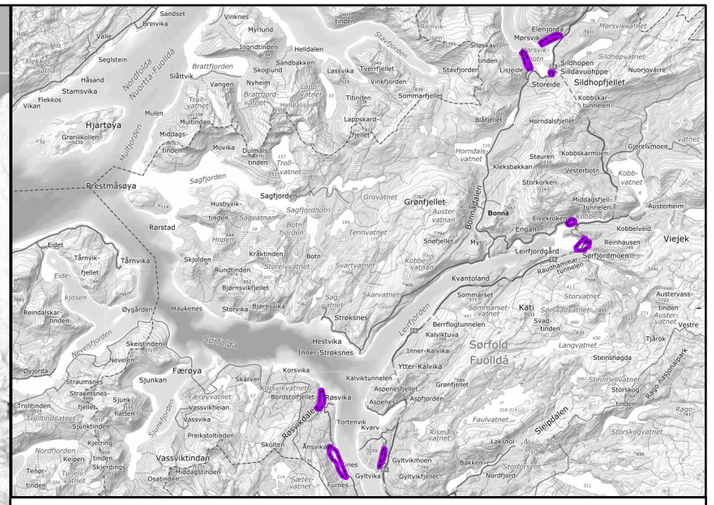
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

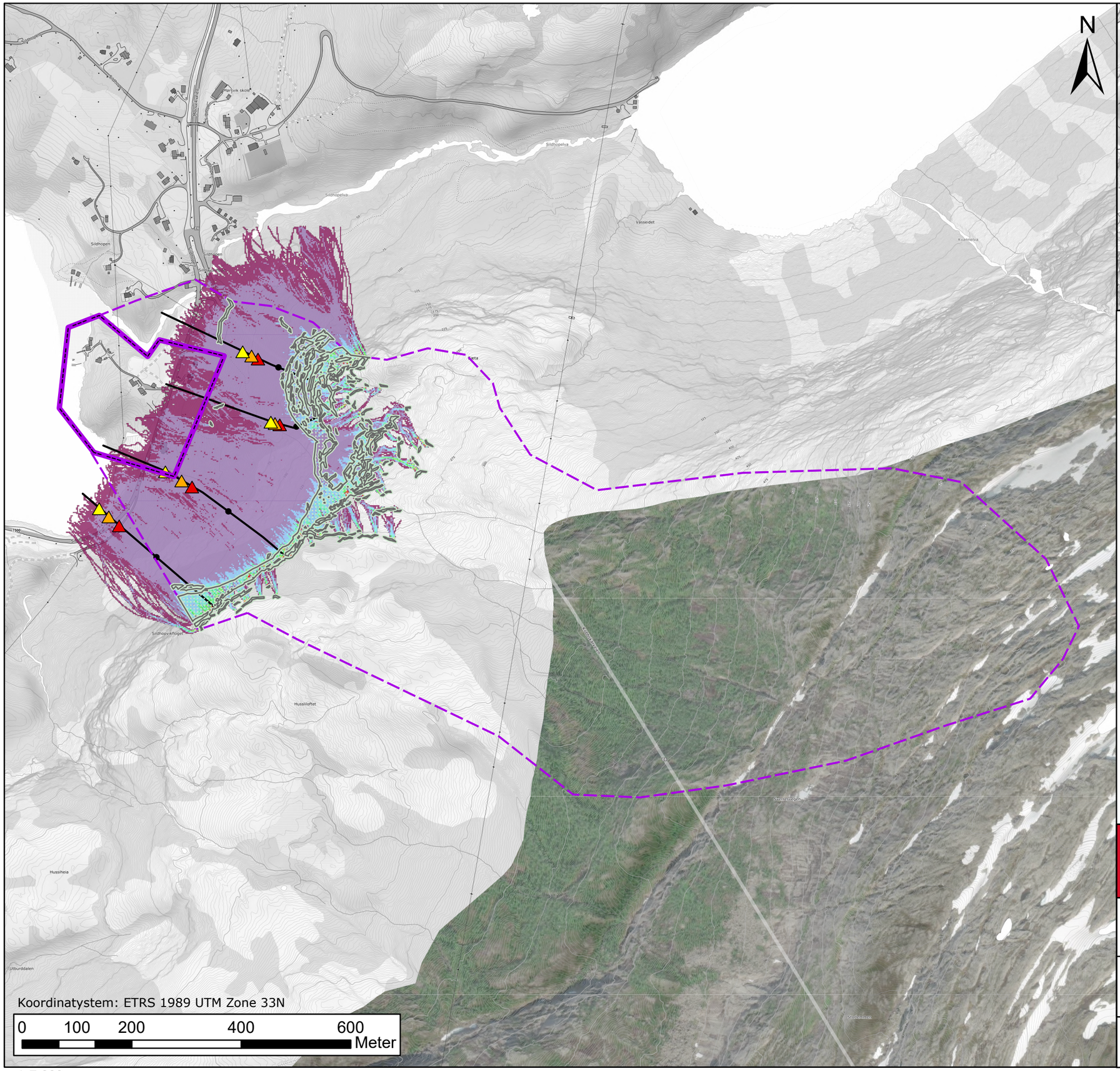
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

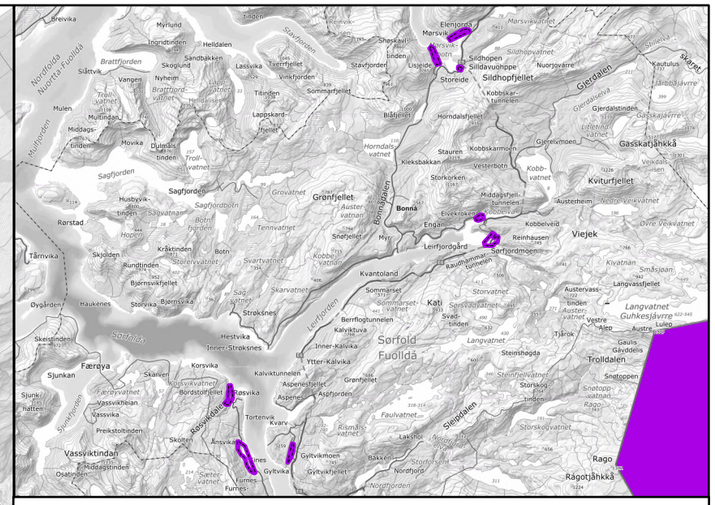
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000




Hjartøya
Brestmåsøya
Sagfjorden
Grønfjellet
Bonna
Viejek
Sørfold
Fuolida
Kati
Faerøya
Sjunkan
Vassviktindan
Gyltvikhoen
Sildhopfjellet
Sildhopvatnet
Mersvika
Elenjorda
Reinhausen
Kvantoland
Sommarset
Steinshøgda
Tårnvika
Tårnvikfjellet
Hestvika
Inner-Straksnes
Ytter-Kalvika
Inner-Kalvika
Korsvika
Kalvatunnelen
Aspeneset
Aspefjorden
Tortenvik
Kvarv
Gyltvikfjellet
Gyltvikvatnet
Gyltvika
Fornes
Nordfjorden
Nordfjordvatnet
Skjerdingen
Keipen
Teher
Skjerdingvatnet
Skjerdingtinden
Skotten
Ansvik
Vassvikvatnet
Vassvikhean
Vassvika
Preikstolhaugen
Preikstolhalsen
Preikstolhalsvatnet
Sjunkfjellet
Sjunkvatnet
Sjunkhatten
Sjunkfjellet
Sjunkvatnet
Straumsnes
Straumsnesfjellet
Straumsnesvatnet
Straumsnesvatnet
Trollfjellet
Trollfjellvatnet
Trollfjellvatnet
Trollfjellbeatnet
Øygarden
Øygarvatnet
Øygarvatnet
Øygarvatnet





Tegnforklaring

- Altabeta skredbane
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

NVE

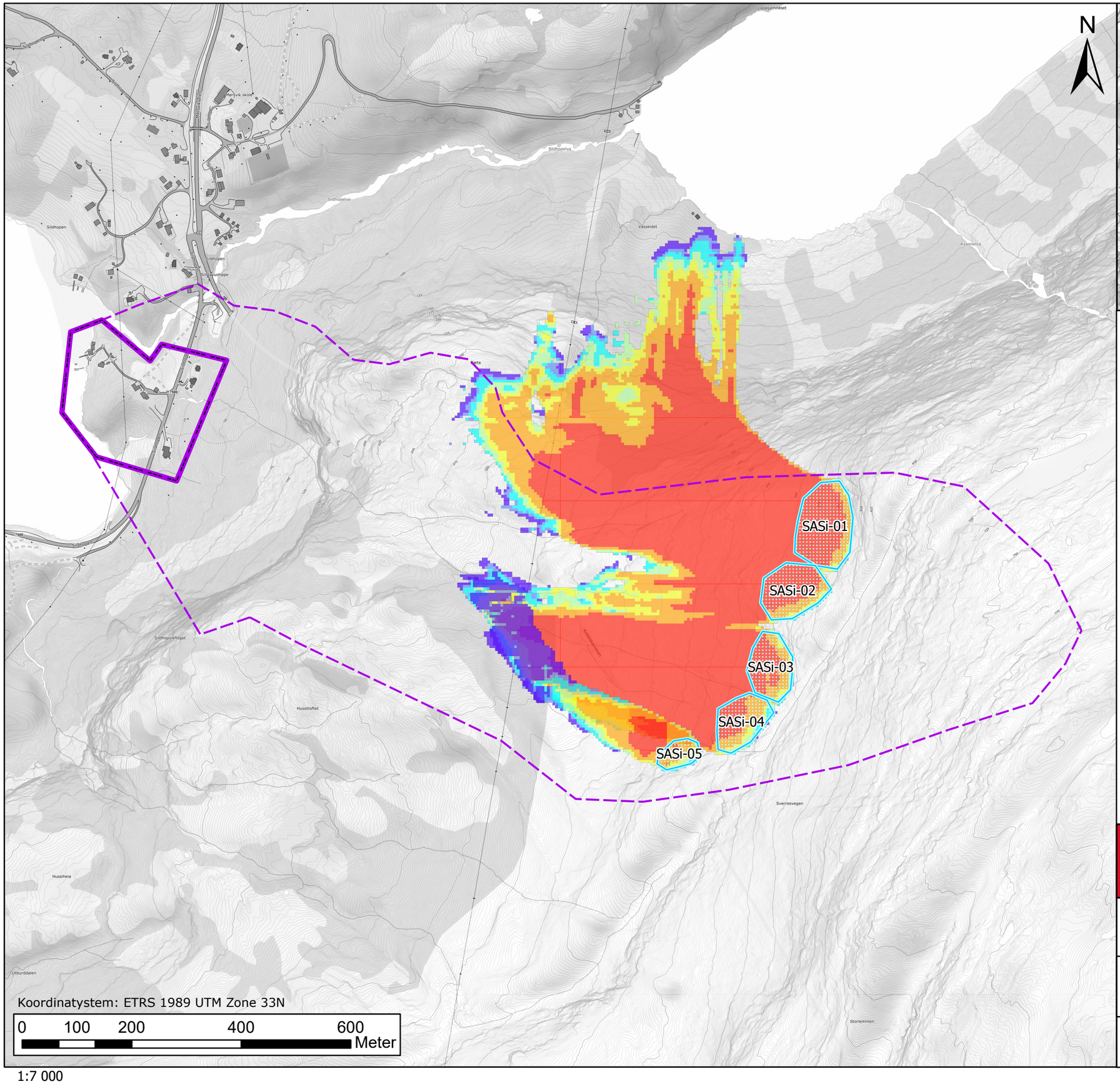
Vedlegg D3 Sildhopvika
Steinsprangmodellering

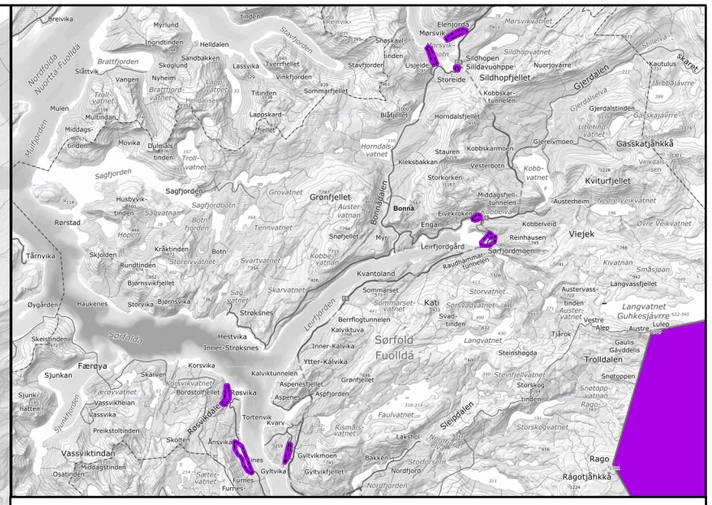
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

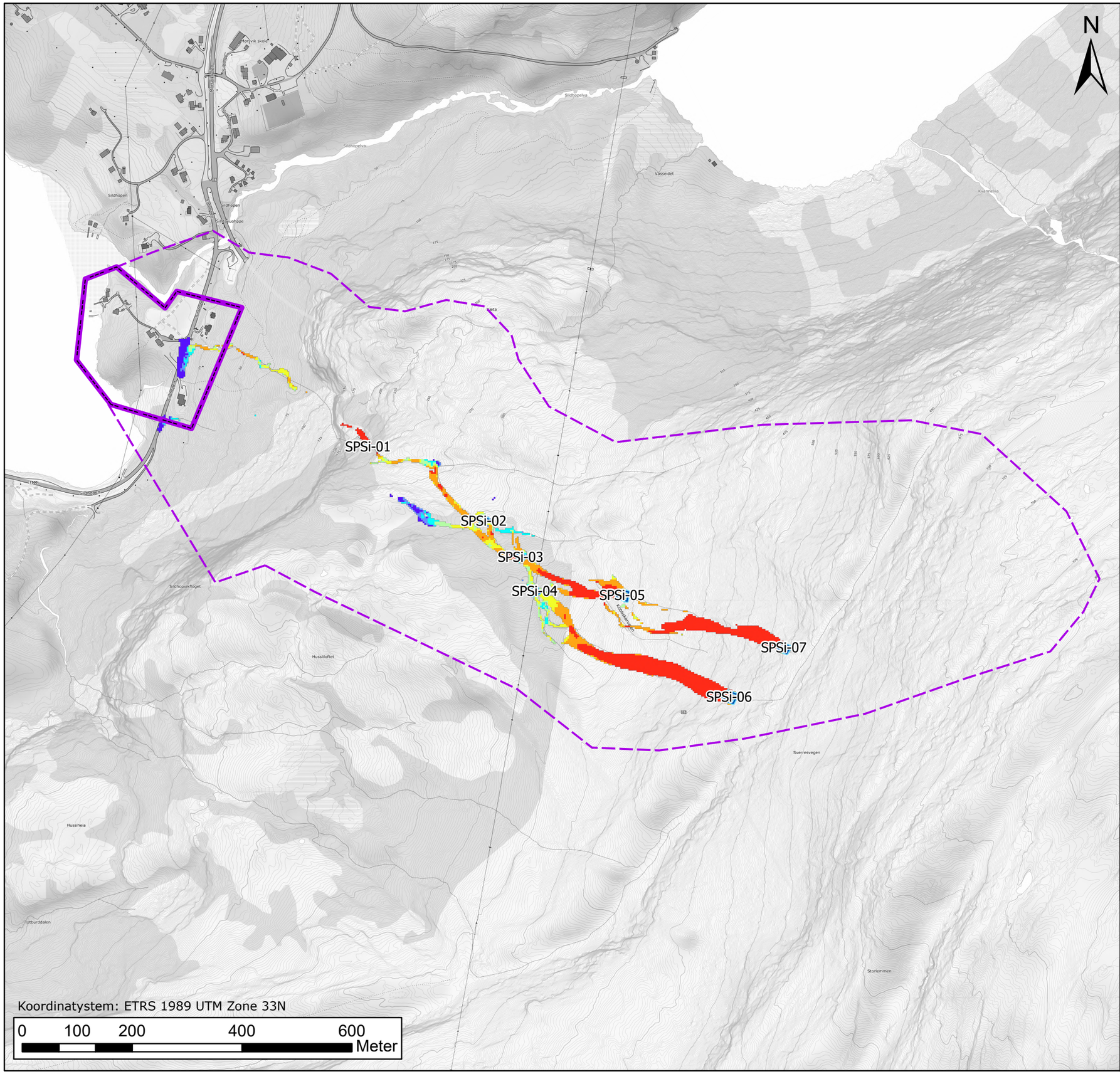
NVE

Vedlegg E3 Sildhopvika
Snøskredmodellering

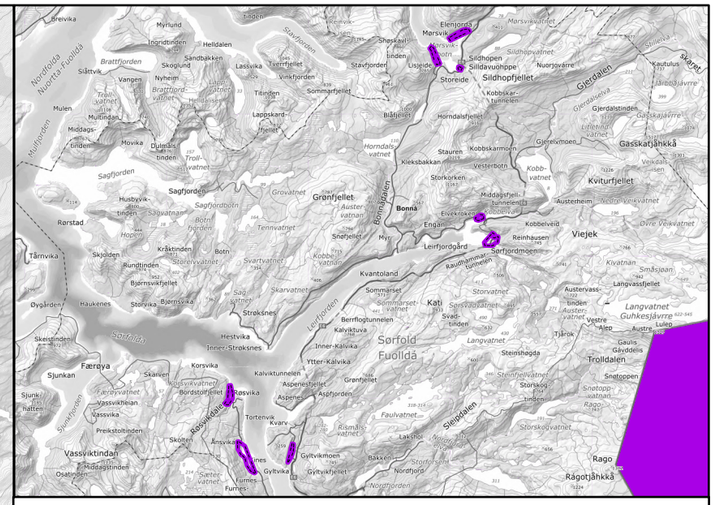
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



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

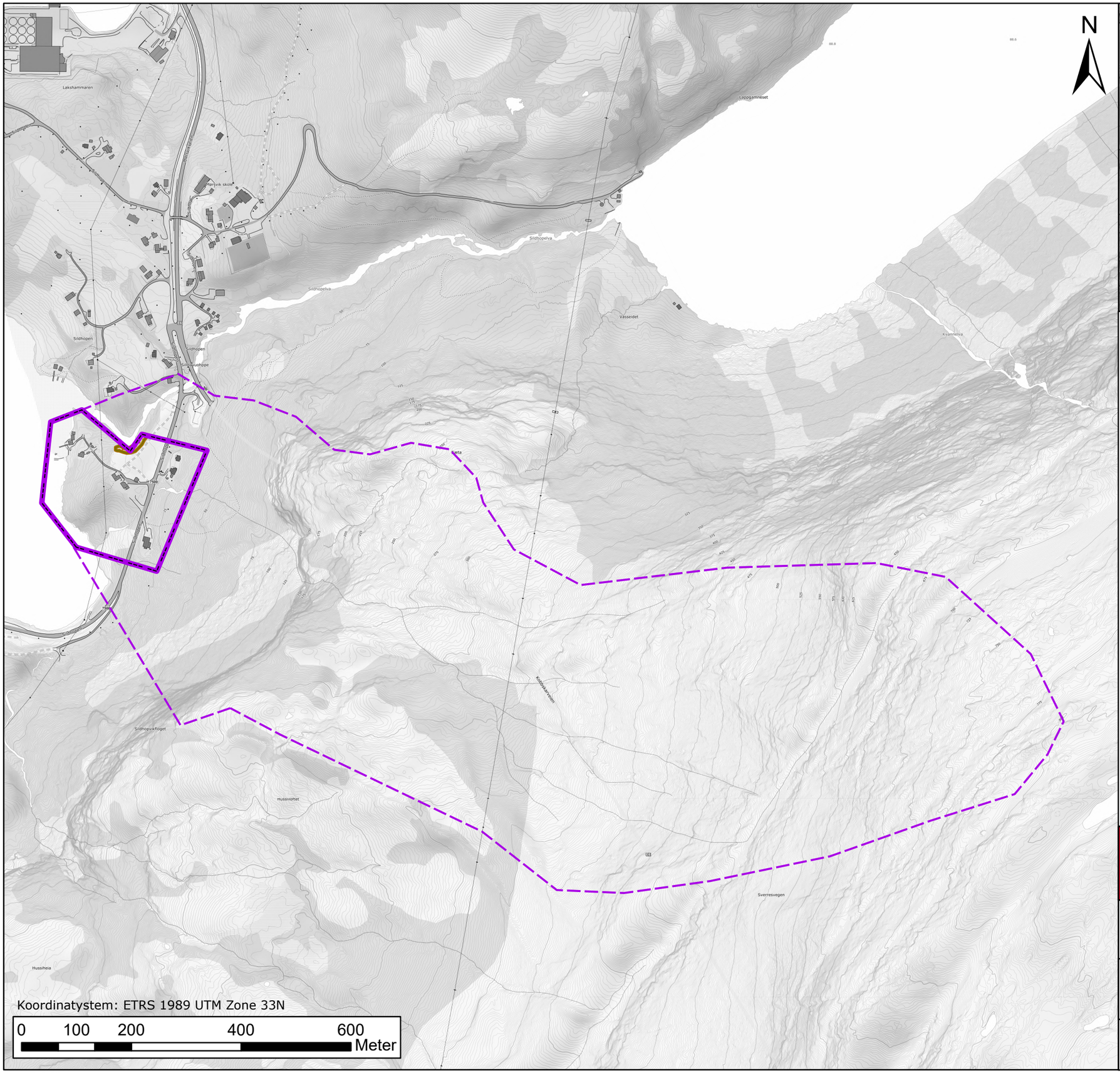
NVE

Vedlegg F3 Sildhopvika
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

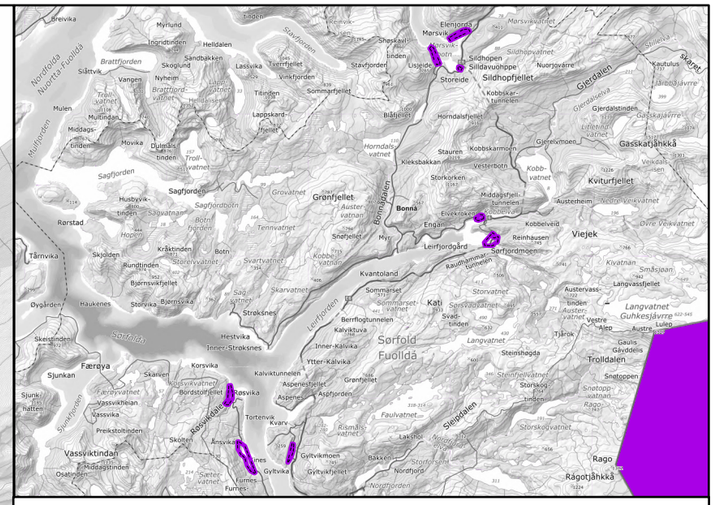
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

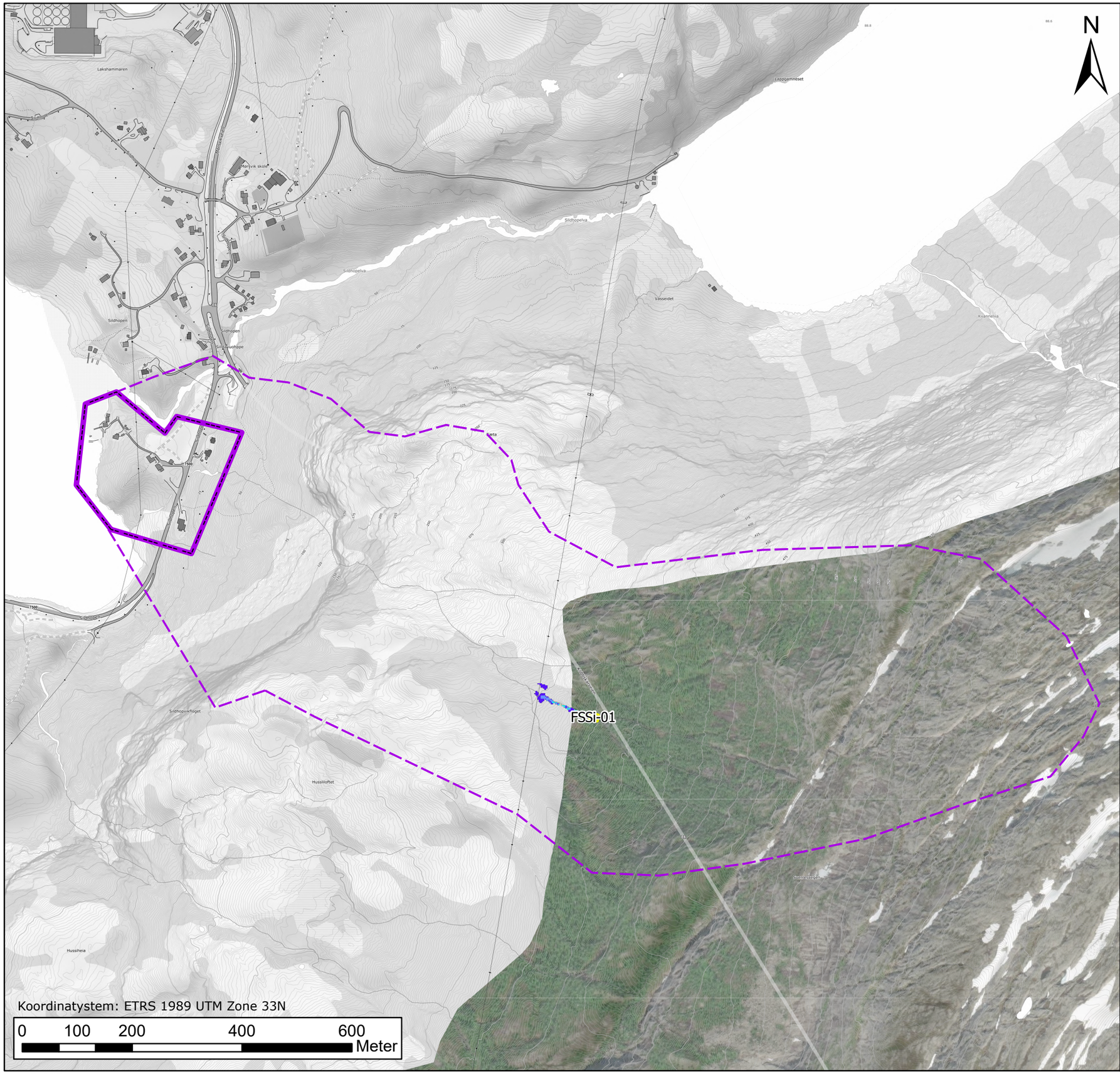
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

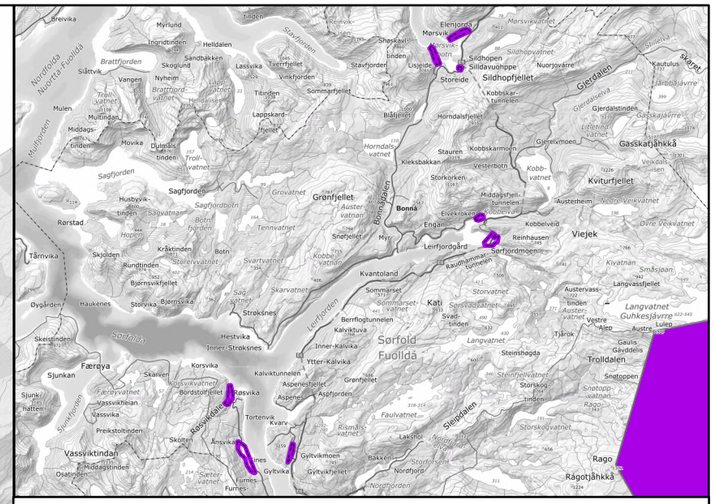


Koordinatystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:7 000


Sildhopen
Sildhopvika
Sildhopfjellet
Storeide
Sørfold
Fuolldá
Bonna
Viejek
Kvituríjellet
Gasskatjåkkå
Rago
Ragotjåkkå
Sjunkan
Færdya
Vassviktindan
Gyltvika
Gyltvikfjellet
Gyltvikmoen
Rossvikfjellet
Rossvikvatnet
Asperneset
Asperfjellet
Asperfjorden
Kvalviktunnelen
Ytterí-Kálvika
Inner-Kálvika
Kálvikfjellet
Kálvikfjorden
Kálvikfjellet
Kálvikfjellet
Kálvikfjellet





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

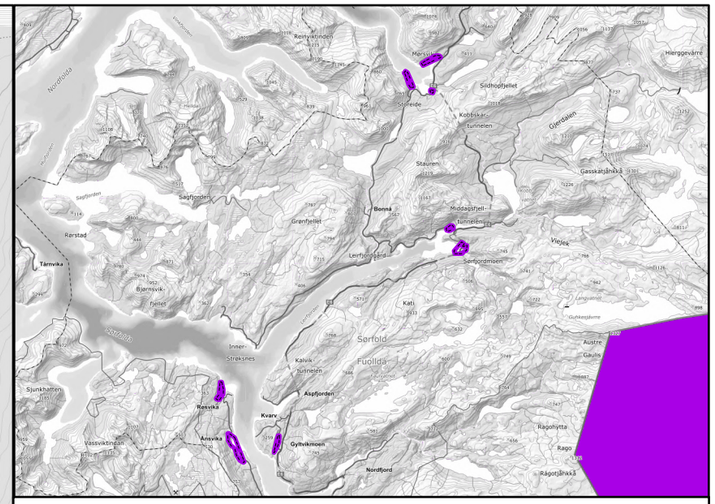
Vedlegg Gb3 Sildhopvika
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:7 000



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 15 30 60 90 120 Meter

1:1 500

Vedlegg H3 Sildhopvika
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

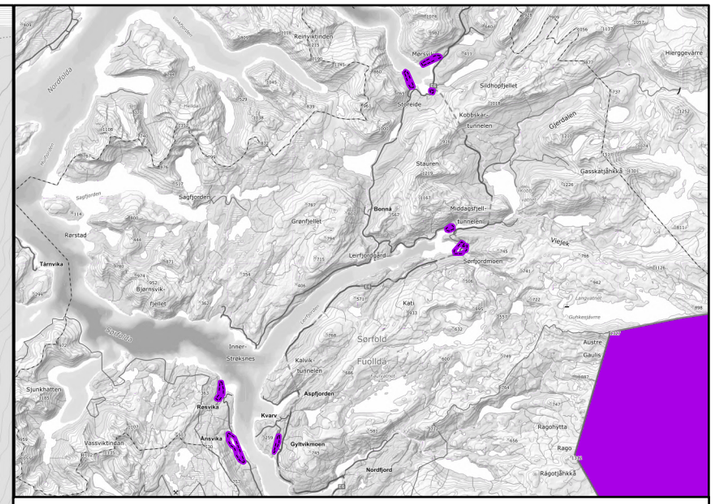
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:1 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

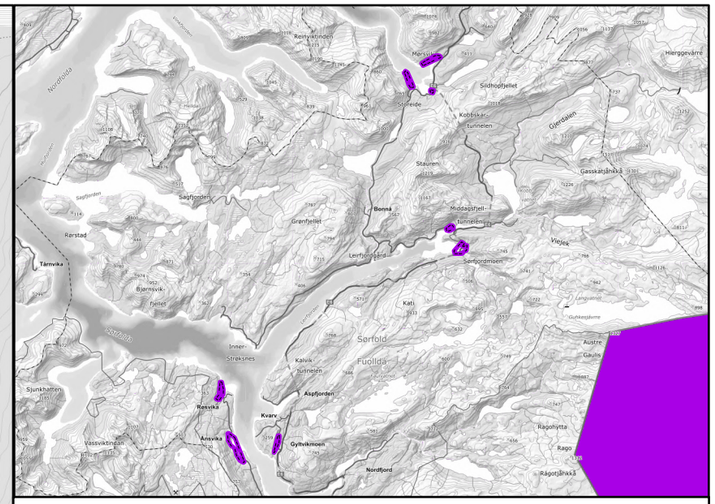
Vedlegg H3 Sildhopvika
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 15 30 60 90 120 Meter

1:1 500

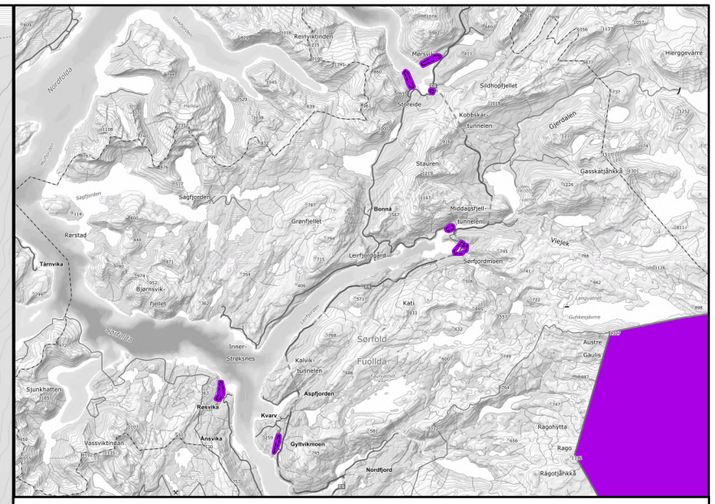
Vedlegg H3 Sildhopvika
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

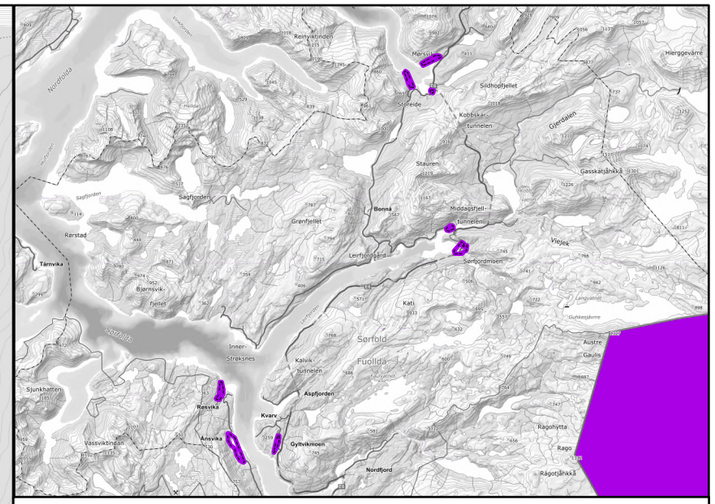
Vedlegg H3 Sildhopvika
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:1 500



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 15 30 60 90 120 Meter

1:1 500

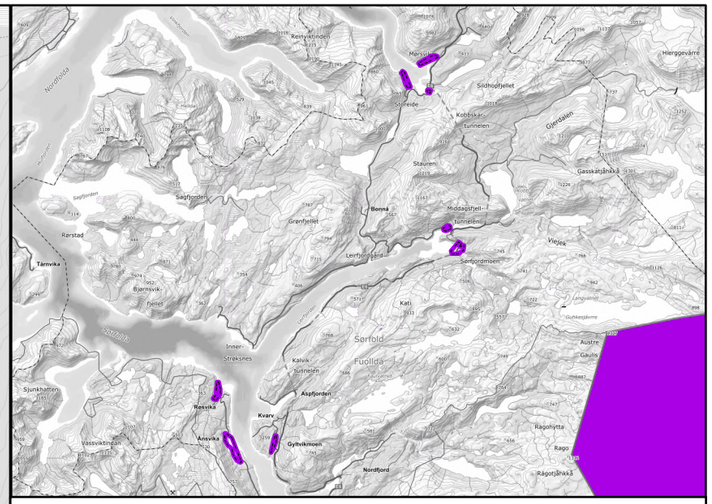
NVE

Vedlegg H3 Sildhopvika
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
27.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 15 30 60 90 120 Meter

1:1 500

NVE

Vedlegg H3 Sildhopvika
Samlet faresoner uten skog

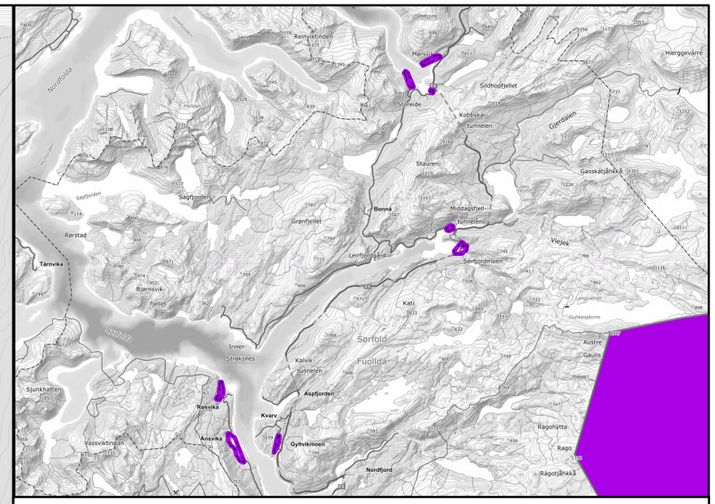
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:1 500



Tegnforklaring

- Skog
- Kartleggingsområde

Vedlegg I3 Sildhopvika
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 4: Elvkroken

Vedlegg A4 – Bilder Elvkroken og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur 1: Oversiktsbilde over kartleggingsområde- og nedre del av påvirkningsområde. Ser mot N.



Figur 2: Elvkroken sett fra øst.



Figur 3: Vestlig del av kartleggingsområdet. Ser mot vest.



Figur 4: Industriområdet i nedre del av kartleggingsområdet.



Figur 5: Svaflater i øvre del av påvirkningsområdet (Småbakknausan). Det er synlig vannføring langs flere av svaflatene. Ser mot NV.



Figur 6: De største blokkene fra tidligere steinspranghendelser er opptil 15-20 m3.



Figur 7: Blokker fra tidligere steinspranghendelser langs foten av Småbakknausan.



Figur 8: Naturlig bergskjæring bak boligene i østre del av kartleggingsområde.



Figur 9: Naturlige berghamre nord for kartleggingsområdet og vann i fjellsiden



Figur 10: Bergskjæring i kartleggingsområde, like nord for industriområdet. Ser mot N.



Figur 11: Bergskjæring/bratt fjellskråning nord for industriområde i kartleggingsområdet. Ser mot V.



Figur 12: Vifte under Slettbakknausa.



Figur 13: Avsetningsvifte for snøskred nord for kartleggingsområde.



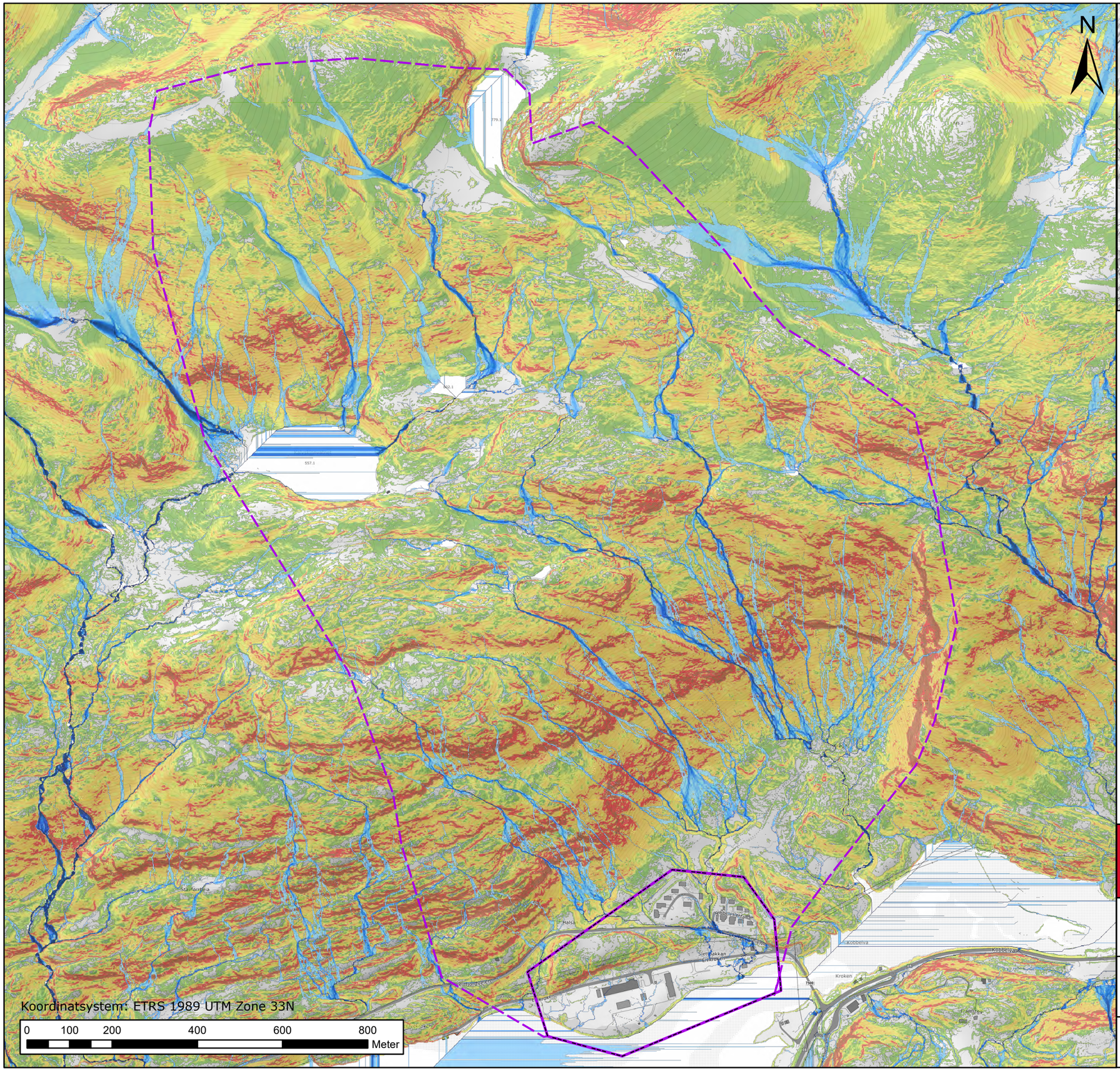
Figur 14: Blokker avsatt i viften under Slettbakknausan.

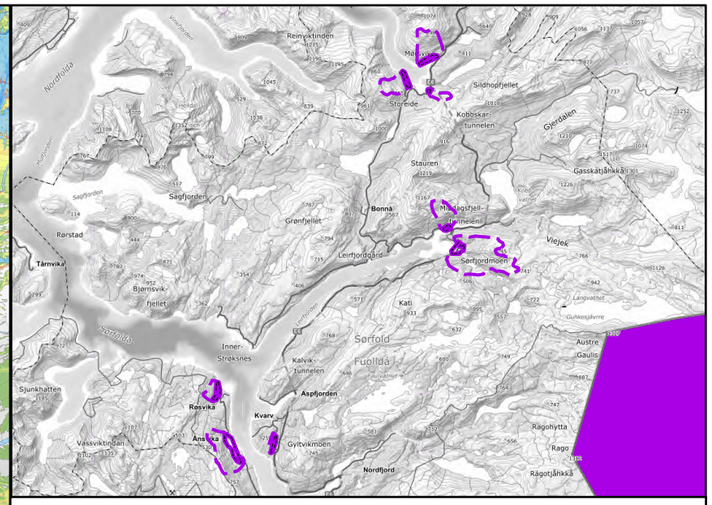


Figur 15: Tegn på utglidning i bekkenedskjæring.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
E1	Mulig fjellskredavsetning





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

NVE

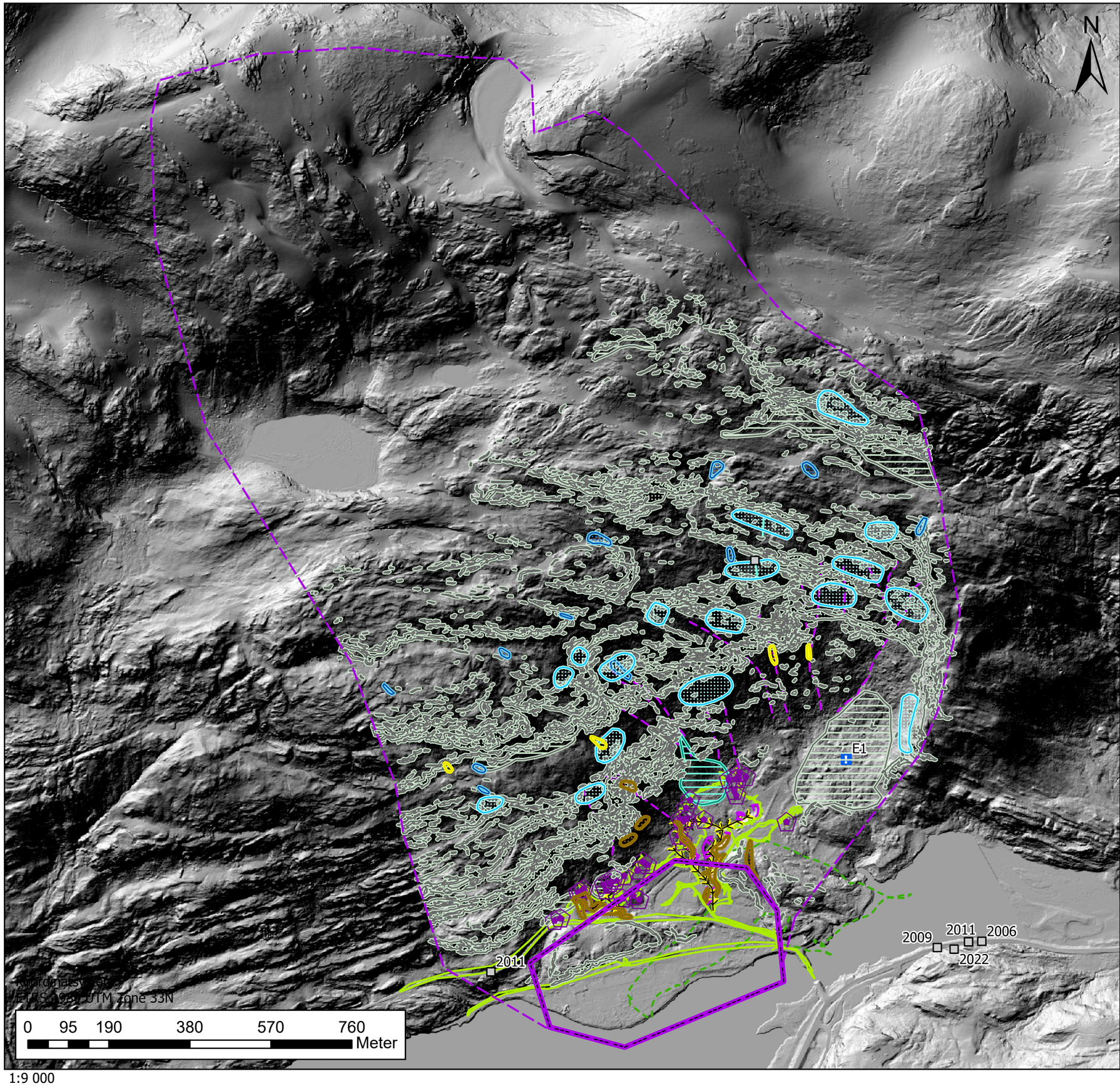
Vedlegg B4 Elvkroken
Helningskart

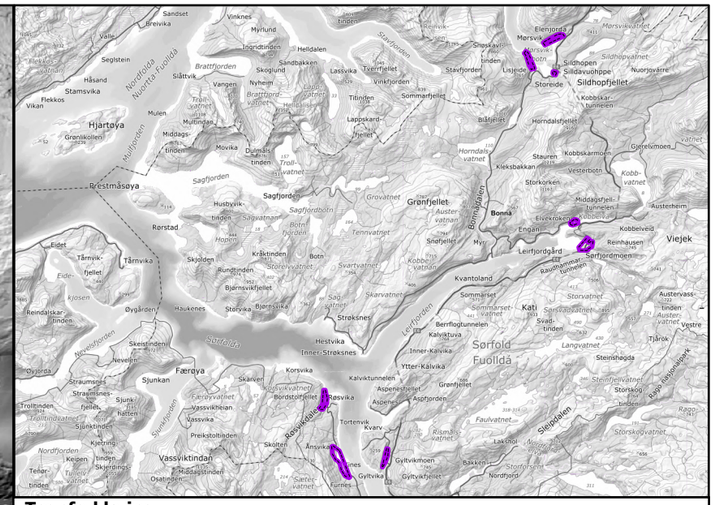
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

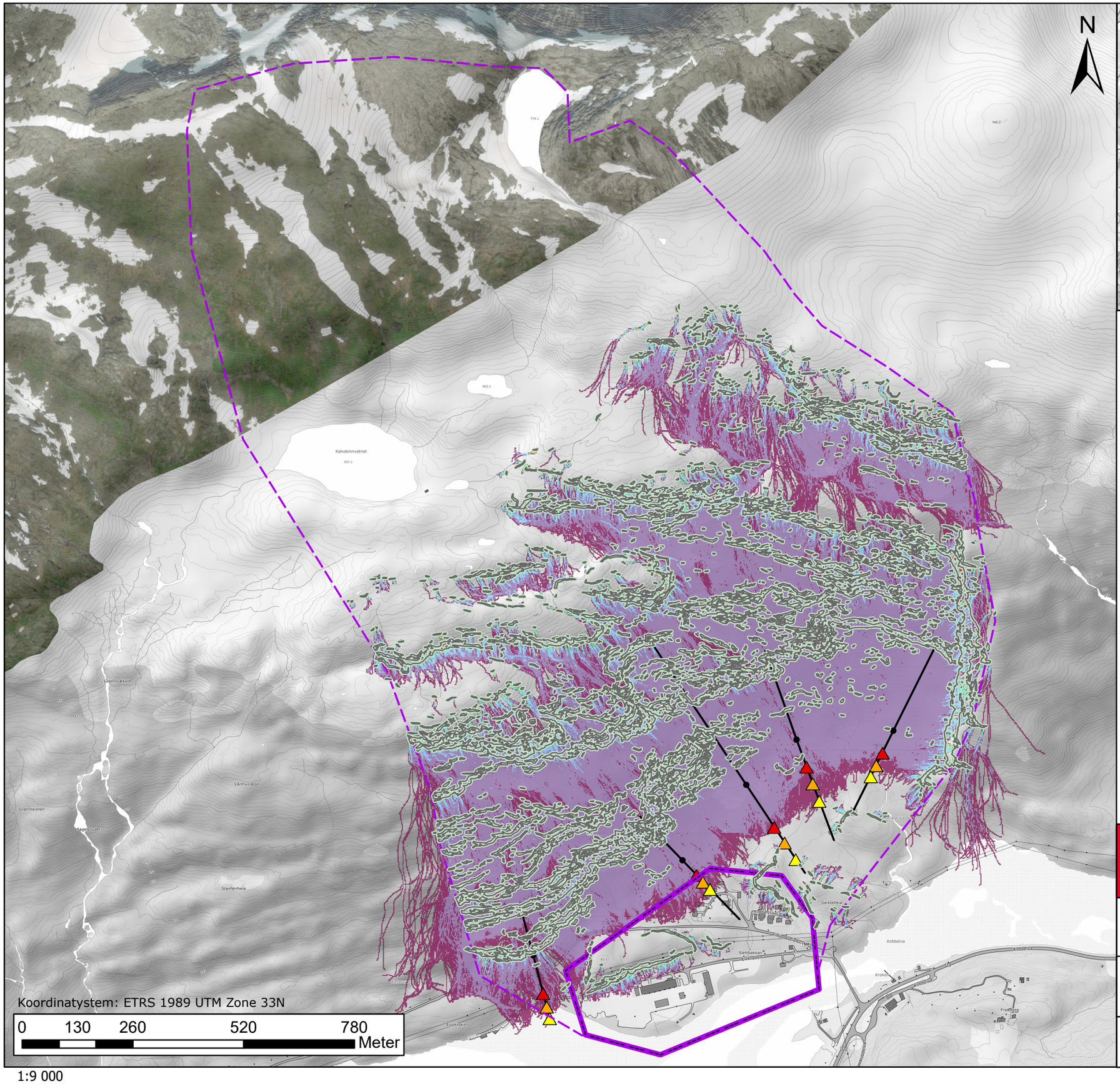
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

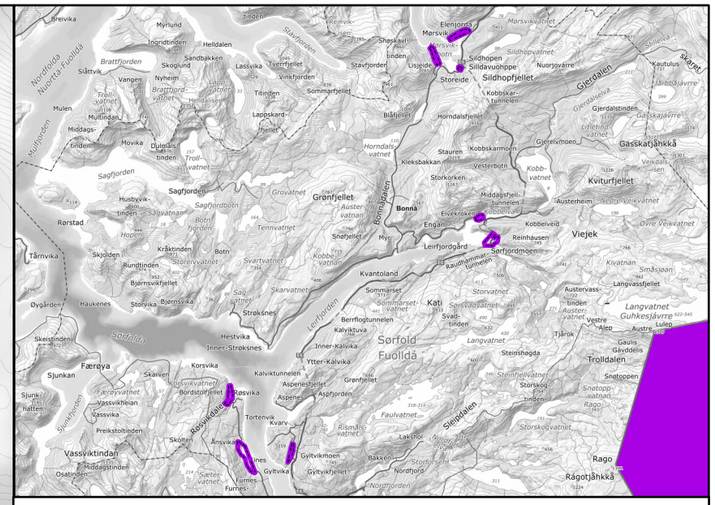
1:9 000




Sørfold
Fuolida
Hjartøya
Fæøya
Grønfjellet
Viejek
Bonna
Kati
Kvantoland
Sjunkan
Vassviktindan
Sørfjordmoen
Reinhausen
Leirfjordgård
Sildhopfjellet
Sildhopen
Sildhopvatnet
Nuorjavarre
Mersvik
Elenjunes
Storeide
Grønfjellet
Sagfjorden
Brattfjorden
Nordfolda
Nuortat Fuolida
Bårstmåsøya
Rørstad
Tårnvika
Tårnvikfjellet
Eidet
Bjørnsvikfjellet
Bjørnsvika
Øygården
Haukenes
Storsvika
Skeisnes
Inner-Kalvika
Ytter-Kalvika
Korsvika
Kalvatunnelen
Aspeneset
Aspefjorden
Bjørdstorpfjellet
Bjørdstorpvika
Kvarv
Tortenvik
Gyltvikhoen
Gyltvikfjellet
Gyltvika
Fornes
Skaiten
Ånsvika
Vassvikhean
Vassvika
Preikstollvågen
Preikstollvågen
Sjunkfjellet
Sjunkfjellet
Sjunkfjellet



1:9 000



Tegnforklaring

- Altabeta skredbane
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

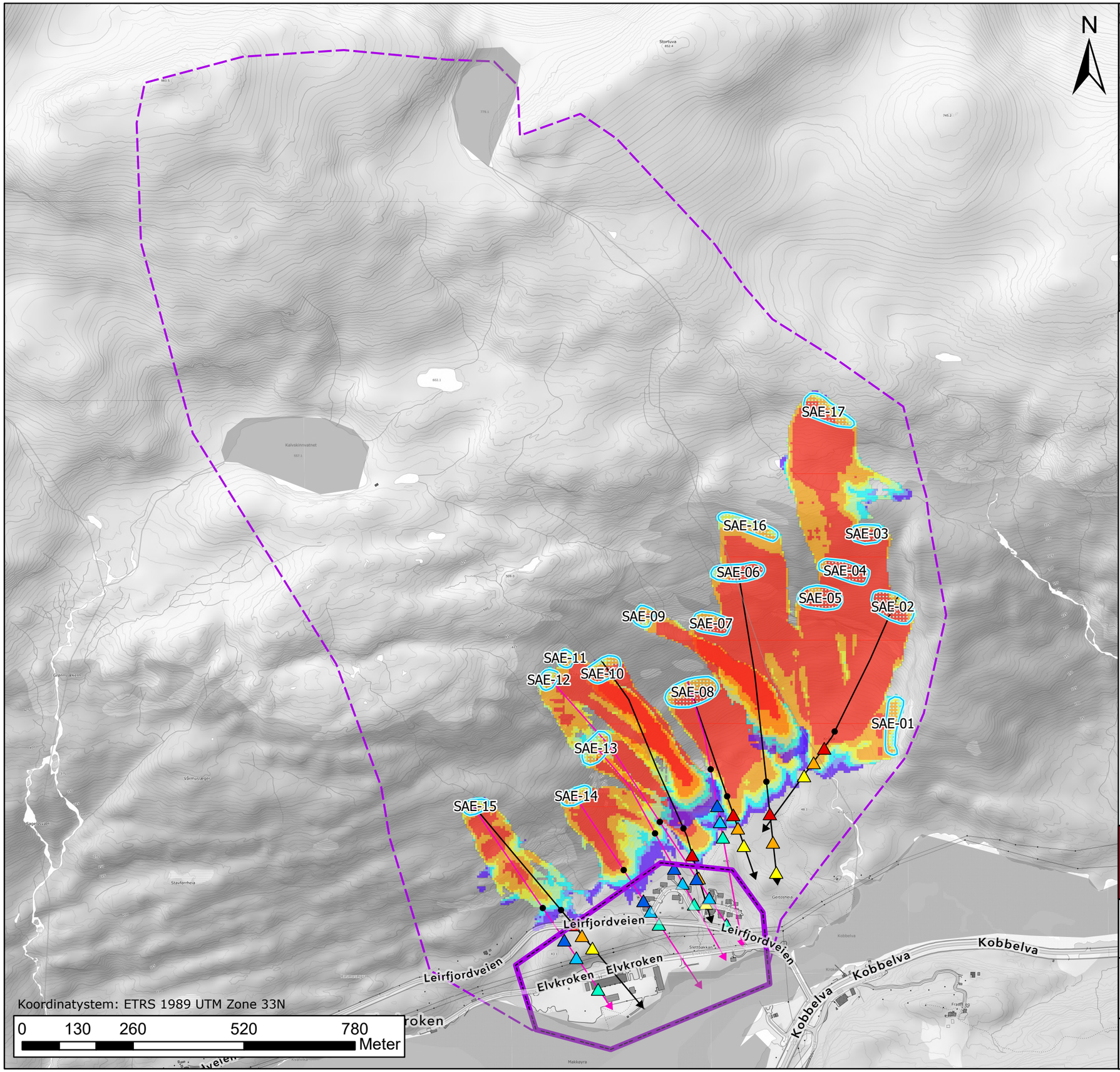
NVE

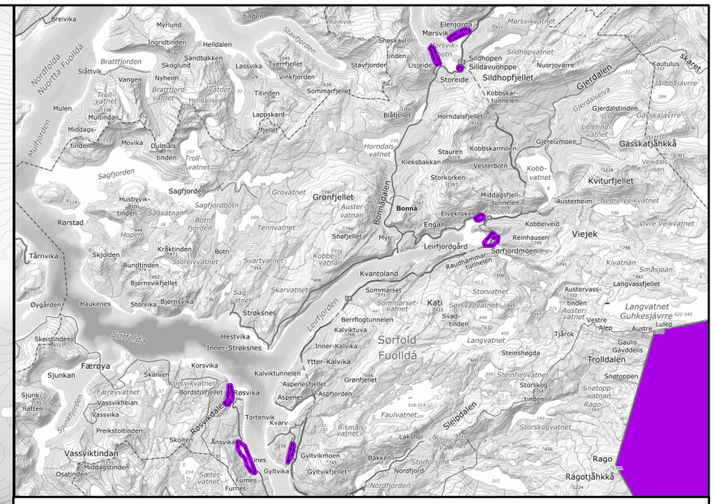
Vedlegg D4 Elvkroken
Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta skredvind

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane, skredvind

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

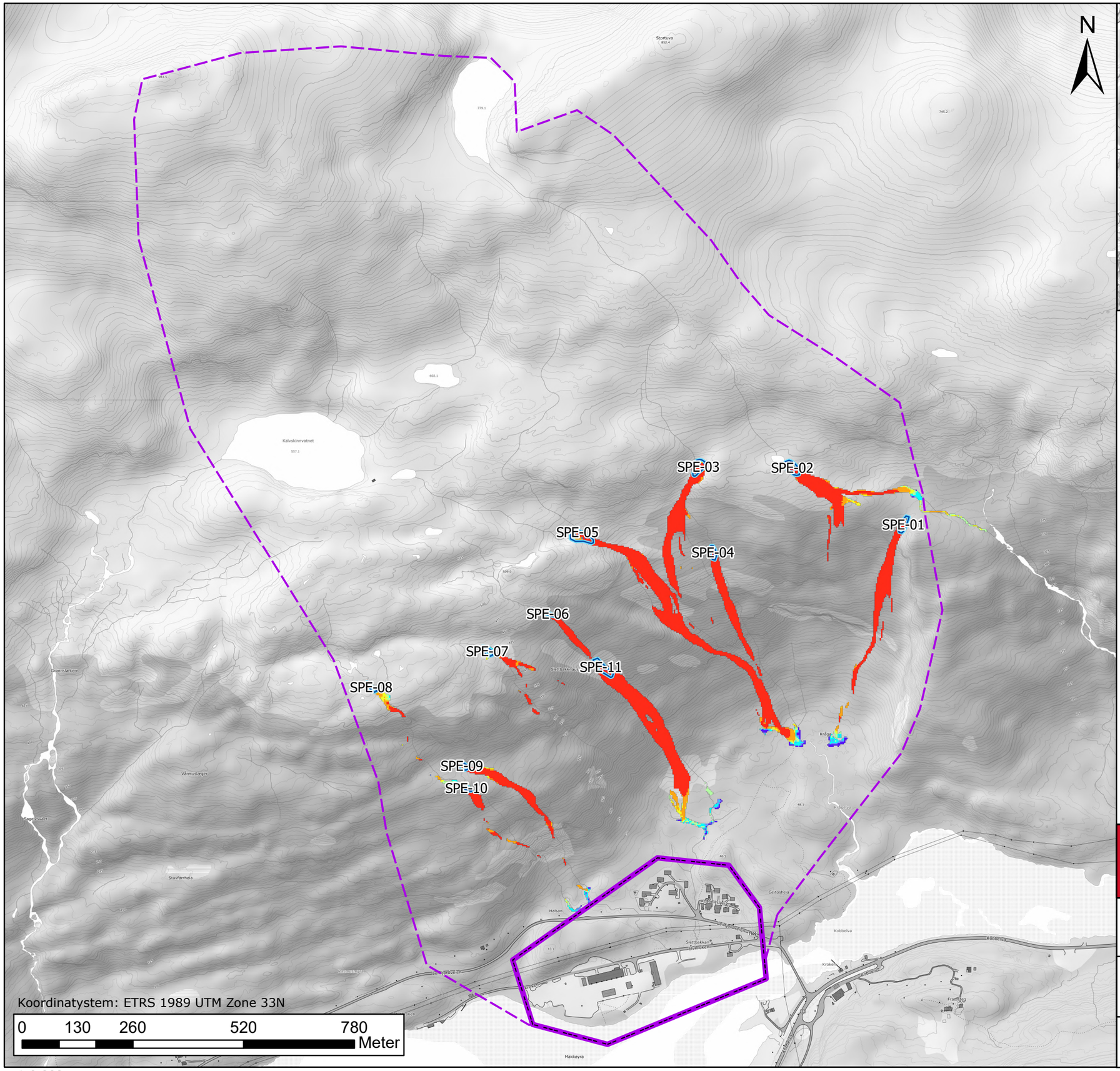
Vedlegg E4 Elvkroken
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

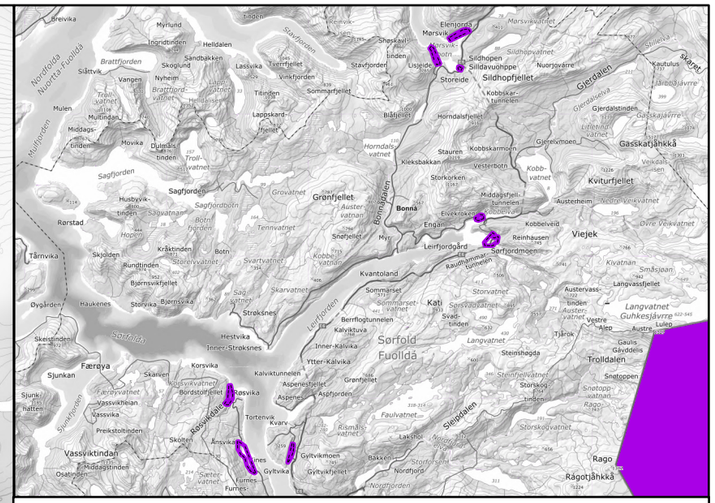
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
21.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:9 000



1:9 000



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

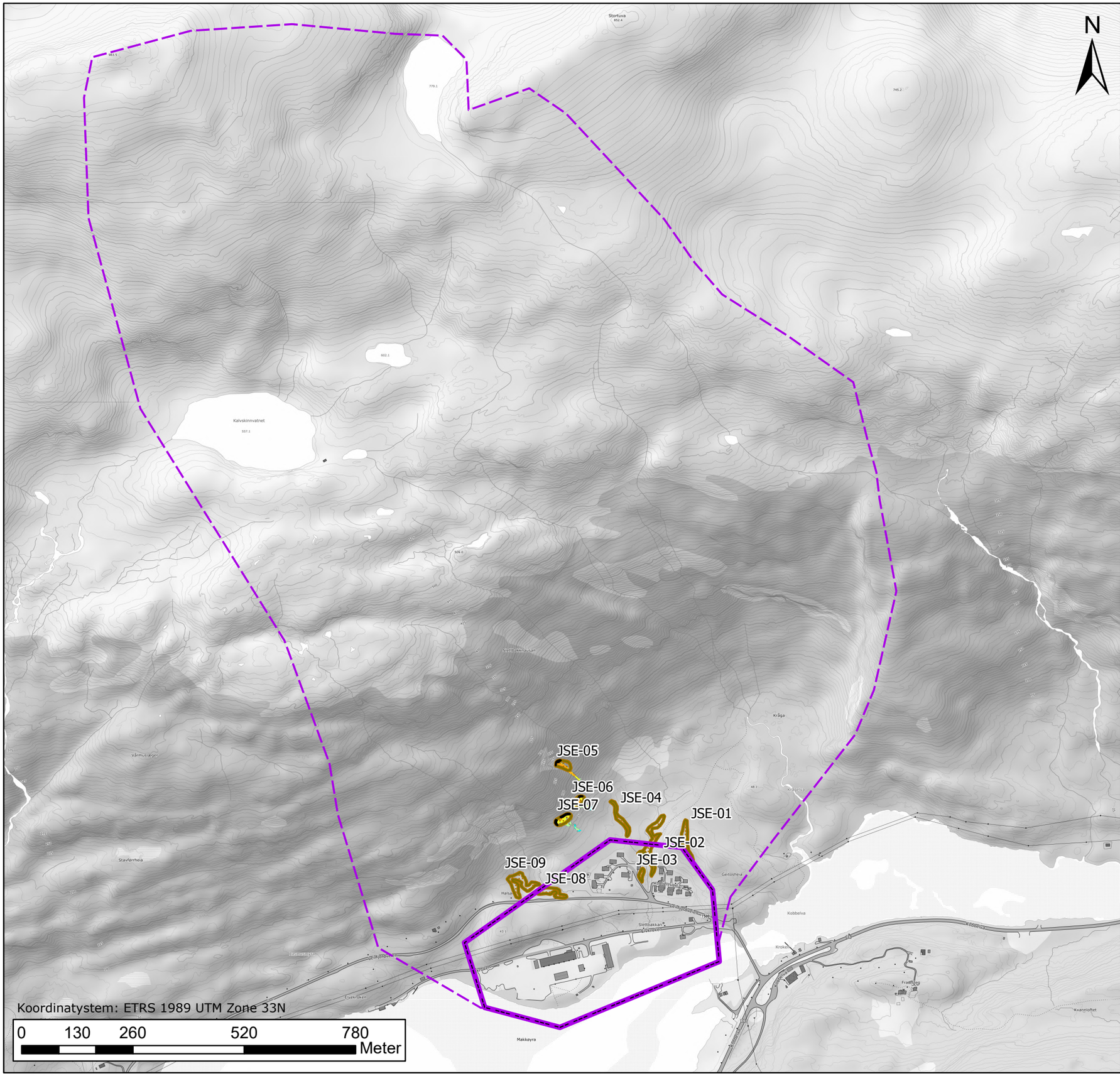
NVE

Vedlegg F4 Elvkroken
Sørpeskredmodellering

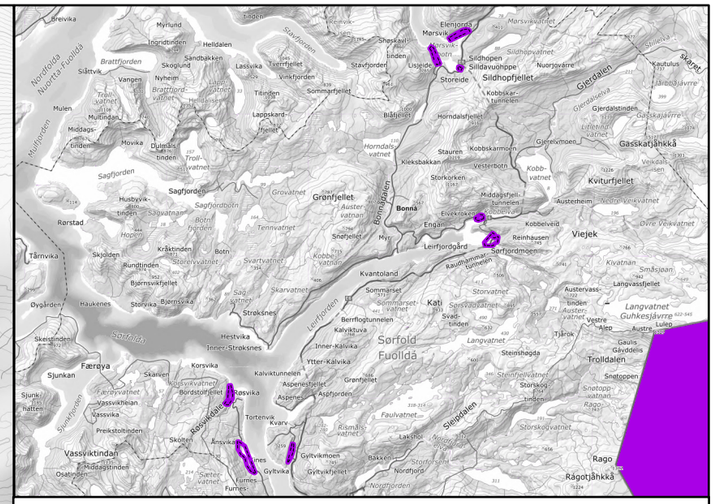
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

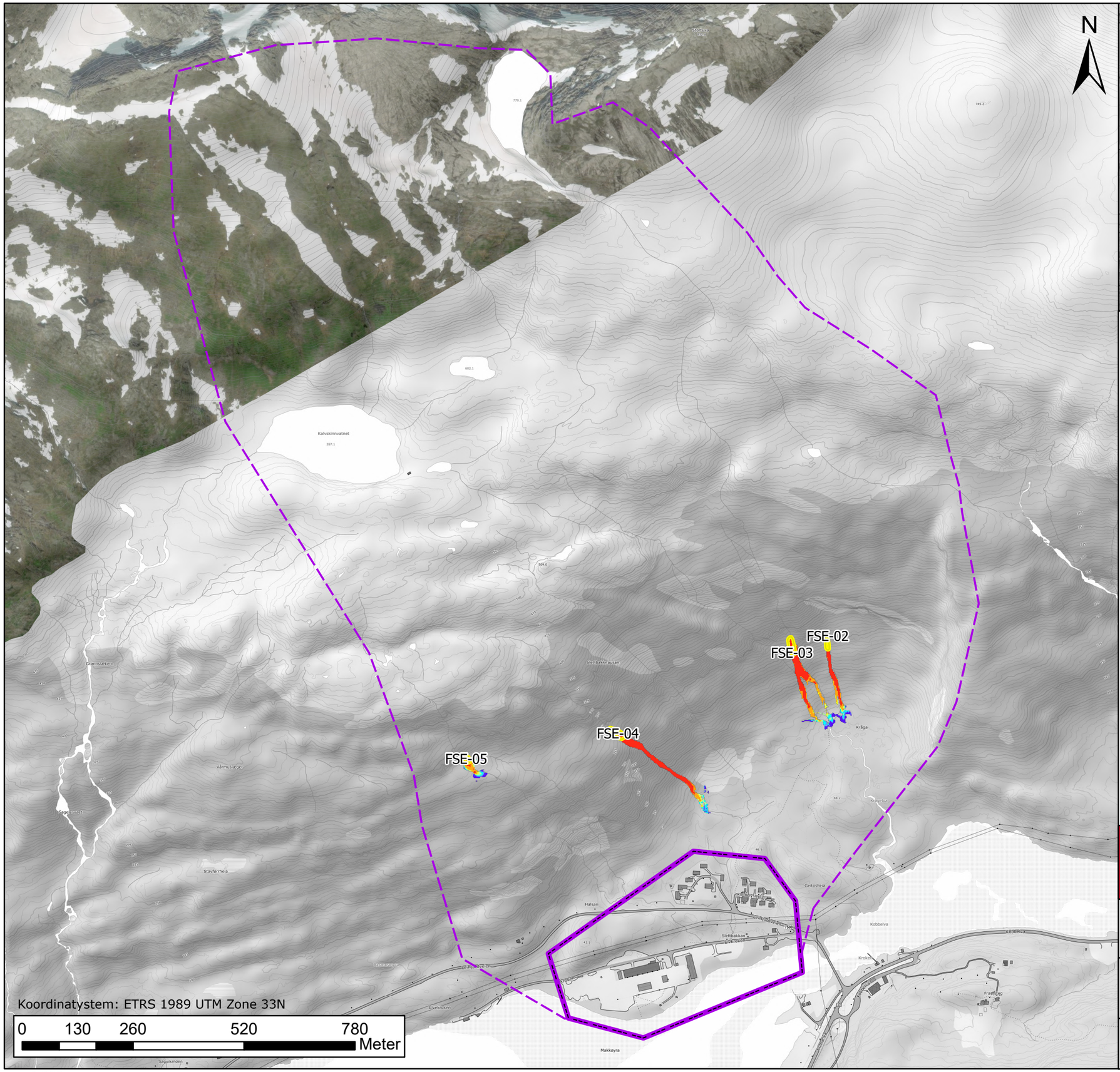
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

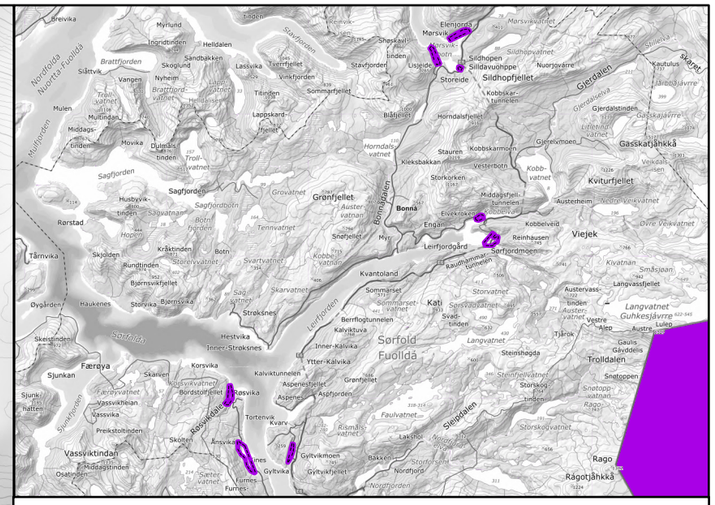


1:9 000

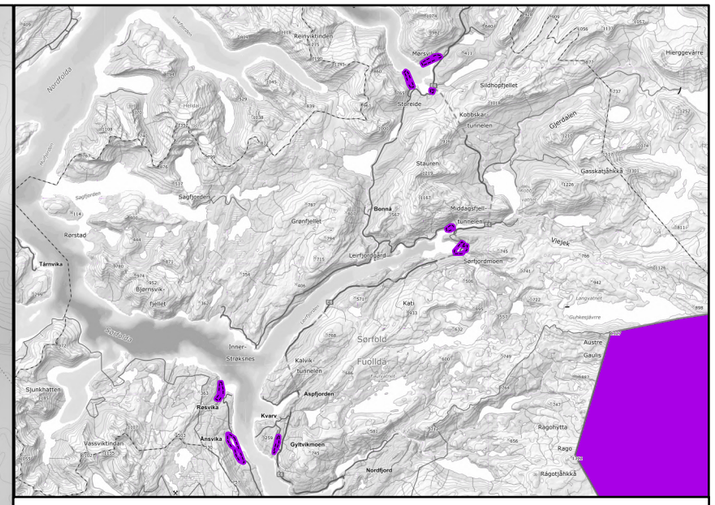

Sørfold
Fuolldá
Bonna
Kati
Viejek
Rago
Vassvikfjellet
Sildhopfjellet
Gråtjønnfjellet
Kviturfjellet
Gasskatjåkkå
Ragotjåkkå
Sagfjorden
Skjerstadfjorden
Færøya
Sjunkan
Vassvikdalen
Vassvikfjellet
Gyltvikfjellet
Gyltvika
Gyltvikmoen
Rørstad
Tårnvika
Kvantoland
Leirfjordgård
Reinhausen
Sørfjordmoen
Engan
Kobbelveid
Austerheim
Kobbskarmoen
Gjerdalstinden
Gjerdalstjønnan
Glesdalen
Sildhopen
Sildavuohppe
Nuorjovárre
Elenjorska
Mersuvárre
Kobbskartunnelen
Kobbskartunnelen
Kobbelva
Kvannloftet
Fraumberg
Makkøyra
Slettbakkan
Slettbakkvatnet
Gerdtoshøa
Kråga
Stavfjernheia
Vårmuslægret
Eversfjellet
Eversfjellvatnet
Eversfjellvatnet
Eversfjellvatn



1:9 000


Sørfold
Fuolldá
Bonna
Viejek
Gronfjellet
Kvituriellet
Sildhopfjellet
Gasskatjåkkå
Rago
Rågotjåkkå
Vassvikfjellet
Vassvikdalen
Vassvikbotn
Vassvikbekken
Vassvikelva
Vassvikvatnet





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

NVE

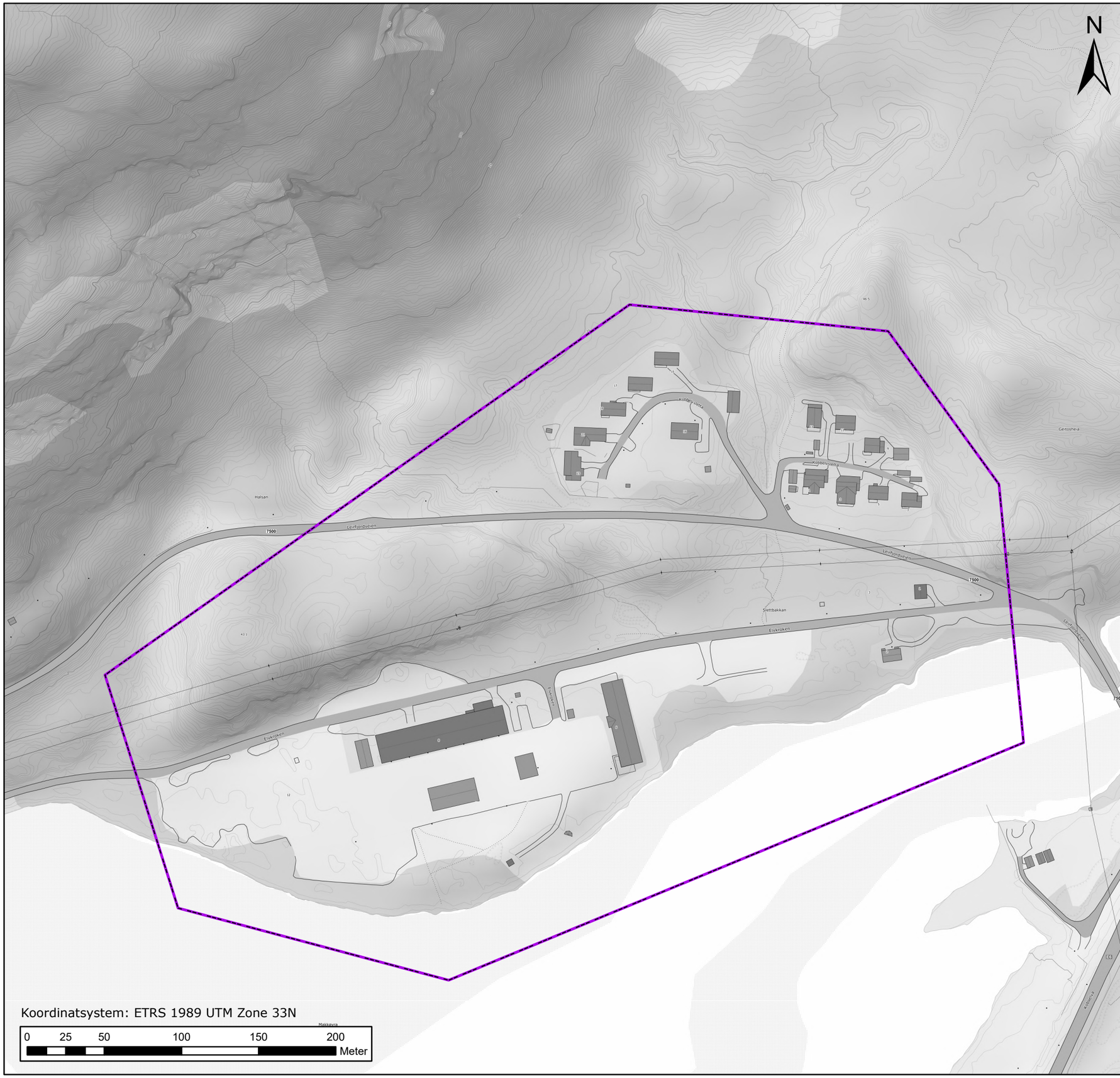
Vedlegg H4 Elvkroken
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

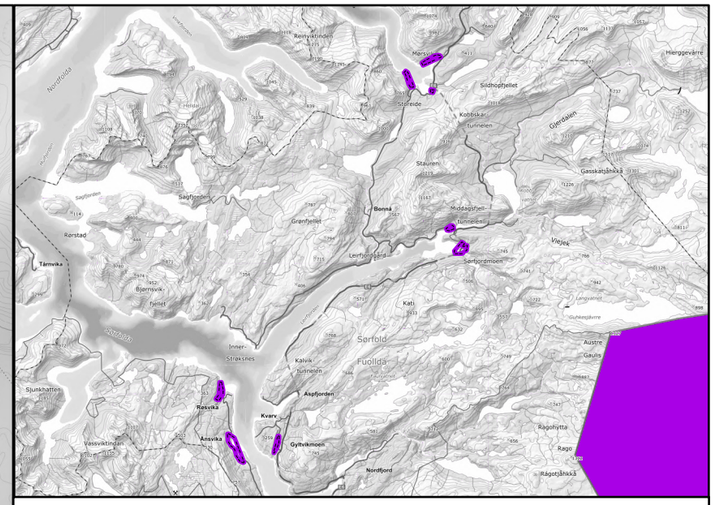
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 500





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

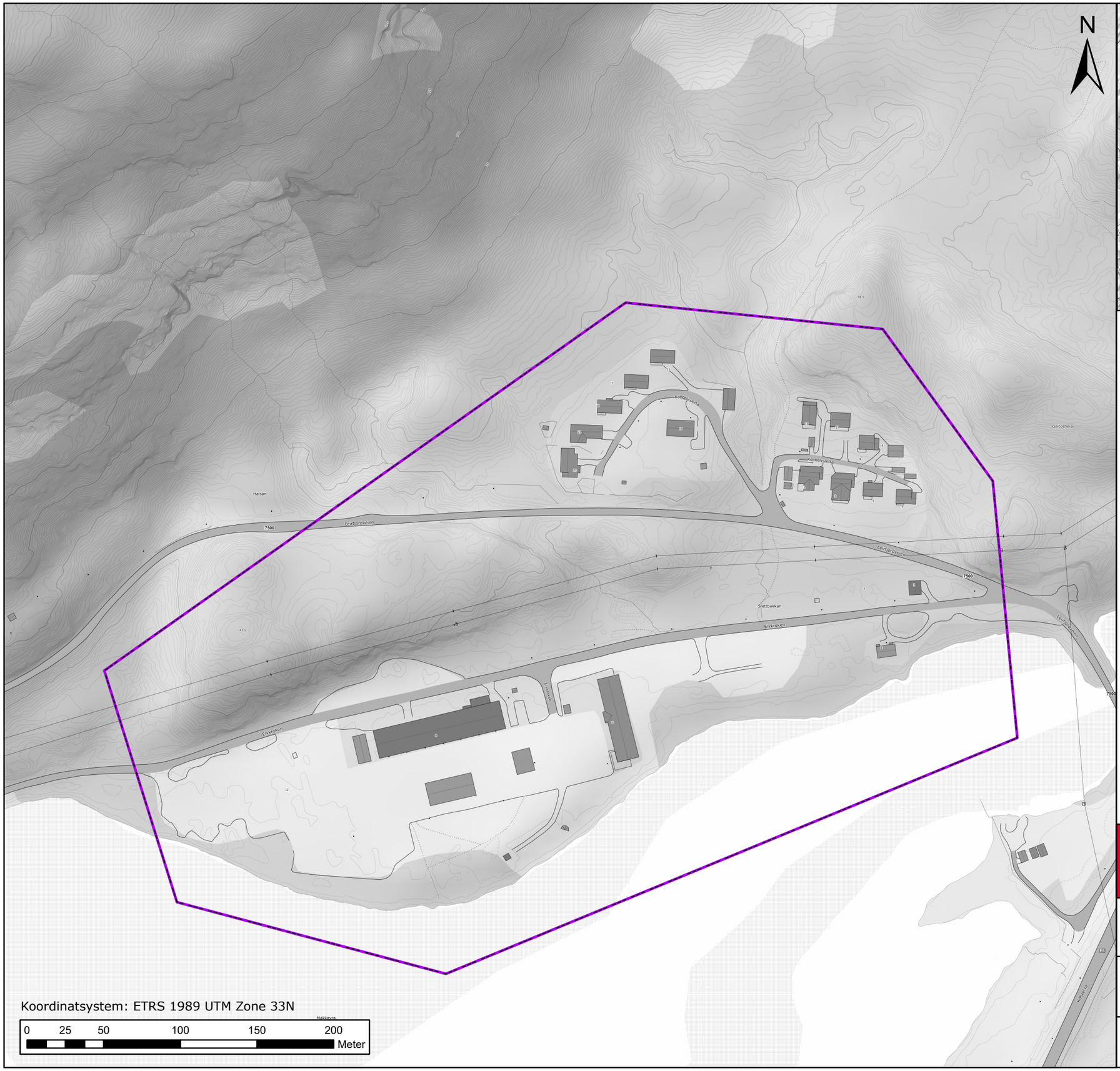
Vedlegg H4 Elvkroken
Faresonekart per skredtype
Snøskred

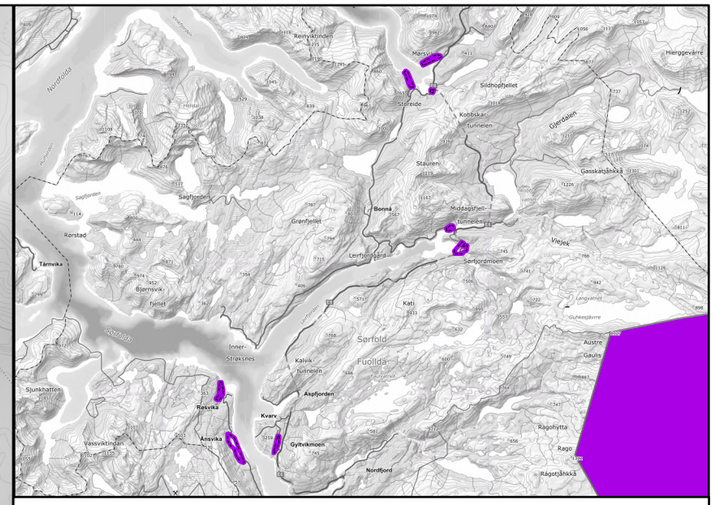
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 500





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

NVE

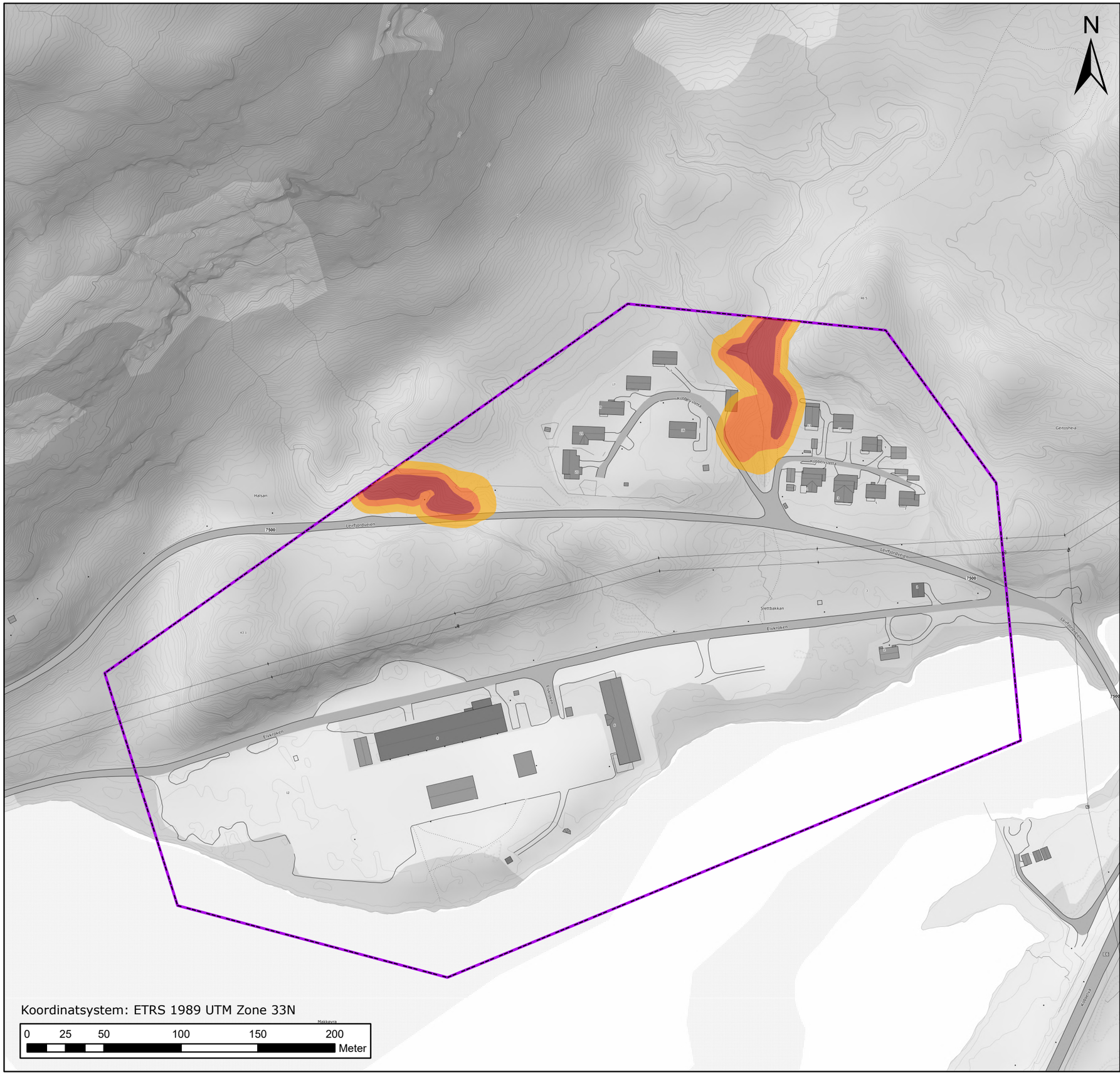
Vedlegg H4 Elvkroken
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

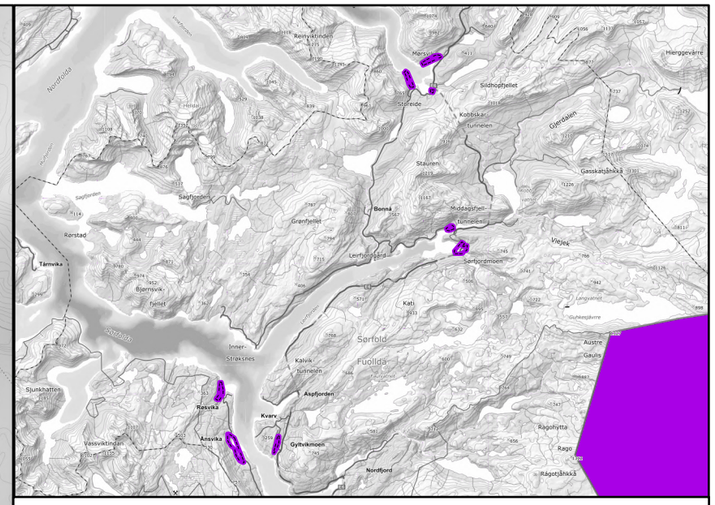
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 500





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

1:2 500

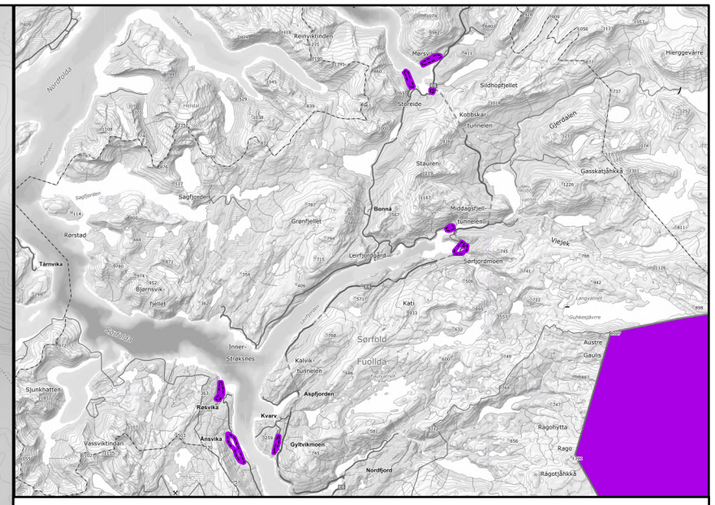
Vedlegg H4 Elvkroken
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H4 Elvkroken
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

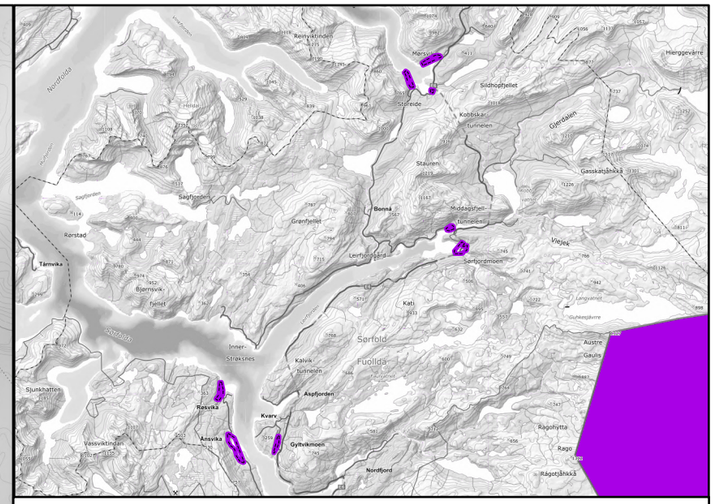
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:2 500



1:2 500



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

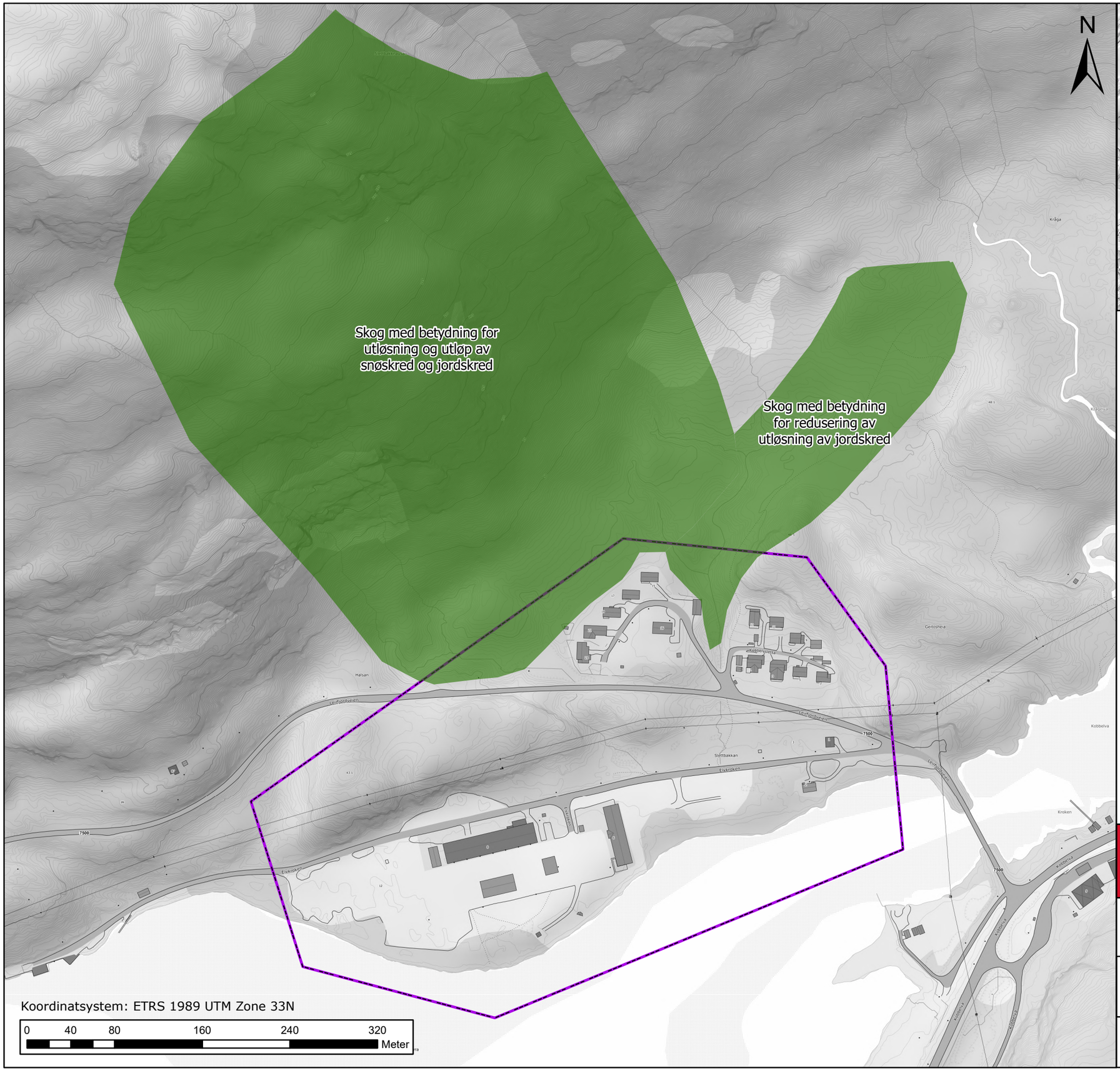
NVE

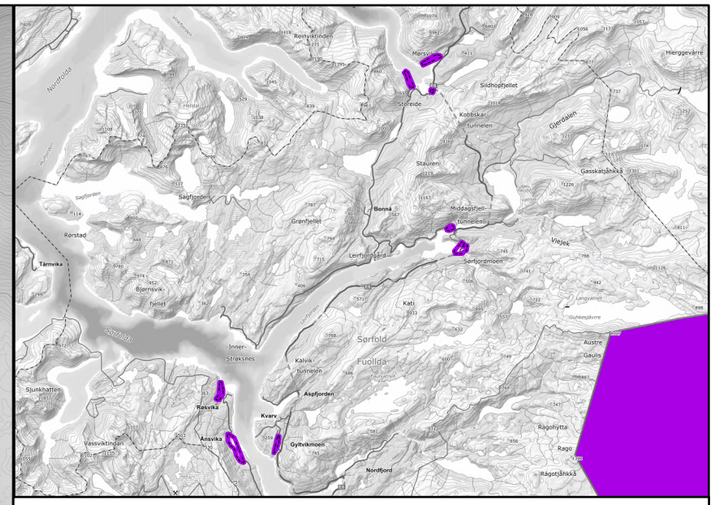
Vedlegg H4 Elvkroken
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Skog

1:3 500

Vedlegg I4 Elvkroken
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 5: Sørfjordmoen

Vedlegg A5 – Bilder fra Sørfjordmoen og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur 1: Oversiktsbilde av nordlig del av kartleggings- og påvirkningsområde. Ser mot NNØ.



Figur 2: Oversiktsbilde av område over Einkråga. Ser mot nordøst.



Figur 3: Oversiktsbilde av midtre del av kartleggings- og påvirkningsområde. Ser mot øst.



Figur 4: Oversiktsbilde av elvene ned fra Reinhaushalskråga til venstre og fra Reinhaushalsen til høyre. Ser mot øst.



Figur 5: Oversiktsbilde av sørlig del av påvirknings- og kartleggingsområde. Ser mot sør.



Figur 6: Blokker avsatt under E6 i Einkråga, nord i Sørfjordmoen.



Figur 7: Ur med tykt mosedekke nordøst for Einkråga.



Figur 8: Mindre klippe med avløste partier langs Lappøyra.



Figur 9: Rygg over Sørfjordskar med svaberg og lite avløst berg. Ser mot nordvest.



Figur 10: Blokker i terreng bak løe på Kveldmoen.



Figur 11: Ur bak Sørfjordskar 11



Figur 12: Steinsprangblokk avsatt i grøft langs Steinveien.



Figur 13: Rygg bak Steinveien. Omtrentlig plassering av blokk i grøft vist med rød ring. Ser mot sørvest.



Figur 14: Vannføring i bekken ned fra Kobbhammaren mot Sørfjordskar. Ser mot nord.



Figur 15: Nylig etablert skogsvei sørover fra Sørfjordskar mot Kveldmoen merket med rød ring. Vannføring i elven ned fra Reinhaushalsen. Ser mot øst.



Figur 16: Lite til ingen vannføring i nordlig bekkeløp fra Reinhaushalsen mot Kveldmoen.



Figur 17: Skogsvei merket med rød ring, merket som infopunkt S1 i registreringskart (vedlegg C5). Gården Kveldmoen etablert på mulig terrasse, merket med hvit stiplet linje. Ser mot sør.



Figur 18: Utglidning langs elven ned fra Reinhaushalsen nordøst for Kveldmoen.



Figur 19: Boligområdet Holmen på forhøyning markert med hvit stiplet linje. Sideelv til Sørfjordelva som renner ned midt i bildet. Spor etter utglidning merket med rødt. Ser mot sør



Figur 20: Utglidning fra terrassekant ned fra Steinveien mot Sørfjordelva. Ser mot sør.



Figur 21: Aktiv elveerosjon langs bekken i JSS-08.



Figur 22: Erosjonsspor i JSS-08. Blokkig materiale



Figur 23: Utglidning på Sørfjordmoen.



Figur 24: Terrasser ved Sørfjordmoen 32, toppkanter merket med hvit stiplet linje. Ser mot sør.



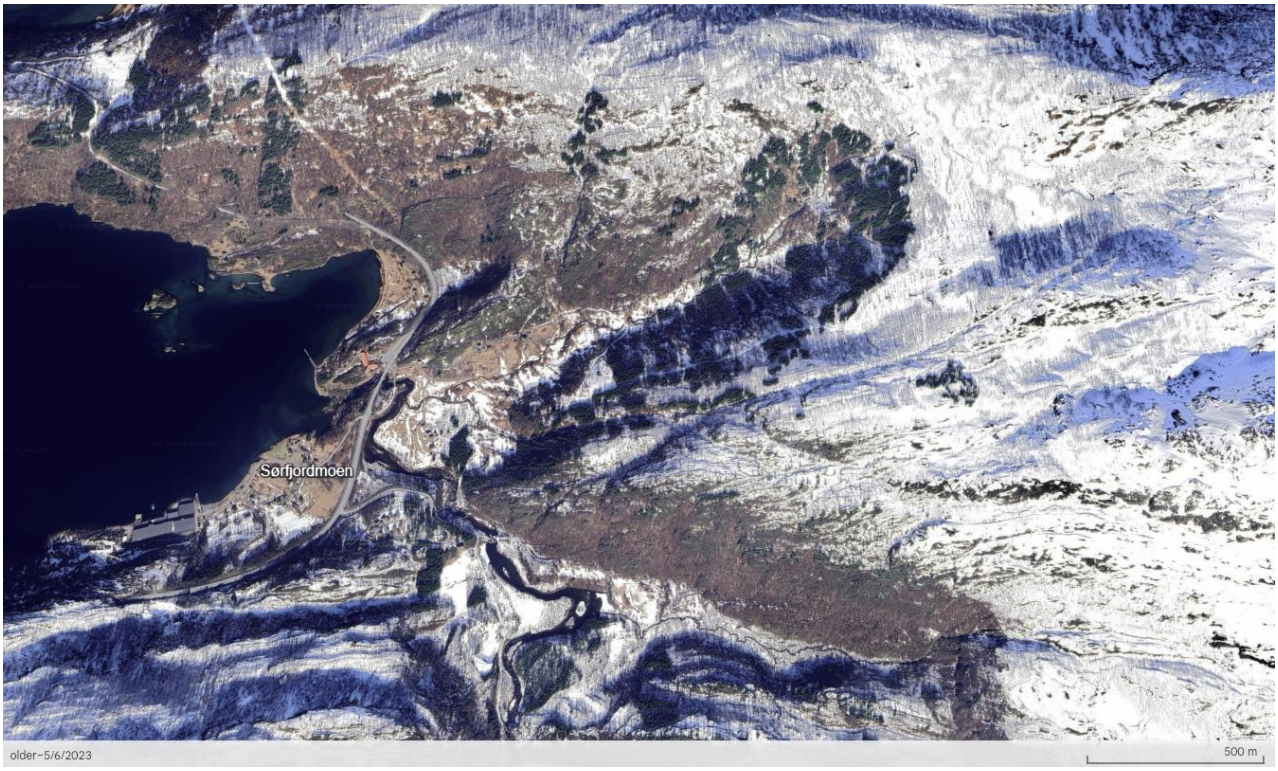
Figur 25: Elven fra Reinhaushalskråga ned mot Sørfjordskar. Ser mot vest.



Figur 26: Avsatte løsmasser i levee under løsneområde FSS-08. ser mot vest.



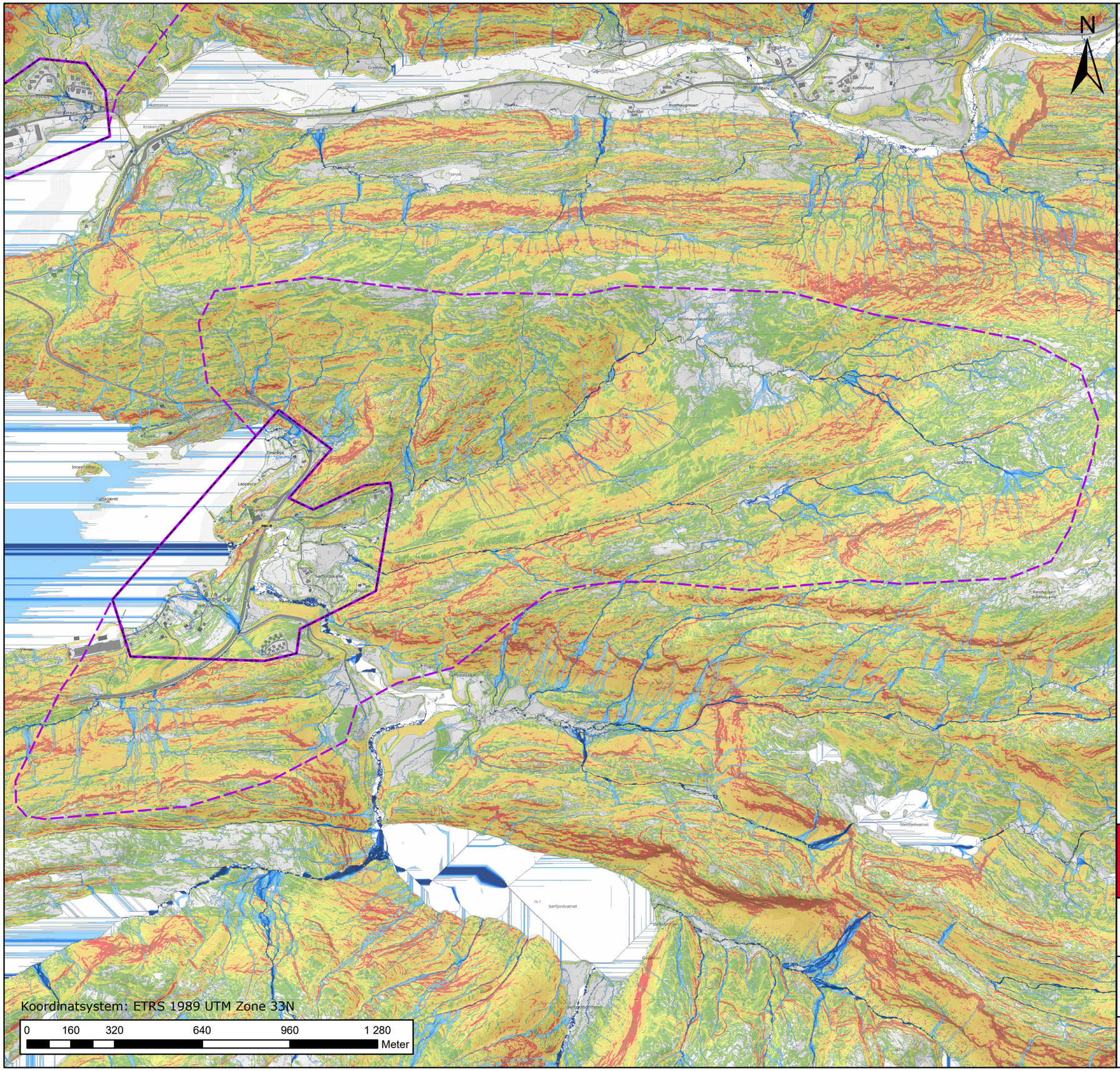
Figur 27: Bregner som kan type på at elv flommer over nylig eller jevnlig

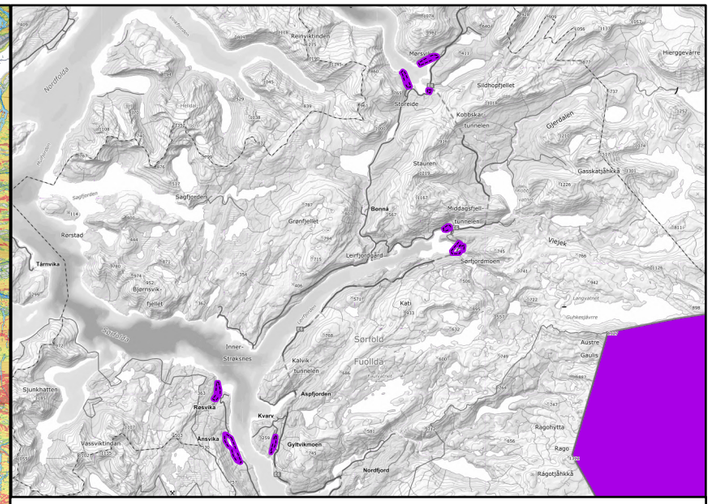


Figur 28: Google Earth av Sørfjordmoen mai 2023.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
S1	Nylig etablert skogsvei, potensiale for erosjon og utglidning
S2	Andre faremomenter: flom
S3	Andre faremomenter: utglidning langs veifylling, for hele oppsiden av JSS-08.





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 55 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

NVE

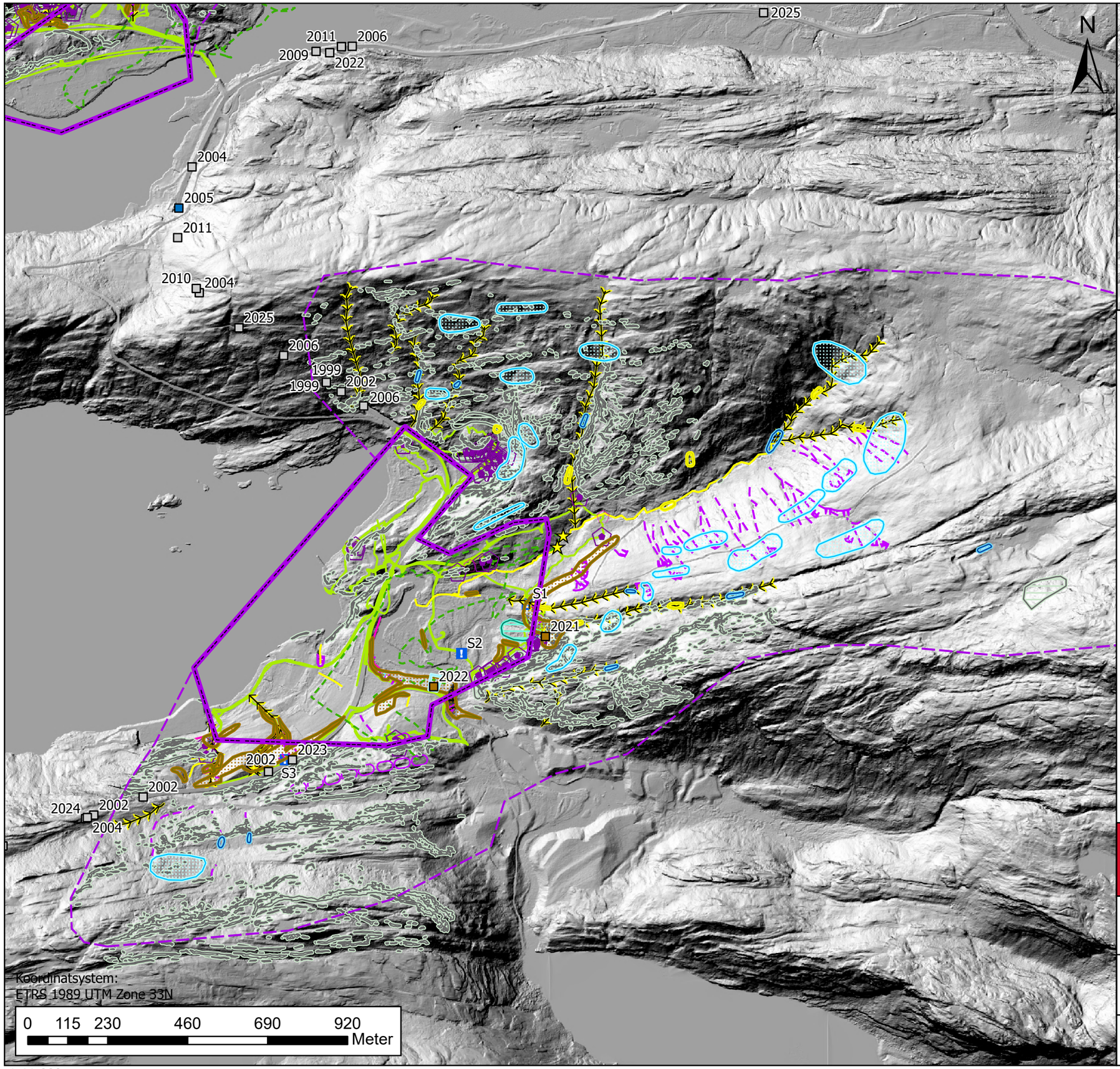
Vedlegg B5 Sørfjordmoen
Helningskart

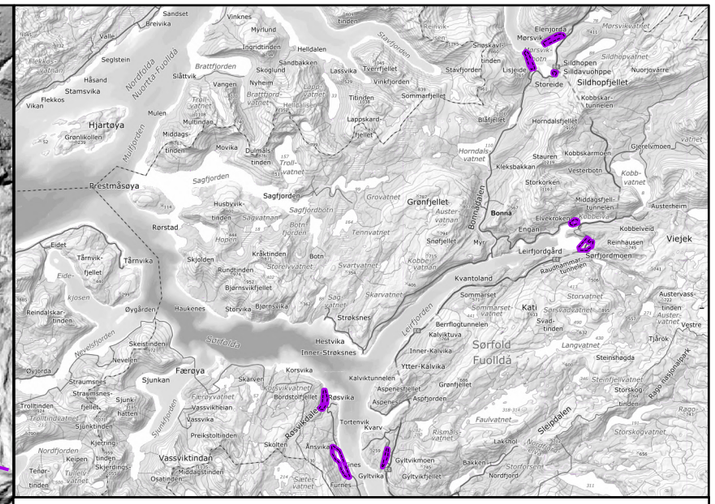
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
21.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:14 000





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Historiske skredhendelser

- Steinskred
- Jordskred
- Isnedfall
- Ikke angitt

Potensielle løsneområder

- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger

- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred
- Jordog flomskredavsetning
- Skredmateriale
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Aktive elveerosjonspunkt
- Aktive erosjonslinjer
- Rygg
- Skredbane
- Skredhendelser linje
- Skredkant
- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

NVE

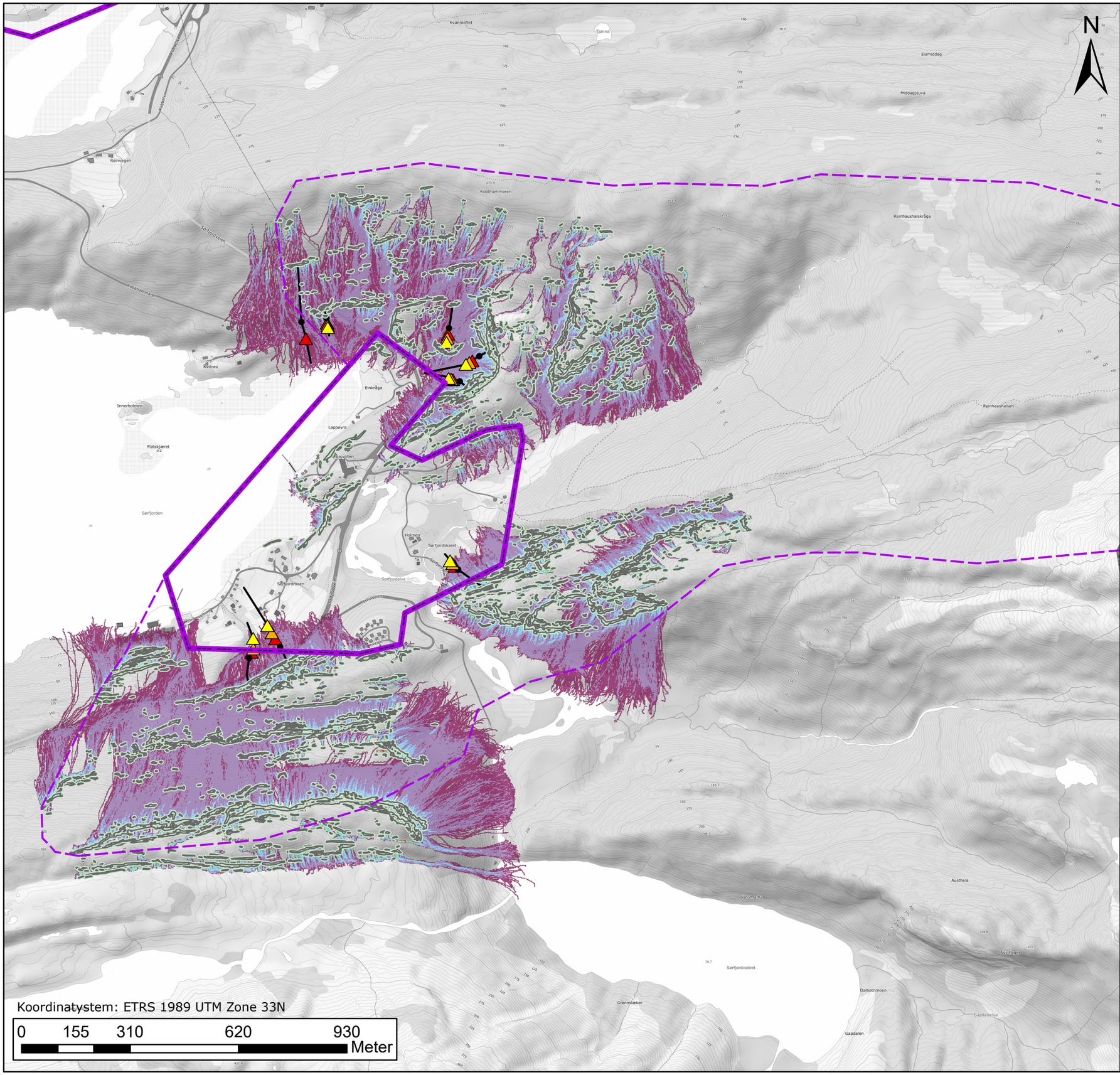
Vedlegg C5 Sørfjordmoen Registreringskart

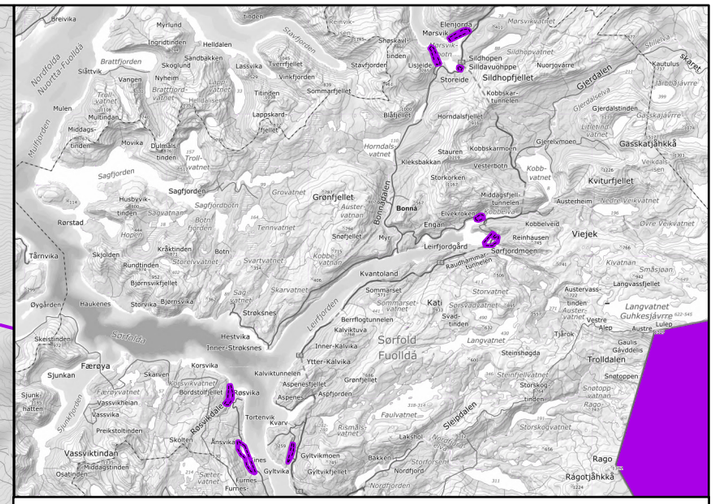
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato: 29.09.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000





Tegnforklaring

- Skredbane_Altabeta
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

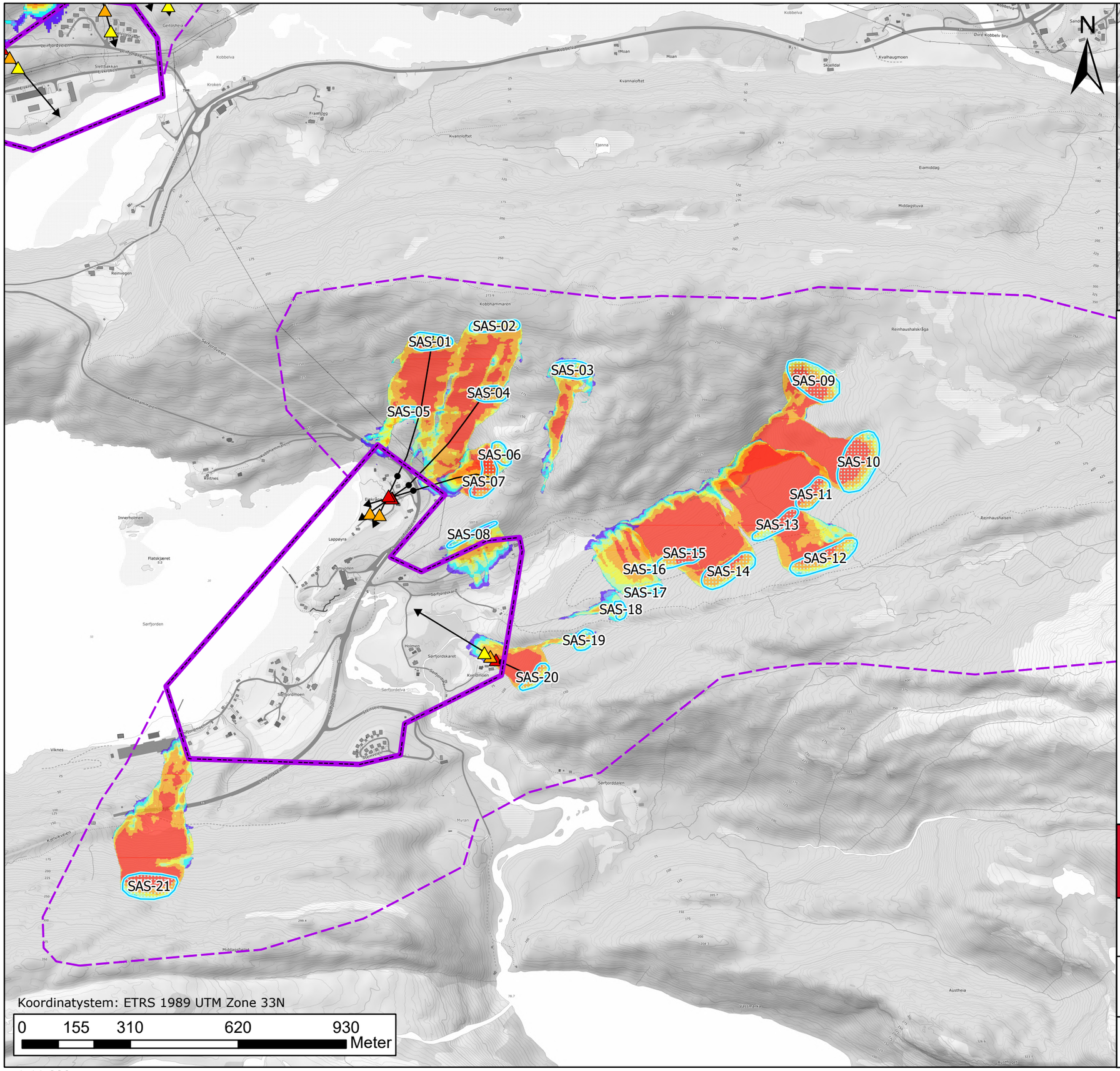
NVE

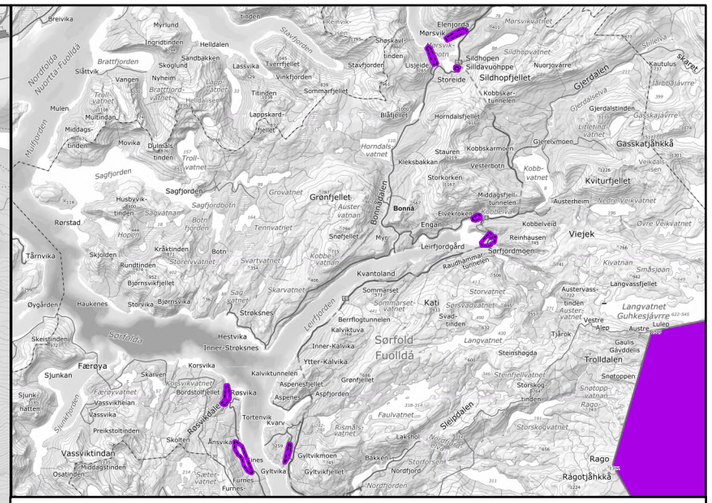
Vedlegg D5 Sørfjordmoen
Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
01.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

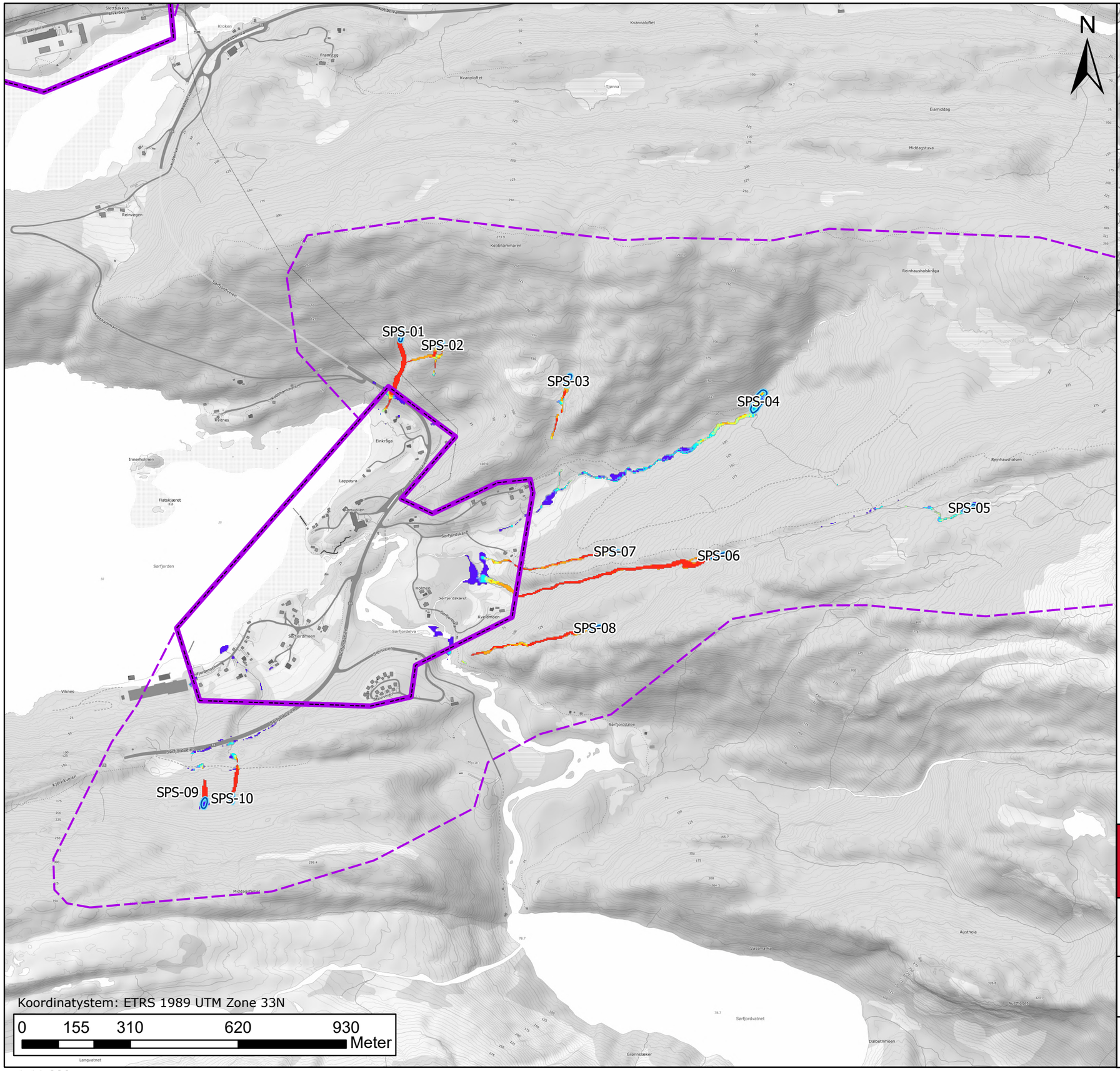
Vedlegg E5 Sørfjordmoen Snøskredmodellering

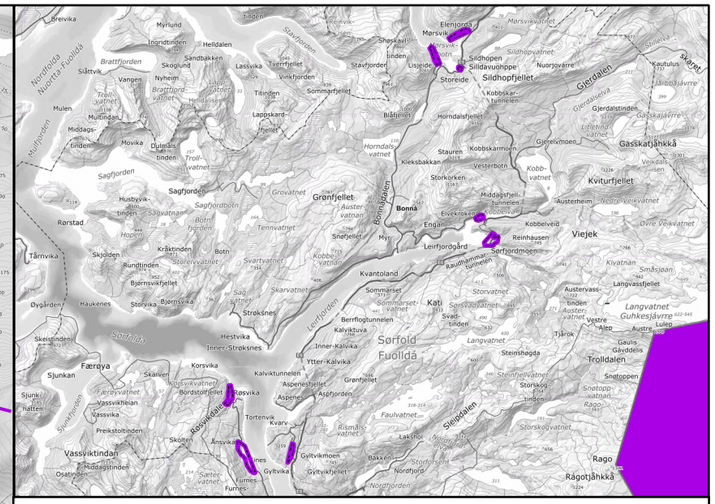
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000





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

1:11 000

Vedlegg F5 Sørfjordmoen
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

JSE-03
JSE-02
JSE-08
JSS-01
JSS-04
JSS-05
JSS-03
JSS-02
JSS-06
JSS-07
JSS-08
JSS-10
JSS-11
JSS-09
JSS-13

N

Koordinatystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 155 310 620 930 Meter

1:11 000

Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, 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

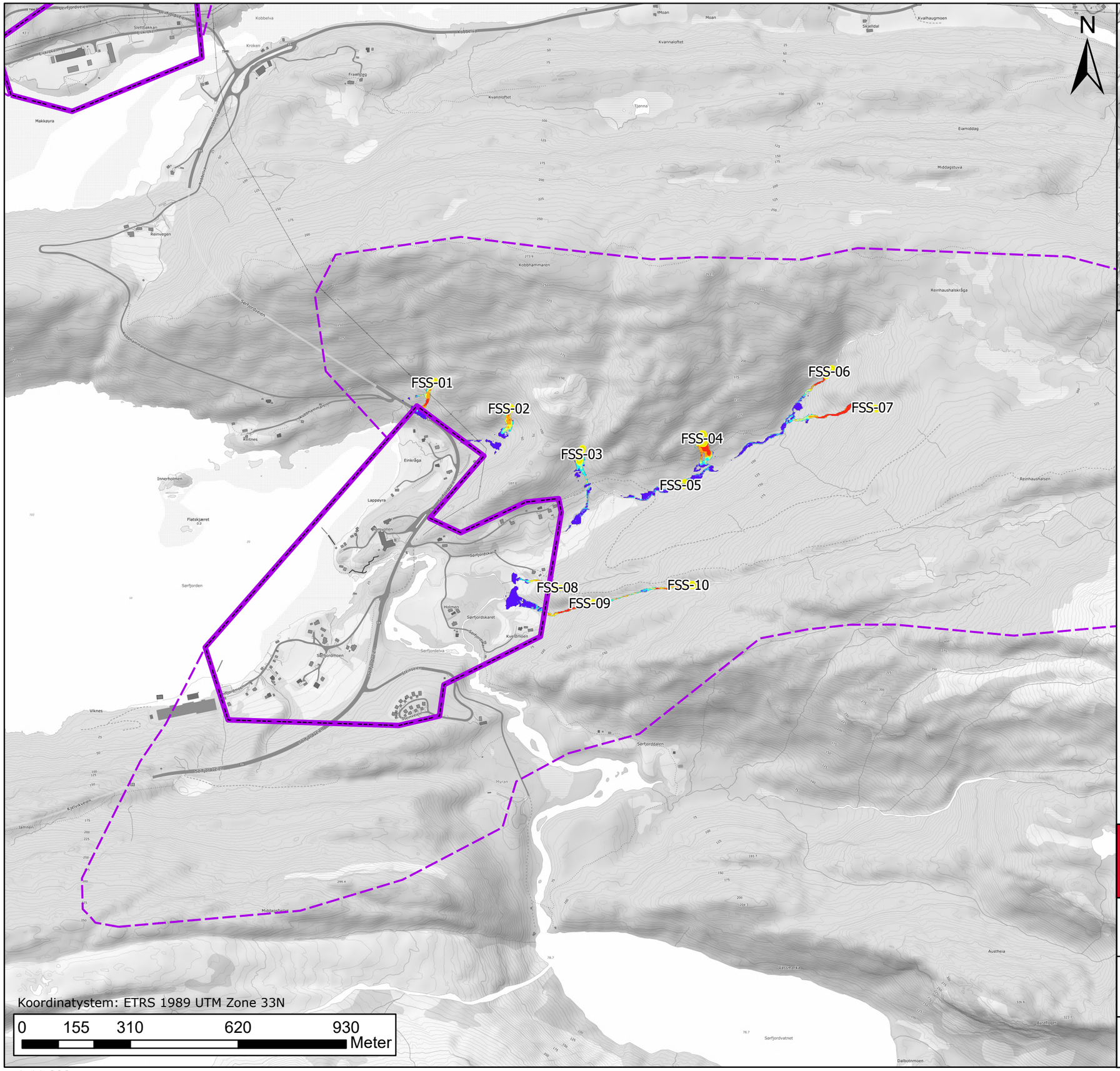
NVE

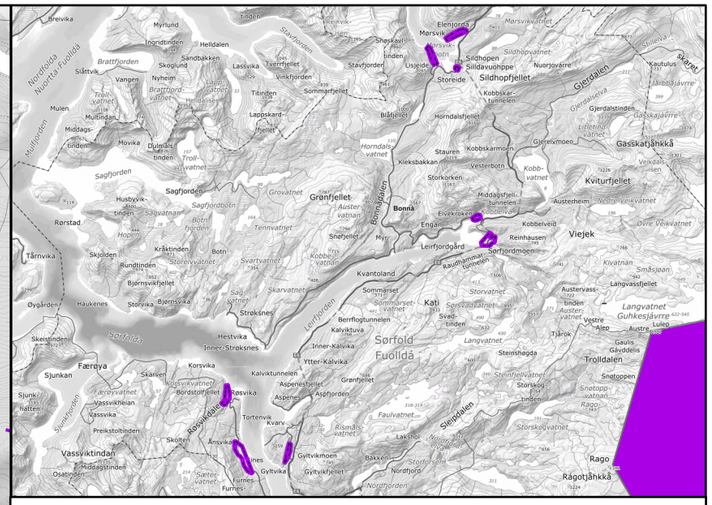
Vedlegg Ga5 Sørfjordmoen Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	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

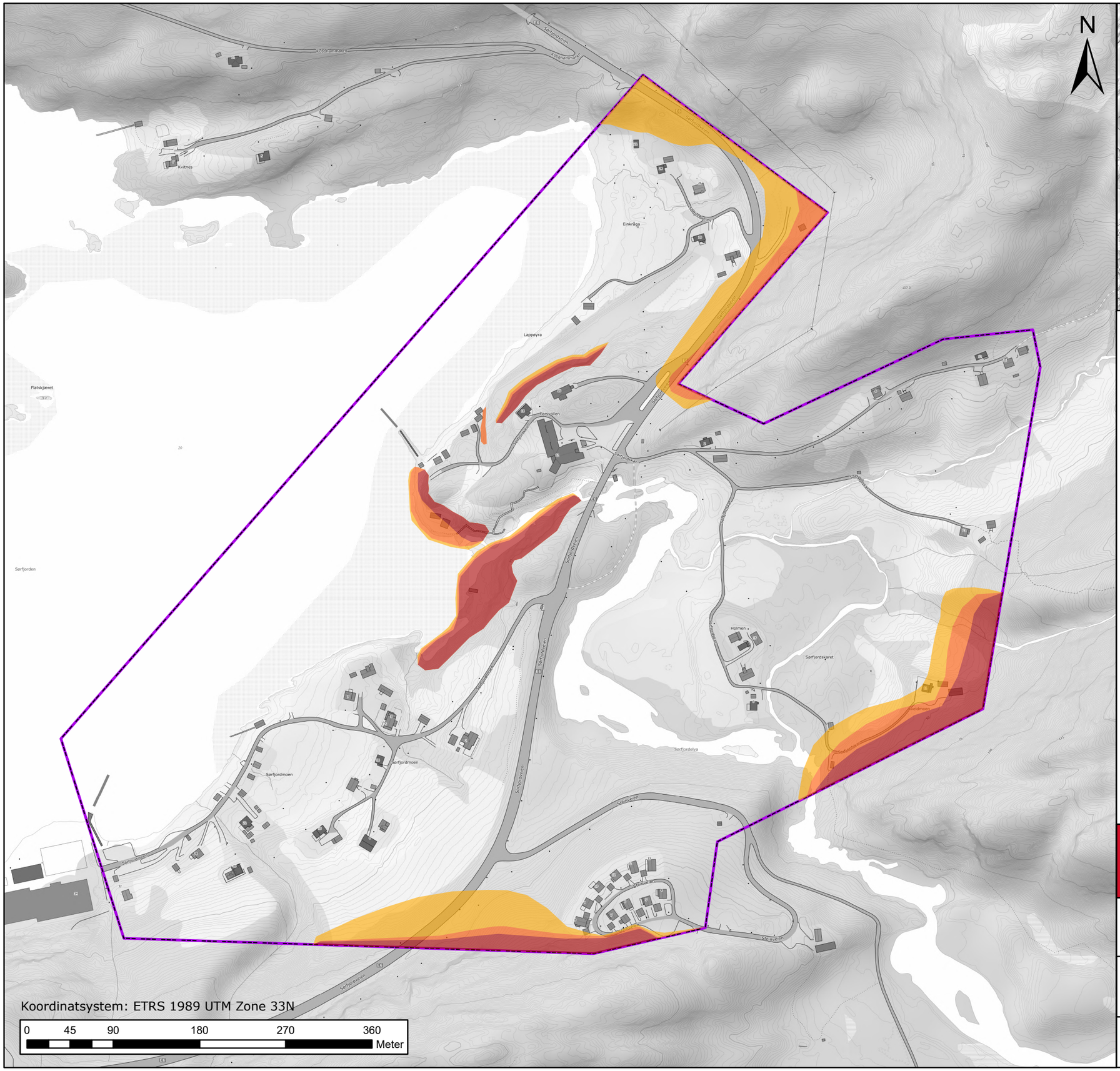
NVE

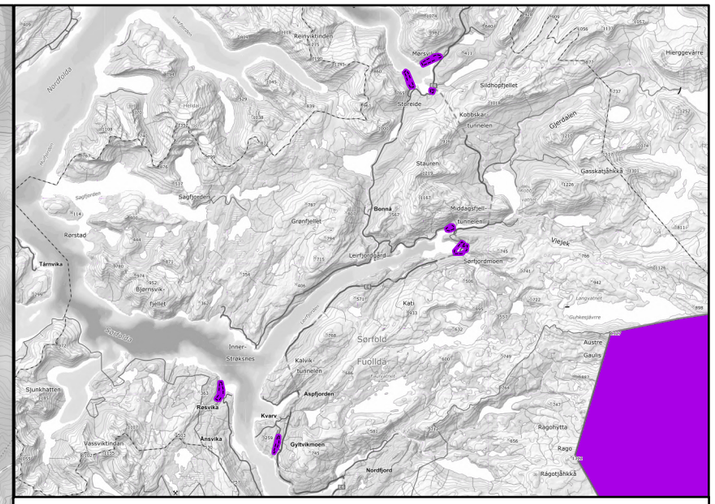
Vedlegg Gb5 Sørfjordmoen
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

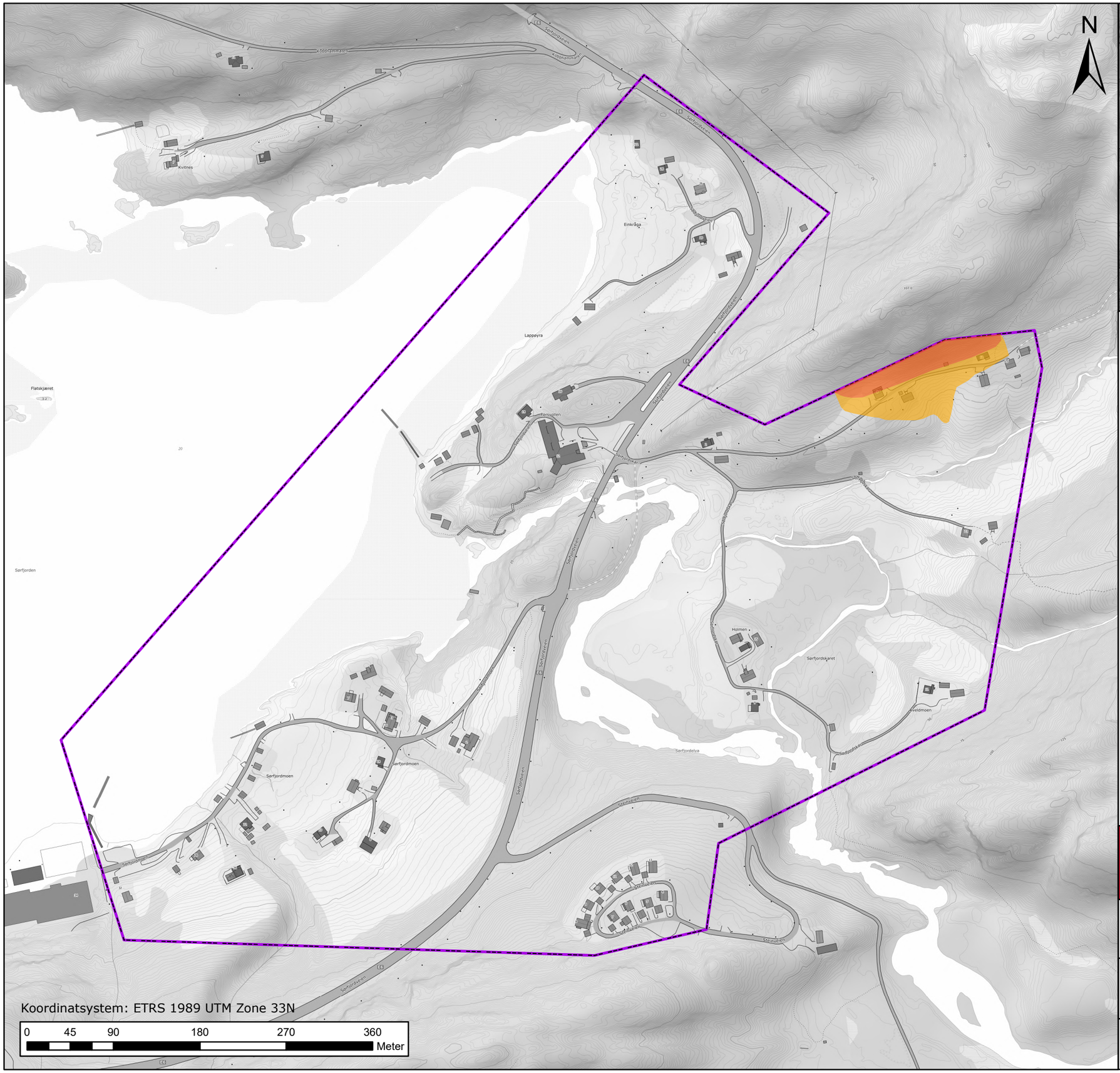
NVE

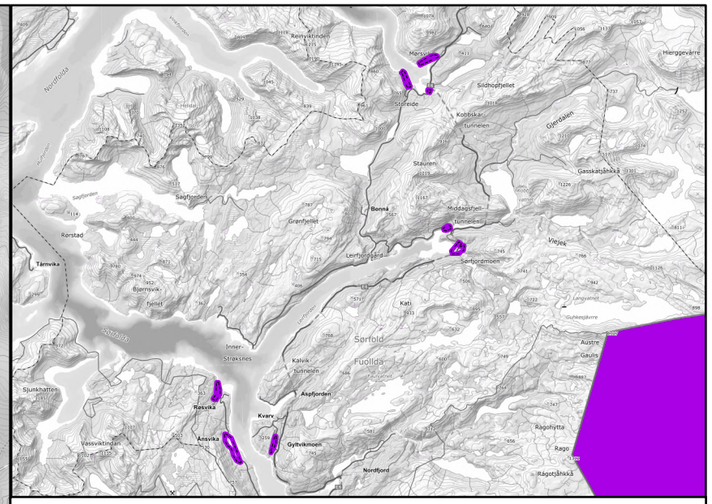
Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

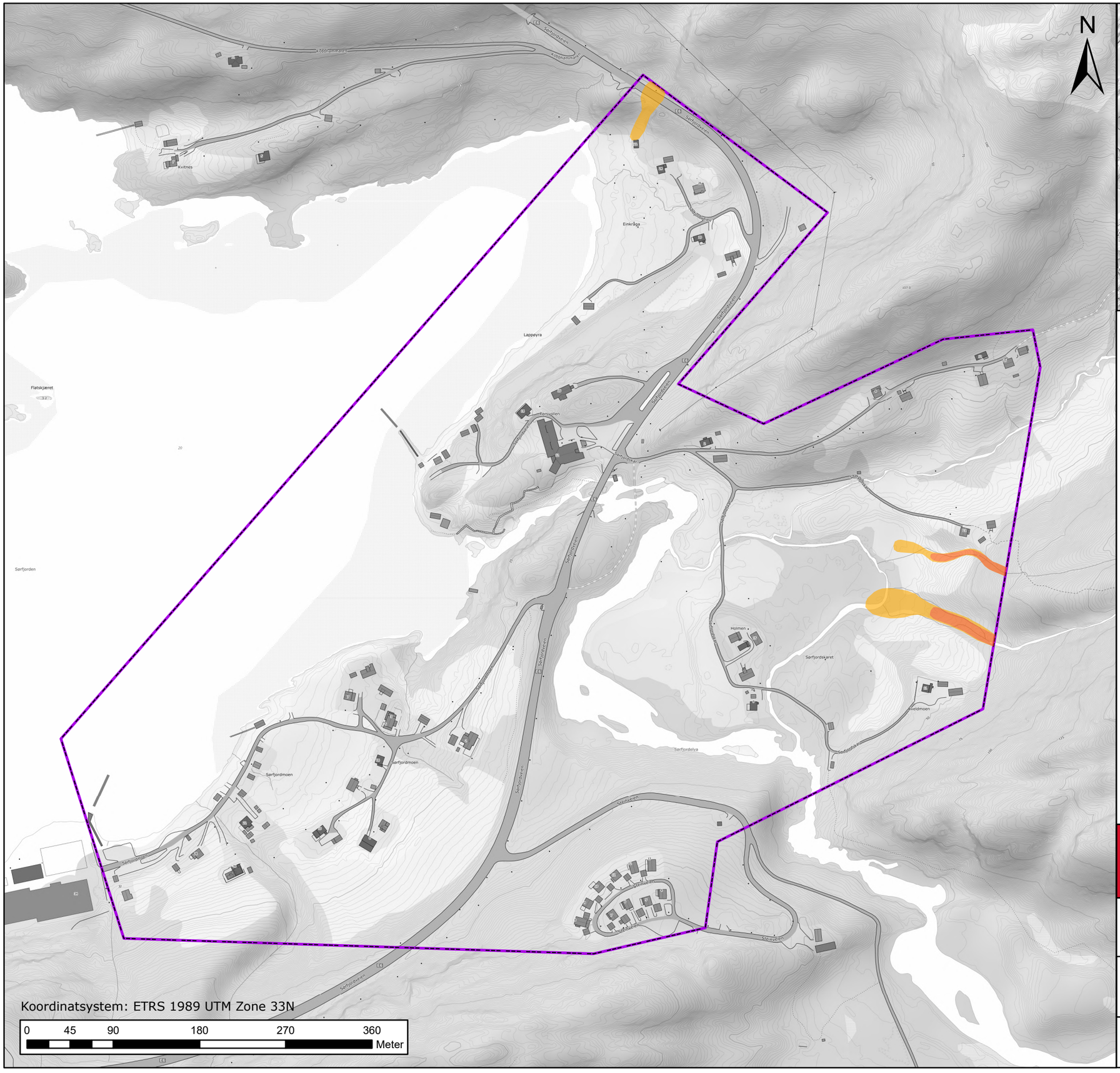
Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Faresonekart per skredtype
Snøskred

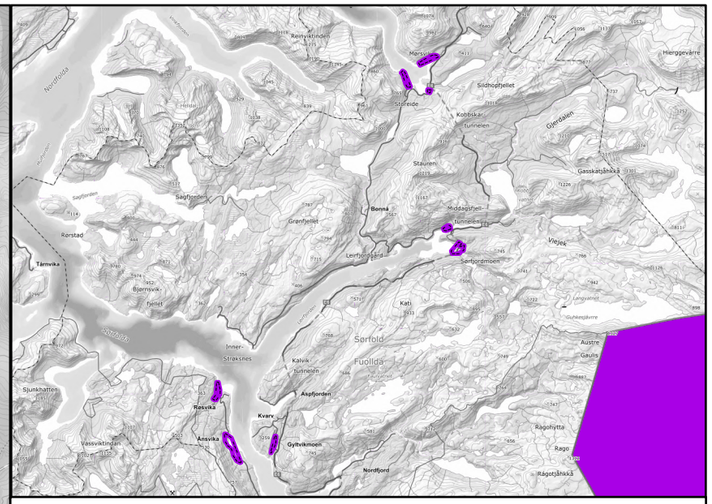
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

NVE

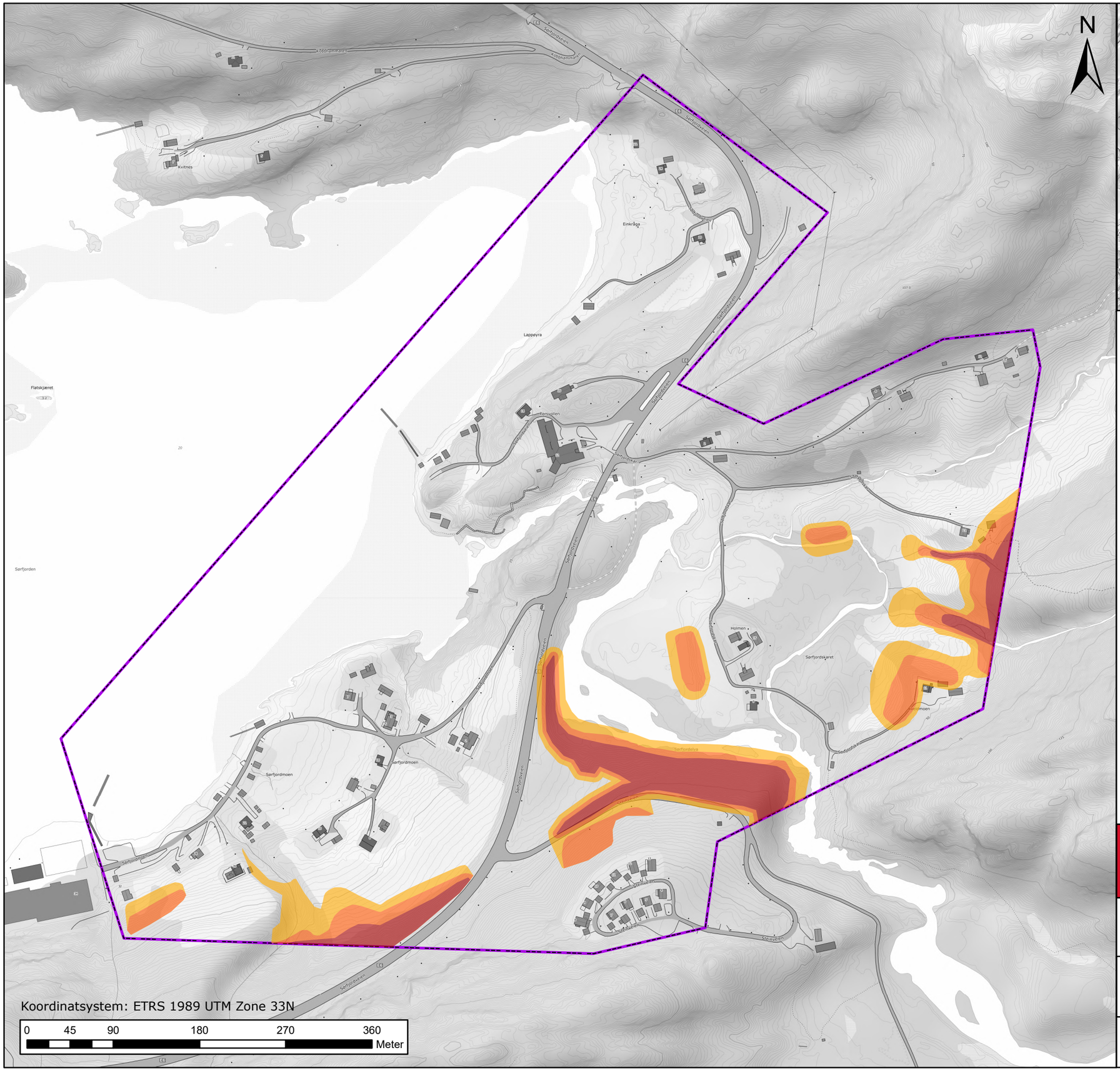
Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

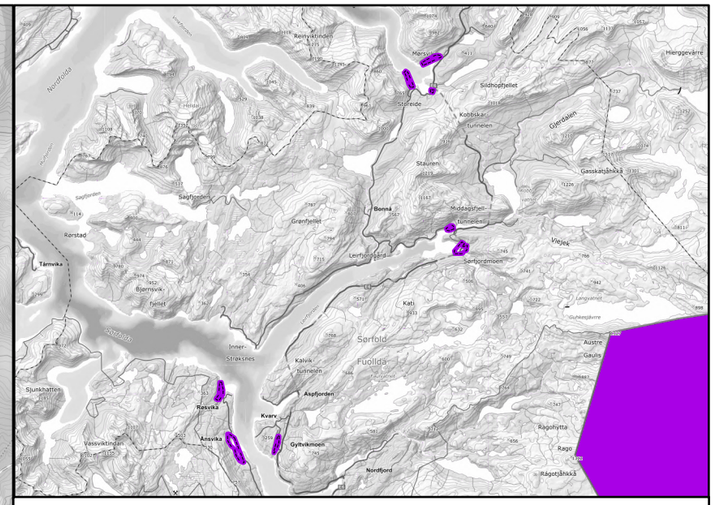
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
22.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

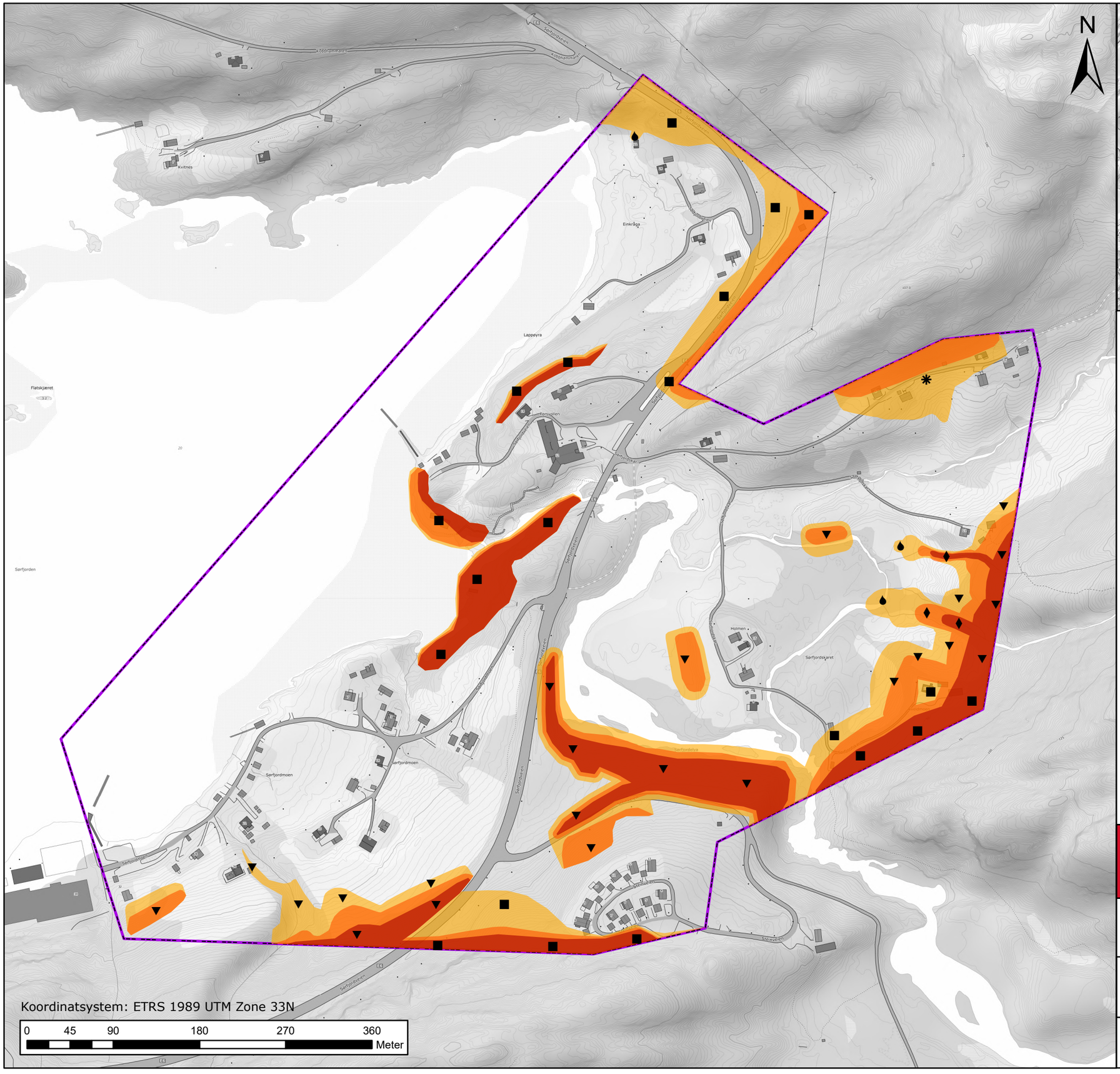
Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Faresoner per skredtype
Jord- og flomskred

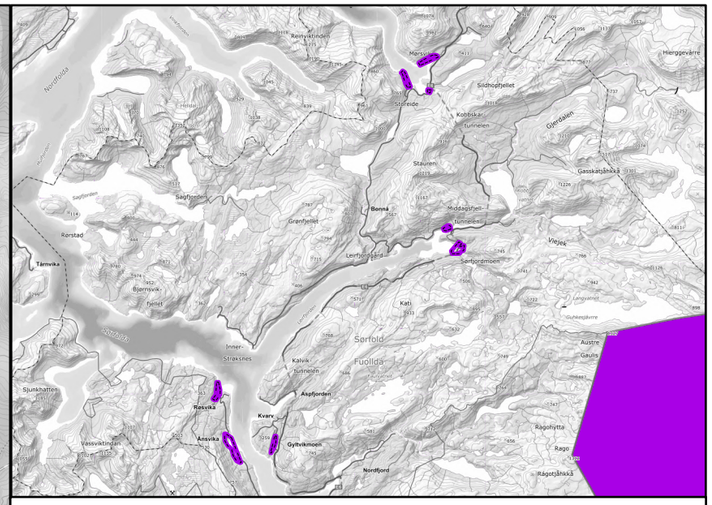
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

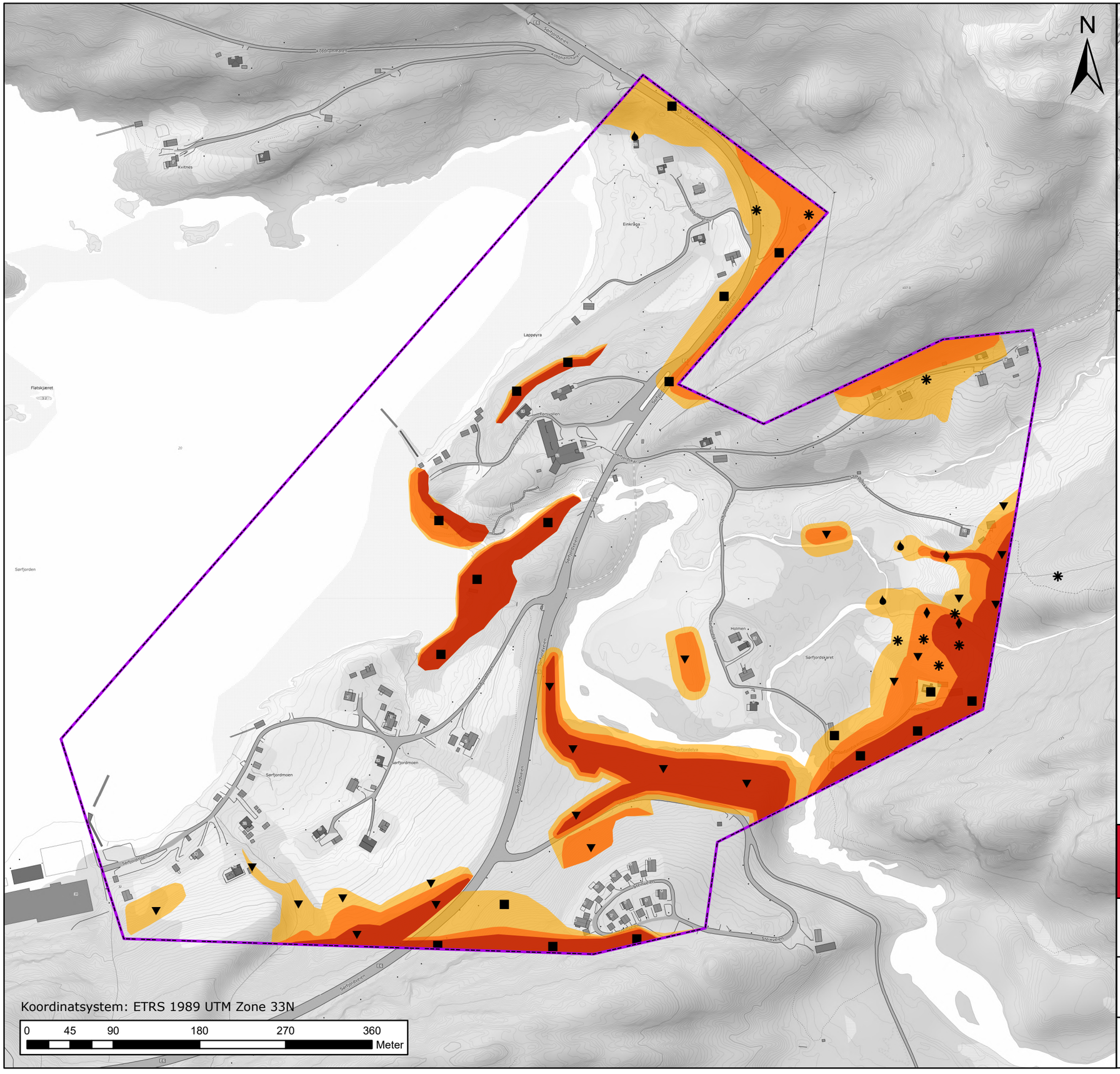
Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Samlet faresoner med skog

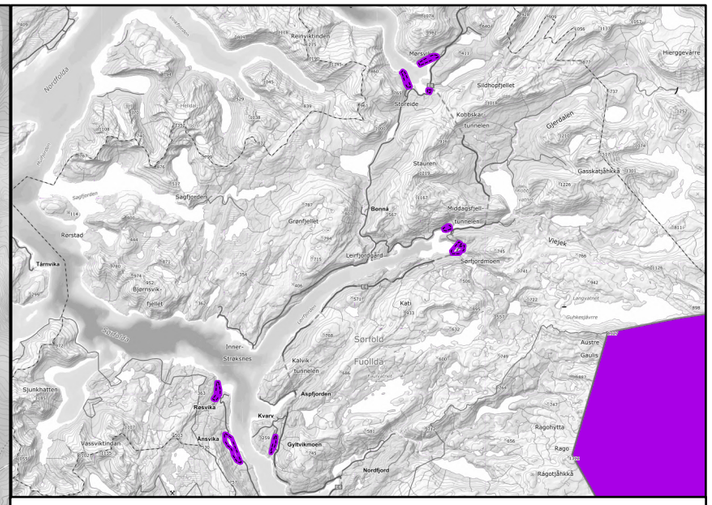
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H5 Sørfjordmoen
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato: 29.10.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:4 000

Skog med betydning for utløsning og utløp av snøskred

Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

Skog med betydning for utløsning og utløp av snøskred

Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

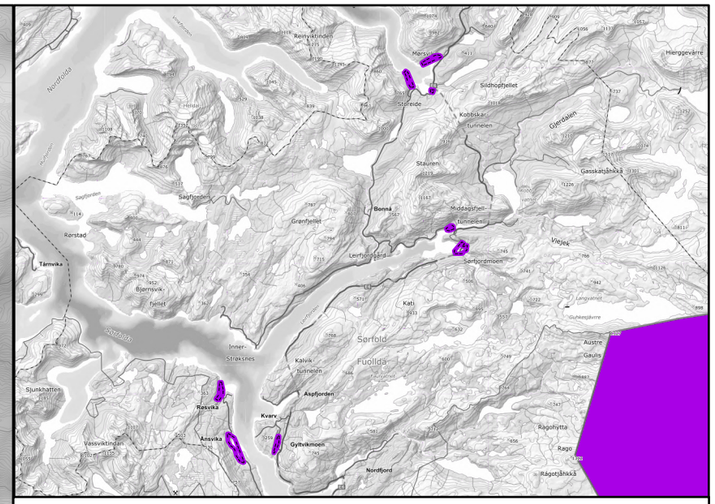
Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

N

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 50 100 200 300 400 Meter

1:4 500



Tegnforklaring

Skog

Kartleggingsområde

Vedlegg I5 Sørfjordmoen
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 6: Røsvika

Vedlegg A6 – Bilder Røsvika og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur A6- 1: Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot sørvest.



Figur A6- 2: Oversiktsbilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot vest.



Figur A6- 3: Oversiktsbilde av den sentrale og nordlige delen av kartleggings- og påvirkningsområdet. Sett mot sørvest.



Figur A6- 4: Sektor av skråningen hvor skogen ble hogd mellom 2019-2022, i skråningen bakk Røsvikdalen 5.



Figur A6- 5: Klippe med løsneområder for steinsprang i den sørlige del av påvirkningsområdet. Sett mot Grønnlihammaren/vest.



Figur A6- 6: Løsneområder for steinsprang nær Grønnliura, med indikasjon av antatt steinsprangblokker. Sett mot Grønnliura/vest.



Figur A6- 7: Antatt steinsprangblokk i området vest for Knektvika. Blokken er delvis begravd. Estimert volum er på cirka 10 m3.



Figur A6- 8: Antatt steinsprangblokk ved Røsvikveien 1568. Blokken er delvis til vel begravd. Estimert volum er på cirka 3-5 m3.



Figur A6- 9: Antatt steinsprangblokk nær Røsvikveien området, nord for Knektvika. Blokken er delvis begravd. Estimert volum er på cirka 5 m3.



Figur A6- 10: Antatt steinsprangblokk i området vest for Røsvikveien 1571. Blokken er delvis begravd. Estimert volum er på cirka 2-3 m3.



Figur A6- 11: Løsneområder for steinsprang nord for Nattmålskaret. Det er observert flere blokker ved foten av løsneområdene.



Figur A6- 12: Løsneområder for steinsprang nord for Nattmålskaret. Det er observert flere blokker ved foten av løsneområdene. Dette området hvor høyspentlinja krysser klippen.



Figur A6- 13: Vest for Jektvollen. Det er observert blokker langs bekkebunnen og litt erosjon i sidene. Berg i dagen i noen områder.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

ID infopunkt	Beskrivelse
R1	Bolter i skjæring og litt i naturlig terreng.
R2	Mange steinsprangblokker, men ingen fersk spor i vegetasjon eller terrenget
R3	Intervju. Ingen kjent skred
R4	Intervju. Ingen kjent skred
R5	Løsneområde for flomskred. Mye avrenning og blokker akkumulert i bekkebunnen. Rundt 40 cm mulig brudkanthøyde.
R6	Åpne sprekker, avløste blokker og uravsetning. Moderat volum.

N

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 65 130 260 390 520 Meter

1:6 000

Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 56 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

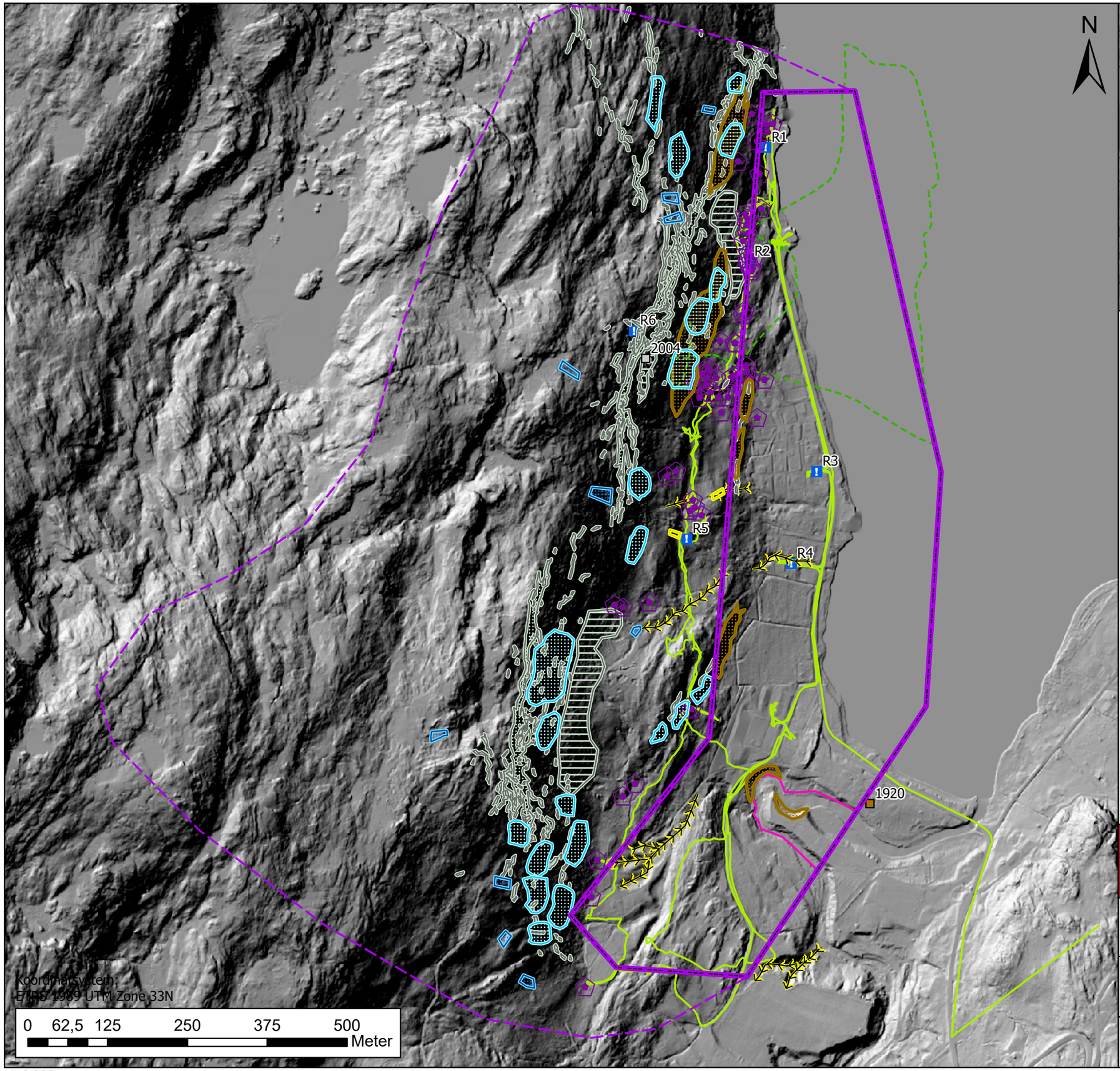
NVE

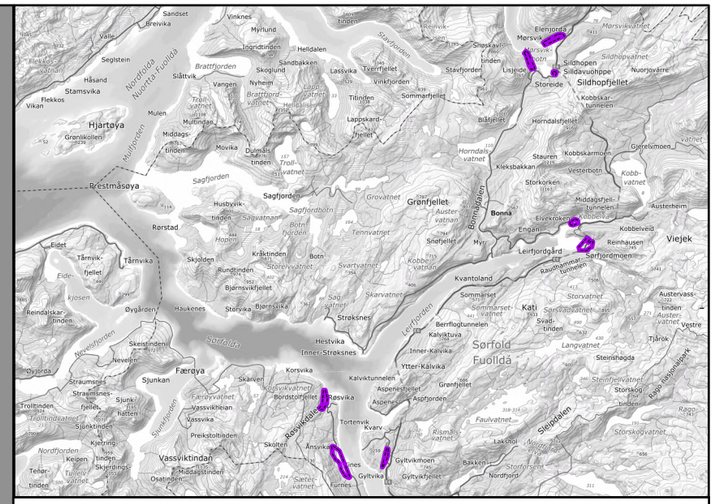
Vedlegg B6 Røsvik
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Historiske skredhendelser

- Steinskred
- Jordskred

Potensielle løsneområder

- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger

- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

NVE

Vedlegg C6 Røsvika
Registreringskart

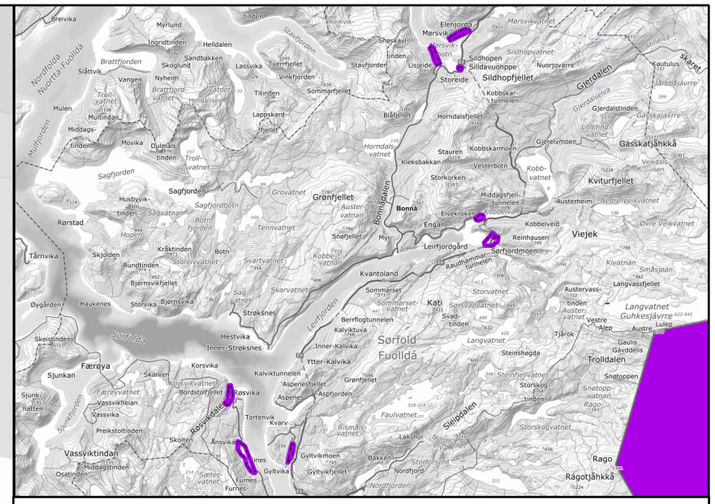
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
22.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000

N



Tegnforklaring

- Altabeta skredbane
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

NVE

Vedlegg D6 Røsvika Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

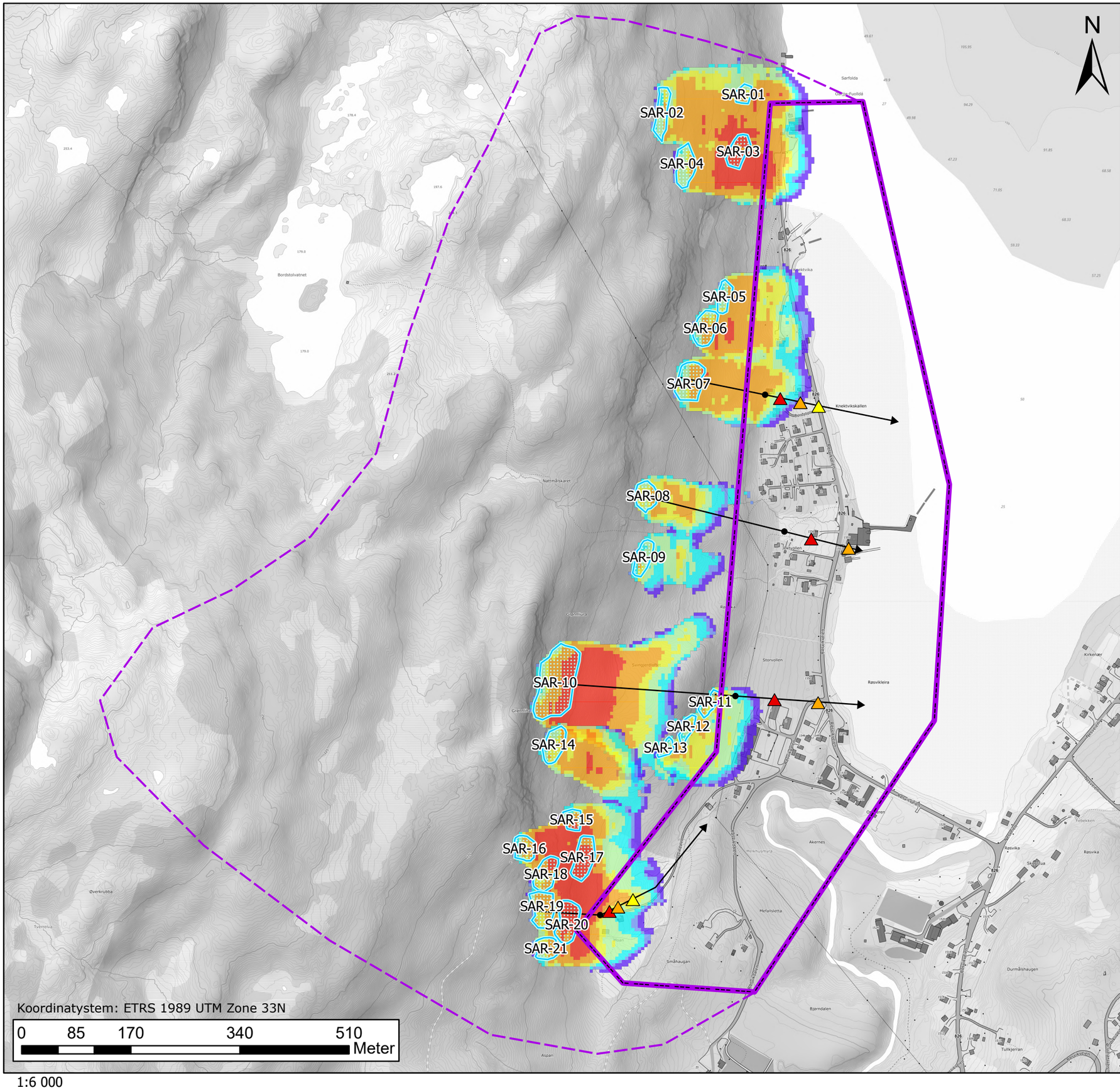
Dato: 29.09.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

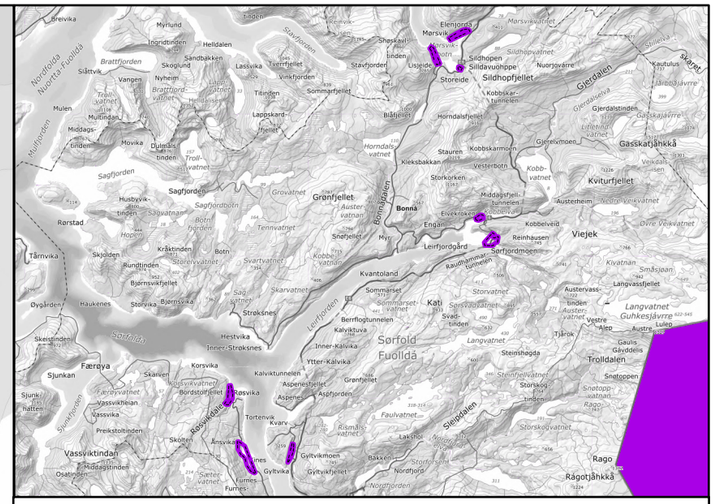
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Koordinatystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 85 170 340 510 Meter

1:6 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

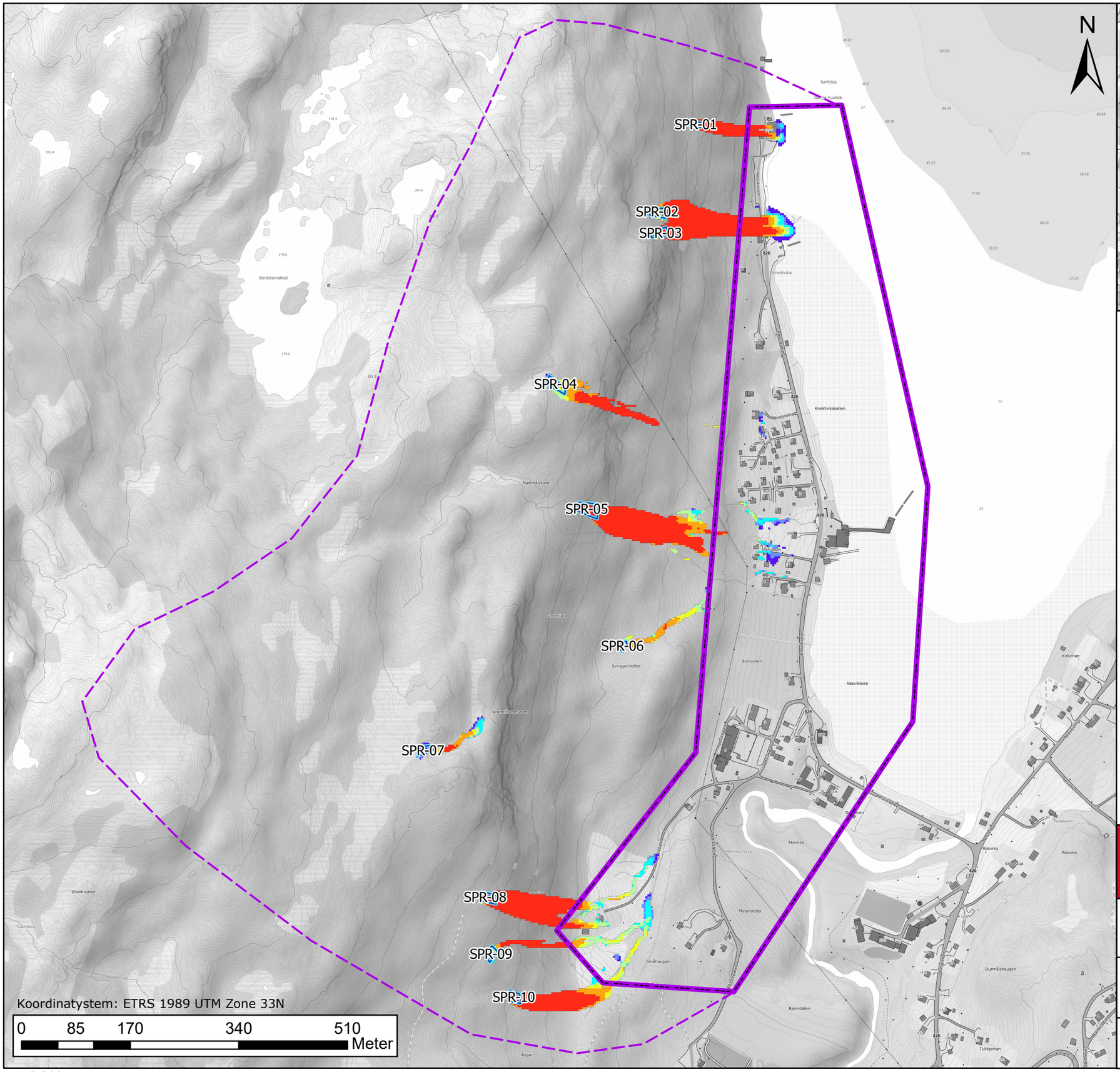
NVE

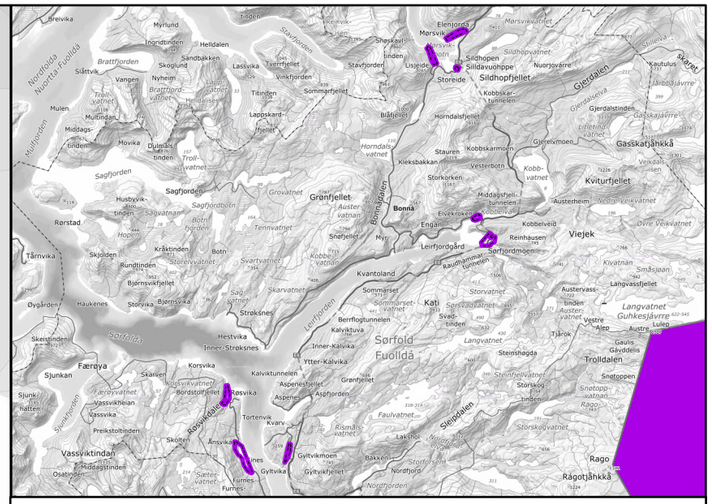
Vedlegg E6 Røsvika
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	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

1:6 000

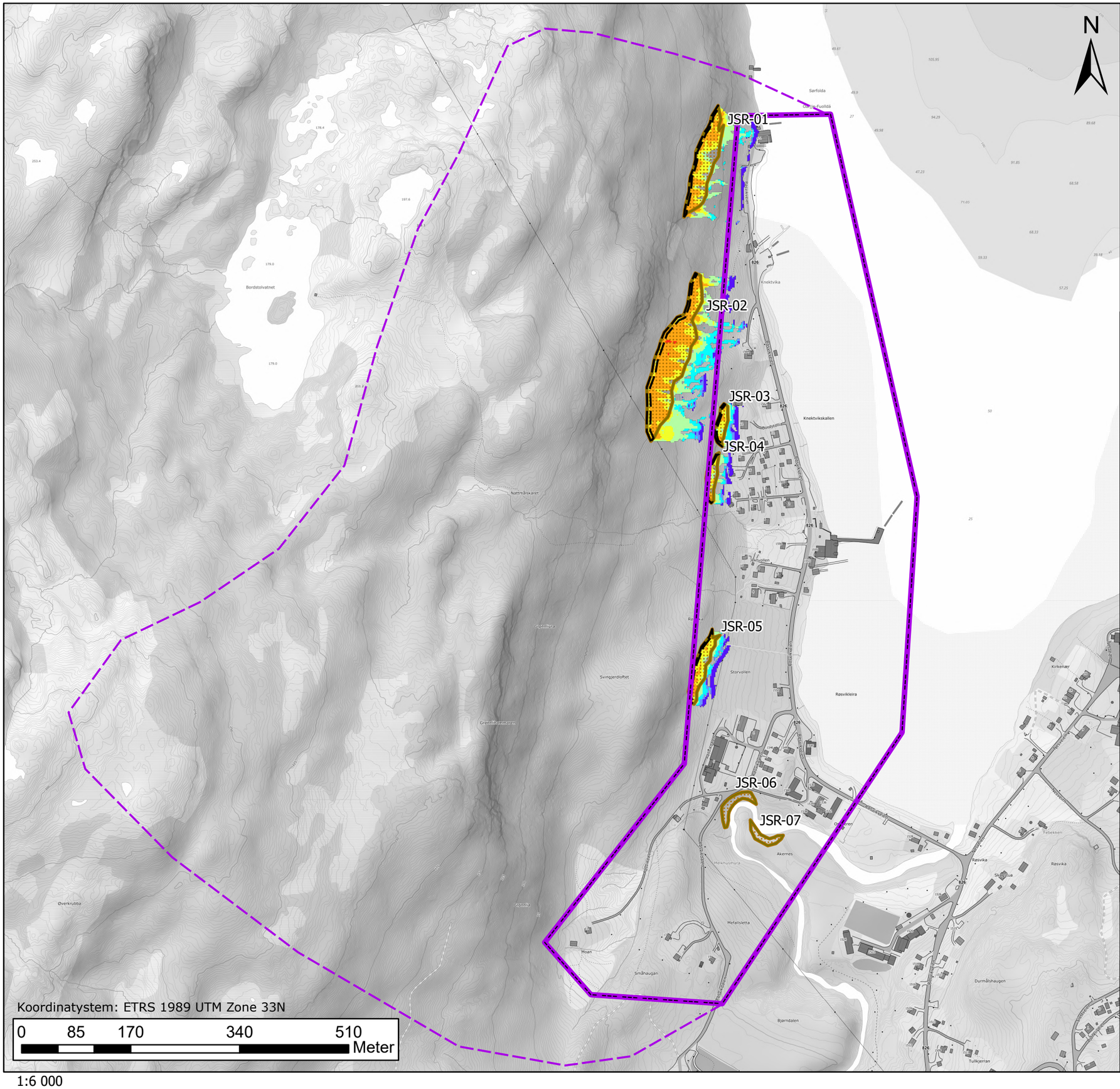
NVE

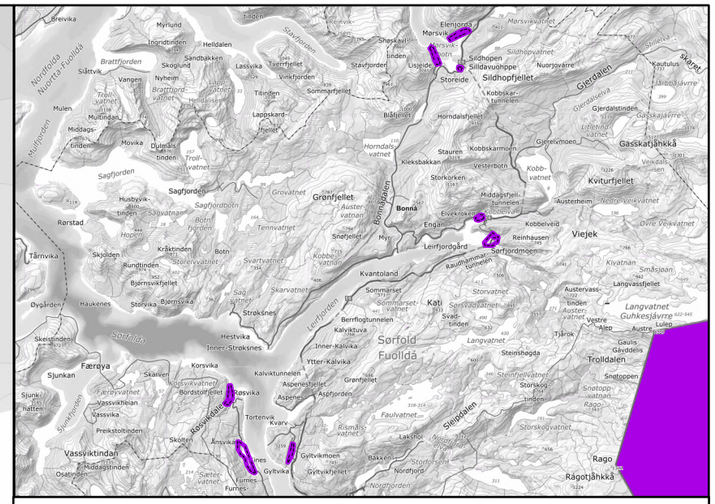
Vedlegg F6 Røsvika Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, 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

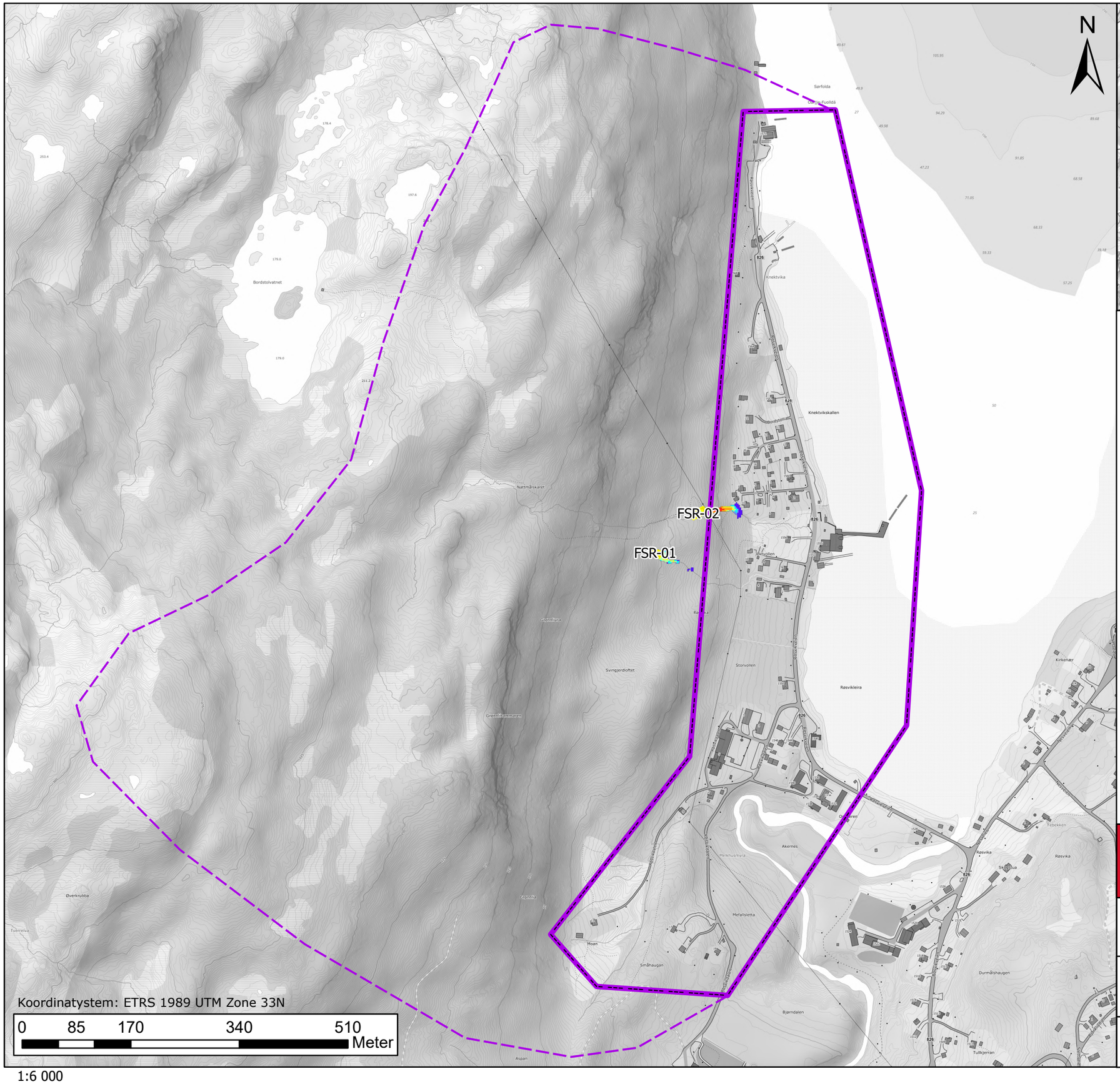
NVE

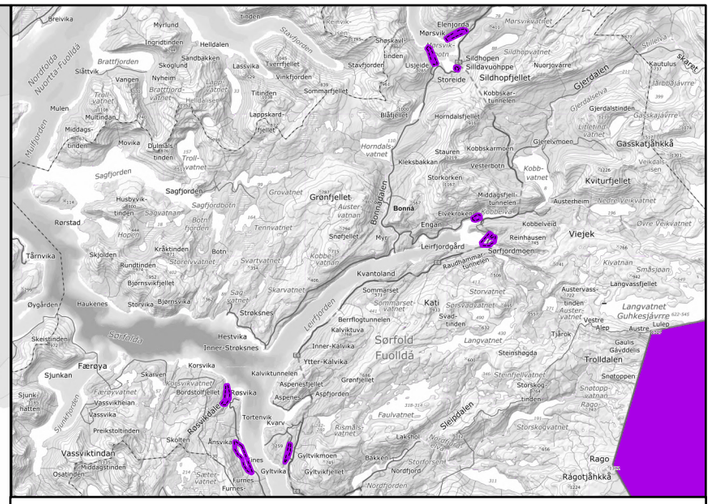
Vedlegg Ga6 Røsvika
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	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

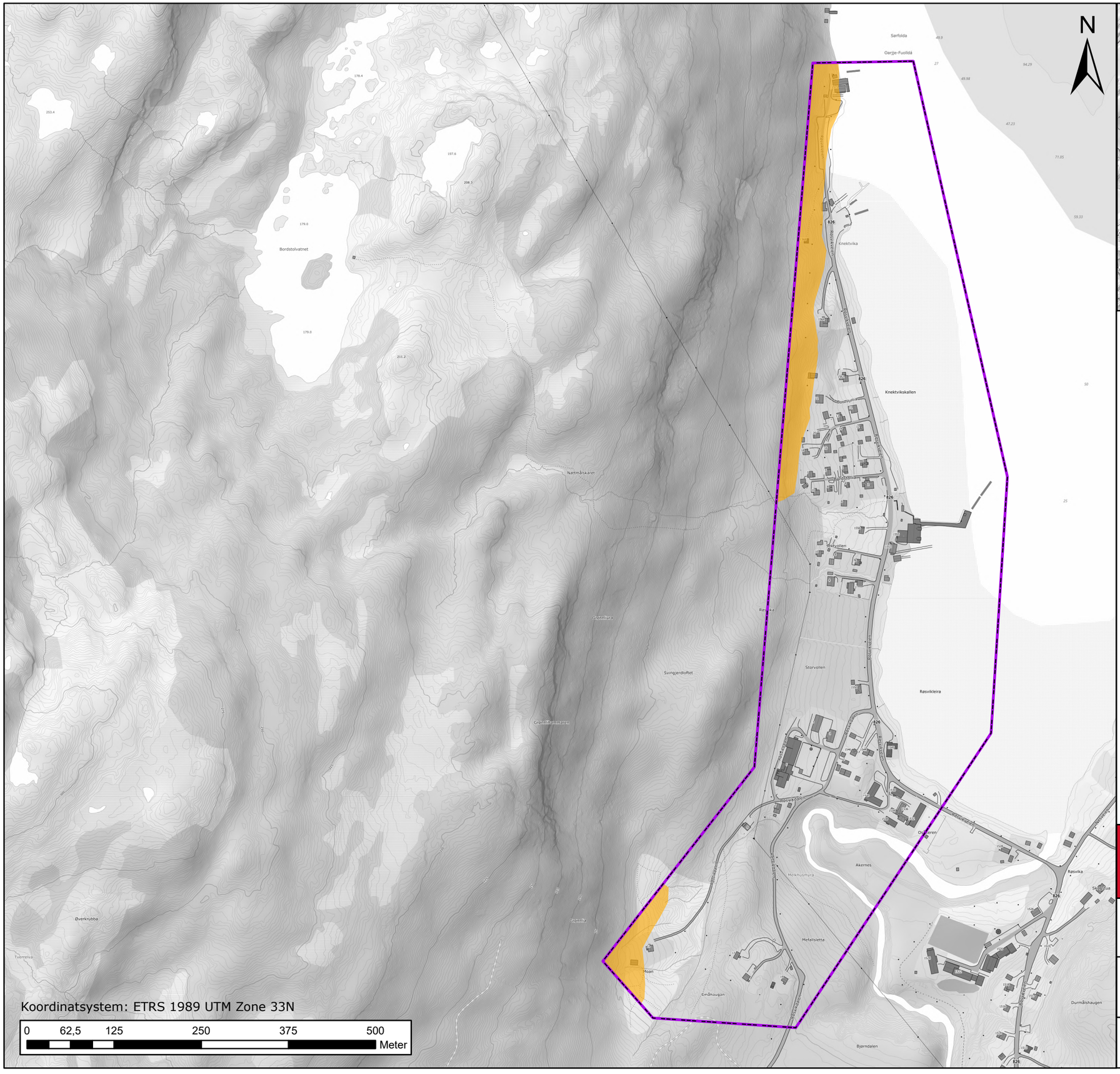
Vedlegg Gb6 Røsvika
Flomskredmodellering

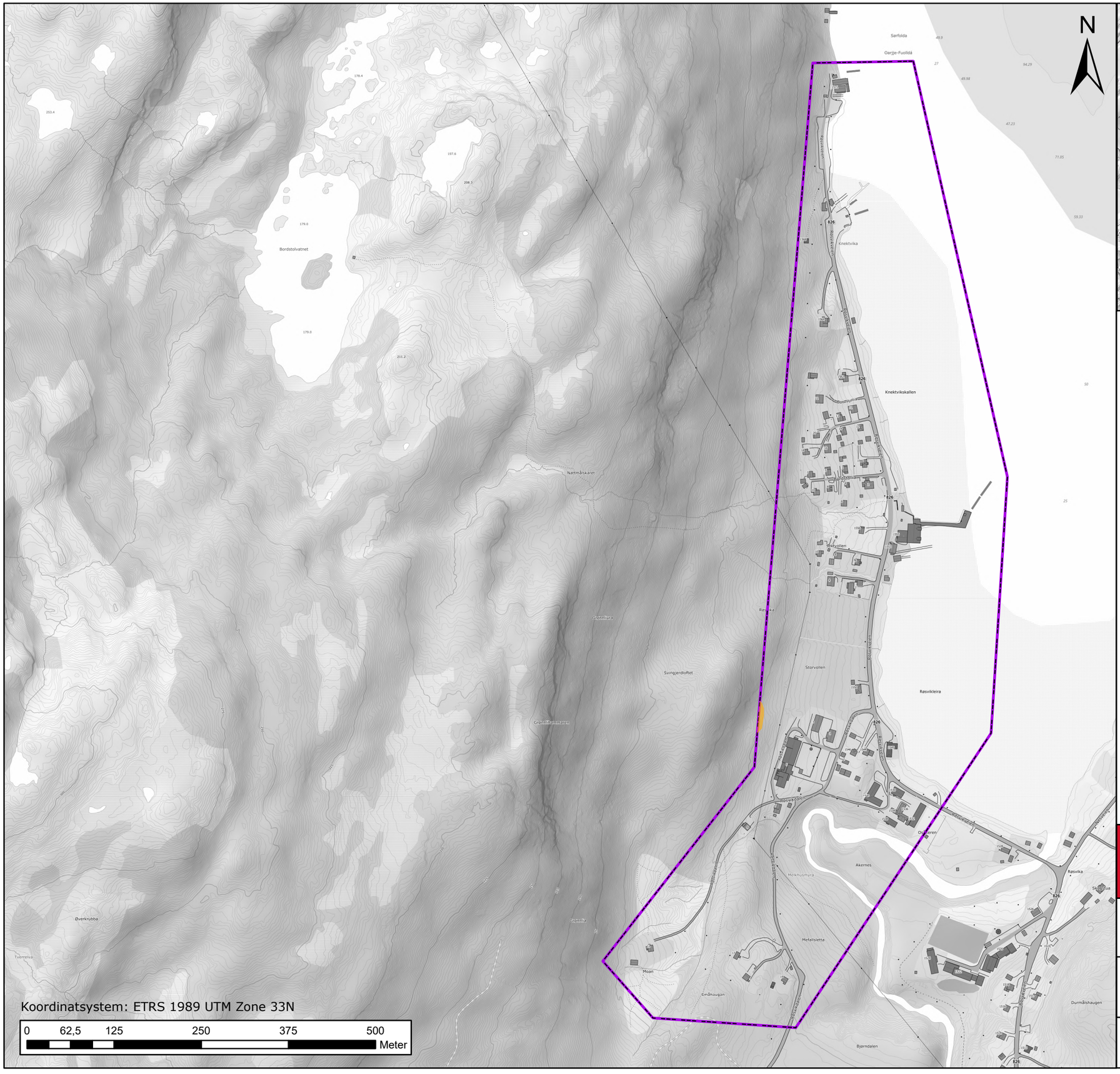
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

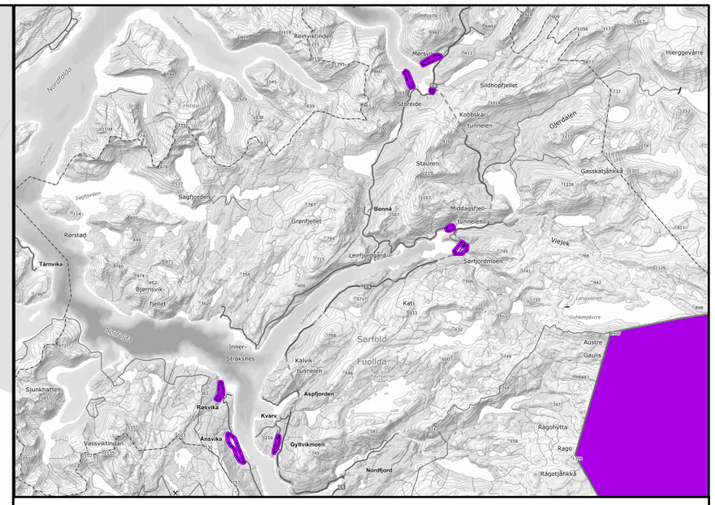
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000


N
Sørfolda
Oarje-Fuolidá
Bordstolvatnet
Nattmålskaret
Knektvika
Knektvikskallen
Storvollen
Røsvikleira
Akernes
Metallsletta
Svingerdoftet
Grønlihura
Grønlihamrane
Øverkrubba
Tverreiva
Emåhaugen
Bjørndalen
Durmålshaugen
Røsvika
Skjellhua
Ola Kveren
Molkhusmyra
Grønliha
Rødalsvatnet
826
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
2656
2657
2658
2659
2660
2661
2662
2663
2664
2665
2666
2667
2668
2669
2670
2671
2672
2673
2674
2675
2676
2677
2678
2679
2680
2681
2682
2683
2684
2685
2686
2687
2688
2689
2690
2691
2692
2693
2694
2695
2696
2697
2698
2699
2700
2701
2702
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2709
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
2717
2718
2719
2720
2721
2722
2723
2724
2725
2726
2727
2728
2729
2730
2731
2732
2733
2734
2735
2736
2737
2738
2739
2740
2741
2742
2743
2744
2745
2746
2747
2748
2749
2750
2751
2752
2753
2754
2755
2756
2757
2758
2759
2760
2761
2762
2763
2764
2765
2766
2767
2768
2769
2770
2771
2772
2773
2774
2775
2776
2777
2778
2779
2780
2781
2782
2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2820
2821
2822
2823
2824
2825
2826
2827
2828
2829
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
2838
2839
2840
2841
2842
2843
2844
2845
2846
2847
2848
2849
2850
2851
2852
2853
2854
2855
2856
2857
2858
2859
2860
2861
2862
2863
2864
2865
2866
2867
2868
2869
2870
2871
2872
2873
2874
2875
2876
2877
2878
2879
2880
2881
2882
2883
2884
2885
2886
2887
2888
2889
2890
2891
2892
2893
2894
2895
2896
2897
2898
2899
2900
2901
2902
2903
2904
2905
2906
2907
2908
2909
2910
2911
2912
2913
2914
2915
2916
2917
2918
2919
2920
2921
2922
2923
2924
2925
2926
2927
2928
2929
2930
2931
2932
2933
2934
2935
2936
2937
2938
2939
2940
2941
2942
2943
2944
2945
2946
2947
2948
2949
2950
2951
2952
2953
2954
2955
2956
2957
2958
2959
2960
2961
2962
2963
2964
2965
2966
2967
2968
2969
2970
2971
2972
2973
2974
2975
2976
2977
2978
2979
2980
2981
2982
2983
2984
2985
2986
2987
2988
2989
2990
2991
2992
2993
2994
2995
2996
2997
2998
2999
3000
3001
3002
3003
3004
3005
3006
3007
3008
3009
3010
3011
3012
3013
3014
3015
3016
3017
3018
3019
3020
3021
3022
3023
3024
3025
3026
3027
3028
3029
3030
3031
3032
3033
3034
3035
3036
3037
3038
3039
3040
3041
3042
3043
3044
3045
3046
3047
3048
3049
3050
3051
3052
3053
3054
3055
3056
3057
3058
3059
3060
3061
3062
3063
3064
3065
3066
3067
3068
3069
3070
3071
3072
3073
3074
3075
3076
3077
3078
3079
3080
3081
3082
3083
3084
3085
3086
3087
3088
3089
3090
3091
3092
3093
3094
3095
3096
3097
3098
3099
3100
3101
3102
3103
3104
3105
3106
3107
3108
3109
3110
3111
3112
3113
3114
3115
3116
3117
3118
3119
3120
3121
3122
3123
3124
3125
3126
3127
3128
3129
3130
3131
3132
3133
3134
3135
3136
3137
3138
3139
3140
3141
3142
3143
3144
3145
3146
3147
3148
3149
3150
3151
3152
3153
3154
3155
3156
3157
3158
3159
3160
3161
3162
3163
3164
3165
3166
3167
3168
3169
3170
3171
3172
3173
3174
3175
3176
3177
3178
3179
3180
3181
3182
3183
3184
3185
3186
3187
3188
3189
3190
3191
3192
3193
3194
3195
3196
3197
3198
3199
3200
3201
3202
3203
3204
3205
3206
3207
3208
3209
3210
3211
3212
3213
3214
3215
3216
3217
3218
3219
3220
3221
3222
3223
3224
3225
3226
3227
3228
3229
3230
3231
3232
3233
3234
3235
3236
3237
3238
3239
3240
3241
3242
3243
3244
3245
3246
3247
3248
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3260
3261
3262
3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3279
3280
3281
3282
3283
3284
3285
3286
3287
3288
3289
3290
3291
3292
3293
3294
3295
3296
3297
3298
3299
3300
3301
3302
3303
3304
3305
3306
3307
3308
3309
3310
3311
3312
3313
3314
3315
3316
3317
3318
3319
3320
3321
3322
3323
3324
3325
3326
3327
3328
3329
3330
3331
3332
3333
3334
3335
3336
3337
3338
3339
3340
3341
3342
3343
3344
3345
3346
3347
3348
3349
3350
3351
3352
3353
3354
3355
3356
3357
3358
3359
3360
3361
3362
3363
3364
3365
3366
3367
3368
3369
3370
3371
3372
3373
3374
3375
3376
3377
3378
3379
3380
3381
3382
3383
3384
3385
3386
3387
3388
3389
3390
3391
3392
3393
3394
3395
3396
3397
3398
3399
3400
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
3409
3410
3411
3412
3413
3414
3415
3416
3417
3418
3419
3420
3421
3422
3423
3424
3425
3426
3427
3428
3429
3430
3431
3432
3433
3434
3435
3436
3437
3438
3439
3440
3441
3442
3443
3444
3445
3446
3447
3448
3449
3450
3451
3452
3453
3454
3455
3456
3457
3458
3459
3460
3461
3462
3463
3464
3465
3466
3467
3468
3469
3470
3471
3472
3473
3474
3475
3476
3477
3478
3479
3480
3481
3482
3483
3484
3485
3486
3487
3488
3489
3490
3491
3492
3493
3494
3495
3496
3497
3498
3499
3500
3501
3502
3503
3504
3505
3506
3507
3508
3509
3510
3511
3512
3513
3514
3515
3516
3517
3518
3519
3520
3521
3522
3523
3524
3525
3526
3527
3528
3529
3530
3531
3532
3533
3534
3535
3536
3537
3538
3539
3540
3541
3542
3543
3544
3545
3546
3547
3548
3549
3550
3551
3552
3553
3554
3555
3556
3557
3558
3559
3560
3561
3562
3563
3564
3565
3566
3567
3568
3569
3570
3571
3572
3573
3574
3575
3576
3577
3578
3579
3580
3581
3582
3583
3584
3585
3586
3587
3588
3589
3590
3591
3592
3593
3594
3595
3596
3597
3598
3599
3600
3601
3602
3603
3604
3605
3606
3607
3608
3609
3610
3611
3612
3613
3614
3615
3616
3617
3618
3619
3620
3621
3622
3623
3624
3625
3626
3627
3628
3629
3630
3631
3632
3633
3634
3635
3636
3637
3638
3639
3640
3641
3642
3643
3644
3645
3646
3647
3648
3649
3650
3651
3652
3653
3654
3655
3656
3657
3658
3659
3660
3661
3662
3663
3664
3665
3666
3667
3668
3669
3670
3671
3672
3673
3674
3675
3676
3677
3678
3679
3680
3681
3682
3683
3684
3685
3686
3687
3688
3689
3690
3691
3692
3693
3694
3695
3696
3697
3698
3699
3700
3701
3702
3703
3704
3705
3706
3707
3708
3709
3710
3711
3712
3713
3714
3715
3716
3717
3718
3719
3720
3721
3722
3723
3724
3725
3726
3727
3728
3729
3730
3731
3732
3733
3734
3735
3736
3737
3738
3739
3740
3741
3742
3743
3744
3745
3746
3747
3748
3749
3750
3751
3752
3753
3754
3755
3756
3757
3758
3759
3760
3761
3762
3763
3764
3765
3766
3767
3768
3769
3770
3771
3772
3773
3774
3775
3776
3777
3778
3779
3780
3781
3782
3783
3784
3785
3786
3787
3788
3789
3790
3791
3792
3793
3794
3795
3796
3797
3798
3799
3800
3801
3802
3803
3804
3805
3806
3807
3808
3809
3810
3811
3812
3813
3814
3815
3816
3817
3818
3819
3820
3821
3822
3823
3824
3825
3826
3827
3828
3829
3830
3831
3832
3833
3834
3835
3836
3837
3838
3839
3840
3841
3842
3843
3844
3845
3846
3847
3848
3849
3850
3851
3852
3853
3854
3855
3856
3857
3858
3859
3860
3861
3862
3863
3864
3865
3866
3867
3868
3869
3870
3871
3872
3873
3874
3875
3876
3877
3878
3879
3880
3881
3882
3883
3884
3885
3886
3887
3888
3889
3890
3891
3892
3893
3894
3895
3896
3897
3898
3899
3900
3901
3902
3903
3904
3905
3906
3907
3908
3909
3910
3911
3912
3913
3914
3915
3916
3917
3918
3919
3920
3921
3922
3923
3924
3925
3926
3927
3928
3929
3930
3931
3932
3933
3934
3935
3936
3937
3938
3939
3940
3941
3942
3943
3944
3945
3946
3947
3948
3949
3950
3951
3952
3953
3954
3955
3956
3957
3958
3959
3960
3961
3962
3963
3964
3965
3966
3967
3968
3969
3970
3971
3972
3973
3974
3975
3976
3977
3978
3979
3980
3981
3982
3983
3984
3985
3986
3987
3988
3989
3990
3991
3992
3993
3994
3995
3996
3997
3998
3999
4000
4001
4002
4003
4004
4005
4006
4007
4008
4009
4010
4011
4012
4013
4014
4015
4016
4017
4018
4019
4020
4021
4022
4023
4024
4025
4026
4027
4028
4029
4030
4031
4032
4033
4034
4035
4036
4037
4038
4039
4040
4041
4042
4043
4044
4045
4046
4047
4048
4049
4050
4051
4052
4053
4054
4055
4056
4057
4058
4059
4060
4061
4062
4063
4064
4065
4066
4067
4068
4069
4070
4071
4072
4073
4074
4075
4076
4077
4078
4079
4080
4081
4082
4083
4084
4085
4086
4087
4088
4089
4090
4091
4092
4093
4094
4095
4096
4097
4098
4099
4100
4101
4102
4103
4104
4105
4106
4107
4108
4109
4110
4111
4112
4113
4114
4115
4116
4117
4118
4119
4120
4121
4122
4123
4124
4125
4126
4127
4128
4129
4130
4131
4132
4133
4134
4135
4136
4137
4138
4139
4140
4141
4142
4143
4144
4145
4146
4147
4148
4149
4150
4151
4152
4153
4154
4155
4156
4157
4158
4159
4160
4161
4162
4163
4164
4165
4166
4167
4168
4169
4170
4171
4172
4173
4174
4175
4176
4177
4178
4179
4180
4181
4182
4183
4184
4185
4186
4187
4188
4189
4190
4191
4192
4193
4194
4195
4196
4197
4198
4199
4200
4201
4202
4203
4204
4205
4206
4207
4208
4209
4210
4211
4212
4213
4214
4215
4216
4217
4218
4219
4220
4221
4222
4223
4224
4225
4226
4227
4228
4229
4230
4231
4232
4233
4234
4235
4236
4237
4238
4239
4240
4241
4242
4243
4244
4245
4246
4247
4248
4249
4250
4251
4252
4253
4254
4255
4256
4257
4258
4259
4260
4261
4262
4263
4264
4265
4266
4267
4268
4269
4270
4271
4272
4273
4274
4275
4276
4277
4278
4279
4280
4281
4282
4283
4284
4285
4286
4287
4288
4289
4290
4291
4292
4293
4294
4295
4296
4297
4298
4299
4300
4301
4302
4303
4304
4305
4306
4307
4308
4309
4310
4311
4312
4313
4314
4315
4316
4317
4318
4319
4320
4321
4322
4323
4324
4325
4326
4327
4328
4329
4330
4331
4332
4333
4334
4335
4336
4337
4338
4339
4340
4341
4342
4343
4344
4345
4346
4347
4348
4349
4350
4351
4352
4353
4354
4355
4356
4357
4358
4359
4360
4361
4362
4363
4364
4365
4366
4367
4368
4369
4370
4371
4372
4373
4374
4375
4376
4377
4378
4379
4380
4381
4382
4383
4384
4385
4386
4387
4388
4389
4390
4391
4392
4393
4394
4395
4396
4397
4398
4399
4400
4401
4402
4403
4404
4405
4406
4407
4408
4409
4410
4411
4412
4413
4414
4415
4416
4417
4418
4419
4420
4421
4422
4423
4424
4425
4426
4427
4428
4429
4430
4431
4432
4433
4434
4435
4436
4437
4438
4439
4440
4441
4442
4443
4444
4445
4446
4447
4448
4449
4450
4451
4452
4453
4454
4455
4456
4457
4458
4459
4460
4461
4462
4463
4464
4465
4466
4467
4468
4469
4470
4471
4472
4473
4474
4475
4476
4477
4478
4479
4480
4481
4482
4483
4484
4485
4486
4487
4488
4489
4490
4491
4492
4493
4494
4495
4496
4497
4498
4499
4500
4501
4502
4503
4504
4505
4506
4507
4508
4509
4510
4511
4512
4513
4514
4515
4516
4517
4518
4519
4520
4521
4522
4523
4524
4525
4526
4527
4528
4529
4530
4531
4532
4533
4534
4535
4536
4537
4538
4539
4540
4541
4542
4543
4544
4545
4546
4547
4548
4549
4550
4551
4552
4553
4554
4555
4556
4557
4558
4559
4560
4561
4562
4563
4564
4565
4566
4567
4568
4569
4570
4571
4572
4573
4574
4575
4576
4577
4578
4579
4580
4581
4582
4583
4584
4585
4586
4587
4588
4589
4590
4591
4592
4593
4594
4595
4596
4597
4598
4599
4600
4601
4602
4603
4604
4605
4606
4607
4608
4609
4610
4611
4612
4613
4614
4615
4616
4617
4618
4619
4620
4621
4622
4623
4624
4625
4626
4627
4628
4629
4630
4631
4632
4633
4634
4635
4636
4637
4638
4639
4640
4641
4642
4643
4644
4645
4646
4647
4648
4649
4650
4651
4652
4653
4654
4655
4656
4657
4658
4659
4660
4661
4662
4663
4664
4665
4666
4667
4668
4669
4670
4671
4672
4673
4674
4675
4676
4677
4678
4679
4680
4681
4682
4683
4684
4685
4686
4687
4688
4689
4690
4691
4692
4693
4694
4695
4696
4697
4698
4699
4700
4701
4702
4703
4704
4705
4706
4707
4708
4709
4710
4711
4712
4713
4714
4715
4716
4717
4718
4719
4720
4721
4722
4723
4724
4725
4726
4727
4728
4729
4730
4731
4732
4733
4734
4735
4736
4737
4738
4739
4740
4741
4742
4743
4744
4745
4746
4747
4748
4749
4750
4751
4752
4753
4754
4755
4756
4757
4758
4759
4760
4761
4762
4763
4764
4765
4766
4767
4768
4769
4770
4771
4772
4773
4774
4775
4776
4777
4778
4779
4780
4781
4782
4783
4784
4785
4786
4787
4788
4789
4790
4791
4792
4793
4794
4795
4796
4797
4798
4799
4800
4801
4802
4803
4804
4805
4806
4807
4808
4809
4810
4811
4812
4813
4814
4815
4816
4817
4818
4819
4820
4821
4822
4823
4824
4825
4826
4827
4828
4829
4830
4831
4832
4833
4834
4835
4836
4837
4838
4839
4840
4841
4842
4843
4844
4845
4846
4847
4848
4849
4850
4851
4852
4853
4854
4855
4856
4857
4858
4859
4860
4861
4862
4863
4864
4865
4866
4867
4868
4869
4870
4871
4872
4873
4874
4875
4876
4877
4878
4879
4880
4881
4882
4883
4884
4885
4886
4887
4888
4889
4890
4891
4892
4893
4894
4895
4896
4897
4898
4899
4900
4901
4902
4903
4904
4905
4906
4907
4908
4909
4910
4911
4912
4913
4914
4915
4916
4917
4918
4919
4920
4921
4922
4923
4924
4925
4926
4927
4928
4929
4930
4931
4932
4933
4934
4935
4936
4937
4938
4939
4940
4941
4942
4943
4944
4945
4946
4947
4948
4949
4950
4951
4952
4953
4954
4955
4956
4957
4958
4959
4960
4961
4962
4963
4964
4965
4966
4967
4968
4969
4970
4971
4972
4973
4974
4975
4976
4977
4978
4979
4980
4981
4982
4983
4984
4985
4986
4987
4988
4989
4990
4991
4992
4993
4994
4995
4996
4997
4998
4999
5000
5001
5002
5003
5004
5005
5006
5007
5008
5009
5010
5011
5012
5013
5014
5015
5016
5017
5018
5019
5020
5021
5022
5023
5024
5025
5026
5027
5028
5029
5030
5031
5032
5033
5034
5035
5036
5037
5038
5039
5040
5041
5042
5043
5044
5045
5046
5047
5048
5049
5050
5051
5052
5053
5054
5055
5056
5057
5058
5059
5060
5061
5062
5063
5064
5065
5066
5067
5068
5069
5070
5071
5072
5073
5074
5075
5076
5077
5078
5079
5080
5081
5082
5083
5084
5085
5086
5087
5088
5089
5090
5091
5092
5093
5094
5095
5096
5097
5098
5099
5100
5101
5102
5103
5104
5105
5106
5107
5108
5109
5110
5111
5112
5113
5114
5115
5116
5117
5118
5119
5120
5121
5122
5123
5124
5125
5126
5127
5128
5129
5130
5131
5132
5133
5134
5135
5136
5137
5138
5139
5140
5141
5142
5143
5144
5145
5146
5147
5148
5149
5150
5151
5152
5153
5154
5155
5156
5157
5158
5159
5160
5161
5162
5163
5164
5165
5166
5167
5168
5169
5170
5171
5172
5173
5174
5175
5176
5177
5178
5179
5180
5181
5182
5183
5184
5185
5186
5187
5188
5189
5190
5191
5192
5193
5194
5195
5196
5197
5198
5199
5200
5201
5202
5203
5204
5205
5206
5207
5208
5209
5210
5211
5212
5213
5214
5215
5216
5217
5218
5219
5220
5221
5222
5223
5224
5225
5226
5227
5228
5229
5230
5231
5232
5233
5234
5235
5236
5237
5238
5239
5240
5241
5242
5243
5244
5245
5246
5247
5248
5249
5250
5251
5252
5253
5254
5255
5256
5257
5258
5259
5260
5261
5262
5263
5264
5265
5266
5267
5268
5269
5270
5271
5272
5273
5274
5275
5276
5277
5278
5279
5280
5281
5282
5283
5284
5285
5286
5287
5288
5289
5290
5291
5292
5293
5294
5295
5296
5297
5298
5299
5300
5301
5302
5303
5304
5305
5306
5307
5308
5309
5310
5311
5312
5313
5314
5315
5316
5317
5318
5319
5320
5321
5322
5323
5324
5325
5326
5327
5328
5329
5330
5331
5332
5333
5334
5335
5336
5337
5338
5339
5340
5341
5342
5343
5344
5345
5346
5347
5348
5349
5350
5351
5352
5353
5354
5355
5356
5357
5358
5359
5360
5361
5362
5363
5364
5365
5366
5367
5368
5369
5370
5371
5372
5373
5374
5375
5376
5377
5378
5379
5380
5381
5382
5383
5384
5385
5386
5387
5388
5389
5390
5391
5392
5393
5394
5395
5396
5397
5398
5399
5400
5401
5402
5403
5404
5405
5406
5407
5408
5409
5410
5411
5412
5413
5414
5415
5416
5417
5418
5419
5420
5421
5422
5423
5424
5425
5426
5427
5428
5429
5430
5431
5432
5433
5434
5435
5436
5437
5438
5439
5440
5441
5442
5443
5444
5445
5446
5447
5448
5449
5450
5451
5452
5453
5454
5455
5456
5457
5458
5459
5460
5461
5462
5463
5464
5465
5466
5467
5468
5469
5470
5471
5472
5473
5474
5475
5476
5477
5478
5479
5480
5481
5482
5483
5484
5485
5486
5487
5488
5489
5490
5491
5492
5493
5494
5495
5496
5497
5498
5499
5500
5501
5502
5503
5504
5505
5506
5507
5508
5509
5510
5511
5512
5513
5514
5515
5516
5517
5518
5519
5520
5521
5522
5523
5524
5525
5526
5527
5528
5529
5530
5531
5532
5533
5534
5535
5536
5537
5538
5539
5540
5541
5542
5543
5544
5545
5546
5547
5548
5549
5550
5551
5552
5553
5554
5555
5556
5557
5558
5559
5560
5561
5562
5563
5564
5565
5566
5567
5568
5569
5570
5571
5572
5573
5574
5575
5576
5577
5578
5579
5580
5581
5582
5583
5584
5585
5586
5587
5588
5589
5590
5591
5592
5593
5594
5595
5596
5597
5598
5599
5600
5601
5602
5603
5604
5605
5606
5607
5608
5609
5610
5611
5612
5613
5614
5615
5616
5617
5618
5619
5620
5621
5622
5623
5624
5625
5626
5627
5628
5629
5630
5631
5632
5633
5634
5635
5636
5637
5638
5639
5640
5641
5642
5643
5644
5645
5646
5647
5648
5649
5650
5651
5652
5653
5654
5655
5656
5657
5658
5659
5660
5661
5662
5663
5664
5665
5666
5667
5668
5669
5670
5671
5672
5673
5674
5675
5676
5677
5678
5679
5680
5681
5682
5683
5684
5685
5686
5687
5688
5689
5690
5691
5692
5693
5694
5695
5696
5697
5698
5699
5700
5701
5702
5703
5704
5705
5706
5707
5708
5709
5710
5711
5712
5713
5714
5715
5716
5717
5718
5719
5720
5721
5722
5723
5724
5725
5726
5727
5728
5729
5730
5731
5732
5733
5734
5735
5736
5737
5738
5739
5740
5741
5742
5743
5744
5745
5746
5747
5748
5749
5750
5751
5752
5753
5754
5755
5756
5757
5758
5759
5760
5761
5762
5763
5764
5765
5766
5767
5768
5769
5770
5771
5772
5773
5774
5775
5776
5777
5778
5779
5780
5781
5782
5783
5784
5785
5786
5787
5788
5789
5790
5791
5792
5793
5794
5795
5796
5797
5798
5799
5800
5801
5802
5803
5804
5805
5806
5807
5808
5809
5810
5811
5812
5813
5814
5815
5816
5817
5818
5819
5820
5821
5822
5823
5824
5825
5826
5827
5828
5829
5830
5831
5832
5833
5834
5835
5836
5837
5838
5839
5840
5841
5842
5843
5844
5845
5846
5847
5848
5849
5850
5851
5852
5853
5854
5855
5856
5857
5858
5859
5860
5861
5862
5863
5864
5865
5866
5867
5868
5869
5870
5871
5872
5873
5874
5875
5876
5877
5878
5879
5880
5881
5882
5883
5884
5885
5886
5887
5888
5889
5890
5891
5892
5893
5894
5895
5896
5897
5898
5899
5900
5901
5902
5903
5904
5905
5906
5907
5908
5909
5910
5911
5912
5913
5914
5915
5916
5917
5918
5919
5920
5921
5922
5923
5924
5925
5926
5927
5928
5929
5930
5931
5932
5933
5934
5935
5936
5937
5938
5939
5940
5941
5942
5943
5944
5945
5946
5947
5948
5949
5950
5951
5952
5953
5954
5955
5956
5957
5958
5959
5960
5961
5962
5963
5964
5965
5966
5967
5968
5969
5970
5971
5972
5973
5974
5975
5976
5977
5978
5979
5980
5981
5982
5983
5984
5985
5986
5987
5988
5989
5990
5991
5992
5993
5994
5995
5996
5997
5998
5999
6000
6001
6002
6003
6004
6005
6006
6007
6008
6009
6010
6011
6012
6013
6014
6015
6016
6017
6018
6019
6020
6021
6022
6023
6024
6025
6026
6027
6028
6029
6030
6031
6032
6033
6034
6035
6036
6037
6038
6039
6040
6041
6042
6043
6044
6045
6046
6047
6048
6049
6050
6051
6052
6053
6054
6055
6056
6057
6058
6059
6060
6061
6062
6063
6064
6065
6066
6067
6068
6069
6070
6071
6072
6073
6074
6075
6076
6077
6078
6079
6080
6081
6082
6083
6084
6085
6086
6087
6088
6089
6090
6091
6092
6093
6094
6095
6096
6097
6098
6099
6100
6101
6102
6103
6104
6105
6106
6107
6108
6109
6110
6111
6112
6113
6114
6115
6116
6117
6118
6119
6120
6121
6122
6123
6124
6125
6126
6127
6128
6129
6130
6131
6132
6133
6134
6135
6136
6137
6138
6139
6140
6141
6142
6143
6144
6145
6146
6147
6148
6149
6150
6151
6152
6153
6154
6155
6156
6157
6158
6159
6160
6161
6162
6163
6164
6165
6166
6167
6168
6169
6170
6171
6172
6173
6174
6175
6176
6177
6178
6179
6180
6181
6182
6183
6184
6185
6186
6187
6188
6189
6190
6191
6192
6193
6194
6195
6196
6197
6198
6199
6200
6201
6202
6203
6204
6205
6206
6207
6208
6209
6210
6211
6212
6213
6214
6215
6216
6217
6218
6219
6220
6221
6222
6223
6224
6225
6226
6227
6228
6229
6230
6231
6232
6233
6234
6235
6236
6237
6238
6239
6240
6241
6242
6243
6244
6245
6246
6247
6248
6249
6250
6251
6252
6253
6254
6255
6256
6257
6258
6259
6260
6261
6262
6263
6264
6265
6266
6267
6268
6269
6270
6271
6272
6273
6274
6275
6276
6277
6278
6279
6280
6281
6282
6283
6284
6285
6286
6287
6288
6289
6290
6291
6292
6293
6294
6295
6296
6297
6298
6299
6300
6301
6302
6303
6304
6305
6306
6307
6308
6309
6310
6311
6312
6313
6314
6315
6316
6317
6318
6319
6320
6321
6322
6323
6324
6325
6326
6327
6328
6329
6330
6331
6332
6333
6334
6335
6336
6337
6338
6339
6340
6341
6342
6343
6344
6345
6346
6347
6348
6349
6350
6351
6352
6353
6354
6355
6356
6357
6358
6359
6360
6361
6362
6363
6364
6365
6366
6367
6368
6369
6370
6371
6372
6373
6374
6375
6376
6377
6378
6379
6380
6381
6382
6383
6384
6385
6386
6387
6388
6389
6390
6391
6392
6393
6394
6395
6396
6397
6398
6399
6400
6401
6402
6403
6404
6405
6406
6407
6408
6409
6410
6411
6412
6413
6414
6415
6416
6417
6418
6419
6420
6421
6422
6423
6424
6425
6426
6427
6428
6429
6430
6431
6432
6433
6434
6435
6436
6437
6438
6439
6440
6441
6442
6443
6444
6445
6446
6447
6448
6449
6450
6451
6452
6453
6454
6455
6456
6457
6458
6459
6460
6461
6462
6463
6464
6465
6466
6467
6468
6469
6470
6471
6472
6473
6474
6475
6476
6477
6478
6479
6480
6481
6482
6483
6484
6485
6486
6487
6488
6489
6490
6491
6492
6493
6494
6495
6496
6497
6498
6499
6500
6501
6502
6503
6504
6505
6506
6507
6508
6509
6510
6511
6512
6513
6514
6515
6516
6517
6518
6519
6520
6521
6522
6523
6524
6525
6526
6527
6528
6529
6530
6531
6532
6533
6534
6535
6536
6537
6538
6539
6540
6541
6542
6543
6544
6545
6546
6547
6548
6549
6550
6551
6552
6553
6554
6555
6556
6557
6558
6559
6560
6561
6562
6563
6564
6565
6566
6567
6568
6569
6570
6571
6572
6573
6574
6575
6576
6577
6578
6579
6580
6581
6582
6583
6584
6585
6586
6587
6588
6589
6590
6591
6592
6593
6594
6595
6596
6597
6598
6599
6600
6601
6602
6603
6604
6605
6606
6607
6608
6609
6610
6611
6612
6613
6614
6615
6616
6617
6618
6619
6620
6621
6622
6623
6624
6625
6626
6627
6628
6629
6630
6631
6632
6633
6634
6635
6636
6637
6638
6639
6640
6641
6642
6643
6644
6645
6646
6647
6648
6649
6650
6651
6652
6653
6654
6655
6656
6657
6658
6659
6660
6661
6662
6663
6664
6665
6666
6667
6668
6669
6670
6671
6672
6673
6674
6675
6676
6677
6678
6679
6680
6681
6682
6683
6684
6685
6686
6687
6688
6689
6690
6691
6692
6693
6694
6695
6696
6697
6698
6699
6700
6701
6702
6703
6704
6705
6706
6707
6708
6709
6710
6711
6712
6713
6714
6715
6716
6717
6718
6719
6720
6721
6722
6723
6724
6725
6726
6727
6728
6729
6730
6731
6732
6733
6734
6735
6736
6737
6738
6739
6740
6741
6742
6743
6744
6745
6746
6747
6748
6749
6750
6751
6752
6753
6754
6755





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

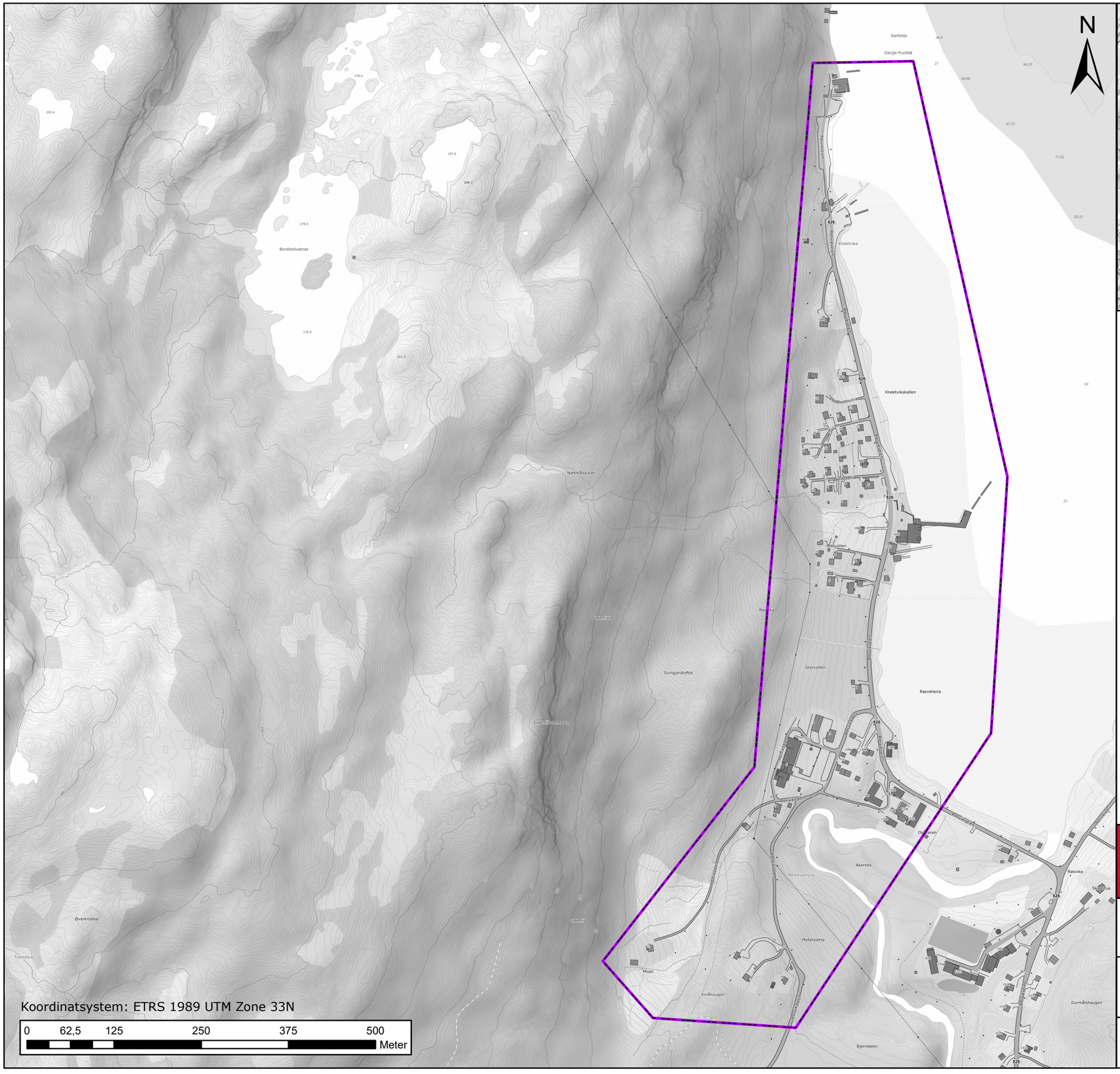
Vedlegg H6 Røsvik
Faresonekart per skredtype
Snøskred

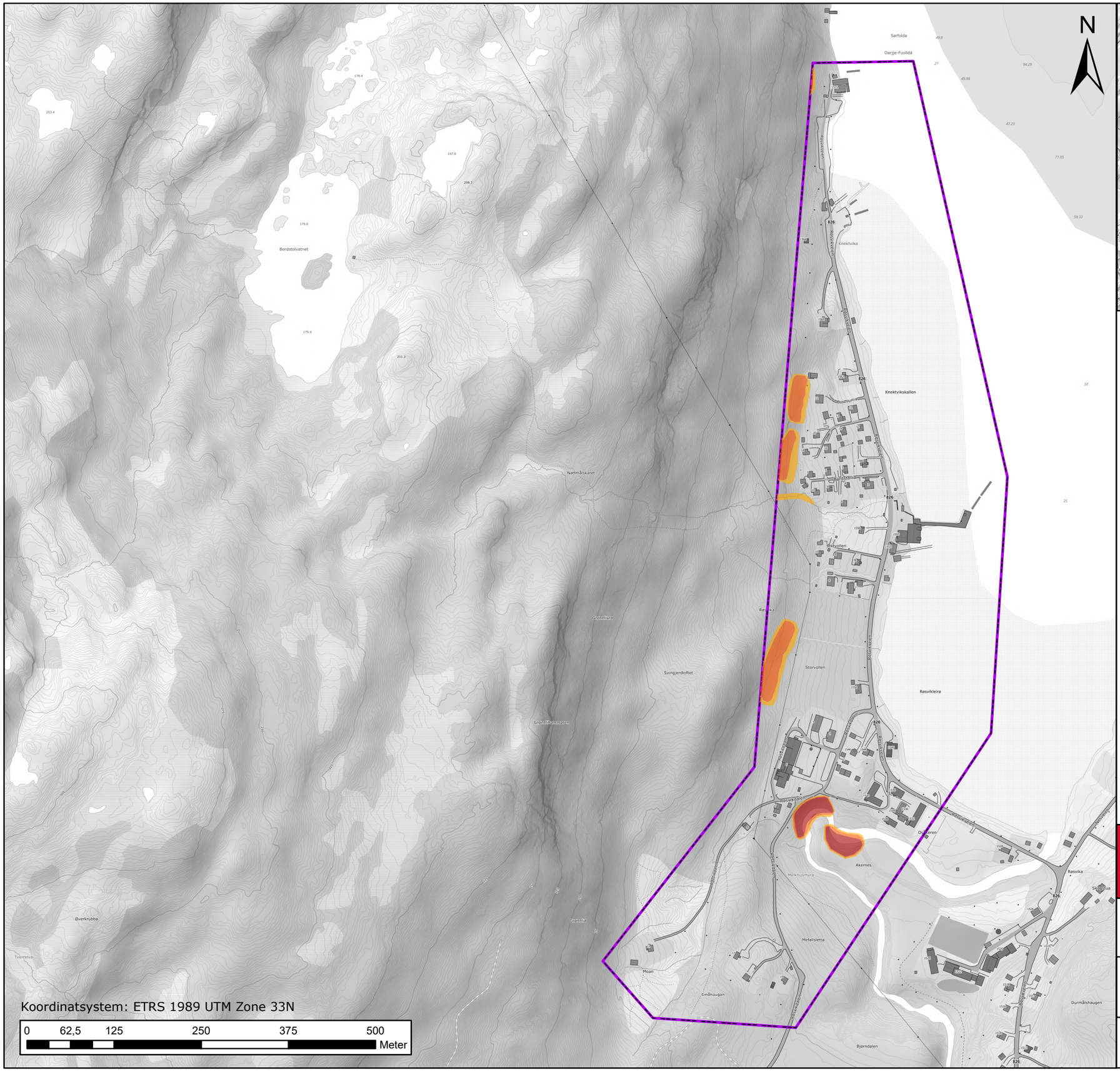
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

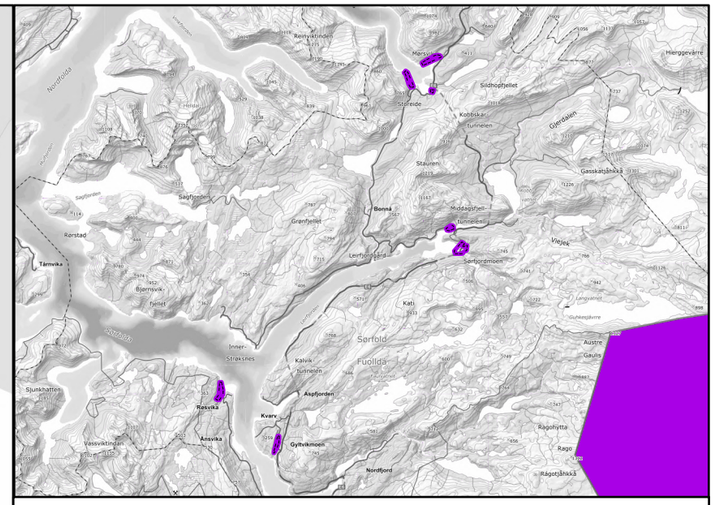
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500


N
Sørfolda
Oarje-Fuolidá
Bordstolvatnet
Nattmålskaret
Knektvika
Knektvikskallen
Røsvikleira
Stortvollen
Svingerdoftet
Grønlihura
Grønlikammaren
Øverkrubba
Akernes
Metallsletta
Moan
Emåhaugen
Bjørndalen
Durmålshaugen
Røsvika
Skjellhua
Ole Kveren
Molkhusmyra
Grønlia
Tverreiva
826
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
2656
2657
2658
2659
2660
2661
2662
2663
2664
2665
2666
2667
2668
2669
2670
2671
2672
2673
2674
2675
2676
2677
2678
2679
2680
2681
2682
2683
2684
2685
2686
2687
2688
2689
2690
2691
2692
2693
2694
2695
2696
2697
2698
2699
2700
2701
2702
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2709
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
2717
2718
2719
2720
2721
2722
2723
2724
2725
2726
2727
2728
2729
2730
2731
2732
2733
2734
2735
2736
2737
2738
2739
2740
2741
2742
2743
2744
2745
2746
2747
2748
2749
2750
2751
2752
2753
2754
2755
2756
2757
2758
2759
2760
2761
2762
2763
2764
2765
2766
2767
2768
2769
2770
2771
2772
2773
2774
2775
2776
2777
2778
2779
2780
2781
2782
2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2820
2821
2822
2823
2824
2825
2826
2827
2828
2829
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
2838
2839
2840
2841
2842
2843
2844
2845
2846
2847
2848
2849
2850
2851
2852
2853
2854
2855
2856
2857
2858
2859
2860
2861
2862
2863
2864
2865
2866
2867
2868
2869
2870
2871
2872
2873
2874
2875
2876
2877
2878
2879
2880
2881
2882
2883
2884
2885
2886
2887
2888
2889
2890
2891
2892
2893
2894
2895
2896
2897
2898
2899
2900
2901
2902
2903
2904
2905
2906
2907
2908
2909
2910
2911
2912
2913
2914
2915
2916
2917
2918
2919
2920
2921
2922
2923
2924
2925
2926
2927
2928
2929
2930
2931
2932
2933
2934
2935
2936
2937
2938
2939
2940
2941
2942
2943
2944
2945
2946
2947
2948
2949
2950
2951
2952
2953
2954
2955
2956
2957
2958
2959
2960
2961
2962
2963
2964
2965
2966
2967
2968
2969
2970
2971
2972
2973
2974
2975
2976
2977
2978
2979
2980
2981
2982
2983
2984
2985
2986
2987
2988
2989
2990
2991
2992
2993
2994
2995
2996
2997
2998
2999
3000
3001
3002
3003
3004
3005
3006
3007
3008
3009
3010
3011
3012
3013
3014
3015
3016
3017
3018
3019
3020
3021
3022
3023
3024
3025
3026
3027
3028
3029
3030
3031
3032
3033
3034
3035
3036
3037
3038
3039
3040
3041
3042
3043
3044
3045
3046
3047
3048
3049
3050
3051
3052
3053
3054
3055
3056
3057
3058
3059
3060
3061
3062
3063
3064
3065
3066
3067
3068
3069
3070
3071
3072
3073
3074
3075
3076
3077
3078
3079
3080
3081
3082
3083
3084
3085
3086
3087
3088
3089
3090
3091
3092
3093
3094
3095
3096
3097
3098
3099
3100
3101
3102
3103
3104
3105
3106
3107
3108
3109
3110
3111
3112
3113
3114
3115
3116
3117
3118
3119
3120
3121
3122
3123
3124
3125
3126
3127
3128
3129
3130
3131
3132
3133
3134
3135
3136
3137
3138
3139
3140
3141
3142
3143
3144
3145
3146
3147
3148
3149
3150
3151
3152
3153
3154
3155
3156
3157
3158
3159
3160
3161
3162
3163
3164
3165
3166
3167
3168
3169
3170
3171
3172
3173
3174
3175
3176
3177
3178
3179
3180
3181
3182
3183
3184
3185
3186
3187
3188
3189
3190
3191
3192
3193
3194
3195
3196
3197
3198
3199
3200
3201
3202
3203
3204
3205
3206
3207
3208
3209
3210
3211
3212
3213
3214
3215
3216
3217
3218
3219
3220
3221
3222
3223
3224
3225
3226
3227
3228
3229
3230
3231
3232
3233
3234
3235
3236
3237
3238
3239
3240
3241
3242
3243
3244
3245
3246
3247
3248
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3260
3261
3262
3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3279
3280
3281
3282
3283
3284
3285
3286
3287
3288
3289
3290
3291
3292
3293
3294
3295
3296
3297
3298
3299
3300
3301
3302
3303
3304
3305
3306
3307
3308
3309
3310
3311
3312
3313
3314
3315
3316
3317
3318
3319
3320
3321
3322
3323
3324
3325
3326
3327
3328
3329
3330
3331
3332
3333
3334
3335
3336
3337
3338
3339
3340
3341
3342
3343
3344
3345
3346
3347
3348
3349
3350
3351
3352
3353
3354
3355
3356
3357
3358
3359
3360
3361
3362
3363
3364
3365
3366
3367
3368
3369
3370
3371
3372
3373
3374
3375
3376
3377
3378
3379
3380
3381
3382
3383
3384
3385
3386
3387
3388
3389
3390
3391
3392
3393
3394
3395
3396
3397
3398
3399
3400
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
3409
3410
3411
3412
3413
3414
3415
3416
3417
3418
3419
3420
3421
3422
3423
3424
3425
3426
3427
3428
3429
3430
3431
3432
3433
3434
3435
3436
3437
3438
3439
3440
3441
3442
3443
3444
3445
3446
3447
3448
3449
3450
3451
3452
3453
3454
3455
3456
3457
3458
3459
3460
3461
3462
3463
3464
3465
3466
3467
3468
3469
3470
3471
3472
3473
3474
3475
3476
3477
3478
3479
3480
3481
3482
3483
3484
3485
3486
3487
3488
3489
3490
3491
3492
3493
3494
3495
3496
3497
3498
3499
3500
3501
3502
3503
3504
3505
3506
3507
3508
3509
3510
3511
3512
3513
3514
3515
3516
3517
3518
3519
3520
3521
3522
3523
3524
3525
3526
3527
3528
3529
3530
3531
3532
3533
3534
3535
3536
3537
3538
3539
3540
3541
3542
3543
3544
3545
3546
3547
3548
3549
3550
3551
3552
3553
3554
3555
3556
3557
3558
3559
3560
3561
3562
3563
3564
3565
3566
3567
3568
3569
3570
3571
3572
3573
3574
3575
3576
3577
3578
3579
3580
3581
3582
3583
3584
3585
3586
3587
3588
3589
3590
3591
3592
3593
3594
3595
3596
3597
3598
3599
3600
3601
3602
3603
3604
3605
3606
3607
3608
3609
3610
3611
3612
3613
3614
3615
3616
3617
3618
3619
3620
3621
3622
3623
3624
3625
3626
3627
3628
3629
3630
3631
3632
3633
3634
3635
3636
3637
3638
3639
3640
3641
3642
3643
3644
3645
3646
3647
3648
3649
3650
3651
3652
3653
3654
3655
3656
3657
3658
3659
3660
3661
3662
3663
3664
3665
3666
3667
3668
3669
3670
3671
3672
3673
3674
3675
3676
3677
3678
3679
3680
3681
3682
3683
3684
3685
3686
3687
3688
3689
3690
3691
3692
3693
3694
3695
3696
3697
3698
3699
3700
3701
3702
3703
3704
3705
3706
3707
3708
3709
3710
3711
3712
3713
3714
3715
3716
3717
3718
3719
3720
3721
3722
3723
3724
3725
3726
3727
3728
3729
3730
3731
3732
3733
3734
3735
3736
3737
3738
3739
3740
3741
3742
3743
3744
3745
3746
3747
3748
3749
3750
3751
3752
3753
3754
3755
3756
3757
3758
3759
3760
3761
3762
3763
3764
3765
3766
3767
3768
3769
3770
3771
3772
3773
3774
3775
3776
3777
3778
3779
3780
3781
3782
3783
3784
3785
3786
3787
3788
3789
3790
3791
3792
3793
3794
3795
3796
3797
3798
3799
3800
3801
3802
3803
3804
3805
3806
3807
3808
3809
3810
3811
3812
3813
3814
3815
3816
3817
3818
3819
3820
3821
3822
3823
3824
3825
3826
3827
3828
3829
3830
3831
3832
3833
3834
3835
3836
3837
3838
3839
3840
3841
3842
3843
3844
3845
3846
3847
3848
3849
3850
3851
3852
3853
3854
3855
3856
3857
3858
3859
3860
3861
3862
3863
3864
3865
3866
3867
3868
3869
3870
3871
3872
3873
3874
3875
3876
3877
3878
3879
3880
3881
3882
3883
3884
3885
3886
3887
3888
3889
3890
3891
3892
3893
3894
3895
3896
3897
3898
3899
3900
3901
3902
3903
3904
3905
3906
3907
3908
3909
3910
3911
3912
3913
3914
3915
3916
3917
3918
3919
3920
3921
3922
3923
3924
3925
3926
3927
3928
3929
3930
3931
3932
3933
3934
3935
3936
3937
3938
3939
3940
3941
3942
3943
3944
3945
3946
3947
3948
3949
3950
3951
3952
3953
3954
3955
3956
3957
3958
3959
3960
3961
3962
3963
3964
3965
3966
3967
3968
3969
3970
3971
3972
3973
3974
3975
3976
3977
3978
3979
3980
3981
3982
3983
3984
3985
3986
3987
3988
3989
3990
3991
3992
3993
3994
3995
3996
3997
3998
3999
4000
4001
4002
4003
4004
4005
4006
4007
4008
4009
4010
4011
4012
4013
4014
4015
4016
4017
4018
4019
4020
4021
4022
4023
4024
4025
4026
4027
4028
4029
4030
4031
4032
4033
4034
4035
4036
4037
4038
4039
4040
4041
4042
4043
4044
4045
4046
4047
4048
4049
4050
4051
4052
4053
4054
4055
4056
4057
4058
4059
4060
4061
4062
4063
4064
4065
4066
4067
4068
4069
4070
4071
4072
4073
4074
4075
4076
4077
4078
4079
4080
4081
4082
4083
4084
4085
4086
4087
4088
4089
4090
4091
4092
4093
4094
4095
4096
4097
4098
4099
4100
4101
4102
4103
4104
4105
4106
4107
4108
4109
4110
4111
4112
4113
4114
4115
4116
4117
4118
4119
4120
4121
4122
4123
4124
4125
4126
4127
4128
4129
4130
4131
4132
4133
4134
4135
4136
4137
4138
4139
4140
4141
4142
4143
4144
4145
4146
4147
4148
4149
4150
4151
4152
4153
4154
4155
4156
4157
4158
4159
4160
4161
4162
4163
4164
4165
4166
4167
4168
4169
4170
4171
4172
4173
4174
4175
4176
4177
4178
4179
4180
4181
4182
4183
4184
4185
4186
4187
4188
4189
4190
4191
4192
4193
4194
4195
4196
4197
4198
4199
4200
4201
4202
4203
4204
4205
4206
4207
4208
4209
4210
4211
4212
4213
4214
4215
4216
4217
4218
4219
4220
4221
4222
4223
4224
4225
4226
4227
4228
4229
4230
4231
4232
4233
4234
4235
4236
4237
4238
4239
4240
4241
4242
4243
4244
4245
4246
4247
4248
4249
4250
4251
4252
4253
4254
4255
4256
4257
4258
4259
4260
4261
4262
4263
4264
4265
4266
4267
4268
4269
4270
4271
4272
4273
4274
4275
4276
4277
4278
4279
4280
4281
4282
4283
4284
4285
4286
4287
4288
4289
4290
4291
4292
4293
4294
4295
4296
4297
4298
4299
4300
4301
4302
4303
4304
4305
4306
4307
4308
4309
4310
4311
4312
4313
4314
4315
4316
4317
4318
4319
4320
4321
4322
4323
4324
4325
4326
4327
4328
4329
4330
4331
4332
4333
4334
4335
4336
4337
4338
4339
4340
4341
4342
4343
4344
4345
4346
4347
4348
4349
4350
4351
4352
4353
4354
4355
4356
4357
4358
4359
4360
4361
4362
4363
4364
4365
4366
4367
4368
4369
4370
4371
4372
4373
4374
4375
4376
4377
4378
4379
4380
4381
4382
4383
4384
4385
4386
4387
4388
4389
4390
4391
4392
4393
4394
4395
4396
4397
4398
4399
4400
4401
4402
4403
4404
4405
4406
4407
4408
4409
4410
4411
4412
4413
4414
4415
4416
4417
4418
4419
4420
4421
4422
4423
4424
4425
4426
4427
4428
4429
4430
4431
4432
4433
4434
4435
4436
4437
4438
4439
4440
4441
4442
4443
4444
4445
4446
4447
4448
4449
4450
4451
4452
4453
4454
4455
4456
4457
4458
4459
4460
4461
4462
4463
4464
4465
4466
4467
4468
4469
4470
4471
4472
4473
4474
4475
4476
4477
4478
4479
4480
4481
4482
4483
4484
4485
4486
4487
4488
4489
4490
4491
4492
4493
4494
4495
4496
4497
4498
4499
4500
4501
4502
4503
4504
4505
4506
4507
4508
4509
4510
4511
4512
4513
4514
4515
4516
4517
4518
4519
4520
4521
4522
4523
4524
4525
4526
4527
4528
4529
4530
4531
4532
4533
4534
4535
4536
4537
4538
4539
4540
4541
4542
4543
4544
4545
4546
4547
4548
4549
4550
4551
4552
4553
4554
4555
4556
4557
4558
4559
4560
4561
4562
4563
4564
4565
4566
4567
4568
4569
4570
4571
4572
4573
4574
4575
4576
4577
4578
4579
4580
4581
4582
4583
4584
4585
4586
4587
4588
4589
4590
4591
4592
4593
4594
4595
4596
4597
4598
4599
4600
4601
4602
4603
4604
4605
4606
4607
4608
4609
4610
4611
4612
4613
4614
4615
4616
4617
4618
4619
4620
4621
4622
4623
4624
4625
4626
4627
4628
4629
4630
4631
4632
4633
4634
4635
4636
4637
4638
4639
4640
4641
4642
4643
4644
4645
4646
4647
4648
4649
4650
4651
4652
4653
4654
4655
4656
4657
4658
4659
4660
4661
4662
4663
4664
4665
4666
4667
4668
4669
4670
4671
4672
4673
4674
4675
4676
4677
4678
4679
4680
4681
4682
4683
4684
4685
4686
4687
4688
4689
4690
4691
4692
4693
4694
4695
4696
4697
4698
4699
4700
4701
4702
4703
4704
4705
4706
4707
4708
4709
4710
4711
4712
4713
4714
4715
4716
4717
4718
4719
4720
4721
4722
4723
4724
4725
4726
4727
4728
4729
4730
4731
4732
4733
4734
4735
4736
4737
4738
4739
4740
4741
4742
4743
4744
4745
4746
4747
4748
4749
4750
4751
4752
4753
4754
4755
4756
4757
4758
4759
4760
4761
4762
4763
4764
4765
4766
4767
4768
4769
4770
4771
4772
4773
4774
4775
4776
4777
4778
4779
4780
4781
4782
4783
4784
4785
4786
4787
4788
4789
4790
4791
4792
4793
4794
4795
4796
4797
4798
4799
4800
4801
4802
4803
4804
4805
4806
4807
4808
4809
4810
4811
4812
4813
4814
4815
4816
4817
4818
4819
4820
4821
4822
4823
4824
4825
4826
4827
4828
4829
4830
4831
4832
4833
4834
4835
4836
4837
4838
4839
4840
4841
4842
4843
4844
4845
4846
4847
4848
4849
4850
4851
4852
4853
4854
4855
4856
4857
4858
4859
4860
4861
4862
4863
4864
4865
4866
4867
4868
4869
4870
4871
4872
4873
4874
4875
4876
4877
4878
4879
4880
4881
4882
4883
4884
4885
4886
4887
4888
4889
4890
4891
4892
4893
4894
4895
4896
4897
4898
4899
4900
4901
4902
4903
4904
4905
4906
4907
4908
4909
4910
4911
4912
4913
4914
4915
4916
4917
4918
4919
4920
4921
4922
4923
4924
4925
4926
4927
4928
4929
4930
4931
4932
4933
4934
4935
4936
4937
4938
4939
4940
4941
4942
4943
4944
4945
4946
4947
4948
4949
4950
4951
4952
4953
4954
4955
4956
4957
4958
4959
4960
4961
4962
4963
4964
4965
4966
4967
4968
4969
4970
4971
4972
4973
4974
4975
4976
4977
4978
4979
4980
4981
4982
4983
4984
4985
4986
4987
4988
4989
4990
4991
4992
4993
4994
4995
4996
4997
4998
4999
5000
5001
5002
5003
5004
5005
5006
5007
5008
5009
5010
5011
5012
5013
5014
5015
5016
5017
5018
5019
5020
5021
5022
5023
5024
5025
5026
5027
5028
5029
5030
5031
5032
5033
5034
5035
5036
5037
5038
5039
5040
5041
5042
5043
5044
5045
5046
5047
5048
5049
5050
5051
5052
5053
5054
5055
5056
5057
5058
5059
5060
5061
5062
5063
5064
5065
5066
5067
5068
5069
5070
5071
5072
5073
5074
5075
5076
5077
5078
5079
5080
5081
5082
5083
5084
5085
5086
5087
5088
5089
5090
5091
5092
5093
5094
5095
5096
5097
5098
5099
5100
5101
5102
5103
5104
5105
5106
5107
5108
5109
5110
5111
5112
5113
5114
5115
5116
5117
5118
5119
5120
5121
5122
5123
5124
5125
5126
5127
5128
5129
5130
5131
5132
5133
5134
5135
5136
5137
5138
5139
5140
5141
5142
5143
5144
5145
5146
5147
5148
5149
5150
5151
5152
5153
5154
5155
5156
5157
5158
5159
5160
5161
5162
5163
5164
5165
5166
5167
5168
5169
5170
5171
5172
5173
5174
5175
5176
5177
5178
5179
5180
5181
5182
5183
5184
5185
5186
5187
5188
5189
5190
5191
5192
5193
5194
5195
5196
5197
5198
5199
5200
5201
5202
5203
5204
5205
5206
5207
5208
5209
5210
5211
5212
5213
5214
5215
5216
5217
5218
5219
5220
5221
5222
5223
5224
5225
5226
5227
5228
5229
5230
5231
5232
5233
5234
5235
5236
5237
5238
5239
5240
5241
5242
5243
5244
5245
5246
5247
5248
5249
5250
5251
5252
5253
5254
5255
5256
5257
5258
5259
5260
5261
5262
5263
5264
5265
5266
5267
5268
5269
5270
5271
5272
5273
5274
5275
5276
5277
5278
5279
5280
5281
5282
5283
5284
5285
5286
5287
5288
5289
5290
5291
5292
5293
5294
5295
5296
5297
5298
5299
5300
5301
5302
5303
5304
5305
5306
5307
5308
5309
5310
5311
5312
5313
5314
5315
5316
5317
5318
5319
5320
5321
5322
5323
5324
5325
5326
5327
5328
5329
5330
5331
5332
5333
5334
5335
5336
5337
5338
5339
5340
5341
5342
5343
5344
5345
5346
5347
5348
5349
5350
5351
5352
5353
5354
5355
5356
5357
5358
5359
5360
5361
5362
5363
5364
5365
5366
5367
5368
5369
5370
5371
5372
5373
5374
5375
5376
5377
5378
5379
5380
5381
5382
5383
5384
5385
5386
5387
5388
5389
5390
5391
5392
5393
5394
5395
5396
5397
5398
5399
5400
5401
5402
5403
5404
5405
5406
5407
5408
5409
5410
5411
5412
5413
5414
5415
5416
5417
5418
5419
5420
5421
5422
5423
5424
5425
5426
5427
5428
5429
5430
5431
5432
5433
5434
5435
5436
5437
5438
5439
5440
5441
5442
5443
5444
5445
5446
5447
5448
5449
5450
5451
5452
5453
5454
5455
5456
5457
5458
5459
5460
5461
5462
5463
5464
5465
5466
5467
5468
5469
5470
5471
5472
5473
5474
5475
5476
5477
5478
5479
5480
5481
5482
5483
5484
5485
5486
5487
5488
5489
5490
5491
5492
5493
5494
5495
5496
5497
5498
5499
5500
5501
5502
5503
5504
5505
5506
5507
5508
5509
5510
5511
5512
5513
5514
5515
5516
5517
5518
5519
5520
5521
5522
5523
5524
5525
5526
5527
5528
5529
5530
5531
5532
5533
5534
5535
5536
5537
5538
5539
5540
5541
5542
5543
5544
5545
5546
5547
5548
5549
5550
5551
5552
5553
5554
5555
5556
5557
5558
5559
5560
5561
5562
5563
5564
5565
5566
5567
5568
5569
5570
5571
5572
5573
5574
5575
5576
5577
5578
5579
5580
5581
5582
5583
5584
5585
5586
5587
5588
5589
5590
5591
5592
5593
5594
5595
5596
5597
5598
5599
5600
5601
5602
5603
5604
5605
5606
5607
5608
5609
5610
5611
5612
5613
5614
5615
5616
5617
5618
5619
5620
5621
5622
5623
5624
5625
5626
5627
5628
5629
5630
5631
5632
5633
5634
5635
5636
5637
5638
5639
5640
5641
5642
5643
5644
5645
5646
5647
5648
5649
5650
5651
5652
5653
5654
5655
5656
5657
5658
5659
5660
5661
5662
5663
5664
5665
5666
5667
5668
5669
5670
5671
5672
5673
5674
5675
5676
5677
5678
5679
5680
5681
5682
5683
5684
5685
5686
5687
5688
5689
5690
5691
5692
5693
5694
5695
5696
5697
5698
5699
5700
5701
5702
5703
5704
5705
5706
5707
5708
5709
5710
5711
5712
5713
5714
5715
5716
5717
5718
5719
5720
5721
5722
5723
5724
5725
5726
5727
5728
5729
5730
5731
5732
5733
5734
5735
5736
5737
5738
5739
5740
5741
5742
5743
5744
5745
5746
5747
5748
5749
5750
5751
5752
5753
5754
5755
5756
5757
5758
5759
5760
5761
5762
5763
5764
5765
5766
5767
5768
5769
5770
5771
5772
5773
5774
5775
5776
5777
5778
5779
5780
5781
5782
5783
5784
5785
5786
5787
5788
5789
5790
5791
5792
5793
5794
5795
5796
5797
5798
5799
5800
5801
5802
5803
5804
5805
5806
5807
5808
5809
5810
5811
5812
5813
5814
5815
5816
5817
5818
5819
5820
5821
5822
5823
5824
5825
5826
5827
5828
5829
5830
5831
5832
5833
5834
5835
5836
5837
5838
5839
5840
5841
5842
5843
5844
5845
5846
5847
5848
5849
5850
5851
5852
5853
5854
5855
5856
5857
5858
5859
5860
5861
5862
5863
5864
5865
5866
5867
5868
5869
5870
5871
5872
5873
5874
5875
5876
5877
5878
5879
5880
5881
5882
5883
5884
5885
5886
5887
5888
5889
5890
5891
5892
5893
5894
5895
5896
5897
5898
5899
5900
5901
5902
5903
5904
5905
5906
5907
5908
5909
5910
5911
5912
5913
5914
5915
5916
5917
5918
5919
5920
5921
5922
5923
5924
5925
5926
5927
5928
5929
5930
5931
5932
5933
5934
5935
5936
5937
5938
5939
5940
5941
5942
5943
5944
5945
5946
5947
5948
5949
5950
5951
5952
5953
5954
5955
5956
5957
5958
5959
5960
5961
5962
5963
5964
5965
5966
5967
5968
5969
5970
5971
5972
5973
5974
5975
5976
5977
5978
5979
5980
5981
5982
5983
5984
5985
5986
5987
5988
5989
5990
5991
5992
5993
5994
5995
5996
5997
5998
5999
6000
6001
6002
6003
6004
6005
6006
6007
6008
6009
6010
6011
6012
6013
6014
6015
6016
6017
6018
6019
6020
6021
6022
6023
6024
6025
6026
6027
6028
6029
6030
6031
6032
6033
6034
6035
6036
6037
6038
6039
6040
6041
6042
6043
6044
6045
6046
6047
6048
6049
6050
6051
6052
6053
6054
6055
6056
6057
6058
6059
6060
6061
6062
6063
6064
6065
6066
6067
6068
6069
6070
6071
6072
6073
6074
6075
6076
6077
6078
6079
6080
6081
6082
6083
6084
6085
6086
6087
6088
6089
6090
6091
6092
6093
6094
6095
6096
6097
6098
6099
6100
6101
6102
6103
6104
6105
6106
6107
6108
6109
6110
6111
6112
6113
6114
6115
6116
6117
6118
6119
6120
6121
6122
6123
6124
6125
6126
6127
6128
6129
6130
6131
6132
6133
6134
6135
6136
6137
6138
6139
6140
6141
6142
6143
6144
6145
6146
6147
6148
6149
6150
6151
6152
6153
6154
6155
6156
6157
6158
6159
6160
6161
6162
6163
6164
6165
6166
6167
6168
6169
6170
6171
6172
6173
6174
6175
6176
6177
6178
6179
6180
6181
6182
6183
6184
6185
6186
6187
6188
6189
6190
6191
6192
6193
6194
6195
6196
6197
6198
6199
6200
6201
6202
6203
6204
6205
6206
6207
6208
6209
6210
6211
6212
6213
6214
6215
6216
6217
6218
6219
6220
6221
6222
6223
6224
6225
6226
6227
6228
6229
6230
6231
6232
6233
6234
6235
6236
6237
6238
6239
6240
6241
6242
6243
6244
6245
6246
6247
6248
6249
6250
6251
6252
6253
6254
6255
6256
6257
6258
6259
6260
6261
6262
6263
6264
6265
6266
6267
6268
6269
6270
6271
6272
6273
6274
6275
6276
6277
6278
6279
6280
6281
6282
6283
6284
6285
6286
6287
6288
6289
6290
6291
6292
6293
6294
6295
6296
6297
6298
6299
6300
6301
6302
6303
6304
6305
6306
6307
6308
6309
6310
6311
6312
6313
6314
6315
6316
6317
6318
6319
6320
6321
6322
6323
6324
6325
6326
6327
6328
6329
6330
6331
6332
6333
6334
6335
6336
6337
6338
6339
6340
6341
6342
6343
6344
6345
6346
6347
6348
6349
6350
6351
6352
6353
6354
6355
6356
6357
6358
6359
6360
6361
6362
6363
6364
6365
6366
6367
6368
6369
6370
6371
6372
6373
6374
6375
6376
6377
6378
6379
6380
6381
6382
6383
6384
6385
6386
6387
6388
6389
6390
6391
6392
6393
6394
6395
6396
6397
6398
6399
6400
6401
6402
6403
6404
6405
6406
6407
6408
6409
6410
6411
6412
6413
6414
6415
6416
6417
6418
6419
6420
6421
6422
6423
6424
6425
6426
6427
6428
6429
6430
6431
6432
6433
6434
6435
6436
6437
6438
6439
6440
6441
6442
6443
6444
6445
6446
6447
6448
6449
6450
6451
6452
6453
6454
6455
6456
6457
6458
6459
6460
6461
6462
6463
6464
6465
6466
6467
6468
6469
6470
6471
6472
6473
6474
6475
6476
6477
6478
6479
6480
6481
6482
6483
6484
6485
6486
6487
6488
6489
6490
6491
6492
6493
6494
6495
6496
6497
6498
6499
6500
6501
6502
6503
6504
6505
6506
6507
6508
6509
6510
6511
6512
6513
6514
6515
6516
6517
6518
6519
6520
6521
6522
6523
6524
6525
6526
6527
6528
6529
6530
6531
6532
6533
6534
6535
6536
6537
6538
6539
6540
6541
6542
6543
6544
6545
6546
6547
6548
6549
6550
6551
6552
6553
6554
6555
6556
6557
6558
6559
6560
6561
6562
6563
6564
6565
6566
6567
6568
6569
6570
6571
6572
6573
6574
6575
6576
6577
6578
6579
6580
6581
6582
6583
6584
6585
6586
6587
6588
6589
6590
6591
6592
6593
6594
6595
6596
6597
6598
6599
6600
6601
6602
6603
6604
6605
6606
6607
6608
6609
6610
6611
6612
6613
6614
6615
6616
6617
6618
6619
6620
6621
6622
6623
6624
6625
6626
6627
6628
6629
6630
6631
6632
6633
6634
6635
6636
6637
6638
6639
6640
6641
6642
6643
6644
6645
6646
6647
6648
6649
6650
6651
6652
6653
6654
6655
6656
6657
6658
6659
6660
6661
6662
6663
6664
6665
6666
6667
6668
6669
6670
6671
6672
6673
6674
6675
6676
6677
6678
6679
6680
6681
6682
6683
6684
6685
6686
6687
6688
6689
6690
6691
6692
6693
6694
6695
6696
6697
6698
6699
6700
6701
6702
6703
6704
6705
6706
6707
6708
6709
6710
6711
6712
6713
6714
6715
6716
6717
6718
6719
6720
6721
6722
6723
6724
6725
6726
6727
6728
6729
6730
6731
6732
6733
6734
6735
6736
6737
6738
6739
6740
6741
6742
6743
6744
6745
6746
6747
6748
6749
6750
6751
6752
6753
6754
6755
6756
6



1:5 500



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

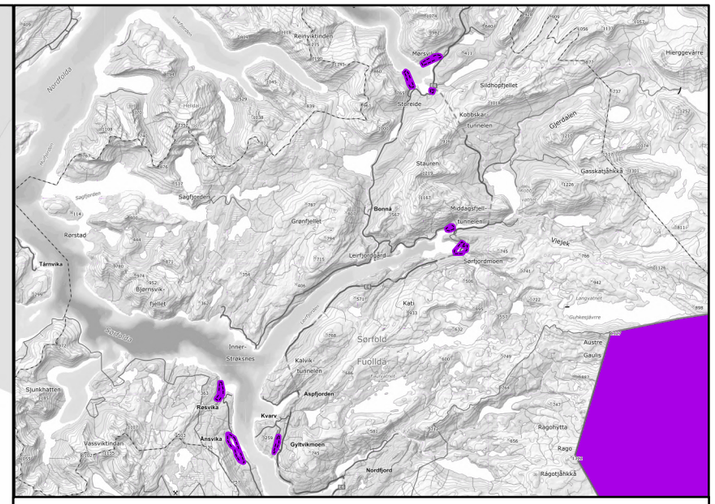
Vedlegg H6 Røsvik
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 62,5 125 250 375 500 Meter

1:5 500

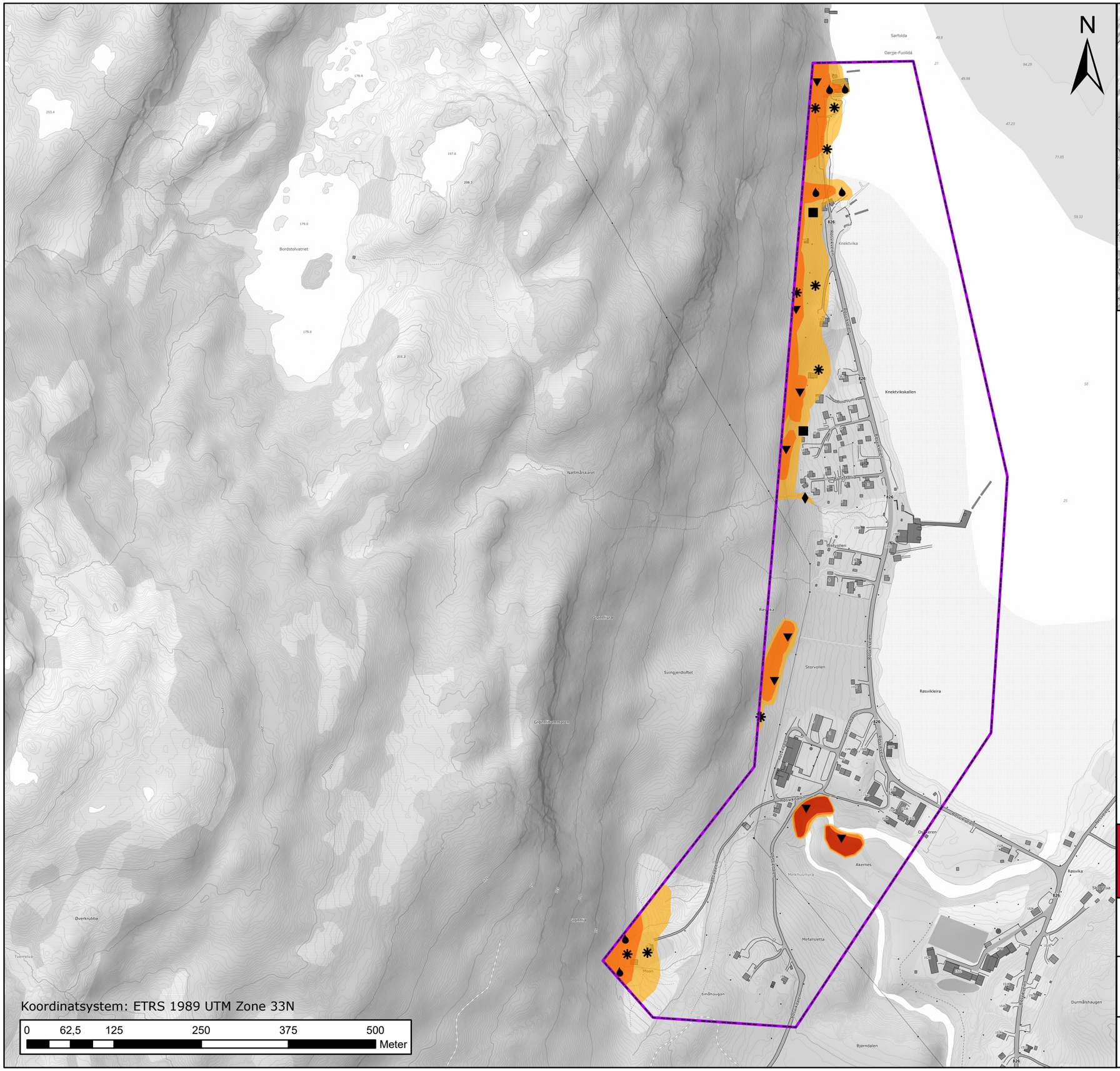
NVE

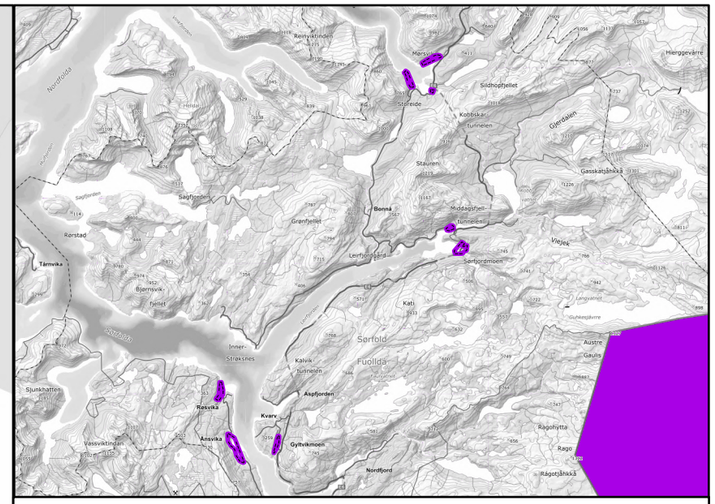
Vedlegg H6 Røsvik
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

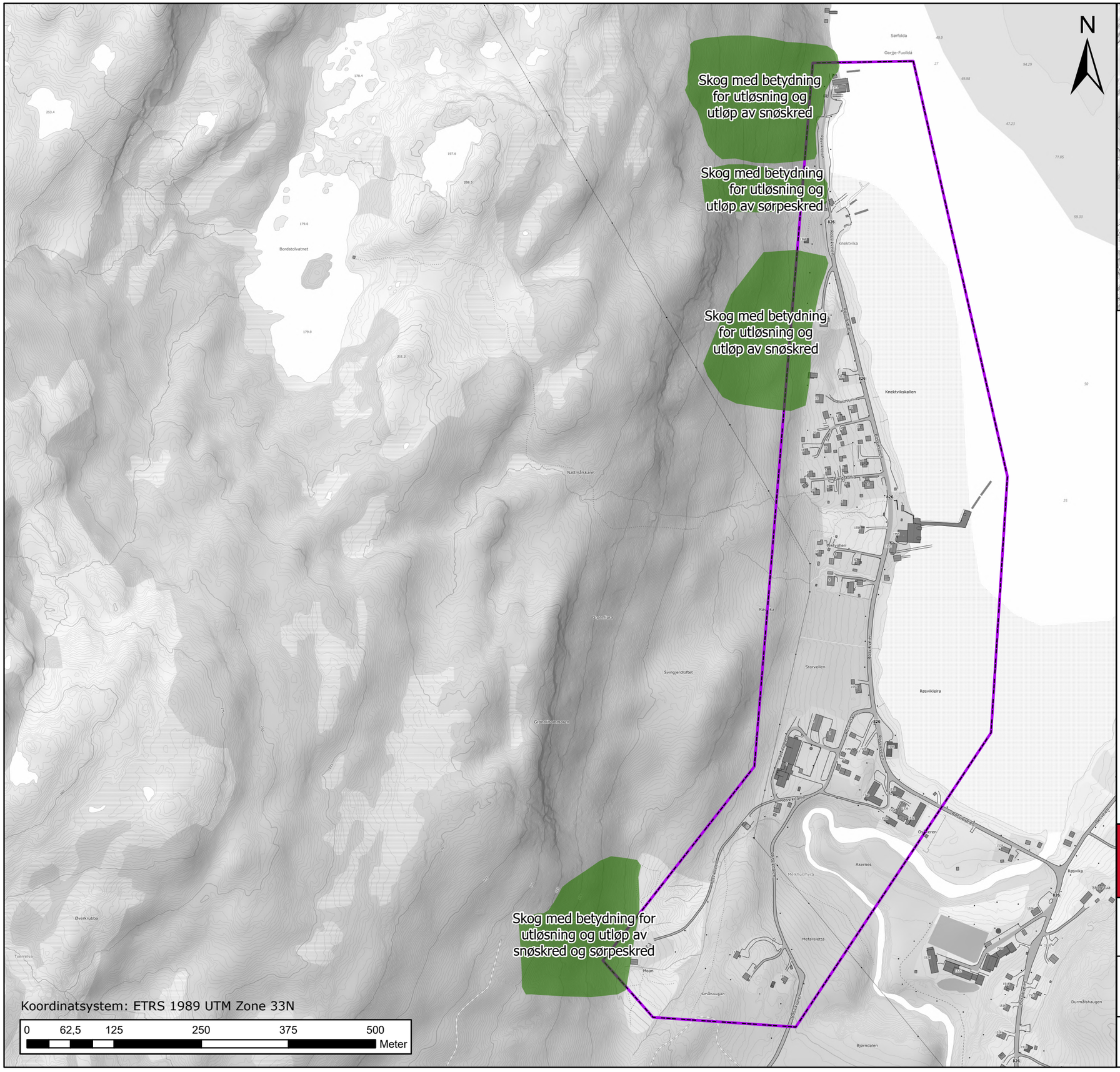
Vedlegg H6 Røsvik
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

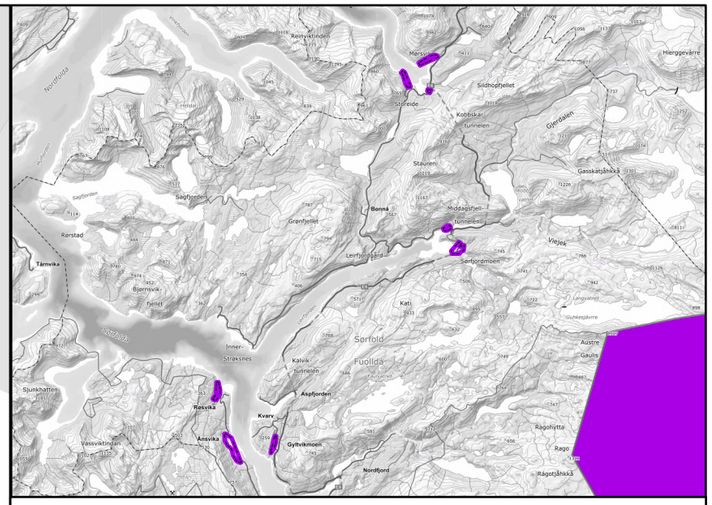
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 500



1:5 500



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Skog

NVE

Vedlegg I6 Røsvik
Skog med betydning for skredfaren

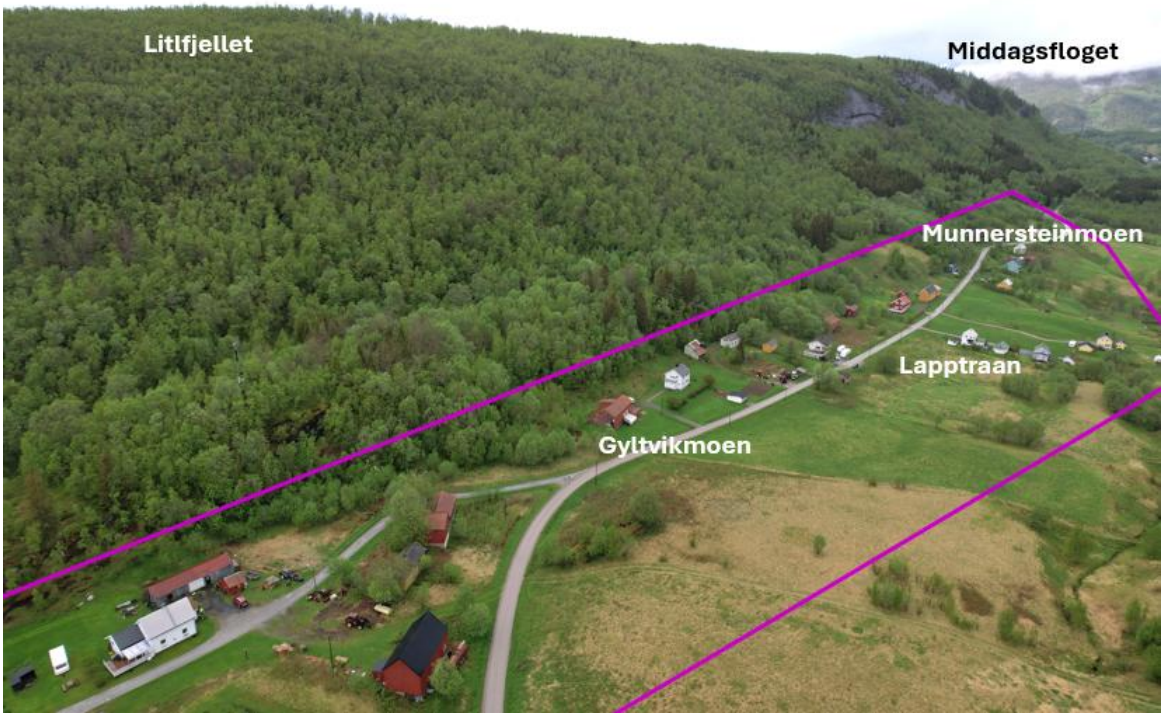
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

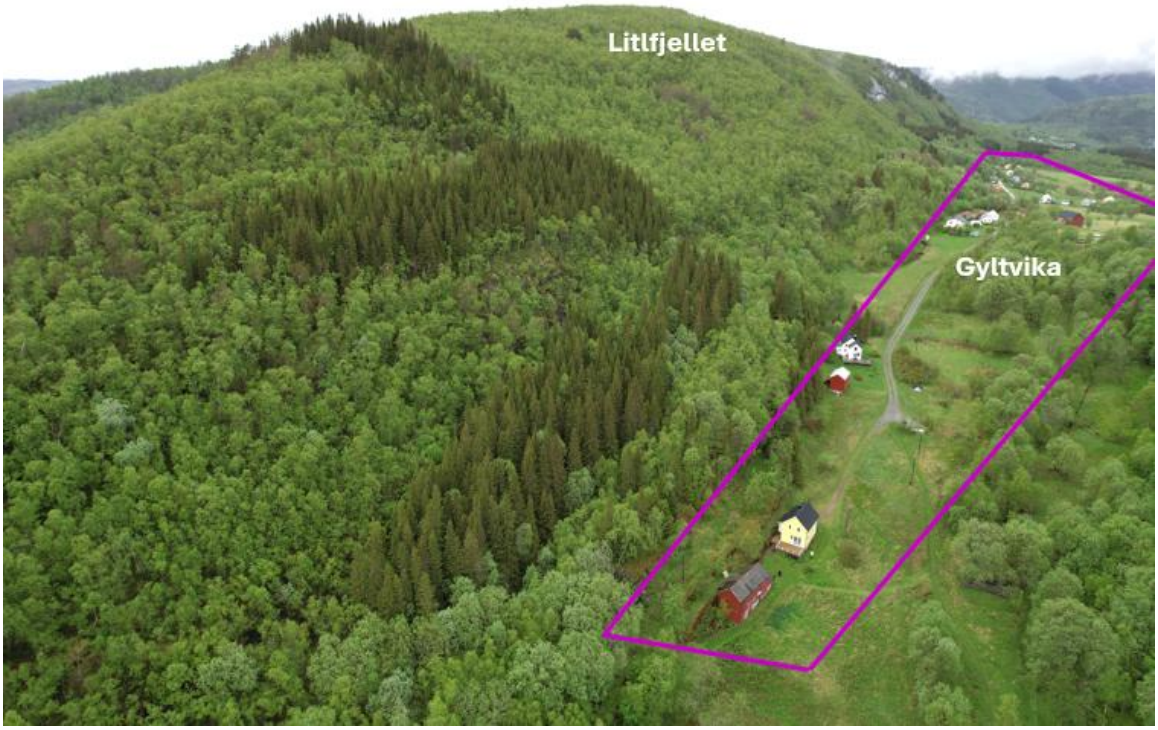
Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 7: Gyltvikmoen

Vedlegg A7 - Bilder fra Gyltvikmoen og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur A7- 1 Oversiktsbilde av den sentrale og nordlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot nordvest.



Figur A7- 2 Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet. Sett mot nordvest.



Figur A7- 3 Oversiktsbilde av den sørøstlige delen av kartleggingsområdet (til venstre for streken). Sett mot nordøst.



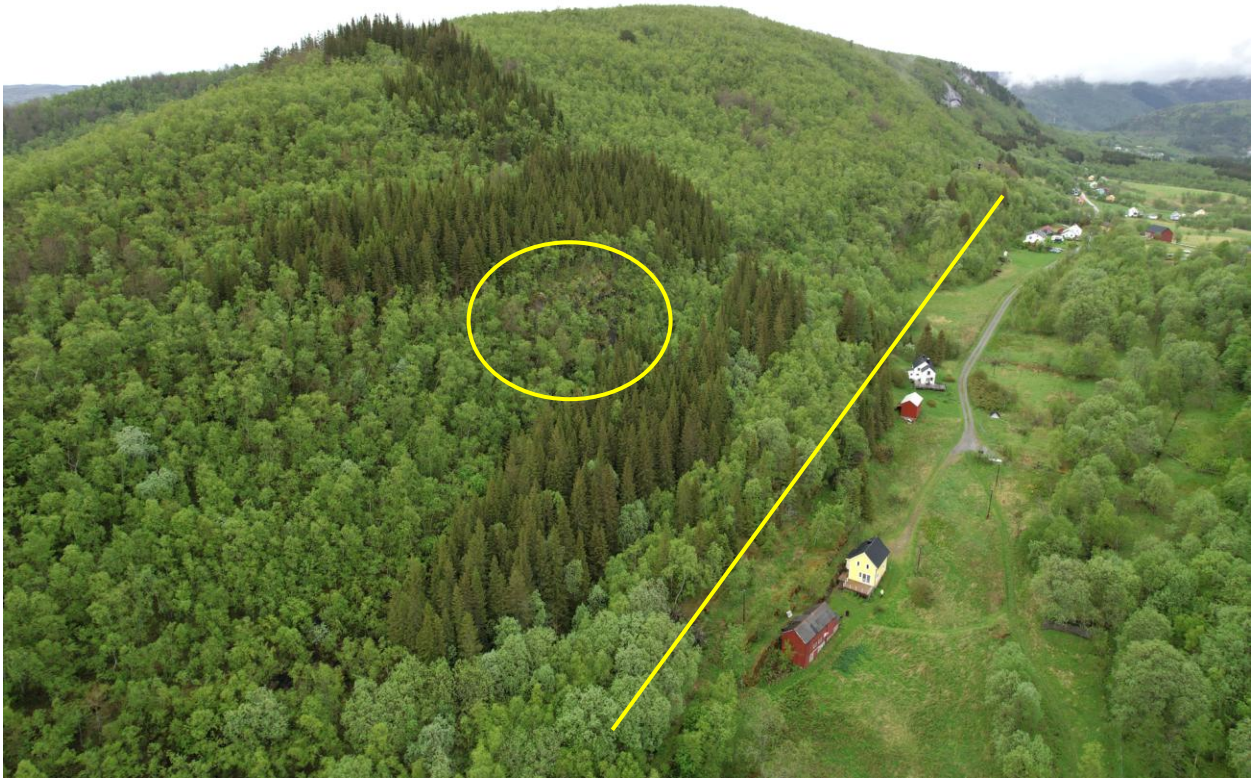
Figur A7- 4 Bilde av terrenget i påvirkningsområdet øst for kartleggingsområdet, helt sør i Gyltvikmoen. Kraftlinjen er mulig å se øverst i Figur A7- 3 også. Bilde tatt mot sørøst.



Figur A7- 5 Blokk (ca. 4m^3) ved foten av dalsiden ved det østlige påvirkningsområdet.



Figur A7- 6 Bilde tatt mot nord på vestsiden av markert nord-sør rygg, vest for Gyltvikveien 22. Det er godt høydeforskjell (>5m) opp mot toppen av ryggen mot øst. Gul ring markerer antatt steinsprangblokk. Bilde tatt mot nord.



Figur A7- 7 Gul ring markerer eksempel utstikkende bergparti, potensielt løsneområde for steinsprang. Gul strek markerer nord-sør rygg parallelt med dalsiden/kartleggingsområdet. Bilde tatt mot nord.



Figur A7- 8 Bilde av eksempel på løsneområde for steinsprang vist med gul ring i Error! Reference source not found.**. Bilde tatt mot vest.**



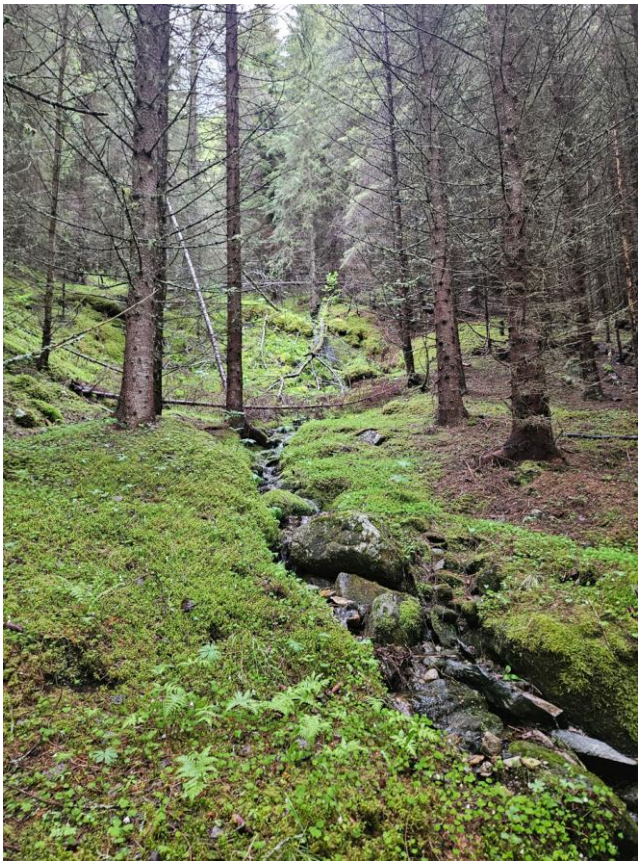
Figur A7- 9 Observasjon av antatt steinsprangblokk i granfelt vest for Gyltviken 44. Bilde tatt mot nord.



Figur A7- 10 Svaflatene vest for nordlige del av kartleggingsområdet. Bilde tatt mot sør.



Figur A7- 11 Antatt steinsprangblokk helt nord i kartleggingsområde. Størrelse 5+ m^3.



Figur A7- 12 En av de mest markerte bekkene i nordlige halvdel i påvirkningsområdet vest for kartleggingsområdet. Bilde tatt mot vest.



Figur A7- 13 Mulig flyttblokk i kartleggingsområdet øst for Gyltvikveien 46.



Figur A7- 14 Jordbruksterreng med helning 20-35º, sentralt i kartleggingsområde. Bilde tatt mot øst.



Figur A7- 15 Bilde tatt mot sør i nordlige del av kartleggingsområdet. Helningen på jordbruksterreng kommer frem når man ser området i «profil». Helning på terreng i gul ramme er opp mot 30º og det er vannveier tilstede (se avrenningsanalysen og Figur A7- 16).



Figur A7- 16 Bilde tatt mot vest, i nedkant av gul ring i Figur A7- 15. Et bekkedrag er godt synlig. Det er ingen stikkrenne hvor forsenkning kommer ned til veien.



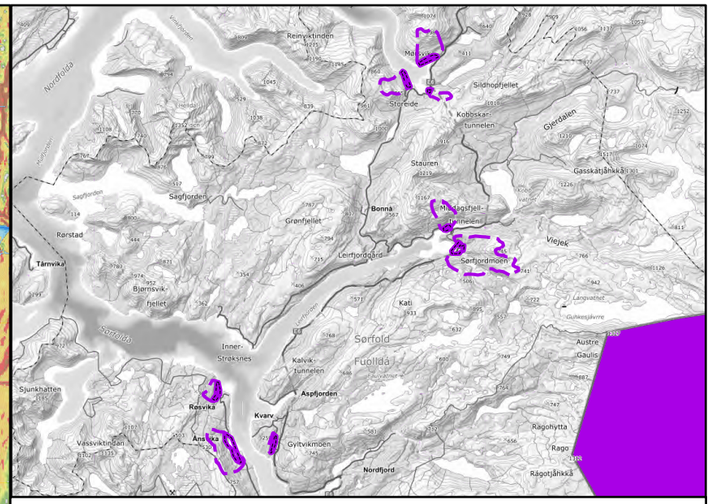
Figur A7- 17 Bilde tatt mot sør i fra nordlige del av kartleggingsområdet. Den delen av kartleggingsområdet som er øst for veien er preget av slakt hellende terreng med bekker i forsenkningen. Området ligger under marin grense og er kartlagt på løsmassekart som «hav- og fjordavsetninger». Se andre faremomenter.



Figur A7- 18 Bilde tatt mot sør, sør for låven ved Gylvikveien 26 i kartleggingsområdet. Blokker fra steinsprang ved foten til klippeparti.

Tabell A7- 1 Beskrivelse til informasjonspunkter i registreringskart.

ID infopunkt	Beskrivelse
G1	Markert ryggformasjon. Funksjon som voll.
G2	Andre faremomenter: Hav- og fjordavsetning.
G3	Svaberg. Stort sett snøfri på vinteren ifølge lokale.
G4	Ferskere blokker fra senere år ifølge lokal.



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 56 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 65 130 260 390 520 Meter

1:6 000

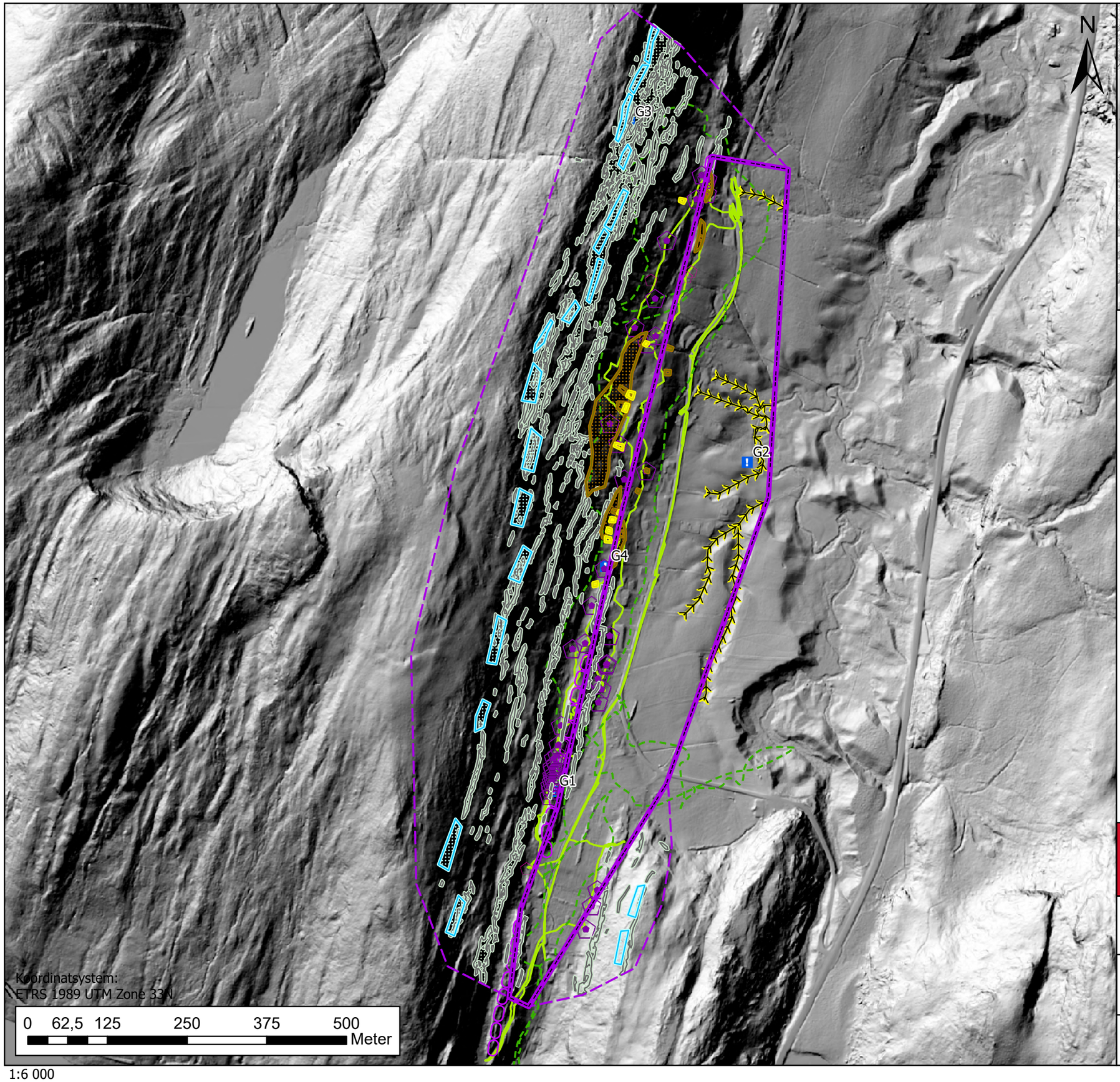
NVE

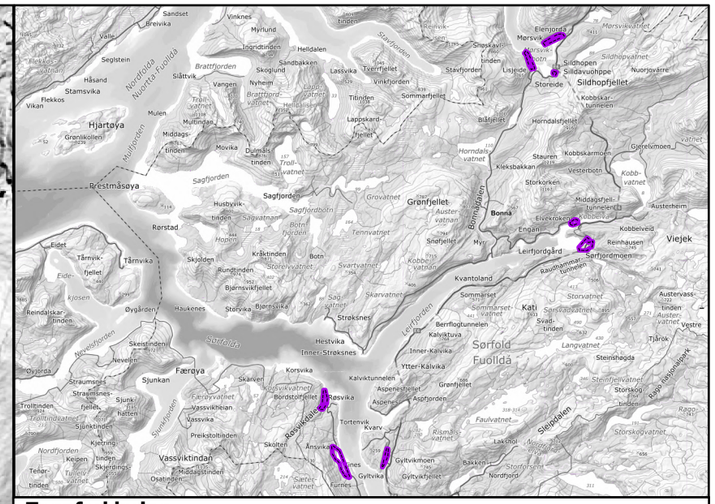
Vedlegg B7 Gyltvikmoen
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger

- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren

- Rygg
- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone

NVE

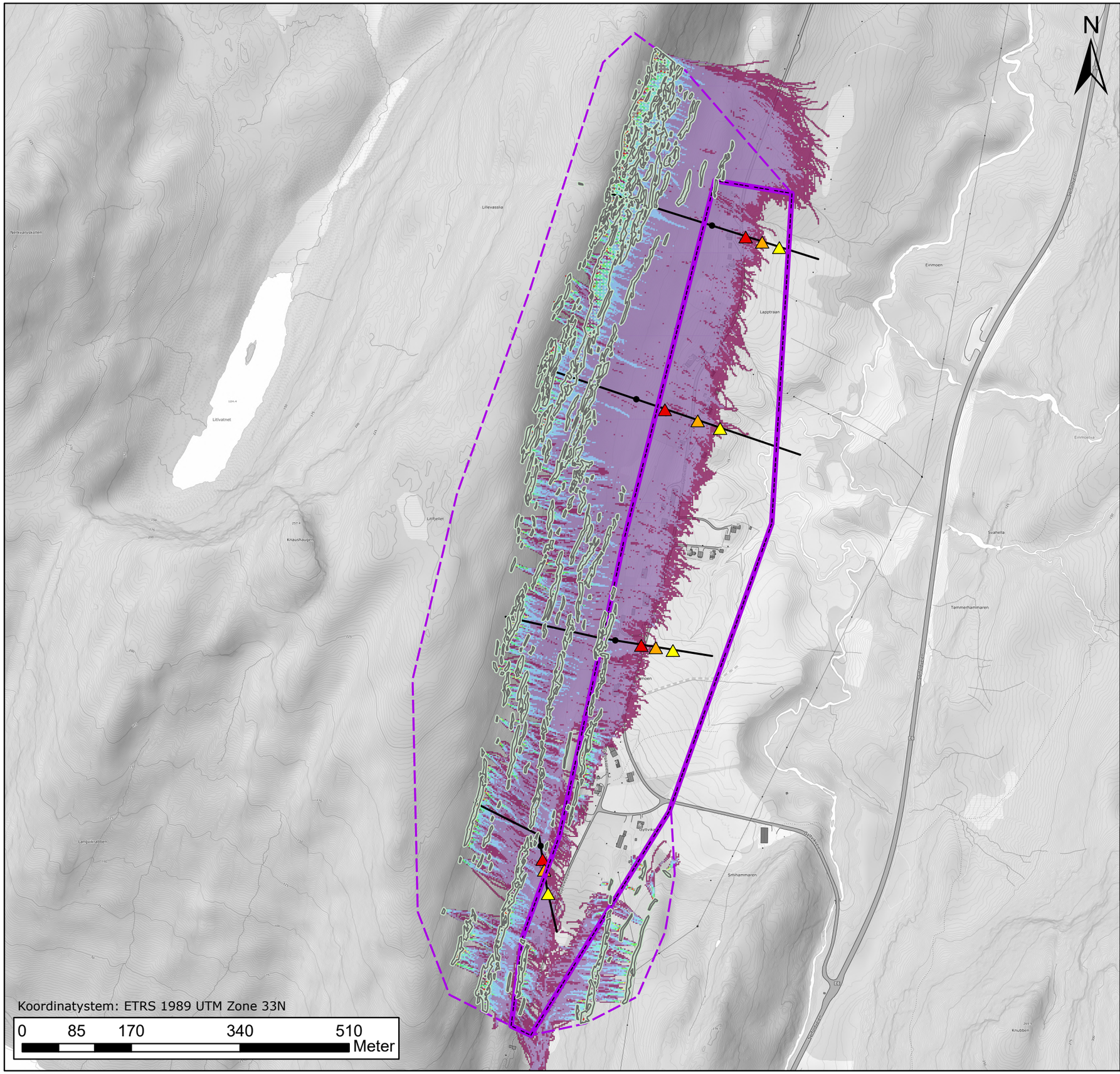
Vedlegg C7 Gyltvikmoen
Registreringskart

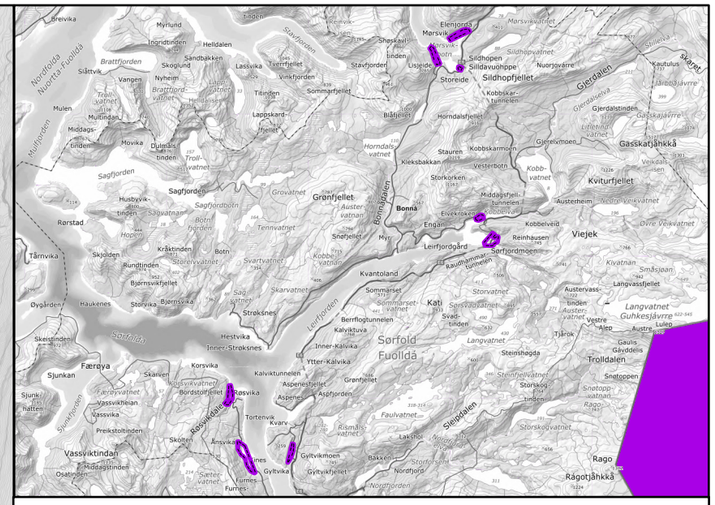
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:6 000





Tegnforklaring

- Altabeta skredbane
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

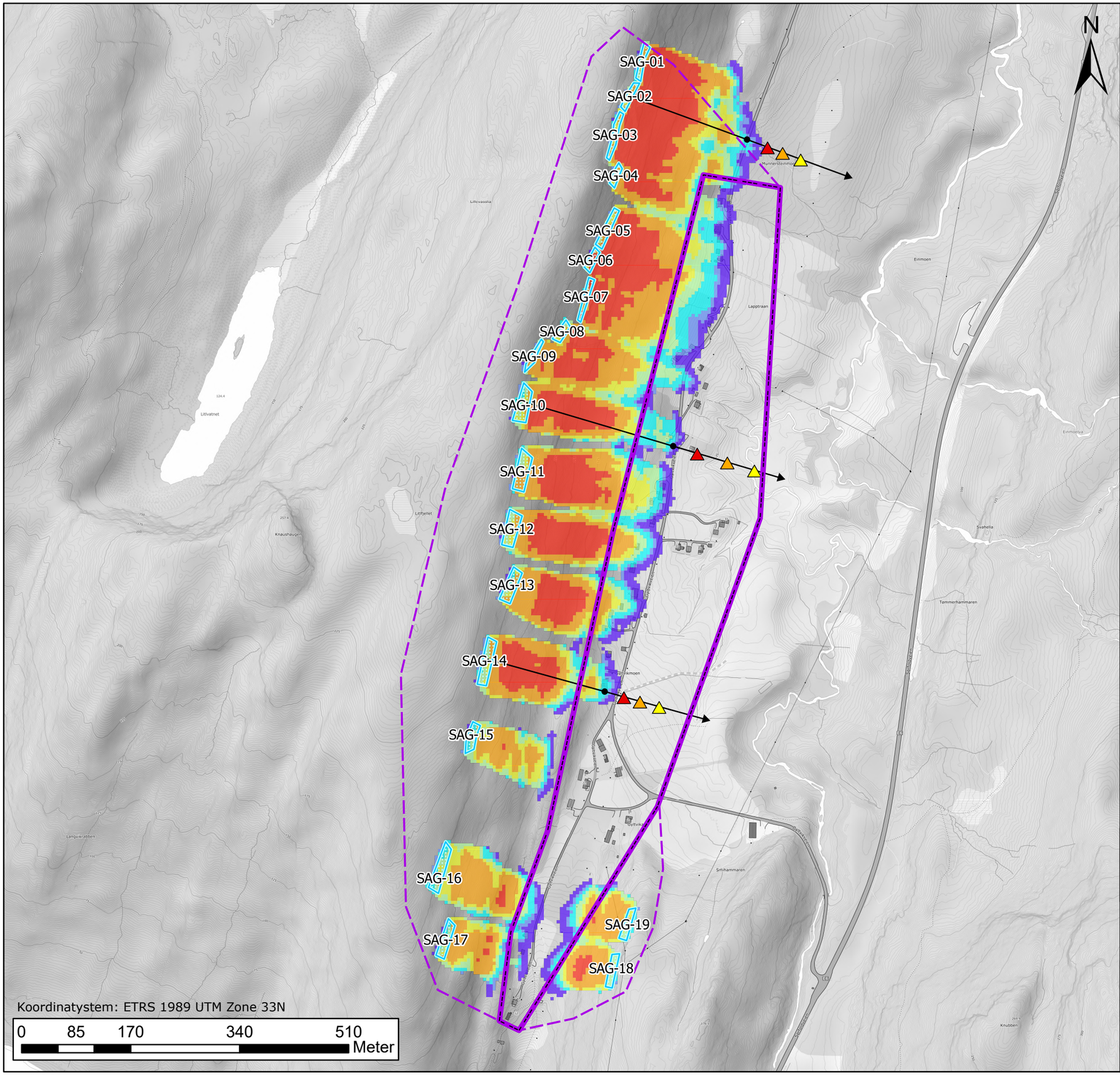
NVE

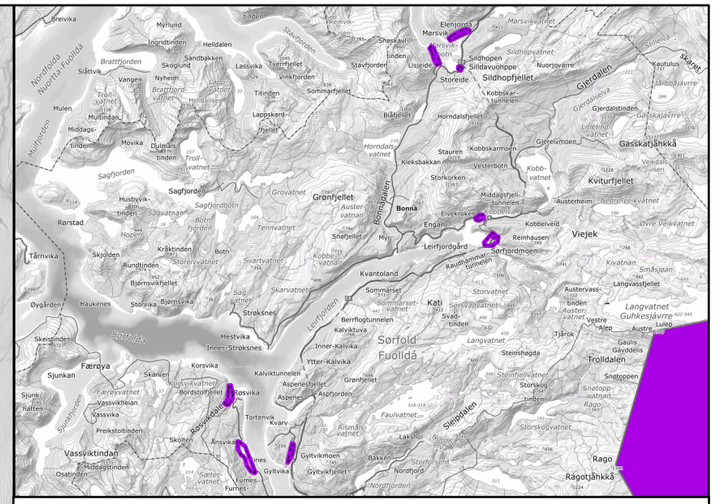
Vedlegg D7 Gyltvikmoen
Steinsprangmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

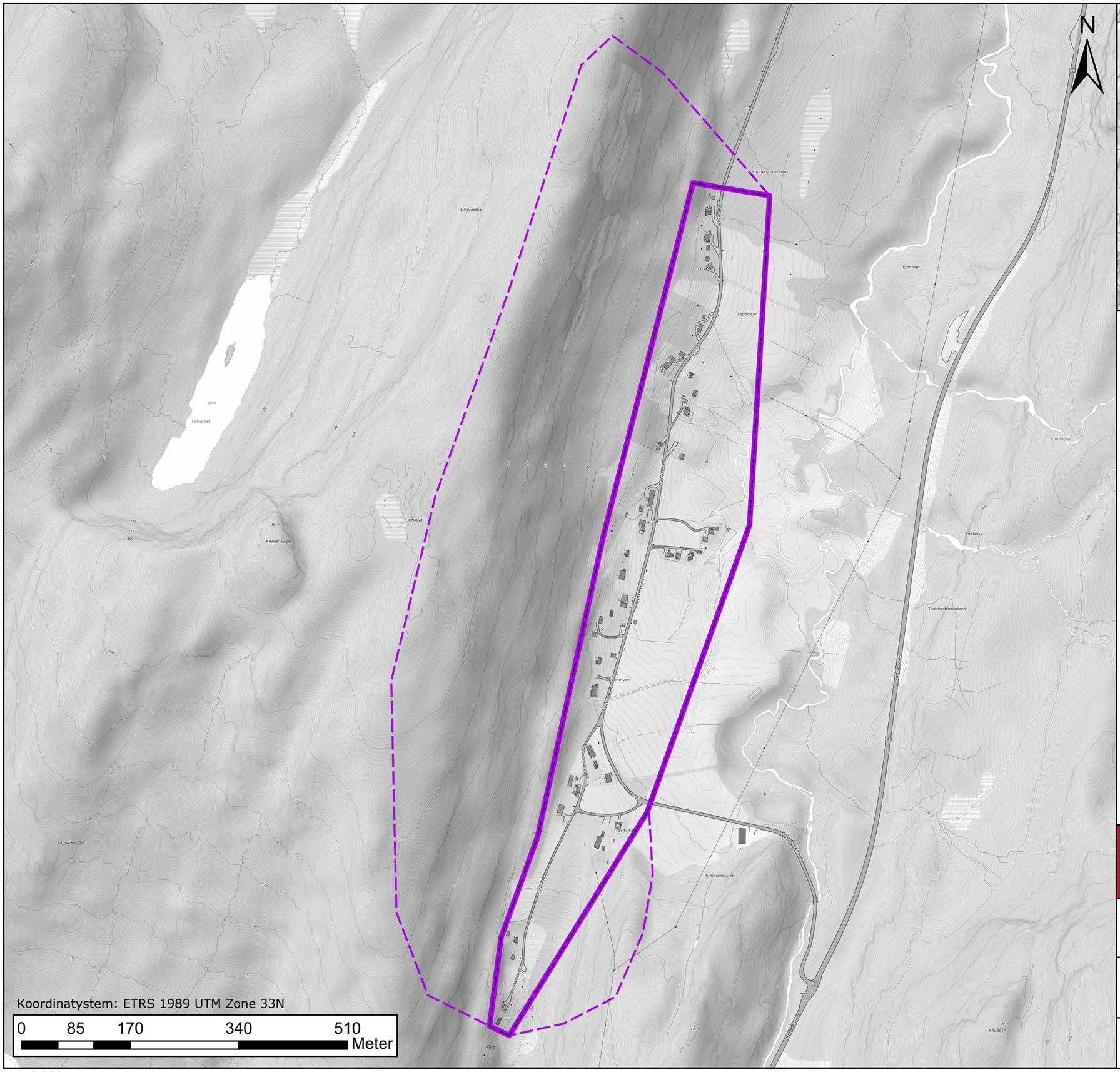
NVE

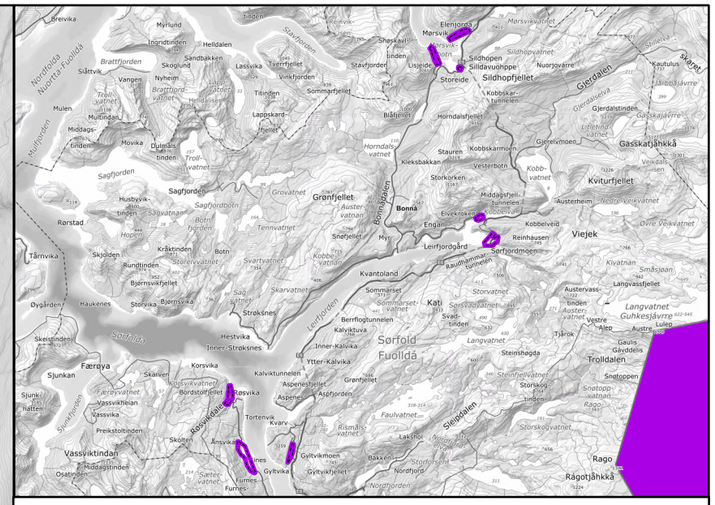
Vedlegg E7 Gyltvikmoen
Snøskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	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

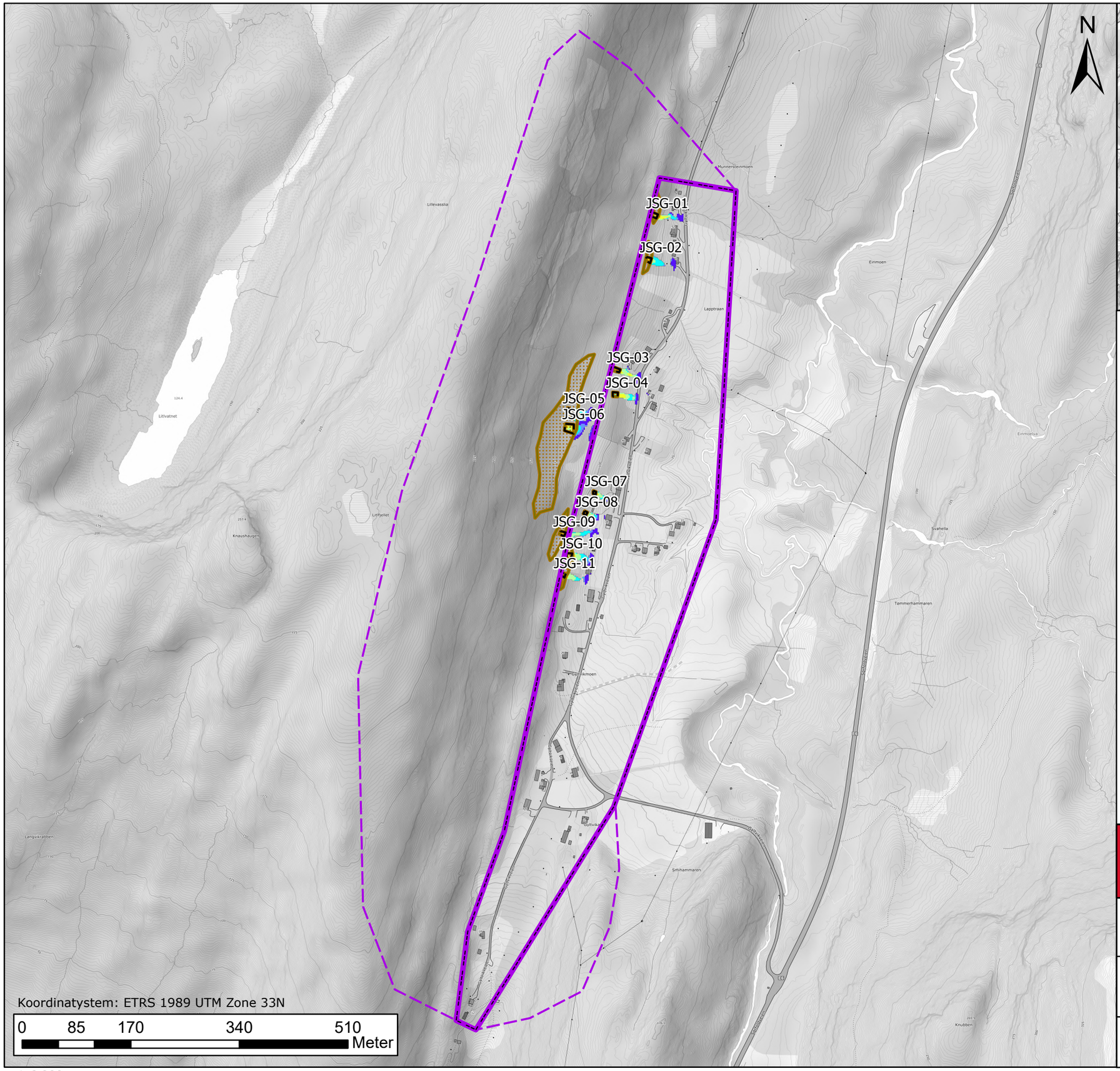
NVE

Vedlegg F7 Gyltvikmoen
Sørpeskredmodellering

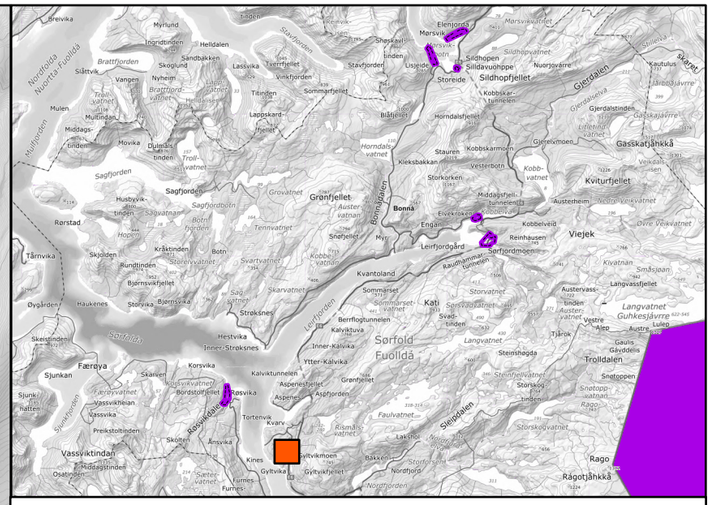
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:6 000



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, MaxPressure (kPa)

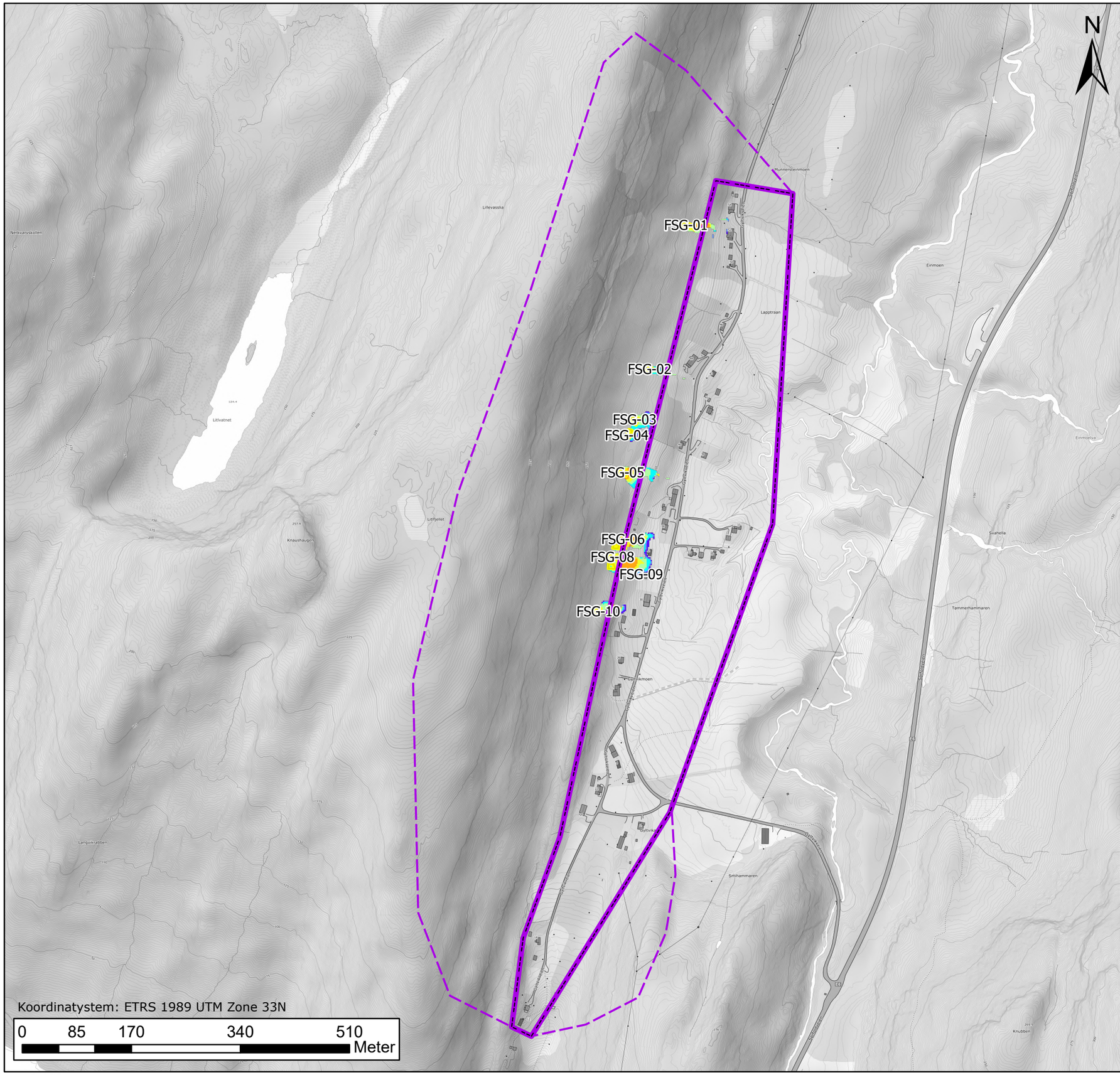
- < - Skader ikke sannsynlig
- 1 - 3 - Vinduer og dører kan slås inn
- 3 - 10 - Skader på trehus
- 10 - 20 - Skader på murhus
- 20 - 30 - Skader på betonghus
- 30 - 60 - Skader på forsterket betonghus
- >60 - Store ødeleggelser

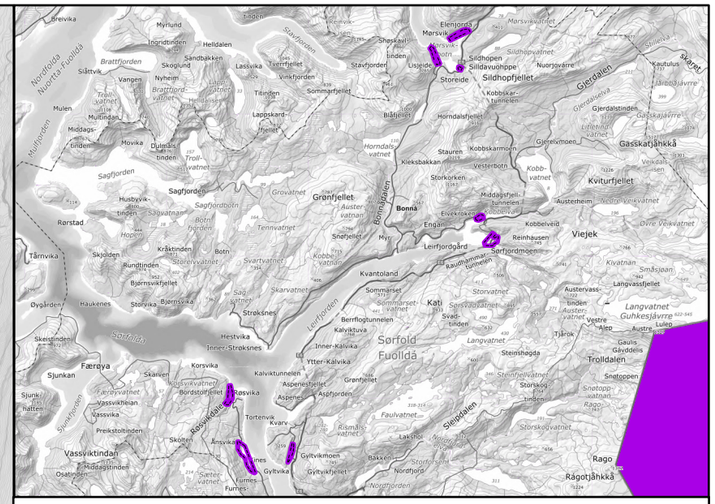
Vedlegg Ga7 Gyltvikmoen
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	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

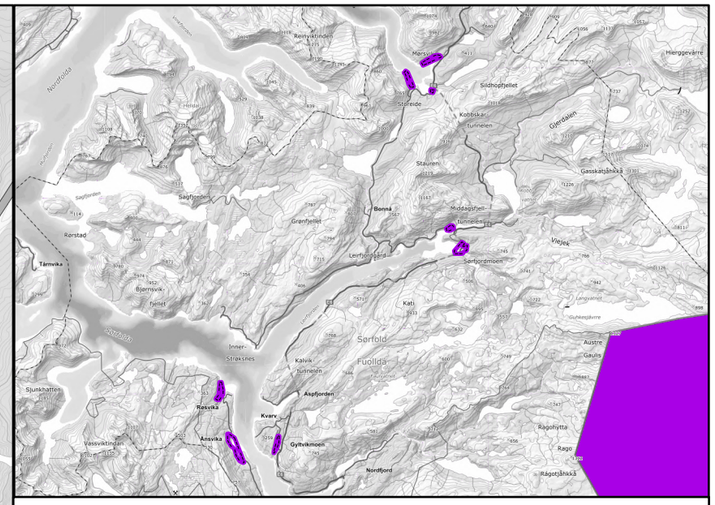
Vedlegg Gb7 Gyltvikmoen
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.09.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

NVE

Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Faresonekart per skredtype
Steinsprang

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

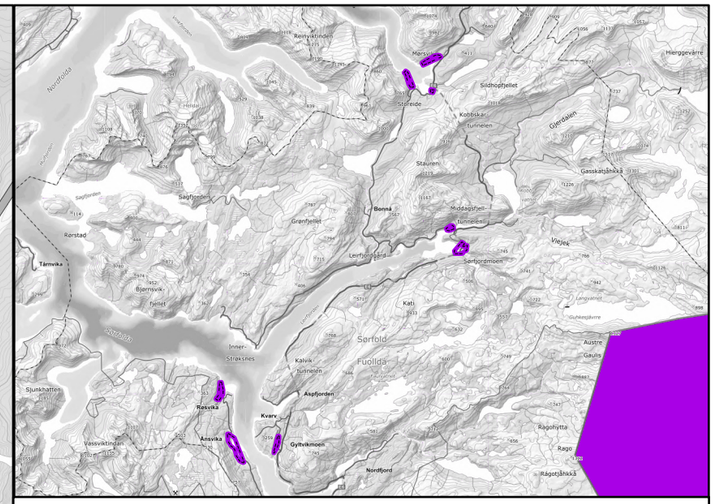
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
19.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:5 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

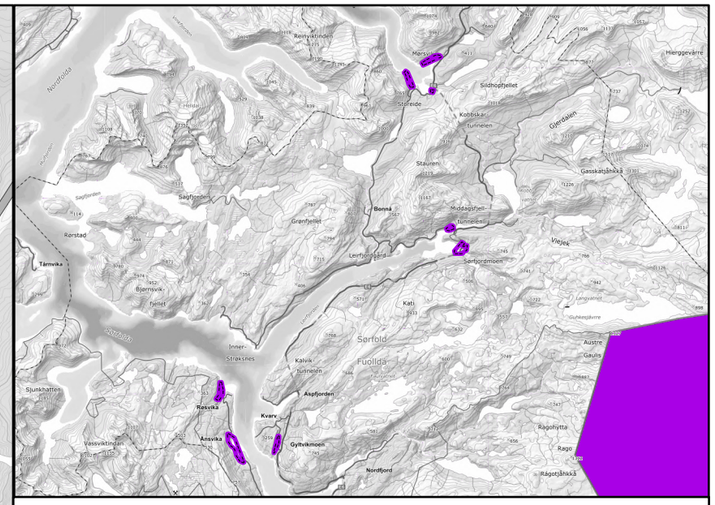
Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Faresonekart per skredtype
Snøskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000

NVE

Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Faresonekart per skredtype
Sørpeskred

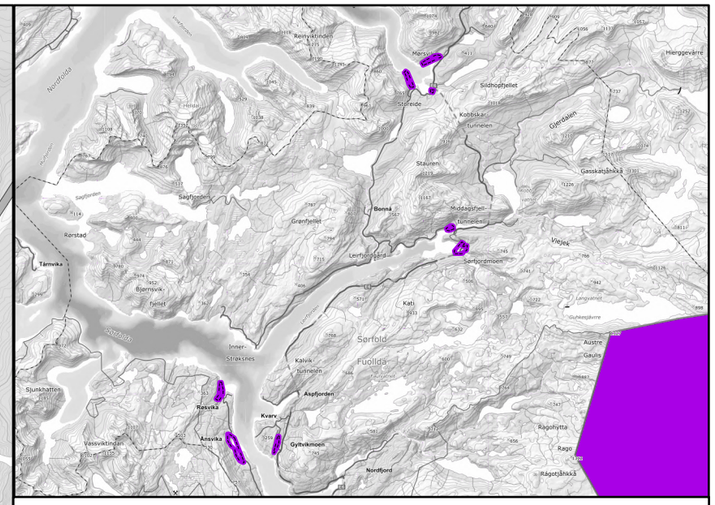
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

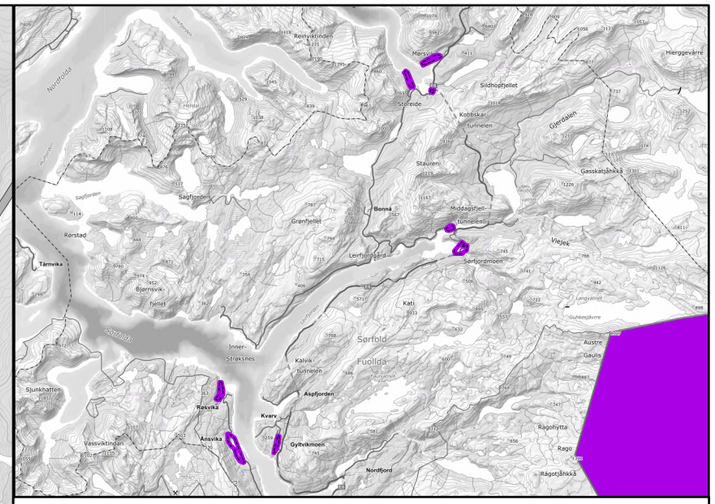
Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

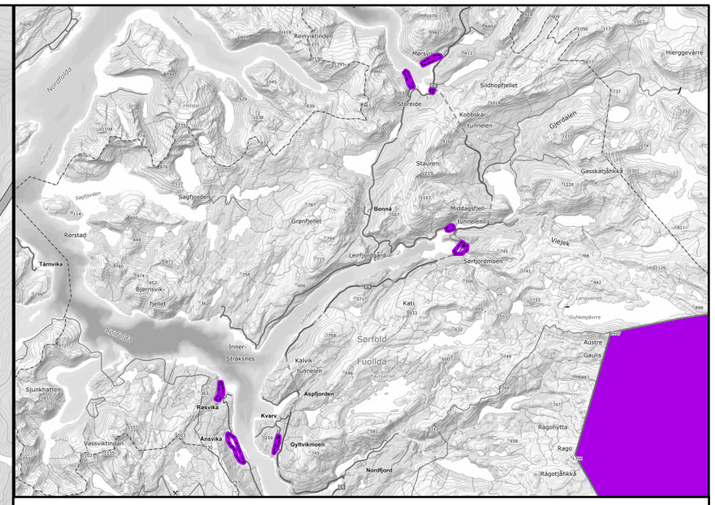
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:5 000



1:5 000



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

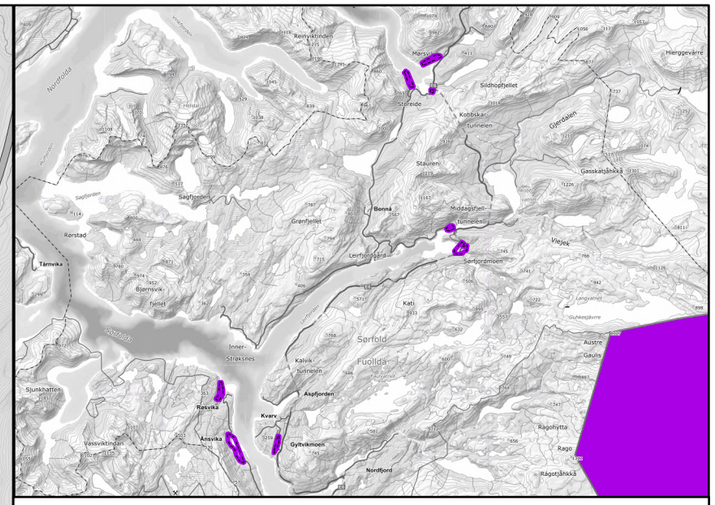
Vedlegg H7 Gyltvikmoen
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
29.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Skog
- Kartleggingsområde

1:5 500

Vedlegg I7 Gyltvikmoen
Skog med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg 8: Kines

Vedlegg A8 – Bilder fra Kines og beskrivelse til informasjonspunkt



Figur 1: Kinesknubben, svaflater med løsneområder for steinsprang øverst og snøskred der vegetasjonen begynner. Uravsetningen Knubbura merket med rød ring. Sørvestligste del av påvirkningsområdet. Ser mot vest.



Figur 2: Svaflater under Kinesknubben med synlig eksfoliasjon som gir lagdelte flak i fjellet. Ser mot vest.



Figur 3: Eksponert berg som svaflater helt nordvest i påvirkningsområdet. Ser mot vest.



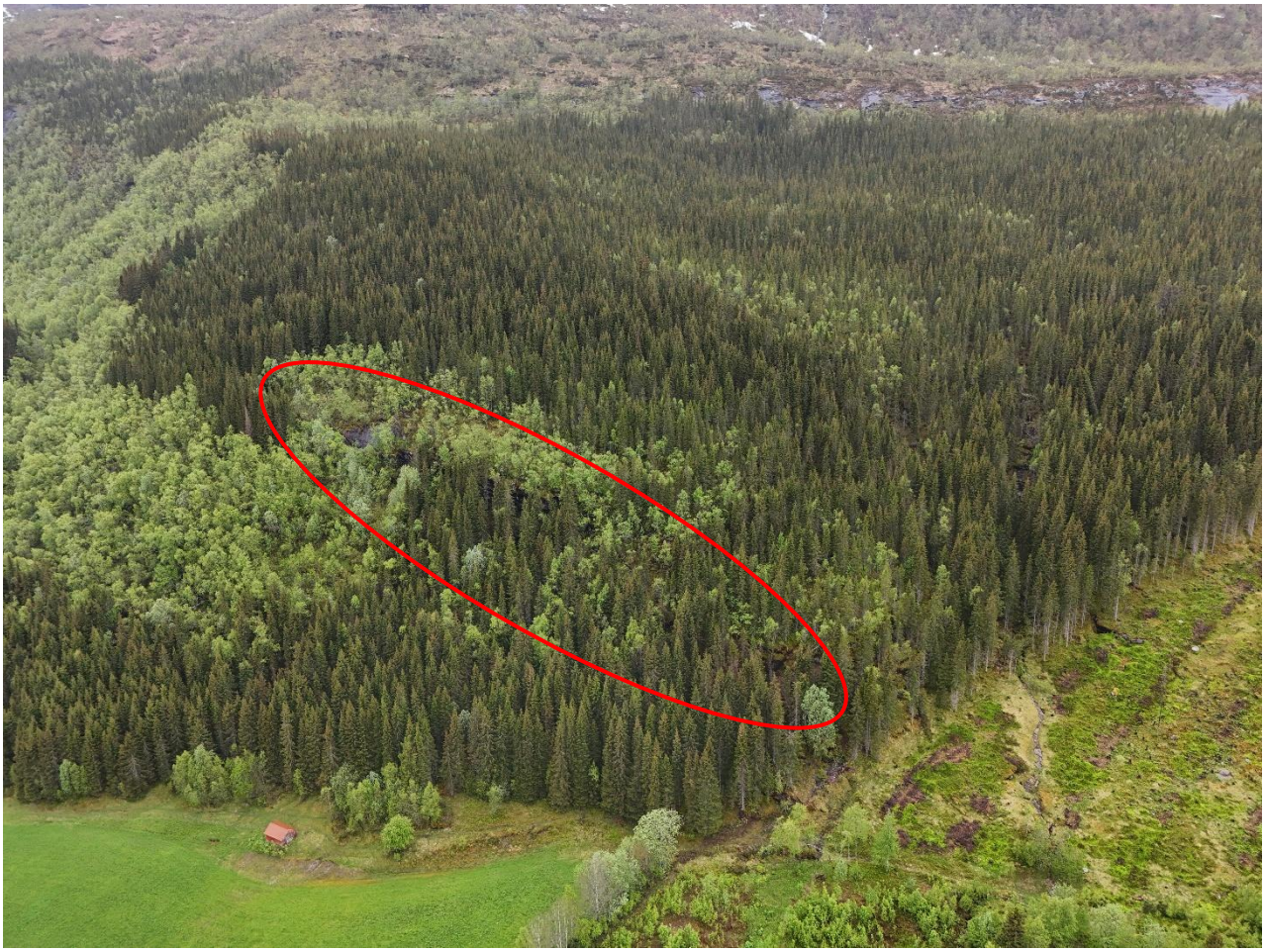
Figur 4: Svaflater inni løvskog over Lillelihammaren. Knubbura merket med rød ring. Ser mot sørvest.



Figur 5: Eksfoliert berg med svaflater. Uravsetningen Knubbura like under. Ser mot sør.



Figur 6: Eksponert berg med tydelig overheng med høy vannføring i bekk og flere andre mindre avrenninger. Tatt fra Kumpmohola opp mot Kinesknubben. Ser mot sørvest.



Figur 7: Eksponert berg i Lillelihammaren over Hopeng.



Figur 8: Antatt steinsprangblokk avsatt under Lillelihammaren, bak skur. Rød pil viser spor i terrenget fra blokken.



Figur 9: Eldre steinsprangblokk avsatt ovenfor Mellommermarka.



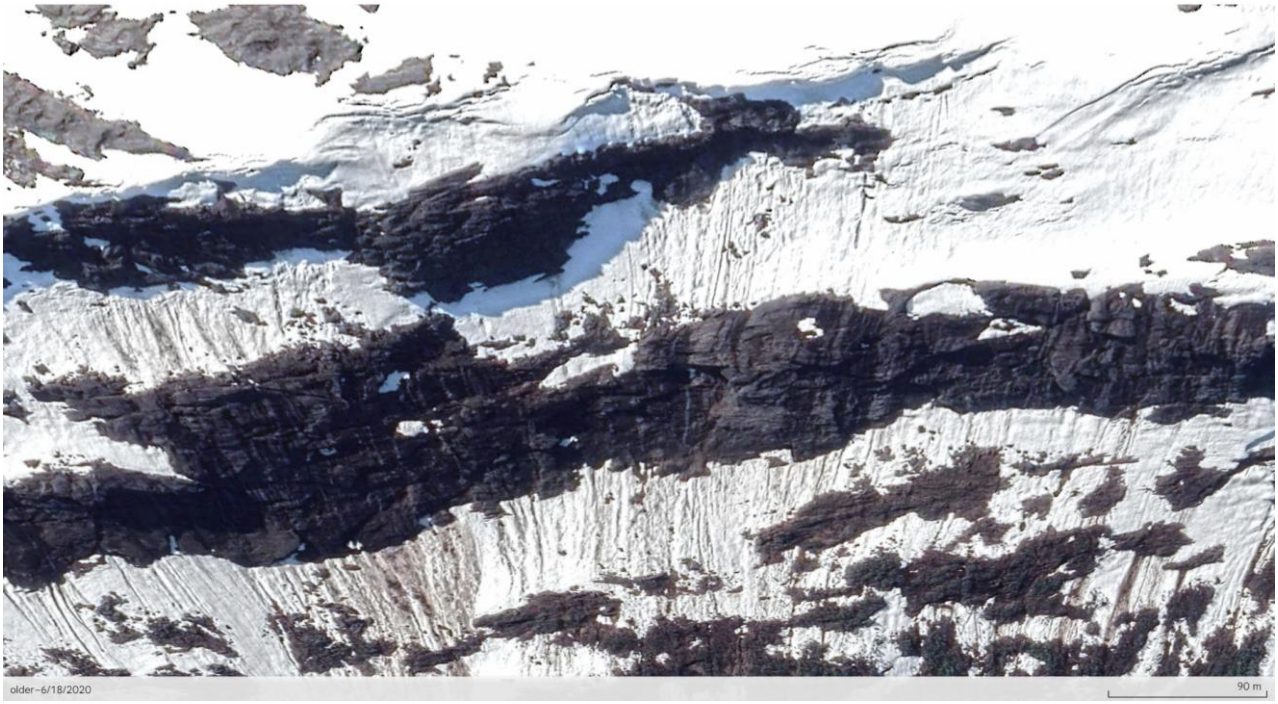
Figur 10: Eldre steinsprangavsetning med tykt mosedekke avsatt ved Kumpmohola.



Figur 11: Fersk steinsprangblokk i Halvardsvikdalen. Rød pil viser spor i terrenget fra blokken og rød ring viser knust tre. Person for skala til venstre for blokken.



Figur 12: Skjermbilde fra Google Earth (kilde) som viser snø i fjellsidene 18. juni 2020. Ser mot SV



Figur 13: Tegn på skavlbrudd og skitne våte snøskred fra Kinesknubben. Skjermbilde fra Google Earth, 18. juni 2020.



Figur 14: Fortsatt tegn på skavler øverst på Kinesknubben. Ser mot sørvest.



Figur 15: Utglidning langs bekkenedskjæring i leire langs Kineselva i Kumpmohola.



Figur 16: Mindre utglidning langs bekkenedskjæringen ned mot Gammeltra.



Figur 17: Tegn til utglidning langs kant ned mot elv.



Figur 18: Tegn på tidligere utglidning i Kumpmohola.



Figur 19: Tegn på at elven går ut over sine bredder med avsatte kvister og tørrlagt spor.



Figur 20: Vannføring i elven og lite løsmasser, nord for Lillelihammaren. Nord er ned i bildet.



Figur 21: Vannføring i elven og lite løsmasser.



Figur 22: Høy vannføring i bekker over svaflater under Kinesknubben. Ser mot sørvest.



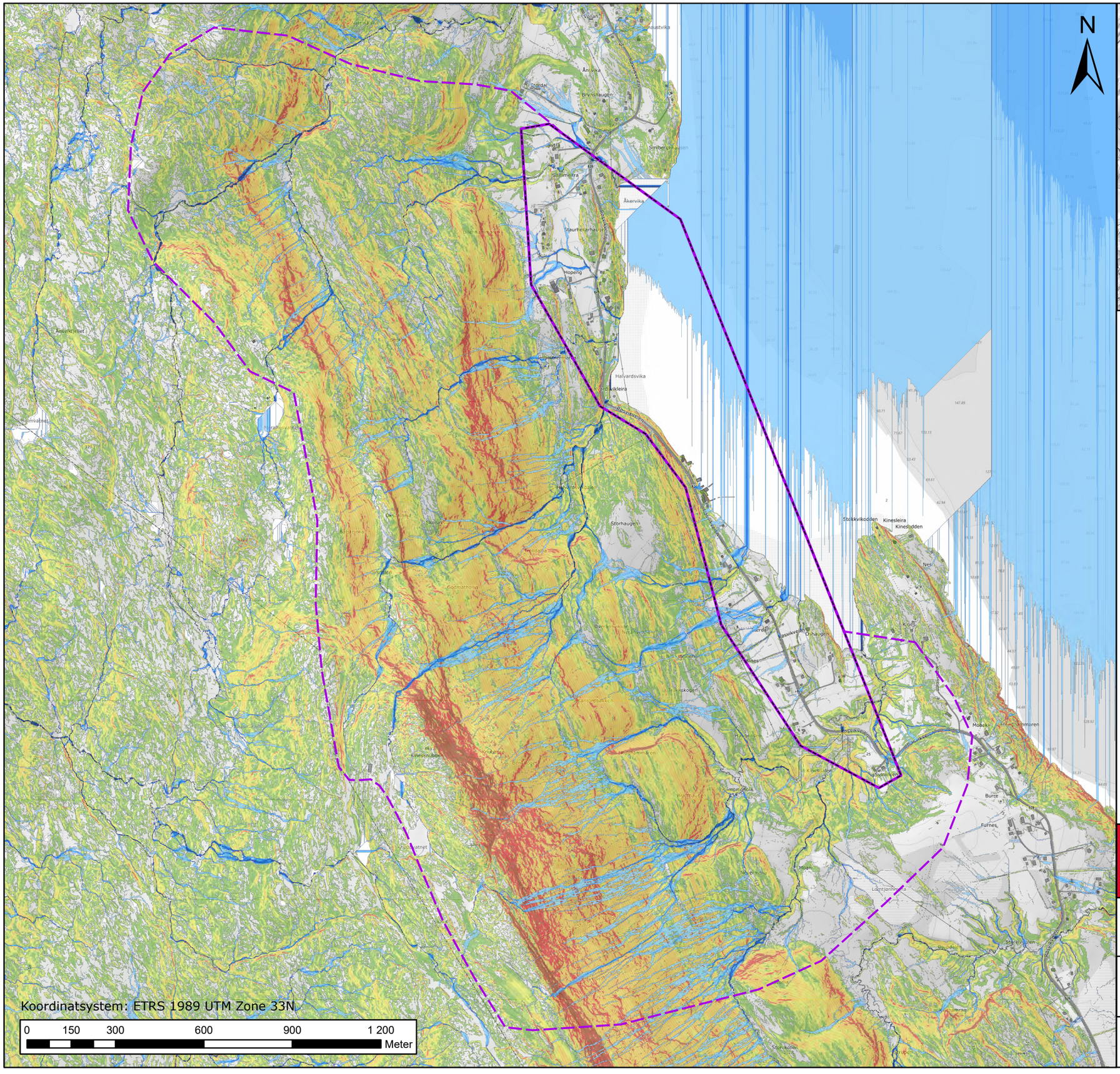
Figur 23: Stor vannføring i bekk i Kinesdalen over Svinemoen. Vann renner på berg.



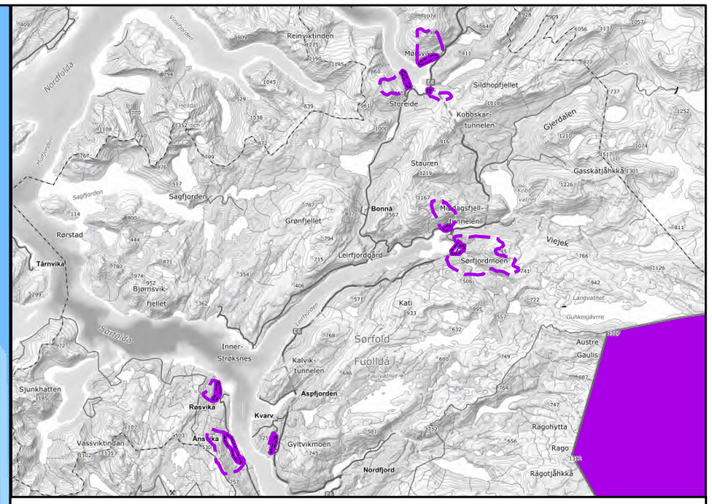
Figur 24: Elv ut over sine bredder i Kumpmohola.

Beskrivelse til informasjonspunkt i registreringskart

Infopunkt ID	Beskrivelse
K1	Bekk går ned i sprekk i berget



1:13 000



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning (grader)

- 0 - 10
- 11 - 20
- 21 - 25
- 25 - 30
- 30 - 45
- 45 - 55
- 56 - 90

Avrenningsanalyse-MFD (m2)

- 0 - 500
- 500 - 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

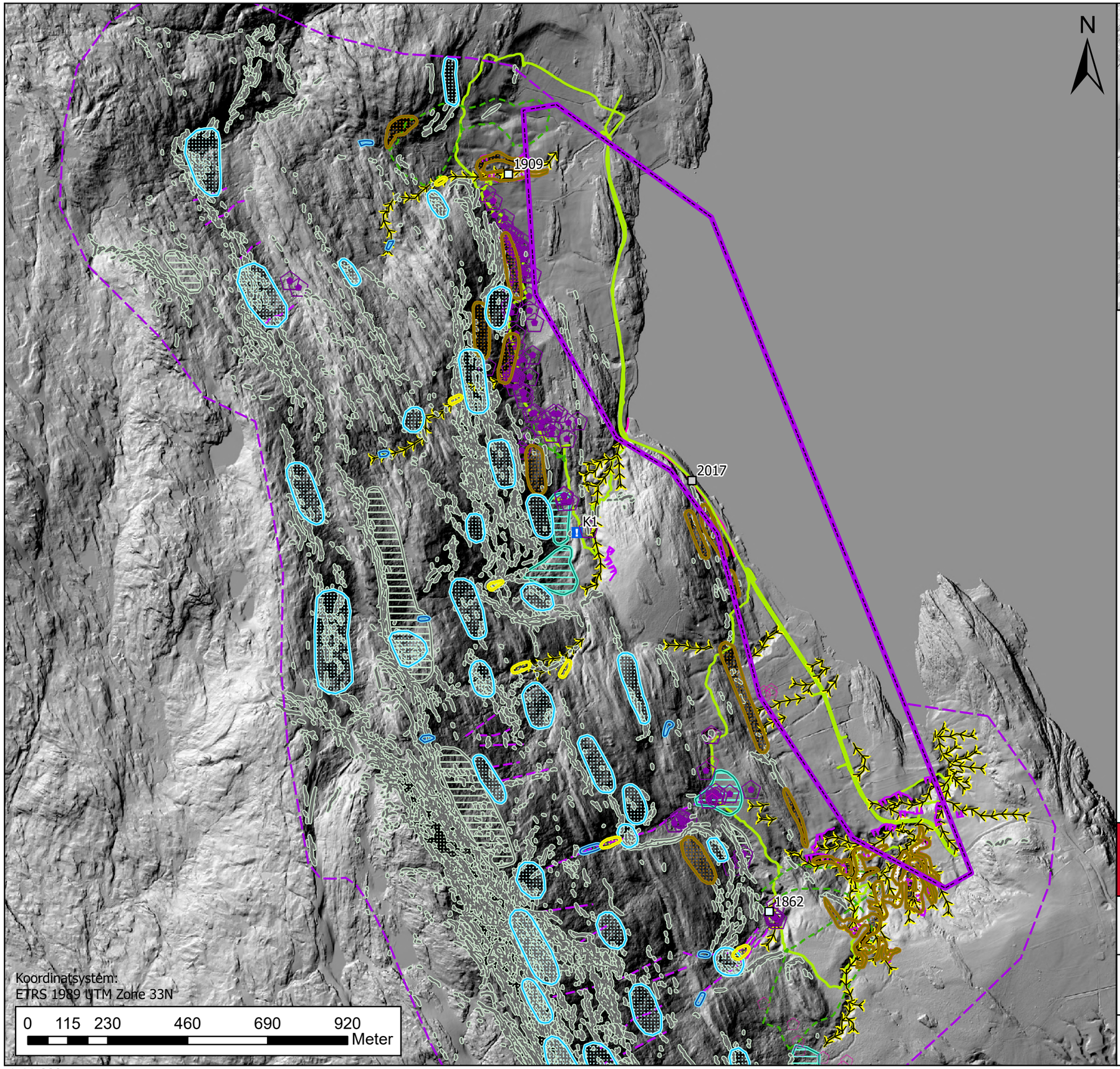
NVE

Vedlegg B8 Kines
Helningskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

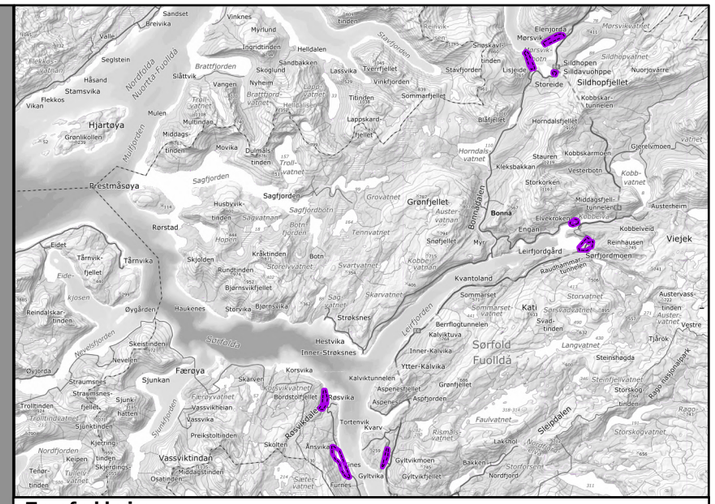
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
17.02.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



Koordinatsystem:
ETRS 1989 UTM Zone 33N

1:11 000



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Regkartsept

Historiske skredhendelser
- Steinskred
- Snøskred

Potensielle løsneområder
- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred

Skredavsetninger
- Blokk med usikkert opphav
- Antattsteinsprang steinskred
- Skredmateriale
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Landformer med potensiell påvirkning på skredfaren
- Aktive elveerosjonspunkt
- Skredbane
- Skredkant
- Ravine eller bekkenedskjæring

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg
- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

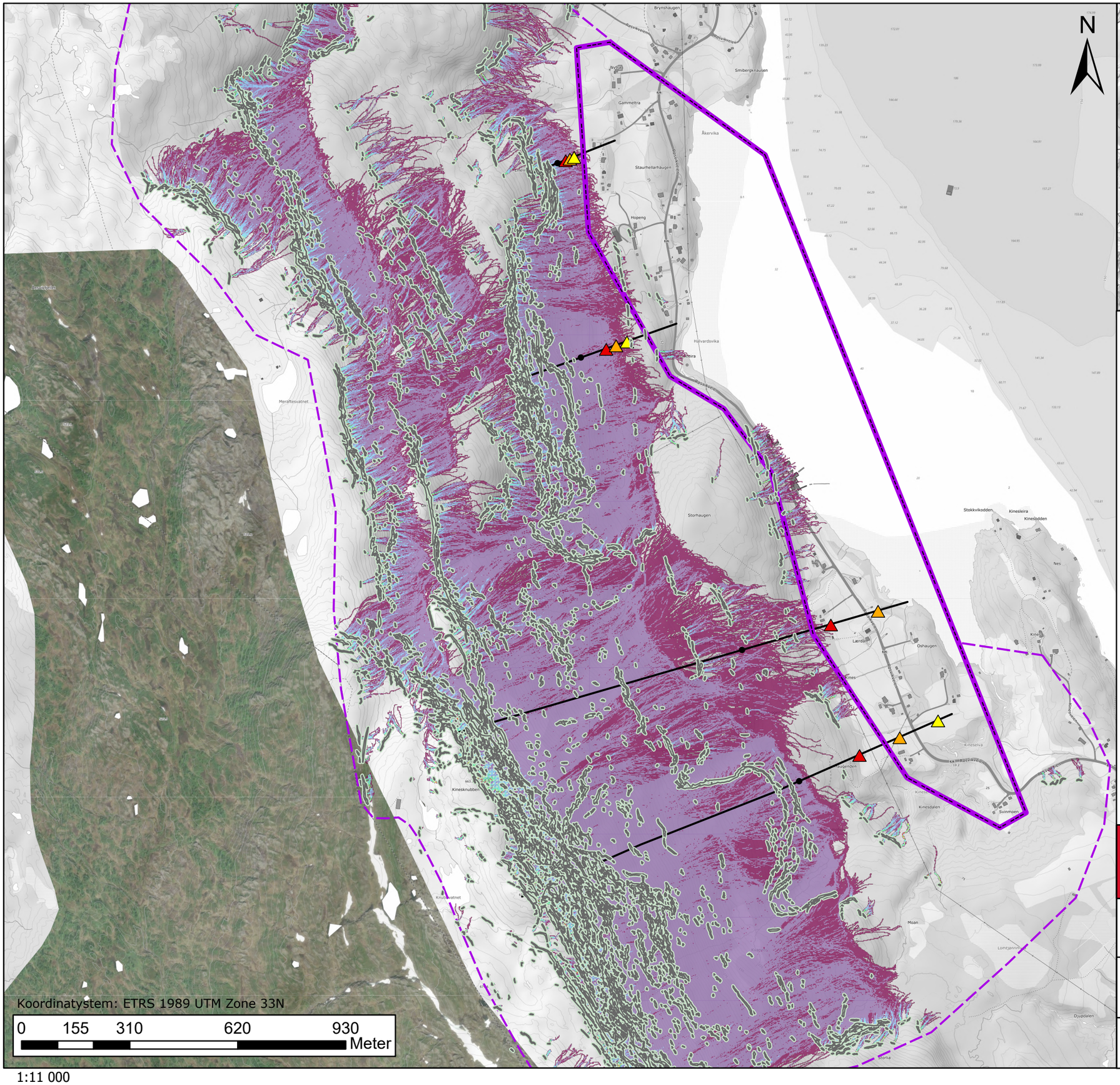
NVE

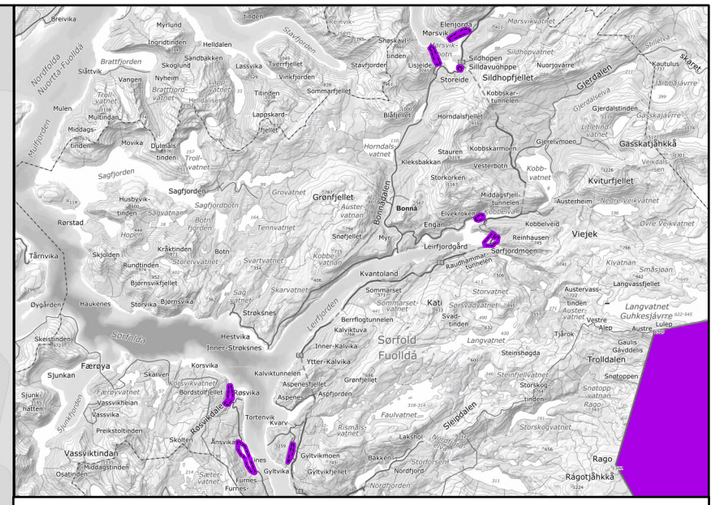
Vedlegg C8 Kines
Registreringskart

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Altabeta skredbane
- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2

Source Reach Probability (%)

- 10
- 10,001 - 20
- 20,001 - 30
- 30,001 - 40
- 40,001 - 50
- 50,001 - 60
- 60,001 - 70
- 70,001 - 80
- 80,001 - 90
- 90,001 - 100
- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde steinsprang

NVE

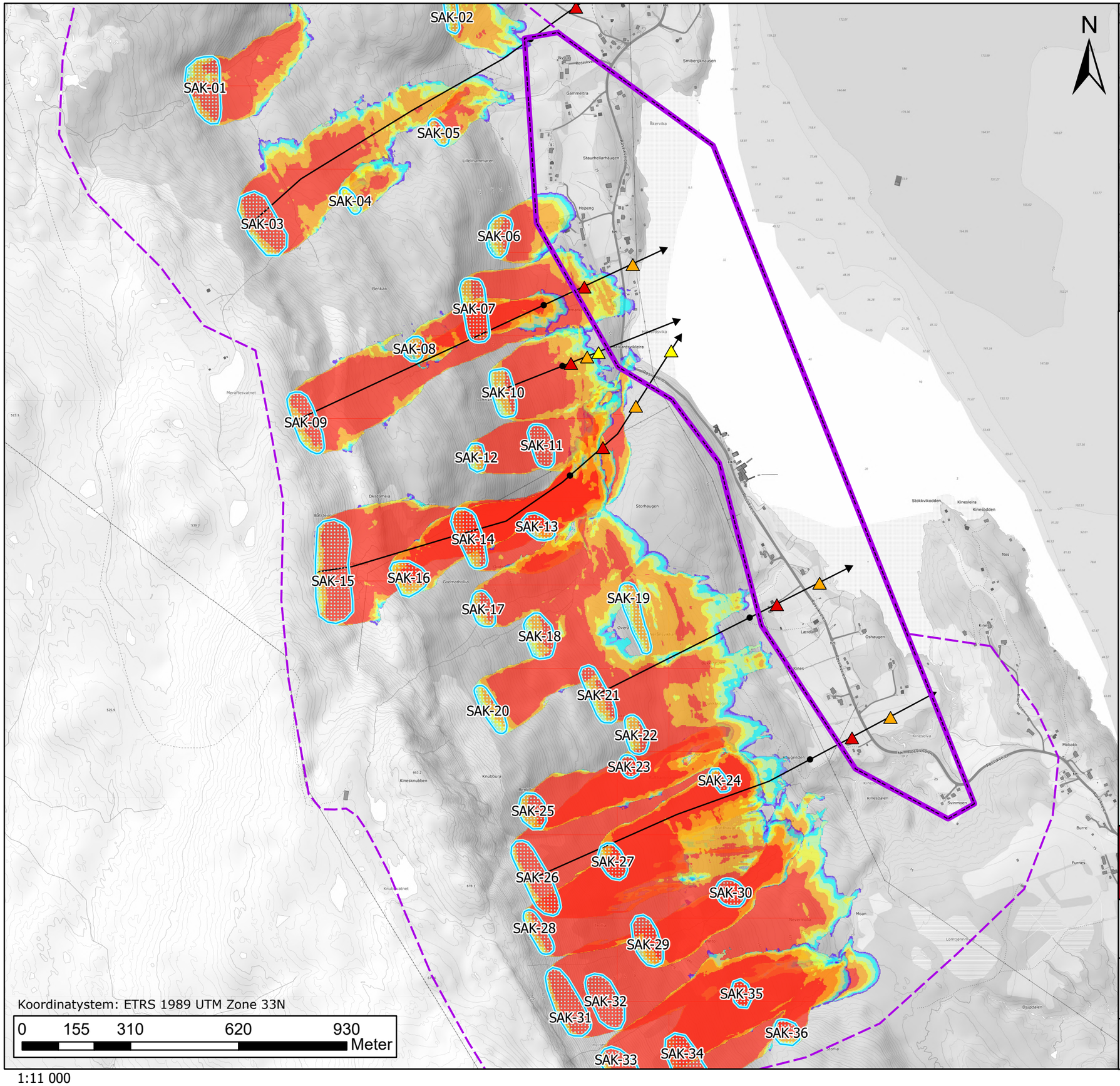
Vedlegg D8 Kines Steinsprangmodellering

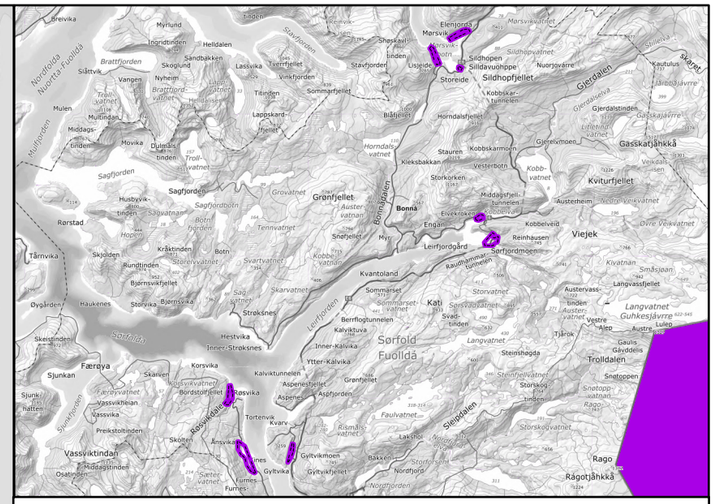
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato: 29.09.2026	Utarbeidet av: Mari Nesse	Kontrollert av: Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

1:11 000





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområde snøskred

AlfaBeta

- Alfa
- Beta
- Sigma 1
- Sigma 2
- Skredbane

RAMMS::Avalanche 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

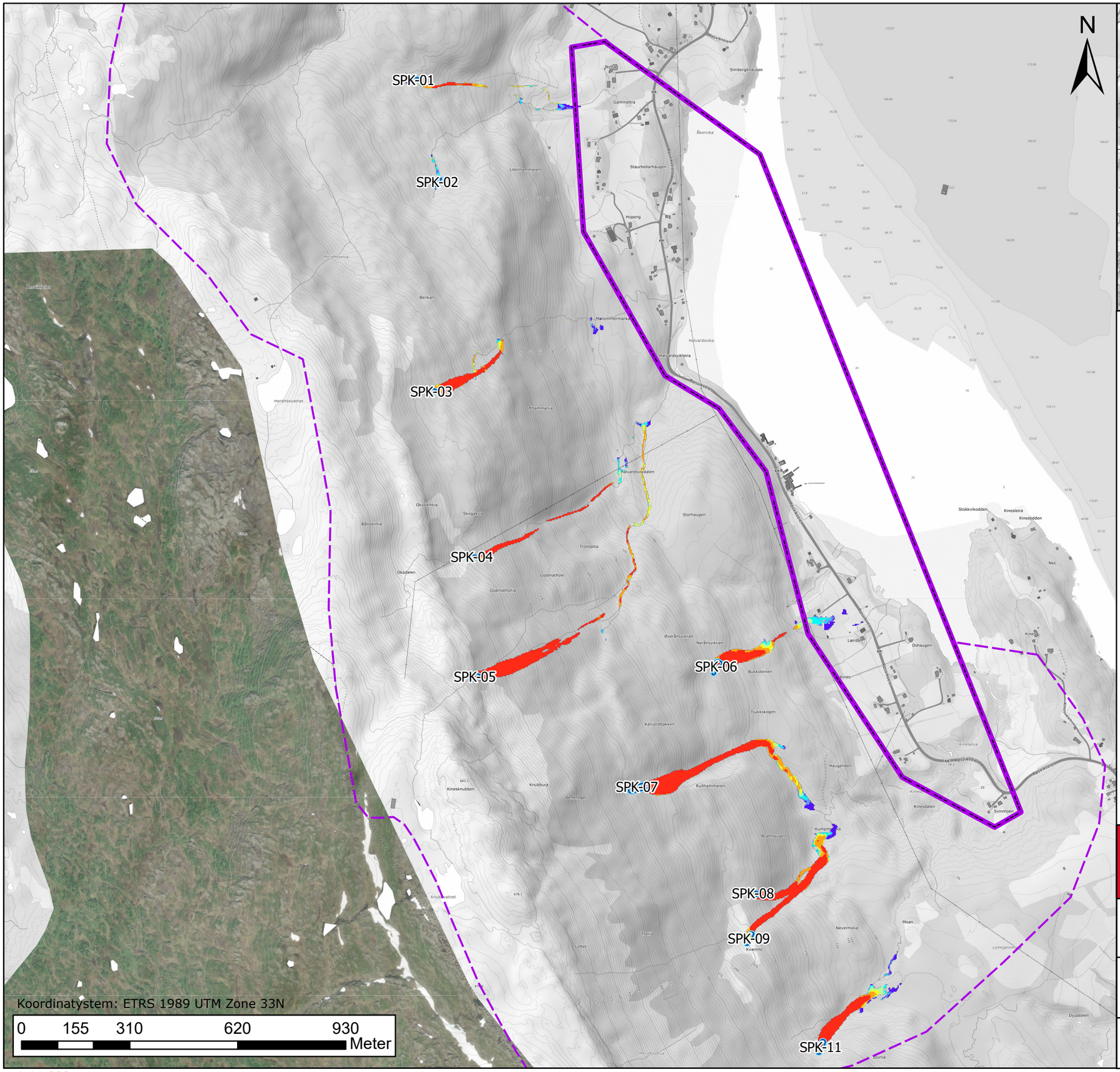
NVE

Vedlegg E8 Kines
Snøskredmodellering

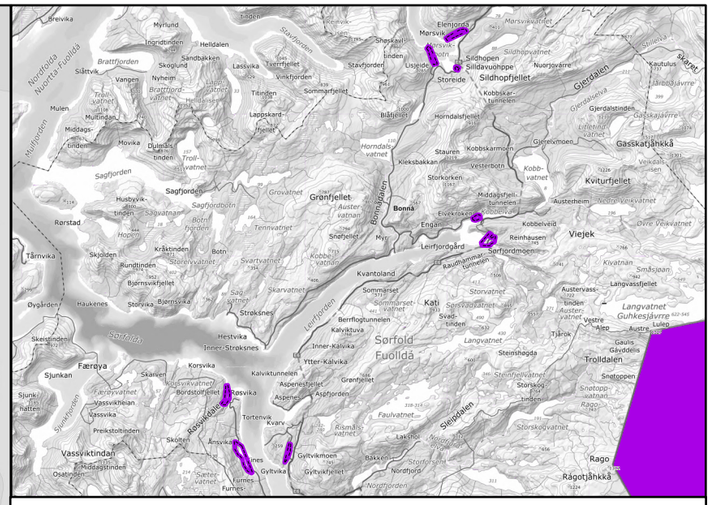
Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
20.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE



1:11 000



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

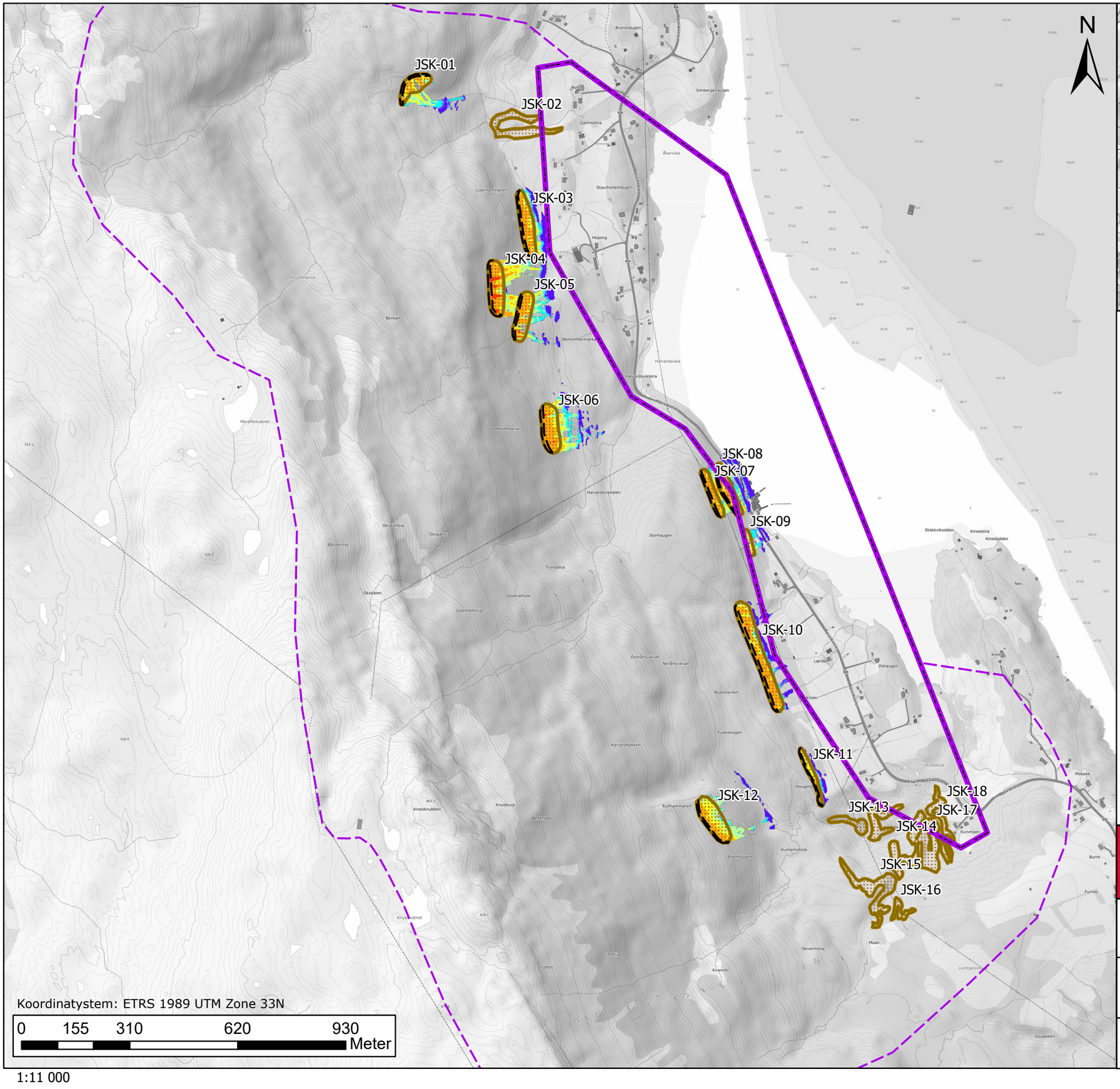
NVE

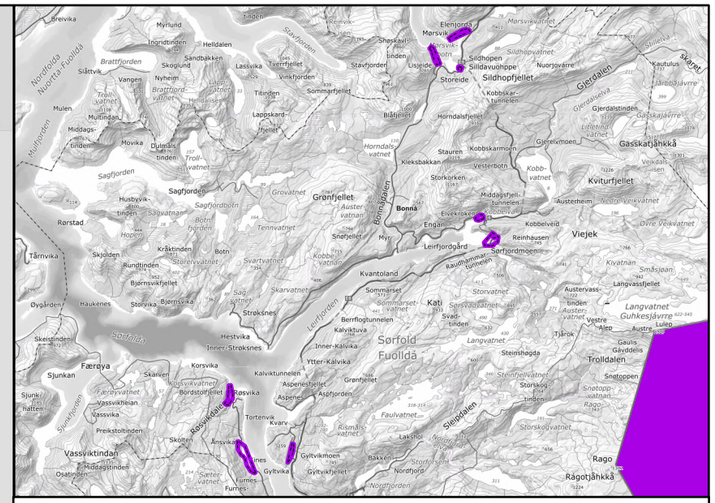
Vedlegg F8 Kines
Sørpeskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
02.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartleggingsområde
- Løsneområder jordskred modellert
- Løsneområder jordskred

RAMMS:: Debrisflow jordskred, 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

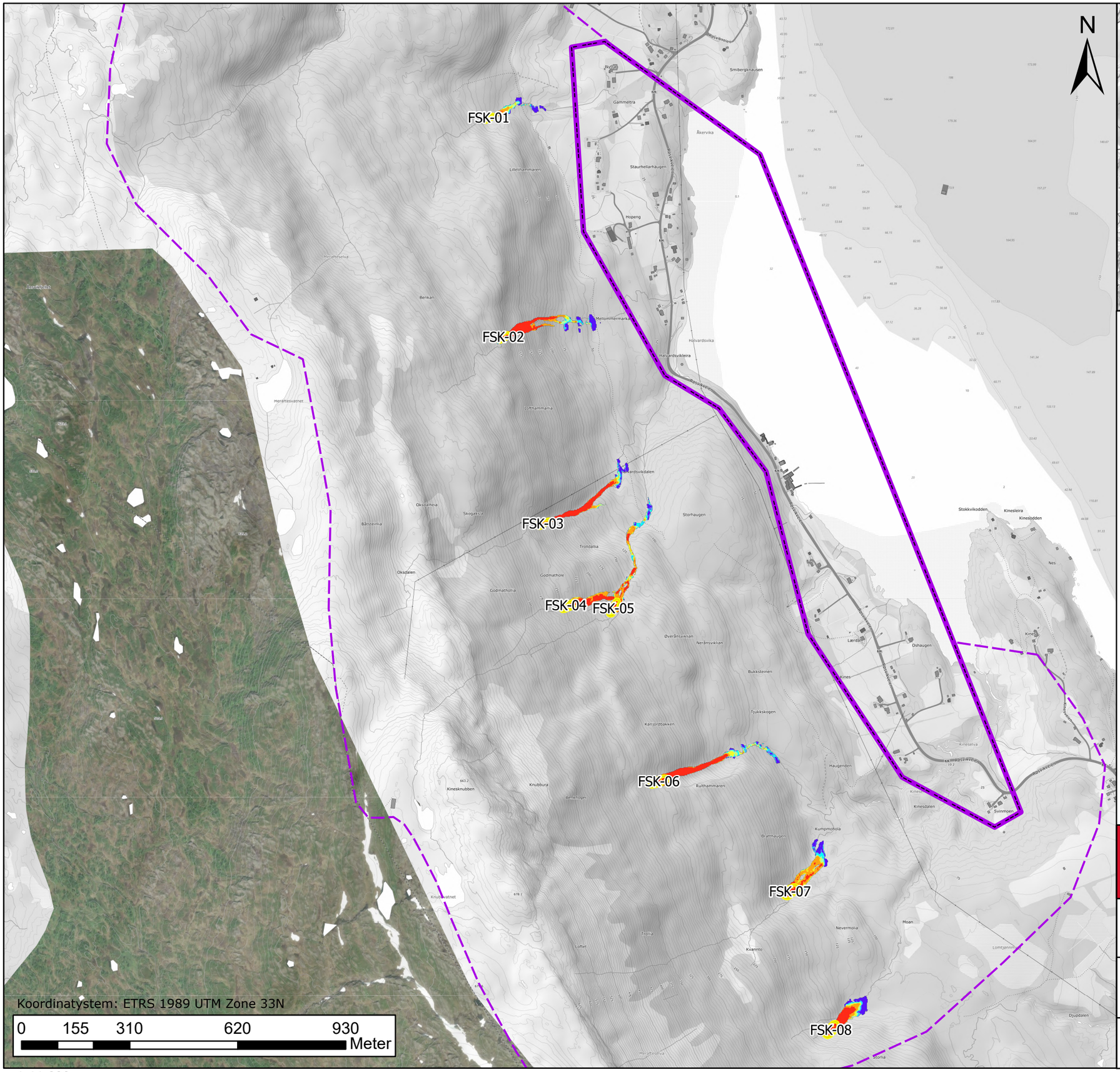
NVE

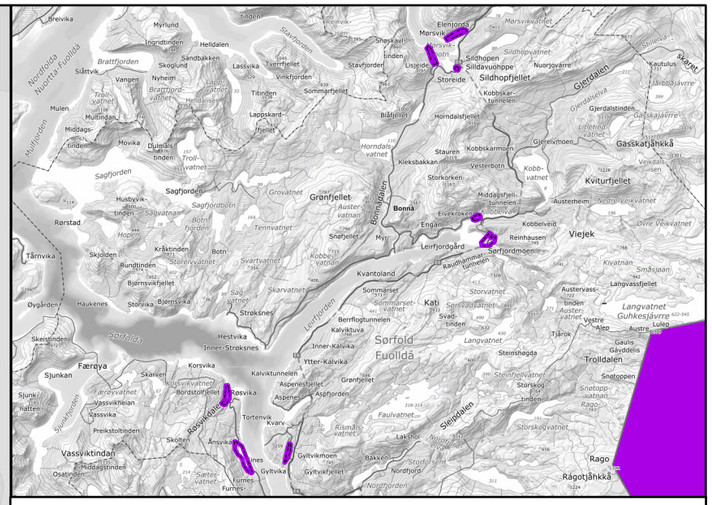
Vedlegg Ga8 Kines
Jordskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
23.10.2026	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

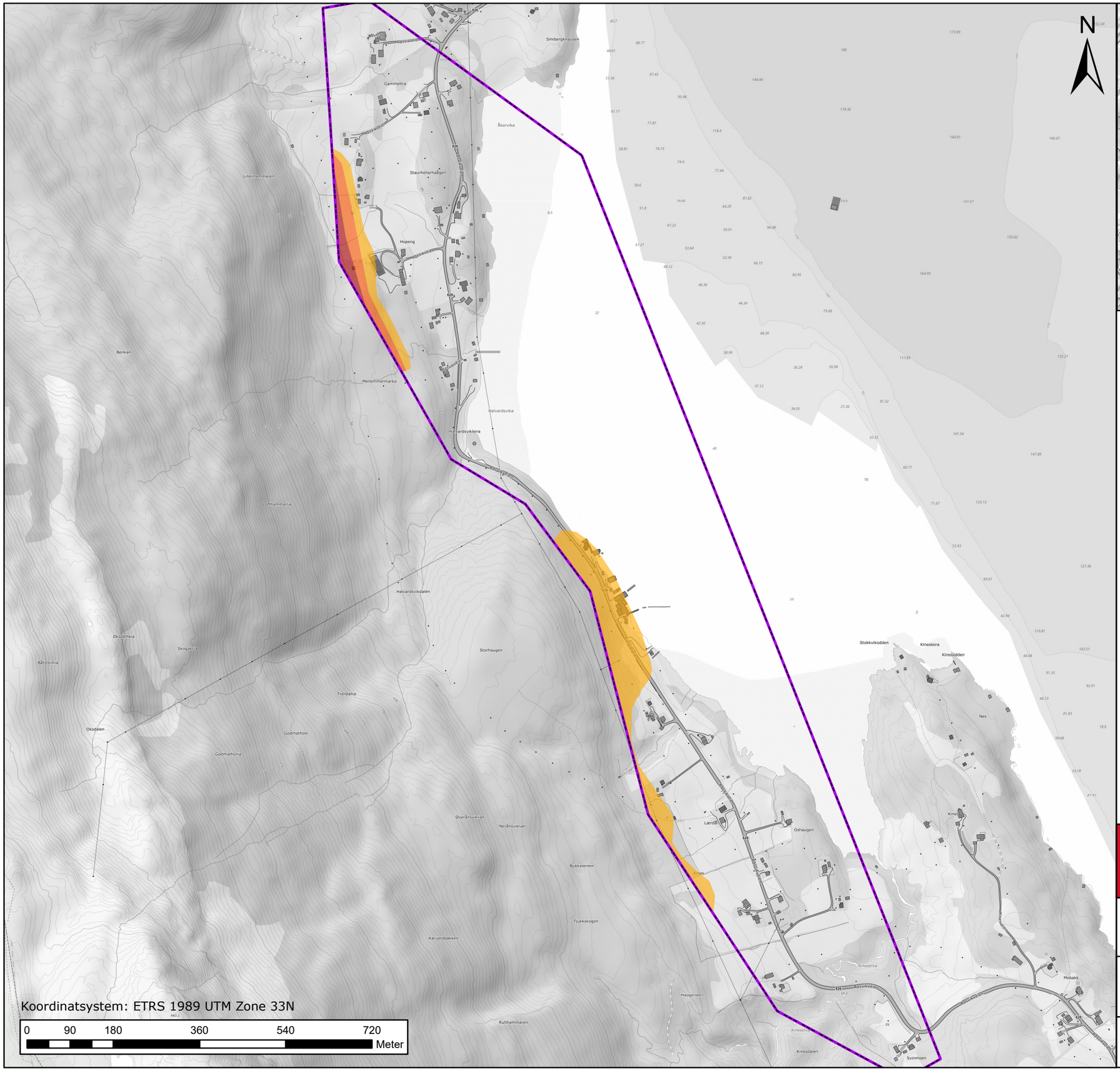
NVE

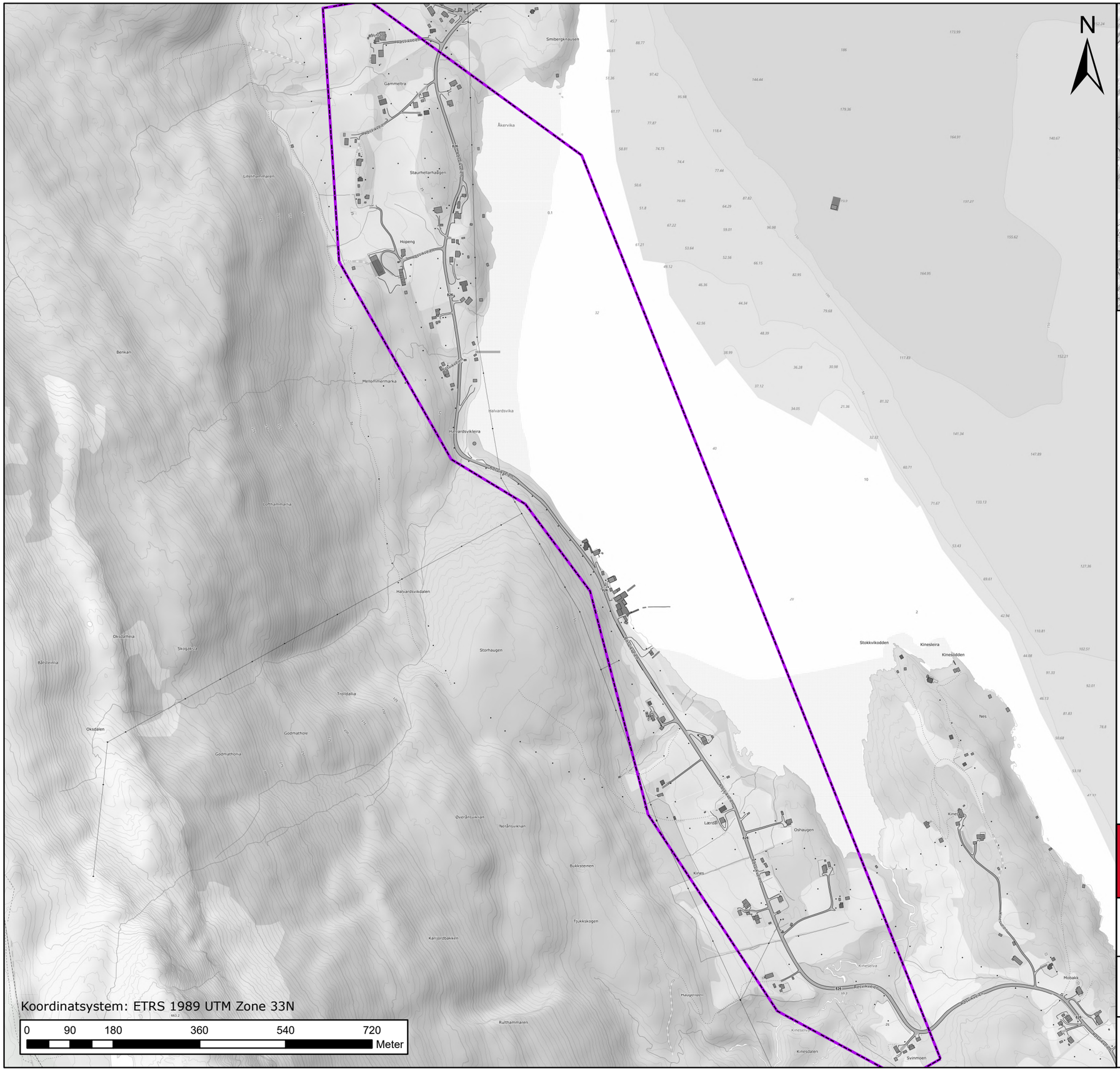
Vedlegg Gb8 Kines
Flomskredmodellering

Oppdrag: Skredfarekartlegging Sørfold kommune

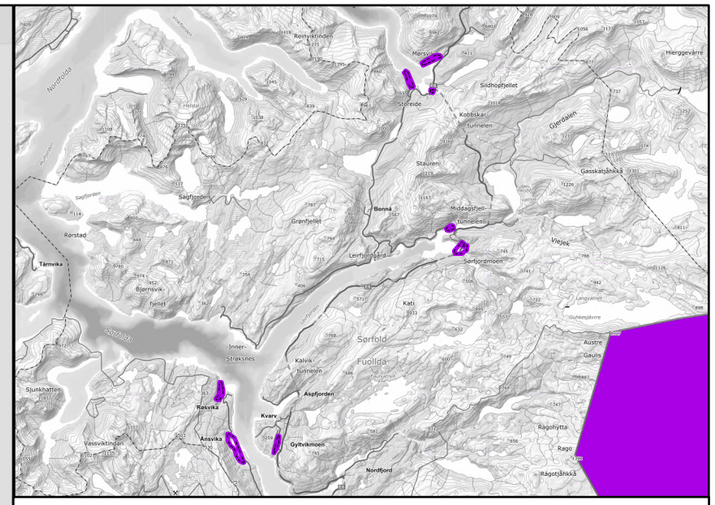
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
02.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE


N
Smibergknausen
Åkervika
Gammeltra
Staurhellarhaugen
Lilleskammaren
Hopeng
Benkan
Mellommermarka
Halvardsvika
Halvardsvikleira
Loftnammarna
Halvardsvikdalen
Oksdalhea
Skogakrua
Bårteodlia
Storhaugen
Trolldalia
Oksdalen
Godmathole
Godmatholia
Øverånsvikhan
Neråsvikhan
Bukksteinen
Tjukkskogen
Kanjordbakken
Ruithammaren
Stokksvikodden
Kinesleira
Kinesodden
Nes
Lærdal
Oshaugen
Kines
Kineselva
Mobakk
Svinmoen
Kinesdalen
Rosvikveien
Koppdalsveien
Koppdalsvegen
Koppdalsvegen
Koppdalsvegen



1:8 000



Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

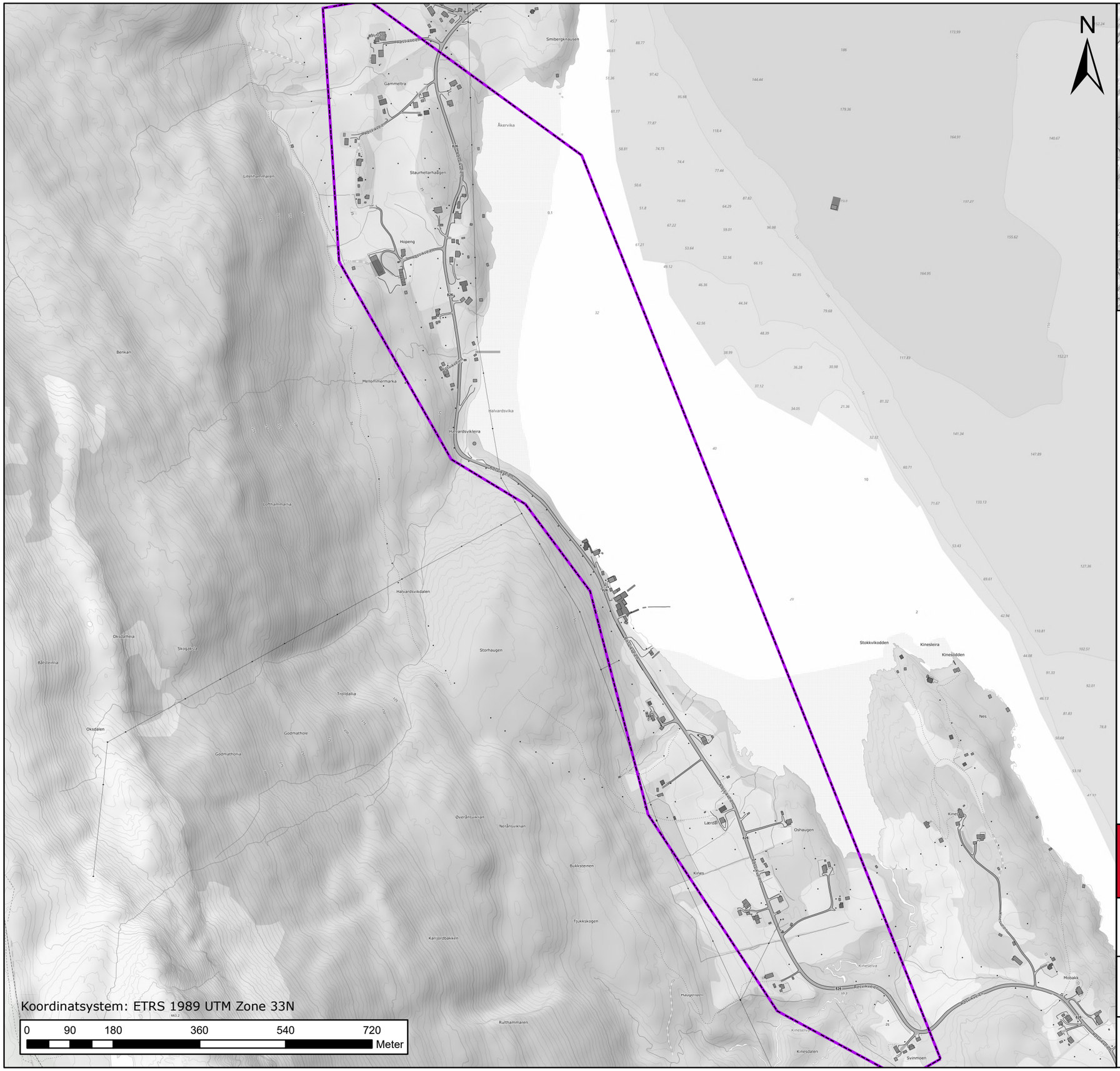
NVE

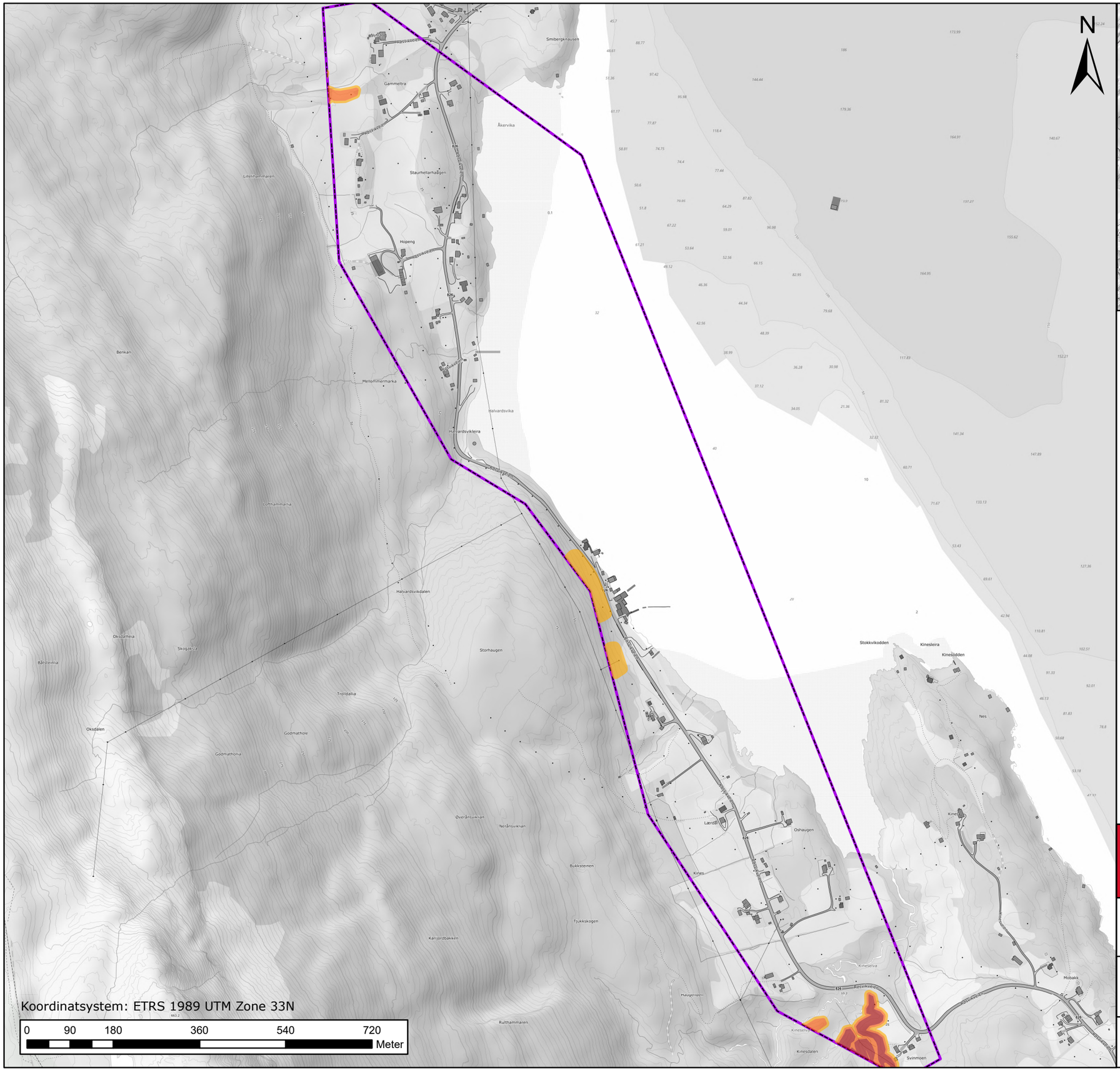
Vedlegg H8 Kines
Faresonekart per skredtype
Snøskred

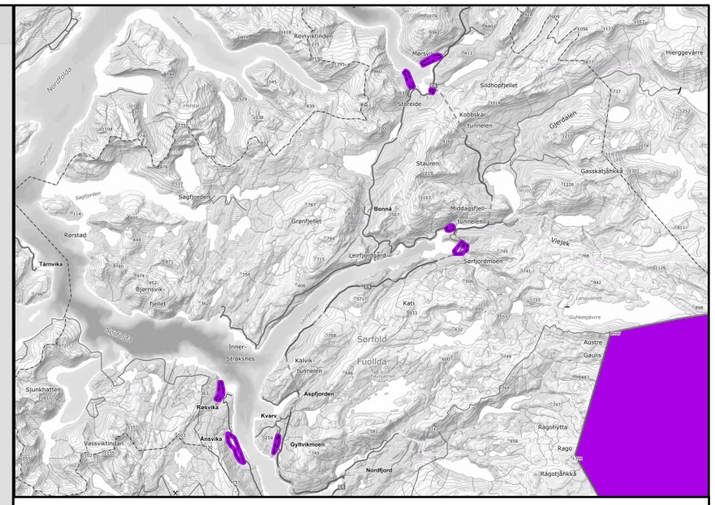
Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE


N
Gammeltra
Åkervika
Staurhellarhaugen
Hopeng
Smibergknausen
Lillehammaren
Benkan
Mellommermarka
Halvardsvika
Halvardsvikleira
Løfthammaren
Halvardsvikdalen
Oksdalhelia
Skogaksla
Bårteidhlia
Oksdalen
Trolldalhia
Godmathole
Godmatthollia
Storhaugen
Overånsvikhan
Nerånsvikhan
Bukksteinen
Tjukkskogen
Kanjordbakken
Ruithammaren
Lærdal
Oshaugen
Kines
Kineselva
Kinesdalen
Stokkvikodden
Kinesleira
Kinesodden
Nes
Svinmoen
Mobakk
Rosvikveien
Koppskardveien
Koppskardvegen
Koppskardvegen
Koppskardvegen





Tegnforklaring

- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

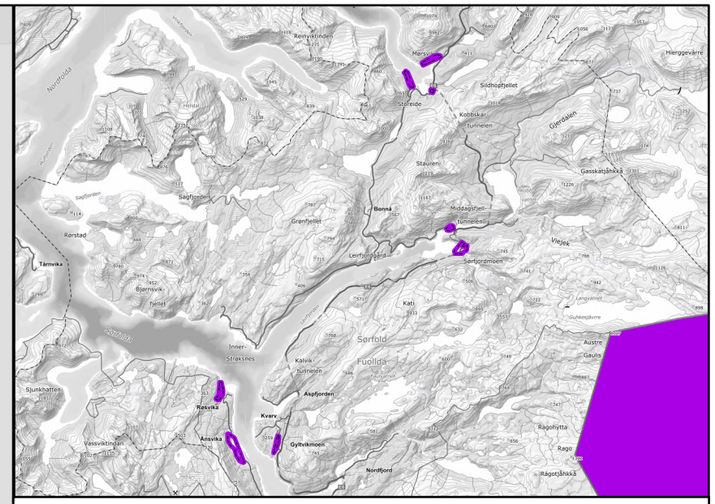
Vedlegg H8 Kines
Faresonekart per skredtype
Jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

N



Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 90 180 360 540 720 Meter

1:8 000

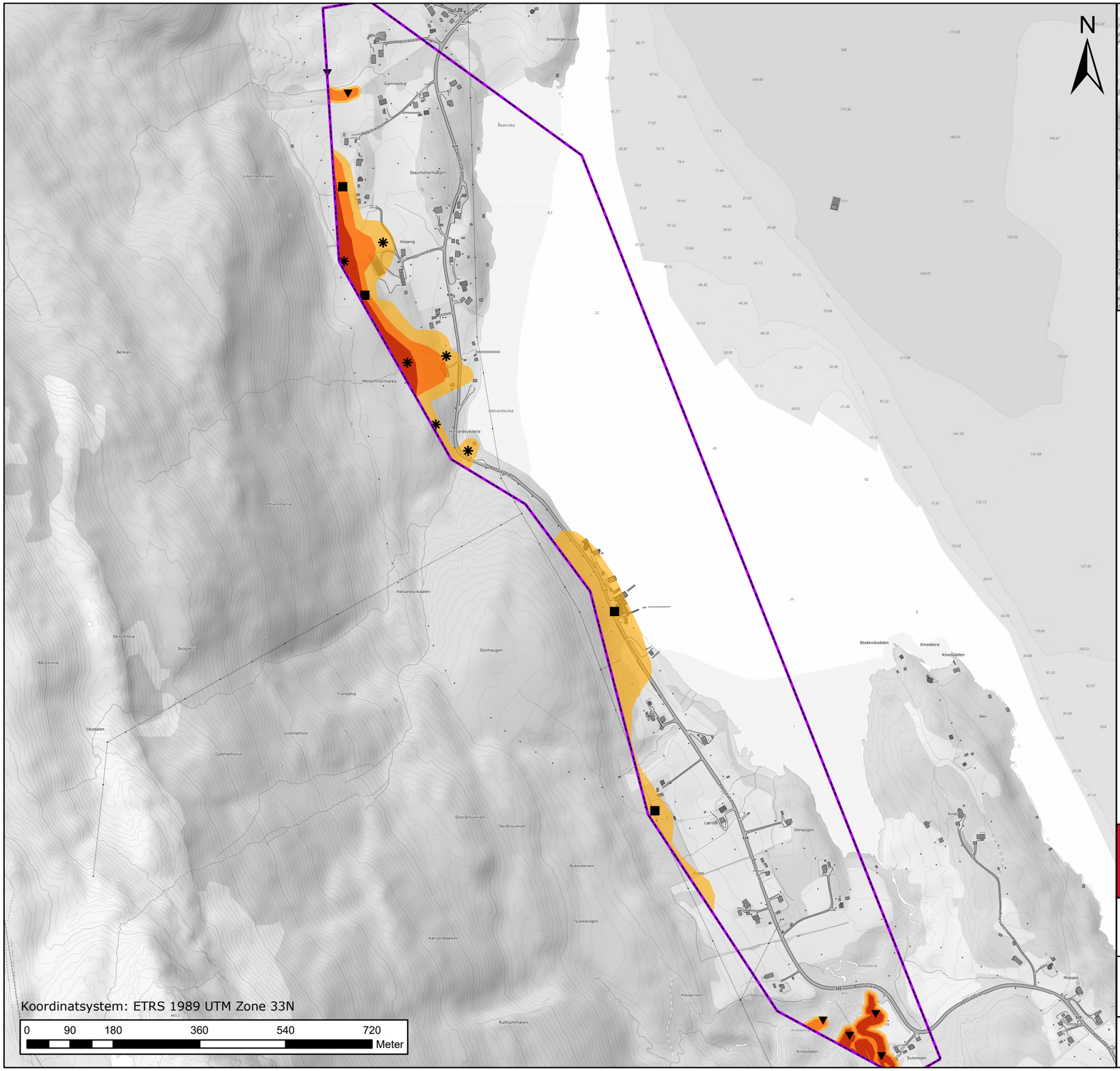
NVE

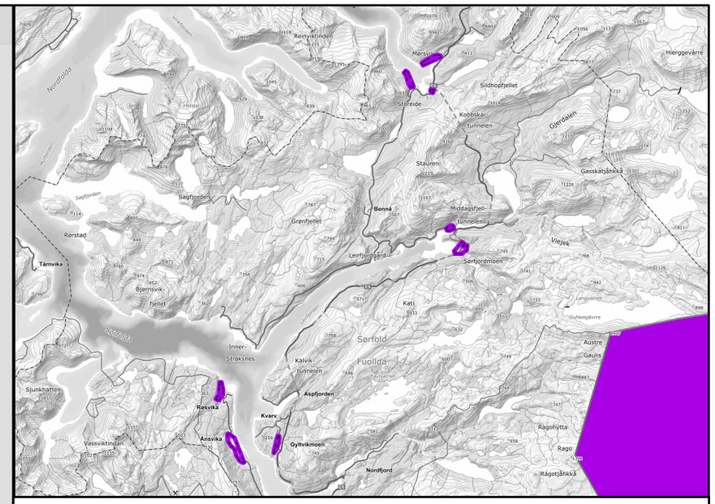
Vedlegg H8 Kines
Samlet faresoner med skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
26.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE





Tegnforklaring

Dimensjonerende skredtype

- Steinskred
- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 100
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 1000
- Faresone årlig sannsynlighet ≥ 5000
- Kartleggingsområde

NVE

Vedlegg H8 Kines
Samlet faresoner uten skog

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Skog med betydning for utløsning og utløp av snøskred

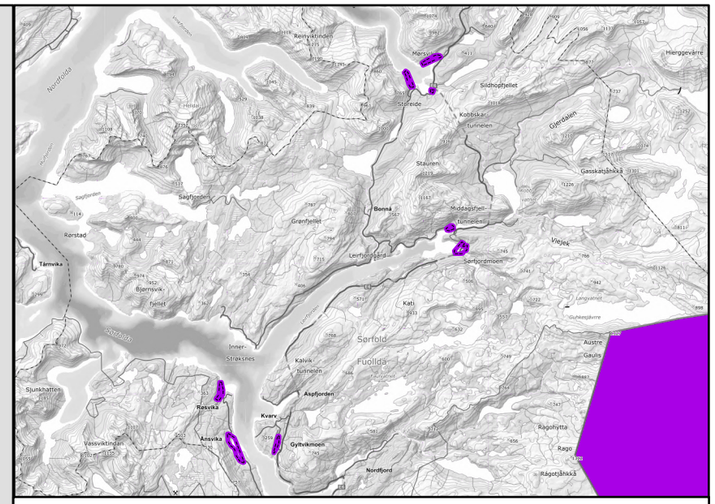
Skog med betydning for utløp av snøskred

Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

Skog med betydning for redusering av utløsning av jordskred

N



Tegnforklaring

- Skog
- Kartleggingsområde

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

0 95 190 380 570 760 Meter

1:8 500

NVE

Vedlegg I8 Kines
Skred med betydning for skredfaren

Oppdrag: Skredfarekartlegging i Sørfold kommune

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
30.10.2026	Mari Nesse	Ivanna Penna	RAMBØLL

Kartet er utarbeidet av Rambøll AS på oppdrag fra NVE

Vedlegg L: NVE kommentarer med tilsvar og svar til høringsuttalelser

Vedlegg K: Uavhengig kvalitetssikring og tilsvar fra Rambøll på UKS

Vedlegg J: Egenerklæringsskjema for kompetanse

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

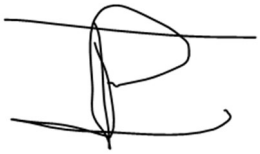
Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter[1], veiledere[2], retningslinjer[3] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet 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, 30.10.2026

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