asplan
viak

Skredfarekartlegging i bratt terreng – Fjord kommune

Kartlegging av skredfare i dalføret mellom Stordal sentrum og Øyeholen



Dato: 15.05.2025

asplanviak.no

Versjon: **01**

asplan
viak

Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar:	Fjord kommune
Tittel på rapport:	Stordal - Skredfarevurdering i bratt terreng
Oppdragsnamn:	Skredfare Stordal
Oppdragsnummer:	634830-01
Utarbeidd av:	Emilie Olsen Hauge, Ingrid Gulbrandsen, Tonje Eidset (Asplan Viak)
Kvalitetssikra av:	Steinar Hustoft (GeoRisiko AS)
Oppdragsleiar:	Tonje Mek Eidset
Tilgjenge:	Open

Kort samandrag

Rapporten presenterer faresonekart for skred i bratt terreng i Fjord kommune utført av Asplan Viak AS, saman med underleverandør GeoRisiko AS. Kartleggingsområdet omfattar eit samanhengande, avgrensa areal mellom Stordal sentrum og Øyeholen. For betre oversikt er vurderinga utført med utgangspunkt i seks delområder; 1N Stordal sentrum nord, 1S Stordal sentrum sør, 2NA Storheim – Mo, 2SV Storheim – Ekrane, 3A Mo – Øyeholen og 3V Ekrane – Øyeholen. Faresonekart for skred i bratt terreng har høgare detaljgrad enn dei landsdekkande aktsemdskarta og vil erstatte desse i arealplanlegginga i dei kartlagde områda.

I alle kartleggingsområda er det kartlagd avsettingar etter tidlegare skred, og fleire stader ligg skredavsettingane i eller rett ved busetnad. I fleire av kartleggingsområda er det kjent historikk av ulike skredtypar, derav noko ny dokumentasjon er innhenta gjennom samtalar med fastbuande, utover det som tidlegare er registrert i skreddatabasar. Snøskred og sørpeskred er, under dagens vegetasjonsforhold, vurdert dimensjonerande i delar i fleire av kartleggingsområdane. Skredvind er dimensjonerande for større terrengområder. Steinsprang og jord- og flaumskred er dimensjonerande for avgrensa strekningar innanfor kartleggingsområdet. Fjellsidene er i stor grad skogkledde, og skogen er for fleire av områda vurdert å ha stor betydning for faresonene. I områder med potensielle losneområde for snøskred over tregrensa, er skogen fleire stadar vurdert ikkje tilstrekkeleg til å hindre utløp inn i kartleggingsområdet.

Ver	Dato	Skildring	Utarb. av	KS
01	15.05.2025	Skredfarekartlegging i bratt terreng – Stordal kommune (etter UKS)	EOH, IG, TME	SH

Forord av NVE

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til tryggleik mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikkje, må det difor dokumenterast at tilstrekkeleg tryggleik mot skredfare vil bli oppnådd i høve disse tryggleikskrava.

Denne utgreiinga er utført av fagkyndig personell og følgjer NVE sin rettleiar «Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak», og vil dermed kunne dokumentere om tryggleikskrava er oppfylt.

Skredtypane snø-, jord-, flaum-, sørpe-, steinskred og steinsprang er vurdert.

Versjonsdato 07.05.2024

Om oppdraget

Oppdragsgjevar	Fjord kommune
Oppdragstakar	Asplan Viak AS
Skredfarevurdering for	Kartleggingsområde som framgår av kartutsnitt og vedlegg. Omfattar avgrensa areal mellom Stordal sentrum og Øyeholen.
Følgande tiltak og tryggleiksklasse(r) er planlagt på eigedommen/planområdet	Kartlagt for tryggleiksklassar S1, S2 og S3
Synfaring gjennomført	Ja
Synfaring gjennomført av og når	24.06.2024-27.06.2024 av Emilie Olsen Hauge, Ingrid Gulbrandsen og Tonje Mek Eidset frå Asplan Viak, samt Steinar Hustoft frå GeoRisiko AS.

Emilie Olsen Hauge og Tonje Mek Eidset

Rapportansvarlege

Tonje Mek Eidset

Oppdragsleiar

Steinar Hustoft

Kvalitetssikrar

Volda, 16.05.2025

Innhald

1. Innleiing 6
1.1. Bakgrunn 6
1.2. Føremål med kartlegging, detaljnivå og bruk av kart 6
1.3. Skredtypar i bratt terreng 7
1.4. Grunnlag for vurdering 7
1.5. Atterhald og avgrensingar 8

2. Krav til tryggleik mot skredfare 9

3. Oversikt over kartlagt område 11
3.1. Geografi 11
3.2. Topografi 12
3.3. Geologi og geomorfologi 12
3.4. Skog 16
3.5. Klima 16

4. Metodikk for skredfarevurdering 29
4.1. Skredhistorikk 29
4.2. Kotegrunnlag og terrengmodell 29
4.3. Topografi, avrenning og vegetasjon 30
4.4. Synfaring 32
4.5. Registreringskart 33
4.6. Fastsetting av faresoner 33

5. Delområder – fakta og vurdering 59

5.1. Område 1N – Stordal sentrum, nordre del 60
5.2. Område 1S – Stordal sentrum, søndre del 95
5.3. Område 2NA – Øvrebust til Mo 124
5.4. Område 2SV – Holt til Vad 151
5.5. Område 3A – Mo – Øyeholen 172
5.6. Område 3V – Vad - Kolda 205

6. Oppsummering 229
6.1. Avvik frå tidlegare skredfarevurderingar 229
6.2. Kartlagde skredtypar 232
6.3. Hovudfunn 232
6.4. Skog med innverknad på skredfaren 233
6.5. Bruk av faresonekart 234
6.6. Usikkerheit 234

7. Referanser 235

8. Vedlegg 242

1. Innleiing

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak har vore engasjert av Fjord kommune til å gjennomføre ei skredfarevurdering for eit område ved Stordal. Det vurderte området, som ligg langs dalføret mellom Stordal sentrum og Øyeholen, er heilt eller delvis innanfor NVE sine aktsemdsonar for snøskred, steinsprang og jord- og flaumskred. Oppdragsgivar ynskjer difor ei detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng, i høve krava gjevne i TEK17 tryggleik mot skred.

1.2. Føremål med kartlegging, detaljnivå og bruk av kart

Føremålet med vurderinga er å avdekke om kartleggingsområdet tilfredsstiller tryggleikskrava i byggteknisk forskrift (TEK17) for skred i bratt terreng. Skredfarekartlegginga omfattar skredtypane steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Vurderinga og tilhøyrande dokumentasjon følger NVE sin rettleiar for tryggleik mot skred i bratt terreng – kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [1].

Faresoner er utarbeida i høve krav i TEK17 §7-3 og inndeling med nominelt årleg skredsannsyn på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skredsannsyna er knytt til ulike krava for persontryggleik og skader på bygg.

Faresoner er utarbeida med utgangspunkt i dagens situasjon, inkludert skog med innverknad på skredfare.

Utarbeidde faresonekart er av høgare detaljgrad samanlikna med aktsemdkart for det aktuelle kartleggingsområdet. Av denne årsak erstattar faresonekarta aktsemdkarta i arealplanlegging for dei områda som er dekka av faresonekarta.

På arealplankart skal områder som er utsett for skredfare avsettast som omsynssone – skredfare. Vedtak som avgrensar eller set vilkår for arealbruken kan knytast til omsynssonene. Døme på vedtak er krav om tiltak som sikrar busetnad for skred for å kunne etablere nye bustadar i S2-klasse innanfor 1/1000-års skredfaresoner.

1.3. Skredtypar i bratt terreng

Skredfarekartlegginga omfattar skredtypane steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Det visast til skredtypeskildringar utarbeidd av NVE [2]. Det visast også til NVE sin rettleiar for utgreiing av tryggleik mot skred i bratt terreng [1]. Detaljert faktainformasjon om skredtypar er ikkje omfatta av føreliggande rapport.

1.4. Grunnlag for vurdering

Tabell 1 samanfattar nytta bakgrunnsmateriale i skredfarevurderinga, der det også går fram kven som eig materialet og kvar materialet er henta.

Tabell 1: Oversikt over nytta bakgrunnsmateriale, eigar og referanse

Bakgrunnsmateriale	**Eigar**	**Kjelde(r)**	**Merknad**
Digital terrengmodell	Kartverket	[3]	Prosjektnamn: NDH Stordal 2015, NDH Møre Vest 2pkt 2015, NDH Norddal-Rauma 2pkt 2018, Stranda 2012 Samla i terrengmodell med horisontal oppløysing 1 meter i ArcGIS Pro.
Historiske skredhendingar	NVE	[4]	
Tidlegare skredfarevurderingar		[5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13]	
Aktsemdskart	NVE	[4]	
Eksisterande sikringstiltak	NVE	[4]	
Berggrunnskart	NGU	[14]	Skala 1:250 000
Lausmassekart	NGU	[15]	Skala 1:250 000
Flyfoto	Kartverket	[16]	
Klimadata	NVE, MET	[17]	
Skog	Kartverket	[18]	

1.5. Atterhald og avgrensingar

Det må merkast at vurderingane er utført med omsyn på dagens terreng. Hogst og inngrep i terrenget vil kunne auke losnesannsyn og utløpslengder mykje.

Det er fleire elver og bekkar i områda som kan gi naturfare ut over det som er omtalt i denne rapporten. Desse er generelt markert med aktsemdsonar for flaum i NVE Atlas [4] og er ikkje inkludert i føreliggande rapport.

Overvatn er eit faremoment som berre er omtalt i rapporten dersom det medfører fare for jord- og flaumskred.

Med unnatak av dei fluviale- og glasifluviale avsettingane i dalbotn, som er skildra i NGU si grus- og pukkdatabase, føreligg det ikkje detaljert informasjon om eigenskapar til lausmassane i området. Ut frå geotekniske rapportar frå Statens vegvesen er det langs Tresfjorden, ca. 15 km i luftlinje frå Storfjord i nordaustleg retning, registrert mykje morene med høgt finstoffinnhald. [19]. Liknande tilhøve i Stordalen, kan gi ekstra utfordringar ved etablering av byggegroper, med at brot i mellombelse skjeringar kan gi større utløp enn normalt i meir grovt morenemateriale, dersom kornfordelinga av matriks legg til rette for det. Viftematerialet ved breelvavsettingar er skildra som grovkorna, dårleg runda og med mykje finstoff (silt), noko som vitnar om at problemstillinga er aktuell også ved Stordal. Ved Mo er det skildra eit topplag med 1-3 meter grovt materiale (stein og blokk).

Føreliggande vurdering omfattar ikkje kvikkleire eller områdestabilitet. Delar av kartleggingsområda ligg under marin grense. Området er ikkje dekka av kartlegging for mogleg marin leire, men større områder er angitt i aktsemdkart for kvikkleireskred. Det er ikkje registeret sprøbrotsmateriale i dei geotekniske rapportane som er gjennomgått i samband med rapporten, men talet på rapportar avgrensa til ein, og har såleis særs lita dekning innad i området. Rapport gjennomgått omfattar;

- Multiconsult (2020) Griggåsrøbbane bustadfelt. Geoteknisk vurdering.

2. Krav til tryggleik mot skredfare

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkeleg tryggleik mot fare for nybygg og tilbygg:

«Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til tryggleik mot skred for nybygg og tilhøyrande uteareal (Tabell 2). I rettleiaren til TEK17 gjevast det retningsgjevande døme på byggverk som kjem inn under dei ulike tryggleiksklassene for skred.

Tabell 2: Krav til tryggleik mot skred i Byggteknisk forskrift (TEK 17)

Tryggleiksklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Tryggleiksklasse S1 omfattar til dømes byggverk der det normalt ikkje oppheld seg personar og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne tryggleikklassen er garasje, uthus og båtnaust.

Tryggleiksklasse S2 omfattar byggverk der det normalt oppheld seg maksimum 25 personar og der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen er til dømes einebustad, tomannsbustad og einebustadar i kjede/rekkehus/bustadblokk/fritidsbustad med maksimum 10 bueiningar, parkeringshus og hamneanlegg.

Tryggleiksklasse S3 omfattar til dømes byggverk der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Dømer på byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen er einebustad i kjede/rekkehus/bustadblokk/fritidsbustad med meir enn 10 bueiningar, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingsstad der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, i tillegg til skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon.

Vurderinga utført for kartleggingsområdet i Stordal gjeld tryggleiksklassar S1, S2 og S3. Årsaka til dette, er at føremålet med vurderinga er at faresonekarta skal erstatte aktsemdkarta i arealplanlegging. Utbygging knytt til alle tryggleiksklasser er aktuelt i området.

Vurderingar og rapport er utført etter gjeldande retningslinjer og standardar gjeve av NVE [1]. I TEK17 [20] er det spesifisert at samla sannsyn for alle skredtypar skal leggast til grunn for vurderinga av årleg sannsyn. Følgande skredtypar er vurdert:

- Steinsprang
- Steinskred
- Jordskred
- Flaumskred
- Snøskred
- Sørpeskred

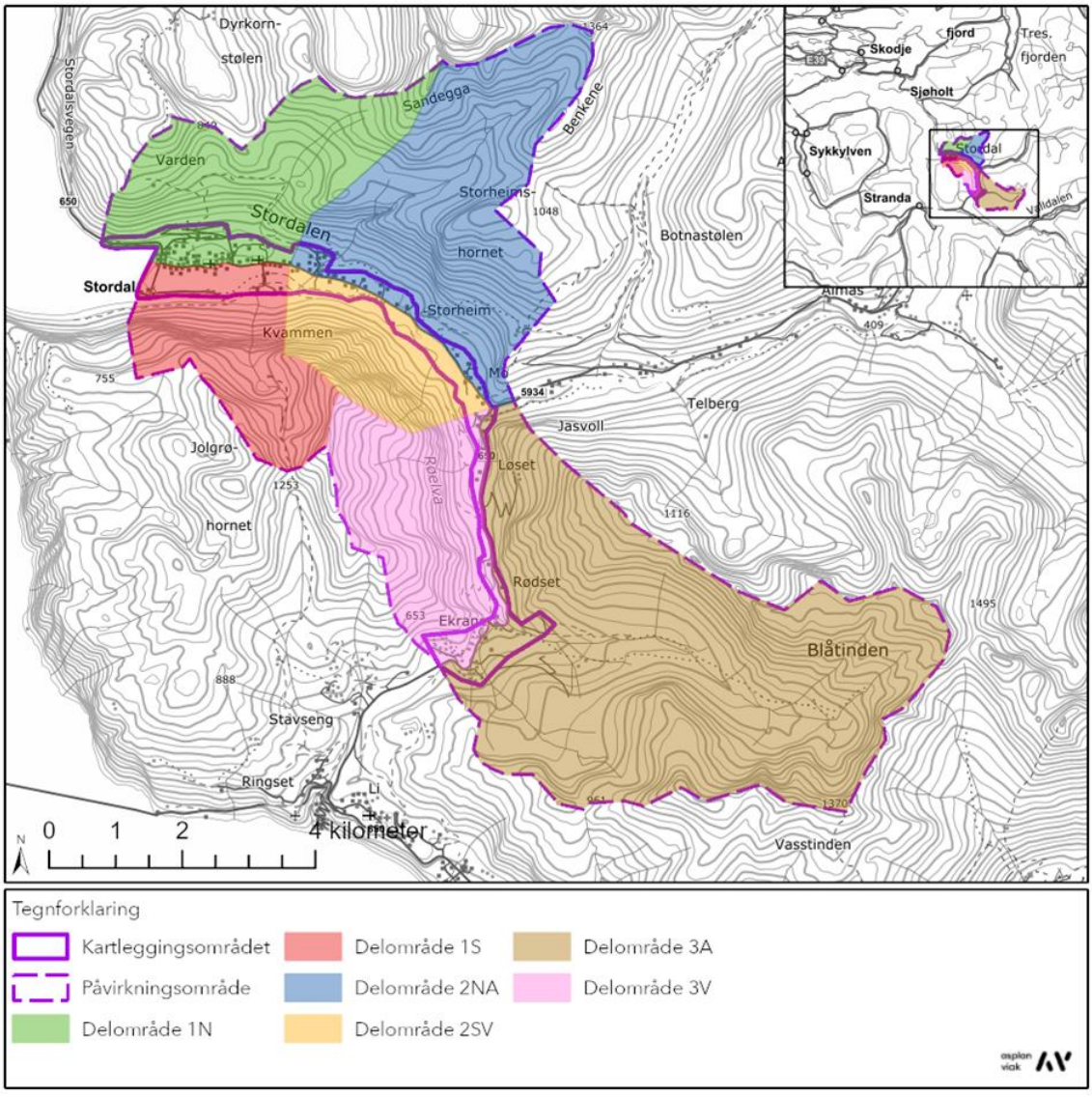
Den endelege vurderinga av skredfare er samla nominell årleg sannsyn for skred, som kan samanliknast direkte med krava i Tabell 2.

3. Oversikt over kartlagt område

Kapittelet gjer greie for storskala tilhøve med innverknad på skredfare. Detaljar for kvart delområde går fram av kapittel 5.

3.1. Geografi

Det er vald å dele kartleggingsområdet inn i 6 ulike delområde for betre oversikt. Dei kartlagde områda er 1N Stordal sentrum nord, 1S Stordal sentrum sør, 2NA Storheim – Mo, 2SV Storheim – Ekrane, 3A Mo – Øyeholen og 3V Ekrane – Øyeholen. Kartleggingsområdet og inndelinga er vist i Figur 3-1.



Figur 3-1: Oversiktskart som viser plassering av kartlagt område i Fjord kommune, samt påverknadsområde.

Påverknadsområdet svarar til eit område som påverkar skredfaren inn mot kartleggingsområdet. Påverknadsområdet har større utstrekning enn direkte ovanfor området som er kartlagt, fordi det også inkluderer nedslagsfelta til bekkar og elver som renn gjennom kartleggingsområda. Årsaka til dette, er at eventuelle tilhøve kan ligge til rette for skredtypar som blant anna sørpeskred og flaumskred. Påverknadsområda er vist i kartutsnitt, og er i hovudsak fastsett på bakgrunn av avrenningsanalyse utført for ein detaljert terrengmodell.

3.2. Topografi

Føreliggande skredfarekartlegging omfattar omlag 20 km dalsider med varierande topografiske forhold. Avstand langs køyreveg på strekninga Stordal sentrum til Øyeholen, som utgjer kartleggingsområdet sine ytterpunkt, er ca. 11,5 km. Topografien i kartleggingsområda er skildra kvar for seg i detalj seinare i rapporten (sjå kapittel 5).

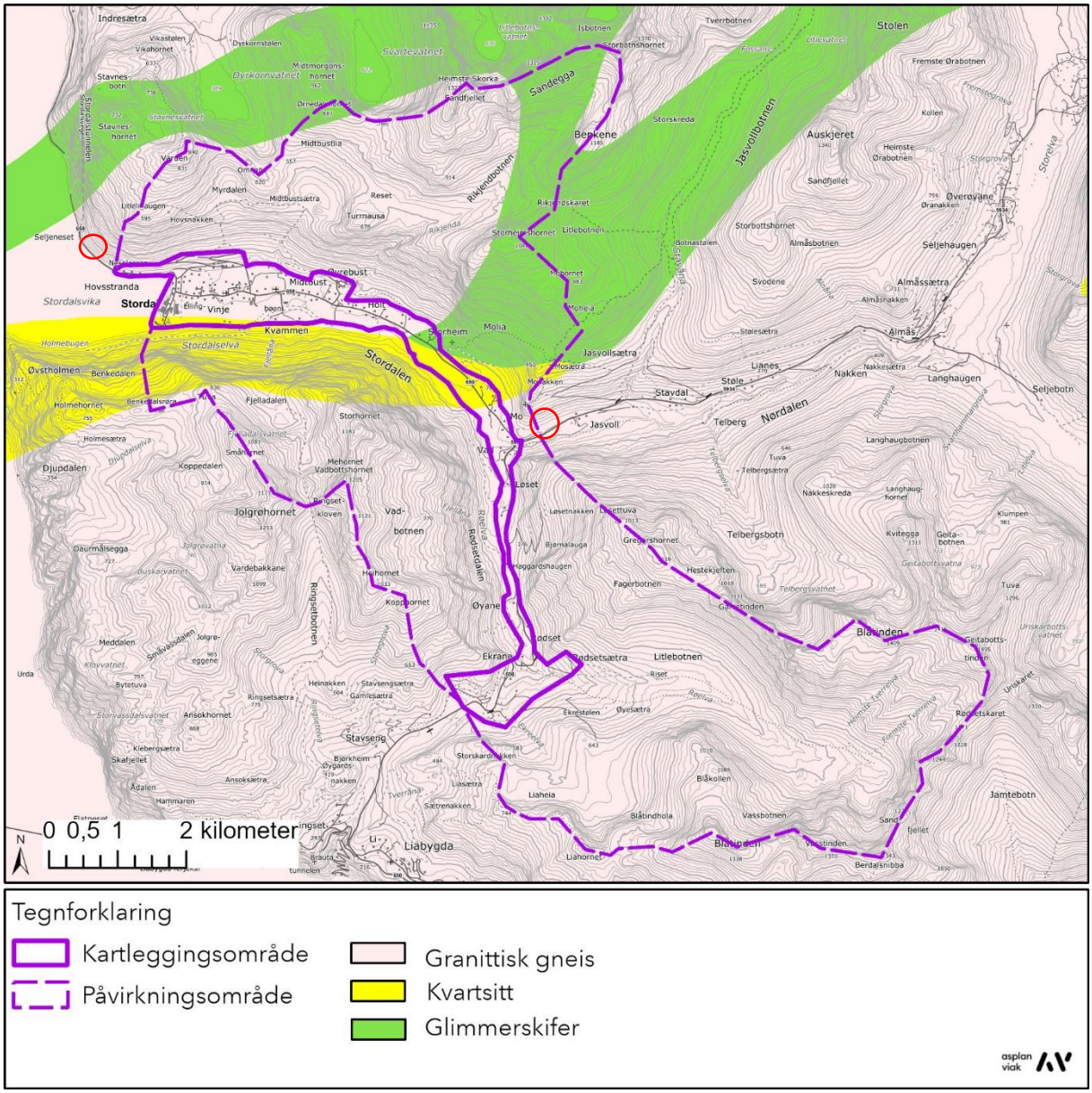
Kartleggingsområdet består i hovudsak av dyrka mark, vegar og utbygd areal. Busetnadstettleiken er størst nærast fjorden, tilknytt Stordal sentrum. Elles i området er det spreidd busetnad. Vidare, er det hyttefelt lengst sør i kartleggingsområdet ved Kolda og Øyeholen.

Samla kan kartleggingsområdet skildrast som ein flat dalbotn ved Stordalsvika og Stordal sentrum i nordvest, som stig slakt mot aust før den svingar seg mot sør og deretter sørvest, og stig med aukande helling opp til Stavsengfjellet. Fjellsidene til dalbotnen stig til dels bratt opp mot fjelltoppane, der dalsidene strekk seg opp mot ca. 1200 moh. Fleire stadar i området er det markerte konkave former i terrenget, med sentrale slake områder, åtskilt av fjellryggar. Andre stadar er det markerte skar og gjel, ofte med tydelege avsettingsformer frå skred i skråningsfoten. Terrenget har eksposisjonar i alle himmelretningar og består av både bart fjell og lausmassar.

3.3. Geologi og geomorfologi

3.3.1. Berggrunn

Berggrunnen er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000, men ikkje i målestokk 1:50 000 [14]. Kartet viser at berggrunnen hovudsak består av granittisk gneis (lys rosa). I eit terrengbelte i delområde 1S (sør for Stordal sentrum) er det angitt aluminiumsiliktatgneis, medan det i delområde 2NA (ved Molia) er angitt glimmerskifer [14]. Berggrunskart er gjengitt i Figur 3-2, [14].



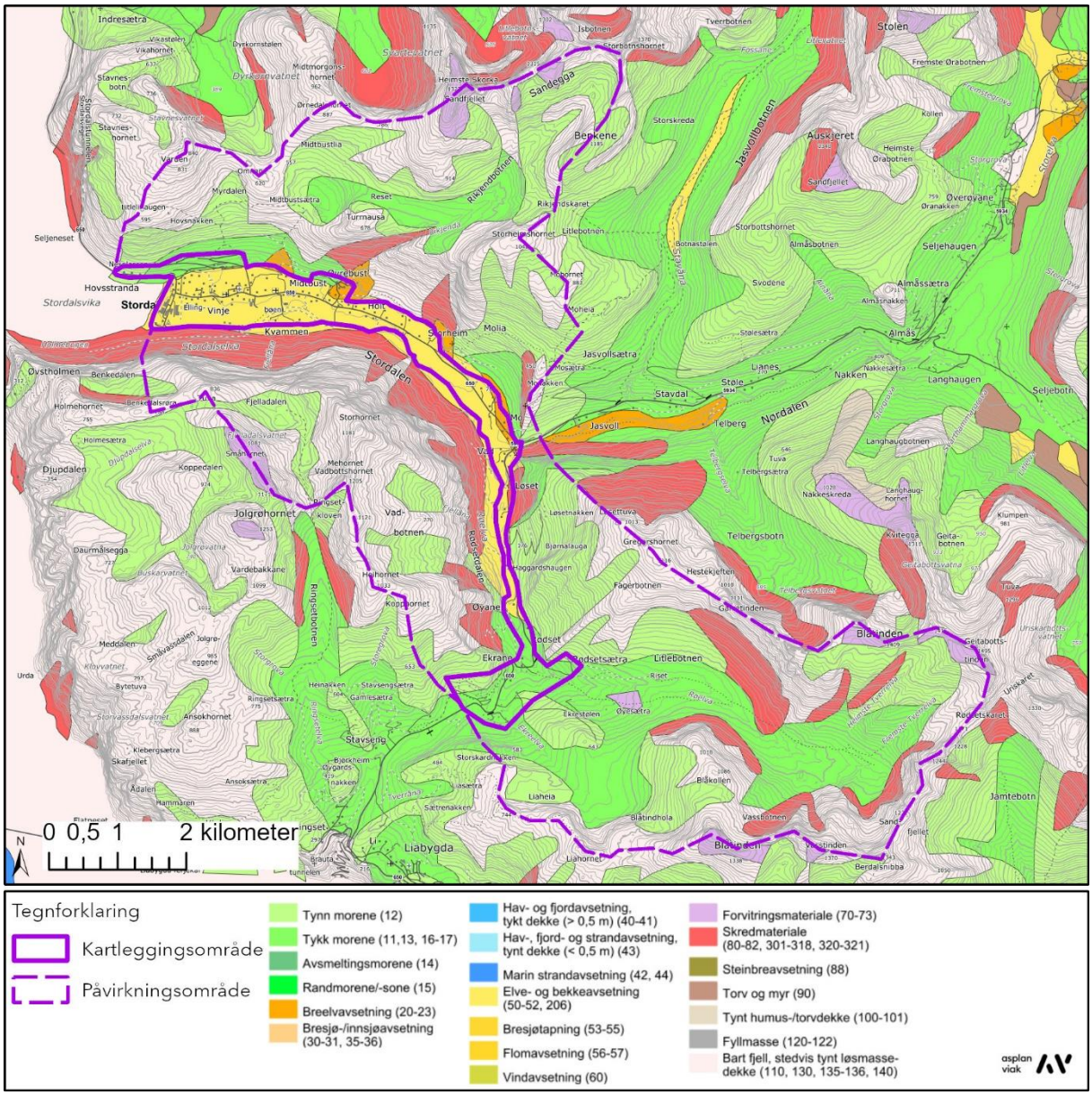
Figur 3-2: Berggrunnskart for området. Raude sirklar indikerer plasseringa av steinbrota Kjerringa (vest) og Porsemyra (aust).

NGU si pukk- og grusdatabase viser steinbrot ved Porsemyra (225 m aust for Vad bru) og Kjerringa (550 m vest for Hovsstranda), høvesvis aust og vest for kartleggingsområdet. Det føreligg berre analyseresultat for steinbrot ved Kjerringa, som ligg innanfor eit område angitt som granitt heller enn granittisk gneis i NGU sitt kart. Analyseresultat angir middels- til grovkorna dioritt [21].

3.3.2. Lausmassar

Det føreligg berre lausmassekart kartlagt for målestokk 1:250 000 for området, ikkje detaljerte kart [15]. Desse er i høve NVE sin rettleiar for grove for bruk i skredfarevurdering [1], men er likevel skildra for å gi eit generelt overblikk over lausmassane i området. [15].

Dei regionale kvartærgeologiske karta viser bart fjell og tynt dekke, samt forvitringsmateriale på dei høgste fjelltoppane. Avsettingane er etterfølgt av tjukk og tynn morene og skredmateriale ned mot dalbotnen. Enkelte stadar i nedre del av områda er det kartlagt marine strandavsettingar, elve-/bekkeavsettingar og breelv-/bresjøavsettingar.



Figur 3-3: Lausmassekart som viser alle dei kartlagde områda

NGU si pukk- og grusdatabase [22] gir ytterlegare informasjon om lausmassane i dalbotnen utover lausmassekartet. Tabell 3 samanfattar ytterlegare informasjon knytt til elv- og breelvavsettingane i området.

Tabell 3: Informasjon om elv- og breelvavsettingar som går fram av NGU si pukk- og grusdatabase.

ID	Type avsetting (avsettingsformer)	Skildring	Kjelde
56297 Midtbostad	Breelvavsetting (vifte, terrasse)	Materiale skildra som sannsynlegvis grovkorning, utan snitt i avsetting, men med tilvising til material ved Øverbostad. Avsetning vidare skildra som utbygd og dyrka. Mektigheit angitt til 5 meter.	[23]
56301 Øverbostad	Breelvavsetting (vifte, terrasse)	Viftematerialet skildra som grovkorna, dårleg runda og med mykje finstoff (silt). Det er vidare skildra at avsettinga på austside elva mogleg inneheld betre sorterte materialar. Mektigheit er angitt til 5 meter. Informasjon om kornfraksjonar viser 60% grus, 20% sand, 18% stein og 2% blokk.	[24]
56303 Storheim	Breelvavsetting (terrasse)	Masser anteke noko meir finkornige enn ved Mo, som terrassen er skildra som ei fortsetting av. Mektigheit er angitt til 5 meter, men med merknad om at den er vanskeleg å anslå og at det er berg i dagen ved fot av terrasse.	[25]
56305 Mo	Breelvavsetting (isranddelta)	Skildra som ei stor avsetting med skrålag av grus og sand, og med topplag (ca. 1-3 m) av grovt materiale i hovudsak stein og noko blokk. Mektigheit er i skildring anslått til å være minst 20 meter på det meste, men med merknad om at den er vanskeleg å anslå. Analyser utført på materialet.	[26]
56307 Vad	Breelvavsetting, elveavsetting (terrasse, elveslette)	Skildra som liten førekomst av grovt glasifluvialt og fluvialt materiale. Tilvising til berg i vegskjering.	[27]
56299 Stordal	Elveavsetting (elveslette,	Skildra som store førekomstar av grus og sand. Øvste meterar angitt som primært grovt, godt runda materiale. Skildra små elveterrasser over lågaste slettenivå, og at elvesletta ligg høgt i høve elva.	[28]

3.4. Skog

Fleire stadar er fjellsidene skogdekt i varierande - men generelt høg - tettleik. Kronedekkinga viser i hovudsak avtakande tettleik oppover mot fjelltoppane. Fjelltoppane er i stor grad lokalisert over tregrensa, som i området ligg ved ca. 700 moh. Det er store losneområder for skred over tregrensa. Kronedekningskart er presentert for kvart av delområda i kapittel 5.

3.5. Klima

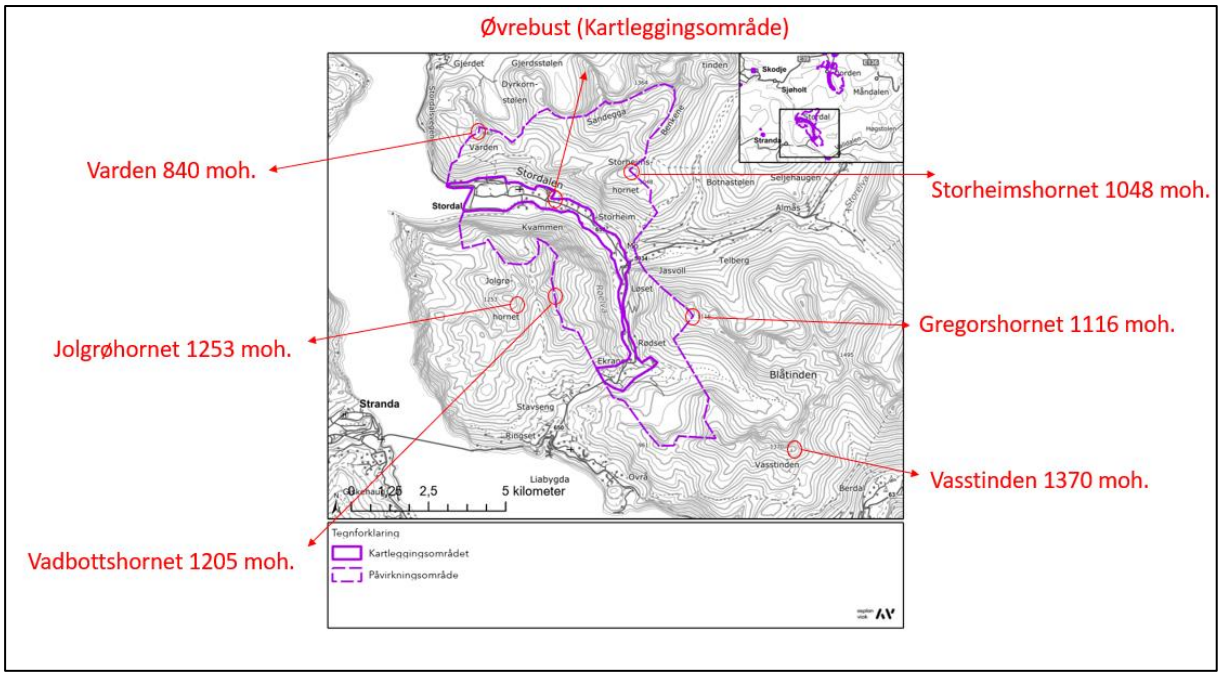
Klimaplott og vindroser er henta ut for fleire punkt i terrenget ved hjelp av ein webapp for klimaanalysar med namn AV-Klima [29]. Appen er utvikla av Asplan Viak v/Jan Helge Aalbu for NVE [29]. Data for verktyet blir henta frå NVE sitt «Grid times series» API [7], der det finnast data frå kvar 1x1 km rute av landet [30]. Datasettet for verktøyet er SeNorge2 [31]. som er basert på observert og interpolerte data frå 1958 fram til og med 2023.

Interpolerte data er henta frå fleire punkt fordelt over kartleggingsområdet. Det er fire punkt fordelt i dalbotnen langs kartleggingsområdet i låglandet, samt punkt ved dei mest markerte fjelltoppane som avgrensar påverknadsområdet. Dei valde klimalokasjonane er skildra i Tabell 4, og er brukt for analyse av års- og månadsnormalar, samt ekstremanalyse av nedbør og snøtilvekst. Ein fullstendig klimaoversikt er produsert for samlege klimapunkt, men figurar er berre vist for Vasstinden og Øvrebust som representerer minste og største utrekna ekstremverdiar for ulike returintervall.

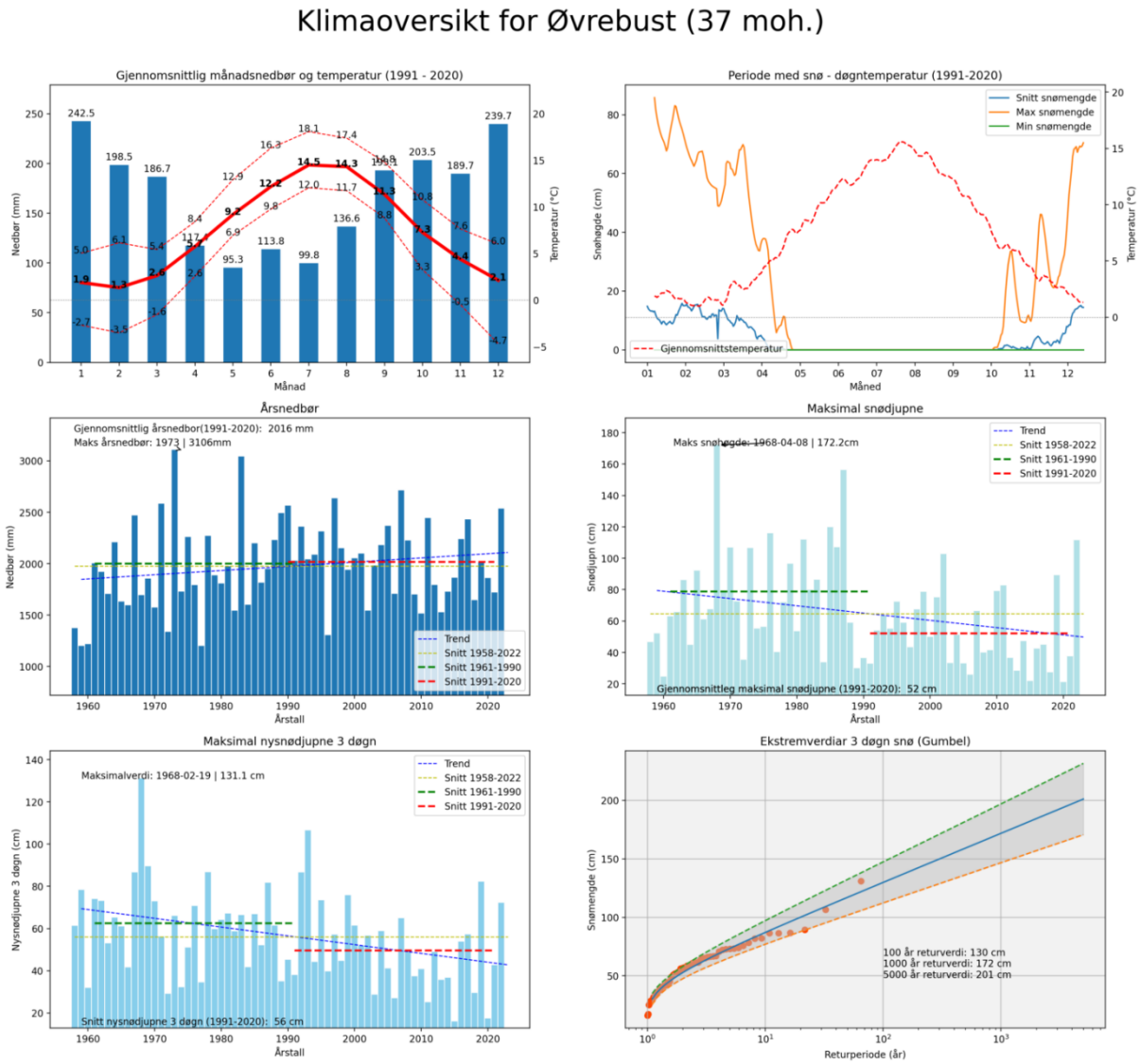
Lokalitetar for klimapunkt er vist i Figur 3-4.

Tabell 4: Oversikt over klimapunkt nytta i analyse i AV Klima.

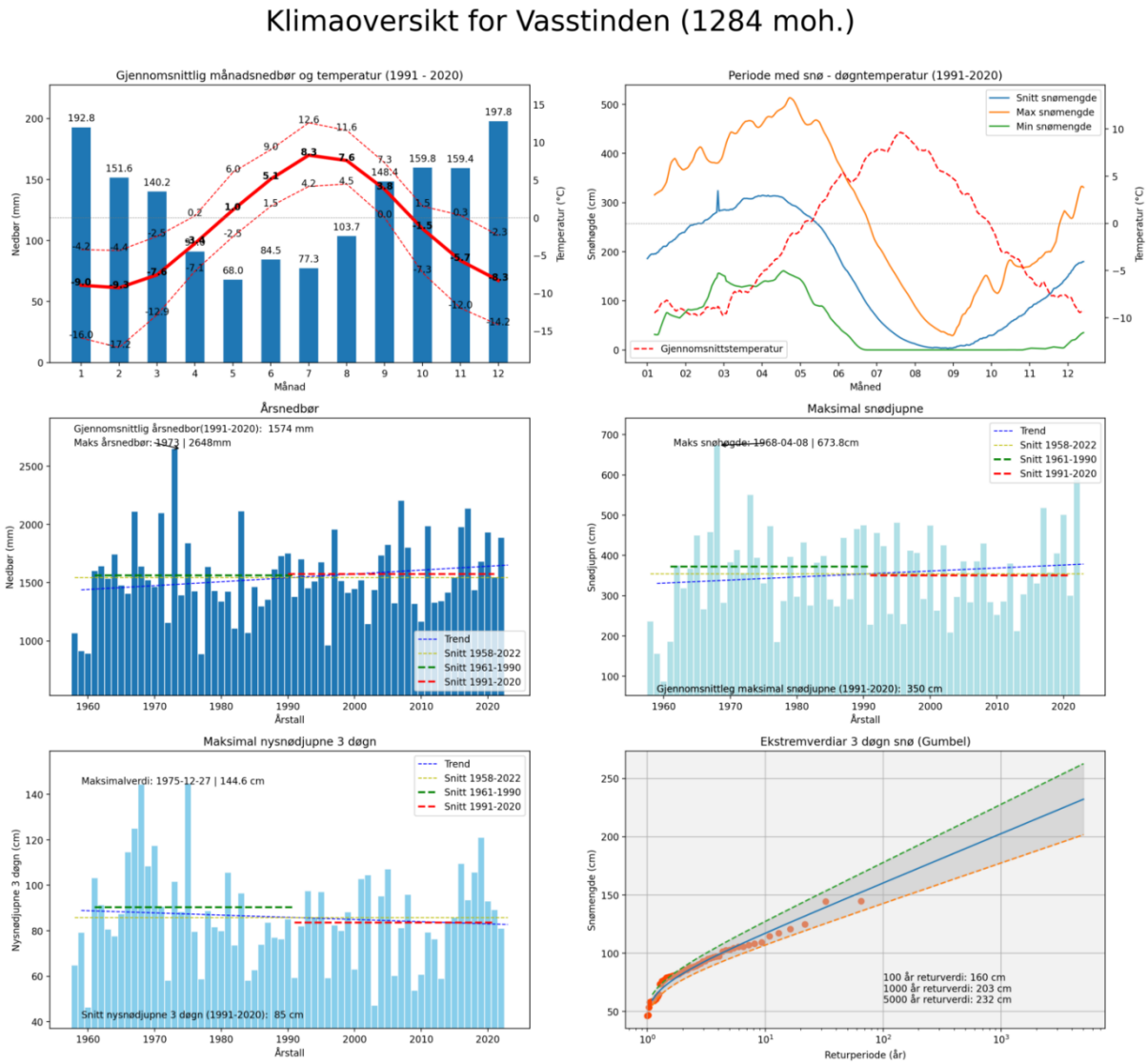
Klimapunkt	UTM33 A	UTM33 N	Høgde (moh)
Øvrebust	88487	6942400	38
Storheim	90048	6941748	50
Løset	91087	6939255	120
Rødset	91425	6937525	220
Varden	86440	6944471	840
Storheimshornet	91365	6943203	1048
Gregorshornet	93344	6938655	1116
Vasstinden	95713	6934306	1373
Vadbottshornet	88780	6939688	1205
Jolgrøhornet	87476	6939071	1253



Figur 3-4:Oversiktskart som viser plassering av klimapunkt i høve påverknadsområdet. Påverknadsområdet svarar til påverknadsområdet teikna for tilbodet, no utvida i søraustleg retning.



Figur 3-5: Klimaoversikt for Øvrebust, lokalisert i låglandet.



Figur 3-6: Klimaoversikt for Vasstinden, fjelltopp på 1373 moh. som er lokalisert søraust for kartleggingsområdet. Vasstinden 1284 moh. har omtrent 25% mindre årsnedbør enn Øvrebust (37 moh). Det er uvisst om dette skuldast store variasjonar i dalføret, eller manglar i datasettet. Dette har potensielt følger for modelleringsresultata, men for snøskred der potensiell innverknad er størst, har sensitivitetsanalysar vist at utstrekning (areal) har klart større innverknad på resultata enn justering av brothøgde. Vidare er simuleringa også berre eit supplement til skjønn.

Tabell 5 viser gjennomsnittleg maksimal snødjupne og maksimal snøhøgde registrert ved klimapunkta.

Tabell 5: Oppsummering av gjennomsnittleg maksimal snøhøgde og maksimal snøhøgde registrert.

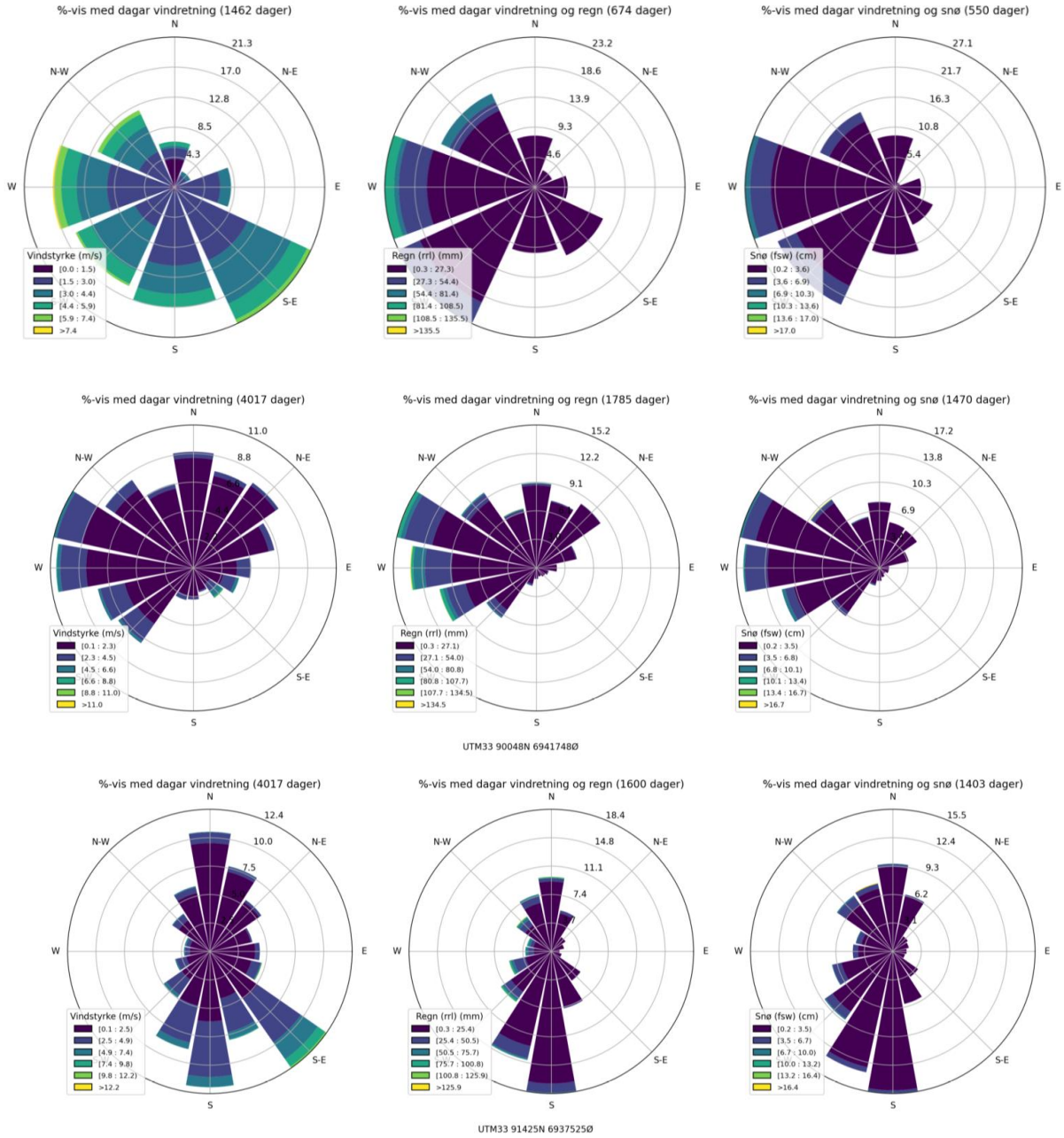
Klimapunkt	Høgde over havet [moh]	Gjennomsnittleg maksimal snøhøgde frå modell (cm)	Maksimal snøhøgde registrert frå modell (cm)
Øvrebust	38	52	172
Storheim	50	59	208
Løset	120	118	358
Rødset	220	91	349
Varden	840	289	475
Storheimshornet	1048	324	518
Gregorshornet	1116	352	633
Vasstinden	1373	350	674
Vadbottshornet	1205	319	547
Jolgrøhornet	1253	318	541

3.5.1. Temperatur og nedbør

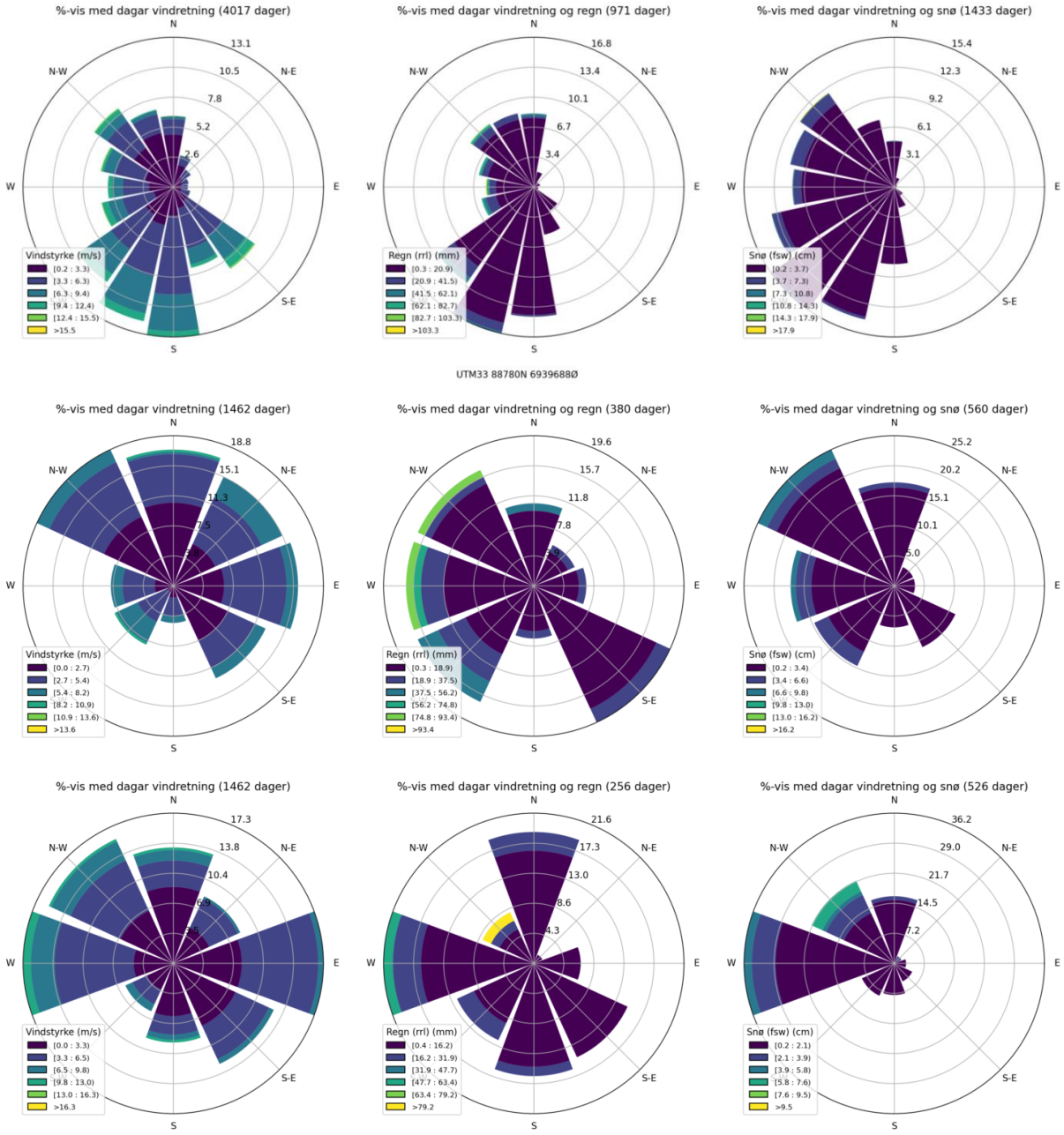
Fjord kommune har eit maritimt klima med relativt milde vintrar. For normalperioden 1991-2020 er gjennomsnittleg månadstemperaturar over 0 °C for alle månadar ved havnivå. Fleire av kartleggingsområda er i alpine område med høge fjelltoppar opp mot ca. 1200 moh. I høgfjellet er temperaturen mykje lågare enn i låglandet, sjå Figur 3-6 samanlikna med Figur 3-5. Årsnedbør og temperatur for dei ulike lokalitetane varierer med høgde på klimapunkta. Som forventa er det kaldare og meir nedbør høgare i terrenget. Felles for lokalitetane er at det er mest nedbør i haust- og vintermånadane.

3.5.2. Vind

Figur 3-7 og Figur 3-8 viser vindroser for Stordal, høvesvis langs dalbotnen og ved utvalde fjelltoppar. Lokale vindretningar blir i stor grad påverka mykje av lokaltopografi, og herskande vindretning kan difor variere mykje. For snøskred vil ein kunne vente auka sannsyn for auka akkumulasjon av snø i fjellsider som ligg i le for snøførande vind. Frå vindrosene har ein forventa snødrift ved vind frå sørvest, vest og nordvest. Intensiteten på snøfall er størst ved vind frå nordvestleg retning, i samsvar med typisk situasjon i området. Vindrosa i dalstrøket mellom Løset og Rødset viser effekt av lokaltopografi på dominerande vindretningar ved nedbør.



Figur 3-7 : Vindroser for klimapunkt langs dalbotnent i Stordal. Øvst: Øvrebust. Midten: Storheim.. Nedst: Rødset.



Figur 3-8 : Vindroser for utvalde fjelltoppar i Stordal. Øvst: Vadbotnshornet. Midten: Storheimshornet,. Nedst: Vasstinden.

For området kring Stordalen er målestasjonane med lange tidsseriar plassert nede i låglandet, og målestasjonar i fjellet har typisk korte dataseriar og manglar samstundes registrering av nedbør.

3.5.3. Ekstremnedbør

For snøskred er det særs relevant med 3-døgns snøfall med sjeldne returperiodar, medan for jord- og flaumskred er 1-døgns nedbør tilsvarande relevant.

3.5.3.1 Klimaanalyse for snøskred

NVE sin rettleiar [1] viser til verktyet AV-Klima for klimaanalyse som oppfyller minimumskrav for ei skredfarevurdering der snøskred er ei aktuell problemstilling. Det er i føreliggande vurdering nytta versjon av verktøyet AV-Klima tilgjengeleg i juni 2024.

AV-Klima nyttar 3 døgns nysnødjupn (sdfsw3d) henta frå NVE sitt grid time series API. Dette er bearbeidd snødjupn der det er teke omsyn til temperatur ved snøfall, innsynking osv. For meir utgreiande skildring, visast det til NVE sine nettsider [34]. Rettleiaren til NVE presiserer at gridda data, som ligg til grunn for datainnhentinga i verktyet, tek omsyn til temperaturar i høgda.

Resulterande returverdiar frå klimaanalyse er presentert i Tabell 6. Desse er nytta som utgangspunkt i utrekning av brothøgde for snøskredmodellering i RAMMS::Avalanche

Tabell 6: Berekna 3-døgns nedbør som snø (i cm) for ulike returperiodar, gjennom bruk av verktyet AV-Klima. Merk at sjeldne returperiodar gjev stor uvisse, fordi måleserie berre er frå 1958 for interpolerte data, men at klimaanalysen som ligg til grunn er innanfor krav i høve NVE rettleiar.

Klimapunkt	**Returperiode (år)**		
	100	**1000**	**5000**
Øvrebust	130	172	201
Storheim	135	178	208
Løset	150	193	223
Rødset	144	186	216
Varden	131	165	189
Storheimshornet	142	178	203
Gregorshornet	153	192	219
Vasstinden	160	203	232
Vadbottshornet	144	182	209
Jolgrøhornet	145	183	210

Tabell 7: Berekna 1-døgns nedbør (i mm) for ulike returperiodar. For Ørskog vêrstasjon er det dataserie tilbake til 1895, og brukt GEV metoden frå [32].

Klimapunkt	Returperiode(år)		
	100	1000	5000
Ørskog stasjon (GEV)	109	145	172

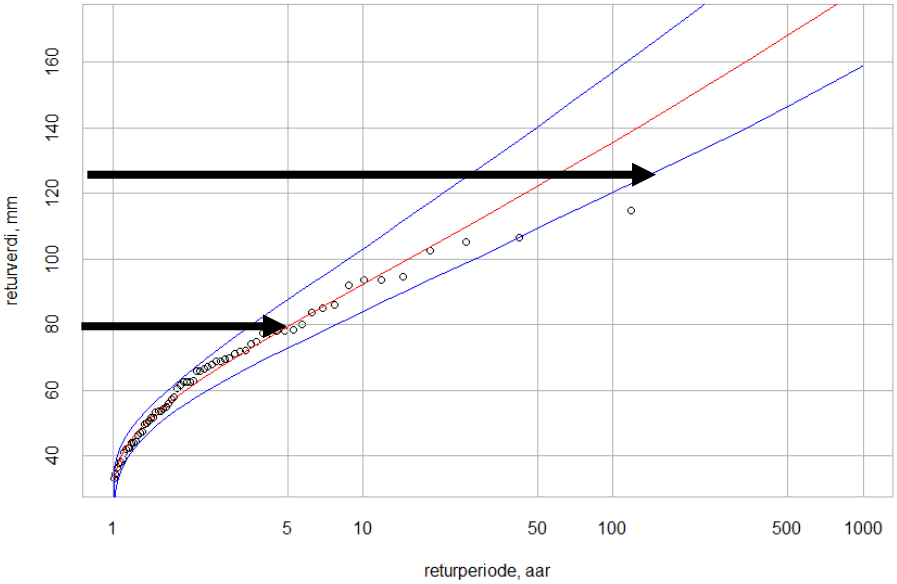
3.5.3.2 Klimaanalyse for jord- og flaumskred

AV-Klima bereknar ikkje ekstremverdiar for 1 døgn nedbør. Ein supplerande analyse med fokus på nedbør som kjem i form av regn er difor gjort som grunnlag for vurdering av jord- og flaumskredfare. Klimadata er lasta ned frå resultatvisninga til AV-Klima og bearbeidd i Excel før resulterande tekstfil er køyrt i Trond Reitan's R-script, i høve metodikk i NIFS-rapport [32].

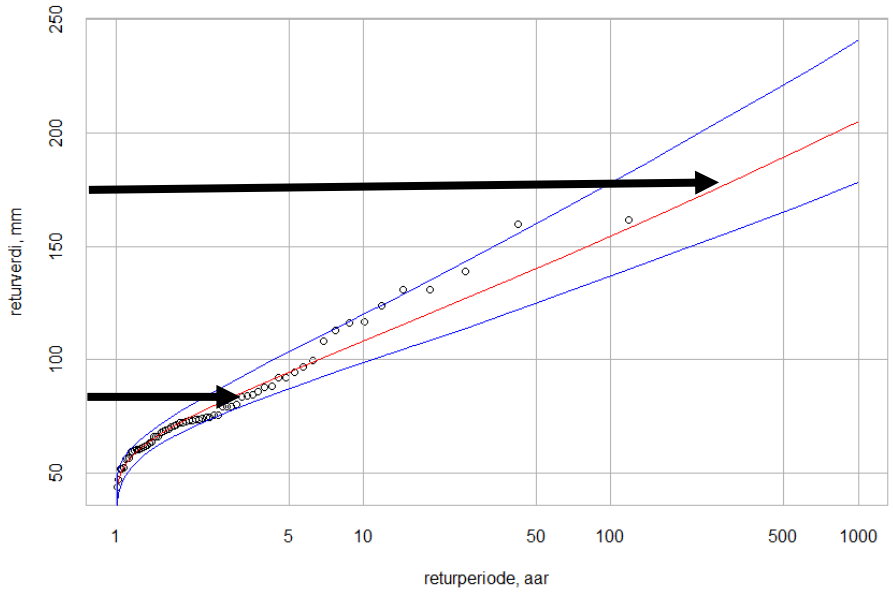
Studiar utført i Noreg [33] indikerer at lausmasseskred ofte blir utløyst ved døgnnedbør tilsvarande eller overskridande 5 - 8% av den normale årsnedbøren. I det vurderte området betyr det ein døgnnedbør på ca. 80 - 175 mm, avhengig av verdi for gjennomsnittleg årsnedbør. Minste verdi er utrekna ved Vasstinden på 1574 mm, medan største er utrekna ved Storheimshornet med ca. 2191 mm.

Ein ekstremverdianalyse utført for 1-døgns-nedbør som kjem i form av regn for Fjord kommune, viser at returperioden for 1-døgnnedbør i området som overskrid 5-8% av normal årsnedbør ligg på mellom ca. 5 og 100 år. Dette sjåast i Figur 3-9 og Figur 3-10. Det merkast i samband med framheving av returperiode for 5- og 8% av gjennomsnittleg årsnedbør at modellen til Sandersen et. al. [33] er meir relevant på Austlandet samanlikna med i kartleggingsområdet for føreliggande rapport, då lausmassar på Vestlandet over tid betre har tilpassa seg store nedbørsmengder.

Vêrstasjon ved Ørskog har ein dataserie heilt tilbake til 1895, og er med dette stasjonen med lengst nedbørshistorikk i området. Asplan Viak [34] berekna ekstremverdiar for nedbør frå denne stasjonen i 2021, og grunna nærleiken til kartleggingsområdet i Stordalen er det vald å presentere denne analysen også i føreliggande vurdering, sjå Figur 3-11. For ei returperiode på 1000 år er tilhøyrande verdi for 1 døgns nedbør (mm) klart høgare ved punkta i Stordal, samanlikna med Ørskog.

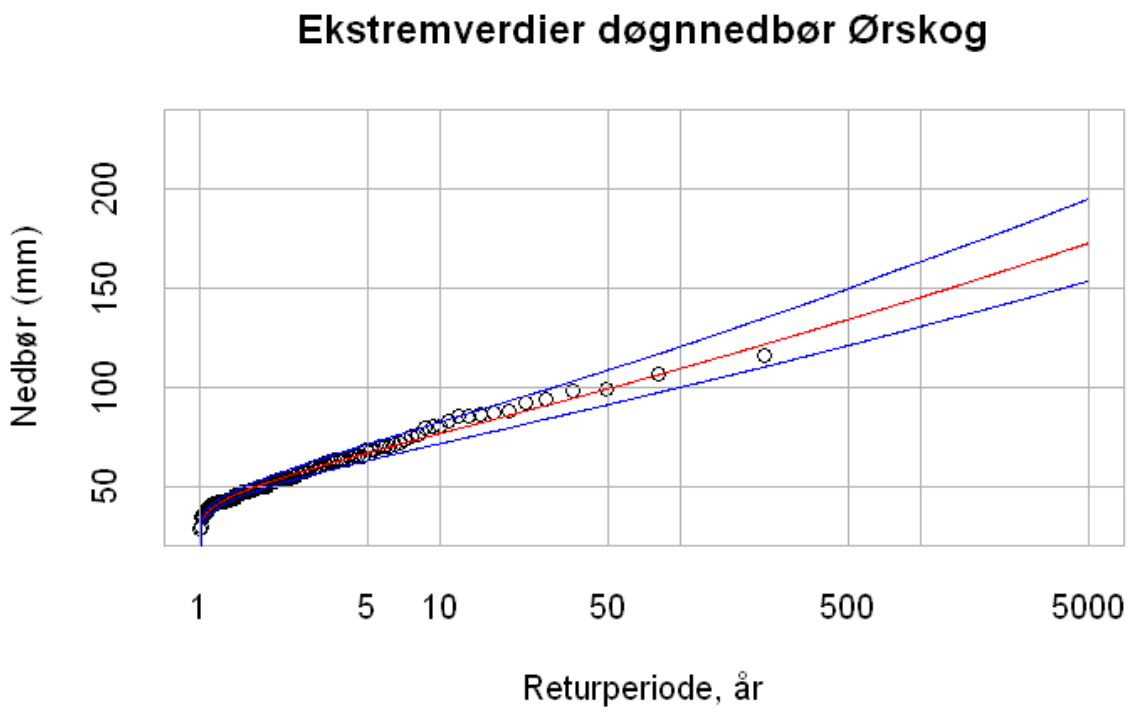


Figur 3-9: Ekstremverdiar 1 døgn nedbør Vasstinden. Piler indikerer høvesvis 5% og 8% av gjennomsnittleg årsnedbør for Vasstinden.



Figur 3-10: Ekstremverdiar 1-døgn nedbør Storheimshornet. Piler indikerer høvesvis 5% og 8% av gjennomsnittleg årsnedbør for Storheimshornet.

.



Figur 3-11: Ekstremverdianalyse frå nedbørstasjonen ved Ørskog, med data frå 1895 til 2021.

3.5.3.3 Drøfting av ekstremverdiar

Det er velkjent at det er stor uvisse i utrekning av ekstremnedbør for så store returperiodar som tryggleikskrava i TEK17 legg opp til. Ekstrapoleringa er klart større enn anbefalt lengde på maks tre gongar lengda av måleserien [1]. Likevel gir utrekninga beste mogleg grunnlag for inngangsparameterar for snøskredsimuleringar. Ekstremverdiane berekna for føreliggande prosjekt er samanliknbare med verdiar berekna i skredfarevurderingar regionalt, sjå Tabell 8. Ekstremverdiane vurderast difor eigna til bruk i utrekning av brothøgde for snøskred.

Tabell 8: Ekstremverdiar i andre rapportar i området.

Rapport	Årsnedbør	1-døgns nedbør	3-døgns nysnødjupn
Føreliggande vurdering	Minste: 1574 mm	Minste (ved Vasstinden) 100-år returperiode: 135 mm 1000-år returperiode: ca. 175 mm	Minste (ved Øvrebust) 100-år returperiode: 130 1000-år returperiode: 172
	Største: 2191mm	Største (ved Storheimshornet) 100-år returperiode: 155 mm 1000-år returperiode: 205 mm	Største (ved Vasstinden) 100-år returperiode: 160 1000-år returperiode: 203
Faresonekartlegging i Stranda kommune, NVE/NGI [35]	Minste: 1089 mm ved Åkerneset, 722 moh	Minste (ved Møll): 100-år returperiode: 72 mm 1000-år returperiode: 95 mm	Minste (ved Liabygda): 100-år returperiode: 94 mm 1000-år returperiode: 105 mm
	Største: 1953 mm ved Fivelstad, 341 moh	Største (ved Liabygda) 100-år returperiode: 103 mm 1000-år returperiode: 141 mm	Største (ved Kvitegga) 100-år returperiode: 146 mm 1000-år returperiode: 166 mm
Skredfarekartlegging i Sykkylven kommune, NVE/NGU [36]	Presentert lokalitet: 2100 mm (ved Sæbø)	-	-
Skredfarekartlegging i bratt terreng – Ørsta kommune, NVE/Skred AS [37]	Minste:1940 mm ved Volda/Ørsta flyplass	Minste (ved Ekset): 100-år returperiode: 92 mm 1000-år returperiode: 118 mm	Minste (ved Ekset): 100-år returperiode: 137 mm 1000-år returperiode: 171 mm
	Største: 2040 mm ved Sæbø	Største (ved Ørstavik/Velle) 100-år returperiode: 122 mm 1000-år returperiode: 156 mm	Største (ved Sæbø) 100-år returperiode: 220 mm 1000-år returperiode: 280mm

3.5.4. Framtidig klima

For dei fleste skredtypar er vêrforhold ein viktig utløysande faktor, og utvikling i klima kan påverke sannsynet for utløysing av skred. Vêrhendingar som no blir betrakta som ekstreme, kan i eit framtidig klima skje med større returperiode. Eit varmare og våtare klima påverkar frekvensen av snøskred og sørpeskred, jordskred og flaumskred [33]. Sjølv om det blir færre dagar med snø i eit varmare klima, kan hendingane med store snøfall bli meir ekstreme. Det er såleis vanskeleg å dra sikre konklusjonar frå klimaframskridingar. Med dagens metodikk for skredfarevurdering i bratt terreng [1], er det ikkje mogleg å legge til ei klimapåslag for auka skredutbreiing eller auka returperiode. Klimautviklinga inngår som ein del av usikkerheita som er i skredfarevurderingar.

Ifølge Norsk Klimaservicenter [39] er middeltemperaturen for året for Møre og Romsdal berekna til å auke med kring 4,0 °C, med størst auke for vinter, vår og hausten. Årsnedbøren er rekna til å auke med kring 15%, der vinter og vår er venta å auke med +5%, sommar +20% og haust +15%. Det er venta ei auke på minst 40% på styrtregn som varer under 3 timar.

Talet på dagar med snø i lågareliggande område nær kysten og snømengde er venta å bli vesentleg redusert. Det kan bli fleire år med lite eller ingen snø i lågareliggande terreng. Det vil verte fleire smelteperiodar om vinteren. Høgareliggande fjellområde kan få ei auka snømengde fram mot midten av hundreåret, etter dette ventar ein at auken i temperatur vil føre til mindre snømengder også i desse områda [39].

Norsk klimaservicesenter gir også ei vurdering av påverknad av endring av klima på skredfare [39]. Det er ikkje venta endring i steinsprang og steinskred. For snøskred er det etter kvart venta færre tørre snøskred, men ei auke i faren for våtsnøskred. Det venta at jord-,flaum-, og sørpeskred vil verte vanlegare og meir skadelege. Det trengs likevel ingen ekstra tryggleiksmargin på dei nasjonale aktsemdskarta for jord- og flaumskred [39].

4. Metodikk for skredfarevurdering

Metoden som er nytta for å kome fram til faresonene er i høve NVE sin nettbaserte rettleiar «*Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*» [1].

4.1. Skredhistorikk

Informasjon om tidlegare skredhendingar er henta inn i samband med skredfarevurderinga. Fleire av skredtypane som er vurdert vil gjerne finne stad igjen der det tidlegare har gått skred. Å dokumentere tidlegare skredhendingar er særs viktig i ei skredfarevurdering då det gir informasjon om kva område som er mest utsett for skred, og det kan også gi informasjon om mogleg utløplengde på skreda.

Asplan Viak har brukt følgande kjelder for å innhente informasjon om tidlegare skredhendingar:

- Nasjonal skreddatabase tilgjengeleg via NVE sine nettsider [4].
- Intervju av lokalkjente under synfaring.
- Eigne observasjonar av skredspor under synfaring.
- Samanlikning av nyare og eldre ortofoto. Flyfoto over kartleggingsområdet frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2012/2013, 2013 og 2018 føreligg. Desse er tilgjengelege på kart.finn.no og norgeibilder.no.
- Tolking av stadnamn i samband med annan informasjon.
- Dialog med kommunen.
- Tolking av skyggerelieffkart avleia frå kotegrunnlag.

Historiske skredhendingar i området omfattar dei fleste skredtypar, men flaumskred og steinsprang(skred) har truleg gitt størst skade og endra geomorfologien. Særleg relevant er skredvindhistorikk ved Løset og Rødset. Ein oversikt over skredregistreringar er gitt for kvart delområde. Alle kjente historiske skredhendingar for Asplan Viak er omtrentleg koordinatfesta på registreringskarta.

4.2. Kotegrunnlag og terrengmodell

Ein digital høgdemodell (DHM) er ein tredimensjonal digital presentasjon av terrenget som gir informasjon om høgde over havet i kvart punkt av datasettet.

Terrengmodellane som er brukt for skredfarekartlegging i Fjord kommune er basert på punktskyer frå LiDAR-skanning til den nasjonale høgdemodellen. Skanningane er utført i 2015 med ein punkttettleik på 2 punkter per kvadratmeter og har følgande prosjektnamn: NDH Møre Vest 2pkt 2015 og NDH Stordal 2015. Anvendt data er lasta ned frå

hoydedata.no [3] og terrengmodellane er generert med ei oppløysing på 1 x 1 m. Av høgdedata er det generert skuggerelieffkart og terrenghellingskart. Hellingskartet for kvart kartleggingsområde er gitt i vedlegg og er delt inn i følgande generelle klasser:

- 0° til 10°: enkelte losneområde for sørpeskred kan finne stad.
- 10° til 15°: mogleg losneområde for sørpeskred.
- 15° til 25°: mogleg losneområde for sørpeskred, jord- og flaumskred.
- 25° til 45°: mogleg losneområde for snøskred, jord- og flaumskred.
- 45° til 55°: moglege losneområde for snøskred, steinsprang og steinskred.
- 55° til 90°: moglege losneområde for steinsprang og steinskred.

4.3. Topografi, avrenning og vegetasjon

Topografien har stor påverknad på kva for type skred som kan finne stad i eit område. Generelt vil brattare terrenghelling vere ugunstig med omsyn til skred, då dei drivande kreftene er direkte proporsjonale med hellingsvinkel, og skred skjer når dei drivande kreftene vert større enn dei stabiliserande kreftene. For snøskred vil terrenghelling ha innverknad på terrenget si evne til å akkumulere snø. I tillegg til terrenghelling, vil terrengform og terrengruheit påverke sannsynet for skred i eit område.

Med terrengform meinast kurvaturen til terrengoverflata, både på langs og på tvers av høgdekotene. Omgrepa konkav, som betyr krumma innover, og konveks som betyr krumma utover, vert nytta i skildring av terrengform. Generelt vil konkave delar av terrenget ha eit større sannsyn for utløysing av jordskred [40], flaumskred og snøskred [41], samanlikna med ryggformasjonar. Dette skuldast mellom anna drenering inn mot eit område, med tilhøyrande moglegheit for redusert stabilitet og erosjon, og at snø har meir tendens til å akkumulerast i konkave, til dømes skålforma, terrengparti [19]. Steinsprang utgjer unnatak frå den generelle trenden, då konvekse delar av brattskrentar kan gi like mykje, eller større grad av, utfall enn konkave delar av brattskrentar. Losnesannsynet i brattskrentane er i stor grad avhengig av oppsprekkinga i bergmassen, og påverkast i mindre grad av terrengform.

I utløpssona til alle typar skred i bratt terreng, vil konkave terrengformer i meir eller mindre grad styre fordeling og utløpslengde for skredmassar. Eksempel på slike terrengformer er nedskårne bekkeløp, skredbaner og raviner. Bekkedalar og søkk vil typisk samle og leie skredmassar, medan ryggar typisk vil spreie massar.

Terrengform er i samband med skredfarevurderinga analysert i ArcGIS Pro ved hjelp av analyseverktya *Aspect* og *Flow Direction*, i tillegg til skuggerelieff. *Flow Direction* viser avrenningsmønster i terrenget, og er sett i samanheng med NIBIO sitt markfuktigheitskart i området [18].

Terrengruheit er i samband med skredfarevurderinga grovt analysert ved hjelp av skuggerelieffkart i ArcGIS Pro. Analysen fungerer som supplement til observasjonar under synfaring og lausmassekart [15]. For snøskred kan terrengruheit ha stor innverknad på losnesannsyn. Eit ujamnt terreng, eksempelvis ei større steinur, vil krevje ei større snømengde før ruheita er utjamna, og ein får ei gjennomgåande lagdeling i snødekket, samanlikna med ei glatt overflate. I praksis medfører grov ruheit lågare losnesannsyn, men for høgfellsområda i Stordalen er snømengdene så store at mindre overflateruheit ikkje vil ha innverknad. For steinsprang kan ruheit i terrenget under losneområdet ha positiv innverknad på utløpslengder. Ei grov ur vil ha større sannsyn for å stoppe mindre steinsprang enn ei mindre grov ur.

Skuggerelieff framhevar terrengformer i området, og er eit viktig hjelpemiddel for å analyse terrenget med fokus på tidlegare skredaktivitet. Alle løp som startar frå registrerte skredsår, blir så og sei konsekvent tolka som skredbaner, og alle viftene som skredbaner går ned til, blir tolka konsekvent som skredvifter. På sørsida av Stordalselva er det fleire stadar observert vifter ved foten av fjellsida. Skredprosessar i varierande grad har bidratt til å bygge dei opp. Masseførande flaum er også aktuelt her.

Tilgjengelege ortofoto er i samband med skredfarevurderinga studert for å avdekke brå endringar i vegetasjon og/eller terreng som potensielt kan tilskrivast skredhendingar. Grunna hogst er det stadvis noko avvik mellom områder med granskog i ortofoto og faktiske forhold. Dette er teke omsyn til i fastsetting av skog med bremsande og hindrande funksjon i høve skred.

4.4. Synfaring

Synfaringar i området vart utført av Emilie Olsen Hauge, Ingrid Gulbrandsen og Tonje Mek Eidset , Asplan Viak AS, samt Steinar Hustoft frå Georisiko AS i perioden frå og med 25.06 til og med 27.06.2024. Synfaringa vart primært utført til fots, supplert med bruk av bil og luftboren drone. I synfaringsperioden var det fint vêr og gode siktforhold alle dagar.

Programmet ArcGIS Field Maps vart nytta som eit hjelpemiddel under synfaringa, for å plotte kommentarar og bilete direkte til koordinatfesta punkt. Programmet fungerte også som supplerande navigasjonsverktøy i høve terrenganalysar utført på førehand i ArcGIS Pro.

4.4.1. Forarbeid

I innleiande arbeid vart det nytta terrengmodellar med horisontal oppløysing 1x1 meter. Alt av geodata vart handtert i programvara ArcGIS Pro frå ESRI, versjon 3.2.0, ArcGIS Online og ArcGIS Field Maps. Visualisering av høgdemodell i 3D vart nytta i geomorfologisk tolking av terrenget.

Kartlag frå den nasjonale lausmassedatabasen, berggrunnsdatabase, aktsemdkart for alle skredtypar, ortofoto og punkt frå skredhendingsdatabasen vart henta inn som WMS-tenester i ArcGIS Pro, saman med skogdata frå NIBIO og nasjonal database for ustabile fjellparti frå NGU. Informasjonen frå dei aktuelle kjeldene danna eit grunnlag for tolking av geomorfologi i tillegg til innleiande vurdering av skredavsettingar.

4.4.2. Fokuspunkt for synfaring

Fokuset på synfaringa var å definere potensielle kjeldeområder for skred, samt registrering av spor og utløpslengd etter tidlegare hendingar. Vidare, vart geologiske element med innverknad på skredfara registrert, som til dømes skredvifter, ur, erosjon- og skredsår og skredbaner, samt skogtilhøve. Supplert bruk av drone, i tillegg til synfaring til fots, gav betre oversikt over moglege losneområder for skred og sørga for meir effektivt feltarbeid, samt gode oversiktsbilete.

Innhenting av informasjon frå lokalbefolkninga om kjende og ukjende skredbaner og -hendingar, rekkjevidde på skred og aktuelle vèrforhold vart òg gjort under synfaring.

4.5. Registreringskart

Terrenganalysar og feltregistreringar utgjer grunnelementa i registreringskartet. Losneområder, skredbaner og skredavsettingar er fastsett på bakgrunn av terrenghellingskart, skuggerelieff, ortofoto og registreringar frå feltarbeidet. Alle feltobservasjonar, samt GPS-sporlogger frå drone og til fots, er dokumentert i registreringskartet.

Informasjon frå lokalkjende om tidlegare skredhistorikk er stadvis ikkje mogleg å fastsette med tilstrekkeleg nøyaktigheit i registreringskart. Informasjon om disse går difor betre fram av rapporten sin tekstdel.

Det merkast at ikkje alle nedskjeringar i terreng under marin grense ikkje er teikna inn i registreringskartet. Dette gjeld områder der nedseinkingane førekjem hyppig i lausmassedekket, utan at dei strekk seg vidare oppover i terrenget, sjå særleg delområda 1N og 1S.

Registreringskart er utarbeida i høve NVE sine krav om kartmal og symbologi, med skuggerelieffkart som bakgrunn.

4.6. Fastsetting av faresoner

Faresoner er fastsett for skred med årleg nominelt sannsyn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Faresonene gjeld samla sannsyn for alle typar skred. Det er utarbeidd faresoner med utgangspunkt i dagens situasjon i påverknadsområdet, dvs. vurdering med skog. Dette betyr at dersom det utførast hogst av skog med vurdert innverknad på skredfare, sjå Vedlegg 5A-F, må det utførast nye vurderingar.

4.6.1. Framgangsmåte og usikkerheiter

4.6.1.1 Steinsprang

Potensielle losneområde for steinsprang vart i første omgang identifisert ved hjelp av verktøyet Slope i ArcGIS Pro. Losneområda vart då sett til å inkludere alle skrentar med terrenghelling over 45°, i høve NVE sin rettleiar [1].

I modellering med Rockyfor3D er kjeldeområda definert som celler med helling som overskrid ein grenseverdi alfa, som er avhengig av storleiken på cellene. Med ein cellestorleik på 2 m, som er nytta for høgdemodellane i prosjektet, utgjer alle celler med terrenghelling over 52° losneområder i Rockyfor3d. Det visast til avsnitt 4.6.2.2 for informasjon om utført modellering.

Vurdering av losnesannsyn er utført på bakgrunn av observasjonar under synfaring, så vel som analyse av foto frå drone, samt skuggerelieff. Oppsprekkingsgrad og grad av avløyste

blokker er vektlagt, saman med omfang av steinsprangavsettingar nedanfor dei potensielle losneområda. For effektivisering av feltarbeidet vart det ikkje registrert blokker i område der desse var klart tydelege i skuggerelieff og/eller ortofoto. Det vart berre gjort ei fortløpande vurdering om førekomsten av blokker var tydeleg i felt, og om ytre steinsprangblokk i øvrig grunnlag stemde overeins med blokker observert.

Kalibrering av dei dynamiske steinsprangmodellane er ikkje utført. Hovudargumentet for dette er at steinsprang i liten grad er dimensjonerande skredtype i delområda, og at modelleringane i all hovudsak er nytta til å sjå på fordelinga av blokker i terreng heller enn å vurdere maksimalt utløp. Modellane er køyrt med både 1 og 50 m^3 store blokker. Simuleringane viser særs liten skilnad i utløpslengde, til tross for ulik blokkstorleik. Med bakgrunn i dette er berre steinsprangmodellering med 1m^3 blokkstorleik presentert.

Det er i fastsetting av faresoner nytta ulik vektlegging av modelleringsresultat, skredhistorikk og registrerte steinsprangavsettingar. Dette skuldast observasjonar og kvalitativ vurdering av brattskrentar og steinsprangavsettingar i felt, samt at Rockyfor3D er kjend for å gi for lange rekkeviddesannsyn langs forseinkingar. I utrekning av siktevinkel er ecorisQ-verktyet ELINE nytta. Meir om siktevinkel i avsnitt 4.6.3.3.

Skog er i noko grad vektlagt i vurdering av losnesannsyn og utløp for steinsprang. Skog i områder med ur, er generelt vurdert å vere knytt til lågare nedfallshyppigheit samanlikna med uromåder utan skog. Høg kronedekning vurderast å ville ha bremsande effekt på mindre steinsprang, avhengig av kor stor del av utløpssona som er skogdekka og avstand til kartleggingsområdet. I simulering er skogen ikkje medteken, då analyse av treeigenskapar i høve anbefalte minstekrav for dimensjonar berre antakast å bremse blokker inntil 0,2 m^3, medan dimensjonerande blokkstorleik gjennomgåande er større. Det er ei uvisse i vurderinga at det stadvis i påverknad- og kartleggingsområdet vanskeleg å skilje mellom blokker og bergryggar. Jordbruksareal utgjer også ei feilkjelde for fastsetting av tidlegare utløpslengder, eksempelvis ved Hovsstranda.

4.6.1.2 Steinskred

Alle terrengparti som utgjer potensielle losneområder for steinsprang (4.6.1.1), vart undersøkt nærare for å avdekke potensial for tilstrekkeleg store volum som kunne klassifiserast som steinskred. Vurdering av losnesannsyn er utført på bakgrunn av observasjonar under synfaring, så vel som analyse av foto frå drone, samt skuggerelieff. Topografisk kart vart også gjennomgått for å fastsette høgdeskilnad på tilstrekkeleg bratte terrengparti, som ein del av vurdering av moglege losnevolum.

Det er knytt usikkerheit til vurderingane av steinskred. Dette skuldast at det på grunn av manglande synfaring i topp dalside, verken til fots eller i tilstrekkeleg nærheit med drone, ikkje har vore mogleg å vurdere eventuelle baksprekker. Skyggerelieff er vurdert som beste tilgjengelege grunnlag for denne vurderinga.

Skog er vurdert å ikkje ville ha innverknad på steinskred. Dimensjonar på eventuelle nedfallsblokker er i høve steinskreddefinisjonen store samanlikna med trediameterar. Det er heller ikkje skog av innverknad i losneområda, som primært ligg over tregrensa.

4.6.1.3 Jordskred

Potensielle losneområde for jordskred vart i første omgang identifisert ved hjelp av verktøyet Slope i ArcGIS Pro. Losneområda vart i første omgang sett til å inkludere alle skråningar med terrenghelling over 20°, i høve NVE sin rettleiar, med unnatak av særs bratte parti der det er berg i dagen.

På bakgrunn av manglande utført grunnundersøkingar i området i grunnlagsmaterialet, er det lagt til grunn at skråningar som er brattare enn 30 grader i utgangspunktet har eit årleg losnesannsyn større enn 1/1000, i samsvar med NVE sin rettleiar [1]. For å avdekke om det eksisterer tilhøve som gjer det naudsynt å sette losnesannsynet høgare, eller moglegheit for å sette losnesannsynet lågare, for delar av området er skuggerelieff, hellingskart, dreneringskart og kronedekningskart gjennomgått. Det er for kvart av delområda såleis gjennomgått tilhøve som kan medføre avvik frå dette losnesannsynet i bestemte områder. Sannsynsvurderinga tek utgangspunkt i tilhøve samanfatta under kvart delområde, med parameterar som svarar til dei presentert i Tabell 9.

Tabell 9: Tilhøve som ligg til grunn for fastsetting av losnesannsyn for jordskred i prosjektet

Parameter	**Skildring**
Skredhistorikk	Fråvær av teikn på skred, i tolking av skuggerelieff og i observasjonar frå synfaring, gir lågare losnesannsyn enn terreng med hendingar
Terrengform	Høgare losnesannsyn i konkave terrengformasjonar. Lågare losnesannsyn på ryggformasjonar.
Vegetasjon	Generelt mindre losnesannsyn i tett skog samanlikna med terreng utan skog, så lenge det ikkje er store, voksne tre på tynt lausmassedekke.
Hydrologiske tilhøve	Avgrensa nedslagsfelt og vasstilgang gir lågare losnesannsyn.
Andre tilhøve	Tilhøve der menneskeleg klart påverkar avrenninga i eit område, eksempelvis dårleg overvasshandtering og skogsbilvegar etablert i forkant av skredfarevurderinga.

I feltkartlegginga vart det i høve NVE sin rettleiar [1] lagt vekt på terrengform, vegetasjon, vassavrenning, nedslagsfelt, skredhendingar og observasjonar av lausmassedekket. Losneområda innteikna for modelleringsformål er resultatet av alle vurderingane nemnt ovanfor, samt modelleringstekniske omsyn, i tillegg til anbefalingane gitt i FoU rapport [42]. Kva som utløyser jordskred varierer, det kan vere utglidingar av lausmassar på grunn

av rotvelt, auka poretrykk i massane eller steinsprang, eller det kan vere våte snøskred som går over til å erodere og nedover i fjellsida kan forvekslast med jordskred.

Historikk andre stadar i Norge [43] indikerer at skog hindrar utløysing av jordskred i mykje mindre grad enn tidlegare anteke. Analyser tyder på at terrenghellinga truleg må vere noko brattare for at jordskred skal losne i terreng dekka av skog, samanlikna med terreng utan skog [43]. Skog er vurdert å ha innverknad på losnesannsyn for jordskred i terreng mellom ca. 20-25 grader i føreliggande rapport.

Lokale utglidingar

For lokale mindre skråningar i kartleggingsområder med fare for mindre skred og eller utglidingar, er faresoner teikna ut frå føringar i punktlista under. Dette gjeld primært lausmassar under omtala markert knekkpunkt i terrenget, som er vurdert å vere knytt til historiske strandlinjer i området.

- Skråningane må vere over 5 høgdemeter med tilstrekkeleg terrenghelling. Gjeld alle faresoner.
- Teikn til utglidingar eller erosjon gir 1/100 sone.
- Dersom det er tett vegetert, må det vere teikn til vatn i nærleiken eller fare for vasstilgang grunna tette kulvertar. Gir 1/1000 sone.
- Skråningar over 5 meter og 25°, uavhengig av vegetasjon, vatn eller observasjonar av utglidingar/erosjon gir 1/5000 sone. Skråningar som tydeleg er vegfylling eller andre fyllingar, er ikkje teke med.
- Utløpslengder er teikna ut frå skjønn etter storleik på potensielt losneområde, terrenghelling og terrengformasjonar i utløpet og sannsynet for utglidingar.

Faresoner i mindre bekkeløp i kartleggingsområder er teikna med desse føringane:

- Faresoner 1/5000 er teikna i mindre bekkeløp som er noko nedskorne, der det er observert tilgang på ein del vatn som kan erodere. I tillegg må sidekantar vere bratte nok til å potensielt kunne gli ut.

Faresoner i ravinane i kartleggingsområder er teikna med desse føringane:

- Faresoner for 1/100 der sidekantane er særs bratte, og det er fare for erosjon av bekk/elv inn i sidekantane, eller at det er teikn til ferske skredsår/utglidingar.
- Faresoner for 1/1000 der terrenghellinga er over 30 grader, og sidekantane til ravinen kan får tilgang til vatn frå oppsida eller ved erodering i ravinen. Utløp er teikna etter skjøn basert på potensielle storleikar på utglidingar og terreng under.
- Faresoner for 1/5000 i heile ravinen, uavhengig av vasstilgang og vegetasjon. Utløpslengder er teikna etter skjønn basert på potensielle storleikar på skred og terrenget under.
- For teikning av faresoner på ravinekantar og kor langt inn på topp av kantane faresonene er teikna er det teke utgangspunkt i NVE sine anbefalingar [1] for

utglidingar av terrassar, men justert etter skjøn etter sannsyn for utglidingar og høgdeforskjell på brattkantane.

For jordskred er det ei uvisse at ein ikkje har detaljert informasjon om lausmassane i form av grunnundersøkingar. Vidare er det ei uvisse at potensielle avsettingsformer, særleg i delområde 1N kan vere viska ut av bygging, busetnad, infrastruktur og jordbruk. Det er mellom Midtbust og Øvrebust valgt å definere faresone 5000 for særs bratte lasmasseskråningar, ikkje 1000 års. Ein har her valgt å legge seg på same nivå som øvrige skredfarevurderingar regionalt. Vi vurderer terrenget som samanliknbart med omsyn til spor i skuggerelieff som ved Masdal i Ørsta. Dette området vart vurdert i 2022 [44].

4.6.1.4 Flaumskred

Potensielle losneområde for flaumskred vart i første omgang identifisert ved hjelp av skuggerelieffkart i ArcGIS Pro. Ravinar og nedskorne elve-/bekkeløp som utgjorde nedseinkingar i terrenget vart definert som potensielle losneområder. I felt vart det registrert om elver og bekker rann på fjell eller i lausmasser, om det var teikn til aktiv erosjon i løp, grad av vegetasjon og potensielt nedslagsfelt.

Som gitt i avsnitt 4.6.2 er det nytta berekningstekniske losneområde i modellering, ved at losneområder er teikna i mindre områder i bekkeløpet, trass i at hendingar kan losne fleire stadar langs løpet. Losneområda for flaumskred vist i registreringskart er teikna med modelleringstekniske omsyn. Brattkantane i gjela i toppen av fjellsida produserer materiale som skred kan frakte vidare, anten ved flaumskred eller snøskred. Kva som utløyser flaumskred kan variere, det kan vere auka poretrykk i lausmassar eller steinsprang, utspyling av gjel på grunn av oppbygging av massar, eller det kan vere våte snøskred som eroderer, og nedover i fjellsida går over til å bli jord- og flaumskred. Erosjon i etablerte løp kan og oppstå ved nedbørshendingar med kombinasjon av smeltevatn og nedbør.

For flaumskred er det knytt uvisse i naudsynt vassføring for å sette massar i rørsle. Skog er skjønnsmessig vurdert for flaumskred, primært knytt til ei vurdering av innverknad på erosjon og effekt ved intense nedbørshendingar.

4.6.1.5 Snøskred

Potensielle losneområder for snøskred vart i første omgang identifisert ved hjelp av verktøyet *Slope* i ArcGIS Pro. Losneområda vart sett til å inkludere områder med terrenghelling 25-55°, som er hellingar med potensial til å akkumulere store mengder snø og som er bratte nok til at snøskred kan utløysast. For snøskred er mange av det dei teoretisk moglege vurdert å ikkje ha eit reelt skredpotensial, ettersom observasjonar i felt viser at skogen står tett nok til å forebygge utlosning av snøskred i høve anbefalingane gitt i rettleiaren [1]. Over skoggrensa er det ei rekkje losneområder. Vidare, er det snøskredhistorikk og også skredskada skog som vitnar om snøskredhendingar i alle seks

delområda. Ved Rødset og Løset er det gjennom samtalar med lokale avdekka skredvindhistorikk. For fastsetting av inngangsparameter for simulering sjå 4.6.2.

4.6.1.6 Sørpeskred

Losneområde for sørpeskred omfattar ei rekkje ulike typar terreng. Merk at det ikkje finnast ein eksisterande standard for å identifisere losneområder, mellom anna fordi dette er sjeldne hendingar og fordi det finnast mange typar losneområder. Der vi har tolka område som kan stuve opp vatn i eit snødekke, eller det kan gå snøskred ned i bekkedalar og gjel som tettar drenering er sørpeskred vidare vurdert. For identifisering av losneområde for sørpeskred er anbefalingane frå ekstern rapport frå NVE brukt [45]. Rapporten viser at det er bekkeløp og mindre forseinkingar i terrenget som utgjer dei fleste losneområder. Som gitt i avsnitt 0 er det brukt berekningstekniske losneområde i modellering, men i registreringskart er område identifisert som mogleg/truleg losneområde gitt.

På bakgrunn av storleiken på eventuelle dimensjonerande hendingar er vanskeleg å fastsette, særleg for sjeldne hendingar, er det forsøkt å nytte konsekvent metodikk for utstrekning av losneområder i alle delområda. For myrområder er største avgrensing på volum av eit potensielt sørpeskred som kan utløysast frå området, indikert å kunne vere lik heile det vassmetta snødekket på myra i høve NVE sin rettleiar [1] (Prosedyre sørpeskred, Vurdering av losneområde og losnesannsyn). Dette er nytta som første utgangspunkt for losneområder ved Myrdalen og Midtbustsætra (1N), så vel som myrområder ved Ekrestølen (3A). Områda er undersøkt vidare med omsyn til dreneringstilhøve/kanalar, for å avgrense største reelle losneområder for terrenget.

I markerte elve- og bekkeløp er det teke utgangspunkt i ei utstrekning langs løpet på 10 og 25 høgdemeter, i områder der terrenget gjennomgåande er brattare enn 10 grader (berekningsteknisk justering) og avrenningsanalyse/markfuktigheitskart viser konsentrasjon av vatn i løpet. Høgdeskilnadane er vald på bakgrunn av tilsvarande metodikk for jordskred, ettersom sørpeskred uansett vurderast å ville kunne førekome langs heile bekkeløpa, ikkje berre i avgrensa parti.

Simulerte losneområde i RAMMS::Debrisflow er konsekvent plassert høgt i terrenget for å illustrere mogleg hastigheitsutvikling nedover skredløpa og potensielle skredeigenskapar ved kartleggingsområdet. Vurdert moglege/reelle losneområder er teikna i si heilheit.

4.6.2. Modellering, oppsett og uvisse

Resultat frå modellering av skred utført med ulike berekningsverktøy er eit viktig supplement ved fastsetting av faresoner. Skredhistorikk og feltobservasjonar kan etterreknast ved hjelp av ein (dynamisk) modell.

Modellering er utført for alle skredprosessar der terrenganalyse og observasjonar frå felt tilseier at det er aktuelt, og der det er vurdert at modelleringsresultat kan bidra til vurdering av utbreiing av skred, og følgeleg også faresonevurdering. Det merkast i denne samanheng at dei fastsette faresonene er ikkje basert på ei modellberekning, men teikna ut i frå ei samla vurdering basert på observasjonar i felt, tidlegare informasjon om skredaktivitet, berekningar, erfaring og fagleg skjønn.

4.6.2.1 Generell uvisse

For å kunne bruke modellering til å etterprøve tidlegare skredhendingar, må det vere tidlegare hendingar i nærleiken eller i områdar som kan samanliknast, og detaljert informasjon om hendingane rundt utløp og øydeleggande krefter. Slik informasjon føreligg særs sjeldan. Skredhendingane som er registrert i kartleggingsområdet ved Stordal har særs avgrensa relevant informasjon for kalibrering.

Resultat frå modellering, som til dømes maksimalt utløp, trykk, fart og flytehøgde på skredmassane, avhenger i stor grad av dei valde inngangsparametrane, og då særleg i usikkerheita i avgrensing i areal av valte utløysningsområde og volum, samt eigenskapane til det utløyste materialet. Det er difor utført sensitivitetsanalyse for vurderinga.

Vidare, er ingen av berekningsverktøya er direkte relatert til årleg sannsyn. Ved etterrekning av kjende skredhendingar er det ikkje mogleg å vite returperioden for skredet som modellen kan kalibrerast opp mot. Berekningsverktøy er eit supplement til fastsetting av faresoner, og er i hovudsak brukt for å betre forstå korleis skredmassar vil bevege seg i fjellsida, ikkje for å vurdere maksimalt utløp for skred med høvesvis årleg sannsyn på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Sørpeskred er skredhendingar som ofte ikkje etterlet seg skredspor og som det difor er vanskeleg å fastsette utstrekninga på gjennom terrenganalysar og skuggerelieff. Modelleringsresultat er difor skjønnsmessig vurdert.

4.6.2.2 Rockyfor3d for steinsprang

På bakgrunn av aktsemdkart for steinsprang, terrenghelling, observerte massar av ur og enkeltblokker i påverknadsområdet, er berekningsverktøyet Rockyfor3D [46] nytta som supplement til vurderinga av steinsprang. Automatisk modellering gjennom bruk av «Rapid Automatic Simulation» i Rockyfor3D utgjer primær modelleringsmetode etter anbefaling gitt i NVE sin eksterne FOU rapport [47], utarbeidd av NGI.

Simuleringane utført i brukt metode for rask automatisk utrekning (*Rapid automatic simulation*) er køyrt på ein terrengmodell med 2x2m oppløysing, og det er brukt anbefalte modellparameterar for vurdering av steinsprangfare i byggesak og arealplan henta frå FoU rapport [47]:

- Det er køyrt 100 blokkutløysingar frå kvar enkelt celle
- Blokkene har massetettleik 2700 kg/m^3
- Starthøgde per blokk er satt til 0 meter
- 0 % variasjon i primær blokkstorleik
- Skog er ikkje tatt høgde for
- Ellipsoideform på utløyste blokker
- Blokkstorleik er 1 m^3 (1,3 x 1,3 x 1,2 m).

Modellen reknar ut utløysingsområde for steinsprang automatisk, basert på terrenghelling (> 52° grunna oppløysing av terrengmodell).

For steinsprangblokker er det nytta ein typisk verdi på 1 m^3. Det er ikkje nytta scenario-basert modellering av ulike blokkstorleikar vurdert spesifikt for kvart losneområder. Det er køyrd ei ekstra simulering for 50 m^3 for å undersøke konsekvens av større losnevolum for dei ulike utløpssonane, men denne verdien er nytta på tvers av losneområda, utan detaljerte justeringar. Det visast i samanheng med konsekvent bruk av blokkstorleik på 1 m^3 til NVE sin ekstern rapport [47].

Bakgrunnen for at skog ikkje er medteken i simuleringa, er at skogen ikkje har tilstrekkelege dimensjonar til å ville bremse vurderte dimensjonerande steinsprangstorleikar (> 1m^3). Utført analyse for å fastsette dette tek utgangspunkt i minimumstal for dimensjonar på vernskog relatert i blokkstorleik presentert i NVE rettleiar [48]. SR16 datasetta treantall (SRTREANTAL_GE10) [tre per hektar], middeldiameter (SRDIAM) [cm], og stammeareal (SRGFLATE) [m^2/ha] frå NIBIO er nytta i analysen. Blokkstorleikar større enn 0,2 m^3 ventast ikkje å bremsast av skogen.

Resultat frå simuleringane i Rockyfor3D er presentert som rekkeviddesannsyn *reach probability*. I den stokastiske Rockyfor3D-modellen er det vanleg at rekkjeviddesannsyn med verdiar lågare enn 1-1,5 % representerer statistiske uteliggjarar [47]. Den reelle terskelverdi for statistiske uteliggjarar må vurderast etter lokale tilhøve. For vurderinga i

Stordal i Fjord kommune er det ikkje avdekka tilhøve som medfører behov for å justere denne grenseverdien, og 1,5% er nytta i resultatvisning.

Resultat frå modellering er vurdert opp mot registrerte avsettingar som representerer tidlegare steinsprangutfall, i tillegg til at også losnesannsynet for utfall av blokker er vurdert. For førstnemnde er det i føreliggande vurdering nytta skuggerelieff og synfaringsobservasjonar som grunnlag til samanlikning, medan feltobservasjonar og dronefoto utgjer primært grunnlag for sistnemnde.

4.6.2.3 RAMMS for snøskred

Modellering av skredutbreiing av snøskred er gjort med RAMMS, versjon 1.8.0, modulen for snøskred (RAMMS::Avalanche) [49]. Parameterval for modellering skal i høve NVE sin rettleiar [1] presenterast i tabellform, med informasjon om terreng, friksjonsparameter, brotkanthøgde og volum. Rettleiaren gir derimot ikkje klare føringar på fastsetting av storleik på losneområder eller brotkanthøgder for snøskred i samband med simulering i RAMMS::Avalanche. Ut i frå erfaring har simulert volum mykje å seie for utbreiinga av snøskred.

For storleik av losneområder er det angitt at ein grovare terrengmodell (10x10 m) skal nyttast til å identifisere potensielle losneområder basert på terrenghelling. Det er referert til gjennomsnittleg utstrekning av brotkantlengde/breidde ut i frå brotkanthøgde (brotkanthøgde x100), men med merknad at reell utstrekning kan vise stor variasjon frå gjennomsnittsverdien. For flakskred er det i NVE sin rettleiar [1] for ekstreme tilfelle skildra snøskred opptil fleire kilometer bruddbreidde brotbreidde [1]. Med ei utrekna snøhøgde på 230 cm, får ein frå dette forholdet ei gjennomsnittsutstrekning på 230 meter. Dette vurderast å vere alt for lite for store samanhengande terrengområder med eigna helling for snøakkumulasjon, særleg i område 1S ved Stordal. For å ta omsyn til sjeldnare gjentaksintervall har vi difor simulert med større losneområder, stadvis også ved at brotkanten går på tvers av mindre ryggformasjonar. Korleis utstrekninga er fastsett for simulering er forsøkt skildra i dette avsnittet, etter gjennomgang av metodikk for fastsetting av brothøgde, med særleg fokus på vindpålagring som også er lite definert i NVE sin rettleiar [1].

Fastsetting av brothøgde

For brotkanthøgda er det vist til sveitsisk metodikk, Salm et al (1990) [50], der det for losneområder i le-områder skal nyttast utrekna 3-døgnsnedbør for aktuelt returperiode og leggast til for snødrift [41]. I tillegg til skilnadar mellom le- og lo-områder, vert det føreslått høgdekorreksjon for losneområdet (5 cm per 100 høgdemeter), samt justering for terrenghelling [41]. Verdi for pålagring av vindtransportert snø er ikkje standardisert, og må vurderast i kvart enkelt tilfelle [41].

Gjennomgang av statlege skredfarevurderingar utført for nærliggande kommunar (Stranda, Sykkylven, Vestnes, Ørsta), så vel som tidlegare skredfarevurderingar utført i

Fjord kommune, viser variasjon på framgangsmåte for fastsetting av brothøgder. Trass i at fleire av vurderingane skildrar at det er teke utgangspunkt i 3-døgns snø for ulike returperiodar og at desse vidare er justert for tilhøve som terrengform, eksposisjon, høgde over havet og vindtilhøve, framgår det ingen tydeleg gjennomgåande metodikk for korleis desse justeringane er utført. I Asplan Viak (2021) er eksempelvis vinddrift av snø opp mot 50 cm lagt til i brotkanthøgda der det er aktuelt, avhengig av mogleg henteområde for snø, mens det i Skred AS (2023) er lagt til 50% snødrift.

Med føremål om å fastsette objektive og etterprøvbare simuleringar, er det forsøkt å definere ein tydelegare metodikk for føreliggande vurdering for fastsettinga av vindpålagring. Skred AS si skredfarevurdering, utført for eit kartleggingsområde innanfor delområde 1S i 2023, er i størst grad vektlagt, med prosentvis auke av brothøgda for justering av brothøgde med omsyn til vindpålagring heller enn ei fast cm-auke. Med uvissene som ligg til grunn i fastsetting av vindpålagring, er overførbarheita til andre prosjekt ikkje sett nærare på, og må vurderast særskilt der metodikken vurderast nytta. Primær nytteverdi i føreliggande vurdering er inngangsparameterar for modellering, som igjen er supplement til fastsetting av objektive faresonar. Det vil vere avgrensingar med bruk av ein fastsett metodikk, med mindre fokus på sensitivitetsanalysar og justering opp mot faktiske terrengtilhøve i sjølve skredløpa og forventa utløp basert på historikk. I lys av detaljgrada på større kartleggingsområder vurderast uvissa i vektlegging av geomorfologiske teikn og historikk over simuleringar i RAMMS i fastsetting av faresonar.

Klimaanalyse: 3-døgnsnysnøhøgd, høgdeskilnad, klimapunkt og losneområde

Utgangspunktet for fastsetting av brothøgde er 3-døgn nysnøhøgd for klimaanalysar frå utvalde punkt i kartleggingsområdet. På grunn av like verdiar ved dalbotn og fjelltopp, er det ikkje nytta normal høgdekorreksjon med +/- 5 cm per 100 meter høgdeskilnad mellom punkt og klimapunkt. Det er i staden nytta ein gjennomsnittsverdi av returverdiane aktuelle for området avrunda til næraste 5 cm, sjå Tabell 10.

Tabell 10: Klimapunkt og returverdiar for 3-døgn nysnøhøgd. Sjå klima-kapittel for høgde over havet for klimapunkt.

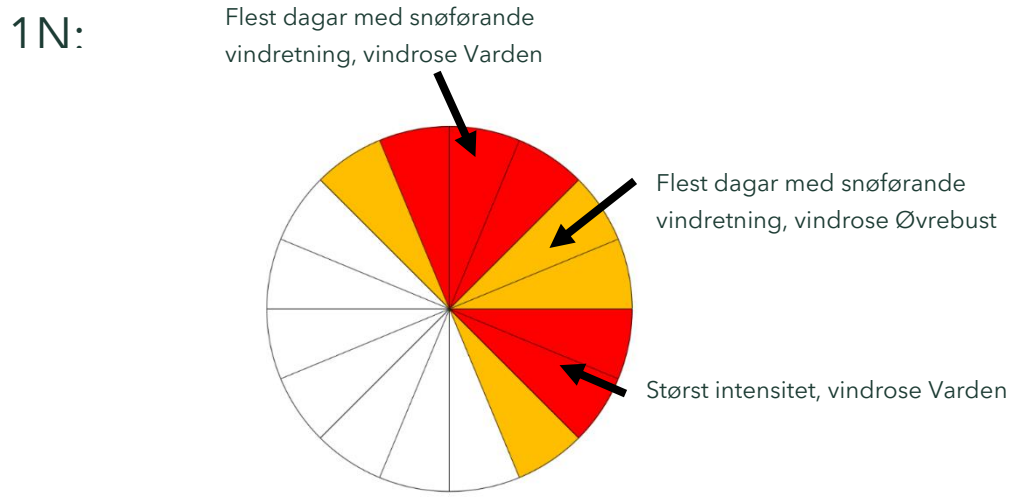
Delområde	Klimapunkt	Returverdiar		
		100	1000	5000
1N	Øvrebust og Varden	130	170	200
1S	Jolgrøhornet og Øvrebust	140	180	205
2NA	Storheimshornet, Øvrebust og Løset/Rødsetdalen	145	180	210
2SV	Vadbottshornet, Øvrebust og Løset/Rødsetdalen	145	180	210
3A	Vasstinden, Gregorshornet og Rødset	150	190	220
3V	Rødset og Jolgrøhornet	150	190	220

Justering basert på terrenghelling

For justering av brothøgde basert på terrenghelling, er det nytta eit nettbasert verktøy med namn Løsneflak utarbeidd av Jan Helge Aalbu basert på metode fra Sveits ved Salm et al (1990) [50].

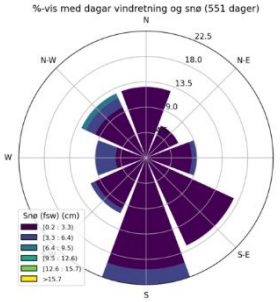
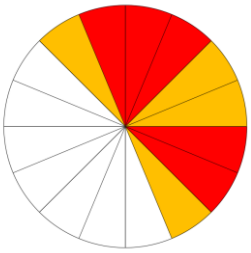
Eksposisjon i høve framherskande nedbørsførande vindretning

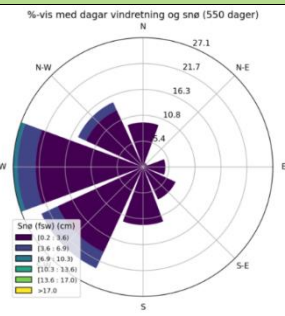
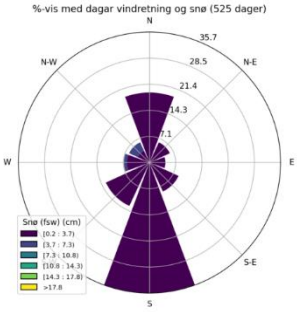
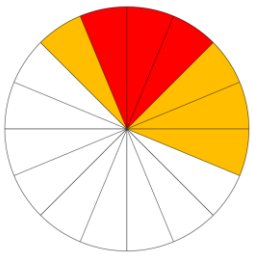
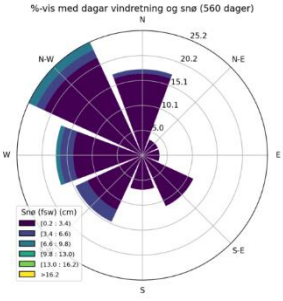
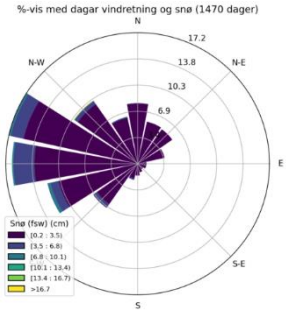
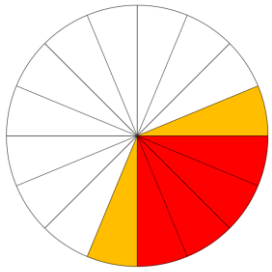
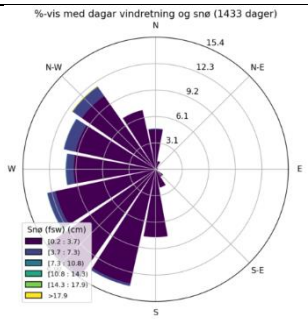
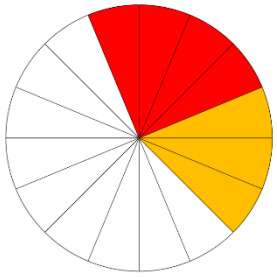
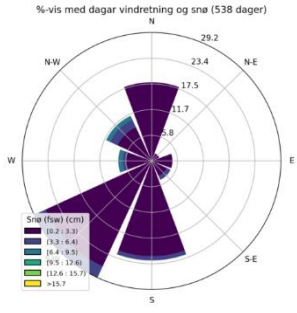
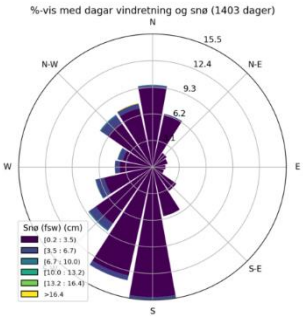
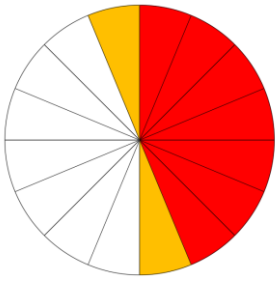
Tabell 11 viser metode for fastsetting av områder som treng justering grunna vindpålagring. Vindroser frå næraste fjelltopp er lagt størst vekt, då losneområda for snøskred ligg høvesvis høgt i terrenget, men vindroser frå punkt i dalbotnen er også teke omsyn til for å reflektere dei stadlege variasjonane knytt til topografi. Tabell 11 samanfattar vindorienteringa og vektinga ein har kome fram til basert på nærliggande vindroser for dei seks ulike delområda. Ei prinsippskisse for korleis dei ulike vindrosene for delområde 1N er nytta til å gi endeleg vekting er vist i Figur 4-1. Tilsvarande er gjort for øvrige delområde.

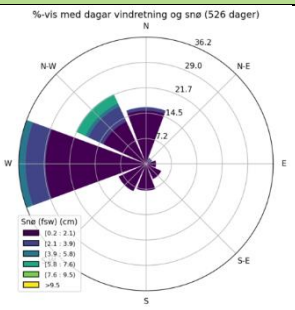
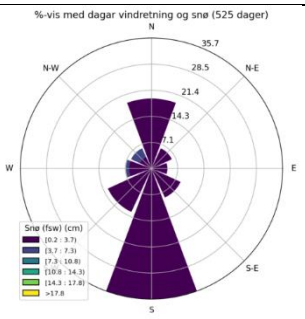
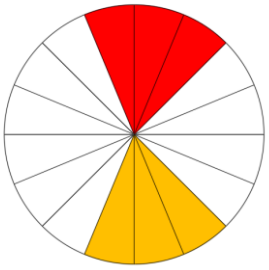


Figur 4-1: Prinsippskisse som viser fastsetting av mengder vindpålagring i terreng, basert på vindroser fra området. Raud farge angir retningar med vindpåslag +50%, medan oransje farge angir retningar med vindpåslag +25%.

Tabell 11: Fastsetting av områder som treng justering grunna vindpålagring.

Del-område	Vindrose fjelltopp	Vindrose kartleggingsområde	Eksposisjon med behov for vindpåslag
Område 1N – Stordal sentrum, nordre del			

Del-område	Vindrose fjelltopp	Vindrose kartleggingsområde	Eksposisjon med behov for vindpåslag
	Varden		
Område 1S – Stordal sentrum, søndre del	 Jolgrøhornet	Øvrebust	
Område 2NA – Storheim til Mo	 Storheimshornet		
Område 2SV – Storheim til Ekrane	 Vadbottshornet		
Område 3A – Mo til Øyeholen	 Gregorshornet		

Del-område	Vindrose fjelltopp	Vindrose kartleggingsområde	Eksposisjon med behov for vindpåslag
	 Vasstinden	Rødset	
Område 3V – Ekrane til Øyeholen	 Jolgrøhornet		

Vindrosa for Jolgrøhornet verkar mindre realistisk for området, då fjellet ligg høgt i terrenget og nabofjellet har klart annleis vindrose. Dette vurderast å ha lite praktisk betydning for dei berekna brotkanthøgdene for dei aktuelle losneområda i delområde 1S, men har noko innverknad på delområde 3V. Arealet er uansett mest utslagsgjevande for losnevolumet.

Inngangsparameterar utover brothøgde

Tabell 12 samanfattar anvendte parameter brukt for modellering av snøskred for alle områda. For kvart område er det skildra meir i detalj om dei enkelte modelleringane i aktuelle delkapittel. Etterfølgande avsnitt skildrar bakgrunn for valde verdiar.

Tabell 12: Anvendte parameter i RAMMS berekningane for snøskred.

Friksjons-parameter	Varierande	Det er bruk automatisk utrekning av friksjonsparameter (μ og ξ) for 100 og 300 års gjentaksintervall, men høgdenivåa er justert etter anbefalte justeringar til norske forhold [46]. Den lokale skoggrensa er ca. 700 moh. som gir anbefalte høgdenivå tilsvarande 950 moh for øvre, og 450 moh for nedre
Storleik	Small, medium, large	Avhengig av losnevolum og gjentaksintervallet som skal vurderast.
Brotkanthøgde	3-døgns nysnøverdi justert for terrenghelling. Vinddrift av snø opptil 50% er deretter lagt til i brotkanthøgda der det er aktuelt, avhengig av mogleg henteområde for snø.	
Medriving	Ikkje inkludert.	Det vurderast at usikkerheit i storleiken på losneområdet og brothøgda truleg tek omsyn til mogleg medriving.
Oppløysning DTM (m)	Horisontal oppløysing 10 m	
Øvrige parameterar	Standardinstillingar i RAMMS Avalanche.	
Skog	Det er ikkje lagt inn polygon for skog med bremsande funksjon ved modellering	

Parameteren hastigheit er presentert som modelleringsresultat, i høve anbefalingar i rettleiaren [1].

Drøfting av storleik på dimensjonerande skred

Basert på terrengformer og store samanhengande områder med eigna terrenghelling for akkumulasjon, kombinert med historikk for snøskred i området, vurderast det å vere potensial for store skredhendingar. Utrekna brothøgder varierer frå 1,35 til 3,15. Arealet har med dette klart mest å seie for simulert volum.

For å fastsette storleiken på sjeldne skred, er det som ei første tilnærming teke utgangspunkt i terreng som legg til rette for akkumulering av snø, i form av samanhengane områder med terrenghelling mellom 25 og 55 grader. Dette er i samsvar

med terreng som vurderast aktuelt for 5000-års scenarioet i NVE sin rettleiar [41]. Losneområda er teikna inn i ArcGIS.

Tabell 13: Potensielle losneområder for snøskred og informasjon om disse.

Losneområde nr.	Høgde over havet [moh]	Terrenghelling a) Gjennomsnitt b) Standardavvik c) Generelt intervall			Utrekna brothøgde for 5000-års returintervall (cm)	Omtrentleg lengde i fallretninga til terrenget [m]	Omtrentleg lengde langs høgdekoter [m]	Omtrentleg areal, avrunda til næraste 5000 (ArcGIS Pro)	Volum	Skredstorleik [51]	Utstrekning potensielt losneområde i høve 100 x Bh (Til orientering og grunnlag for sensitivitetsanalyse)
		a	b	c							
1N-A	800	35	8,8	27-45	215	240	500	100 000	266 000	D5R4	Større
1S_A	600	33	8,9	25-43	160	170	210	25 000	45 500	D4R3	Lik
1S_B	950	34	7,7	28-44	230	300	650	150 000	427 000	D5R4	Større
1S_C	1100	37	8,1	31-47	205	450	350	100 000	262 000	D5R3	Større
1S_D	900	39	10,6	30-51	190	200	170	25 000	65 000	D4R3	Mindre
1S_E	1100	35	8,2	28-44	150	320	280	75 000	140 000	D5R3	Større
1S_F	1050	36	10,8	27-49	140	400	500	135 000	241 000	D5R3	Større
1S_G	850	43	8,1	36-52	170	120	210	20 000	43 000	D4R4	Mindre
1S_H	850	42	9,8	34-54	170	160	150	20 000	41 000	D4R4	Mindre
1S_I	700	46	8,3	38-55	155	100	130	10 000	24 000	D4R3	Mindre
1S_J	600	44	8,1	37-53	155	110	200	20 000	39 000	D4R3	Mindre
2NA-A	900	34	7,2	28-43	156	300	460	120 000	224 000	D5R5	Større
2NA-B	1100	32	5,9	27-39	210	150	270	35 000	92 000	D4R4	Mindre
2NA-C	900	35	9,7	25-45	225	150	500	110 000	310 000	D5R4	Større
2NA-D	1100	35	8,0	27-44	225	115	600	70 000	193 000	D5R4	Større
2NA-E	850	33	7,5	26-41	245	100	280	25 000	73 000	D4R4	Mindre
2NA-F	1250	36	7,8	29-45	216	100	500	50 000	132 000	D5R4	Større
2NA-G	1050	34	6,5	28-41	234	100	500	50 000	147 000	D5R3	Mindre
2NA-H	1250	38	9,4	30-48	201	100	350	45 000	118 000	D5R4	Mindre

Losneområde nr.	Høgde over havet [moh]	Terrenghelling a) Gjennomsnitt b) Standardavvik c) Generelt intervall			Utrekna brothøgde for 5000-års returintervall (cm)	Omtrentleg lengde i fallretninga til terrenget [m]	Omtrentleg lengde langs høgdekoter [m]	Omtrentleg areal, avrunda til næraste 5000 (ArcGIS Pro)	Volum	Skredstorleik [51]	Utstrekning potensielt losneområde i høve 100 x Bh (Til orientering og grunnlag for sensitivitetsanalyse)
		a	b	c							
2NA-I	1250	37	7,4	30-45	139	450	300	100 000	174 000	D5R4	Større
2NA-J	1250	33	11,8	23-48	245	600	200	70 000	205 000	D5R4	Større
2NA-K	1300					70	170	10 000	27 000	D4R4	
2NA-L	1250	36	6,2	30-43	180	180	200	35 000	73 000	D4R4	Større
2NA-M	1250	34	5,6	30-40	234	250	130	30 000	89 000	D4R4	Mindre
2NA-N	1100	35	8,5	28-44	225	200	880	125 000	351 000	D5R4	Større
2NA-P	1200	31	6,8	25-40	269	150	360	45 000	136 000	D5R4	Mindre
2NA-Q	1300	36	6,6	31-45	144	130	260	25 000	49 000	D4R4	Større
2NA-R	1150	38	10,7	28-50	134	220	970	180 000	314 000	D5R4	Større
2NA-S	1000	32	10,5	22-42	210	180	280	50 000	120 000	D5R4	Større
2NA-T	1000	38	10,3	29-50	134	140	1200	220 000	385 000	D5R4	Større
2NA-U	1000	32	8,4	24-43	315	500	680	240 000	901 000	D5R5	Større
2SV-A	765	36	9,8	27-46	225	260	150	35 000	104 000	D5R3	Mindre
2SV-B	1160	43	9,6	34-53	171	650	600	330 000	789 000	D5R4	Større
2SV-C	940	41	9,6	31-52	182	800	100-400	210 000	510 000	D5R4	Større
2SV-D	340	33	7,5	26-41	245	330	90-170	35 000	104 000	D5R3	Mindre
3A-A	890	36	8,9	28-46	151	650	520	300 000	517 000	D5R4	Større
3A-B	1020	30	6,1	25-37	197	150	270	35 000	83 000	D4R5	Mindre
3A-C	680	35	9,3	27-47	157	620	115	60 000	115 000	D5R3	Større
3A-D	810	33	9,8	24-45	171	115	175	25 000	51 000	D4R4	Mindre
3A-E	600	35	11,9	24-48	236	50	250	20 000	56 000	D4R4	Mindre

Losneområde nr.	Høgde over havet [moh]	Terrenghelling a) Gjennomsnitt b) Standardavvik c) Generelt intervall			Utrekna brothøgde for 5000-års returintervall (cm)	Omtrentleg lengde i fallretninga til terrenget [m]	Omtrentleg lengde langs høgdekoter [m]	Omtrentleg areal, avrunda til næraste 5000 (ArcGIS Pro)	Volum	Skredstorleik [51]	Utstrekning potensielt losneområde i høve 100 x Bh (Til orientering og grunnlag for sensitivitetsanalyse)
		a	b	c							
3A-F	560	34	12,2	23-47	204	50	175	10 000	25 000	D4R4	Mindre
3A-G	610	32	7,1	25-40	269	100	420	45 000	138 000	D5R4	Mindre
3A-H	630	37	10,4	27-50	181	60	400	25 000	55 000	D4R3	Mindre
3V-A	740	33	7,7	26-41	214	175	400	50 000	122 000	D5R4	Større
3V-B	800	35	6,9	29-42	157	400	420	180 000	350 000	D5R4	Større
3V-C	690	31	9,2	23-42	187	400	120	35 000	83 000	D4R4	Ca. lik 5000 års
3V-D	660	36	7,7	29-44	151	340	250	80 000	144 000	D5R4	Større
3V-E	910	33	8,8	26-44	257	300	320	110 000	130 000	D5R4	Større
3V-F	600	38	9,6	29-48	140	450	150	80 000	149 000	D5R4	Større
3V-H	950	31	7,3	25-39	234	230	520	90 000	252 000	D5R4	Større
3V-I	1100	34	9,3	26-44	163	150	650	95 000	185 000	D5R5	Større
3V-J	1200	36	10,8	25-48	151	150	1000	110 000	206 000	D5R5	Større
3V-K	660	37	9,7	26-47	145	200	430	55 000	105 000	D5R4	Større
3V-L	690	34	9,2	26-45	163	200	300	55 000	117 000	D5R4	Større
3V-M	960	32	7,5	25-40	224	150	300	50 000	129 000	D5R5	Ca. lik 5000 år
3V-N	1160	34	7,8	26-42	204	250	220	45 000	115 000	D5R5	Større

Etter simuleringar med parametersett fastsett frå samanhengane områder med terrenghelling mellom 25 og 55 grader, er det for snøskred som viser øydeleggande krefter inn i kartleggingsområdet utført ei sensitivitetsanalyse. Volumet er for desse losneområda (1N-A i delområde 1N // 1S-B, -H, og -J i delområde 1S // 2NA-U i delområde 2NA // alle losneområder i delområde 2SV // alle losneområder i delområde 3A // alle losneområder i delområde 3V) nedjustert til mindre dimensjonar. Sensitivitetsanalysen viser at justering av volum har påverknad på maksimalt utløp for snøskred, men at snøskreda likevel når kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Sjå i denne samanheng utsvarsdokument for UKS.

4.6.2.4 RAMMS for jord-/flaumskred og sørpeskred

Modellering av mogleg utbreiing av jord- og flaumskred og sørpeskred er gjort med RAMMS::Debrisflow versjon 1.7.20 [52]. i modelleringane er innstillinga «block release» brukt, og anvendte inngangsparameter er vist i Tabell 12 og Tabell 13. Parametrane for erosjon og utløysingområda er i høve anbefalingane gitt i eksterne rapportar frå NVE [45, 42].

Modelleringane er utført med 2-5 m oppløysing (sjå Tabell 14). For presentasjon og bruk av modelleringsresultat er det vald å nytte fart. Argumentet for dette er at sjølv om flytehøgda er stor, kan kreftene vere låge og at trykk vil avhenge av massetettleiken. Det er teke utgangspunkt i at ei fart på over 2-3 m/s vil representere øydeleggande krefter, men samtidig er resultat på flytehøgde vektlagt og samanlikna med farta.

Flaumskred: Losneområda for flaumskred er definert i kanaliserte bekkeløp der hellingsforhold og der hydrologiske analysar (MFD) viser at avrenning av vatn blir konsentrert, og mengde materiale tilgjengeleg tilseier at flaumskred kan bli utløyst. I situasjonar der losneområdet er slakt har det teikna «berekningstekniske» losneområder. Dvs. at losneområda er plassert i brattare deler av bekkeløpet, sjølv om dette området ikkje er det mest realistiske losneområdet.

Erosjon i skredbana er inkludert gjennom å teikne inn erosjonspolygon. Erosjonspolygon er generelt teikna i høve anbefalingane gitt i ekstern rapport frå NVE [42].

Jordskred: Losneområde for jordskred er definert i høve anbefalingane gitt i ekstern rapport frå NVE på friksjonsparameter, potensiell erosjon og storleik på utløysingsområda [42]. Utløysingsområda er teikna i fjellsidene/skråningane med terrenghelling mellom 20-30° og brattare der feltobservasjonar, flyfoto eller skuggerelieffkart viser at tidlegare jordskred har starta, og der hydrologiske analysar (MFD) viser at avrenning av vatn blir konsentrert. I høve anbefalingane i ekstern rapport er utløysningsområda generelt teikna med høgdeforskjell mellom 10-25 m [42]. I fjellsider med ravinar som går ned mot kartleggingsområder, er berre eitt utløysningsområde teikna sjølv om det truleg kan bli utløyst jordskred fleire stadar. Dette er gjort då det er lågt sannsyn for at fleire utløysningsområder vil bli utløyst samstundes.

Erosjon i skredbana er også inkludert gjennom å teikne inn erosjonspolygon. Erosjonspolygon er generelt teikna i høve anbefalingane gitt i ekstern rapport [42].

Sørpeskred: Tidlegare sørpeskredhistorikk ved Rødset og Melsetgrova viser at dei klimatiske tilhøva er tilfredsstilt i området. Losneområde for sørpeskred er definert på bakgrunn av terreng- og hydrologiske analysar (MFD). Ein nyare FoU studie visar at sørpeskred typisk blir utløyst i bekkeløp (50 %), men også i forseinkingar (22 %) og opne skråningar (20 %) [45]. Det er også vist at sørpeskred kan bli danna i utløpet av snødemma vatn (overvann), myrer eller ved at snøskredavsettingar demmer opp vassdrag. I situasjonar der losneområdet er slakkare enn 10 grader er det brukt «berekningstekniske» losneområder», etter anbefalingar [53]. Berekningstekniske losneområder er plassert i terreng brattare enn 10 grader, men i den same skredbana. I modelleringane er erosjonsmodulen nytta for enkelte simuleringar. Erosjonspolygon er generelt teikna i høve anbefalingane gitt i ekstern rapport [42].

I høve resultata frå NVE [53] er det ikkje grunnlag for å seie noko om verdiane for berekningar for faresona 1/5000, og faresona bør i stor grad definerast basert på geomorfologiske observasjonar, ikkje berekningsresultat. For Melsetgrova i område 1N, er dette ikkje praktisk mogleg, grunna utbygd areal og modelleringsresultata er i større grad nytta, men med skjønn og ytterlegare vurdering av øydeleggande potensial.

Tabell 14 viser nytta inngangsparameter for simulering.

Tabell 14: Anvendte parameter i RAMMS berekningane for flaumskred og jordskred og sørpeskred.

	Fjellsider med teikn på / potensial for større jordskred med over 300 – 400 m fallhøgde	**Skråningar med teikn på / potensial for jordskred med 50 - 300 m fallhøgde**	**Sørpeskred**
Oppløysning DTM (m)	5	5	2
Friksjonspar	ξ = 200 m/s^2 Flaumskred μ = 0,1 Jordskred: μ = 0,2	ξ = 200 m/s^2 Flaumskred μ = 0,1 Jordskred: μ = 0,2,1-0,2	Årleg sannsyn 1/100: ξ = 2000-3000 m/s^2 og μ = 0,08 Årleg sannsyn 1/1000: ξ = 3000-4000 m/s^2 og μ = 0,05 Årleg sannsyn 1/5000: ξ = 4000-5000 m/s^2 og μ = 0,04
Utløysingsområde	25 m høgde	10 -15 m høgde	
Høgde blokk (m)	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5-1
Erosjon tettleik (kg/m$^{3)}$	2000	2000	1000
Erosjonsrate (m/s)	0,013 (tett lagra lausmasse)	0,013 (tett lagra lausmasse)	0,05 (laust lagra sediment)
Potens. erosjons - djupne (m/kPa)	0,1	0,05 eller 0,01	0,2
Critical shear stress (kPa)	0,5	0,5	0,5
Maks erosjonsdjupne (m)	1	1	1

4.6.3. Berekning med empiriske modeller

4.6.3.1 Alfa-beta metoden for snøskred og steinsprang

Den statistiske-empiriske Alfa-Beta metoden [54] utgjer ein supplerande metode for vurdere skredutløp. Metoden gjev eit estimat av skredutløpet langs ei bestemt bane (eit teikna profil i terrenget) basert på enkle regresjonslikningar bygd rundt topografiske tilhøve målt på reelle skredhendingar.

Det er visse krav til bruk av Alfa-Beta metoden. Skredbanen bør ha eit jamt profil som gradvis flatar ut i nedre del og metoden kan ikkje brukast ved terrassert terreng. Metoden er difor berre egna til å bli brukt som ein ytterlegare indikasjon på det forventa maksimale utløp i ulike skredbanar, i tillegg til dynamisk modellering.

4.6.3.2 Alfa-beta metoden for snøskredvind

Det er ikkje utført dynamiske simuleringar for skredvind, trass i at dette vurderast å vere ei veldig aktuell problemstilling området, grunna fråvær av kommersielle verktøy for berekning av utløp. Asplan Viak er kjend med at RAMMS::Extended er under utvikling, men denne er ikkje kommersielt tilgjengeleg enda.

For berekning av skredvind er det nytta ein tilpassa versjon av alfa-beta verktøyet. Asplan Viak har teke utgangspunkt i tilsvarande justering av alfa-beta verktøyet som nytta av Skred AS [55] i statleg skredfareutredning for Tromsø kommune, som igjen er basert på ei NGI vurdering [56] av snøskred med skredvind. NGI [56] oppgir i sin gjennomgang ein regresjonsformel lik $\alpha_m = 0{,}96\beta - 1{,}4°$ for gjennomsnittleg alfa, basert på alfa-verdiar plotta mot beta-verdiar for skred med dropphøgder 1000 meter og 300 meter, og denne er lagt til grunn for tilpassing av opphaveleg alfa-beta formel for snøskred. Utløpslengder er med dette rekna ut basert på formelutgreiinga under:

$$\Delta\alpha = -0.17\beta + 3{,}1°$$

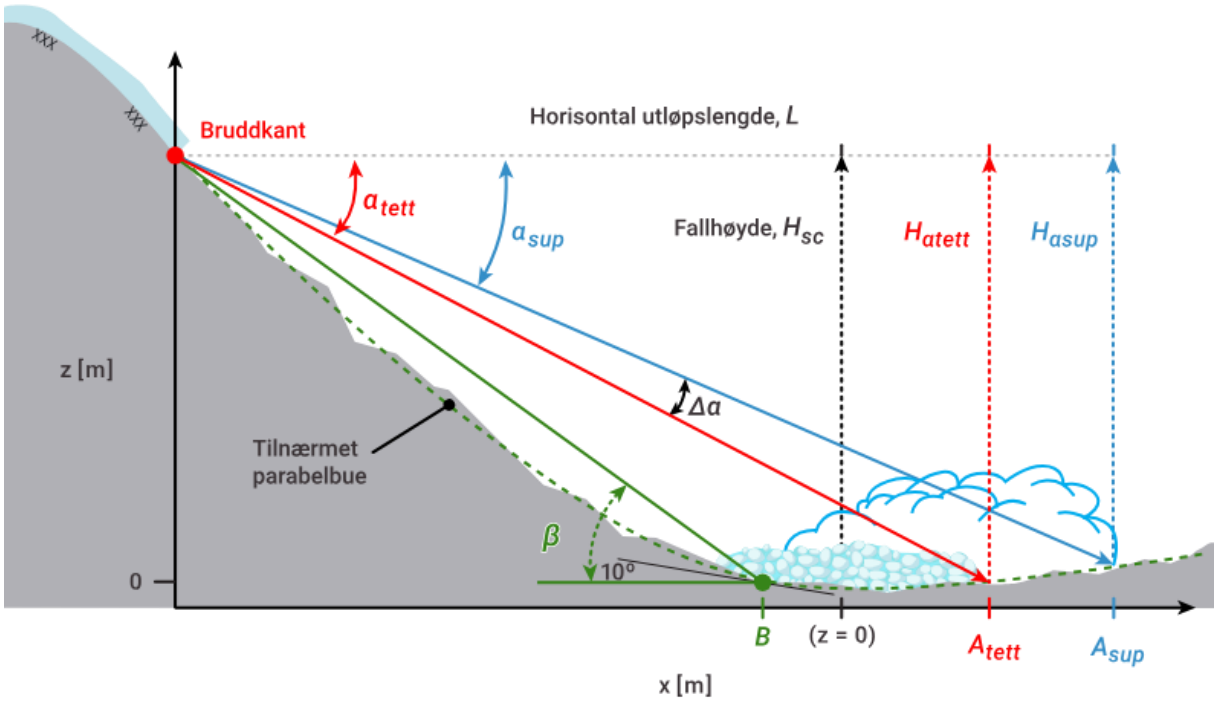
$$\Delta\alpha = \alpha_{sup} - \alpha_{tett}$$

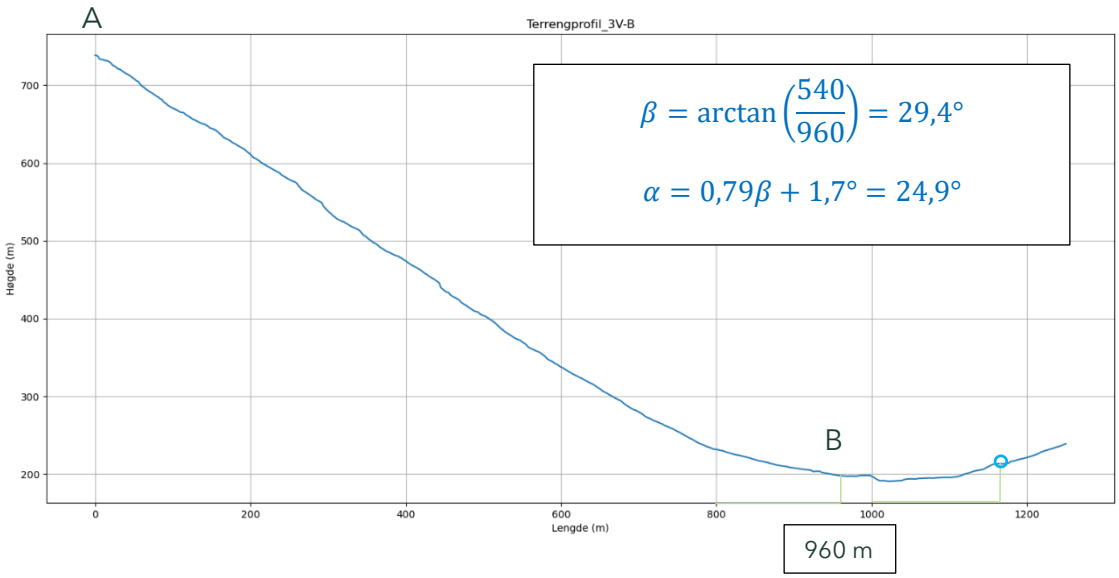
$$\Delta\alpha = \alpha_{sup} = utløpsvinkel\ til\ skredvind$$

$$\alpha_{sup} = \alpha_{tett} + \Delta\alpha = 0{,}96\beta - 1{,}4° - 0{,}17\beta + 3{,}1°$$

$$\alpha_{sup} = 0{,}79\beta + 1{,}7°$$

Figur 4-2 viser ei prinsippskisse for utrekning av utløpslengde for skredvind nytta i føreliggande vurdering.





Figur 4-2: Prinsippskisse skredvind for profil 3V-B.

Drøfting av uvisse

I likskap med Skred AS si vurdering [55], er det ved Stordal primært fallhøgder på under 1000 meter. Det empiriske datagrunnlaget er avgrensa.. Det er ikkje tatt høgde for potensiell brattare, negativ helling på regresjonslikninga ved lågare fallhøgder.

Gjennomgang av utrekna utløpslengder for snøskredvind og utløp for faste snøskredmassar i RAMMS::Avlanche har fleire stadar avdekka inkonsekvente resultat for snøskredvind samanlikna med utløpslengda til simulerte skred i området. Fleire stadar er berekna utløp for skredvind kortast, noko som ikkje vil vere tilfellet i røynda. Dette er derimot ei samanlikning av dynamisk og empirisk modell, og difor noko misvisande. Samanlikning av alfa-beta metoden for snøskred og alfa-beta metoden for skredvind, viser generelt noko lenger utløp for sistnemnde. Tilsvarande [55] synast 2. standardavvik og gi eit godt første estimat for skredvind i området.

Bruk av alfa-beta metoden aleine gir at utløpslengder for små losneområder i jamt bratt terreng (1S_G) har lenger utløpslengder for skredvind enn mykje større losneområder i bratt terreng. Sistnemnde profil har i knekkpunkt i terreng like under der bart berg går over til slakare terreng (1S_B), og såleis ikkje direktesamanlinkbart med empirisk grunnlag (mindre eigna). Større losneområder har derimot har klart lenger utløp for faste massar i empirisk modellering. Alfa-beta metoden gjer utrekninga uavhengig av simulerte volum, berre erfaringsdata og terrengprofil, og er sensitiv for terrassert terreng som avviker frå parabelforma skredbanar. Det er i føreliggande vurdering difor vald å vekte resultata frå RAMMS::Avalanche, inkludert omfattande sensitivitetsanalyse for volum, høgast i fastsetting av faresonar. Stadvis er differensieringa for ulike returperiodar også basert på skildringar av snøsky ved tidlegare hendingar, som ved Løset og Rødset, der det er teikna 100-års faresoner for skredvind.

For skredvindanslag utover dei faste massane, er det teke utgangspunkt maksimalt utrekna utløp for snøskredmassar, og lagt til eit skjønnsmessig påslag basert på simulert skredvolum. Skilnad i utstrekning på faste snøskredmassar og skredvind, kan sjåast opp mot utløp skredvind i Skred AS si vurdering [55] ved Vinjesanden, så vel som resultat i resultat der ein har eigna terrengprofil i høve empirisk grunnlag.

Dei inkonsekvente resultata gjev minst rom for skjønnsmessige vurderingar av utstrekning for faresoner med skredvind som dimensjonerande skredtype i terreng mellom Løset og Rødset, der det er kjend skredvindhistorikk forbi elva og simuleringar viser at skredmassar fleire stadar forserer dalboten. Her er det store skredvolum, og der det førekjem snøskred er det konsekvent tolka potensiell skredvind over heile kartleggingsområdet.

4.6.3.3 Vinkelberekningar

For steinsprang er det i tillegg enkelte stadar utført vinkelberekningar langs profiler frå antekne losnepunkt. Dette er berre brukt som eit supplement til dynamisk modellering. Det er lagt til grunn ein samanheng mellom vinkel frå topp losneområdet og ned til ytre steinsprangblokk, omtalt som Fahrböschung av Heim [57]. Dette er vidare skildra i rapport frå SVV [58], og omtalast vidare i rapporten som siktevinkel. Nokre vanlege estimat for utløpsvinkel frå topp losneområdet og til ytre steinsprangblokk er vist i vedlegg A i eksternrapport 2020/24 utarbeidd av NGI [59]:

F = 28-40°, kor 95% stopper innan 32° [60]
F = 28,5° [61]
F = 32° [62]
F ≥ 31° for fjellsider 100 - 350 m høye [63]
F ≥ 35° for fjellsider 350 - 650 m høye [63]
F ~ 30° (tommelfingerregel, NGI)

Det er i føreliggande vurdering vald å presentere siktevinkel-linjer for vinklane 25 grader (tilpassa steinskred) og 27 grader (tilpassa steinsprang), for moglegheit for ekskludering av områder for naudsynt vurdering av losnesannsyn, så vel som 30 grader basert på generell tommelfingerregel frå NGI. Siktevinkellinjer berekna i Eline går fram av modelleringsvedlegg for steinsprang.

I lys av merknad frå NC i UKS vart det teke kontakt med programutviklar for beregningsverktyet Eline, og stadfesta feil i koden. Resultat presentert i føreliggande rapportversjon viser oppdaterte siktevinklar.

4.6.4. Tolking av modellresultat

Det er utført fleire berekningar for å teste effekt av variasjonen i dei ulike parametersetta. Faresonene er ikkje basert på ein spesifikk modellerberekning, men laga ut i frå ein samla vurdering av observasjonar, tidlegare informasjon på skredhendingar, berekningar og erfaring. Dagens definisjon av krava til faresonene er gitt i TEK 17 § 7-3 [20]. I krava er det gitt at skred men ein intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skadar definerer ei faresone. Utbreiinga av eit skred, spesielt jordskred, flaumskred og sørpeskred kan vere stor, men skadepotensialet yst i skredet er ofte av låg intensitet. Ytterkant av faresonene er difor basert på fagmessig skjønn, og berre delvis basert på modellresultat. Dette er særleg relevant i utløpet til Melsetgrova og Midtbustelva, der sørpeskred er dimensjonerande.

4.6.5. Vurdering av skogen sin innverknad på faresonene

Skog har innverknad på losnesannsyn for skred. Skogen sin effekt er i rapporten vurdert frå studie av ortofoto, observasjonar frå synfaring, NIBIO sitt kart for kronedekning og ideelle verdiar for vernskog mot skred (snøskred, steinsprang) i høve tabell i NVE sin rettleiar. I

praksis medfører ei kronedekning >80% for lauvskog, >70% for blandingsskog og >50% for barskog at skogen hindrar utløysing av snøskred. Dette gjeld mykje skog i området.

Nedanfor terrengparti brattare enn 40 - 45° kan skogen i tillegg bremse og eventuelt stoppe mindre steinblokker som måtte komme i bevegelse som resultat av steinsprang eller remobilisering av blokker. Analyser har derimot vist at skogen ikkje har tilstrekkelege dimensjonar til å ville bremse vurderte dimensjonerande steinsprangstorleikar (> $1m^3$) iht. anbefalte dimensjonar, og skogen er med dette ikkje omsynteke for steinsprangvurdering.

For vurdering av skogen si bremsande effekt på snøskred som losnar like over skog med høg kronedekning, er det teke utgangspunkt i tabell i NVE rettleiar som presenterer ideelle og kritiske verdiar for vernskog mot skred frå PROALP for samanlikning mot verdiar i området. Ideelle og kritiske verdiar i NVE sin rettleiar [1] er igjen er basert på og oversett frå Meyer-Grass og Schneebeli. For talverdi på parameteren stammar per hektar i nemnde tabell er det henta ut verdi for treantal og treantal over høvesvis 10 og 16 cm, medan det for verdi på diameter brysthøgde er henta ut verdi på middeldiameter og middeldiameter > 8 cm BHD.

Det er laga to sett med polygon som skildrar viktigheita av skogen for faresonene. Eit sett som viser «skog av betydning for faresonene», som indikerer ein antatt bremsande effekt på skred. Det andre settet viser «skog som forhindrar / reduserer utlosning av skred». Merk at det er berre skog med betydning for faresonene som er teikna.

Prosent på kronedekning av vegetasjon er henta frå NIBIO [18] og det er teke utgangspunkt i at kronedekninga er satt uavhengig av sesong, og ikkje er basert på maks lauv for lauvtre.

4.6.6. Dimensjonerande skredtype

Dimensjonerande skredtype er vist i seks klassar, knytt til dei ulike skredtypane omtalt i NVE sin rettleiar [1].

4.6.7. Fastsetting av faresoner

4.6.7.1 Under endra skogforhold

Fastsetting av faresoner er gjort med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve. Skog med bremsande funksjon i høve skred, og skog som førebygg utløysing av skred er teikna for fleire av områda. Det merkast at ein annan skredtype kan bli dimensjonerande for faresonene etter fjerning av skog, enn den som er under dagens skogforhold.

Fjellsidene i dei kartlagde områda er i stor grad dekka av skog, og det er fleire hogstfelt i dei kartlagde områda. Det er, per dags dato, mykje skog som blir vurdert å ha innverknad på gjentaksintervalla gitt i TEK17 [20]. Viss skogen blir flatehogd, eller at skogen på ein eller anna måte forsvinn, kan sannsynet for utløysing av snøskred endre seg. Skogen sin innverknad på (snø)skredfaren er vurdert for kvar enkelt område. Det er lagt inn polygon

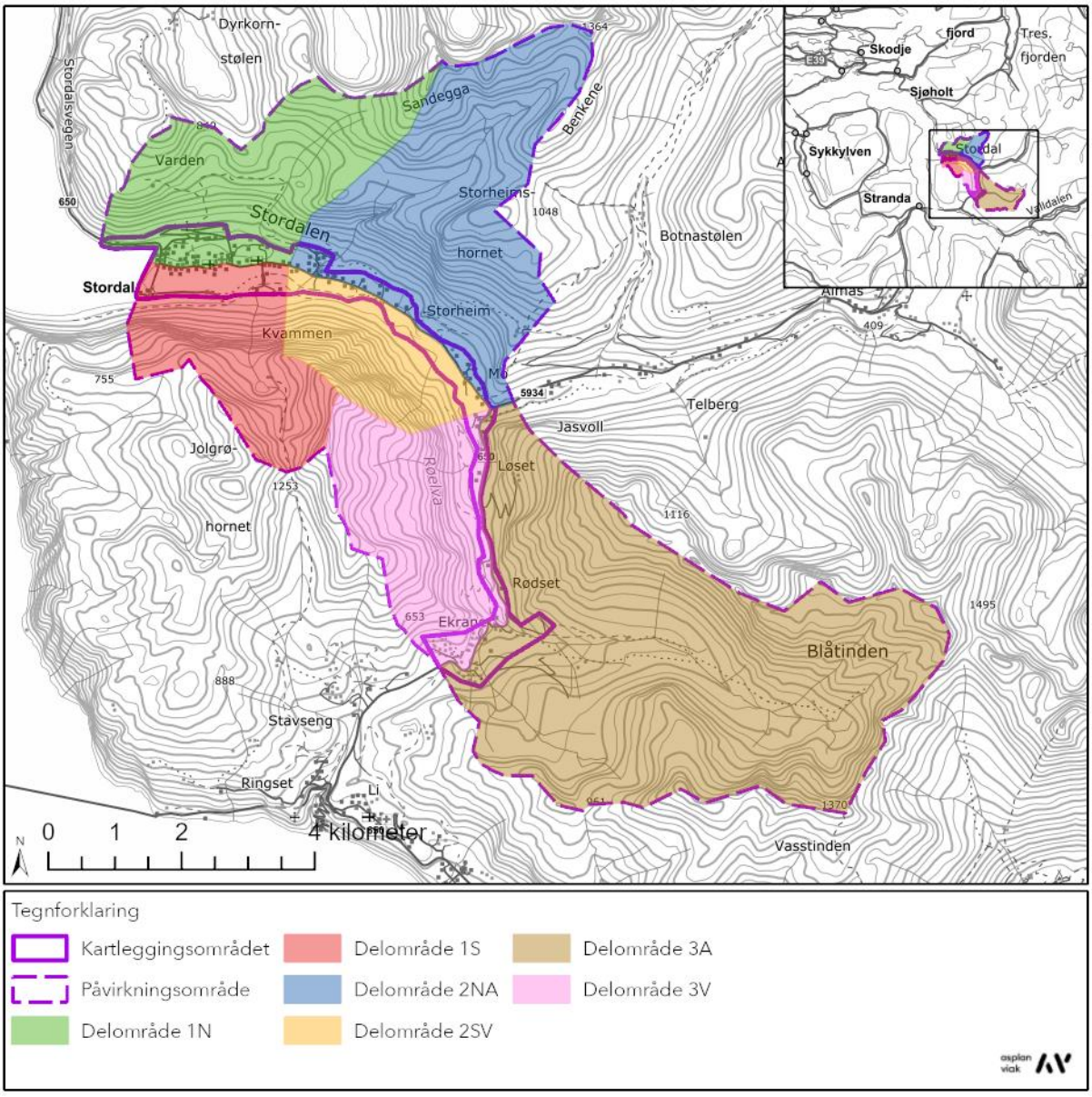
«skog med bremsande funksjon» ved modellering i sensitivitetsanalyser for enkelte simuleringar. Det er også gjort ei delvis skjønnsmessig vurdering basert på NIBIOs SR16 datagrunnlag ved fastsetting av faresone, som eksempelvis for snøskred i frå Varden i delområde 1N.

4.6.7.2 For store snøskred er innverknaden av skog overordna vurdert særs avgrensa. Skred i ope vatn

Faresoner teikna ned til strandsone, og ikkje vidare ut i sjø. Bakgrunnen for denne avgrensinga er at det ikkje er gjeve metodikk i NVE sin rettleiar [1] på korleis skredfare i ope vatn skal vurderast for dei ulike skredtypane. Generelt er tilrådinga at for større snøskred med moglegheit for snøskredvind med utløp i ope vatn, bør det innteiknast faresone.

5. Delområder – fakta og vurdering

Kartleggingsområdet er for betre oversikt omtala gjennom totalt 6 delområder (Figur 5-1). Aktuelle delområder er 1N Stordal sentrum nord, 1S Stordal sentrum sør, 2NA Øvrebust – Mo, 2SV Holt – Vad, 3A Mo – Øyeholen og 3V Vad – Øyeholen/Kolda.

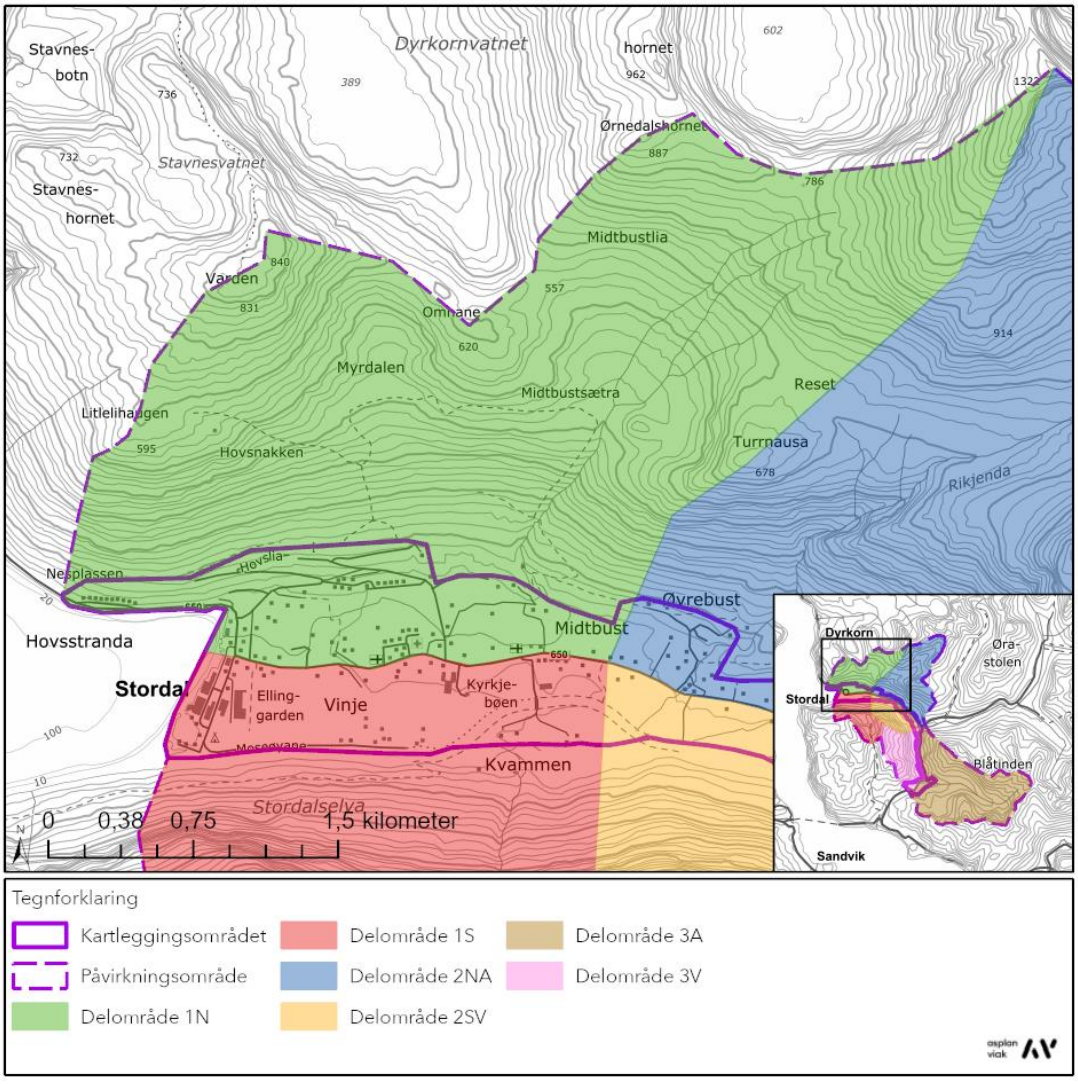


Figur 5-1: Oversiktskart over delområde for kartleggingsområdet i Stordal, Fjord kommune.

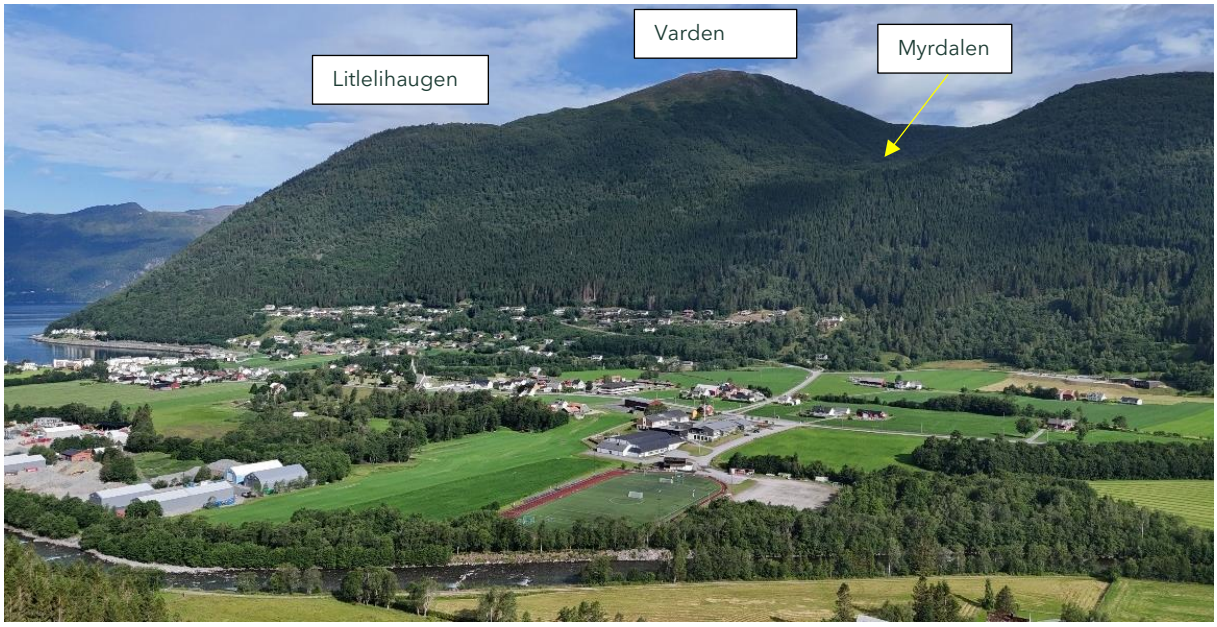
5.1. Område 1N – Stordal sentrum, nordre del

5.1.1. Kartlegging- og påverknadsområde

Kartleggingsområdet tilknytt delområde 1N omfattar nordre del av Stordal sentrum, inkludert byggefelt ved Hovvstranda, Hovslia/Hovshjellane, Vinjehjellane og Øvrebust, så vel som busetnad på nordsida av fv. 650 gjennom sentrum. Påverknadsområdet er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar den sørvendte fjellsida opp mot Hovsnakken (ca. 600 moh.) og Varden (842 moh), Myrdalen avgrensa av Varden, Vinjeegga og Omnane (621 moh.), samt terreng kring Midtbustsætra avgrensa av Omnane, Midtbustegga, Ørnedalshornet (887 moh), Sandfjellet (1323 moh.) og Turrnausa (679 moh). Melsetgrova og Midtbustelva utgjer markerte elveløp i terrenget. Figur 5-2 viser eit oversiktskart over delområde 1N, med påverknadsområdet inkludert. Figur 5-3 viser oversiktsfoto over delområde 1N på nordsida av Stordal sentrum.



Figur 5-2: Oversiktskart over kartleggingsområdet 1N Stordal sentrum nord inkl. påverknadsområde.



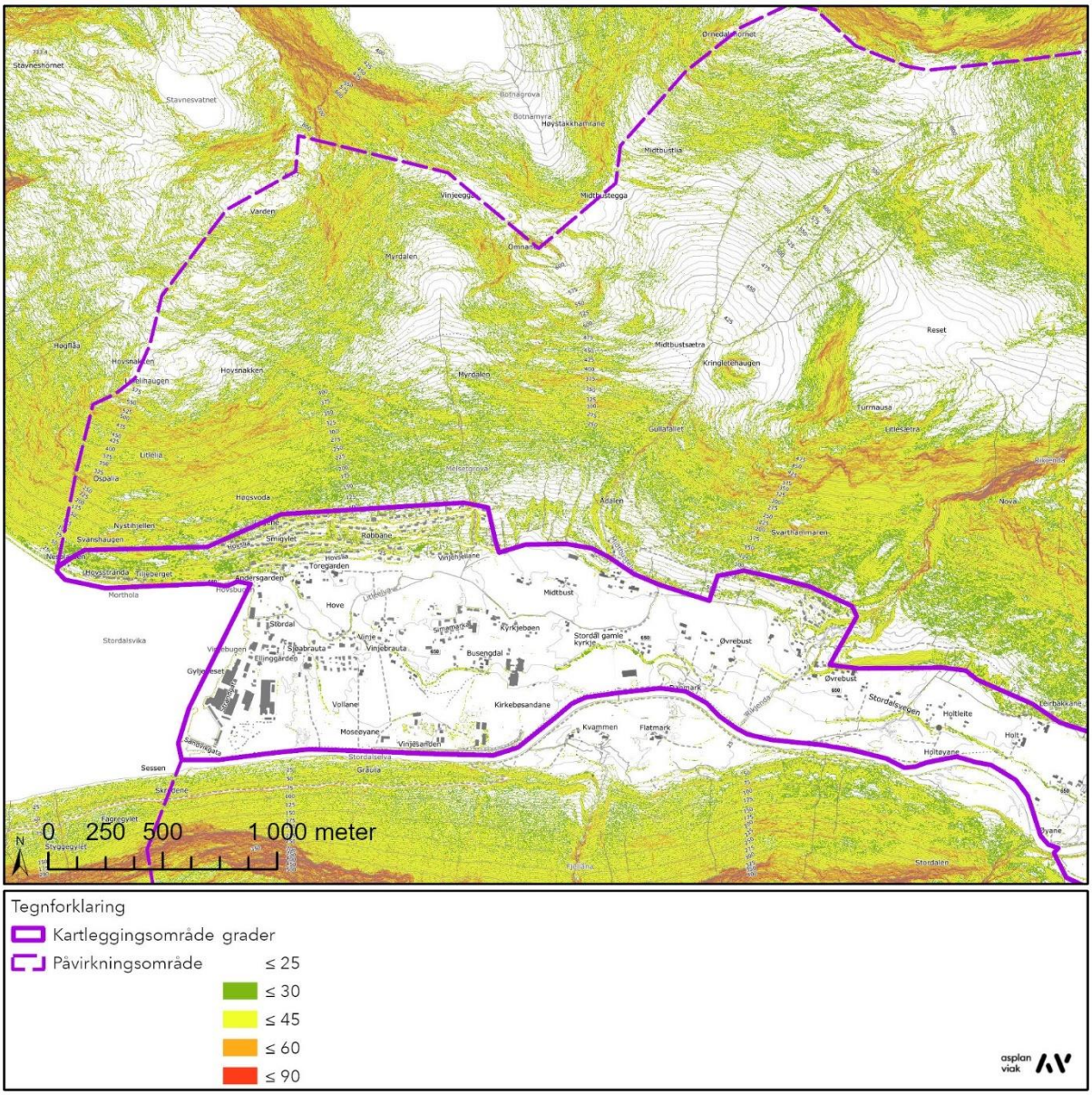
Figur 5-3: Oversiktsfoto mot terreng som er omfatta av delområde 1N. Foto er teke med drone i retning mot nord.

5.1.2. Topografi og grunnforhold

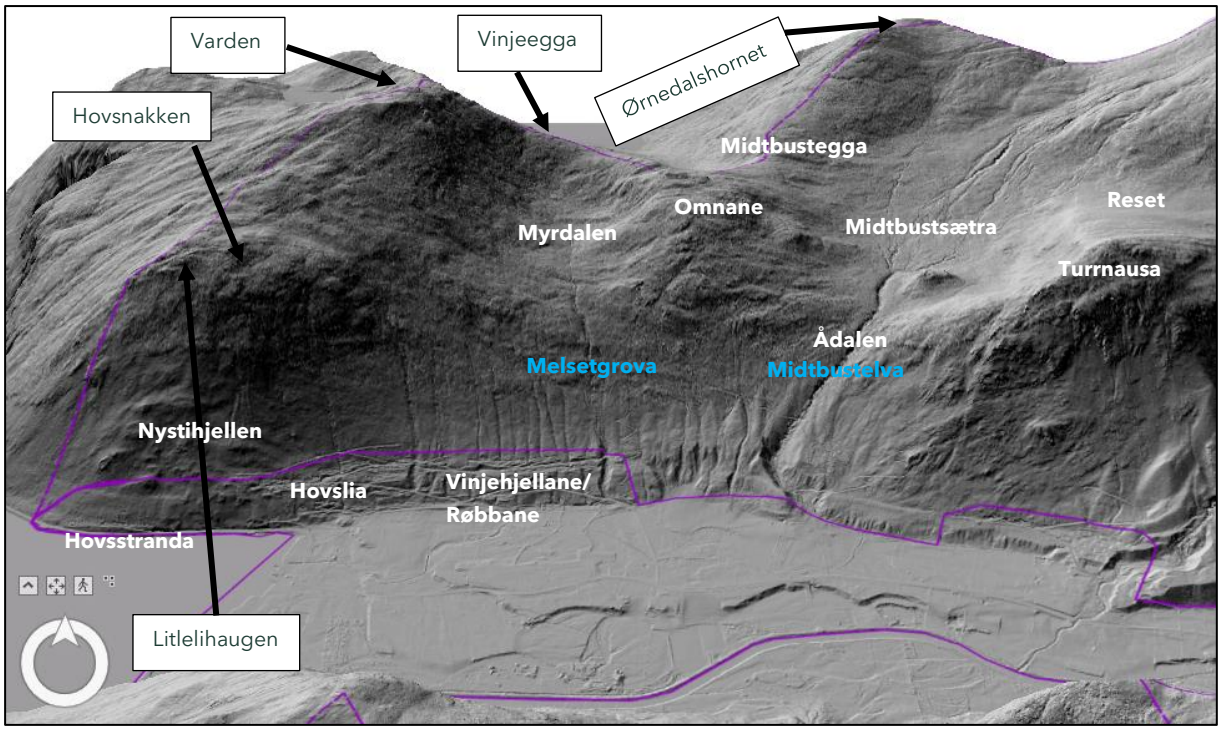
5.1.2.1 Terrenghelling og terrengformer

Terrengdata er studert i ArcGIS Pro og det er laga terrengmodell (raster) og skuggerelieffkart. Det er nytta ein høgdemodell med oppløysing 1 m x 1 m, sjå avsnitt 4.2. Figur 5-5 viser 3D-visning av skuggerelieffkartet for delområde 1N. Terrenghellingskart er vist i Figur 5-4, så vel som i kartvedlegg.

Terrenget i påverknadsområdet til delområde 1N er prega av to markerte konkave terrengformer frå ca. 350 moh. og oppover i terrenget, avgrensa av høvesvis avrunda fjelltoppar og også ryggar («egger»). Desse terrengformene er Myrdalen lengst vest og Midtbustsætra lengre aust. Generelt for delområdet stig terrenget mot nord i frå dalbotnen opp til dei konkave terrengformene. Særleg lengst vest i delområdet, der terrenget stig i nordleg retning mot Litlelihaugen og Hovsnakken kring 600 moh., er terrenget bratt. Særs mykje av terrenget er her mellom 30 og 50 grader. Terreng nedstraums Myrdalen og Midtbustsætra har eit terrengbelte med tilsvarande bratt helling i terreng kring 300 moh., men er generelt slakare enn lenger vest for terreng nærare dalbotnen. I senter av dei konkave skålformene og i ope terreng i utløpet av desse, er terrenghellinga generelt slak (< 25 grader). Høgareliggande terreng over Myrdalen og Midtbustsætra fell i hovudsak mot senter av skålformene i terrenget. Terrenghellinga er generelt stor til særs (30-90 grader) stor i tilknyting til fjelltoppane.



Figur 5-4: Terrenghellingskart for delområde 1N. Terrenget er tilnærma flatt i dalbotnen, og stig nordover opptil ca. 400 i heile delområdet. Vidare oppover mot terrengtoppane er det lengst vest terrengrygg opp til Vardane, medan terrenget elles er prega av to markerte skålformer ved Myrdalen og Midtbustsætra, avgrensa av brattare parti opp mot fjelltoppane i området.



Figur 5-5: Skyggerelieff i 3D for delområde for delområde 1N. Sandfjellet ligg til høgre utanfor kartutsnitt, medan øvrige stadsnamn nytta i vurderinga er presentert med tekstboksar og tekst. Namn med blå skrift indikerer elver.

5.1.2.2 Berggrunn

Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir i all hovudsak granittisk gneis i kartleggings- og påverknadsområdet. Unnataket er terreng øvst i påverknadsområdet ved Ørnedalshornet (887 moh.). Grunna særs avgrensa variasjon i angitt bergart innanfor delområdet, er det ikkje presentert eige berggrunnskart i dette avsnittet. Det visast til avsnitt 3.3 for meir informasjon om berggrunnen.

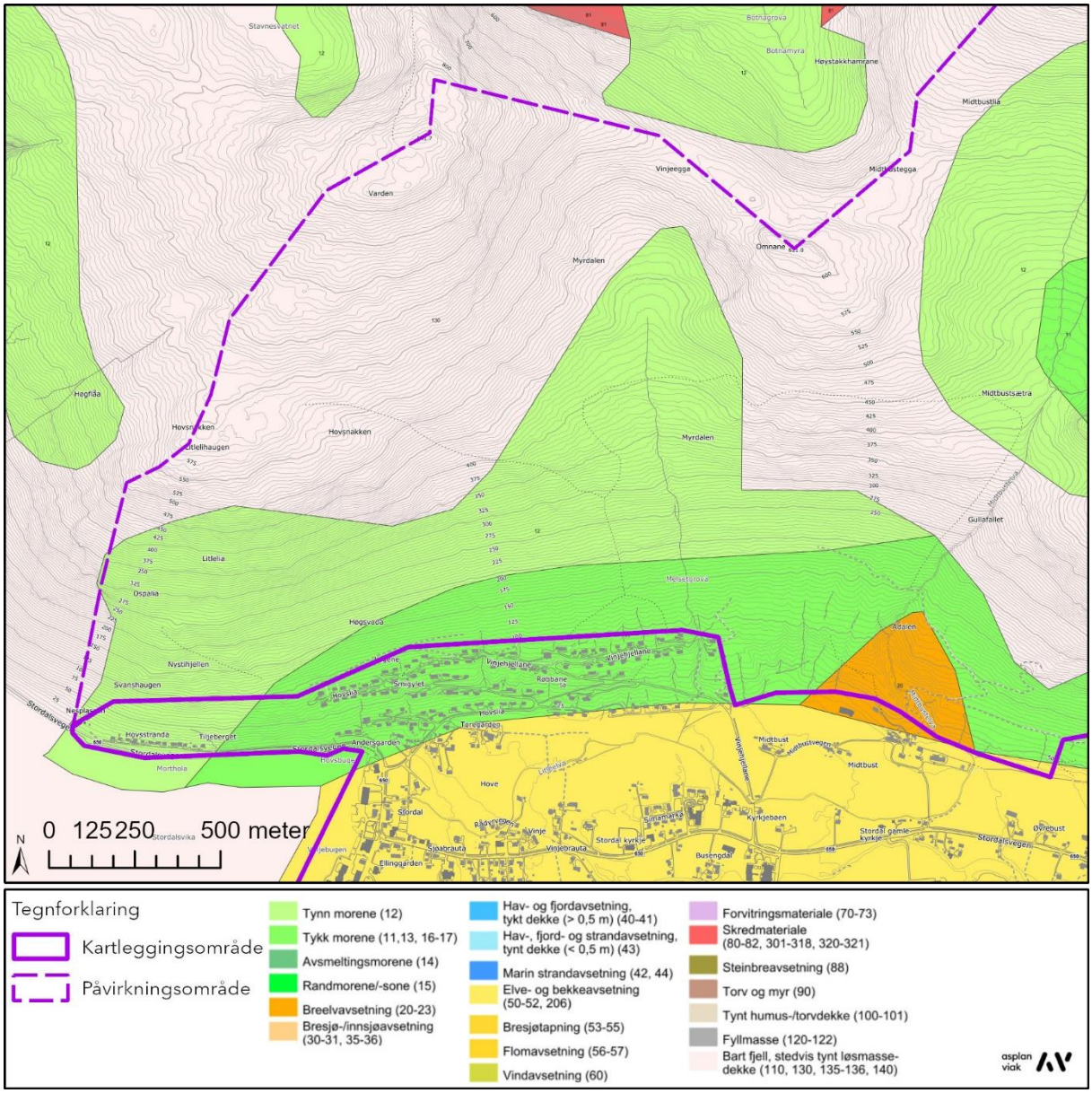
Observasjonar av bergmassen si oppsprekking i området er avgrensa. Observasjonar av bergmassen er i området avgrensa til blottingar langs Midtbustelva (IP IN-22, IN-30, IN-31, IN-37), bergblottingar nær Hovsnakken (IP 1N-9), skrent (mellom IP 1N-23 og IN-24) og bergskjeringar langs fv. 650 ved Hovsstranda (IP 1N-58). Langs Midtbustelva er det registrert tre sprekkesett i bergmassen og tydeleg foliasjonsplan, Tre sprekkesett er også observert i bergskjeringar langs fv. 650. Øvrige observasjonar av berg i dagen er primært glattskurte svaberg.

Infopunkt 1N-14 viser brattskrent på austsida av Myrdalen. Det er overheng i skrenten, og nedfall i terreng nedanfor. Infopunkt 1N-37 syner nærfoto av bergmassen, og viser samsvar med gneis i berggrunnskart.

5.1.2.3 Lausmassar

Det visast til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir berg i dagen i øvre delar av terrenget nær fjelltoppar og langs markerte terrengryggar. Elles er det moreneavsettingar som dominerer i påverknadsområdet. I terreng frå dalbotn til ca. 200 moh. er det angitt tjukk morene. Det same er tilfellet for austre delar av Midtbustsætra, der polygonet for lausmassetypen strekk seg vidare austover forbi Reset og til Rikjendbotnen (delområde 2A). Over dei tjukke moreneavsettingane, er det på strekninga Hovsstranda til Midtbustelva angitt tynn morene, i eit terrengbelte som strekk seg opptil ca. 500 moh. i vest og nær 300 moh. i aust. I tillegg, er det angitt tynn morene ved Myrdalen og ved Midtbustsætra. Ved Ådalen, i nedre delar av Midtbustelva er det angitt breelvavsetting, mens dalbotnen som heilheit er kartlagt som elve- og bekkeavsetting [15].

Eigne observasjonar i området viser i stor grad samsvar med NGU sitt berggrunnskart. Det er eksempelvis observert berg i dagen ved Hovsnakken (infopunkt 1N-6) , langs sti i terreng ved ca. 300 moh (infopunkt 1N-9, i usamanhengande morenedekke), og langs Midtbustelva nedanfor Midtbustsætra (infopunkt 1N-30, 1N-31). Snitt i lausmassedekket ved bustadfelt langs Melsetgrova (infopunkt 1N-20) viser moreneavsettingar. I dei mektige moreneavsettingane er det fleire stadar observert djupe ravinar. Det er også fleire stadar registrert moreneblokker (t.d. infopunkt 1N-4, 1N-13 og 1N-27).



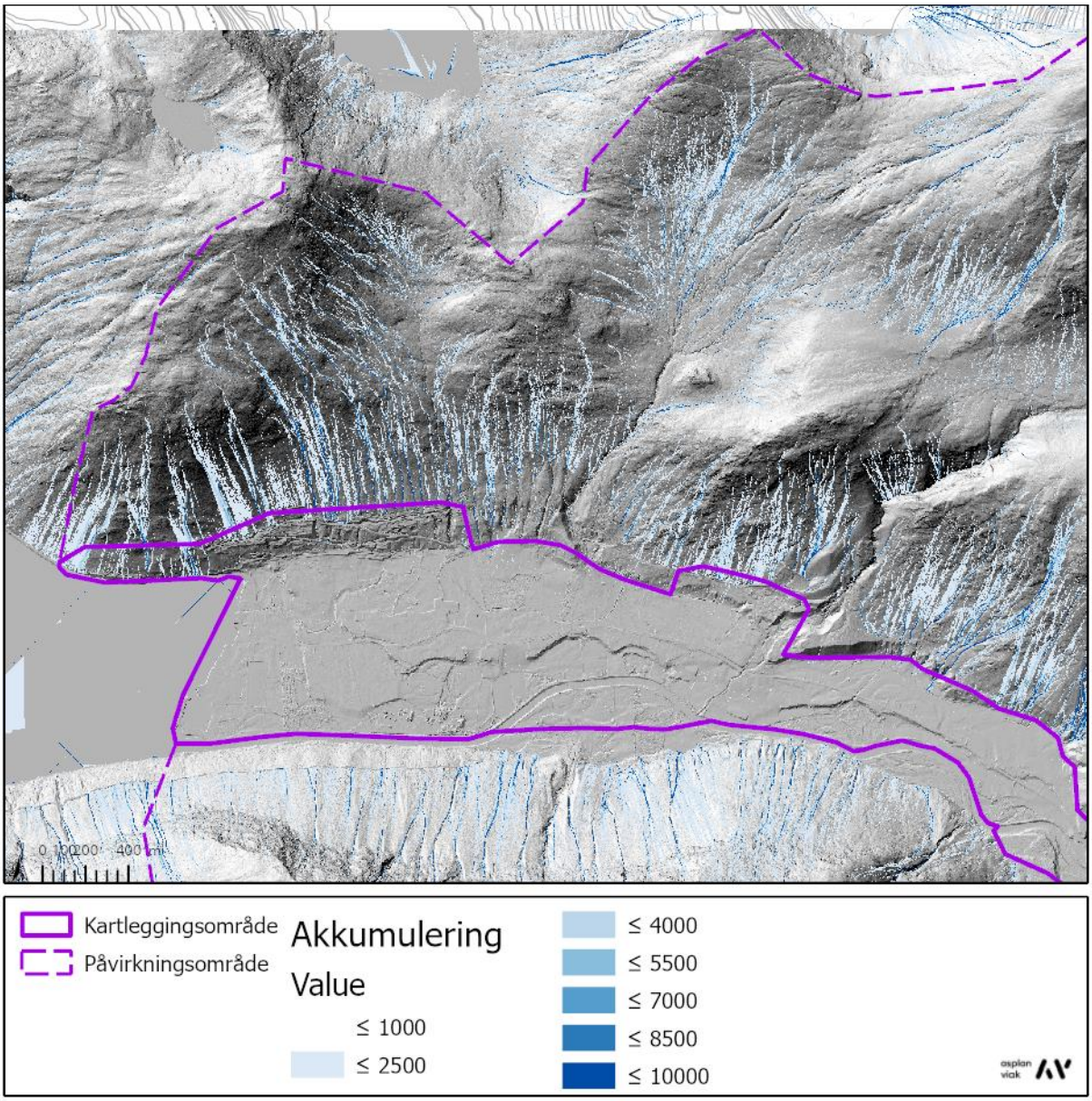
Figur 5-6: Lausmassekart for delområde 1N. Primært morene av varierande mektigheit og berg i dagen i bratt terreng.

5.1.2.4 Drenering og vegetasjon

NVE sin nedbørsfeltdatabase REGINE, viser eit stort nedbørsområde for kartleggingsområdet i delområdet. Myrdalen og Midtbustsætra utpeikar seg som områder der ein får akkumulasjon av vatn frå større områder. Synfaring i terreng stadfestar førekomst av myr i desse områda.

I terreng over bustadfelta Hovsnakken, Røbbane og Vinjehellane sjåast ei høvesvis jamn drenering, med noko auka akkumulasjon i terrengforsenkingar som går fram i skuggerelieffet (Figur 5-7). Terrengforsenkingane var i all hovudsak tørre på synfaringstidspunktet, men viste stadvis spor etter vassføring. I enkelte løp vart det registrert vatn, og stadvis også teikn på massetransport.

I terreng aust for bustadfeltet Vinjehellane var det generelle inntrykket frå synfaring at ein har markerte nedseinkingar som følger fallretninga til terrenget, men at desse ikkje syner teikn til aktiv erosjon. Nedseinkingane hadde, med unnatak av den like vest for Stordal barnehage, ikkje vassføring på synfaring, ei heller spor etter hyppig vassføring. Skogsbilveg i terreng like vest for Midtbustelva gjev eit noko feilaktig bilete av den naturlege dreneringa i underliggande terreng i berekna drenering, noko som kjem fram ved at nedseinking vest for barnehagen ikkje visast i kartet. Her vart det observert vatn på synfaringstidspunktet.



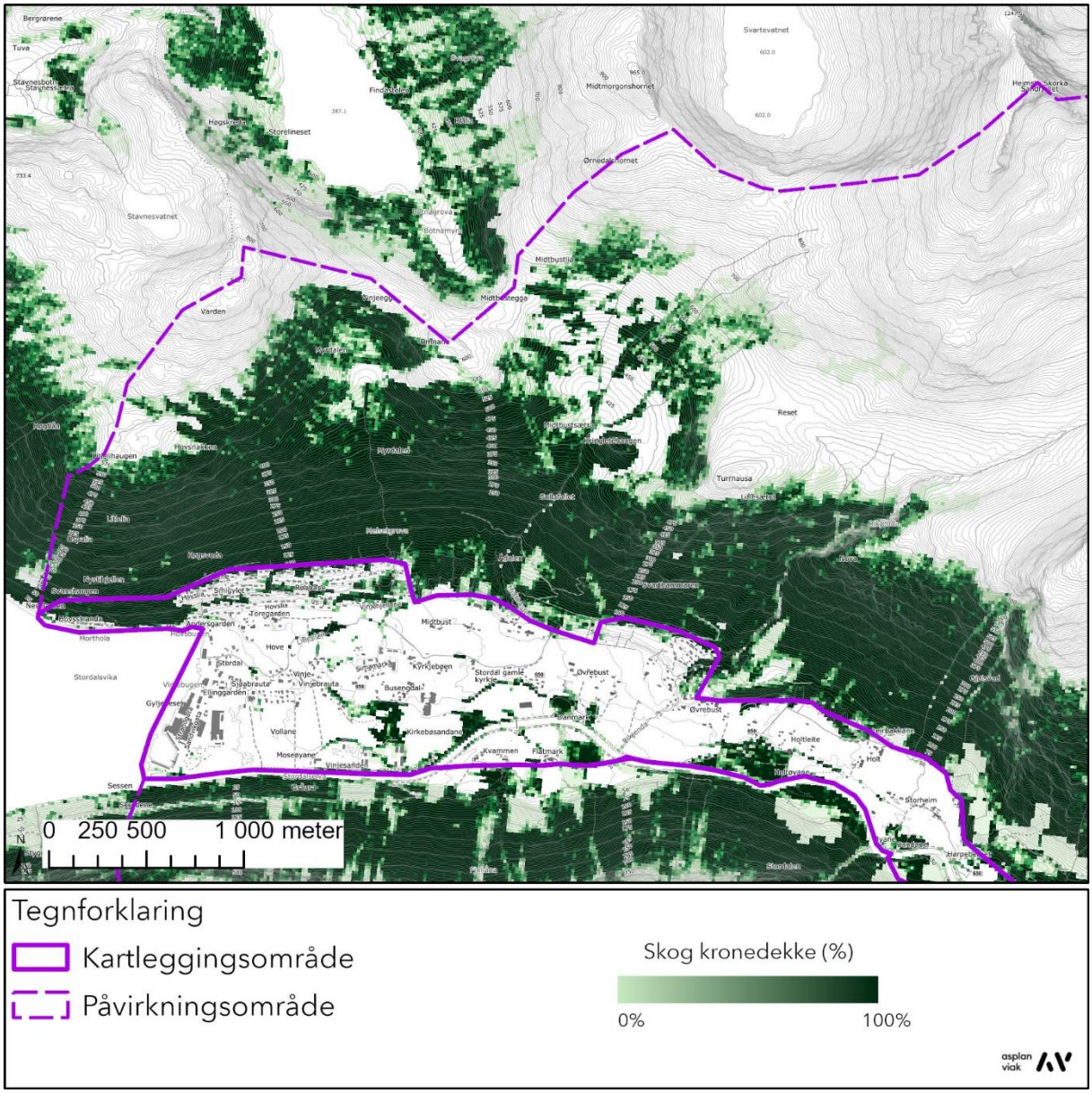
Figur 5-7: Avrenningsanalyse for delområde 1N.

Figur 5-8 viser eit oversiktsfoto for store delar av delområde 1N, der kronedekkinga på synfaringstidspunktet framgår. Austre delar av delområdet som ikkje er inkludert i foto kan sjåast i Figur 5-48. Observert kronedekning viser samsvar med NIBIO sitt kronedekningskart i delområdet, presentert i Figur 5-9.

Fordelinga av tretype stemmer også overeins med NIBIO sitt skogressurskart, som primært viser lauvskog i området, med unnatak av barskog i terreng over Vinjehjellane. Middeldiameter frå same kartgrunnlag, viser gjennomsnitt på ca. 20 cm for barskog og over 10 cm for storparten av lauvskogen, med unnatak av øvre delar, med verdiar under 10 cm. Generelt inntrykk frå synfaring er samsvar med kartgrunnlaget, med uvisse knytt til avgrensa dekkingsgrad av synfaring i området.



Figur 5-8: Oversiktsfoto for delområde 1N.



Figur 5-9: Kronedekning for delområde 1N. Store delar av bratt terreng er dekka av skog med særs høgt kronedekke.

5.1.3. Tidlegare skredhendingar

Den nasjonale skreddatabasen, vist i NVE Atlas, viser tre nedfallshendingar av stein og eit lausmasseskred langs Stordalsvegen. Vidare er det registrert ei sørpeskredhending langs Melsetgrova i same database, og i SVV sitt vegkart er det registrert enda eit nedfall av stein.

Tabell 15 samanfattar informasjon om skredhendingar i tilknyting til delområde 1N.

Tabell 15: Oversikt over skredhendingar i delområde 1N.

Skredtype	Stad	År	Merknad	Kjelde
Lausmasse-skred, uspesifisert	Hovsstranda, langs Stordalsvegen	2008	Losneområde angitt i vegskjering. Volum totale skredmassar angitt 200 m^3.	SVV
Steinsprang	Langs Stordalsvegen	2013	Losneområde angitt i ur. Fotodokumentasjon viser rektangulær blokk på storleik ca. tilsvarande blokker i nærliggande natursteinsmur.	SVV
Steinsprang		2019	Losneområde angitt i fjell/dalside. Volum angitt 1 m^3. 05.07.2019 og berre i grøft.	SVV
Steinsprang		2021	Losneområde angitt vegbane/-fylling. Fotodokumentasjon viser blokk i grøft og løsnepunkt i lokalveg over. Ikkje hending frå naturleg bratt terreng.	SVV
Steinsprang		2023	Losneområde angitt i fjell/dalside. Volum angitt 1 m^3. Skildra at ein del stein har kome rullande ned i frå skogen. Fotodokumentasjon viser lita, avrunda blokk i grøft.	SVV
Sørpeskred	Melsetgrova	Uvisst		NVE Atlas
Steinsprang	Hovslia/ Hovshjellane	Uvisst	Vist i vedlagt kartutsnitt frå vurdering [10], med stein angitt i terreng mellom Hovslia 99 og 97.	[10]

Trass høvesvis få registrerte skredhendingar i kartleggings- og påverknadsområdet, er det fleire teikn i områda som tyder på tidelgare skredhendingar i både ortofoto og skyggerelieff.

Flyfoto over kartleggings- og påverknadsområdet frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2012/2013, 2013 og 2018 føreligg for heile og/eller delar av delområde 1N. Desse er tilgjengelege på kart.finn.no og norgeibilder.no [16]. Samanlikning av flyfoto viser mykje lauvskog i 1965, som for mykje av området er erstatta av barskog i perioden fram til 1994. Utstrekninga av skogen synast i stor grad uendra fram til 2018, medan kronedekninga oppfattast noko større. Sistnemnde kan likevel også skuldast variasjon i fototidspunkt på året, samt lystilhøve. Med omsyn til spor etter skredhendingar merkast følgande frå gjennomgang av ortofoto i delområde 1N:

- Alle ortofoto viser mykje ur i terreng på strekninga Hovsstranda til Hovslia. Ortofoto frå 2001 og 2018 (Storfjorden ortofotoet) er særleg eigna til å sjå omfanget av ur i fjellsida. I største opne urområde utanfor sjåast teikn på rørsle i blokker i perioden 1994 til 2001, så vel som 2001 til 2006. I mindre urparti som sjåast mellom skogen innanfor påverknadsområdet er det grunna omkringliggande skog, samt lys- og skuggetilhøve utfordrande å stadfeste eller avkrefte teikn på nyare hendingar.
- Om lag 100 meter aust for Melsetgrova, mellom 125 og 150 moh. sjåast det i perioden 2001 til 2006 ei rett opning i skogen, som potensielt kan vere ei mindre skredhending. Grunna skogsvegar i nedanforliggande terreng kan det ikkje utelukkast at dette i staden er grunna menneskeleg aktivitet heller enn skredrelaterte prosessar.
- I perioden 2006 til 2012/2013 er det i terreng over Hovslia registrert teikn til ei skredhending i terreng mellom 300 og 350 moh. Dette sjåast som ei linje med opphald i skog i fallretninga til terrenget, som avsluttast med ei strekning på ca. 30 meter med det som ser ut til å vere skredavsettingar. Figur 5-10 viser utsnitt frå ortofoto som framhevar den tidlegare skredhendinga. Ortofoto frå 2018 viser ur i same området.

5.1.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 1N omfattar dette terreng mellom Hovvstranda og bustadfeltet Røbbane.

NVE sitt aktsemdkart for snøskred for tryggleiksklasse S3 dekker heile dalbotnen forbi delområde 1N. Aktsemdkart opptil tryggleiksklasse S2 utan skog viser aktsemdsone for store delar av dalbotnen nord for busetnad langs fylkesveg 650. Aktsemdkart opptil tryggleiksklasse S2 med skog dekker delar av delområdet, med losnepunkt i høgtliggande parti og utløp om lag ned til dalbotnen.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred dekker mykje av nordleg del av kartleggingsområdet mellom Hovsstranda og Ådalen. Tilknytt eit terrengsøkk ved Vinjehellande bustadfelt, i tillegg til Melsetgrova og Midtbustelva, er det angitt aktsemdsone for både jordskred og mellomstore flaumskred. I øvrige områder er det berre angitt jordskred.



Figur 5-10: Spor etter tidlegare skredhending i terreng innanfor delområde 1N. Årgang på ortofoto går fram av tekstbokser.

5.1.5. Tidlegare kartleggingar

Fjord kommune har oversendt totalt fem tidlegare skredfarevurderingar som har påverknadsområder som ligg innanfor påverknadsområdet til delområde 1N i føreliggande vurdering. Informasjon om tidlegare vurderingar er samanfatta i Tabell 16. Asplan Viak er ikkje kjend med skredfarevurderingar i området utover dei som framgår av tabellen.

Tabell 16: Oversikt over skredhendingar i delområde 1N.

Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Ref.
Møre og Romsdal fylkeskommune (1991)	Rasfare i Stordal kommune (utvalgte område) Ei samla vurdering	Hovsstranda, Hovshjellane, Vinjehellane, Midtbust/ Øvrebust, Mo	Vurdering gjort basert på kartanalysar, utan feltobservasjonar. Vurdert fare for snøskred og steinsprang, ikkje øvrige skredtypar. Vurdert behov for vidare vurderingar av risiko. Hovvstranda, Hovshjellane og Midtbust/ Øvrebust: Vurdert reell fare for steinsprang og snøskred. Skog vurdert å ha innverknad på losnesannsyn snøskred. Vinjehjellane og Mo: Vurdert teoretisk fare for steinsprang og snøskred, med særs låg risiko. Skog vurdert å ha innverknad på skredfaren, særleg ved Vinjehjellane.	[11]
Møre og Romsdal fylkeskommune (1993)	Planlagt bustadfelt aust for Vinjehjellande bustadfelt rasfare	Vinjehjellane bustadfelt	Vurdering av skredtypane snøskred, steinsprang, flaumskred og sørpeskred. Bakgrunn for vurdering er planlagt bustadfelt. **Snøskred** Skildra at det i ekstreme tilfelle truleg kan kome rundt 3 meter snø i dalsida. Vurdert at skogen i bratthenget vil binde snødekket og motverke faren for skredutløysing, og presisert at fjerning av skogen vil medføre vesentleg auke i snøskredfaren. Trass argument med skog vert ikkje snøskred utelukka i området. For	[9]

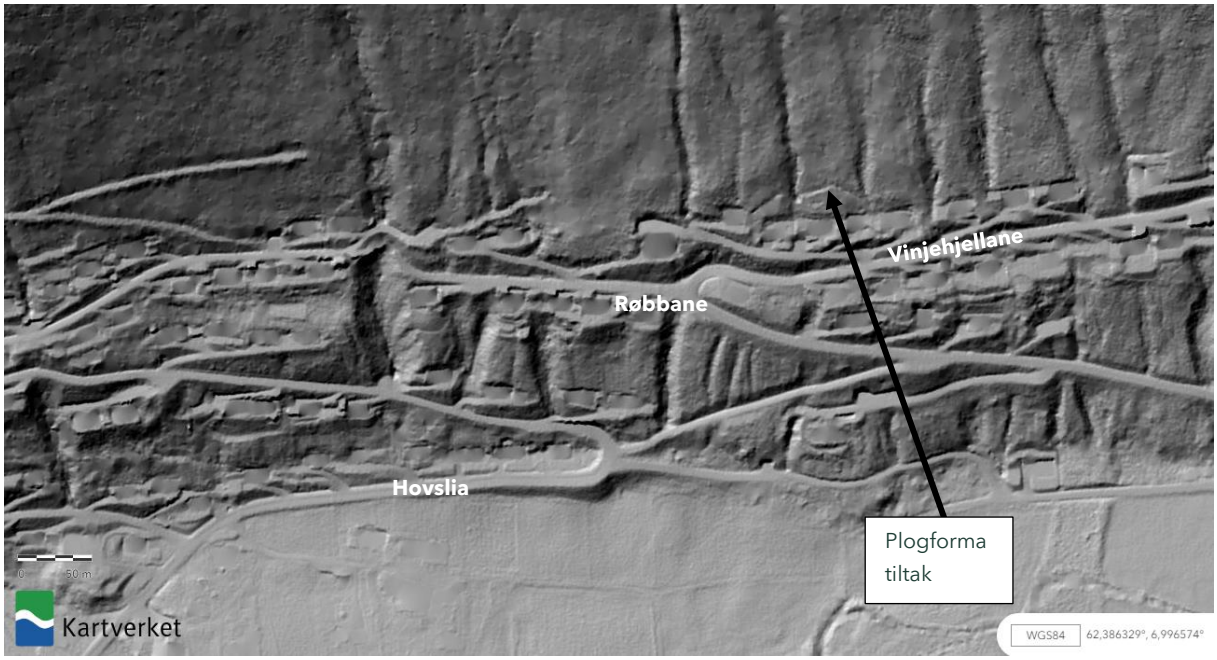
Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Ref.
			bustadfeltet er det vurdert at personrisikoen er lågare enn 1/1000. **Steinsprang** For steinsprang er personrisikoen vurdert klart under 1/1000 ved byggefeltet. Presisert at mindre bekkeløp ikkje er kartlagt i detalj, men at desse bør vurderast nærare ved detaljplanlegging av feltet.	
NGI (1992)	Sørpeskred-vurdering i området sør for Vinje-hjellane bustadfelt i Stordal kommune	Melsetgrova	Tilvising til tidlegare vurderingar utført av NGI (79468-1 og 84418-1). 79468-1: 50 m vest for Melsetgrova potensielt sørpeskredutsett. Vurdert årleg frekvens større enn 1/1000. Potensial for at skred går ut av bekkenedskjæring.	[10]
Multiconsult (2021)	Ny brannstasjon i Stordal	Fv. 650 mellom Melsetgrova og Vinjesanden/ Stordalselva	Vurdering for tryggleiksklasse S3. Nordsida av Stordalen nemnd i tekstdel for snøskred, men ikkje utarbeidd registreringskart for terrenget. Ikkje omtala under øvrige skredtypar.	[6]
Møre og Romsdal fylkeskommune (1995)	Dalsida nord for Midtbust - Skredfare	Vest for Ådalen/ Midtbustelva	Tilvising til NGI-rapport 82467-1 (1983). Vurdert at området ligg innanfor rekkjevidd for snøskred, sørpeskred og steinsprang, så vel som truleg flaumskred. I vedlagt kartutsnitt er det teikna inn ravine/skredløp, skredvifte og bekkeløp i kartleggings- og/eller påverknadsområdet for den aktuelle vurderinga. Konkludert at delar av området ikkje oppfyller krav 1/1000. Utelukkar ikkje snøskred trass skog som motverkar faren for snøskredutløysing. Område som er vurdert med sannsyn «ikkje vesentleg	[8]

Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Ref.
			over 10^{-3} per år» vurdert å truleg bli over 10^{-3} per år ved fjerning av skog.	

5.1.6. Eksisterande sikringstiltak

I høve NVE Atlas er det ingen registrerte sikringstiltak i kartleggings- eller påverknadsområdet [4].

Over Vinjehjellane er det under synfaring og skuggerelieff ved Vinjehjellane 167 og 169 registrert eit plogforma dreneringstiltak, sjå Figur 5-11. Over Vinjehjellane 171, like vest for denne, er det eit rett dreneringstiltak, delvis i forlenginga av denne.



Figur 5-11: Utsnitt av skuggerelieff som viser dreneringstiltak.

5.1.7. Modellar og oppsett

Modellering er utført for steinsprang, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Samtlege simuleringar for snøskred er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve, ved at losneområder for snøskred ikkje er plassert i områder med høg kronedekning. Det er ikkje lagt inn polygon for skog i modelleringsverktøya.

5.1.8. Vurdering av skredfare – Område 1N

5.1.8.1 Steinsprang

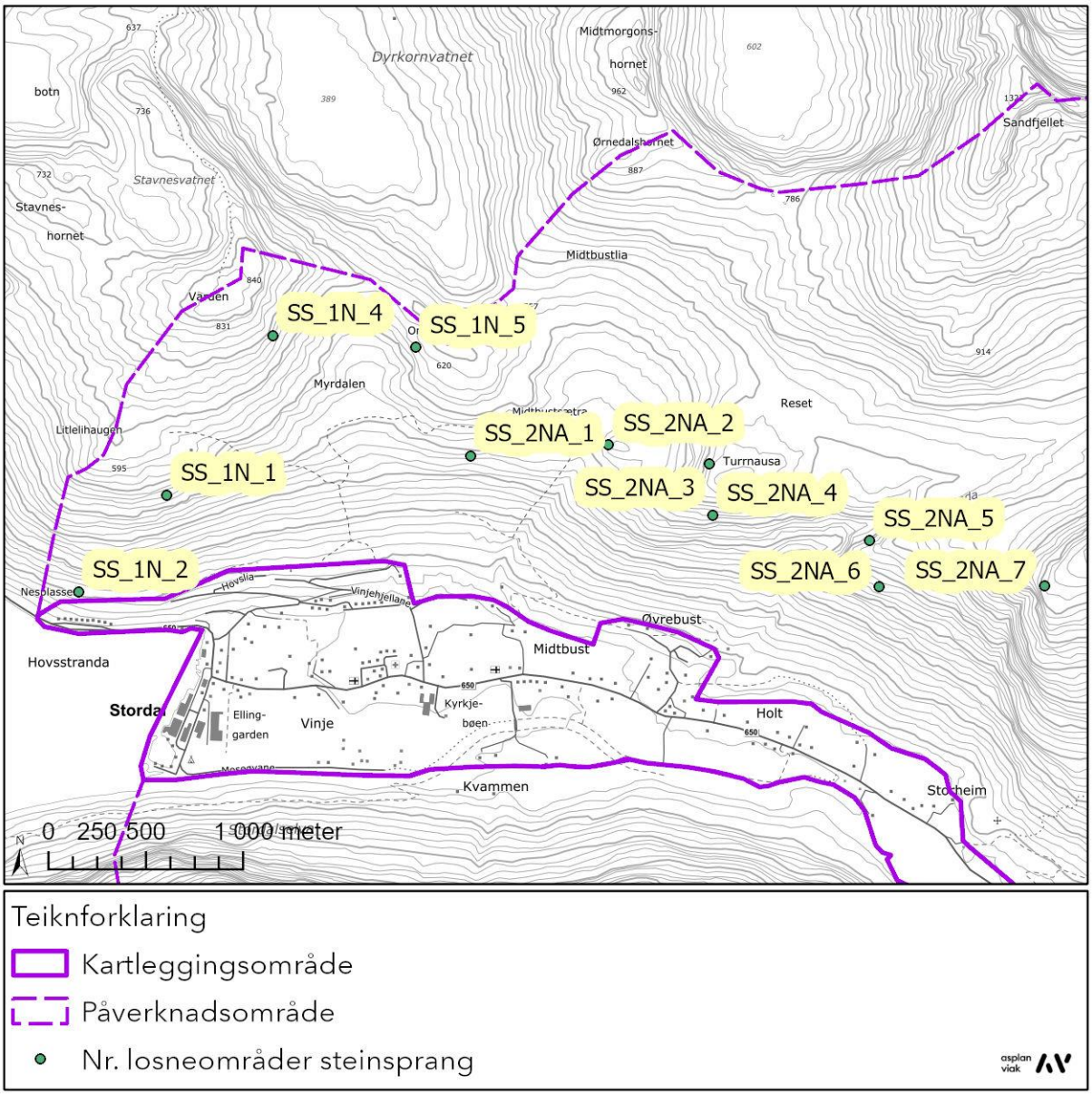
Steinsprang vurderast å vere ein aktuell skredprosess i påverknadsområdet til delområde 1N. Områder med hellingsgrad over 45 grader omfattar brattskrentar i terreng opp mot Hovsnakken og Litlelihaugen, mellom Myrdalen og Varden, mellom Myrdalen og Omnane, mellom Myrdalen og Midtbustsetra og langs Midtbustelva (sjå Figur 5-5 for stadsnamn, Figur 5-13 for plassering losneområder). På bakgrunn av terrengorientering og -helling i utløpssonar er det berre steinsprang frå førstnemnde område (terreng opp mot Hovsnakken og Litlelihaugen) som har potensial til å nå inn i kartleggingsområdet. Sjå i denne samanheng NVE sitt aktsemdkart for steinsprang [4], samt siktevinkelutrekningar i modelleringsvedlegg. Losneområda ved Nystihjellen og Hovsnakken er vist i Figur 5-12.



Figur 5-12: Oversiktsfoto Nystihjellen og Hovsnakken. Varden i bakgrunnen. Foto tatt sett mot nord.

Tabell 17 samanfattar informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 1N.

Alle potensielle losneområder i delområde 1N ligg innafor det NGU sitt berggrunnskart angir som granittisk gneis (5.1.2.2). Tabell 18 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn og utløp for dei potensielle losneområda, Figur 5-13 viser plassering av vurderte losneområder. Det er utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2.



Figur 5-13: Namngiving av losneområder steinsprang. Viser både delområde 1N og 2NA.

Tabell 17: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 1N.

Losne-område	Stadsnamn	Kort skildring	Behov for ytterlegare vurdering utløp?
SS_1N_1	Hovsnakken / Litlelihaugen	I underliggande terreng for Hovsnakken, i sør- og vestleg retning er det brattskrentar i terrenget mellom kote 300-500. Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 840 meter.	Ja
SS_1N_2	Nystihjellen	Fleire mindre V-A orienterte brattskrentar omtrent 200 moh.	Ja
SS_1N_3	Varden	Aust for Varden er det brattskrentar med strøkretning N-S mellom kote 600-800. Skrentane er mest dominarande i øvre del av NV-SA orienterte ryggar. Stor avstand til kartleggingsområdet, sjå også siktevinkel.	Nei
SS_1N_4	Omnane	Konkav, vestvendt terrengform med brattskrentar i øvre delar. Stor avstand til kartleggingsområdet, sjå også siktevinkel.	Nei

Modelleringsresultata er illustrert i vedlegg 6A, og syner at utløpa frå losneområda langs kote 300 og 425 ved Hovsnakken samlar seg i forseinkingar i terrenget. Maksimal utløpslengde frå RF3D stoppar i overgangen til slakare terreng i dalbotnen. Ved Nystihjellen, lengst vest i kartleggingsområdet viser simuleringane at hovudmengda steinsprang stansar brått under skrentane, men at dei nedste skrentane har potensial for å gi utløp inn i kartleggingsområdet.

Tabell 18: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 1N.

Losne-område	Sprekkesett og opp-sprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_1N_1	I skuggerelieff er SA-NV orienterte lineament mest framtredande.	Ortofoto viser ur i terreng dekka av skog, men også mindre områder med ubevokst ur. i terreng over Hovslia bustadområde, er det i vedlagt kartutsnitt for sørpeskredvurdering utført av NGI (1992) [10], angitt eit losneområde stein i terreng kring 350 moh. og registrert ei steinregistrering i terreng mellom Hovslia 99 og 97.	>1/100	Steinsprang frå losneområde vurderast å kunne nå kartleggings-området	<1/1000, >1/5000
SS_1N_2	I stor skala er det SV-NA orienterte lineament som er mest framtredande i terrenget. Foto i infopunkt 1N-58.	Ortofoto viser parti med ur utan vegetasjon like under skrenten. Ura har utstrekning inn i øvste del av kartleggings-området. Lauvskog i eit belte på 100 meter bredde mellom bustadfelt og ubevokst ur.	>1/100	Steinsprang frå losneområde vurderast å kunne nå kartleggings-området	>1/100

Det er fare for steinsprang inn i kartleggingsområdet frå dei potensielle losneområda. Årleg nominelt sannsyn for at steinsprang skal gå inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000 ved Hovslia/Legene, dvs. i underliggande terreng for skrentane ved Hovsnakken. Ved Hovsstranda, under Nystihjellen, vurderast årleg nominelt sannsyn for steinsprang inn i kartleggingsområdet som større enn 1/100 i øvre deler av kartleggingsområdet. Rekkja med bygg er vurdert å ligge utanfor 1000-års sone og innanfor 5000-års faresone.

5.1.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet [64].

Fleire av dei potensielle losneområde for steinsprang lista i Tabell 18 utgjer store nok fjellparti med tilstrekkeleg brattheit til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. På bakgrunn av ein siktevinkel på 25 grader, er det berre nedfall frå SS_1N_1 (Hovsnakken / Litlelihaugen) som er vurdert å ha potensial til å nå kartleggingsområdet. I denne delen av terrenget under Hovsnakken er potensielle losneområder knytt til bergskrentar med lågt relieff. Avgrensa storleik på brattskrentar, kombinert med fråvær av strukturar i skuggerelieff, dronefoto og ortofoto gjer at steinskred ikkje vurderast å vere ein aktuell skredprosess for kartleggingsområdet.

Det vurderast at det årlege sannsynet for steinskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 både under dagens- og andre vegetasjonsforhold. Det er ikkje skog i potensielle losneområder, og skog vurderast ikkje å ha bremsande effekt på steinskred. Skogen har med dette ikkje innverknad på skredfaren for steinskred.

5.1.8.3 Jordskred

Med unnatak av mindre områder på toppen av Hovsnakken, i Myrdalen og i skålforma ved Midtbustsætra, er alt terreng over kartleggingsområdet brattare enn 20 grader. Store, samanhengande områder har også terrenghelling brattare enn 30 grader og det er moreneavsettingar av varierande mektigheit, så vel som stadvise breelvavsettingar i området. Jordskred vurderast å vere aktuell skredprosess i delområdet. NVE sitt aktsemdkart viser aktsemdsonar for jord- og flaumskred fleire stadar i delområdet.

Vestre del av påverknadsområdet

Losneområder i aktsemdkart er vestre del av området angitt i terreng mellom ca. 150 og 200 moh., i tilknyting grenseskiljet mellom tynn og tjukk morene i NGU sitt lausmassekart, og skisserte utløpssonar har utløp til sjø og dalbotn. Skuggerelieff viser her nedseinkingar i lausmassedekket med varierande utstrekning opp mot Hovsnakken og ned mot dalbotn. Skuggerelieffet (Figur 5-15) viser særleg tydelege ravinar i terreng inn i kartleggingsområdet ved Smigylet og overgang mellom Hovslia og Vinjehjellane.For begge desse stadane (infopunkt 1N-2, Figur 5-14) er det i felt registrert blottingar av berg i dagen innanfor kartleggingsområdet, men det er også registrert massar i løpa som tyder på noko massetransport.

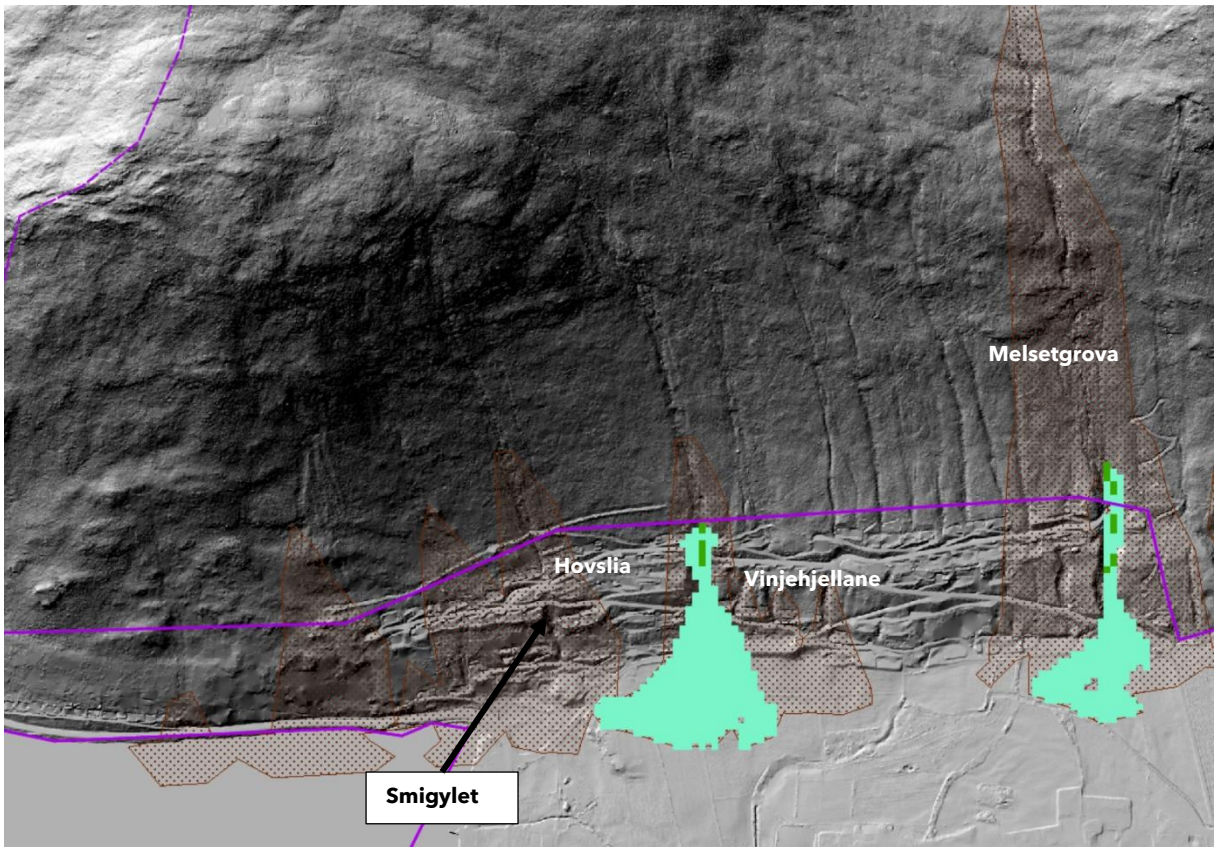


Figur 5-14: Berg i dagen i overgang mellom Hovslia og Vinjehjellane.

Terrenget i påverknadsområdet fell jamt og hyppigheita av nedseinkingar gjer at det ikkje ventast store vassansamlingar i bestemte områder i fjellsida. Bekkeløpa er rette i planvisning, utan samling av mindre bekkeløp til større, og det er ikkje gjort inngrep i terreng i påverknadsområdet som hindrar eller endrar naturleg avrenning. Vidare, er det høg kronedekning (lauvskog og barskog) som vurderast å redusere losnesannsynet noko grunna opptak av vatn og som vassfordrøyar.

Losnesannsynet for hendingar med potensial til å nå kartleggingsområdet vurderast lågare enn 1/100 grunna fråvær av historiske, registrerte hendingar i kartleggingsområdet, og tilhøva skildra over. Det er fråvær av typiske vifteformer i slakt terreng. Både nedseinkingane i terrenget og området med mektige lausmassar stoppar brått i dalbotnen. Jordbruksareal og utbygging utgjer ei feilkjelde for identifisering av tidlegare skredhendingar grunna mogleg flytting og/eller bearbeiding av massar, men grunna øvrige observasjonar i kartleggingsområdet, mellom anna ved markerte terrassenivå, vurderast det at fråværet av avsettingsformer truleg også kan knytast til havnivåendringar etter siste istid. Basert på ei totalvurdering, vurderast hyppigheita av store hendingar med potensial til å nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft i fjellsida som låg. Losnesannsynet for store hendingar med øydeleggande kraft vurderast å vere større enn 1/5000, men lågare enn 1/1000 for terreng vest for overgangen mellom Hovslia og

Vinjehjellane, primært grunna avrenningstilhøva i terrenget og få terrengspor med utløp til kartleggingsområdet. Nedseinkingar ved Smigylet og nemnde overgang mellom bustadfelta er skildra ytterlegare under vurdering flaumskred.



Figur 5-15: Utsnitt av skuggerelieff overlagt aktsemdsonar for jord- og flaumskred (brun skravur) og mellomstore flaumskred (grøn skravur). Nedseinkingar i lausmassedekket sjåast tydeleg over bustadfeltet, særleg i midtre og austre del av påverknadsområdet til delområde 1N. Nord er opp i utsnittet, somdekker ei ca. 2 km lang strekning på nordsida av Stordal sentrum. Vegar i byggefelt og tomter gir vidare eit inntrykk av dimensjonar. Sjå elles vedlegg til rapporten for skuggerelieff og helningkart med skala.

Midtre del av påverknadsområdet

Ei markert nedseinking i lausmassedekket, med stort relieff, sjåast også ved Melsetgrova. I tillegg til losneområder i terreng ved ca. 150-200 moh., er losneområda i NVE sitt aktsemdkart kring Melsetgrova også angitt i høgareliggande terreng (550 til 600 moh.) på søraustsida av Varden. Losneområda er angitt i konkave terrengformer der terrenghellinga gjennomgåande er over 30 grader, men basert på observert berg i dagen under synfaring og ortofoto, samt synlege bergartstrukturar i området i skuggerelieff, kombinert med avgrensa dreneringsfelt opp til Vardane, vurderast det at eventuelle utglidingar vil vere for små til å kunne forsere det slake terrenget ved Myrdalen og førast vidare nedover Melsetgrova. Synfaringsobservasjonar har ikkje avdekka skredavsettingar vurdert relatert til jordskred i botn av Myrdalen. Losnesannsynet for hendingar med potensial til å nå kartleggingsområdet vurderast lågare enn 1/5000 for terreng med drenering mot Myrdalen. Nedanfor Myrdalen, der NGU sitt lausmassekart angir moreneavsettingar, tyder skyggerelieff på stadvis større lausmassedekke på begge sider av Melsetgrova.

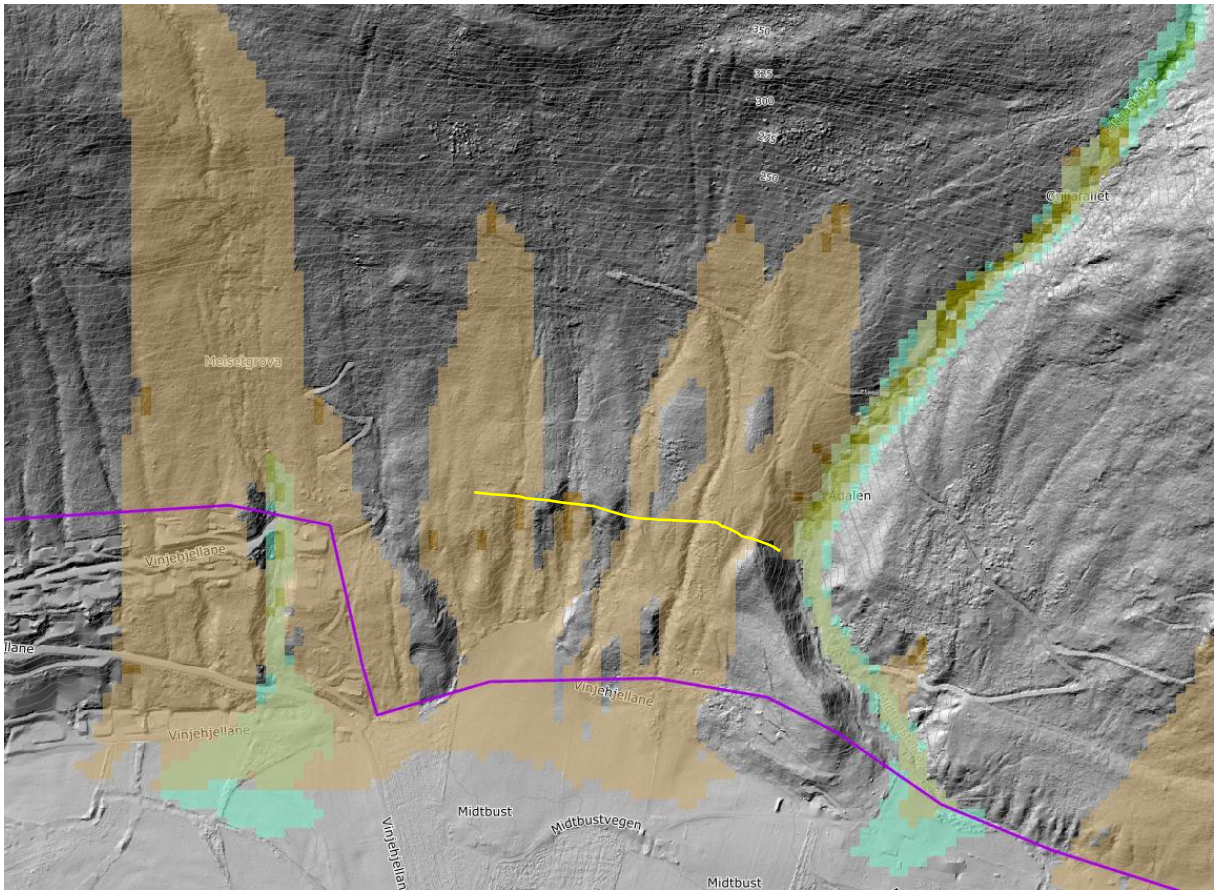
Nedseinkingane i lausmassedekket startar i angitt tynn moreneavsetting, under brattskrentar. Tilsvarande som terrenget lenger aust, er nedsenkingane rette i planvisning, med avgrensa sidevegs areal i dreneringsfeltet til dei individuelle forseinkingane. Fleire stadar startar nedseinkingane i terrenget like under brattskrentar i terrenget, og utløysing av jordskred grunna steinspranghendingar vurderast å vere aktuell mekanisme. Terrengspora vurderast med dette å vere knytt til skredprosessar. Det vurderast at returintervallet har vorte klart mindre sidan etter regresjon.

Jordskred kan ikkje utelukkast og det vurderast losnesannsynet for hendingar med potensial til å nå kartleggingsområdet vurderast lågare enn 1/100, men større enn 1/1000 langs ravinane. Flaumskred vurderast også som aktuell prosess i denne delen av terrenget. I området som heilheit vurderast sannsynet større enn 1/5000.

Austre del av påverknadsområdet: Melsetgrova og Ådalen

Aust for Melsetgrova, er vifteformer framtredande i terreng like over marin grense, som anten kan skyldast skredhendingar, eller nedskjering og erosjon av lausmassar avsett i tilknyting til siste istid. Mengder massar og øvrige kartlagde lausmassetypar i området (eksempelvis NGU lausmassekart), kombinert med terrenghelling og storleik på dreneringsfelt over området, gjer at sistnemnde moglegheit ikkje er usannsynleg for området. Spor oppstraums rotpunkta til vifteformene, vurderast tilknytt skredhendingar. Skuggerelieff viser uansett danning at vifteformene har stor mektigheit, grunna markert knekkpunkt ved ca. 100 moh., se Figur 5-16, med brattare helling nedstraums, og resulterande terrengsnitt som avdekker lausmassar heilt ned til dalbotn. Knekkpunktet samsvarar med modellert marin grense i området (NGU).

Vifteformene har rotpunkt ved ca. 150 moh., og mellom rotpunkta er det tydelege nedskjeringar som går ned til dalbotn. Desse er vidare omtala under avsnitt om flaumskred. Det er ein skogsveg som kryssar enkelte av vifteformene på tvers, som særleg i nedbørsrike periodar kan påverke avrenninga i området. Areal mellom vifter utgjer konkave områder i terrenget, som i større grad enn terreng lenger vest i delområdet kan samle vatn frå større terrengområder. Synfaringsobservasjonar har stadfesta førekomst av ravinar i området, men ikkje teikn til aktiv erosjon eller førekomst av nylege skredhendingar. Losnesannsynet vurderast lågare enn 1/100, men større enn 1/1000 for terreng mellom Melsetgrova og Ådalen.



Figur 5-16: Utsnitt av skuggerelieff overlagt aktsemdsonar for jord- og flaumskred (brun skravur) og mellomstore flaumskred (grønn skravur).Nord er opp i utsnittet, som er ca. 1,25 km i lengda, Gul linje viser ca. 100 moh.

Det er også potensial for remobilisering av enkeltblokker i delar av området. Remobilisering er omfatta av vurdering av steinsprang, ved at steinsprangvurderinga er meir konservativ grunna høgare startenergi, og vurderast ikkje ytterlegare her.

Vurdering av utløp

Simuleringar utført i RAMMS::Debrisflow for jordskred, viser at hendingar som losnar i terrenget vil ha utløp til kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Simulerte losnevolum i delområdet har losnevolum på 270 til 530 m^3, og med erosjon langs løpet får dei simulerte skreda flytevolum opptil ca. 1300 til 5230 m^3, avhengig av plassering av losneområdet og utstrekning av erosjonspolygon. Jamt fall på terrenget gjer at simulerte skred i særs lita til inga grad konsentrerast i forseinkingar i terrenget for terreng vest Melsetgrova. Det vurderast at det årlege sannsynet for jordskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/5000, men lågare enn 1/1000 i terreng vest for Melsetgrova. Flaumskred er vurdert dimensjonerande i ravinane, saman med jordskred. I terreng mellom Melsetgrova og Ådalen viser simulerte skred større grad konsentrering av skredmassar i terrengsøkk mellom og over vifteformer i terrenget. Utløp når dalbotnen, og har stadvis øydeleggande kraft innanfor kartleggingsområdet. Det vurderast at det årlege sannsynet for jordskred inn i

kartleggings-området med øydeleggande kraft er større enn 1/1000, men lågare enn 1/100 i terreng aust for Melsetgrova.

5.1.8.4 Flaumskred

Flaumskred vurderast å vere ein aktuell prosess i delområdet. Over bustadfeltet, frå Hovslia til Melsetgrova er terrenget prega av ei rekkje nær parallelle nedseinkingar i lausmassedekket heilt ned til dalbotnen. NVE sitt aktsemdkart for mellomstore flaumskred [4] viser aktsemdsonar ved overgangen mellom Hovslia og Vinjehjellane samt Melsetgrova, då i kombinasjon med aktsemdsone for jordskred. Saman med Smigylet er det desse som utpeikar seg med omsyn til sidevegs utstrekning og relieff i skuggerelieff på strekninga, sjå Figur 5-15. Samtlege av desse elve- og bekkeløpa har vassføring, viser teikn til tidvis større (flom)vassføring, og har massar i løpet. Figur 5-17 viser observasjon langs søkk mellom Hovslia og Vinjehjellane, medan Figur 5-18 viser observasjonar langs Melsetgrova.

Gjennomgang av avrenningstilhøve presentert i 5.1.8.3, vektlegg at terrenget vest forMelsetgrova i mindre grad enn aust for elva drenerast mot nedseinkingar i terrenget. Nedseinkingane (/ravinane) er uansett markerte i skuggerelieff og tydelege i felt. Fleire av nedseinkingane hadde vassføring på synfaringstidspunktet, og viser teikn til tidvis stor vassføring. Løpa renn stadvis på bart berg, stadvis på lausmassar. Det er likevel ikkje observert synlege sår etter hendingar og/eller fersk aktivitet i nedseinkingane

Det vurderast at hendingar i storleiksorden 1/100 per år vil vere masseførande flaumhendingar, ikkje flaumskred grunna lite teikn til aktiv erosjon langs elve- og bekkeløpet, og hyppig førekomst av berg i dagen langs elveløpet. Losnesannsynet for mindre flaumskred vurderast større enn 1/1000, på bakgrunn av observerte massar i skredløp. Sannsynet for utløysing av flaumskred med potensial til å nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft vurderast større enn 1/1000. Grove fraksjonar i løp som krev høg vassføring for å mobilisere massane, avgrensa dreneringsfelt til bekkane og høg kronedekning for skog i terreng tilstøytande løpa. Saman med jordskred så vel som sørpeskred, fåast eit samla årleg nominelt sannsyn som klart overskrid 1/1000 i nedseinkingane. Fråvær aktivitet er bakgrunn for fråvær 100-årssone.



Figur 5-17: Observasjon langs søkk ved overgang mellom Hovslia og Vinjehjellane. Foto er teke ved 110 moh., sett mot sør.



Figur 5-18: Observasjonar av Melsetgrova ved

Sørpeskred er vurdert som dimensjonerande skredtype i Melsetgrova, og det er difor ikkje utført simulering for flaumskred i løpet. Sørpeskred kan heller ikkje utelukkast i øvrige nedskjeringar i terrenget, sjå 5.1.8.6, men det er for desse likevel utført simulering i RAMMS::Debrisflow for flaumskred, då losnesannsynet for sørpeskred er vurdert lågare her samanlikna med ved Melsetgrova grunna skog og utforming nedseinkingar. Simulerte hendingar har losneområder innanfor intervallet 325 til 525 m^3, men samtlege er utført med erosjon, som fører til auka skredvolum nedover terrenget. Simulerte skred når dalbotnen og spreiar seg utover på flata.

Detaljert gjennomgang av skuggerelieff viser svake antydingar til avsettingsformer i utløpa til dei tre elve- og bekkeløpa 1) i overgangen mellom Hovslia og Vinjehjellane, 2)

Melsetgrova og 3) Smigylet. Det vurderast at det årlege sannsynet for flaumskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/5000, men lågare enn 1/1000 utover desse potensielle avsettingsformene, samt langs nedstraums alle nedskjeringane i terrenget forbi byggefelta. Vurderinga må sjåast i lys av vurdert losnesannsyn.



Figur 5-19: Til venstre: Ravine like over Vinjehjellane 171/169. Til høgre: Ravine like over Vinjehjellane 181

Også Midtbustelva har både aktsemdsone for mellomstore flaumskred og jordskred, begge omfatta av kombinert aktsemdkart for jord- og flaumskred [4]. Også her er det registrert berg i dagen langs elveløpet ved fleire lokalitetar. Det ligg likevel ein del massar, primært i knyttneve-storleik og oppover langs elveløpet, i slakare parti. I nedre del av elva er det registrert mykje grove massar, tolka som potensielle flaumskredavsettingar eller som flaumavsetningar. Utover dette, er det ikkje registrert tilhøve som tyder på gjentakande flaumskred. Samtalar med lokalkjende har avdekka at det blir utført reinsk av elveløpet like over busetnad etter store flaumhendingar. Langs Midtbustelva, aust for busetnad er det også observert teikn til tidvis stor vassføring. Det vurderast at hendingar i storleiksorden 1/100 per år vil vere masseførande flaumhendingar, ikkje flaumskred grunna lite teikn til erosjon langs elveløpet, hyppig førekomst av berg i dagen langs elveløpet, samt fråvær av ei stor lausmassevifte nedst i dalbotn. Losnesannsynet for flaumskred vurderast større enn 1/1000. Sørpeskred vil vere dimensjonerande for elveløpet og det er difor ikkje utført flaumskredsimuleringar her. Det ventast at den markerte svingen i elveløpet, kombinert med slak helling i botn elveløp der, vil ha kart

større bremsande verknad på eventuelle flaumskred i elveløpet samanlikna med sørpeskred.

I terreng ved barnehage ved Midtbust, er det ei svak antyding til ei vifteforma avsetting nedstraums ei tydeleg nedskjering i lausmassedekket. Synfaringsobservasjonar viste vassføring i bekkeløpet på synfaringstidspunktet, med indikasjonar på vegetasjon og lausmassar at kan vere ein del meir vatn i periodar, men utan tydelege teikn til erosjon i sidekantar. Vassføring kan indikere at løpet er meir akklimatisert til store vassmengder, samanlikna med bekkeløp utan vassføring. I det aktuelle skredløpet er det i skuggerelieff tydelege spor etter tidlegare skredhendingar, med masseavsetting på austside av bekk. Feltobservasjonar har vist noko massar langs enkelte bekkeløp i tilstøytande terreng, også der bekk renn på fjell, som tyder på noko massetransport. Losnesannsynet vurderast å vere større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, med utgangspunkt i avrenningsmønster i området, også skildra under avsnitt 5.1.8.3. Basert på simuleringsresultat frå samanliknbart terreng, vil utløyste skred nå dalbotnen og spreie seg utover på flata.

Det vurderast at det årlege sannsynet for flaumskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/1000, men lågare enn 1/100 i terreng aust for Melsetgrova.

5.1.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredtype i området. Potensielt losneområde er identifisert over tregrensa i sideterreng til Myrdalen, på søraustsida av Varden (831 moh.), vist i Figur 5-20. Området har terrenghelling innanfor intervallet 25 til 55 grader, og er utan tilstrekkeleg stor kronedekning til å hindre utløysing i høve anbefalte verdiar. Variasjonar i skogdekket vitnar om tidelgare snøskredhendingar, i form av eit område der lauvskogen øvst over Myrdalen ligg flatt i terreng med fall mot Myrdalen (SA), sjå Figur 5-20. Terrenget her ligg i le for snøførande vind som viser størst intensitet i vindrose frå Varden, og har i tillegg konkave områder som legg til rette for snøakkumulering. Losnesannsynet vurderast med dette til å vere større enn 1/100.



Figur 5-20: Oversiktsfoto Varden. Raudt rektangel viser område der skogen ligg flatt.

I terreng som strekk seg opp til Hovsnakken på strekninga Hovvstanda til Hovslia er det store, samanhengande områder med terrenghelling 25-55 grader. Her er derimot kronedekkinga særs høg, med verdiar i NIBIO sitt kronedekkekart klart over 80%. Observasjonar frå synfaring støttar kartgrunnlaget i området, og i storparten av påverknadsområdet vurderast derfor skogen som tilstrekkeleg for å hindre utløysing av snøskred. Losnesannsynet er med dette for dagens vegetasjonstilhøve er mindre enn 1/5000. Unnataket er mindre uområdar i høvesvis lågtliggande terreng. Tilsvarande er situasjonen i terreng på sørvestsida av Omnane (621 moh.). For dei mindre uområda vurderast det at snøskreda ikkje når opp i fart før dei når inn i skog med stor kronedekning, at lågtliggande terreng gir avgrensa moglegheit for store brothøgder, at høgdeskilnaden mellom topp losneområde og skog er låg, og at skogen vurderast å ha bremsande effekt. Det vurderast at dei potensielle losneområda er for små til å kunne nå busetnad med øydeleggande kraft, sjølv for 5000-års scenarioet.

Simulering i RAMMS::Avalanche viser tydeleg oppbremsing i Myrdalen for snøskred frå Varden. For mindre hendingar frå losneområdet ved Varden vurderast skogen å ha tilstrekkeleg bremsande effekt til å hindre utløp til kartleggingsområdet, ettersom skredmassane vil miste mykje energi ved Myrdalen, slik det går fram av modelleringsresultata. Simuleringar utført for store skredvolum (300L) frå moglege losneområder, viser utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Modellen tek ikkje omsyn til skog i utløpssona, og på bakgrunn av stor oppbremsing ved Myrdalen og høg kronedekning i terreng langs Melsetgrova, vurderast det at skogen vil ha bremsande effekt på snøskred. Snøskred er vurdert å kunne nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft med årleg sannsyn større enn 1/1000, men sørpeskred vil vere

dimensjonerande. Nedbremsing og avsetting ved Myrdalen, gjer at snøskredvind ikkje vurderast aktuelt for delområdet.

5.1.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell skredtype i delområdet. Sjå også 4.6.1.6. Det er registrert sørpeskredhistorikk i delområde 1N, tilknytt elveløpet Melsetgrova (infopunkt 1N-22). Skredhendinga er i NVE sitt kartlag Skredhendingar teikna inn med utstrekning frå konkav terrengform ved Myrdalen, og følger elveløpet ned forbi byggefelt og ned til Midtbustelva. Tidspunkt for skredhending går ikkje fram av tilgjengeleg grunnlag.

Eigne feltobservasjonar, så vel som ortofoto og skuggerelieff, stadfestar førekomst av myrområder ved Myrdalen, men det vart ikkje avdekka tydelege spor etter sørpeskred. Avrenningsanalyse viser at mykje terreng drenerer mot myrområdet, som i hovudsak står utan skog. Losnesannsynet for sørpeskred i området vurderast å vere større enn 1/100.

I terreng over Midtbustsetra er det i likheit med Myrdalen registrert større områder med myr i topografisk kart. Også her er dette stadfesta under synfaring og i øvrig grunnlagsmateriale. Store terrengområder drenerer mot Midtbustelva. Samanlikna med Myrdalen, viser lausmassedekket i den konkave terrengforma mykje djupare spor ved Midtbustsetra. I nedre delar av Midtbustelva, ved markert sving, er det under feltsynfaring registrert eit bygg for vassmølle, merka med dato 1746. Lokalkjent dame har informert at det er gjort ein del vedlikehaldsarbeid på bygget dei siste åra, noko som forklarar betong under trass gammalt opphav. Dette vitnar om fråvær av hendingar, både flaumskred og sørpeskred, som har nådd heilt ned til kartleggingsområdet med øydeleggande kraft dei siste <250 åra. Losnesannsynet for sørpeskred i området vurderast likevel å vere større enn 1/100 grunna like avrenningstilhøve ved losneområdet, og med større dreneringsfelt, som ved Myrdalen der ein tidlegare har hatt ei sørpeskredhending.

Begge dei skildra myrområda er tilknytt brattare sideterreng med potensial for snøskred. Snøskredavsettingane kan medføre oppdemming av vatn oppstraums ved blokkering av dreneringsvegar.

Det vurderast at det årlege nominelle sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/1000, for Melsetgrova og Midtbustelva. For Melsetgrova vurderast sannsynet også å vere større enn 1/100 grunna historikk.



Figur 5-21: Oversiktsfoto terreng ved Midtbustsetra.

For terrenget elles i området er dreneringsfelta til nedskjeringane i skuggerelieffet avgrensa av sjølve fjellsida, om lag opp til same høgdenivå som Hovsnakken. Overliggande terreng drenerast mot dei to dominerande elveløpa Melsetgrova og Midtbustela skildra over, samt ut av påverknadsområdet i vest. Det er ikkje kjent sørpeskredhistorikk i terrengnedseinkingane med lite dreneringsfelt. Sørpeskredhendinga ved Rødset (sjå avsnitt 5.5.8.6) indikerer at ein ikkje treng veldig store dreneringsfelt for å få sørpeskred i området. Samanlikna med dei mange nedseinkingane i lausmassedekket i delområde 1N, viser bekke-/elveløpa ved Rødset (delområde 3A) likevel større grad av konsentrering av vatn mot nedseinkingane og dermed større dreneringsfelt.

Den tette skogen langs heile utstrekninga til nedseinkingane i delområde 1N vurderast å ha noko innverknad på losnesannsynet grunna forventa innverknad på snøeigenskapar, så vel som demping mot ekstremhendingar med nedbør på snødekket, men effekten er vanskeleg å kvantifisere. Kombinert vurderast losnesannsynet å vere mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000 for nedseinkingar i lausmassedekket utover Melsetgrova og Midtbustelva. Potensielle losneområder vurderast på bakgrunn av dreneringstilhøva å vere særs små og sørpeskred som utløysast i nedseinkingane vurderast å følgje bekkeløpa nedover. Effekten til skogen når eit eventuelt skred er blitt utløyst vurderast å vere låg, men snø tilgjengeleg for medriving vil vere mindre enn for situasjon utan skog.

Også ved Melsetgrova og Midtbustelva er det skog med høg kronedekke heilt inn til elva. På bakgrunn av dette, er det for delområdet teikna avgrensa erosjonspolygon for simulering i RAMMS::Debrisflow tilknytt sjølve elveløpet. Samtlege simulerte losneområder i delområdet er køyrt med både 1 og 2 meter brothøgde, for å gi ulike simulerte volum, som strekk seg frå ca. 150 m^3 til 20 000 m^3.

Tabell 19: Informasjon om simulerte sørpeskred i delområde 1N

Losneområde	Kort skildring av losneområde	Losneområder	Utstrekning fastsett på bakgrunn av	Simulerte volum [m³]
Myrdalen	Myrområde	1N_SO_Aa 1N_SO_Ab	Markfuktigheitskart på myrområde	4000 – 20 000
Melsetgrova	Elveløp	1N_SO_Ac	Høgdeskilnad i bekkeløp	140 – 280
Midtbustsætra	Myrområde	1N_SO_Ba 1N_SO_Bb	Markfuktigheitskart på myrområde	7000 – 31 000
Midtbustelva	Elveløp	1N_SO_Bc	Høgdeskilnad i bekkeløp	1000
Øvrige nedseinkingar i området	Nedskjeringar i lausmassedekket	1N_SO_Da	Ravinar i skuggerelieff	100

Ved Midtbust viser simuleringsresultata at den markerte nedseinkinga elveløpet Midtbustelva ligg i, i stor grad dreiar sørpeskredhendingar mot busetnad ved Midtbust. Det er høge skredhastigheiter i elveløpet som overskrid 25 m/s i svingen også for mindre losnevolum, og hendingar over 5000 m^3 med erosjon viser overløp med utløp mellom barnehagen og busetnad ved Midtbust. Basert på det store nedslagsfeltet til myrområdet, vurderast desse skredstorleikane som realistiske for sjeldne hendingar. Det visast i denne samanheng til regionale skredfarevurderingar og volum på sørpeskred (Ørsta, Vestnes).

5.1.9. Samla skredfare

Med unnatak av steinskred, vurderast det at alle skredtypar er aktuelle i delområdet.

Sørpeskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype ved utløpa til Melsetgrova og Midtbustelva. Store nedslagsfelt drenerer mot myrområde ved Myrdalen og Midtbustsætra og gir potensial for store losneområder for sjeldne hendingar. Terrengtilhøve og historikk tyder på losnesannsyn større enn 1/100 for mindre sørpeskredhendingar i bekkeløpet ved Melsetgrova, og gjer at det er teikna faresoner for 1/100, 1/1000 og 1/5000. Utløpa til sørpeskreda vurderast å primært ville følge elveløpa Melsetgrova og Midtbustelva ned mot dalbotnen, men for større, sjeldne hendingar ved Midtbustelva vil ein også kunne få overløp i svingen til elveløpet. Her er fråverande teikn til historikk opp mot gamle bygg kring elveløpet vektlagt for fråvær av 100-års faresone. Losnevolum på min. 20 000 m^3 er vurdert realistisk for losneområda for sjeldne hendingar (1/5000). For 5000-årssona ved Melsetgrova er utløysing av losneområde Ab utan erosjon vurdert å gi best samsvar med vurdert dimensjonerande skredsituasjon. For Midtbustelva er det gjort ei skjønnsmessig vurdering basert på resultat av utløysing av losneområde Ba og Bb, sett opp mot potensial og utstrekning i Melsetgrova. Ei samla fagleg vurdering utgjer grunnlag for utstrekning av faresone.

Snøskred er aktuelt for losneområde ved Varden. Det slake terrenget ved Myrdalen sørger for god oppbremsing av eventuelle skredmassar før delar av skredmassane held fram vidare nedover mot kartleggingsområdet for sjeldne skredhendingar (1000 - 5000 år). 100års hendingar vurderast ikkje å ha potensial til å nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft grunna terrengtilhøva og oppbremsing i øvre delar av terrenget, langt frå kartleggingsområdet. For 1000-års hendingar vurderast eit utløp mellom Sensitivitetsanalyse 3 og Sensitivitetsanalyse 5 som realistisk, begge køyrd med skogpolygon, men med klart ulikt volum (høvesvis 170 000 og 33 000 m^3). Utløpet vurderast å kunne få utløp inn i kartleggingsområdet, men då avgrensa til nedseinkinga Melsetgrova utgjer, og også avgrensa til øvre del, over bru. Skredmassane vurderast likevel ikkje å ha øydeleggande kraft her. 5000-års hendinga vurderast å nå dalbotnen med øydeleggande kraft, også avgrensa til Melsetgrova, med eit utløp som ligg ein stad mellom Sensitivitetsanalyse 3 og 2. Andre skredtypar er vurdert dimensjonerande for alle returintervall.

Jord- og flaumskred er vurdert dimensjonerande skredtypar for store delar av bustadfelta. Sørpeskred bidreg også til faresonene langs raviner/terrengnedseinkingar. Faresone 1/5000 dekker alt bratt terreng ved bustadfelta. Flaumskred er saman med kanaliserte jordskred vurdert dimensjonerande langs ravinane, der det konsekvent er teikna faresoner 1/1000. Vidare austover, der det ikkje er utført utbygging i terrengformene, er det for faresoner jord- og flaumskred primært spor i skuggerelieff som er nytta til å fastsette faresoner. Svake spor etter vifte- eller lobeform gir 5000-års sone, eksempelvis slik som ved Stordal barnehage over Midtbust. I områder der fråvær av vifteformer, men tydelege

losneområder, og også jordbruksareal i utløpssona, er det skjønnsmessig estimert utstrekning basert på høgdeskilnad i tilhøyrande skråning og også avrenningskanalar. Tydelege vifter er gitt 1000-års faresone.

Steinsprang er vurdert dimensjonerande for terreng lengst vest i delområdet, over Hovsstranda. Urmassar identifisert i historiske ortofoto og skuggerelieff, samt utløp modellering er lagt til grunn for 100-års sone, medan ei samla fagleg vurdering er nytta til å fastsette 1000- og 5000 årssone. Tidlegare jordbruksareal er årsak til at steinsprangavsettingar ikkje er nytta aktivt i faresonefastsettinga her. Steinspranget mellom Hovslia 99 og 97 er heller ikkje vektlagt i faresone fastsettinga, grunna fråverande detaljinformasjon om hending og utløp, og at jord- og flaumskred vurderast å førekome med eit hyppigare intervall. Rekkjeviddesannsyn i området i høve RF3D er lågt, klart lågare enn dei markerte nedseinkingane i terrenget elles, og remobilisering kan vere aktuell prosess for hendinga.

5.1.10. Føresetnad for faresonene

Faresoner er vist i Vedlegg 4A. Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve. Dette har særleg stor innverknad på førekomst av potensielle losneområder for snøskred. Tilstrekkeleg høg kronedekning forhindrar utløysing av snøskred i store terrengareal under ca. 400 moh. Fjerning av skog vurderast å ha stor innverknad på snøskredfaren, i tillegg til stor innverknad på erosjonspotensial for jord-, flaum- og sørpeskred langs terrengnedseinkingar.

5.1.11. Stadspesifikk uvisse

Losneområda for steinsprang er generelt lokalisert i område som det ikkje er mogleg å nå til fots grunna bratt terreng og/eller i områder for tett skog for god dokumentasjon. Dette gjev ei uvisse i vurdert losnesannsyn for steinsprang, då det er punktobservasjonar, skuggerelieff og generelt inntrykk av bergmassen i området som heilheit som ligg til grunn for fastsetting, ikkje avdekking av (eller fråvær av) klart avløyste terrengparti i dei bestemte skrentane. Jordbruksareal og utbygging utgjer ei feilkjelde for identifisering av tidlegare skredhendingar grunna mogleg flytting og/eller bearbeiding av massar, Skyggerelieff er nytta saman med historiske ortofoto for å redusere denne uvissa, med potensial for at også større blokker har blitt feilaktig fjerna ved prosessering av datagrunnlag. Jordbruksarealet gir, eksempelvis ved Hovsstranda, lite moglegheit for samanlikning av modellresultat opp mot terrengspor og/eller skredavsettingar. Vidare gjev lite detaljert informasjon om sørpeskredhending ikkje moglegheit for kalibrering av sørpeskredmodelleringar.

5.1.12. Moglegheit for å redusere faresonene

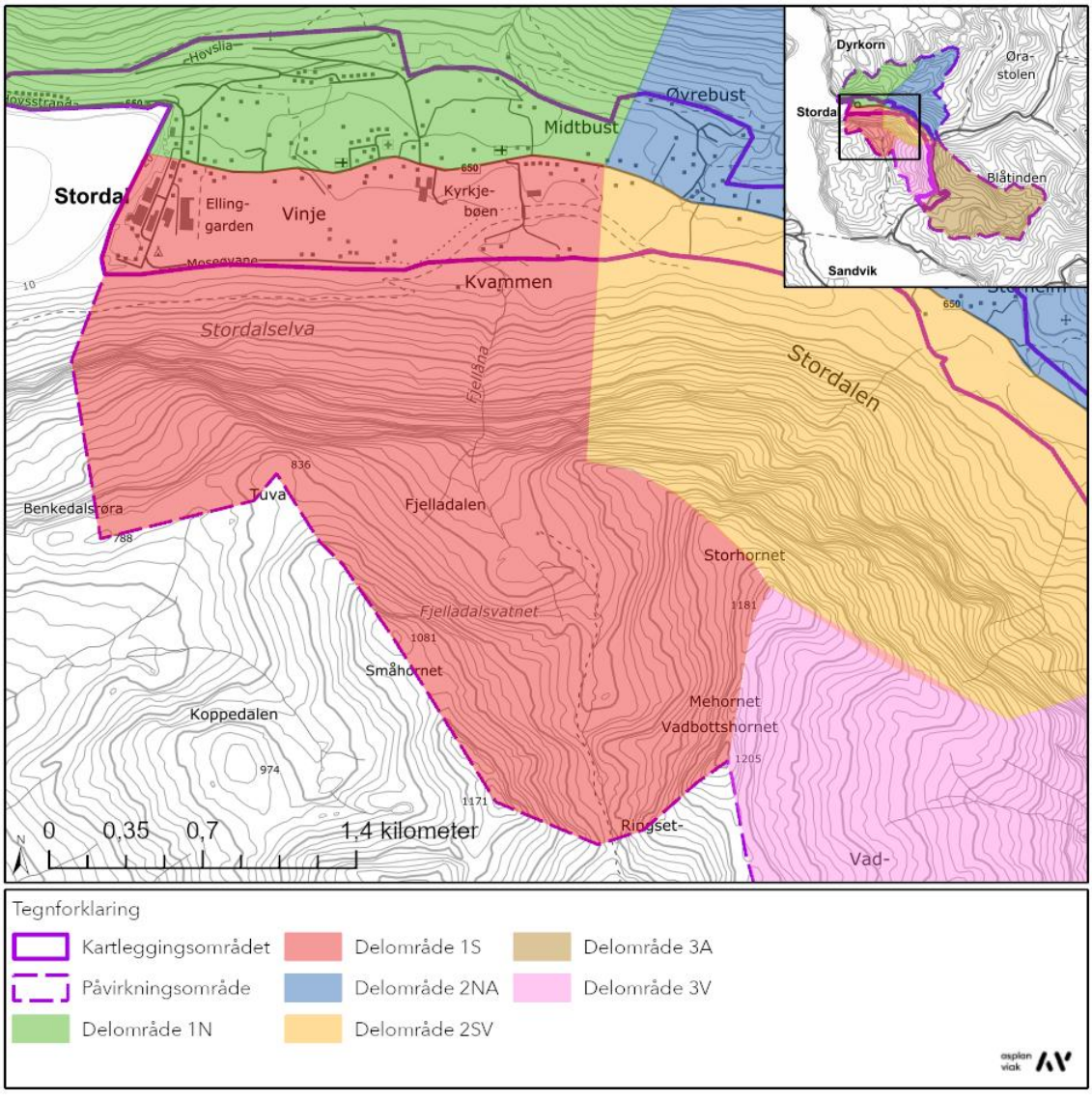
Det vil vere mogleg å redusere faresonene i kartleggingsområdet, avhengig av kvar det er snakk om, og kva tryggleiksnivå ein ynskjer å oppnå.

Ved Midtbustelva kan eit potensielt sikringstiltak eksempelvis vere å etablere fanggjerder tilpassa sørpeskred for å bremse ned sørpeskred for å hindre overløp i sving, og redusere hastigheit på skredmassar i utløpet av den markerte nedskjeringa i terrenget. Kulvert eller oppsamlingsbasseng er også aktuelle tiltak.

5.2. Område 1S – Stordal sentrum, søndre del

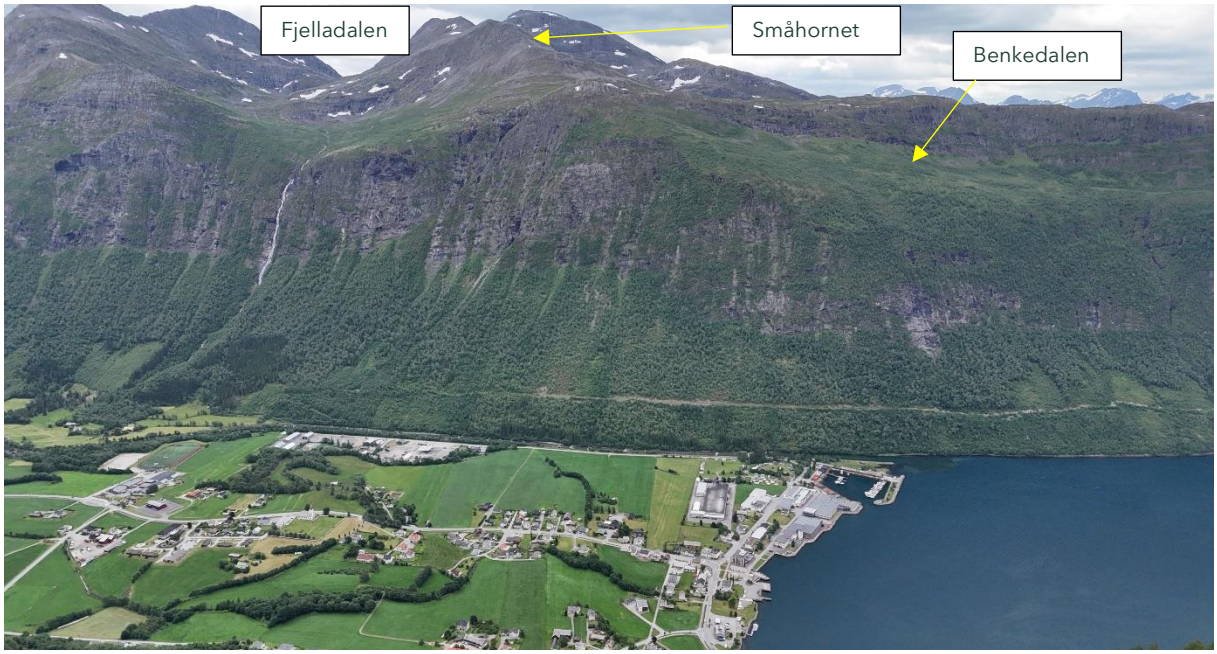
5.2.1. Kartlegging- og påverknadsområde

Kartleggingsområdet tilknytt delområde 1S omfattar spreidd busetnad i sørleg del av Stordal sentrum, inkludert industriområde og campingplass nærast fjorden, industriområde og idrettsplass langs Stordalselva, busetnad ved Kvammen og Flatmark, samt busetnad langs sørsida av fv. 650. Påverknadsområdet er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar terreng som har avrenning mot kartleggingsområdet. Påverknadsområdet er med dette avgrensa av Benkedalen i vest, og vidare austover Tuva (836 moh.), Småhornet (1081 moh.), Jolgrøhornet (1253 moh.), Ringsetkloven, Mehornet/ Vadbottshornet (1205 moh.) og Storhornet (1181 moh.). Figur 5-22 viser oversiktskart over kartleggings- og påverknadsområde for delområde 1S.

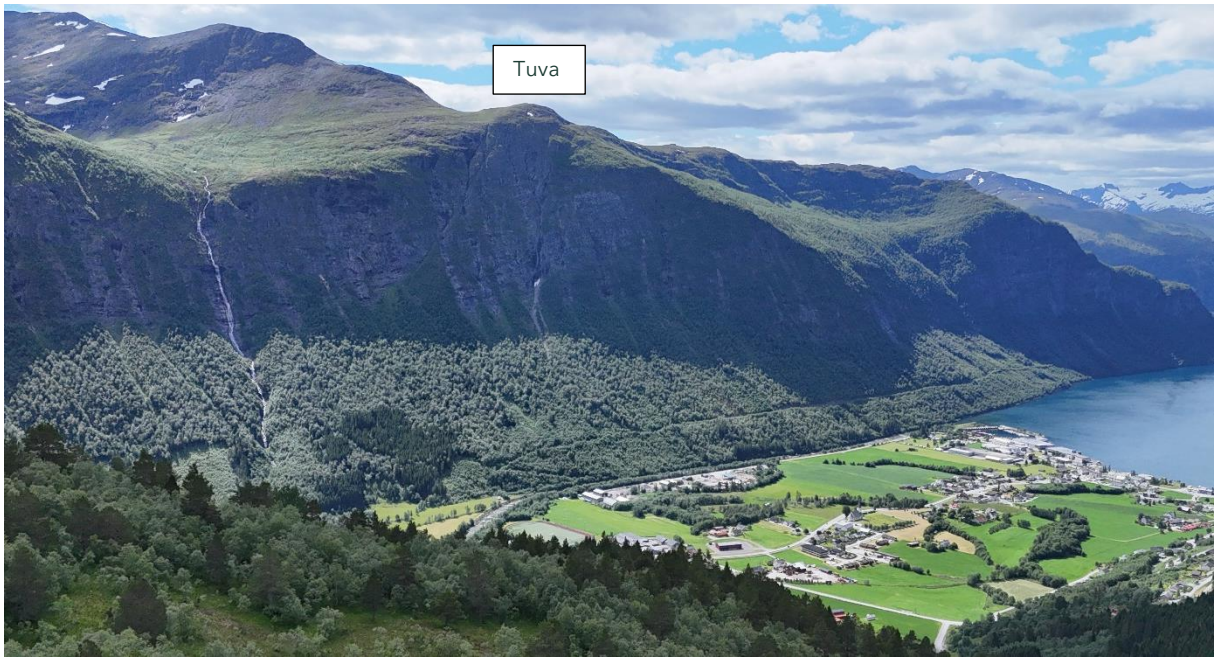


Figur 5-22: Topografisk kart som viser utstrekning til kartlegging- og påverknadsområde i delområde 1S.

Figur 5-23 og Figur 5-24 viser oversiktsfoto over delområde 1S på sørsida av Stordal sentrum. For ytterlegare oversikt- og detaljbilete, teke både frå terrengnivå og drone, visast det til Vedlegg 2A. Alle registreringar gjort under synfaring og basert på kartgrunnlag er vist i registreringskart i vedlegg 2C. Figur 5-23 gir god oversikt over omfang brattskrentar i terreng opptil Fjelladalen samt austre del av Fjelladalen, medan Figur 5-24 gjev eit betre inntrykk av terrengtilhøva i vestre del av Fjelladalen.



Figur 5-23: Oversiktsbilete delområde 1S. Fotoet er teke mot sør. Fjorden ligg rett vest for Stordal sentrum.



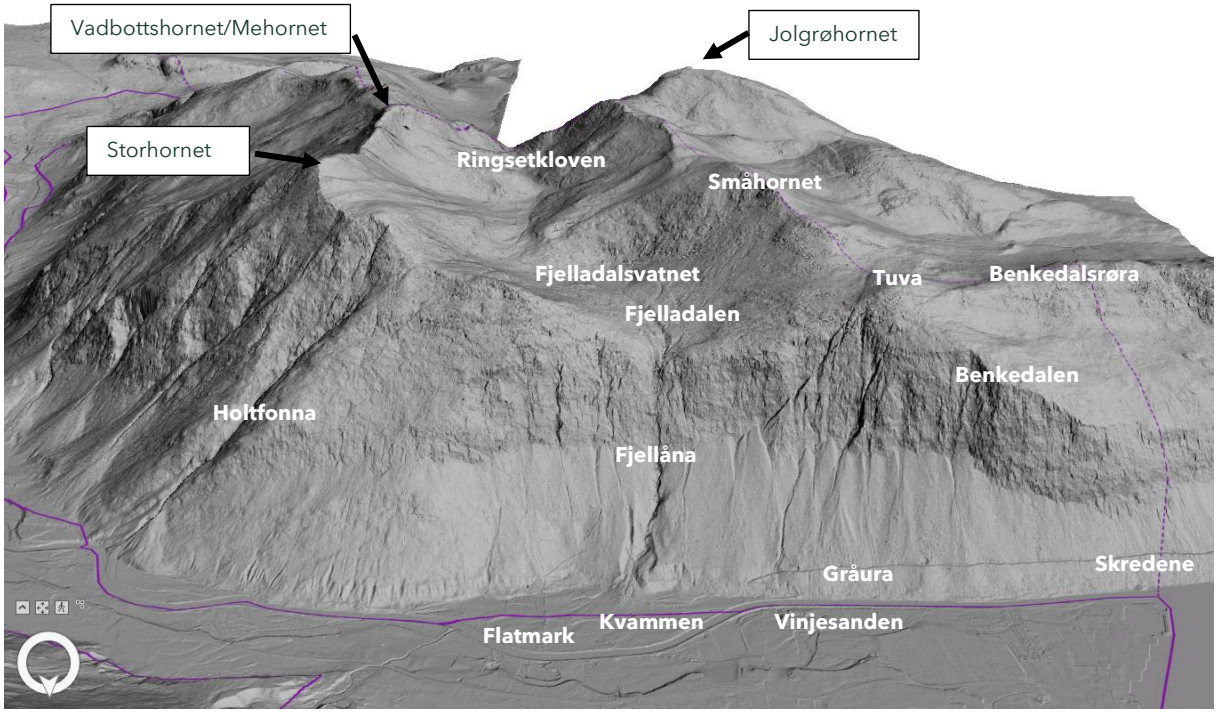
Figur 5-24: Oversiktsbilete av delområde 1S. Terrengtilhøva i vestre del av Fjelladalen sjåast i øvre, venstre del av foto.

5.2.2. Topografi og grunnforhold

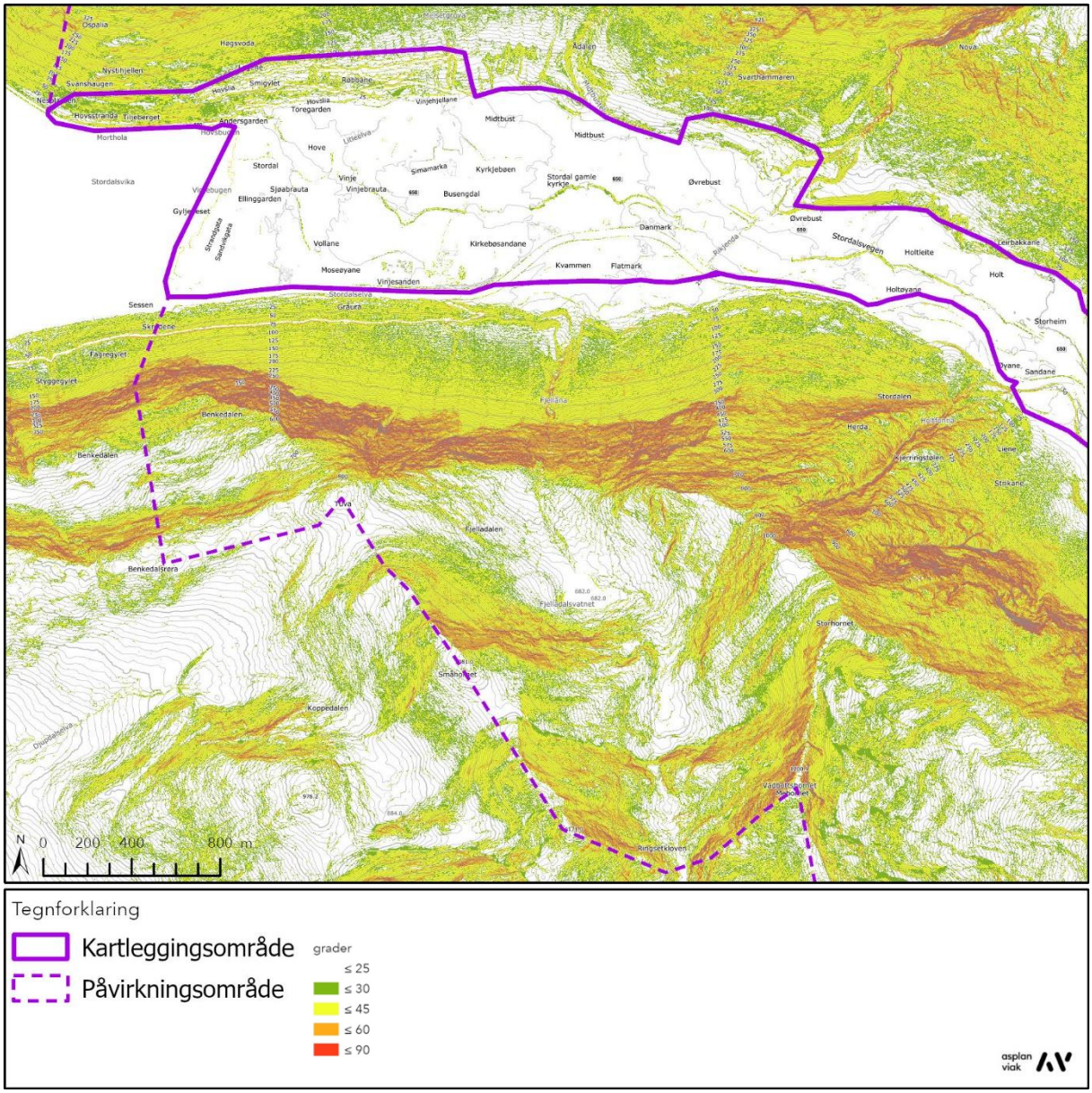
5.2.2.1 Terrenghelling og terrengformer

Figur 5-25 viser 3D-visning av skuggerelieffkartet for delområdet. Terrenghellingskart er vist i Figur 5-26, så vel som i kartvedlegg.

Påverknadsområdet for delområde 1S er i vestleg del avgrensa i sørleg retning frå Benkedalsrøra (788 moh.). Påverknadsområdet følgjer en aust-vest orientert ryggformasjon mot Tuva (836 moh.) og vidare i søraustleg retning forbi Småhornet (1081 moh.). Ved Ringsetkloven kysser avgrensinga mellom to høgareliggande punkt (1171 moh. og Mehornet 1205 moh.) og held fram vidare i nordleg retning rundt en konkav terrengformasjon. Hovudtrenden for terreng i påverknadsområdet for område 1S er urmasser med moderat helling mellom 20 og 40 grader opp til kotehøgde 300. Høgareliggande terreng opp mot kote 500-600 er brattare med helling melom 50-90 grader, før det flater ut i Benkedalen og i skålformasjon i Fjelladalen. Terrenget Fjelladalen er i hovudsak slakare enn 27 grader, men med brattare parti (35-90 grader) i høgareliggande område.



Figur 5-25: Skuggerelieff i 3D for delområde 1S.



Figur 5-26: Terrenghellingskart for delområde 1S.

5.2.2.2 Berggrunn

Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir primært granittisk gneis i kartleggingsområdet, og i terreng i og kring Fjelladalen. I terreng frå dalbotn og opp den bratte fjellsida er det angitt aluminiumsiliktatgneis. Bergarten er i attributt-tabellen til bergartsflata skildra som kvartsrik. Nasjonalt kart (målestokk 1:350 000) [14] angir kvartsitt som hovudbergart. Grunna tydeleg avgrensing i terrenget, godt synleg i Figur 3-2, er det ikkje presentert eige berggrunnskart i dette avsnittet. Det visast til avsnitt 3.3 for meir informasjon om berggrunnen.

Oppsprekkinga i bergmassen er observert med drone, best illustrert av foto presentert for infopunkt 1S-6, 1S-15, 1S-16 og 1S-24. Bergmassen med lokale overheng, som sidevegs er

avløyst av steile sprekker orientert tilnærma vinkelrett på fallretninga til terrenget. Foto (Figur 5-27) indikerer i tillegg nær overflateparallelle sprekkeplan, med fall mot kartleggingsområdet. Berg observert på nedst langst elva (sørsida) er glattskurt.



Figur 5-27: Foto frå infopunkt 1S-15.

5.2.2.3 Lausmassar

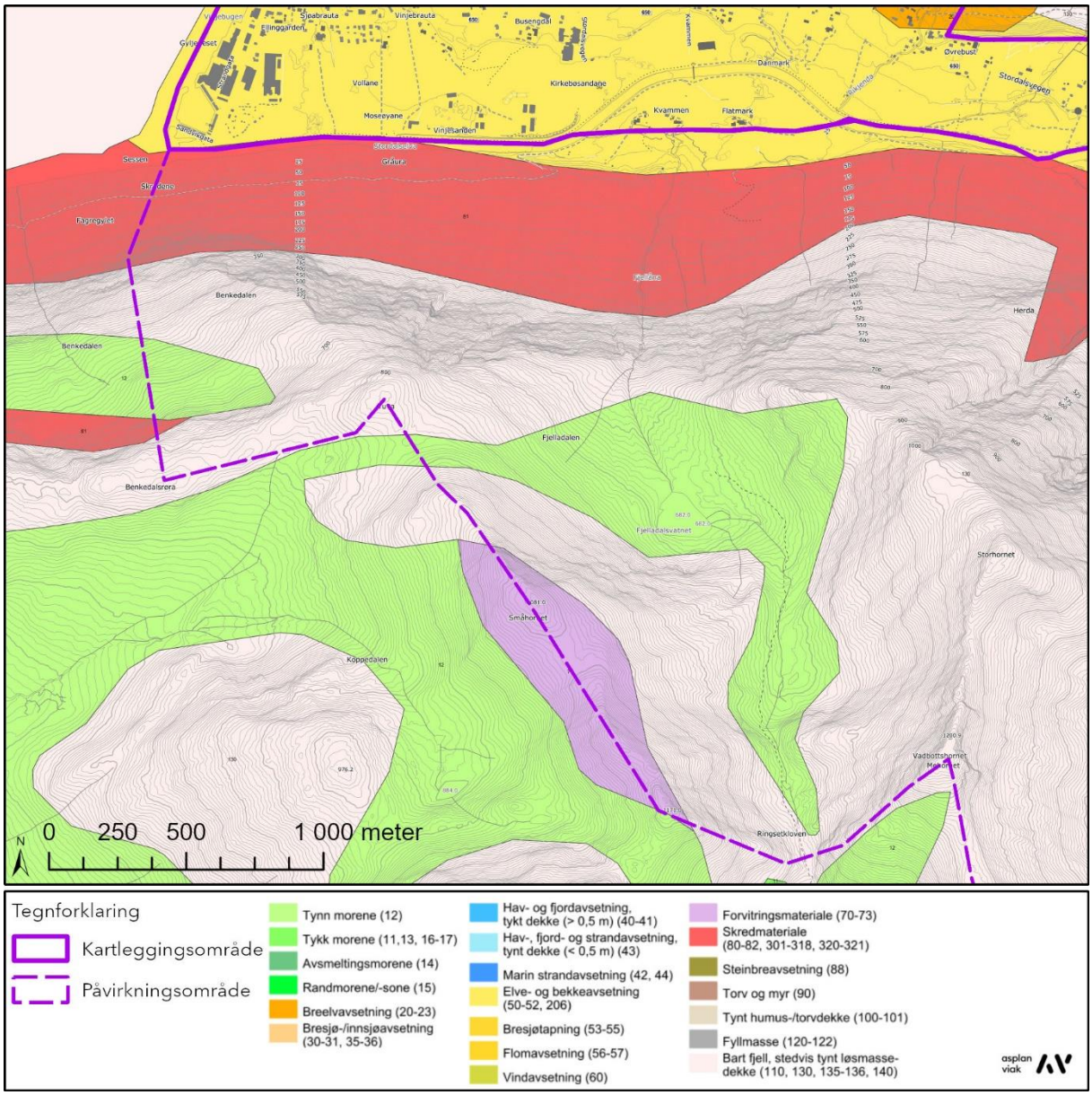
Figur 5-29 viser lausmassekart for delområde 1S. Det visast til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir elve- og bekkeavsetningar i dalbotnen, etterfølgt av skredavsettingar i terreng opp til markerte brattskrentar som er angitt som berg i dagen. I Benkedalen, Fjelldalen og terreng mellom Fjelladalen og Ringsetkloven er det angitt tynne moreneavsettingar, medan det ved Småhornet (1081 moh) og ikkje namngitt topp (1171 moh) er angitt forvitringsmateriale.

I austleg del av delområdet, aust for Kvammen/Flatmark ligg grenseskiljet mellom områder angitt som skredavsettingar og berg i dagen lågare i terrenget. Særleg ortofoto frå 1994 viser mørkare parti i terreng under meir markerte brattskrentar som potensielt er bergblottingar, og såleis viser samsvar med lausmassekartet [15].

Dronefoto frå området viser eit høgt blokkinnhald i skredavsettingane i lausmassekartet [15]. Dette er særleg synleg langs anleggsveg etablert på langs av fjellsida, vist i Figur 5-28. Blokkstorleiken på observerte blokker varierer, med hovuddel små blokker i lausmasseskjering langs veg. Plastring av elva er basert på synfaringsobservasjonar anteke til å bestå av både trulege steinsprangblokker, moreneblokker og sprengde blokker, og det er registrert trulege steinsprangblokker også i sjølve elva. Største blokker registrert i sørleg del av elva nær fjorden er estimert til å vere om lag 5 m^3 store, generelt i området typisk 1-2 m^3. Mogleg rydding i samband med erosjonssikring i elva utgjer ei uvisse for plassering, særleg relevant sidan det stadvis er registrert klynger med blokker. Langs elva aust for Kvammen og Flatmark er det ei rekkje stadar registrert berg i dagen på sørleg side.



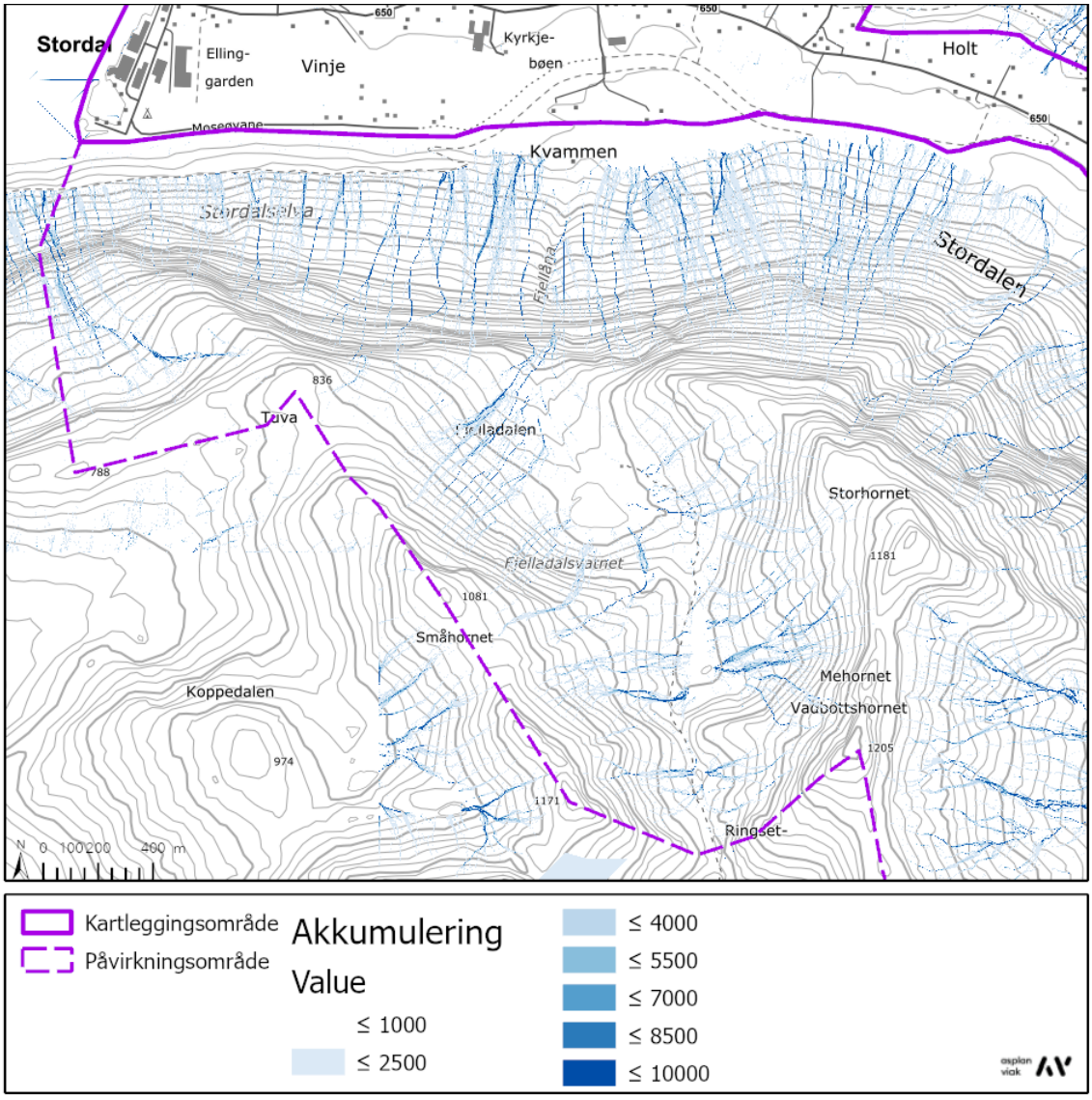
Figur 5-28: Nærfoto delområde 1S, som viser snitt i lausmassedekke langs anleggsveg. Det er mykje blokkinnhald i lausmassane i området.



Figur 5-29: Lausmassekart for delområde 1S.

5.2.2.4 Drenering og vegetasjon

NVE sin nedbørfeltdatabase REGINE [65] viser at Fjelladalen har eit høvesvis stort nedbørsfelt avgrensa av Tuva (836 moh.), Småhornet (1081 moh.), Jolgrøhornet (1253 moh.), Ringsetkloven, Mehornet/ Vadbottshornet (1205 moh.) og Storhornet (1181 moh.). Avrenningsanalyse i Figur 5-30 tyder på at vatn i dette området drenerer mot elveløpet Fjellåna, som fører vatn ned mot dalbotnen nær Kvammen/Flatmark. Noko av terrenget mellom Tuva (836 moh.) og Fjelldalen drenerer meir direkte mot kartleggingsområdet via mindre markerte nedsenkingar i terrenget, men nedslagsfeltet for desse er heller avgrensa. Terreng på nordvestsida av Tuva (836 moh.) drenerer mot Benkedalen, og primært ut av påverknadsområdet. I brattskrentar nedanfor knekkpunkt i fjellsida er avrenninga i hovudsak knytt til hyppige nedsenkingar i terrenget. I same avrenningsanalyse er avrenninga langs Fjellåna mindre framtredande enn reelt i terrenget, der det i røynda er einaste elveløpet i fjellsida.

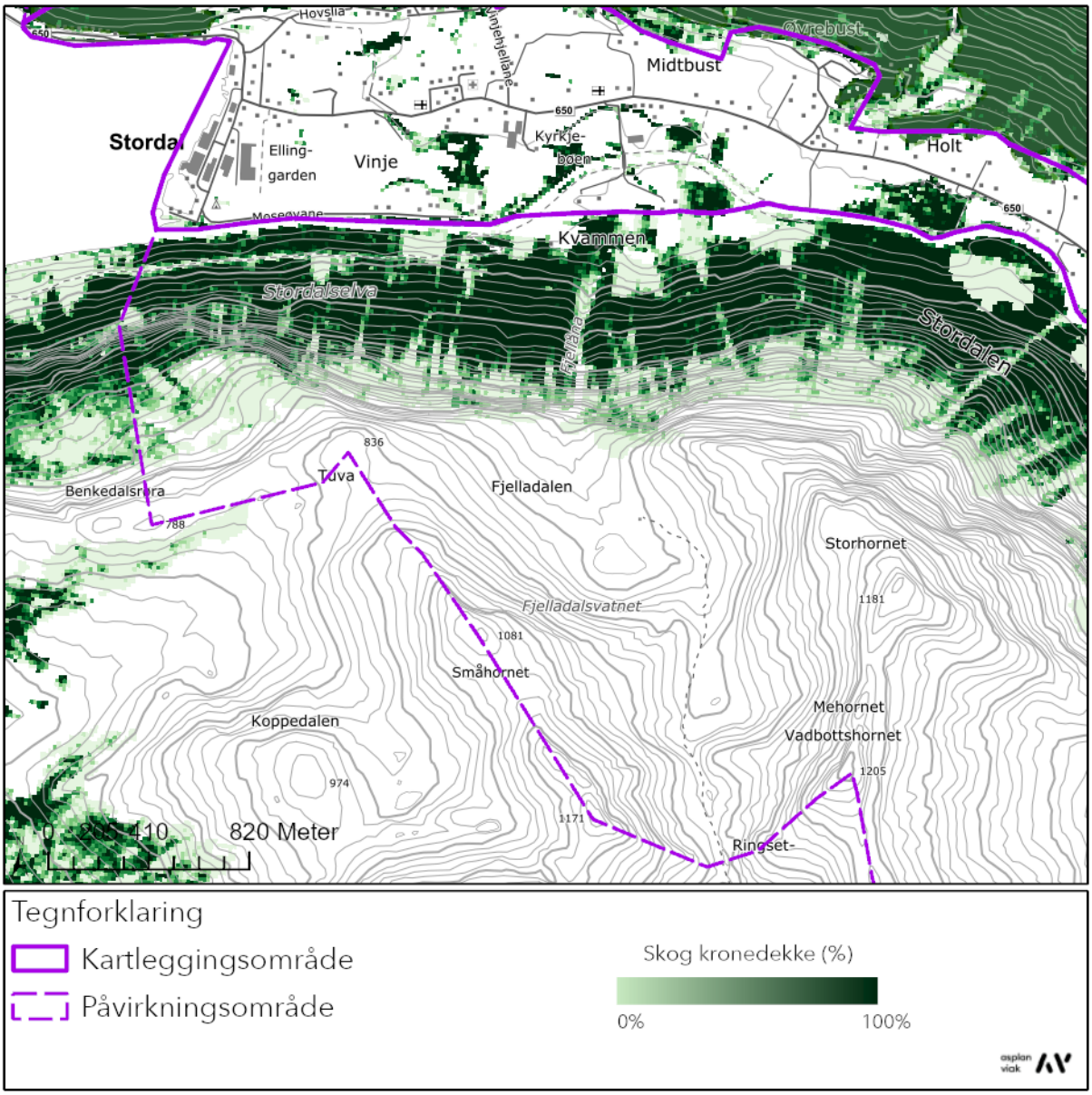


Figur 5-30: Avrenningsanalyse delområde 1S.

NIBIO sitt skogressurskart viser primært lauvskog i området, med innslag av granfelt og mindre områder med furu. Figur 5-31 viser eit oversiktsfoto frå området, og viser samsvar med treslag-laget. NIBIO sitt kronedekningskart (Figur 5-32) viser høg kronedekning i store delar av området der det er lausmassedekke heller enn berg i dagen. Det er likevel hyppige førekomstar av smale parti langs fallretninga til terrenget der kronedekninga er låg, samt hogstparti med låg kronedekning. Dette samsvarar med områder som i ortofoto frå 2018 og delvis 2001 og 1965, samt dronefoto frå 2024 (Figur 5-31) viser snø.



Figur 5-31: Oversiktsfoto av delområde 1S.



Figur 5-32: Kronedekning i delområde 1S.

Fleire lokalkjende har i uavhengige samtaler omtala utført hogst i området som ein konsekvens av øydeleggingar etter ekstremvêret Dagmar i romjula 2011, med tilvising til anleggsvegen som «Dagmarvegen». Ortofoto viser at del av skogsvegen over Vinjesanden industriområdet var etablert allereie i 2001, men forlenginga skal i høve lokale ha kome frå vêrhendinga. Uvêret skal ha slått ned større areal med skog, med etterfølgande behov for opprydding. Nyaste ortofoto før hendinga (2011 og også 2006) har særs ugunstige skyggeforhold med omsyn til samanlikning, men ortofoto frå 2001 viser granskog som er borte fram til 2018. Det er samsvar mellom observert kronedekning i ortofoto frå 2018 og NIBIO sitt kronedekningskart.

5.2.3. Tidlegare skredhendingar

I NVE Atlas [4] er det ingen registrerte skredhendingar i kartleggings- eller påverknadsområdet. Sjølv om det ikkje er registrerte skredhendingar er det likevel fleire teikn som tydar på tidlegare hendingar, både i ortofoto, observasjonsgrunnlag og i skuggerelieff.

Flyfoto over kartleggingsområdet 1S frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2011, 2012/2013, 2013 og 2018 føreligg. Fleire av ortofotoa har likevel avgrensa nytteverdi med omsyn til identifisering av skredspor grunna delvis eller fullstendig ugunstige skyggetilhøve. Samanlikning av flyfoto frå 1965 og 1994 viser ei markert lys linje i terreng under 300 moh. over Stordal camping. Sporet stoppar mellom ca. 175 og 200 moh. Sporet går ganske på tvers i høve forventa avrenning i terrenget, og grunna skyggetilhøva er det ikkje mogleg å verken stadfeste eller avkrefte evt. hending i seinare ortofoto. Det er spor etter skredhending (snøskred) på flyfoto 2001 ved Kvammen. Ved Kvammen er det også ei markert vifteform i skuggerelieff, sjå Figur 5-34: Nært utsnitt av skuggerelieff for terreng ved og vest for Kvammen. Utsnittet viser tydelege vifteformer i lausmassedekket.

Det er lite variasjon i observert kronedekning i perioden 1965 til 2018 vest i delområdet, men manglande attgroing av smale parti utan skog, kombinert med førekomst av observert snø i desse på våren, tyder på skredhendingar går hyppig i dei same løpa, men at dei normalt ikkje når ned til Stordalselva.

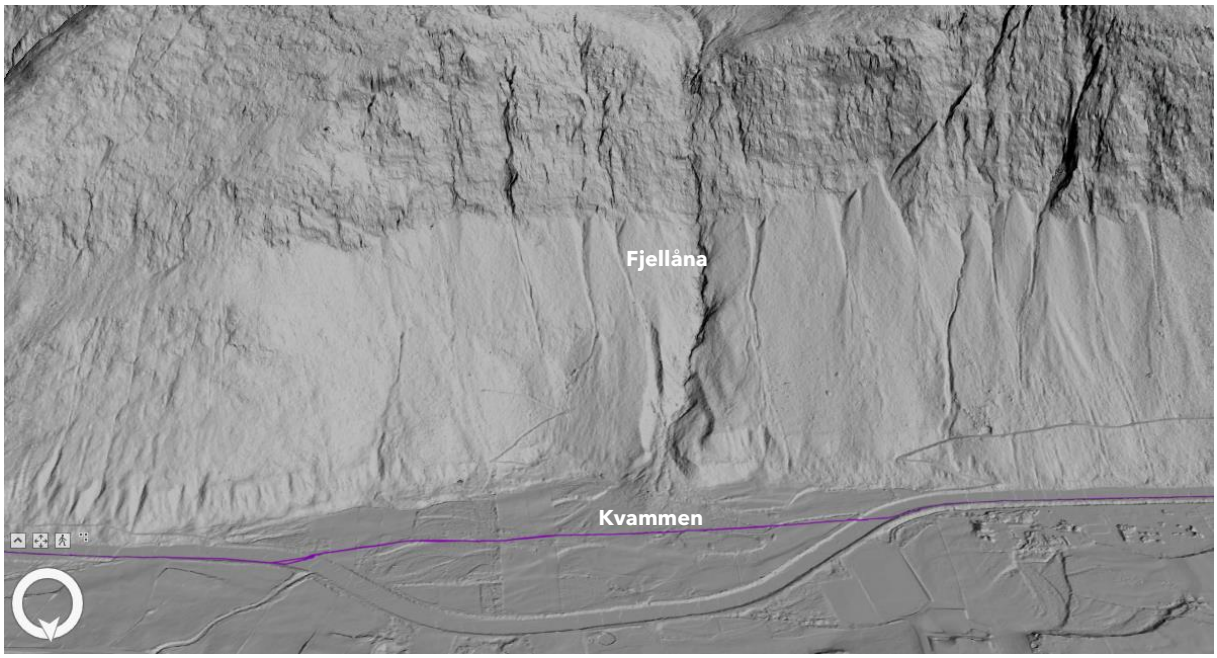
Aust i delområdet sjåast det, særleg på eigedomane gbnr. 133/2 og 133/5, ei markert endring i skog i perioden 1965 til 1994 med startpunkt kring 275 moh. Endringa i skogen sjåast heilt ned til elva. Endring i skogen sjåast også ca. 150 meter lengre aust, men mindre markert. Utstrekninga til områda tyder på at endring i skog er skredrelatert.

Aust for Kvammen sjåast eit markert knekkpunkt i lausmassedekket i tilknyting til nivå for marin grense, tilsvarande som for delområde 1N og 2NA, sjå Figur 5-33. Det er hyppige nedseinkingar i lausmassedekket langs denne skråningskanten, men klart mest markert er dei som er tilknytt mindre lineament i overliggande terreng.

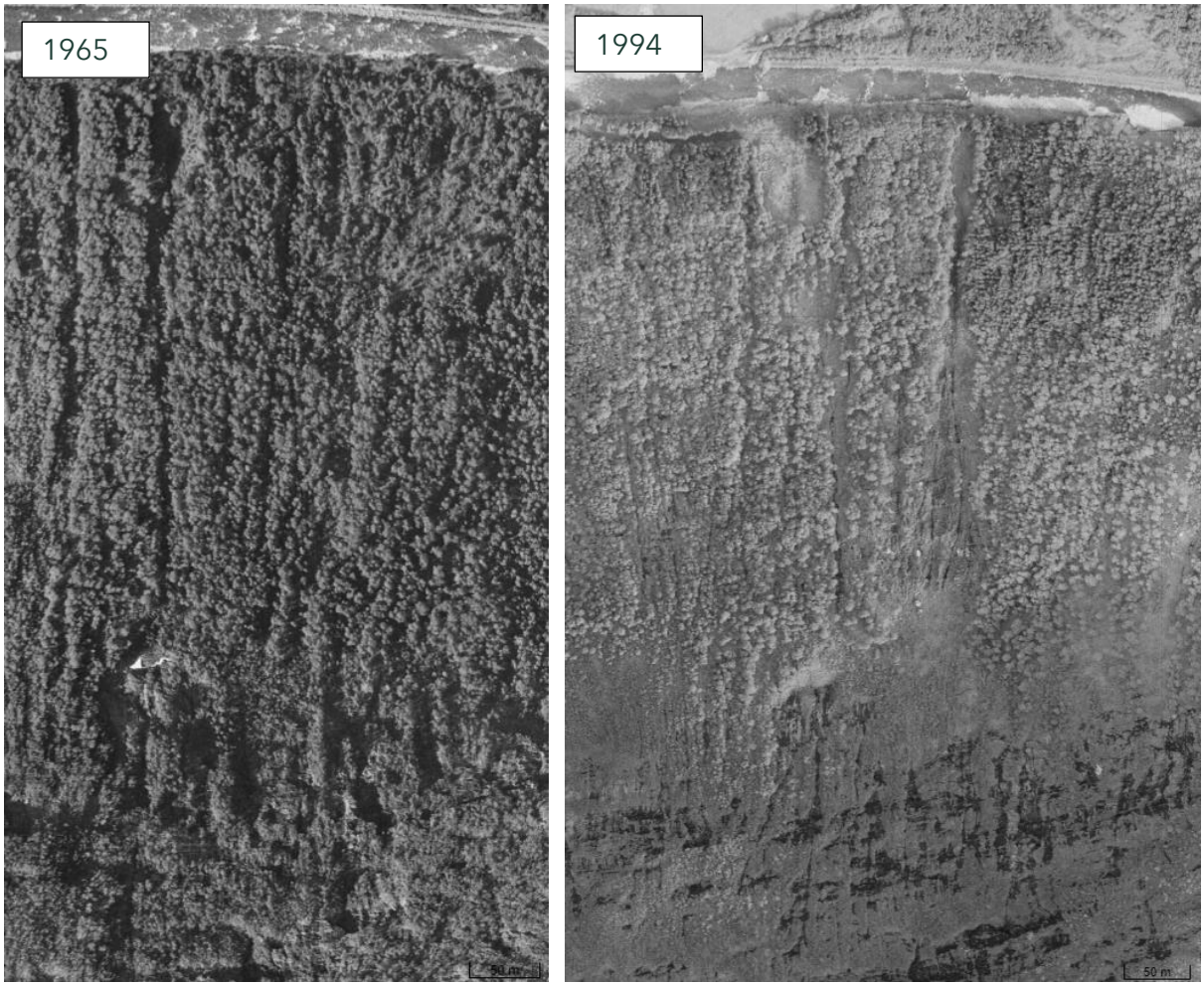


Figur 5-33: Nært utsnitt av skuggerelieff for terreng aust for Kvammen.

Skuggerelieff viser førekomst av større blokker i terreng, markerte nedskjeringar i lausmassedekket og vifteformer i terreng over, samt vest for Kvammen, sjå Figur 5-34. I motsetnad til lenger aust går skredavsettingane jamt heile vegen ned i elva her. Vidare er det ein skilnad i at det er markerte nedskjeringar i overgangen mellom bergskrentar og lausmasser her, truleg grunna meir markert overgang.



Figur 5-34: Nært utsnitt av skuggerelieff for terreng ved og vest for Kvammen. Utsnittet viser tydelege vifteformer i lausmassedekket.



Figur 5-35: Endringar i skog i delområde 1S. Viser potensiell snøskredhending.

5.2.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 1S omfattar dette i hovudsak dalbotnen sør for busetnad langs fylkesveg 650 mellom sjøen og idrettsområdet ved Kirkebøsandane. Aktsemdsonar dekker vidare busetnad ved Kvammen og Flatmark, samt terreng mellom busetnad og Stordalselva mellom Flatmark og Holtøyane.

NVE sine aktsemdsonar for snøskred for tryggleiksklasse S3 dekker så å seie heile dalbotnen på strekninga til delområde 1S. Unnataket er eit mindre areal nærast fjorden, nord for moloen. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 utan skog viser tilnærma lik utstrekning som steinsprang på stor skala, med noko mindre utløp ved Vinjesanden og noko større ved Kvammen/Flatmark. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 med skog viser noko kortare utløp enn sonar utan skog, men er i motsetning til situasjonen i delområde 1N, samanhengande langs heile fjellsida.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred dekker store delar av terreng angitt med lausmassedekke i NGU sitt lausmassekart [15]. Med unnatak av langs Fjellåna, der det både er angitt faresone for mellomstore flaumskred og jordskred, er det angitt jordskred.

5.2.5. Tidlegare kartleggingar

Asplan Viak er kjend med tre stykk skredfarevurderingar som ligg innanfor kartleggingsområdet og som delvis har same påverknadsområde som delområde 1S i føreliggande vurdering. Informasjon om tidlegare vurderingar, alle tilsendt frå Fjord kommune i samband med føreliggande vurdering, er samanfatta i Tabell 20.

Tabell 20: Tidlegare kartleggingar relevante for delområde 1S Stordal sentrum, søndre del.

Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Referanse
Møre og Romsdal fylkeskommune (2009)	Stordal kommune. Reguleringsplan for skule- og idrettsområde. Skredfare.	Skule- og idrettsområde, nordsida av Stordalselva, 10-20 moh.	Skredfarevurdering basert på kartanalyse og flyfoto. Merknad om at fjellsida på sørsida av elva er skredutsett med fare for stein- og snøskred. Konkluderer at aktsemdsonar (merknad AV: NGI sitt kombinerte aktsemdkart for stein- og snøskred, ikkje gjeldande frå 2023, samt NVE sitt aktsemdkart for steinsprang) er overdimensjonert i høve faktiske faresonar i området. Bakgrunnen for konklusjonen er at det er vurdert at føresetnadane for «slike langtrekkjande skred» ikkje er tilstades. Vidare vurdert at snøskred med utløp over elva ikkje kan utelukkast, men at nominelt sannsyn for skred inn i reguleringsområdet er lågare enn 1/1000 per einingsbreidd på 30 meter.	[7]
Skred AS	Skredfarevurdering for delar av	Vinjesanden	Føremål for vurdering planlagt nytt lagerbygg i Vinjesanden industriområde. Vurdering i høve NVE rettleiar for tryggleiksklasse S1 og S2. Tryggleikskrav for S1 vurdert oppfyld, ikkje S2. Skredvind frå snøskred er vurdert som dimensjonerande faretype.	[5]
Multiconsult (2021)	Ny brannstasjon i Stordal	Fv. 650 mellom Melsetgrova og Vinjesanden/	Vurdering for tryggleiksklasse S3. Nordsida av Stordalen nemnd i tekstdel for snøskred, men ikkje utarbeidd registreringskart for terrenget. Ikkje omtala under øvrige skredtypar.	[41]

5.2.6. Eksisterande sikringstiltak

I høve NVE Atlas er det ingen registrerte sikringstiltak for skredsikring i kartleggings- eller påverknadsområdet [4]. Det er derimot registrert erosjonssikring langs Stordalselva på heile strekninga langs delområdet.

5.2.7. Modellar og oppsett

Modellering er utført for steinsprang, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Samtlege simuleringar for snøskred er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve, ved at losneområder ikkje er plassert i områder med høg kronedekning. Det er i sensitivitetsanalyse køyrd simuleringar både med og utan skog.

5.2.8. Vurdering av skredfare – Område 1S

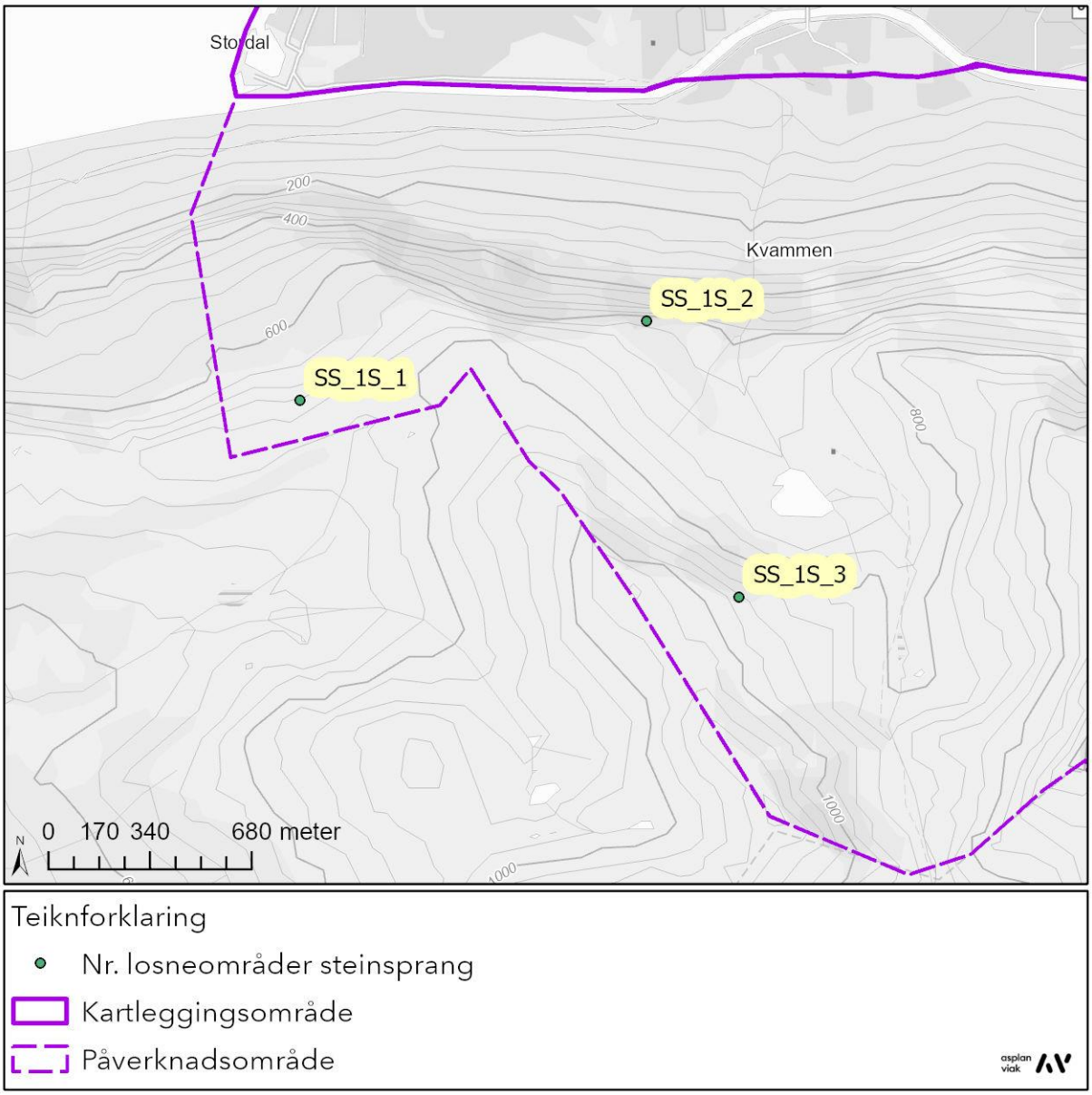
Alle vurderte skredtypar er vurdert å vere reelle i området. Snøskredvind vurderast å vere dimensjonerande for faresonene for store delar av området, indikert med snøskredsymbol i faresoner. Lengst sørvest er steinsprang dimensjonerande.

5.2.8.1 Steinsprang

Steinsprang vurderast å vere ein aktuell skredprosess i påverknadsområdet til delområdet. Eit stort terrengbelte langs heile fjellsida sør for Stordal sentrum er tilstrekkeleg bratt til å mogleggjere steinsprang. Informasjon om potensielle losneområde er lista i Tabell 21, mens plassering framgår av Figur 5-36.

Tabell 21: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 1S.

Losne-område	**Stadsnamn**	**Kort skildring**
SS_1S_1	Benkedalsrøra	Brattskrent nord for Benkedalsrøra (788 moh.) med relieff opp mot 100 meter. Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 650 meter.
SS_1S_2	Benkedalen – Storhornet	Terrengbelte langs fjellsida med helling opp mot 90 grader og varierande relieff mellom kote 200 – 800. Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 1000 meter. Målt frå Skredene, lengst vest til aust for Fjellåna.
SS_1S_3	Fjelladalen	Fleire brattskrentar i den konkave terrengformasjonen rundt Fjelladalen.



Figur 5-36: Plassering losneområder steinsprang område 1S.

Nordlege potensielle losneområder i delområde 1S ligg innafor det NGU sitt berggrunnskart angir som aluminiumsiliktatgneis, resterande innafor granittisk gneis [14]. Tabell 34 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn og utløp for dei potensielle losneområda. Det er utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2. Modelleringsresultata er illustrert i vedlegg 6A, og syner at utløpa frå brattskrentar i Fjelladalen i hovudsak går ned mot vatnet og elva, men ikkje vidare ned mot kartleggingsområdet. Utløpa frå terrenget mellom kote 200-800 langs med dalsida harmaksimalt utløp til Stordalselva, men hyppige steinsprang stopper generelt i øvre deler av ura.

Tabell 22: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 1S.

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_1S_1	I stor skala er det SV-NA orienterte lineament som er mest framtredande i terrenget. Foto i infopunkt 1S-14.	Ur, både med og utan vegetasjon i underkant av skrenten. Potensielt avløyste parti avdekka i dronefoto.	>1/100	Utløp frå kjeldeområde vil ikkje nå kartleggingsområdet.	< 1/5000
SS_1S_2	Storskala lineament med strøkretning SV-NA og N-S. Steilt sprekkesett tilnærma parallelt med fjellsida dannar blokkar/flak saman med subhorisontalt sprekkesett. Varierande grad av oppsprekking. Aktive losneområde langs med forkastingar. Foto i infopunkt 1S-6, 1S-14, 1S-15, 1S-16, 1S-17, 1S-20, 1S-25	Vegetert ur strekker seg ned til elva. Registrerte steinsprangblokker i elva og ein i sørvestleg del av kartleggingsområdet. Potensielt avløyste parti avdekka i dronefoto.	>1/100	Utløp frå kjeldeområde har potensial til nå kartleggingsområdets vestlege del. Modelleringsresultat syner at maksimale utløp avsettast i elva, men observasjonar antydar stadvis lengre utløp for sjeldne hendingar.	>1/5000
SS_1S_3	I hovudsak SV-NA lineament. Varierande orientering og oppsprekkingsgrad på brattskrentane.	Orotofoto og skuggerelieffkart syner stadvis ur utan vegetasjon og steinsprangblokkar spreidd ut over dalbotnen.	>1/100	Utløp frå kjeldeområde vil ikkje nå kartleggingsområdet.	<1/5000

Årleg nominelt sannsyn for steinsprang inn i kartleggingsområdet vurderast som større enn 1/5000 i sørvestleg hjørne av kartleggingsområdet. Steinsprang er vurdert som dimensjonerande skredtype her.

5.2.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet.

Det er ikkje definert ustabile parti i nasjonal database for ustabile fjellparti innanfor påverknadsområdet. Kartgrunnlaget viser eit hovudpunkt med namn Tuva. Tuva er i høve kartgrunnlaget [66] rekognosert med feltsynfaring og helikopter [67], men grunna fråvær av teikn til gravitasjonsdreven deformasjon er det ikkje lagt opp til oppfølging av punktet. Kartlegginga vart utført i 2007 [57]. Rapport omtalar foliasjonsplanet med slakt fall mot sør, og er dermed ikkje ugunstig med omsyn til utgldining [57]. Det er vidare skildra eit subvertikalt sprekkesett orientert NNA-SSV som kan avløyse steinsprangblokker.

Fleire av dei potensielle losneområde for steinsprang lista i Tabell 21 utgjer store nok fjellparti med tilstrekkeleg brattheit til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. Gjennomgang av skuggerelieff og ortofoto har ikkje avdekka lineament som tyder på ustabile parti. Det er ikkje gjort observasjonar under synfaring med drone som har avdekka større ustabile parti, slik som definerte baksprekker.

Det vurderast at det årlege sannsynet for steinskred er likt under dagens- og andre vegetasjonsforhold.

På bakgrunn av manglande teikn til større ustabile fjellparti vurderast årleg nominelt sannsyn for steinskred inn i kartleggingsområdet som mindre enn 1/5000.

5.2.8.3 Jordskred

Jordskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i terreng under markerte brattskrentar i området, i terreng angitt med skredavsettingar i NGU sitt lausmassekart, sjå Figur 5-29. Skredavsettingane har, med unnatak av eit mindre område sørvest for busetnad ved Kvammen, gjennomgåande terrenghelling brattare enn 25 grader. Dronefoto som viser snitt i lausmassedekket langs etablert anleggsveg, så vel som skuggerelieffkart, viser variasjon i blokkstorleikar i lausmassedekket i området.

Observerte vifteformer i skuggerelieff viser godt samsvar med utstrekninga til aktsemdkart for jord- og flaumskred, med unnatak av ei vifteform som ikkje er inkludert i aktsemdkart vest for Vinjesanden. Nedskjeringar i lausmassedekket er knytt til overgangen mellom bergskrent og lausmassedekke, og er igjen knytt til nemnde vifter. Det er ikkje spor i lausmassedekket elles som tyder på naturleg utløysing av jordskred, men det er teikn til lausmasseutgliding i tilknyting til anleggsvegen. Losnesannsynet vurderast med dette å vere lågare enn 1/100 for naturleg utløyste skred. Losnesannsynet vurderast gjennomgåande å vere større enn 1/1000 på bakgrunn av vifteformer, sjølv om vifteformene ikkje vurderast å stamme primært frå jordskred, men andre

skredprosessar.Terrenget er gjennomgåande brattare enn 30 grader og det føreligg ikkje detaljkunnskap om del av finkorna masser i dei observerte grovare massane.

I terreng ved ca. 620 moh. der avrenninga samlast inn mot Fjellåna, er det identifisert eit potensielt skredsår i skyggerelieff. Ortofoto viser ikkje utvikling av området sidan 1965, men området ligg nedstraums nedskjering i lausmassedekket, med moglegheit for tilførsel av vatn. Det er derimot berre særs avgrensa del av området som er brattare enn 25 grader, knytt til sidekantane. Eventuelle utglidingar vurderast med dette å vere særs avgrensa, og ikkje dimensjonerande for kartleggingsområdet. Det er på bakgrunn av dette ikkje utført simulering frå terrengsporet.

Simuleringar utført med 1 meter brothøgde og nytta erosjonspolygon viser at eventuelle jordskred vil stoppe i elva for del av påverknadsområdet lengst vest. Ved Kvammen og Flatmark går elva i ein sving med resulterande flatt terreng mellom fjellside og elv, der busetnaden i området er lokalisert. Simuleringar viser at eventuelle jordskred når ut på flata, men at skreda ikkje har utstrekning til busetnad.

Losnesannsynet for jordskred vurderast også større enn 1/1000 for lausmassar i terreng i Fjelladalen nord for Småhornet. Terrenget er bratt med lausmassar, og viser nedskjeringar i lausmassedekket i tilstøytande terreng, der NVE sitt aktsemdkart for jordskred viser aktsemdsone. Basert på terrengtilhøva ned mot Fjellåna, vurderast det at losneområder frå dette terrenget ikkje ha potensial til å nå kartleggingsområdet. Eventuelle jordskred kan likevel tilføre massar til elveløpet som kan fraktast vidare med andre skredtypar, eksempelvis flaumskred.

I terreng aust for Kvammen er det registrert ei rekkje nedskjeringar i lausmassedekket tilknytt terrassenivå kring marin grense. Medan nokre er relatert til terrengspor vidare oppover i terrenget, er dei fleste uavhengige av dreneringslinjer frå avrenningsanalyse. Lokale utglidingar i lausmassane kan førekome, med vurdert losnesannsyn større enn 1/1000, men på bakgrunn av relieff av terrasse med nedseinkingar (ca. 40 meter) samanlikna med avstand til kartleggingsområdet (40 meter) og erosjonssikring med bratt avgrensing av elv i nord, vurderast det at eventuelle utglidingar ikkje vil ha utløp til kartleggingsområdet med øydeleggande kraft.

Det vurderast at det årlege sannsynet for jordskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet er lågare enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

5.2.8.4 Flaumskred

Flaumskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Markerte nedskjeringar i lausmassedekket mellom brattskrentar og rotpunkt på vifteformene i området, utgjer potensielle losneområder. Terrenghellinga er gjennomgåande brattare enn 25 grader, også langs botnen av nedseinkingane. Her er det grunna markerte brattskrentar over, også gode moglegheiter for at lausmassar kan bli tilgjengelege frå andre skredprosessar

(steinsprang). Med unnatak av terreng kring Fjellåna, er nedbørsfeltet særs avgrensa for lausmassedekt terreng. I samsvar med Skred AS si vurdering av Vinjesanden [5], vurderast det at store nedbørsmengder likevel vil gje ein del vatn, også i områder med lite nedbørsfelt. Trass i at aktsemdkart for mellomstore flaumskred berre viser aktsemdsone langs Fjellåna, vurderast det losnesannsyn større enn 1/100 for alle dei markerte nedsenkingane i skredavsettingane. Losnesannsynet ved Fjellåna vurderast klart større enn 1/100 grunna observerte ferske avsettingar i terreng ved Kvammen, kombinert med stort nedbørsfelt med potensial for andre skredtypar ned i elva.

Utførte simuleringar for flaumskred med brothøgde 1 meter og nytta erosjonspolygon viser ikkje utløp inn i kartleggingsområdet for del av påverknadsområdet lengst vest. Avgrensa vassmengder og grove massar gjer at større brothøgder ikkje vurderast aktuelt for området. Simuleringar viser at flaumskred når ut på flata ved Kvammen, men at skreda ikkje har utstrekning til busetnad. For eit 5000-års scenario ventast utspreiing over vifteforma å vere aktuelt.-

Losnesannsynet for flaumskred vurderast også å vere større enn 1/100 for terreng i Fjelladalen nord for Småhornet. Terrenget er bratt med lausmassar, og viser markerte nedskjeringar i lausmassedekket, tolka å vere tilknytt vassrelaterte prosessar. Eventuelle skredhendingar vil drenerast mot Fjellåna. Områder med slak terrenghelling (>10 grader) mellom potensielle losneområder og Fjellåna, gjer at potensielle flaumskred vurderast å ville stoppe før knekkpunktet i fjellsida og/eller bremsast betydeleg. Argumentet for dette er avsettingsformer i terrenget, kombinert med terrenghelling og avrenningsanalyse.

Det vurderast at det årlege sannsynet for flaumskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet er lågare enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Flaumskred er ikkje dimensjonerande skredtype.

5.2.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i området. Ei rekkje potensielle losneområder er identifisert over tregrensa. Største samanhengande terrengområder med terrenghelling mellom 25 og 55 grader er lokalisert i terreng kring Fjelladalsvatnet, på nordaustsida av Småhornet (1S_B) og nordaustsida av Storhornet (1S_F). Losneområda i området ligg primært i le for vindretninga som førekjem hyppigast ved snøfall frå sørleg og nordvestleg retning med unnatak av losneområda på vestsida av Storhornet (1S_F og 1S_E) og losneområdet lengst vest (1S_A).

Losnesannsynet for snøskred vurderast å vere større enn 1/100 for området generelt. Små snøskred vil opptre med høg hyppighet, medan store snøskred er knytt til sjeldne returintervall. Snøskred med utløp langs Fjellåna vurderast å ha eit losnesannsyn klart større enn 1/100, grunna tydelege spor i skogdekket etter tidlegare hendingar, ref. skildring av ortofoto i 5.2.3.

Losneområda 1S_B og 1S_F har særs stor utstrekning, og dermed også stort simulert volum. Simuleringane vurderast å vere realistisk for sjeldne hendingar grunna stort areal med mogleg medriving frå losneområdet og ned til knekkpunktet i fjellsida, som ikkje vert omsynteke i simulering. Utstrekninga er i samsvar med terreng som skal vurderast aktuelt for 5000-års scenarioet i NVE sin rettleiar [41], med bruddforplatning som har potensial til å gå på tvers av mindre terrengryggar.

Simuleringar utført for store skredvolum (300L) frå fleire losneområder viser snøskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Kvammen. Tabell 23 samanfattar informasjon om simulert skredvolum for ulike losneområder og merknad om øydeleggande potensial innanfor kartleggingsområdet. Utført sensitivitetsanalyse indikerer at maksimalt berekna utløp av snøskred i mindre grad er påverka av særs store variasjonar i losnevolum. Sjå i denne samanheng dokument med utsvar til merknadar frå UKS.

*Tabell 23: Oppsummering av simuleringar utført for snøskred i delområde 1S. *Vurdering av øydeleggande kraft gjeld utløysing av heile det potensielle losneområdet med nytta brothøgde berekna med utgangspunkt i verdi for 3 døgns nysnø for 5000 års returintervall*

Losne-område	Øydeleggande kraft i kartleggings-område? *	Merknad	Omtrentleg skredvolum, brothøgde for 5000-års hending	Omtrentleg skredvolum, sensitivitets-analyse	Brothøgde [m], sjå 4.6.2.3
1S_A	Nei	Stoppar i elva, låg hastigheit i sideterreng elv på sida til kartleggingsområdet.	45 000	-	1,60
1S_B	Ja	Øydeleggande kraft ved Kvammen.	427 000	155 000, 216 000	2,30
1S_C	Nei	Stoppar ved Fjelladalen.	262 000	-	2,05
1S_D	Nei		65 000	-	1,90
1S_E	Nei		140 000	-	1,50
1S_F	Nei		241 000	-	1,40
1S_G	Ja	Stoppar i elva, låg hastigheit i sideterreng elv på sida til kartleggingsområdet.	43 000	-	1,70
1S_H	Ja	Lengste utløp primært i elv. Mindre område med Øyane har tilstrekkeleg kast.	41 000	-	1,70
1S_I	Nei	Stoppar ved flatt terreng, >100 m frå busetnad	24 000	-	1,55
1S_I	Ja	Øydeleggande kraft ved små bygg.	39 000	-	1,55

Det vurderast at det årlege sannsynet for snøskred med skredvind, med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Skredvind frå snøskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype for store delar av området.

5.2.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Potensielle losneområder omfattar både terreng ved enden av Fjelladalsvatnet (682 moh), elv og terrengforsenkingar nedstraums losneområder for snøskred i tilstøytande terreng til vatnet. Fleire utløysingsårsakar er aktuelle, men oppdemming av elveløp grunna snøskred er vurdert som mest aktuelt.

Avrenningsanalyse viser at mykje terreng drenerer mot Fjelladalsvatnet og elva som drenerer mot kartleggingsområdet. Losnesannsynet for sørpeskred i området vurderast å vere større enn 1/100. Losnesannsynet legg til grunn historikk ved Rødset og Melsetgrova.

Arealet til Fjelladalsvatnet er kring 20 000 m^2. Simuleringsresultat viser at sørpeskred heilt ned til 1000 m^3 som losnar i elveløp vil i høve modelleringsresultat ha øydeleggande kraft innanfor kartleggingsområdet.

Det vurderast at det årlege nominelle sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/100 ved Kvammen,

Tabell 24: Informasjon om simulerte sørpeskred i delområde 1N

Losneområde	**Kort skildring av losneområde**	**Losneområder**	**Utstrekning fastsett på bakgrunn av**	**Simulerte volum**
Fjellåna	Elveløp	1S_SO_Aa 1S_SO_Ab	Høgdeskilnad i bekkeløp, høvesvis 10 og 25 meter	180 – 850 m^3
Elveløp mellom Fjelladalsvatnet og knekkpunkt i terreng	Elveløp	1S_SO_Ac	Utstrekning i terreng over 11 grader for å gi volum i same storleiksorden som arealet på Fjelladalsvatnet (berekningsteknisk)	11 000 – 22 000 m^3

5.2.9. Samla skredfare

Steinsprang og snøskred med skredvind er primært dimensjonerande i delområde 1S. Steinsprang er dimensjonerande over ei strekning på ca. 500 meter lengst sørvest i kartleggingsområdet. Synfaringsobservasjonar av antekne steinsprangblokker i elveløp og ved molo ligg til grunn for utstrekning av 5000-års faresone. Sannsynet for steinsprang inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er i heile delområdet vurdert lågare enn 1/1000 på bakgrunn av terrengtilhøve og forventa avsetting i urmassar eller elv. Det er ei rekkje tydelege steinsprangavsettingar på sørsida av elva og i elva, i tillegg til i den markerte ura, men det er ikkje observert >10 steinsprangblokker på nordside elv per einingsbreidd, eller registrert steinspranghendingar inn i kartleggingsområdet i skreddatabasar. Utført modellering viser samsvar med observasjonsgrunnlag, ved at blokker vil stoppe i elva, før dei når inn i kartleggingsområdet. Hyppige hendingar vurderast å ville stoppe i ura før elva. Ei samla vurdering av utstrekning av terrengutforming, terrengspor i skuggerelieff, modelleringsresultat og fråvær registrerte hendingar i kartleggingsområdet, gjer at øvrige skredtypar ikkje vurderast å ville ha utløp inn i kartleggingsområdet for denne vestlege delen av kartleggingsområdet (frå Moseøyane/Vinjesandane og vestover) for vurdert returintervall,

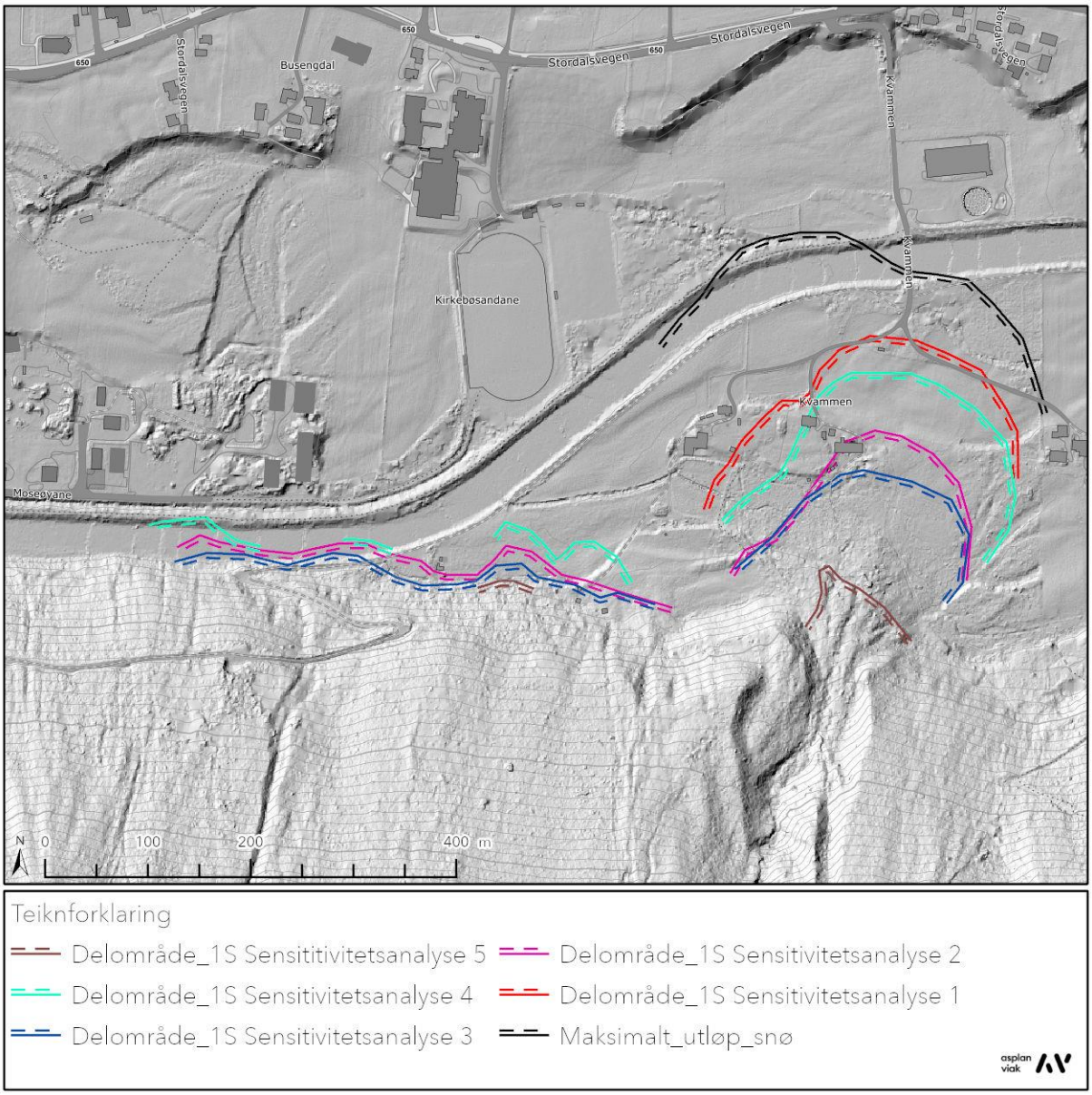
Sørpeskred og snøskred er vurdert dimensjonerande for 100-års sona ved Kvammen. For snøskred ligg observasjonar av skredskada skog i ortofoto og simulering av vurderte små losneområder til grunn for dette.

Snøskredvind er vurdert dimensjonerande skredtype for øvrige faresoner i delområdet. Terrenget frå Moseøyane/Vinjesandane har eit større område (større høgdeskilnad) med lausmassar vidare vestover til Fjellåna, men utforminga på observerte skredvifter i den samanhengande skredavsettingsskråninga, saman med modelleringsresultat, gjer at jord- og flaumskred ikkje vurderast å ha utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft (for vurderte returintervall og dagens vegetasjonstilhøve). Sørpeskred vurderast ikkje å vere aktuelt i denne delen av delområdet grunna særs avgrensa avrenningsfelt og lausmassar heller enn berg i dagen i nedseinkingar. Tilhøva og konklusjonen er lik i terreng frå (men ikkje med) Fjellåna og vidare austover der ein har lausmassar i nedre del av fjellsida. Både flaumskred og sørpeskred har potensial i tilknyting til Fjellåna, sistnemnde med tilføring av materiale frå andre skredtypar, og det vurderast at fleire skredtypar har bygd opp vifta, bidrege til erosjon langs løpet der ein har skredmassar. Registrerte spor i terrenget frå synfaring stoppar like før kartleggingsområdet.

Simuleringar i RAMMS::Avalanche for utløp faste snøskredmassar, empiriske berekningar og tidlegare skredfarevurdering ved Vinjesanden industriområde [5] ligg til grunn for vurdert utstrekning for faresone skredvind. For faste snøskredmassar er eit resultat kring utløp frå Sensitivitetsanalyse 3 vurdert realistisk for 100-års scenarioet. Dette er noko større enn nyleg hending observert i ortofoto frå 2001. For 1000-års scenarioet vurderast eit utløp mellom Sensitivitetsanalyse 1 og 4 realistisk for dei faste massane, medan utløpet for 5000-års scenarioet vurderast å ligge mellom Sensitivitetsanalyse 1 og modellert maksimalt utløp. Det merkast at skogen i røynda ikkje er vurdert å ha innverknad på utløpa, men at simulert innverknad med skogpolygon illustrerer realistiske variasjonar grunnar uvisser i inngangsparameterane.

Tabell 25: Inngangsparameter sensitivitetsanalyse snøskred.

Simulering	Losneområder	Volum	Med skog	Friksjons-parameter	Aktuelt for scenario
Maks utløp	1S_S_B	427 000	Nei	300L	5000 år
Sensitivitets-analyse 1	1S_S_Ba 1S_S_Bb	154 454 - 216 320			1000 år, 5000 år
Sensitivitets-analyse 2		77 230 - 108 160			100 år
Sensitivitets-analyse 3		77 230 - 108 160	Ja		100 år
Sensitivitets-analyse 4		154 454 - 216 320			1000 år
Sensitivitets-analyse 5		33 000		100M	100 år



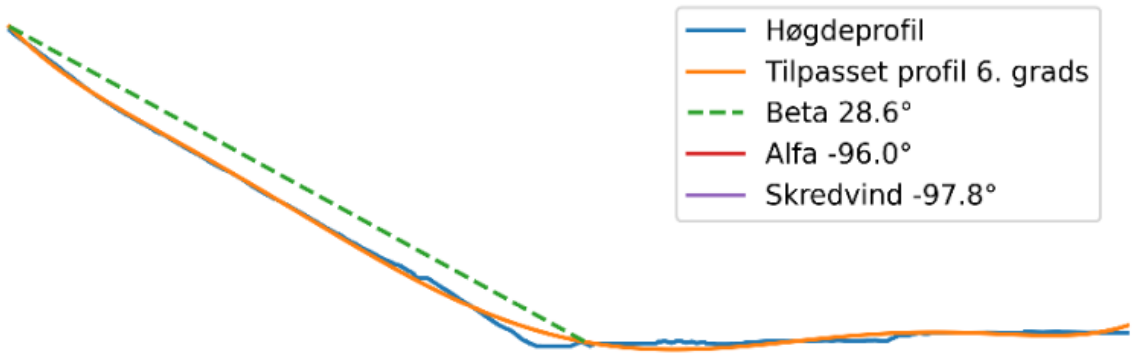
Figur 5-37: Resultat for resultat sensitivitetsanalyse. Linja for utløpet er teikna der skredet har hastigheiter på 2-3 m/s.

Faresoner for skredvind er skjønnsmessig forlenga utover i terrenget, med utgangspunkt i utstrekning på faresone frå tidlegare skredfarevurdering ved Vinjesanden industriområde [5], så vel som alfa-beta-berekningar i dei få områda som er eigna til bruk med den empiriske, skredvindtilpassa, alfa-beta metoden.

Terrenget ved Vinjesanden er på bakgrunn av godt samsvar mellom tilpassa profil 6. grads likning og terrengprofil, vurdert godt eigna til bruk av alfa-beta verktøy tilpassa skredvind (empirisk berekning). Utrekna utløp (utan standardavvik) viser utløp til nordre del av industriområdet ved Vinjesanden. Sett i samanheng med tidlegare vurdert 1000-års sone, vurderast det berekna utløpet realistisk for 5000-års scenarioet i området, trass i at 1000-års sona i føreliggande vurdering er trukken utanfor kartleggingsområdet i sør grunna

vurdert avgrensa volumpotensial. Øvrige skredvindprofil i delområdet har klart dårlegare samsvar, og gir sprikande resultat.

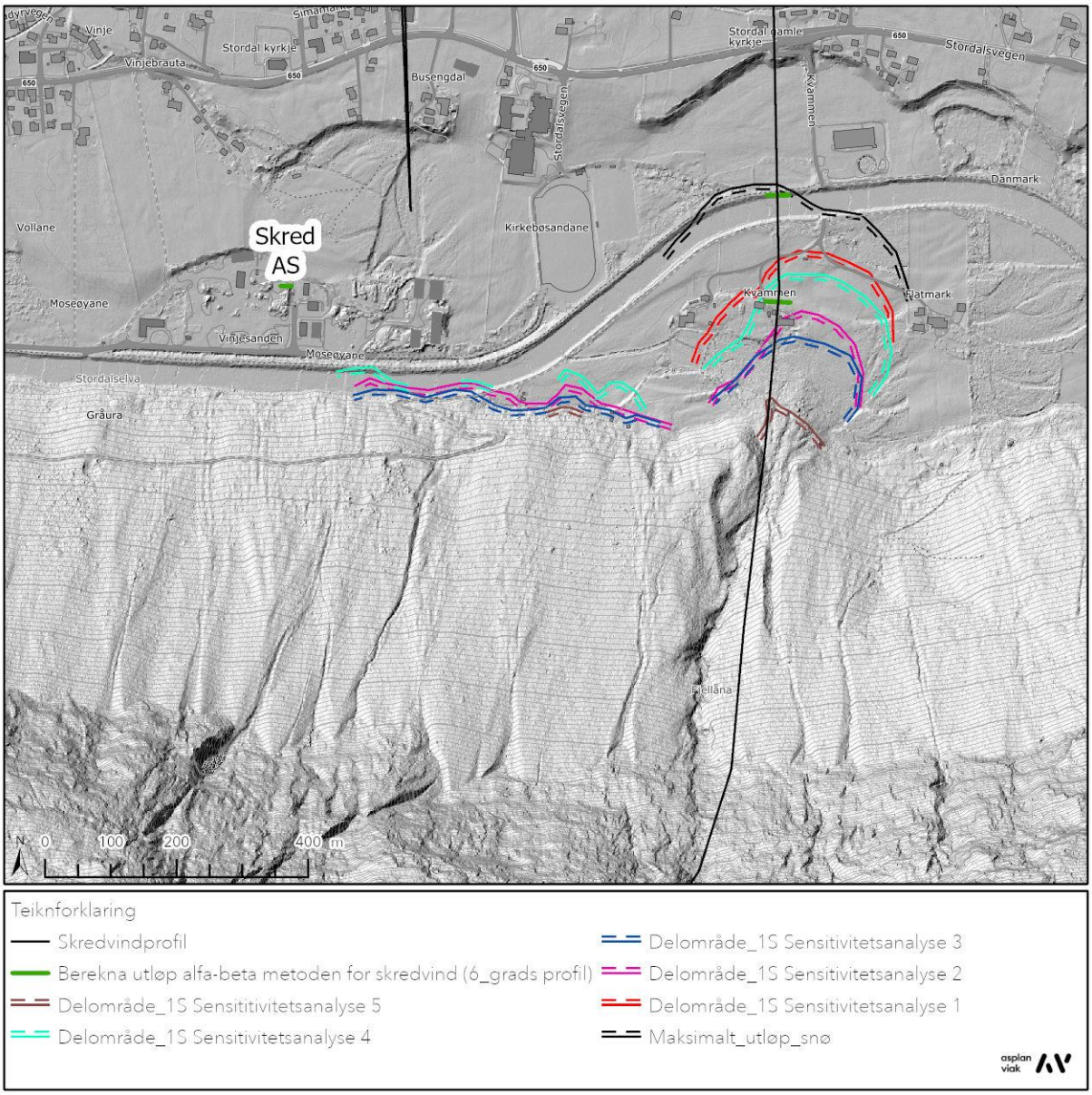
Utløpet for skredvind er berekna mellom 120-140 meter lenger enn vurdert utløp for dei faste snøskredmassane ved Vinjesanden. Det leggast då til grunn at dei faste massane er vurdert å ville stoppe i elva før kartleggingsområdet. Linja til 5000-års faresona er frå dette punktet lagt parallell med fjellsida i terreng med vurdert tilsvarande volumpotensial for snøskred. Terrengrygg mot NV frå Tuva, skogdekke, samt plassering og relieff på potensielle losneområder for snøskred ligg til grunn for avslutning av faresona for skredvind mot vest.



Figur 5-38: Skredvindprofil ved Vinjesanden.

Ved Kvammen er det vurdert klart større volumpotensial i tilhøyrande losneområde enn ved Vinjesanden. Retninga til skredvinden vurderast å dreiast noko mot aust av terrengforma kring 1S-23 for mindre og hyppigare hendingar, men fordi terreng vest for Kvammen har større moglegheit for overløp over knekkpunkt i fjellsida ved Fjelladalen, i tillegg til at tidlegare skredhending i ortofoto viser skredskada skog utan veldig tydeleg dreiing ved terrengforma, er det teikna ei meir symmetrisk form på faresonene ved Kvammen enn det simuleringsresultata for snøskred i RAMMS skulle tilseie.

Volumpotensialet ved losneområdet i Fjelladalen er vekta tyngre enn alfa-beta metoden ved Kvammen, då simulerte faste massar viser lenger utløp enn empiriske berekningar. Det er av denne grunn teikna ei utstrekning på faresona for skredvind som legg til grunn vurdert realistiske utløp faste skredmassar for dei ulike returintervalla (sjå Figur 5-37), supplert med ein horisontal avstand baserer seg på resultat skredvindberekningar frå Vinjesanden, sjå Figur 5-39.



Figur 5-39: Oversiktsfigur berekningar skredvind.

AV har ikkje kjennskap til historikk skredvind i det aktuelle området, men frå fleire andre stadar i Stordalen med klart mindre potensial for store hendingar. Terrengprofilet ved Løset, der ein har skredvindhistorikk, med vurdert øydeleggande kraft for 1000-års hendinga ved busetnad frå skildringar av skredhending, er mindre eigna til bruk av alfa-beta metoden, og ved historikken ved Øyehornet har uvisse knytt til øydeleggings-potensial på austside elv grunna fråvær bygg/konstruksjonar og skildringar utelukkande i høve skog. Skredløpa er uansett ulike, og historikken har ikkje kunne blitt nytta til kalibrering av utløp.

Førekomst av skredvindhistorikk i desse andre områda er vektlagt i førekomst av faresone for skredvind også for 100-års scenarioet ved Kvammen, i tråd med potensial avdekka av simuleringsresultat (volum/ hastigheiter) og terrengtilhøve, trass i at det ikkje er historikk i det aktuelle området. Skålformasjonen i fjellsida gir klart større potensial for skredvind enn tidlegare vurdert område ved Vinjesanden for 1000 års scenarioet.

Sørpeskred har også potensial til å nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft i tilknyting elveløpet Fjellåna, ved Kvammen. Sør for kartleggingsområdet er det i felt registrert skredavsettingar, anteke primært knytt til flaumskredhendingar, og tolka til å ha skjedd i fleire omgangar. Flaumskredhendingar vurderast å ville avsettast på vifteforma før kartleggingsområdet, medan sørpeskred vurderast å ha større utløp.

Potensial for skredvind og sørpeskred, underbygga observert utløp av nylege vassrelaterte skredavsettingar like bak kartleggingsområdet, er det teikna 100-års sone for skred ved busetnad på Kvammen.

Med omsyn til sekundæreffektar av skred, kan det førekome snøskred i terreng vest for påverknadsområdet til delområde 1S med påfølgande flodbølge på sjøen. Dette kan gi oppstuving av vatn inn i vestre delar av kartleggingsområdet til delområde 1N, samt ved strandlinja langs kartleggingsområdet ved Stordal sentrum. Orienteringa av det som er vurdert å vere mest aktuelle utløp mot nordvest, då terrenget elles ikkje ligg til rette for større snøskredvolum ved dagens vegetasjonstilhøve, vest for kartleggingsområdet gjer at det ikkje er teikna faresone tilknytt oppstuving av vatn ved Hovsstranda (delområde 1N).

5.2.10. Føresetnad for faresonene

Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve. I delområde 1S er det i terreng under markerte brattskrentar mykje terreng der hellinga er eigna til snøakkumulasjon, men skogen er vurdert tilstrekkeleg til å hindre utløysing av snøskred. Hogst av skog vil påverke losnesannsynet for snøskred. Det vurderast at fjerning av skog truleg vil medføre faresoner for snøskred som dimensjonerande skredtype langs heile kartleggingsområdet.

5.2.11. Stadspesifikk uvisse

Losneområda for steinsprang er generelt lokalisert i område som det ikkje er mogleg å nå til fots grunna bratt terreng. Drone er nytta som verktøy for å innhente grunnlag for fastsetting av losnesannsyn for fjellsida, og vurderast saman med steinsprangavsettingar å gi eit godt grunnlag, då det i særs lita grad er vegetasjon tilknytt aktuelle losneområder. Stort blokkinnhald i elva, saman med utført erosjonssikring, utgjer ei uvisse i maksimalt utløp for steinsprang. Observert blokk med lengst utløp er lagt til grunn for 5000-årssone nær moloen.

Elva utgjer også ei uvisse for andre skredtypar, då elva kan ha transportert bort skredmassar. Skredtypane jord- og flaumskred viser utløp til elv, men det grunna elva (inkl. menneskeleg inngrep) ikkje mogleg å stadfeste utløpa med nøyaktigheit.

Skredvind er dimensjonerande skredtype for storparten av delområdet. Generelt gir ikkje skredvind skredavsettingar som kan kartleggast lang tid etterpå. Ortofoto har avgrensa tidsmessig dekning for sjeldne hendingar, dvs. når skredprosessen er mest aktuell. Modelleringsresultat er i området ikkje mogleg å kalibrere. Vidare, er det per tidspunkt ikkje ein veldefinert metodikk for fastsetting av skredvindutløp. Sensitivitetsanalyse for faste snøskredmassar i RAMMS::Avalanche viser at store volumvariasjonar har liten effekt på lengste utløp. Der er også uvisse kring korleis det store vertikale spranget i terrengprofilet er omsynteke i modelleringsverktyet.

5.2.12. Moglegheit for å redusere faresonene

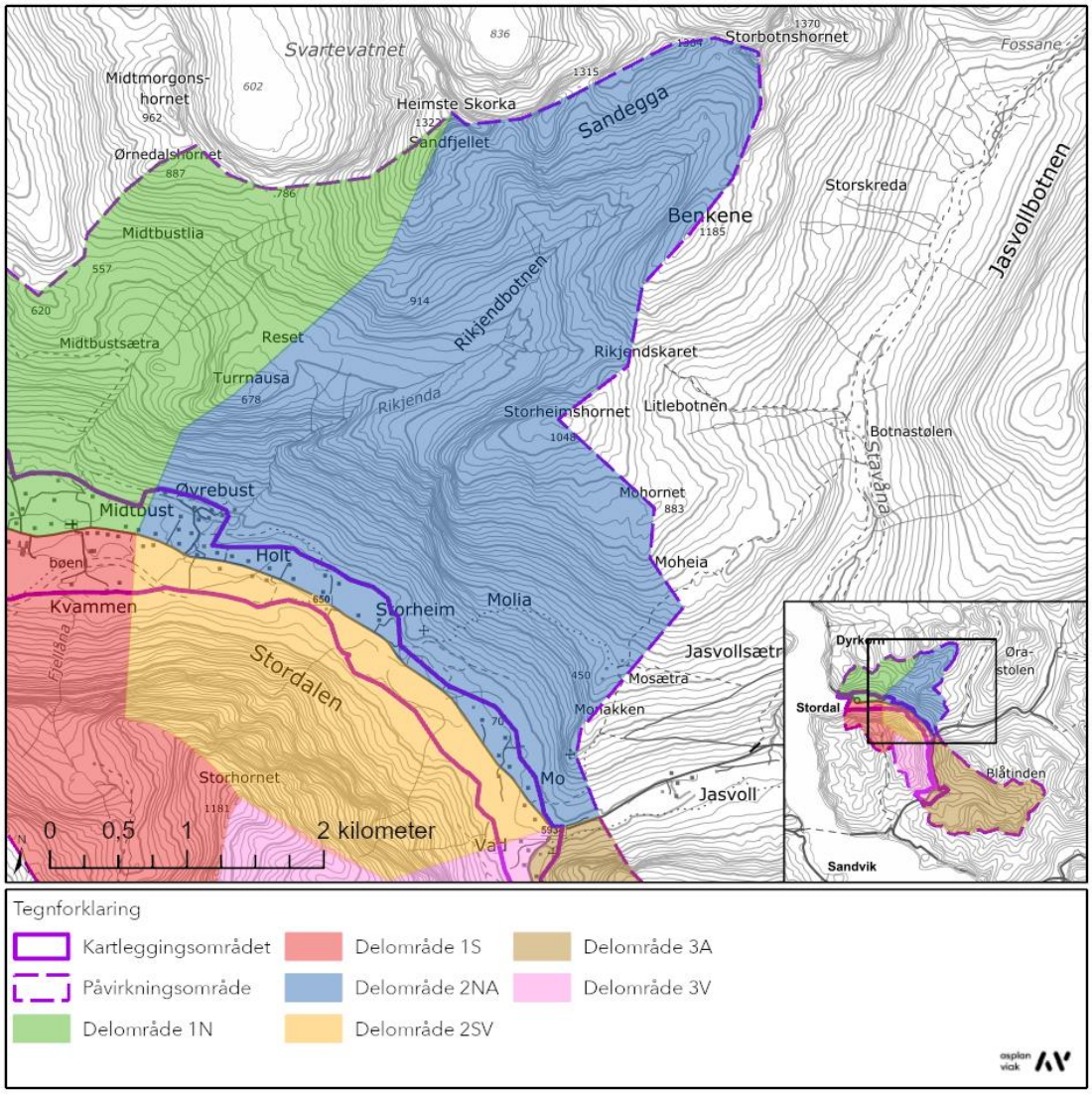
For ytre delar av faresonene kan byggteknisk tilpassing av bygg til å tole skredvind vere eit aktuelt tiltak. Avhengig av plassering av bygg/infrastruktur/konstruksjonar, kan fangvoll vere eit aktuelt sikringstiltak i området.

Sikring mot snøskred i losneområder er eit anna mogleg tiltak. På bakgrunn av store dimensjonar på potensielle losneområder, og mykje aktuelt terreng, vurderast det å vere eitt særs kostbart tiltak.

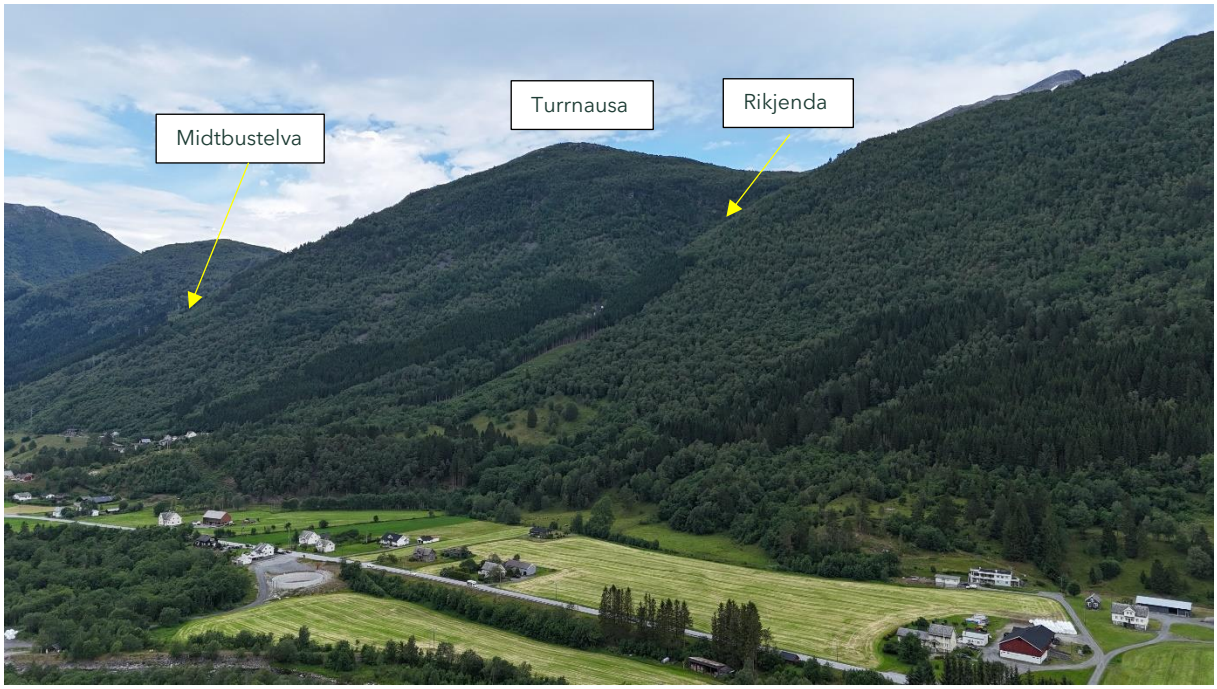
5.3. Område 2NA – Øvrebust til Mo

5.3.1. Kartlegging- og påverknadsområde

Kartleggingsområdet tilknytt delområde 2NA – Øvrebust til Mo, omfattar spreidd busetnad frå Øvrebust til Vad bru, på nordsida av fylkesvegen. Påverknadsområdet er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar terreng som har avrenning mot kartleggingsområdet. Påverknadsområdet omfattar med dette i vestleg del eit stort areal mot nordaust i høve kartleggingsområdet, som inkluderer Rikjendbotnen og terreng som drenerer mot Rikjenda. Terrengrygg sørvest for Turrnausa (678 moh.) avgrensar påverknadsområdet til delområdet i nord og Midtbustelva utgjer avgrensing mot vest. Storheimshornet, Mohornet og Moheia avgrensar påverknadsområdet mot nordaust, medan Stordalselva avgrensar delområdet mot sør. Figur 5-40 viser oversiktskart over kartleggings- og påverknadsområde for delområde 2NA. Figur 5-41 og Figur 5-42 viser oversiktsfoto over delområdet.



Figur 5-40: Topografisk kart som viser utstrekning til kartlegging- og påverknadsområde i delområde 2NA.



Figur 5-41: Oversiktsbilete delområde 2NA. Foto teke mot nordvest med toppen Turrnausa synleg midt i bilete.



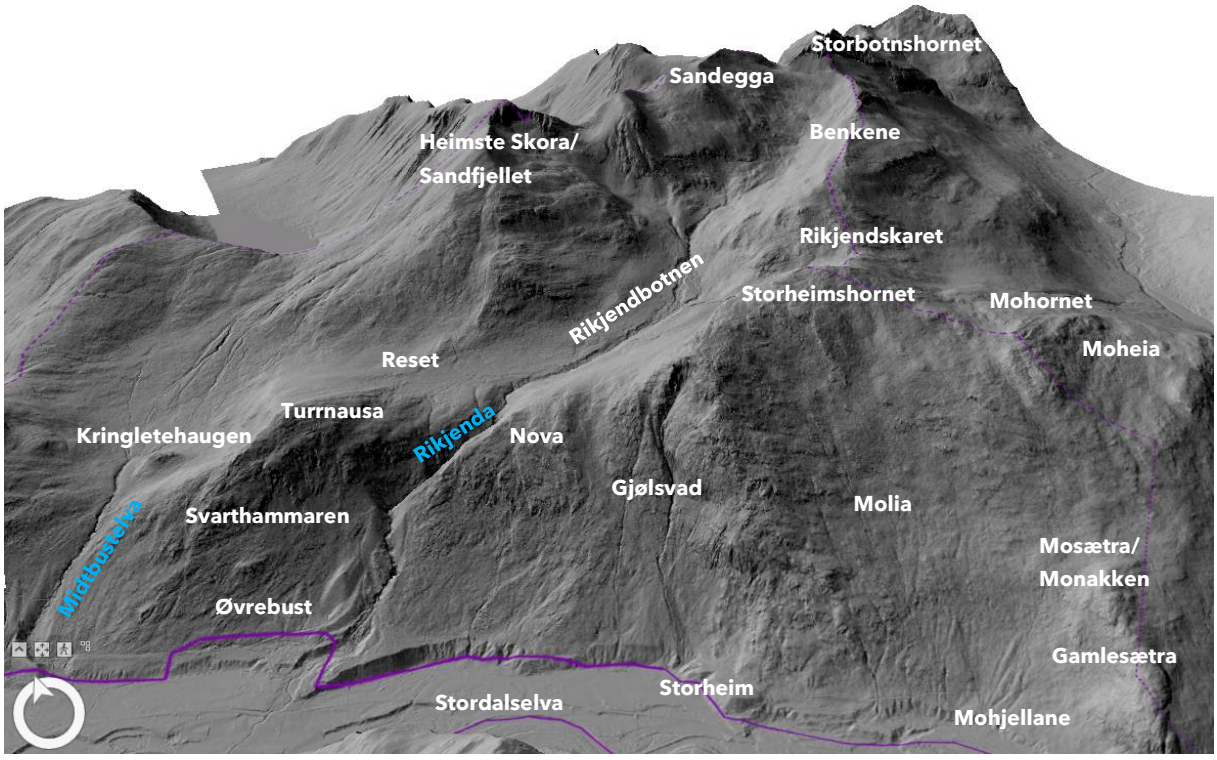
Figur 5-42: Oversiktsbilete av delområde 2NA. Foto tatt mot nordaust med Storheimshornet i midten.

5.3.2. Topografi og grunnforhold

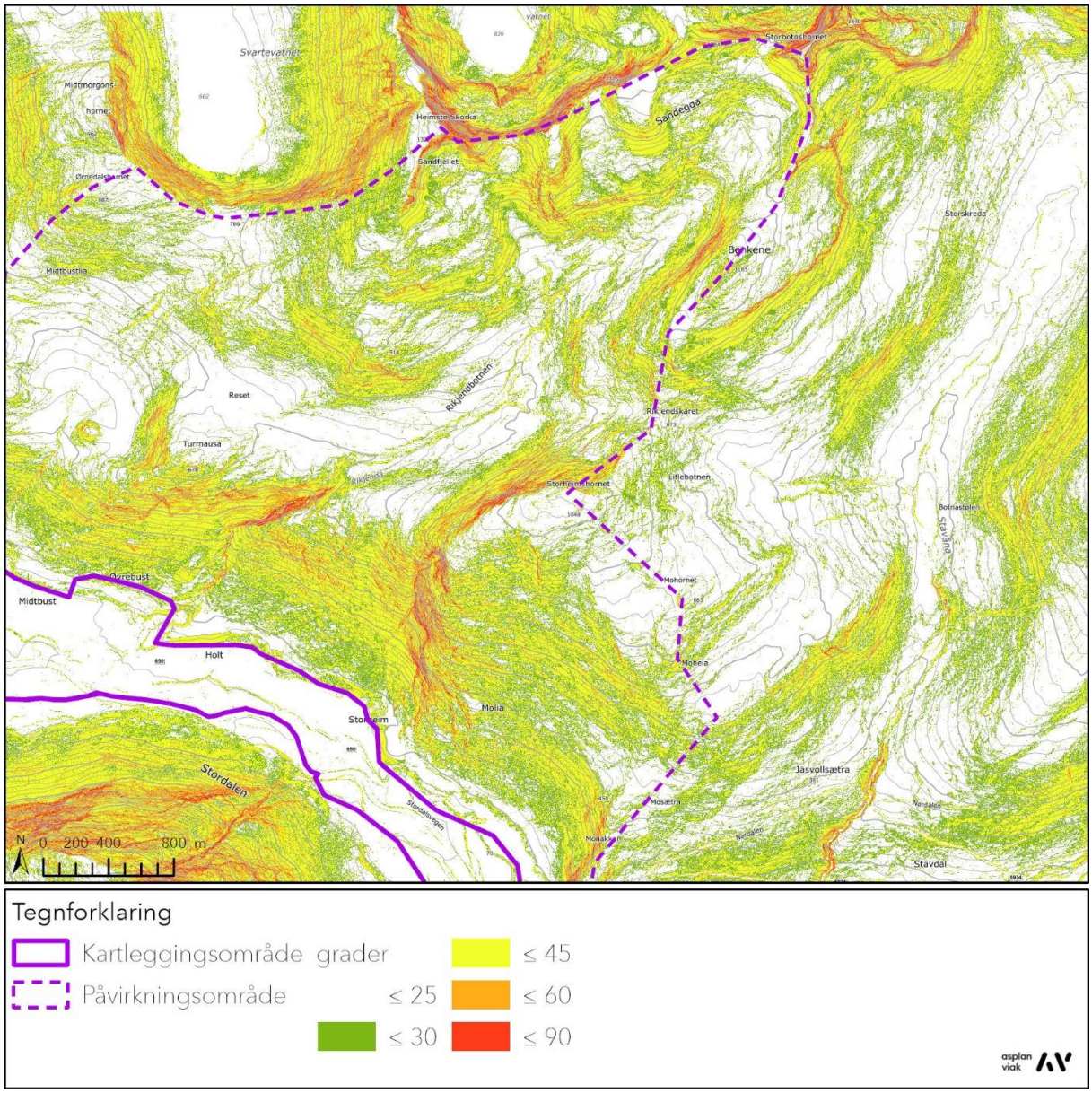
5.3.2.1 Terrenghelling og terrengformar

Skuggerelieff i 3D er presentert i Figur 5-43, medan terrenghellingskart er vist i Figur 5-44.

Påverknadsområdet lengst vest tilknytt delområde 2NA strekk seg langt mot nordaust i høve kartleggingsområdet, og omfattar ei markert skålform i terrenget som er avgrensa av fjelltoppane Hemste Skora/ Sandfjellet, Sandegga, Storbotnshornet og Benkene. Skålforma utgjer nedslagsfeltet til elva Rikjenda, som drenerer mot Øvrebust. Kring Rikjenda er terrenghellinga, med unnatak av sjølve sidekantane til elva, generelt særs slak i terreng mellom ca. 760 og 600 moh. Det same gjeld terreng frå Rikjenda i retning Turrnausa opptil ca. 650 moh. Terrenget vidare opp til fjelltoppane vekslar melom bratte (>30 grader) og slake parti (<10 grader). Størst relieff på brattskrentar i området i denne øvre delen av påverknadsområdet sjåast på nordvestsida av Benkane og Storheimshornet. Terreng under ca. 550 moh, nedanfor det markerte knekkpunktet i fjellsida, er gjennomgåande bratt ned mot ca. 150 moh. På sørvestsida av Storheimshornet er terrenget prega av ein markert brattskrent med stort relieff, orientert med strøkretning ca. SSA-NNV. Terreng vest for denne, ved Gjølsvad, har primært helling mellom 30 til 45 grader, medan terrenget aust for skrenten, ved Molia, er meir vekslande, med fleire innslag av slake parti. Lengst aust i påverknadsområdet er ein terrengrygg som strekk seg frå Monakken og sørover ned til Mogrenda. Vestsida av ryggen er prega av brattskrentar med underliggande bratt terreng (>30 grader), som slakkar ut ned mot steinbrotet.



Figur 5-43: Skuggerelieff av delområde 2NA. Hovudfokus påverknadsområde. Mogjerdet er utanfor utsnitt i nedre, høgre hjørne. Nord er opp til venstre i kartutsnittet.



Figur 5-44: Terrenghellingskart for delområde 2NA.

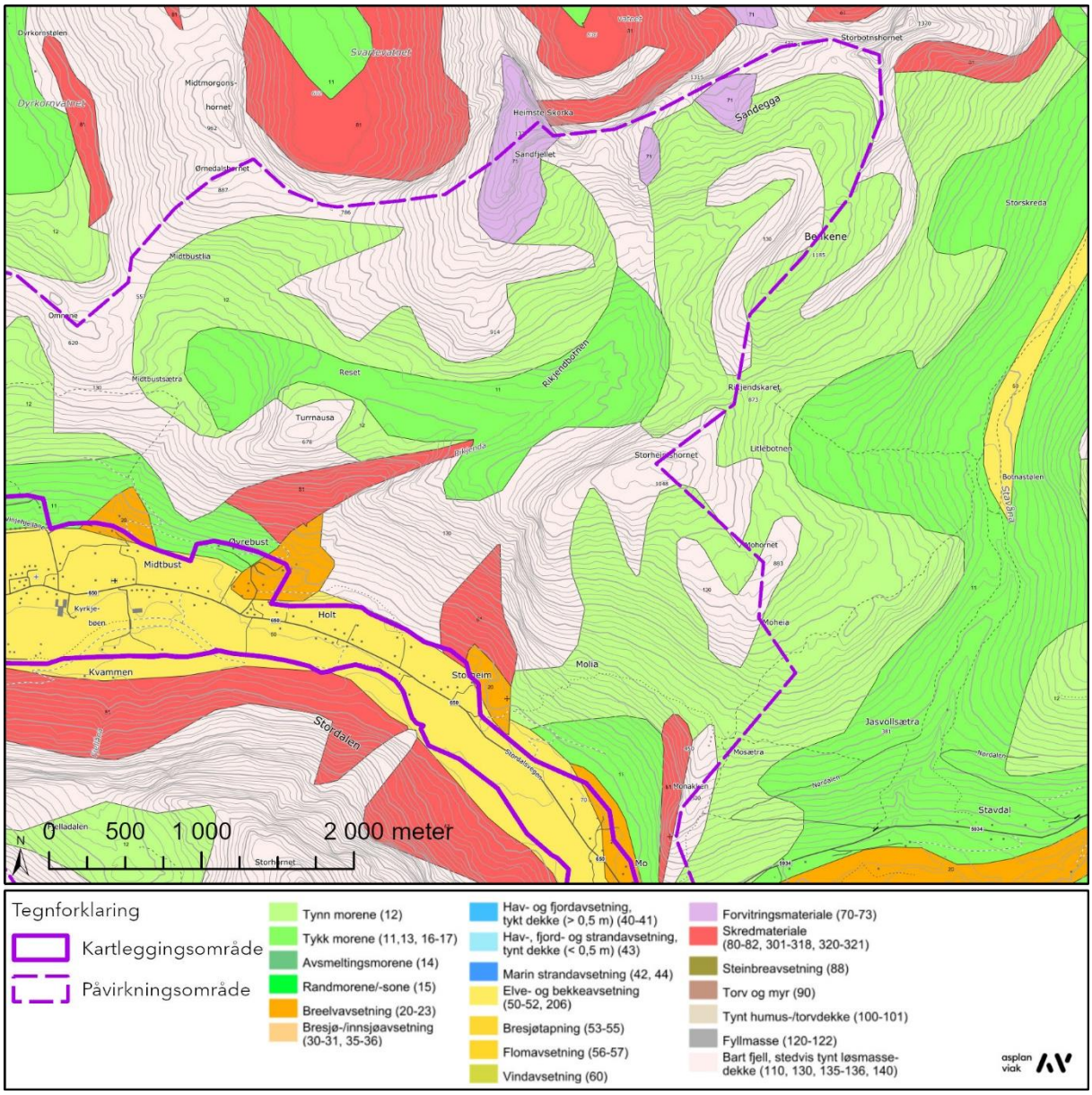
5.3.2.2 Berggrunn

Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir granittisk gneis frå Ådalen fram til sørvestleg terrengrygg frå Storheimshornet [14]. Vidare austover er det angitt glimmerskifer i eit parti fram til Mosetra, der bergartsgrensa mot aluminiumsskiferen som er registrert i eit belte ved Monakken, skrår opp den konkave terrengforma i området. I eit lite parti ved Gamlesætra er det angitt gabbro, medan lågareliggande terreng er angitt som granittisk gneis [14]. Berggrunnskartet for dalen er vist i Figur 3-2.

Berggrunnen er observert på avstand frå drone i delområdet, og er best synleg ved infopunkta 2NA-3, 2NA-7, 2NA-13 og 2NA-14.

5.3.2.3 Lausmassar

Figur 5-45 viser lausmassekart for delområde 2NA. Det visast til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir elve- og bekkeavsetningar i dalbotnen [15]. Ved utløpet til Rikjendelva er det angitt breelvavsettingar, og det same er tilfellet for eit område ved Storheim, der det i overliggande terreng er angitt skredavsettingar. Det er også angitt breelvavsettingar ved Mohjellande, medan det i overliggande terreng er moreneavsettingar med varierande mektigheit som strekk seg høgt opp i terrenget mot Storheimshornet. Skredavsettingar er også angitt i terreng vest for Monakken. Elles er terrengryggar tilknytt Storheimshornet, herunder Monakken, angitt som parti med berg i dagen [15].



Figur 5-45: Lausmassekart for delområde 2NA.

Feltobservasjonar har stadfesta ur ved Mohjellane, på overside grustak (infopunkt 2A-13), samt avdekka flaumskredavsettingar fleire stader (2NA-2 Holtlia/Holt, 2NA-4 Gjølsvad og 2NA-5 Gjølsvad) og avsetting lausmasseskred ved 2NA-11 Molia.

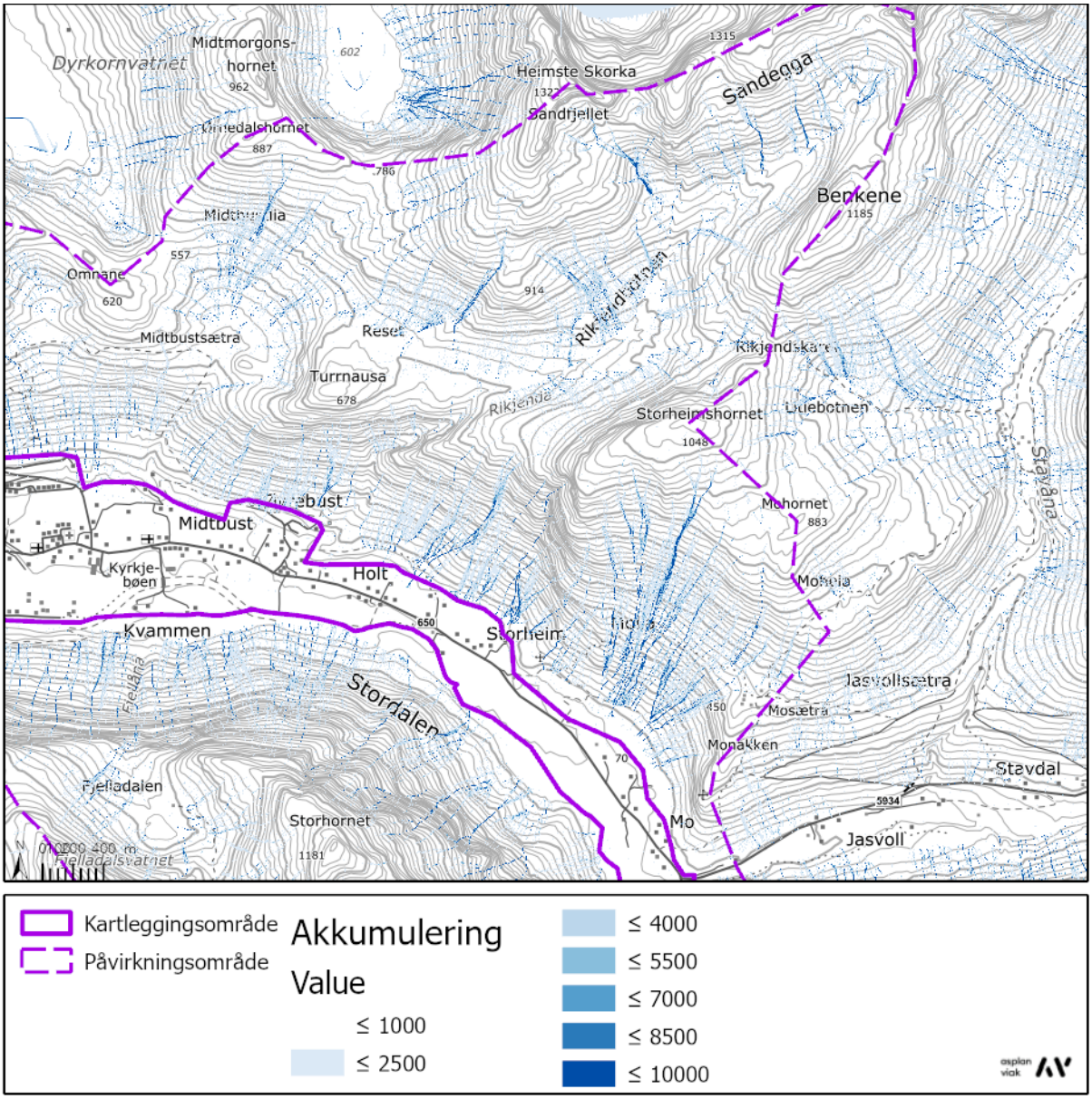
Det er i tillegg registrert steinsprangblokker i terrenget (2NA-7 Gjølsvad). Registreringane er både innanfor og utanfor områder definert som skredmateriale i NGU sitt lausmassekart. Sjå Figur 5-45 og vedlagt registreringskart for samanlikning. Feltobservasjonar har elles stadfesta breelvavsettingar ved Øvrebust (2NA-1).

Ortofoto viser også mykje berg i dagen i terreng aust for Gjølsvad, i retning Molia, der bekkeløpa i all hovudsak renn på berg ned til ca. 300 moh. Det er elles mykje skredavsettingar (primært steinsprangur) i området.

5.3.2.4 Drenering og vegetasjon

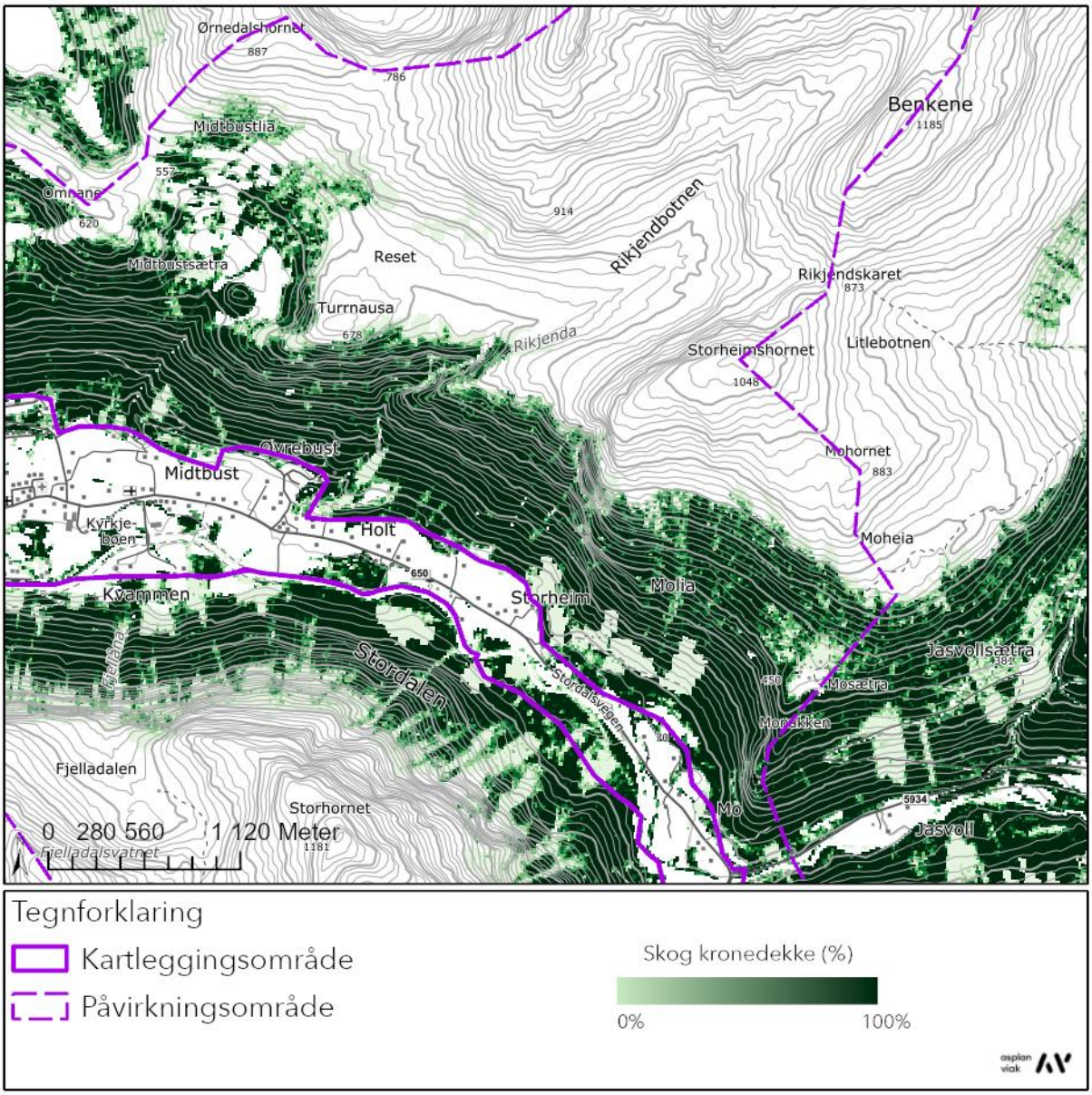
NVE si nedbørfeltdatabase REGINE viser at terrenget innanfor påverknadsområdet til delområdet tilhøyrar elvehierarkiet til Stordalselva. Terrenget omfattast av same REGINE-eining som delområda 1S og 2SV.

Avrenningsanalyse, illustrert i Figur 5-46 visar at store delar av terrenget i øvre del av påverknadsområdet har avrenning mot elva Rikjenda. I terreng aust for elva, nedanfor knekkpunktet i fjellsida, er avrenninga konsentrert i skar og nedskjeringar i lausmassedekket, høvesvis jamt fordelt i fjellsida forbi Gjølsvad. Ved Molia har terrenget ei svak konkav form som gjer at avrenningslinjer i større grad samlar seg på veg ned fjellsida.



Figur 5-46: Avrenningsanalyse for delområde 2NA.

NIBIO sitt skogressurskart viser primært lauvskog i området, med innslag av granfelt, og lokalt noko blandingsskog. Figur 5-48 viser eit oversiktsfoto teke med drone for delar av området, og viser samsvar med treslag-laget. NIBIO sitt kronedekningskart viser generelt særs høg kronedekning i påverknadsområdet for terreng under ca. 550 moh., med unnatak av hogstfelt, terreng ved Monakken og ei stripe langs Molia. Sjå Figur 5-47. Plassering av sistnemnde område samsvarar godt med terreng der ortofoto frå 1965 (Orskog-Stordal-1965) syner opning i skogdekket, sjå Figur 5-49.



Figur 5-47: Kronedekning i delområde 2NA.



Figur 5-48: Oversiktsfoto vestre del av 2NA ved barnehagen.

5.3.3. Tidlegare skredhendingar

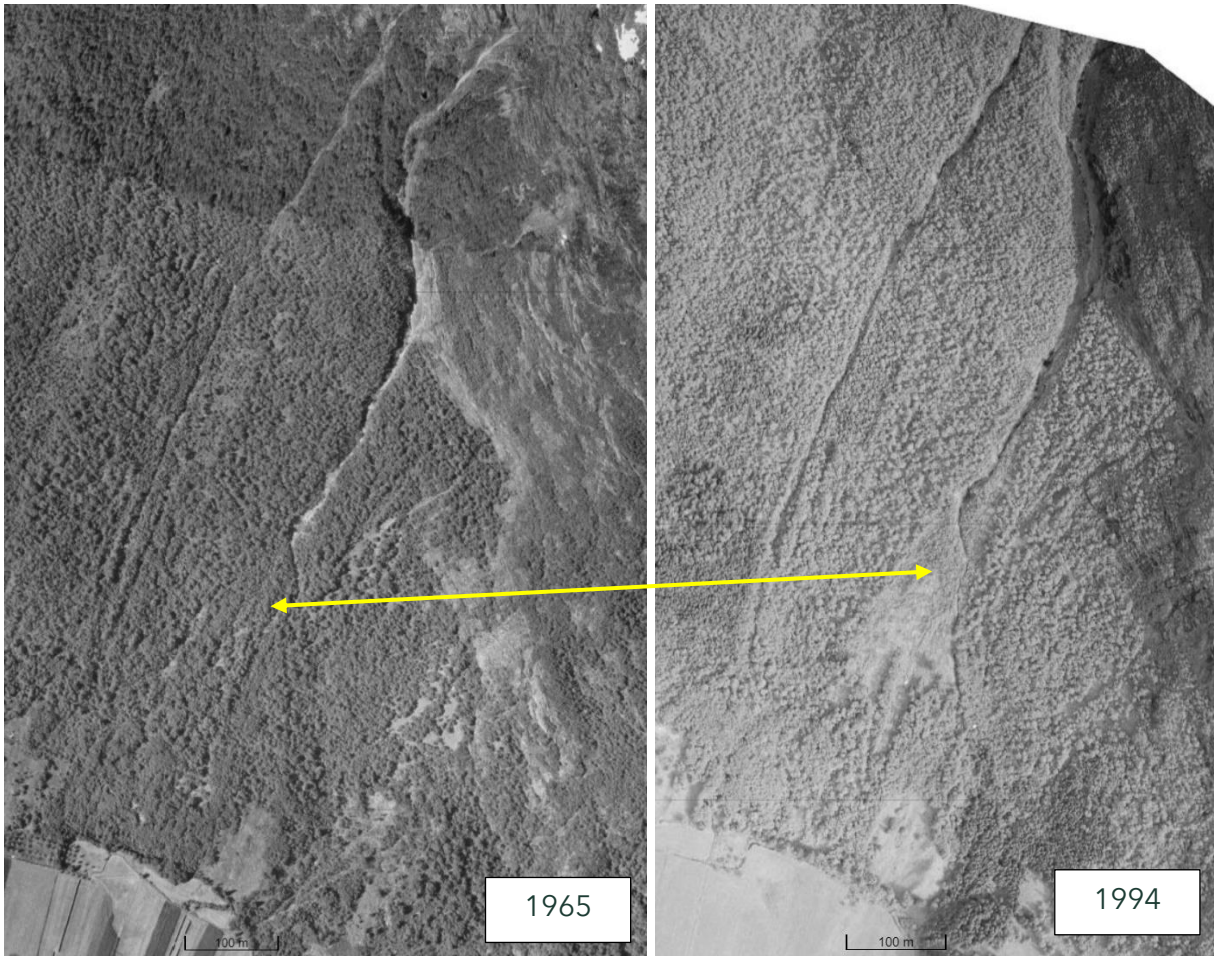
I NVE Atlas [4] er det ingen registrerte skredhendingar i kartleggings- eller påverknadsområdet. Sjølv om det ikkje er registrerte skredhendingar er det likevel fleire teikn som tydar på tidlegare hendingar, både i ortofoto og i skuggerelieff.

Flyfoto over kartleggingsområdet frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2011, 2012/2013, 2013 og 2018 føreligg. Gjennomgang av nemnde ortofoto viser følgande teikn som kan skuldast skredhendingar:

- Ortofoto Orskog-Stordal-1965: Opning i skogen ved Molia, sjå Figur 5-49.
- Ortofoto Stordalen-Linge-Geiranger-1994: Endring i skog i vifteform i nedkant av skar i terrenget, sjå Figur 5-50. Ved Gjølsvad.
- Ortofoto More-2013: Endra mengd vegetasjonsdekke over brattskrent for avgrensa område.

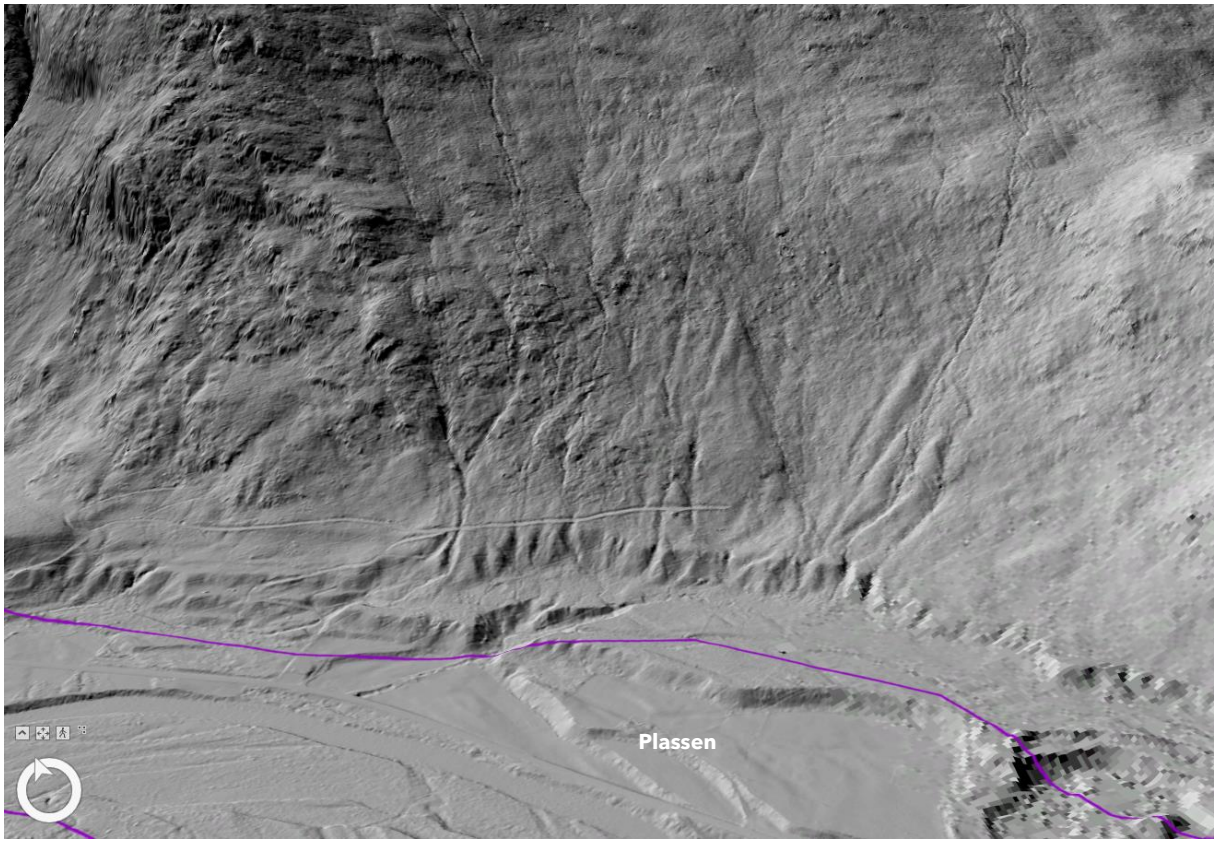


Figur 5-49: Ortofoto Orskog-Stordal-1965



Figur 5-50: Samanlikning av ortofoto frå 1965 til 1994.

I uavhengige samtalar med lokalkjende er det omtala eit snøskred i Molia, som gjekk til dyrka mark i 1983. Snøskredet er høgt truleg det ein sær att i samanlikning av ortofoto frå 1965 og 1994 i Figur 5-50.



Figur 5-51: Skuggerelieff av terreng ved Molia. Viser terrasser ved kartleggingsområdet, og vifteformer over.

5.3.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 2NA omfattar dette i hovudsak nordre delar av dalbotnen mellom Midtbustelva og Rikjenda, mellom Holt og Harpeberget. Det er også angitt losneområde for steinsprang i terreng langs terrengrygg mellom Mogjerda og Monakken, men desse har ikkje utløp til kartleggingsområdet.

NVE sine aktsemdsonar for snøskred for tryggleiksklasse S3 dekker så å seie heile dalbotnen på strekninga til delområde 2NA. Unntaket er eit mindre areal nedanfor Mohjellene, ved busetnad ved Eirikgarden, Nedstegarden og Litlebakken. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 utan skog viser også aktsemdsonar for store delar av dalen, men eit større område nedanfor Mohjellene med utstrekning mot Mogjerda ligg utanfor aktsemdsonar. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 med skog viser noko kortare utløp enn sonar utan skog, men er framleis stort sett samanhengande langs fjellsida mellom Rikjenda og Mohjellane.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred viser i hovudtrekk tilsvarande områder som aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 med skog. Jord- og flaumskred har i storparten av områda noko kortare utløpslengde. Med unntak av ved Gjølsvad og i to bekkeløp ved Molia, der det både er angitt aktsomhetssone for mellomstore flaumskred og for jordskred, er jordskred angitt som aktuell skredtype.

5.3.5. Tidlegare kartleggingar

Asplan Viak er ikkje kjend med at det er utført tidlegare skredfarevurderingar i området. Kjelder undersøkt i denne samanheng er AV-kartet [68] med kartlag Plandata, SVV si innsynsløysing Rapportweb [69] og NVE sitt kartlag *Utredninger av skredfare i bratt terreng* i NVE Atlas [4].

5.3.6. Eksisterande sikringstiltak

I høve NVE Atlas er det ingen registrerte sikringstiltak for skredsikring i kartleggings- eller påverknadsområdet [4]. Det er derimot registrert erosjonssikring langs lengre strekker av Stordalselva, så vel som kanalisering av Øvrebustløken, ca. 450 meter aust for Rikjenda.

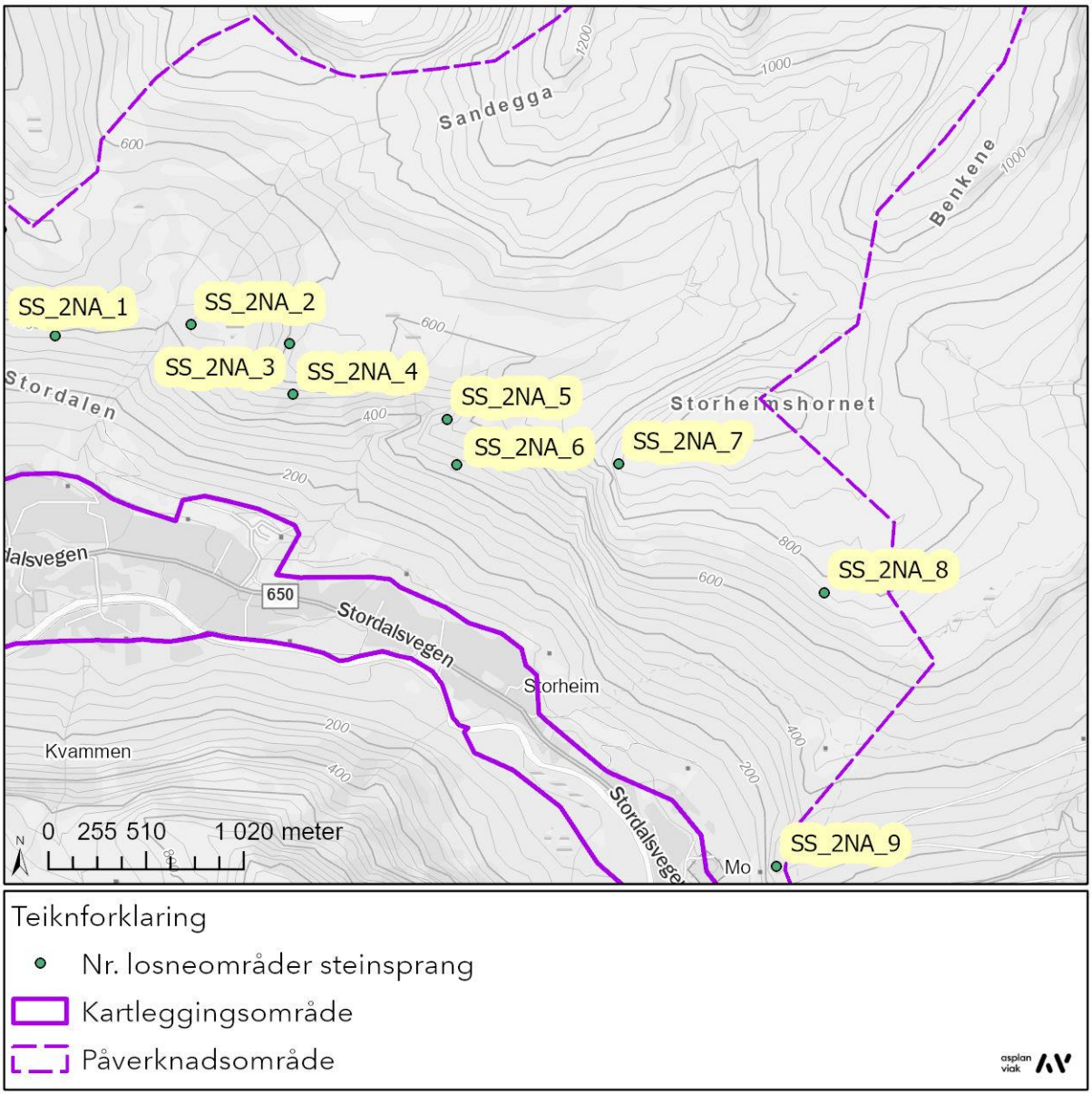
5.3.7. Modellar og oppsett

Samtlege simuleringar for snøskred er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve, ved at losneområder ikkje er plassert i områder med høg kronedekning. Det er køyrd modelling både med og utan polygon for skog i modelleringsverktøya.

5.3.8. Vurdering av skredfare

5.3.8.1 Steinsprang

Steinsprang vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Det er registrert fleire band med brattskrentar med tilstrekkeleg helling langs med dalsida. Informasjon om potensielle losneområde er lista i Tabell 26, mens nummerering framgår av Figur 5-52. Losneområder i ytterkant av påverknadsområdet er ikkje medtekne grunna stor avstand til kartleggingsområdet, stadfesta av siktevinkelberekningar.



Figur 5-52: Nummerering losneområder steinsprang.

Tabell 26: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 2NA.

Losne-område	Stadsnamn	Kort skildring	Behov for ytterlegare vurdering utløp?
SS_2NA_1	Myrdalen aust	Brattskrentar med strøkorientering V-A mellom Myrdalen og Midtbusætra, omtrent 350 moh. Enkelte avgrensa parti i høgareliggande terreng.	Ja
SS_2NA_2	Kringletehaugen	Brattskrent i konveks form rundt kolle, i hovudsak vestleg orientert.	Ja

SS_2NA_3	Turrnausa vest	Potensielt losneområde på vestsida av Turrnausa (678 moh.). Losneområde har ein utstrekking på tvers av høgdekotene på ca. 100 meter.	Ja
SS_2NA_4	Turrnausa sør	På sørsida av Turrnausa er det registrert fleire brattskrentar i fjellsida. Skrentane har i hovudsak strøkorientering V-A, men også SV-NA og NV-SA. Dei fleste skrentane er lokalisert mellom kote 300 -600. Lågare i terrenget, ned mot kartleggingsområdet er det skrentar med avgrensa utstrekking og avgrensa relieff.	Ja
SS_2NA_5	Rikjenda	Søraust og nordvest for elva Rikjenda, mellom kote 350 og 550 er det en skrentar med fall ned mot elveløpet. Utstrekning i terrenget på austsida av elva, målt i plan visning i kart, er ca. 890 meter.	Ja
SS_2NA_6	Nova	I fjellsida langs med dalbotnen, sør for ryggen Nova, ovanfor Holeleite er det fleire skrentar med strøkretning NV-SA. Skrentane er i hovudsak lokalisert mellom kote 300 - 700.	Ja
SS_2NA_7	Gjølsvad	På vestsida av Storheimshornet, 1045 moh. er terrenghellinga stor. Ein konkav terrengform utgjer øvre del av fjellsida. Brattskrentar med relieff opp mot 100 meter følgjer fjellsida ned mot dalbotnen i sørleg retning.	Ja
SS_2NA_8	Moheia	Sør for Storheimshornet og sørvest for Mohornet er terrenghellinga i hovudsak under 45 grader, men med fleire skrentar lokalisert mellom kote 550-800.	Ja
SS_2NA_9	Monakken	Ein nord-sør orientert rygg mellom dalbotnen og Mosætra har bratt terreng på både aust og vestsida. Skrentane på vestsida er størst i utstrekning, med ein lengde på 750 meter. Skrenten relieff er størst i sør, med ca. 50 meter.	Ja

Vestlege potensielle losneområder i delområde 2NA ligg innafor det NGU sitt berggrunnskart angir som granittisk gneis. Mellom Storheim og Torvå er berggrunnen kartlagt som glimmerskifer i nord og gabbro i sør. Lengst aust er det registrert aluminiumsiliktatgneis. Tabell 27 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn og utløp for dei potensielle losneområda. Det er utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2. Fleire av losneområda er mindre skrentar, skjult av vegetasjon. Dette medfører usikkerheit knytt til vurdert losnesannsyn. Modelleringsresultata er illustrert i vedlegg 6C, og syner at utløpa for steinsprang kanaliserast i terrengnedseinkingar fleire stader. Ved Turnausa

sør/Øvrebust og mellom Holteleite og Storheim er simulert utløpslengde ned til dalbotnen, og inn i kartleggingsområdet.

Tabell 27: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 2NA.

Losne-område	Sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sannsyn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_2NA_1	SA-NV og SV-NA orienterte lineament mest framtredande i skuggerelieff.	Blokker registrert i felt i underliggande terreng ved kote 100. Storleik opp mot 8 m3. Ruheit i skuggerelieff framtredande i underkant av skrentar. Ortofoto har viser primært skogen, men vitnar om ur ved terrenget.	>1/100	Modelleringsresultata viser kanalisering av steinsprangblokker inn mot nedseinkingar i terrenget. Modellert utløp og registrerte avsettingar stopper før kartleggingsområdet. Steinsprang er ikkje dimensjonerande skredtype i område.	<1/5000
SS_2NA_2	Storblokkig bergmasse. Steile og horisontalt sprekkesett.	Blokker mellom losneområde og elva synleg ved studie av skuggerelieffkart.	>1/1000	Grunna stor avstand frå kjeldeområde vurderast steinsprang ikkje å kunne nå kartleggingsområde.	-
SS_2NA_3	Lineament med strøkretning SV-NA. Moderat oppsprukke bergmasse.	Ur dekket av vegetasjon synleg i ortofoto.	>1/100	Grunna stor avstand frå kjeldeområde vurderast steinsprang ikkje å kunne nå kartleggingsområde.	-
SS_2NA_4	Lineament med strøkretning SV-NA registrert i skuggerelieffkart.	Ortofoto syner ur i austlege delar av fjellsida. Det er registrert blokker i terrenget nedenfor bustadhus på Øvrebust. Ca 50 moh.	>1/100	Basert på resultat frå modellering og observasjonar i felt vurderast steinsprang å kunne nå kartleggingsområde.	>1/1000
SS_2NA_5	Lineament med strøkretning SV-NA og N-S	Ortofoto viser ur på avgrensa område på nordsida av elva.	>1/100	Grunna stor avstand frå kjeldeområde vurderast steinsprang ikkje å kunne nå	-

Losne-område	Sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sannsyn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
	registrert i skuggerelieffkart.			kartleggingsområde. Steinsprang i elva kan bidra til massar for flaumskred, men regelmessige flaumar vil truleg vaske ut massane før dette grunna storleik vassdrag.	
SS_2NA_6	Dominerande lineament synleg i skuggerelieffkart er orientert SV-NA, NV-SA og N-S.	Ruheit i skuggerelieffkart som kan tolkast som steinsprangavsetningar er synleg langs heile fjellsida.	>1/1000	Utløp av steinsprang inn i kartleggingsområdet vurderast mogeleg langs definerte forseinkingar i terrenget.	>1/5000
SS_2NA_7	Horisontalt sprekkesett kuttar sprekkesett parallelt med fjellsida. Vertikale sprekker, noko mindre dominerande dannar blokker.	Fleire renner med ur utan vegetasjon innimellom vegetert ur. Ruheit i skuggerelieffkartet, samt observasjonar i felt og ortofoto syner avsetningar ned til terrasse på kote 90.	>1/100	Basert på registreringar og observasjonar vurderast steinsprang å kunne nå inn i kartleggingsområdet ved markerte nedseinkingar nord for Storheim. Steinsprang øvst i Gjøsvad utgjør kjeldemateriale for flomskred.	>1/5000
SS_2NA_8	Lineament med strøkretning NV-SA er mest framtredande i skuggerelieffkart.	Ur utan vegetasjon under skrentar 500 moh.	>1/100	Grunna stor avstand frå kjeldeområde vurderast steinsprang ikkje å kunne nå kartleggingsområde i dette område.	-
SS_2NA_9	Bergmassen er tett	Ur utan vegetasjon i sørleg del av	>1/100	Grunna stor avstand frå kjeldeområde vurderast	-

Losne-område	Sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sannsyn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
	oppsprukken langs horisontalt sprekkesett.	kjeldeområdet. Stopper langs terrasse på kote 105.		steinsprang ikkje å kunne nå kartleggingsområde i dette område.	

Steinsprang er under Turrnausa sør vurdert til å kunne nå inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft med eit årleg nominelt sannsyn større enn 1/1000. Steinsprang vil på avgrensa strekningar ha utløp inn i kartleggingsområdet med årleg nominelt sannsyn større enn 1/5000, men er ikkje aleine dimensjonerande skredtype.

5.3.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet.

Det er ikkje definert ustabile parti i nasjonal database for ustabile fjellparti innanfor påverknadsområdet. Det er heller ikkje registrert tidlegare steinskredhendingar. Sandfjellet er i høve kartgrunnlaget [70] rekognosert med helikopter, men grunna fråvær av teikn til gravitasjonsdreven deformasjon er det ikkje lagt opp til oppfølging av punktet. Terrengtilhøva gjer at eventuelle steinskred frå terreng under Heimste Skorka/ Sandfjellet, Sandegga og Storbotnshornet og Benkene ikkje har potensial til å nå kartleggingsområdet. Denne vurderinga er gjort på bakgrunn av 25 graders siktevinkel, kombinert med simuleringsresultat frå RF3D for steinsprang og observasjonsgrunnlag.

Fleire av dei potensielle losneområda for steinsprang omtala i avsnitt 5.3.8.1 i terreng under knekkpunkt i fjellsida utgjer store nok bratte fjellparti til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. Gjennomgang av skuggerelieff og ortofoto har ikkje avdekka parti med definerte gjennomsettande sprekker med tilstrekkeleg stort volum. Steinskred med utløp inn i kartleggingsområdet vurderast å ha årleg nominell sannsyn mindre enn 1/5000

5.3.8.3 Jordskred

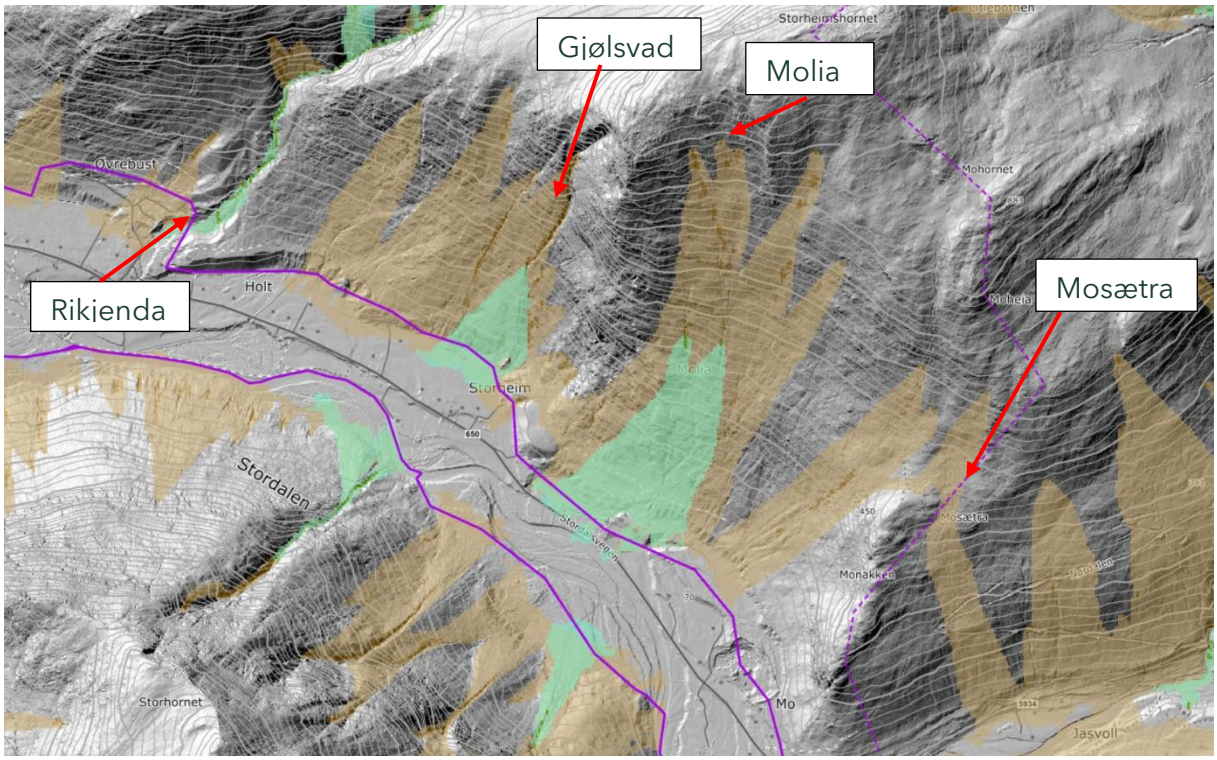
Jordskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Det meste av terrenget i påverknadsområdet i terreng opptil knekkpunktet i fjellsida ved ca. 550 moh har helling over 20 grader. I områder som ikkje er brattskrentar med berg i dagen, omtala i avsnitt 5.3.8.1, er det i all hovudsak også noko lausmassar tilstades. Berggrunnsstrukturar er synleg i skyggerelieff, noko som tyder på større områder med særs avgrensa lausmassemektigheit, i samsvar med at lausmassekartet til NGU viser bart berg og usamanhengande dekke i store parti i fjellsida. Sjå infopunkta 2NA-3, 2NA-7, 2NA-13 og 2NA-14 for oversikt over berg i dagen i øvre delar av påverknadsområdet.

NVE sitt aktsemdkart for mellomstore flaumskred [4] viser aktsemdsone i Rikjenda, ved Gjølsvad og ved Molia (Figur 5-53). I alle desse områda er det også angitt aktsemdsone for jordskred. I terrenget elles i delområdet, er store areal dekka av aktsemdsone for jordskred.

I terreng mellom Midtbustelva og Rikjenda er dei øvste losneområda i aktsemdkart angitt ved ca. 250 moh., der det i skuggerelieff synast å vere større lausmassemektigheit enn i tilstøytande terreng. I terreng under Turrnausa viser skuggerelieff markerte nedseinkingar i lausmassedekket under ca. 400 moh., og tilstøytande terreng viser også her lausmassedekke. Dreneringsfeltet til terrenget er avgrensa av terreng opp mot terrengrygg som strekk seg vestover frå Turrnausa. Utanom terreng tilknytt breelvavsettingane i NGU sitt lausmassekart [15], viser avrenningsanalyse lite konsentrering av vatn, då terrenget fell jamt i området. Jordskred initiert av steinsprang er ein aktuell mekanisme. Det er ikkje tydelege avsettingsformer med utstrekning utover terrassenivået eller breelvavsettinga ved dalbotnen, og det er ikkje historiske jordskredhendingar i området Losnesannsynet vurderast større enn 1/1000, men lågare enn 1/100 for området. Losnesannsynet vurderast å vere knytt til mindre hendingar, grunna generelt avgrensa lausmassemektigheit, og stadvis lite massar tilgjengeleg for medriving. Lengst aust, der det er meir tilgjengelege massar vurderast flaumskred å vere ein meir aktuell prosess grunna utsjånad til terrengspor i området. Simuleringsresultat for jordskred viser at eventuelle skred som losnar når ned til terrassenivå ved ca. 25 moh, som er å forvente basert på bratt terrenghelling i området. Jordskred vil på avgrensa strekningar, med avgrensa utstrekning inn i kartleggingsområdet, ha utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft for årleg nominell sannsyn større enn 1/1000, men jordskred er ikkje aleine dimensjonerande skredtype i for 1000-års sonene området. Det er i kombinasjon med steinsprang, flaumskred og/eller sørpeskred i terreng mellom Midtbustelva og Rikjenda at det er teikna faresone.

Aust for Rikjenda angir NVE sitt aktsemdkart losneområder for jordskred høgare i terrenget, tilknytt skar ved knekkpunkt i fjellsida. Skyggerelieff og til dels ortofoto vitnar om tynt lausmassedekke i området. Tilsvarande høgt i terrenget ligg angitte losneområder for jordskred i terreng ved Molia. Aktsemdsona her dekker eit større areal prega av nedseinkingar i terrengoverflata. I terreng mellom Rikjenda og Gjølsvad viser avrenningsanalyse høvesis jamn avrenning ned fjellsida, medan terreng ved Molia i større grad samlast i meir markerte dreneringskanalar nedover fjellsida. Inntrykk frå skuggerelieff er at lausmassemektigheita derimot er konsekvent noko større i førstnemnde område. Basert på avsettingformer, med lange og smale løp i lausmassedekket, vurderast flaumskred som ein meir aktuell skredprosess i området samanlikna med jordskred. På bakgrunn av dreneringstilhøve og lausmassemektigheit vurderast losnesannsynet for store jordskred med potensial til å nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 for begge områda. Jordskred vil på avgrensa strekningar, med avgrensa utstrekning inn i kartleggingsområdet, ha utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft for årleg nominell sannsyn større enn 1/5000.

Særleg ved Gjølsvad og parallelt bekkeløp vurderast flaumskred og sørpeskred som dimensjonerande skredtypar heller enn jordskred. Desse er omtala vidare i avsnitt 5.2.8.4.



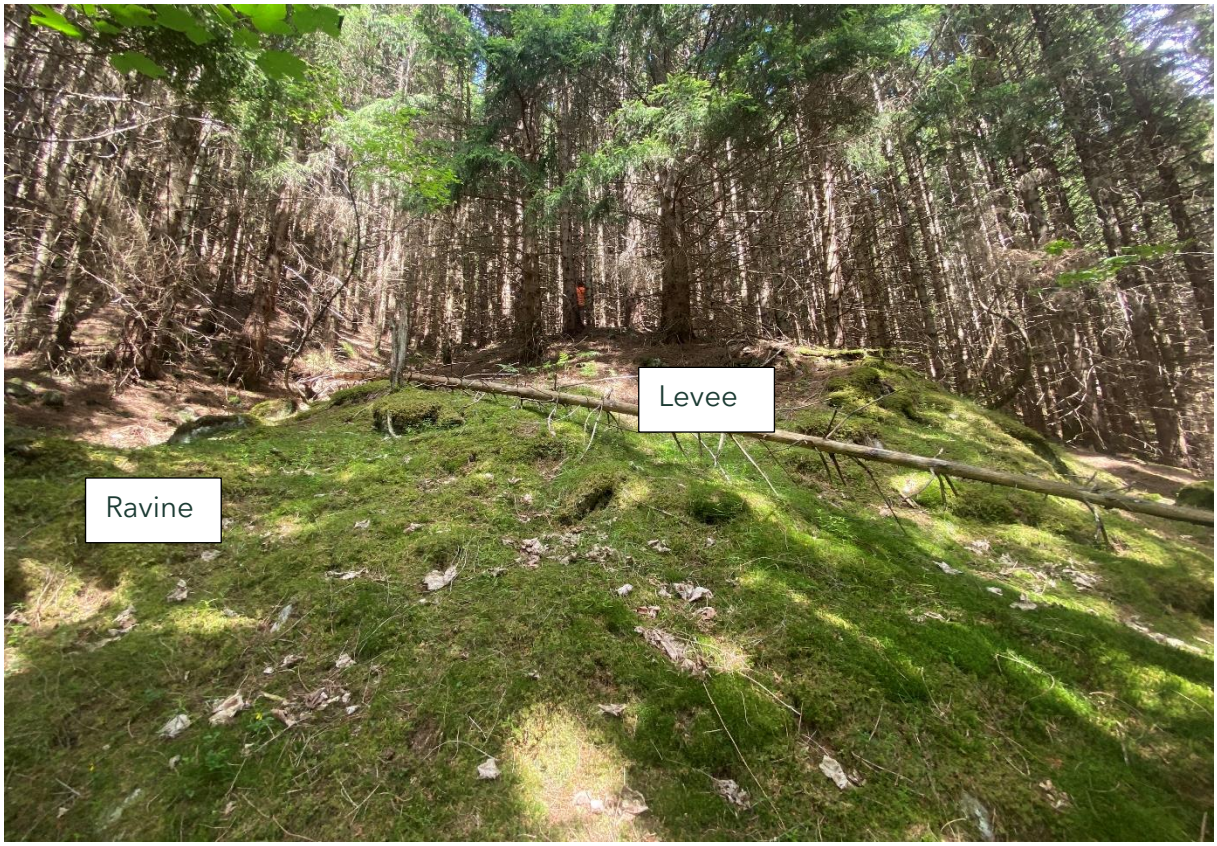
Figur 5-53: Utsnitt av skuggerelieff overlagt aktsemdsonar for jord- og flaumskred (brun skravur) og mellomstore flaumskred (grønn skravur). Nedseinkingar i lausmassedekket sjåast tydeleg i skuggerelieff fleire stadar innanfor aktsemdsonane. Nord er opp i utsnittet.

5.3.8.4 Flaumskred

Flaumskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Tabell 28 samanfattar tilhøve med vurdert innverknad på losnesannsynet for flaumskred i området.

Tabell 28: Tilhøve med innverknad på losnesannsyn for flaumskred i delområde 2NA.

Stad	**Skildring**	**Losne-sannsyn**
Terreng sør for Turrnausa	I felt observert flaumbekkar som startar høgt oppe, med teikn til høvesvis stor vassføring som har teke med seg material ned til kartleggingsområdet. Lausmassedekket ved skogsveg over bustadfelt på Øvrebust er observert å stadvis vere ca. 1 meter tjukt, men generelt med varierande mektigheit. Det er registrert levee i felt, i samsvar med tolking i skuggerelieff. I botnen av avsetting synleg i skyggerelieff ved sving i anleggsveg er det observert ansamling av avrunda blokker. Desse er tolka til å antakeleg vere remobiliserte breelvavsettingar. Feltobservasjonar ved Øvrebust viser skredavsettingar i form av levear (Figur 5-54), og bekkenedskjeringar i området avsluttast rett mot busetnad. Det er imidlertid ikkje teikn til aktiv erosjon i området.	> 1/1000
Gjølsvad	Tydelege vifteformer tilknytt ravinar. Flaumskredavsettingar er registrert med både grove blokker og finmateriale. Historiske ortofoto viser endringar i skog i området. Særleg ortofoto frå 1994 indikerer eit skred som har hatt overløp i svingen til bekkeløpet. Avsettinga har vifteform, og terrengtilhøva ligg til rette for jamn tilførsel av lausmasse til løpet frå andre skredtypar (steinsprang). Det er i ortofoto observert berg i dagen langs elvebotn for store strekningar langs elva. Observasjonar i felt tyder på at det ikkje er nyleg aktivitet i kartleggingsområdet, men returintervallet vurderast likevel å vere over 1/100 for utløysing pga. nylege flaumskred i øvre delar av løpet.	>1/100
Molia	Synfaring har avdekka avsetting frå flaumskred eller vannrikt jordskred over busetnad. Avsetninga ligg i botn av nedskjering og viser svak vifteform. Avsettinga er karakterisert av fleire blokkstorleikar og usortert materiale, liggande over breelvavsettingar. Det er i retning busetnaden herifrå registrert ei forhøgning i terrenget. I overliggande terreng sjåast samling av mindre avrenningskanalar til større nedseinkingar. Dette gir betre grunnlag for tilstrekkeleg stor vassføring til å mobilisere massar i nedre delar av terrenget.	>1/100



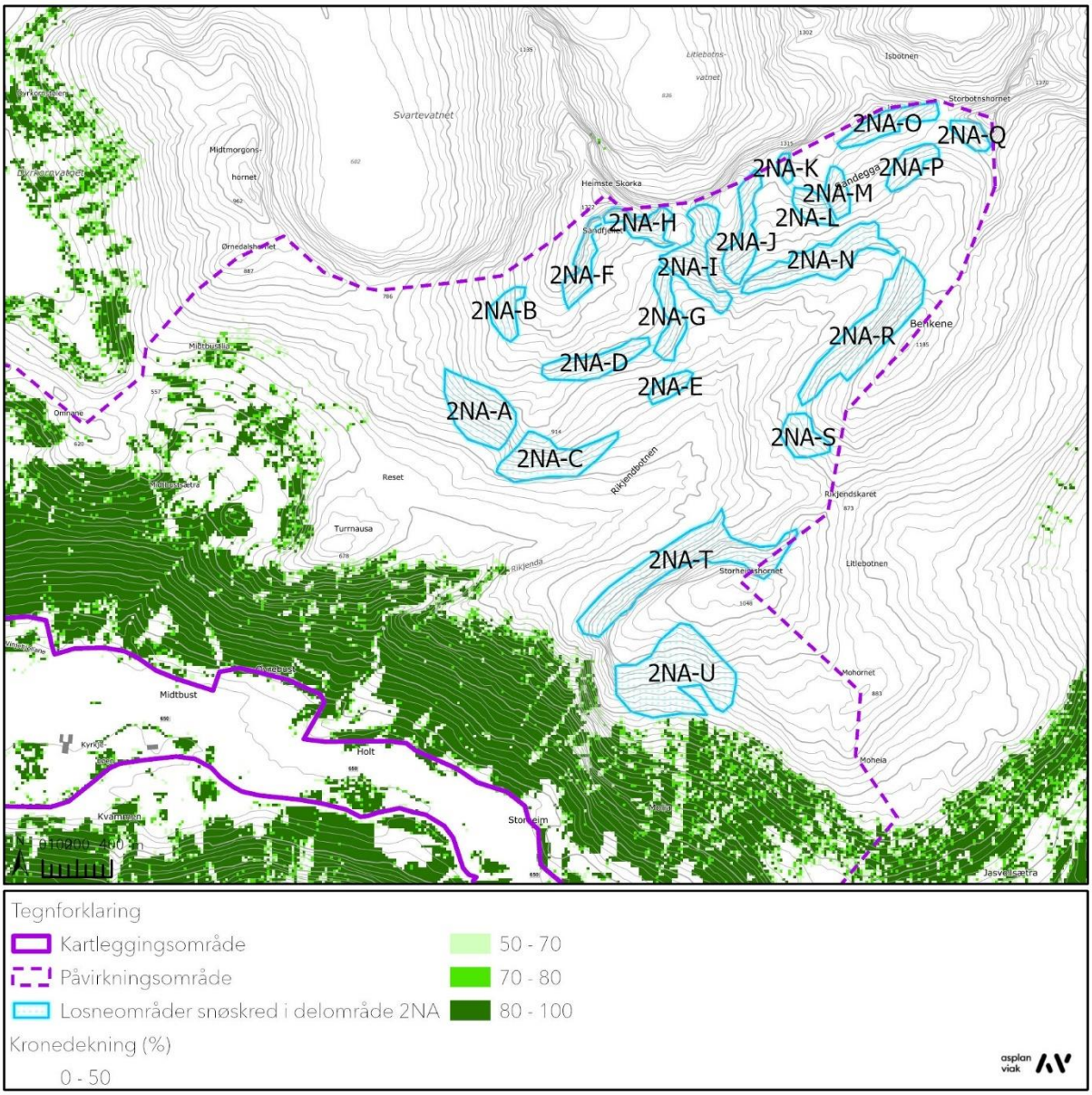
Figur 5-54: Levee og ravine over bustadfelt Øvrebust.

Utførte simuleringar for flaumskred med brothøgde 1 meter og nytta erosjonspolygon viser utløp til dalbotn for simulerte skred. Flaumskreda når kartleggingsområdet med øydeleggande kraft ved bustadfelt ved Øvrebust og ved Holt/Storheim, sistnemnde nedstraums Gjølsvad og parallet bekkeløp. Samtlege simulerte skred stoppar raskt i det dei når dalbotnen.

Flaumskred vil på avgrensa strekningar, med avgrensa utstrekning inn i kartleggingsområdet, ha utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft for årleg nominell sannsyn større enn 1/1000. Flaumskred er ikkje åleine dimensjonerande skredtype ved Gjølsvad og parallelt bekkeløp, men vurderast dimensjonerande saman med jordskred i raviner ved bustadfelt ved Øvrebust.

5.3.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Potensielle losneområder omfattar særleg store områder i primært søraustorinetert terreng mellom Heimste Skora/Sandfjellet og Sandegga, men også terreng på nordvestsida av Benkene og Storheimshornet. Storheimshornet har også potensielle losneområder for snø på sørsida av toppen.



Figur 5-55: Potensielle losneområder

Losneområda langs fjellrekka Heimste Skora/Sandfjellet via Sandegga til Storbotnshornet ligg i le for primære vindretningar ved snøfall, og det er nytta brothøgder på 1,40-2,70 meter, avhengig av terrenghelling. Losneområda nærast Turrnausa (2NA-A og 2NA-B), samt losneområder på nordaustsida av Benkane og Storheimshornet ligg ikkje i le for vind. Størst brothøgde (3,15 meter) er nytta for losneområdet på søraustsida av Storheimshornet, ved Molia, grunna vind- og terrengtilhøve. Her er det også snøskredhistorikk, sjå 5.3.3.

Gjennomgang av ortofoto vitnar om minst to snøskredhendingar innanfor kartleggingsområdet i løpet av dei siste 100 åra, i samsvar med samtalar med lokalkjende, sjå 5.5.3. Plasseringa av desse samsvarar med eit losneområde ved 2NA-U. Losnesannsynet for snøskred vurderast å vere større enn 1/100.

Simuleringar utført for store skredvolum (300L) frå moglege losneområder, viser at det slake terrenget ved Rikjendbotnen effektivt bremsar potensielle skred frå terreng opp mot omkringliggande fjelltoppar. Skredmassar avsettast i terreng tilknytt elveløpet, på oversida av det markerte knekkpunktet i fjellsida. Losneområda nærast Turrnausa førast langs Rikjenda vidare nedover i terrenget, men når ikkje kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Sørvestre delar av losneområdet på nordaustsida av Storheimshornet (2NA-T) drenerer mot kartleggingsområdet, og følger søkk nedover i terrenget. Simulerte skred her i frå når ikkje kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Simuleringar frå losneområdet på søraustsida av Storheimshornet (2NA-U) har utløp gjennom Molia til dalbotn, stadvis forbi elva. Sensitivitetsanalyse viser at også simuleringar med nedjusterte losneareal, med utstrekning i lengde- og breidderetninga lik 100xbrothøgda, har samanliknbar skredutbreiing og når ned mot eksisterande busetnad.

*Tabell 29: Oppsummering av simuleringar utført for steinsprang i delområde 1S. *Vurdering av øydeleggande kraft gjeld utløysing av heile det potensielle losneområdet med nytta brothøgde berekna med utgangspunkt i verdi for 3 døgns nysnø for 5000 års returintervall.*

Losne-område	Øydeleggande kraft i kartleggings-område?*	Merknad	Omtrentleg skredvolum, brothøgde utrekna frå returverdi 5000-år returperiode	Brothøgde (m), sjå 4.6.2.3
2NA-U	Ja	Heile utstrekinga til terreng som har gunstig terrenghelling for snøakkumulasjon og utan tilstrekkeleg kronedekning.	901 000	3,15
2NA_Ua	Ja	Utstrekning nedjustert	412 000	3,15
2NA_Ub	Ja		519 000	3,15

Simuleringar i RAMMS::Avalanche viser at samtlege andre losneområder, med brothøgder mellom 1,35 til 2,70 og volum mellom 49 000 m^3 (2NA_S_Q) og 924 000 m^3 (2NA_S_B) ikkje har utløp til kartleggingsområdet med øydeleggande kraft, uavhengig om dei losnar kvar for seg eller samstundes. Avsettingar samlast i Rikjendbotnen, der terrenget er slakt. Av denne grunn er ikkje detaljert informasjon om losneområda presentert i dette avsnittet, sjå 4.6.2.3 for generell informasjon.

Basert på skredhistorikk, feltobservasjonar, samanlikning av historiske ortofoto, informasjon frå lokalkjende, terrenganalyse og modelleringsresultat frå RAMMS::Avalanche, vurderast det at snøskred kan losne på nordaustsida av Storheimshornet og gi utløp til dalbotn med øydeleggande kraft med årleg nominell sannsyn større enn 1/100. Sensitivitetsanalyse for 2NA_Ub med nedjustert volum viser at skred med storleik 160 000 m^3 passerer tverrgåande forseinking ved ca. 75 moh. og går forbi busetnad, medan skredstorleikar kring 125 000 m^3 stoppar ca. på linje med

busetnad. Skredstorleikar under 100 000 m^3 passerer akkurat forseinkinga og etterfølgande forhøging.

Snøskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype for delar av terrenget under Molia. Skredvind er vurdert å vere dimensjonerande skredtype for skred årleg nominelt sannsyn større enn 1/1000 og 1/5000.

5.3.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Elva Rikjenda har eit stort nedslagsfelt, der sidekantar i skålforma i terrenget har terrenghelling som legg til rette for snøskred med utløp til elv, som kan blokkere dreneringa langs elveløpet og medføre vassmetting av snødekket. Det er ikkje sørpeskredhistorikk i det aktuelle løpet, men like vest for området, i delområde 1N. Vidare har elva slak gradient. Sørpeskred kan også losne i bekkeløp utan at det er snøskred som har hindra drenering.

Simulerte losneområder i nedseinking ved Gjølsvad og parallelt bekkeløp viser sørpeskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet.

Tabell 30: Informasjon om simulerte sørpeskred i delområde 1N

Losneområde	**Kort skildring av losneområde**	**Losneområder**	**Utstrekning fastsett på bakgrunn av**	**Simulerte volum [m^3]**
Rikjendelva	Bekkeløp	2NA-SO_Aa 2NA-SO_Ab 2NA-SO_Ac	Høgdeskilnad i bekkeløp, høvesvis 10 og 25 meter	200 - 1600
			Ca. 50 meter høgdeskilnad. Berekningsteknisk for å simulere større losneområder frå slakare terreng.	
Gjølsvad		2NA-SO_Ba 2NA-SO_Bb	Høgdeskilnad i bekkeløp, høvesvis 10 og 25 meter	280 - 1030
Bekkeløp parallelt Gjølsvad		2NA-SO_Ca 2NA-SO_Cb	Høgdeskilnad i bekkeløp, høvesvis 10 og 25 meter	95 – 615

Elles for delområdet kan sørpeskred følgje dei same løpa som flaumskred. Sørpeskreda kan losne ved snøfall og omslag til regn. Det vurderast at utløpa vil vere ca. tilsvarande for dei ulike skredprosessane, men noko større for sørpeskred.

Det vurderast at det årlege nominelle sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/1000.

5.3.9. Samla skredfare

Jordskred er gjennomgåande vurdert dimensjonerande for 5000-års faresone i terreng mellom Midtbust og til Storheim/Harpeberget. For 1000-års faresonene er steinsprang vurdert dimensjonerande lengst vest (vest for Øvrebust), flaumskred ved bustadfelt Øvrebust, flaum- og sørpeskred ved utløp Rikjenda, og jord- og flaumskred i terrasser mellom Øvrebust og bekkeløp parallelt Gjølsvad. Områder langs terrassane der det er tydelege erosjonsspor/ravinar er teikna med 1000-års faresone. Ved utløp bekkeløp parallelt Gjølsvad er sørpeskred og flaumskred vurdert dimensjonerande for 1000-års sona, medan jordskred er dimensjonerande også for 1000-års sona ved bratt terreng mellom Storheim og Harpeberget grunna terreng- og avrenningstilhøve. Søraust for Harpeberget er det snøskred med skredvind som er vurdert dimensjonerande for faresoner for alle vurderte returintervall. Ved Litlebakken er steinsprang vurdert dimensjonerande for 5000-års scenarioet.

5.3.10. Føresetnad for faresonene

Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve. For snøskred har dette særleg stor relevans for losnesannsyn. Skogen er i særs mykje av terrenget under 500 moh. vurdert å vere tilstrekkeleg til å hindre utløysing av snøskred. Dette gjer at det ikkje er vurdert å vere reelle losneområder i store areal der terrenget er tilstrekkeleg bratt for snøskred. Skogens relevans for utløp for snøskred som losnar over tregrensa, er liten, noko som går fram av skredskada skog ved tidlegare skredhendingar i området.

5.3.11. Stadspesifikk uvisse

Losneområda for steinsprang er fleire stadar lokalisert i område som det ikkje er mogleg og/eller føremålsteneleg å nå til fots grunna bratt terreng og/eller i områder for tett skog for god dokumentasjon. Dette gjev ei uvisse i vurdert losnesannsyn for steinsprang, då det er punktobservasjonar, skuggerelieff og generelt inntrykk av bergmassen i området som heilheit som ligg til grunn for fastsetting, ikkje avdekking av (eller fråvær av) klart avløyste terrengparti i dei bestemte skrentane. Bergskrentane med klart størst relieff er synfart med drone, og gjev eit inntrykk av oppsprekkingsgrad, medan ortofoto og skyggerelieff gjev eit inntrykk av rekkjevidd av ur. Jordbruksareal utgjer ei uvisse også for vassrelaterte skredtypar. Manglande detaljinformasjon om skredhendingar avgrensar moglegheit til kalibrering av modelleringsverktøy.

5.3.12. Moglegheit for å redusere faresonene

Det vil vere mogleg å redusere faresonene i kartleggingsområdet, avhengig av kvar det er snakk om, og kva tryggleiksnivå ein ynskjer å oppnå.

Etablering av leievoll eller fangvoll er aktuelt tiltak for å leie snøskredmassar bort frå eit område som ynskjast sikra. Ved Storheim vurderast dette innleiingsvis å vere eit aktuelt tiltak, då hastigheiter på simulerte store skred har avteke, og det er tilgjengeleg areal for oppstuving av massar tilknytt jordbruksareal. Store, sjeldne skred representative for ei 5000-års hending ved Molia viser store simulerte hastigheiter og stort volum på nordsida av elva, mens det kring elva er overlapp med snøskredutløp frå delområde 2SV. For sikring av området mot snøskred, anbefalast difor utredning av sikringstiltak i losneområdet som tiltak for å sikre terreng på nordsida av elva.

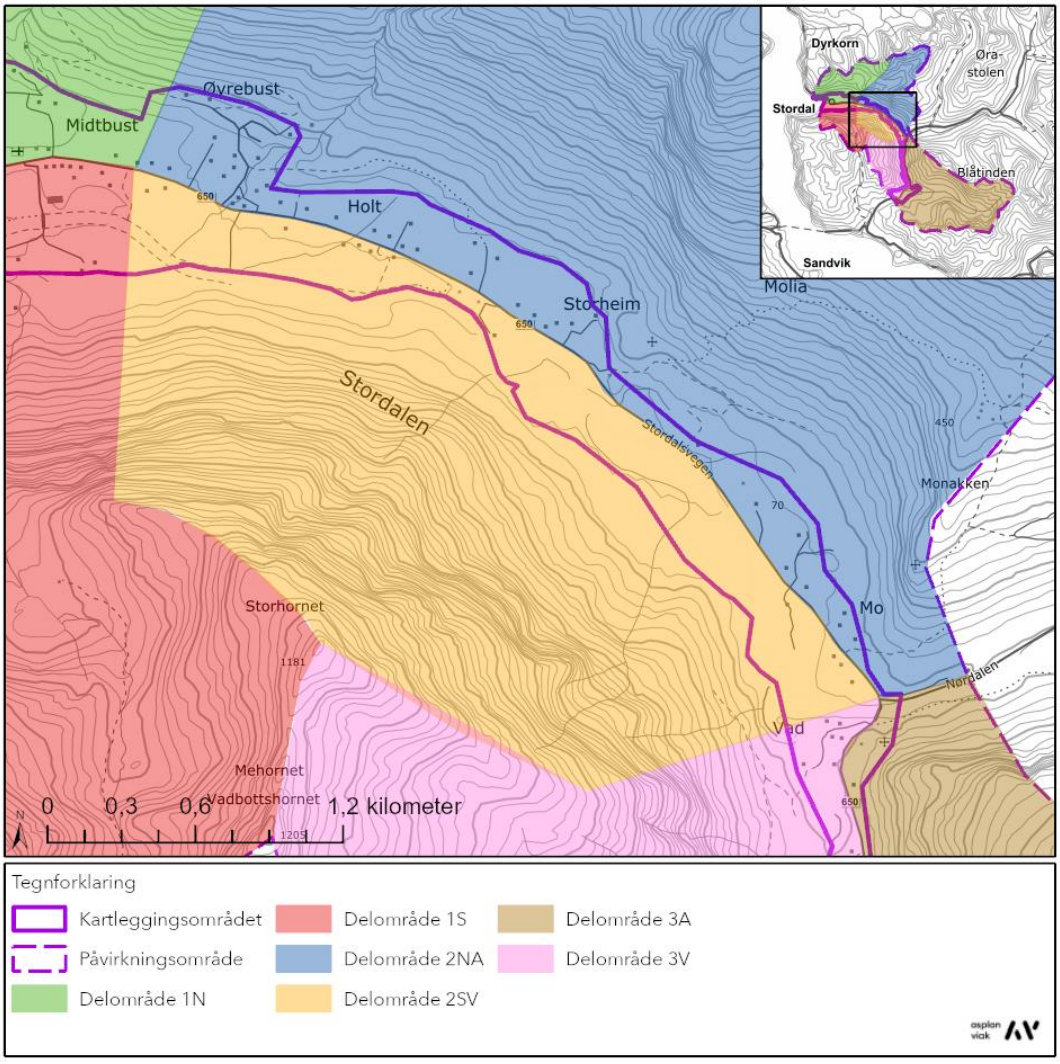
Etablering av leievoll og/eller – grøft er moglege tiltak for å leie jord-, flaum- og sørpeskredmassar bort frå eit område ein ynskjer sikra. Eit alternativt tiltak er bruk av flaumskredgjerder i terrengforsenkingane eller sedimentasjonsbasseng for å hindre uynskja utbreiing av skredmassar.

I tilfelle der det vert aktuelt å etablere sikringstiltak, uansett type, må det utførast ei meir detaljert vurdering av sikringsmoglegheiter i høve ynskja effekt av sikringstiltaka. Sikringstiltaka må uansett detaljprosjekterast.

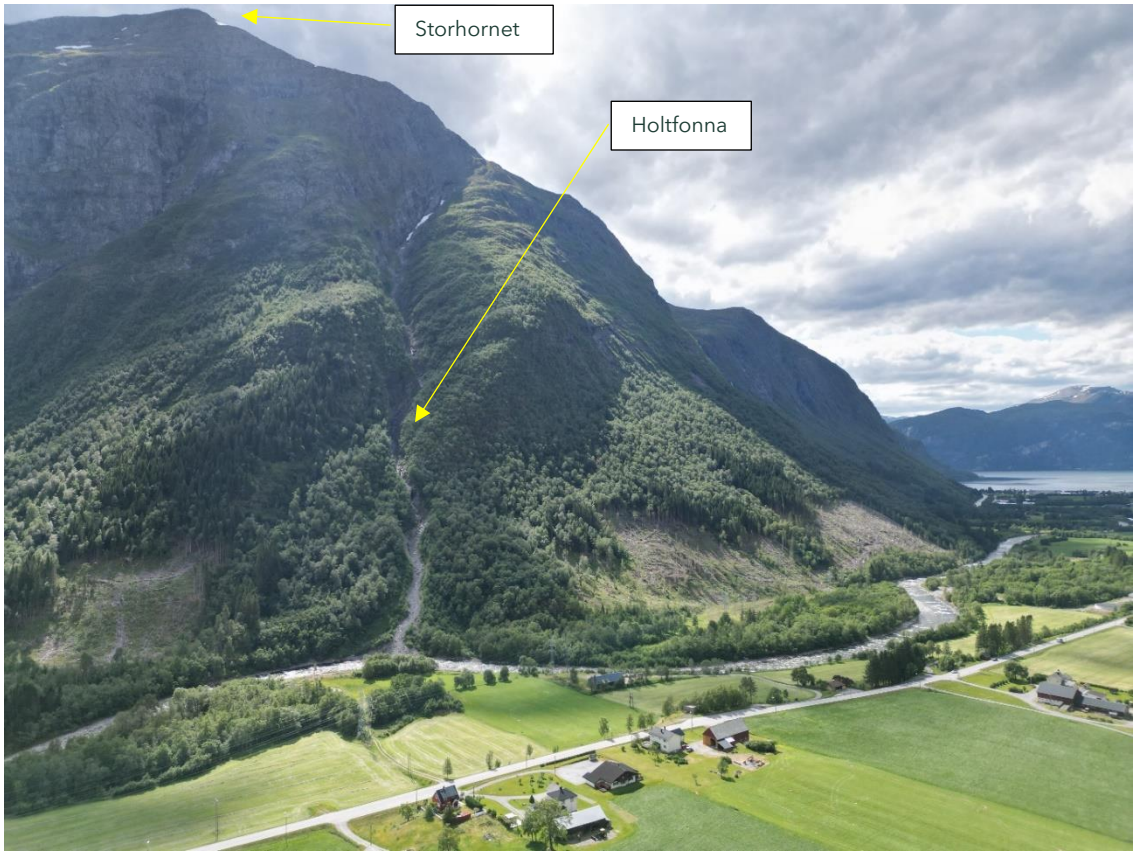
5.4. Område 2SV – Holt til Vad

5.4.1. Kartlegging- og påverknadsområdet

Kartleggingsområdet tilknytt delområde 2SV omfattar terreng på sørsida av fylkesvegen melom Storheim i vest og Vad i aust. Det er ingen busetnad på sørsida av Stordalselva i innafor kartleggingsområdet. Påverknadsområde er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar terreng som har avrenning mot kartleggingsområdet. Påverknadsområdet er med dette avgrensa av terrengrygg på vestsida av bekkeløpet Holtfonna i vest, videre via Storhornet (1180 moh.) og terrengrygg som strekk seg i søraustleg retning ned til ca. 855 moh., og deretter terrengforsenking mot aust til Vad. Figur 5-56 viser oversiktskart over kartleggings- og påverknadsområde for delområde 2SV. Figur 5-57 - Figur 5-60 viser oversiktsbilete av delområdet. For ytterlegare oversikt- og detaljbilete, teke både frå terrengnivå og drone, visast det til Vedlegg 4A.



Figur 5-56: Topografisk kart som viser utstrekning til kartlegging- og påverknadsområde i delområde 2SV.



Figur 5-57 Oversiktsbilete over kartleggingsområdet, tatt med drone i retning sørvest. Småbåthamna i Stordal sjåast nede til høgre i foto. Foto viser Holtfonna.



Figur 5-58:Oversiktsbilde delområde 2SV, tatt med drone i retning mot vest.



Figur 5-59: Oversiktsbilde delområde 2SV sett mot aust.



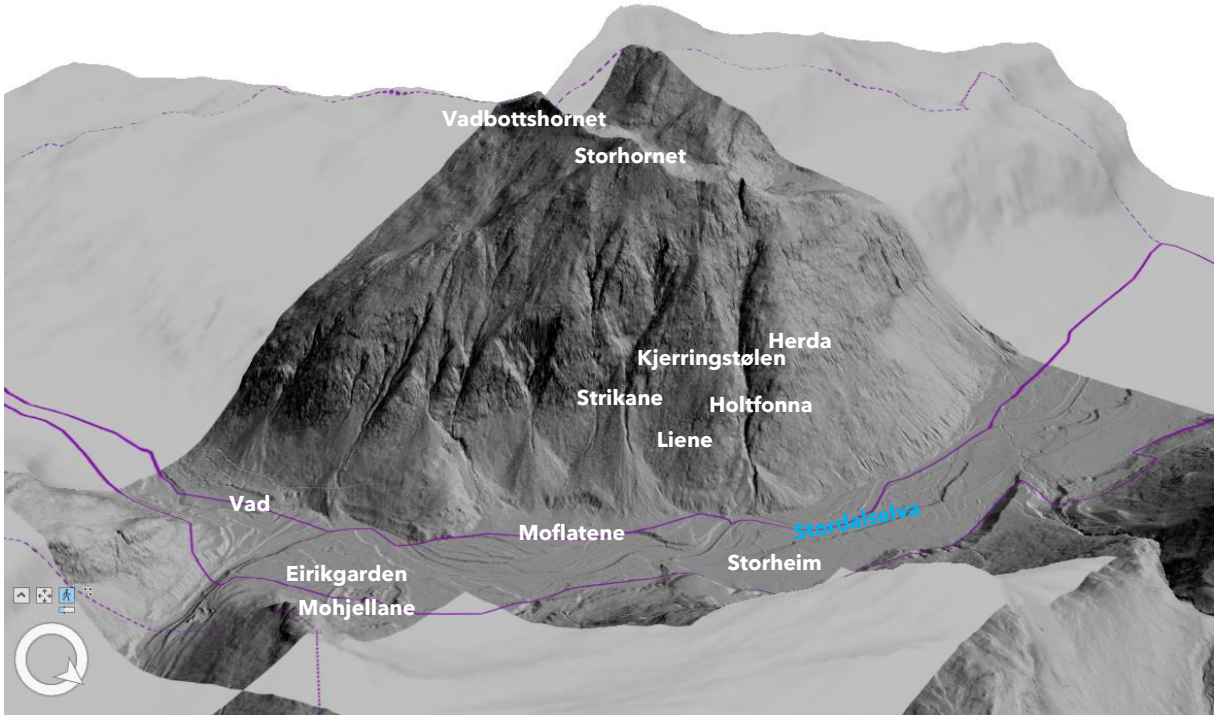
Figur 5-60: Oversiktsbilde av delområde 2SV tatt av Asplan Viak med drone 26.03.2024.

5.4.2. Topografi og grunnforhold

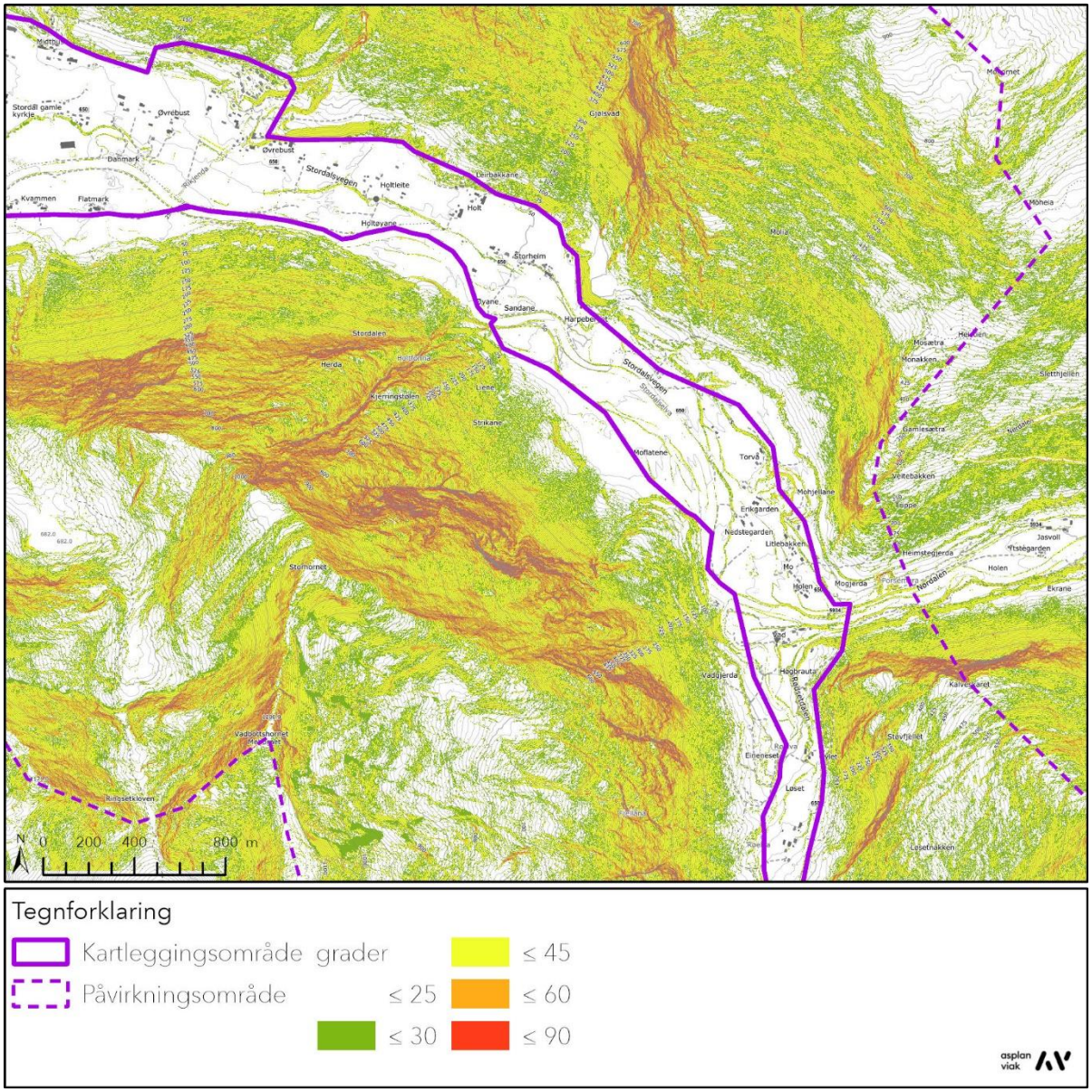
5.4.2.1 Terrenghelling og terrengformar

Terrengdata er studert i ArcGIS Pro og det er laga terrengmodell (raster) og skuggerelieffkart. Det er nytta ein høgdemodell med oppløysing 1 m x 1 m, sjå avsnitt 4.2. Figur 5-61 viser 3D-kart av skuggerelieffkartet for delområde 2SV. Terrenghellingskart er illustrert i FIGUR, så vel som i kartvedlegg.

Delområdet er prega av markerte ravinar med SV-NA orientering spreidd jamt utover fjellsida. Ravinane har sitt startpunkt i toppen av fjellsida, omtrent 1100 moh. og ender i store vifteavsetningar i dalbotnen. Fjellsidas totale høgde reduserast langs ein rygg i terrenget i søraustleg retning frå Storhornet. Ravina langs Holtfonna, lengst vest ender i elva, mens det i aust er større avstand mellom avsetninga og elva. Terrenghellinga er i hovudsak stor (>45 grader) ned til kote 200, kor avsetningane resulterer i helling under 30 grader.



Figur 5-61: Skuggereleiff av delområde 2SV.



Figur 5-62: Terrenghellingskart for delområde 2SV.

5.4.2.2 Berggrunn

Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir aluminimumsilikatgneis i nord melom Fjelladalsvatnet og Moflatane og ei særs avgrensa linse av gabbro med orientering aust-vest like nord for toppen på Storhornet. Resterande bergmasse er kartlagt som granittisk gneis. Det visast til avsnitt 3.3 for meir informasjon om berggrunnen.

Fjellsida i delområdet er prega av markerte skar. Foto tilhøyrande infopunkt 2NA-15 viser store kileformer. Fotoorienteringa er i hovudsak mot sørvest, og viser steile sprekker som avgrensar kileformene mot søraust (fallretning mot nordvest) og eit slakare sprekkeplan som avgrensar mot nordvest (fallretning mot søraust). Nærfoto frå skara viser tettare oppsprukken bergmasse, som illustrert ved 2SV-4. Delar av fjellsida framstår meir glattskurt (2SV-7).

5.4.2.3 Lausmassar

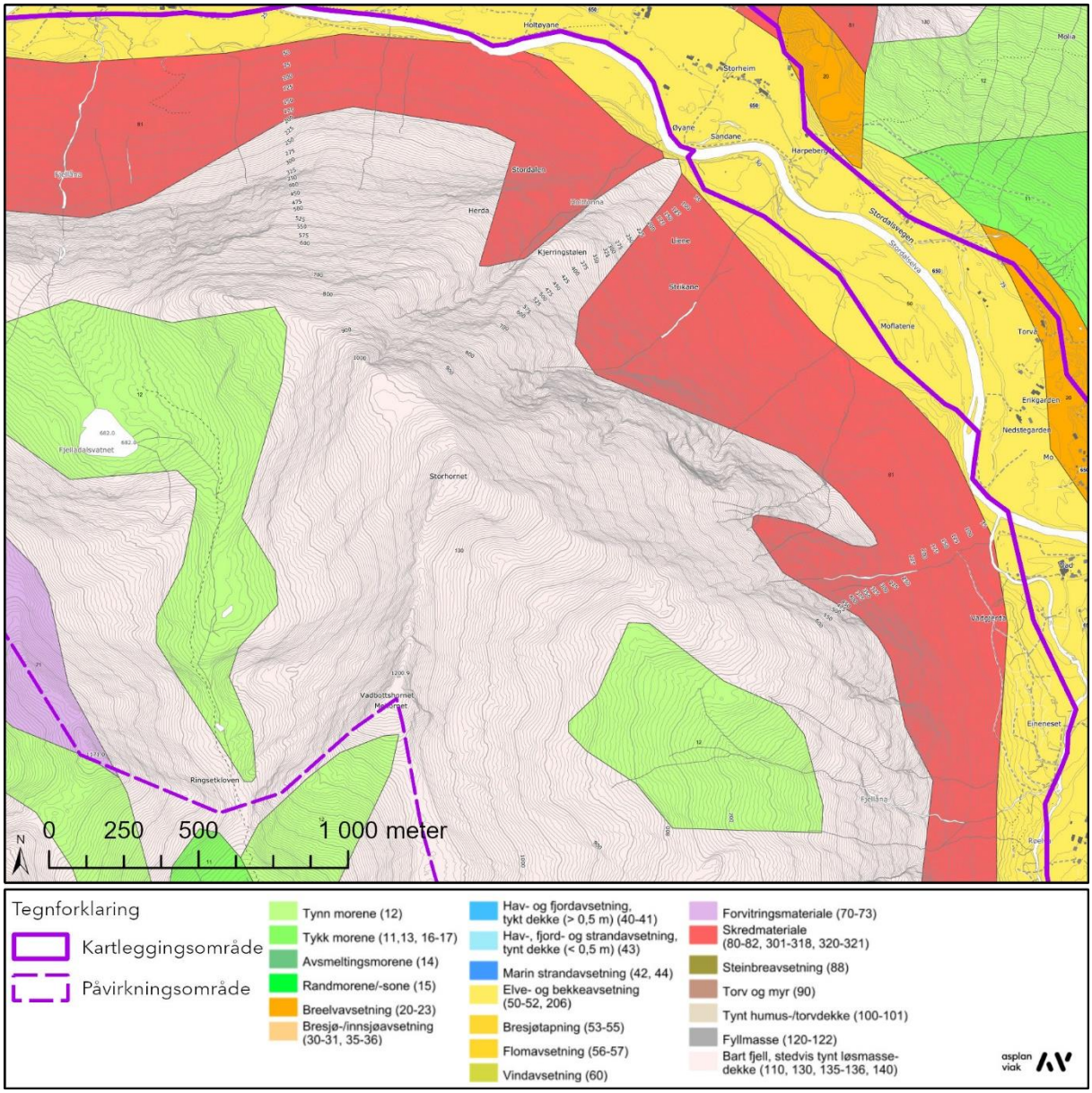
Det visast til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir elveavsetningar i dalbotn, etterfølgt av skredavsettingar frå dalbotnen og oppover terrenget langs heile delområdet. Utstrekninga til skredmassane varierer, men er generelt størst tilknytt nedseinkingar i terrenget langs gjel. Tilhøyrande skildring i lausmassekartet skil ikkje mellom skredtype for skredavsettingane. I terreng ved Storhornet og Mehornet/Vedbottshornet er det angitt bart berg.

Feltobservasjonar viser fleire stadar ferske skredavsettingar på vifteformene nedstraums markerte skar i fjellsida, sjå til dømes infopunkt 2SV-4 (ved elv) og 2NA-15. Det er også registrert skredmassar i sjølve skara, sjå 2SV-4. Dronefoto frå hogstfelt viser mykje blokker i terrengoverflata (2SV-8). Det er samsvar mellom eigne observasjonar og NGU kart.

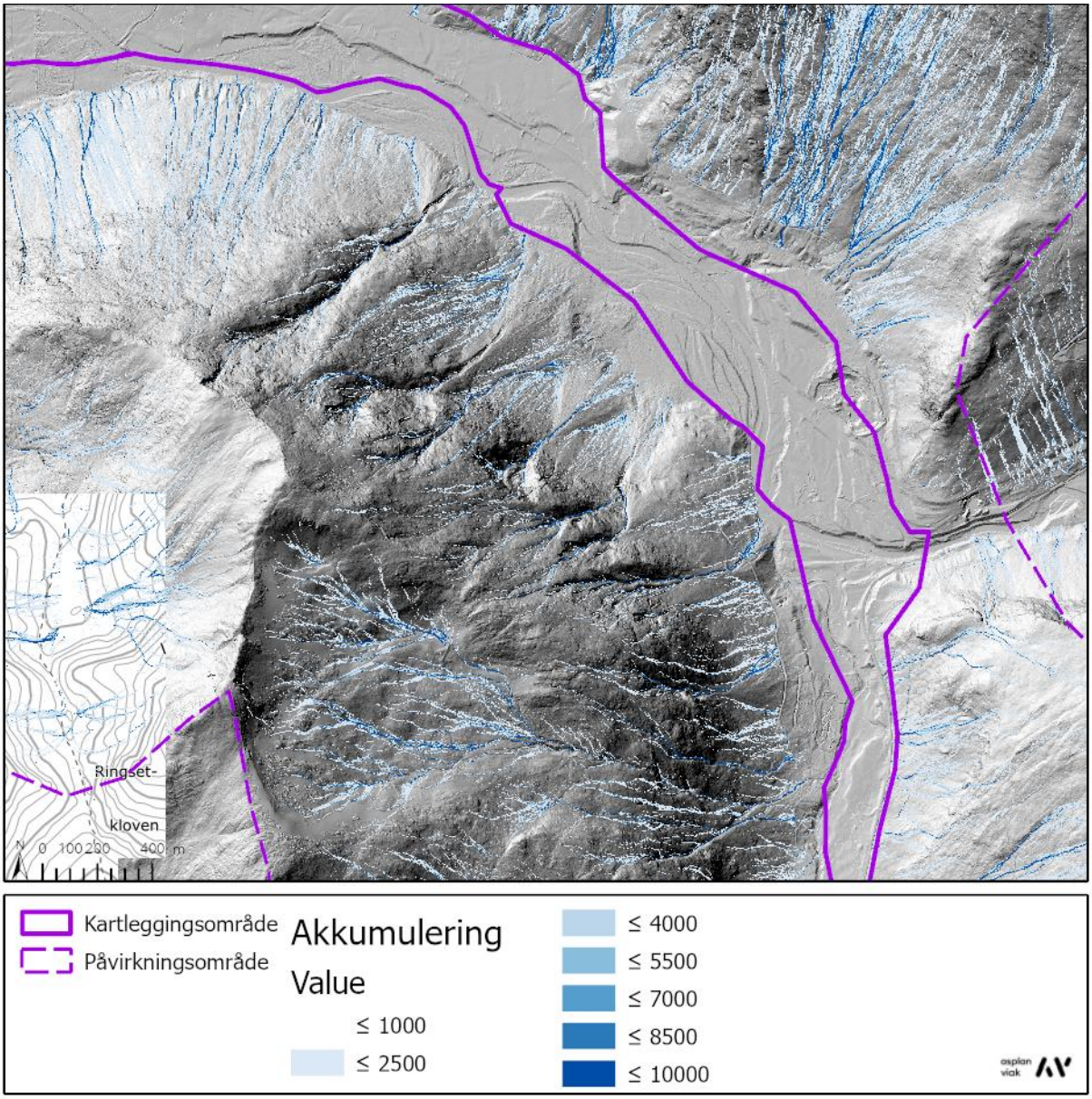
5.4.2.4 Drenering og vegetasjon

NVE si nedbørfeltdatabase REGINE [65] viser at terrenget omfattast av same REGINE-eining som delområde 1S. Skiljet mot eininga mot sør utgjerast i øvre del av terreng av søraustleg terrengrygg av Storhornet (1181 moh), og i nedre del av terrenget av terrengrygg nord for markert terrengsøkk/gjel ved Vadgjerda.

Avrenningsanalyse, illustrert i Figur 5-64 viser at dreneringa i hovudsak akkumulerast i terrengforsenkingane. Dreneringa i løpa ved Holtfonna og Strikane er avgrensa til nedbør og snøsmelting i og langs løpa. I terrenget melom Kjerringsstølen (400 moh.) og Liene er avrenninga mindre konsentrert, men samlast før det når elva. Hovudmengda avrenning frå fjellsida drenerer ned mot sørleg ende av Moflatene.



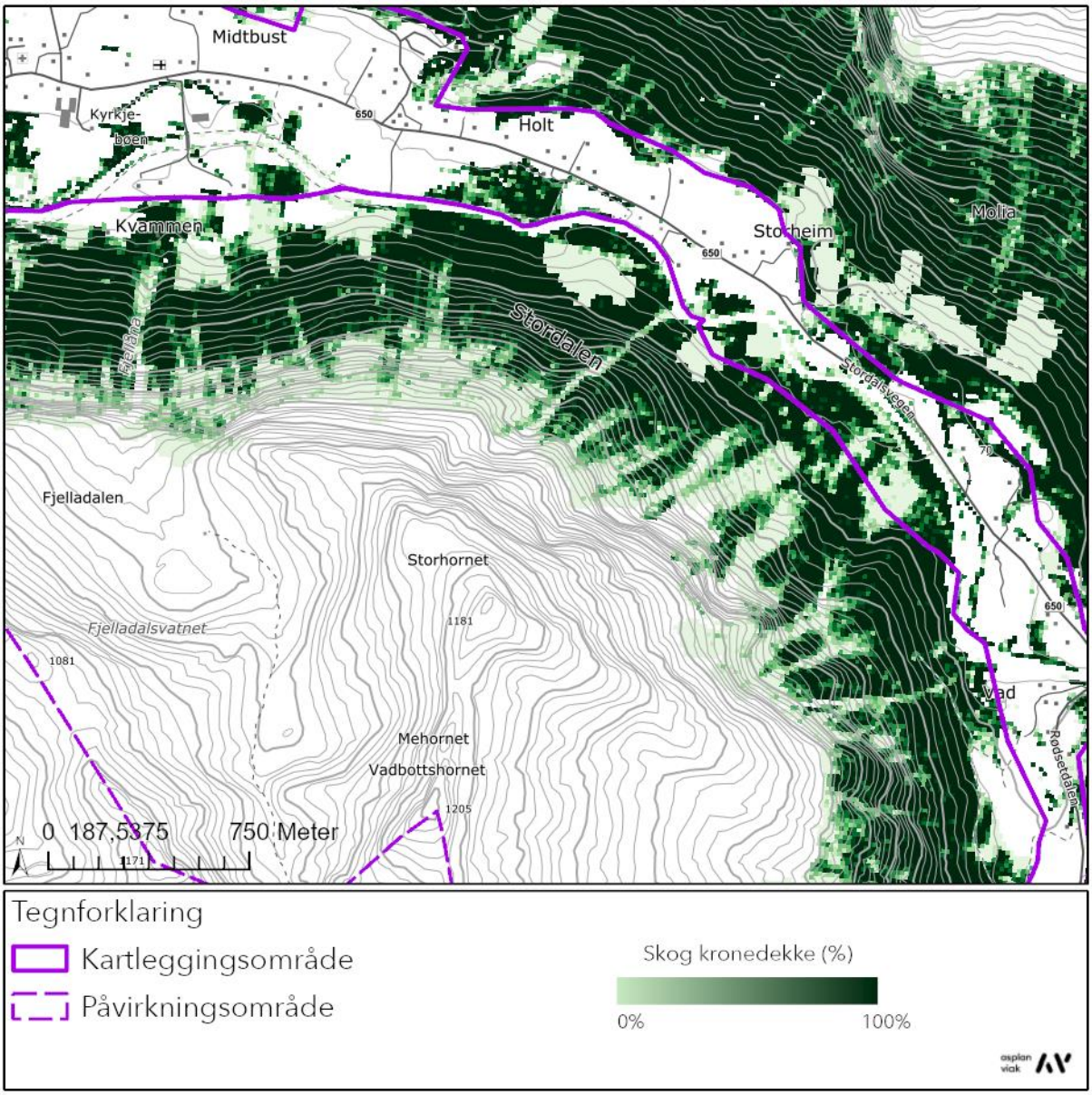
Figur 5-63: Lausmassekart for delområde 2SV (kartlag frå NGU). Store delar av terrenget er angitt som berg i dagen. Mot dalbotnen er det skredavsettingar, medan det i sjølve dalbotnen er fluviale avsettingar.



Figur 5-64: Avrenningsanalyse for delområde 2SV.

Under synfaring var det avgrensa avrenning i forseinkinga Holtfonna. Det vart også registrert avrenning i austlege forseinkingar, som drenerer eit større område aust for Storhornet. Resterande forseinkingar var tørre på synfaringsdagen, men med teikn til vassføring. Det er spor etter masseføring i alle dei markerte løpa i fjellsida.

NIBIO sitt kronedekkingskart syner varierande kronedekke, med størst tettleik langs elva, sjå Figur 5-65. Det er nyleg utført hogst av granskog fleire stader i nedre deler av påverknadsområdet. Skoggrensa ligg omtrent 600 moh. Det er i hovudsak lauvskog i området, med innslag av granfelt og furu i høve NIBIO sitt skogressurskart. Synfaringsobservasjonar og oversiktsbilde i Figur 5-57 viser samsvar med registrerte treslag og kronedekking.



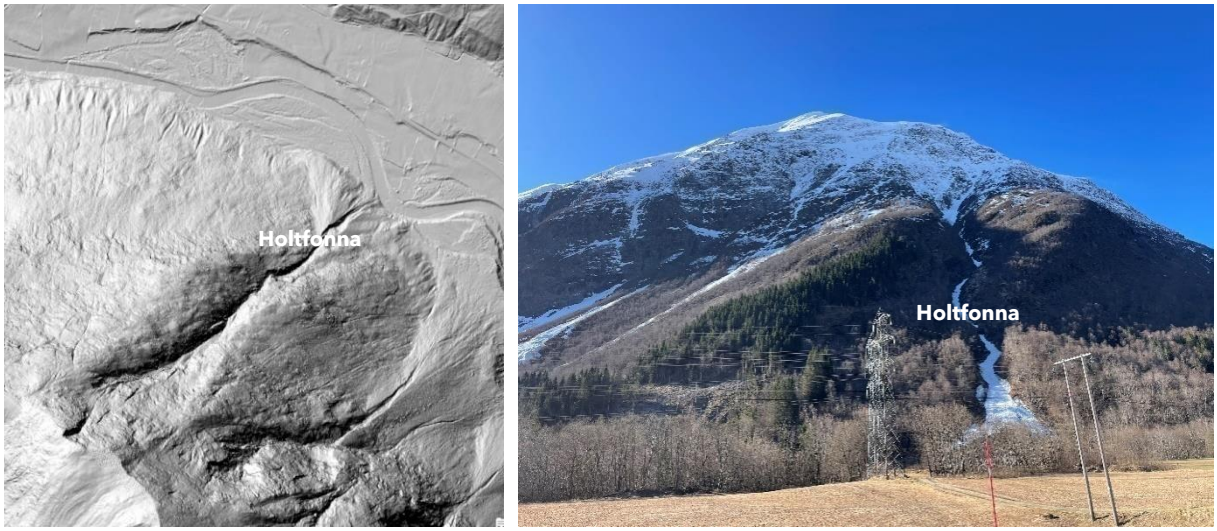
Figur 5-65: Kronedekke delområde 2SV. Mykje av terrenget angitt som skredavsettingar i NGU sitt lausmassekart har særs høg kronedekning, med parti som følger fallet til terrenget ned til dalbotnen.

5.4.3. Tidlegare skredhendingar

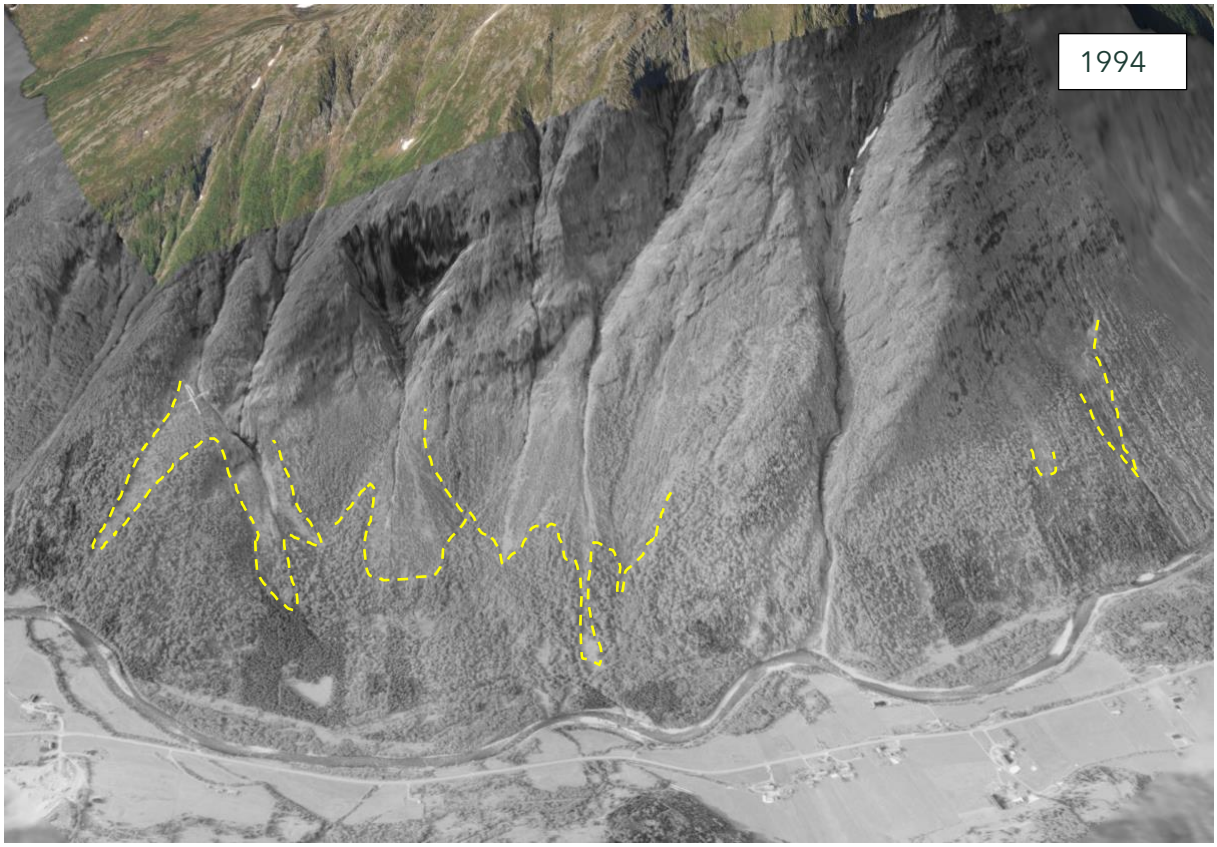
I NVE Atlas [4], den nasjonale skreddatabasen, er det ikkje registrert skredhendingar i delområdet.

NGU-rapport [67] som tek føre seg kartlegging av ustabile fjellparti i Møre og Romsdal, skildrar eit tidlegare steinskred ved Storhornet 1. Det er skildra at foliasjonen med fall mot sør og moderat helling utgjorde glideplanet.

Samanlikning av flyfoto avdekker tydelege skredhendingar, med fråvær av skog der snøskred går hyppig og tynt skogdekke der skred går sjeldnare. Løpet ved Holtfonna, lengst vest i delområdet er svært markert i skuggerelieff, sjå Figur 5-66, med ein mektig vifteforma avsetning i botnen. Snøen ligg lenge i løpet, og bilete tatt på våren syner avsette snøskredmassar nedst på viftene.



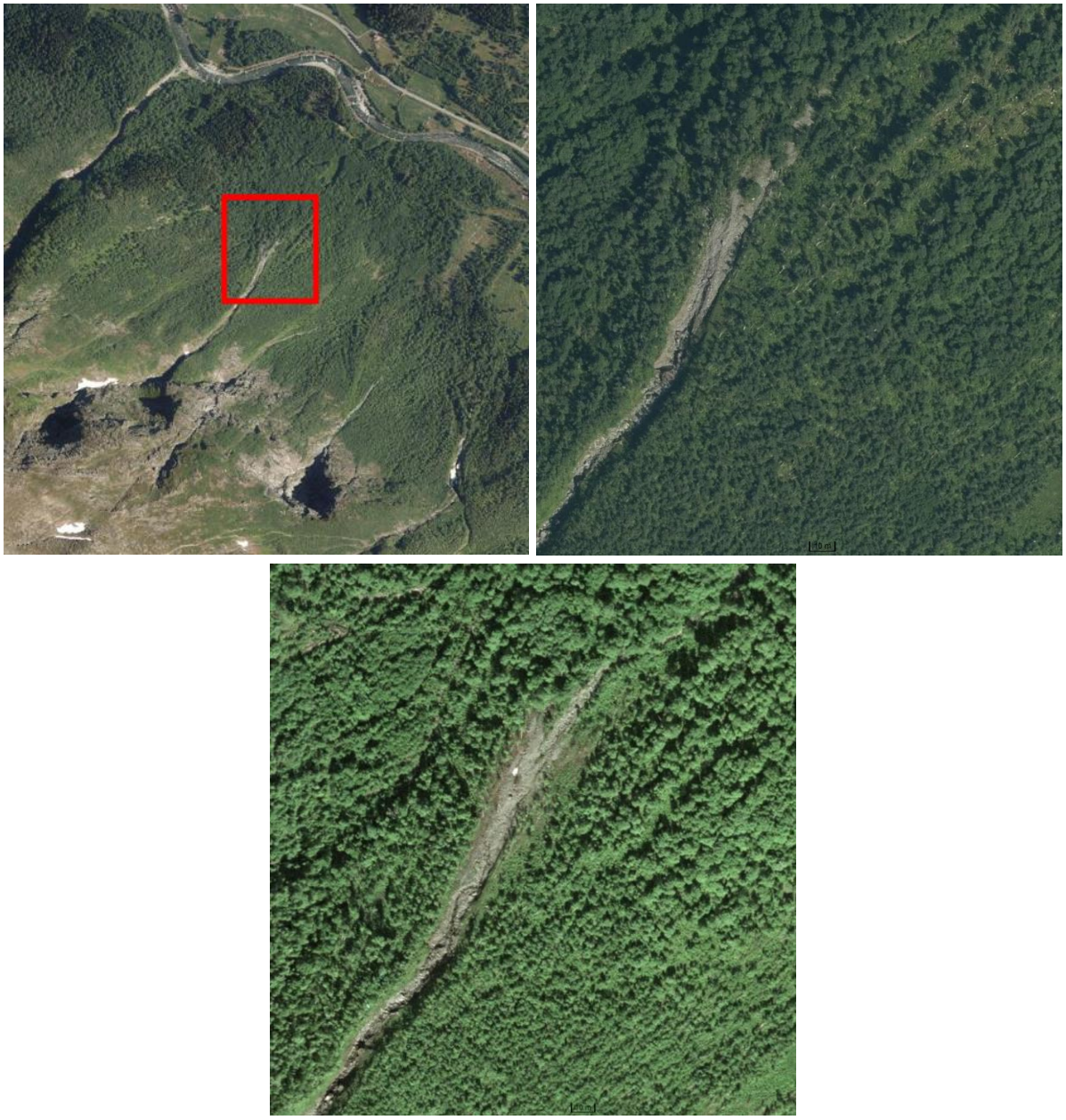
Figur 5-66: Skredløp Holtfonna i delområde 2SV.



Figur 5-67: Flyfoto frå 1994. Skredskada skog markert langs parti der det sjåast tydeleg variasjon i skogdekket. Også skredskada skog i nedre delar av Holtfonna.

Ved samanlikning av flyfoto melom 1965 – 2018 visast endring i vegetasjonen og massefordelinga i botnen av skredløpet ved Strikane ved kvart bilde, noko som tydar på hyppig skredaktivitet. Figur 5-68 viser nokon flyfoto av skredløpet.

Under synfaringa vart det registrert ferske skredavsetningar i løpet lengst aust i delområdet. Figur 5-69 syner massane avsett på ein skogsbilveg midt i løpet. Gjennom intervju med lokalkjende i samband med synfaringa i området, har vi fått opplysningar om at det registrerast årlege snøskred i dei markerte løpa og at det år om anna dannast snøskyer som gir dårleg sikt på hovudvegen.



Figur 5-68: Flyfoto viser teikn til jamlege snøskredhendingar i løpet ved Strikane.



Figur 5-69: Avsette flaumskredmassar i løpet lengst aust i delområdet.

5.4.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 2SV er det losneområder i fjellsida langs heile utstrekninga til området. Aktsemdsonar dekker heile dalbotnen frå busetnad ved Holt og forbi Harpeberget. Vidare austover er aktsemdsona avgrensa til sørsida langs Moflatene, før busetnad ved Mohjellane. Aktsemdsona har ikkje utstrekning til busetnaden i sistnemnde, område, men dekker eit større område med dyrkamark.

NVE sine aktsemdsonar for snøskred for tryggleiksklasse S3 dekker så å seie heile dalbotnen på strekninga til delområde 2SV. Unnataket er eit mindre areal nedanfor Mohjellene, ved busetnad ved Eirikgarden, Nedstegarden og Litlebakken. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 utan skog viser også aktsemdsonar for store delar av dalen, men eit større område nedanfor Mohjellene med utstrekning mot Mogjerda ligg utanfor aktsemdsonar. Aktsemdsona dekker to bygg ved Nedstegarden. Aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 med skog har sidevegsutstrekning som omfattar heile delområdet. Kring elv og fylkesveg er det derimot eit terrengbelte som ligg utanfor aktsemdsonar på heile strekninga. Utløpet er gjennomgåande kortare enn aktsemdkart utan skog.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred dekker mykje terreng i påverknadsområdet for delområde 3SV. Utløp inn i kartleggingsområdet er i stor grad avgrensa til mindre areal på sørsida av Stordalselva der det ikkje er busetnad. Det berre i tilknyting til Holtfonna og ved Mo at aktsemdsonar har utløp i elv.

5.4.5. Tidlegare kartleggingar

Asplan Viak er ikkje kjend med at det er utført tidlegare skredfarevurderingar i området. Kjelder undersøkt i denne samanheng er AV-kartet [68] med kartlag Plandata, SVV si innsynsløysing Rapportweb [69] og NVE sitt kartlag *Utredninger av skredfare i bratt terreng* i NVE Atlas [4].

5.4.6. Eksisterande sikringstiltak

I høve NVE Atlas er det ingen registrerte sikringstiltak for skredsikring i kartleggings- eller påverknadsområdet [4].

5.4.7. Modellar og oppsett

Samtlege simuleringar for snøskred er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve, ved at losneområder ikkje er plassert i områder med høg kronedekning. Det er ikkje lagt inn polygon for skog i modelleringsverktøya. Modelleringsmetodikk er elles i samsvar med 4.6.2.

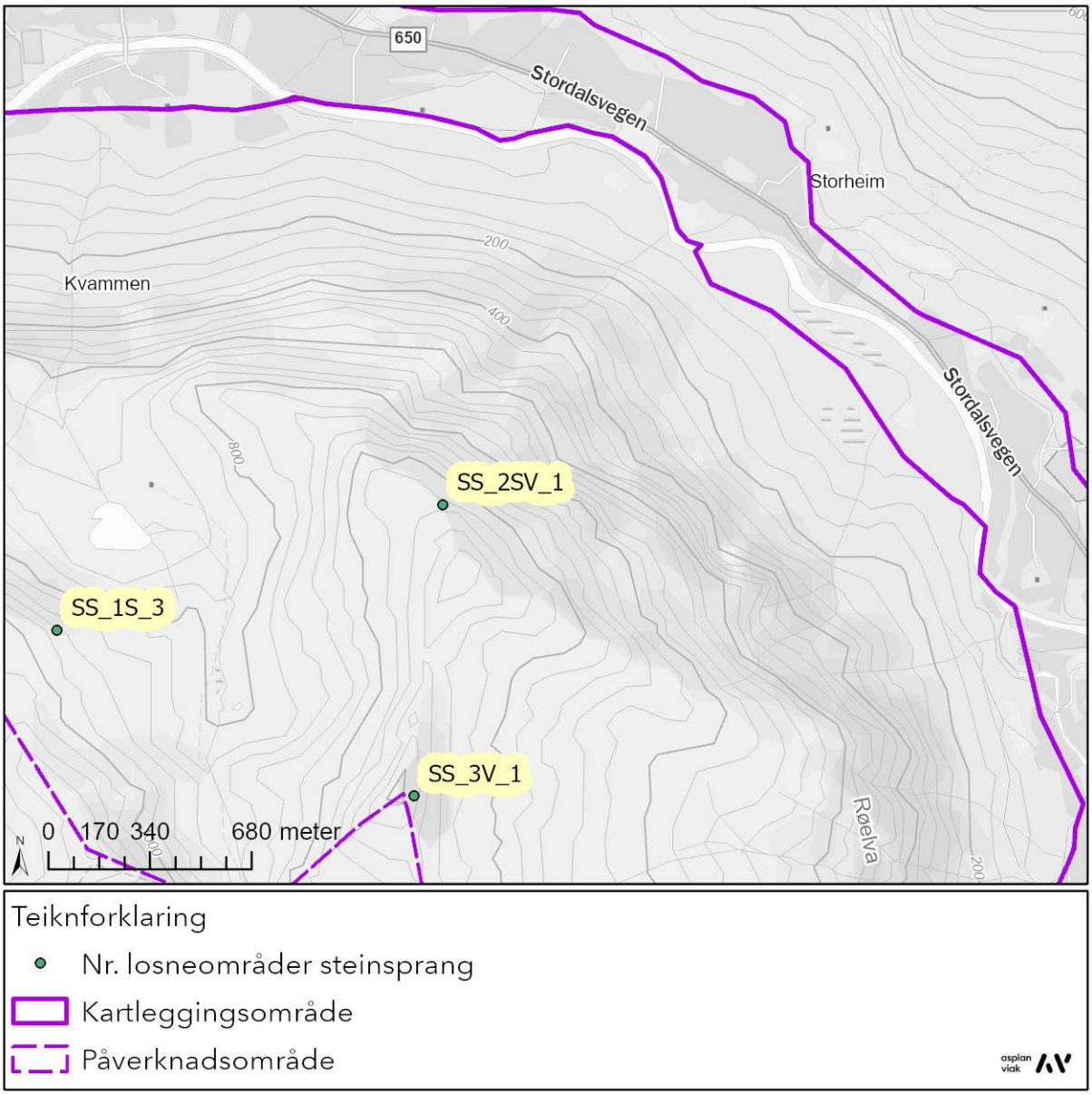
5.4.8. Vurdering av skredfare

5.4.8.1 Steinsprang

Brattskrentar med helling større enn 45 grader i påverknadsområde i delområde 2SV gjer at steinsprang vurderast som en aktuell skredprosess. Store deler av fjellsida fungerer som moglege kjeldeområde for steinsprang. Grunna gjennomgåande likt terreng er det vald å omtale alt terreng med tilstrekkeleg bratt helling SA for Holtfonna under same losneområde for delområdet, sjå Figur 5-70. Terreng vest for Holtfonna har orientering tilsvarande losneområder i delområde 1N.

Tabell 31: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 2SV.

Losne-område	Stadsnamn	Kort skildring
SS_2SV_1	Storhornet	På nord og austsida av Storhornet (1176 moh.), frå Herda til Vadgjerda er terrenget prega av definerte ravinar. Bratte skrentar med tilstrekkeleg helling for steinsprang er fordelt jamt utover heile fjellsida. Størst relieff, opp mot 300 meter på skrentar med strøk V-A.



Figur 5-70: Plassering av losneområder steinsprang i terreng delområde 2SV.

Delområde 2SV tilhøyrar bergmasse kartlagt som granittisk gneis. Tabell 32 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn og utløp for dei potensielle losneområda. Det er utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2. Modelleringsresultata er illustrert i vedlegg, og syner at maksimale utløp går ned til elva/dalbotnen, kor terrenghellinga brått blir slak. Utløpa følgjer i hovudsak dei definerte forseinkingane/gjela i fjellsida.

Tabell 32: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 2SV.

Losne-område	Sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_2SV_1	Subhorisontalt sprekkesett kuttes av steilt sprekkesett med orientering NNA-SSV. Jevn moderat oppsprekking.	Vegetasjonsdekt ur under 300 moh. Flomskred frakter steinsprangmateriale ned på vifter langs fjellsida. Kartlagt steinsprang-blokker som har knukke tre og ligg støtta opp mot tre ved anleggsveg ved Vadgjerda.	>1/100	Modellering viser at utløp kanaliserast i ravinar, og stoppar raskt i møte med flatt terreng/elva. Det vurderast at steinsprang vil kunne nå kartleggingsområdet langs eit avgrensa strekke ved Liene, kor elva dreier mot aust.	>1/5000

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat er det vurdert at steinsprang kan ha utløp inn i kartleggingsområdet ved Liene med årleg nominell sannsyn større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Steinsprang er ikkje vurdert å vere dimensjonerande skredtype i kartleggingsområdet delområde 2SV, men vil ha stor betydning for tilførsel av materiale til raviner/gjel og dermed betydning for gjentaksintervall for flaumskred.

5.4.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet [64].

Det er ikkje definert ustabile parti i nasjonal database for ustabile fjellparti innanfor påverknadsområdet. Kartgrunnlaget viser eit hovudpunkt med namn Storhornet 1. Storhornet er i høve kartgrunnlaget [71] rekognosert med helikopter, men grunna fråvær av teikn til gravitasjonsdreven deformasjon er det ikkje lagt opp til oppfølging av punktet. Rapport [67] skildrar at det ikkje er registrert opne sprekker bak skredarr i fjellsida.

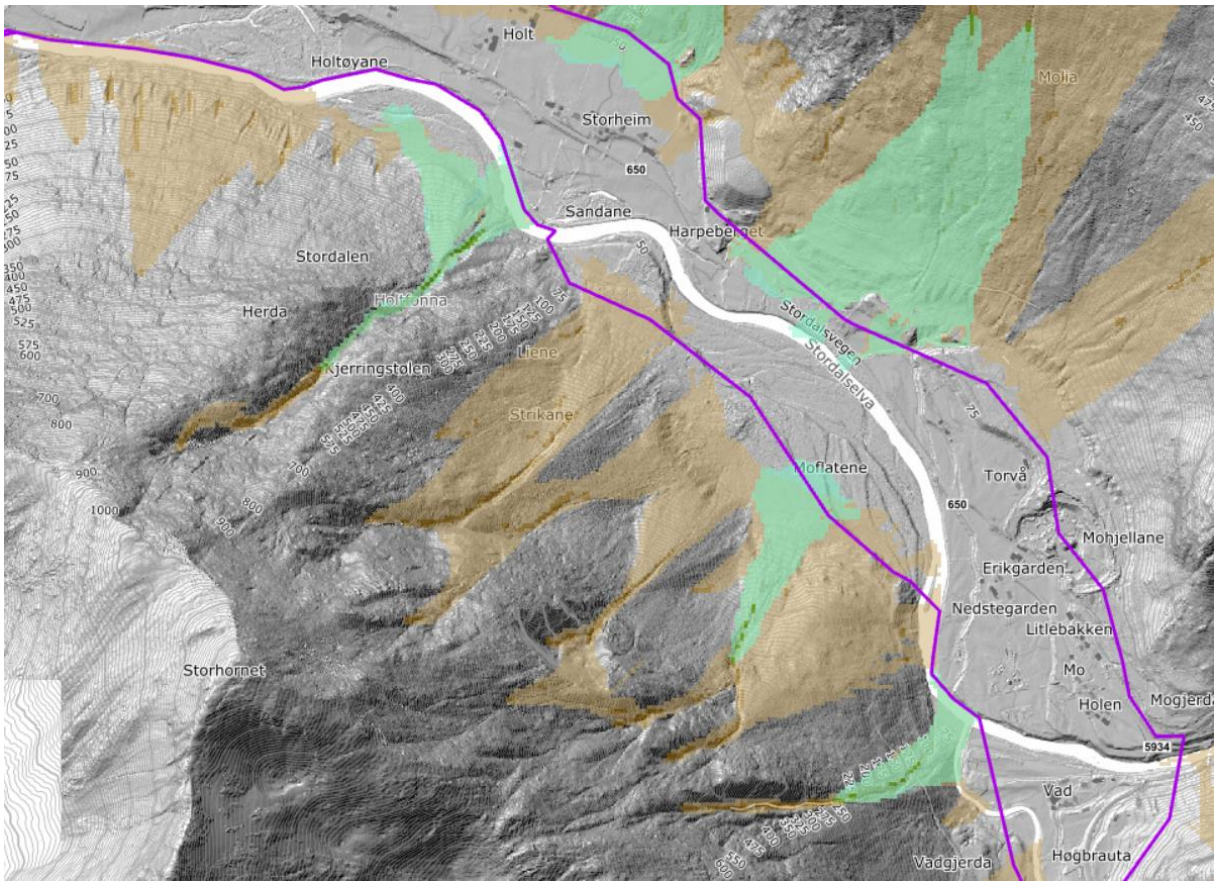
Potensielle losneområde for steinsprang omtala i avsnitt 5.4.8.1 utgjer store nok bratte fjellparti til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. Studie av grunnlagsmateriale og observasjonar ved synfaring har ikkje avdekka større ustabile bergparti. Ein kan ikkje utelukke at bergparti av større volum kan losne i skredarr og langs markerte bergstrukturer i fjellsida, men steinskred er ikkje vurdert å vere ein dimensjonerande skredtype i delområdet.

Det vurderast at det årlege sannsynet for steinskred i kartleggingsområdet er <1/5000 både under dagens- og andre vegetasjonsforhold.

5.4.8.3 Jordskred

Jordskred er vurdert å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. På strekninga har det meste av terrenget i påverknadsområdet helling over 20 grader. I områder som ikkje er brattskrentar med berg i dagen, omtala i avsnitt 5.4.8.1, er det i all hovudsak også lausmassar tilstades. På den aktuelle strekninga er dette derimot avgrensa til terreng under ca. 300 moh, då høgareliggande terreng så å seie har fråverande lausmassedekke. Unnataket er grove massar i ravinar, skildra i avsnitt om flaumskred, 5.4.8.4. Det visast til avsnitt 4.6.2 for metodikk for fastsetting av losneområder og losnesannsyn i avsnitt 4.6.2.

NVE sitt aktsemdkart viser aktsemdsone for flaumskred tilknytt Holtfonna, nedskjering i lausmassedekke over Moflatene og nedskjering i vifteform ved Vad. Elles er det stor dekning av aktsemdsonar for jordskred i lausmassedekt terreng, sjå Figur 5-71.



Figur 5-71: Utsnitt av skuggerelieff overlagt aktsemdsonar for jord- og flaumskred (brun skravur) og mellomstore flaumskred (grønn skravur). Nedseinkingar i lausmassedekket sjåast tydeleg i skuggerelieff fleire stadar innanfor aktsemdsonane. Nord er opp i utsnittet, som har ei sidevegs utstrekning på ca. 3 km.

Det er store vifteformer i terrenget, som kjem godt fram i skuggerelieff. Det vurderast at jordskred truleg har vore medverkande skredprosess til oppbygging av vifteformene, men at flaumskred og snøskred har vore dominerande prosessar. Utglidingar i lausmassedekket

som ikkje følger dreneringskanalar opp til berg i dagen, er avgrensa av terrassenivå ved ca. 75 moh., tilsvarande observasjonar i delområde 1S.

Simuleringar for jordskred utført med brothøgder på 1 meter og med erosjonspolygon (sjå elles 4.6.2.4) viser at simulerte skred stoppar raskt i det dei når terreng ved og like nedanfor vifteformene i terrenget, og at dei ikkje har utstrekning inn i kartleggingsområdet.

Årleg nominell sannsyn for jordskred med øydeleggande kraft vurderast mindre enn 1/5000 for delområde 2SV.

5.4.8.4 Flaumskred

Flaumskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Overordna viser området fellestrekk med delområde 1S, men i område 2SV er gjela oppstraums vifteformene klart meir definerte, med større potensiale til å tilføre material til nedseinkingane i terrenget ved steinsprang. I fleire av gjela er det i ortofoto og dronefoto avdekka grovt materiale tilgjengeleg for medriving ved stor vassføring. Det er fråverande lausmassedekke i dreneringsfelta til ravinane, slik at tilførselen i all hovudsak vil bestå av steinmateriale i øvre delar av terrenget. Nedanfor markerte gjel i fjellsida er det vidare store, mektige og veldefinerte vifteformer, som vitnar om hyppig skredhistorikk i området. I botn av ravinane er det i ortofoto identifisert flaumskredavsettingar. Losnesannsynet for flaumskred vurderast større enn 1/100.

Modelleringar er utført både med og utan erosjon, men modelleringar utført med erosjon viser best samsvar med vifteformer i skuggerelieff. Nedskjeringa i vifteforma ved Holtfonna er særleg veldefinert. Utførte simuleringar viser at flaumskreda her ikkje avsettast over vifta, men drenerast forbi vifteforma og ut i elv. Tilsvarande sjåast også delvis ved Strikane, ca. 500 meter lenger sør. Elles fordelast massane utover vifter.

Terrengvifte ved Moflatene og vifte rett nord for Vadgjerda viser spor etter flaumskredaktivitet.

Flaumskred vil på avgrensa strekningar, med avgrensa utstrekning inn i kartleggingsområdet, ha utløp inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft for årleg nominell sannsyn større enn 1/1000 ved Øyane (foran Holtfonna). Her er også snøskred og sørpeskred dimensjonerande. Flaumskred er elles ikkje vurdert å være dimensjonerande skredtype i området. Mindre og hyppigare hendingar vurderast å stoppe på vifta eller i elva

5.4.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Det er store områder med terrenghelling innanfor intervallet 25 til 55 grader, som også står utan tilstrekkeleg

stor kronedekning, i øvre delar av terrenget innanfor påverknadsområdet. Potensielle losneområder omfattar terreng på nordaustsida av Storhornet.

Ortofoto frå 2018 (Storfjorden-2018) viser skade på skog heilt nede ved elva, og snø langs heile løpet ved Holtfonna. Fototidspunkt er 21.05.2018. Same ortofoto viser skade på skog og blokker i terrengoverflata, samt attliggande snø også i eitt av dei andre løpa, sjå Figur 5-68. Lokalbefolkinga skildar årlege snøskred i terreng sør for Stordal sentrum, og basert på ortofoto og eigne observasjonar frå mars tyder på at dette også gjeld delområde 2SV. Frå samtalar med lokalkjend kjem det også fram at det har gått snøskred frå delområde 2SV som har gått over elv og sperra hovudvegen, medan andre fortel om at det merkbart med snøsky langs hovudvegen. Merk at det ikkje er nøyaktige detaljar kring førstnemde skredhending med utløp over veg, og at det er uvisse om dette er snøsky, skredvind eller faste massar. Losnesannsynet for snøskred vurderast uansett klart større enn 1/100.

Alle potensielle losneområder ligg i le for primære vindretningar ved snøfall, og det er nytta brothøgder på 1,70-2,45 meter for store, sjeldne skred, avhengig av terrenghelling. Simuleringar utført for store skredvolum (300L, sjå Tabell 35) frå moglege losneområder, viser utløp til dalbotn, stadvis også over Stordalselva.

*Tabell 33: Oppsummering av simuleringar utført for steinsprang i delområde 2SV. *Vurdering av øydeleggande kraft gjeld utløysing av heile det potensielle losneområdet med nytta brothøgde berekna med utgangspunkt i verdi for 3 døgns nysnø for 5000 års returintervall.*

Losne-område	**Øydeleggande kraft i kartleggings-område?***	**Merknad**	**Omtrentleg skredvolum, brothøgde for 5000-års hending**	**Brothøgde (m), sjå 4.6.2.3**
2SV_S_A	Ja	Heile utstrekinga til terreng som har gunstig terrenghelling for snøakkumulasjon og utan tilstrekkeleg kronedekning.	105 000	2,25
2SV_S_B	Ja		789 000	1,70
2SV_S_C	Ja		510 000	1,80
2SV_S_D	Ja		104 000	2,45
2SV_S_Ba	Ja	Volum for sensitivitetsanalyse. Nedjusterte volum grunna stor utstrekning losneområder.	190 000	1,70
2SV_S_Bb	Ja		145 000	1,70
2SV_S_Bc	Ja		160 000	1,70
2SV_S_Ca	Ja		100 000	1,80
2SV_S_Cb	Ja		102 000	1,80
2SV_S_Cc	Ja		124 000	1,80

Basert på feltobservasjonar, samanlikning av historiske ortofoto, informasjon frå lokalkjende, terrenganalyse og indikasjonar frå modelleringsresultat frå RAMMS::Avalanche, vurderast det at snøskred vil losne frå terreng på nordaustsida av Storhornet.

Det vurderast at det årlege sannsynet for snøskred inn i kartleggingsområdet er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 under dagens vegetasjonstilhøve. Det vurderast potensial for

skredvind også for snøskred med årleg nominelt sannsyn større enn 1/100, på bakgrunn av potensielle skredvolum og terrengtilhøve, så vel som skredvindhistorikk andre stadar i dalen.

For sekundæreffektar skred, nemnast det at snøskred kan demme opp elva og gi flaumproblematikk.

5.4.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Fleire av elveløpa har eit høvesvis stort nedbørsfelt, på bakgrunn av gjel i terrenget, som legg til rette for avrenning til bekke- og elveløp. Snøskred er ein aktuell prosess innanfor dreneringsfeltet, og snøskredsimuleringar viser utløp forbi nedseinkingar. Det er ikkje sørpeskredhistorikk i terrenget, men på andre sida av dalen ved Melsetgrova og Rødset. Losnesannsynet å være større enn 1/100 for mindre, og nedre delar av raviner i området, på bakgrunn av slakare terrenghelling og større potensial for oppdemming av vatn i snødekket. I øvre delar av terrenget vurderast det at snøen vil losne som våte snøskred før den blir vassmetta, grunna bratt terrenghelling.

Modelleringar i RAMMS::DebrisFlow viser at simulerte sørpeskred har utløp til elv, der skredmassane bremsast raskt. Simulerte losneområder ligg mellom ca. 130-260 m^3, men simulert med erosjon og resulterande klart større volum skredmassar nedover i løpet.

Det vurderast at det årlege sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet er større enn 1/5000 for avgrensa delar av kartleggingsområdet ved Øyane (nedstraums Holtfonna) og like nord for Vad (nedstraums V-A orientert terrengskar).

5.4.9. Samla skredfare

Snøskredvind vurderast å vere dimensjonerande skredtype i området. Det vurderast potensial for skredvind også for snøskred med årleg nominelt sannsyn større enn 1/100, på bakgrunn av potensielle skredvolum og terrengtilhøve, så vel som skredvindhistorikk i dalen. Sensitivitetsanalysar i modellering av snøskred, så vel som tolking av terrengformer og skredvifter ligg til grunn for fastsetting av utløp for faste skredmassar. Skredvind er vurdert å ha lenger utløp, delvis fastsett på bakgrunn av alfa-beta modelleringar og delvis på bakgrunn av utløp faste skredmassar. Flaumskred i markerte gjel, som gjennom steinsprang får kontinuerleg tilførsel av materiale som kan mobiliserast, vurderast å føre kome med hyppigheit større enn 1/100 per år, men utløpa er avgrensa til dei markerte vifteformene utanfor kartleggingsområdet, og har med dette særs avgrensa førekomst innanfor sjølve kartleggingsområdet. Dette er eksempelvis tilfellet ved vifte Moflatene og vifte rett nord for Vadgjerda, som viser spor etter flaumskredaktivitet, men det er avstand og flatt terreng mellom skråningsfot og kartleggingsområdet. Sørpeskred vurderast å kunne førekome i gjela i terrenget, men losnesannsynet vurderast lågt for store høgareliggande losneområder grunna terrengbrattheit. Mindre sørpeskred vurderast å

kunne førekome hyppigare, med losneområder i lågareliggande terreng der terrenghellinga er lågare. Terrengtilhøve og avstand mellom skråningsbotn og kartleggingsområdet gjev avgrensa utstrekning i kartleggingsområdet, men gir stadvis opphav til 1000- og 5000- års sone saman med snøskred/skredvind og lokalt også flaumskred ved Øyane. .

5.4.10. Stadspesifikk uvisse

Losneområda for steinsprang er generelt lokalisert i område som det ikkje er mogleg å nå til fots grunna bratt terreng. Drone er nytta som verktøy for å innhente grunnlag for fastsetting av losnesannsyn for fjellsida, og vurderast saman med steinsprangavsettingar (identifisert gjennom dronefoto/skuggerelieff/ortofoto) å gi eit godt grunnlag, då det i særs lita grad er vegetasjon tilknytt aktuelle losneområder. Elva utgjer ei uvisse også for steinsprang, men er eit større uvissemoment for flaum- og snøskred langs gjela. Desse viser fleire stadar utløp til elva, der skredmassar kan ha blitt transportert bort, slik ein ikkje får ei typisk vifteutforming for hyppigare skredhendingar. Sjå i denne samanheng IP 2SV-4 for døme.

5.4.11. Føresetnad for faresonene

Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve.

5.4.12. Moglegheit for å redusere faresonene

Det vil vere mogleg å redusere faresonene i kartleggingsområdet, avhengig av stad, og kva tryggleiksnivå ein ynskjer å oppnå.

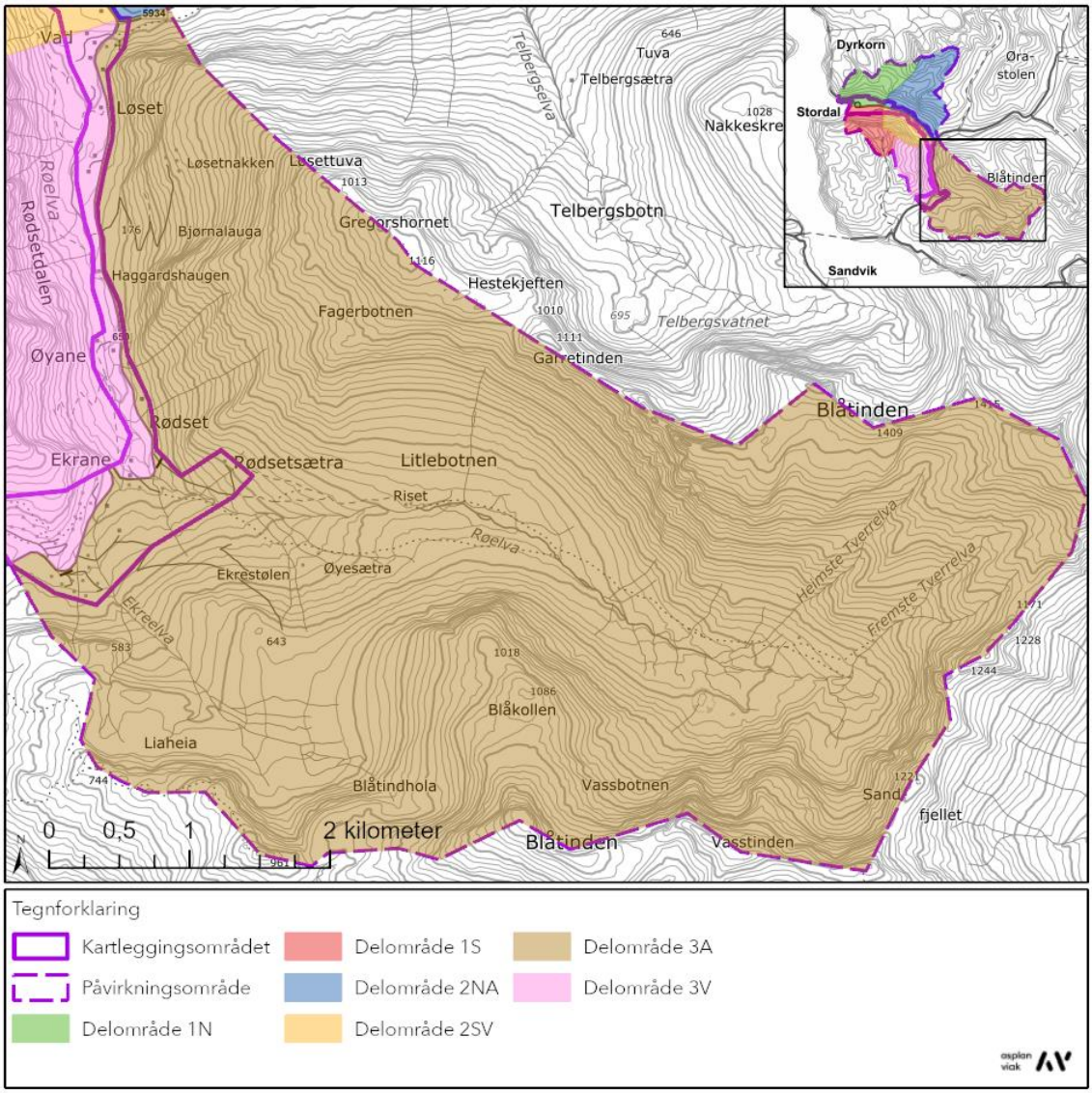
Etablering av leievoll og/eller – grøft er moglege tiltak for å leie jord-, flaum- og sørpeskredmassar bort frå eit område ein ynskjer sikra. Eit alternativt tiltak er bruk av flaumskredgjerder i terrengforsenkingane eller sedimentasjonsbasseng for å hindre uynskja utbreiing av skredmassar.

I tilfelle der det vert aktuelt å etablere sikringstiltak, uansett type, må det utførast ei meir detaljert vurdering av sikringsmoglegheiter i høve ynskja effekt av sikringstiltaka. Sikringstiltaka må uansett detaljprosjekterast.

5.5. Område 3A – Mo – Øyeholen

5.5.1. Kartlegging- og påverknadsområde

Kartleggingsområdet tilknytt delområde 3A omfattar spreidd busetnad frå Vad i nord, forbi Rødset og Ekrane, og opp til Stavsengfjellet lengst sørvest. Busetnad ved Rødsetsætra utgjer austre avgrensing av kartleggingsområdet, medan hyttefelt ved Øyeholen og Kolda utgjer høvesvis sørlege og vestre avgrensing. Påverknadsområdet er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar terreng som har avrenning mot kartleggingsområdet. Dette gir ei stor utstrekning mot aust over søraustre del av kartleggingsområdet, med utstrekning som mellom anna omfattar terreng til Blåtinden (1409 moh.), Geitabottstinden og Berdalsnibba. Figur 5-72 viser oversiktskart over kartleggings- og påverknadsområde for delområde 3A.



Figur 5-72: Topografisk kart som viser utstrekning til kartlegging- og påverknadsområde i delområde 3A.

Figur 5-73 og Figur 5-74 viser oversiktsbilete av kartleggingsområdet. For ytterlegare oversikt- og detaljbilete, tekne både frå terrengnivå og drone, visast det til Vedlegg 5A.



Figur 5-73: Oversiktsbilete tatt mot aust.



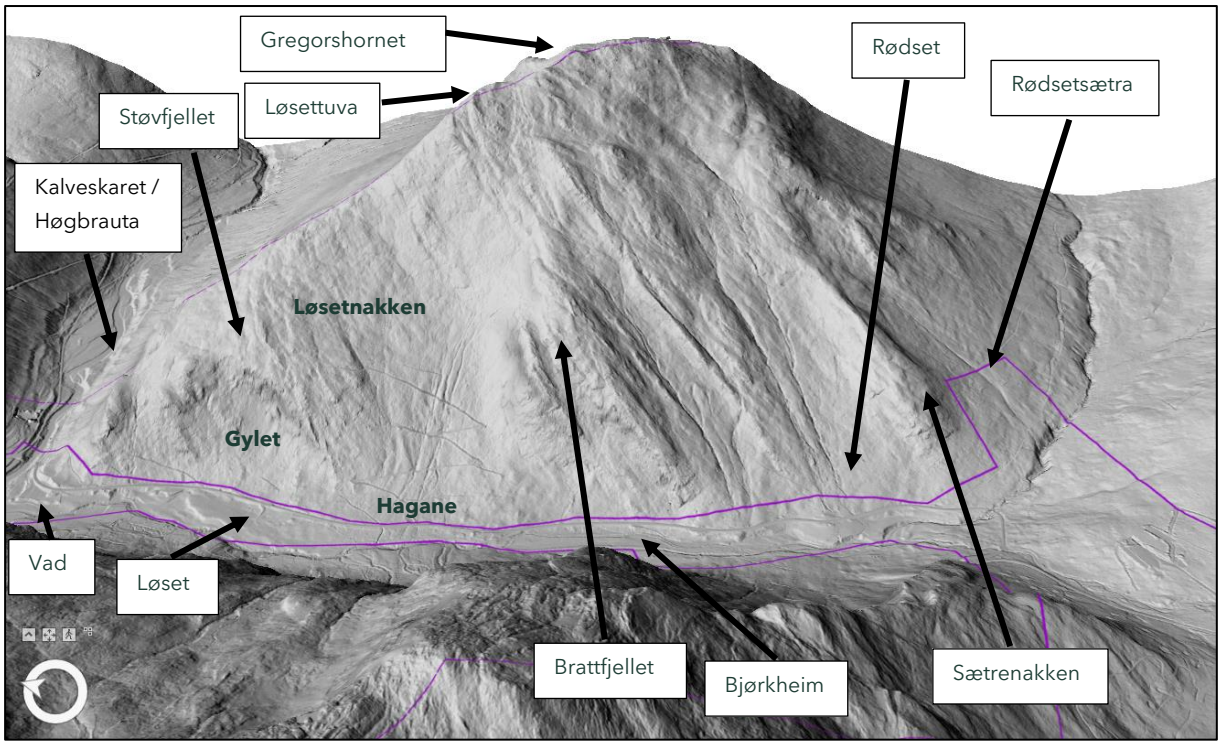
Figur 5-74: Påverknadsområde mot aust, sett frå Kolda.

5.5.2. Topografi og grunnforhold

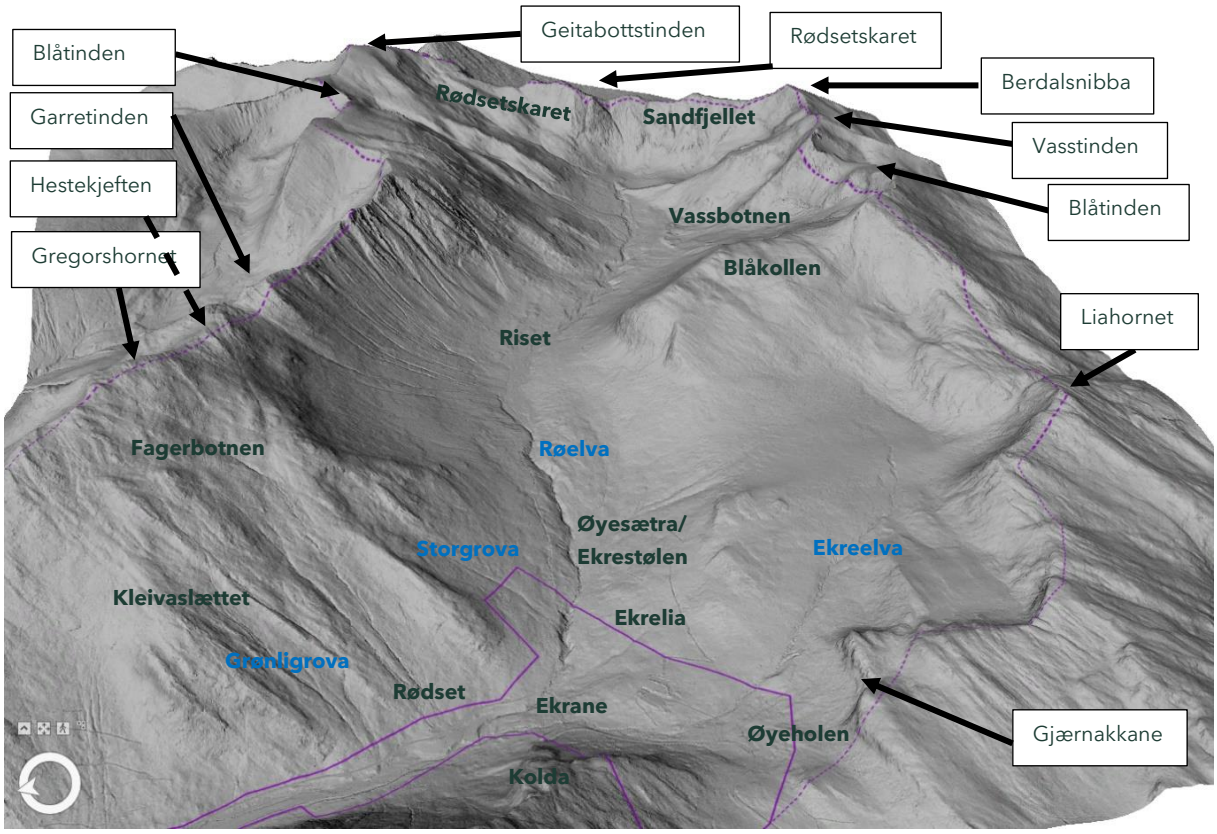
5.5.2.1 Terrenghelling og terrengformer

Terrengdata er studert i ArcGIS Pro og det er laga terrengmodell (raster) og skuggerelieffkart. Det er nytta ein høgdemodell med oppløysing 1 m x 1 m, sjå avsnitt 4.2. Figur 5-75 og Figur 5-76 viser 3D-visning av skuggerelieffkartet for høvesvis nordre (Løset – Rødset) og sørlege delar av kartleggingsområdet i delområde 3A. Terrenghellingskart er vist i Figur 5-77, så vel som i kartvedlegg.

Terreng over kartleggingsområdet mellom Løset og Rødset er avgrensa austover av ein terrengrygg som strekk seg frå Vad og søraustover mot Gregorshornet (1116 moh.). Hovudtrenden i området er at terrenget stig mot Gregorshornet, men er vidare prega av markerte brattskrentar med strøkretning SSV-NNA, som sjåast fleire stadar på strekninga. Relieffet på skrentane varierer, der størst relieff sjåast i terreng ved Støvfjellet og ved Brattfjellet, høvesvis nord og sør for skogsvegen som går frå fylkesvegen opp til Løsetnakken (sjå Figur 5-75). Terrenghellingskartet syner bratt terreng under brattskrentane, med større terrengbelter med helling brattare enn 30 grader. I terrenget elles er det vekslande parti med terreng over og under 25-30 grader, sjå Figur 5-77.

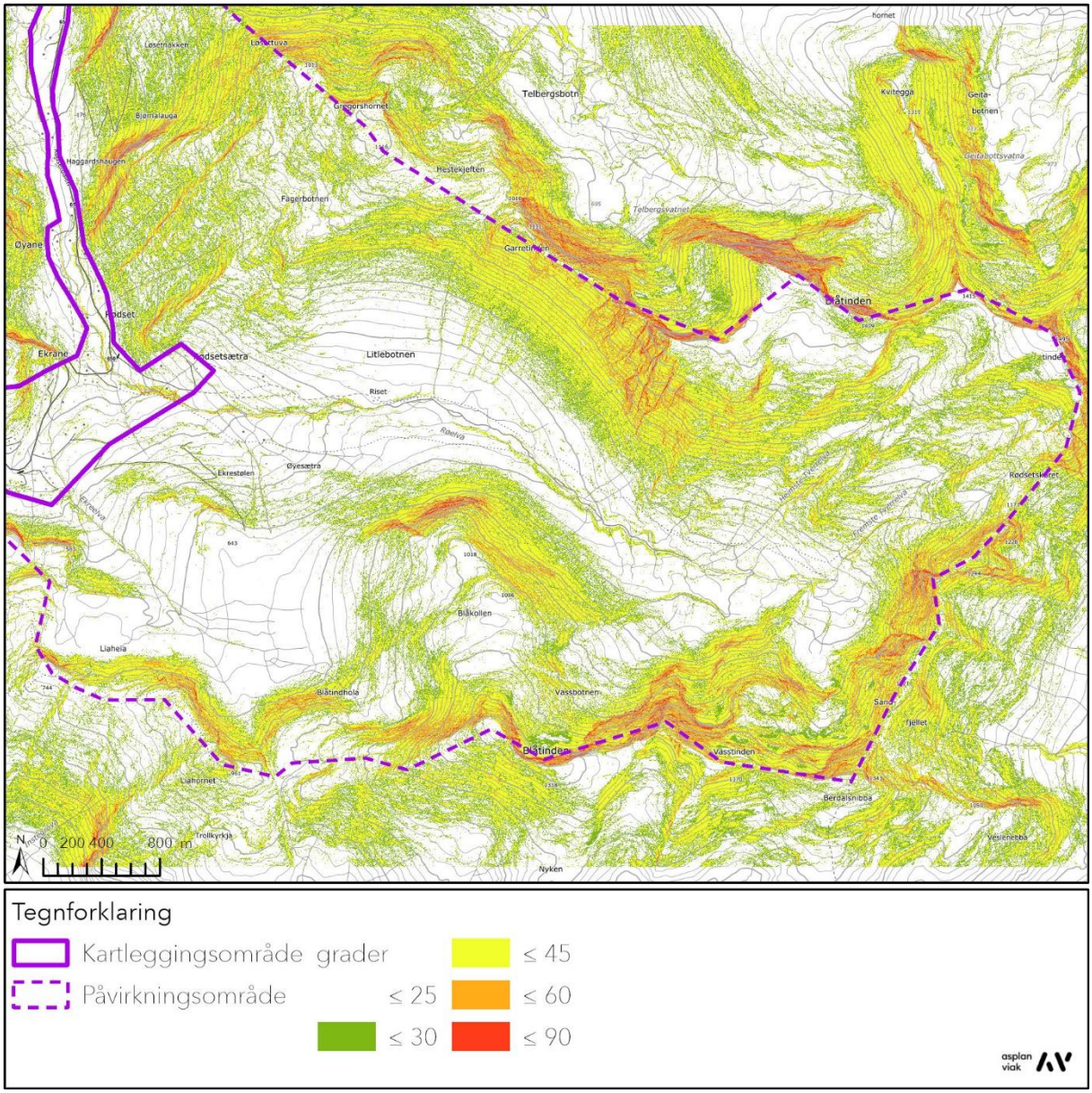


Figur 5-75: Skyggerelieff i 3D for delområde 3A. Fokus på strekninga Vad/Løset til Rødset.



Figur 5-76: Skyggerelieff i 3D for delområde 3A. Fokus på påverknadsområde mot aust/søraust.

Like over kartleggingsområdet mellom Rødset og Øyeholen er det i all hovudsak terreng slakare enn 25 grader, og i all hovudsak også under 15 grader. Unnatak er knytt til sideterreng Røelva og Ekreelva, så vel som sideterreng anleggsveg, der sistnemnde ikkje er naturleg terreng. Terrenget utgjer vestre del av ein markert dal i terrenget, avgrensa av høge fjelltoppar. Terreng opp mot fjelltoppane er generelt bratt til særs bratt, men store terrengområder kring Røelva har slak helling, under 25 grader. Nær kartleggingsområdet er det markerte brattskrentar i terreng ved Gjærnakkane og i nordvestre del av terrengrygg som strekk seg nordvestover frå Blåtinden (1338 moh.), forbi Blåkollen.



Figur 5-77: Terrenghellingskart for delområde 3A.

5.5.2.2 Berggrunn

Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir granittisk gneis i heile kartleggings- og påverknadsområdet [14]. På grunn av det ikkje er variasjon i angitt bergart innad delområdet, er det ikkje presentert eige berggrunnskart i dette avsnittet. Det visast til avsnitt 3.3 for meir informasjon om berggrunnen.

Feltobservasjonar av berggrunnen i delområdet kan sjåast i infopunkt 3A-1, 3A-6 og 3A-13. Steinsprangblokker ved 3A-7 viser granittisk gneis, i samsvar med NGU-kart. Figur 5-78 gir eit inntrykk av oppsprekkinga i brattskrent over Løset. Det er observert eit sprekkesett med fall på skrå ut av skrent, så vel som eit steilt sprekkesett som utgjer front av skrent lengst sør for skrenten.



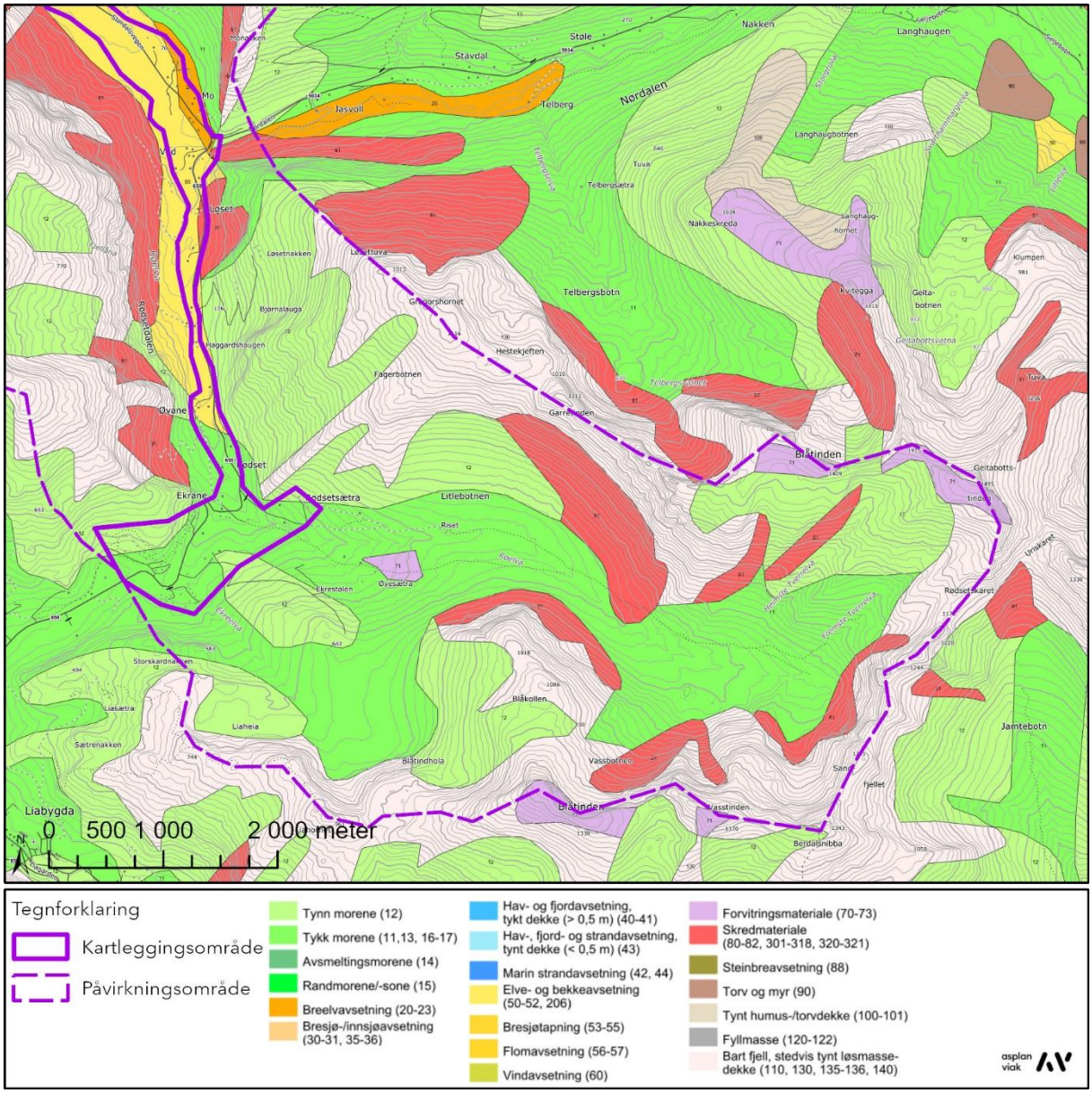
Figur 5-78: Oversiktsfoto brattskrent over ur ovanfor busetnad Løset.

5.5.2.3 Lausmassar

Det visast til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir skredavsettingar på begge sider av terrengryggen som strekk seg nordvestover frå Løsettuva (1013 moh.) i retning Vad. Tilhøyrande skildring i lausmassekartet skil ikkje mellom skredtype. Ortofoto og synfaringsobservasjonar viser ur i delar av området over Løset (sjå Figur 5-78 og Figur 5-80).

Også i terreng sør og aust for skogsveg opp mot Løsetnakken er det i same supplerande grunnlag til lausmassekartet identifisert samanhengande områder med urmassar. Blokkene her er registrert i felt med til dels store dimensjonar, opp mot 50 m^3 nær skogsveg. Hovuddelen av blokker er mindre, kring 1-5 m^3. NGU sitt lausmassekart angir i dette området moreneavsettingar, som utgjer dominerande lausmassetype i påverknadsområdet. Her er det såleis avvik mellom registreringar i felt (skredavsettingar) og kartgrunnlag (morene).

Moreneavsettingane er angitt med avgrensa mektigheit (usamanhengande dekke) om lag sørover til Rødset.



Figur 5-79: Lausmassekart delområde 3A.

I terreng som strekk seg austover frå Rødset i retning Rødsetskaret lengst aust i påverknadsområdet er det i hovudsak angitt tjukk morene, stadvis med høgareliggande tynn morene og/eller skredavsettingar. Ved Rødsetsætra er det eksempelvis angitt eit skilje mellom tjukk og tynn morene ca. ved busetnad. Ved fjelltoppane som avgrensar påverknadsområdet er det i all hovudsak angitt bart fjell. Over ca. 1300 moh. er det angitt forvitringsmateriale [15]. Fleire stadar er det angitt skredavsettingar utan spesifisert skredtype. Publikasjonen som ligg til grunn for lausmasseflatene angir vidare randmorenar i terreng under Vasstinden (1370 moh.) [72]. Ved Øyesætra, kring ca. 450 moh. er det i lausmassekartet angitt eit avgrensa område med forvitringsmateriale med mektigheit større enn 0,5 meter i eit område som elles er angitt som tjukk morene. Ved Ekrestølen er det angitt tynn morene.

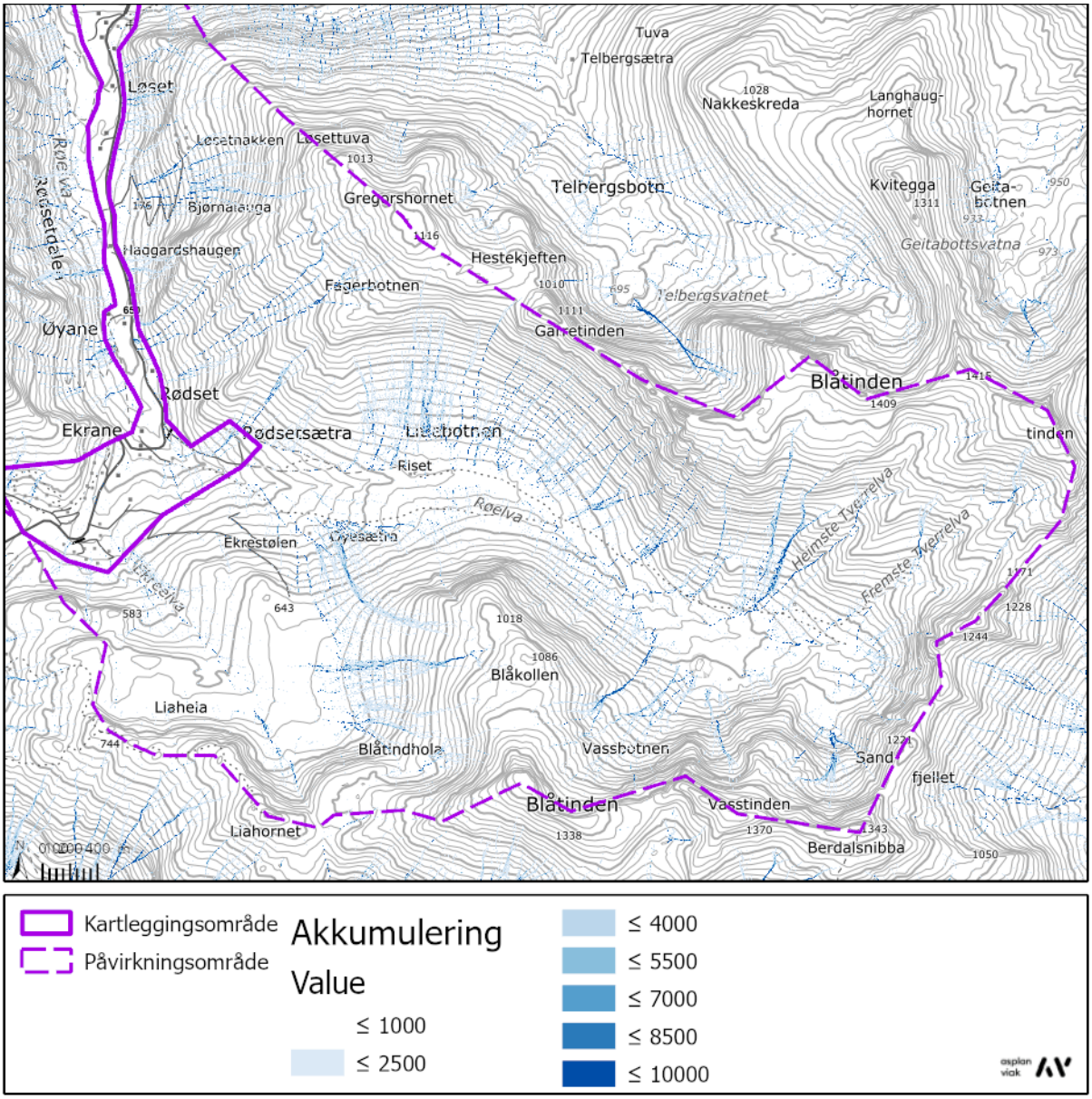


Figur 5-80: Oversiktsbilde som viser førekomst av ur i terreng over Løset, tatt i austleg retning frå Eineneset.

5.5.2.4 Drenering og vegetasjon

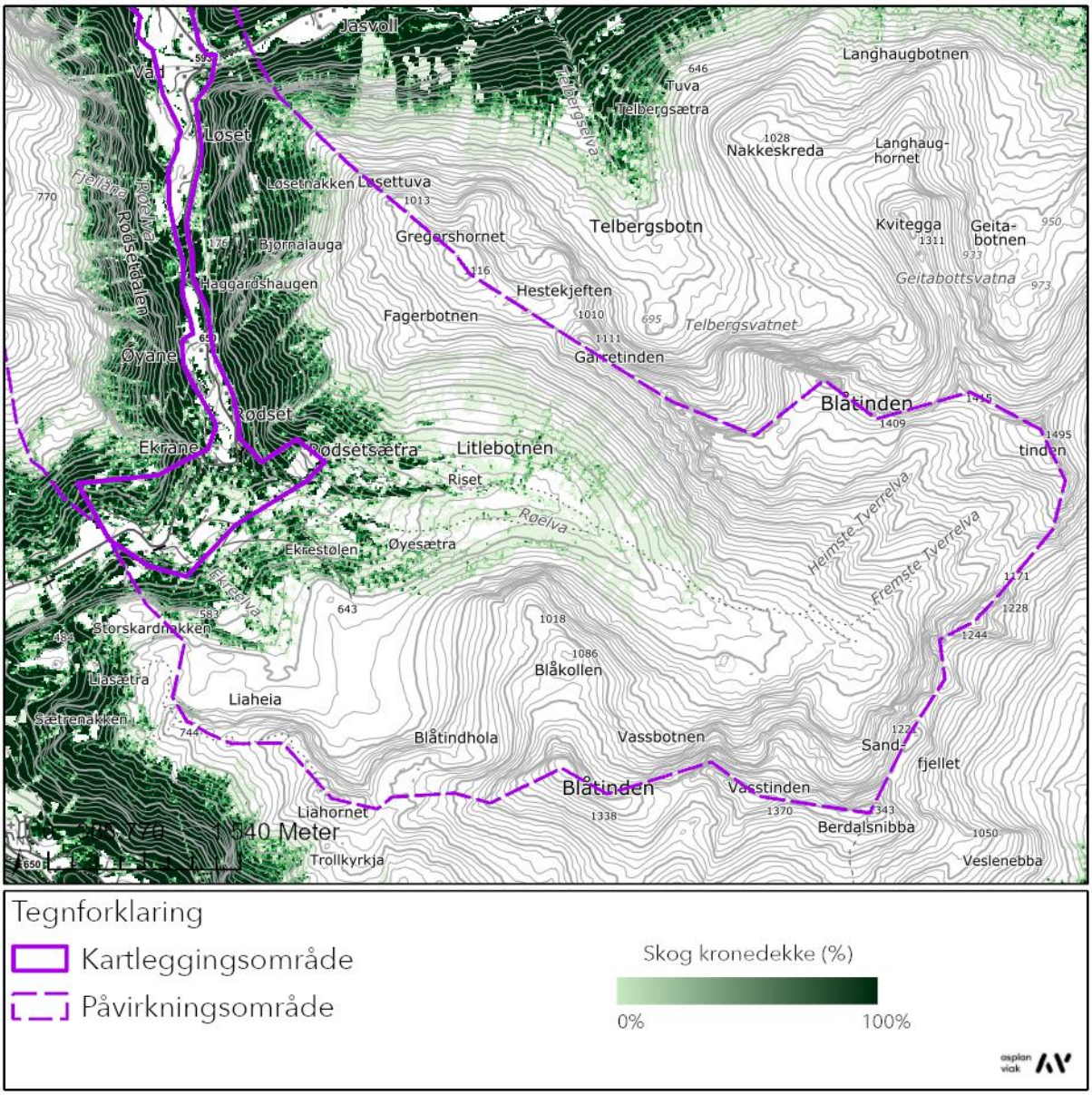
NVE sin nedbørsfeltdatabase REGINE, viser eit stort nedbørsområde for kartleggingsområdet, særleg for søraustre del av området mellom Rødset og Øyholen. Påverknadsområdet er teikna med utgangspunkt i utstrekninga, og det er difor ikkje vist eige kartutsnitt.

Rødelva utgjer den største elva i påverknadsområdet. Elva har eit stort nedslagsfelt, med utstrekning som omfattar terreng avgrensa av Gregorshornet (116 moh) i nord, og som følger fjelltoppane kring skålforma i terrenget forbi Garretinden (1111 moh), Blåtinden (1409 moh.), Geitabottstinden (1495 moh), Rødsetskaret, Sandfjellet (1221 moh.), Berdalsnibba (1343 moh.), Vasstinden (1370 moh.) og Blåtinden (1338 moh.), før området avgrensast av terrengrygg med utstrekning mot nordaust i retning Blåkollen (1086 moh.). Noko areal på vestsida av Blåkollen drenerer også mot Røelva, medan terreng tilknytt Blåtindhola primært drenerer mot Ekraelva som går inn i kartleggingsområdet ved hyttefelt ved Øyeholen. Elles viser topografisk kart, skuggerelieff og synfaringsobservasjonar elve- og bekkeløp ved Rødsetsætra, Rødset og ved skogsveg opp mot Løsetnakken. Storgrova er namngitt ved Rødsetsætra og Grønligrova nord for Rødset er namngjevne i kartgrunnlag, elles er løpa utan namn. Forutan ved terrengryggar og i tilknyting til skogsvegar som påverkar avrenninga, viser terrenget høvesvis jamn avrenning, sjå figur Figur 5-81.



Figur 5-81: Avrenningsanalyse for delområde 3A.

NIBIO sitt skogressurskart viser i hovudsak lauvskog i området, med avgrensa områder med gran- og furuskog. Oversiktsbileta i Figur 5-73 og Figur 5-74 syner god korrelasjon treslag i terrenget og i skogressurskartet. Kronedekkinga er jamt høg (70-100%) under 500 moh. i fjellsida på vestsida av Gregorshornet. I Ådalen, i sørleg del av området er kronedekket betrakteleg lågare, i hovudsak under 10%. Langs Røelva er det avgrensa områder med tett vegetasjon. Kronedekning er illustrert i Figur 5-82.



Figur 5-82: Krondekning delområde 3A.

5.5.3. Tidlegare skredhendingar

I NVE Atlas er det per 08.07.2024 registrert totalt tre skredhendingar innanfor kartleggingsområdet, derav skildringa av sørpeskredet frå 1850 inkluderer omtale av enda eit sørpeskred i same område. Ytterlegare tre skredhendingar er registrert innanfor påverknadsområdet, medan to hendingar er lokalisert like utanfor kartleggingsområdet. Tabell 34 samanfattar informasjon om skredhendingar i tilknyting til delområde 3A.

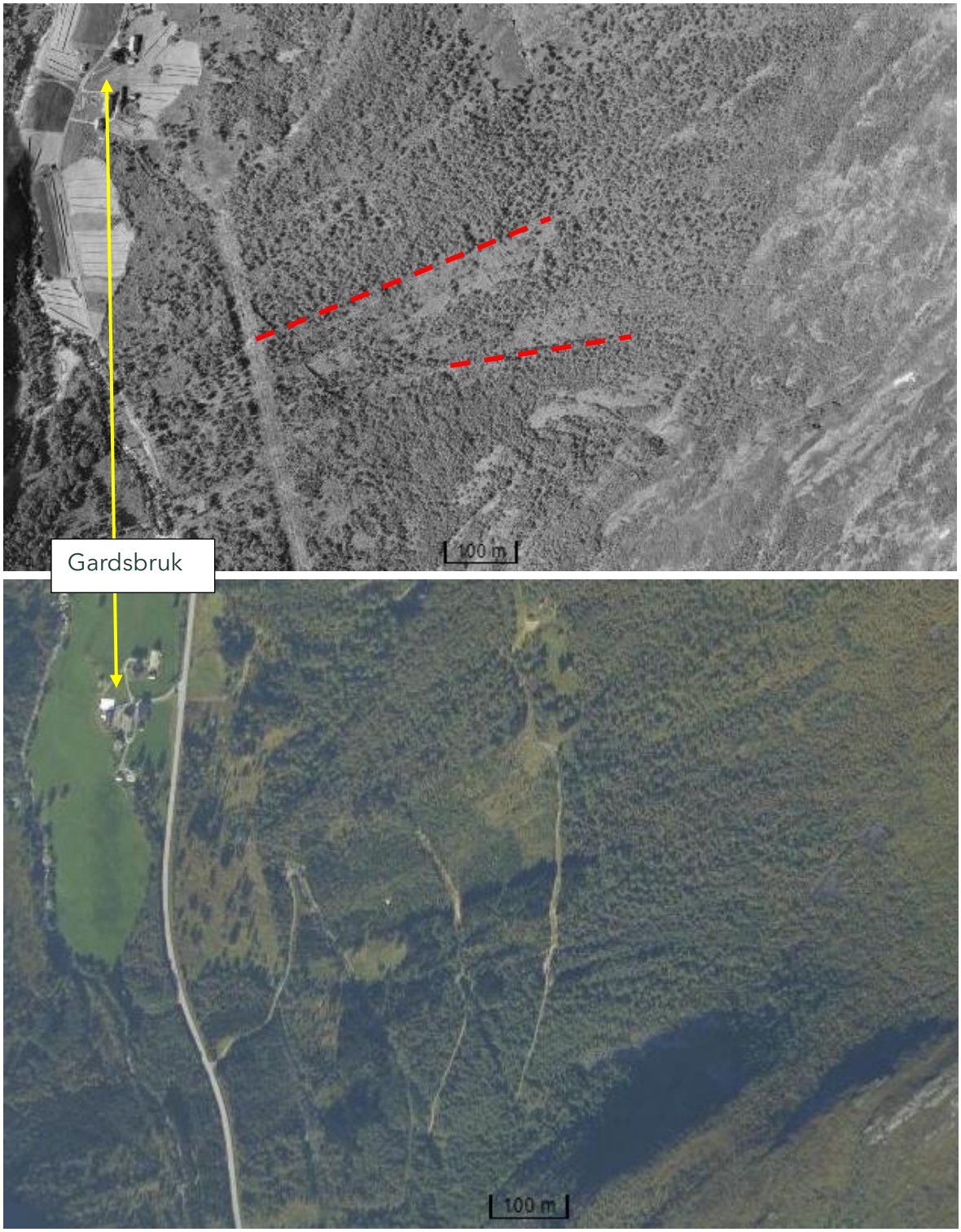
Tabell 34: Oversikt skredhendingar delområde 3A.

Plassering	Stad	År	Type skred	Merknad	Kjelde
Innanfor kartleggings-område	Rødset	1850	Sørpeskred	20.02.1950. Uvanleg mykje snø i forkant av hending. Oppdemming av bekk som løsna brått var årsak til skred. Hendinga utgjer bakgrunnen for bygging av elveforbygging/ sikringstiltak. Seinare er det kome mykje skog i området.	NGI
		1970	Sørpeskred	Stoppa oppe i lia.	NGI
	Vad bru	2007	Nedfall is	Losneområde i vegskjering. Nedfall av is.	SVV
	Løset	2017	Snøskred	Utløyst av menneskeleg aktivitet (traversering). Uvisst om losneområdet er i påverknadsområde 3A eller 3SV.	RegObs
Innanfor påverknads-området	Riset	1968	Snøskred	Knuste heilt eller delvis fleire setrehus. Nordsida.	RegObs
	Litlebotnen, Riset	2018	Snøskred	Mange snøskred langs fjellsida.	RegObs
	Blåtinden/ Geitabotts-tinden	2018	Snøskred	Vått snøskred.	RegObs
Like utanfor påverknads-området	Øvre Stordal / Overøye	2018	Snøskred	Tørt flakskred.	RegObs
	Gregors-hornet	2020	Snøskred		RegObs

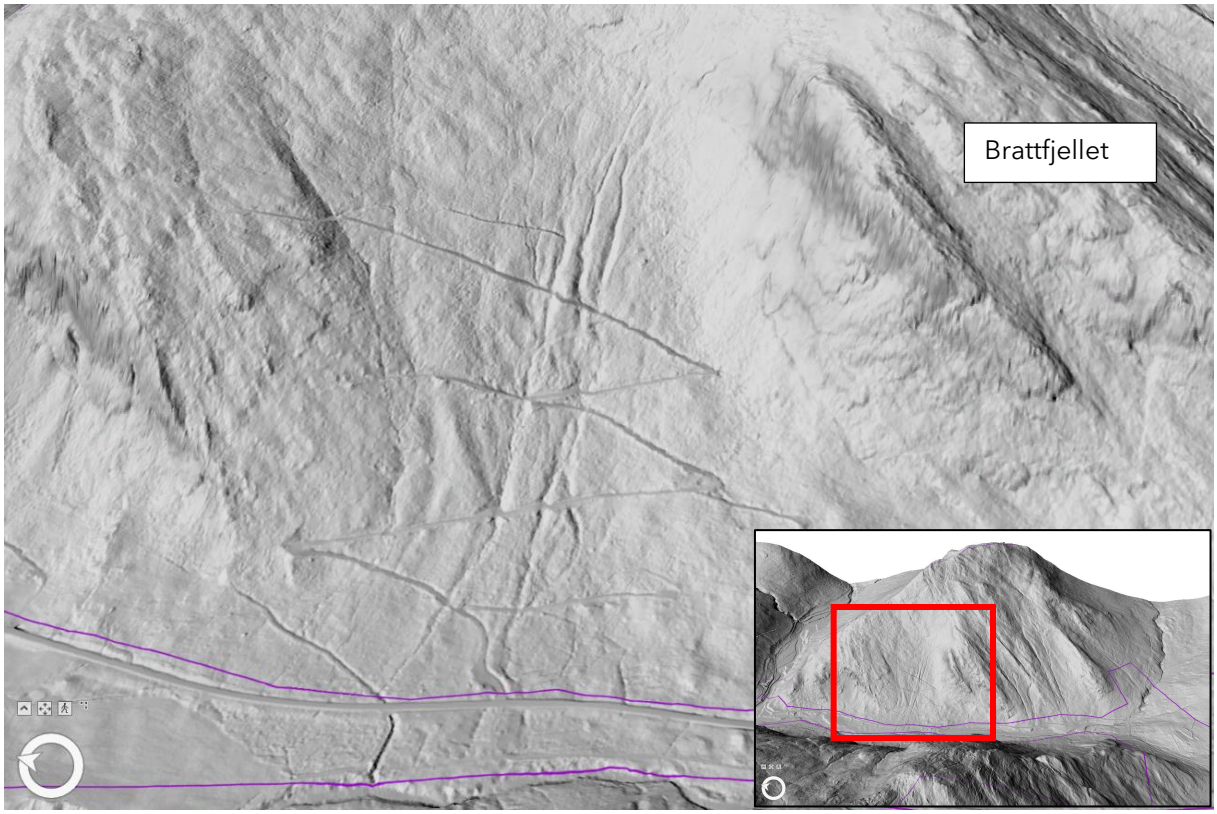
Flyfoto over kartleggings- og påverknadsområdet frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2012/2013, 2013, 2014 og 2018 føreligg for heile og/eller delar av delområde 3A. Desse er tilgjengelege på kart.finn.no og norgeibilder.no [16].

Samanlikning av flyfoto viser etablering av granskogfelt i perioden 1965 og 1994, og deretter hogst av dette i perioden 2006 til 2012/2013 ved busetnad på overside veg ved Løset, lengst nord i delområdet. Ved skogsveg opp til Løsetnakken sjåast både etableringa av vegen, planting av granskog og hogst av tilsynelatande lauvskog i perioden 1965 og 1994, samt hogst av granskog i perioden 2006 til 2012/2013. I perioden 2014 til 2018 sjåast hogst langs høgspentlinje både ved skogsveg og vidare sørover. Ved Rødsetsetra sjåast planting av skog i perioden 1965 til 1994, som framleis er synleg i fotogrunnlag i 2018. Mellom Rødset og Øyholen sjåast oppgradert veglinje på dagens fylkesveg og etablering av tilkomstvegar til Blåtind i perioden 1965 til 1994, samt vidare utbygging av vegnett og fritidsbustadar fram mot 2018. Tilkomstveg for mastepunkt høgspent i terreng er bygd i perioden 2006 og 2012/2013. Forutan planting av skog ved brå sving i fylkesvegen ved Ekrane i perioden 1965 til 1994, sjåast lite endringar i skogen elles. Utstrekninga av skogen i ortofotoet frå 1965 vitnar derimot om skredhending i form av opning i skogen, sjå Figur 5-83. Ved Rødset er det fjerna bygg i samband med utbetra veg i same periode (1965-1994), men det er ikkje mogleg å identifisere sørpeskredhending skildra på 1970-talet.

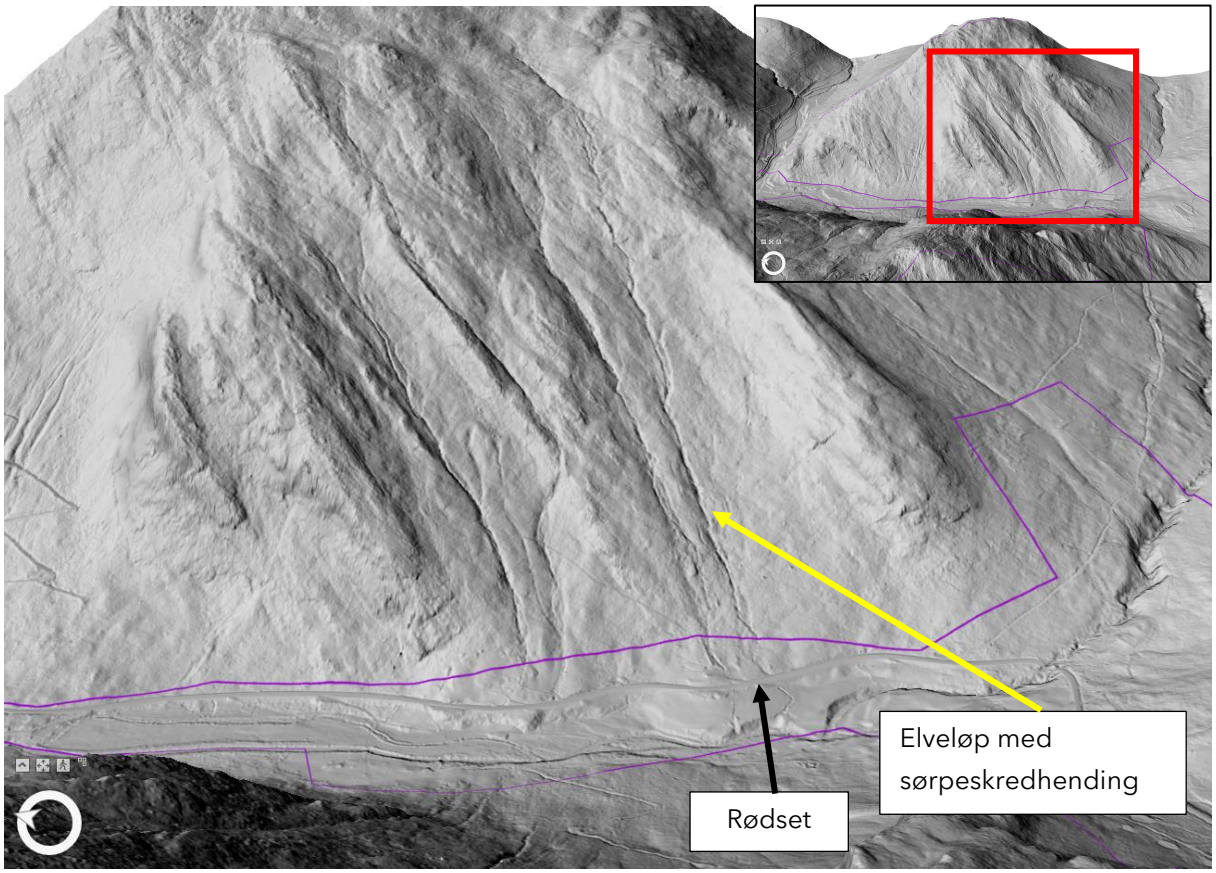
Trass høvesvis få registrerte skredhendingar i kartleggings- og påverknadsområdet, er det fleire teikn i områda som tyder på tidlegare skredhendingar. Under brattskrentar er det, som omtala i avsnitt 5.5.2.3, registrert fleire parti med urmassar frå steinsprang og/eller steinskred. Dette er tilfellet under Brattfjellet, søraust for skogsvegen opp til Løsetnakken. Skuggerelieff viser ved same skogsveg (ved Løsetnakken) tydelege nedskjeringar i lausmassedekket, sjå Figur 5-84. Ved Rødset sjåast det i skuggerelieff fleire tilsvarande løp som det skredhendingane i 1850 og på 1970-talet fann stad. Nedskjeringane er tilknytt vage vifteformer med rot-punkt over øvre grense til kartleggingsområdet, men desse er kutta av fylkesvegen og lenger nede også elveløpet. Ved Rødsetsetra er Storgrova mest markert i skuggerelieff, sjå Figur 5-86. Mot nordvestre avgrensing av kartleggingsområdet her, sjåast vidare eit mogleg skredsår i terrenget. Dei mest markerte relieffa som avgrensar det moglege såret er under synfaring registrert oppmura gjennom menneskeleg aktivitet, utan at det vitast om skredaktivitet kan knytast til naudsynt etablering av desse. Overliggande terreng viser uansett ei nedseinking som drenerer mot toppunktet av dette området. Langs Storelva er det på oversida av lokalveg etablert mur på austsida av elva.



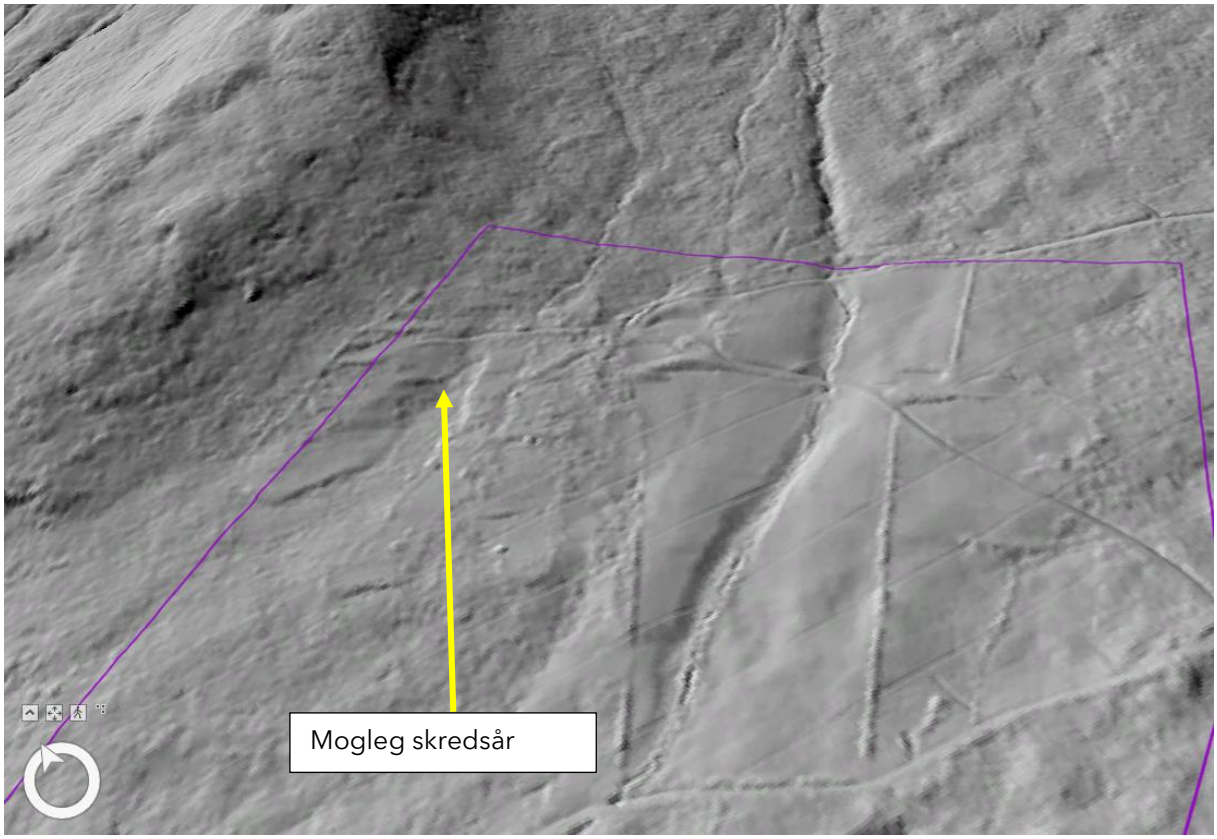
Figur 5-83: Mogleg spor etter snøskred før 1965. Endring i skog i nyaste ortofoto tolkast å skuldast hogst. Øvst: Orskog-Stordal-1965. Nedst: More-kyst-2006.



Figur 5-84: Utsnitt frå skuggereleiff ved skogsveg opp til Løsetnakken.



Figur 5-85: Utsnitt frå skuggereleiff ved Rødset. Framheva parti med tydeleg søkk i lausmassedekke.



Figur 5-86: Utsnitt frå skuggerelieff ved Rødsetsetra.

5.5.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 3A omfattar dette følgande terreng:

- Mellom Stordalselva ved Vad til terreng over sørlegaste busetnad ved Løset.
- Sør for avkøyring til skogsveg mot Løsetnakken til busetnad ved Bjørkheim.
- Sør for busetnad ved Rødset til avkøyring til busetnad ved Rødsetsætra.

NVE sine aktsemdsonar for snøskred dekker store delar av terreng mellom Løset og Rødset. Dette gjeld for aktsemdkart opptil tryggleiksklasse S2 både med og utan skog, så vel som aktsemdkart for tryggleiksklasse S3. Aktsemdkart opptil tryggleiksklasse S2 har noko større utstrekning ved Vad, Løset og Bjørkheim i kart utan skog samanlikna med kart med skog. Tilsvarande er situasjonen ved hyttefelt ved Øyeholen. I terrenget elles mellom Rødset og Øyholen er utstrekninga til karta med og utan skog så å seie tilsvarande. Forutan terrengrygg over Litelia er store delar av terrenget dekka av aktsemdsone.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred dekker store delar av kartleggingsområdet mellom Vad og Rødset, så vel som terreng langs Røelva og Ekreelva, samt i terreng kring hyttefelt ved Øyholen og Ekre.

5.5.5. Tidlegare kartleggingar

Asplan Viak er kjend med to skredfarevurderingar i området. Kjelder undersøkt i denne samanheng er AV-kartet [68] med kartlag Plandata, SVV si innsynsløysing Rapportweb [69] og NVE sitt kartlag *Utredninger av skredfare i bratt terreng* i NVE Atlas [4]. I Statens vegvesen sin Rapportweb er det registrert ein skredfarerapport utarbeidd av NGI i 1979, medan det i NVE si oversikt over skredfareutredningar er registrert rapport utarbeidd av Møre og Romsdal fylkeskommune i 2001.

Tabell 35: Tidlegare utførte skredfarevurderingar i område 2NA.

Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Ref.
NGI (1979)	Snøskred-undersøkelse på rv. 58, hp09 Rødset, g.nr. 151, b.nr. 2, Stordal kommune	Grønlia/ Rødset	Denne omfattar vurdering av sørpeskred for Grønlia (Rødset), med tilvising til skredhendinga som fann stad i 1850 [12]. Det vurderast at leievollen frå 1920 [12] gir beskyttelse for busetnad (per 1979) dersom det kjem nytt sørpeskred, og kjem med merknad om at flytting av hovudbygget på gard 151/2 til vestside av veg ikkje endrar tilhøva. Vidare er det gjort vurderingar kring snøskred som losnar under Øyhornet på andre sida av dalen, samt skredvind, sjå avsnitt 5.6.5.	[12]
Møre og Romsdal fylkeskommune (2001)	Stordal kommune Ekrelia - Skredfare	Ekrelia	I Ekrelia aust er skogen vurdert å ha innverknad på losnesannsyn, men kan ikkje utelukke snøskred fullstending. Samla sannsyn vurdert lågare enn 1/1000. Skildra avsettingar av blokkfelt. Samla sannsyn vurdert klart lågare enn 1/1000 for steinskred og jordskred. Det er vidare identifisert ei potensiell skredbane for sørpeskred i austleg del av lia, med tilhøyrande faresone. For vurdering knytt til Ekrelia vest, sjå Tabell 35	[73]

I høve samtale med lokalkjende under synfaring skal det ha vore utført skredfarevurdering i samband med etablering av hotellet Blåtind. Asplan Viak har ikkje klart å oppdrive denne rapporten.

5.5.6. Eksisterande sikringstiltak

Det er etablert ein leievoll mellom busetnad på Rødset og elv der det gjekk sørpeskred i 1850 og på 1970-talet. Denne går fram av NVE sitt kartlag Sikringstiltak i NVE Atlas [4], og er stadfesta i felt. Tiltaket er skildra til å vere ca. 2 meter høg på det meste og ca. 70 meter lang [12]. Figur 5-87 viser tiltaket i terrenget.



Figur 5-87: Sikringstiltak sett i felt ved Rødset (IP 3A-9). Sikringstiltaket er maks ca. 2 meter høgt og ca. 70 meter langt. Tiltaket vart etablert etter sørpeskredhending i elveløpet.

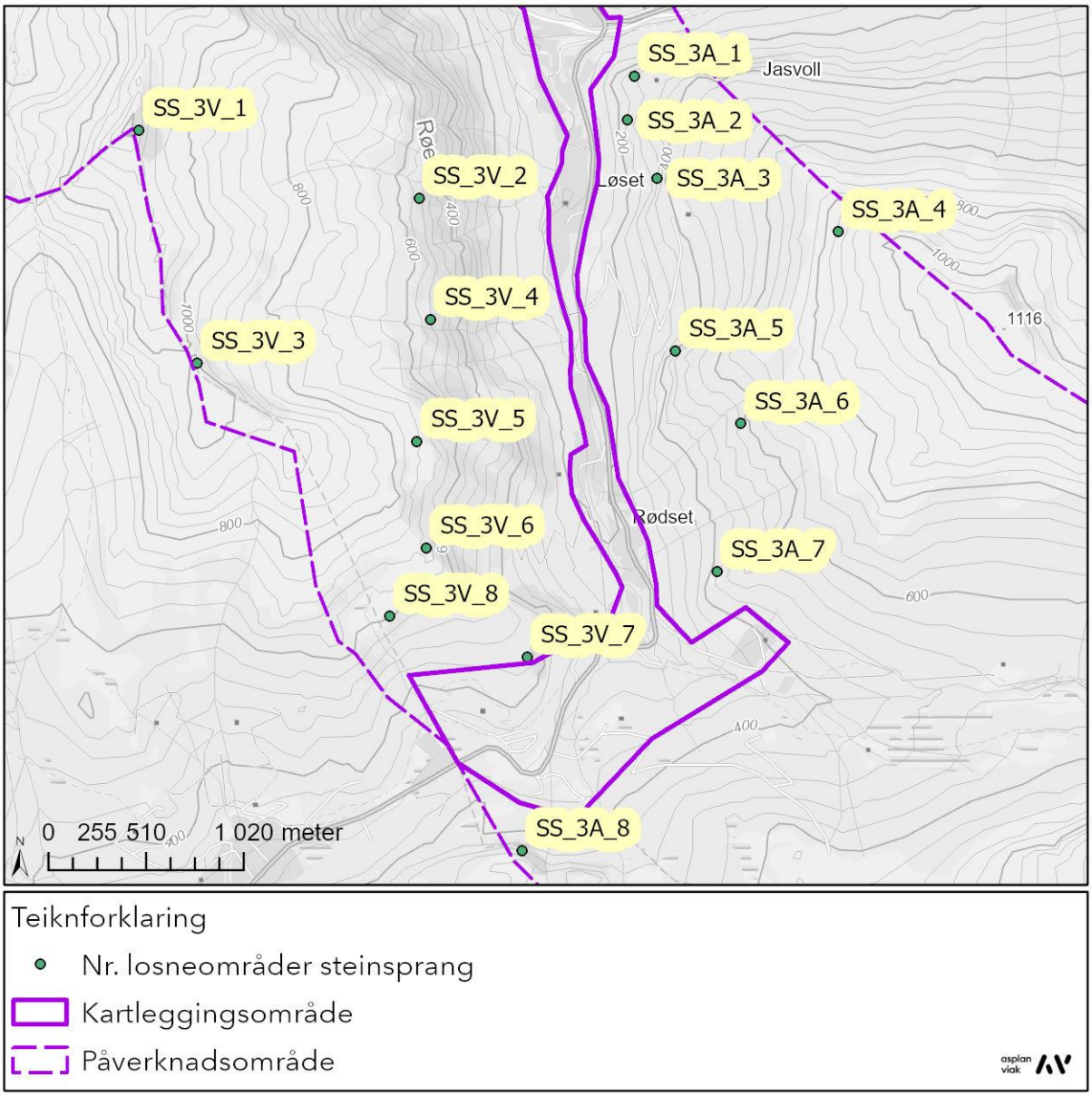
5.5.7. Modellar og oppsett

Modellering er utført for steinsprang, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Alle simuleringar er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve. Sjå også avsnitt 4.6.2.

5.5.8. Vurdering av skredfare

5.5.8.1 Steinsprang

Steinsprang vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Større, samanhengande områder med hellingsgrad over 45 grader omfattar på strekninga Løset til Rødset markerte brattskrentar med strøkretning SSV-NNA, samt eit primært V-A orientert, bratt parti på sørsida av Nørdalen, som avgrensar delområdet mot sør. Tabell 36 samanfattar informasjon om identifiserte losneområder for steinsprang i delområde 3A, medan Figur 5-88 viser plassering av losneområder i terreng, saman med losneområder i delområde 3V.



Figur 5-88: Plassering losneområder steinsprang delområde 3A og 3V.

Tabell 36: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 3A.

Losne-område	Stadsnamn	Kort skildring
SS_3A_1	Kalveskaret / Høgbrauta	Brattskrentar med strøkretning SV-NA har relieff opptil ca. 20 meter som førekjem ved fleire høgder i terrenget (etterfølgande) over Høgbrauta. Terreng med strøkretning V-A består med omsyn til steinsprang av ein primær brattskrent med relieff på ca. 40 meter i terreng over 225 moh. I terreng nedanfor er det i tillegg spreidde parti med terrenghelling over 45 grader.
SS_3A_2	Støvfjellet / Gylet	Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 250 meter for det mest samanhengande området med terrenghelling over 45 grader lågast i terrenget.
SS_3A_3	Støvfjellet / Løsetnakken	Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 650 meter. Slak konkav form i kartgrunnlag.
SS_3A_4	Løsettuva NV	Fleire mindre parti i terrenget med helling over 45 grader åtskilt av slakare terreng.
SS_3A_5	Brattfjellet	Etterfølgande parti med strøkorientering SV-NA. Framstår som lokal terrengrygg.
SS_3A_6	Kleivaslættet	Parti med strøkorientering SV-NA som strekk seg frå ca. 325 moh. ved Rødset opp til ca. 900 moh. Avgrensa sidevegs utstrekning.
SS_3A_7	Setrenakken	Nordvestre avgrensing av terrengryggen Setrenakken. Brattskrentar orientert med strøkretning ca. SV-NA.
SS_3A_8	Storskardnakken / Gjærnakkane	Hovudtrenden ved Gjærnakkane er strøkorientering ca. V-A, men terrenget består av fleire konvekse former. I fallretninga er partiet fleire stadar avgrensa av slakare terreng. Skorskardnakken framstår som ein terrengrygg, med markert kurve i plan visning. Største relieff ca. 100 meter.

Det er også tilstrekkeleg bratt terreng til å fungere som losneområder som steinsprang i ytterkantane av påverknadsområdet som strekk seg austover mellom Rødset og Øyholen, i terreng opp mot dei høge fjelltoppane i området. Det same er tilfellet for terreng på NV til NA sida av Blåkollen (1081 moh.). For desse losneområda det derimot stor til særs stor avstand mellom potensielle losneområder og kartleggingsområdet med slakt terreng (<23 grader) over store areal, slik at eventuelle nedfall ikkje har potensial til å nå kartleggingsområdet. Desse områda er difor ikkje omtala vidare med omsyn til losnesannsyn og utløp.

Alle potensielle losneområder i delområde 3A ligg innanfor det NGU sitt berggrunnskart angir som granittisk gneis. Tabell 37 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn for dei potensielle losneområda presentert i Tabell 36. Alle losneområder vurderast å ha losnesannsyn større enn 1/100 på bakgrunn av oppsprekking og påviste skredavsettingar.

Tabell 37: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 3A.

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_3A_1	Strøkretningar NV-SA og SV-NA mest framtredande lineament i skuggerelieff for terreng nærast kartleggingsområdet. Synfaringsobservasjonar viser skog heilt ut på topp brattskrent, så vel som i skrent.	Ruheit i skuggerelieffkart indikerer potensielle steinsprangblokker i terreng under brattskrentane. Synfaringsobservasjonar viser blokker av ulik storleik på overside av skogsveg. NGU sitt lausmassekart angir skredavsettingar i området, der det ikkje er fastsett skredtype. Dronefoto viser mosedekte blokker i slakare delar av terreng under brattare parti.	>1/100	Simulering syner utløp inn i kartleggingsområdet ved Høgbrauta kor kartleggingsområdet er teikna litt opp i fjellsida. Dette samsvarar med 27 og 30 graders siktevinkel frå losneområda.	>1/1000

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_3A_2	SA-NV og SV-NA orienterte lineament mest framtredande i skuggerelieff.	NGU sitt lausmassekart angir skredavsettingar i området, der det ikkje er fastsett skredtype. Høg kronedekke i ortofoto tilbake til 1965. I ortofoto frå 2018 (Storfjorden-2018) er det opphald i skog ved ca. 275 moh. Ortofoto indikerer mosedekte blokker i terrengoverflata her. Ruheit i skuggerelieff vitnar om blokker, men det er noko vanskeleg å skilje mellom blokker og bergryggar i dette området.	>1/100	Simuleringsresultata syner at hovudmengda stopper over kote 150, men maksimalt utløp er ned til elva på andre side av vegen. Maksimale simulerte utløp samsvarer med siktevinklar for 27 og 30 grader.	>1/1000
SS_3A_3	Synfaringsobservasjonar viser overheng i bergskrent, og avløyste blokker. Sprekkeorienteringar viser potensial for plan utglidning og kileutglidning.	Ortofoto viser stort parti med ubevokst ur under del av skrent med størst relieff. Blokker også i terreng dekka av skog, og også mindre områder med ubevokst ur. NGU sitt lausmassekart angir skredavsettingar i området, der det ikkje er fastsett skredtype.	>1/100	Utløpa kanaliserast i følgje simuleringane og har utløp ned til vegen ved Løset.	>1/1000
SS_3A_4	På stor skala er det SV-NA orienterte lineament som er mest framtredande i terrenget. I tilknyting til det potensielle losneområdet er det primært nær S-N orienterte parti som har tilstrekkeleg stor terrenghelling. Slake parti mellom høvesvis låge brattskrentar vitnar om eit tredje hovudsprekkesett.	Skyggerelieff indikerer førekomst av blokker i underliggjande terreng. Ortofoto frå 1965 stadfestar blokker i området.	>1/100	Resultat frå simuleringar syner at utløp stoppar i terrenget over kartleggingsområdet.	-

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_3A_5	Dronefoto viser overheng i skrent, særleg i øvre delar, så vel som tilsynelatande avløyste blokker. Det veks ein del små tre i skrentane. Observasjon av berg i dagen i sideterreng vitnar om at sprekkeplan som framstår flatt frå fronten i brattskrentar kan ha fall ut av skrent, ugunstig for steinsprangfaren. Oppsprekkingsgraden varierer. I mindre bratte parti framstår berget glattskurt, medan markerte skrentar lokalt er tett oppsprukne, elles moderat.	Større parti med ubevokst ur og også ur dekka av skog. Store blokker identifisert i terreng ved skogsveg, ca. 50 m^3. Under mest markerte relieff er det slakare terreng, med potensiale for noko flogstein-effekt.	>1/100	Resultat frå simuleringar syner at steinsprang har potensial til å nå ned på åkrane, på vestsida av fylkesvegen mellom Haggardshaugen og Øyane.	>1/1000
SS_3A_6	Markert, oppstikkande terrengrygg (konveks form). Dronefoto viser overheng og potensielt avløyste blokker.	Skyggerelieff viser potensielle store steinsprangblokker i terreng kring 400 moh. Det er uvisst om desse er steinsprang eller om dei er frakta nedover med andre skredtypar.	>1/100	Simuleringar syner at utløpslengda er avgrensa, men går inn i kartleggingsområdet i sørvestleg ende av losneområdet, ved Rødset.	>1/1000
SS_3A_7	Det er enkeltevise skrentar med strøkorientering SSA-NNV som skjer den generelle strøkretninga til partiet som er SV-NA. Mest markert er skrent ved ca. 425 moh., men tilsvarande orienteringar sjåast att lenger nede i terrenget.	Skuggerelieffkart indikerer potensielle steinsprangblokker i terreng under brattskrentane. Ortofoto frå 1965 viser blokker i terreng innanfor aktsemdkart for steinsprang. Plasseringa og også forma på fleire av desse, så vel som spreiinga i terreng og fråvær av etablert jordbruksareal i området, vitnar om steinsprangaktivitet heller enn berre morene (i høve NGU lausmassekart).	>1/100	Utløp når inn i kartleggingsområdet i sørleg del av losneområdet. Sannsynet er størst langs forseinkingar i terrenget.	>1/1000

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_3A_8	Skuggerelieff, så vel som ortofoto frå 1965 og 1994, indikerer eit steilt sprekksett med moglegheit for sidevegs avgrensing av potensielle nedfallsblokker. Strøkorienteringa er ca. SV-NA. Sprekkesettet sjåast att i dronefoto, der sprekkeplana framstår plane. I tillegg til fronten av skrenten er det identifisert eit slakt sprekkesett.	Skyggerelieff viser blokker i terreng under brattskrentane. Dronefoto frå området stadfestar dette,	>1/100	Simuleringsresultat og siktevinklar syner at utløp ikkje når inn i kartleggingsområdet.	-

Det visast til kolonne knytt til steinsprangavsettingar i Tabell 37 for eit overordna inntrykk av steinsprangutløp under identifiserte potensielle losneområder, så vel som blokker angitt i vedlagt registreringskart.

Det er utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2. Resultat frå simuleringane syner kanalisering av steinsprangblokker inn i nedseinkingar i terrenget. Dømer på slik kanalisering sjåast klart ved losneområda SS_3A_4 og SS_3A_6 der utløpa langs markerte gjel går klart lenger enn terrengblokkene elles. Då desse vurderast konservative, er desse i lita grad vektlagt i vurderinga. I staden er det vektlagt utløp av blokker tolka frå skuggerelieff og eigne synfaringsobservasjonar, samt siktevinkel.

Steinsprang er stadvis vurdert å kunne kome inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Årleg nominelt sannsyn vurderast større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Steinsprang er berre på avgrensa strekningar innanfor kartleggingsområdet vurdert til å vere dimensjonerande skredtype, som ved Gylet og nordover, ved Storflåa nær Bjørkheim og i terreng under Setrenakken.

5.5.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet [64].

Det er ikkje definert ustabile parti i nasjonal database for ustabile fjellparti innanfor påverknadsområdet til delområde 3A. Fleire av dei potensielle losneområda for steinsprang omtala i avsnitt 5.5.8.1 utgjer store nok bratte fjellparti til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. Gjennomgang av skuggerelieff og ortofoto har ikkje avdekka lineament som tyder på ustabile parti. I terreng under losneområde for steinsprang SS_3A_5 er det i felt registrert store blokker (ca. 50 m^3) og blokker ved 360-380 moh. over sørlege, øvre yttersving på skogsvegen viser førekomst av enda større blokker. Det er derimot ikkje avdekka tydelege baksprekker eller opne sidesprekker som kan avløyse eit større bergparti i området i dagens terreng.

Det vurderast at det årlege sannsynet for steinskred inn i kartleggingsområdet er <1/5000 både under dagens- og andre vegetasjonsforhold. Steinskred er vurdert til å ikkje vere ein dimensjonerande skredtype i området.

5.5.8.3 Jordskred

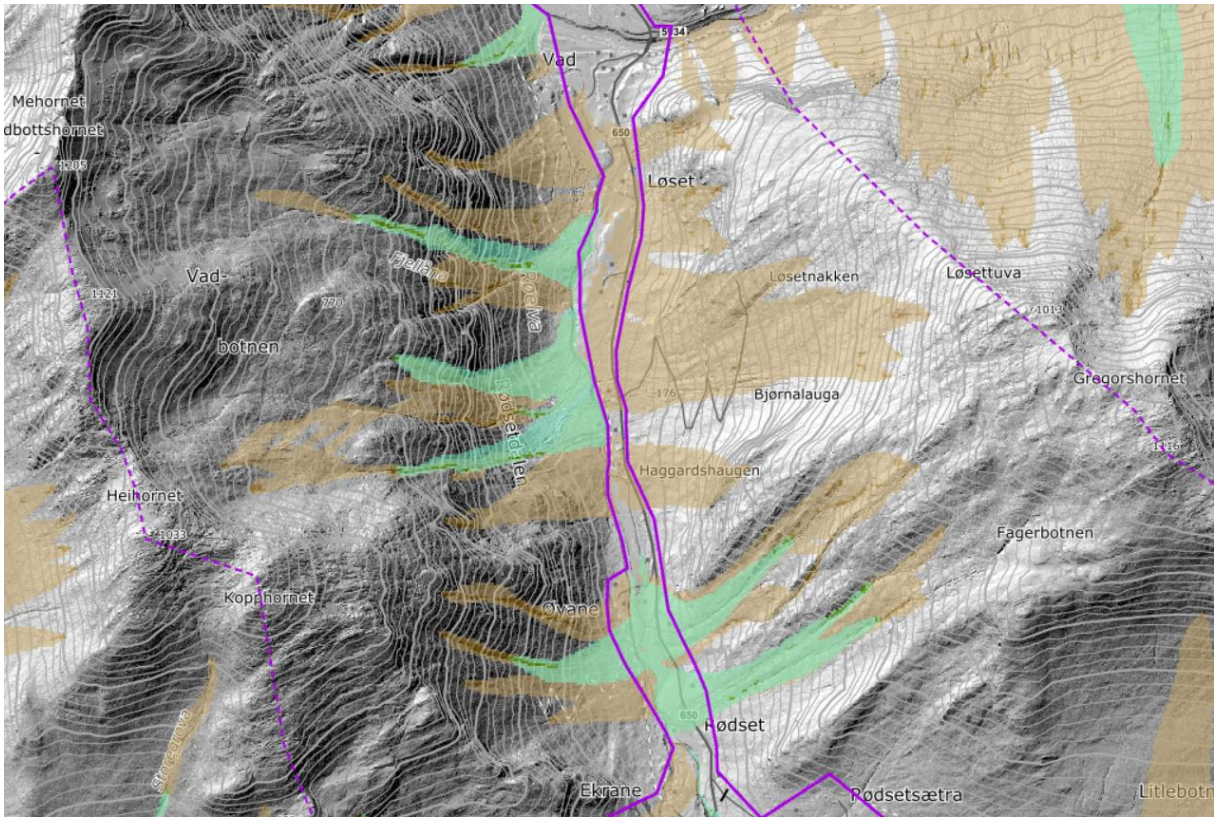
Jordskred er vurdert å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. På strekninga Løset til Rødset har det meste av terrenget i påverknadsområdet helling over 20 grader. I områder som ikkje er brattskrentar med berg i dagen, omtala i avsnitt 5.5.8.1, er det i all hovudsak også lausmassar til stades. Det visast til avsnitt 4.6.2 for metodikk for fastsetting av losneområder og losnesannsyn. Tabell 38 samanfattar supplerande vurderingar knytt til losnesannsyn for jordskred for terreng i delområde 3A.

Tabell 38: Tilhøve med innverknad på losnesannsyn for jordskred i delområde 3A.

Stad	**Skildring**	**Kronedekning**	**Losne-sannsyn**
Lengst nord i delområdet, nord for Kalveskaret/ Høgbrauta	Vifteformer er identifisert i lausmassedekket, med interne nedseinkingar langs fallretninga til terrenget. Ved ca. 115 moh. sjåast eit markert skilje i lausmassane skuggerelieffet, og to markerte knekkpunkt, først til slakare terreng og deretter til brattare terreng. På nedsida nedste knekkpunkt er det hyppige, parallelle nedseinkingar med fallretning med terrenget. Skråningar er brattare enn 30 grader for terreng utanom mellom knekkpunkt. På stor skala fell terrenget jamt. Området har særs avgrensa nedbørsfelt.	Høg kronedekning (> 80%) for terreng nærare enn 200 meter frå kartleggings-området (terrenget har dreneringsretning nær parallelt med kartleggings-området)	> 1/1000, men <1/100

Stad	Skildring	Kronedekning	Losne-sannsyn
	Det er angitt skredmateriale i NGU sitt lausmassekart her, men sideterreng viser breelvavsetting. Nærast kartleggingsområdet er det ikkje identifisert gjennomgåande spor i terrenget som startar i vifta og held fram forbi knekkpunktet. På nordsida av bygg er det er ein lausmasserygg.		
Ved Høgbrauta, nordvest for terrengkollen i området	Det er jamt hellande lausmassedekke utan nedseinkingar eller skredspor ned til veg og jordbruksareal.	Høg kronedekning >80 %	>1/1000, men <<1/100
Terreng mellom Høgbrauta og Gylet	Det er ei markert nedskjering i lausmassedekket ca. ved endepunktet til skogsveg som skrår seg oppover i terrenget. Denne omtalast under flaumskred. Lausmassedekket elles framstår jamt utan tydelege teikn til skredhendingar. I øvre delar av terrenget har området ei konkav form, men denne jamnar seg ut nedover i terrenget.	Høg kronedekning >80 % i samanhengande områder med terrenghelling over 20 grader.	> 1/1000, men <1/100
Terreng mellom Gylet og Hagane	Lausmassedekket er primært jamt utan særlege spor etter skredhendingar. Unnataket er ei forsenking i terrenget like under brattskrent over J-forma skogsveg. Nedsenkinga synast å ligge på ei slak vifteform i terrenget. Ortofoto viser mosegrodd ur i området, og plassering i terreng indikerer at det kan vere spor etter steinsprang. Med unnatak av kring skogsvegar er avrenninga jamt fordelt langs skråninga.	Høg kronedekning >80 % i samanhengande områder med terrenghelling over 20 grader.	> 1/1000, men <1/100
Mellom Hagane og Kleiva	Lausmassedekket er prega av markerte nedskjeringar. Skogsvegen kryssar nedsenkingane på sin veg opp til Løsetnakken. Observasjonar frå feltsynfaring viser at det ikkje er gjort særlege tiltak med omsyn til drenering langs skogsvegen. Fleire av forsenkingane var vassførande på synfaringspunktet. Desse omtalast under flaumskred.	Varierande kronedekning. Stadvis god (>80 %), men lågare i hogstfelt og i ubevokst ur.	> 1/1000, men <1/100

Stad	Skildring	Kronedekning	Losne-sannsyn
Frå Kleiva, forbi Grønlia og Rødset til Setrenakken	Terrenget er prega av markerte nedsenkingar i terrenget som startar ved ca. 700 moh. og strekk seg ned til fylkesvegen, og også held fram nedanfor denne. Lausmassekartet til NGU viser tynn morene i bratt terreng. Ortofoto, skuggerelieff og synfaringsobservasjonar viser berg i dagen langs terrengryggar og også bergblottingar langs bekke- og elveløpa. I terrenget elles er det derimot lausmassar. Ved om lag 470 moh. er det i skuggerelieff identifisert eit mogleg skredsår i lausmasedekket. I botn av dette, drenerer terrenget mot ei av dei markerte nedskjeringane ved Rødset. Avrenninga konsentrerast inn mot dei markerte nedsenkingane i terrenget.	Generelt høg kronedekning (>80%), med unnatak av langs høgspentlinje.	> 1/1000, men <1/100
Terreng sørvest for Setrenakken	Skuggerelieff indikerer generelt tynnare lausmassedekke. Ortofoto stadfestar berg i dagen ved ca. 425 moh. Der er identifisert eit spor i terrengdekket langs fallretninga til terrenget, men då dette ligg i traseen til høgspentmasta nær mastepunkter, er det ikkje vektlagt i vurderinga.	Generelt høg kronedekning (>80%), med unnatak av langs høgspentlinje og enkelte parti der ortofoto viser berg i dagen	> 1/1000, men <1/100
Rødsetsætra	I lausmassekart angitt morene med tynn mektigheit i påverknadsområdet og med tjukk mektigheit i kartleggingsområdet. I kartleggingsområdet er mykje av terrenget jordbruksareal. I skuggerelieff er det identifisert eit mogleg skredsår i nordvestre del av kartleggingsområdet. I delt er det avkrefta at det er skredkantar i området, då det er mura opp gjennom menneskeleg aktivitet, men utstrekninga austover og terrenget elles vitnar om at det kan vere snakk om ei lokal utgliding av lausmassedekket. Storgrova utgjer ei markert nedskjering i lausmassedekket, men terrenget i kartleggingsområdet viser fleire nedskjeringar som held fram inn i kartleggingsområdet.	Fråverande på eksisterande jordbruksareal, låg på tidlegare jordbruksareal, og varierande i terreng elles.	Lokalt >1/100



Figur 5-89: Utsnitt av skuggerelieff overlagt aktsemdsonar for jord- og flaumskred (brun skravur) og mellomstore flaumskred (grønn skravur). Gjelder delområde 3A og 3V, nordre delar.

Det er utført dynamisk modellering av jordskred i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2. Resultat frå simuleringane syner for dei fleste losneområda at hastigheita på utløyste skred avtek til verdi lågare enn vurdert terskelverdi for øydeleggande kraft i kartleggingsområdet. Unnatak sjåast for sørlege del av kartleggingsområdet, ved Rødset og Rødsetsætra, der simulerte skred når inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Ved Rødsetsætra har ein vidare spor etter skredhending som leggast til grunn for teikning av faresone.

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat er det vurdert at jordskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset og Rødsetsætra med årleg nominell sannsyn større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Jordskred er ikkje vurdert å vere dimensjonerande skredtype ved Rødset, men er vurdert dimensjonerande skredtype for delar av terrenget ved Rødsetsætra der ein har skredspor i lausmassedekket.

5.5.8.4 Flaumskred

Det visast til 5.5.8.3 for skildringar av lausmasser i området. Flaumskred vurderast å vere ein aktuell prosess i nedseinkingar i terreng nord for Kalveskaret/ Høgbrauta, mellom Høgbrauta og Gylet, på tvers av skogsveg opp til Løsetnakken, ved Grønlia og Rødset, samt ved Rødsetsætra.

Det er utført dynamisk modellering av flaumskred i høve framgangsmåte skildra i 4.6.2. Resultat frå simuleringane syner liknande trend som jordskredsimuleringane, med skred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset og Rødsetsætra.

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat er det vurdert at flaumskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset og Rødsetsætra med årleg nominell sannsyn større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Sørpeskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype i området. I terreng mellom Høgbrauta og Gylet er det tilstrekkeleg bratt terreng og spor etter rørsle i lausmassedekket. Flaumskred vurderast dimensjonerande langs avrenningskanalen. Vidare vurderast flaumskred å vere aktuelt for 1000- og 5000-års sona langs terrengnedseinkingar frå begge sider av dalen ved nedanfor anleggsveg opp mot Løsetnakken, ved Rødset og kring Grønligrova og langs bekkeløp ved Rødsetsætra.

5.5.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Det er store områder med terrenghelling innanfor intervallet 25 til 55 grader, og utan tilstrekkeleg stor kronedekning i øvre delar av terrenget innanfor påverknadsområdet. Dette gjeld særleg store terrengområder under toppane som avgrensar påverknadsområdet mot aust, på strekninga mellom Rørset og Øyholen. Terreng som utgjer potensielle losneområder for snøskred omfattar her sørvestvendt terreng mellom Garrettinden til sørvestre rygg av Blåtinden (1409 moh.), vestvendt terreng mellom Geitabottstinden og Sandfjellet, nordvendt terreng mellom Sandfjellet og Blåtinden (1338 moh), nordaust og -vest sida av Blåkollen (1086 moh.), nordvestvendt terreng ved Blåtindhola, nord og nordvestvendt terreng ved Liahornet (961 moh). Alle nemnde områder har aktsemdsonar som stoppar før dei når inn i kartleggingsområdet, inkludert kart for tryggleiksklasse S3. Vidare er fallretninga til fjellsidene nær parallell med avgrensinga av kartleggingsområdet for delområdet, slik at skredvind heller ikkje vurderast aktuelt for kartleggingsområdet her. Av denne grunn, er desse ikkje omtala vidare med omsyn til losnesannsyn eller utløp. Dei av losneområda som har innverknad på sørpeskredfaren er omtala i avsnitt 5.5.8.6.

På strekninga Løset til Rødsetsætra er også terreng vest for Løsettuva, sørvest for Gregorshornet (1116 moh), samt terreng ved og aust for Setrenakken ved Liateigane potensielle losneområder. Potensielle losneområder omfattar også terreng ved Litlelia til Ekrelia og Liaheia til Storskardnakken/Gjærnakkane.

Potensielle losneområder ved Litlelia (3A-E) og mellom Liaheia og Storskarnakken (3A-G, 3A-H) ligg i le for primære vindretningar ved snøfall, og det er nytta brothøgder kring 2,5 meter for store, sjeldne skred, med mindre justeringar avhengig av terrenghelling. Øvrige losneområder har eksposisjon som ikkje legg til rette for vesentlig vindpålagring.

Det er ikkje registrert historikk for snøskred med utløp til kartleggingsområdet frå losneområder innanfor delområde 3A. Gjennomgang av ortofoto viser derimot spor etter

potensiell snøskredhending i terreng søraust får Løsetnakken (3A-A), sjå Figur 5-83. Førekomsten samsvarar med skildra hending av lokalkjend mann i området.

Det er utført dynamisk modellering av snøskred i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.3. Simuleringar viser at skredstorleikar D5 og D4 vil ha øydeleggande kraft inn i området ved Løset, Rødset og Rødsetsætra, samt langs Ekreelva. Det vurderast å vere potensial for skredvind for skredløp ved Løset og Rødset grunna skredvolum og terrengtilhøve, men ikkje i øvrige områder. Skredvind er også aktuelt ved hendingar med årleg nominelt sannsyn større enn 1/100.

*Tabell 39: Oppsummering av simuleringar utført for steinsprang i delområde 2SV. *Vurdering av øydeleggande kraft gjeld utløysing av heile det potensielle losneområdet med nytta brothøgde berekna med utgangspunkt i verdi for 3 døgns nysnø for 5000 års returintervall.*

Losne-område	Øydeleggande kraft i kartleggings-område?*	Merknad	Omtrentleg skredvolum	Brothøgde (m), sjå 4.6.2.3
3A_S_A Løsetnakken - Løsettuva	Ja	Heile utstrekinga til terreng som har gunstig terrenghelling for snøakkumulasjon og utan tilstrekkeleg kronedekning.	517 000	1,30
3A _S_B Fagerbotnen, Gregorshornet	Ja		83 000	1,70
3A _S_C NV for terrengrygg Rødset	Ja		115 000	1,35
3A _S_D SA for terrengrygg Rødset	Ja		51 000	1,50
3A _S_E Ekrestølen	Ja		56 000	2,05
3A _S_F Ekrestølen	Ja		25 000	1,75
3A _S_G Liaheia	Ja		138 000	2,30
3A _S_H Storskard- nakken	Ja		55 000	1,60

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat, kombinert med fråvær av snøskredhistorikk under nær tilsvarande vegetasjonstilhøve er det vurdert at snøskredskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset, Rødsetsætra og Ekrelia med årleg nominell sannsyn større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Sørpeskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype i området, men snøskred må omsyntakast i eventuell sikring av området for reduksjon av faresone. Snøskred med årleg nominelt sannsyn større enn 1/5000 vurderast også å ville nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft i mindre områder ved Øyeholen og Ekrelia.På bakgrunn av terrengtilhøve og skredvolum, vurderast skredvind som dimensjonerande skredtype for faresoner snøskred nord for Ekrane/Rødset.

5.5.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell prosess i delområdet. Det er registrert sørpeskredhistorikk i delområdet, i form av to hendingar i elve-/bekkeløp ved Rødset, sjå avsnitt 5.5.3. Hendingane viser at dei klimatiske tilhøva er tilstades for utløysing av sørpeskred.

Sjølv om det tidlegare berre er registrert hendingar i eitt av dei fire markerte elve- og bekkeløpa ved Rødset, vurderast det basert på terrengtilhøve og avrenningsanalyse at losnesannsynet er nær tilsvarande for alle løpa i nærliggande terreng i den sør-austvendte fjellsida. Dette er i samsvar med anbefaling frå NVE sin rettleaiar. Alle nedseinkingane er tilknytt konkave terrengformer som samlar vatn til løpa, og vurderast å ha like tilhøve for oppdemming og plutseleg brest av denne, som er skildra som årsak til tidlegare skredhending, sjå avsnitt 5.5.3. Grunna tilsvarande eksposisjon i terrenget er utløysing grunna store nedbørsmengder på snødekka terreng også likt for dei ulike løpa. På bakgrunn av historiske hendingar i den aktuelle skredbana og i liknande skredbaner i området, med hending på 1800-talet og 1900-talet, vurderast losnesannsynet å vere større enn 1/100. Utløpslengda til eine sørpeskredet er kommentert å stoppe høgare i lia i høve busetnad men med uvisst faktisk utløp, medan sørpeskredet frå 1850 har ukjend utløpslengde, men med øydeleggande kraft på tunet. Det er difor ikkje mogleg å nytte skreda for kalibrering av modellen i RAMMS::Debrisflow, og det er heller ikkje tydeleg vifteform i området som mogleggjer tilpassing av inngangsparameterar til å samsvare med avsettingar. Grunna bratt terrenghelling over Rødset, vil eit sørpeskred, nær uavhengig av losnevolum og plassering i løp, akselerere og gi øydeleggande krefter forbi gardsbruket. Simuleringsresultata viser at det bygde sikringstiltaket ikkje hindrar utløp til busetnad. Dette samsvarar med inntrykket frå synfaring, både grunna slak helling mellom elvebotn og vollkrone, og også låg vollhøgde.

Simuleringsresultat viser sørpeskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet, med utløp forbi elva. Klatrehøgda som modelleringsresultata viser på vestsida av elva vurderast urealistiske, men her er det skredvind som er dimensjonerande for 100-års sona på bakgrunn av kjent skredvind med øydeleggande kraft på austside elv i manns minne. Sørpeskred er vurdert som dimensjonerande skredtype for Rødset.

Eit område ved Gamlestølen i austleg del av påverknadsområdet utpeikar seg i markfuktigheitskartet, med omsyn til samling av vatn. Kombinert historikk for snøskred ved Riset, tydelege terrenggjel i terreng nord for punktet og snøskredhistorikk ved Litleboten med mogleg emne til å nå elva som drenerer inn i kartleggingsområdet ved Ekrane, vurderast losnesannsynet særleg høgt her.

Mykje terreng i nedre delar av påverknadsområdet mot aust har slak terrenghelling, og basert på ortofoto så vel som dronefoto frå området, er det stadfesta førekomst av store områder med myr, som angitt i topografisk kartgrunnlag. Fleire av myrområda er i tillegg tilknytt bekkenedskjeringar som samlar vatn frå overliggande terreng.



Figur 5-90: Oversiktsfoto over terreng i nedre delar av påverknadsområdet mot aust, som også viser terreng kring Rødsetsætra.

Utløysing av sjeldne sørpeskredhendingar frå jordbruksarealet kring Rødsetsætra kan ikkje utelukkast i tilknyting til avrenningskanalane.

For myrområda i nedre delar av påverknadsområdet, er det knytt stor usikkerheit til storleiken på eventuelle dimensjonerande hendingar. Største avgrensing på volum av eit potensielt sørpeskred som kan utløysast frå området er ikkje vurdert realistisk å sette lik det vassmetta snødekket på heile myra, som er kort nemnt som mogleg framgangsmåte på myr i skildring av volumestimat i NVE sin rettleiar [1] (Prosedyre sørpeskred, Vurdering av losneområde og losnesannsyn). Argumentet for dette er at myrområdet avskjerast av ei rekkje dreneringskanalar, sjå avsnitt 5.5.2.4. For å ta omsyn til usikkerheit i storleik og hyppigheit for losneområder tilknytt myrområder, er det i simulering lagt til grunn losneområder i samanhengande myrområder i topografisk kartgrunnlag og berekningstekniske justeringar av desse. Det er i særleg stor grad lagt vekt på tolking av modelleringsresultat opp mot terrengforhold og skyggerelieff, med tilhøyrande usikkerheitsmoment i at sørpeskredhendingar ofte ikkje let att spor i terrenget.

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat, vurderast det at sørpeskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset og ved Grønligrova med årleg nominell sannsyn større enn 1/100. Terreng tilknytt nedseinkingar i terreng ved Rødsetsætra, langs Røelva og langs Ekreelva vurderast å vere tilknytt sørpeskred som har øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet med årleg nominell sannsyn større enn 1/1000. Deler av terreng nedstraums myrområder ved Ekrelia vurderast å vere utsett for sørpeskred som har øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet med årleg nominell sannsyn større enn 1/5000. Sørpeskred er for

store areal av faresonene vurdert å vere dimensjonerande skredtype, særleg søraust i delområdet.

5.5.9. Samla skredfare

Steinsprang vurderast å vere dimensjonerande skredtype ved Høgbrauta, Gylet, Brattfjellet, Kleivaslættet og Sætrenakken. Med unnatak av Gylet, der det berre er teikna 5000-års faresone for steinsprang, er det teikna 1000- og 5000-års faresone tilknytt losneområda, på bakgrunn av ei samla vurdering av losnesannsyn, skredavsettingar og terrengtilhøve, samt modelleringsresultat. I terreng mellom Gylet og Høgbrauta er flaumskred vurdert dimensjonerande for 1000-års faresone, definert langs spor i skuggerelieff. Flaumskred er også, saman med steinsprang, dimensjonerande for 5000-års sona her.

Snøskred er vurdert aktuelt frå fleire terrengområder over skogen i delar av delområdet. Snøskred er vurdert dimensjonerande ved Løsetvoda, Rødset og Øyholen hyttefelt. Flaumskred er vurdert som aktuell skredtype i fleire av bekkeløpa. Snøskred og skredvind vurderast å åleine vere dimensjonerande for 100-års sona ved Hagane (nedanfor anleggsveg opp mot Løsetnakken), men flaumskred vil i tillegg også vere dimensjonerande for 1000- og 5000-års sona. Ved Rødset og kring Grønligrova vurderast sørpeskred åleine vere dimensjonerande for 100-års sona, men flaumskred vil i tillegg også vere dimensjonerande for 1000- og 5000-års sona. Flaumskred bidreg også til faresone langs bekkeløp ved Rødsetsætra, men sørpeskred er lagt hovudvekt.

Skredvind er aktuell prosess, og basert på historikk også aktuell ved skredhendingar med nominelt årleg sannsyn større enn 1/100 ved busetnad Løset. Jordskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype for delar av terreng ved Rødsetsætra, på bakgrunn av terrengspor samt terreng- og avrenningstilhøve. Grunna utført oppmuring tilknytt terrengspor i lausmassedekket, er det berre sett 5000-års sone grunna terrenghelling og avrenningsforhold. Sørpeskred er vurdert dimensjonerande tilknytt elve/bekkeløp ved Grønlia, Rødset, Ekrelia/Ådalen og Ekreelva, så vel som frå terreng frå Ekrelia.

5.5.10. Stadspesifikk uvisse

Kjende hendingar i området har uviss utstrekning og øydeleggande potensial. Utløp til elva er ei aktuell problemstilling, der skredmassar kan ha blitt transportert bort, slik ein ikkje får ei typisk vifteutforming for hyppigare skredhendingar.

5.5.11. Føresetnad for faresonene

Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve. Skogen har innverknad på losnesannsynet for snøskred.

5.5.12. Moglegheit for å redusere faresonene

Det vil vere mogleg å redusere faresonene i kartleggingsområdet, avhengig av stad og kva tryggleiksnivå ein ynskjer å oppnå.

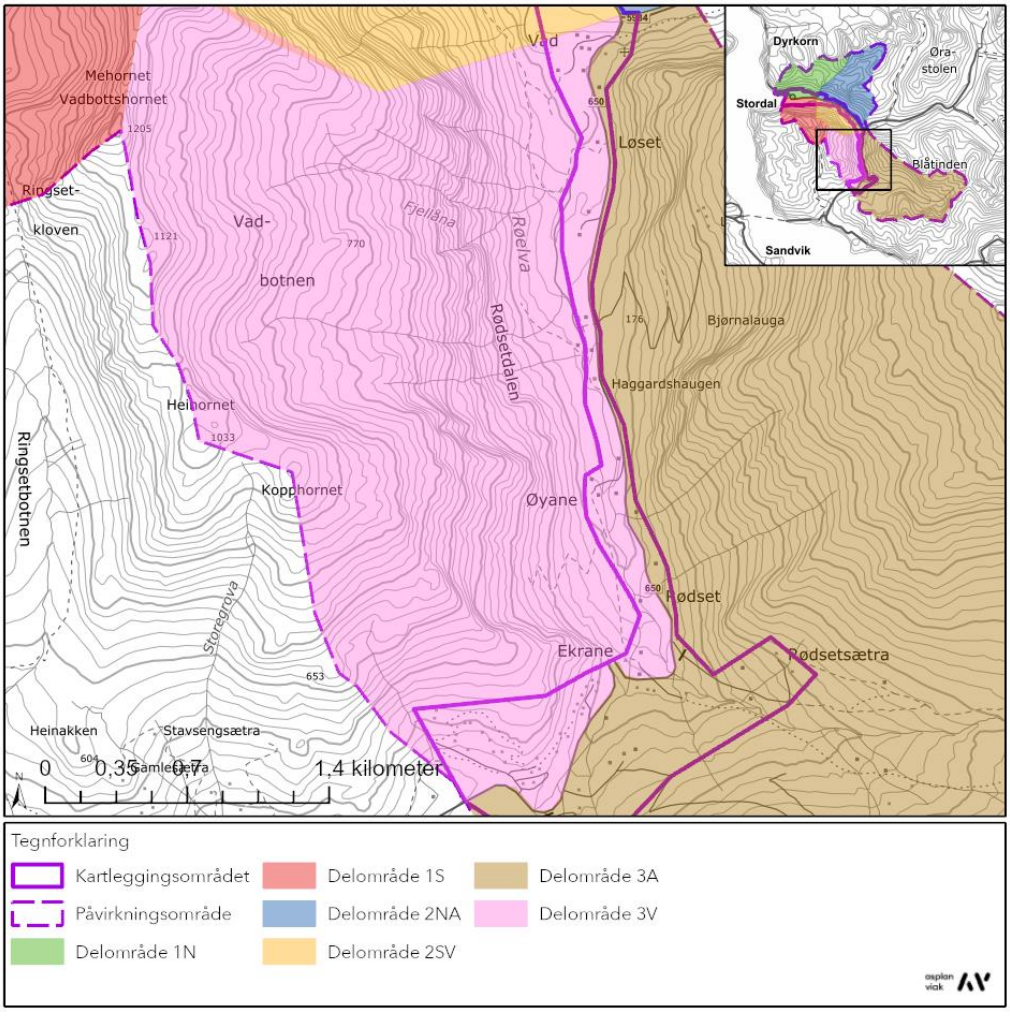
Etablering av leievoll og/eller – grøft er moglege tiltak for å leie jord-, flaum- og sørpeskredmassar bort frå eit område ein ynskjer sikra. Eit alternativt tiltak er bruk av flaumskredgjerder i terrengforsenkingane eller sedimentasjonsbasseng for å hindre uynskja utbreiing av skredmassar.

I tilfelle der det vert aktuelt å etablere sikringstiltak, uansett type, bør det utførast ei meir detaljert vurdering av sikringsmoglegheiter i høve ynskja effekt av sikringstiltaka. Sikringstiltaka må uansett detaljprosjekterast.

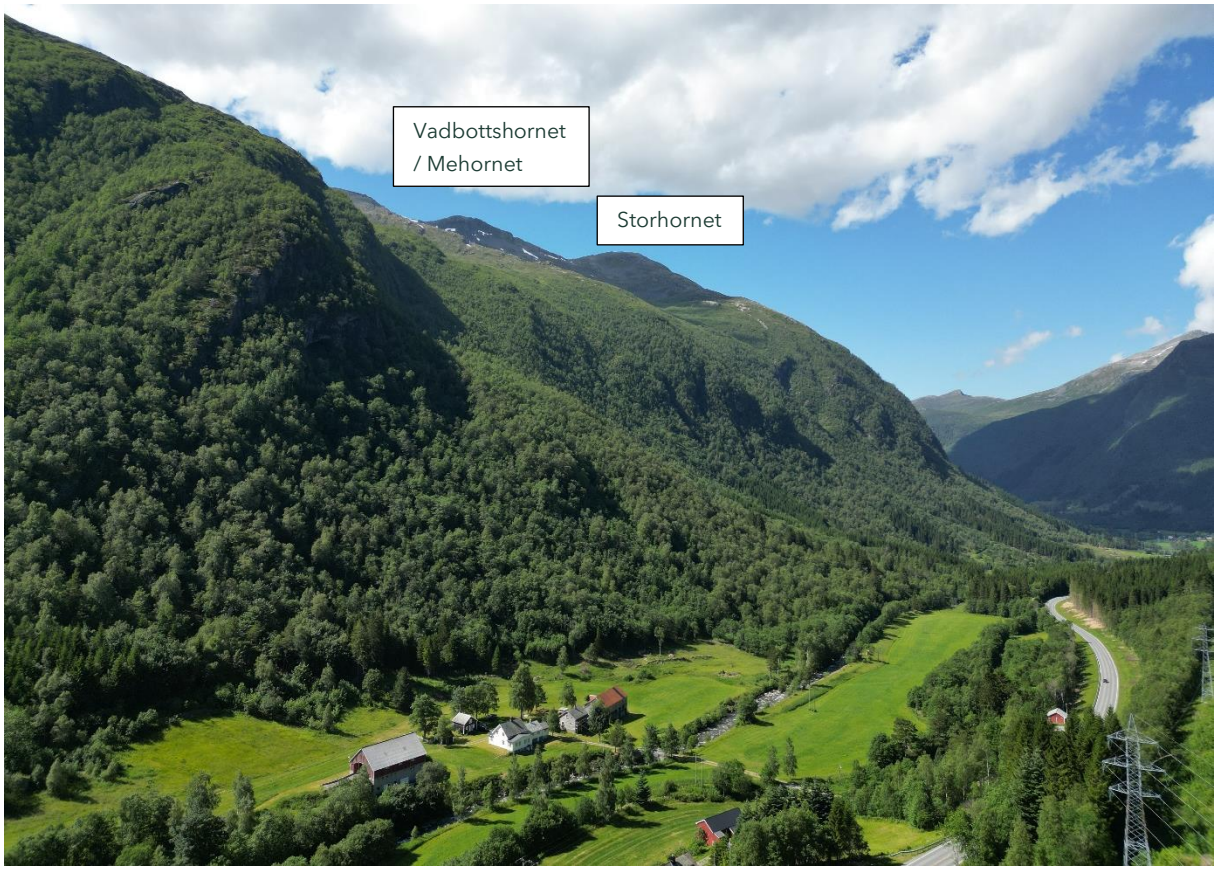
5.6. Område 3V – Vad - Kolda

5.6.1. Kartlegging- og påverknadsområde

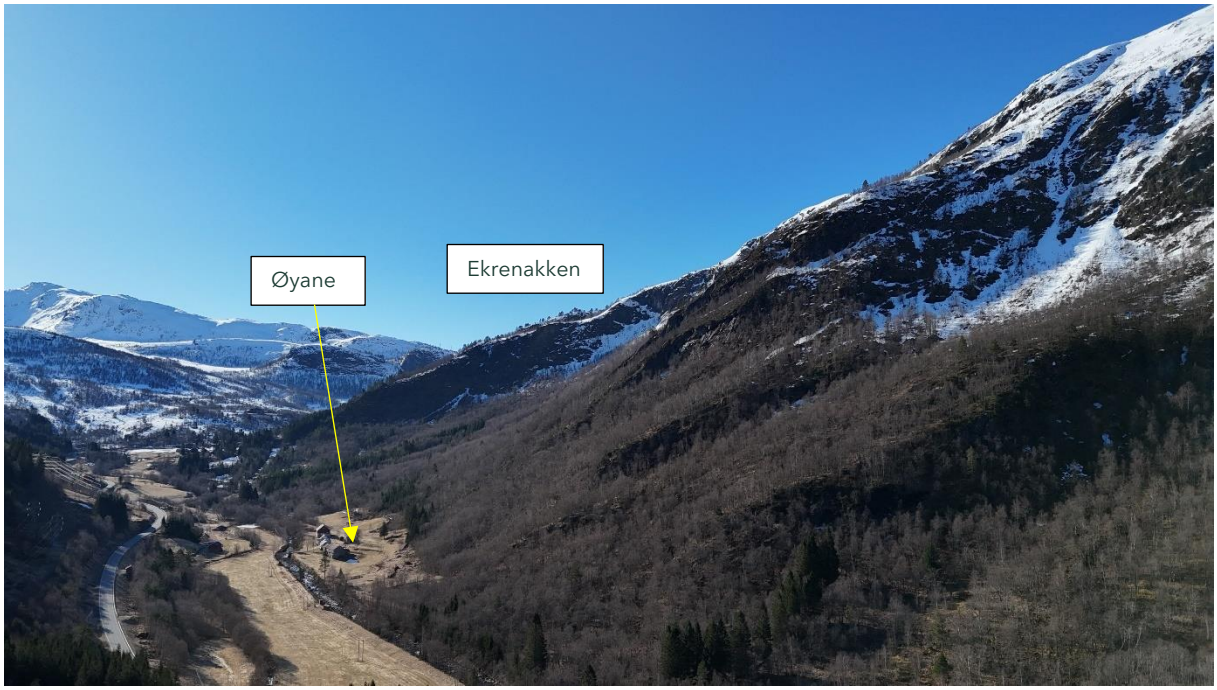
Kartleggingsområdet tilknytt delområde 3V omfattar i likheit med delområde 3A spreidd busetnad frå Vad i nord, forbi Rødset og Ekrane, opp til Stavsengfjellet. Busetnad ved Rødsetsætra utgjer austre avgrensing av kartleggingsområdet, medan hyttefelt ved Øyeholen og Kolda utgjer høvesvis søndre og vestre avgrensing. Påverknadsområdet er fastsett på bakgrunn av dreneringsanalyse, markfuktigheitskart og NVE Nedbørsfelt (REGINE), og omfattar terreng som har avrenning mot kartleggingsområdet. Mot vest inkluderer påverknadsområdet med dette bekkeløp vest for Kolda og terreng opp til Kopphornet (985 moh), før det følger terrengryggen til Storhornet (1181 moh) via Heihornet (1033 moh) og Vadbottshornet/Mehornet (1201 moh). Terrengrygg som strekk seg søraust frå Storhornet ned til ca. 855 moh., og deretter terrengforsenking/bekkeløp med fall mot aust ned mot Vad utgjer nordre avgrensing av delområdet. Figur 5-91 viser oversiktskart over kartleggings- og påverknadsområde for delområde 3V. Oversiktsbilete er vist i Figur 5-92 - Figur 5-94.



Figur 5-91: Topografisk kart som viser utstrekninga til kartleggings- og påverknadsområde i delområde 3V.



Figur 5-92: Oversiktsbilete av delområde 3V, sett mot nordvest.



Figur 5-93: Oversiktsbilete sett mot sørvest i delområde 3V. Foto tatt våren 2024.

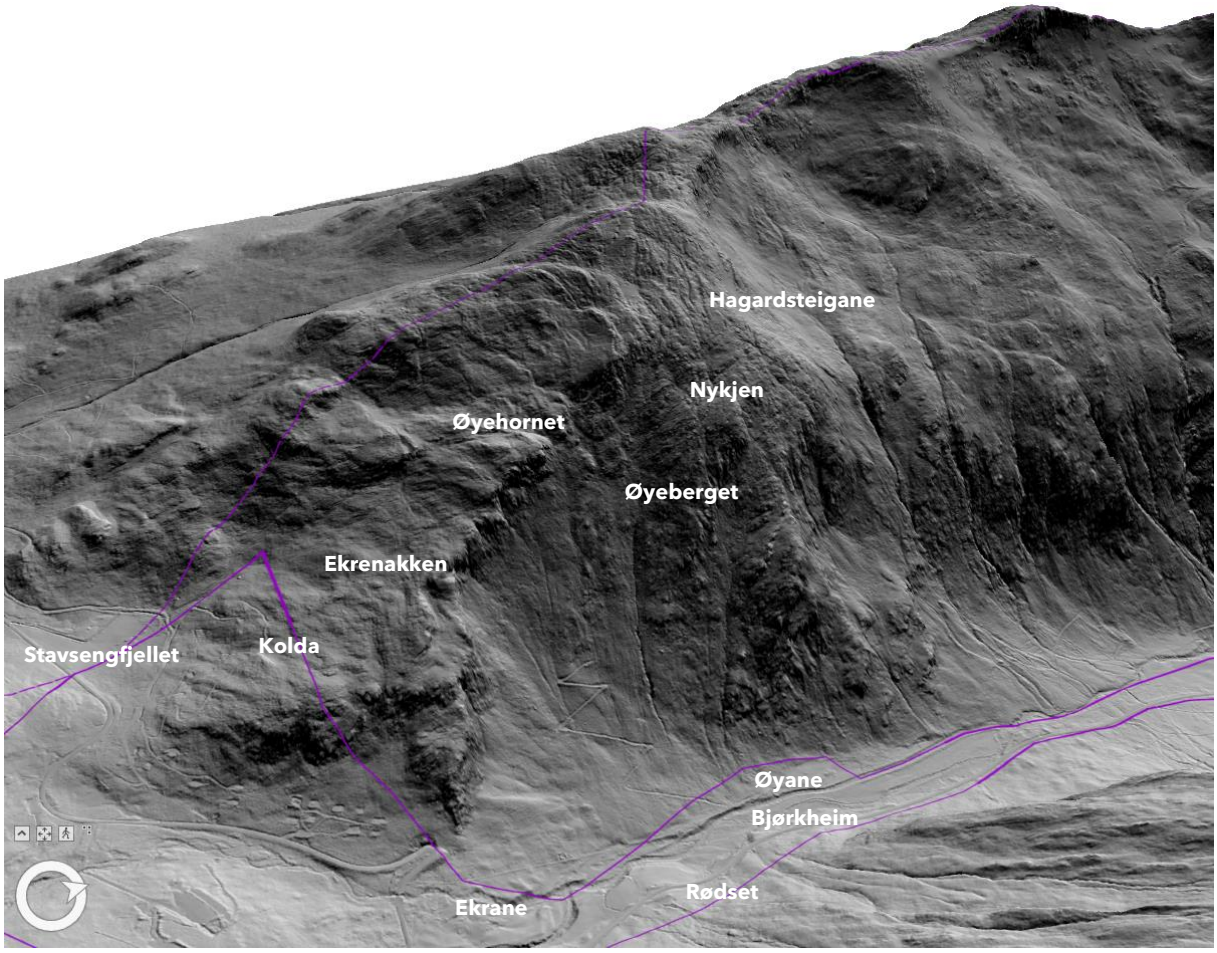


Figur 5-94: Oversiktsbilete sørleg del av delområde 3V. Foto tatt mot nord.

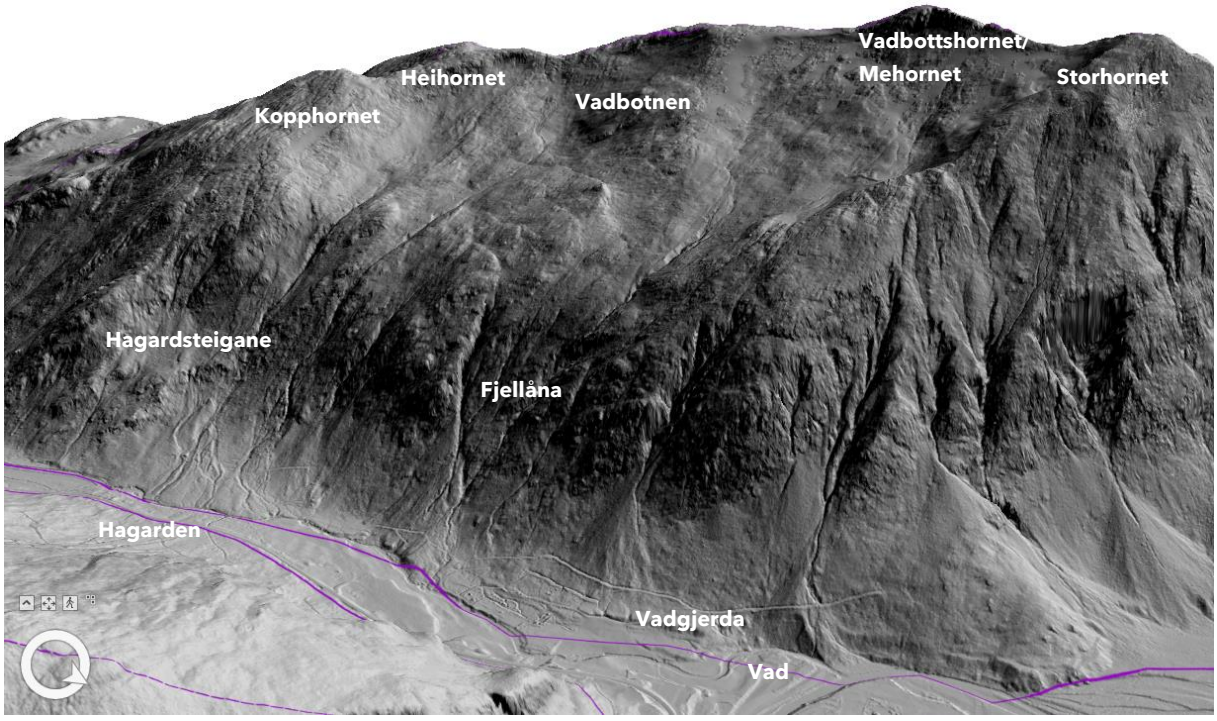
5.6.2. Topografi og grunnforhold

5.6.2.1 Terrenghelling og terrengformer

Terrengdata er studert i ArcGIS Pro og det er laga terrengmodell (raster) og skuggerelieffkart. Det er nytta ein høgdemodell med oppløysing 1 m x 1 m, sjå avsnitt 4.2. Figur 5-95 og Figur 5-96 viser ei 3D-visning av skuggerelieffkartet for høvesvis sørvestre (Kolda – Ekrane – Øyane) og nordre (Øyane – Eineneset – Vad) delar av kartleggings- og påverknadsområdet i delområde 3V. Terrenghellingskartet er vist i Figur 5-97, så vel som i kartvedlegg.



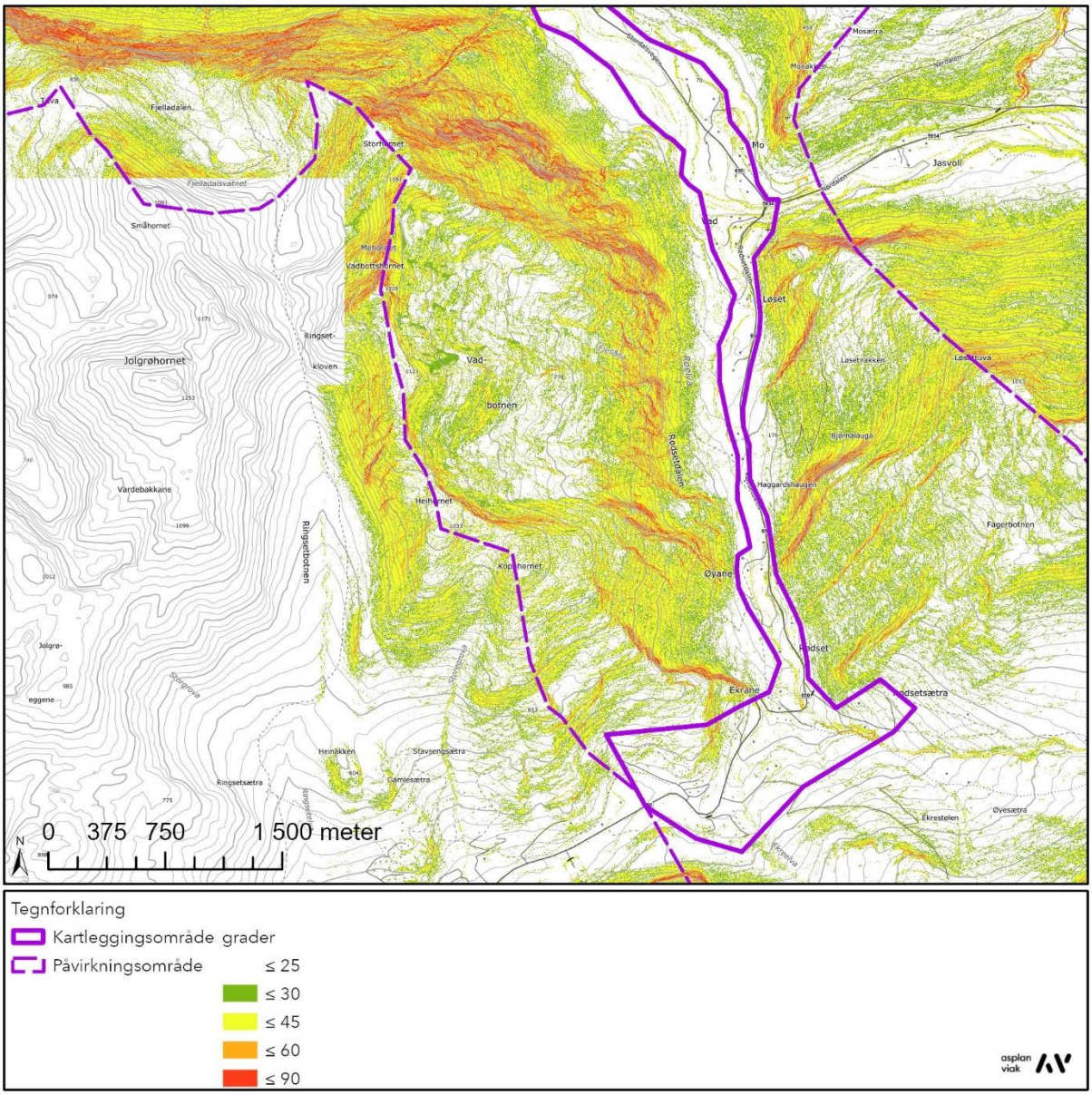
Figur 5-95: Skyggerelieff i 3D for delområde 3V. Sørvestre del. Øyeholen ligg like utanfor avsnitt i nedre, venstre hjørne.



Figur 5-96: Skyggerelieff i 3D for delområde 3V. Nordre del.

Terreng over kartleggingsområdet mellom Kolda og Øyane er avgrensa i nordvestleg retning frå krysset til Stavsengfjellet langs fv. 650. Påverknadsområdet følger vestsida av ein bekkenedskjering vest for hyttefeltet opp til høgdedrag på kote 650. Videre avgrensast området langs nord-sør orientert terrengrygg opp til Kopphornet (985 moh.). Terrenget rundt Kolda har ein konkav form, avgrensa i aust av ein nord-sør orientert terrengrygg, med bratt skrent på austleg side. Terrenghellinga ved Kolda, synast i Figur 5-97, er i hovudsak lågare enn 30 grader, men med avgrensa band med helling over 45 grader. Ved Ekrane, sørleg ende av Rødsetdalen er terrenget prega av ein terrengrygg med strøkretning NV-SA, med ein markant brattskrent på nordleg side. Skrentens relieff er størst i nedre deler, hvor orienteringa er normalt på dalføret. Ein ny konkav terrengform dannast mellom Ekrane og ein terrengrygg ovanfor Øyane. Terrenghellingskartet syner terreng med helling over 45 grader mellom 400-800 moh. I lågareliggande område er hellinga i hovudsak under 30 grader, og i høgareliggande svært varierande. Over øyane er der fleire brattskrentar med strøk retning NV-SA og varierande relieff.

Nordover i Rødsetdalen frå Øyane følgjer vestleg avgrensing av påverknadsområdet dei høgaste punkta i nordleg retning frå Kopphornet, via Heihornet (1131 moh.) og vidare til Mehornet (1200 moh.). Terrenget mellom dalbotnen og fjelltoppane i vest er prega av bratt terreng (>45 grader) i eit belte langs øvste rygg, før eit i hovudsak slakare terreng mellom kote 800-600 moh. Terrenghellinga mellom kote 200 og 600 er over 45 grader, men med fleire NV-SA orienterte brattskrentar.



Figur 5-97: Terrenghellingskart delområde 3V.

5.6.2.2 Berggrunn

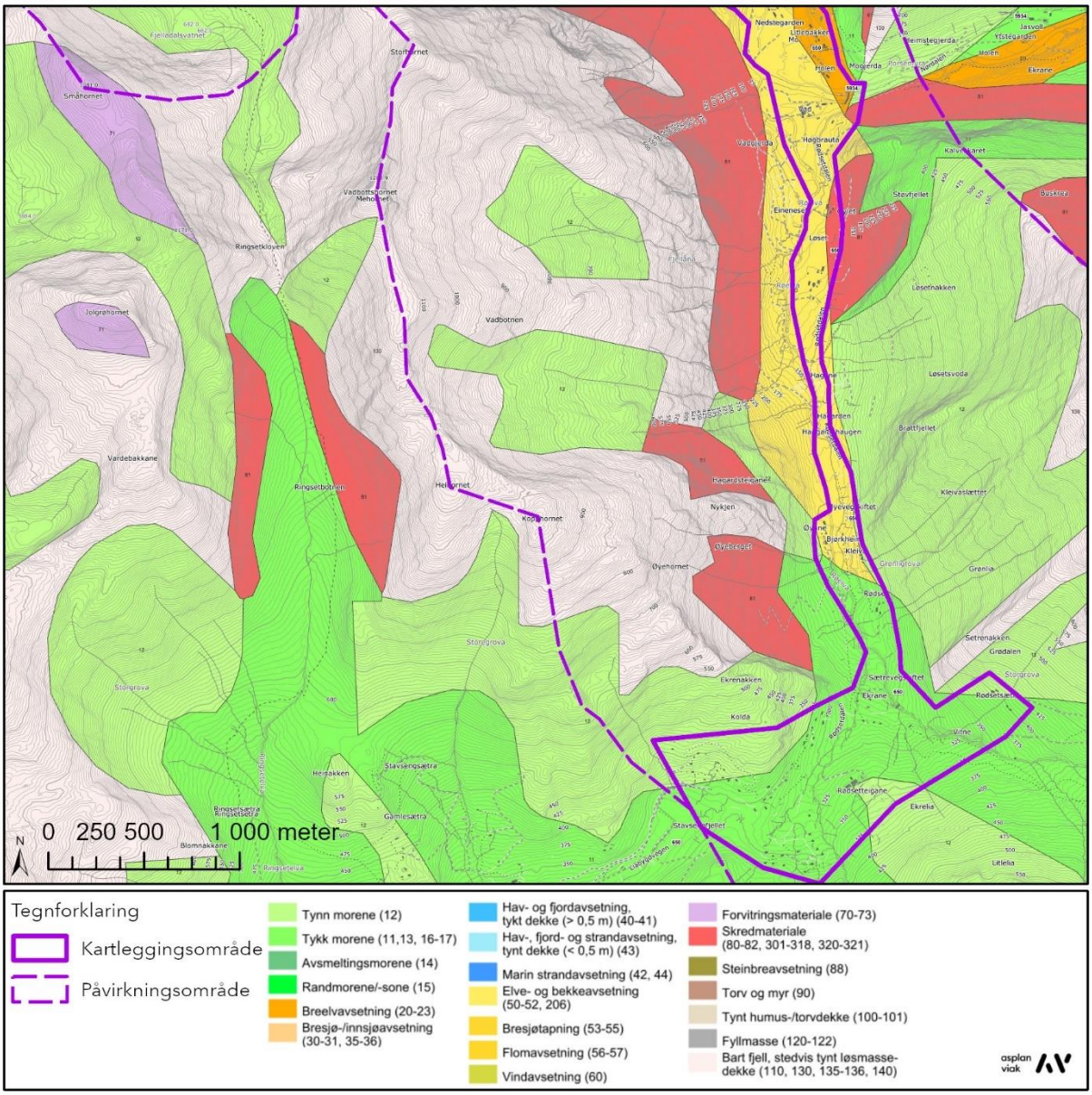
Geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000) [14]. NGU sitt berggrunnskart angir granittisk gneis i store delar av kartleggings- og påverknadsområdet [14]. Lengst nord er det angitt granitt og aluminiumsilikatgneis ved Storhornet. Sjå avsnitt 3.3 for meir informasjon om berggrunnen.

Feltobservasjonar av berggrunnen i området kan sjåast ved infopunkt 3V-4, 3V-22, 3V-28, 3V-30 og 3V-32. Bergoverflata framstår glattskurt ved 3V-4, Ved 3V-22 er det skrentar med avgrensa relieff, men med tydelege overheng. Oppsprekkingsgrada varierer, illustrert av 3V-28 og 3V-30. Ved 3V-30 er det observert to steile sprekkesett, og eit slakare, med fall tilsynelatande inn i skrentane.

5.6.2.3 Lausmassar

Figur 5-98 viser lausmassekart for delområde 3V. Det visast vidare til avsnitt 3.3 for merknadar knytt til datagrunnlaget for lausmassar. NGU sitt lausmassekart, kartlagt for skala 1:250 000 [15], angir tjukke moreneavsettingar over Stavsengfjellet og langs Rødsetdalen, deretter tynn morene i terreng ved Kolda og Ekrane frå ca. 325 moh. og forbi Ekrenakken, etterfølgt av bart berg frå ca. 525 moh. og opp til Kopphornet (985 moh.). Aust for Kopphornet er det angitt skredavsettingar på begge sider av terrengryggen Nykjen der det er angitt bart berg. Kartgrunnlaget angir ikkje tilhøyrande skredtype for skredavsettingane. I dalbotn frå Øyane, lokalisert under Nykjen, til Vad er det angitt fluviale avsettingar. I overliggande terreng på denne strekninga er det primært angitt bart berg, men også tre større områder med tynn morene. Dei to øvste av desse ligg i konkave terrengformer mellom høvesvis Heihornet og Vadbotnet, og Vadbotnen og Storhornet. I overgangen mellom den bratte fjellsida og dalbotnen er det angitt skredavsettingar. Desse samsvarar med markerte vifteformer i skuggerelieff, tilknytt markerte skar og nedseinkingar i overliggande terreng.

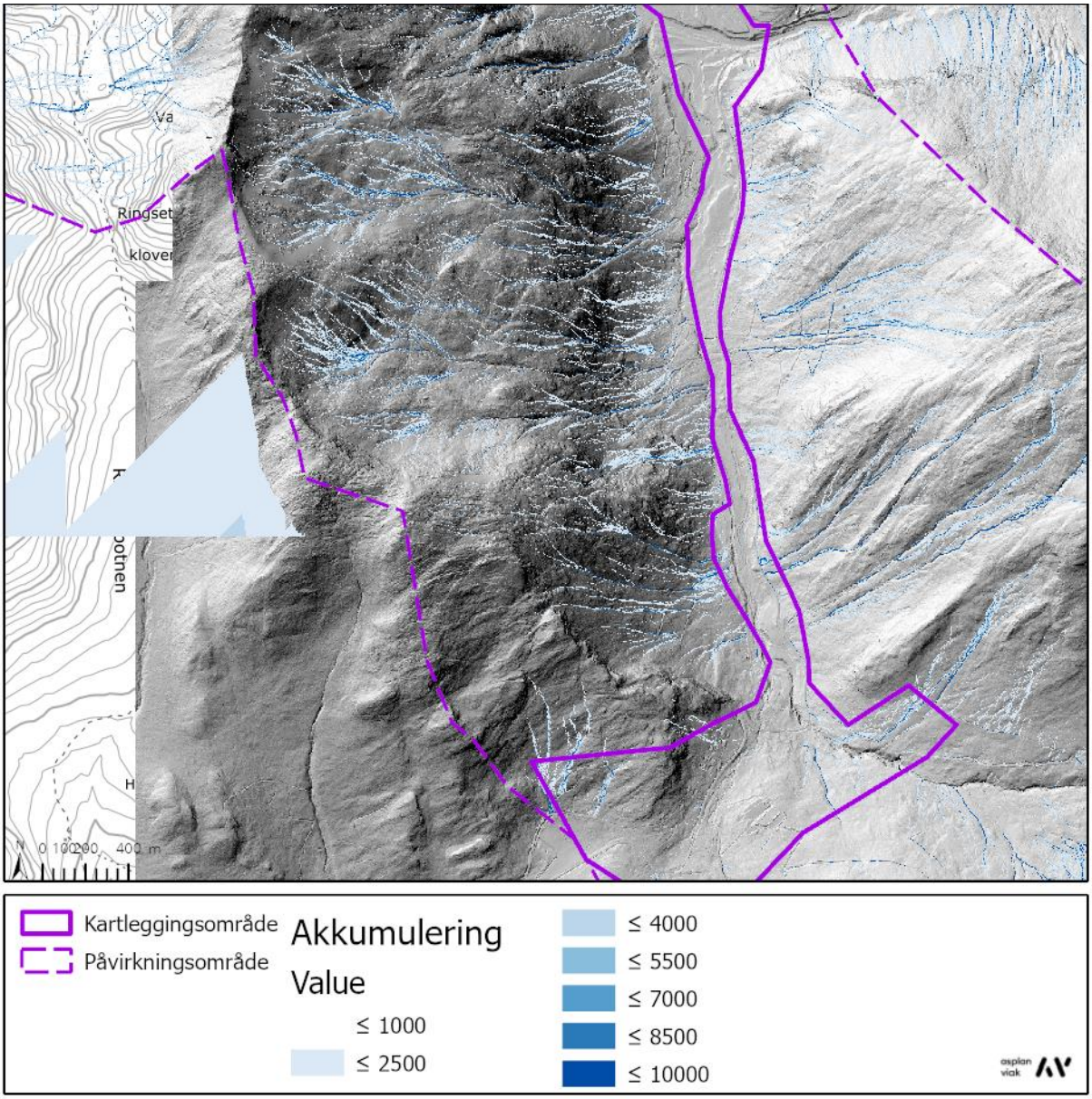
Feltobservasjonar viser fleire stadar trulege steinsprangblokker (3V-5, 3V-6, 3V-17, 3V-18, 3V-19, 3V-25, 3V-27, 3V-29). Vidare er det fleire stadar registrert skredavsettingar langs bekkeløp (3V-23, 3V-26, 3V-32, 3V-34, 3V-40, 3V-42 og 3V-43). Vidare er det registrert vifteformer i terreng (3V-20, 3V-35). Stadvis er blokker tolka som moreneblokker heller enn steinsprangblokker. Det vurderast generelt å vere samsvar mellom feltobservasjonar og NGU kart. Fleire stadar langs elveløpet som renn i dalbotnen er det derimot observert berg i dagen i tilgjengelege ortofoto, noko som ikkje framgår direkte av NGU-kart, men indirekte i form av eit angitt usamanhengande morenedekke.



Figur 5-98: Lausmassekart område 3V.

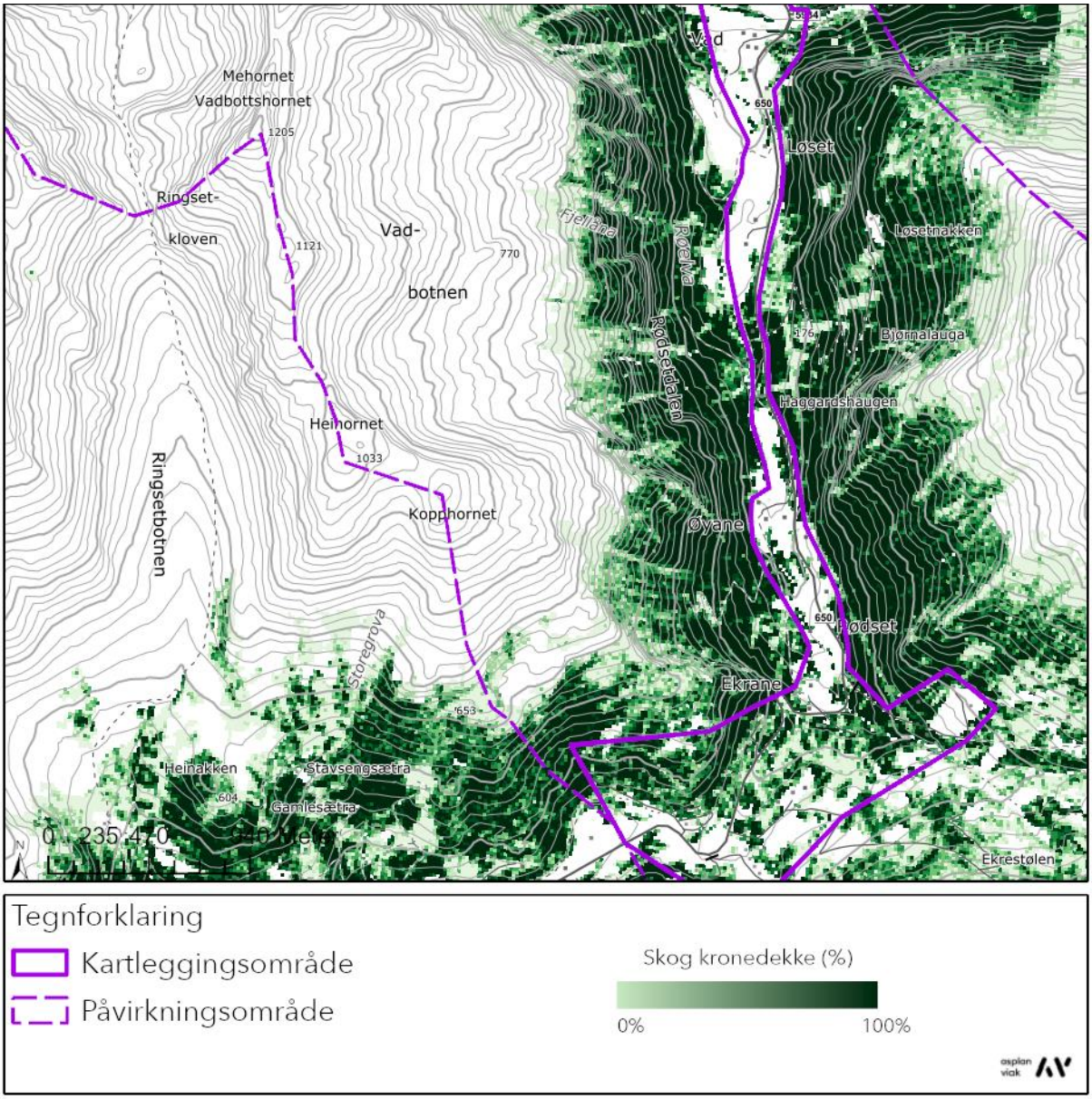
5.6.2.4 Drenering og vegetasjon

NVE sin nedbørfeltdatabase REGINE [65] viser at dreneringsfeltet til terrenget innanfor påverkandsområdet er avgrensa av fjellrekka Mehornet/Vadbottshornet, Heihornet og Kopphornet mot vest. På strekninga Storhornet til Kopphornet er det to markerte skålformer i terrenget, som drenerer større områder mot eit avgrensa antal elve-/ og bekkeløp. For skålforma lengst nord drenerer mykje av terrenget over ca. 750 moh. til elva Fjellåna. For skålforma lengst sør er det mindre terrengformer som bryt opp avrenningsmønsteret, slik at avrenninga samlast mot tre hovudløp. Terreng på austsida av Kopphornet er prega av fleire markerte nedseinkingar som samlar vatn. Figur 5-99 viser avrenningsanalyse for delområdet.



Figur 5-99: Avrenningsanalyse i delområde 3V.

NIBIO sitt kronedekkingskart (Figur 5-100) viser høgt kronedekke i frå dalbotnen og oppover i terreng til ca. 305-400 moh. Stadvis strekk skogspolygonet for høgt kronedekke seg opp til ca. 575 moh.



Figur 5-100: Krondekning i delområde 3V.

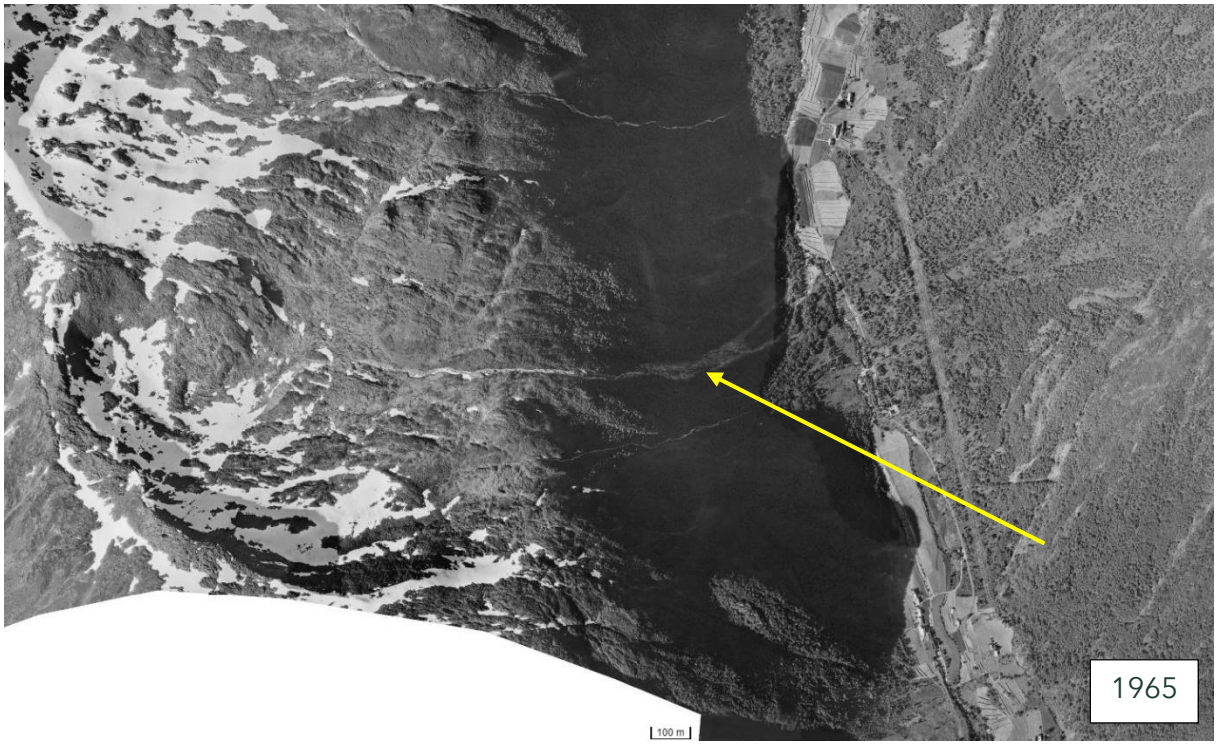
5.6.3. Tidlegare skredhendingar

I NVE Atlas [4] er det ingen registrerte skredhendingar i kartleggings- eller påverknadsområdet. Det er fleire teikn i grunnlagsmaterialet som tydar på tidlegare hendingar, både i ortofoto og i skuggerelieff.

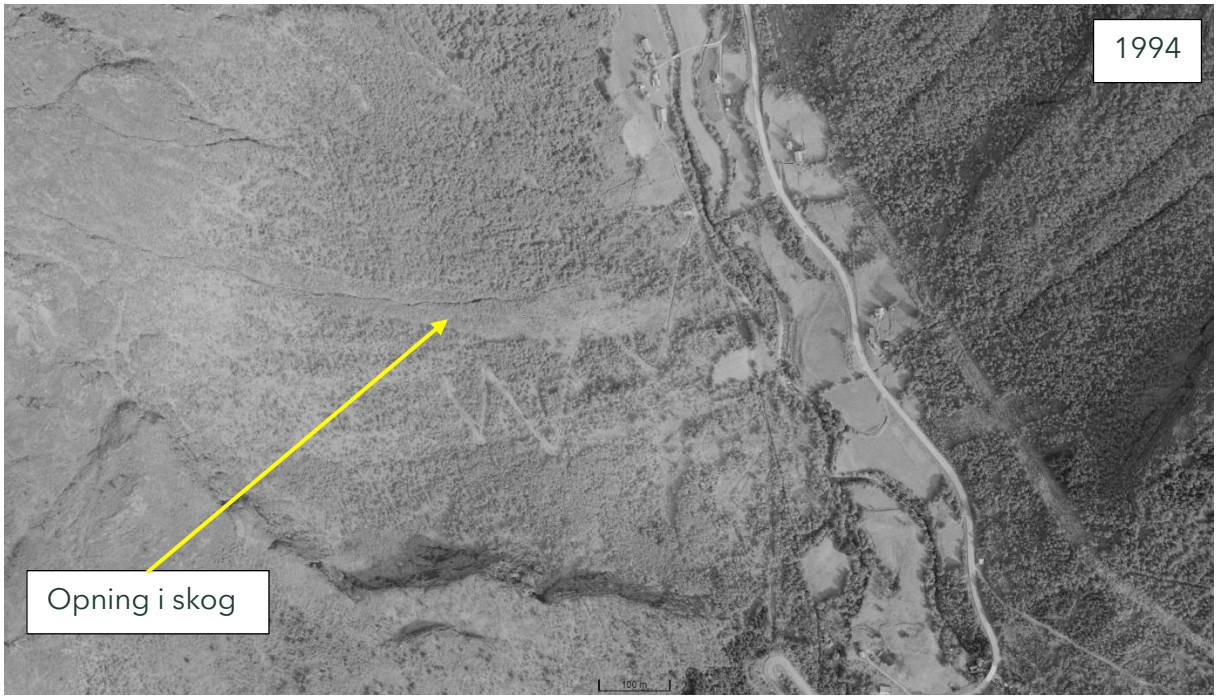
Flyfoto over kartleggings- og påverknadsområdet frå åra 1965, 1994, 2001, 2006, 2012/2013, 2013, 2014 og 2018 føreligg for heile og/eller delar av delområde 3V. Desse er tilgjengelege på kart.finn.no og norgeibilder.no [16]. Gjennomgang av nemnde ortofoto viser følgande teikn som kan skuldast skredhendingar:

- Orskog-Stordal-1965: Endring i vegetasjon og lausmassedekket, som kan være teikn etter jordskred med losneområde høgt i terrenget, omtalt av lokale kjelder (Figur 5-101).

- Stordalen-Linge-Geiranger-1994: Opning i skogen ned mot dalbotnen (Figur 5-102).



Figur 5-101: Orskog-Stordal-1965



Figur 5-102: Stordalen-Linge-Geiranger-1994.

Samtaler med lokalkjende har avdekka fleire snøskred som frå Øyhornet/Mehornet. Eit gjekk kring 1960 talet, og medførte skredvind som førte til behov for rydding av marker for kvist og greiner. Det antakast at skredhendinga heng saman med observert endring i

skogen i perioden 1965 til 1994. Flyfoto frå 2018 syner også teikn til skredaktivitet i dette løpet.

Vurdering utført av Møre og Romsdal fylkeskommune omtalar at det har skjedd minst to steinskred i fjellknausar i den øvste delen av vurdert påverknadsområde, med tilvising til langstrekte blokkfelt ned til kote 410-420 [73].

5.6.4. Aktsemdkart

NVE sitt aktsemdkart for steinsprang dekker delar av kartleggingsområdet. For delområde 3V er det losneområder i fjellsida langs store delar utstrekninga til området, mellom Storhornet i nord og Ekrenakken i sør. Med unnatak av eit område like nord for busetnad ved Øyane, er det eit terrengbelte i botnen av dalen som ligg utanfor aktsemdsonar. Utstrekninga til aktsemdsona i høve Røelva varierer. Eksisterande busetnad dekka av aktsemdsonar er avgrensa til Øyane og Bjørkheim. I terreng sør og vest for Ekrenakken er det små aktsemdsonar for steinsprang. Førstnemnde har utløp til kartleggingsområdet, medan sistnemnde ikkje har det.

NVE sine aktsemdsonar for snøskred for tryggleiksklasse S3 dekker så heile dalbotnen på strekninga Vad til Ekrane i delområde 3V. Vidare søraustover hyttefelt ved Ekrane. Langs terrengrygg frå Ekrenakken, og sørover er det eit mindre område som ikkje er dekka av aktsemdsone. For snøskred opptil tryggleiksklasse S2 utan skog viser aktsemdsonar stort samsvar med kart for tryggleiksklasse S3. Utstrekninga omfattar nokre færre hytter ved Kolda hyttefelt. Også aktsemdkart for snøskred opptil tryggleiksklasse S2 med skog dekker også store, samanhengande områder i dalen. Aktsemdkartet med skog dekker nokre færre bygg ved Øyane og Ekrane samanlikna med kart utan skog.

Aktsemdsone for jord- og flaumskred dekker mykje terreng i kartleggings- og påverknadsområdet for delområde 3V. Fleire av aktsemdsonene dekker heile dalbotnen. Langs fleire av dei markerte nedseinkingane er det angitt både mellomstore flaumskred og jordskred.

5.6.5. Tidelgare kartleggingar

Asplan Viak er kjend med to skredfarevurderingar i området. Kjelder undersøkt i denne samanheng er AV-kartet [68] med kartlag Plandata, SVV si innsynsløysing Rapportweb [69] og NVE sitt kartlag *Utredninger av skredfare i bratt terreng* i NVE Atlas [4]. NGI si vurdering er registrert i SVV sin Rapportweb [69] medan Møre og Romsdal fylkeskommune si vurdering er registrert i NVE kartlag [4].

Tabell 40: Tidlegare utførte skredfarevurderingar i område 2NA.

Utførande (år)	Tittel	Stads-referanse	Merknad	Ref.
NGI (1979)	Snøskred-undersøkelse på rv. 58, hp09 Rødset, g.nr. 151, b.nr. 2, Stordal kommune	Øyhornet.	Vurderingar kring snøskred som losnar under Øyhornet, inkludert vurdering av skredvind. Det er her skildra at det «år om annet» går større skred over elva. Det er skildra snøsky som kan omhylle gårdane. Ang. hastigheit er det antyda at snøskya kan kome opp mot orkanhastgheit, med merknad om at hus i Noreg skal vere bygga for å tåle denne vindhastigheita.	[12]
Møre og Romsdal fylkeskommune (2001)	Stordal kommune Ekrelia - Skredfare	Ekrelia	Ekrelia vest er skildra utsett for snø-, stein- og sørpeskred. Snøskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype. Brattheng mellom kote 500 og 600 skildra som potensielt losneområde med potensielle utløp til kartlagt område. Skog vurdert å ikkje vere tilstrekkeleg for å hindre snøskred, ei heller bremse snøskred frå høgareliggande terreng. Omtala skader på skog. Same brattheng også skildra utset for steinskred (blokkutfall). Bekk langs kommunegrense omtala som førande for sørpeskred med losneområde på myrflata 600-620 moh. Delar av området vurdert med årleg nominelt sannsyn større enn 1/1000. For Ekrelia aust sjå Tabell 34.	[73]

5.6.6. Eksisterande sikringstiltak

I høvre NVE Atlas er det ingen registrerte sikringstiltak for skredsikring i kartleggings- eller påverknadsområdet [4]. Det er derimot registrert erosjonssikring langs eit strekke langs Røelva ved Øyane.

5.6.7. Modellar og oppsett

Modellering er utført for steinsprang, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred. Samtlege simuleringar er utført med utgangspunkt i dagens vegetasjonstilhøve. Sjå avsnitt 4.6.2.

5.6.8. Vurdering av skredfare

5.6.8.1 Steinsprang

Terrenghellinga i påverknadsområdet er tilstrekkeleg bratt til at steinsprang er ein aktuell skredprosess i delområde 3V. Tabell 41 viser informasjon om losneområda, medan Figur 5-88 (under delområde 3A) viser plassering av losneområder i terreng.

Tabell 41: Informasjon om identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 3V.

Losne-område	Stadsnamn	Kort skildring
SS_3V_1	Mehornet	Aust for Mehornet er det registrert potensielt losneområde på austsida av ryggen som dannar toppunktet.
SS_3V_2	Fjellåna	Eit belte med bratt terreng, mellom kote 300-550. Skrentar med helling opp mot 90 grader, avskilt av terreng med 30-45 grader helling.
SS_3V_3	Heihornet	Brattskrent mellom kote 900-1000, på nordaustsida av Heihornet. Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 800 meter. Skrentens relieff aukar mot sør, opp mot 200 meter.
SS_3V_4	Vadbotnen	Brattskrentane ved Fjellåna i område 2SV fortsett mot sør. Eit belte med brattskrentar mellom kote 250-550. Strekk seg til Rødsetdalen i sør.
SS_3V_5	Nykjen	Fleire belte med skrentar med strøkretning NV-SA mellom kote 200-700 over garden ved Øyane. Størst relieff i høgareliggande terreng, nord for garden.
SS_3V_6	Øyehornet/ Eldrenakken	Nordvendt langs ein rygg frå Kopphornet i NV-SA retning. Utstrekning i terrenget, målt i plan visning i kart, er ca. 1220 meter.
SS_3V_7	Kolda aust	Lokalisert i terreng mellom 350-425 moh. ovanfor hyttefeltet Meljå.
SS_3V_8	Kolda vest	Avgrensa skrentar aust og sør for Heinakken.

Delområde 3V tilhøyrer bergmasse kartlagt som granittisk gneis [14]. Tabell 42 samanfattar informasjon tilknytt vurdering av losnesannsyn og utløp for dei potensielle losneområda. Det er vidare utført dynamisk modellering av steinsprang i høve framgangsmåte skildra i avsnitt 4.6.2.2. Modelleringsresultata er illustrert i vedlegg 6, og syner at hovudmengda av steinsprang mellom Vad og Haggardshaugen stopper over kote 250, men der utløpa

kanaliserast vil dei kunne nå ned til dalbotnen. Ved Øyane ligg losneområde tettare på kartleggingsområdet og simulerte utløp går inn i området. Tilsvarande høve er det ved losneområde SS_3V_7, kor deler av losneområdet er innafor kartleggingsområdet.

Tabell 42: Informasjon om sprekkesett, oppsprekking og potensielle steinsprangavsettingar i tilknyting til identifiserte potensielle losneområder for steinsprang i delområde 3V.

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
SS_3V_1	Dominerande sprekkesett har strøk V-A og steilt fall mot sør.	Ortofoto viser ubevokst ur under fleire av skrentane. Utløp har generelt kort utløpslengde.	>1/100	Basert på observasjonar og resultat frå modellering vurderast steinsprang ikkje å nå kartleggingsområdet.	-
SS_3V_2	Dominerande lineament har strøk V-A og steilt fall mot sør.	I hovudsak vegetert ur synleg på ortofoto. Eit mindre område med ur utan vegetasjon. Blokker registrert i felt i overgang til dalbotnen. Fleire 10m3 blokker i terrenget mellom foten av fjellsida og elva.	>1/100	Grunna stor avstand vurderast steinsprang ikkje å nå kartleggingsområdet.	-
SS_3V_3	Slakt sprekkesett med fall mot sør, samt steilt sprekkesett med strøkretning V-A. Moderat oppsprekkingsgrad.	Ur utan vegetasjon under skrent synleg i ortofoto.	>1/100	Registrert avsetning og modelleringsresultat syner at utløp stoppar før kartleggingsområde.	-
SS_3V_4	Dominerande lineament	Ruheit i skuggerelieffkart tolkast som	>1/100	Vurdert utløp ned til elva i sør, men ikkje inn i	-

Losne-område	sprekkesett og oppsprekking	Steinsprang-avsettingar	Losne-sann-syn	Utløp	Årleg nominelt sannsyn
	harstrøkretning NV-SA.	steinsprangblokker. Synleg ned til elva i sør, ved Haggardshaugen.		kartleggingsområdet.	
SS_3V_5	Lineament med strøkretning NV-SA og V-A synlege i skuggerelieffkart.	Ur registrert vest for garden Øyane. Lokale fortell at blokker er fjerna fra åkrene nord for garden for over 50 år sida.	>1/100	Steinsprang vurderes å ha utløp inn i kartleggings-området.	>1/1000
SS_3V_6	Slakt sprekkesett med fall mot sør, samt steilt sprekkesett med strøkretning V-A.	I skuggerelieffkart er det registrert ruheit som tydast som ur i foten av skrenten. Slakt terreng avgrensar utløpslengden.	>1/100	Utløp vurderast ikkje å nå kartleggings-området.	-
SS_3V_7	Stadvis svært massivt berg. Tett uppsprukken i øvre del. Slakt sprekkesett med fall mot sør, samt steilt sprekkesett med strøkretning V-A.	Vegetasjonsdekt ur i foten av skrenten. Blokker registrert ned mot hyttefelt under synfaring.	>1/100	Utløp frå sørleg del av kjeldeområdet vil nå kartleggings-området.	>1/100
SS_3V_8	Definerte N-S lineament i skuggerelieffkart.	Ferske skredmassar synleg i ortofoto.	>1/100	Utløp vil kunne nå inn i nordvestleg hjørne av kartleggings-område.	>1/1000

Årleg nominell sannsyn for steinsprang inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft vurderast som større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 ved Øyane. Vidare, er det vurdert større enn 1/100 frå losneområde SS_3V_7 og som større enn

1/1000, men mindre enn 1/100 lengst vest. Steinsprang er berre på avgrensa strekningar innanfor kartleggingsområdet vurdert til å vere dimensjonerande skredtype.

5.6.8.2 Steinskred

Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet [64].

Det er ikkje definert ustabile parti i nasjonal database for ustabile fjellparti innanfor påverknadsområdet. Kartgrunnlaget viser eit hovudpunkt med namn Storhornet 2. Hovudpunktet er i høve kartgrunnlaget [74] rekognosert med helikopter, men grunna fråvær av teikn til gravitasjonsdreven deformasjon er det ikkje lagt opp til oppfølging av punktet. Kartlegginga vart utført i 2007 [75] [67]. Rapport [67] skildrar at to skar med fleire meters relieff og orientering VNV-ASA var avdekka på ortofoto og bakgrunn for vidare rekognosering.

Fleire av dei potensielle losneområda for steinsprang omtala i avsnitt 5.6.8.1 utgjer store nok bratte fjellparti til å kunne utløyse skred i storleik lik steinskred. Skrentane sør for Ekrane har for lågt relieff til at steinskred utgjer ein aktuell prosess. Skrentane med stort relieff i øvre delar av påverknadsområde, nord for Ekrane er ikkje studert på nært hold, men gjennomgang av skuggerelieff og ortofoto har ikkje avdekka store avløyste bergparti.

Ved Hagane, omtrent ved kote 400 er det registrert eit bergparti med synleg open baksprekk. Sjå merka område i Figur 5-103. Grunna terrengforholda og vegetasjon var det ikkje mogeleg å studere bergpartiet frå alle sider ved synfaring. I foten av fjellsida under bergpartiet er det registrert spreidde blokker med storleik opp mot 10 m^3. Her vurderast losnesannsynet for steinskred å liggje mellom 1/1000-1/5000. Siktevinkel på 25 grader frå losneområdet tilseie at steinskredet ikkje vil kunne nå kartleggingsområdet. Årleg nominelt sannsyn for at steinskred når inn på kartleggingsområdet er vurdert til mindre enn 1/5000. Steinskred er vurdert til å ikkje vere ein dimensjonerande skredtype i området.



Figur 5-103: Avløyst bergparti. Fotoposisjon lat 62,35550369 long 7,07752633.

5.6.8.3 Jordskred

Jordskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Særs mykje terreng under ca. 600 moh. har terrenghelling over 20 grader. I områder som ikkje er brattskrentar med berg i dagen, omtala i avsnitt 5.6.8.1, er det særleg i terreng under ca. 300 moh. også ein del lausmassar til stades. Lausmassane er angitt som skredavsettingar i NGU sitt lausmassekart [15].

Det visast til metodikk for fastsetting av losneområder og losnesannsyn i avsnitt 4.6. Figur 5-89 viser aktsemdsonar for jord- og flaumskred i delområdet. Aktsemdsonar for både jord- og flaumskred er representerte langs fjellsida, med nær fullstendig dekke av dalbotnen mellom Vad og Rødset.

Det er ei rekkje vifteformer i terrenget nedanfor brattskrentar i terrenget, som kjem godt fram i skuggerelieff. Det vurderast at jordskred har vore medverkande skredprosess til oppbygging av vifteformene, men at flaumskred og snøskred har vore dominerande prosessar for oppbygginga. Nedskjeringar i vifteformene vitnar om vassrelaterte prosessar, og flaumskred frå løpa over vifteformene vurderast i hovudsak som ein meir dominerande skredtype i området. Utløysing av jordskred i skredavsettingane kan ikkje utelukkast, men nedskjeringar i terrenget som ikkje er tilknytt ovanforliggande gjel i terrenget, er svake

utan utløp til kartleggingsområdet. Avrenningsmønster viser i hovudsak samling til markerte nedseinkingar der flaumskred vurderast å vere dimensjonerande skredtype. Losnesannsynet for jordskredhendingar vurderast å vere større enn 1/5000, men lågare enn 1/1000 i området. Simuleringar utført for jordskred i området viser utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet nedanfor.

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat er det vurdert at jordskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Øyeberget med årleg nominelt sannsyn større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Jordskred er ikkje vurdert som dimensjonerande skredtype i området.

5.6.8.4 Flaumskred

Flaumskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i delområdet. Lokalkjende skildrar ei skredhending som fann stad i austvendt terreng nær Løset på 1960-talet. Hendinga skal ha medført behov for jordskifte, og losneområdet var lokalisert høvesvis høgt oppe i lia. I ortofoto frå 1965 er det eit skredspor som utpeikar seg. Det vurderast at det høgst truleg er skredhendinga skildra av lokalkjende i området, sjå avsnitt 5.6.8.4.

Tabell 43: Vurderingar knytt til losnesannsyn flaumskred

Stad	**Skildring inkl. observasjonar**	**Losne-sannsyn**
Vad	Vifteform i skuggerelieff. Skredavsettingane er kartlagt hovudsakleg bestående av stein, med litt jord. Anteke knytt til flaumskred, og framstår relativt fersk. Noko gras er observert i jorda på toppen av massene, elles ingen vegetasjon. Observasjonar tyder på at skredmassane har teke med seg skogen litt nedover, og avsettingar langs skredløpet oppover tyder på at det har gått fleire hendingar her tidlegare. Det er observert lausmassar i løpet høgare i terrenget.	>1/100
Eineneset	Vifteform i skuggerelieff. Ytre avgrensing kutta av terrassenivå, noko som vitnar om låg hyppigheit på hendingar med langt utløp. Gjel gir moglegheit for jamn tilførsel av steinsprang.	>1/100
Løset, vestside elv	Avsette massar i og langs elveløpet, heilt ned til der elva møter hovudelva. Det er i området også registrert bekkenedskjeringar parallelt med elva, med lite vassføring og gå teikn til erosjon og avsetting. I elva er det observert levee på sørleg side, i samsvar med skuggerelieff. Det er avsett ein del mindre massar. Registrerte blokker fleire stadar tyder på at elva tek fleire vegar når vassføringa er stor. Gamal granskog står tett på elva, som gjev ein indikasjon på frekvens av mindre hendingar.	>1/100
Hagane, vestside elv	Synfaring har avdekka mindre avrunda blokker i løpet heilt i nordre ytterkant av vifteform i skuggerelieff, med noko visse knytt om desse er knytt til utvasking eller avsetning. Løpet var tørt på	>1/100

Stad	Skildring inkl. observasjonar	Losne-sannsyn
	synfaringstidspunkt, og det låg ein del blokker på venstre side av bekkeløpet. Meir sentralt på vifteforma i terrenget, tilknytt elveløp er det teikn til tidvis mykje vassføring og noko avsette massar. Ortofoto viser opningar i skog ned mot elva.	
Hagarden, vestside elv	Registrert avsette massar langs bekkeløp og levee. Inntrykket frå synfaring er at det er lite lasmassar att langs løpet høgare i terrenget.	>1/1000
Hagardsteigane	Skredvifte som i felt framstår markant og høg. Historisk hending er i avdekka i dette området frå ortofoto, og vurderast å vere same hending skildra av lokalkjende.	>1/100
Øyeberget	Markerte nedseinkingar i terreng, men fråvær av markerte vifteformer i utløp, i motsetnad til observasjonar lenger nord. Tydelege endringar i vegetasjon vurderast å skuldast snøskred heller enn flaumskred grunna utstrekning. Frå skyggelrelieff truleg mykje berg i dagen langs løpa.	>1/1000

Basert på grunnlagsdata, observasjonar og simuleringsresultat er det vurdert at flaumskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Øyane og Løset, med årleg sannsyn større enn 1/1000, og mindre enn 1/100. Hyppigare hendingar vurderast å ville stoppe på vifteform før dei når inn i kartleggingsområdet. Flaumskred er ikkje vurdert å vere dimensjonerande skredtype i området, men bidreg til faresoner ved Øyane og Hagane for sjeldnare hendingar.

5.6.8.5 Snøskred

Snøskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i området. Det er store områder med terrenghelling innanfor intervallet 25 til 55 grader, som også står utan tilstrekkeleg stor kronedekning i øvre delar av terrenget innanfor påverknadsområdet. Terreng like under fjelltoppane Storhornet, Mehornet/Vadbottshornet og Heihornet, så vel som terreng like over tregrensa har eigna helling for akkumulasjon av snø og fråvær av skog med tilstrekkeleg kronedekning. Losneområda på søraustsida av Storhornet (3V-N og 3V-M), ved Vadbotnen i sørlegaste skålform i terrenget (3V-H), og terreng på søraustsida av Kopphornet (3V-A) ligg i le for vindretninga ved mest intensivt snøfall, medan losneområdet på nordsida av Kopphornet (3V-E) ligg i le for retning med flest dagar med snø og vind. Det er for desse områda nytta brothøgder på 2,05-2,60 meter, avhengig av terrenghelling, for store, sjeldne hendingar (300, L). Øvrige losneområde ligg ikkje i le for primære vindretningar ved snøfall.

NGI si vurdering av området frå 1979 angir at heile området frå Ekrenakken og nordvestover mot Øyhornet er utsett for snøskred, og eit større skred med losneområde på austsida av Kopphornet går over Røelva «år om annet», iht. lokalkjende. Skildra terreng vurderast omfatta av teikna potensielle losneområder for snøskred i området. Gjennomgang av ortofoto frå perioden 1965 til 2018 viser spor etter snøskred i form av skader på skog i terreng nedanfor losneområdet 3V-B i ortofoto frå 1994, og nedanfor 3V-H og 3V-F i ortofoto frå 2012/2013. Utviklinga til vegetasjonsdekket i terrenget ved flaumskredhendinga avdekka i ortofoto frå 1965 viser rask reetablering av skog i terrenget. Losnesannsynet for store flakskred vurderast større for dei øvre losneområda, grunna delvis kronedekning i nedre losneområder, så vel som venta temperaturvariasjonar i fjellsida, med hyppigare mildvêrsperiodar i lågareliggande terreng. Skogen vurderast å redusere losnesannsynet for snøskred, men er ikkje nok til å hindre at snøskred utløysast. Losnesannsynet for øvre losneområder vurderast større enn 1/100. Losnesannsynet for nedre losneområder vurderast å vere noko lågare enn 1/100, men klart større enn 1/1000. Store snøvolum, om ikkje heile området, frå lågareliggande identifiserte losneområder ventast å bli inkludert i større skredhendingar frå høgareliggande terreng. Skogen er for losneområder høgare i terrenget ikkje vurdert å ha bremsande effekt for snøskred, då skreda oppnår så stor energi at skogen blir dregen med skredmassane.

Simuleringar utført for store skredvolum (300L) frå potensielle losneområder viser utløp til dalbotn og stadvis også forbi dalbotn og oppover terreng på andre sida. Simuleringane viser ikkje skredvind, berre dei faste massane av skredet, og skredvind er utrekna i tillegg. Skredvind er vurdert å vere ei aktuell problemstilling i området. Bakgrunnen for dette er primært historikk på snøskred med skredvind i delområdet, støtta av store hastigheiter på simulerte snøskred og terrengutforming i skredløpet. Fleire kjelder i området fortel om dårleg sikt på veg tilknytt mindre snøhendingar, noko som vitnar om at snøskred som går hyppigare enn kvart 100 år også vil kunne gi skredvind med øydeleggande kraft innanfor

kartleggingsområdet. Ved Løset (adresse Rødsetdalen 109) har eit eldre ektepar detaljert skildra hendingar med snøskred og fonnvind som har treft bustadhuset deira fleire gonger. Dei fortel at vindauga mot vest har blitt dekka av snø, at huset rista, og at det var behov for rydding av kvist over jordbruksarealet mellom huset og elva.

Basert på feltobservasjonar, samanlikning av historiske ortofoto, informasjon frå lokalkjende, terrenganalyse og modelleringsresultat frå RAMMS::Avalanche, vurderast det at snøskred kan losne frå ei rekkje stadar i terrenget og i utløp til dalbotnen. Skogen er vurdert å innverknad på aktuelle losneområder og losnesannsyn. Ortofoto viser at skogen vert teken i snøskred som losnar i området, og er vurdert å ikkje ha bremsande effekt på snøskred som losnar høgt i terrenget. Saman med vurderte aktuelle snøskredløp på andre sida av dalen (Delområde 3A), er det vurdert at faresone for snøskred fleire stadar dekker heile breidda til kartleggingsområdet. Snøskred er dimensjonerande skredtype for fleire strekker, og skredvind er også aktuelt med lengre utløp. Årleg nominelt sannsyn for skredvind med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet vurderast større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens vegetasjonstilhøve.

5.6.8.6 Sørpeskred

Sørpeskred vurderast å vere ein aktuell skredprosess i området. Bekk langs kommunegrense, lokalisert i sørleg ytterkant av kartleggingsområdet, er omtala som førande for sørpeskred med losneområde på myrflata 600-620 moh. i tidlegare vurdering [73]. Dreneringsfeltet tilhøyrande myrområdet er avgrensa av sjølve fjellsida opp mot, men ikkje heilt til Kopphornet. Losnesannsynet vurderast å vere større enn 1/1000 og 1/5000.

Sørpeskred vurderast å også kunne førekome langs bekkeløp som drenerer dei to store skålformene i terrenget, nærare skildra i 5.6.2.4. Særleg ved Fjellåna er det store områder som drenerast mot elveløpet, samanlikna med det som basert på grad av nedskjering i terrenget ventast å vere kapasiteten til elveløpet. I sørlege skålform vert avrenninga i større grad fordelt på fleire elve-/bekkeløp. Sørpeskred vurderast i begge områder som aktuelt anten grunna snøskred som blokkerer dreneringa og fører til vassmetting, eller store nedbørsmengder på snødekt terreng der avrenning samlast inn mot elve-/bekkeløp. Losnesannsynet vurderast å vere større enn 1/1000 og 1/5000.

Årleg nominelt sannsyn for sørpeskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet vurderast mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 og 1/5000 ved Kolda og ved Fjellåna/Løset. Sørpeskred er ikkje vurdert å vere dimensjonerande skredtype i området, men bidreg til fastsettinga av faresona og må omsyntakast i evt. sikringstiltak for å redusere faresone.

5.6.9. Samla skredfare

Steinsprang er vurdert å vere dimensjonerande skredtype ved Meljå. Urmassar identifisert i historiske ortofoto og skuggerelieff er lagt til grunn for 100-års sone, saman med modellering i områder med identifiserte avløyste blokker, medan modellering primært er nytta til å fastsette 1000- og 5000 årssone.

Snøskred er vurdert dimensjonerande ved Haggardgården og Øyene. Skredvind vil ha størst utstrekning, og dekker fleire stadar heile dalen.

Snøskredvind er vurdert dimensjonerande for 100 års-sone ved busetnad Løvik og Hagane, så vel som faresone frå vestleg terreng (Øyehornet) ved Rødset. Begge stadar er det skildra førekomst av snøskred med skredvind i manns minne. At terrenget stig høvesvis raskt på austsida av Røelva er omsynteke i utstrekninga til faresona særleg ved Rødset. Berekna utløp med alfa-beta metoden er konservativ her grunna terrengtilhøva, og skildringar av skredskada skog på austsida av elva er lagt til grunn for utstrekning. I området viser simulering av eit mindre losneområde på 30 000 m^3 (Sensitivitetsanalyse) at faste snøskredmassar også vil ha potensial til å nå inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. Spor i ortofoto frå viser 1994 i form av fråvær av skog viser godt samsvar med dette simulerte utløpet, med atterhald om at nedre delar kan vere påverka av hogst sett i samanheng med ortofoto frå 1965.

Sørpeskred er vurdert dimensjonerande ved Kolda, saman med våte snøskred. Avrenningsanalyse og plassering av losneområde snøskred er lagt til grunn for sidevegs utvida faresone i høve resultat sørpeskred.

Vidare har losneområde frå delområde 3A utløp med øydeleggande kraft til kartleggingsområdet til 3V ved Grønlia og Rødset. Historikk for sørpeskred er lagt til grunn for førekomst av 100-års faresone. Klatrehøgde på vestsida av dalen vurderast ikkje realistisk, men det forventast utløp til dalbotn og noko oppstuving. Eksisterande sikringstiltak ved Rødset er på bakgrunn av feltobservasjonar av utforming vurdert å ikkje vere tilstrekkeleg i området.

5.6.10. Stadspesifikk uvisse

Kjende hendingar i området har uviss utstrekning og øydeleggande potensial. Utløp til elva er ei aktuell problemstilling, der skredmassar kan ha blitt transportert bort, slik ein ikkje får ei typisk vifteutforming for hyppigare skredhendingar.

5.6.11. Føresetnad for faresonene

Faresonene legg til grunn eksisterande vegetasjonstilhøve.

5.6.12. Moglegheit for å redusere faresonene

Det vil vere mogleg å redusere faresonene i kartleggingsområdet, avhengig av stad, og kva tryggleiksnivå ein ynskjer å oppnå.

Etablering av leievoll og/eller – grøft er moglege tiltak for å leie snø-, jord-, flaum- og sørpeskredmassar bort frå eit område ein ynskjer sikra. Eit alternativt tiltak er bruk av flaumskredgjerder i terrengforsenkingane eller sedimentasjonsbasseng for å hindre uynskja utbreiing av skredmassar.

I tilfelle der det vert aktuelt å etablere sikringstiltak, uansett type, må det utførast ei meir detaljert vurdering av sikringsmoglegheiter i høve ynskja effekt av sikringstiltaka. Sikringstiltaka må uansett detaljprosjekterast.

6. Oppsummering

Denne rapporten har, med føremål om å avdekke om kartleggingsområda tilfredsstiller tryggleikskrava i byggteknisk forskrift (TEK17), presentert ei detaljert kartlegging av skred i bratt terreng i høve NVE sin rettleiar «Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak». Versjonsdato av NVE sin rettleiar nytta er 07.05.2024 [1].

6.1. Avvik frå tidlegare skredfarevurderingar

Det er ikkje funne større avvik frå tidlegare skredfarekartleggingar. AV er ikkje kjend med tidlegare kartleggingar i delområde 2SV. Ei oversikt over kartleggingar med merknad om faresonar og kommentar opp mot AV-2024 faresoner for øvrige delområde er gitt av Tabell 44.

Tidlegare vurderingar av faresoner er stadvis ikkje teikna ut, berre omtala i tekst, noko som er ei uvisse i vurdering av avvik.

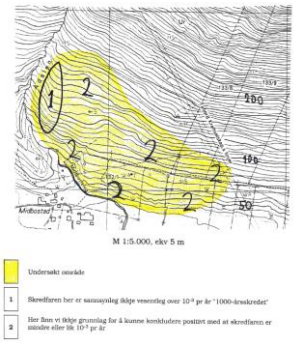
Det kan sjå ut til at det er avvik frå NGI 79468-1 (1979) (attgjeven i *Rasfare i Stordal kommune (utvalgte område) ei samla vurdering*) med omsyn til om bustadar ligg utsett til for sørpeskred eller ikkje. Tidlegare vurdering konkluderer med at ingen av husa ligg utsett til, fordi skreda ikkje vil rekkje utover den djupe kløfta langs bekken. Husa som fell innanfor AV-2024 faresonene for same vurderte tryggleiksnivå (1/1000) er tinglyst etter 1985 (etter hending) og vi veit ikkje nøyaktig kvar dei gamle husa låg.

Det er avvik frå Skred AS si vurdering av Vinjesanden Industriområde. AV har på bakgrunn av eigne vurderingar vald å ikkje teikne faresone 1/1000 for skredvind her. Dette skuldast terrengtilhøva som gjer at det vurderast at det ikkje vil utløysast store volum med potensial til å generere skredvind her for det aktuelle returintervallet. Det er imidlertid vurdert å vere faresone 1/5000 for skredvind i eit større område her. Tidlegare faresone er lagt til grunn for utstrekning av denne, saman med alfa-beta berekningar.

Øvrige avvik framgår av tabell under.

Tabell 44: Oversikt tidlegare faresoner

Del-område	Område	Tidlegare vurdering	Tidlegare vurdert faresoner	Merknad AV
1N	Hovvstranda, Hovshjellane og Midtbust/ Øvrebust	Vurdert reell fare for steinsprang og snøskred. Skog vurdert å ha innverknad på losnesannsyn snøskred. [11]. Sannsyn <1/1000 ved dagens vegetasjonstilhøve.	Ja* *Vurdert fare for snøskred og steinsprang, ikkje øvrige skredtypar.	
1N	Vinjehjellane og Mo:	Vurdert teoretisk fare for steinsprang og snøskred, med særs låg risiko. Skog vurdert å ha innverknad på skredfaren, særleg ved Vinjehjellane. [11]		
1N	Aust for Vinjehjellane bustadfelt	For bustadfeltet er det vurdert at personrisikoen er lågare enn 1/1000 for snøskred. [9] (Dagens vegetasjonstilhøve) For steinsprang er personrisikoen vurdert klart under 1/1000 ved byggefeltet. [9]	Nei** **Berre snøskred og steinsprang som vart vurdert, ikkje jord-, flaum- eller sørpeskred. Sørpekred omtala for Melsetgrova.	Dimensjonerande skredtype i området er vurdert å vere jord-, flaum- og sørpeskred
1N	Melsetgrova	Vurdert årleg frekvens større enn 1/1000 for sørpeskred. Potensial for at skred går ut av bekkenedskjering. [10]	Ja*** ***Skildra i tekst, men ikkje teikna	Sørpeskred vurdert å vere dimensjonerande skredtype.
1N	Skule- og idrettsområde, nordsida av Stordalselva, 10-20 moh.	Utløp over elva ikkje kan utelukkast, men at nominelt sannsyn for skred inn i reguleringsområdet er lågare enn 1/1000 per einingsbreidd på 30 meter. Samla skredsannyn mot planområdet vurdert mindre enn 1/5000. [7]	Nei	
1S	Vinjesanden	Tryggleikskrav for S1 vurdert oppfyld, ikkje S2. Skredvind frå snøskred er vurdert som dimensjonerande faretype. [5]	Ja	
1S	Fv. 650 mellom Melsetgrova	Nordsida av Stordalen nemnd i tekstdel for snøskred, men ikkje	Nei	

	og Vinjesanden/ Stordalselva	utarbeidd registreringskart for terrenget. [6]		
2NA	Midtbust/ Øvrebust	Reell fare for steinsprang og snøskred. Steinsprang med risiko større enn 1/333.		
2NA	Aust for Ådalen/ Midtbustelva	Vurdert at området ligg innanfor rekkjevidd for snøskred, sørpeskred og steinsprang, så vel som truleg flaumskred. [8] Konkludert at delar av området ikkje oppfyller krav 1/1000. Utelukkar ikkje snøskred trass skog som motverkar faren for snøskredutløysing. Område som er vurdert med sannsyn «ikkje vesentleg over 10-3 per år» vurdert å truleg bli over 10-3 per år ved fjerning av skog. [8]	Ja Større faresone 1/1000. Utstrekning dekker heile det vurderte området [8] ned mot kartleggingsområdet. 	
3A	Grønlia/ Rødset	Det vurderast at leievollen frå 1920 [12] gir beskyttelse for busetnad (per 1979) dersom det kjem nytt sørpeskred [12]		
3A	Ekrelia aust	Samla sannsyn for snøskred vurdert lågare enn 1/1000. Skildra avsettingar av blokkfelt. Samla sannsyn vurdert klart lågare enn 1/1000 for steinskred og jordskred. Det er vidare identifisert ei potensiell skredbane for sørpeskred i austleg del av lia, med tilhøyrande faresone. [73]	Ja, sørpeskred	
3V	Øyhornet	Vurderingar kring snøskred som losnar under Øyhornet, inkludert vurdering av skredvind. Ang. hastigheit er det antyda at snøskya kan kome opp mot orkanhastgheit.	Ja, ikkje teikna i kartutsnitt, men vurdert	

3V	Ekrelia vest	Ekrelia vest er skildra utsett for snø-, stein- og sørpeskred. Snøskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype. Bekk langs kommunegrense omtala som førande for sørpeskred med losneområde på myrflata 600-620 moh. Delar av området vurdert med årleg nominelt sannsyn større enn 1/1000.	Ja	

6.2. Kartlagde skredtypar

Kartlegginga omfattar faresoner for skred i bratt terreng og følgande skredtypar er vurdert:

- Steinsprang
- Steinskred
- Jordskred
- Flaumskred
- Snøskred
- Sørpeskred

6.3. Hovudfunn

Det er høvesvis få historiske skredhendingar i offentlege databasar innanfor dei kartlagde områda, men samtalar med fastbuande, samt gjennomgang av lausmassekart, ortofoto og tolking av skuggerelieff av terrengoverflata har identifisert fleire skredløp og skredavsettingar i områda som vitnar om dels hyppige og/eller store skredhendingar. Høvesvis store areal i dalsidene har terrenghelling som er bratte nok til å utgjere losneområde for skred. Alle områda omfattar fleire skredprosessar og tilhøyrande faresoner.

Dimensjonerande skredtype varierer langs utstrekninga til delområde 1N. Sørpeskred er dimensjonerande langs Melsetgrova og Midtbustelva, medan jord- og flaumskred, så vel som steinsprang også er aktuelle i terrenget. Steinsprang og snøskred med skredvind er primært dimensjonerande i delområde 1S, primært snøskred (og skredvind) og sørpeskred i delområde 2NA, med førekomstar av flaumskred, snøskred med skredvind i

delområde 2SV, sørpeskred i delområde 3A og snøskred og steinsprang i delområde 3V. Dei fleste skredtypar førekjem i alle delområde.

Snøskredvind er vurdert å vere ein særs aktuell prosess i området, primært i sentrale delar av delområde 1S og 3V, der ein også har historikk for skredvind. Skredvind er vurdert lite aktuelt ved delområde 1N, på bakgrunn av plasseringa til potensielt losneområde som drenerer mot Myrdalen der det ventast stor oppbremsing av skredmassar før dei går vidare nedover terrenget langs Melsetgrova. I øvrige delområder er skredvind aktuelt.

Dersom skog som førebygg utløysing av skred forsvinn, vil det auke moglegheita for utløysing av både jord- og flaumskred, og snøskred fleire av kartleggingsområda. Føreliggande vurdering legg til grunn dagens vegetasjonstilhøve.

Dersom det er aktuelt å etablere sikringstiltak, uansett type, bør det utførast ein meir detaljert vurdering av moglegheitene, i høve ynskja effekt av tiltaka. Skisserte moglegheiter til å redusere faresonene er av generell karakter, og tek med dette ikkje omsyn til geotekniske tilhøve i områder der sikringstiltaka er skissert eller detaljert moglegheit for plassering.

6.4. Skog med innverknad på skredfaren

Tabell 45: Vurdering av skogen sin funksjon i området.

Skredtype	Skildring	Avgjerande
Steinsprang	Skogen har tilstrekkelege eigenskapar (DBH) til bremse blokker av den storleiksorden som er vurdert mest aktuell i området. Skogen er derimot ikkje avgjerande for om ein kan få utløp inn i kartleggingsområdet i prosjektet. Det er i staden avstand og utforminga til terrenget som er avgjerande.	Nei
Steinskred	Generelt vil ikkje skog ha innverknad på utløp av steinskred grunna stor til særs stor storleik på blokker samanlikna med stammediameterar på tre. Prosjektspesifikt, så er det ikkje identifisert tydlege potensielle losneområder for steinskred.	Nei
Jordskred Flaumskred	Skogen vurderast på bakgrunn av høgt kronedekke å kunne redusere losnesannsynet for jord- og flaumskred noko gjennom sin funksjon som vassfordrøyar, som igjen reduserer erosjon. Det ventast også at skogen har noko positiv effekt for stabiliteten ved oppbinding av masser. For jordskred vurderast skogen å ha liten effekt i terreng brattare enn 25 grader.	Ja
Snøskred	Gjennom analyse av skogeigenskapar i NIBIO sitt skogressurskart (SR16), er det avdekka at mykje av skogen har tilstekkelege eigenskapar for å hindre utløysing av snøskred for alle returintervall.	Ja
Sørpeskred	Generelt kan skog redusere erosjonspotensialet og medriving langs ei skredbane. Skog kan også redusere losnesannsyn ved å redusere intensiteten på nedbøren idet den treff bakken.	Nei

6.5. Bruk av faresonekart

Utarbeidde faresonekart for skred i bratt terreng har høgare detaljgrad enn dei landsdekkande aktsemdskarta og vil erstatte disse i arealplanlegginga og byggesak i dei kartlagde områda.

6.6. Usikkerheit

Plan- og bygningslova, med tilhøyrande byggteknisk forskrift TEK17 [20], definerer krav til tilfredsstillande tryggleik mot skred, og dette er vist ved dei ulike tryggleiksklassane for skred. Forskrifta angir krav til nominelt årleg sannsyn, ettersom det vil være umogleg å berekne skredsannsyn eksakt og vurderingane kan difor generelt ikkje oppfattast som endelege.

Skredfarevurderinga nyttar metodikk, kunnskap og verktøy som er tilgjengeleg på utgreiingstidspunktet, og i tillegg til teoretiske berekningsmetodar skal det nyttast fagleg skjønn ved kvalitative vurderingar. Krava i forskrifta er formulert ut frå at desto større konsekvensen av eit skred kan være, desto lågare nominelt årleg sannsyn for skred kan aksepterast. Ut frå gjeldande regelverk vil det derfor vere ein restrisiko for skred utover faresonegrensene. Nominelt årleg sannsyn er per definisjon i TEK17 vurdert ut ifrå ei einingsbreidde definert til ei tomtebreidde (angitt til 30 meter).

I fleire av delområda er det store brattskrentar med tilstrekkeleg helling og relieff til å kunne utgjere losneområder for steinskred. Både dronefoto, InSAR målingar og skuggereleiff har feilkjelder som kan påverke moglegheita til å nøyaktig fastsette avløyste parti. Kombinasjonen reduserer uvissa, men det vil alltid vere ein restrisiko, som for andre skredtypar.

Kjende hendingar i området har uviss utstrekning og øydeleggande potensial. Utløp til større elver er ei aktuell problemstilling i delområda, der skredmassar kan ha blitt transportert bort, slik ein ikkje får ei typisk vifteutforming for hyppigare skredhendingar.

Losneområda for steinsprang er generelt lokalisert i område som det ikkje er mogleg å nå til fots grunna bratt terreng. Drone er nytta som verktøy for å innhente grunnlag for fastsetting av losnesannsyn for fjellsida, og vurderast saman med steinsprangavsettingar (identifisert gjennom dronefoto/skuggerelieff/ortofoto) generelt å gi eit godt grunnlag, då det i særs lita grad er vegetasjon tilknytt aktuelle losneområder. Stadvis, eksempelvis i delområde 1N er det imidlertid ein del skog kring losneområda.

7. Referanser

[1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjonsdato 07.05.24,» 12 11 2020. [Internett]. Available: https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/.

[2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Flaum- og skredfare i arealplanar,» NVE, 2014.

[3] Kartverket, «Høydedata,» 2024. [Internett]. Available: https://hoydedata.no/LaserInnsyn/. [Funnen Juni 2024].

[4] NVE, «NVE Atlas,» 2024. [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#. [Funnen Juni 2024].

[5] Skred AS, «Skredfarevurdering for delar av Vinjesanden industriområde,» 2023.

[6] Multiconsult, «Skredfarevurdering Ny Stordal brannstasjon,» 2021.

[7] Fylkesgeolog Møre og Romsdal , «Stordal kommune. Reguleringsplan for skule- og idrettsområde. Skredfare.,» 2009.

[8] Møre og Romsdal fylkeskommune, «Dalsida nord for Midtbust - Skredfare,» 1995.

[9] Møre og Romsdal fylkeskommune, «Planlagt bustadfelt aust for Vinjehjellane bustadfelt. Rasfare,» 1993.

[10] NGI, «Sørpeskred-vurdering i området før for Vinje-hjellane bustadfelt i Stordal kommune,» 1992.

[11] Møre og Romsdal fylkeskommune, «Rasfare i Stordal kommune (utvalgte område) Ei samla vurdering,» 1991.

[12] NGI, «Snøskredundersøkelse på rv. 58, hp09 Rødset, g.nr. 151, b.nr. 2, Stordal kommune,» 1979.

[13] Møre og Romsdal Vegkontor, «Skred på E69 v/Kjøpstad,» Møre og Romsdal Vegkontor, Molde, 1975.

[14] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» 2024. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/. [Funnen Juni 2024].

[15] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2024. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnen 2024].

[16] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i Bilder,» 2024. [Internett]. Available: https://norgeibilder.no/. [Funnen Juni 2024].

[17] met.no, NVE og Kartverket, «seNorge.no,» 2024. [Internett]. Available: http://www.senorge.no. [Funnen 2024].

[18] NIBIO, «Kilden,» 2024. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/. [Funnen Juni 2024].

[19] Statens Vegvesen, «Rapportnr. 470-81.118R1.1; Vestnes-Kjelbotn. Hovudplan våren 1983,» Statens Vegvesen, 1983.

[20] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 25 08 2024. [Internett]. Available: https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/.

[21] NGU, «Analyseresultater for pukkområde Stordal steinbrudd,» 2006. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visAnalyserOmr.php?objid=56312.

[22] NGU, «Grus og pukk,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/grus_pukk_mobil/. [Funnen 2024].

[23] NGU, «Grusdatabasen - Midtbostad,» 2006. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56297. [Funnen 07 2024].

[24] NGU, «Grusdatabasen - Øverbostad,» 1994. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56301. [Funnen 07 2024].

[25] «Grusdatabasen - Storheim,» 1994. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56303. [Funnen 07 2024].

[26] NGU, «Grusdatabasen - Mo,» 2006. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56305. [Funnen 07 2024].

[27] NGU, «Grusdatabasen - Vad,» 1994. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56307. [Funnen 07 2024].

[28] NGU, «Grusdatabasen - Stordal,» 1994. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/api/faktaark/grus_pukk/visGrusOmr.php?objid=56299. [Funnen 07 2024].

[29] Asplan Viak, «AV-Klima,» [Internett]. Available: https://nve-av-klima.azurewebsites.net/. [Funnen 02 2024].

[30] AV, NVE, «Dokumentasjon av AV-Klima tjenesten,» [Internett]. Available: https://klima-docs.readthedocs.io/en/latest/. [Funnen 02 2024].

[31] C. S. T. S. T. M. J. T. O. E. a. A. J. Lussana, «seNorge2 daily precipitation, an observational gridded dataset over Norway from 1957 to the present day,» *Earth Syst. Sci. Data, 10, ,* p. 235–249, 2018.

[32] NVE, «Hvordan beregne ekstremverdier for gitte gjentaksintervaller? 2014/22,» 2014.

[33] F. E. H. B. a. K. L. Sandersen, «The Influence of Meteorological Factors on the Initiation of Debris Flows, Rockfalls, Rockslides and Rockmass Stability,» Landslides, 1996.

[34] Asplan Viak, «Skredfarevurdering bustadsområde Tresfjorden, Vestnes kommune,» Asplan Viak, Leikanger, 2017.

[35] NVE/NGI, «Ekstern rapport nr. 61-2019 Faresonekartlegging i Stranda kommune,» 2019.

[36] NVE/NGU, «Skredfarekartlegging i Sykkylven kommune,» 2015.

[37] NVE/Skred AS, «Skredfarekartlegging i bratt terreng - Ørsta kommune,» 2022.

[38] NVE/AV, «Eksternrapport nr. 9/2022 Skredfarekartlegging i bratt terreng - Vestnes kommune,» 2022.

[39] Meterologisk institutt, «Norsk Klimaservicesenter,» 10 10 2021. [Internett]. Available: https://klimaservicesenter.no/.

[40] NVE, «NVE digital veileder - Hvordan vurderer du løsneområder og løsnesannsynlighet for jordskred?,» 2020. [Internett]. Available: https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/hvordan-

utfore-en-skredfareutredning/fase-2-utfore-oppdrag/prosedyre-jordskred/vurdering-av-losneomrader-og-losnesannsynlighet/. [Funnen 2024].

[41] NVE, «NVE veileder - Hvordan vurderer du løsneområder og løsnesannsynlighet for snøskred?,» 2020. [Internett]. Available: https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/hvordan-utfore-en-skredfareutredning/fase-2-utfore-oppdrag/prosedyre-snoskred/vurdering-av-losneomrader-og-losnesannsynlighet/.

[42] NVE, «FoU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred,» NVE, Oslo, 2020.

[43] S. AS, «Ny skredfareutredning og analyse av skredhendelse ved Sprangrud boligfelt i Bagn, Sør-Aurdal kommune,» 2024.

[44] Skred AS, «Skredfarekartlegging i bratt terreng - Ørsta kommune,» 2022.

[45] NVE, «FoU 80606 - Idnetifisering av løsneområder for sørpeskred,» NVE, Oslo, 2021.

[46] E. Q, «Rockyfor3D (v5.2) revealed. Transparent description of the complete 3D rockfall model,» 30 Mars 2016. [Internett]. Available: https://www.ecorisq.org/docs/Rockyfor3D_v5_2_EN.pdf. [Funnen 2021].

[47] NVE, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang,» NVE, Oslo, 2020.

[48] NVE, «Hvordan vurderer du utløp for steinsprang?,» 07 05 2024. [Internett]. Available: https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/hvordan-utfore-en-skredfareutredning/fase-2-utfore-oppdrag/prosedyre-steinsprang/vurdering-av-utlop/. [Funnen 27 01 2025].

[49] Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF),, «RAMMS:: Avalanche User Manual V 1.7,» WSL-SLF, 2017.

[50] Salm et. al. , «Berechnung von Fliesslawinen: eine Anleitung für Praktiker mit Beispielen. Eidgenössisches Institut für Schnee-und Lawinenforschung,» 1990.

[51] SLF, «Avalanche sizes,» [Internett]. Available: https://www.slf.ch/en/avalanche-bulletin-and-snow-situation/about-the-avalanche-bulletin/avalanche-sizes/. [Funnen 08 2024].

[52] Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF),, «RAMMS:: Debris Flow User Manual V 1.7,» WSL-SLF, 2017.

[53] NVE, «Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser,» NVE, Oslo, 2021.

[54] K. B. S. Lied, «Empirical caluclations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters,» *Journal of glaciology,* vol. 94, nr. 26, 2018.

[55] NVE/Skred AS, «Faresoneutredning skred i bratt terreng - Tromsø kommune,» 2024.

[56] NGI, «SP4 FoU Snøskred,» 2020.

[57] A. Heim, «Der Bergsturz und Menschenleben,» *Fretz und Wasmuth Verlag,* p. 218, 1932.

[58] Statens vegvesen, «Sikring av veger mot steinskred, VD rapport 32,» 2011.

[59] NGI, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. NVE eksternrapport 24/2020,» 2020.

[60] S. H. O. Evans, «The Assessment of rockfall hazard at the base of talus slopes.,» *Canadian Geotechnical Journal,* vol. 30, nr. 4, pp. 620-636, 1993.

[61] R. Toppe, «Terrain models: a tool for natural hazard mapping, in: Avalanche formation, movement and effects,» *International,,* nr. 162, p. 629–638, 1987.

[62] R. a. C. Onofri, «Indagine sui limiti di massima invasion di blocchi rocciosi franati durante il sisma del Friuli,» *Cluet,* p. 42, 1979.

[63] U. Domaas, «Geometrical methods for calculating rockfall range. NGI rapport,» 1994.

[64] NGU, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/. [Funnen 2024].

[65] NVE, «Regine,» NVE, 17 06 2021. [Internett]. Available: https://www.nve.no/kart/kartdata/vassdragsdata/nedborfelt-regine/. [Funnen 10 10 2021].

[66] NGU, «Ustabile fjellparti - Hovedpunkt - Tuva,» 2021. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/?extent=43298,6794969,47298,6798969&pin=true&map=5. [Funnen 08 2024].

[6 7] NGU, «NGU Report 2013.014 Investigations on unstable rock slopes in Møre og Romsdal - status and plans efter field surveys in 2012,» 2013.

[6 8] Asplan Viak, «AV-kartet,» [Internett]. Available: https://kart.asplanviak.no/. [Funnen 07 2024].

[6 9] SVV, «Rapportweb,» [Internett]. Available: https://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=6d7d9d02d6fb4b70bfdfa955bdb3602a. [Funnen 07 2024].

[7 0] NGU, «Ustabile fjellparti - Hovedpunkt - Sandfjellet,» 2021. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/?extent=43298,6794969,47298,6798969&pin=true&map=5. [Funnen 08 2024].

[7 1] NGU, «Ustabile fjellparti - Hovedpunkt - Storhornet 1,» 2021. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/?extent=43298,6794969,47298,6798969&pin=true&map=5. [Funnen 08 2024].

[7 2] Follestad, Bjørn A. , *Kvartærgeologisk kart Møre og Romsdal Målestokk 1:250 000,* 1995.

[7 3] Møre og Romsdal fylkeskommune, «Stordal kommune. Ekrelia - Skredfare,» 2001.

[7 4] NGU, «Ustabile fjellparti - Hovedpunkt - Storhornet 2,» 2021. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/?extent=43298,6794969,47298,6798969&pin=true&map=5. [Funnen 08 2024].

[7 5] NGU, «NGU Rapport 2013.053 Undersøkelser av ustabile fjellpartier i Møre og Romsdal - status og planer etter feltarbeid i 2012,» 2013.

[7 6] Meterologisk institutt, «Frost API,» [Internett]. Available: frost.met.no. [Funnen 10 2021].

[7 7] C. o. U. D. Keylock, «Evaluation of Topographic Models of Rockfall Travel Distance for Use in Hazard Applications,» *Arctic, Antarctic and Alpine Research,* vol. 31, nr. 3, pp. 312-320, 1999.

[7 8] NVE, «Hvordan lages snøkartene?,» [Internett]. Available: https://www.nve.no/media/11700/hvordan-lages-sn%C3%B8kartene-i-senorge-og-xgeo.pdf. [Funnen 07 2024].

[7 9] NVE, «Rapport nr 107-2015 Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred,» NVE, Oslo, 2015.

[80] NVE, «Varsom,» [Internett]. Available: https://www.varsom.no/snoskred/snoskredskolen/snoskredvarselet-forklaring/snoskredstorrelser/. [Funnen 08 2024].

[81] NGU, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: https://insar.ngu.no/. [Funnen 2025].

8. Vedlegg

1. Vedlegg 1: Bilete
2. Vedlegg 2: Terrenghellingskart
3. Vedlegg 3: Registreringskart
4. Vedlegg 4: Faresoner
5. Vedlegg 5:Skog med innverknad
6. Vedlegg 6: Modellering steinsprang
7. Vedlegg 7:Modellering jordskred
8. Vedlegg 8:Modellering flaumskred
9. Vedlegg 9: Modellering snøskred
10. Vedlegg 10:Modellering sørpeskred
11. Vedlegg 11: Skuggerelieff

Vedlegg 1A - Foto delområde 1N

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
1N-1	Mobilfoto. Blokker.	Figur 1	Blokker som ligg i ei klynge, små.
1N-2	Mobilfoto. Ravine.	Figur 2, Figur 3	Ravine. Berg i dagen ovanfor veg, og lite djup ravine. Nedanfor veg er ravinen meir definert. Teikn til vassføring.
1N-3	Mobilfoto. Blokker.	Figur 4	Mogleg flaumskredavsetting. Avrunda steinar.
1N-4	Mobilfoto. Morene.	Figur 5	Morenemassar bunde opp av røter
1N-5	Mobilfoto. Myr.	Figur 6, Figur 7	Generelt myr i området. Førekomst av berg i dagen langs terrengrygg.
1N-6	Mobilfoto. Myr.	Figur 8, Figur 9	Myr i området. Startpunkt nedskjering i terreng i skuggerelieff. men ikkje teikn til vassføring på synfaringstidspunktet. Berg i dagen langs terrengrygg ved hytte.
1N-7	Mobilfoto. Bekk, myr og skog.	Figur 10	Bekk og myr. Noko, men lite, vatn i bekken. Bjørkeskog i området, viser krumma utforming på stammar. Anteke å skuldast anten jord- eller snøsig.
1N-8	Mobilfoto. Skog.	Figur 12, Figur 13, Figur 14	Skog. Varierande tjukkelse på trestammar, så vel som avstand mellom tre. Bjørkeskog. Særleg dei tynnaste trea viser kurving i stammane. Anteke å skuldast vind, jordsig eller snøsig.
1N-9	Mobilfoto. Berg.	Figur 15, Figur 16	Berg i dagen i terrengoverflata. Tilsynelatande massivt, men med overflateparallelle tynne flak. Ligg avrunda blokker nedanfor partiet. Langs avgrensa, tørt, bekkeløp med oppstart i området er det meir kanta blokker.
1N-10	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 17, Figur 18	Vassførande bekkeløp. Granskog i området.
1N-11	Mobilfoto. Ravine.	Figur 19	Lite aktivitet her no. Teikn til levear på sidene av løpet.
1N-12	Mobilfoto. Ravine.	Figur 20, Figur 21	Noko vatn som renn her, ser ut som det kan vere en del vatn her.
1N-13	Mobilfoto. Ravine.	Figur 22, Figur 23	Nedseinking. Teikn til noko vasssig, men lite aktivitet. Enkelte større blokker i terrengoverflata, anteke å vere moreneavsettingar. Granskog i terrenget elles.
1N-14	Mobilfoto. Oversiktsfoto brattskrentar.	Figur 24	Oversiktsfoto som viser bergskrentar i terreng mellom Myrdalen og Omnane. Elles høgt kronedekke. Ur like nedanfor brattskrentar, men ikkje teikn til ferske steinsprang i terrengoverflata i område utan skog vidare i retning kartleggingsområdet.
1N-15	Dronefoto. Oversiktsfoto 1S.	Sjå vedlegg delområde 1S.	
1N-16	Mobilfoto. Bekk.	Figur 25	Liten bekk, piplande vatn. Tillaga drenering under veg.
1N-17	Mobilfoto. Bekk.	Figur 26	Bekk. Rør. Vatn, ikkje så mykje massar. Tillaga drenering under veg. Løysinga med nytt rør festa i rist

			tyder på at det kjem ein del vatn ned hit, som rista aleine ikkje handterer.
1N-18	Mobilfoto. Bekk.	Figur 27	Liten bekk med noko vatn.
1N-19	Mobilfoto. Forseinking.	Figur 28	Forseinking i terrenget, kum ved veg.
1N-20	Mobilfoto. Lausmassar.	Figur 29	Lausmassar. Snitt i lausmassedekket.
1N-21	Mobilfoto. Levee.	Figur 30, Figur 31	Mogleg skredvifte. Snitt i lausmassedekket i 1N-20.
1N-22	Mobilfoto. Elveløp.	Figur 32, Figur 33	Melsetgrova. Veldig definert forseniking, berg langs løp over veg, lausmassar i løp nedanfor veg.
1N-23	Mobilfoto. Berg i dagen.	Figur 34	Berg i dagen
1N-24	Mobilfoto. Berg i dagen.	Figur 35	Svaberg og open skog. Ca. 15x15 meter.
1N-25	Mobilfoto. Blokk tilgjengeleg for remobilisering	Figur 37	Stor blokk på ca. 10 m3. Bratt terreng nedanfor. Erosjon over tid kan remobilisere den. Det er teikn til litt sig i massane rundt. Bjørkeskog i området.
1N-26	Mobilfoto. Skog.	Figur 38, Figur 39	Lauvskog, truleg lågare kronedekke enn 80%.
1N-27	Mobilfoto. Moreneblokker.	Figur 40	Større blokker. Avrunda, ca. 5 m^3. Anteke moreneblokker, ikkje losneområde for steinsprang over.
1N-28	Dronefoto. Terreng/oversikt.	Figur 41, Figur 42	Oversiktsfoto tekne med drone. Viser terrengryggar på begge sider av skålform ved Midtbustsætra.
1N-29	Dronefoto. Terreng/oversikt.	Figur 43	Oversiktsfoto tekne med drone. Viser høgt kronedekke, primært av lauvskog i terrenget før terrenghellinga fell brattare ned i retning Stordalen.
1N-30	Mobilfoto. Berg i dagen.	Ingen	Elv renn på berg. Tre sprekkesett i bergmassen. Tydelig foliasjon. Berg på austsida nedover elva. Noko relieff, avgrensande for utløp. Ikkje elles teikn til erosjon.
1N-31	Mobilfoto. Berg i dagen.	Figur 44, Figur 45	Elv renner på berg. Noko lausmassar (steinar knyttneve og opper) i senter elv i slake parti. Lite teikn til erosjon i elva sine sidekantar.
1N-32	Mobilfoto. Terrengforseinking.	Figur 46, Figur 47	Forsenking som følger skyggerelieffspor. Ikkje teikn til erosjon (ikkje aktiv).
1N-33	Mobilfoto. Ravine.	Figur 48	Ravine. Ingen aktivitet her no, truleg spor etter hendingar rett etter at havet trakk seg tilbake. Gamle tre.
1N-34	Mobilfoto. Blokker.	Figur 49, Figur 50, Figur 51	En del blokker i terrengoverflata. Minste ca. 1m^3. Granittisk gneis. Største ca. 2x2x2 meter.
1N-35	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 52, Figur 53	Tørrlagt bekkeløp. Ikkje teikn til aktiv erosjon i sideterreng.
1N-36	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 54, Figur 55	Bekkeløp med vassføring. Ikkje markerte sidekantar som lenger nede. Godt over marin grense her, under ved grense lenger nede.

1N-37	Mobilfoto. Berg i dagen, elveløp.	Figur 56, Figur 57, Figur 58	Elva renn på berg i område. Noko massar avsett på nedside bru, elva går her til begge sider. Steilt foliasjon på bergmasse, varierande sprekkeavstand langs denne, flak ned mot ca. 5cm
1N-38	Mobilfoto. Ravine.	Figur 59	Toppen av liten ravine ca. 1-3 meter. Akkurat i skillet ved marin grense. Noko sig på tre.
1N-39	Mobilfoto. Forseinking, vegetasjon.	Figur 60, Figur 61, Figur 62, Figur 63	Markert forsenking i terreng. Noko blokker i senter og det veks heller ikkje så mykje tre i botn. Ellers granskog. Tjukk stamme brystdiameter
1N-40	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 64, Figur 65, Figur 66	Bekkeløp med vassføring. Ser ut til at det kan vere ein del meir vatn i periodar, men ikkje tydeleg teikn til erosjon i sidekantar. Lauvskog i forsenking. Ganske stort relieff.
1N-41	Mobilfoto. Tidlegare skogsveg.	Figur 67	Flatare parti i terrenget. Truleg menneskepåverka.
1N-42	Mobilfoto. Elv.	Figur 68, Figur 69, Figur 70, Figur 71, Figur 72, Figur 73	Elv. Mye grove masser. 10-15 meter høg forhøgning på vestsiden. Nokre mindre levear. Flaumskredavsettingar. Dimensjonerande sørpeskred. Ingenting som tyder på gjentakende flaumskred. Truleg stor vassføring tidvis. Breelvavsettingar er godt drenerte. Fleire furuer på toppen av forhøgning.
1N-43	Mobilfoto. Bygg: Vassmølle.	Figur 74	Dato: 1746? Betong under tyder på at alderen ikkje er så stor. Lokalkjend har informert om at dei truleg var bygd på 1700 talet, men det er gjort ein del vedlikehaldsarbeid dei siste åra.
1N-44	Mobilfoto. Nedskjeringar.	Figur 75	Nedskjeringar på rekke og rad bortover fjellsida. Kan også vere tegn til levear, men dette er noe usikkert grunna tettleik på nedskjeringane. Sjåast best i skuggerelieff grunna tett bjørkeskog.
1N-45	Mobilfoto. Bygg: Vasshus.	Figur 76	Ingen årstall. Vasshus litt frå elva.
1N-46	Mobilfoto. Blokker og skog.	Figur 77, Figur 78	Granskog. Blokker i terrenget, både avrunda og kantete.
1N-47	Mobilfoto. Elv.	Figur 79, Figur 80, Figur 81	Elv. Svingar opp igjen i dalen. Høge veggar av store blokker. Menneskeskapt. Teikn til tidvis stor vassføring
1N-48	Mobilfoto. Utglidingar.	Figur 82, Figur 83	Mindre utglidingar langs bekkenedskjering.
1N-49	Mobilfoto. Blokker i terreng.	Figur 84	Blokker på jordet under bustadane.
1N-50	Mobilfoto. Blokker.	Figur 85, Figur 86	Ligg blokker på nedsiden, mogleg steinsprang, men dette kan også vere resultat av gamle snøskred. Skråning på nedsida er vurdert fluviale. Skråninga har lågare helling enn lenger aust.
1N-51	Mobilfoto. Bekkenedskjering, lausmassar.	Figur 87, Figur 88	Lausmassedekke ca. 1 meter djupt. Renn litt vann. Ca 40 cm lysopning under vegen. Avsettingar på nedsida. Hus tett på. Lita bekkenedskjering. Granskog

			på begge sider av bekken. Teikn til relativt stor vassføring som har tatt med seg diverse.
1N-52	Mobilfoto. Blokker.	Figur 89, Figur 90	Ansamling av avrunda blokker. Over marin grense. I botnen av avsetting synleg på skuggerelieff. Remobilisering av avsetning? Stoppar i skoggrensa over. Området er preget av breelv. Skredmateriale ovenfor.
1N-53	Mobilfoto. Flaumbekkar.	Figur 91	Flaumbekkar. Startar høgt oppe. Avsluttar rett mot eit hus. Løsmassedekke aktuelt og faresoner som dekker deler av bebyggelsen.
1N-54	Mobilfoto. Blokker	Figur 92, Figur 93, Figur 94	Varierende mektigheit. Enkelte blokker. Kantete. Antatt steinsprang.
1N-55	Mobilfoto. Bekkenedskjering	Figur 95, Figur 96	Bekkenedskjering. Mogleg levee på austsida.
1N-56	Mobilfoto. Lausmasser.	Figur 97, Figur 98	Breelvavsettingar. Snitt.
1N-57	Mobilfoto. Oversikt.	Figur 99	Oversiktsfoto mot nord.
1N-58	Utsnitt Google Street View.	Figur 100, Figur 101, Figur 103	Bergskjering langs veg. Gir eit inntrykk av bergmassen i området. Generelt massivt. Steile sprekker, samt sprekkeplan med fall ut mot veg. 1N-58 er austre del av busetnad ved Hovsstranda. Foto viser at det gjennom tida har vore jordbruk i området. Det vurderast at mindre steinar har vorte reinska i samband med dette. Større blokker, som ikkje let seg reinske vekk ville framgått av skuggerelieff.
1N-59	Utsnitt Google Street View.	Figur 104	
1N-60	Utsnitt skredrapport	Figur 105	Losneområde steinsprang.
IA	Oversiktsfoto.	Figur 106	Oversiktsfoto frå Fausateighornet. Viser terreng over busetnad ved Hovsstranda.



Figur 1: 1N-1.



Figur 2: 1N-2.



Figur 3: 1N-2.



Figur 4: 1N-3.



Figur 5: 1N-4.



Figur 6: 1N-5. Myr.



Figur 7: 1N-5. Generelt myr i området. Førekomst av berg i dagen langs terrengrygg.



Figur 8: 1N-6.



Figur 9: 1N-6.



Figur 10: 1N-7.



Figur 11: 1N-7.



Figur 12: 1N-8.



Figur 13: 1N-8.



Figur 14: 1N-8.



Figur 15: 1N-9.



Figur 16: 1N-9.



Figur 17: 1N-10.



Figur 18: 1N-10.



Figur 19: 1N-11.



Figur 20: 1N-12.



Figur 21: 1N-12.



Figur 22: 1N-13. Fotoretning oppover i terrenget.



Figur 23: 1N-13. Fotoretning nedover i terrenget.



Figur 24: 1N-14.



Figur 25: 1N-16.



Figur 26: 1N-17.



Figur 27: 1N-18.



Figur 28: 1N-19.



Figur 29: 1N-20.



Figur 30: 1N-21.



Figur 31: 1N-21.



Figur 32: 1N-22.



Figur 33: 1N-22.



Figur 34: 1N-23.



Figur 35: 1N-24.



Figur 36: 1N-25.



Figur 37: 1N-25.



Figur 38: 1N-26.



Figur 39: 1N-26.



Figur 40: 1N-27.



Figur 41: 1N-28.



Figur 42: 1N-28.



Figur 43: 1N-29.



Figur 44: 1N-31.



Figur 45: 1N-31.



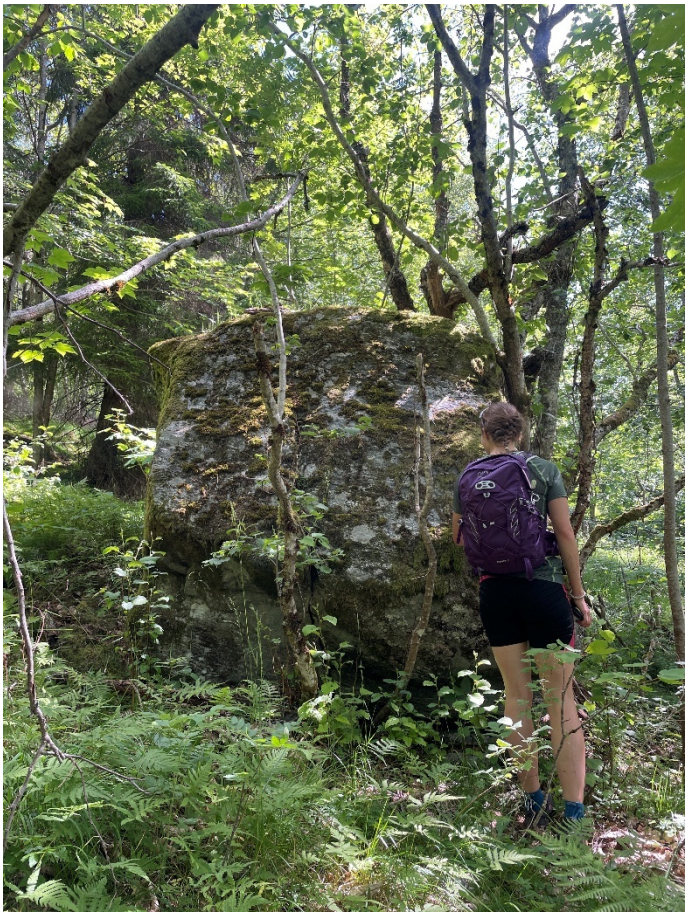
Figur 46: 1N-32.



Figur 47: 1N-32.



Figur 48: 1N-33.



Figur 49: 1N-34.



Figur 50: 1N-34.



Figur 51: 1N-34.



Figur 52: 1N-35.



Figur 53: 1N-35.



Figur 54: 1N-36.¨



Figur 55: 1N-36.



Figur 56: 1N-37.



Figur 57: 1N-37.



Figur 58: 1N-37.



Figur 59: 1N-38.



Figur 60: 1N-39.



Figur 61: 1N-39.



Figur 62: 1N-39.



Figur 63: 1N-39.



Figur 64: 1N-40.



Figur 65: 1N-40.



Figur 66: 1N-40.



Figur 67: 1N-41.



Figur 68: 1N-42.



Figur 69: 1N-42.



Figur 70: 1N-42.



Figur 71:1N-42.



Figur 72: 1N-42.



Figur 73: 1N-42.



Figur 74:1N-43.



Figur 75: 1N-44.



Figur 76: 1N-45.



Figur 77: 1N-46.



Figur 78: 1N-46.



Figur 79: 1N-47.



Figur 80: 1N-47.



Figur 81: 1N-47.



Figur 82: 1N-48.



Figur 83: 1N-48.



Figur 84: 1N-49.



Figur 85: 1N-50.



Figur 86: 1N-50.



Figur 87: 1N-51.



Figur 88: 1N-51.



Figur 89: 1N-52.



Figur 90: 1N-52.



Figur 91: 1N-53



Figur 92: 1N-54.



Figur 93: 1N-54.



Figur 94: 1N-54.



Figur 95: 1N-55.



Figur 96: 1N-55.



Figur 97: 1N-56.



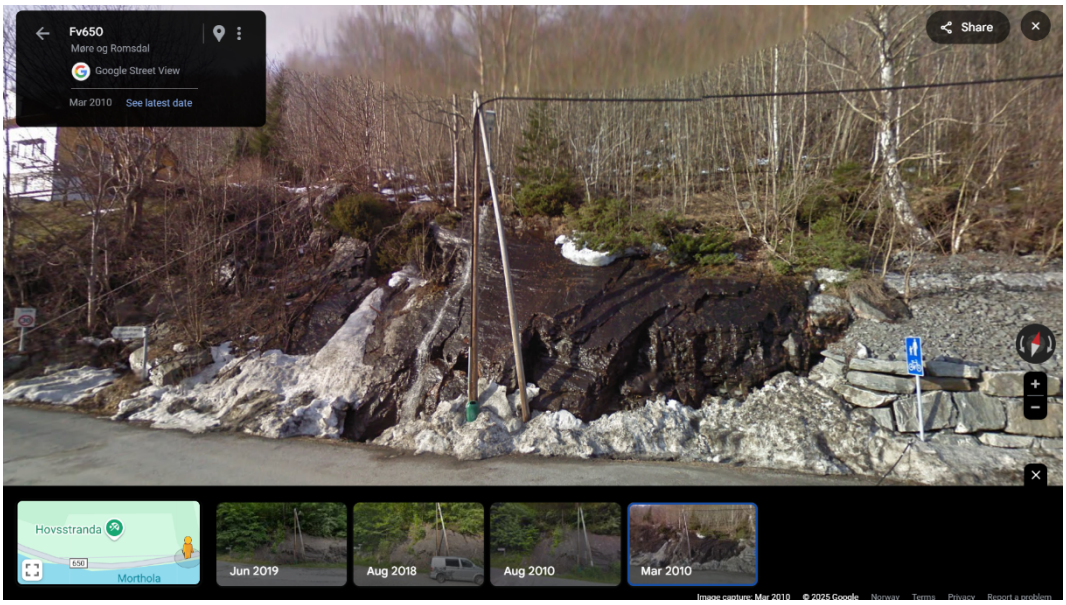
Figur 98: 1N-56.



Figur 99: 1N-57.



Figur 100: 1N-58.



Figur 101: 1N-58.



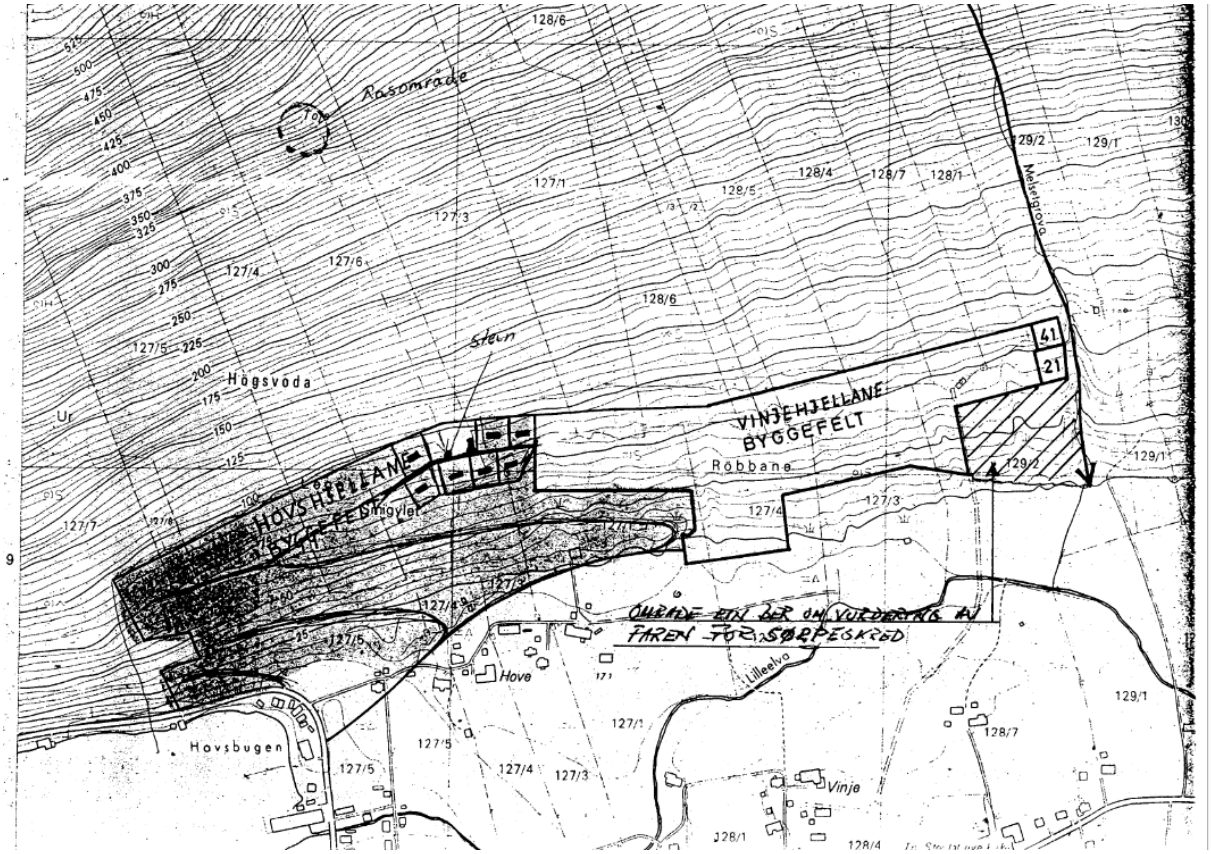
Figur 102: 1N-58.



Figur 103: Ortofoto frå 1965 (Ørskog-Stordal 1965).



Figur 104: 1N-59.



Figur 105: 1N-60.



Figur 106: Oversiktsfoto frå Fausateighornet.

Vedlegg 1B – Foto delområde 1S

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
1S-1	Dronefoto/ mobilfoto. Steinsprangblokk	Figur 7, Figur 8	Halvanna meter høg.
1S-2	Dronefoto/ mobilfoto. Plastring av elv, steinsprangblokker	Figur 9, Figur 10, Figur 11	Nordsida av Stordalselva er erosjonssikra. Blokker på andre sida av elva, største ca. 5 m^3.
1S-3	Dronefoto/ mobilfoto. Steinsprangblokker	Figur 12, Figur 13	1-2 m^3 store blokker i elva. Klynge med blokker på sørsida, mogleg dei er rydda til sidene av elva. Nokre av blokkene ser ut til å ha ligge der veldig lenge, og er godt avrunda av vatnet. Basert på feltobservasjonar vurdert 1000 års sone i elva og 5000 ved blokka bak sikringstiltak. Flogstein lite sannsynleg; stort sett er det for bratt. Kan få noko flogstein på mindre hyller, men dei vil truleg ikkje sprette ut i elva.
1S-4	Dronefoto/ mobilfoto. Plastring av elv, steinsprangblokker	Figur 14, Figur 15	Enkeltblokker ligg langs andre sida av elva. Plastringa av elva vurderast å antakeleg vere både steinsprangblokker og moreneblokker, samt sprengte blokker med borehol.
1S-5	Mobilfoto. Potensielle losneområder for snøskred, jord- og flaumskred	Figur 16	Mogleg ferre blokker ned mot elva. Her er det potensiale for snøskred fra hyllene i fjellsida, og jord- og flomskred langs gjela. Elveforbygning også her.
1S-6	Dronefoto. Skredspor i terrengoverflate og skogdekke.	Figur 17, Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 22	Oversiktsfoto frå stadion. Variasjon i skogdekke ned terrenget. Spor etter skredhendingar.
1S-7	Mobilfoto. Skredavsetting	Figur 39	Anteken gammal avsetting sidevegs dagens elv. Ikkje vassføring ved avsettinga.
1S-8	Mobilfoto. Skredavsetting	Figur 37, Figur 38	Avsettingar i elva. Levee i ytterkant av svingen. Mindre avsatt lenger nedstrøms. Hovudsakeleg ung bjørkeskog i yttersving. Nokre velta eldre tre. Eldre tre i innersving.
1S-9	Mobilfoto. Skredavsetting	Figur 34, Figur 35, Figur 36	Avsetningar. Elva deler seg i to, og går på kvar si side av denne. Ser gammal ut samanlikna med avsettinga lenger ned.
1S-10	Dronefoto. Oversikt Kvammen, startpunkt droneflyging	Figur 23, Figur 29, Figur 31, Figur 42	Hovudelva ovanfor gardane renn på berg så langt ein kan sjå. Ligg avsettingar i elveløpet der terrenghellinga blir mindre. Ung lauvskog langs med elveløpet. Tydelege smale renner i skogen bortover fjellsiden. Teikn til nylege hendingar i fleire. Stor blokk ligg i toppen av hogstfeltet, aust for elva.
1S-11	Mobilfoto. Berg	Figur 53	Berg i dagen på sørsida av elva.
1S-12		Figur 54	

1S-13	Mobilfoto. Raviner	Figur 55	Berg i dagen på sørsida av elva, lengst til venstre i foto. Hogstfelt, med parallelle forseinkingar i fallretninga til terrenget; ravinar i hogstfelt. Truleg noko påverka av skogsdrift.
1S-14	Dronefoto, oversikt	Figur 1, Figur 2, Figur 3	Oversiktsfoto frå drone. Gjev inntrykk av lausmassedekke langs skogsveg. Overliggande bergskrentar med stadvise overheng. Variasjonar i skogdekke. Fotoretning mot Tuva/Storhornet. Markert lausmasseavsetting under brattskrent. Jordbruksareal utgjer uvisse for utløp av historiske skredhendingar.
1S-15	Dronefoto, losnesannsyn steinsprang	Figur 4, Figur 5, Figur 6	Oversiktsfoto frå drone som viser overgang berg til lausmasseavsetting. Oppsprekkinga i bergmassen framgår, med lokale overheng. Skogsveg gjev inntrykk av lausmassar.
1S-16	Dronefoto		Oversikt frå drone. Viser terreng kring markert skar med skredavsettingar under, nord for Tuva.
1S-17	Dronefoto	Figur 40, Figur 41	Dronefoto frå mars 2024. Viser avsettingar av snø i terreng under brattskrentar.
1S-18	Dronefoto	Figur 43	Parti langs fallretninga til fjellsida utan skog. Tolka til å skuldast snøskred.
1S-19	Dronefoto	Figur 44	Falne tre i skogen. Blokker i terrengoverflata som er dekka av mose.
1S-20	Dronefoto	Figur 45	Parti langs fallretninga til fjellsida utan skog. Knytt til skar i fjellsida i overliggande terreng. Ortofoto viser at det typisk ligg snø i disse lengre enn sidevegs terreng.
1S-21	Dronefoto	Figur 46	Mosedekte blokker i terrengoverflata.
1S-22	Dronefoto	Figur 47, Figur 48	Spor etter skredhending i terrengoverflata. Ei større, rektangulær blokk over nedskjering med mindre, avrunda blokker samt velta tre.
1S-23	Dronefoto	Figur 32, Figur 33	Skredavsettingar i slake parti langs elva, berg i dagen i brattare parti.
1S-24	Dronefoto	Figur 30	Oversiktsfoto Fjellåna. Variasjon av vegetasjon i fjellsida. Ingen vegetasjon eit stykke til venstre for (aust for) Fjellåna.
1S-25	Dronefoto	Figur 49	Oversiktsfoto i retning Storhornet. Gir eit inntrykk av oppsprekking av bergmassen i området. Størst relieff på brattskrentar i høgre halvdel av foto. Enkeltparti med fråvær av skog i striper langs fallretninga til terrenget.
1S-26	Dronefoto	Figur 50	Parti med utført hogst (frå ortofoto: før 2012). Enkeltblokker som stikk opp av lågvegetasjonen.
1S-27	Dronefoto	Figur 52	Berg i dagen visast der ein har hatt rotvelt. Tyder på tynt lausmassedekke i området. Elles mosedekte, mindre, blokker i området.
1N-15	Dronefoto	Figur 26	Oversiktsfoto frå delområde 1N (Infopunkt 1N-15).

1. Moloen – Moseøyane – Kvammen



Figur 1: 1S-14. Oversiktsfoto frå drone. Gjev inntrykk av lausmassetype- og dekke langs skogsveg. Overliggande bergskrentar med stadvise overheng. Variasjonar i skogdekke. Fotoretning mot Benkedalen - Tuva.



Figur 2: 1S-14. Oversiktsfoto frå drone. Fotoretning mot Storhornet. Markert lausmasseavsetting under brattskrent. Jordbruksareal utgjer uvisse for utløp av historiske skredhendingar nord for elva.



Figur 3: 1S-14. Oversiktsfoto frå drone. Fotoretning mot inn Stordalen. Markert lausmasseavsetting under brattskrent ligg med jamn helling mot elva. Jordbruksareal utgjer uvisse for utløp av historiske skredhendingar nord for elva.



Figur 4: Oversiktsfoto. 1S-15. Oversiktsfoto frå drone som viser overgang berg til lausmasseavsetting. Oppsprekkinga i bergmassen framgår, med lokale overheng. Skogsveg gjev inntrykk av lausmassar i området.



Figur 5: Innzooma versjon av oversiktsfoto. 1S-15. Gir eit inntrykk av oppsprekkingsgrad i fjellsida. Utklippet er frå område like til høgre for senter i foto i Figur 4.



Figur 6: Innzooma versjon av oversiktsfoto. 1S-15. Utklippet er frå området oppe til venstre i foto i Figur 4.



Figur 7: Dronefoto av 1S-1 steinsprangblokk



Figur 8: 1S-1. Anteken steinsprangblokk. Estimert om lag 1,5 meter høg.



Figur 9: 1S-2. Nordsida av Stordalselva er erosjonssikra. Blokker på sørsida av elva, største ca. 5 m³.



Figur 10: 1S-2. Nordsida av Stordalselva er erosjonssikra. Blokker på sørsida av elva, største ca. 5 m³.



Figur 11: 1S-2. Erosjonssikring av nordsida av Stordalselva. Utført som plastring.



Figur 12: 1S-3. Nordsida av Stordalselva er erosjonssikra. Blokker på sørsida av elva, største ca. 5 m³.



Figur 13: Dronefoto frå terreng kring 1S-3. Viser i større grad enn foto teke på sommarstid omfang blokker i terreng.



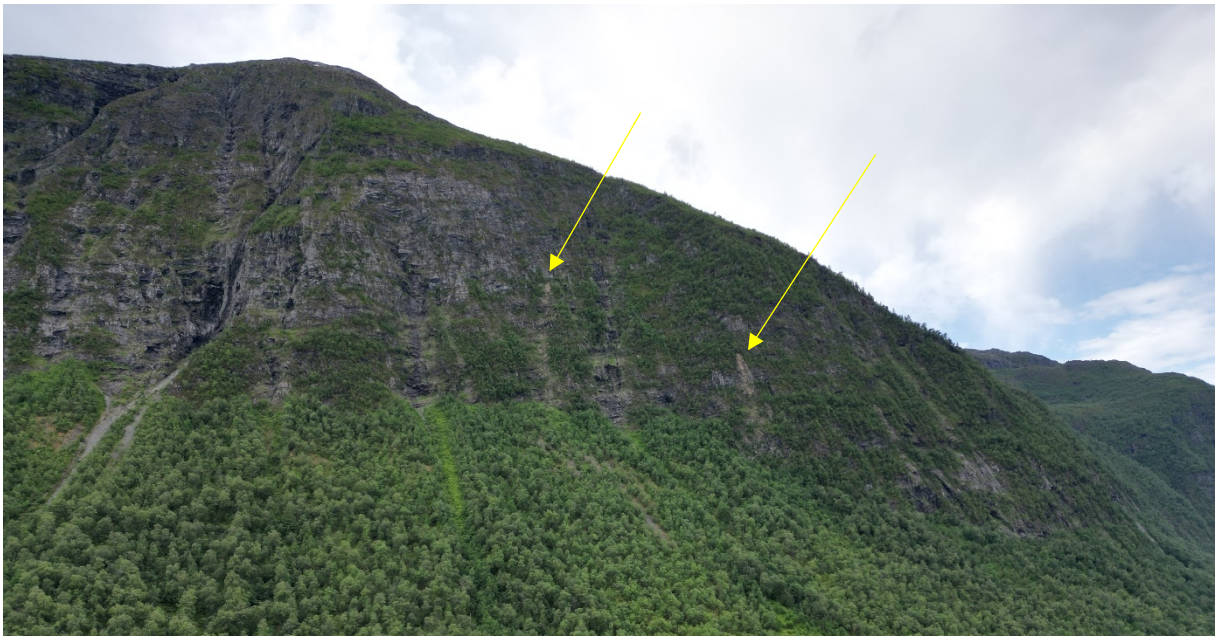
Figur 14: 1S-4. Blokker på sørsida av Stordalselva.



Figur 15: Dronefoto frå terreng kring 1S-4. Ser erosjonssikring på nordsida av elva, samt etablerte tersklar nedover løpet. Terrenget på oversida av elva (mot sør) har høvesvis jamn helling.



Figur 16: 1S-5.



Figur 17:1S-6. Viser terreng kring markert skar med skredavsettingar under og nordvest for Tuva. Under skaret sjåast skredavsettingar (lys grå farge, under brattskrentane, til venstre i figuren). Variasjonar i skogdekket vestover frå skaret. Teikn på nylege hendingar i brattskrentar over lausmassane (gule piler).



Figur 18: 1S-6. Viser terreng kring markert skar med skredavsettingar under og nordvest for Tuva. Under skaret sjåast skredavsettingar (lys grå farge, under brattskrentane, til venstre i figuren). Variasjonar i skogdekket vestover frå skaret. Teikn på nylege hendingar i brattskrentar over lausmassane. Viser plassering av industriområde i høve terreng og elv.



Figur 19: 1S-6. Viser terreng kring markert skar med skredavsettingar under og nord for Tuva. Omtalt skar ca. midt i foto, med skredavsettingar under. Variasjon i vegetasjonsdekke i fleire parallelle løp sidevegs for dei lysegrå avsettingane. Oppsprekking av bergmassen med overheng gjev kjeldeområde for materialtilførsel.



Figur 20: 1S-6. Fokus på lausmassar under brattskrentar ved gjel/nye avsettingar. Variasjonar i skogdekket nedover terrenget like under brattskrentar (skuldast skredaktivitet, ikkje hogst). Spor etter hending (losneområde) i bergskrent like over start skredavsetting.



Figur 21: 1S-16. Terreng mellom Fjellåna og skar med nylege skredavsettingar.



Figur 22: 1S-6. Viser terreng kring elva Fjellåna. Industriområde tidlegare vurdert av Skred AS sjåast nedst i midten av foto, medan fotball- og løpebana sjåast nede i venstre hjørne. Inngrep i samband med skogsveg gir noko inntrykk av lausmassar på sørsida av elva. Variasjon i skogdekke i overgang mellom berg og skredavsetting (lausmassar) vitnar om hyppige skredhendingar.



Figur 23: 1S-10. Oversiktsfoto frå Kvammen i retning moloen. Fototidspunkt 27.06.2024.



Figur 24: 1S-17. Oversiktsfoto drone. Fototidspunkt 26.03.2024.

2. Kvammen



Figur 25: Oversiktsfoto teke med drone frå delområde 1N.



Figur 26: Oversiktsfoto teke med drone frå delområde 1N. (Infopunkt 1N-15).



Figur 27: Oversiktsfoto teke med drone. Kvammen sjåast i senter av foto. Teke i retning delområde 2NA.



Figur 28: 1S-15. Oversiktsfoto av Kvammen. Fototidspunkt 26.03.2024.



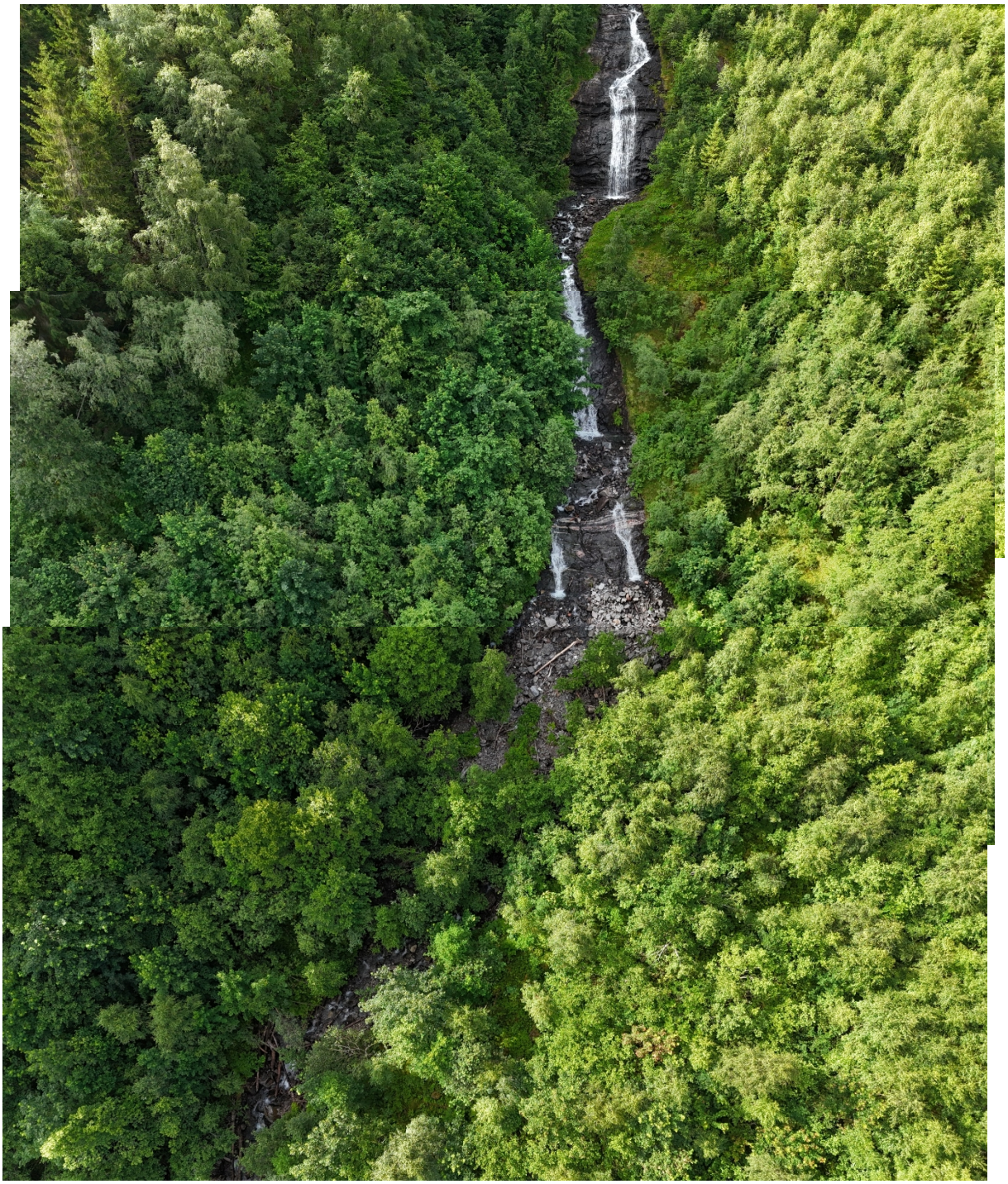
Figur 29: 1S-10. Bustadar ved Kvammen.



Figur 30: 1S-24. Oversiktsfoto Fjellåna. Variasjon av vegetasjon i fjellsida. Ingen vegetasjon eit stykke til venstre for (aust for) Fjellåna.



Figur 31: 1S-10.



Figur 32: 1S-23. Skredavsettingar i slake parti langs elva, berg i dagen i brattare parti.



Figur 33: 1S-23. Det er høg kronedekking i området like over busetnaden på Kvammen.



Figur 34: 1S-9. Mykje blokker sidevegs for elveløpet.



Figur 35: 1S-9. Blokker i terrengoverflata. Avrunda og mosedekte. Tolka til å vere gamle skredavsettingar.



Figur 36: 1S-9. Blokker i terrengoverflata. Avrunda og mosedekte. Tolka til å vere gamle skredavsettingar.



Figur 37: 1S-8. Mykje blokker i og langs elve- og bekkeløpet.



Figur 38: 1S-8. Mykje blokker i og langs elve- og bekkeløpet. Forhøgning sidevegs løpet.



Figur 39: 1S-7. Samling av blokker i senter foto, eit stykke sidevegs for dagens elve/bekkeløp.



Figur 40: 1S-17. Oversiktsfoto av busetnad ved Kvammen, teke i mars 2024.



Figur 41: 1S-17.



Figur 42: 1S-10. Dronefoto frå Kvammen.



Figur 43: 1S-18. Parti langs fallretninga til fjellsida utan skog. Tolka til å skuldast snøskred.



Figur 44: 1S-19. Falne tre i skogen. Blokker i terrengoverflata som er dekka av mose.



Figur 45: 1S-20. Parti langs fallretninga til fjellsida utan skog. Knytt til skar i fjellsida i overliggande terreng. Ortofoto viser at det typisk ligg snø i disse lengre enn sidevegs terreng.



Figur 46: 1S-21. Mosedekte blokker i terrengoverflata.



Figur 47: 1S-22. Spor etter skredhending i terrengoverflata. Ei større, rektangulær blokk over nedskjering med mindre, avrunda blokker samt velta tre.



Figur 48: 1S-22. Parti langs fallretninga til fjellsida utan skog. Knytt til skar i fjellsida i overliggande terreng. Ortofoto viser at det typisk ligg snø i disse lengre enn sidevegs terreng. Vassføring berre i Fjellåna.



Figur 49: 1S-25. Oversiktsfoto i retning Storhornet. Gir eit inntrykk av oppsprekking av bergmassen i området. Størst relieff på brattskrentar i høgre halvdel av foto. Enkeltparti med fråvær av skog i striper langs fallretninga til terrenget til høgre i foto.



Figur 50: 1S-26. Parti med utført hogst (frå ortofoto: før 2012). Enkeltblokker som stikk opp av lågvegetasjonen.



Figur 51: 1S-26. Oversiktsfoto av skog og berg i dagen. Viser noko overflateparallell oppsprekking.



Figur 52: 1S-27. Berg i dagen visast der ein har hatt rotvelt. Tyder på tynt lausmassedekke i området. Elles mosedekte, mindre, blokker i området.



Figur 53: 1S-11. Berg i dagen på sørsida av elva.



Figur 54: 1S-12. Berg i dagen på sørsida av elva. Hogstfelt til venstre i foto.



Figur 55:1S-13. Berg i dagen på sørsida av elva, lengst til venstre i foto. Hogstfelt, med parallelle forseinkingar i fallretninga til terrenget.

Vedlegg 1C - Foto delområde 2NA

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
1N-57	Mobilfoto. Oversikt	Figur 1	Oversiktsfoto av terreng og vegetasjon i delområdet.
2NA-1	Mobilfoto. Losneområde jordskred.	Figur 2	Skråning. Lite nedslagsfelt. Lite avrenning. Truleg god drenering pga. breelvavsettingar. I alle fall 5000-års faresone. Usikkert med 100 og 1000 langs denne lokale skrenten i vest. Meir aktivitet synleg på skuggerelieff lenger aust der avrenningen er større.
2NA-2	Mobilfoto. Losneområde jord- og flaumskred.	Figur 3, Figur 4	Tydeleg aktivitet. Resulterer i faresoner i botn skråning. Flaumskred dimensjonerande. Små kjegler i kvar ravine. Veldig tydeleg på skyggerelieff.
2NA-3	Mobilfoto. Terrengform og avrenning. Dronefoto. Losneområde steinsprang.	Figur 5, Figur 6	Leirbakkane. Ein liten ryggformasjon der det er granskog, sørger for at dreneringa går til vest og aust for garden. Også fotoplassering for oversiktsfoto brattskrent (losneområde steinsprang).
2NA-4	Mobilfoto. Avsettingar.	Figur 7	Utløp. Flaumskredavsetninger. Både grove blokker og finmateriale. Ei stund sidan det har vore noko aktivitet. Resulterer i faresone litt ut på jordet. Det er bekkenedskjering her. Inga heilårsvassføring. Bonden nemnde eit snøskred som gikk eit stykke nedover siden for ca 40 år siden. Reulterer i ei 100 årssone er eit stykke opp i siden.
2NA-5	Mobilfoto. Losneområder steinsprang og flaumskred.	Figur 8, Figur 9	Storheim. Flaumskredpotensiale pga kontinuerleg tilførsel av stein og grus øverst i Gjøsvad. Vifter i botnen av kvar bekkenedskjering. Steinsprang frå skrent. Ingen losneområder for steinsprang synlige i felt.
2NA-6	Informasjon.	Ingen	Tydeleg vifteform i skuggerelieff.
2NA-7	Mobilfoto. Utløpsområde.	Figur 10	Oppsamlingsområde for fleire skredtypar. Steinsprangblokker i granskogen over hogd område. Lausmasseskråning med losnepotensiale. Har gravd ut i terrassen. NGU har definert tjukke moreneavsetninger her.
2NA-8	Mobilfoto. Dreneringshandtering.	Figur 11	Rør under traktorveg. 0,5 meter i diameter.
2NA-9	Mobilfoto. Steinmur.	Figur 12	Mur. Ikkje blokker som kviler på oversida av denne.
2NA-10	Mobilfoto. Rygg	Figur 13, Figur 14	4-5 meter høy rygg på sørsida. Mykje ung skog, men også noko eldre.
2NA-11	Mobilfoto. Lausmasseskred-avsetting.	Figur 15	Avsetting lausmasseskred. Basert på plassering i botnen av ei nedskjering og form.
2NA-12	Mobilfoto. Fotopunkt hogst.	Figur 16	Fotopunkt i dalbotn mot område der det er utført hogst i fjellsida.

2NA-13	Mobilfoto. Massetak. Losneområde steinsprang.	Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 21, Figur 22, Figur 23	Massetak. Stor avstand og flatt mellom urfot og massetak. Truleg ikkje steinsprangfare som verkar å vere dimensjonerende i området grunna bratt skrent.
2NA-14	Dronefoto. Losne- og utløpsområde steinsprang. Vegetasjon.	Figur 24, Figur 25, Figur 26, Figur 27, Figur 28	Fotopunkt oversiktsfoto.
2NA-15			
3A	Dronefoto. Oversikt	Figur 32	Dronefoto som viser delområde 2NA frå skogsveg i delområde 3A.



Figur 1: 1N-57.



Figur 2: 2NA-1.



Figur 3: 2NA-2.



Figur 4: 2NA-2.



Figur 5: 2NA-3.



Figur 6: 2NA-3.



Figur 7: 2NA-4.



Figur 8: 2NA-5.



Figur 9: 2NA-5.



Figur 10: 2NA-7.



Figur 11: 2NA-8.



Figur 12: 2NA-9.



Figur 13: 2NA-10.



Figur 14: 2NA-10.



Figur 15: 2NA-11.



Figur 16: 2NA-12.



Figur 17: 2NA-12.



Figur 18: 2NA-13.



Figur 19: 2NA-13.



Figur 20: 2NA-13. Drone.



Figur 21: 2NA-13. Drone. (Fotopunkt - oversiktsfoto mot hogstfelt lenger NV)



Figur 22: 2NA-13. Drone. (Fotopunkt - oversiktsfoto mot delområde 3A. Ur sjåast over massetak).



Figur 23: 2NA-13. Drone.



Figur 24: 2NA-14.



Figur 25: 2NA-14.



Figur 26: 2NA-14.



Figur 27: 2NA-14.



Figur 28: 2NA-14.



Figur 29: 2NA-15.



Figur 30: 2NA-15.



Figur 31:2NA-15.



Figur 32: 3A. Foto 26.03.2024. Molia bak til høgre ved hogstfelt.

Vedlegg 1D – Foto delområde 2SV

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
2SV-1	Mobilfoto.	Figur 1, Figur 2, Figur 3, Figur 4, Figur 5	Oversiktsbilde mot vest. Viser markerte skar/gjel i fjellsida. Losneområder for steinsprang i brattskrentar. Skredavsettingar.
2SV-2	Dronefoto.	Sjå 2NA-15	Oversiktsfoto frå drone.
2NA-15	Dronefoto.	Figur 6, Figur 7, Figur 8, Figur 9, Figur 10	Oversiktsfoto frå drone.
2SV-3	Dronefoto.	Figur 11	Observasjonar frå drone. Grove massar ligg i løpet. Går heilt ned til elva.
2SV-4	Dronefoto.	Figur 12, Figur 13, Figur 14, Figur 15, Figur 16, Figur 17, Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 21, Figur 22	Oversiktsfoto frå drone. Skredavsettingar i løp heilt ned til elva.
2SV-5	Dronefoto.	Figur 23, Figur 24	Oversiktsfoto frå drone.
2SV-6	Dronefoto.	Figur 25	Oversiktsfoto frå drone.
2SV-7	Dronefoto.	Figur 26, Figur 27, Figur 28, Figur 29, Figur 30, Figur 31	Oversiktsfoto frå drone. Hogstområde.
2SV-8	Dronefoto.	Figur 32, Figur 33, Figur 34, Figur 35, Figur 36	Oversiktsfoto frå drone. Hogstområde og område med skog.



Figur 1: 2SV-1.



Figur 2: 2SV-1.



Figur 3: 2SV-1.



Figur 4: 2SV-1.



Figur 5: 2SV-1.



Figur 6: 2NA-15. (Same visning som 2SV-2, men 2SV-2 har dårlegare skuggetilhøve).



Figur 7: 2NA-15.



Figur 8: 2NA-15.



Figur 9: 2NA-15.



Figur 10: 2NA-15.



Figur 11: 2SV-3.



Figur 12: 2SV-4.



Figur 13: 2SV-4.



Figur 14: 2SV-4.



Figur 15: 2SV-4.



Figur 16: 2SV-4.



Figur 17: 2SV-4.



Figur 18: 2SV-4.



Figur 19: 2SV-4.



Figur 20: 2SV-4.



Figur 21: 2SV-4.



Figur 22: 2SV-4.



Figur 23: 2SV-5.



Figur 24: 2SV-5.



Figur 25: 2SV-6.



Figur 26: 2SV-7.



Figur 27: 2SV-7.



Figur 28: 2SV-7.



Figur 29: 2SV-7.



Figur 30: 2SV-7.



Figur 31: 2SV-7.



Figur 32: 2SV-8.



Figur 33: 2SV-8.



Figur 34: 2SV-8.



Figur 35: 2SV-8.



Figur 36: 2SV-8.

Vedlegg 1E - Foto delområde 3A

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
3A-1	Mobilfoto. Skog og blokker.	Figur 0-1, Figur 0-2	Skogsveg. Tett granskog både over og på nedsida. Blokker i terreng i skogen.
3A-2	Dronefoto. Ur.	Figur 0-3	Oversiktsfoto som viser ubevokst ur på overside fylkesveg. Fotopunktet er på andre sida av elva.
3A-3	Mobilfoto. Bekk.	Figur 0-6	Bekk. Vatnet renn rett over skogsvegen, ikkje gjort særlege tiltak med omsyn til drenering.
3A-4	Mobilfoto. Bekk.	Figur 0-7	Bekk. Vatnet renn rett over skogsvegen, ikkje gjort særlege tiltak med omsyn til drenering. Ein del grove blokker her.
3A-5	Mobilfoto. Bekk.	Figur 0-8	Bekk. Ser ut som det tidlegare har vore asfaltdekke eller liknande på strekninga.
3A-6	Dronefoto. Losneområde steinsprang, ur, bekkar, skogsfelt.	Figur 0-9, Figur 0-10, Figur 0-11, Figur 0-12, Figur 0-13, Figur 0-14, Figur 0-15, Figur 0-16	Fotopunkt drone for foto tekne 26.03.2024. Oversikt terreng kring skogsveg og fylkesveg. Utført hogst kring skogsveg. Granskog i terreng over fylkesveg.
3A-7	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-17, Figur 0-18, Figur 0-19	Blokker nedfall skrent. Frå ca. 5m^3 og opp til >100 m^3
3A-8	Dronefoto. Oversikt skrent.	Figur 0-20	Dronefoto frå andre sida av elva. Viser oversiktsfoto av skrent.
3A-9	Mobilfoto. Eksisterande sikringstiltak.	Figur 0-21	Bustadeigar er ikkje kjend med øvrige hendingar enn det som går fram av grunnlagsmateriale.
3A-10	Mobilfoto. Potensiell jordskredkant.	Figur 0-24	Mogleg skredsår. Det ikkje lagt opp til drift akkurat her. Teiger på begge sider. Irregulær kant kan indikere skredsår. Stadvis mura opp, uvisst om årsak er kant som ein ville sikre opp. Terrenghellingskritera er oppfylt for utløysing av jordskred. Finkornige massar langs traktorvei - blaute, jordige.
3A-11	Mobilfoto. Bekk og oversikt.	Figur 0-28, Figur 0-29	Elv. Mogleg løsneområde sørpeskred høgare oppe. Går under vegen. Fotopunkt som gir oversikt over terreng på sørsida av elva.

3A-12	Mobilfoto. Elv.	Figur 0-30	Elv. Blokker i botn elveløp.
3A-13	Dronefoto. Brattskrentar.	Figur 0-31, Figur 0-32	Oversiktsfoto brattskrentar og ur.
3A-14	Dronefoto. Oversikt.	Figur 0-33	Oversiktsfoto hyttefelt 26.03.2024.
3A-15	Dronefoto. Oversikt.	Figur 0-34, Figur 0-35	Oversiktsfoto.



Figur 0-1: 3A-1.



Figur 0-2: 3A-1.



Figur 0-3: 3A-2.



Figur 0-4: 3A-2. Foto frå busetnad Løset



Figur 0-5: 3A-2. Foto frå busetnad Løset



Figur 0-6: 3A-3.



Figur 0-7: 3A-4.



Figur 0-8: 3A-5.



Figur 0-9: 3A-6. Foto 26.03.2024.



Figur 0-10: 3A-6. Foto 26.03.2024.



Figur 0-11: 3A-6. Foto 26.03.2024.



Figur 0-12: 3A-6. Foto 26.03.2024.



Figur 0-13: 3A-6.



Figur 0-14: 3A-6.



Figur 0-15: 3A-6.



Figur 0-16: 3A-6.



Figur 0-17: 3A-7.



Figur 0-18: 3A-7.



Figur 0-19: 3A-7.



Figur 0-20: 3A-8.



Figur 0-21: 3A-9.



Figur 0-22: 3A-9.



Figur 0-23: 3A-9



Figur 0-24: 3A-10.



Figur 0-25: 3A-10.



Figur 0-26: 3A-10.



Figur 0-27: 3A-10.



Figur 0-28: 3A-11.



Figur 0-29: 3A-11.



Figur 0-30: 3A-12.



Figur 0-31: 3A-13.



Figur 0-32: 3A-13.



Figur 0-33: 3A-14.



Figur 0-34: 3A-15.



Figur 0-35: 3A-15.



Figur 0-36: Oversiktsfoto 3A. Rødsetsætra til høgre oppe i foto.

Vedlegg 1F – Foto delområde 3V

Infopunkt	Registrering	Foto	Merknad
3V-1	Mobilfoto. Drenering.	Figur 0-1	Kulvert. 30 cm rør. Løsmasser synlig.
3V-2	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 0-2	Bekkeløp. Definert bekkeløp, ikkje moglegheit for skred å gå ut i kartleggingsområdet her. Ikkje teikn til erosjon no. Mykje vegetasjon heilt inntil bekkeløpet.
3V-3	Mobilfoto. Lausmassar og skog.	Figur 0-3, Figur 0-4	Lausmassar. Morenemasser over fjell, ca 1 m. Blandingsskog i skråninga. Ganske slakt terreng og ingen spor i skuggekart.
3V-4	Mobilfoto. Berg.	Figur 0-5	Berg i dagen.
3V-5	Mobilfoto. Steinsprangblokker.	Figur 0-6	Blokker. Spreidde blokker ned hit, ca. 1-3m^3. Inntrykket frå synfaring er at det er for få blokker til 100 års grense, men at 1000års kan legges ved nedre grense av utløp.
3V-6	Mobilfoto. Steinsprangblokk.	Figur 0-7	Ytterste blokk. Ligg 10-20 m nedenfor meir samla blokker ovanfor. Inntrykket frå synfaring er at 5000 grense på denne.
3V-7	Mobilfoto. Bergmasse.	Figur 0-8	Ikkje teikn til fersk aktivitet. Overheng og oppsprukken bergmasse.
3V-8	Mobilfoto. Elv og berg i dagen.	Figur 0-9	Elv renn på fjell.
3V-9	Mobilfoto. Moreneblokker og skog.	Figur 0-10	Tett skog over sti, nokre moreneblokker.
3V-10	Mobilfoto. Skog.	Figur 0-11, Figur 0-12, Figur 0-13	Nokre opne baner i skogen. Mogleg snøskred. Ser eit mulig aktivt jordskredpunkt, men i kikkert ser det ut som fjell. Ingen synlege skredteikn ned hit vi står
3V-11	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 0-14	Ikkje teikn til at denne har mykje vatn. Renn i myr, som truleg tek opp ein del vann
3V-12	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-15	Ansamling av blokker. Truleg rydda av beitemark. Avrunda.
3V-13	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 0-16	Bekkeløp. Ingen teikn til erosjon.
3V-14	Mobilfoto. Elveløp.	Figur 0-17	Elveløp. Grove steinar på begge sider.
3V-15	Dronefoto. Elveløp.	Figur 0-18	Oversikt elv. Gard ved Rødset på venstre side av foto.
3V-16	Mobilfoto. Kampesteinar.	Figur 0-19	Samtale med lokalkjend. Det låg kampesteiner på jordet her då han flyttet hit for 70 år siden, men ikkje kome noko dei siste 70 åra. Blokkene er sprengt og rydda bort for å bruke til erosjonssikring av elva. Merknad om snøskred lenger sør.
3V-17	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-20	Spreidde blokker under 1 m^3 oppover.
3V-18	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-21, Figur 0-22	Blokker i botnetn av fjellsida ligg samla. Mogleg rydda. Kanta form på dei fleste. Under 0,5m^3 store. På skuggerelieff ser det ut til å kanskje kunne vere ei

			vifte. Jordskred som følge av steinsprang kan kanskje vere aktuelt her.
3V-19	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-23	Spreidde blokker ned hit. Ca. 30 m opp ligg ein stor kampestein på 20-50m^3. Ingen fersk aktivitet
3V-20	Mobilfoto. Skredvifte	Ingen	Skredvifte. Veldig markant og høy. 5 m. Forhøgning langs elva mot sør. Truleg flaumsikring for elva.
3V-21	Mobilfoto og dronefoto. Blokker.	Figur 0-24, Figur 0-25, Figur 0-26	Ei enkelt stor blokk. Mogleg moreneblokk pga avrunding. Ellers ganske finkornige masser. Men lite spor i skuggekart i området. Også fotopunkt for oversiktsfoto vidare nordover.
3V-22	Mobilfoto og dronefoto. Bekkeløp på berg.	Figur 0-27, Figur 0-28, Figur 0-29, Figur 0-30	Bekken renn på fjell, ser lite lausmasser rundt bekkeløpet
3V-23	Mobilfoto. Skredløp.	Figur 0-31	Skredløp. Avsette masser langs bekkeløp. Levee/forhøyninger langs med bekken. Ser ut som leveane stoppar ved dette punktet, der det er etablert ein traktorveg. Gamalt tre langs bekken. Lite lausmassar igjen langs løpet høgare i terrenget. (Sjå 3V-22)
3V-24	Mobilfoto. Bekkeløp.	Figur 0-32, Figur 0-33	Teikn til tidvis mykje vassføring og noko avsatte massar og vegetasjon. Ikkje synlege avsettingar på sida av bekken
3V-25	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-34, Figur 0-35	Blokker. Tre stykk synlege i samme område. Truleg frå losneområde i fjellsids. Synleg ur høyare i terrenget. Mindre bekk. Ikkje teikn til stor vassføring, massetransport eller erosjon her.
3V-26	Mobilfoto. Flaumbekk.	Figur 0-36, Figur 0-37	Flaumbekkeløp. Mindre avrundablokker i løpet. Utvasking eller avsetting. Tørt løp no. Ligg ein del blokker på venstre side av bekkeløpet.
3V-27	Mobilfoto. Ur.	Figur 0-38	Ur i foten av fjellsida. Nokre avrunda blokker.
3V-28	Dronefoto. Skrent.	Figur 0-39, Figur 0-40, Figur 0-41, Figur 0-42	Dronefoto. Oversiktsfoto skrent og underliggande terreng.
3V-29	Mobilfoto. Ur.	Figur 0-43	Ura stoppar i foten. Mosegrodde blokker, tett samla/ur stoppar i foten av fjellsida. Kartleggingsområdet er langt frå.

3V-30	Dronefoto. Oversiktsfoto skrentar og terreng.	Figur 0-44, Figur 0-45, Figur 0-46, Figur 0-47, Figur 0-48, Figur 0-49, Figur 0-50	Dronefoto. Oversikt bergskrentar, bekkar og vegetasjon.
3V-31	Mobilfoto. Skredavsettingar.	Figur 0-51	Skredavsettingar gamle ryggar.
3V-32	Mobilfoto. Skredavsettingar.	Figur 0-52	Skredavsettingar. Avsatt steinmateriale. Relativt ferskt. Elva tek nok fleire vegar når vassføringa er stor.
3V-33	Ingen foto. Bekkenedskjeringar.	Ingen	Fleire bekkenedskjeringar parallelt med elva. Lite vassføring i desse. Få teikn til erosjon og avsetting. I elva er det levee på sørleg side. Avsatt ein del mindre massar. Gamal granskog står tett på elva. Sjå 3V-32.
3V-34	Mobilfoto. Avsette massar elveløp.	Figur 0-53, Figur 0-54, Figur 0-55	Avsette massar i og langs elveløpet. Ser avsette masser heilt ned til der elva møter hovuddelva
3V-35	Mobilfoto. Vifte.	Figur 0-56	Stor vifte. Stoppar langt frå kartleggingsområdet.
3V-36	Mobilfoto. Terrassekant.	Figur 0-57, Figur 0-58, Figur 0-59, Figur 0-60	Terrassekant. Noko lokal erosjon i kanten. Ei blokk ligg på kanten av terrassen, mogleg steinsprangblokk.
3V-37	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-61, Figur 0-62	Spreidde blokker. 1-2 m^3 maks observerte storleik.
3V-38	Mobilfoto. Blokker.	Figur 0-63, Figur 0-64	Kantete blokker.
3V-39	Mobilfoto. Ur.	Figur 0-65, Figur 0-66	Gammal ur. Registrert rett sør for definert vifte som er tydeleg som auke i terrenghelling langs vegen.
3V-40	Dronefoto. Skredavsettingar.	Figur 0-67, Figur 0-68, Figur 0-69,	Skredavsetting. Hovudsakleg stein, litt jord. Mogleg flaumskred. Relativt ferskt. Noko gras i jorda på toppen av massane, ellers ingen vegetasjon. Teke med seg skogen litt nedover. Avsettingar langs skredløpet oppover tyder på at det har gått fleire

		Figur 0-70, Figur 0-71, Figur 0-72	hendingar her tidlegare. Lausmassar i løpet høgare i terrenget.
3V-41	Mobilfoto. Steinsprangblokker.	Figur 0-73, Figur 0-74	Steinsprangblokker har knukk tre og ligg støtta opp mot tre.
3V-42	Dronefoto. Oversikt skar/bekkeløp.	Figur 0-75, Figur 0-76, Figur 0-77, Figur 0-78, Figur 0-79, Figur 0-80, Figur 0-81, Figur 0-82, Figur 0-83, Figur 0-84, Figur 0-85	Infopunktet ligg midt på ei rekkje med fotopunkt frå drone. Presenterast nedafrå terrenget og oppover.
3V-43	Dronefoto. Skredavsettingar.	Figur 0-86, Figur 0-87	Foto av skredavsettinga.



Figur 0-1: 3V-1.



Figur 0-2: 3V-2.



Figur 0-3: 3V-3.



Figur 0-4: 3V-3.



Figur 0-5: 3V-4.



Figur 0-6: 3V-5.



Figur 0-7: 3V-6.



Figur 0-8: 3V-7.



Figur 0-9: 3V-8.



Figur 0-10: 3V-9.



Figur 0-11: 3V-10.



Figur 0-12: 3V-10.



Figur 0-13: 3V-10.



Figur 0-14: 3V-11.



Figur 0-15: 3V-12.



Figur 0-16: 3V-13.



Figur 0-17: 3V-14.



Figur 0-18: 3V-15.



Figur 0-19: 3V-16.



Figur 0-20: 3V-17.



Figur 0-21: 3V-18.



Figur 0-22: 3V-18.



Figur 0-23: 3V-19.



Figur 0-24: 3V-21.



Figur 0-25: 3V-21.



Figur 0-26: 3V-21.



Figur 0-27: 3V-22.



Figur 0-28: 3V-22.



Figur 0-29: 3V-22.



Figur 0-30: 3V-22.



Figur 0-31: 3V-23.



Figur 0-32: 3V-24.



Figur 0-33: 3V-24.



Figur 0-34: 3V-25.



Figur 0-35: 3V-25.



Figur 0-36: 3V-26.



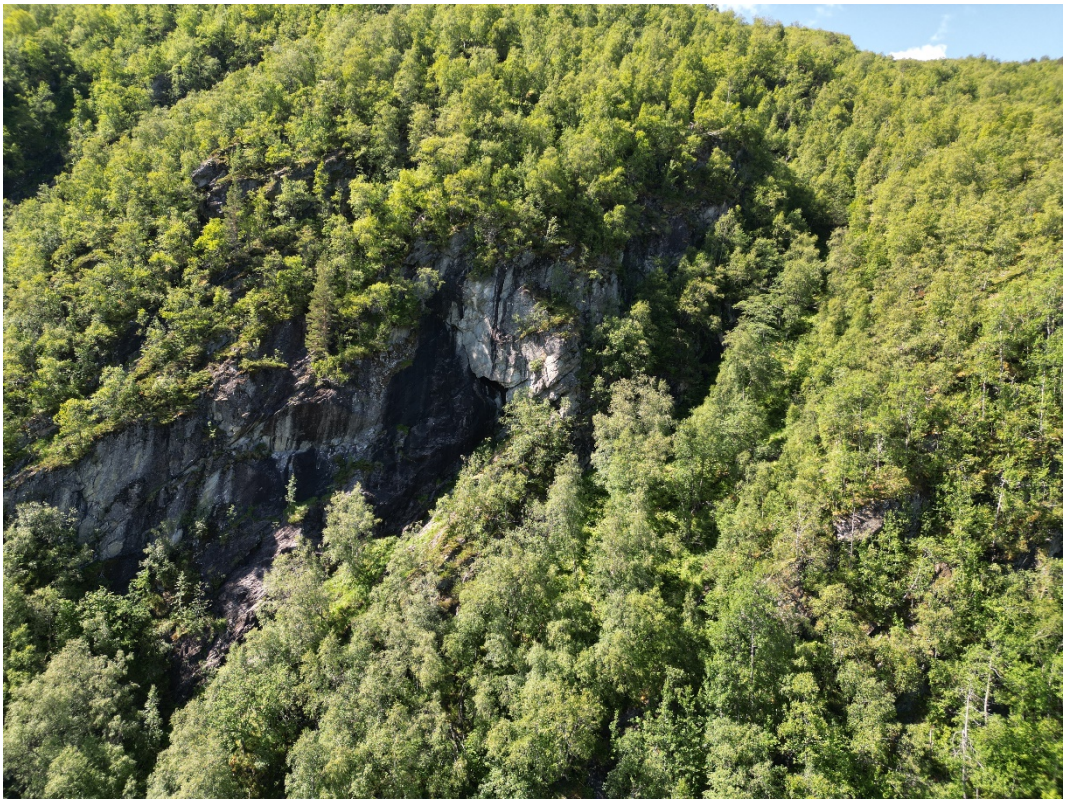
Figur 0-37: 3V-26.



Figur 0-38: 3V-27.



Figur 0-39: 3V-28.



Figur 0-40: 3V-28.



Figur 0-41: 3V-28.



Figur 0-42: 3V-28.



Figur 0-43: 3V-29.



Figur 0-44: 3V-30.



Figur 0-45: 3V-30.



Figur 0-46: 3V-30.



Figur 0-47: 3V-30.



Figur 0-48: 3V-30.



Figur 0-49: 3V-30.



Figur 0-50: 3V-30.



Figur 0-51: 3V-31.



Figur 0-52: 3V-32.



Figur 0-53: 3V-34.



Figur 0-54: 3V-34.



Figur 0-55: 3V-34.



Figur 0-56: 3V-35.



Figur 0-57: 3V-36.



Figur 0-58: 3V-36.



Figur 0-59: 3V-36.



Figur 0-60: 3V-36.



Figur 0-61: 3V-37.



Figur 0-62: 3V-37.



Figur 0-63: 3V-38.



Figur 0-64: 3V-38.



Figur 0-65: 3V-39.



Figur 0-66: 3V-39.



Figur 0-67: 3V-40.



Figur 0-68: 3V-40.



Figur 0-69: 3V-40.



Figur 0-70: 3V-40.



Figur 0-71: 3V-40.



Figur 0-72: 3V-40.



Figur 0-73: 3V-41.



Figur 0-74: 3V-41.



Figur 0-75: 3V-42.



Figur 0-76: 3V-42.



Figur 0-77: 3V-42.



Figur 0-78: 3V-42.



Figur 0-79: 3V-42.



Figur 0-80: 3V-42.



Figur 0-81: 3V-42.



Figur 0-82: 3V-42.



Figur 0-83: 3V-42.



Figur 0-84: 3V-42.



Figur 0-85: 3V-42.



Figur 0-86: 3V-43.



Figur 0-87: 3V-43.

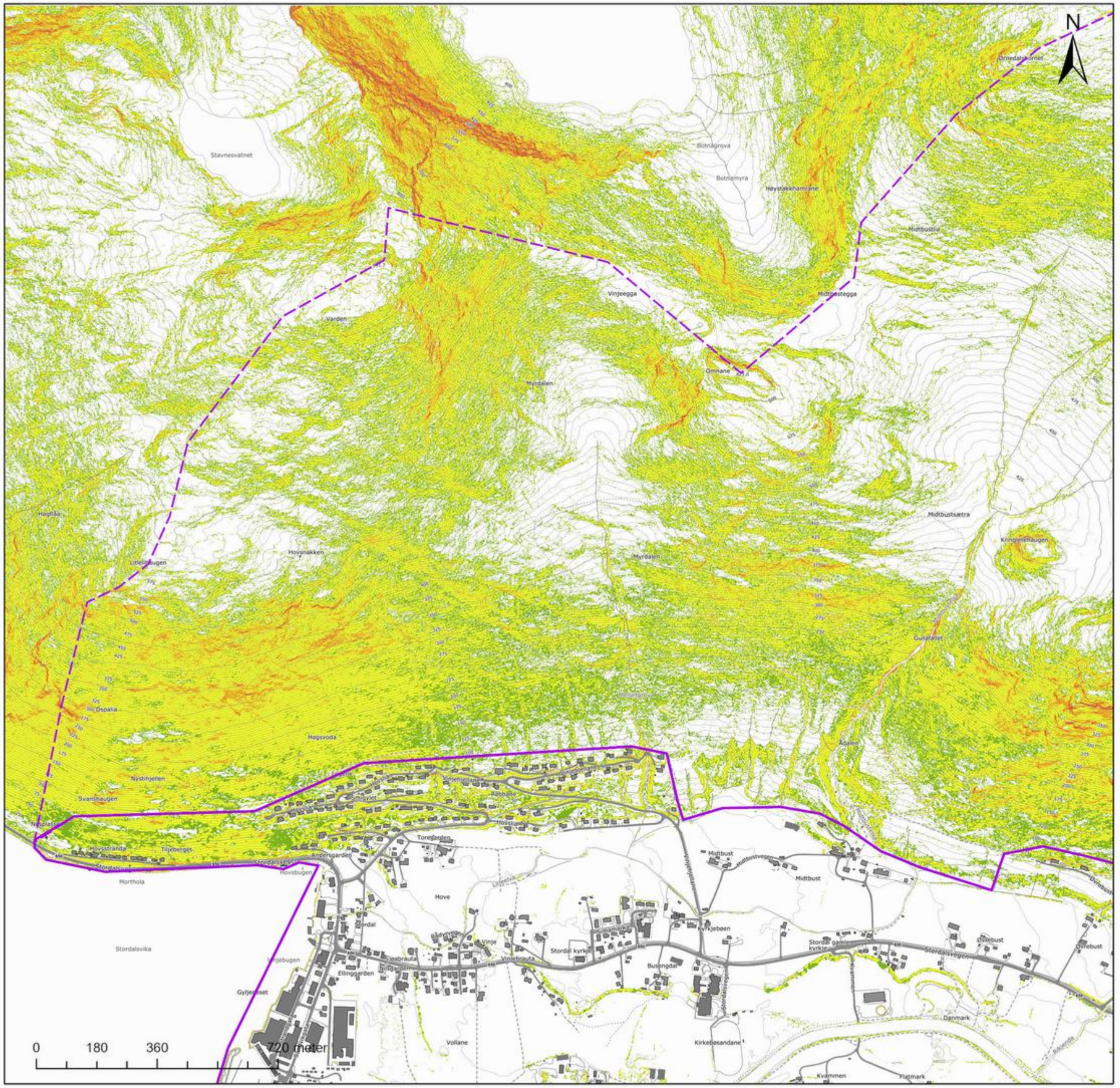


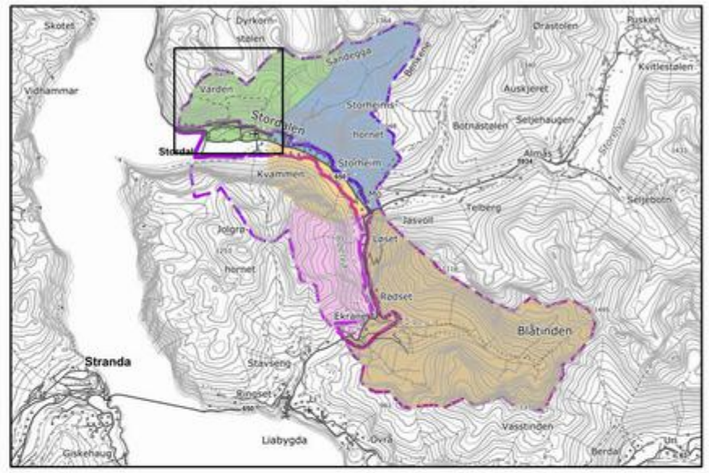
Figur 0-88: Oversiktsfoto frå Rødset. Viser terreng ved Øyehornet/Øyeberget, samt Nykjen til høgre.



Figur 0-89: Oversiktsfoto frå Løset.

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





Teiknforklaring

Terrenghelling (grader)

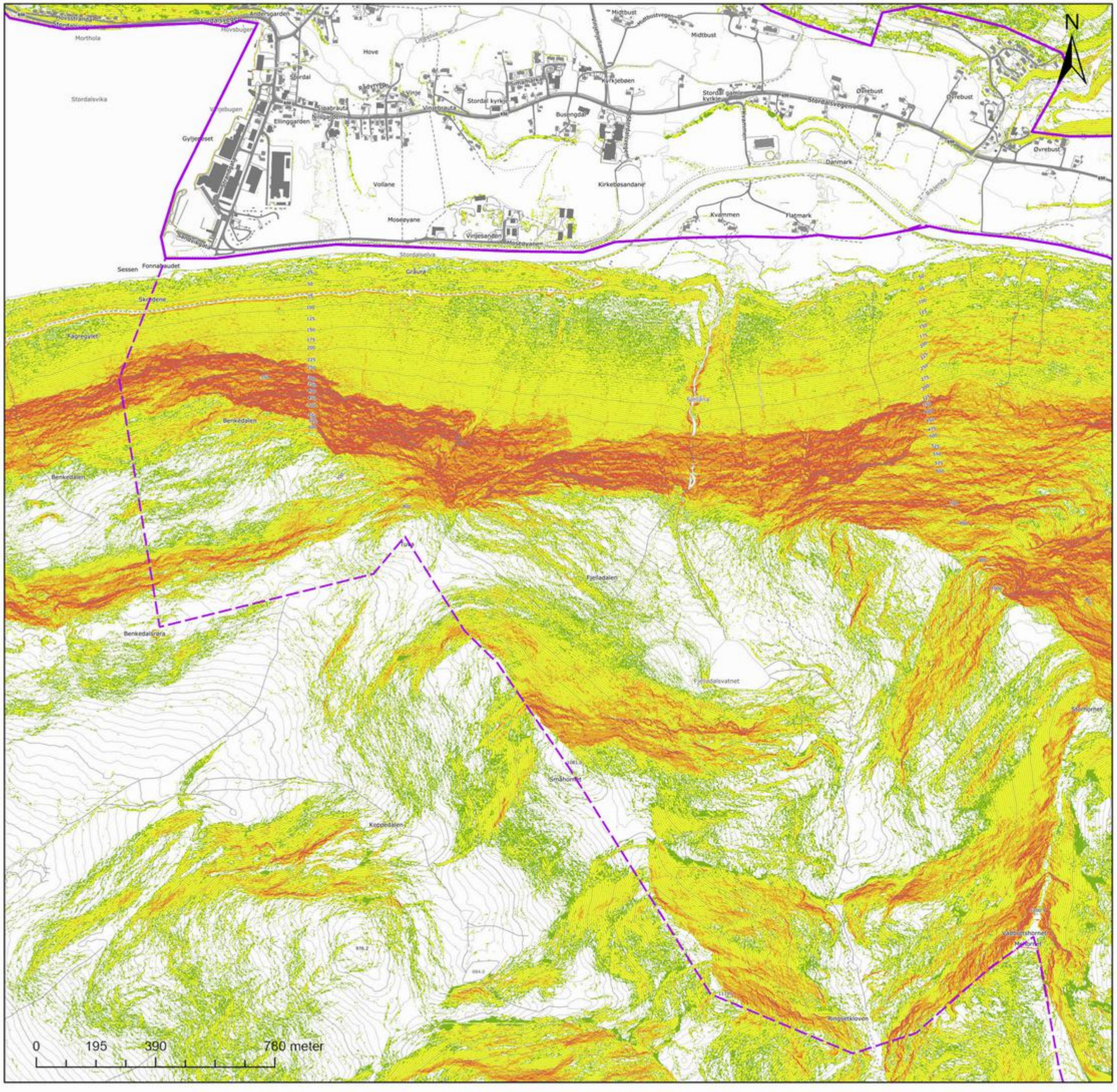
- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

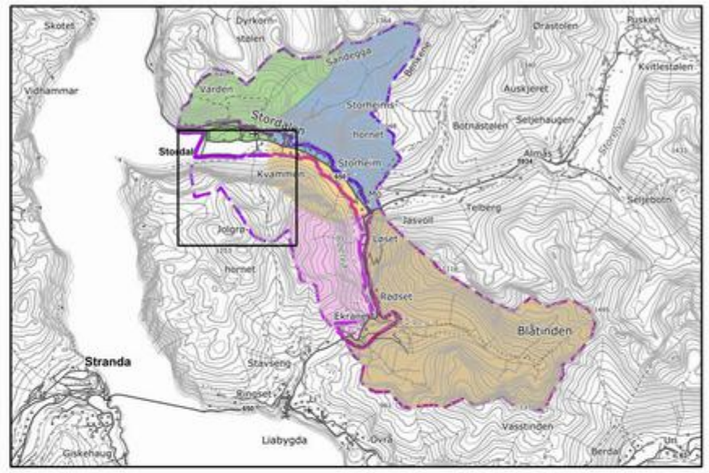
	Vedlegg 2A **Helningskart delområde 1N**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





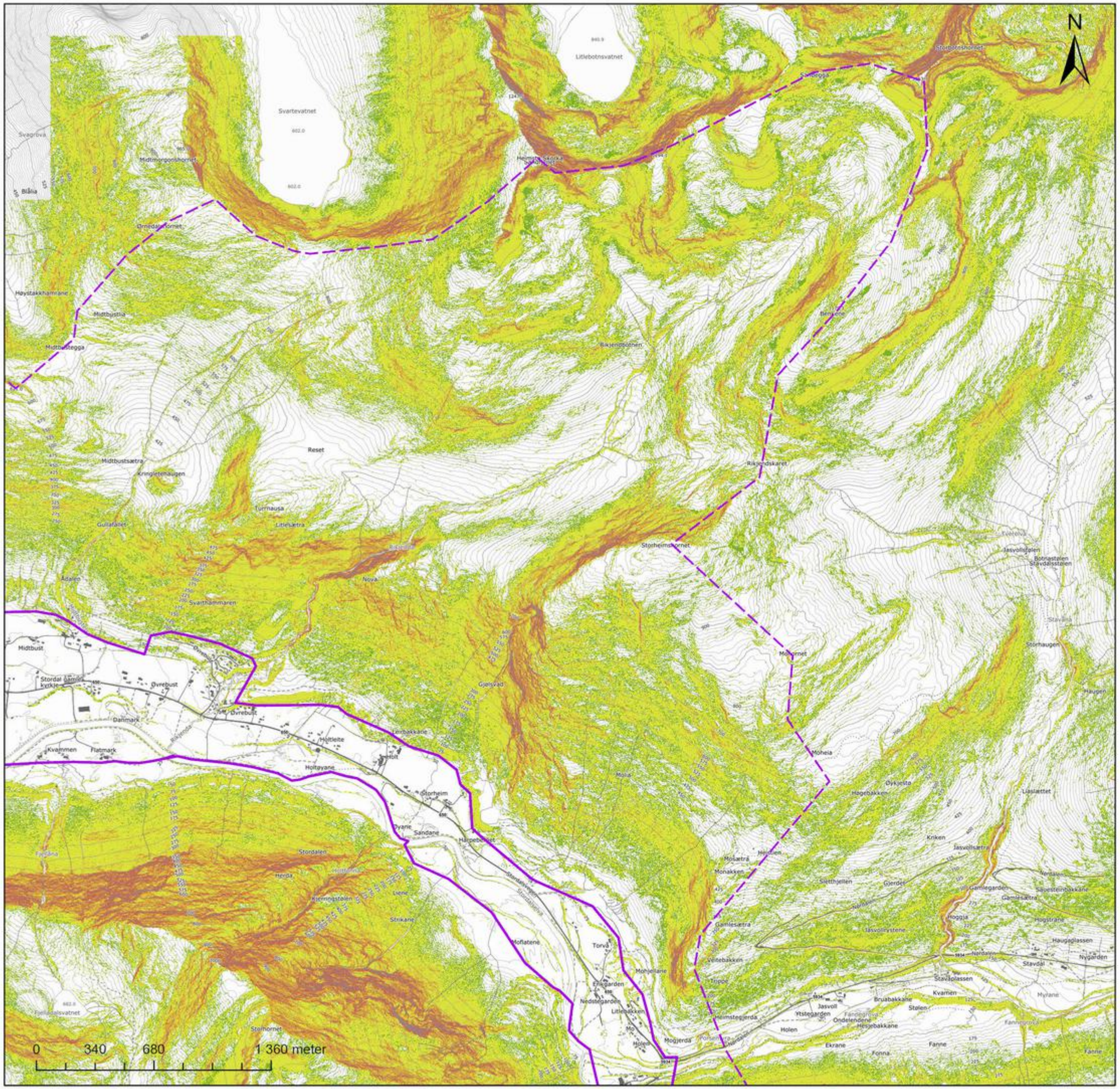
Teiknforklaring

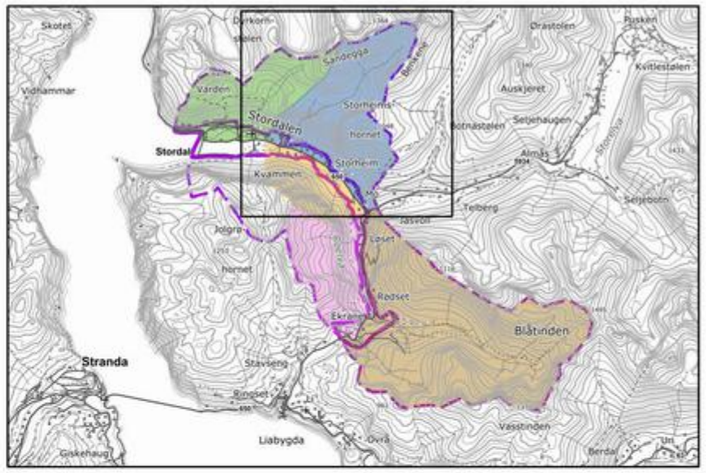
Terrenghelling (grader)

- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

	Vedlegg 2B **Helningskart delområde 1S**		
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 16.05.2025	**Utarbeidd av:** TME	**Kontrollert av:** SH	asplan viak
Kartet er utarbeidd av Asplan Viak			

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





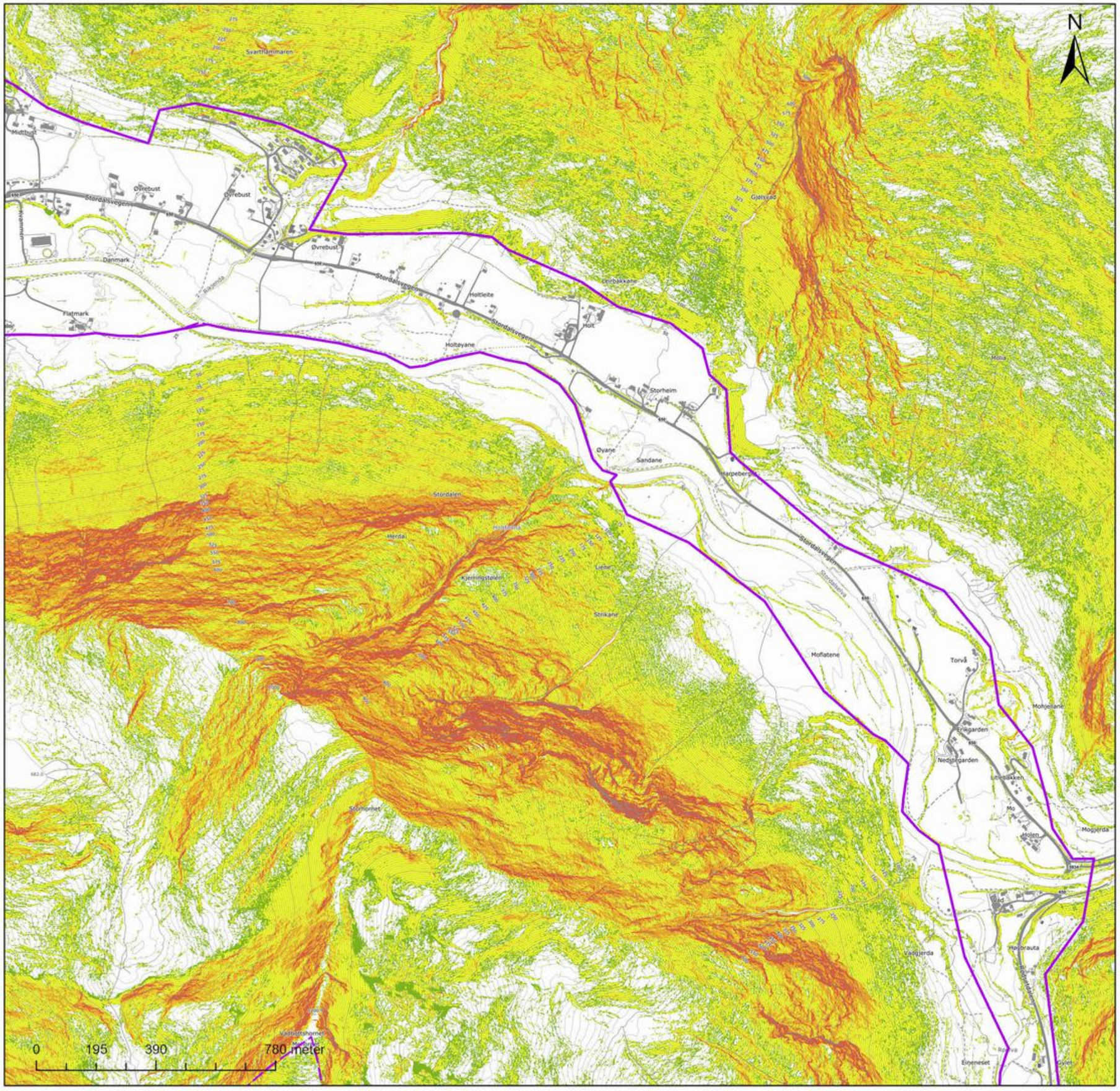
Teiknforklaring

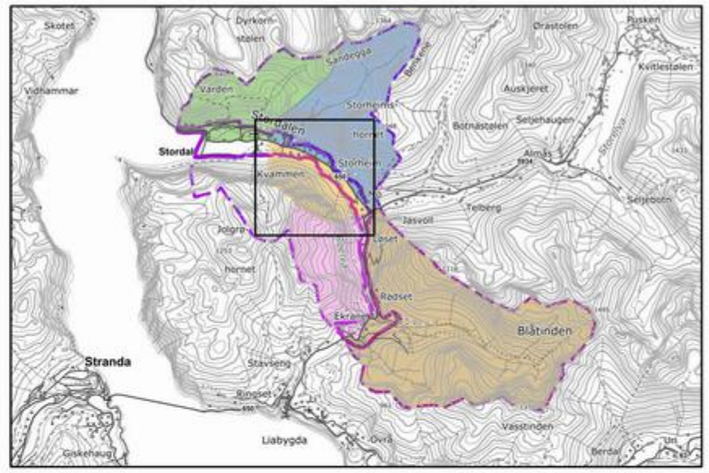
Terrenghelling (grader)

- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

	Vedlegg 2C **Helningskart delområde 2NA**		
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 16.05.2025	**Utarbeidd av:** TME	**Kontrollert av:** SH	asplan viak
Kartet er utarbeidd av Asplan Viak			

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





Teiknforklaring

Terrenghelling (grader)

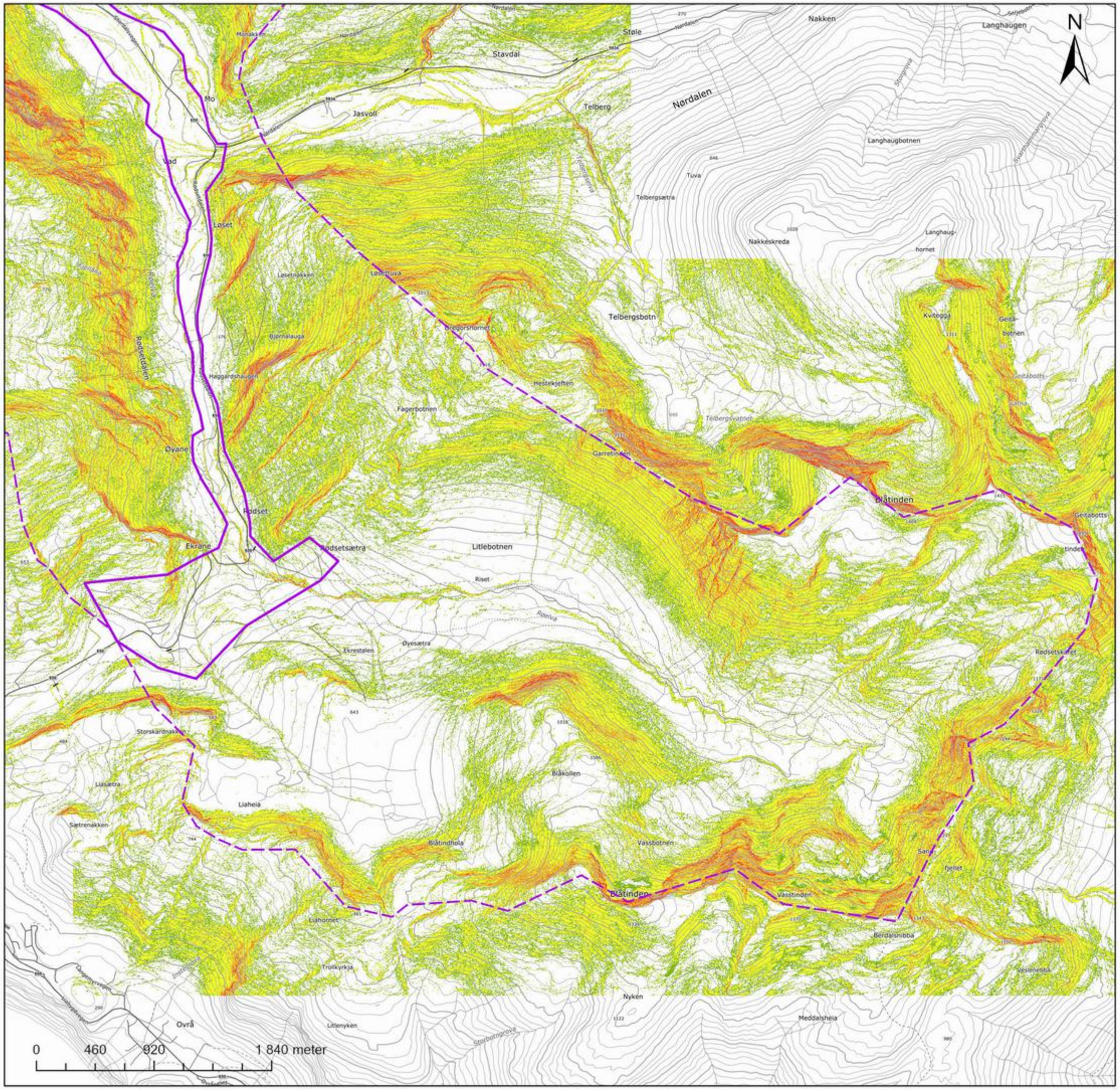
- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

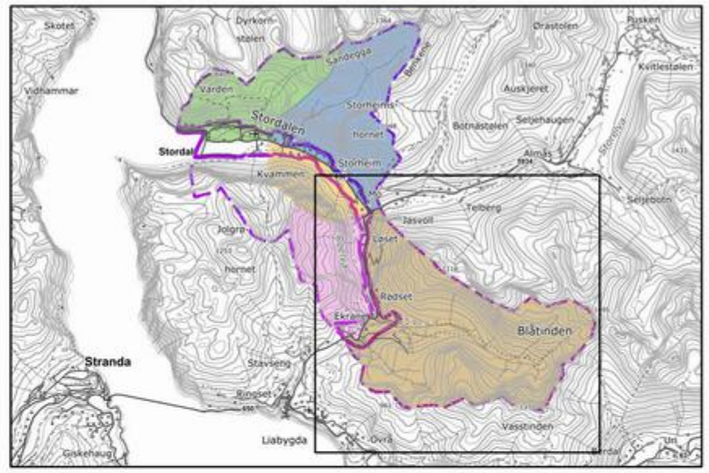
	Vedlegg 2D **Hellingskart delområde 2SV**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





Teiknforklaring

Terrenghelling (grader)

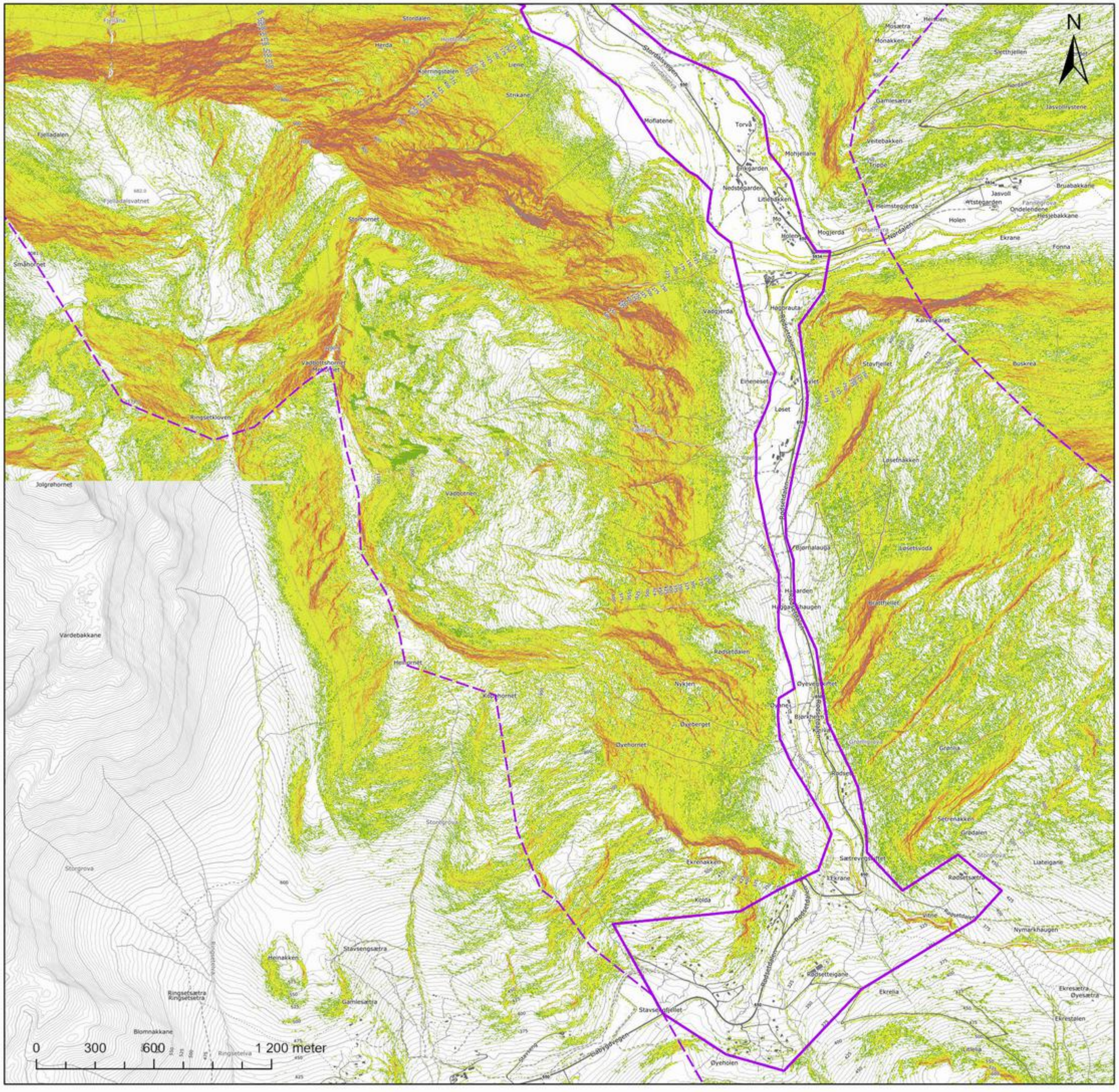
- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

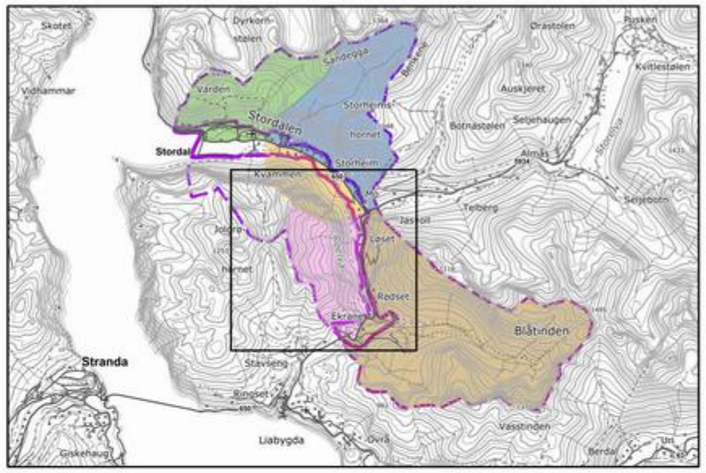
	Vedlegg 2E **Helningskart delområde 3A**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak

Vedlegg 2 Terrenghellingskart





Teiknforklaring

Terrenghelling (grader)

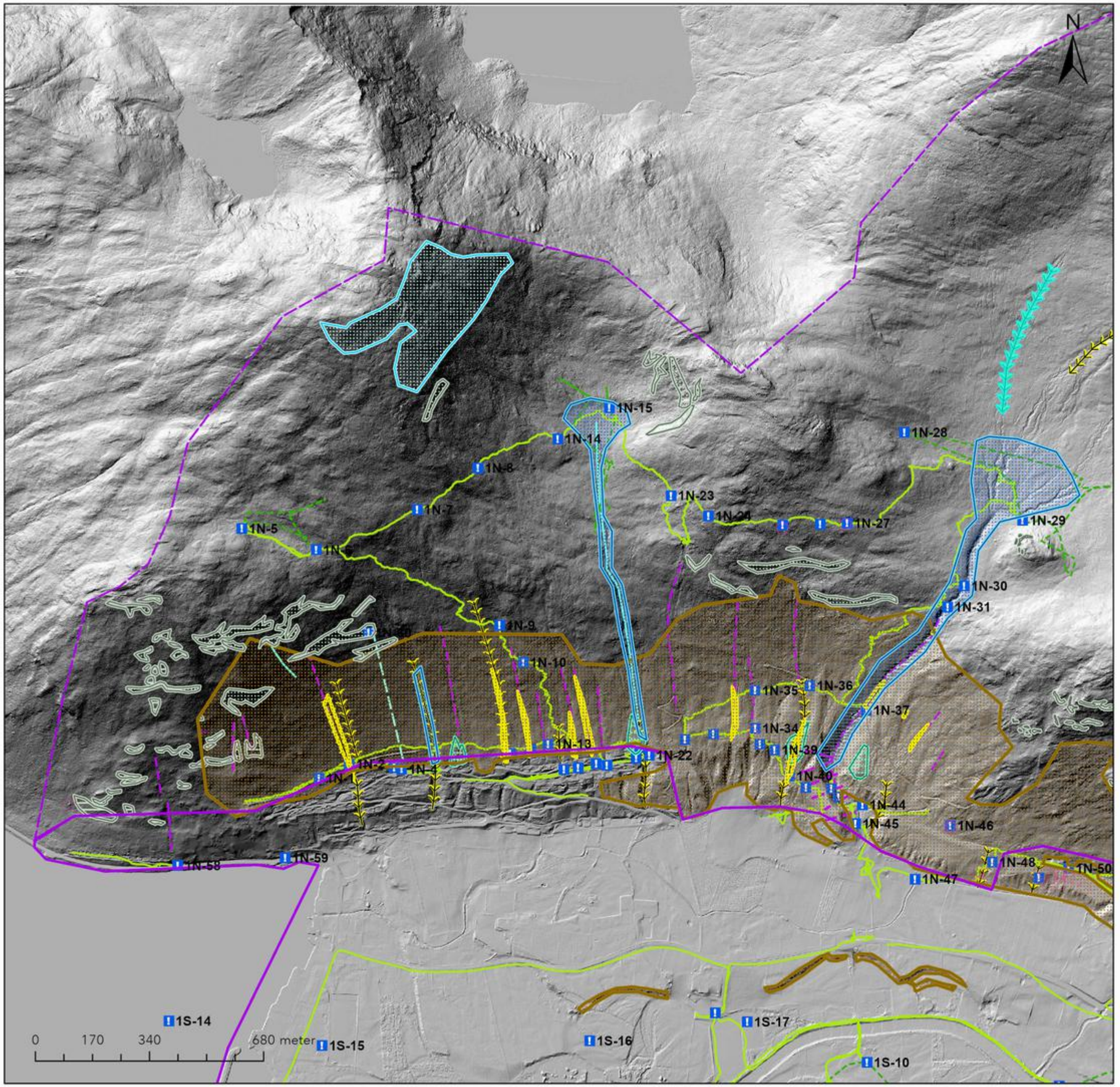
- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

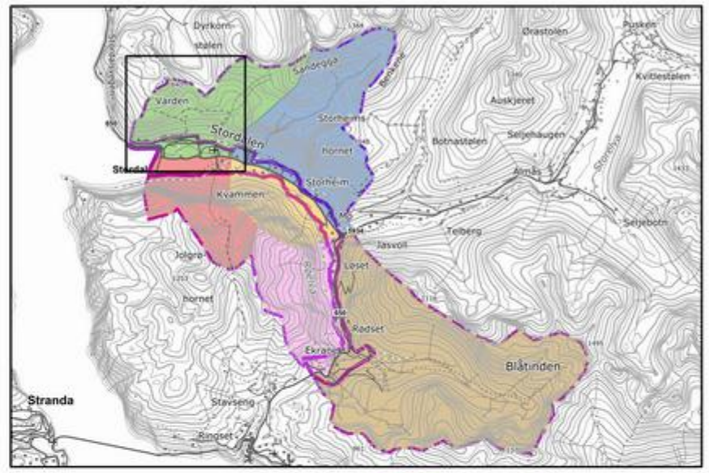
	Vedlegg 2F **Helningskart delområde 3V**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

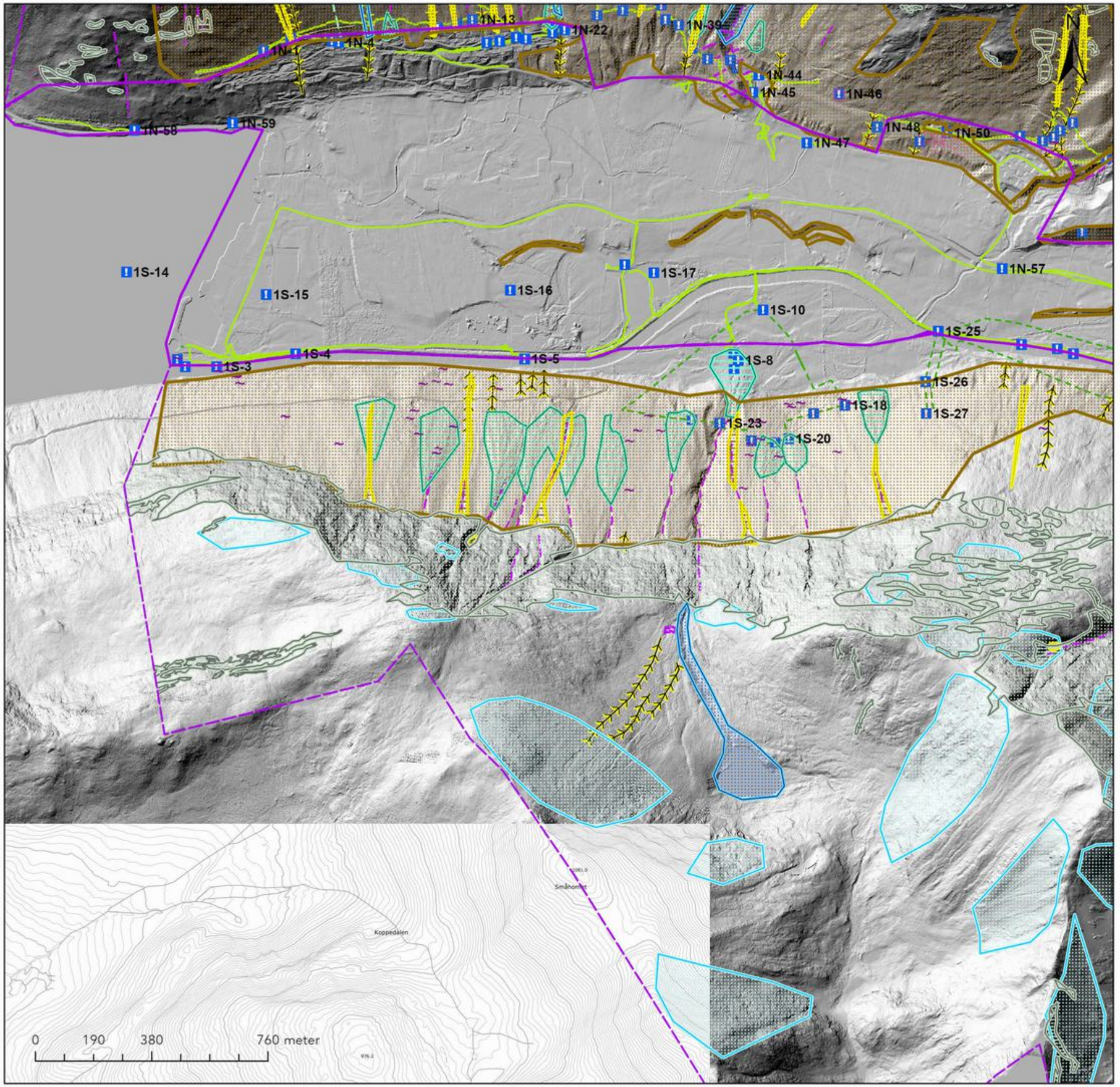
- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

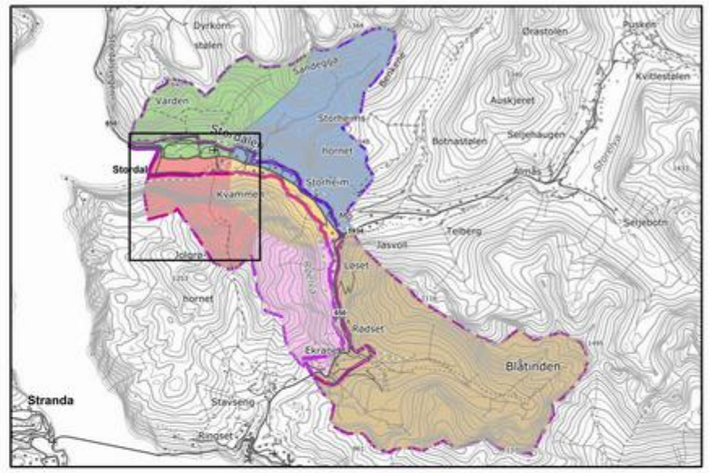
	Vedlegg 3A Delområde 1N Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle losneområder

- Løsneområde sorpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

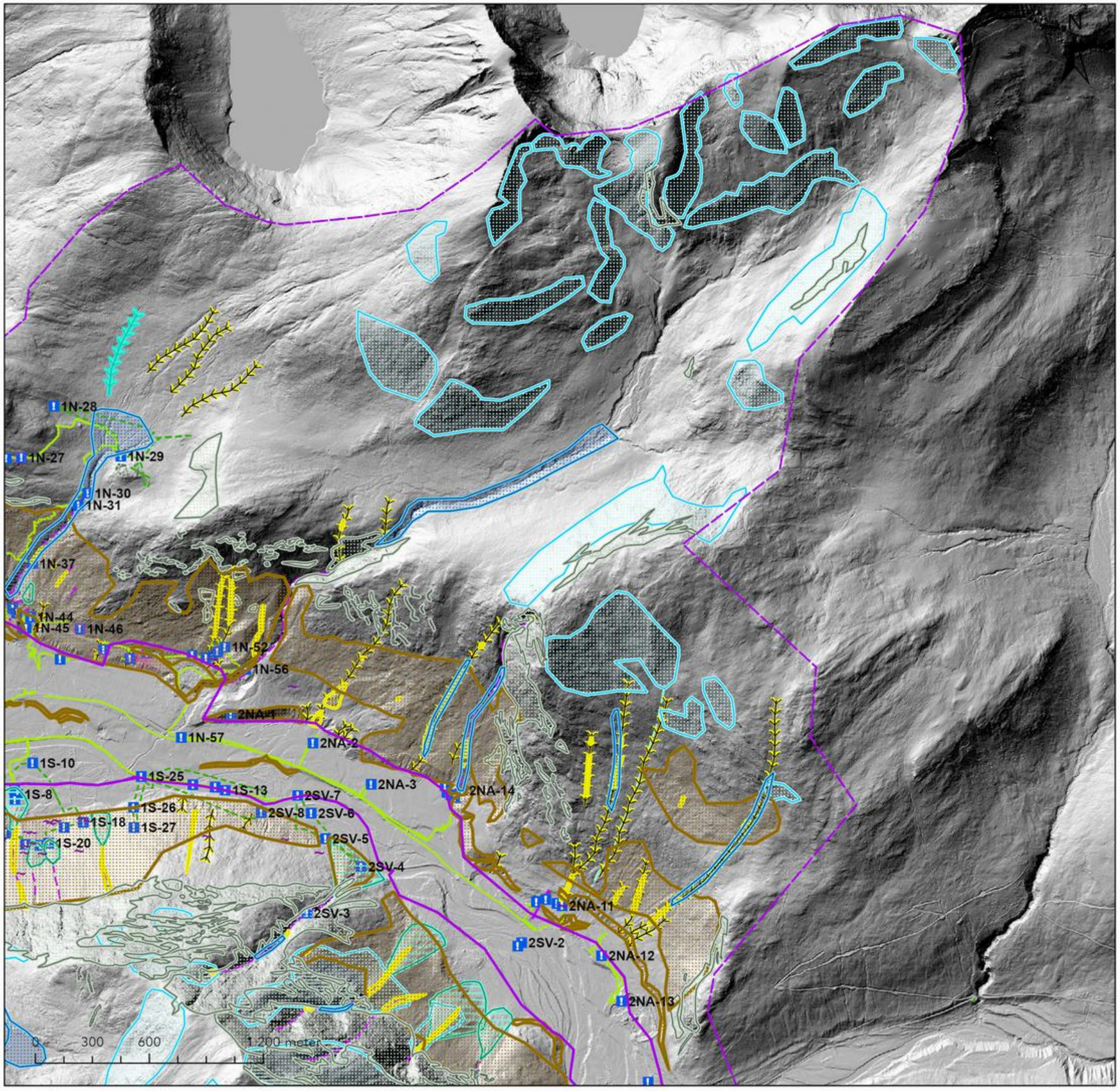
- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

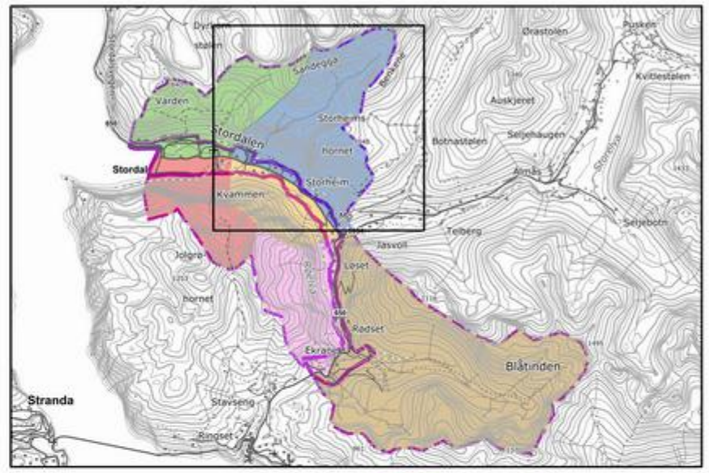
	Vedlegg 3B Delområde 1S Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

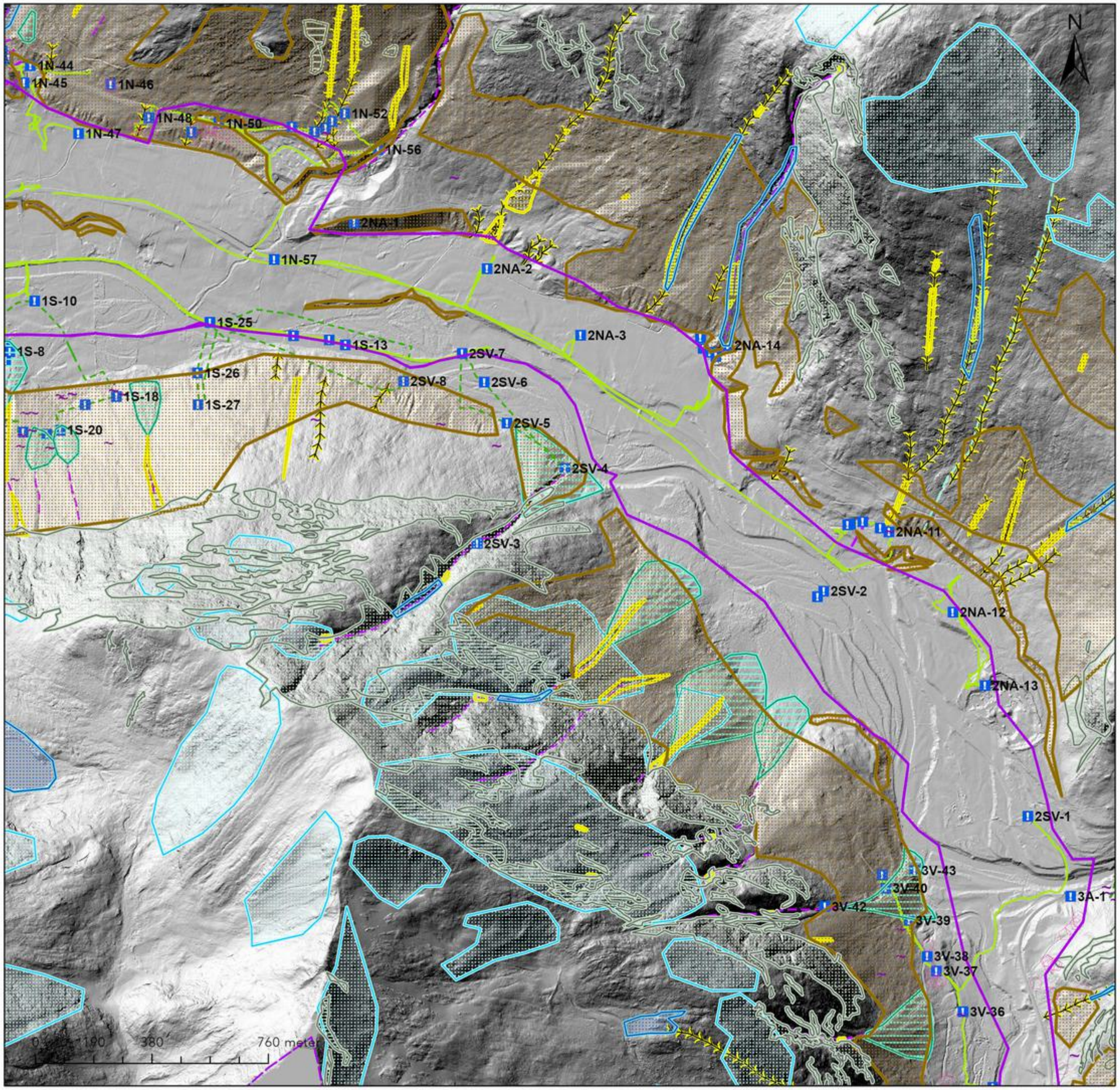
- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

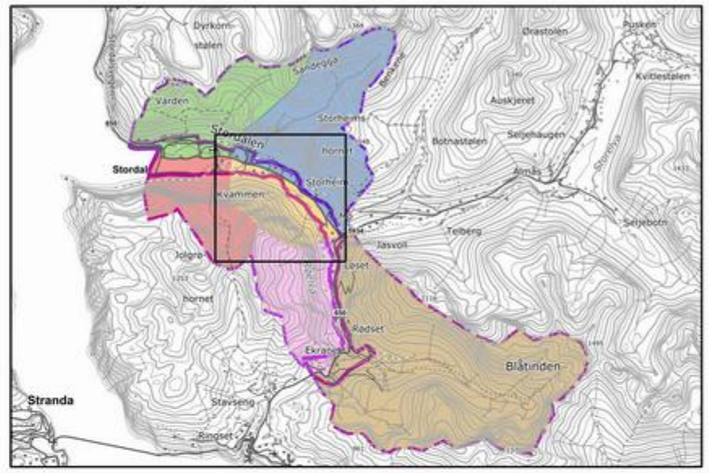
	Vedlegg 3C Delområde 2NA Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde sorpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

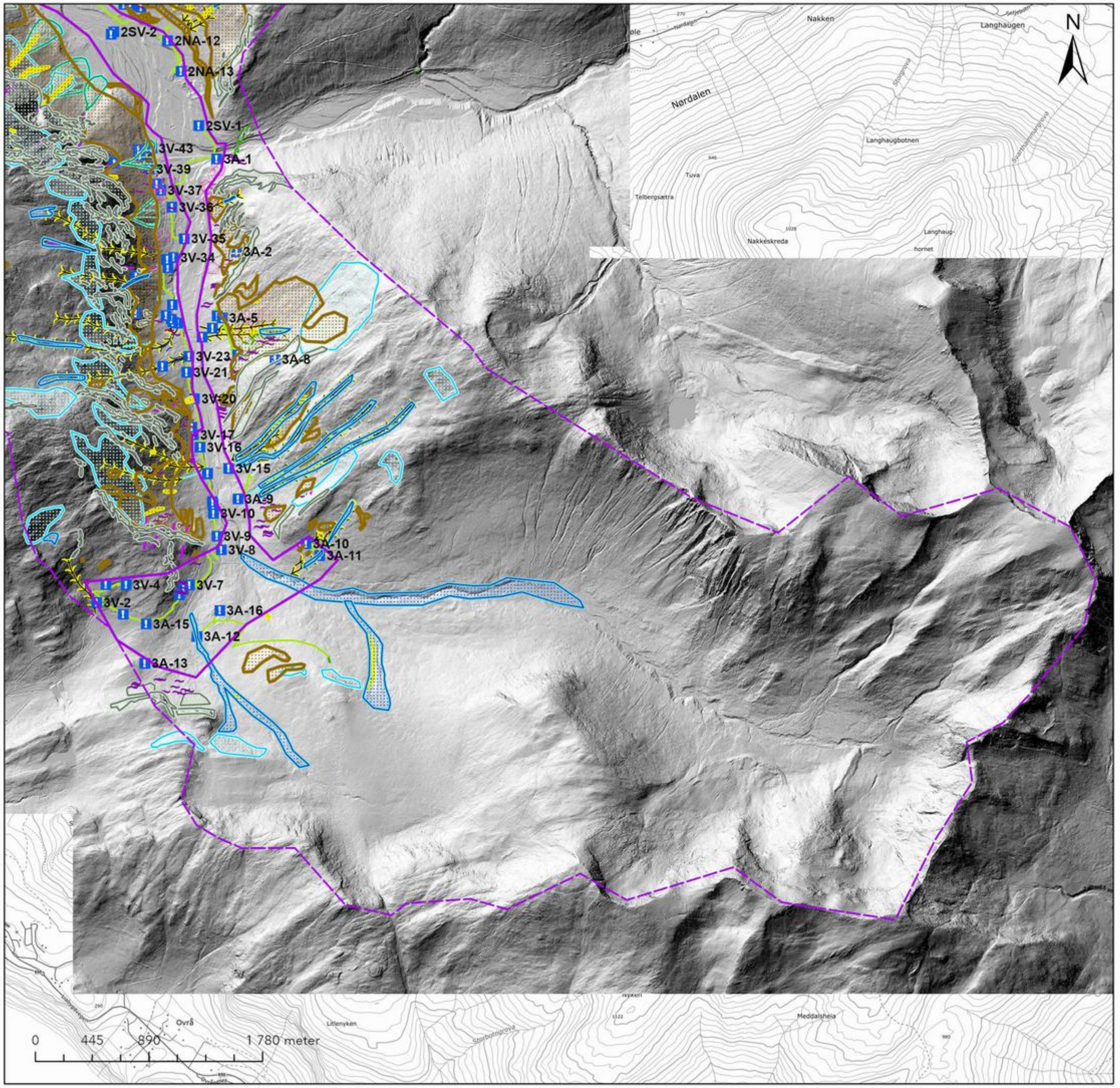
- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

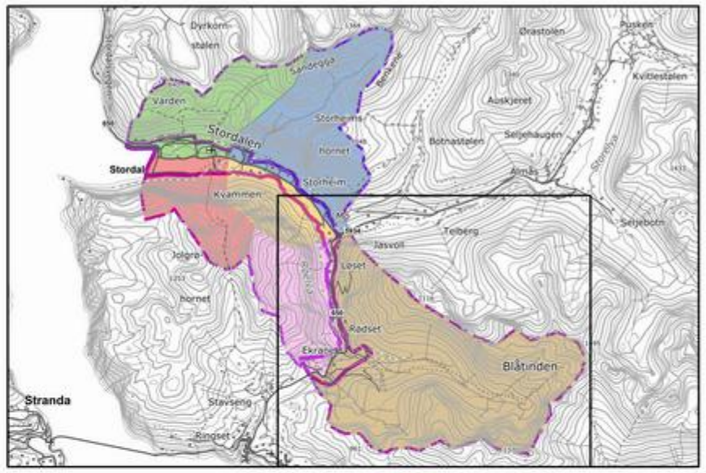
	Vedlegg 3D Delområde 2SV Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

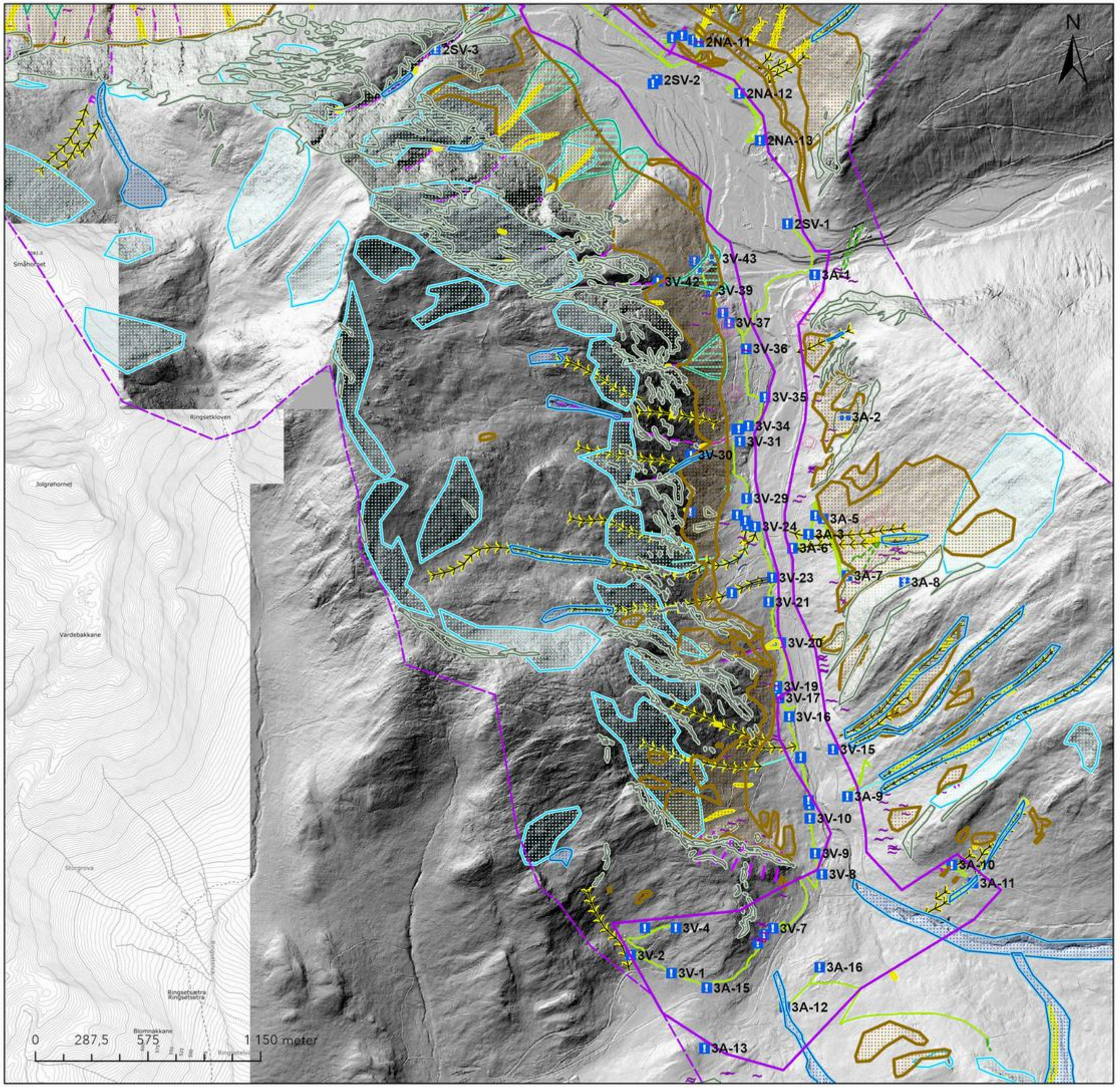
- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

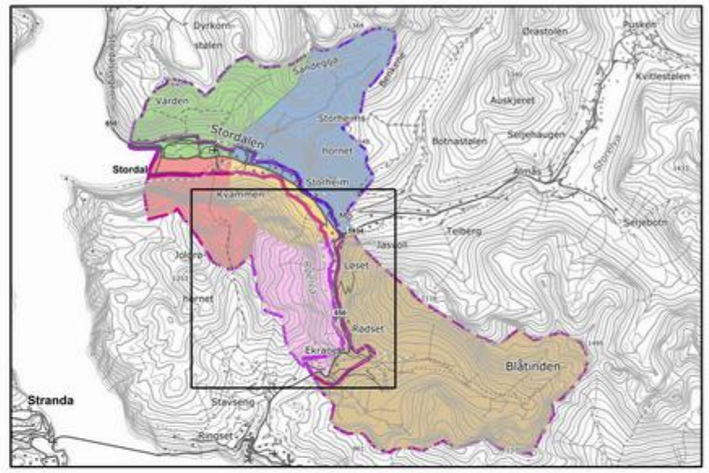
	Vedlegg 3E Delområde 3A Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 3 Registreringskart





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Potensielle løsneområder

- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde flomskred

Skredavsetninger

- Antatt steinsprang/steinskredblokk
- Blokk med usikkert opphav
- Skredmateriale

Informasjonspunkter og GPS-sporlogg

- Infopunkt
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane

Tidligere skredhendelser

- Skredhendelser linje
- Sikringstiltak

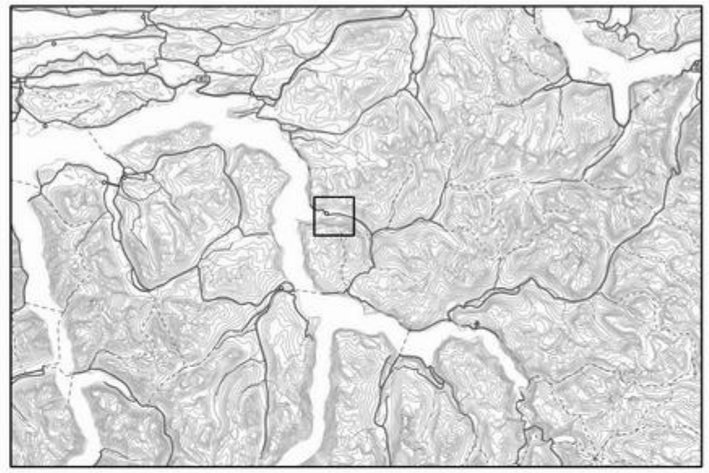
	Vedlegg 3F Delområde 3V Registreringskart
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 4





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- SkredSannsynlighet100_F
- SkredSannsynlighet1000_F
- SkredSannsynlighet5000_F
- Steinsprang
- Snøskred
- Jordskred
- Flomskred
- Sørpeskred

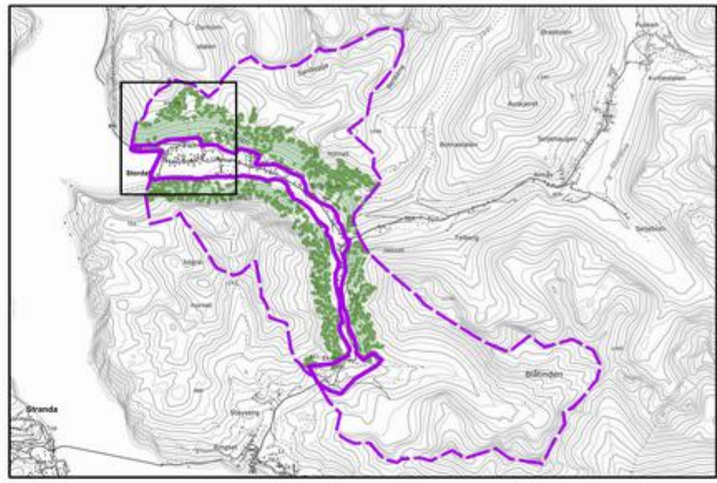
	Vedlegg 4A Faresoner 1N-1S
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren

N



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

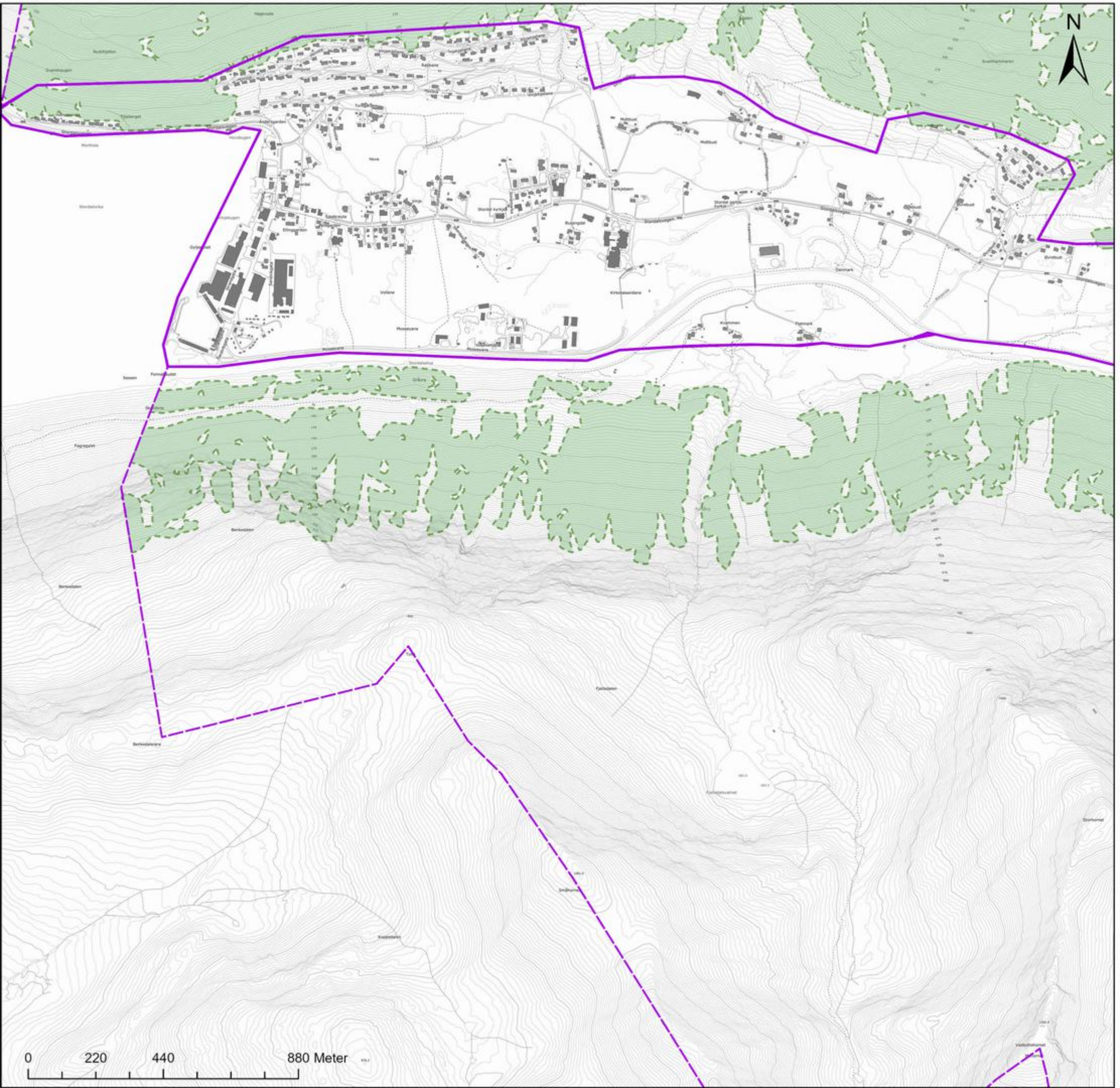
0 190 380 760 Meter

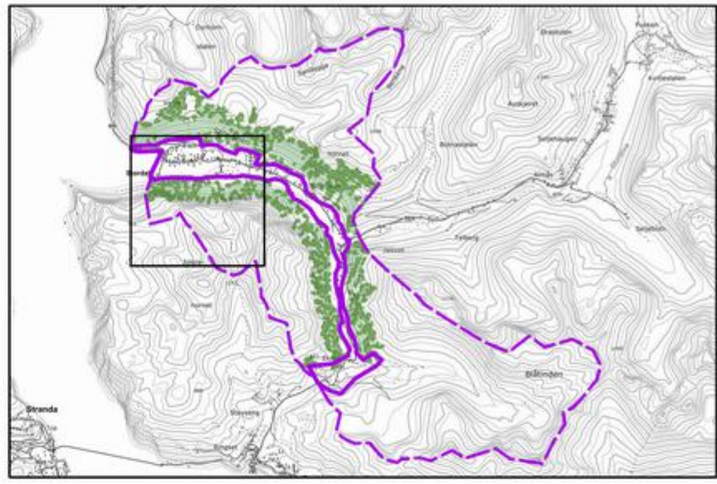
	Vedlegg 5A **Skog med innverknad på skredfare 1N**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg 5B
Skog med innverknad på skredfare 1S

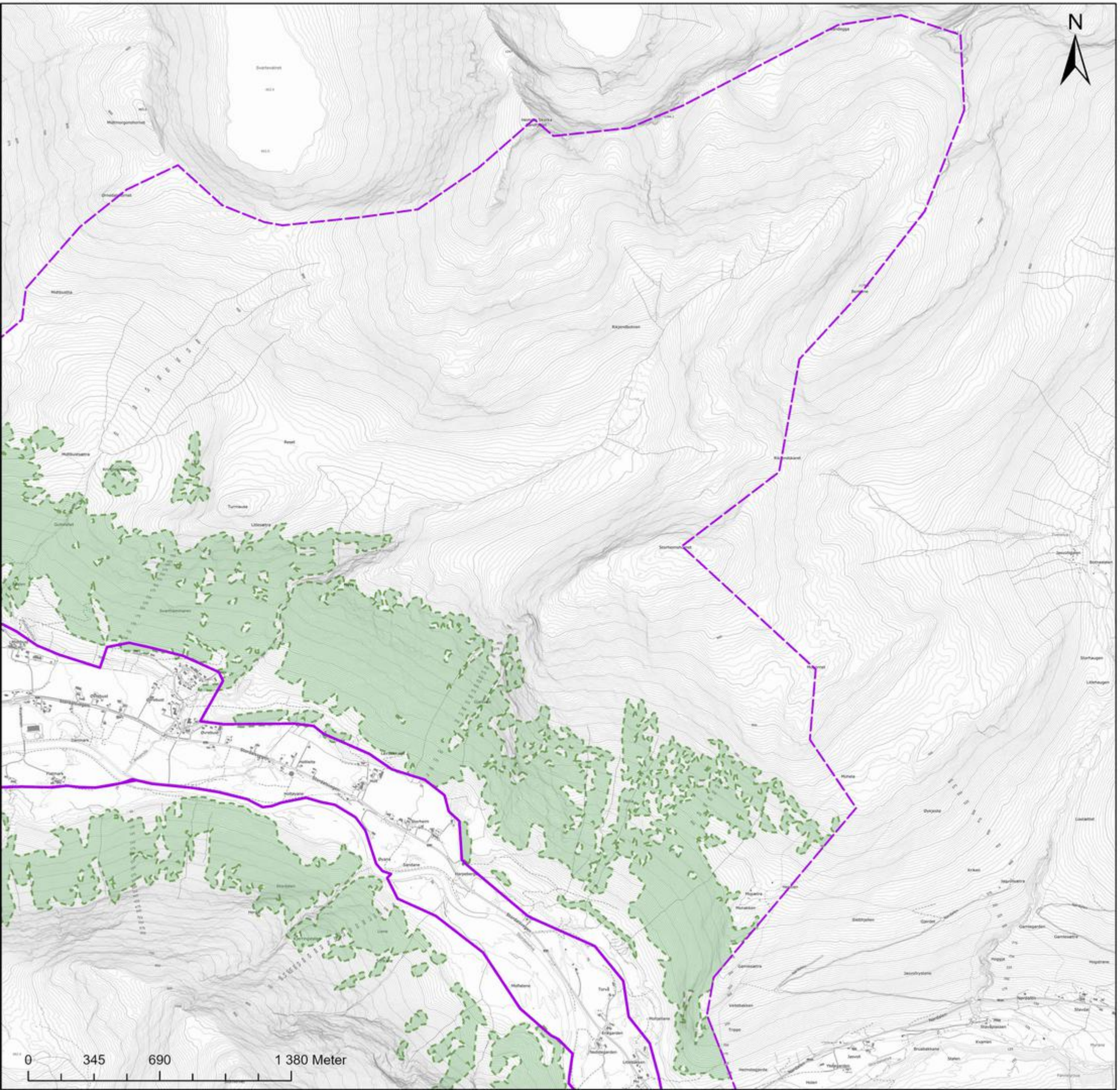
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

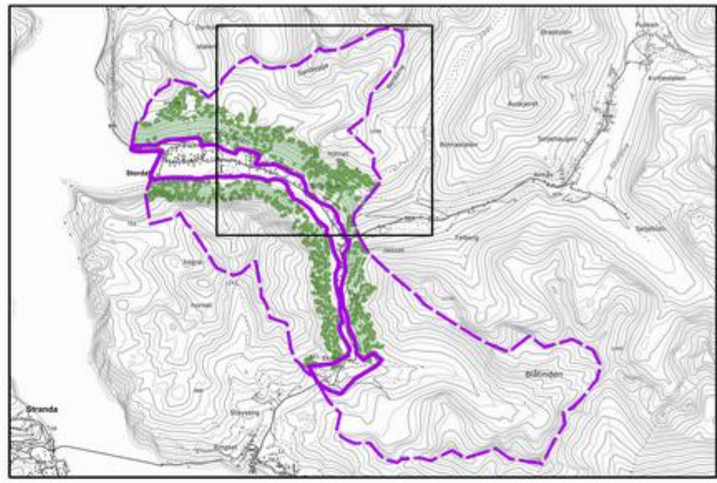
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg 5C
Skog med innverknad på skredfare
2NA

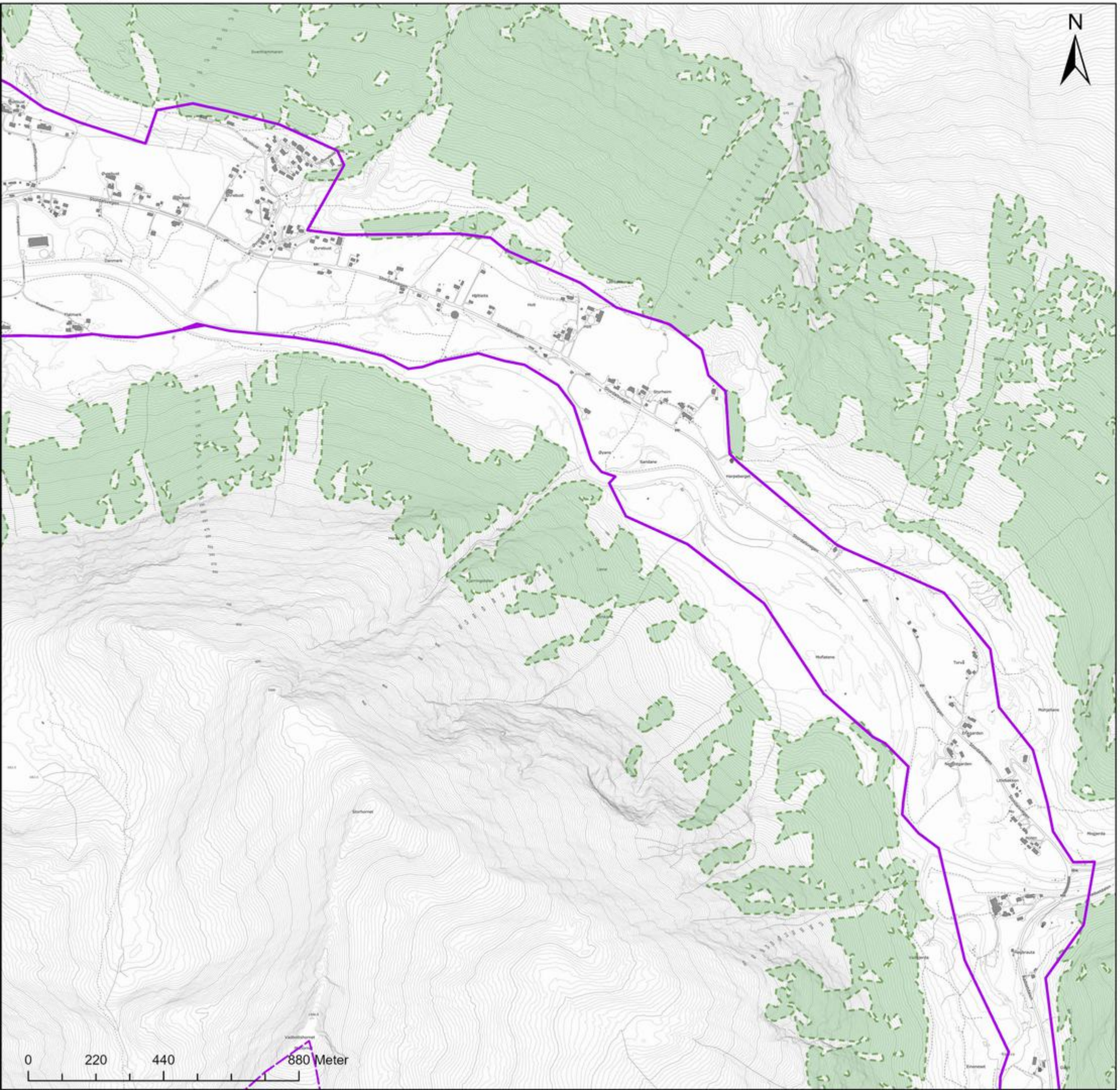
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

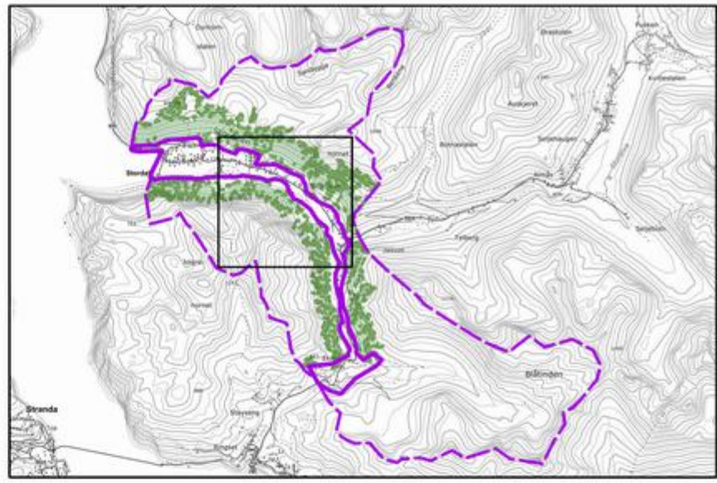
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg 5D
Skog med innverknad på skredfare
2SV

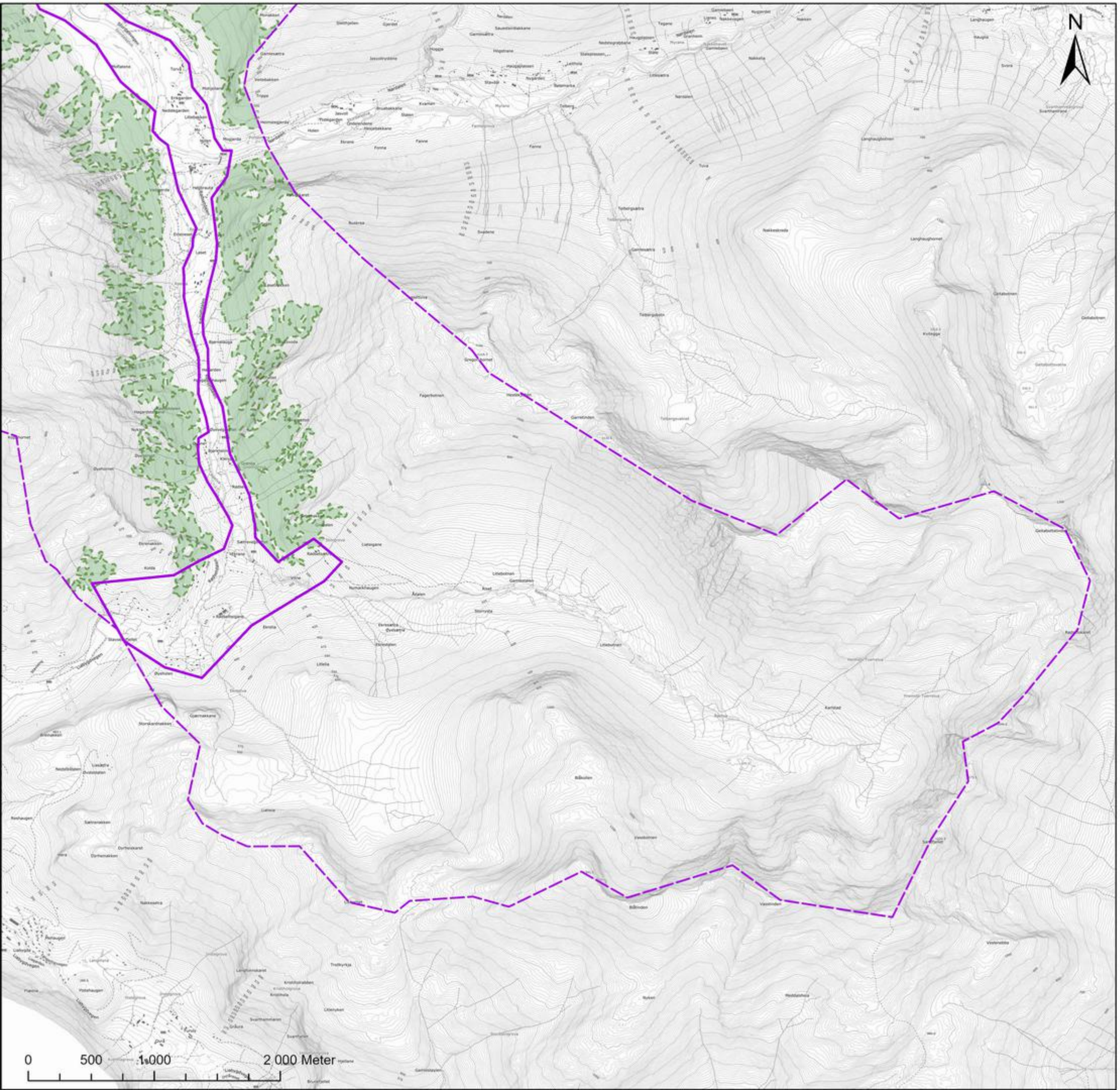
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

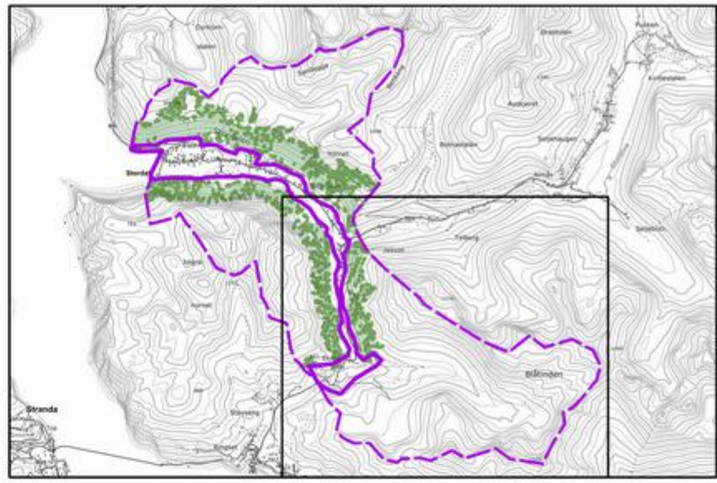
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg 5E
Skog med innverknad på skredfare 3A

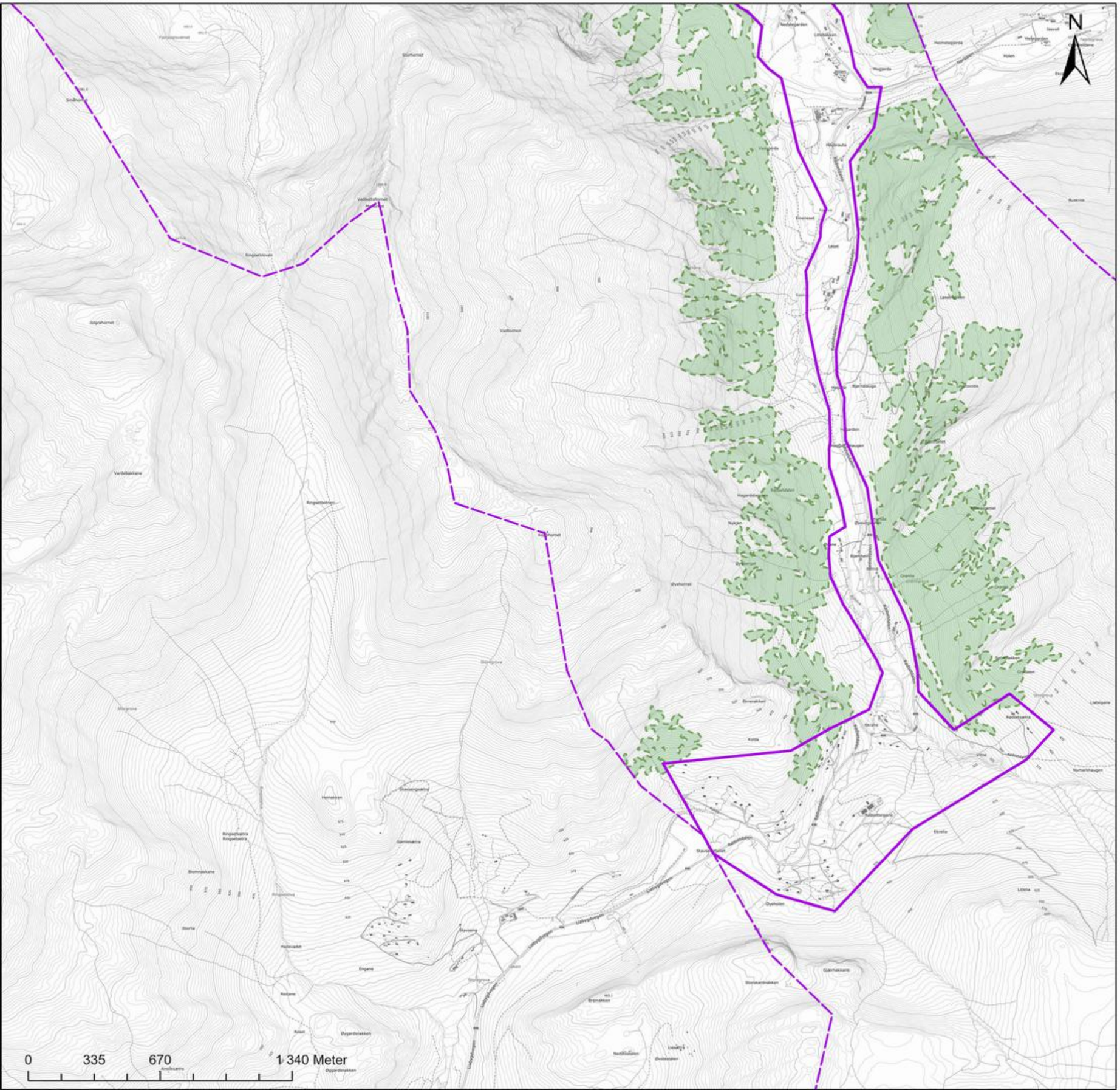
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

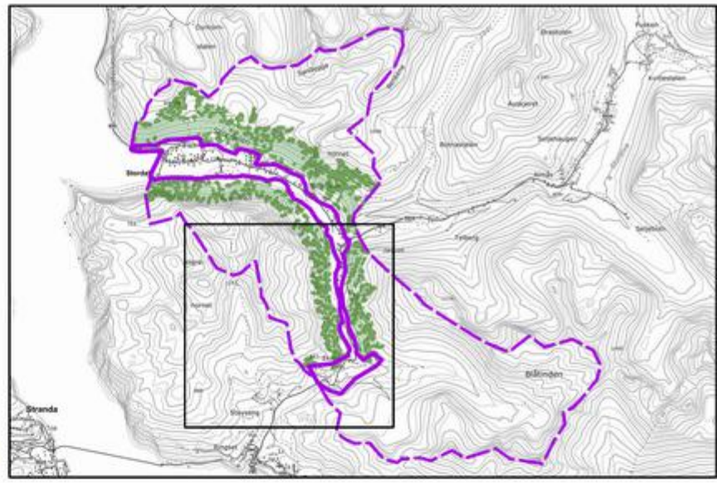
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Skog med betydning for skredfaren





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg 5F
Skog med innverknad på skredfare delområde 3V

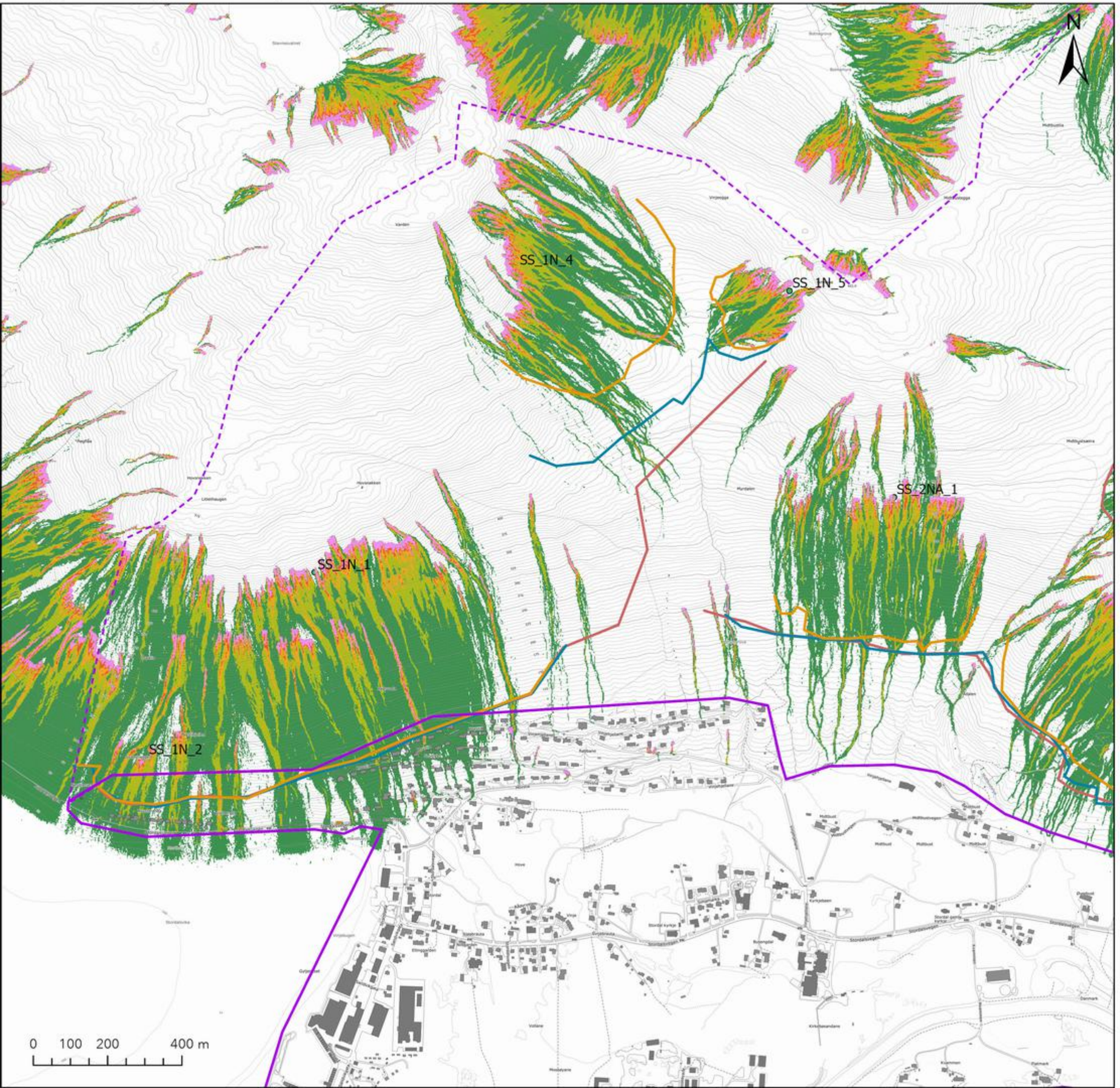
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

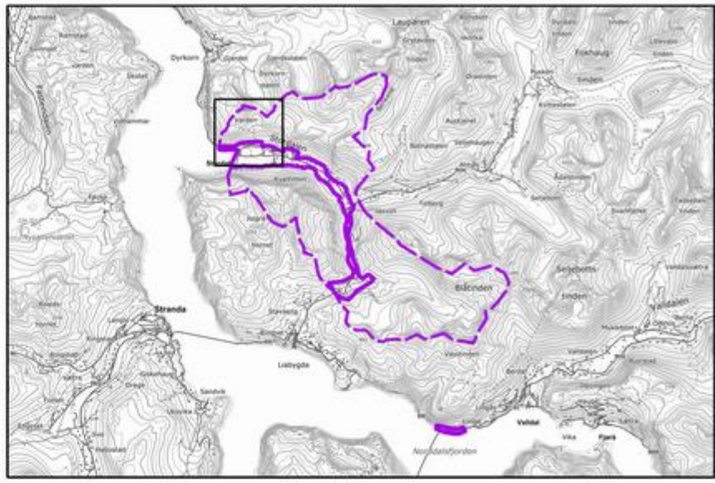
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 6 Modelleringsresultat Steinsprang





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

Reach probability %

- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

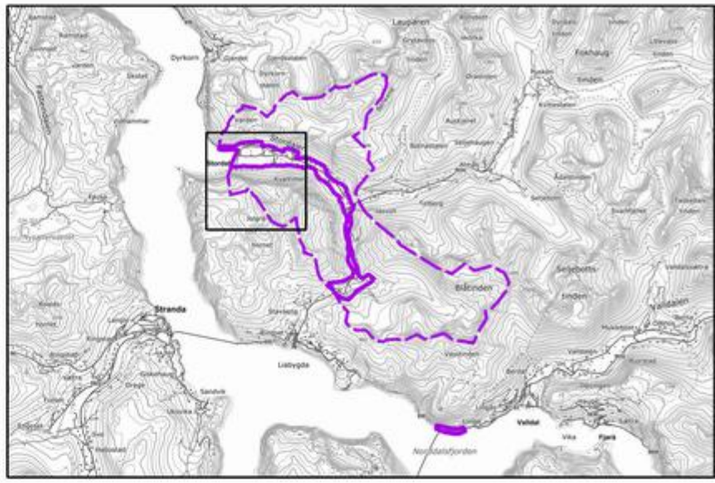
	Vedlegg 6A Delområde 1N Steinsprang modelleringsresultat
Oppdrag: Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune

Vedlegg 6 Modelleringsresultat Steinsprang

SS_1N_1
SS_1N_2
SS_2NA_4
SS_1S_2
SS_1S_1
SS_1S_3
SS_2SV_1
SS_3V_1
N
0 100 200 400 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

Reach probability %

- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

Vedlegg 6B Delområde 1S Steinsprang modelleringsresultat

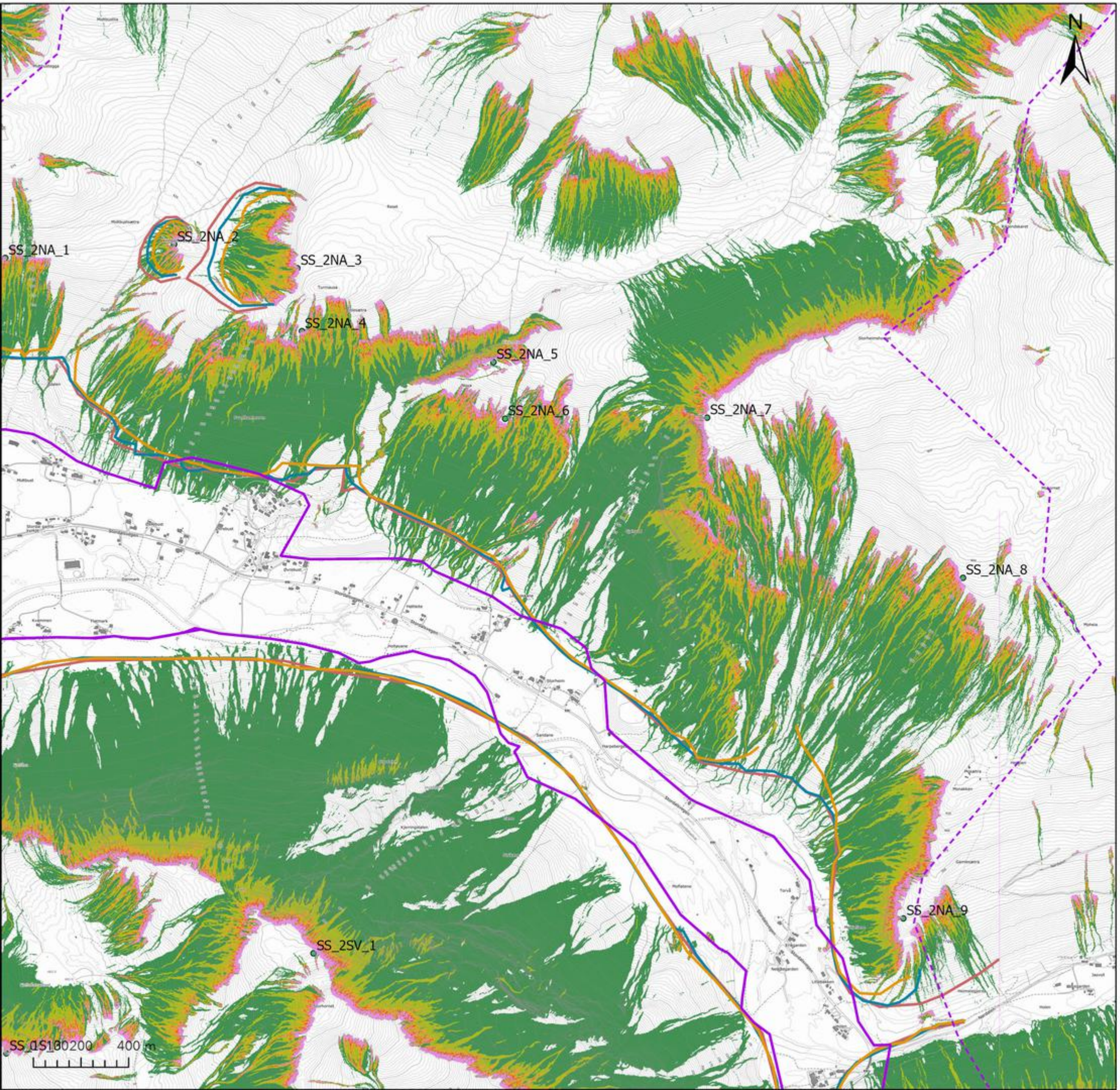
Oppdrag: Skredfare Stordal

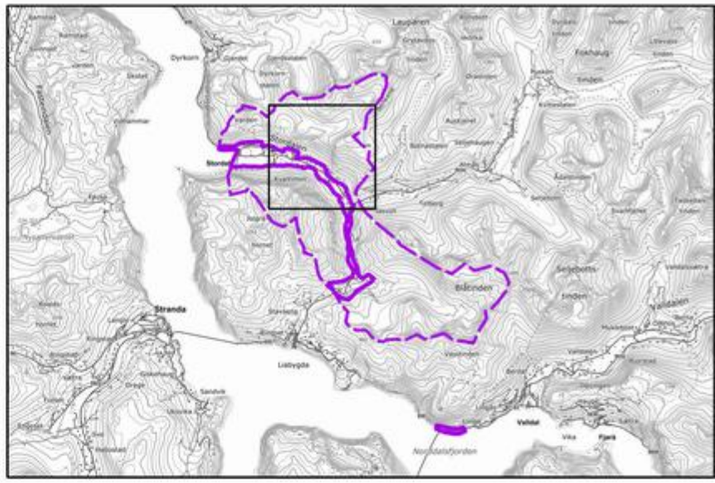
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune

Vedlegg 6 Modelleringsresultat Steinsprang





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

Reach probability %

- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

Vedlegg 6C Delområde 2NA Steinsprang modelleringsresultat

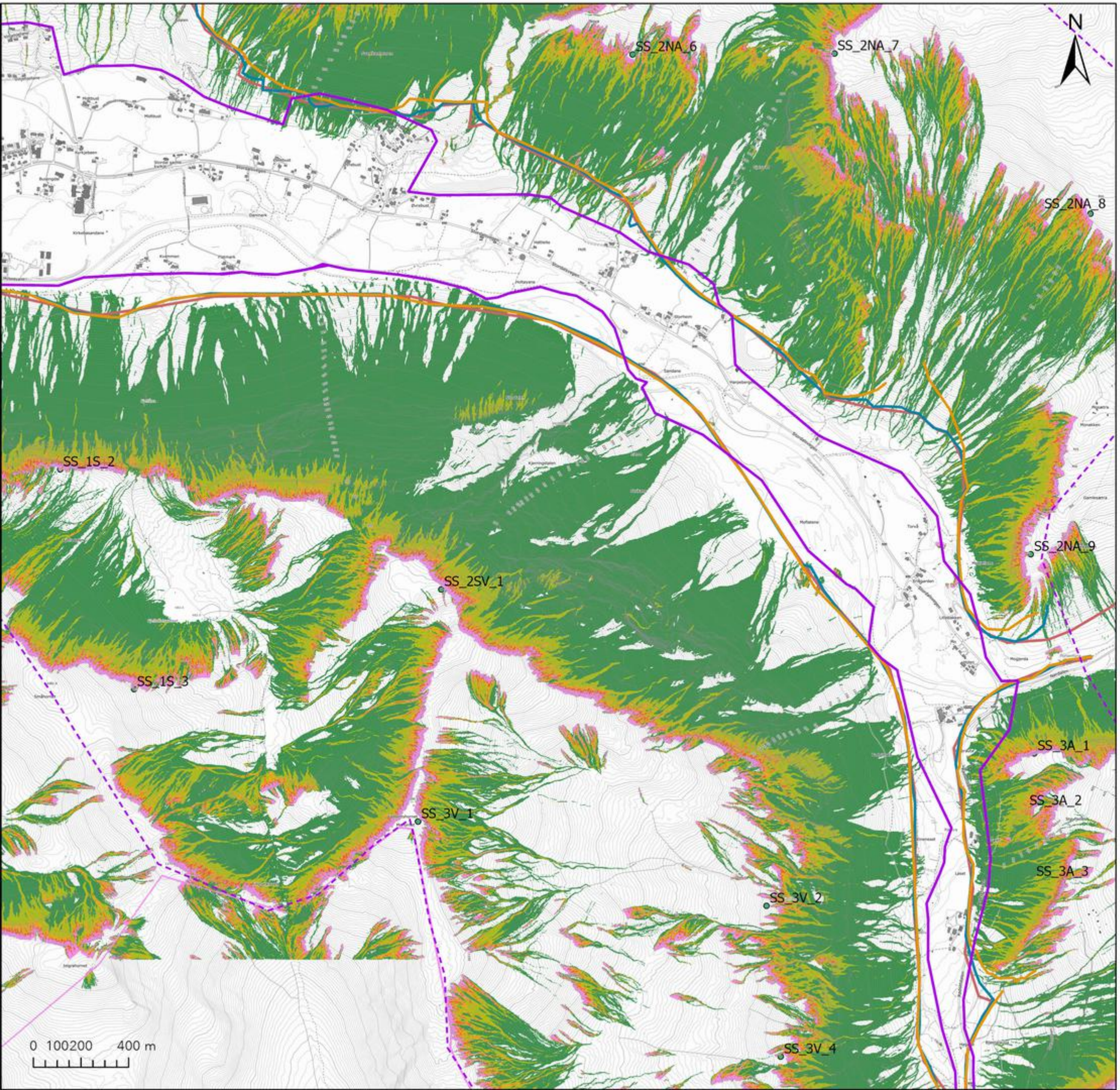
Oppdrag: Skredfare Stordal

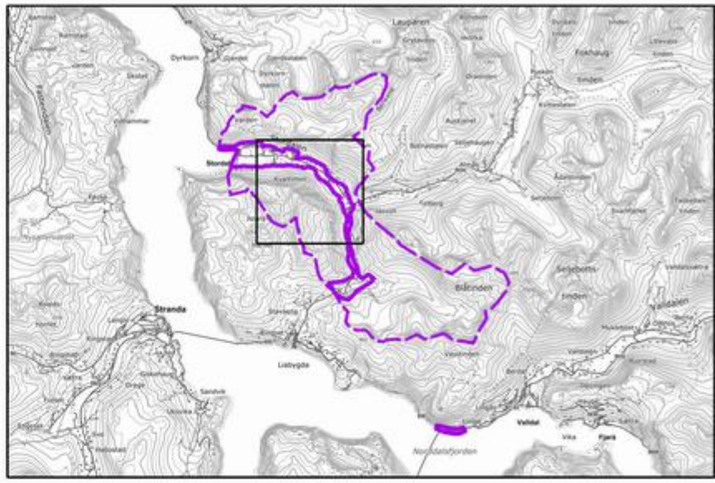
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune

Vedlegg 6 Modelleringsresultat Steinsprang





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

Reach probability %

- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

Vedlegg 6D Delområde 2SV Steinsprang modelleringsresultat

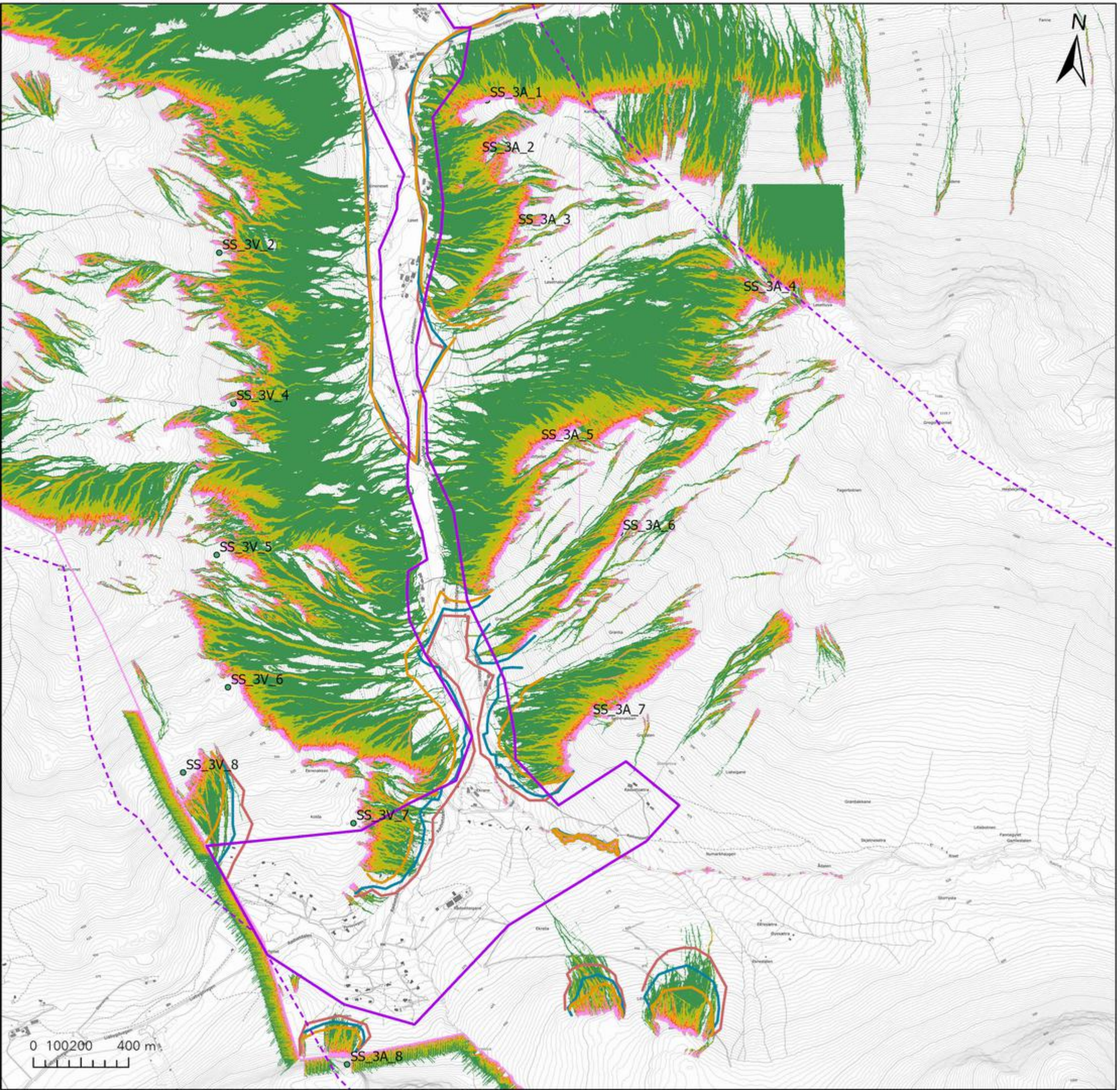
Oppdrag: Skredfare Stordal

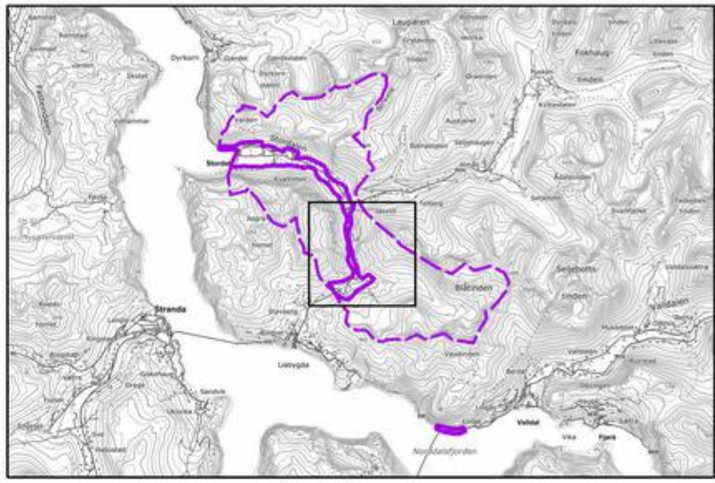
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune

Vedlegg 6 Modelleringsresultat Steinsprang





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

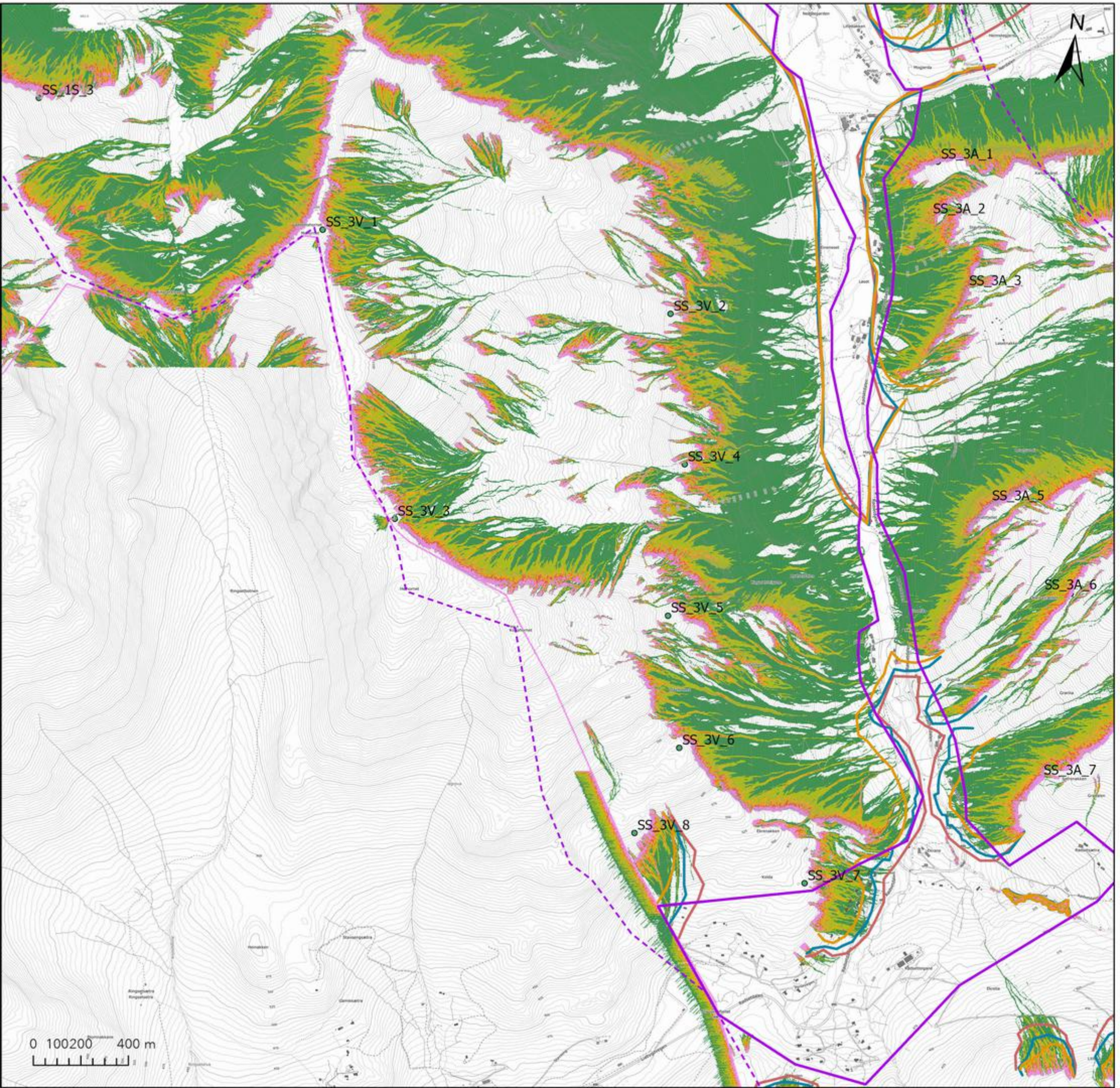
Reach probability %

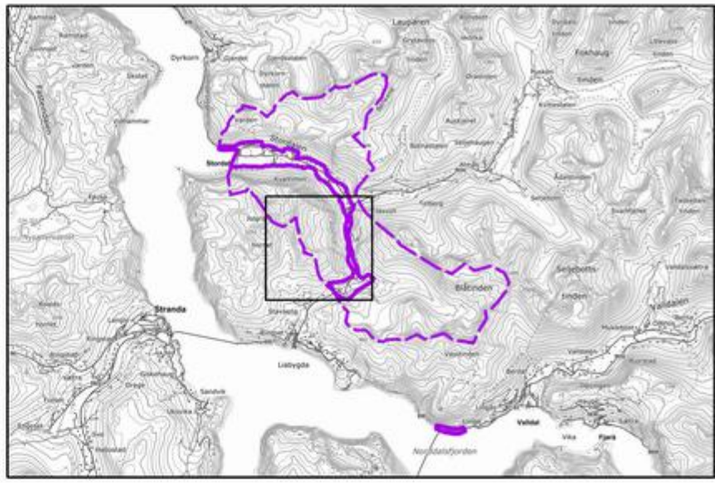
- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

	Vedlegg 6E Delområde 3A Steinsprang modelleringsresultat
Oppdrag: Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Siktelinje 30 grader
- Siktelinje 27 grader
- Siktelinje 25 grader

Reach probability %

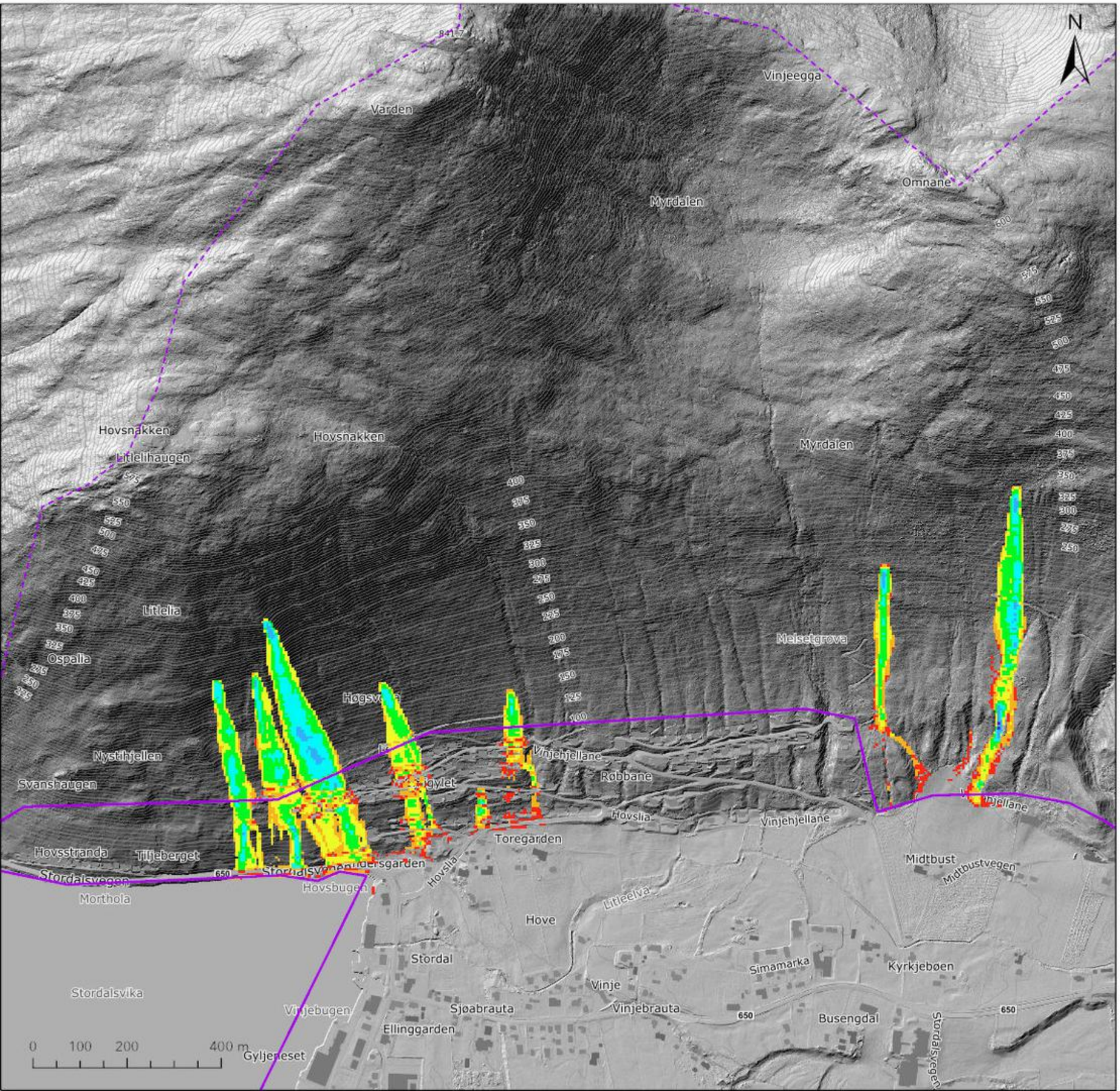
- ≤ 1,5
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20

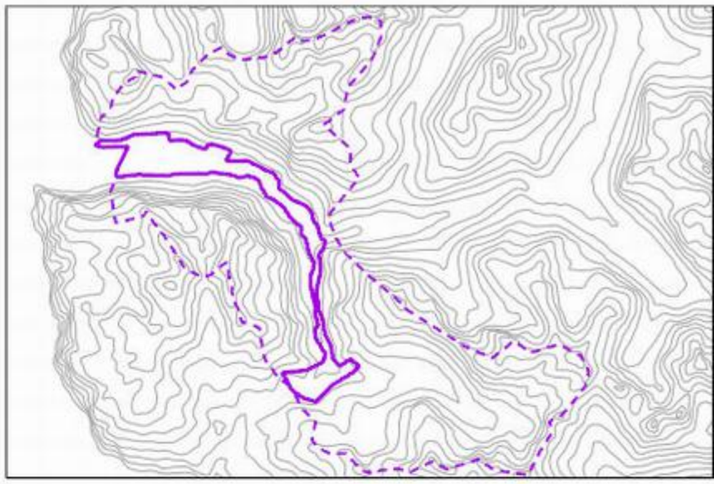
	Vedlegg 6F Delområde 3V Steinsprang modelleringsresultat
Oppdrag: Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	EOH	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord Kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Jordskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

Sett inn logo til kunde	**Vedlegg 7A Modelleringsresultat jordskred Delområde 1N**

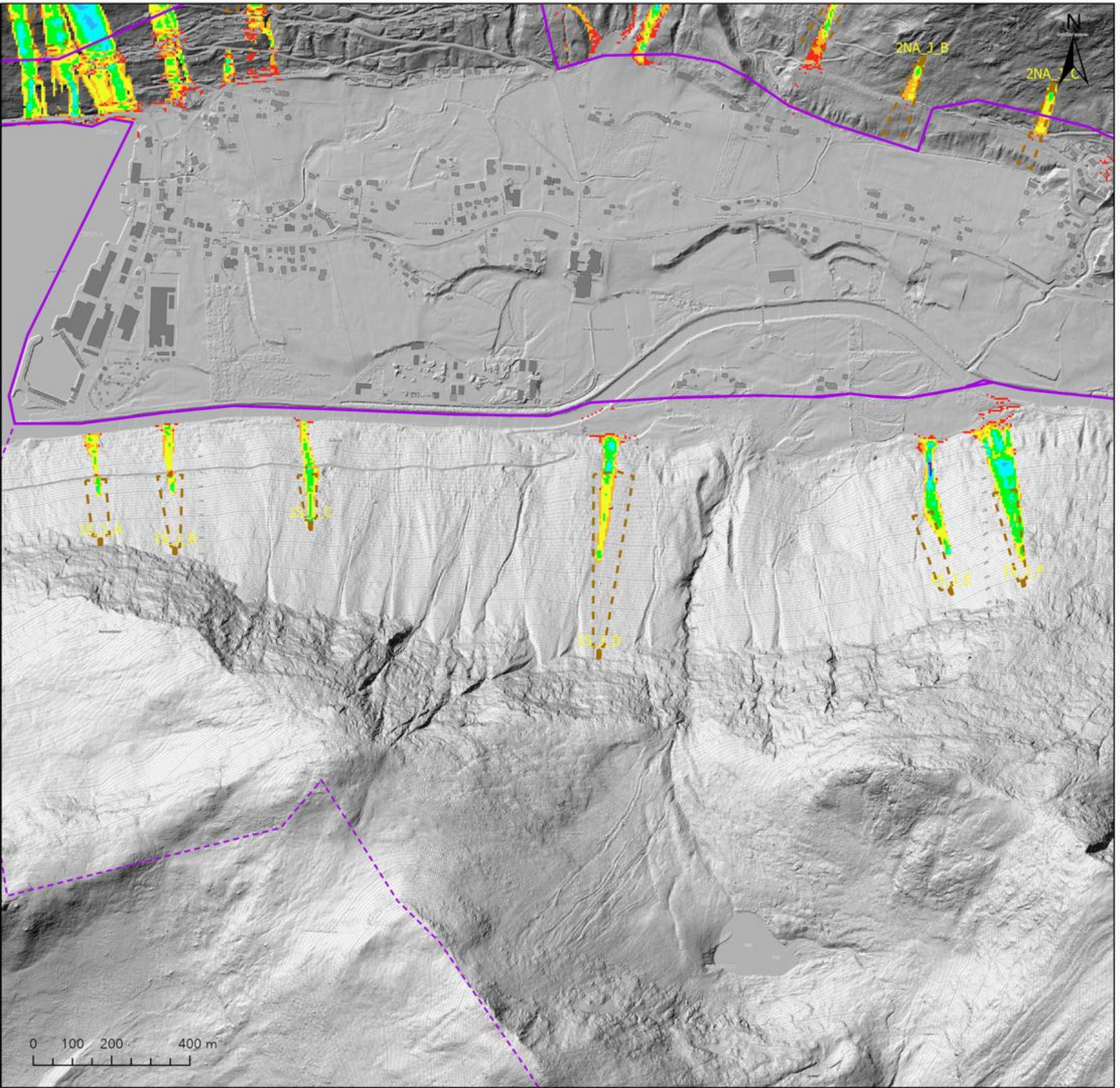
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

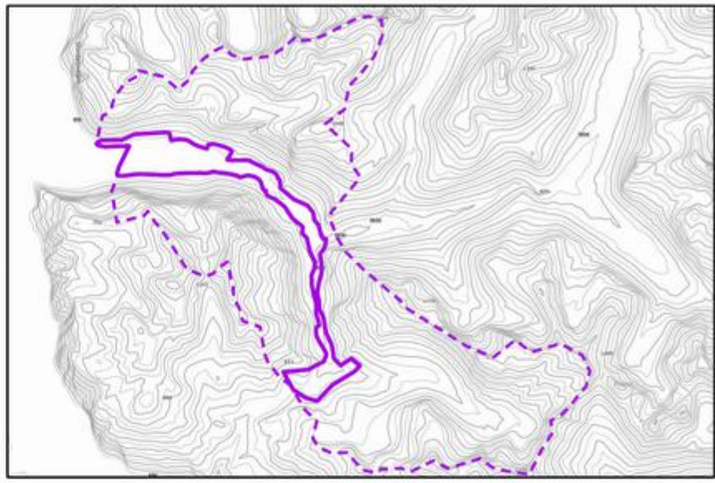
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

Jordskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

	Vedlegg 7B Modelleringsresultat jordskred Delområde 1S

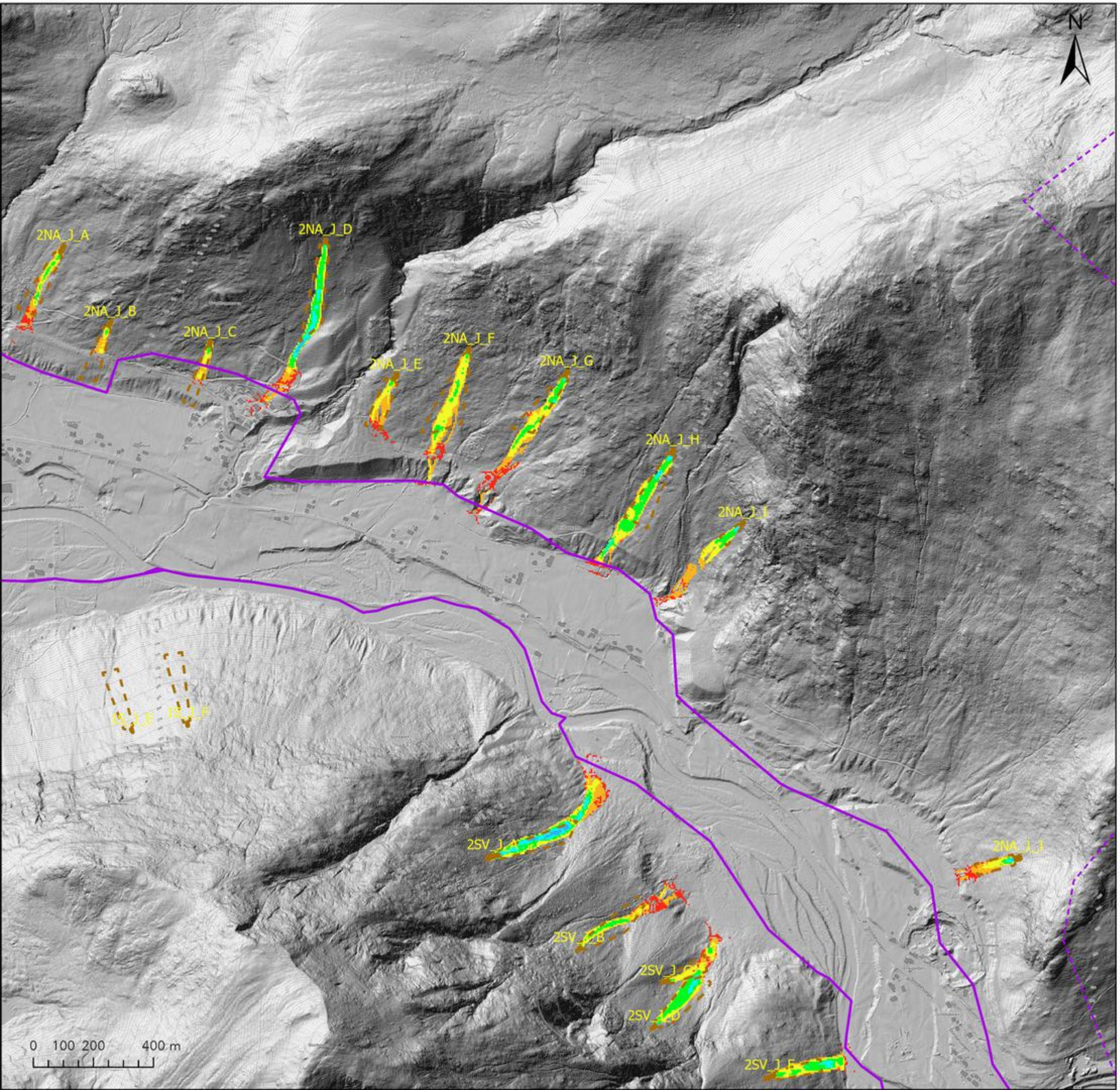
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

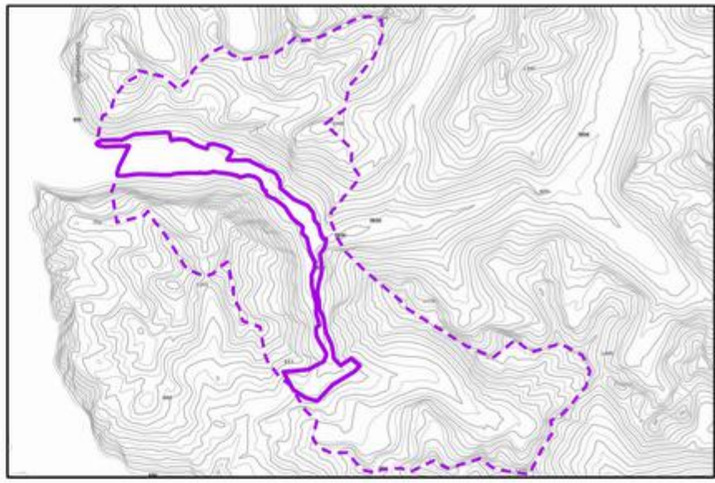
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

Jordskred, maks hastighet (m/s)

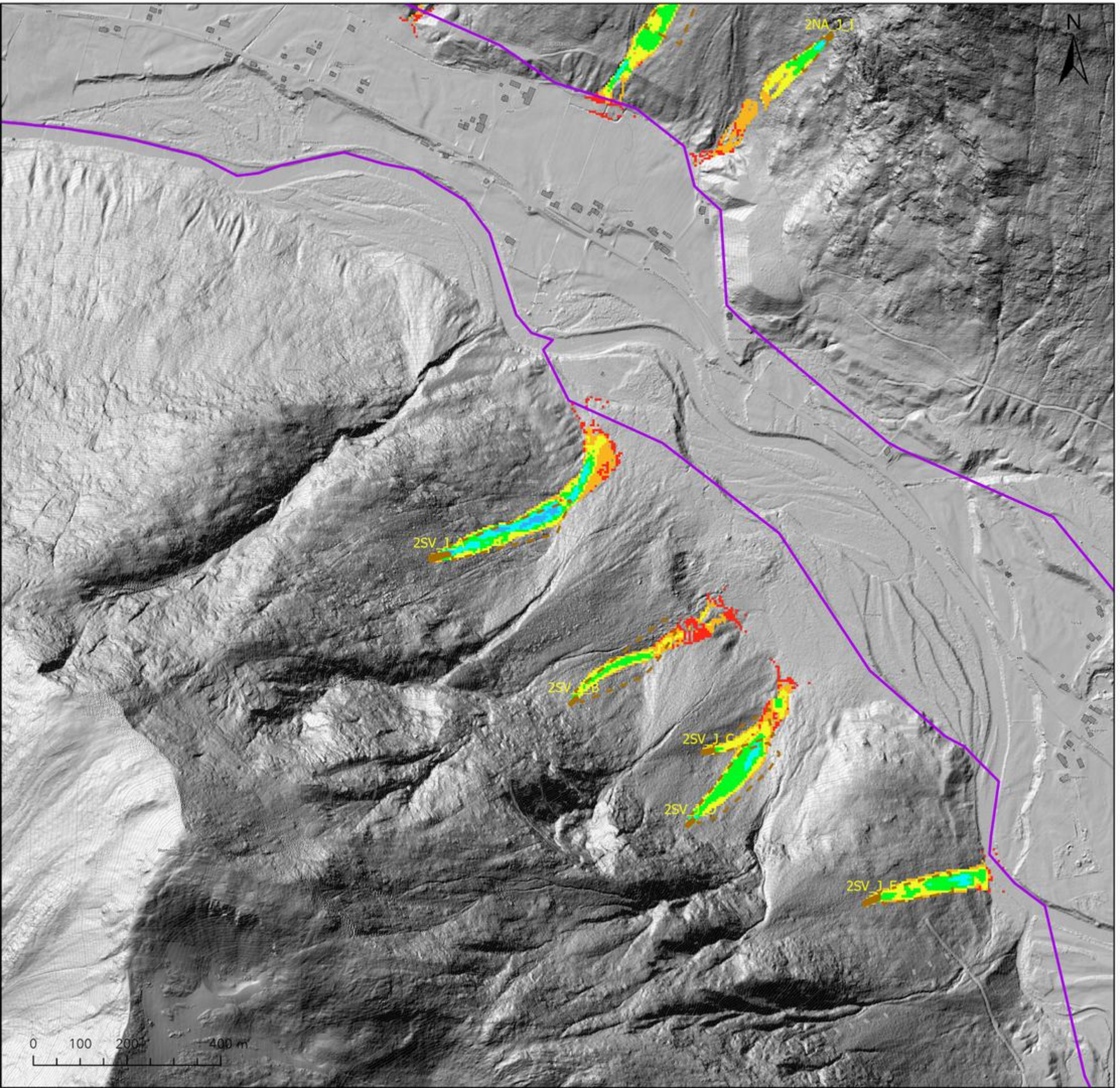
- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

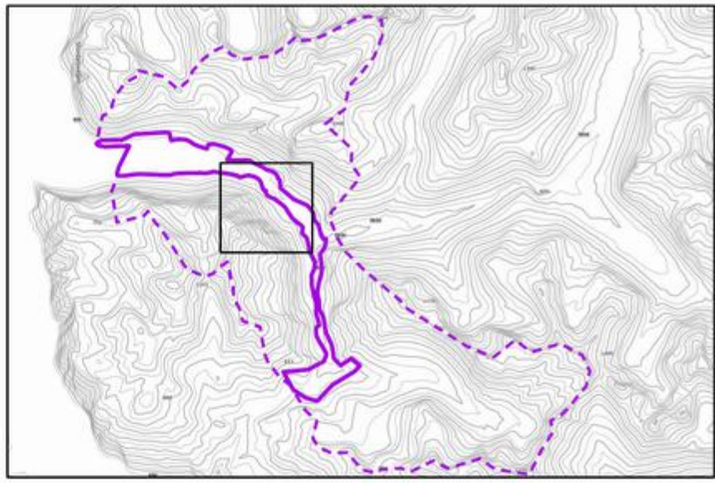
	Vedlegg 7C Modelleringsresultat jordskred Delområde 2NA
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

Jordskred, maks hastighet (m/s)

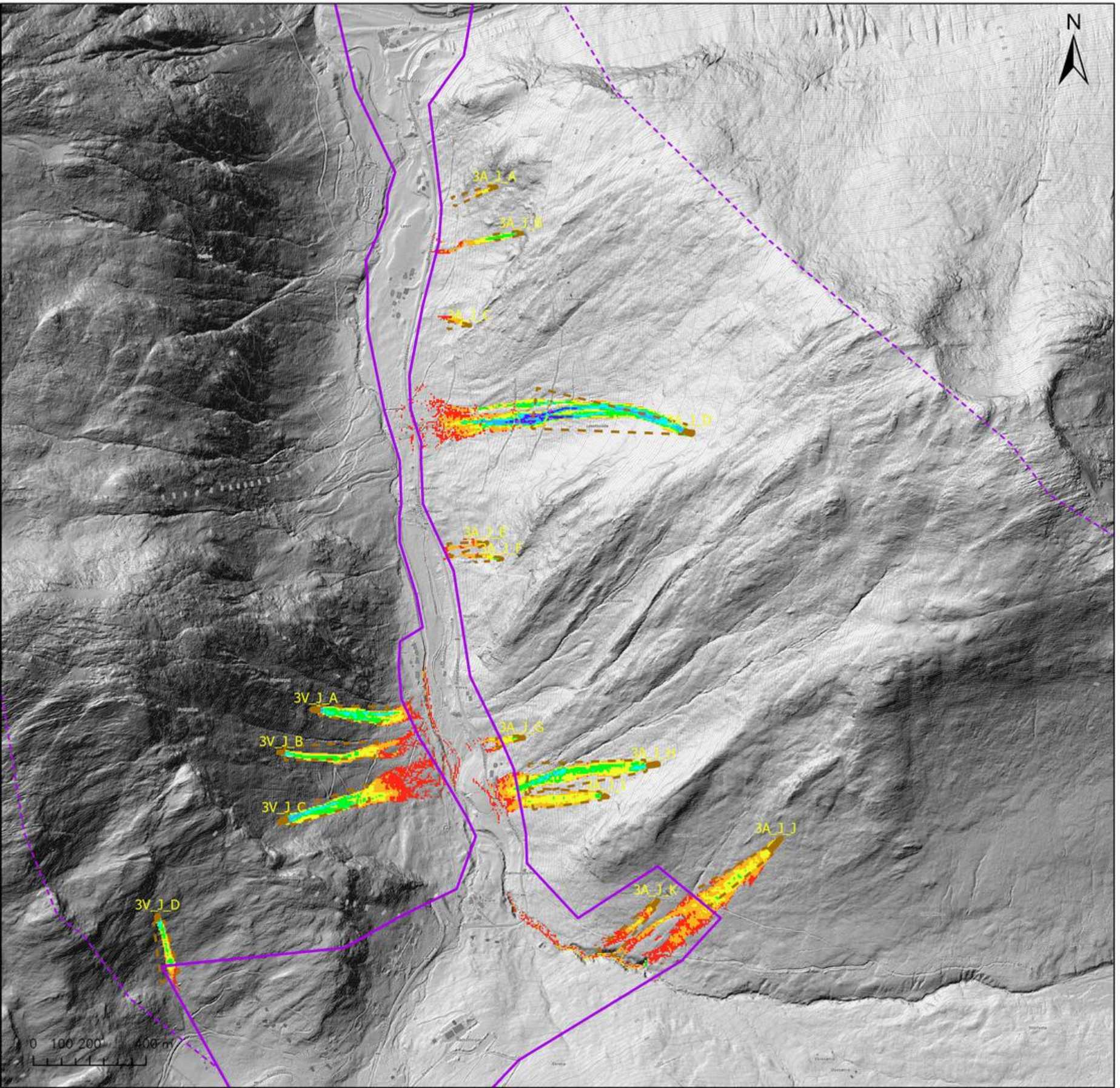
- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

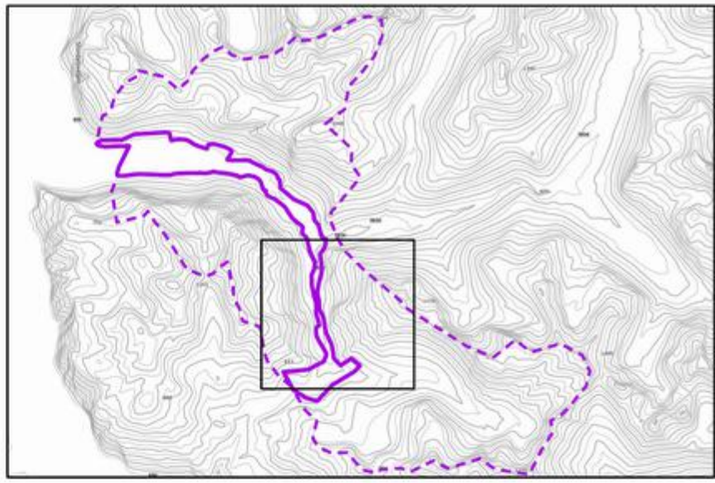
	Vedlegg 7D Modelleringsresultat jordskred Delområde 2SV
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

Jordskred, maks hastighet (m/s)

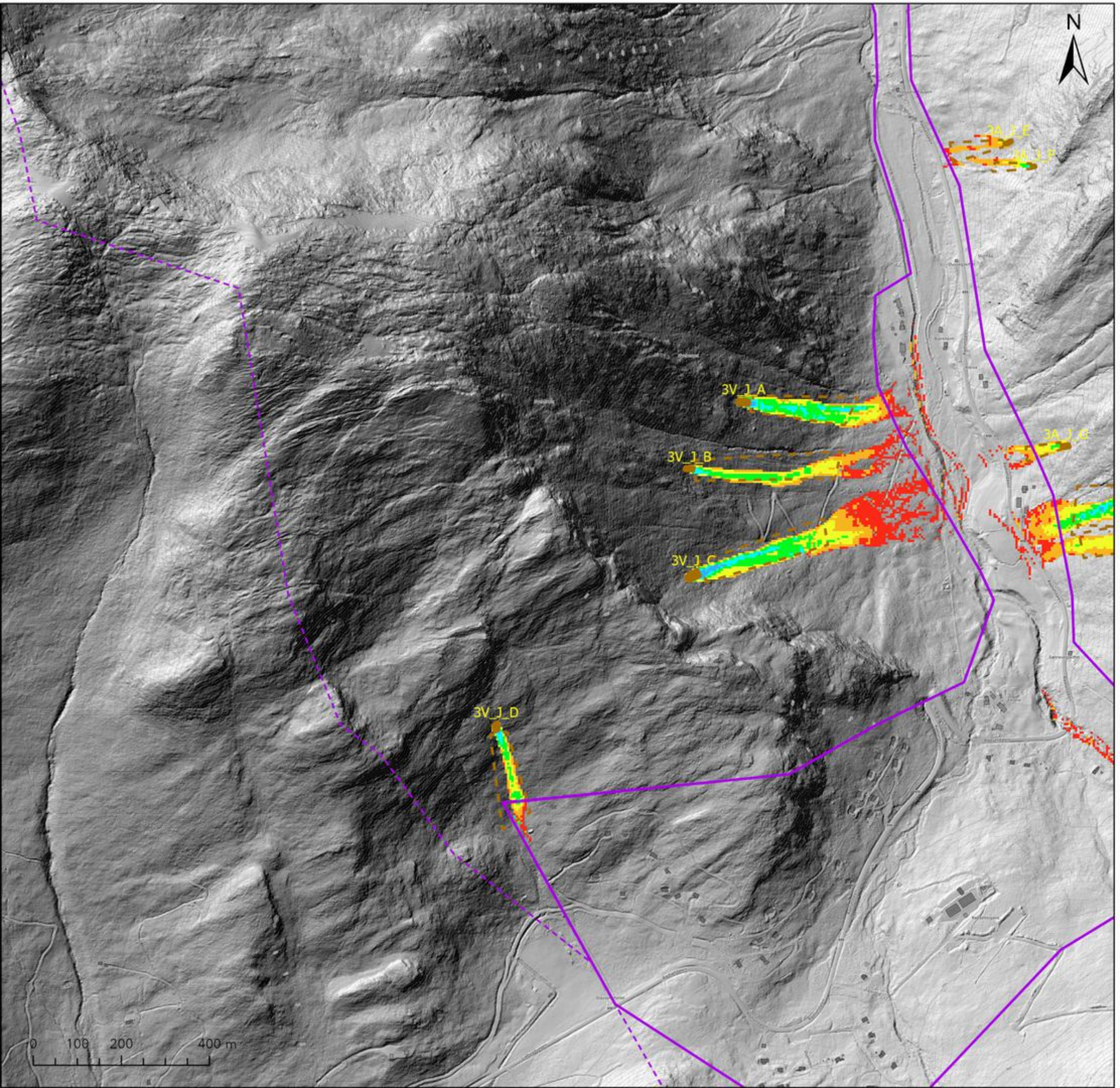
- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

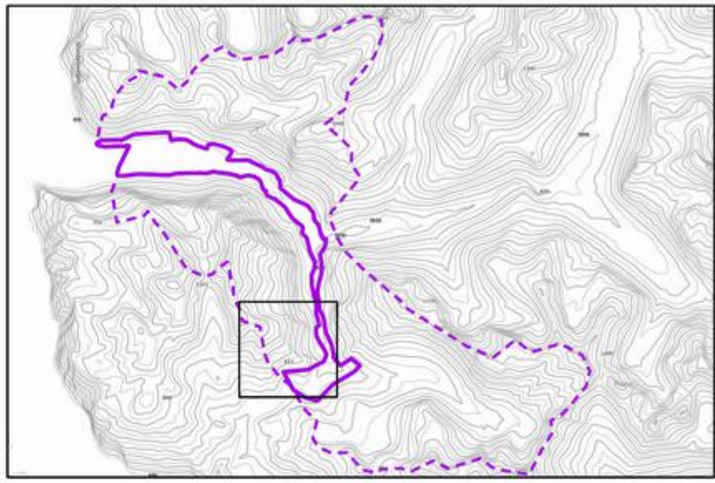
	Vedlegg 7E Modelleringsresultat jordskred Delområde 3A
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 7 Modelleringsresultat jordskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde jordskred
- Erosjonspolygon jordskred

Jordskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

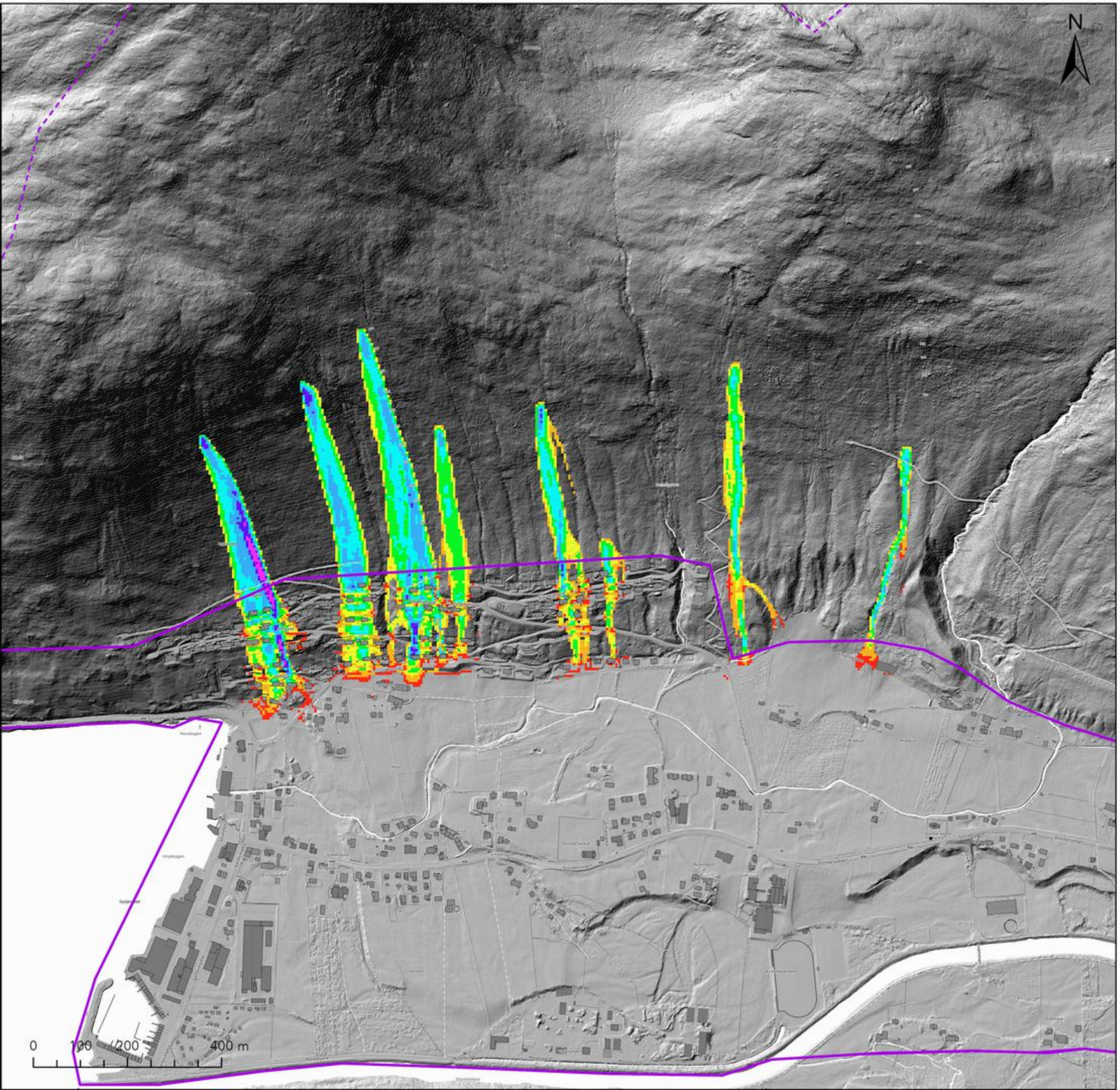
	Vedlegg 7F Modelleringsresultat jordskred Delområde 3V

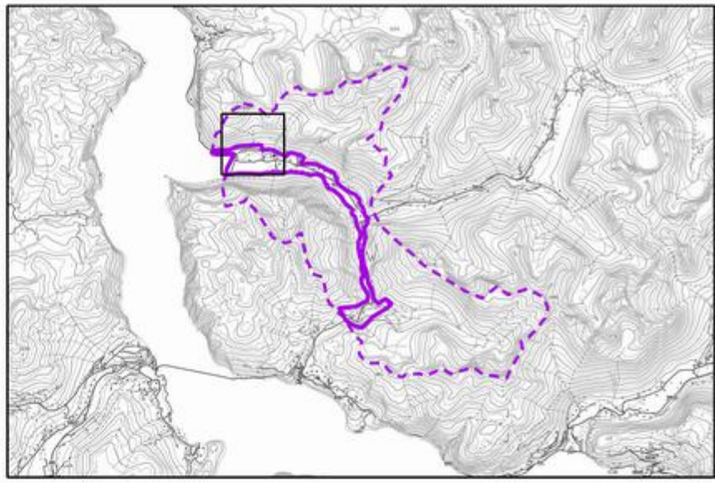
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

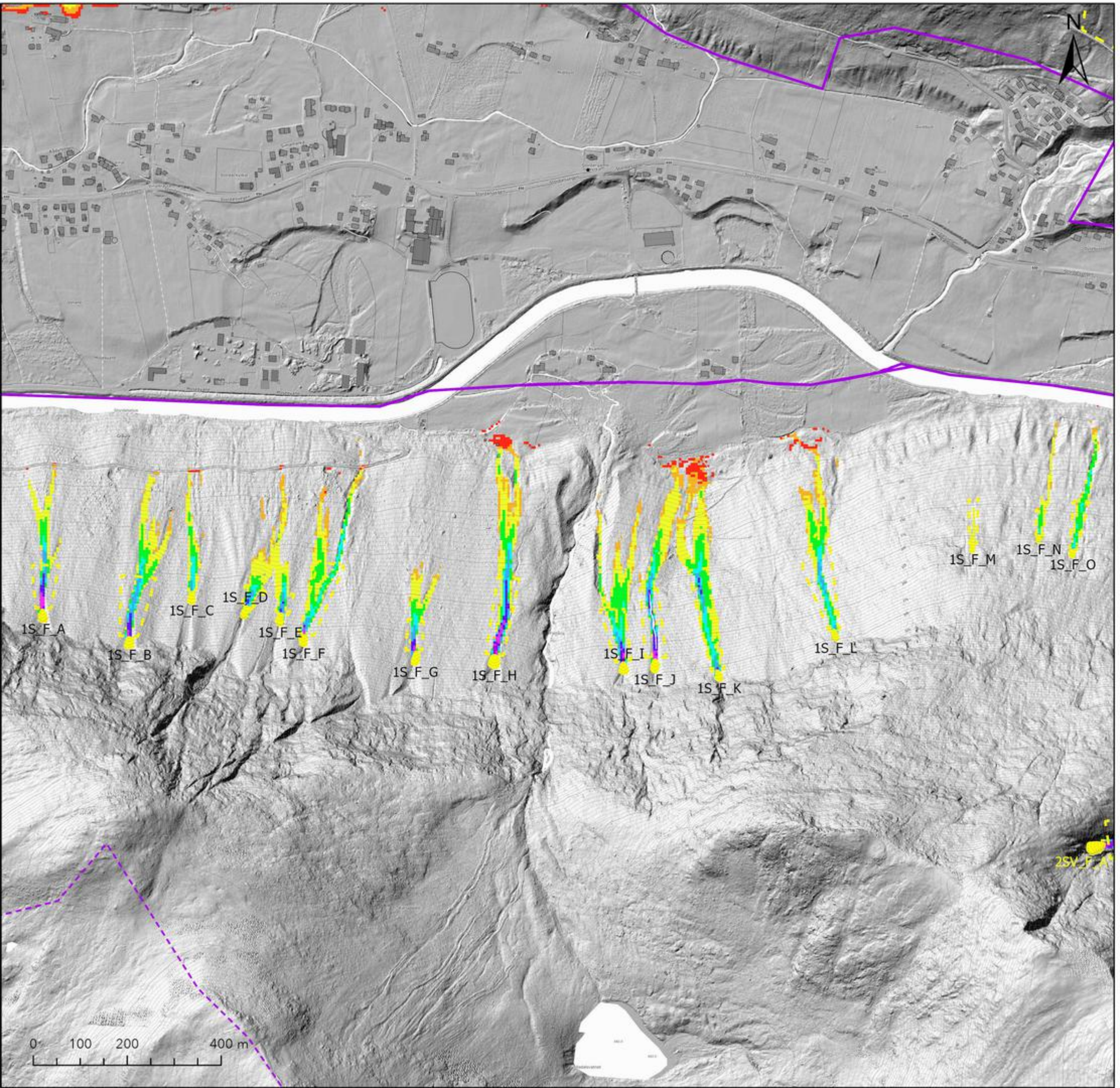
Vedlegg 8A Modelleringsresultat flaumskred Delområde 1N

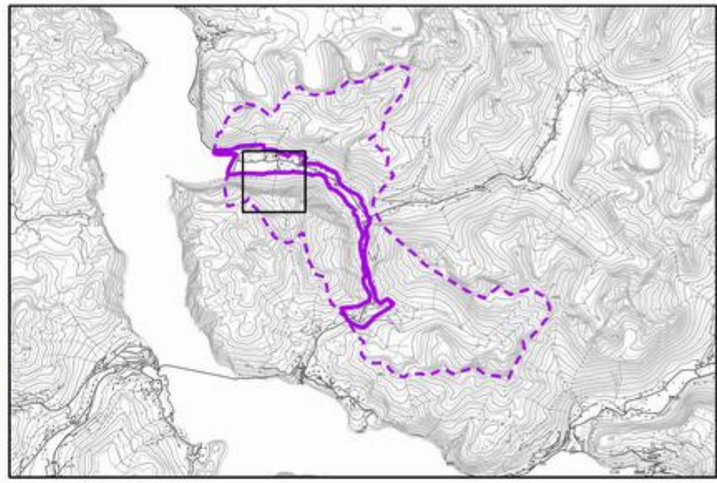
Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

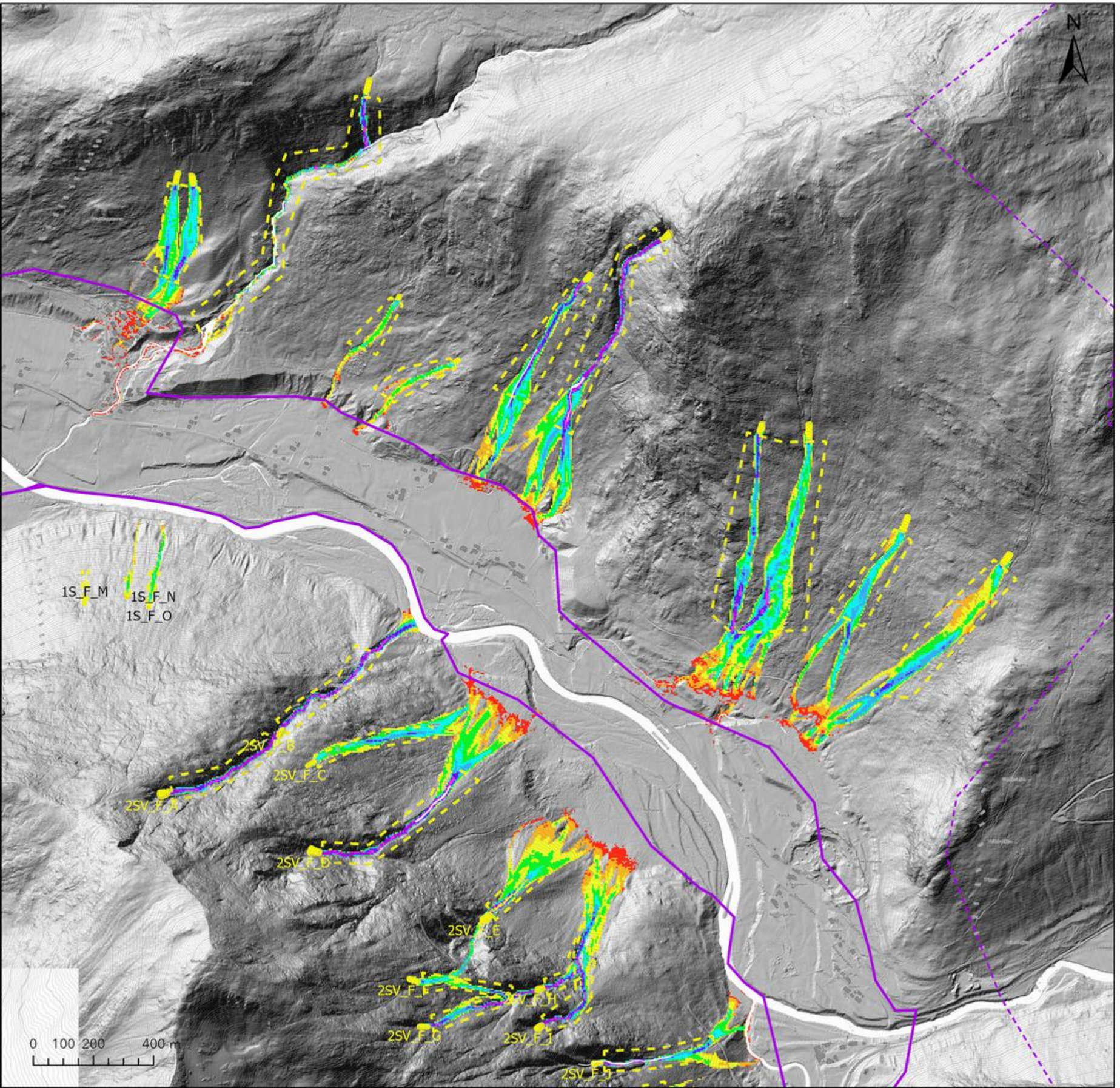
Vedlegg 8B Modelleringsresultat flaumskred
Delområde 1S

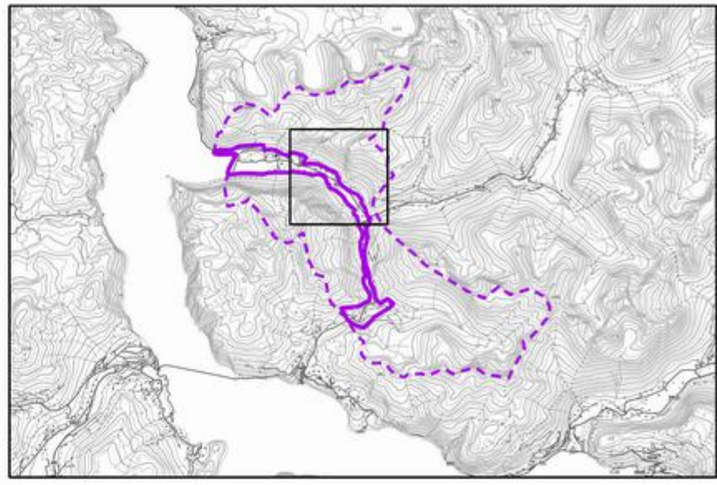
Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

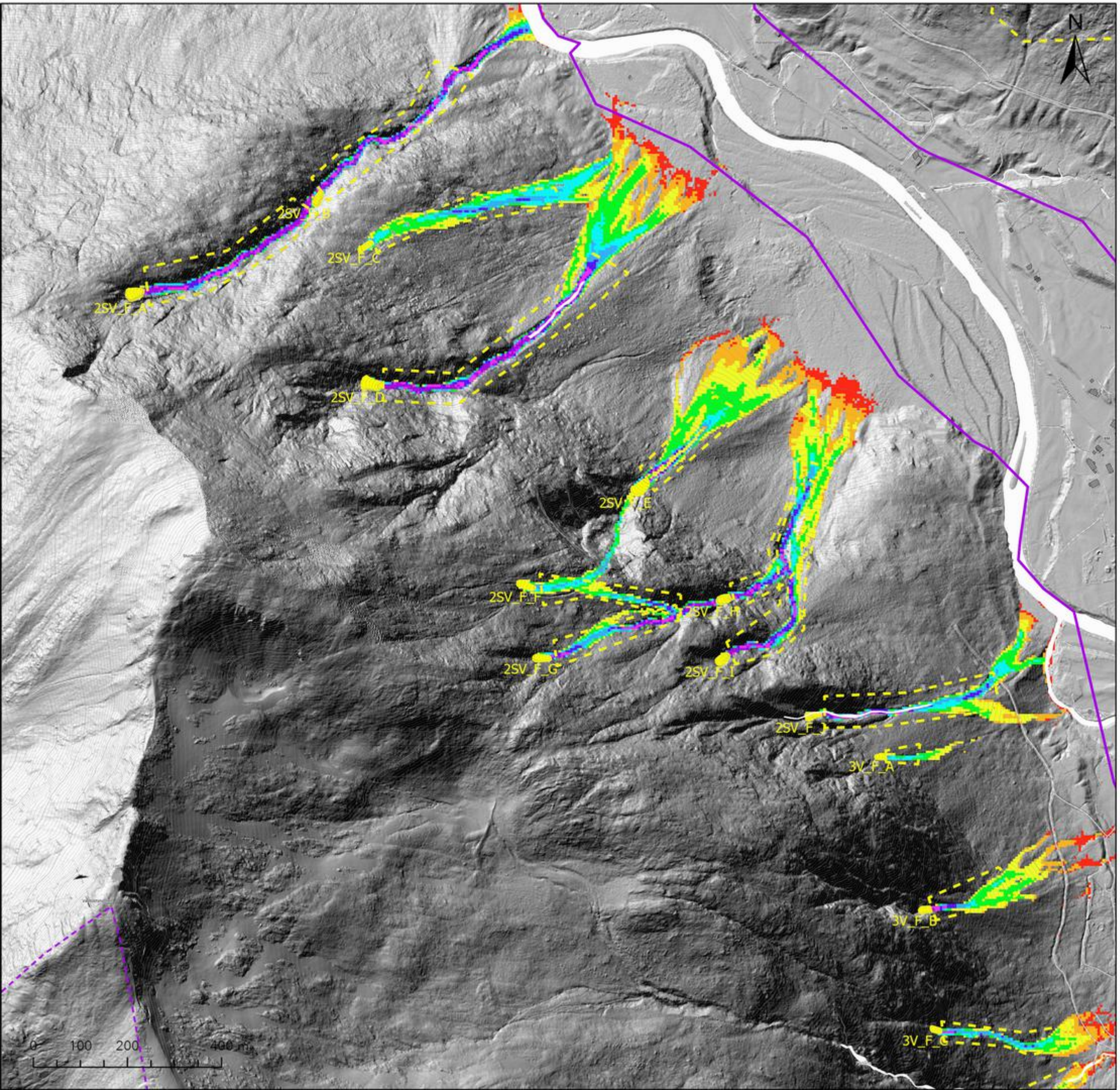
Vedlegg 8C Modelleringsresultat flaumskred Delområde 2NA

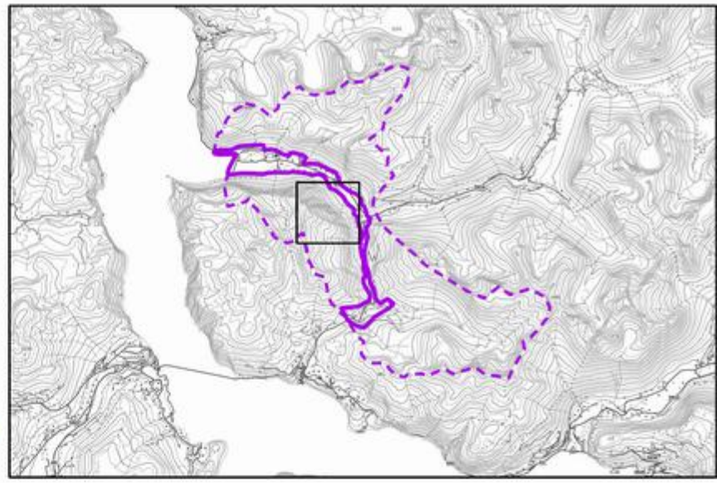
Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

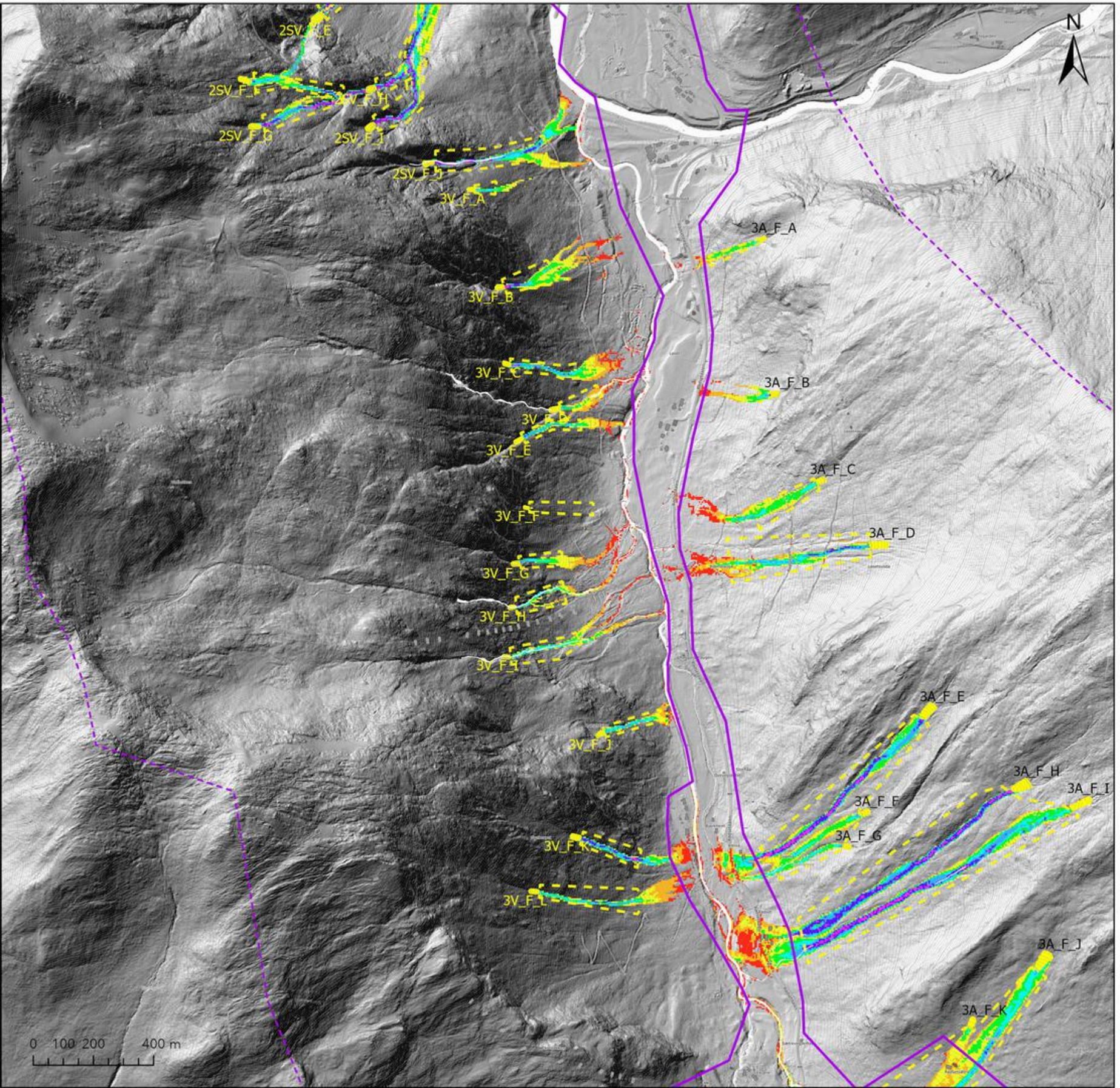
Vedlegg 8D Modelleringsresultat flaumskred
Delområde 2SV

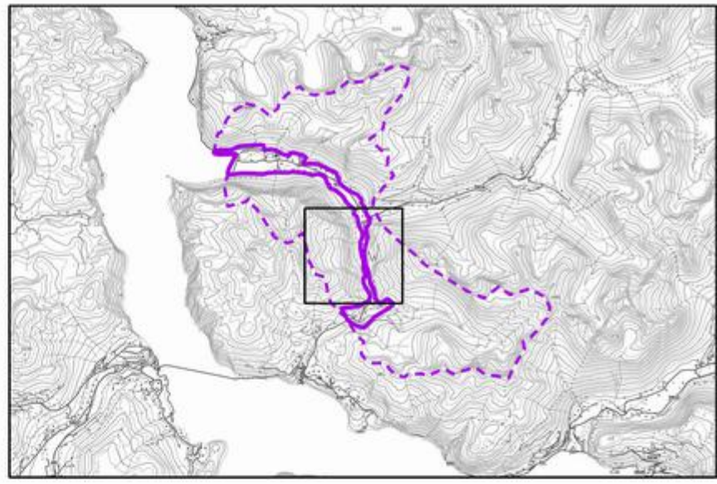
Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

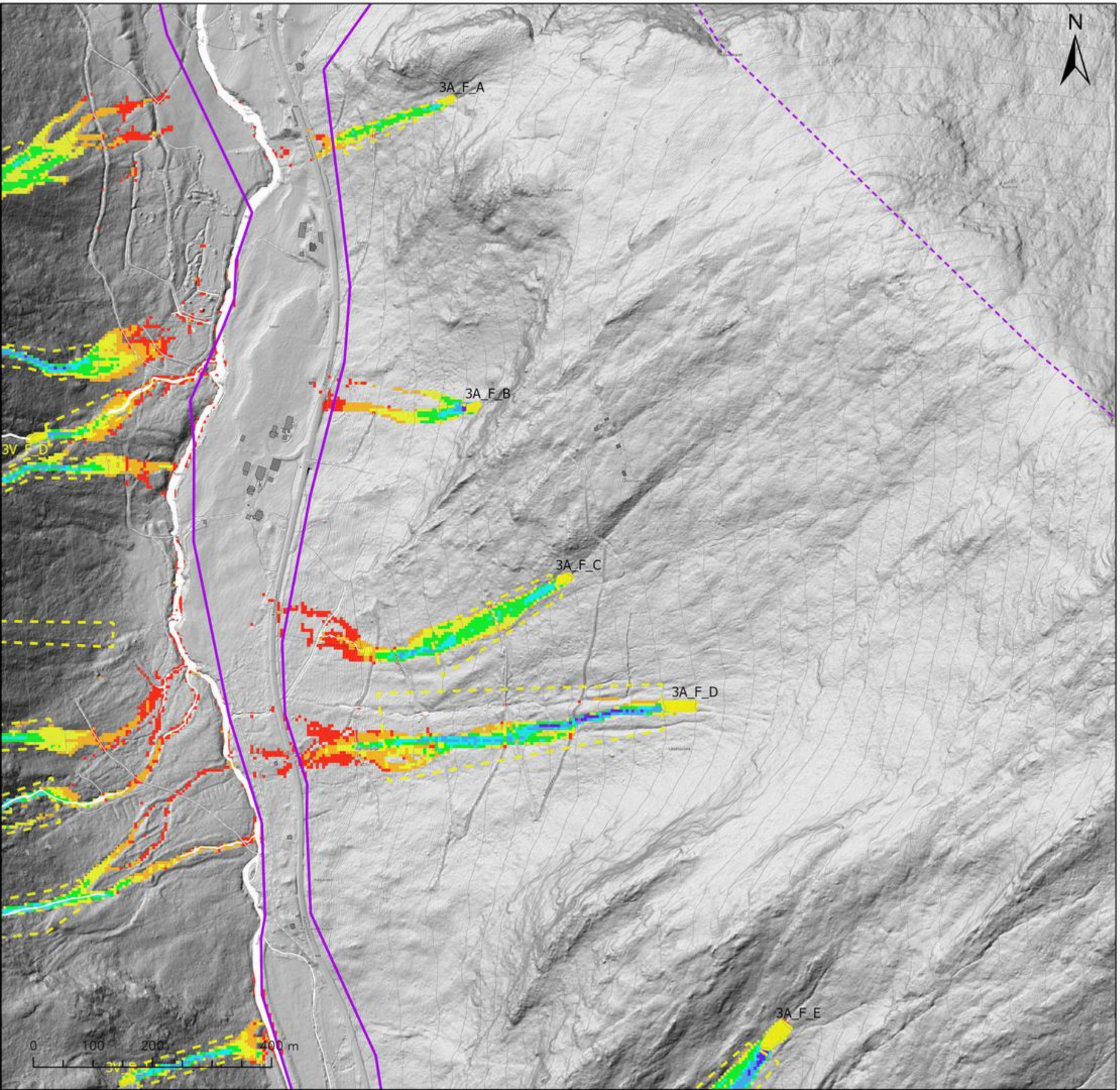
Vedlegg 8F Modelleringsresultat flaumskred Delområde 3V

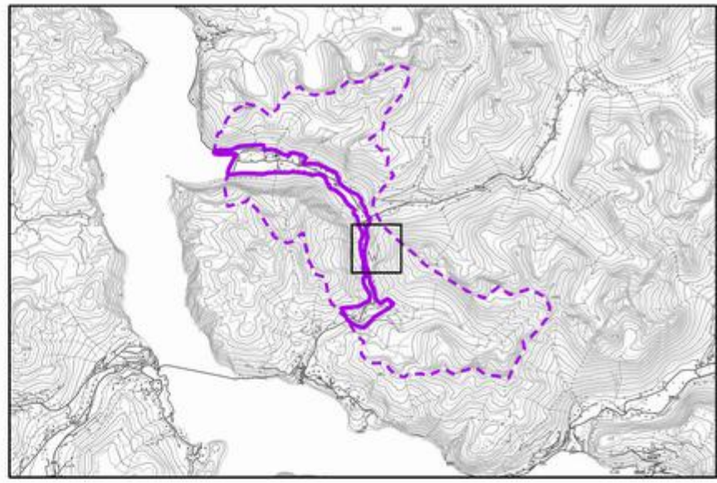
Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

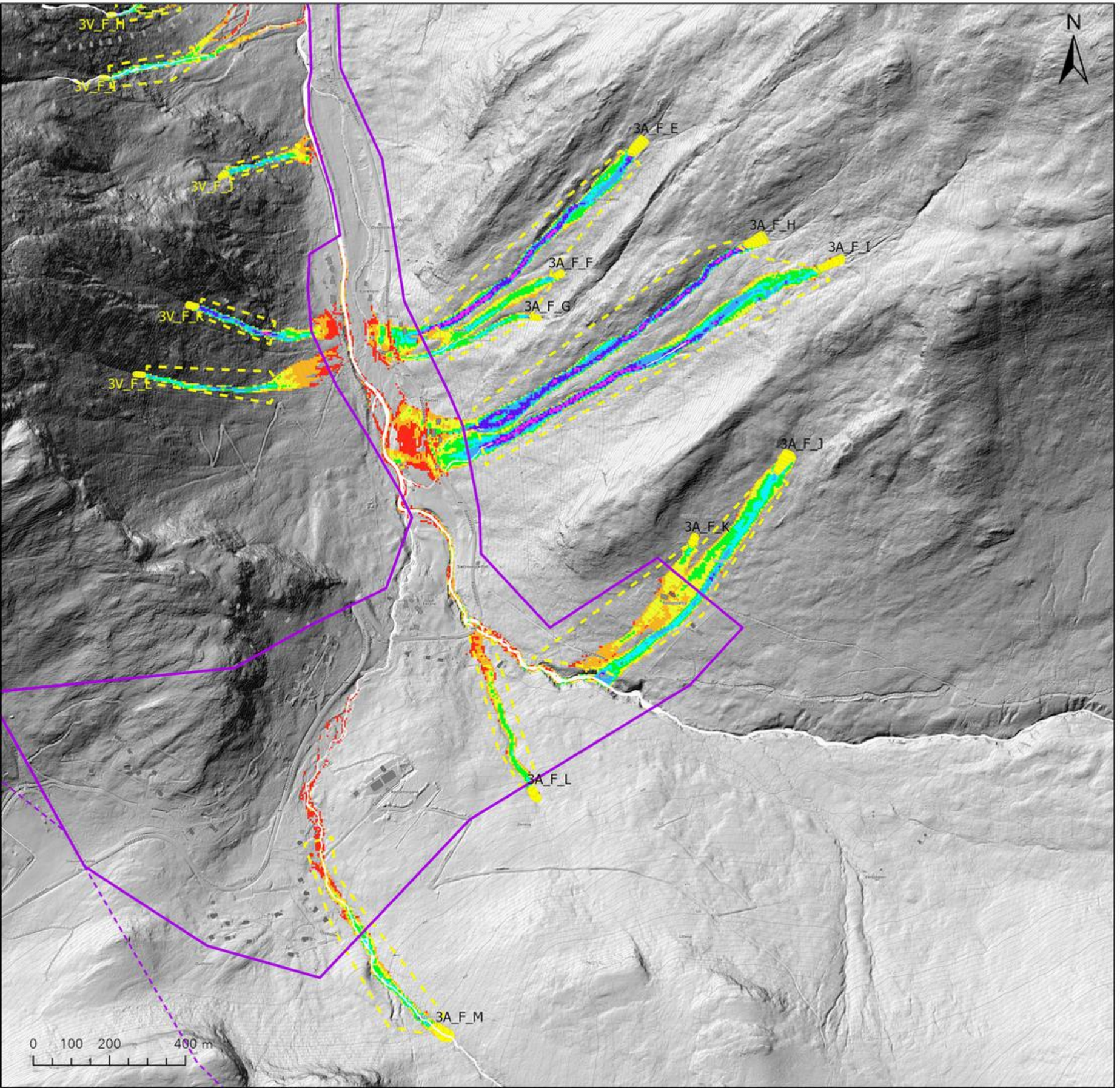
Flaumskred, maks hastighet (m/s)

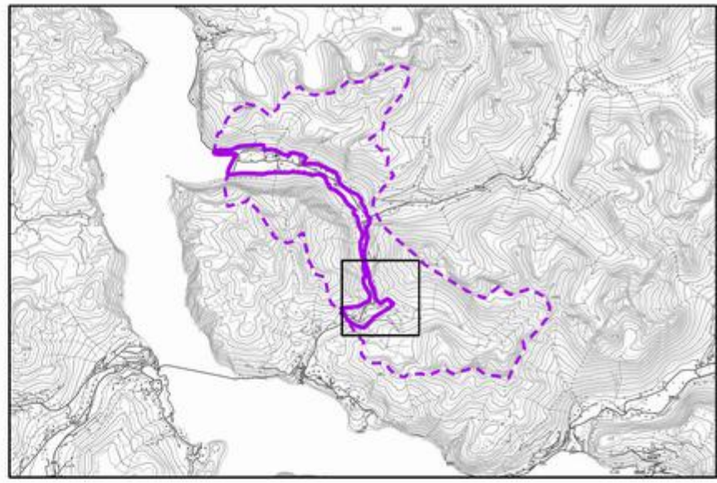
- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

	Vedlegg 8E Modelleringsresultat flaumskred Delområde 3A
Oppdrag: 634830-68	
Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Erosjonspolygon_flaumskred
- Losneområde flaumskred

Flaumskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

Vedlegg 8E Modelleringsresultat flaumskred Delområde 3A

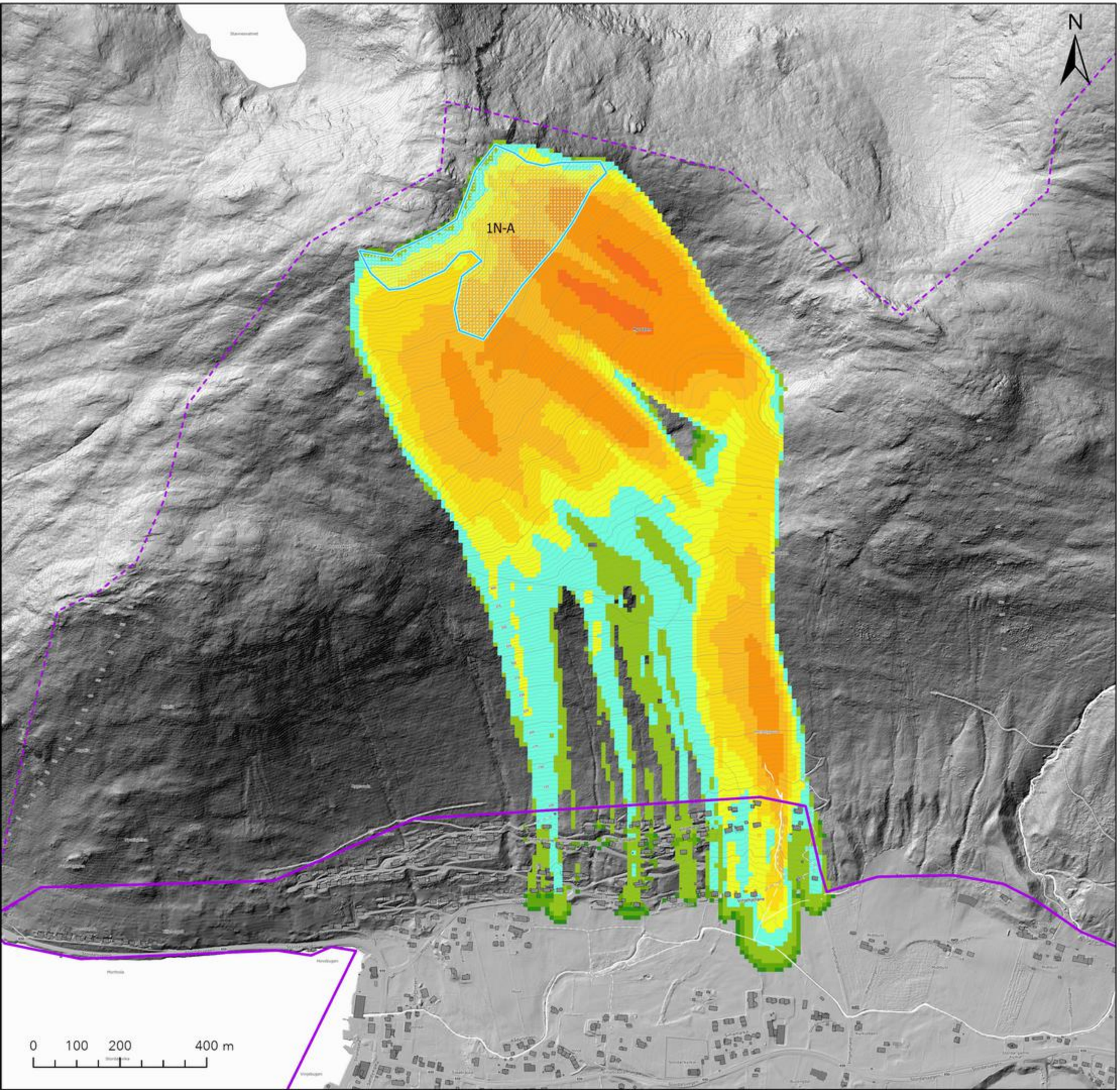
Oppdrag: 634830-68

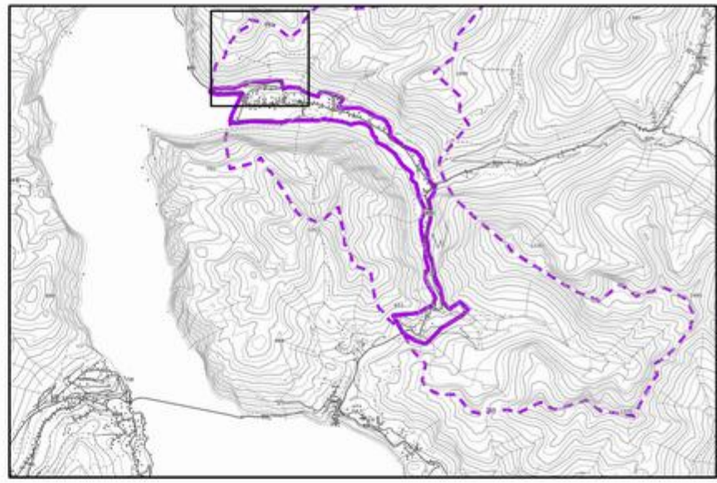
Koordinatsystem: ERTS 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 9 Modelleringsresultat snøskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

Vedlegg 9A
Modelleringsresultat snøskred
delområde 1N

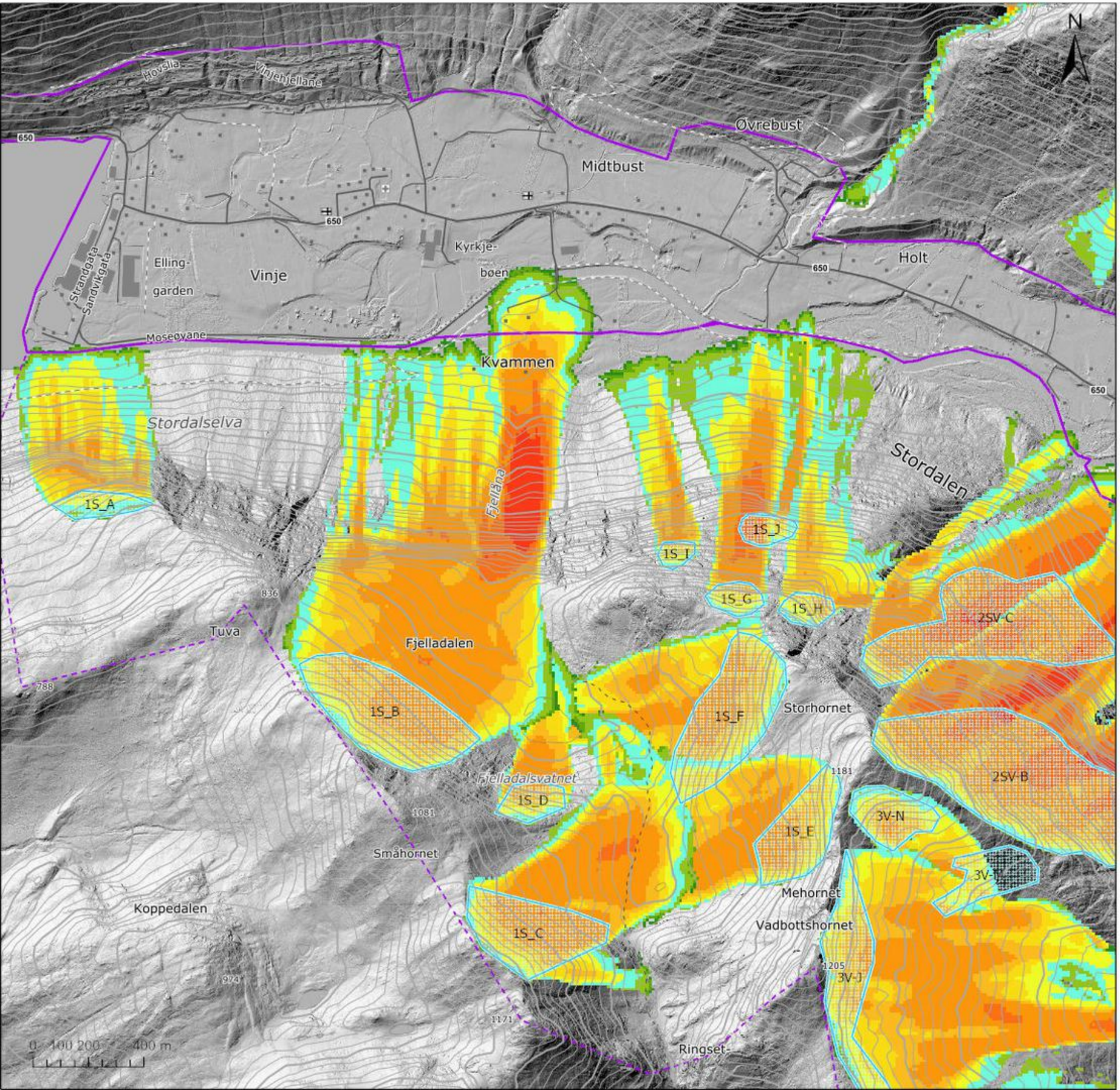
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

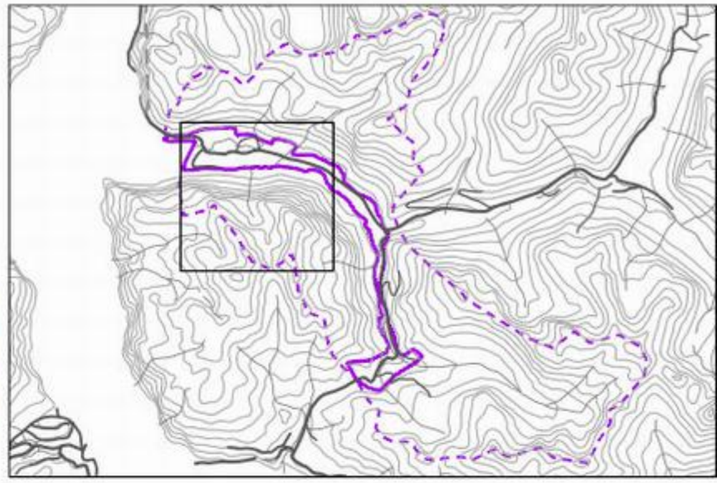
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 9 Modelleringsresultat snøskred





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

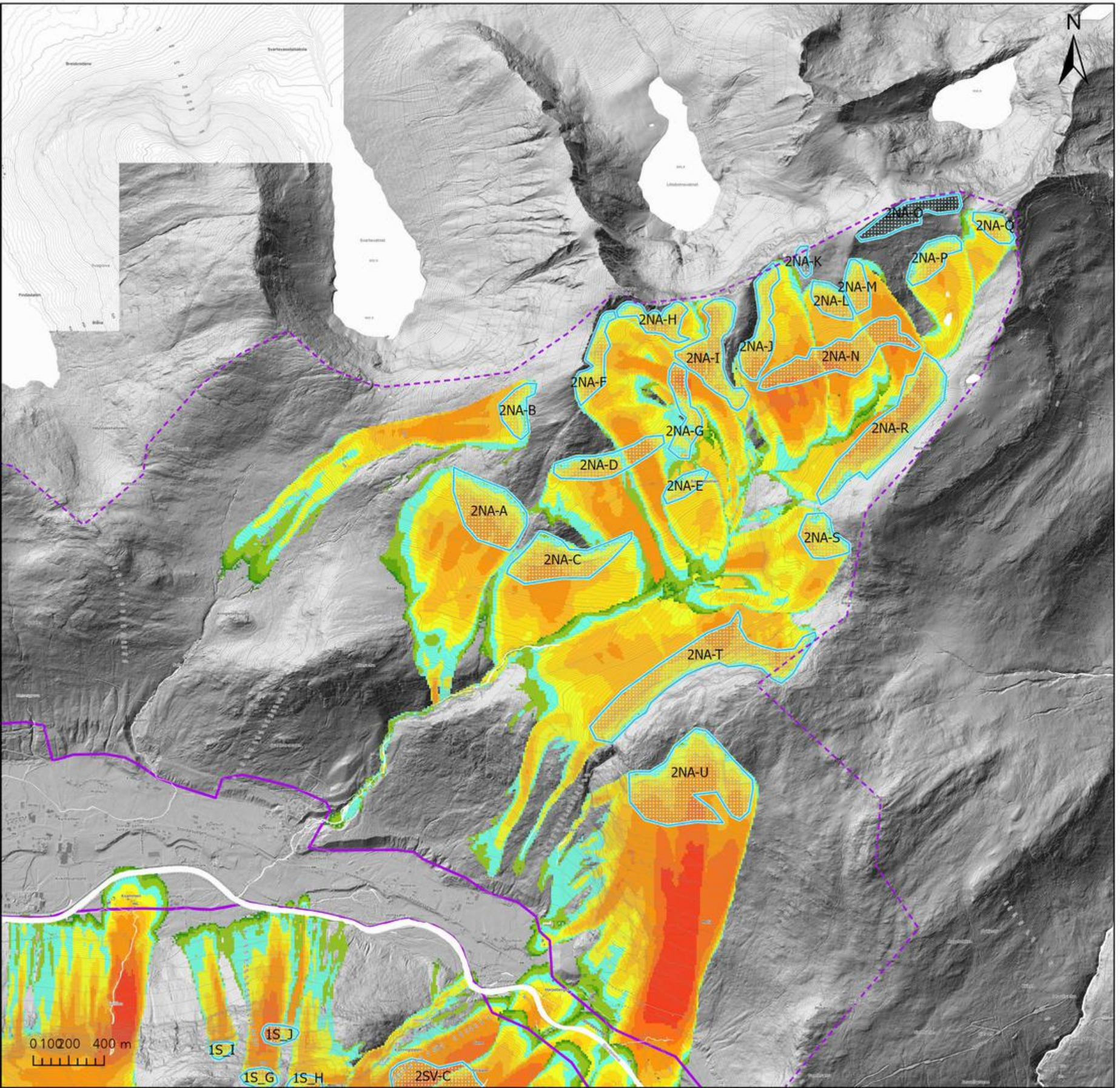
Vedlegg 9B
Modelleringsresultat snøskred
delområde 1S

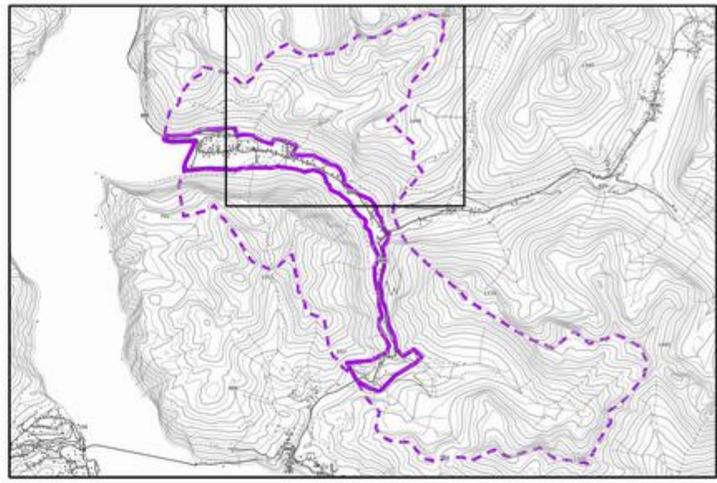
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

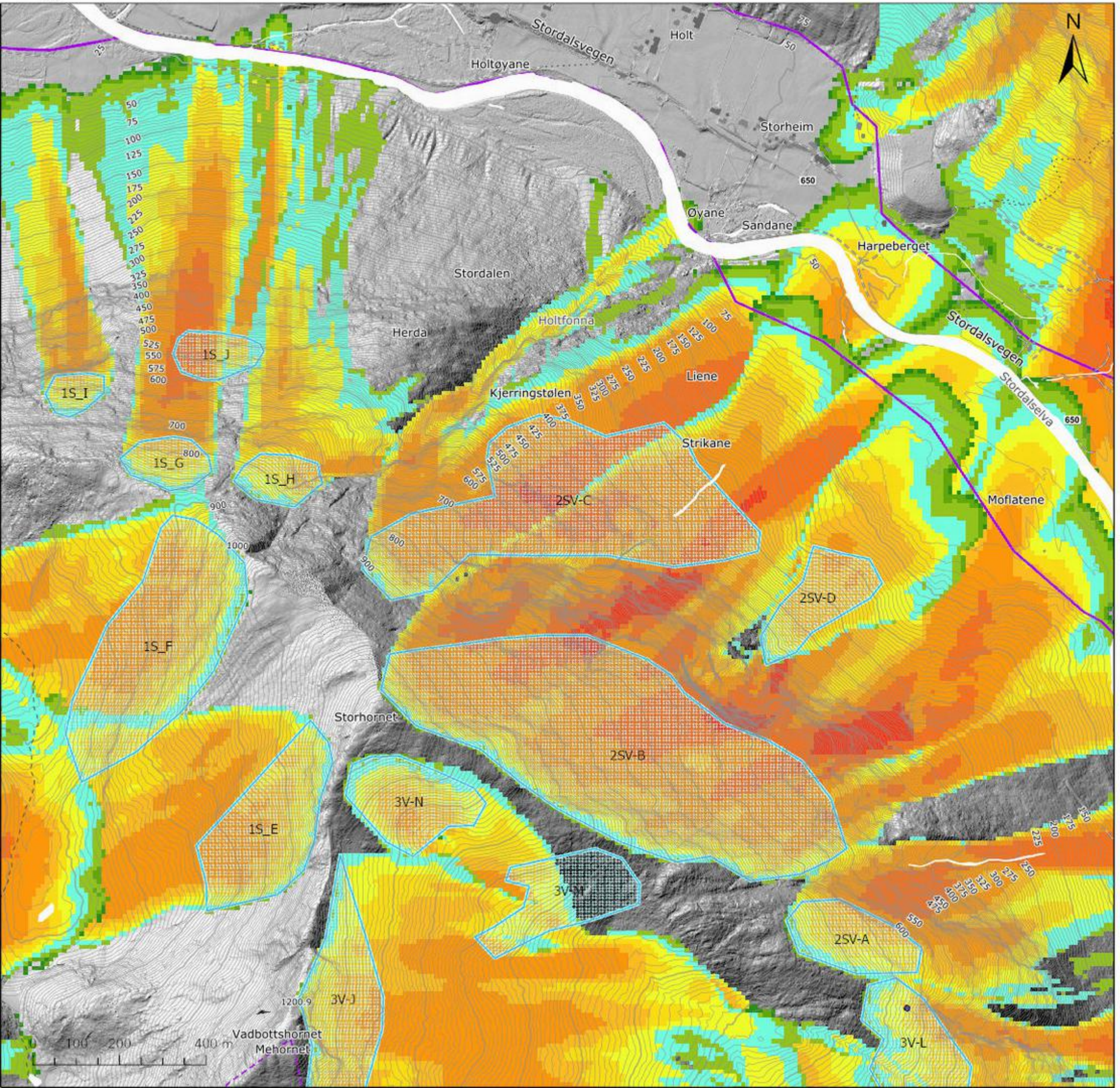
Vedlegg 9C
Modelleringsresultat snøskred
delområde 2NA

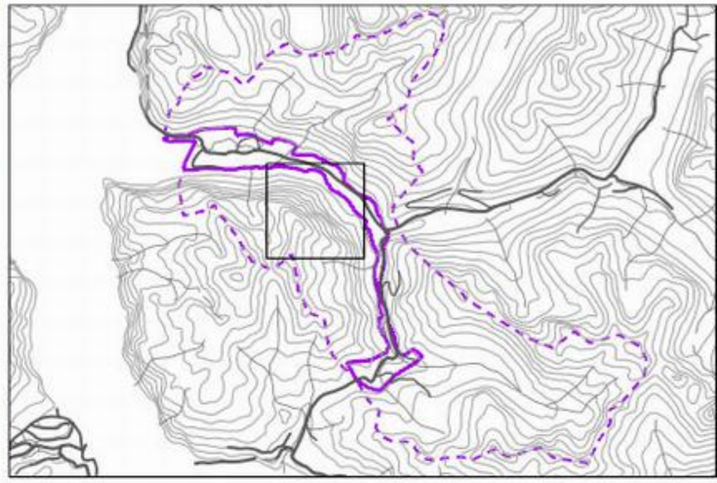
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

Vedlegg 9D
Modelleringsresultat snøskred
delområde 2SV

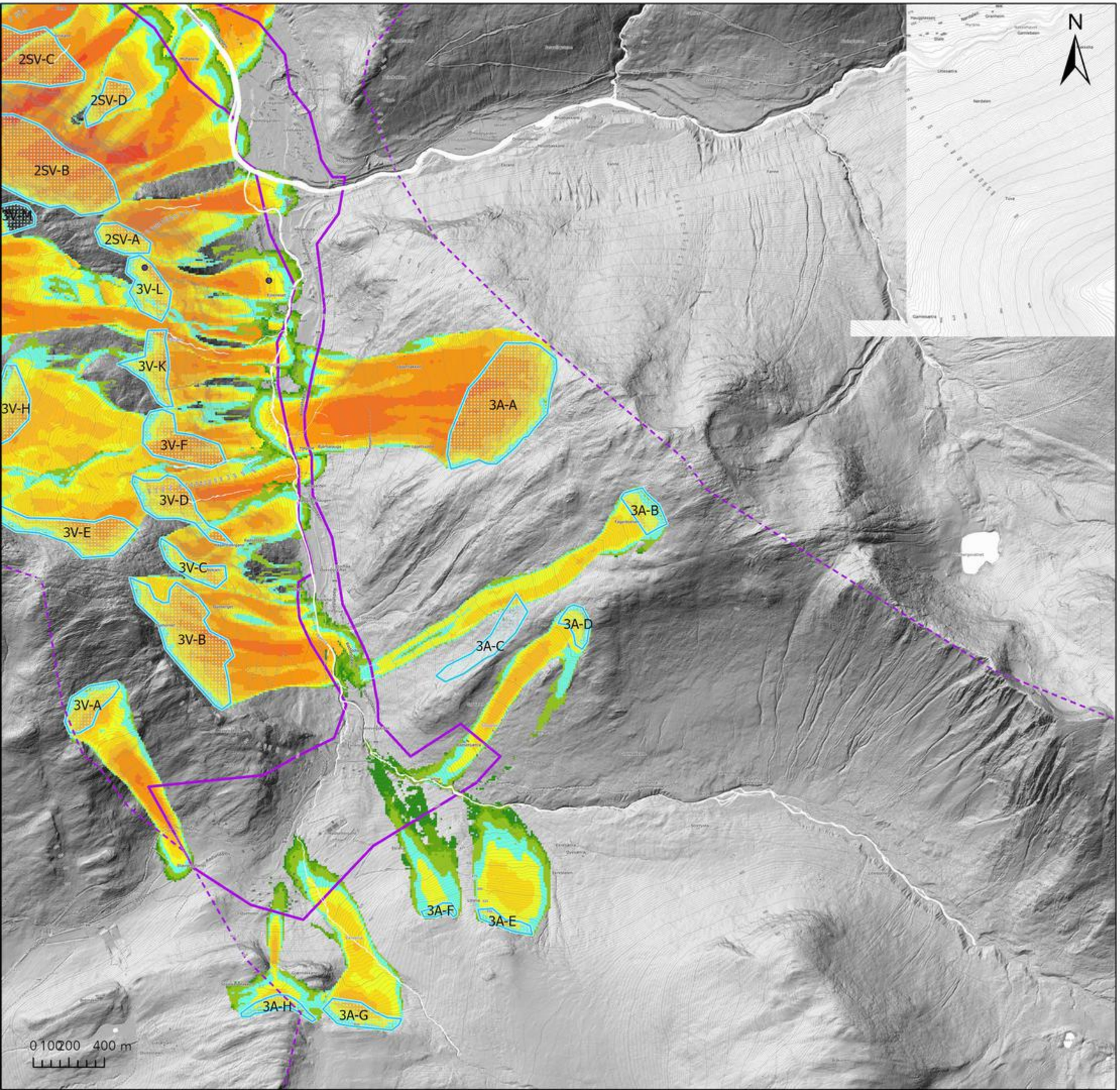
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

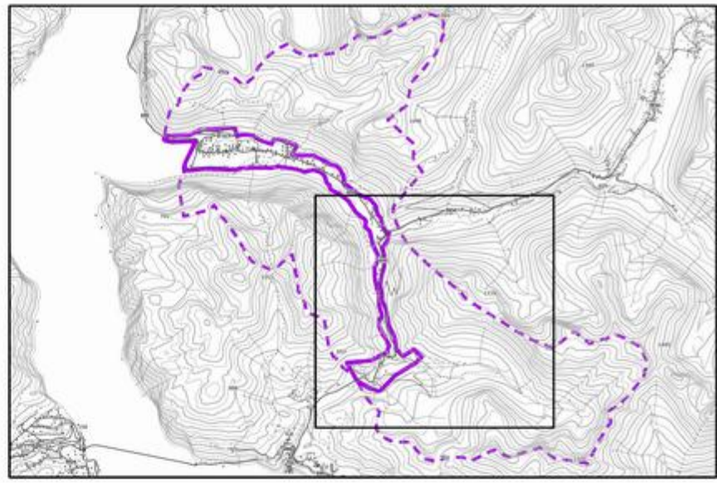
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 9 Modelleringsresultat snøskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

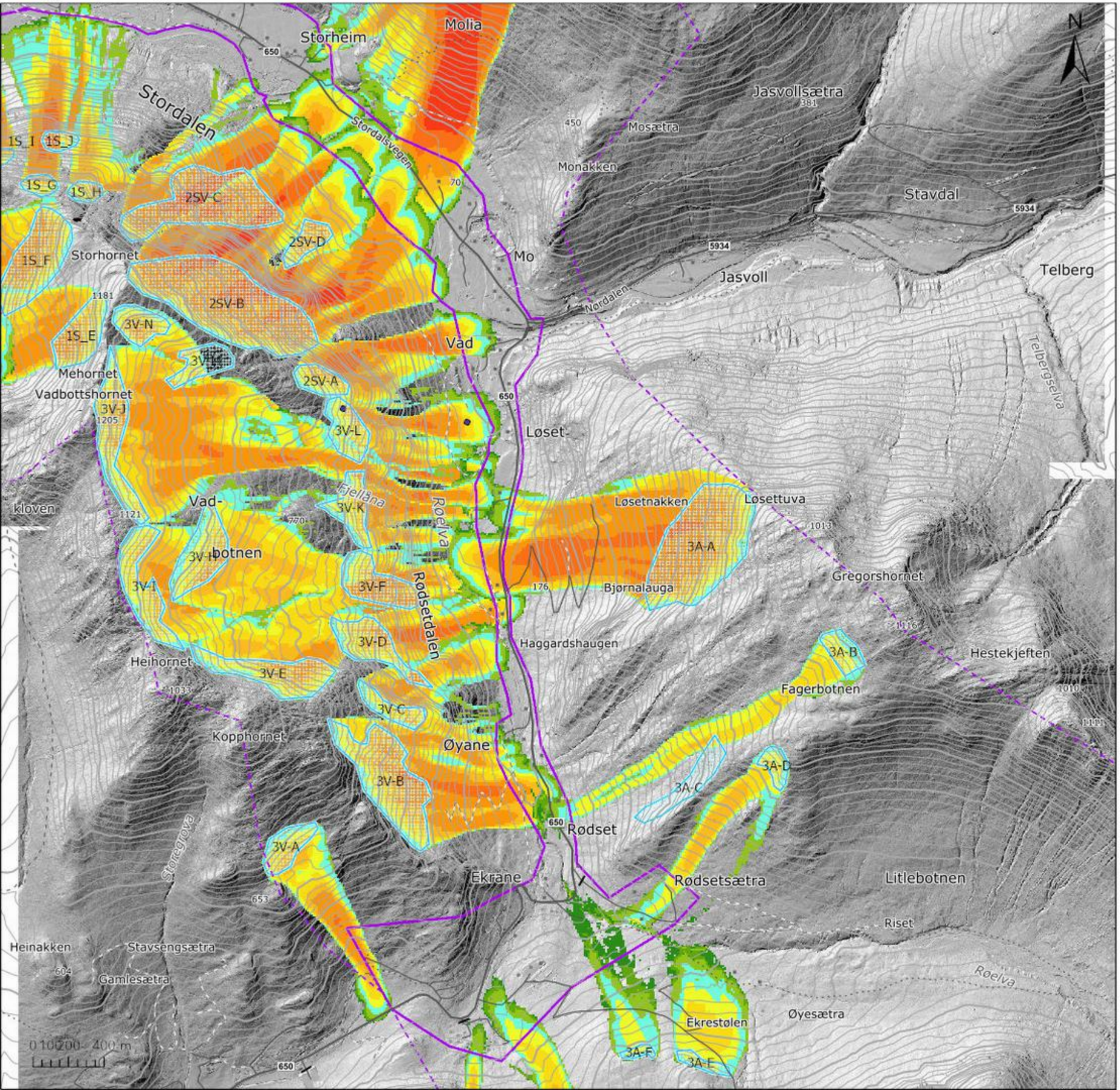
Vedlegg 9E
Modelleringsresultat snøskred delområde 3A

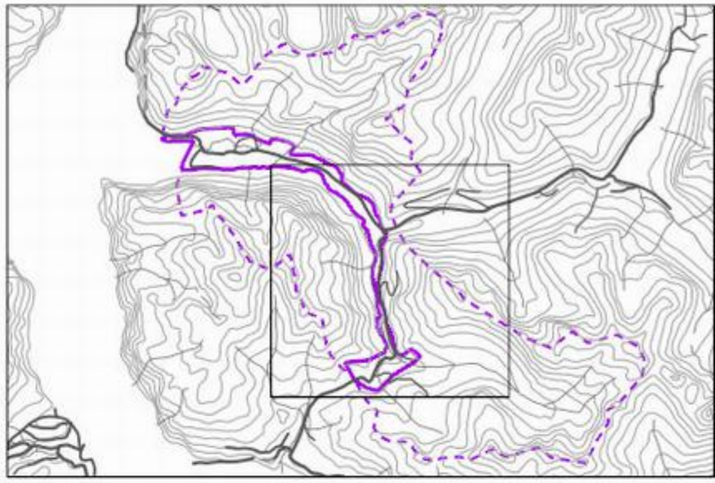
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

Vedlegg 9F
Modelleringsresultat snøskred delområde 3V

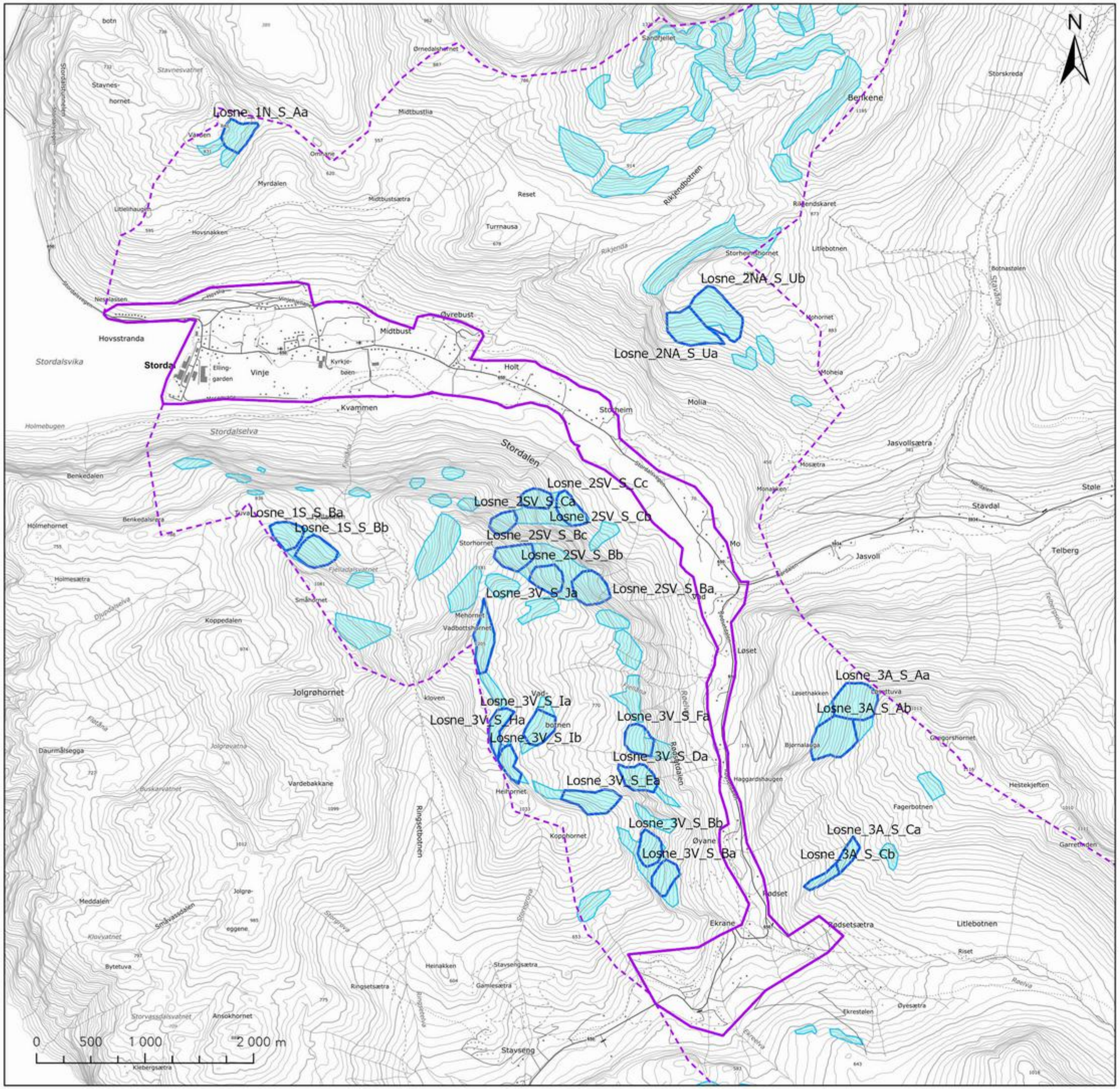
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

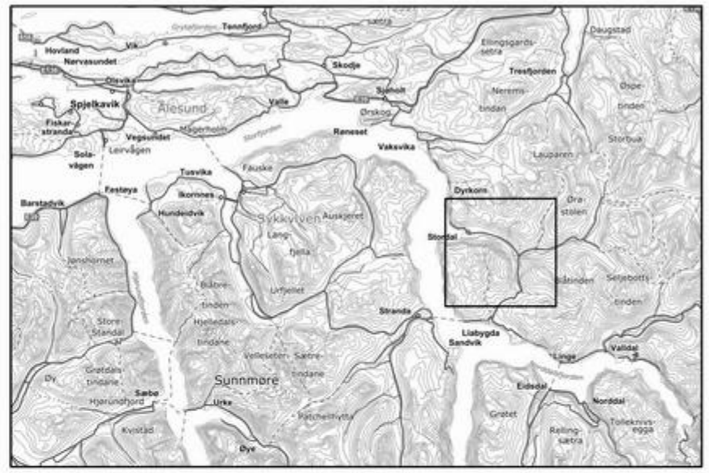
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
28.08.2024	TME	SH	asplan viak

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

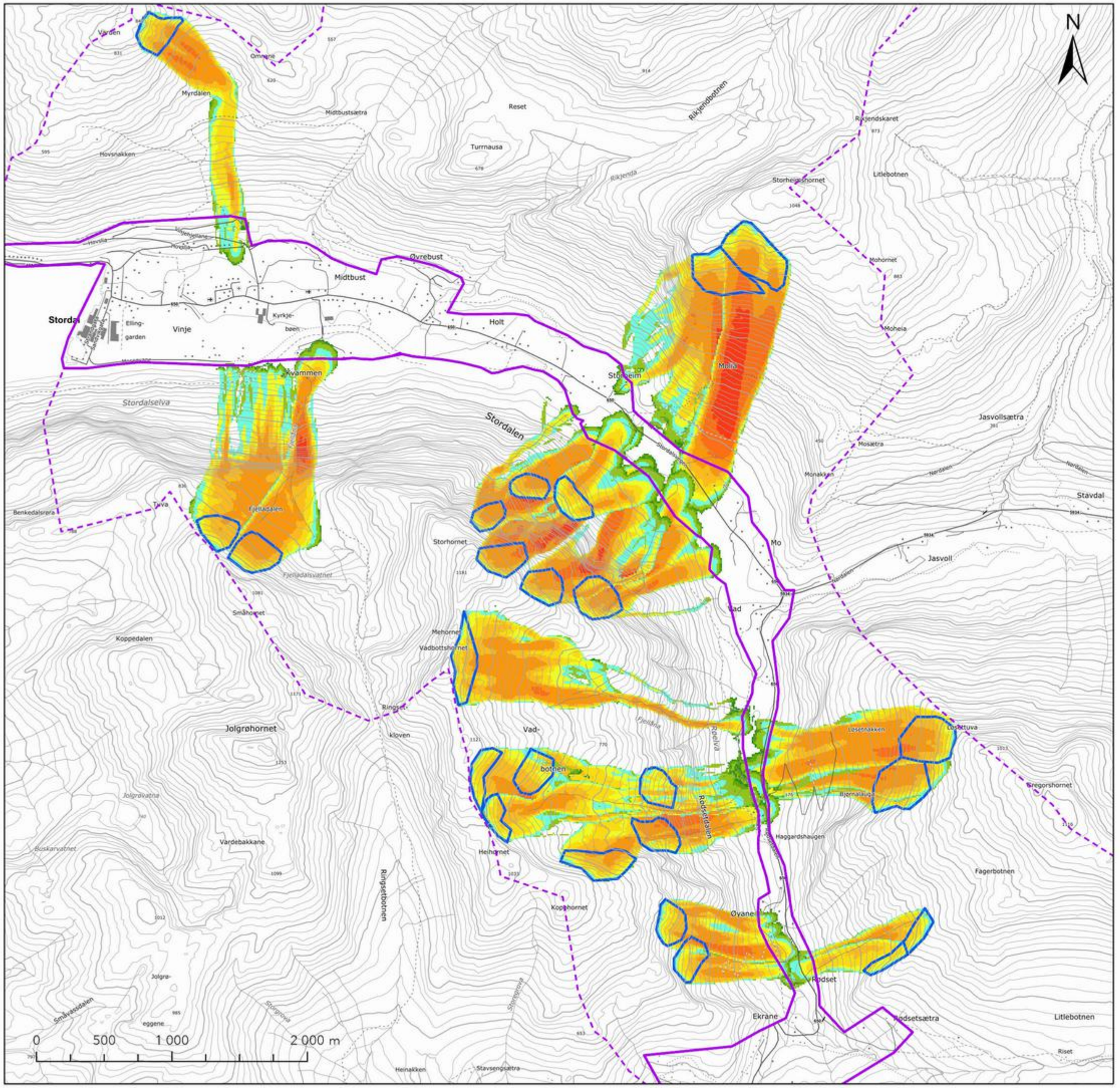
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområder_sensitivitetsanalyse
- Løsneområde snøskred

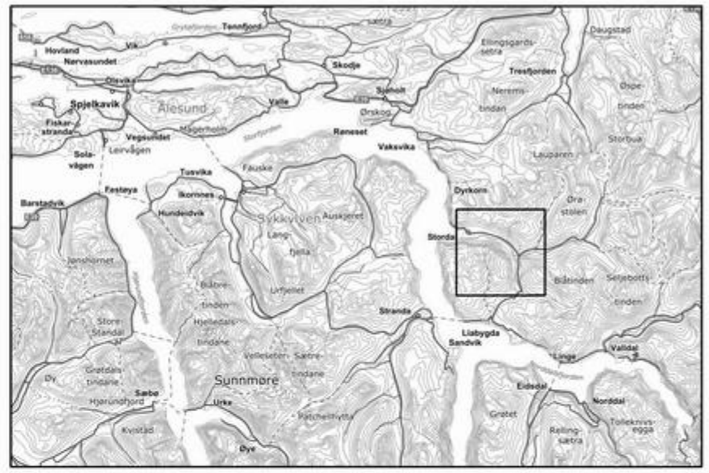
	Vedlegg 9G Modellering Snøskred Losneområder
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

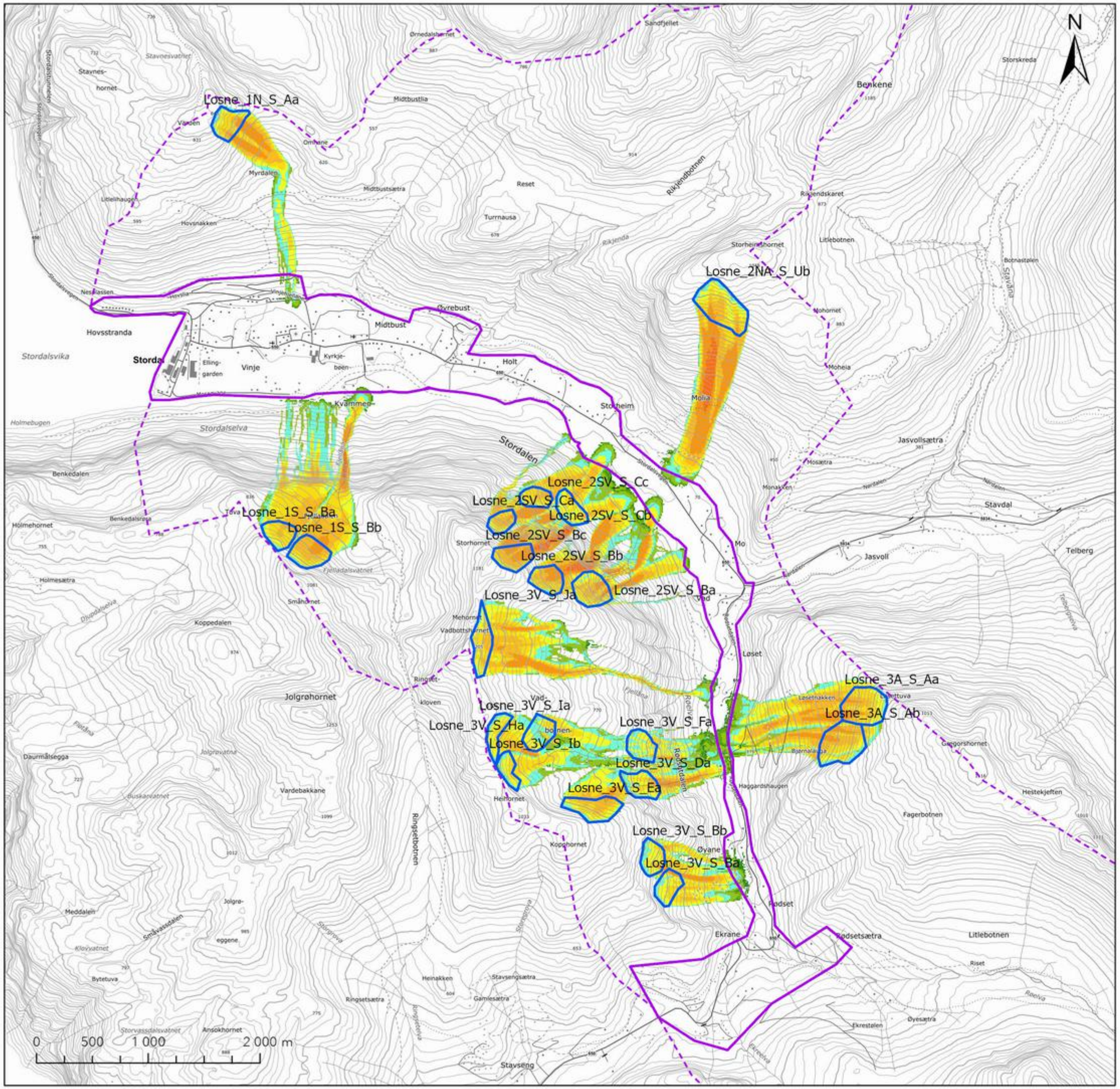
Snøskred, maks hastighet (m/s)

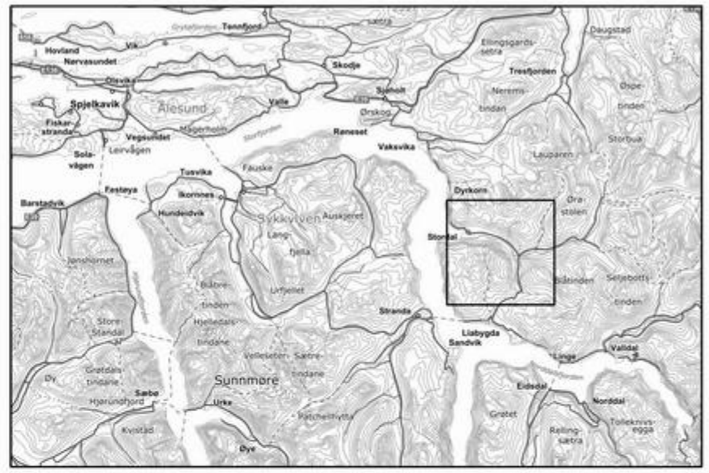
- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

	Vedlegg 9H Modellering Snøskred Sensitivitetsanalyse 1
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune





Teiknforklaring

Snøskred, maks hastighet (m/s)

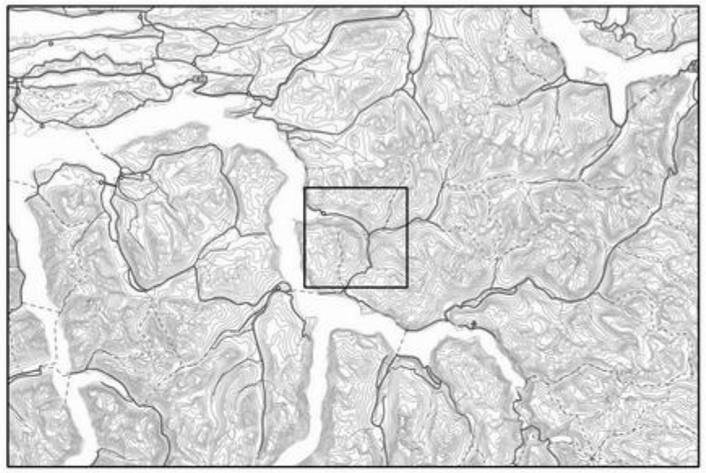
- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

	Vedlegg 9I Modellering Snøskred Sensitivitetsanalyse 2
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9



Teiknforklaring

Skog

- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred
- Losneområder snøskred
- Sensitivitetsanalyse_3_utlop

Snøskred, maks hastighet (m/s) [Sensitivitetsanalyse 3]

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

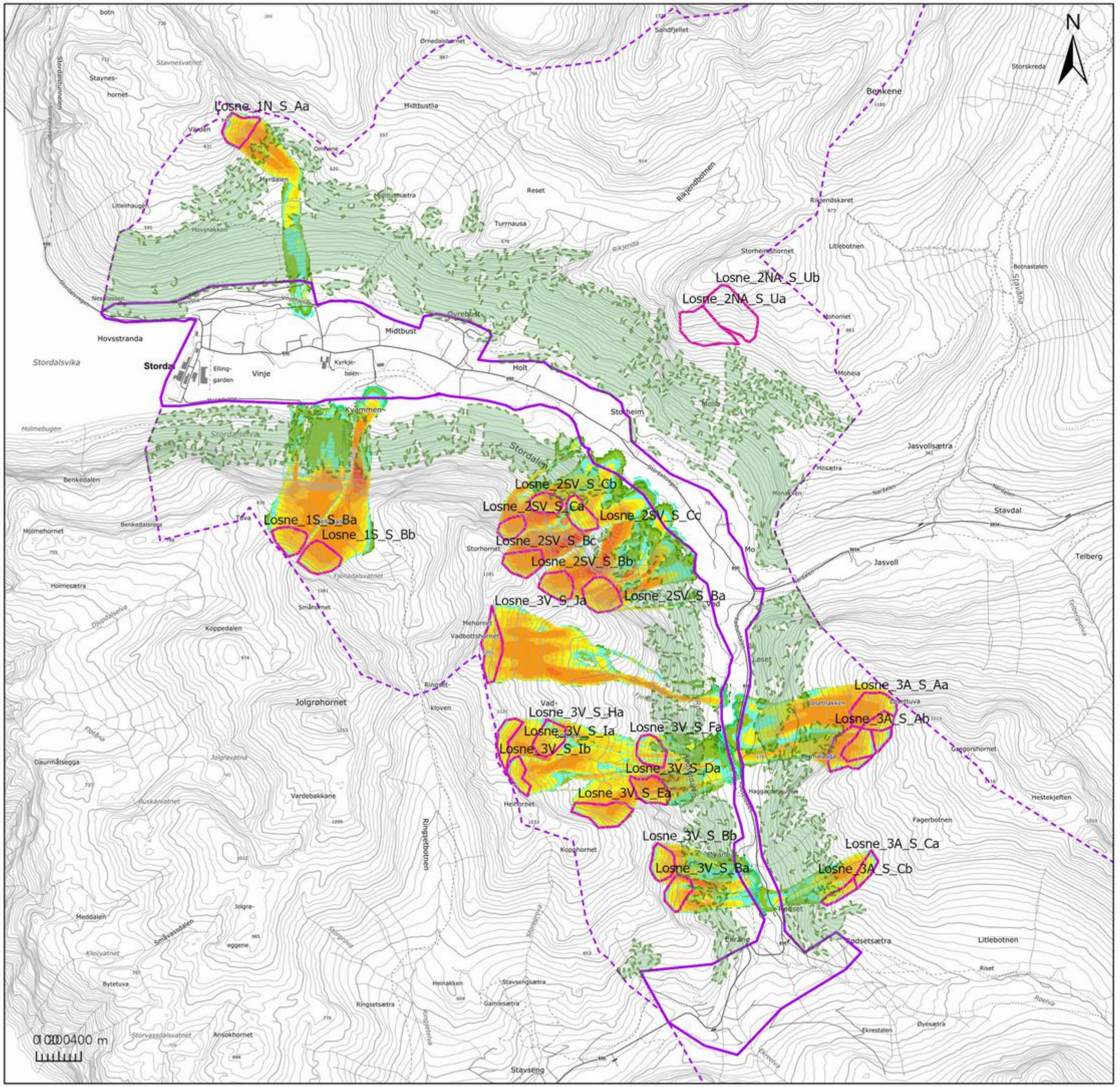
0 200400 m

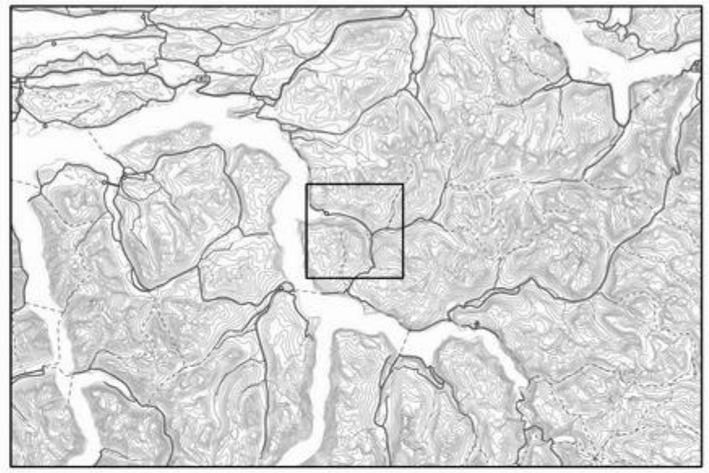
	Vedlegg 9J Modelleringsresultat Snøskred Sensitivitetsanalyse 3
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Losneområder
- Sensitivitetsanalyse_4_utlop

Snøskred, maks hastighet (m/s) [Sensitivitetsanalyse 4]

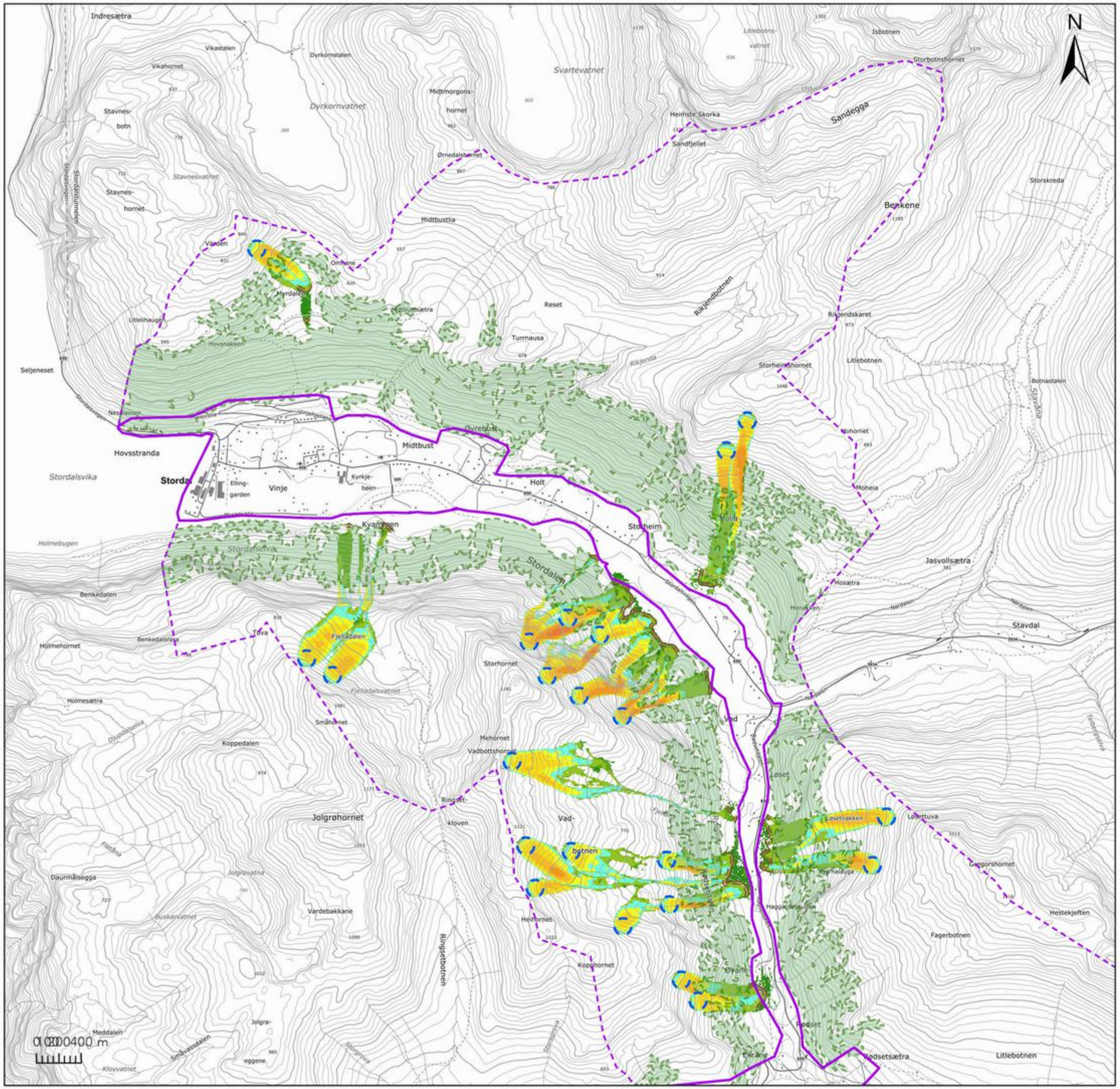
- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

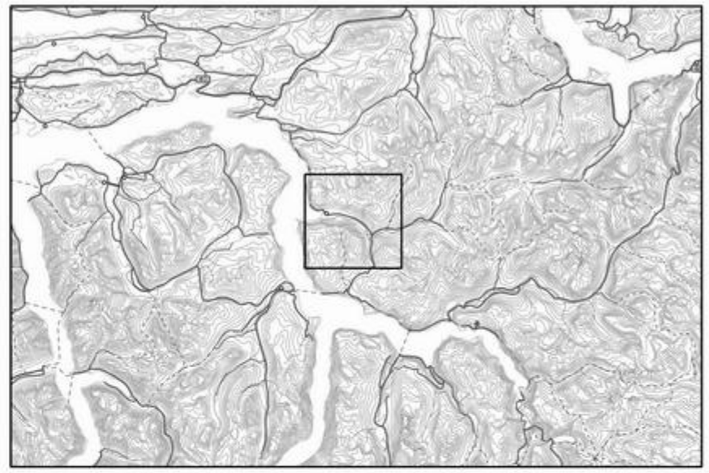
	Vedlegg 9J Modelleringsresultat Snøskred Sensitivitetsanalyse 4
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

- Losneområder 5
- Sensitivitetsanalyse_5_utlop
- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Snøskred, maks hastighet (m/s) [Sensitivitetsanalyse 4]

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

Vedlegg 9K Modelleringsresultat Snøskred Sensitivitetsanalyse 5

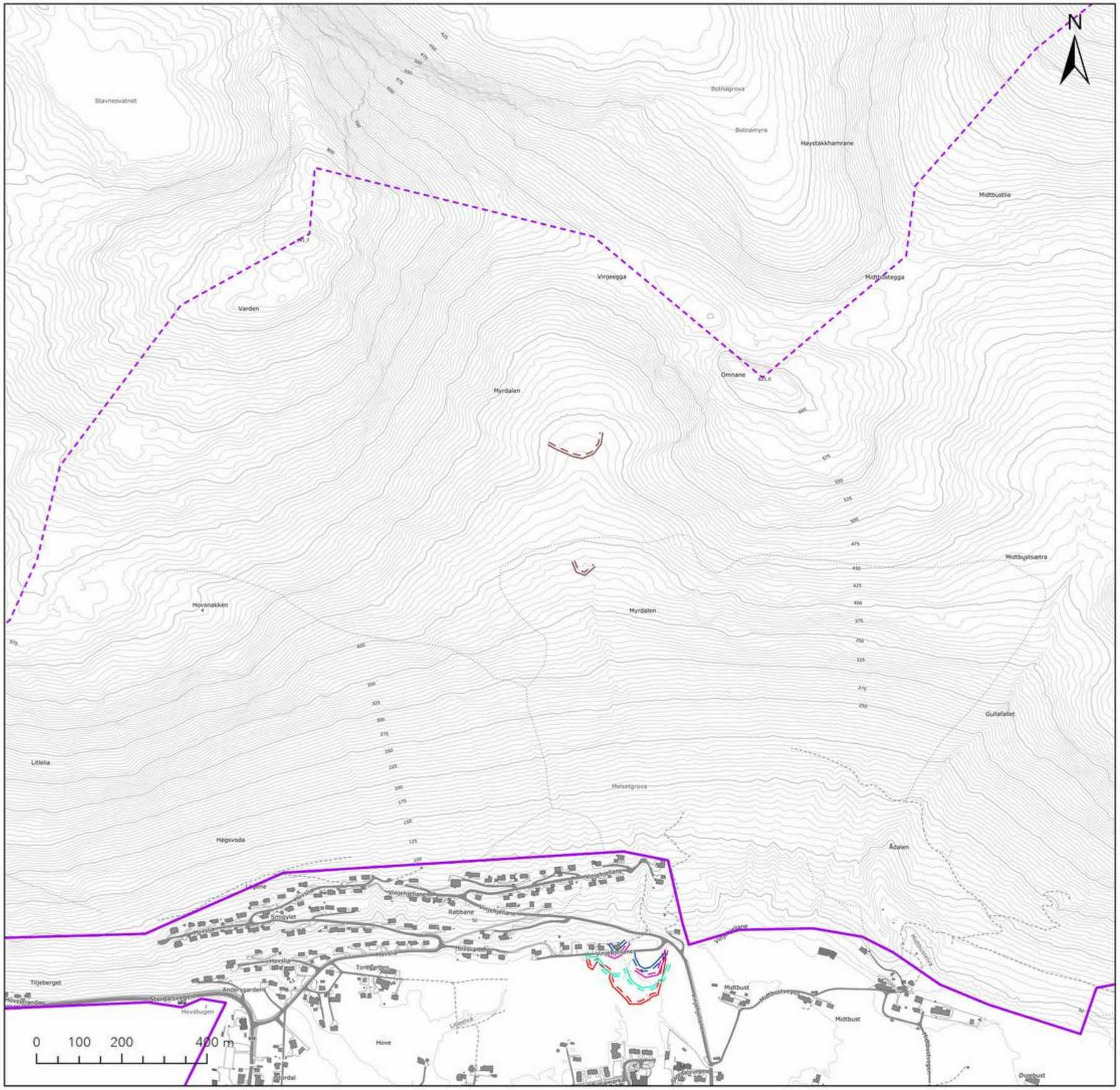
Oppdrag: 634830-68 Skredfarevurdering Stordal

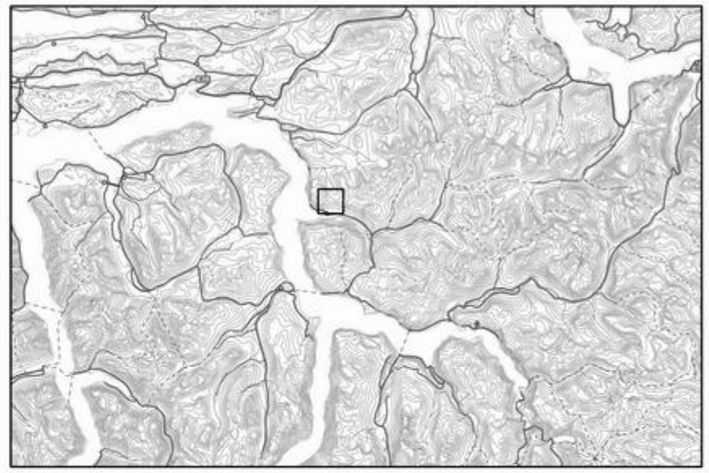
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

- Delområde 1N Sensitivitetsanalyse 5
- Delområde 1N Sensitivitetsanalyse 4
- Delområde 1N Sensitivitetsanalyse 3
- Delområde_1N Sensitivitetsanalyse 2
- Delområde_1N Sensitivitetsanalyse 1

Vedlegg 9M
Resultat sensitivitetsanalyse 1N

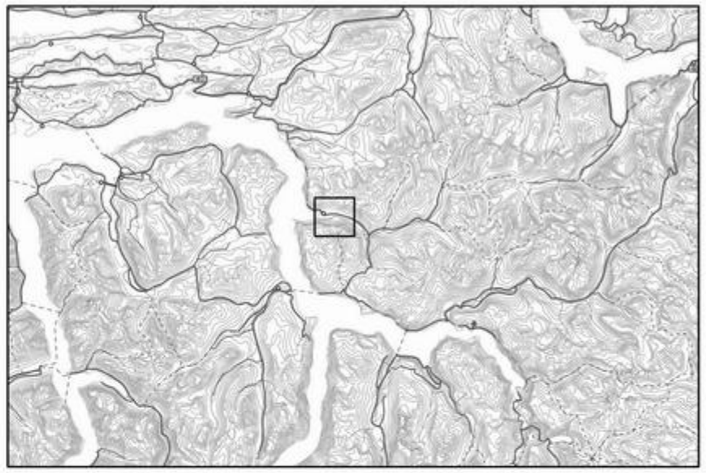
Oppdrag: 634830-68 Skredfarevurdering Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9



Teiknforklaring

- Delområde_1S Sensititivitetsanalyse 5
- Delområde_1S Sensitivitetsanalyse 4
- Delområde_1S Sensitivitetsanalyse 3
- Delområde_1S Sensitivitetsanalyse 2
- Delområde_1S Sensitivitetsanalyse 1

Vedlegg 9N Resultat sensitivitetsanalyse 1S

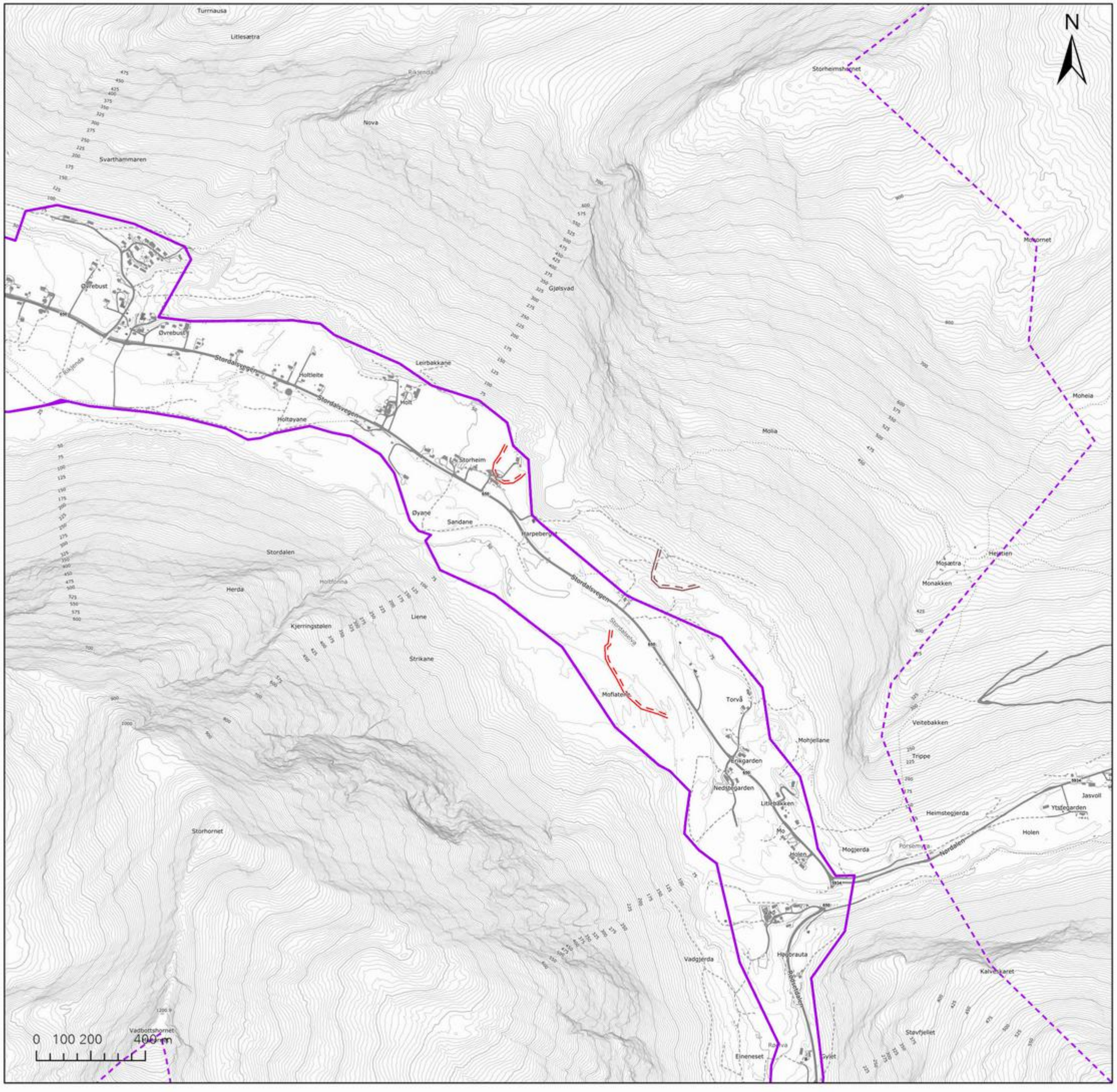
Oppdrag: 634830-68 Skredfarevurdering Stordal

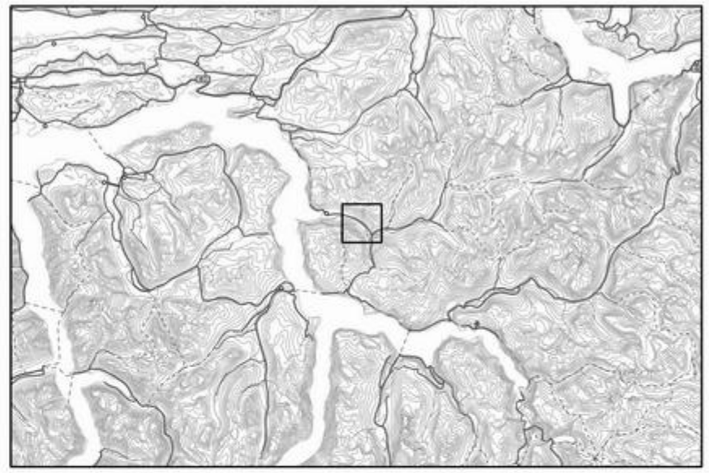
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

Delområde_2NA Sensitivitetsanalyse 1

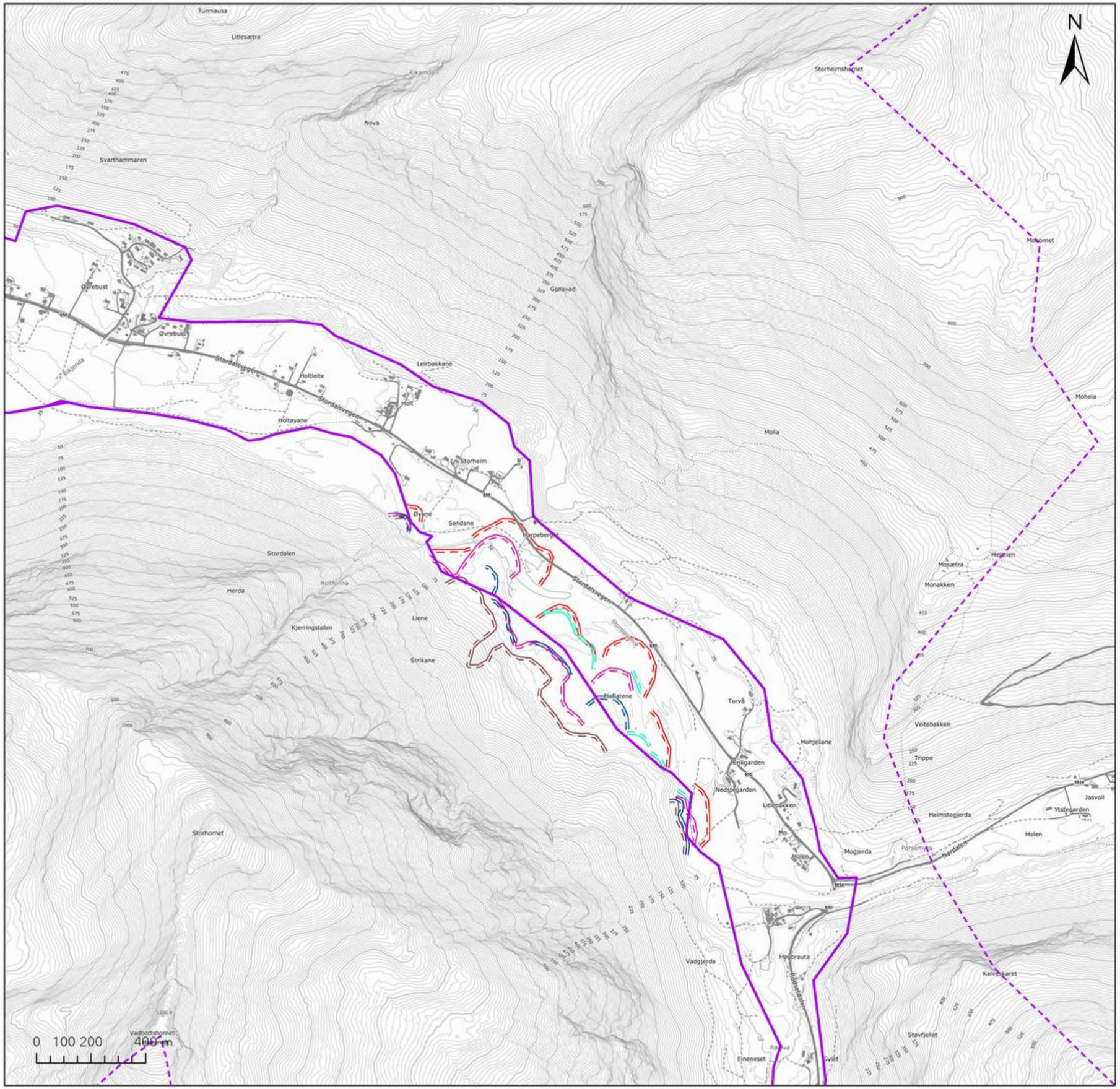
Sensitivitetsanalyse_5_utlop_Delomr2NA

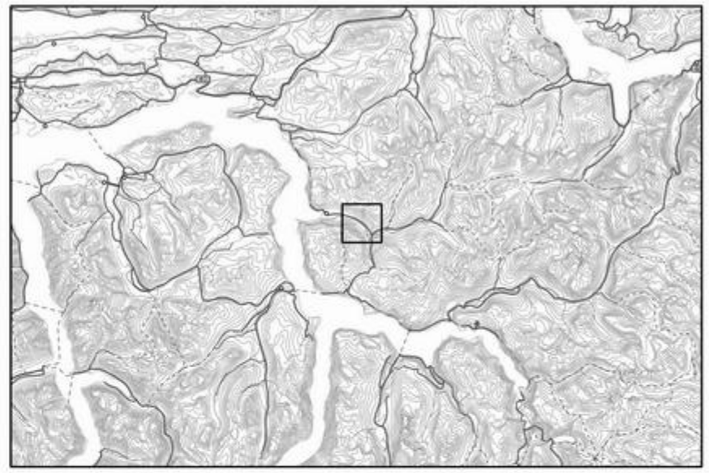
	Vedlegg 9O **Resultat sensitivitetsanalyse 2NA**
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

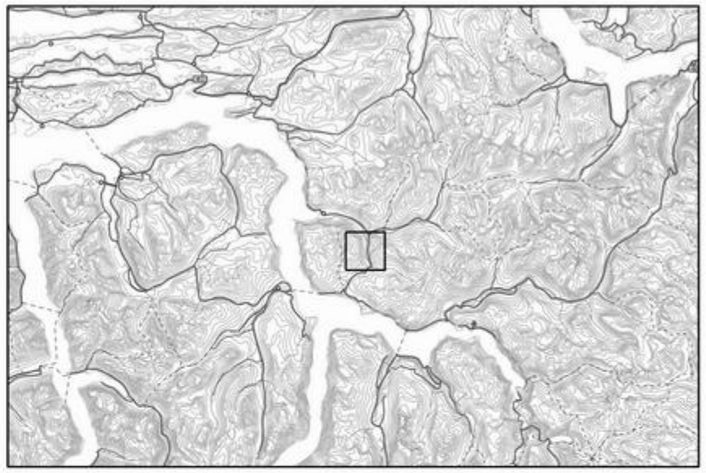
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Delområde_2SV Sensitivitetsanalyse 4
- Delområde_2SV Sensitivitetsanalyse 3
- Delområde_2SV Sensitivitetsanalyse 2
- Delområde_2SV Sensitivitetsanalyse 1
- Sensitivitetsanalyse_5_utlop_Delomr2SV

	Vedlegg 9P **Resultat sensitivitetsanalyse 2SV**
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9



Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Sensitivitetsanalyse_5_utlop_Delomr3A
- Delområde_3A Sensitivitetsanalyse 4
- Delområde_3A Sensitivitetsanalyse 3
- Delområde_3A Sensitivitetsanalyse 2
- Delområde_3A Sensitivitetsanalyse 1

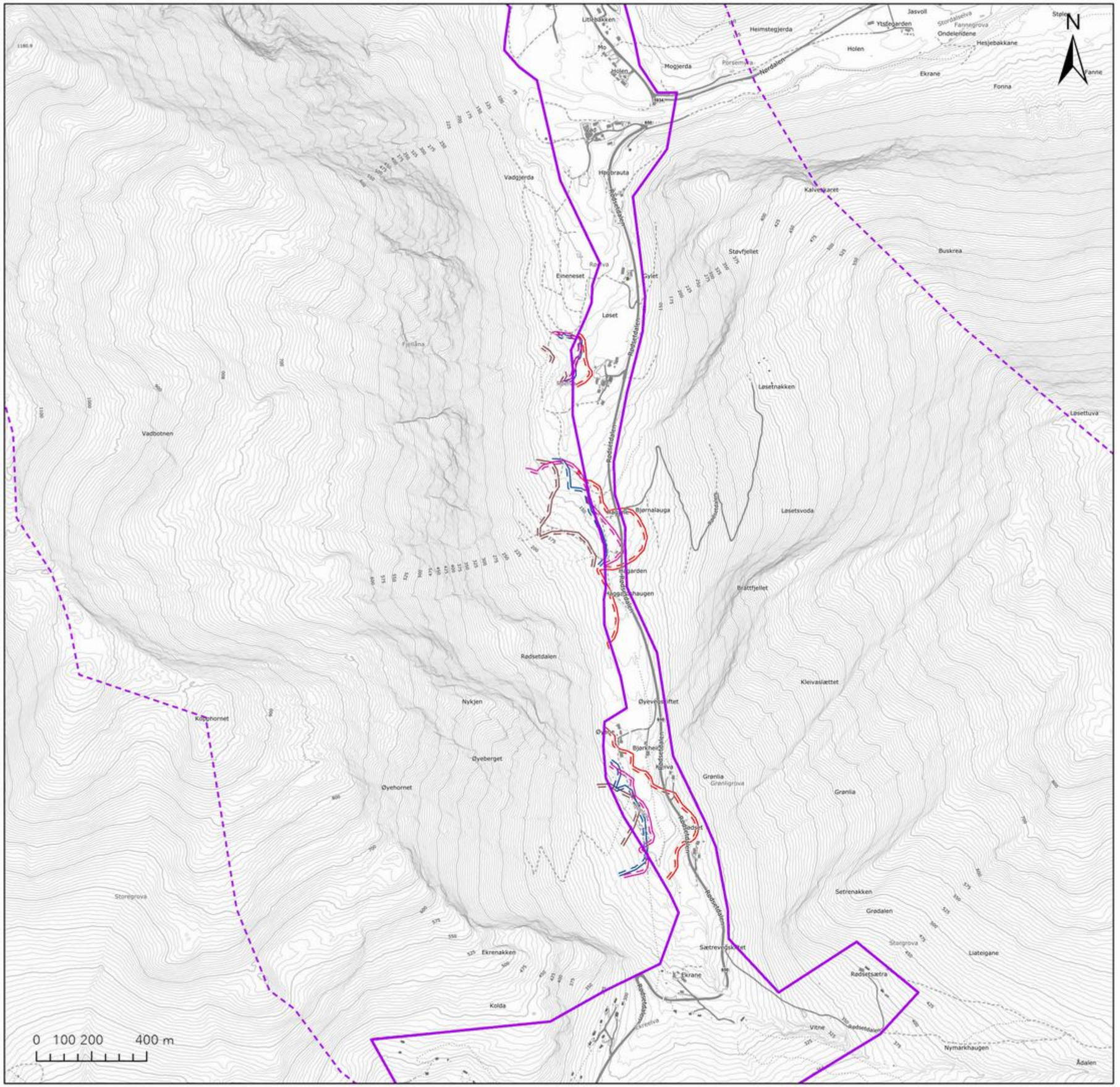
0 100 200 400 m

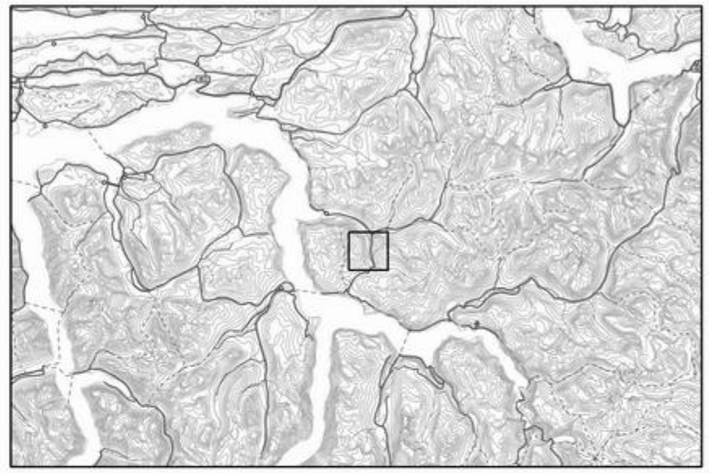
	Vedlegg 9Q **Resultat sensitivitetsanalyse 3A**
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 9





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Delområde_3V Sensitivitetsanalyse 1
- Delområde_3V Sensitivitetsanalyse 2
- Delområde_3V Sensitivitetsanalyse 3
- Sensitivitetsanalyse_5_utlop_Delomr3V

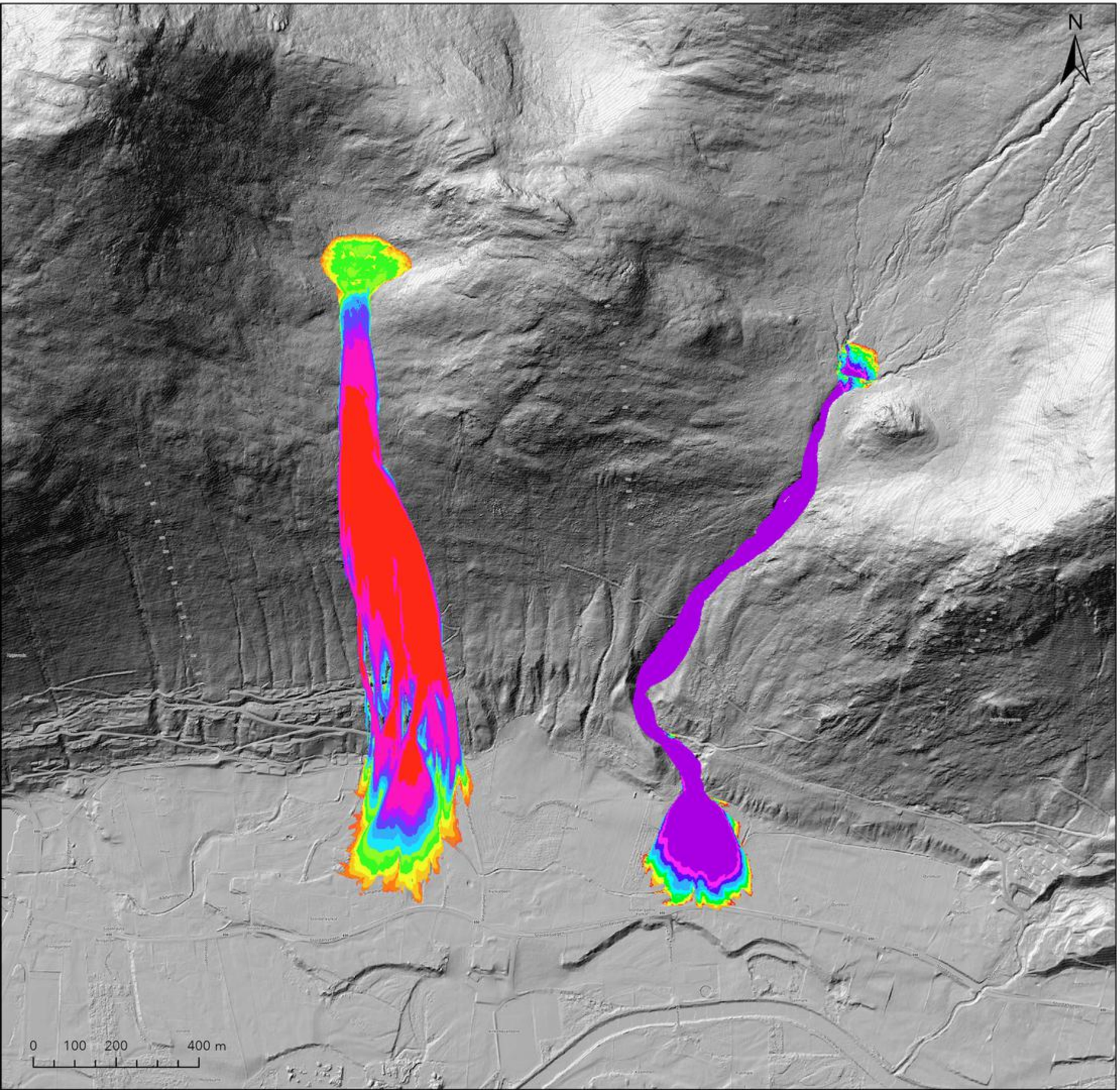
Vedlegg 9R
Resultat sensitivitetsanalyse 3V

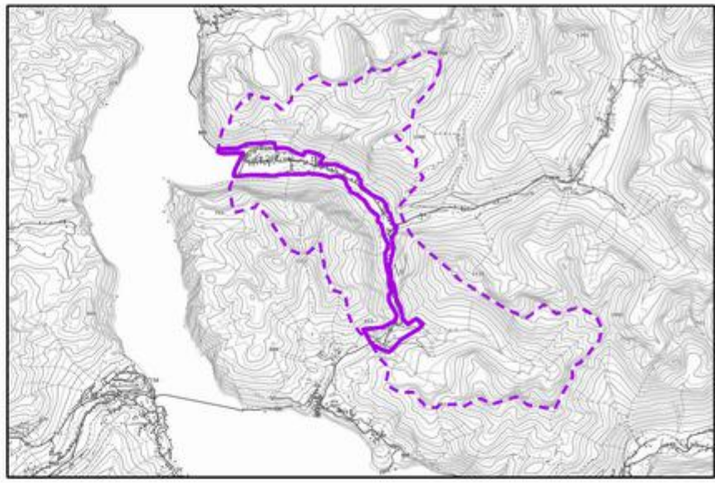
Oppdrag: 634830-68 Skredfarevurdering Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune





Tegnforklaring

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 18
- 18 - 20
- 20 - 25
- 25 - 100

Vedlegg 10A Modelleringsresultat sørpeskred, Delområde 1N (An_bh1, Bb_bh1)

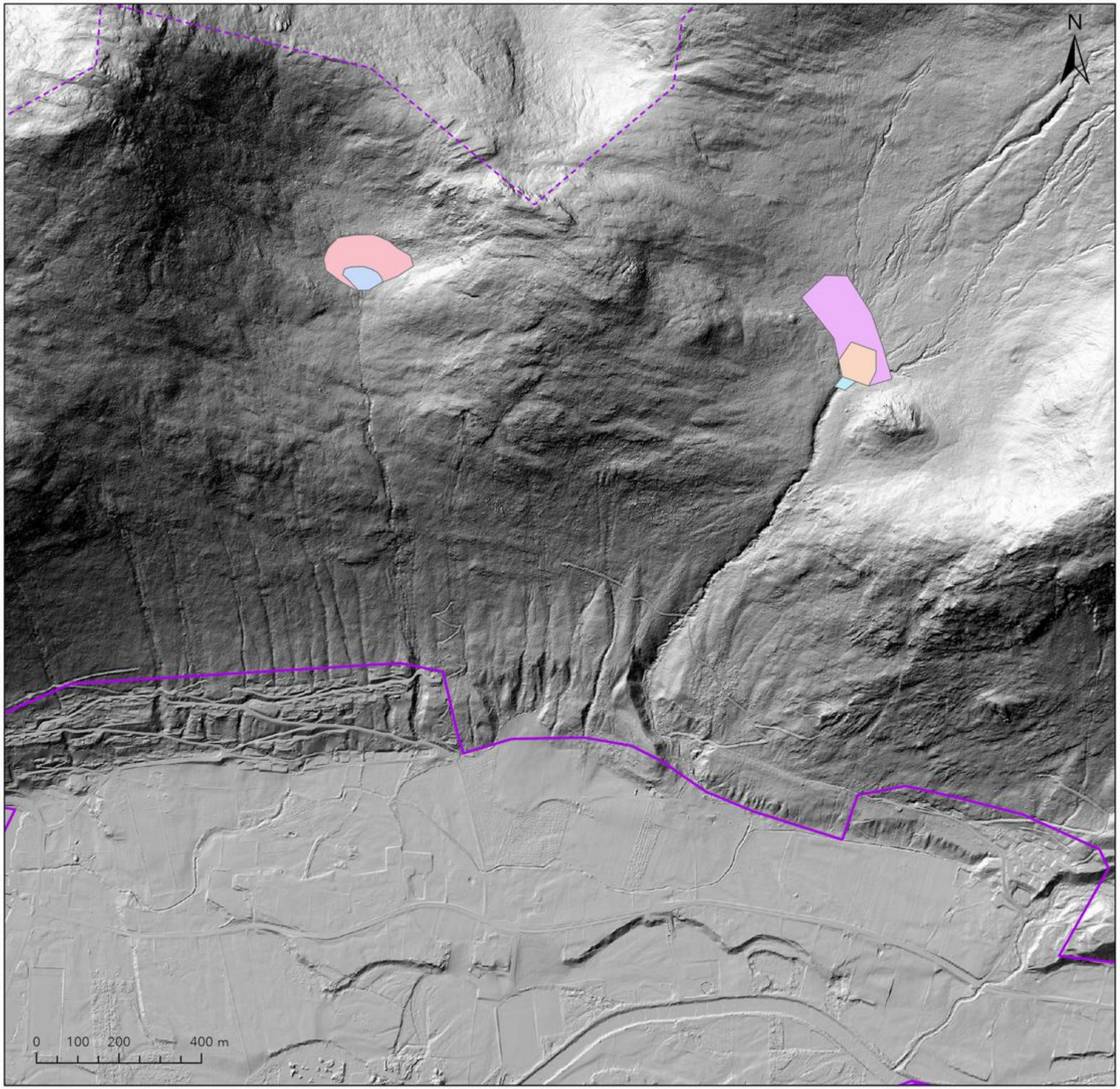
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

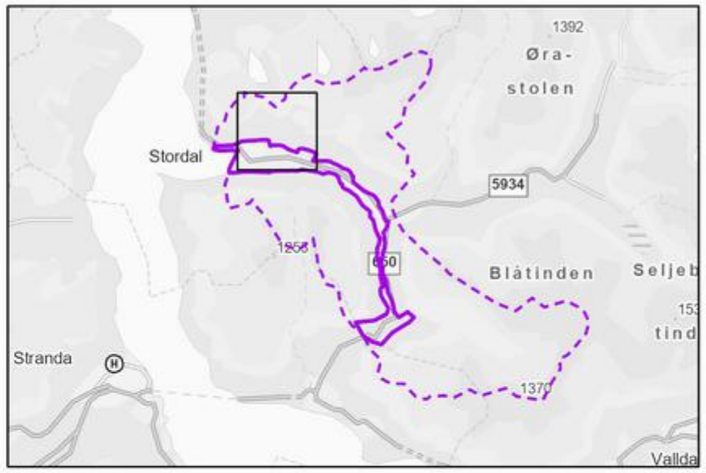
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 10 Modelleringsresultat sørpeskred - inngangsparameter





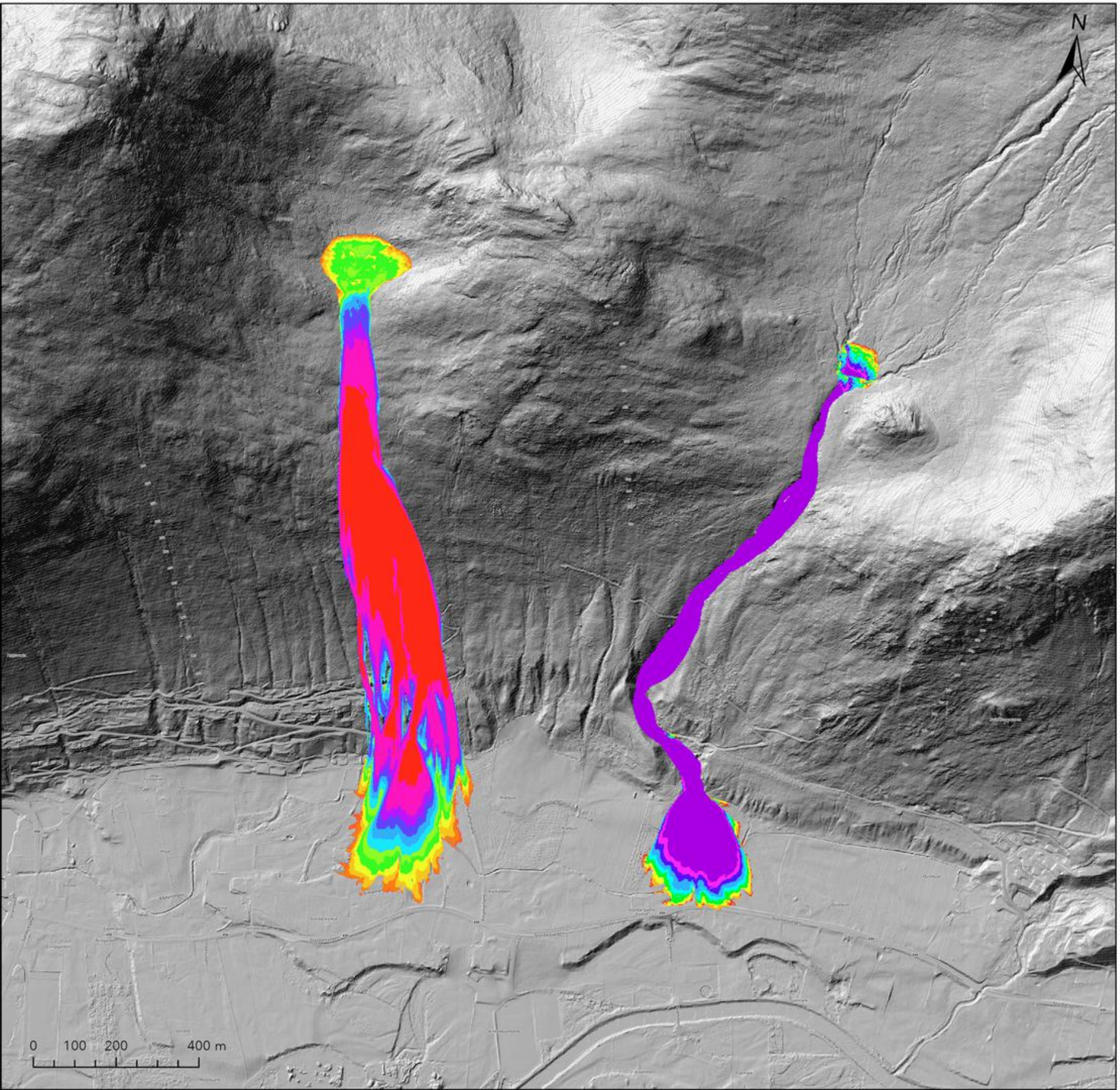
Tegnforklaring

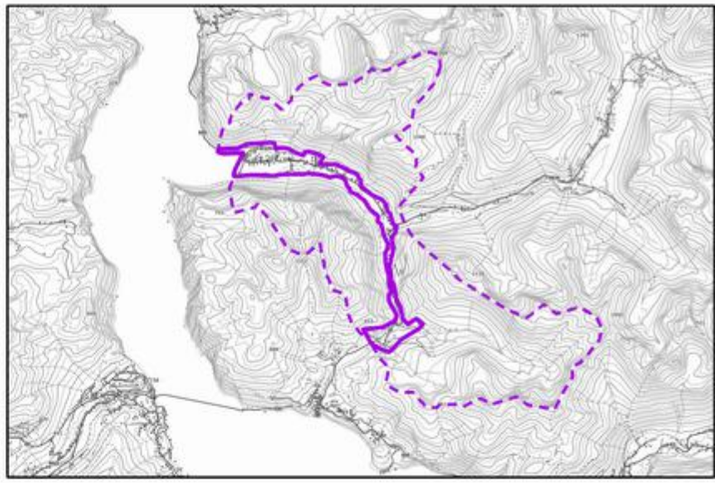
- Losne_1N_SO_Bc
- Losne_1N_SO_Bb
- Losne_1N_SO_Ba
- Losne_1N_SO_Aa
- Losne_1N_SO_Ab
- Losne_1N_SO_Ac
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

	Vedlegg 10Aa **Inngangsparameter sørpeskred** **Delområde 1N (An_bh1, Bb_bh1)**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 18
- 18 - 20
- 20 - 25
- 25 - 100

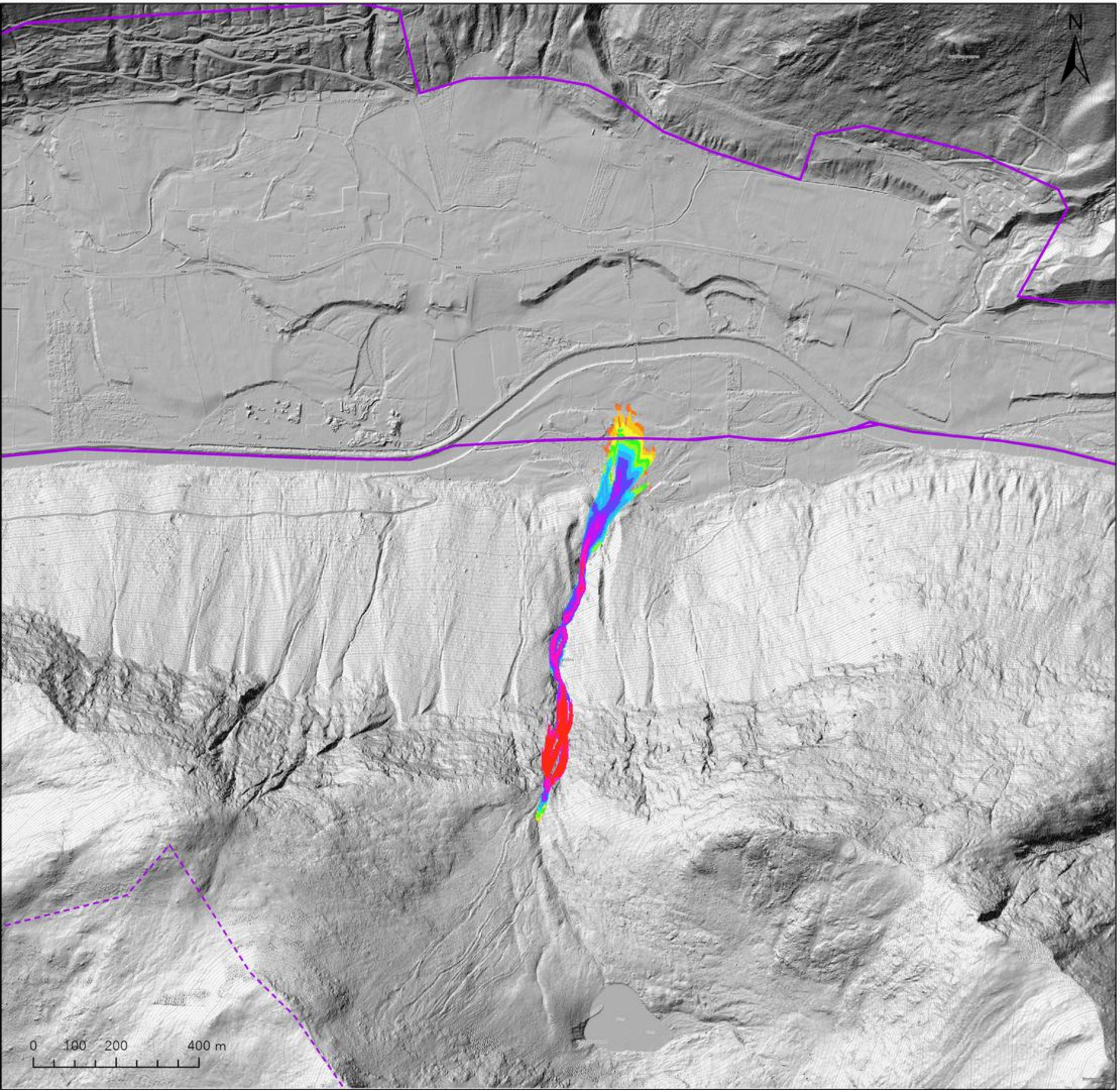
Vedlegg 10A Modelleringsresultat sørpeskred, Delområde 1N (An_bh1, Bb_bh1)

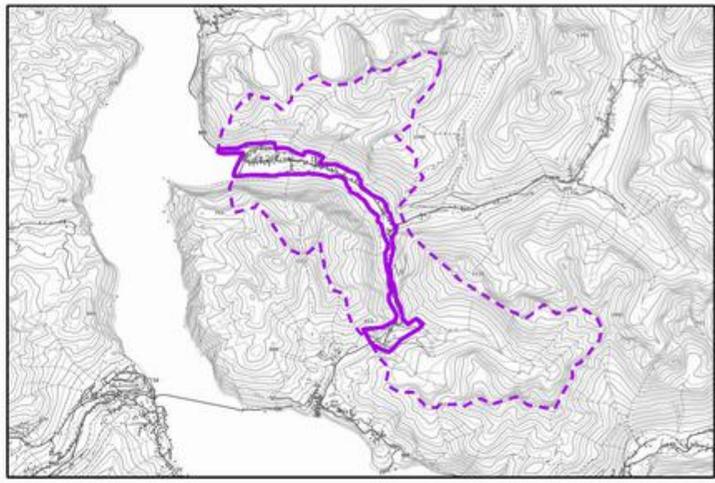
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 18
- 18 - 20
- 20 - 25
- 25 - 100

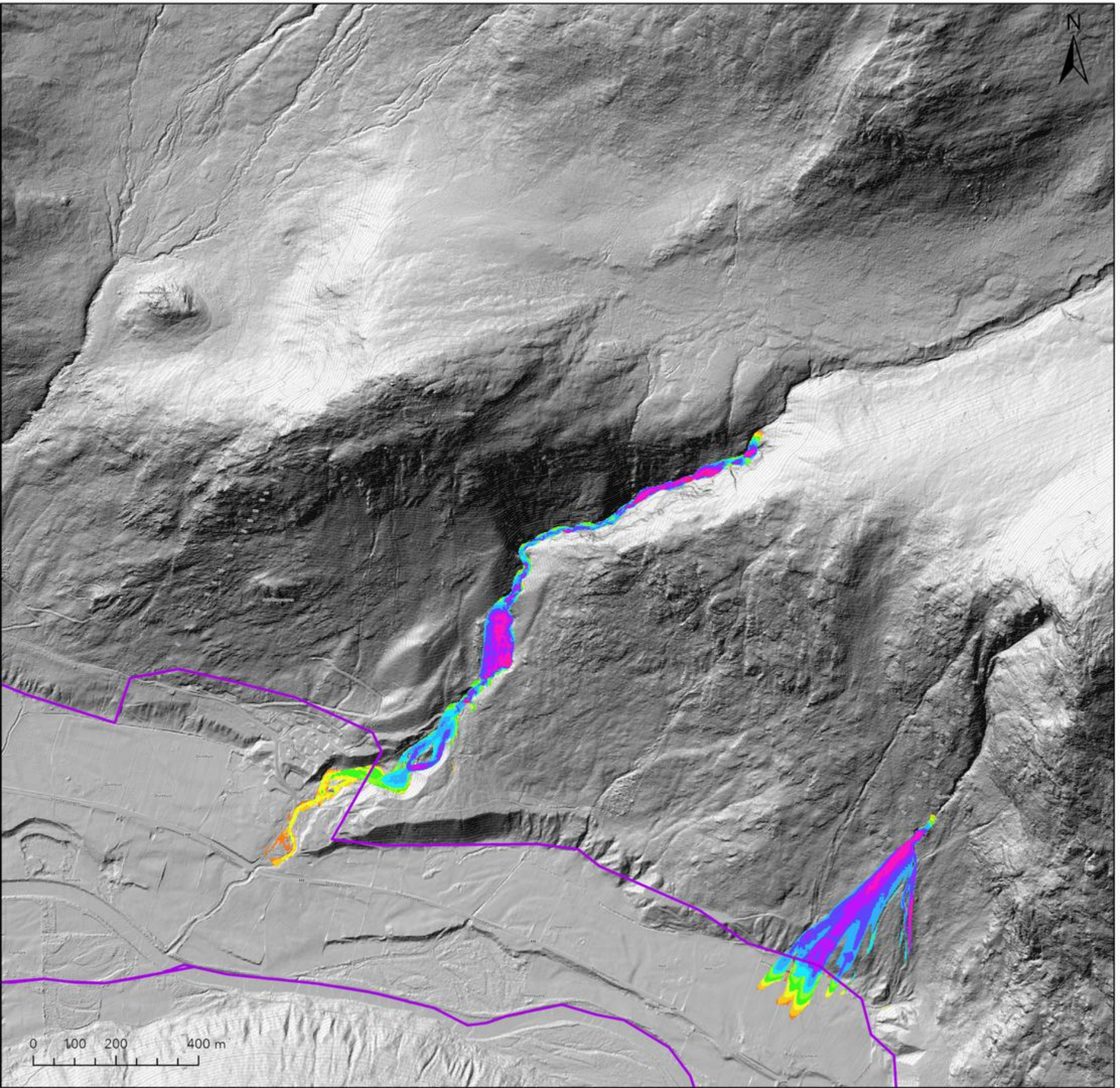
Vedlegg 10B
Modelleringsresultat sørpeskred, Delområde 1D (AB_bh2)

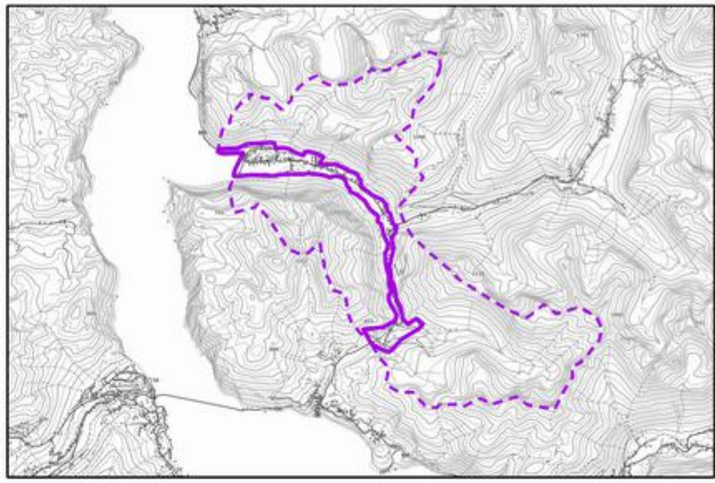
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 18
- 18 - 20
- 20 - 25
- 25 - 100

Vedlegg 10C
Modelleringsresultat sørpeskred, Delområde 2NA (Ab_bh2, BB_bh1)

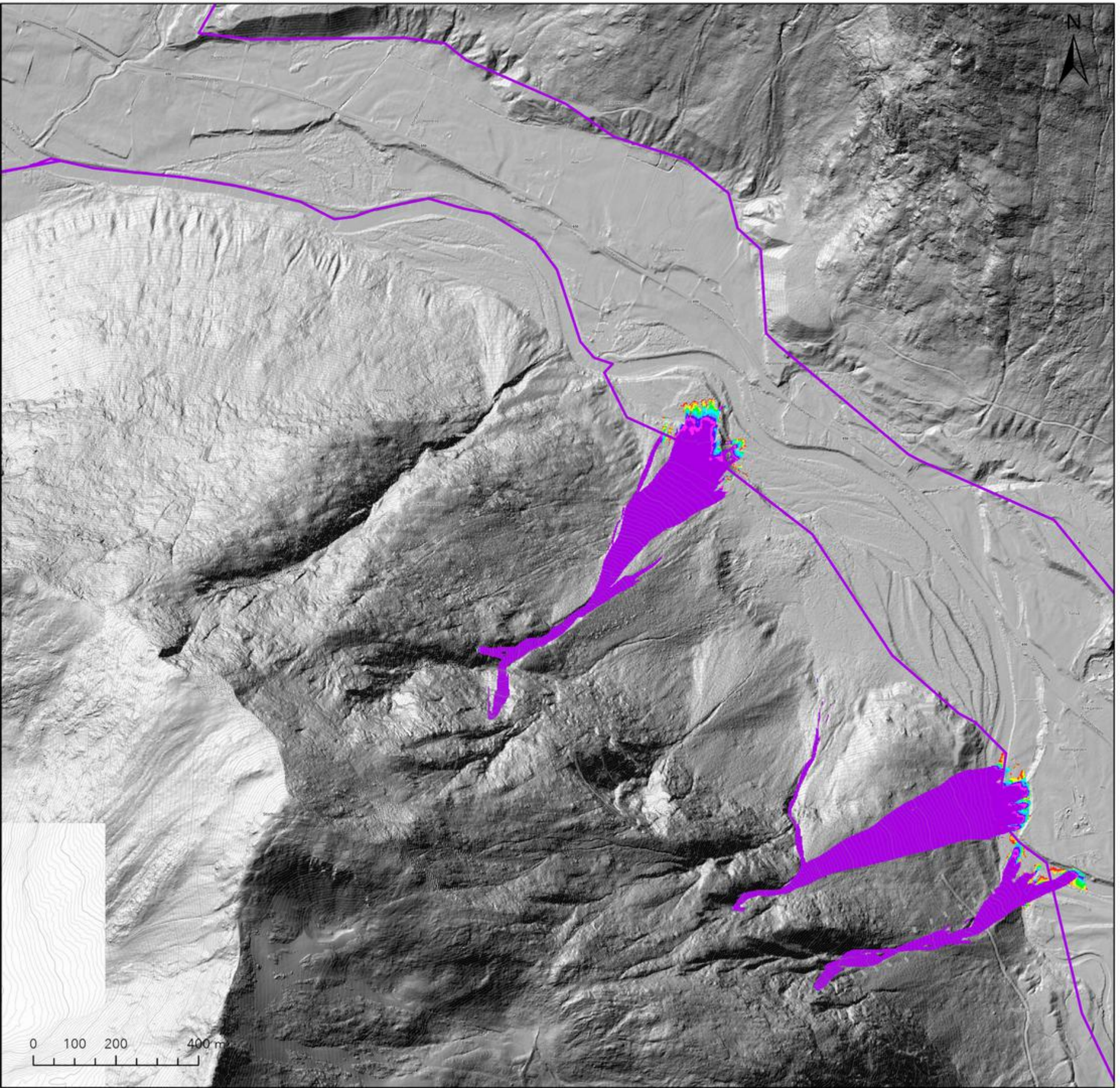
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

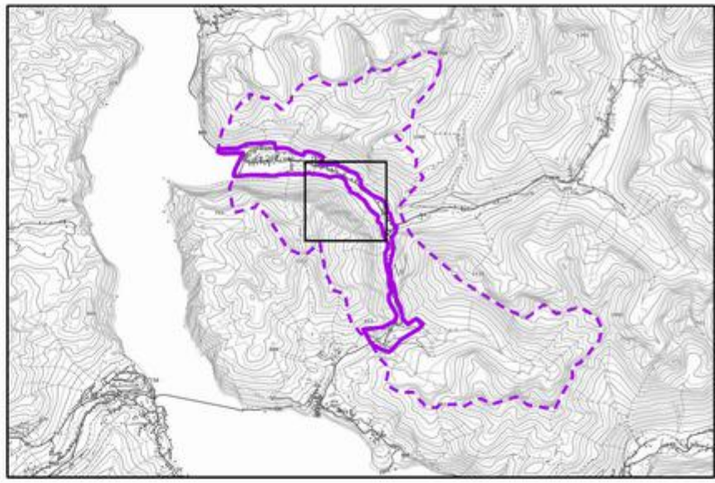
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 10 Modelleringsresultat sørpeskred





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

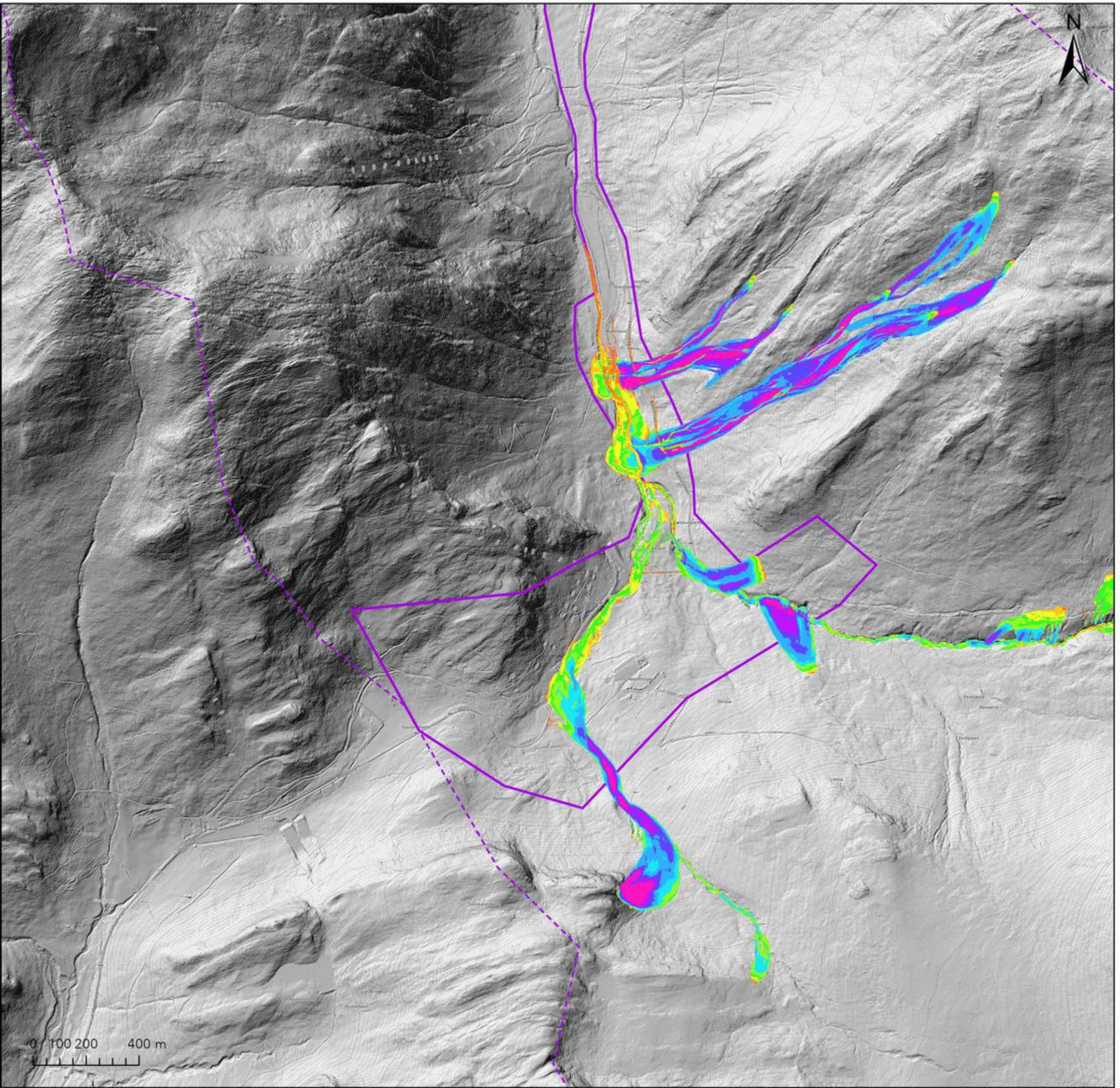
Vedlegg 10D Modellerings-resultat sørpeskred, Delområde 2SV (A, Ba, Ca, Da, Ea - bh2)

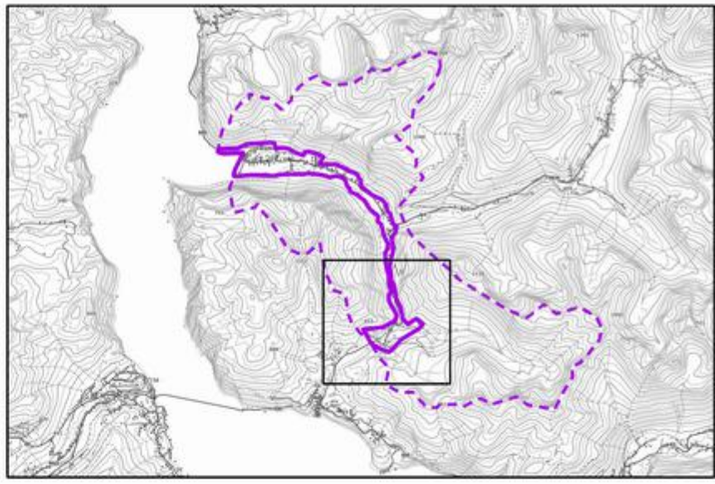
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 18
- 18 - 20
- 20 - 25
- 25 - 100
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Vedlegg 10E
Modelleringsresultat sørpeskred, Delområde 3A (alle, Bh1-2m)

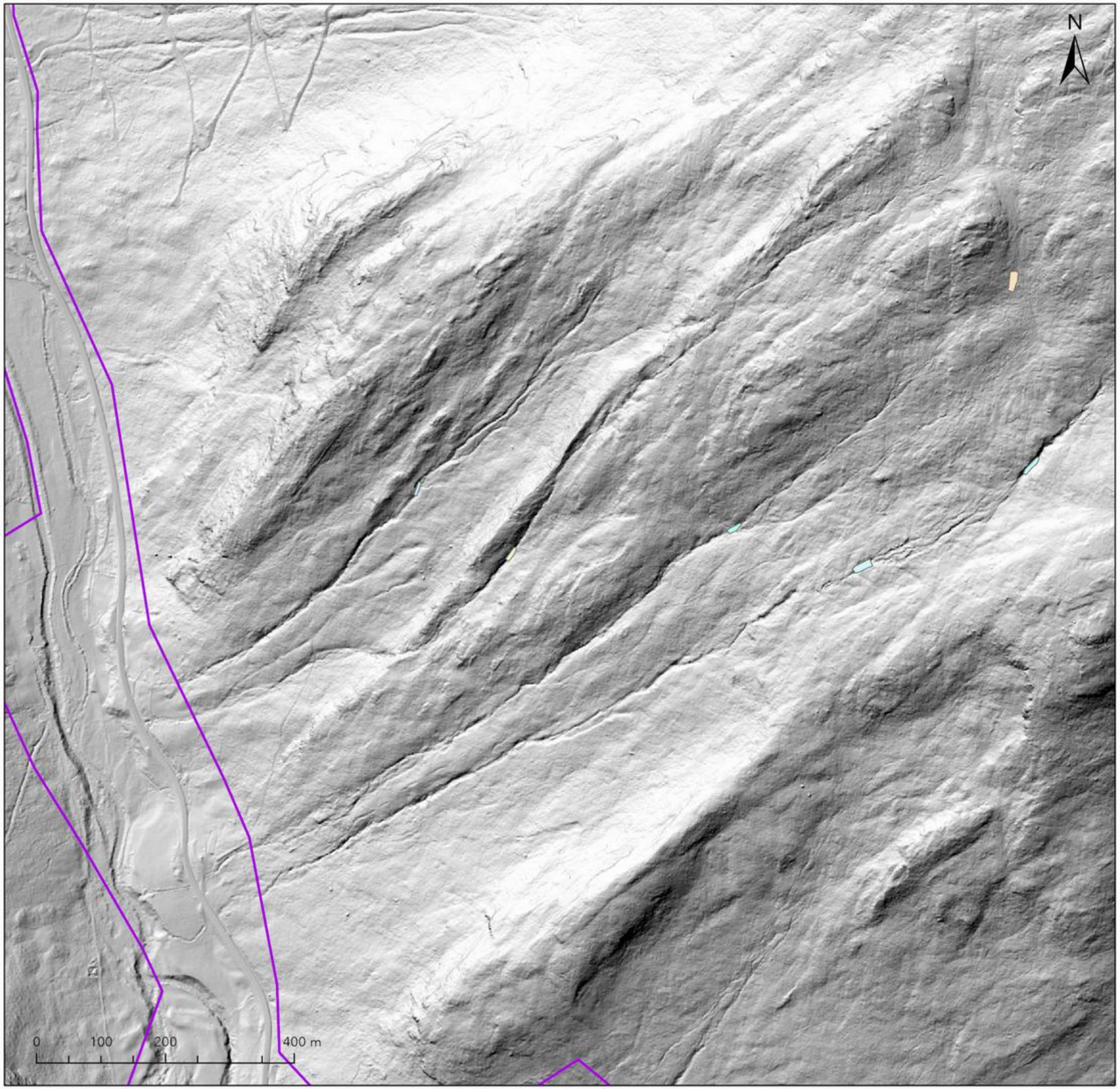
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

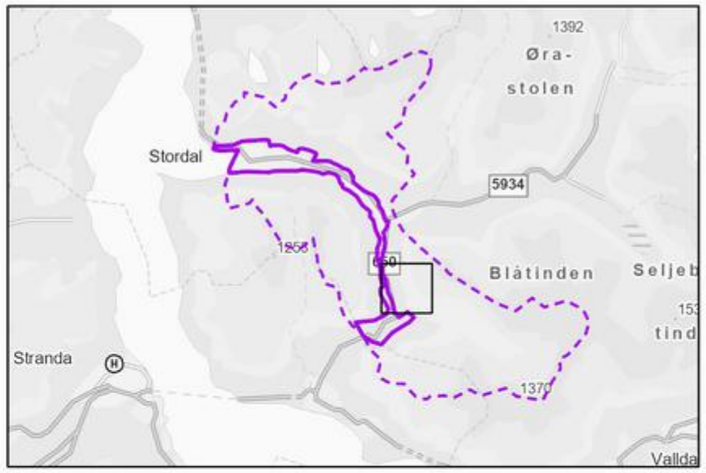
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 10 Modelleringsresultat sørpeskred - inngangsparameter





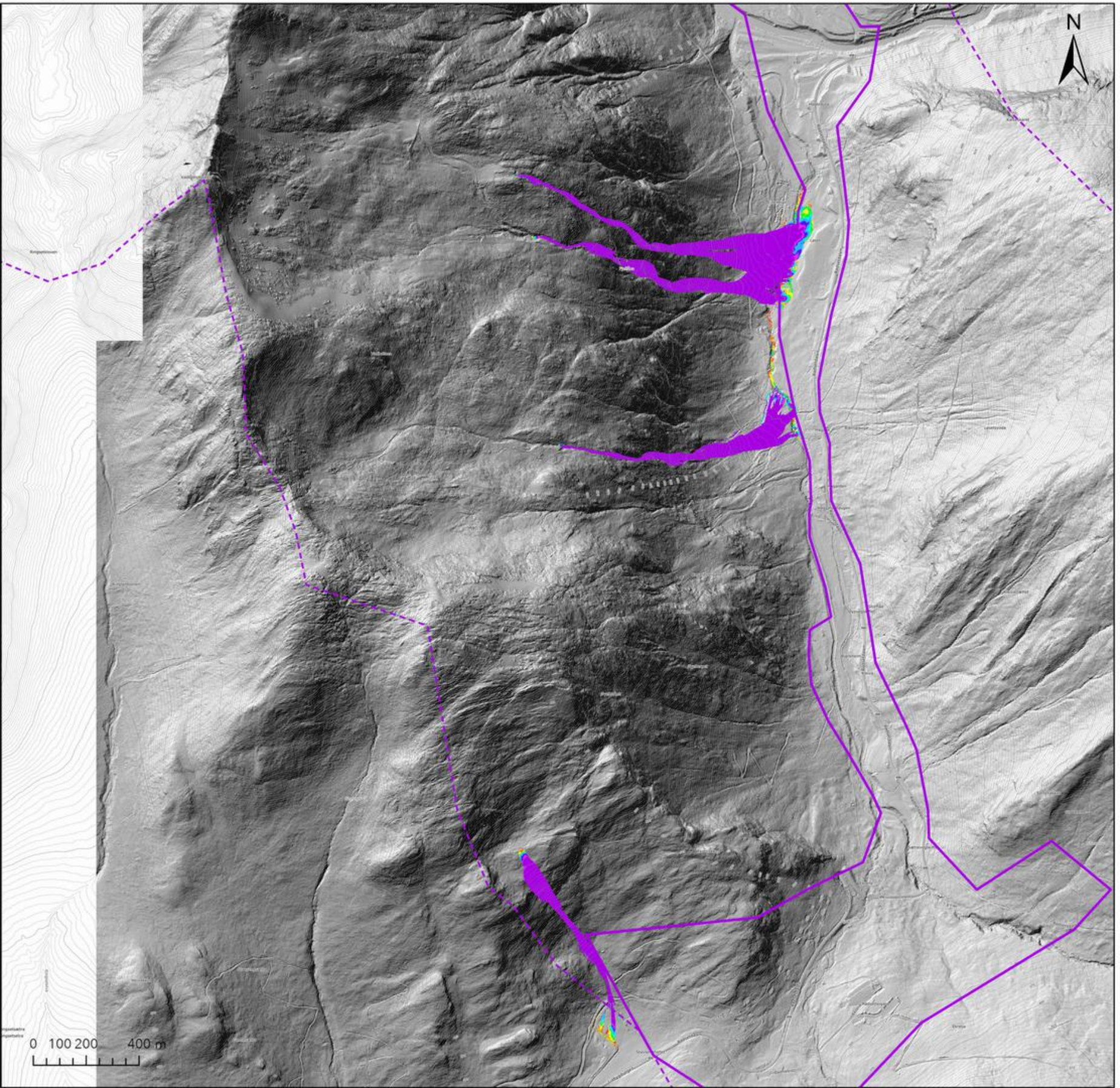
Tegnforklaring

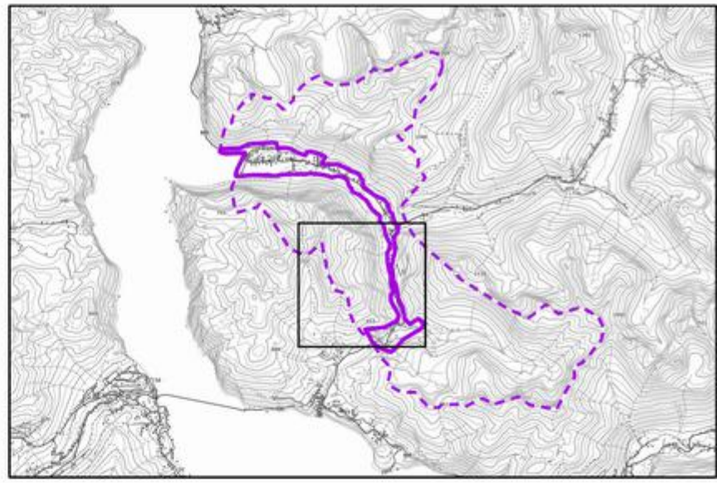
- Losne_3A_SO_3a
- Losne_3A_SO_5c
- Losne_3A_SO_5b
- Losne_3A_SO_5a
- Losne_3A_SO_4b
- Losne_3A_SO_4a
- Losne_3A_SO_3b
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

	Vedlegg 10E **Modelleringsresultat sørpeskred,** **Delområde 3A (alle, Bh1-2m)**
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal	
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N	

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 <

Vedlegg 10F Modellerings-resultat sørpeskred, Delområde 3V (Ab, Ba, Ca, Da - bh2m)

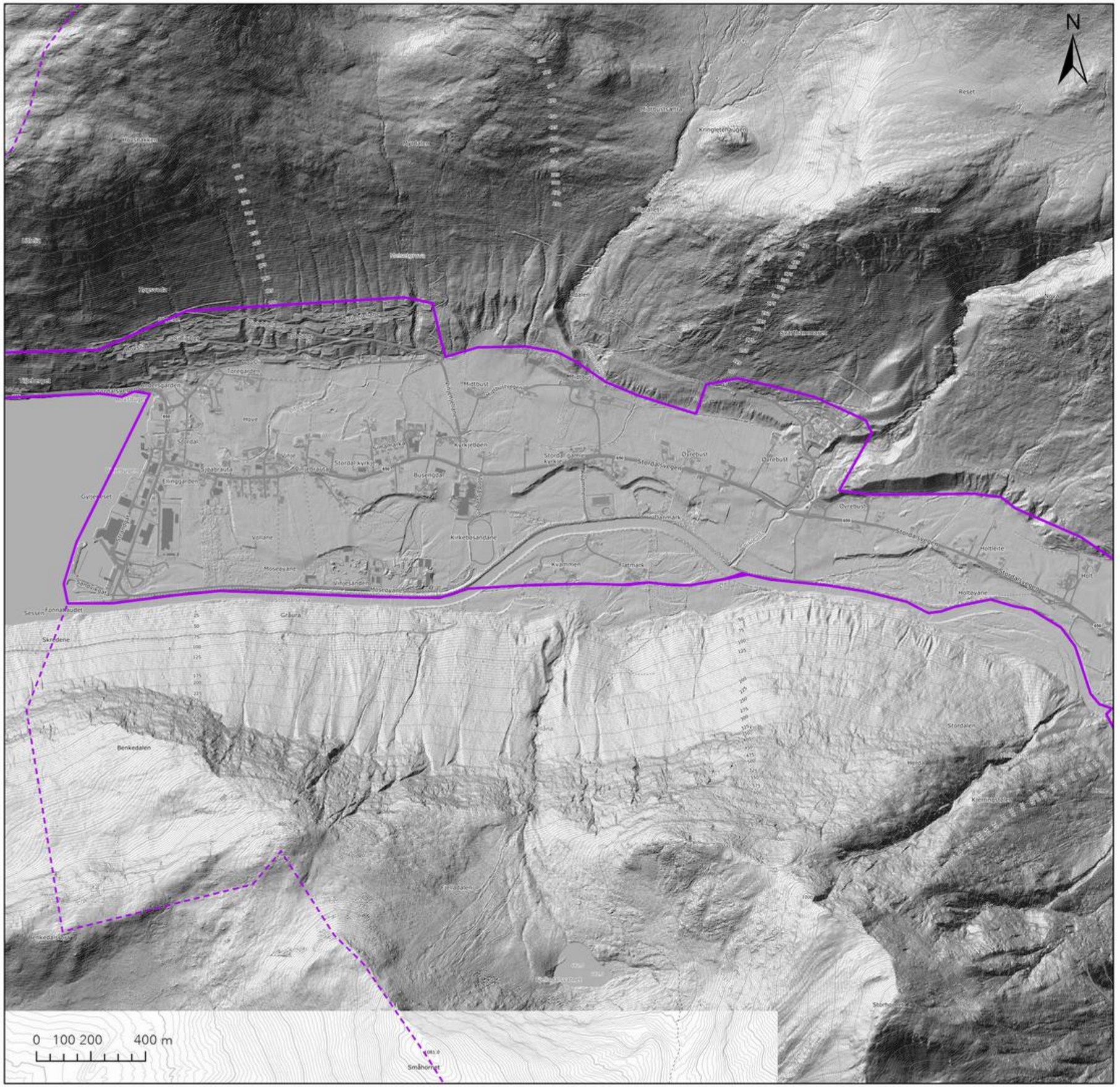
Oppdrag: 634830-68 Skredfare Stordal

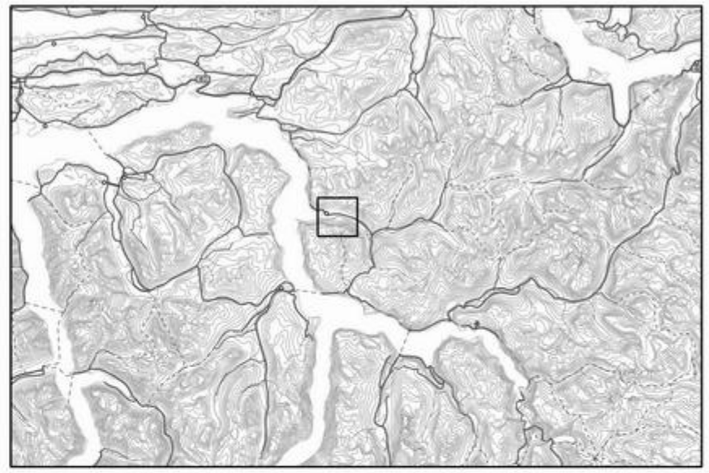
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.08.2024	TME	SH	

Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Fjord kommune

Vedlegg 11





Teiknforklaring

Kartleggingsområde

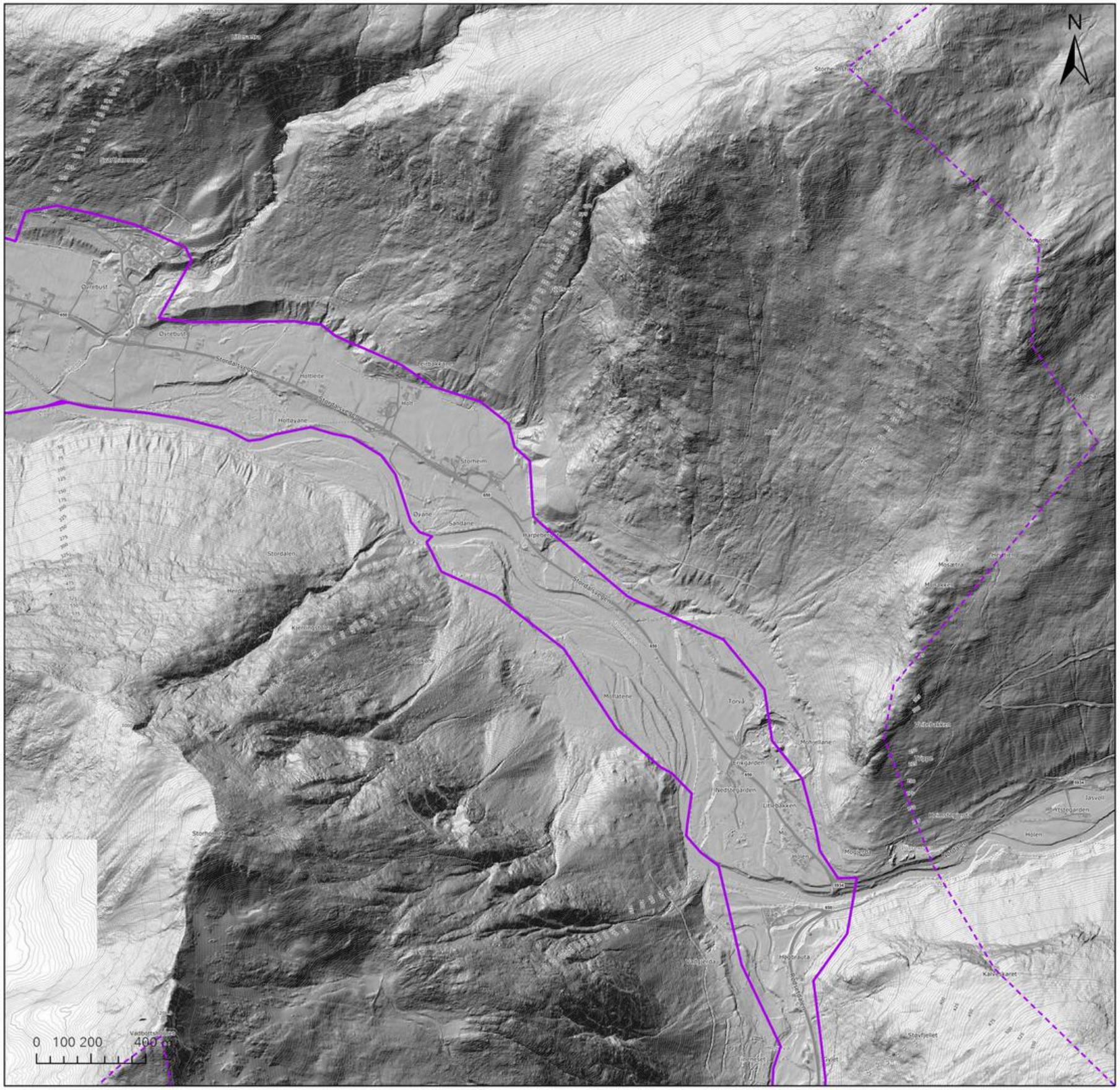
Påvirkningsområde

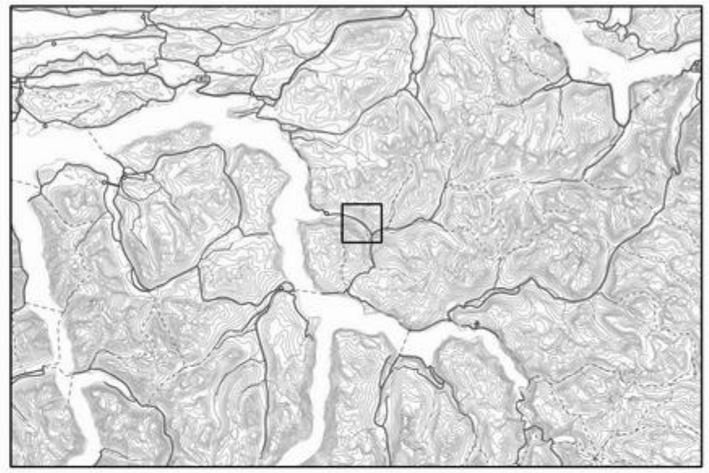
	Vedlegg 11A Skyggerelieff 1N-1S
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 11





Teiknforklaring

Kartleggingsområde

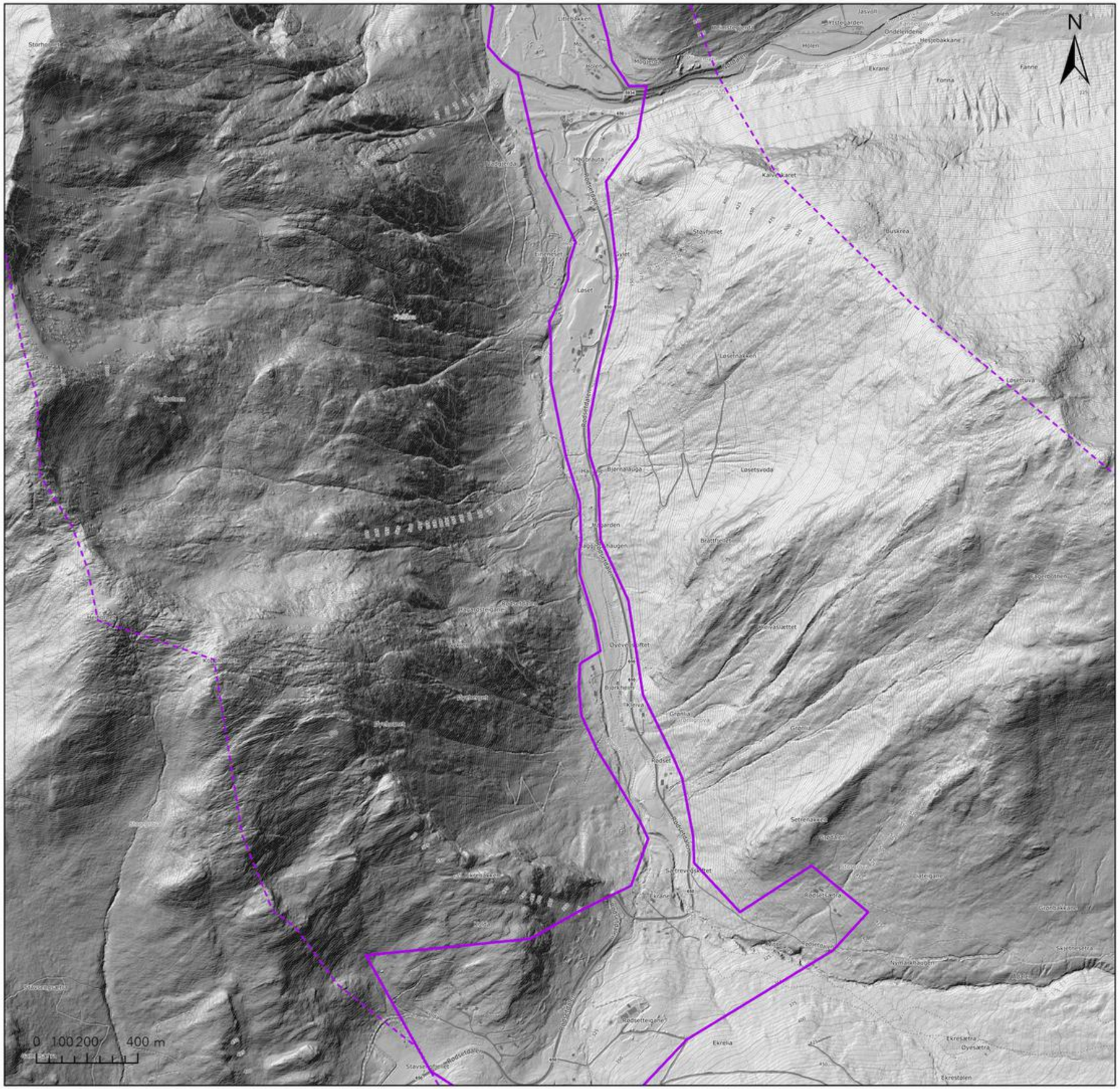
Påvirkningsområde

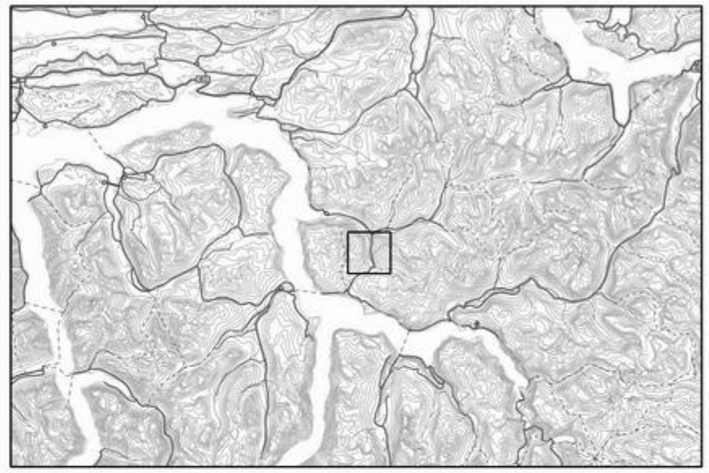
	Vedlegg 11B Skuggerelieff 2NA-2SV
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 11





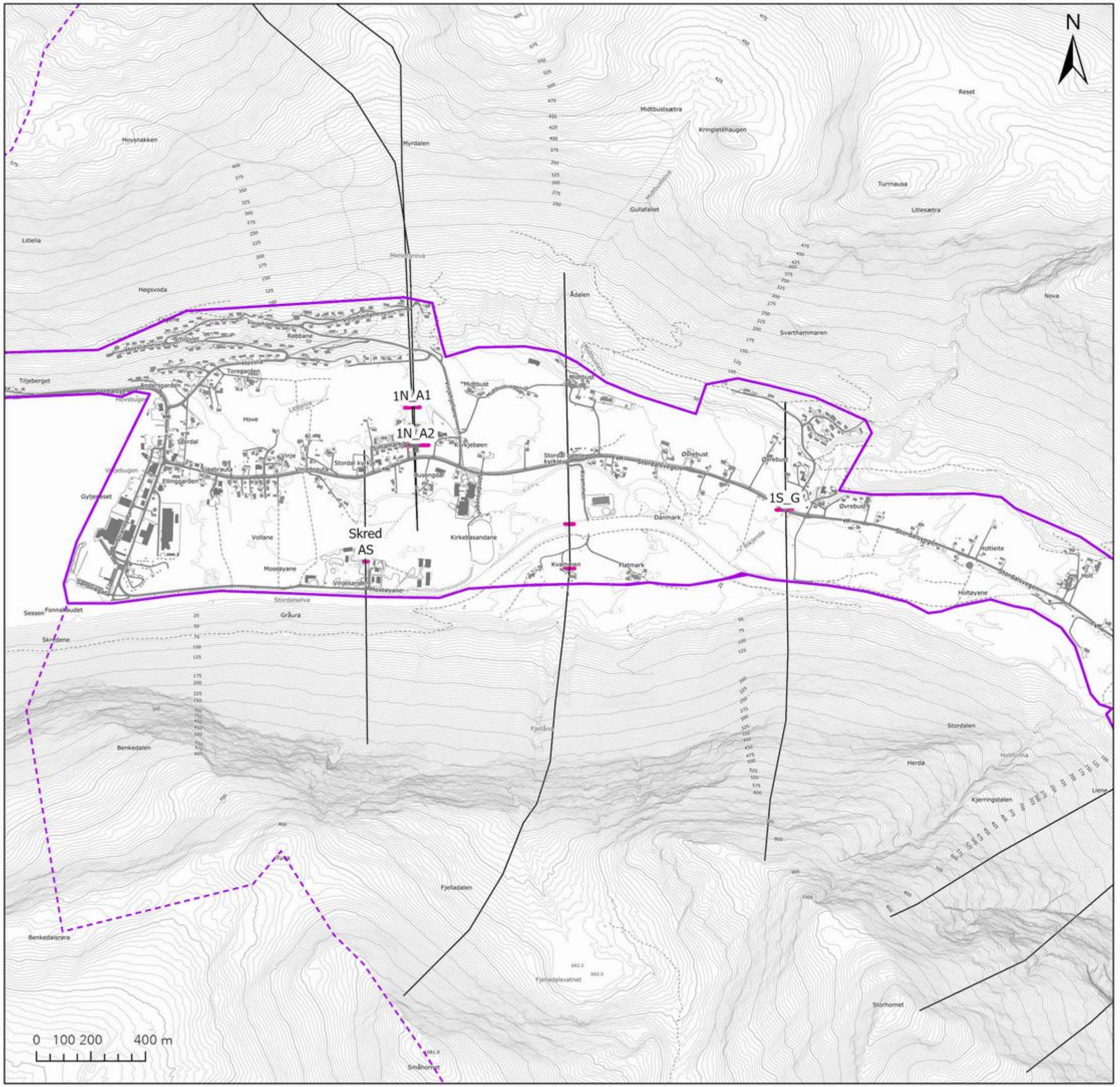
Teiknforklaring

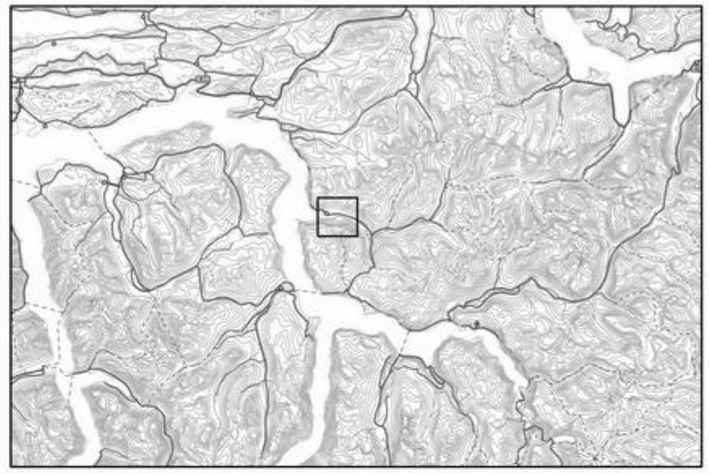
	Vedlegg 11C Skuggerelieff 3V-3A
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 12





Teiknforklaring

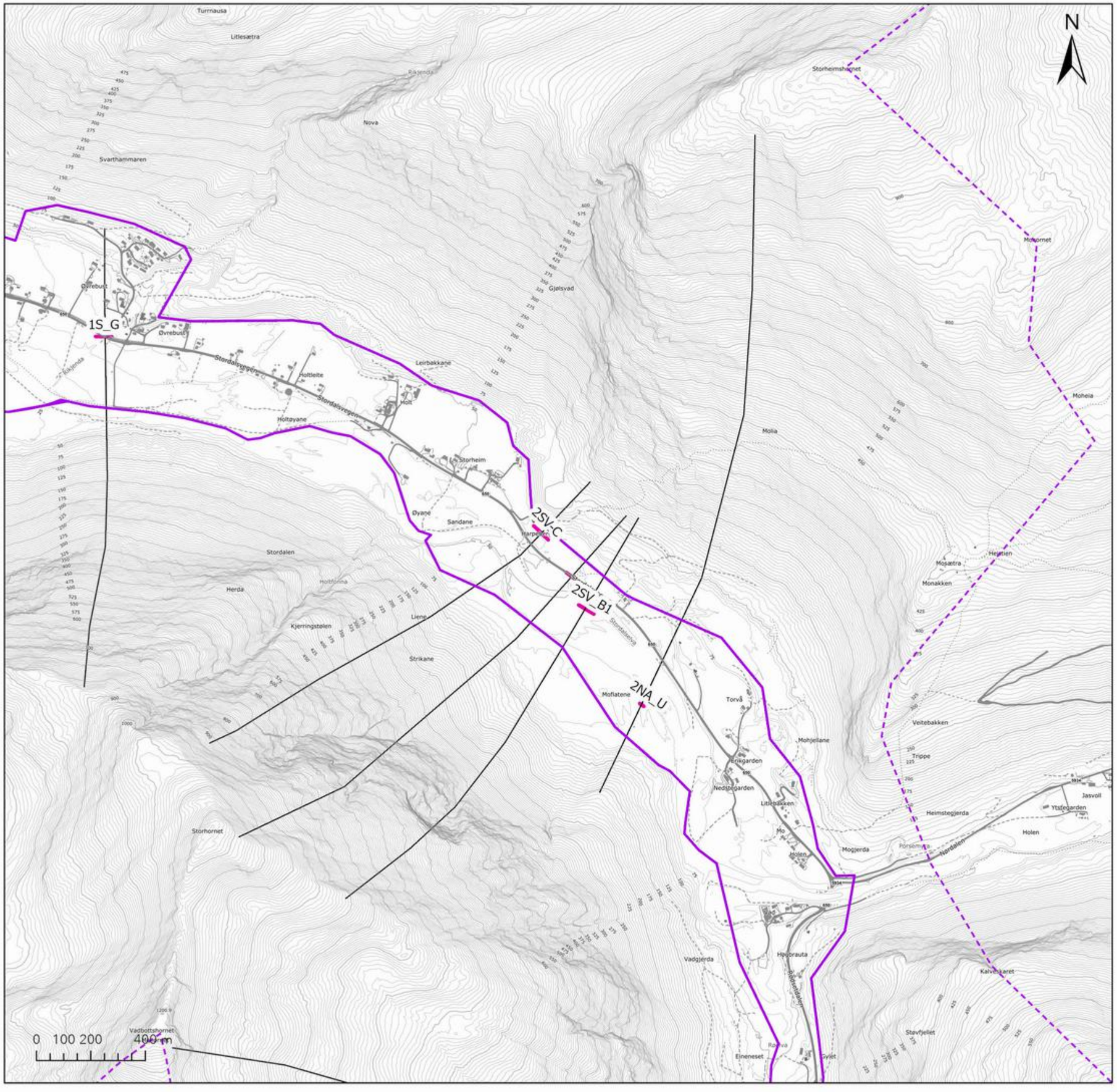
- Skredvindprofil
- Berekna utløp alfa-beta metoden for skredvind (6_grads profil)

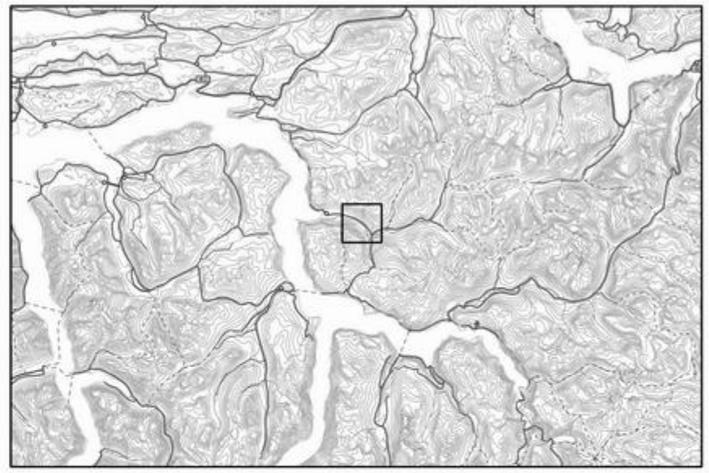
	Vedlegg 12A Skredvind 1N-1S
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 12





Teiknforklaring

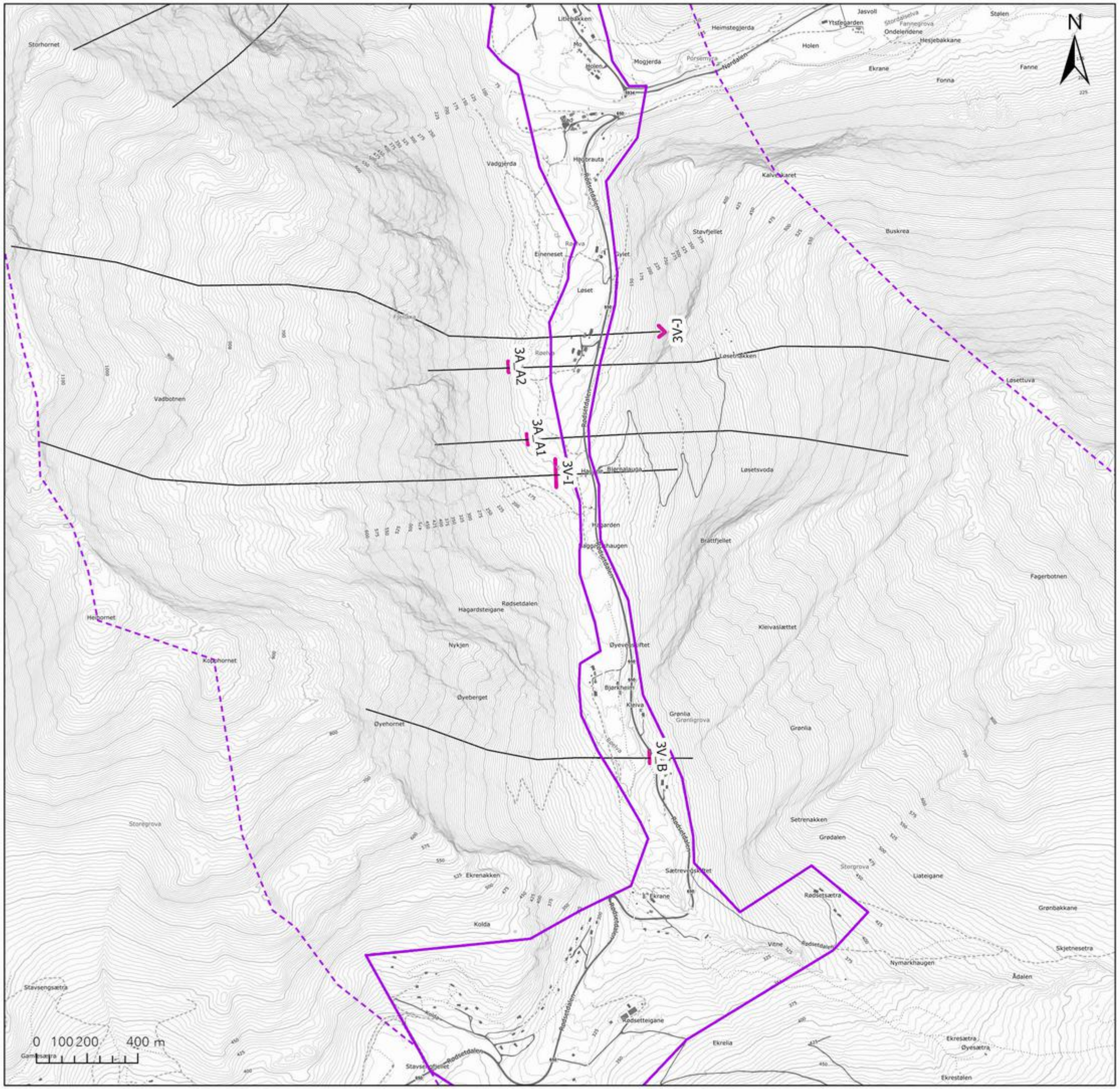
- Skredvindprofil
- Berekna utløp alfa-beta metoden for skredvind (6_grads profil)

	Vedlegg 12B Skredvind 2NA-2SV
Oppdrag:	634830-68 Skredfarevurdering Stordal
Koordinatsystem:	ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
16.05.2025	TME	SH	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 12


N
3V-1
3A_A2
3A_A1
3V-1
3V-B
0 100 200 400 m
Rødsetdalen
Rødsetdalen
Rødsetdalen

Vedlegg

Eigenerklæringsskjema for kompetanse – i høve rettleiar *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	**Asplan Viak AS**	**Org.nr:**	**910 209 205**
Utførande føretak vil med utfylling av eigenerklæringsskjema erklære seg skikka til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og at utførande fagpersonar har naudsynt kompetanse i høve rettleiaren. Kvart føretak i oppdraget fyller ut eige skjema, også eventuelle underleverandørar.			

Eigenerklæring om utførande føretak si kompetanse	**JA**	**NEI**	**Kommentar**
Ansvarleg for å utføre skredfaglege vurderingar er godt kjend med gjeldande føreskrifter[1], rettleiarar[2], retningslinjer [3] og fagnormer som gjeld for å utføre skredfarevurderingar.	x		
Minst to kvalifiserte fagpersoner vert nytta i oppdraget, ein som utførande og ein som sidemannskontrollør. *Dei to påkravde fagpersonane må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarande oppdrag, samt relevant utdanning som definert i rettleiaren. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan nyttast i oppdraget i tillegg til dei to med påkravd erfaring.*	x		I utarbeiding av rapport og faresoner for dimensjonerande skredtype vart Geo Risiko AS nytta som underleverandør for å tilfredsstille erfaringskrav. For seinare teikning ikkje-dimensjonerande skredtypar er føringar frå hovudrapport nytta, og elles er det nytta interne ressursar som tilfredsstiller krav.
Føretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodellar der slike er kommersielt tilgjengeleg.	x		
Føretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarar krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	x		

Signatur: **Sted og dato:**

Navn Tonje Mek Eidsæ

Volda 14.12.2025

[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

Vedlegg - Egenerklæringsskjema

Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i henhold til veilederen *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	**GeoRisiko AS**	Org.nummer:	**NO 920 235 026 MVA** (Søk i https://brreg.no)

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.

Norges vassdrags- og energidirektorat

NVE

ANBEFALT KOMPETANSE	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter[2], veiledere[3], retningslinjer[4] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.	☒	☐	
De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdannelse som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring. Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll.	☒	☐	
Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

Signatur: Steinar Hustoft **Sted og dato:** Voss, 17. april 2020

[2] Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

[3] NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

[4] NVE retninslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

Fjord kommune

Uavhengig kvalitetssikring - Skredfarekartlegging i bratt terreng Fjord kommune

Stordal sentrum og Øyeholen

Oppdragsnr.: **52407248** Dokumentnr.: **RA-INGGEO-01** Versjon: **J01** Dato: **2024-12-11**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Fjord kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Terje Systad
Rådgiver:	Norconsult Norge AS
Oppdragsleder:	Gro Sandøy
Fagansvarlig:	Gro Sandøy
Andre nøkkelpersoner:	Geir Kristoffer Godtland

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2024-12-11	For bruk.	Gro Sandøy	Geir Kristoffer Godtland	Gro Sandøy

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Norconsult har utført uavhengig kvalitetssikring rapport «Skredfarekartlegging i bratt terreng – Fjord kommune. Kartlegging av skredfare i dalføret mellom Stordal sentrum og Øyeholen» utarbeidet av Asplan Viak i 2024.

NVE veileder (versjon 12.11.2020) har krav om at et uavhengig foretak skal utføre uavhengig kvalitetssikring for å sikre tilstrekkelig kvalitet på utredningen i skredfaren i bratt terreng i forbindelse med reguleringsplaner og byggesaker i henhold til TEK17 § 7-3. Kvalitetssikring skal utføres der konsekvenser av skred er særlig store (sikkerhetsklasse S3 og over). Generelt er uavhengig kvalitetssikring en systemkontroll der en vurderer hvorvidt faglig innhold i rapport er i samsvar med gjeldende retningslinjer, og at vurderingene er utført på et akseptabelt nivå. Norconsult har ikke utført befaring eller egne vurderinger (modellering etc.) i forbindelse med kvalitetssikringen.

Rapporten er omfattende og følger generelt NVE veilederen. Norconsult har funnet flere avvik til rapporten som gjelder forhold som må sjekkes/utbedres. Disse vurderes å være avvik fra veileder i slik grad at det må rettes opp og har påvirkning på faresonene. Generelle avvik som går igjen for alle delområder er oppsummert under:

- Faresoner mangler stedvis dimensjonerende skredtype. I tilfelle flere dimensjonerende skredtyper er aktuelle skal dette fremgå. Må samsvare med tekst i skredfarevurdering.
- Flere faresoner mangler tilknyttet løsneområde på registeringskart for dimensjonerende skredtype. Dette er viktig med tanke på evt. revurdering og beredskapssituasjon.
- Generelt i metodikken og i skredfarevurderingen er det lite begrunnet hva som ligger til grunn for fastsetting av 100, 1000 og 5000 års faresone for de ulike skredtypene. Vi ser det hensiktsmessig at dette tydeliggjøres, spesielt under hvert enkelt delområde.
- Det beskrives at modellering ikke er førende for å vurdere ulike utløpssannsynlighet, men en støtte. Vi har likevel inntrykk av at modelleringen er førende for faresonene hvor dimensjonerende skredtype er snøskred og steinsprang.
- Modellerte løsneområder for snøskred vurderes som svært store, og går enkelte steder på tvers av avgrensende rygger og terreng med stor ruhet. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Det anbefales å gjøre en revurdering av de største løsneområdene og dermed modelleringen som har betydning for faresonene. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000.
- Det er noe uklart hvordan skredvinden er vurdert. Om modelleringen for snøskred er benyttet som utgangspunkt, så bør skredvinden ses i sammenheng med realistiske løsneområder og sannsynlighet.
- Det er kun modellert uten dagens skog for steinsprang og snøskred. Der skogen menes å ha en effekt på faresonene anbefales det at modelleringen inkluderer skogen, dette gjelder steinsprang og mindre hyppige snøskred. Modellering med skog kan bidra til bedre grunnlag for vurderingen. Dersom AV mener modellering med skog ikke er nødvendig for steinsprang og snøskred, må dette begrunnes for gjeldene områder.
- I de tilfellene snøskredvind er dimensjonerende for faresonene må dette komme tydelig fram i rapporten. Mangler generelt utdypende dokumentasjon og begrunnelse. Store faresoner virker å være knyttet til skredvind ved blant annet Kvammen, Moflaten og Rødset.
- Mer feltarbeid hadde bidratt til større tyngde for vurdering av faresonene og validering av modelleringsresultatene. Dette gjelder spesielt langs ytterkant av utløpsområdene i nærheten av

kartleggingsområdet, samt mer utfyllende kartlegging av løsneområder (løsnesannsynlighet) for steinsprang.

- For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.

Innhold

1 Innledning **6**
1.1 Bakgrunn 6
1.2 Krav til utførelse av uavhengig kvalitetssikring 6
1.3 Beskrivelse av metodikk – uavhengig kvalitetssikring 6
1.4 Mottatt dokumentasjon 7
2 Uavhengig kvalitetssikring **8**
2.1 Formelle krav 8
2.2 Grunnlag og generell leveranse 8
2.3 Spesifikk kvalitetssikring av hvert delområde 15
2.3.1 Delområde 1N – Stordal sentrum, nordre del *15*
2.3.2 Delområde 1S – Stordal sentrum, søndre del *19*
2.3.3 Delområde 2NA – Øverbust til Mo *22*
2.3.4 Delområde 2SV – Holt til Vad *27*
2.3.5 Delområde 3A – Mo – Øyeholen *29*
2.3.6 Delområde 3V – Vad - Kolda *34*
2.4 Modelleringsverktøy 36
3 Oppsummering **39**
4 Referanser **40**

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Fjord kommune for å gjennomføre uavhengig kvalitetssikring av rapporten «Skredfarekartlegging i bratt terreng – Fjord kommune» som er utført av Asplan Viak. Kartleggingsområdet befinner seg i Stordalen, Fjord kommune. Kartleggingen omfatter faresoner fra S1 til S3 i TEK17, og rapporten skal følge NVEs veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng.

1.2 Krav til utførelse av uavhengig kvalitetssikring

I samsvar med NVEs veileder (versjon 12.11.2020) skal det utføres uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurderinger der konsekvenser av skred er særlig store, dvs. sikkerhetsklasse S3 og over. Dette skal utføres av et uavhengig foretak for å sikre tilstrekkelig kvalitet på utredningen av skredfaren i bratt terreng i forbindelse med reguleringsplaner og byggesaker i henhold til TEK17 § 7-3. Den uavhengige kvalitetssikringen skal legges ved den endelige rapporten som et eget vedlegg [1].

Norconsult har ikke utført befaring eller egne vurderinger (modellering etc.) i forbindelse med kvalitetssikringen.

Arbeidet omfatter:

- Dokumentere at utredningen er i samsvar med NVE veileder og har tilstrekkelig kvalitet.
- Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område
- Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig
- Om klimadata er brukt der det er relevant
- Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert
- Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner
- Samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelse ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater.

NVE veilederen spesifiserer at en viktig del av arbeidet med UKS er å oppdage eventuelle faglige svakheter i skredfareutredningen. For dette er det nødvendig å se på kartvedlegg og dokumentasjonen i skredfareutredningen, samt evt. skyggekart og tilgjengelig data på NVE atlas eller hoydedata.no.

Det er ikke utført en GIS-teknisk kontroll av digital leveranse da dette ikke er knyttet til UKS.

1.3 Beskrivelse av metodikk – uavhengig kvalitetssikring

Kontrollen utføres etter krav fra NVE veileder (sist endret 29.08.24). NVE har ikke utarbeidet rapportmal for uavhengig kvalitetssikring per dags dato. Norconsult har valgt å utføre kvalitetssikringen som angitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kontrollstatus og tilhørende forklaring.

Kontrollstatus	Forklaring
OK	Kontrollert og vurderes avklart.
ANM	Kontrollert og vurderes avklart med anmerking. Her vurderes det å være et forbedringspotensial. Må ikke rettes opp.
AVVIK	Forhold som må sjekkes/utbedres. Avvik fra veileder i slik grad at det må rettes opp. Vurderes å ha påvirkning på faresonene.

1.4 Mottatt dokumentasjon

Norconsult har følgende dokumentasjon:

Tabell 2: Oversikt over dokumentasjon. Oversendt dokumenter er utarbeidet av Asplan Viak.

Mappe	Dokument / Filnavn	Beskrivelse	Dato mottatt:
000_Rapport	Skredfarevurdering_leveranse.pdf	Hovedrapport uten vedlegg	2024-09-13
00_Shapefiler	Shapefiler_faresoner, Shapefiler_skog_innverknad_på_skredfare, AnalyseOmrSkred_F.sph	Shapefiler for ArcGIS PRO	2024-09-13
01_Bilete	Vedlegg 1: Bilete	Bilde fra delområde 1S, 2NA, 2SV, 3A og 3V	2024-10-16
02_Hellingkart	Vedlegg 2: Terrenghellingskart	Vedlegg 2A til 2F	2024-09-13
03_Registeringskart	Vedlegg 3: Registeringskart	Vedlegg 3A til 3F	2024-09-13
04_Faresoner	Vedlegg 4: Faresoner	Vedlegg 4AB til 4EF	2024-09-13
05_Skog med innverknad	Vedlegg 5: Skog med innverknad	Vedlegg 5A til 5F	2024-09-13
06_Modellering steinsprang	Vedlegg 6: Modellering steinsprang	Vedlegg 6A til 6F	2024-09-13
07_Jordskred	Vedlegg 7: Modellering jordskred	Vedlegg 7A til 7E	2024-09-13
08_Modellering flaumskred	Vedlegg 8: Modellering flaumskred	Vedlegg 8A til 8E1	2024-09-13
09_Modellering snøskred	Vedlegg 9: Modellering snøskred	Vedlegg 9 ti 9F	2024-09-13
10_Sørpeskred	Vedlegg 10: Modellering sørpeskred	Vedlegg 10A til 10F	2024-09-13
12_Diverse	Egenerklæringsskjema skredfarevurdering	Skjema fra NVE	2024-09-13
Shapefiler_skog_innverknad på skredfare	Skog (online)		2024-09-13
Vedlegg_Lavere oppløsning		Samlet vedlegg fra «2 til 9»	2024-09-13

I tillegg har Asplan Viak oversendt følgende dokumentasjon ved etterspørsel:

- Svart ut dimensjonerende skredtype for delområder 1N (2024-11-20), 2NA (2024-11-25), 3V og 3A (2024-12-08).
- Løsneområder sørpeskred som shapefiler (2024-11-25)

2 Uavhengig kvalitetssikring

Uavhengig kvalitetssikringen er valgt delt i 4 deler:

1. Formelle krav
2. Grunnlag og generell leveranse
3. Spesifikk kvalitetssikring for hvert delområde
4. Modelleringsverktøy

Formelle krav (1) går gjennom krav til leveranse ifølge veilederen, dvs. regelverk, referanse og kompetanse. Grunnlag og generell leveranse (2) ser på generelle krav til leveranse, dvs. rapportinnhold, vedlegg og kartmaler. Spesifikk kvalitetssikring av hvert delområde (2) går konkret gjennom hvert enkelt område som er skredfarevurdert. Modelleringsverktøy (4) oppsummer generelle krav til modellering (parametervalg, skog og kalibrering).

2.1 Formelle krav

Tema:	Status kontroll:	Kommentar:
Om oppdraget	OK	
Valg av sikkerhetsklasse	OK	
Veileder-versjon	ANM	Fremgår ikke i rapporten hvilken NVE veileder versjon på nett som er benyttet. Kan gjerne være med for evt. senere revurderinger.
Referanse	OK	
Egenerklæringsskjema	OK	

I endelig leveranse skal uavhengig kvalitetsskring utført av Norconsult legges ved i rapporten, hvor avklaringer (AVVIK) er svart ut fra Asplan Viak.

2.2 Grunnlag og generell leveranse

Tabell 3: Oversikt over kontroll status og kommentarer til generelle krav til leveranse.

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	Kontroll status:	Kommentar:
Rapport	Generelt oppsett rapport (tittel og delkapitell)	OK	
	Områdebeskrivelse	OK	Beskrevet generelt i rapporten og under hvert delområde.
	Grunnlagsmateriale	ANM	Spesifiser gjerne: - hvilken DTM som benyttes og oppløsning - Oppløsning kart fra NGU

	Topografi	OK	
	Bergrunn og løsmasser	ANM	Berggrunnskartet og løsmassekart kunne gjerne vært beskrevet under delområder om kartene stemmer / stemmer ikke. Generelt ikke beskrevet karakter av blotninger og oppsprekking i aktuelt område, samt observasjon av avløste partier (for eksempel ved drone). Mange av løsneområdene er ikke synlige pga. tett skog / ligger høyt i terrenget, men enkelte kunne med fordel vært beskrevet og inkl. bilder. Generelt bør det legges ved flere befaringsfoto fra bakke, som dokumenterer løsnesannsynlighet til løsneområder. For delområdene er det hovedsakelig definert sprekkeorientering basert på skyggerelieff, som er svært forenklet og ikke gir helhetlig bilde for vurdere løsnesannsynligheten.
	Drenering	OK	
	Klima	ANM	Ikke vurdert lokale og relevante målestasjoner opp mot AV-klima. Data fra f.eks FV650 Liabygda og Roaldshornet kunne vært inkluder og sammenlignes med AV-klima.
	Skog og vegetasjon	AVVIK	Det er kun skog med betydning for faresonen som er tegnet, men hvorfor er det ikke inkludert «skog med bremsende funksjon ift. skred»? Hvilken betydning skogen har for faresonene i løsneområdet og utløpsområdet er for hver skredtype generelt lite kommentert. Det anbefales at skogens betydning

			kommer tydelig frem under hver skredtype i skredfarevurderingen. Skogens bremsende effekt er ikke hensyntatt ved modellering av mindre hyppige snøskred, og steinsprang. Skogen vil generelt ha effekt for blokker mindre enn 2 m^3. Skogens effekt må inkluderes i modelleringen ved vurdering av faresoner med dagens skog, eller det må foreligge mer utfyllende begrunnelse for hvordan skogens effekt er hensyntatt ved fastsetting av faresonene. Rockyfor3D simuleringer uten skog kan gi særlige konservative utløp. 1N: Tegnet skog med betydning utenfor faresoner (mot kystlinjen) ved Hovsstranda.
	Historiske skredhendelser	OK	
	Tidligere utførte sikringstiltak	ANM	Sikringstiltak ved Rødsetdalen 292 er nevnt i tabell 34 og 35. Det beskrives at sikringstiltaket har tilstrekkelig sikkerhet mot nye sørpeskred. Skredsikringen er ikke lagt inn på registreringskart. Det beskrives at vollen er befart, men det er ikke lagt inn sporlogg her. Det er vurdert at sikringstiltaket ikke er tilstrekkelig mhp. sørpeskred. Det anbefales at det framgår i tekst hvilket sannsynlighetscenario ledevollen ikke er tilstrekkelig for.
	Tidligere utførte skredfarevurderinger	OK	

	Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	ANM	Det er ikke tydelig hvor det er eksisterende faresoner. Kunne med fordel ha vært summert opp i kap. 6, evt. bekreftet at det er ingen faresoner innenfor kartleggingsområdet.
	Metodikk	AVVIK	Fastsetting av faresoner: Generelt i metodikken og i skredfarevurderingen er det lite beskrevet hva som ligger til grunn for fastsetting av 100, 1000 og 5000 års faresone. Det beskrives at modellering ikke er benyttet for å vurdere ulike sannsynlighet, men det er uklart hva som ligger til grunn for de ulike faresonene. Dette anbefales å tydeliggjøres under hver skredtype under delområdene. Dette gjør spesielt UKS utfordrende, samt evt. revurdering av faresonene. Snøskred: Modellerte løsneområder for snøskred vurderes som svært store, og går enkelte steder på tvers av avgrensende rygger og terreng med stor ruhet. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Det anbefales å gjøre en revurdering av de største løsneområdene og dermed modelleringen som har betydning for faresonene. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000. Generelt er 100 faresonen vurdert et godt stykke utenfor synlige spor i terrenget. Det må komme tydelig frem i teksten hva som er grunnlaget. Om skredvind bør det i sentrumsnære områder (for eksempel Kvammen) være opplysninger om dette. Det er også valgt svært store løsneområder for snøskred i modelleringen. Se kommentarer knyttet til snøskred

			under hvert enkelt delområde og kap. 2.4. Steinsprang: Det beskrives sprekkesett og oppsprekking basert på skyggerelieff for flere delområder (gjelder ikke alle). Vurderes om lite tilstrekkelig for å fange opp løsnesannsynlighet for steinsprang. Om aktuelle område ikke er mulig å nå til fots eller for tett skog for god dokumentasjon, bør dette spesifiseres under hvert delområde. Tilgjengelig sporlogg viser at utløpsområdene er i flere områder lite befart til fots, for eksempel Hovsstranda og nord for Gylet. Det er generelt behov for mer begrunnelse hva som ligger bak de ulike faresonene hvor steinsprang er dimensjonerende skredtype. Steinsprangavsetninger beskrives i tabeller, men er stort sett ikke kartfestet på registeringskart.
		ANM	For steinskred er det ikke sett nærmere på INSAR norge datasett. Det er stor usikkerhet knyttet til datasettet mtp. steinskred, men kan likevel være behjelpelig å identifsere større objekter i enkelte tilfeller.
Vedlegg	Bilder	ANM	Kunne med fordel hatt flere feltbilder i vedlegg. Svært få bilder av vurderte løsneområder av steinsprang. Spor etter nylig aktivitet som er dokumenter i felt kunne med fordel vært inkludert i vedlegg. Utdrag / Eksempler på viktige løsneområder bør også visualiseres på oversiktsfoto, og/eller presenteres

			med et nærbilde som dokumenterer løsnesannsynligheten i større grad.
	Helningskart	OK	
	Registeringskart	AVVIK	Gå over registeringskart og se at alle faresoner har tilknyttet løsneområder. Dette er viktig med tanke på evt. revurdering og beredskap. Vi ser at dette mangler stedvis. Registeringskart mangler - Steinsprangavsetninger fra flyfoto og feltarbeid (steinsprangavsetning omtales under delområdene, men er ikke på reg.kart). Da generelt faresonen knyttet til steinsprang er lite beskrevet ser vi det vesentlig at reg.kart er oppdatert. Steinsprangavsetninger beskrives i tabeller under hvert delområder, men må også kartfestes da dette er viktig grunnlag. - Dronelogg Ikke lagt ved tabell som beskriver infopunkt, samt infopunkt er ikke nummerert.
		ANM	Sporlogg: Større deler av kartleggingsområde i 1S, 2SV, 3A er ikke befart til fots? Evt. mangler sporlogg? For eksempel på Rødset ved sikringstiltak er det feltbilder, men ingen sporlogg. Registeringskart mangler også

			• Skredhendelser (omtales under delområdene, så vurderes ikke som avvik) • Mangler avgrensning stedvis av skredavsetninger (for eksempel vifte ved Kvammen) Legenden er feil symbolisert mtp. NVE malen. Se for eksempel «antatt steinsprang/steinskredblokk», «levee» og «spor etter sørpeskred».
	Modelleringsresultat	ANM	Alle modelleringsresultat er lagt ved. Mangler løsneområder for enkelte modelleringer, som kunne med fordel vært inkludert. Løsneområder snøskred som er modellert ved sensitivitetsanalyse er ikke vedlagt. Sannsynlighetscenario for hver modellerte skredtype kunne med fordel inkluderes på vedleggene. I de tilfellene profiler for snøskred er vektlagt kunne disse vært inkludert i vedlegg sammen med snøskredmodellering.
	Faresoner	AVVIK	Gå over alle faresoner og marker dimensjonerende skredtype. Dette mangler for flere områder. I tilfelle flere dimensjonerende skredtyper er aktuelle skal dette fremgå. Må samsvare med skredfarevurdering.
		ANM	Legenden dimensjonerende skredtype bør ryddes i endelig leveranse til kommunen (flere punkt av samme dim. skredtype).

	Skog med betydning for skredfaren	AVVIK	Valgt å kun inkludere skog som forebygger utløsning av skred, men ikke *skog med bremsende effekt*. Mangler beskrivelse i metodikk av hvorfor dette er utført.

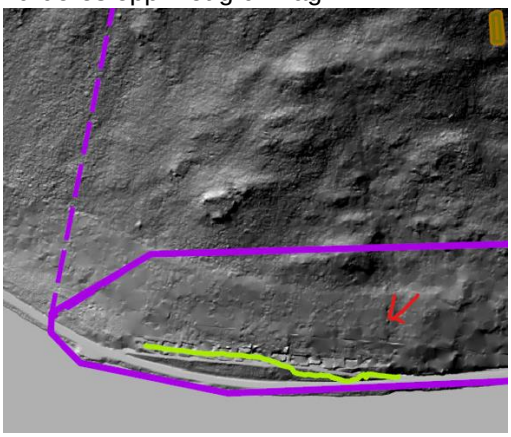
2.3 Spesifikk kvalitetssikring av hvert delområde

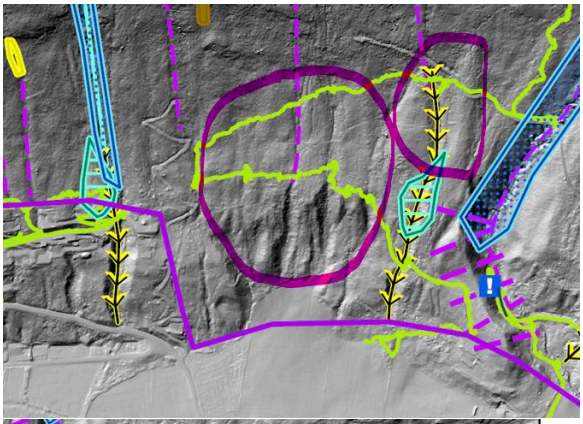
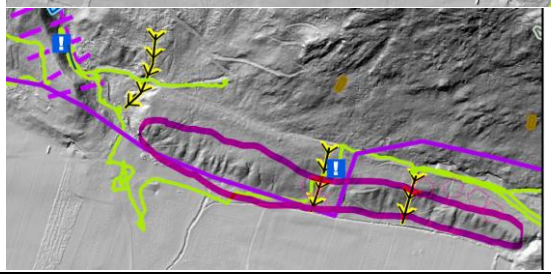
Under følger spesifikk vurdering av hvert enkelt område (totalt 6 stk). Skrivefeil og evt. feil referering (figurer og tabeller) er ikke kommentert, men vi anbefaler en generell gjennomgang for å bedre lesbarheten.

2.3.1 Delområde 1N – Stordal sentrum, nordre del

Tabell 4: Delområde 1N.

Område 1: Navn område	Kontroll status:	Kommentar:
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ANM	Terrenget i vestlige del (Hovsstranda) er lite befart sammenlignet med resterende.
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	OK	
Snøskred	OK	
Steinsprang	AVVIK	SS_1N_1 og SS_1N_2: Det beskrives i tekst at det er observert ur uten vegetasjon. Hvor langt er det kartlagt ur i felt og hvor er det spredte blokker? Kartlagte steinsprangavsetninger må beskrives nærmere, og urmasser og løsneområder legges til på reg.kart. Registert av NGI «ei steinregistrering i terreng mellom Hovslia 99 og 97». Er det noe mer informasjon om denne? Må beskrives om hvordan opplysningen er hensyntatt i de ulike faresonene. 5.1.8.3 (jordskred) beskrives det at remobilisering er aktuelt og omtales under steinsprang, men det er ikke beskrevet videre i kapittelet for steinsprang. Kommer ikke tydelig frem i teksten hva som ligger til grunn for 1000 og 5000 faresonen.

	ANM	Kunne med fordel vært kartlagt bedre bergblotninger for vurdering løsnesannsynlighet med bildedokumentasjon, eksempelvis i SS_1N_1 og SS_1N_2.
Steinskred	AVVIK	Det står i siste setning i kap. 5.1.8.2 at skog har betydning for steinskredfaren. Denne må endres til å ikke ha betydning.
Sørpeskred	AVVIK	Fullfør begrunnelsen av tekst s. 88 : Det vurderast at det årlege nominelle sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/1000, for Melsetgrova og Midtbustelva. For Melsetgrova vurderast sannsynet også å vere større enn 1/100 grunna
	ANM	Løsneområder som er benyttet er ikke lagt ved i modellering Vedlegg 10A (ref. tabell 19). Er det mer opplysninger om sørpeskredhendelsen langs Myrdalen fra NGI? Kunne med fordel vært inkludert i rapporten.
Jordskred	AVVIK	Det er mellom Midtbust og Øvrebust valgt å definere faresone 5000 for svært bratte løsmasseskråninger, men uklart hvorfor det er 5000 og ikke 1000. Spesifiser dette med valg metodikk «*4.6.1.3 Jordskred*». Skogens effekt på jordskredfaren er ikke vurdert. Det er skog i flere bratte løsmasseskråninger som sannsynligvis vil ha betydning for jordskredfaren. Hovsstranda: Spor på høydemodellen etter skredløp (antar jordskred) som ikke er omtalt i rapporten. Må vurderes opp mot grunnlag. 

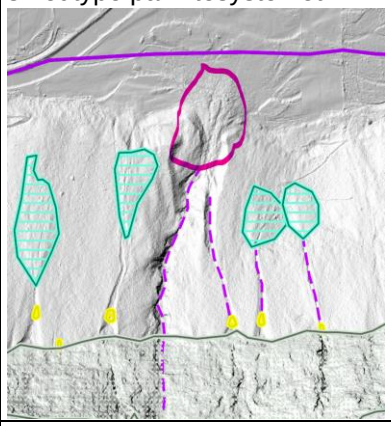
		I bratte løsmasseskråninger ned mot den store elvesletta må det tegnes inn løsneområder for jordskred, hvor det er tegnet faresone for jordskred. Gjelder også andre delområder. Se eksempler på områder under:  
	ANM	Det defineres (*5.1.8.3*) at «*det er ikkje gjort inngrep i terreng i påverkandsområdet som hindrar eller endrar naturleg avrenning*» men videre i teksten er skogsbilveger beskrevet som en faktor («*Det er ein skogsveg som kryssar enkelte av vifteformene på tvers, som særleg i nedbørsrike periodar kan påverke avrenninga i området»).* Tekst bør endres. Fravær av vifter her er ikke argument for sannsynlighet mtp. havnivåendringer, nedre del av raviner er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Øst for Melsetgrova er det beskrevet vifteformer. Det ser ut til at noen av disse ikke er inkludert på registreringskart. Flere bekkenedskjæringer/raviner bør også legges inn.
Flomskred	ANM	Det er definert at det *«vektlegg at terrenget vest Melsetgrova i lita grad drenerast mot nedseinkingar i terrenget».* Dreneringsanalysen viser et annet bilde.

Snøskred	ANM	Generelt benyttet store løsneområder ved modellering. Faresonen for snøskred er ikke dimensjonerende, derav ikke avvik. AV vurderer at snøskred fra Varden med dagens vegetasjon kan nå kartleggingsområdet med en sannsynlighet større enn 1/1000. Norconsult mener skogen er for tett i løsneområdet til at store nok snøskred herfra kan nå kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/1000.
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Se generelle kommentarer under 2.4.
	ANM	Relativt store løsneområder for sørpeskred modellert for delområde 1N, men fremkommer ikke i teksten hvilken som er vektlagt for de ulike faresonene.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Tegnet flere faresoner for jordskred og steinsprang hvor det ikke er definert løsneområder på registeringskart. Mangler dimensjonerende skredtype stedvis. Det er fastsatt faresoner for steinsprang ovenfor Hovsstranda. Det er ikke beskrevet hva som ligger til grunn for de ulike faresone, heller ikke vurdering av modelleringsresultat opp mot eksisterende steinsprangur. Vurderes som lite sammenheng og må begrunnes ytterligere. Beskrives at steinsprang kan nå inn i kartleggingsområdet ved Hovslia/Legene (under Hovsnakken). Faresonekartet viser kun jord/flomskred, oppdater tekst / faresonekart slik det blir tydelig hva som er dimensjonerende skredtype.
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK	
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6

Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres.
Annet		

2.3.2 Delområde 1S – Stordal sentrum, søndre del

Tabell 5: Delområde 1S.

Område 2: Sydalen-Gravermarka	**Kontroll status:**	**Kommentar:**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	AVVIK	Vurderes som lite dekkende i området. Feltobservasjoner ved Kvammen ville ha styrket begrunnelsen for faresonene. Feltarbeid ville gitt bedre kontroll på utløp og dimensjonerende skredtype på viftesystemet. 
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	ANM	Kunne gjerne vært referert i teksten til spor etter skredhendelse (snøskred) på flyfoto 2001 (Kvammen).
Snøskred	AVVIK	Beskrives sekundæreffekter av skred vest for påvirkningsområdet. Om det vurderes at store snøskred som kan gi flodbølge som en reell fare for kartleggingsområdet må faresonekartet og tekst oppdateres. Vi tar utgangspunkt i modellering fra 1S_B ligger til grunn for faresonene ved Kvammen, men dette er

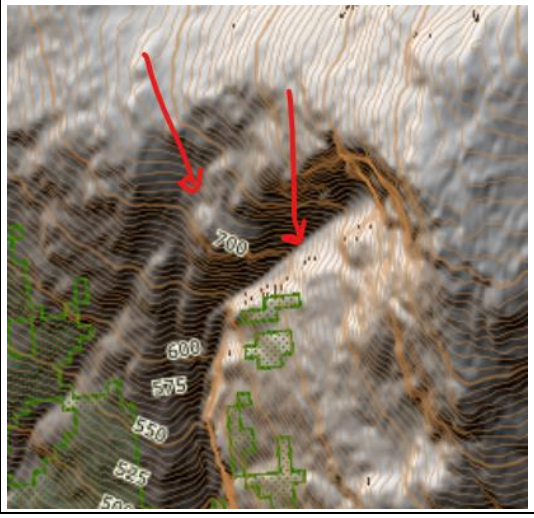
		ikke tydelig i teksten. Løsneområde 1S_B er vurdert som svært store, og gir utløp med stor hastighet ned på Kvammen. Det er rygger og stedvis stor ruhet i terrenget i løsneområdene som i praksis vil splitte opp løsneområdet i større grad enn hva som er tegnet. Vi ser at faresonene for snøskred er basert på svære løsneområder, og derav stor utbredelse og utløp i dalbunnen. Det er ikke tydelig hva som ligg til grunn for de ulike faresoner. Vi ser det nødvendig at løsneområder og derav modelleringen vurderes mer realistiske. Kvammen: Avbøyning i skredbanen kan også redusere mye av skredvindpotensialet, er dette inkludert i vurderingen av skredvind? Dette er et sentrumsnært område at evt. skredvind bør være kjent. Anbefales å undersøke ytterligere med lokale. Vi stiller også spørsmål om sørpeskred er mer aktuell for 100 faresonen enn skredvind? Det beskrives at skredvind er dimensjonerende for deler av området. Det må presiseres hvilke områder dette gjelder.
Steinsprang	AVVIK	Tegnet faresone for steinsprang sørlige del, men beskrevet i teksten at steinsprang ikke er dimensjonerende.
Steinskred	OK	
Sørpeskred	AVVIK	Beskrives at sørpeskred kan nå området med ødeleggende kraft med større sannsynlighet 1/1000. Ikke definert om skredtypen er dimensjonerende. Oppdatere evt. tekst / dim.skredtype for Kvammen.
Flomskred	OK	
Jordskred	OK	
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Modellerte løsneområder for snøskred ved Kvammen ser ut å legges til grunn for faresonene 100, 1000 og 5000. Modellerte løsneområder er relativt store og har store volum. Om det er modelleringen som er vedlagt som vektlegges, ser vi behov for at faresonene her må revideres med mer realistiske løsneområder. Om snøskredvind er dimensjonerende ved Kvammen bør det være noe lokal kunnskap her siden området er såpass sentrumsnært. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon.

		Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Beskriver at steinsprang ikke er vurdert som dimensjonerende skredtype, men er dimensjonerende i følge faresonekartet. Definert 5000 faresone for snøskred ved Moseøyane, men ikke tegnet løsneområder eller området er modellert. Registeringskart må oppdateres og faresonen begrunnes. Mangler dimensjonerende skredtype på faresonekart. Ved Kvammen / Flatmark er det stor utstrekning av faresonene for alle faresonene som ikke er godt nok begrunnet. Det ser ut som faresonene for 100, 1000 og 5000 bygger på modellering av snøskred. Vi syns dette er konservativt utført pga. valg av løsneområder. Hva ligg til grunn for 1/100 faresonen ved Kvammen? Spor etter snøskred stopper på 2001 foto høyere i terrenget. Tydelig vifteform ser ut å stoppe før kartleggingsområdet. Om skredvind er dimensjonerende må dette begrunnes.
	ANM	Beskriver at snøskredvind er dimensjonerende for deler av området, med referer ikke til stedsnavn. Viktig med tanke på evt. etterprøving av faresoner eller sikringsarbeid. Beskriver steinsprangavsetninger, men er ikke på reg.kart. Ikke dimensjonerende skredtype så vurderes ikke som avvik.
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	ANM	Generelt upresist skrevet. Kunne gjerne presisert bedre hva som er dimensjonerende skredtype.
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst.

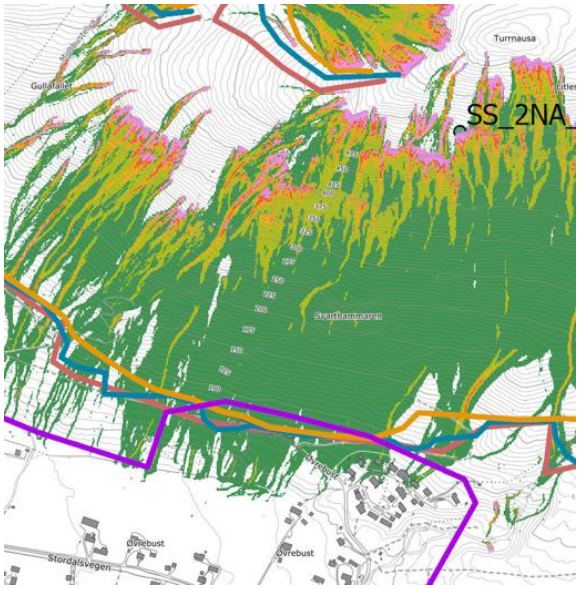
		Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres.
Annet		

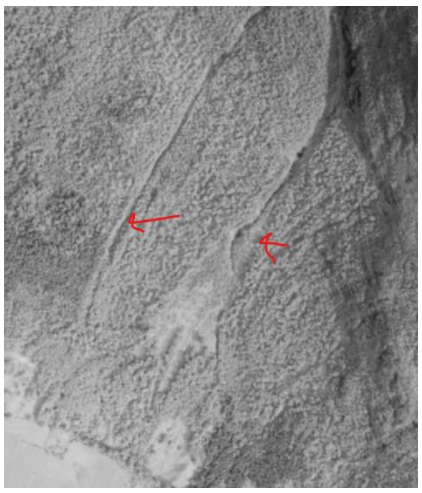
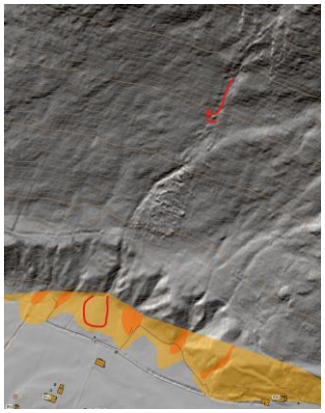
2.3.3 Delområde 2NA – Øverbust til Mo

Tabell 6: Delområde 2NA.

Område 2NA	Kontroll status:	Kommentar:
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ADM	Lite befart i ytterkant av skredløp. Det er befart avstikkere inn mot fjellsiden, ellers stort sett langs veg ute på sletta. Det burde vært befart langs hele foten av fjellsiden hvor terrenget blir brattere.
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	OK	
Snøskred	AVVIK	Spor på flybilde av snøskredhendelse ved Gjølsvad (se figur 5-43). Det er ingen løsneområder på reg.kart her, området er ikke modellert eller omtalt i teksten. Området må tas med i vurderingen. Er potensial for løsneområder for snøskred i gjelet, samt «konveks» form rett ved. Tilgjengelig henteområde for snø med vind fra nordvest og øst. Løsneområder og utløp må vurderes. 

		Er det flere løsneområder som er aktuelle langs og ved samme skråning? Anbefales vurdering opp mot NAKSIN løsneområder. Figur 5-43. I rapporttekst refereres det til figur og snøskredhendelse ved Molia, men dette gjelder Gjølsvad. Rett opp i rapport. Dette tilsvarer ikke modellert løsneområde 2NA-U (s. 133). Løsneområde 2NA-U er svært stort med tilhørende volum (for stor ruhet til så stor utstrekning, avgrenset av slake partier), og vurderes å gi for strenge faresoner da modelleringen er vektlagt i stor grad her. Det bør her vurderes mindre løsneområder tilsvarende de ulike faresonene. Storheim: definert 1000 faresone basert på modellering av 5000 scenario fra 2NA-U. En ny modellering med mer realistiske løsneområder kan gi et annet bilde. Molia: Løsneområder lengre sør-øst for 2NA-U kan gi utløp inn i kartleggingsområde. Dette må vurderes. Det er ikke tydelig hva som ligger til grunn for 100 faresonene for snøskred. Er det skredvind fra Molia eller skredvind fra Moflatene? Er det informasjon om skredvind i dette området fra tidligere?
Steinsprang	AVVIK	Omtalt blokker i terrenget nedenfor bolighus Øvrebust. Ikke diskutert opprinnelse til blokkene, som bør omtales. Ikke markert i reg.kart. Mangler steinsprangavsetning (ur) + evt. spredte blokker registeringskart. Beskrives avsetning i tabell 27.
	ANM	Vurderes at steinsprang kan nå kartleggingsområde ved Øvrebust, men er ikke dim. skredtype på faresonekart. Avklart med AV via mail (2024-11-29) at steinsprang er dimensjonerende. Skal føres på vedlegg. Vi tar utgangspunkt i steinsprang er dimensjonerende for 1000 og delvis 5000 her sammen med jordskred. Er det utført modellering av Svarthammeren? Vanskelig å se på vedlegg modellering.

		 Tolkning av ruhet i skyggerelieff må verifiseres med feltarbeid og/eller flyfoto. Spredte blokker kan forsvinne under prosessering av lidardata.
Steinskred	ANM	Tynt grunnlag benyttet for å vurdere om det er evt. potensial for steinskred i løsneområder. Om det er gode dronebilder kunne dette med fordelt vært vist i vedlegg. Vurderes som ADM og ikke avvik pga. ikke dim. Skredtype.
Sørpeskred	AVVIK	Sørpeskred er valgt som dimensjonerende skredtype ved Gjølsvad. Det er ikke begrunnet hvorfor. Aktuelle løsneområder er jevnt bratt og har ikke typiske formasjon for utløse sørpe (ref. FoU NVE, Identifisering av løsneområder for sørpeskred). 5.3.8.6: ufullstendig kapitel, uklart hvor sørpeskred er dimensjonerende 1/1000. Sørpeskred ved Molia og Monakken er ikke vurdert i teksten, men er tegnet løsneområder på registeringskart. Det kan være utfordrende å skille flomskred og sørpeskred. Derimot basert på spor på høydemodellen (leveer, vifteform) i kombinasjon med løsneområdets karakter, vurderer vi at flomskred er mer aktuelt langs bekkeløpet i kombinasjon med snøskred ved Gjølsvad, enn sørpeskred. Spor på høydemodellen (leveer, vifter)

		viser skredavsetninger av flomskred ned til dalbunnen. 
Flomskred	AVVIK	Det er ikke tilfredstillende beskrevet hvorfor ikke flomskred (sammen med snøskred) er dim skredtype ved Gjølsvad. Se kommentarer under «Sørpeskred» og «Snøskred». Utløpet er preget av menneskelig aktivitet, så ta høyde for evt. usikkerhet vedrørende 1000 og 5000 faresonene. Et løp er observert med tydelig vifteform nord for Holteleite. Hvorfor er det ikke vurdert 1000 her? Oppdater tekst med begrunnelse og/eller endre faresonekart. Se figur under for lokasjon: 
	ANM	Navngi løsneområder i tabell 28 som ikke er vist på vedlegg 8C.

Jordskred	AVVIK	Holtleite: bratte løsmasseskråninger > 45 og raviner ligger tett inntil og i kartleggingsområdet, men valgt 5000 faresoner. Hvorfor er det vurdert 1000 her? Oppdater tekst med begrunnelse og/eller endre faresonekart. Det er definert symboler for jordskred som dim. skredtype nord for Holtleite, men i teksten står det at jordskred ikke er dimensjonerende. Må rettes opp rapport.
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Se kommentarer under «snøskred» for 2NA-U. Tabell 29 og volum i tekst stemmer ikke overens for volum. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.
	ANM	For UKS hadde det vært gunstig å lagt ved utstrekning av nye løsneområder mtp. sensitivitetsanalysen.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	I teksten er det beskrevet at jordskred ikke er dimensjonerende, men det er vist på faresonekart. Må rette opp tekst.
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK	
Avvik fra tidligere skredfarevurdering	ANM	Det er beskrevet at NGI har vurdert faresoner for deler av området (Vest for Ådalen / Midtbustelva). Oppfyller ikke krav 1/1000 (snøskred?). Skal dette omtales i tabell (delkapittel «tidlegare kartleggingar») i 1N og ikke 2NA? Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte

		områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedre Mellom Harpeberget og Moflatene møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.
Annet	AVVIK	Kapittel 5.3.9 står tomt uten tekst. Oppsummering av samlet skredfare med dimensjonerende skredtyper må presenteres.

2.3.4 Delområde 2SV – Holt til Vad

Tabell 7: Delområde 2SV.

Område 2: Sydalen-Gravermarka	Kontroll status:	Kommentar:
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ANM	Lite dekkende, kun befart ved Vad. Store faresoner er vurdert ved Moflatene. Feltarbeid kunne vært gunstig her for å avkrefte/bekrefte skredfaren, men vurderes som ANM siden skredvind er dimensjonerende skredtype.
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	OK	
Snøskred	AVVIK	Det beskrives at snøskred kan gi sekundæreffekter for oppdemning av elva. Dette er ikke inkludert i faresonekartet. I følge veilederen skal det inkluderes sekundærvinkinger av skred (oppdemming av elv grunnet snøskred, eller bølger som dannes der snøskred treffer vann / islagt vann). Hva som ligger til grunn for faresonen i aktuelt område er ikke beskrevet.

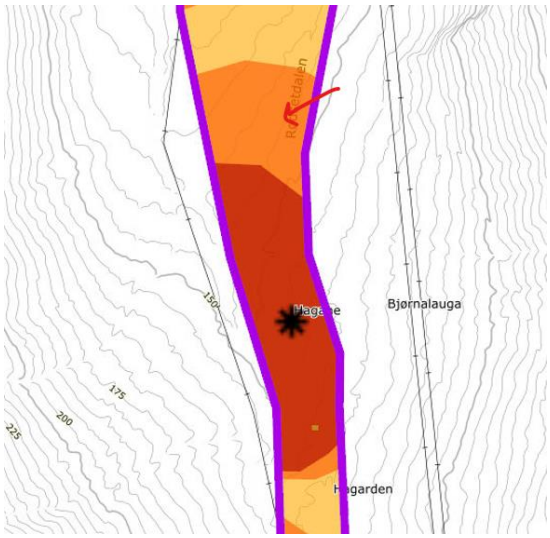
		Holtfonna / Øyana: 5000 faresonen vurderes å ha lite utstrekning da det også er aktuelt med skredvind langs løpet. Hva med skredvind tilsvarende 100 og 1000 her? Ortofoto viser spor etter nylig aktivitet helt ned til elva. Det bør også tenkes mer sammenhengende faresone mellom Øyane og Sandane. Det er generelt valgt svært store løsneområder (2SV-B og 2SV-C bør deles opp), som vi vurderer fører til for konservative faresoner. Norconsult anbefaler at det gjøres supplerende vurderinger med mindre løsneområder som erstatning for 2SV-C og 2SV-B. Faresoner må reviders etter ny vurdering av løsneområdene for snøskred.
	ANM	Vedlegg 9D viser ikke alt av modellering for delområdet 2SV (ikke inkludert VAD). Resterende resultat er vist på 9E (delområde 3A). Analyse av skredvind kunne med fordel vært inkludert i vedleggene for modellering.
Steinsprang	OK	
Steinskred	OK	
Sørpeskred	OK	
Flomskred	ANM	Kunne gjerne vært omtalt vurdering av flomskred ved vifte Moflatene og rett nord for Vadjerda. Viftene viser spor etter flomskredaktivitet, men er ikke omtalt.
Jordskred	OK	
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Uklart hva som ligger til grunn for 100, 1000 og 5000 faresonene. Gjelder området Øyane, Moflatane og Vad. Ved Vad vises tydelig en større skredvifte på høydemodellen. Aktuelt område har dimensjonerende skredtype snøskred, men det er valgt å kun definere 5000 innenfor kartleggingsområde. Størrelsen på viften tilsier stor

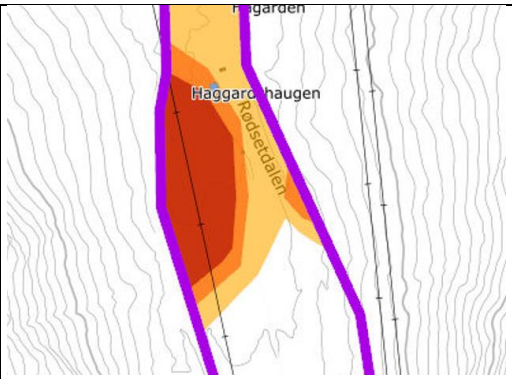
		snøskredaktivitet (samt våtere skred). Vi stiller spørsmål til hvorfor snøskredvind tilsvarende 1000 ikke er vurdert inn i kartleggingsområdet? Mangler dimensjonerende skredtype stedvis. Har fått oppklar dimensjonerende skredtype i mail fra AV (03-12-2024) som ligg til grunn for UKS.
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK	
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	OK	
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.
Annet		

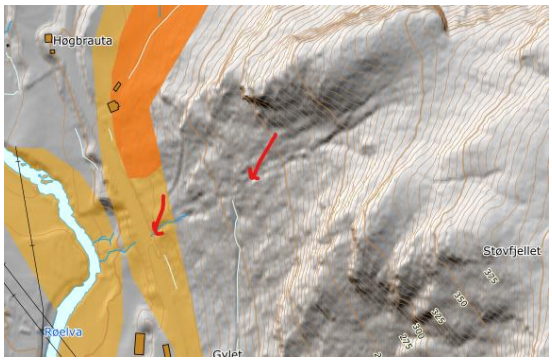
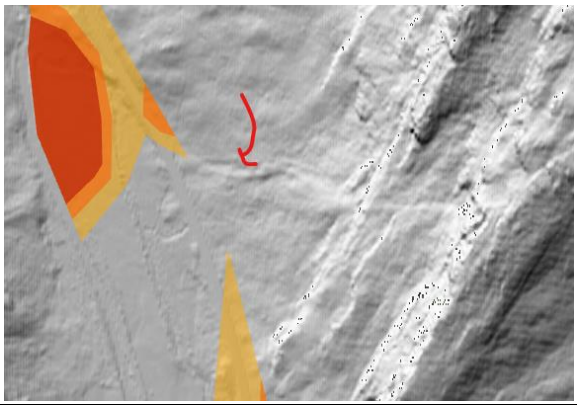
2.3.5 Delområde 3A – Mo – Øyeholen

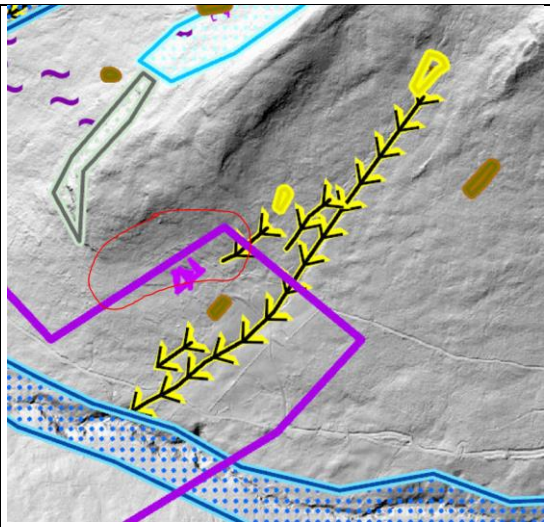
Tabell 8: Delområde 3A.

Område 2: Sydalen-Gravermarka	**Kontroll status:**	**Kommentar:**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	AVVIK	Utløpsområdene ned til kartleggingsområdene er ikke befart. Det kan være dekket av dronekjøring her, men tett skog gjør det uansett utfordrende å se utkant av skredmasser (spesielt spredte blokker relatert til steinsprang).

Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	OK	
Snøskred	AVVIK	Er snøskred fra 3A-A også dimensjonerende for faresonen i dalbunnen sammen med motstående dalside? Tydeliggjør i teksten hvilken løsneområder som er bakgrunnen for faresonene.  Det er modellert svært stort volum fra 3A-A, og løsneområde går på tvers av skrenter og stor ruhet i terrenget. Dersom modellering av 3A-A er vektlagt i faresone bør det vurderes med mindre løsneområder. Særlig mhp. 1/100 og 1/1000. Skogens bremsende effekt må vurderes. Det er ikke vurdert faresone for snøskred fra mulig løsneområde fra 3A-C. Løsneområdet er modellert, men ikke vist på figurer eller omtalt i tekst. Fremgår ikke hva som er dimensjonerende skredtype for 1000 ved Haggardshaugen (skred fra sørvestligvendt skråning). Må oppdateres under 5.5.8 og i faresonekart. Mail oversendt AV (03-12-2024) bekrefter at dette er snøskred, men stemmer dette? Ingen modellering for aktuelt område.

		
Steinsprang	AVVIK	Det vurderes at faresonen for steinsprang er for lite begrunnet. Hva ligger til grunn for 1000 faresonen? Dette er spesielt kritisk hvor det er hus innenfor faresonene (nord for Gylet). Ytterligere feltarbeid kunne med fordel vært utført for å støtte opp under faresonene. Mulige det er utført mer feltarbeid enn hva som fremkommer på sporloggen. Om det eksisterer dronebilder som bygger under faresonen mtp. løsnesannsynlighet og steinsprangblokker kan disse med fordel legges ved.
	ANM	SS_3A_1 tabell 37: «Synfaingsobservasjoner viser blokker av ulik storleik på overside av skogsveg». Det vises ikke sporlogg i dette området nedenfor SS_31_A. Glemt å legge ved sporlogg her?
Steinskred	OK	
Sørpeskred	AVVIK	Rødset: Faresone for sørpeskred krysser elven (dvs. går opp på motsatt dalside). Er dette reelt? Om evt. skredvind fra motsatt side er dimensjonerende må dette tydeliggjøres i teksten og dim.skredtype. Det er ikke registrert løsneområde eller modellert utløp for sørpeskred for faresonen nord for Ekrelia. Se kommentar lengre ned.
	ANM	Kjent sørpeskredhendelse her 20.februar 1980: Er det undersøkt av NGI eller AV hvor eksakt husene som ble ødelagt var tidligere lokalisert? Viktig data for å vurdere utstrekning av faresonene. Rødset: Slik faresonen er tegnet vurderes det at sikringstiltaket ikke har noe effekt for 100 års skred.

Flomskred	AVVIK	Beskrives under jordskred (s. 179) at markert nedskjæring i løsmassedekket mellom Høgbrauta og Gylet omtales under flomskred. Aktuelt område er ikke videre omtalt. Steinsprang er dimensjonerende skredtype. Oppdatere rapport med begrunnelse hvorfor flomskred ikke vurderes å dimensjonerende skredtype.  Det er spor etter antydning til flomskredløp (noe svakt) på høydemodellen mellom Heggardhaugen - Storflåa. Må sjekkes opp nærmere opp mot grunnlagsdata og vurdere om det skal inkluderes. 
	ANM	Flomskredmodellering er generelt lite diskutert.
Jordskred	AVVIK	Det er ikke tegnet løsneområder for jordskred ovenfor 5000-årsfaresonen vest for Rødsetsætra.

		
	ANM	Det er definert faresone 5000 for Rødsetsætra, men ikke mulig å kontrollere området mtp. helningsgrad. Helningskartet vedlagt viser kun helning over 25 grader, ergo teoretiske løsneområder > 20 grader kommer ikke frem.
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Det er definert faresonen (5000) for sørpeskred under Ekrelia, men aktuelt område har ingen løsneområder i reg.kart (kun snøskred).
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	AVVIK	Sørpeskred 5.5.8.6, s. 185: beskrives at *«at sørpeskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset, Rødsetsætra med årleg nominell sannsyn større enn 1/100.»* Stemmer ikke overens med faresonekart. Antar 1/100 kun gjelder for Rødset og 1/1000 Rødsetsætra.
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.

Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.
Annet	ANM	Registreringskart: • Mangler sikringstiltak ved Rødset

2.3.6 Delområde 3V – Vad - Kolda

Tabell 9: Delområde 3V.

Område 2: Sydalen-Gravermarka	**Kontroll status:**	**Kommentar:**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK	
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	OK	
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK	
Historiske skred	OK	
Snøskred	AVVIK	Ved Øyane er det definert stor utstrekning av 1000 og 5000 faresone, men det er en ryggformasjon ved «Nykjen» som vil evt. lede skredmasser i en annen retning. Er denne ryggformasjonen tatt høyde for? Snøskredmodellering viser et annet bilde, men er for aktuelt område valgt et langstrakt areal (3V-C) som inkluderer deler av ryggen. Modelleringresultatene er ikke diskutert. Faresonene / tekst må revurderes. Det er modellert med meget stort volum for 3V-b (350.000 kubikk). Om denne ligger til grunn for faresonene anbefales ny modellering med mindre løsneområder for vurdering av mindre hyppige hendelser. 3V-D, 3V-F og 3V-K er tegnet over avgrensende rygger og har stedvis høy ruhet i terrenget.

		Volumene er også store. Det bør vurderes mindre løsneområder for hyppige hendelser (100 og 1000) da det ser ut som aktuell modellering er benyttet for fastsetting av faresone. Effekt av skog kan med fordel inkluderes i modellen for mindre hendelser tilsvare 100 og 1000.
	ANM	Mangler evt. tabell som viser evt. sensitivitets analyse for de ulike løsneområdene.
Steinsprang	OK	
Steinskred	OK	
Sørpeskred	OK	
Flomskred	OK	
Jordskred	OK	
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Snøskred er modellert for sjeldne hendelser (5000). Det er valgt store løsneområder, men er i følge 4.6.2.3 nedjustert til mindre dimensjoner. Dimensjoner er ikke oppgitt i tabell, som kunne med fordel vært inkludert. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.
	ANM	Kunne med fordel å lagt ved profiler for skredvind i vedlegg.
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Steinsprang: Vurdere løsnesannsynlighet større enn 1/100 fra SS_3V_7 som vil nå kartleggingsområdet, men faresonekartet viser kun > 1/1000. Sjekk tekst opp mot faresoner. Beskrives at sørpeskred ikke er dimensjonerende ved Kolda, men er definert faresoner 1000 og 5000.

	ANM	Det er valgt å tegne faresonene ved Kolda for sørpeskred med større utbredelse enn modellering. Kunne gjerne vært begrunnet i vurderingen.
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK	
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.
Annet	ANM	5.6.10: For mulighet for å redusere faresonene er det ikke nevnt tiltak for snøskred.

2.4 Modelleringsverktøy

Tabell 10: Krav tilknyttet bruk av modellering.

Krav veileder	Kontroll status:	Kommentar:
Tabell med parametervalg	ANM	Kunne med fordel vist parametere knyttet sensitivitetsanalyse i oversiktstabell tabell 13, selv om parametere er opplyst under hvert enkelte delområder.
Skog	AVVIK	Det er kun modellert uten dagens skog for steinsprang og snøskred. Det må modelleres med dagens vegetasjonsforhold for aktuelle områder der skogen menes å ha en effekt på faresonene, og kan bidra til bedre grunnlag for vurderingen. Snøskred: Skog er ikke inkludert i modellering, noe som er OK med tanke på størrelsen av skred som er modellert. Vi stiller spørsmål til hvordan skogen er hensyntatt i faresonen tilsvarende

		100 og 1000 om dette ikke er modellert? For eksempel Kvammen og Moflaten. Samt i fjellsiden nedenfor 2NA-U, 2SV-C, delvis 2SV-B, 3A-A og 3V-B.
Snøskred	AVVIK	Modellerte løsneområder vurderes som svært store. Det begrunnes dette er for å ta høyde for sjeldne gjentaksintervaller, som også stedvis går over mindre ryggformasjoner og terreng med stor ruhet. Store deler av kartleggingsområdet er dominert av faresoner 100, 1000 og 5000 med dimensjonerende skredtype snøskred. Sammenligning av faresonekart og modelleringsresultat viser at modellering er vektlagt. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Mindre og mer realistiske løsneområder vil trolig gi faresoner med mindre utstrekning, og dermed mer realistisk utgangspunkt for 1000 og 5000. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000. Det virker også som det kun er valgt å modellere for 5000. Hvordan 1000 faresonen er vektlagt er uklart. Det er noe uklart hvordan skredvinden er vurdert. Om modelleringen for snøskred er benyttet som utgangspunkt, så bør skredvinden ses i sammenheng med realistiske løsneområder og sannsynlighet
	ANM	Det er utført sensitivitetsanalyse ved å nedjustere løsneområder til mindre dimensjoner. Bruddhøyde holdes konstant, men areal nedjusteres. Disse kunne med stor fordel vært lagt ved i modelleringsvedlegg om løsneområdene er vektlagt for faresonene. Valgt modellering med 10 meter oppløsning DTM, noe som er noe grovere enn anbefalt (5 meter). Kanaliseringseffekt i mindre raviner forsvinner.
Snøskredvind	ANM	Alle profiler som er vektlagt i faresonene for å vurdere snøskredvind kunne med fordel vært inkludert i vedlegg modellering for snøskred
Sørpeskred	ANM	Er lokale blitt kontaktet for å undersøke utløp av tidligere skredhendelser (Rødset og Melsetgrova)? Bedre kontroll på skredhendelsene vil øke kvaliteten ved av bruk av modelleringen i området. Er det også kjørt modellering uten erosjon for å validere resultatene? Generelt for området er det svært «brede» skredløp (unntatt hvor modelleringen følger dype nedskjæringer) og ser ut å gi noe konservativ utbredelse og utløp.

Steinsprang	AVVIK	Siktevinkel: Det er flere steder at siktevinkler sammenfaller og er identiske. For eksempel se område 3V. Metodikk må sjekkes opp. Vurderer dette som avvik om siktevinkelen er vektlagt for faresonene, men om dette ikke er tilfelle, så er det OK. Grunnlaget bak at siktevinkelen er valgt som en kontinuerlig linje (og ikke punkt langs profiler) er uklart. Det mangler også profiler som viser hvor siktevinklene er beregnet fra (ingen krav, men kunne med fordel vært lagt ved). Det er ikke tydelig hvordan modelleringen (og siktevinkelen) er vektlagt for de ulike faresonene. Steinsprangmodelleringen er generelt lite diskutert opp mot eksisterende skredavsetninger. Lite feltarbeid i utløpsområder og løsneområder gjør at faresonene er lite begrunnet.
	ANM	Utført modellering er svært konservativ da det ikke er inkludert ulike materialtyper og skog parametere. Det er kjørt samme blokkform og volum for alle områdene. Valg av blokkform er ikke diskutert, kun presentert som ellipseformet Ruhet/dempningseffekt i terrenget er ikke omtalt eller tatt høyde for i modelleringen, noe som kan gi konservative utløp særlig med Rockyfor3D.
Steinskred	OK	Ingen modellering.
Jordskred	OK	
Flomskred	AVVIK	Valg av parametere må begrunnes. Standard friksjonsparamtere for flomskred er My=0,2, mens her er det benyttet 0,1. Dette gir større utbredelse av utløp da 0,2 vil føre til stopp av fastere masse tidligere.
Kalibrering	ANM	Det er utført sensitivitetsanalyse for snøskred. Det er utfordrende å finne tilpassende parametere for store hendelser for alle typer skred. Skredhendelser tilsvarende 100 kunne med fordel vært testet for å kunne validere parametere tilsvarende 1000 for enkelte skredløp. Rødset: I tillfelle mer informasjon om skredhendelse (sørpeskred) er det gunstig med ny modellering for å verifisere 100 faresone, samt kunne vurdere 1000 scenario.

3 Oppsummering

Norconsult har vurdert rapporten basert på tilgjengelig grunnlagsmateriale tilsendt fra kommunen og Asplan Viak. Vi har funnet flere avvik som vi mener har betydning for faresonene. Generelle avvik som går igjen for alle delområder er oppsummert under:

- Faresoner mangler stedvis dimensjonerende skredtype. I tilfelle flere dimensjonerende skredtyper er aktuelle skal dette fremgå. Må samsvare med tekst i skredfarevurdering.
- Flere faresoner mangler tilknyttet løsneområde på registeringskart for dimensjonerende skredtype. Dette er viktig med tanke på evt. revurdering og beredskapssituasjon.
- Generelt i metodikken og i skredfarevurderingen er det lite begrunnet hva som ligger til grunn for fastsetting av 100, 1000 og 5000 års faresone for de ulike skredtypene. Vi ser det hensiktsmessig at dette tydeliggjøres, spesielt under hvert enkelt delområde.
- Det beskrives at modellering ikke er førende for å vurdere ulike utløpssannsynlighet, men en støtte. Vi har likevel inntrykk av at modelleringen er førende for faresonene hvor dimensjonerende skredtype er snøskred og steinsprang.
- Modellerte løsneområder for snøskred vurderes som svært store, og går enkelte steder på tvers av avgrensende rygger og terreng med stor ruhet. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Det anbefales å gjøre en revurdering av de største løsneområdene og dermed modelleringen som har betydning for faresonene. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000.
- Det er noe uklart hvordan skredvinden er vurdert. Om modelleringen for snøskred er benyttet som utgangspunkt, så bør skredvinden ses i sammenheng med realistiske løsneområder og sannsynlighet.
- Det er kun modellert uten dagens skog for steinsprang og snøskred. Der skogen menes å ha en effekt på faresonene anbefales det at modelleringen inkluderer skogen, dette gjelder steinsprang og mindre hyppige snøskred. Modellering med skog kan bidra til bedre grunnlag for vurderingen. Dersom AV mener modellering med skog ikke er nødvendig for steinsprang og snøskred, må dette begrunnes for gjeldene områder.
- I de tilfellene snøskredvind er dimensjonerende for faresonene må dette komme tydelig fram i rapporten. Mangler generelt utdypende dokumentasjon og begrunnelse. Store faresoner virker å være knyttet til skredvind ved blant annet Kvammen, Moflaten og Rødset.
- Mer feltarbeid hadde bidratt til større tyngde for vurdering av faresonene og validering av modelleringsresultatene. Dette gjelder spesielt langs ytterkant av utløpsområdene i nærheten av kartleggingsområdet, samt mer utfyllende kartlegging av løsneområder (løsnesannsynlighet) for steinsprang.
- For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.

4 Referanser

[1] NVE (2020) Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak. Versjonsdato 12.11.2020. Hentet fra https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/

Oppdragsgjevar:	Fjord kommune
Oppdragsnamn:	Skredfare Stordal
Oppdragsnummer:	634830-68
Utarbeida av:	Tonje Eidset
Oppdragsleiar:	Tonje Eidset
Dato:	16.05.2025
Tilgjenge:	Opent

Notat Utsvar UKS

Samandrag
1. Innleiing
    1.1. Metode
2. Utsvar
    2.1. Formelle krav
    2.2. Grunnlag og generell leveranse
    2.3. Spesifikk kvalitetssikring av hvert delområde
        2.3.1. Delområde 1N – Stordal sentrum, nordre del
        2.3.2. Delområde 1S – Stordal sentrum, søndre del
        2.3.3. Delområde 2NA – Øverbust til Mo
        2.3.4. Delområde 2SV – Holt til Vad
        2.3.5. Delområde 3A – Mo – Øyeholen
        2.3.6. Delområde 3V – Vad - Kolda
    2.4. Modelleringsverktøy
3. Oppsummering endringar i rapport
4. Referanser
5. Vedlegg – Ugreiing av AVVIK
    5.1. Overlapp siktevinkel
    5.2. Losneområder snøskred (inkl. sensitivitetsanalyse)
        5.2.1. Supplerande modellering 2025
    5.3. Skog med innverknad på skredfaren

5.4. Terrenghelling jord- og flaumskred

Versjonslogg:

01	16.05.25	Nytt dokument	TME	SH
VER.	**DATO**	**BESKRIVING**	**AV**	**KS**

Samandrag

Norconsult (NC) har utført ein uavhengig kvalitetssikring etter NVE rettleiar av skredfarevurdering for Stordal i Fjord kommune, utarbeidd av Asplan Viak. Funna er presentert i dokument 52407248 RA-INGGEO-01 [1].

Føreliggande notat tek særleg føre seg dei punkta NC har sett til AVVIK men svarar også ut punkter sett til MERKNAD. I lys av merknadane, har Asplan Viak gjort endringar i rapporten. Største endringar er knytt til registreringskart (infopunkt, losneområder, skredavsettingar, sporlogg, tidlegare skredhendingar) og punkt som viser dimensjonerande skredtypar i faresonekart. Ved Kvammen, Melsetgrova og Midtbustelva er faresoner korrigert noko for sørpeskred, i lys av merknad om øydeleggande potensial. Andre endringar for sørpeskred omfattar terreng Tiljeberget og noko austover, og stadvis supplering av flaumskred som dimensjonerande skredtype. Rapporten er supplert med eit omfattande fotovedlegg med tilhøyrande tabell knytt til infopunkt.

Inngangsparameterar for utført sensitivitetsanalyse er i si heilheit presentert i føreliggande utsvarsnotat. Rapporten sitt vedlegg er oppdatert med resultat. Del av sensitivitetsanalyse utført sommaren 2024 (i samband med kontrollert leveranse), hadde fokus på volumtilpassing i høve berekna brothøgde. I etterkant av NC sine merknadar i UKS, er det supplert med simuleringar av endå mindre volum (sensitivitetsanalysar 2, 3, 4 og 5), både med og utan skog. Dette er delvis utført for å svare ut merknad om skilnadar i fastsette 100-, 1000- og 5000-års soner, delvis for å gi eit inntrykk av konsekvens av volumreduksjon på endeleg utløp. Resultat frå sensitivitetsanalysar er direkte samanlikna opp mot skredskada skog ved Kvammen og Molia, for å framheve kjente utløp med resultat frå simulerte ulike volum. Faresonene er primært skredvind der snøskredsymbolet er teikna, så resultata er i tur presentert opp mot skredvindberekningar.

1. Innleiing

Norconsult (NC) har utført ein uavhengig kvalitetssikring etter NVE rettleiar av skredfarevurdering for Stordal i Fjord kommune. Bakgrunnen for den uavhengige kvalitetssikringa er at vurderinga gjeld eit planområde for arealplanlegging der det kan etablerast konstruksjonar og byggetiltak som fell under tryggleiksklasse S3. Føreliggande notat tek særleg føre seg dei punkta NC har sett til AVVIK, men svarar også ut punkter sett til MERKNAD.

1.1. Metode

Kommentarane til NC for dei to kategoriane AVVIK og ANMERKNAD er i si heilheit kopiert over til dette dokumentet, for betre lesbarheit av notatet åleine. Merknadane OK er også kopiert over, for fullstendig oversikt. For å enda tydelegare skilje merknadane frå eigen tekst, er kommentarane til NC presentert med blå skriftfarge. Asplan Viak (AV) sine utsvar er gjort med svart tekstfarge. Nytta fargekoder vist i Tabell 1 og
Tabell 2 gir rask oversikt over status frå NC, og vurdert status etter utsvar AV. Føremålet er å tydeleggjere kva merknadar som har medført endring i rapport, og alternativt berre er svart ut utan endring.

Tabell 1: Koder NC.

Kode Norconsult	**Fargekode**
AVVIK	
ANMERKNAD	
OK	

Tabell 2: Koder AV

Type endring	**Fargekode**
Inga endring, berre utsvar.	OK/ANM
Tekstleg endring, utan vurdert innverknad på det faglege innhaldet. Vurdert OK eller ANM i revidert versjon.	OK /ANM
Endring som har direkte innverknad på det faglege innhaldet, dvs. faresoner. Vurdert til OK eller ANM i revidert versjon.	OK / ANM

2. Utsvar

I utsvaret er inndelinga tilsvararande som i NC-dokumentet.

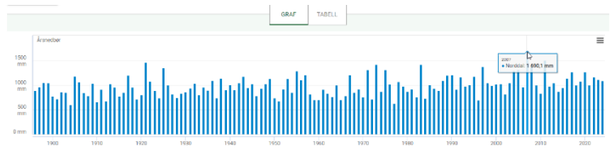
2.1. Formelle krav

Tema NC:	Status kontroll NC:	Kommentar NC:	Utsvar AV	Endring i rapport	Vurdert status AV i revidert utgåve
Om oppdraget	OK			IA	OK
Valg av sikkerhetsklasse	OK			IA	OK
Veileder-versjon	ANM	Fremgår ikke i rapporten hvilken NVE veileder versjon på nett som er benyttet. Kan gjerne være med for evt. senere revurderinger.	Versjonsdato av nytta er 07.05.2024. Dette var presentert under forordet til NVE i kontrollert versjon, men framgår no også i kjeldelista.	Ja	OK
Referanse	OK			IA	OK
Egenerklæringsskjema	OK			IA	OK
Generelt		I endelig leveranse skal uavhengig kvalitetssikring utført av Norconsult legges ved i rapporten, hvor avklaringer (AVVIK) er svart ut fra Asplan Viak.	Føreliggande notat leggast ved rapporten i endeleg leveranse.	Ja	OK

2.2. Grunnlag og generell leveranse

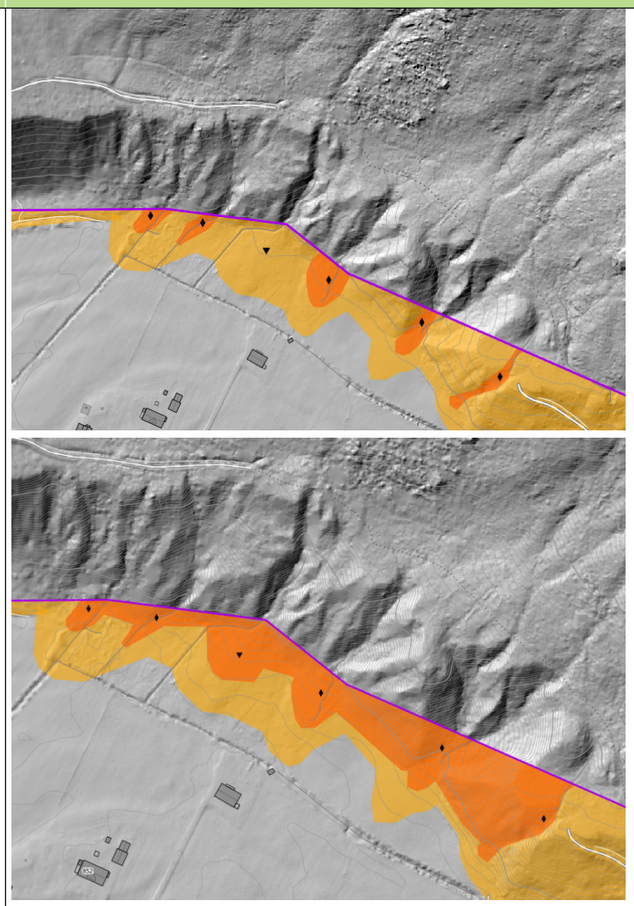
Tabell 3: Oversikt over kontroll status og kommentarer til generelle krav til leveranse.

NC				AV		
Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	Kontroll status:	Kommentar:	Utsvar AV	Endring i rapport	Vurdert status AV i revidert utgåve
Rapport	Generelt oppsett rapport (tittel og delkapittel)	OK			IA	OK
	Områdebeskrivelse	OK			IA	OK
	Grunnlagsmateriale	ANM	Spesifiser gjerne: - hvilken DTM som benyttes og oppløsning - Oppløsning kart fra NGU	At geologien i området er ikkje detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000, berre grovt kartlagt for kartserien N250 (målestokk 1:250 000), så vel som at NGU sitt lausmassekart er kartlagt for skala 1:250 000 [15], framgjekk tidlegare av faktakapitla, men ikkje i innleiande kapittel. Skala til lausmasse- og berggrunnskartet er no også presisert i tabell under *Grunnlag for vurdering*. Prosjekt lasta ned frå høydedata.no framgår også av tabellen, med presisering at disse er samla til modell med 1m horisontal oppløysing.	Ja	OK
	Topografi	OK			IA	OK
	Bergrunn og løsmasser	ANM	Berggrunnskartet og løsmassekart kunne gjerne vært beskrevet under delområder om kartene stemmer / stemmer ikke. Generelt ikke beskrevet karakter av blotninger og oppsprekking i aktuelt område, samt observasjon av avløste partier (for eksempel ved	Det er i revidert rapport lagt til skildringar om samsvar og fråverande samsvar mellom feltobservasjonar og kartgrunnlag. Det er i tekst også lagt til tilvising til infopunkt for rask oversikt. Revidert rapport har klart meir omfattande vedlegg med synfaringsfoto, som inkluderer både foto frå bakke (mobilfoto)	Ja	OK

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
			drone). Mange av løsneområdene er ikke synlige pga. tett skog / ligger høyt i terrenget, men enkelte kunne med fordel vært beskrevet og inkl. bilder. Generelt bør det legges ved flere befaringsfoto fra bakke, som dokumenterer løsnesannsynlighet til løsneområder. For delområdene er det hovedsakelig definert sprekkeorientering basert på skyggerelieff, som er svært forenklet og ikke gir helhetlig bilde for å vurdere løsnesannsynligheten.	og foto frå lufta (dronefoto). Dette gir eit klart betre inntrykk av tilgjengelege blottingar/skrentar med oppsprekking. Avgrensingar knytt til synfaring (skog, bratt terreng) er framheva. Det er i tillegg til skuggerelieff nytta bildedokumentasjon for å fastsette losnesannsyn, saman med generell framtreding av bergmassen i dei ulike områda. Dette framgår i større grad ved inkludering av oppdatert fotovedlegg, og presiseringar av observasjonar opp mot NGU-kartgrunnlag for berggrunn. Skredavsettingar er også nytta i kombinasjon med desse for å fastsette losnesannsyn eks. ved at losnesannsynet vurderast større enn 1/100 i områder med ur. Oppdatert reg.kart viser klart større omfang blokker, som underbygger vurdering av losnesannsyn/utløp i fleire områder.		
	Drenering	OK			IA	OK
	Klima	ANM	Ikke vurdert lokale og relevante målestasjoner opp mot AV-klima. Data fra f.eks FV650 Liabygda og Roaldshornet kunne vært inkluder og sammenlignes med AV-klima.	Vi ser av yr.no at stasjonen Fv650 Liabygda vart oppretta i juli 1895. Det går fram at stasjonen har ID SN60400. Uttak frå stasjonsnummeret (namn: Norddal) frå seklima.met.no viser toppar i 1971, 1985 og 2007 som AV-Klima, men har klart mindre årsnedbør.  Ved søk Roaldshornet får vi opp Ørskog målestasjon i historikksøk (ID SN60800). For denne stasjonen er det dataserie tilbake til 1895, og henta inn tidlegare berekningar gjort av AV for skredfarevurdering i Vestnes kommune i 2020. Det er brukt GEV metoden frå *Hvordan beregne ekstremverdier for gitte gjentaksintervaller? 2014/22*. Grunna fråvær av veldokumentert jord- og flaumskredhistorikk i området, vurderer vi at det er tilstrekkeleg å nytte AV-Klima for vurderinga. Dette er minimumskravet for vurderingar av snøskredfare i høve NVE rettleiar. For sørpeskred er det ikkje definert tydelege terskelverdiar, og ein har heller ikkje vêrhistorikk for skredtidspunkta.	Nei	ANM

	NC			AV		
Rapportinnhold	**Generelle krav til leveranse**	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
	Skog og vegetasjon	AVVIK	Det er kun skog med betydning for faresonen som er tegnet, men hvorfor er det ikke inkludert «skog med bremsende funksjon ift. skred»? Hvilken betydning skogen har for faresonene i løsneområdet og utløpsområdet er for hver skredtype generelt lite kommentert. Det anbefales at skogens betydning kommer tydelig frem under hver skredtype i skredfarevurderingen. Skogens bremsende effekt er ikke hensyntatt ved modellering av mindre hyppige snøskred, og steinsprang. Skogen vil generelt ha effekt for blokker mindre enn 2 m^3. Skogens effekt må inkluderes i modelleringen ved vurdering av faresoner med dagens skog, eller det må foreligge mer utfyllende begrunnelse for hvordan skogens effekt er hensyntatt ved fastsetting av faresonene. Rockyfor3D simuleringer uten skog kan gi særlige konservative utløp. 1N: Tegnet skog med betydning utenfor faresoner (mot kystlinjen) ved Hovsstranda.	Det er vurdert at skogen som har bremsande funksjon med omsyn til skog har maksimalt tilnærma lik utstrekning som skog med innverknad på losnesannsynet. For store snøskred er den bremsande innverknaden overordna vurdert særs avgrensa, fordi dei dimensjonerande snøskreda oppnår så store hastigheiter før dei når inn i skogen. Skogen ventast å leggast flatt til terrenget heller enn å bremse skredmassane. Vi er einig i at det særleg for hyppige hendingar kunne vore sett nærare på, og det er difor supplert med snøskredsimuleringar med skog (sensitivitetsanalyse 3 og 4 (+5)) for ulike skredvolum. Spor i vegetasjonen frå Mo viser at skogen har blitt teken av snøskred, tilsvarande ved Kvammen. Disse er sett nærare på for mindre skredvolum, særleg opp mot sensitivitetsanalyse 5 i dette utsvarsdokumentet. Dette er også presentert i gjennomgang på felles møte. Ang. generell merknad om at «Skogen vil generelt ha effekt for blokker mindre enn 2 m^3»: For steinsprang har ikkje skogen tilstrekkelege eigenskapar i høve minimumsdimensjonar presentert i NVE rettleiar for bremsing av steinsprang. Dette er fastsatt på bakgrunn av analyse av SR16 data. Det er ikkje supplert med simulering med skog i revidert utgåve, men argumentasjon for fråvêr skog i modellering er inkludert i rapporten sin tekstdel. Delar av skogen har eigenskapar som svarar til bremsande effekt for storleikar opptil 0,2 kubikk, men dimensjonerande steinsprangstorleik er større og vil ikkje bremsast av skogen. Det er lagt til eigen tabell avslutningsvis i revidert rapport som samanfattar skogen sin vurderte innverknad på skredfaren for alle skredtypar, generelt og prosjektspesifikt. AV meinar at det ikkje er eit avvik å tekne skog med betydning utanfor faresoner, då kartleggingsområdet går heilt til havnivå. Terrenget er tilstrekkeleg bratt for skredhendingar der det er teikna skogpolygon.	Ja	
	Historiske skredhendelser	OK			IA	OK

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
	Tidligere utførte sikringstiltak	ANM	Sikringstiltak ved Rødsetdalen 292 er nevnt i tabell 34 og 35. Det beskrives at sikringstiltaket har tilstrekkelig sikkerhet mot nye sørpeskred. Skredsikringen er ikke lagt inn på registreringskart. Det beskrives at vollen er befart, men det er ikke lagt inn sporlogg her. Det er vurdert at sikringstiltaket ikke er tilstrekkelig mhp. sørpeskred. Det anbefales at det framgår i tekst hvilket sannsynlighetscenario ledevollen ikke er tilstrekkelig for.	Tidlegare vurdering angir at sikringstiltaket har tilstrekkeleg tryggleik mot nye sørpeskred. Dette er årsaken til at dette går fram av dei nemnde tabellane. AV meinar derimot at vollen ikkje vil vere tilstrekkeleg for vurderte scenario 1/100, 1/1000 og 1/5000. Det skuldast både den låge vinkelen på støytsida, avgrensa høgde og venta hastigheiter på skredmassane i det dei treff vollen. Vidare, vurderer vi at skredmassane kan få overløp frå elva høgare i terrenget. Sikringstiltaket er i revidert utgåve av rapporten teikna inn i registreringskartet. Sporlogg er lagt inn, og det er presentert foto i vedlegg. Det er i revidert registreringskart også tildelt eige informasjonspunkt til vollen for å lette bruken av fotovedlegget opp mot skildringar i rapporten. AV meinar at vollen ikkje vil vere tilstrekkeleg for vurderte scenario 1/100, 1/1000 og 1/5000. Dette framgår av rapportens tekstdel.	Ja	OK
	Tidligere utførte skredfarevurderinger	OK			IA	OK
	Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	ANM	Det er ikke tydelig hvor det er eksisterende faresoner. Kunne med fordel ha vært summert opp i kap. 6, evt. bekreftet at det er ingen faresoner innenfor kartleggingsområdet.	Det er eksisterande faresoner i delar av området. Nokre av dei er teikna ut i kart i tilhøyrande rapportar, andre er berre omtala i tekst. I revidert rapport er info om eksisterande faresonekart samanfatta i tabell, saman med merknad opp mot faresoner AV-2024. Dette gir raskare oversikt enn tidlegare. Sjå kapittel 6.1.	Ja	OK
	Metodikk	AVVIK	Fastsetting av faresoner: Generelt i metodikken og i skredfarevurderingen er det lite beskrevet hva som ligger til grunn for fastsetting av 100, 1000 og 5000 års faresone. Det beskrives at modellering ikke er benyttet for å vurdere ulike sannsynlighet, men det er uklart hva som ligger til grunn for de ulike faresonene. Dette anbefales å tydeliggjøres under hver skredtype under delområdene. Dette gjør spesielt UKS utfordrende, samt evt. revurdering av faresonene.	Revidert rapport tydeleggjer kva som ligg til grunn for faresoner i kapittel samla skredfare. For faresoner jord- og flaumskred er det primært spor i skuggerelieff som er nytta til å fastsette faresoner. Svake antydningar til vifte- eller lobeform gir 5000-års sone, eksempelvis slik som ved Stordal barnehage. I områder der fråvær av vifteformer, men tydelege losneområder, og også jordbruksareal i utløpssona, er det skjønnsmessig estimert utstrekning basert på høgdeskilnad i tilhøyrande skråning og også avrenningskanalar. Tydelege vifter er gitt 1000-års faresone. Vi har i revidert utgåve gjort endringar i faresoner i enkelte områder, sjå døme under.	Ja	ANM

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
			Snøskred: Modellerte løsneområder for snøskred vurderes som svært store, og går enkelte steder på tvers av avgrensende rygger og terreng med stor ruhet. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Det anbefales å gjøre en revurdering av de største løsneområdene og dermed modelleringen som har betydning for faresonene. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000.	 Punktet knytt til snøskredvolum er diskutert i fellesmøte mellom AV og NC, utan klar einigheit. Det er i revidert versjon tydeleggjort vektlegging av sensitivitetsanalysar snøskred og potensial på berekningar skredvind, med føremål om å tydeleggjere innverknaden til losnevolum, i kapittel samla skredfare. AV er einige at faresonene hadde vore for store dersom skredvind ikkje var vurdert aktuelt. Det er utfordrande å kvantifisere kva NC synst opp mot rettleiaren, og merknaden er ikkje omsynteke for 5000-års faresoner.		

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
				AV vurderer at losneområder for særs sjeldne hendingar (5000 år) skal vere store, og at disse kan gå på tvers av ryggar og terreng. I Steg 4 i Prosedyre snøskred i NVE rettleiar går det fram for 5000-års hendelser at «*Hele det mulige løsneområdet vurderes som aktuelt, og bruddforplantning bør antas mulig på tvers av rygger*.». Fleire av losneområda har i tillegg store terrengområder (særleg i delområde 1S ved Fjelladalen) der medriving er aktuelt, som ikkje er inkludert i modelleringa. I rapport Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred fremgår det at «*I RAMMS anbefales det, som tidligere nevnt, å angi et større løsneområdet enn naturlig for å kompensere for erosjon/medrivning av snø*.» [2]. Dette er ikkje utført i tillegg til innleiande føringar i NVE rettleiaren basert på utstrekning losneområder. Ny sensitivitetsanalyse gir inntrykk av utløp for 1/100 og 1/1000 for alle områder, og viser i tillegg at stor variasjon i losnevolum har lita effekt på utløp snøskred særleg ved Kvammen. Dette vart også presentert på fellesmøte med NC.		
			Generelt er 100 faresonen vurdert et godt stykke utenfor synlige spor i terrenget. Det må komme tydelig frem i teksten hva som er grunnlaget. Om skredvind bør det i sentrumsnære områder (for eksempel Kvammen) være opplysninger om dette. Det er også valgt svært store løsneområder for snøskred i modelleringen. Se kommentarer knyttet til snøskred under hvert enkelt delområde og kap. 2.4.	Årsaken til at faresoner er eit godt stykke utanfor synlege spor, er at det er skredvind som er vurdert dimensjonerande for faresona. Det påpeikast at alle faresonene med snøskredsymbolikk er knytt til skredvind, og ikkje dei faste skredmassane. Kvammen og Mo er områda der simulerte volum er størst. Det vurderast reelt at dei faste massane av snøskred vil ha utløp som dekker delar av busetnaden Kvammen for 1000-års scenarioet. Tilhøyrande skredvind vil gå lenger. Vurdert utløp faste massar og vidare utløp skredvind er framheva i samla skredfare for kvart kapittel, i lys av ny sensitivitetsanalyse. AV vurderer i utgangspunktet at det ikkje er naudsynt med historikk av skredvind i den aktuelle løpet for å sette 100-års faresone for skredvind. Skredvind er eit godt kjent fenomen i dalen, omtala spesifikt av lokalkjende for losneområder ved Øyehornet og Fjellåna over busetnad Løset. Vidare er det skildra kvitlegging av dalen av fleire lokalkjende ved mindre hyppigare hendingar, dog utan ytterlegare informasjon om dette er snøsky eller vind med øydeleggande potensial. Skredvind er tidlegare vurdert av Skred AS å vere dimensjonerande skredtype for industriområdet ved Vinjesanden for 1000-års scenarioet.		

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
			Steinsprang: Det beskrives sprekkesett og oppsprekking basert på skyggerelieff for flere delområder (gjelder ikke alle). Vurderes om lite tilstrekkelig for å fange opp løsnesannsynlighet for steinsprang. Om aktuelle område ikke er mulig å nå til fots eller for tett skog for god dokumentasjon, bør dette spesifiseres under hvert delområde. Tilgjengelig sporlogg viser at utløpsområdene er i flere områder lite befart til fots, for eksempel Hovsstranda og nord for Gylet. Det er generelt behov for mer begrunnelse hva som ligger bak de ulike faresonene hvor steinsprang er dimensjonerende skredtype. Steinsprangavsetninger beskrives i tabeller, men er stort sett ikke kartfestet på registeringskart.	100-års faresonen tek utgangspunkt i potensialet til skredbana. Resultata ved Kvammen er sett i samanheng med modelleringsresultat frå Løset og Rødset der ein har historikk frå skredvind. Tidlegare kartlagt faresone for skredvind ved Vinjesanden (Skred AS, 2022) er sett i samanheng med potensialet til fjellsida vidare austover. Det er på bakgrunn av diskusjon med NC vald å trekke 100-årssona for skredvind like på baksida av busetnad, med utgangspunkt i fråverande historikk og alder på hus (>100 år). Samtalar med grunneigarar ved Midtbust stadfestar alder større enn 100 år for busetnad ved Kvammen. Dimensjonerande skredtype er supplert med sørpeskred i tilknyting til elva. For faresoner steinsprang er det lagt til grunn at ur representerer losnesannsyn 1/100 i skrent.. Simulering er nytta til å underbygge sannsynleg utløp. Vidare, er det lagt til eit eige kapittel med namn stadspesifikk uvisse i aktuelle delområder. AV er einige med NC om at det burde tydelegare spesifiserast kvar ein grunna vegetasjon og brattheit ikkje har synfart losneområder. Rapport er oppdatert. Revidert rapport viser også fotovedlegg for kvart delområde. Vidare er det teikna inn skredavsettingar i form av ur og enkeltobservasjonar, der førstnemnde primært er teikna inn frå ortofoto, medan sistnemnde primært er teikna inn frå skuggerelieff, men supplert med feltobservasjonar og ortofoto. Dette gir betre inntrykk av bakgrunn for vurdert losnesannsyn. Revidert rapport framhevar i klart større grad kva som ligg til grunn for alle faresoner. Losneområda er også kartfesta i kart i rapport (i tillegg til tidlegare presentert i modelleringsvedlegg). .		
		ANM	For steinskred er det ikke sett nærmere på INSAR norge datasett. Det er stor usikkerhet knyttet til datasettet mtp. steinskred, men kan likevel være behjelpelig å identifsere større objekter i enkelte tilfeller.	InSAR data er no undersøkt. Det er ikkje observert anomaliar som kan indikerer potensielle steinskredobjekt i InSAR Norge datasettet i delområda. Dette framgår no av rapportkapitla. Med unnatak av dei øvste toppane, er det generelt lita dekning for InSAR data i prosjektområdet. Vi vurderer difor skuggerelieffkart som et godt grunnlag til å identifisere objekt. Også dronefoto frå aktuelle skrentar med tilstrekkeleg stort	Nei	ANM

		NC		AV		
Rapportinnhold	**Generelle krav til leveranse**	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
				relieff til å kunne generere steinskred vurderast som eit betre grunnlag enn InSAR under tregrensa. Revidert rapport har oppdatert vedlegg 1 som viser ei rekkje slike dronefoto for betre inntrykk av fjellsider. AV er einige i kommentaren til NCog rapporten er oppdatert med tekst som angir at det ikkje er avdekka anomaliar i InSAR datasett.		
Vedlegg	Bilder	ANM	Kunne med fordel hatt flere feltbilder i vedlegg. Svært få bilder av vurderte løsneområder av steinsprang. Spor etter nylig aktivitet som er dokumenter i felt kunne med fordel vært inkludert i vedlegg. Utdrag / Eksempler på viktige løsneområder bør også visualiseres på oversiktsfoto, og/eller presenteres med et nærbilde som dokumenterer løsnesannsynligheten i større grad.	Revidert rapport har klart meir omfattande vedlegg med feltfoto. Det er laga eige vedlegg for kvart delområde (1A-1F). Inkluderte foto omfattar både losneområder og utløpsområder, både frå bakkenivå og frå drone. Sporlogg bakke og drone er no inkludert i registreringskart, for å vise reelt feltarbeid. Også lagt inn skredhendingar. For delområde 1N framgår SS_1N_1 og SS_1N_2 av stadsnamn i oversiktsfoto. For øvrige områder er vi einige i at det er tungt å orientere seg i stadsnamn, kartgrunnlag og vurdering utan oversiktskart/oversiktsfoto. Det er lagt til fleire foto for å dokumentere losnesannsyn. Samstundes påpeikast det at skredavsettingar også er nytta som eit viktig grunnlag for fastsetting av losnesannsyn, og at merknad knytt til dette framgår av rapporten.	Ja	OK
	Helningskart	OK			IA	OK
	Registeringskart	AVVIK	Gå over registeringskart og se at alle faresoner har tilknyttet løsneområder. Dette er viktig med tanke på evt. revurdering og beredskap. Vi ser at dette mangler stedvis. Registeringskart mangler - Steinsprangavsetninger fra flyfoto og feltarbeid (steinsprangavsetning omtales under delområdene, men er ikke på reg.kart). Da generelt faresonen knyttet til steinsprang er lite beskrevet ser vi det vesentlig at reg.kart er oppdatert. Steinsprangavsetninger beskrives i tabeller under hvert delområder, men må også kartfestes da dette er viktig grunnlag. - Dronelogg	Vi ser at det manglar ein del losneområder i registreringskart for områder der det er teikna faresoner. Det er også stadar der det ikkje er teikna losneområder i områder der skredtypen er aktuell, men ikkje resulterer i faresone. Følgande stadar er det teikna nye losneområder (lista er ikkje uttømmande): - 1N: Losneområder steinsprang (terreng >45 grader), flaumskred (alle ravine/bekkenedskjeringar, langs heile, ikkje berre modellert loneområde) - 3A: Losneområde steinsprang Dronelogg er lagt til i registreringskartet. Det er supplert med steinsprangavsettingar frå flyfoto og feltarbeid i registreringskart. Historiske ortofoto frå finn.no/kart er også nytta. Særleg i områder der det har vore tydeleg	Ja	OK

Rapportinnhold	Generelle krav til leveranse	NC Kontroll status:	NC Kommentar:	AV Utsvar AV	AV Endring i rapport	AV Vurdert status AV i revidert utgåve
				menneskeleg aktivitet er blokkene angitt som «blokker av uvisst opphav», også når lokalisert under tydelege potensielle losneområder. Oppdaterte vedlegg gir tabell som skildrar infopunkt og infopunkt er nummerert. Det førekjem infopunkt som gjeld blokker som aleine kunne vore symbolisert med blokksymbol, men då vi vurderer det som lite føremålsteneleg å nummerere alle antekne steinsprangblokker, er det vist både eit nummerert infopunkt og symbol blokk. Losneområda var på førehand kartfesta i ArcGIS. Desse framgår no også av kartutsnitt. I tabellar som ser på losnesannsyn er det no tilvising til foto tilhøyrande infopunkt der ein har dette.		
			Ikke lagt ved tabell som beskriver infopunkt, samt infopunkt er ikke nummerert.			
		ANM	Sporlogg: Større deler av kartleggingsområde i 1S, 2SV, 3A er ikke befart til fots? Evt. mangler sporlogg? For eksempel på Rødset ved sikringstiltak er det feltbilder, men ingen sporlogg.	Sporlogg mangla stadvis i tidlegare utgåve av registreringskartet. I delområde 1S og 2V er drone vurdert å vere eit særs viktig utstyr for feltsynfaring, men det er også utført betydeleg meir feltarbeid enn det som framgjekk av kontrollert kart. Revidert kart viser sporlogg bakke og drone der dette er utført. Feltarbeidet er dokumentert med foto og tilhøyrande merknadar i vedlegg fotodokumentasjon.	Ja	ANM
			Registeringskart mangler også • Skredhendelser (omtales under delområdene, så vurderes ikke som avvik) • Mangler avgrensning stedvis av skredavsetninger (for eksempel vifte ved Kvammen)	Det er uvisse i både losneområde og utløpslengde i dei tidlegare dokumenterte skredhendingar. Vi vurderer det generelt som mest føremålsteneleg å omtale dei i tekst utan spesifisering i registreringskart med utstrekning. Stadvis er det derimot teikna inn symbol for å lette orientering i revidert rapport. Vifta ved Kvammen er teikna inn i revidert registreringskart. Eigne feltobservasjonar i området viser spor etter skredhendingar utover dei markerte nedskjeringane i vifteforma i skuggerelieff (ref. infopunkt 1S-7). Infopunkt framgår av nytt registreringskart, med foto i bildevedlegg.		
			Legenden er feil symbolisert mtp. NVE malen. Se for eksempel «antatt steinsprang/steinskredblokk», «levee» og «spor etter sørpeskred».	Vi vurderer i høve rettleiaren at NVE symbolikk er anbefalt, men ikkje grunnlag for avvik. Vi har ikkje endra dette, då det er samsvar mellom teiknforklaring og kartutsnitt. Vi tek merknaden inn i eige GIS-arbeid.		

	NC			AV		
Rapportinnhold	**Generelle krav til leveranse**	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
	Modelleringsresultat	ANM	Alle modelleringsresultat er lagt ved. Mangler løsneområder for enkelte modelleringer, som kunne med fordel vært inkludert. Løsneområder snøskred som er modellert ved sensitivitetsanalyse er ikke vedlagt. Sannsynlighetscenario for hver modellerte skredtype kunne med fordel inkluderes på vedleggene. I de tilfellene profiler for snøskred er vektlagt kunne disse vært inkludert i vedlegg sammen med snøskredmodellering.	Det er i revidert rapport presentert losneområder i modelleringsvedlegg. Gjeld også losneområde sensitivitetsanalyse snøskred. Volumspesifikasjonar er framheva for sensitivitetsanalyse 2-5 i tabellform, der utstrekning er lik, men volum ulikt grunna justeringar i brothøgde for å variere volum. Sannsynligheit vurderast å vere ei samla vurdering av vurdert losnesannsyn, skredsimulering og avsettingar i felt, og vi vurderer det lite føremålsteneleg å definere sannsynsscenario for vedlegga. Skredvindprofil er presentert i oppdatert vedlegg. Også innarbeidd i samla vurdering skred der det er aktuelt.	Ja	
	Faresoner	AVVIK	Gå over alle faresoner og marker dimensjonerende skredtype. Dette mangler for flere områder. I tilfelle flere dimensjonerende skredtyper er aktuelle skal dette fremgå. Må samsvare med skredfarevurdering.	I revidert rapport er det lagt til fleire punkt for å angi dimensjonerande skredtype. Det framgår også av kartet at det er fleire dimensjonerande skredtypar i fleire områder.	Ja	OK
		ANM	Legenden dimensjonerende skredtype bør ryddes i endelig leveranse til kommunen (flere punkt av samme dim. skredtype).	Teiknforklaringa er oppdatert i revidert faresonekart.	Ja	OK
	Skog med betydning for skredfaren	AVVIK	Valgt å kun inkludere skog som forebygger utløsning av skred, men ikke *skog med bremsende effekt*. Mangler beskrivelse i metodikk av hvorfor dette er utført.	Sjå utsvar avvik Skog og vegetasjon. Generelt har skogen ikkje bremsande effekt på steinsprang (støre dimensjonerande storleik enn skogen klarer å bremse i høve anbefalte minimumsverdiar). Skogen har avgrensa bremsande effekt for snøskred med gjentaksintervall 1000 og 5000 år. Det visast også til utført sensitivitetsanalyse med skog. Endring i rapport omfattar presisering på kvifor skog med bremsande effekt ikkje er inkludert.	Ja	ANM

2.3. Spesifikk kvalitetssikring av hvert delområde

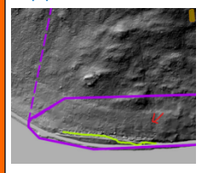
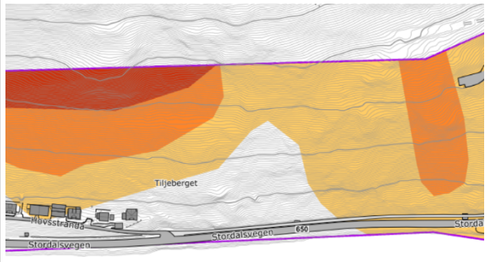
Under følger spesifikk vurdering av hvert enkelt område (totalt 6 stk). Skrivefeil og evt. feil referering (figurer og tabeller) er ikke kommentert, men vi anbefaler en generell gjennomgang for å bedre lesbarheten.

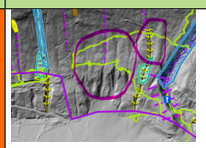
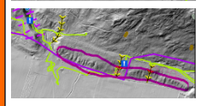
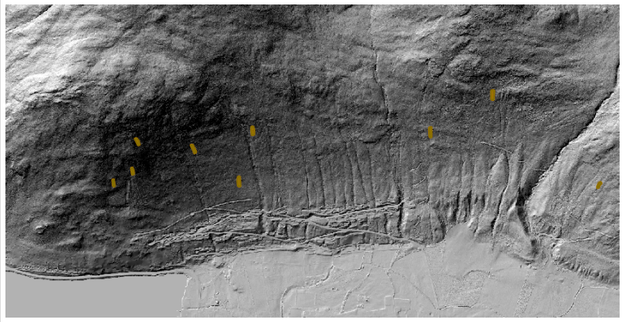
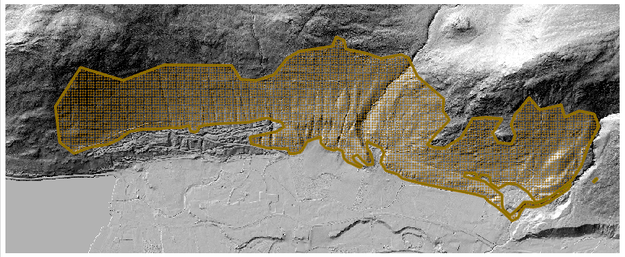
2.3.1. Delområde 1N – Stordal sentrum, nordre del

Tabell 4: Delområde 1N.

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Under følger spesifikk vurdering av hvert enkelt område (totalt 6 stk). Skrivefeil og evt. feil referering (figurer og tabeller) er ikke kommentert, men vi anbefaler en generell gjennomgang for å bedre lesbarheten.	ANM		Stadvis oppdatering av skrivefeil der disse er avdekka.	Ja, mindre	OK
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ANM	Terrenget i vestlige del (Hovsstranda) er lite befart sammenlignet med resterende.	Det stemmer. Det er utført synfaring langs busetnad, men lite elles. Steinsprang er vurdert dimensjonerande grunna potensielle losneområder, ur og skuggerelieffsanalyse. Det er lagt til utsnitt frå Google Street View i vedlegg med observasjonsgrunnlag. 1N-58 er austre del av busetnad ved Hovsstranda. Foto viser at det gjennom tida har vore jordbruk i området. Det vurderast at mindre steinar truleg har vorte reinska i samband med dette. Det er vidare ei rekkje historiske ortofoto i området frå 1965 til 2018. Større blokker, som ikkje let seg reinske vekk ville truleg framgått av skuggerelieff og/eller historiske ortofoto. Det er også vist dronefoto teke frå moloen av terrenget i vedlegget. Oppløysinga til terrengmodellen er god, og med så store påverknadsområder er det ikkje mogleg å fotografere/synfare alle moglege losneområder. AV vurderer utført feltarbeid som dekkande.	Ja	ANM
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	OK			IA	OK
Snøskred	OK			IA	OK

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Steinsprang	AVVIK	SS_1N_1 og SS_1N_2: Det beskrives i tekst at det er observert ur uten vegetasjon. Hvor langt er det kartlagt ur i felt og hvor er det spredte blokker? Kartlagte steinsprangavsetninger må beskrives nærmere, og urmasser og løsneområder legges til på reg.kart. Registert av NGI «ei steinregistrering i terreng mellom Hovslia 99 og 97». Er det noe mer informasjon om denne? Må beskrives om hvordan opplysningen er hensyntatt i de ulike faresonene. 5.1.8.3 (jordskred) beskrives det at remobilisering er aktuelt og omtales under steinsprang, men det er ikke beskrevet videre i kapittelet for steinsprang. Kommer ikke tydelig frem i teksten hva som ligger til grunn for 1000 og 5000 faresonen.	Revidert registreringskart viser no samanhengande urmassar i terrenget frå ortofoto. Jordbruksareal over Hovsstranda utgjer ei feilkjelde, som framheva i rapporten, der det vurderast at mindre blokker truleg er reinska bort. Losneområder er også teikna inn. I revidert registreringskart er det teikna inn infopunkt ved skissert losneområde for steinsprang av NGI, samt lagt inn ei linje «Skredhendelser_Usikker_rekkevidde» ned mot kartleggingsområdet. Utover teikning på kart vist i vedlegg er det ikkje supplerande informasjon om denne skredhendinga. Steinsprang er ikkje dimensjonerande i området, og korleis denne (ikkje) er teke omsyn til framgår no av avsnitt om samla skredfare. Remobilisering vurderast i utgangspunktet å falle under jordskredvurderinga. Når det er vurdert at den er omsynteke av steinsprangmodelleringa, meinast det at startenergien for remobilisering er låg, og at RF3D simuleringa for steinsprang er vurdert å gi lenger utløp enn det som er aktuelt/reelt for remobilisering. Ikkje endra i rapport, berre svart ut her. Det er lagt til grunn at utstrekninga ur svarar til 100 års faresone (bevokst og ubevokst). Faresonene 1000 og 5000 er teikna på bakgrunn av modelleringsresultat, grunna jordbruksareal, busetnad og veg som fjernar høvet til å registrere blokker i felt. Det er registrert steinspranghendingar frå naturleg terreng som er registrert på vegen i tilgjengelege databasar (2013) ved busetnad og langs mellom Hovsstranda og Stordal sentrum (2019, 2023). Bakgrunn for fastsetting av faresoner framgår no av avsnitt om samla skredfare.	Ja	ANM
	ANM	Kunne med fordel vært kartlagt bedre bergblotninger for vurdering løsnesannsynlighet med bildedokumentasjon, eksempelvis i SS_1N_1 og SS_1N_2.	Einig, men det er bratt terreng og skogdekning som avgrensar tilhøva for dette, (sjå i den samanheng også vedlagt hellingskart i rapporten). Dette er no framheva i delkapittel stadspesifikk uvisse. Vi har lagt til grunn avsettingane for å fastsette losnesannsyn, samt oversiktsfoto, men har ikkje nærfoto frå aktuelle områder. Uvissa er vurdert omsynteke i faresoner, som er teikna på bakgrunn av ei samla fagleg vurdering, der ein også til grunn bergartsobservasjonar generelt i området. Foto er lagt til i fotovedlegg for delområdet	Delvis	ANM
Steinskred	AVVIK	Det står i siste setning i kap. 5.1.8.2 at skog har betydning for steinskredfaren. Denne må endres til å ikke ha betydning.	Einig! Teksten er oppdatert til å samsvare med øvrige skildringar i avsnittet.	Ja	OK
Sørpeskred	AVVIK	Fullfør begrunnelsen av tekst s. 88 : Det vurderast at det årlege nominelle sannsynet for sørpeskred inn i kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er større enn 1/1000, for Melsetgrova og Midtbustelva. For Melsetgrova vurderast sannsynet også å være større enn 1/100 grunna	Oppdatert. Lagt til «historikk».	Ja	OK

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
	ANM	Løsneområder som er benyttet er ikke lagt ved i modellering Vedlegg 10A (ref. tabell 19). Er det mer opplysninger om sørpeskredhendelsen langs Myrdalen fra NGI? Kunne med fordel vært inkludert i rapporten.	Losneområder nytta i modellering er vist i revidert vedlegg for sørpeskred. Vi har ikkje meir opplysingar om sørpeskredhendinga langs Myrdalen. Rapport er førespurt frå kommunen, som igjen har førespurt rapporten frå NGI. Rapporten er av særs avgrensa karakter, og har ikkje detaljar knytt til reelt utløp.	Ja	ANM
Jordskred	AVVIK	Det er mellom Midtbust og Øvrebust valgt å definere faresone 5000 for svært bratte løsmasseskråninger, men uklart hvorfor det er 5000 og ikke 1000. Spesifiser dette med valg metodikk «*4.6.1.3 Jordskred*». Skogens effekt på jordskredfaren er ikke vurdert. Det er skog i flere bratte løsmasseskråninger som sannsynligvis vil ha betydning for jordskredfaren. Hovsstranda: Spor på høydemodellen etter skredløp (antar jordskred) som ikke er omtalt i rapporten. Må vurderes opp mot grunnlag.  I bratte løsmasseskråninger ned mot den store elvesletta må det tegnes inn løsneområder for jordskred, hvor det er tegnet faresone for jordskred. Gjelder også andre delområder. Se eksempler på områder under:	Vi har valdt å legge oss på same nivå som øvrige skredfarevurderingar regionalt. Vi vurderar terrenget som samanliknbart med omsyn til spor i skuggerelieff som ved Masdal i Ørsta. Dette området vart vurdert i 2022 [2]. Dette framgår no av metodikk jordskred. Dette vart diskutert i fellesmøte med NC. Skogen ligg til grunn for faresonene, men dette er ikkje eksplisitt omtalt i rapporten. I rapporten går det fram at: «Historikk andre stadar i Norge [42] indikerer at skog hindrar utløysing av jordskred i mykje mindre grad enn tidlegare anteke. Analyser tyder på at terrenghellinga truleg må vere noko brattare for at jordskred skal losne i terreng dekka av skog, samanlikna med terreng utan skog [42]. Skog er vurdert å ha innverknad på losnesannsyn for jordskred i terreng mellom ca. 20-25 grader i føreliggande rapport.» Revidert utgåve har med skildring av korleis skog er omsynteke i vurdering av skredfaren. Påpeika spor i høgdemodellen ved Hovsstranda er no teikna inn i registreringskartet. Tiljeberget Hovsstranda Storåa Storåa Storåa

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		 	berre losneområder nytta i simulering presentert i registreringskart. Det visast til terrenghellingskart (Vedlegg 2A tom. 2F) for oversikt av terrengområder over 30 grader.» Denne teksten er følgeleg fjerna frå rapporten sin tekstdel. AV har vald å legge til eit eige vedlegg med berre skuggerelieff, slik at dette kan sjåast saman med registreringskartet for betre lesbarheit. Døme på endring av metodikk for teikning av losneområder i revidert versjon: Før:  Etter: 		
	ANM	Det defineres (*5.1.8.3*) at «*det er ikkje gjort inngrep i terreng i påverkandsområdet som hindrar eller endrar naturleg avrenning*» men videre i teksten er skogsbilveger beskrevet som en faktor («*Det er ein skogsveg som kryssar enkelte av vifteformene på tvers, som særleg i nedbørsrike periodar kan påverke avrenninga i området*»). Tekst bør endres. Fravær av vifter her er ikke argument for sannsynlighet mtp. havnivåendringer, nedre del	Dette skuldast at omtalen om ingen inngrep er knytt til vestre del av delområdet, medan traktorvegen vest for Midtbustelva, kote ca. 170 vurderast som austre del av delområdet. AV er einig i at merknaden er misvisande, særleg opp mot veldig mykje utbygging. Noko omformulert til å betre framheve kva område som er meint her.	Ja	ANM

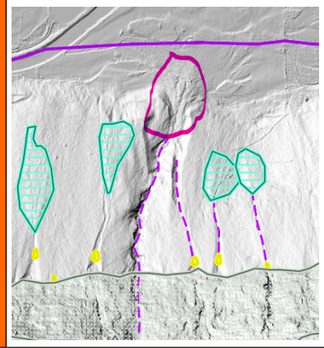
NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		av raviner er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Øst for Melsetgrova er det beskrevet vifteformer. Det ser ut til at noen av disse ikke er inkludert på registreringskart. Flere bekkenedskjæringer/raviner bør også legges inn.	Det er teikna inn vifteformer og bekkenedskjeringar/raviner i revidert versjon av registreringskartet.		
Flomskred	ANM	Det er definert at det *«vektlegg at terrenget vest Melsetgrova i lita grad drenerast mot nedseinkingar i terrenget».* Dreneringsanalysen viser et annet bilde.	Her er det meint at det er drenering i heile fjellsida, men einig i at setninga er noko misvisande i høve dreringskartet. Tekst er oppdatert i revidert versjon av rapporten; til mindre heller enn lita.	Ja	OK
Snøskred	ANM	Generelt benyttet store løsneområder ved modellering. Faresonen for snøskred er ikke dimensjonerende, derav ikke avvik. AV vurderer at snøskred fra Varden med dagens vegetasjon kan nå kartleggingsområdet med en sannsynlighet større enn 1/1000. Norconsult mener skogen er for tett i løsneområdet til at store nok snøskred herfra kan nå kartleggingsområdet med sannsynlighet større enn 1/1000.	AV vurderer at 5000 års hendingar skal vere store. Sjå generell merknad og sensitivitetsanalyse mindre volum. AV vurderer at merknaden står seg. Det er derimot supplert med tekst at 1000-års hendinga ikkje vil ha øydeleggande kraft i kartleggingsområdet, og at utløp er avgrensa til Melsetgrova. Det er i argumentasjonen av dette vist til utført sensitivitetsanalyse, sjå avsnitt samla skredfare.	Nei	ANM
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Se generelle kommentarer under 2.4.	Revidert rapport inkluderer merknad av skredmodellering opp mot registrerte skredavsettingar i felt, frå ortofoto og frå skuggerelieff. Oppdatert registreringskart gir betre samanlikningsgrunnlag.	Ja	
	ANM	Relativt store løsneområder for sørpeskred modellert for delområde 1N, men fremkommer ikke i teksten hvilken som er vektlagt for de ulike faresonene.	Vi meinar potensialet for simulerte volum er realistisk for delområdet, grunna markerte skålformer med moglegheit til å samle vatn i snødekket. Simulerte volum varierer mellom <100 til ca. 30 000 kubikk. Med dei snømengdene som er i området er ikkje dette urealistisk. I lys av registrerte skredvolum i SVV si database, kombinert med høgare hyppigheit av losneområder i bekkar samanlikna med myrområder i høve FOU [2], er AV einige i at losneområda innleiingsvis ser store ut. Gjennomgang av losneområder i nyare statlege vurderingar regionalt ([4], [5], [6], [7], [8]), viser generelt mindre losneområde enn kva som er tilfellet i delområde 1N i Stordal-vurderinga. Unnataket er AV si vurdering i Vestnes [8], der det i delområdet Løvik vart nytta eit losnevolum på 32 000 kubikk. Største losneområder elles ligg generelt i storleiksorden 15 – 20 000 kubikk (Ørsta, Skred AS [4]), då utan erosjon og for 1000-års scenarioet. 5000-års scenarioet vil med dette ha større rekkjevidd i dei aktuelle områda. Det merkast i denne samanheng at det i Volda sentrum i tidlegare vurderingar er simulert for volum i storleiksorden 16 000 – 60 000 m^3. Denne er derimot		OK

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
			ikkje vektlagt fordi den er utarbeidd forut FOUar både for identifisering av losneområder og parametersett modellering. I diskusjon i fellesmøte peikar NC på at myrområder prosentvis utgjer ein låg andel av registrerte sørpeskredhendingar. Opp mot NVE sin rettleiar vurderast dette mindre relevant, sjølv om FOU [2] samsvarar med merknaden. AV meinar potensialet i skålformene i delområde, grunna stort nedslagsfelt ned mot eit smalt bekkeløp med observert berg i dagen langs løpet, og også myrområde, gjennomgåande er større enn fleire av dei aktuelle gjennomgåtte, nyare kartlagde områda regionalt. Det er særleg sett nærare på dei største angitte losneområda i regionen frå nyare vurderingar, ved Follestaddalen og Øye. Det er tydeleg avrenning i bekkeløp og potensial for sørpeskred i begge områda. Der er derimot ikkje tilhøve som tilseier tydeleg større potensiale her samanlikna med delområde 1N i Stordal. I lys av områda i Follestaddalen og Øye, men primært opphaveleg vurdering i området, vurderer AV losnevolum på større enn 20 000 kubikk som realistisk for losneområda i Myrdalen og Midtbustsætra. Teksten er revidert for å få fram kva som er vektlagt for de ulike faresonene. AV einige med NC for delområdet om at volumet saman med erosjon kan vere noko konservativt, særleg fordi eksisterande busetnad si emne til å bremse skredmassar i flatt terreng ikkje var omsynteke i teikninga av faresonene. Faresonene for sørpeskred er trukke noko lenger bak i terrenget ved Melsetgrova og Midtbustelva. Melsetgrova: - Det var tidlegare teke utgangspunkt i resultatfila «Stordal_Sorpeskred_1N_dtm2_Losne_1N_SO_Ab_Bh1m_mu0_04_Xi_5000_med_erosjon_MaxVelocity.asc.tif » for teikning av 5000-årssone for sørpeskred. Medrekna erosjon er flytevolumet 28122.42 m^3. - Det er i revisjon teke utgangspunkt i «Stordal_Sorpeskred_1N_dtm2_Losne_1N_SO_Ab_Bh1m_mu0_04_Xi_5000_uten_erosjon». Volum er for losneområdet 21041.37 m^3. Endeleg faresone er teikna frå ei samla fagleg vurdering. Midtbustelva: - Det var tidlegare teke utgangspunkt i resultatfila «Stordal_Sorpeskred_1N_dtm2_Losne_1N_SO_Ba_Bh1m_mu0_04_Xi_4000_uten_erosjon_MaxVelocity.asc.tif» for teikning av 5000-årssone for sørpeskred. Flytevolumet er 31489.9 m^3. - Det er i revisjon i kombinasjon med den aktuelle simuleringa tidlegare også teke utgangspunkt i «Stordal_Sorpeskred_1N_dtm2_Losne_1N_SO_Bb_Bh1m_mu0_04_Xi_4000_uten_erosjon_MaxVelocity.asc.tif». Volum er for losneområdet 7169.7 m^3. Vektinga er skjønnsmessig og sett i samanheng med utløp i Melsetgrova. Endeleg faresone er teikna frå ei samla fagleg vurdering.		

NC			AV		
Område 1: Navn område	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Tegnet flere faresoner for jordskred og steinsprang hvor det ikke er definert løsneområder på registeringskart. Mangler dimensjonerende skredtype stedvis. Det er fastsatt faresoner for steinsprang ovenfor Hovsstranda. Det er ikke beskrevet hva som ligger til grunn for de ulike faresone, heller ikke vurdering av modelleringsresultat opp mot eksisterende steinsprangur. Vurderes som lite sammenheng og må begrunnes ytterligere. Beskrives at steinsprang kan nå inn i kartleggingsområdet ved Hovslia/Legene (under Hovsnakken). Faresonekartet viser kun jord/flomskred, oppdater tekst / faresonekart slik det blir tydelig hva som er dimensjonerende skredtype.	Faresonene viser vurdert situasjon. Det er i revidert rapport teikna inn større omfang av losneområder enn tidlegare, og det er no tilhøyrande losneområder til faresonene. Det er angitt dimensjonerande skredtype i revidert versjon av faresonekartet. For utgreiing knytt til Hovvstranda, sjå punkt om feltbefaring og steinsprang. Sjå også avsnitt samla skredfare for området. Historikk viser at steinsprang kan nå inn i kartleggingsområdet. Tekst er oppdatert i avsnitt samla skredfare for å få fram korleis denne (ikkje) er omsynteke. Det er likevel jord/flaumskred som er vurdert dimensjonerande.	Ja	ANM/OK
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK			IA	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6	For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt.	Ja	OK
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres.	I revidert utgåve er dimensjonerande skredtype for alle faresoner kontrollert opp mot tekst. Einig. AV har i gjennomgang avdekka følgande avvik i gjennomgang av rapport kontrollert av NC: - Jordskred: Avvik tilknytt ravinane i ulike delar av tekst vest for Melsetgrova. Oppdatert. - Flaumskred: Avvik faresoner og tekst. Oppdatert.	Ja	OK
Annet				IA	OK

2.3.2. Delområde 1S – Stordal sentrum, søndre del

Tabell 5: Delområde 1S.

NC			AV		
Område 1S	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	AVVIK	Vurderes som lite dekkende i området. Feltobservasjoner ved Kvammen ville ha styrket begrunnelsen for faresonene. Feltarbeid ville gitt bedre kontroll på utløp og dimensjonerende skredtype på viftesystemet. 	Det er utført meir feltarbeid i området enn det som var inkludert i reg.kart i kontrollert rapport. Sporloggane (bakke/drone) har ikkje kome med i registreringskartet, og det var ikkje presentert foto herifrå. Feltobservasjonar viser aktive elveløp med både gamle og nye skredavsettingar (IP 1S-7, 1S-8 og 1S-9). Revidert rapport inkluderer fleire obervasjonar frå området framheva av NC sin kontroll (Vedlegg 1S Foto). Det er teikna eiga vifteform i registreringskart der skuggerelieffet viser vifteform og/eller ein har spor etter skredhendingar.	Ja	OK
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	ANM	Kunne gjerne vært referert i teksten til spor etter skredhendelse (snøskred) på flyfoto 2001 (Kvammen).	Teksten er oppdatert til å nemne spor etter skredhending på flyfoto ved Kvammen. Denne hendinga er nytta aktivt i sensitivitetsanalyse for hyppigare hendingar (Sensitivitetsanalyse 3 og 5) og til å underbygge argumentasjon for skredvind i revidert utgåve.	Ja	OK
Snøskred	AVVIK	Beskrives sekundæreffekter av skred vest for påvirkningsområdet. Om det vurderes at store snøskred som kan gi flodbølge som en reell fare for kartleggingsområdet må faresonekartet og tekst oppdateres. Vi tar utgangspunkt i modellering fra 1S_B ligger til grunn for faresonene ved Kvammen, men dette er ikke tydelig i teksten. Løsneområde 1S_B er vurdert som svært store, og gir utløp med stor hastighet ned på Kvammen. Det er rygger og stedvis stor ruhet i terrenget i løsneområdene som i praksis vil splitte opp løsneområdet i større grad	Det er ikkje vurdert potensial for så store hendingar at det vil gi flodbølger med øydeleggande kraft på motsett side av fjorden for vurderte returintervall. Terrenget i Benkedalen er generelt for slakt for utløysing av snøskred. Terreng med eigna helling er avgrensa av brattskrentar i øvre del av Benkedalen. Det terrenget som kan gi utløp på sjøen har primært drenering mot NV, i retning Storfjorden. Det vurderast av denne grunn ikkje naudsynt med faresone i kartleggingsområdet. Dette er framheva i samla skredfare. Det er no tydelegare av rapporten kva som ligg til grunn for faresonene. Det er skredvind som ligg til grunn for faresonene ved Kvammen. Store og justerte volum (sensitivitetsanalyse) er sett på saman, og deretter er det vurdert utstrekning snøskredvind. Her er det også lagt til grunn utstrekninga til Skred AS si 1000-års faresone for skredvind ved Vinjasanden for kalibrering. Grunna terrengtilhøva med særs bratt terreng her, er det større	Ja	OK

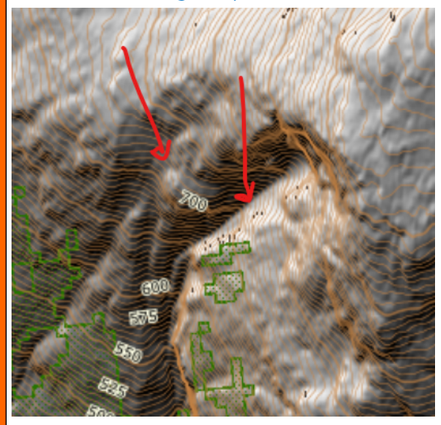
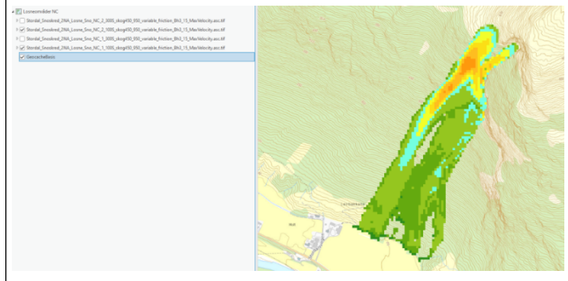
NC			AV		
Område 1S	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		enn hva som er tegnet. Vi ser at faresonene for snøskred er basert på svære løsneområder, og derav stor utbredelse og utløp i dalbunnen. Det er ikke tydelig hva som ligg til grunn for de ulike faresoner. Vi ser det nødvendig at løsneområder og derav modelleringen vurderes mer realistiske. Kvammen: Avbøyning i skredbanen kan også redusere mye av skredvindpotensialet, er dette inkludert i vurderingen av skredvind? Dette er et sentrumsnært område at evt. skredvind bør være kjent. Anbefales å undersøke ytterligere med lokale. Vi stiller også spørsmål om sørpeskred er mer aktuell for 100 faresonen enn skredvind? Det beskrives at skredvind er dimensjonerende for deler av området. Det må presiseres hvilke områder dette gjelder.	hendingar med overløp over knekkpunkt fjellside som vil gi skredvind her. Vi vurderer sannsynet som mindre enn 1/1000 men større enn 1/5000 ved Vinjasanden, medan det vurderast å vere klart større volumpotensial og tilhøve for skredvind ved Kvammen. Sensitivitetsanalyse er i revidert rapport betre presentert saman med skredvindvurderingar for å tydeleggjere kva som ligg til grunn. Det er køyrt sensitivitetsanalyse på snøskredvoluma. For delområde 1N er losneområda tilnærma halvert, med maksimal utstrekning sidevegs på ca. 300 meter. Alt dette er framheva i samla skredfare. Vidare merkast følgande; snøskredmodelleringa omsyntek ikkje medriving av snø, og i Fjelladalen er det store areal som kan gi medriving. Dette er i lita grad omsynteke, og det er no framheva i avsnitt samla skredfare. Det er mykje skredvindhistorikk i dalen elles. Det vurderast ikkje å vere naudsynt med historikk i det aktuelle løpet for å gi faresone, når ein elles har historikk og volum/hastigheitspotensialet klart er tilstades. Val om å sette 100-års faresone er i revidert versjon utvida til å vere ein kombinasjon av fleire skredtypar. Utløp av nylege antekne flaumskredavsettingar er lagt til grunn, saman med potensial for skredvind og sørpeskred. AV har oppdatert teksten i rapporten knytt til denne faresona. Det er i ei totalvurdering basert på disikusjon med NC vald å trekke 100-årssona for skredvind på baksida av eksisterande busetnad grunna fråvêr historikk i aktuelt område, og alder på busetnad. Det er tenkt at skredvind var dimensjonerande i alt terreng der steinsprang ikkje er dimensjonerande (sistnemnde berre aktuell lengst vest). Utstrekninga til området der steinsprang er dimensjonerande er enda betre framheva i faresonekart med symbol skredtype.		
Steinsprang	AVVIK	Tegnet faresone for steinsprang sørlige del, men beskrevet i teksten at steinsprang ikke er dimensjonerende.	Symbolikk for faresone stemmer. Tekst er oppdatert for vestlegaste del av området i samla skredfare. Steinsprang er dimensjonerande for 5000-års scenarioet i eit område ved Moloen. Tekst er oppdatert.	Ja	OK
Steinskred	OK			IA	OK
Sørpeskred	AVVIK	Beskrives at sørpeskred kan nå området med ødeleggende kraft med større sannsynlighet 1/1000. Ikke definert om skredtypen er dimensjonerende. Oppdatere evt. tekst / dim.skredtype for Kvammen.	Oppdatert i faresonekart. Det er vidare presisert at dette gjeld Kvammen. Sett i samanheng med potensial for skredvind for fastsetting av 100-årssone ved Kvammen.	Ja	OK
Flomskred	OK			IA	OK
Jordskred	OK			IA	OK
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Modellerte løsneområder for snøskred ved Kvammen ser ut å legges til grunn for faresonene 100, 1000 og 5000. Modellerte løsneområder er relativt store og har store	Kapittel samla skredfare er oppdatert for å få fram metodikk. Skredvind er primært dimensjonerande skredtype. Modelleringsresultata er lagt til grunn for venta utbreiing av faste massar, då som ei samla vurdering basert på	Ja	OK/ANM

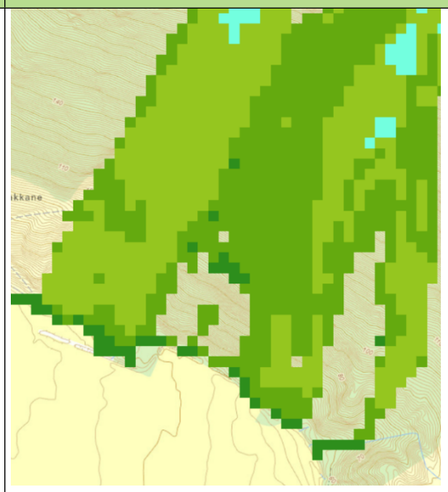
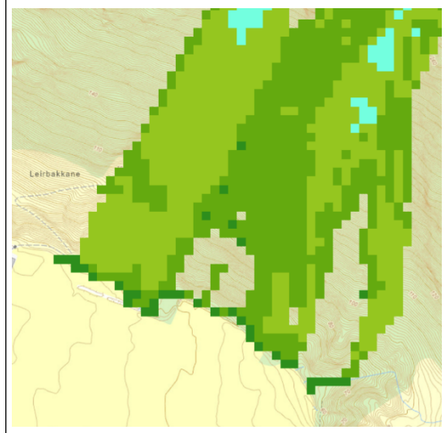
NC			AV		
Område 1S	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		volum. Om det er modelleringen som er vedlagt som vektlegges, ser vi behov for at faresonene her må revideres med mer realistiske løsneområder. Om snøskredvind er dimensjonerende ved Kvammen bør det være noe lokal kunnskap her siden området er såpass sentrumsnært. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.	sensitivitetsanalyse. AV er ikkje kjent med historikk i det aktuelle løpet, men vurderer ikkje det som eit naudsynt tilhøve for å sette faresone når det er tydeleg historikk på skredvind i dalen elles. Skredvoluma ventast vidare å vere store, med forventa store hastigheiter på dei faste skredmassane ved Kvammen enn i dei områda. Vi vurderer Skred AS si faresone for skredvind ved Vinjesanden industriområde som konservativ, men ser basert på dreneringa av skred i terrenget det som naudsynt å sette faresone ved Kvammen. 100-års sona er oppdatert til å måtte sjåast i samanheng med sørpeskredpotensial. Ustrekninga tek no omsyn til alder busetnad. Det er vurdert at skredvind generelt ikkje gir skredavsettingar som kan kartleggast lang tid etterpå. Dette framgår no av avsnitt stadspesifikk uvisse saman med skildring jord- og flaumskred. Storleik losneområder tidlegare skildra/diskutert i utsvarskolonne. Også med tilvising til rettleiaren vurderast det at voluma vil vere store i området for sjeldne hendingar. Innverknad av volum går no fram av avsnitt stadspesifikk uvisse. Det er tydelege skredspor nært kartleggingsområdet, og klart oppsamlingspotensiale for snø i losneområdet. Infopunkt 1S-24 gir eit godt inntrykk av vegetasjonstilhøva langs Fjellåna bak Kvammen, medan oversiktsfoto teke med drone frå delområde 1N syner skålforma der potensielt losneområde for snøskred er angitt. Sjå også sensitivitetsanalyse for snøskred i området, der eit skredvolum på ca. 30 000 m^3 gir mindre utløp enn det som er registrert av skredskada skog i ortofoto (2001) etter tidlegare hending. Dette vart også presentert i fellesmøte. Faste massar vurderast å ha potensial til å nå Kvammen for eit 1000-års scenario. Skredvind vurderast å ville gå lengre. Med forventa skredvolum, vurderast det realistisk at 5000-års sona vil passere elva for skredvind.		
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Beskriver at steinsprang ikke er vurdert som dimensjonerende skredtype, men er dimensjonerende ifølge faresonekartet. Definert 5000 faresone for snøskred ved Moseøyane, men ikke tegnet løsneområder eller området er modellert. Registeringskart må oppdateres og faresonen begrunnes. Mangler dimensjonerende skredtype på faresonekart. Ved Kvammen / Flatmark er det stor utstrekning av faresonene for alle faresonene som ikke er godt nok	Einig i AVVIK. Faresonekartet er gjeldande for området. Teksten i rapporten er oppdatert for samsvar. Skred AS har kartlagt skredvind som dimensjonerande tidlegare. Terrenget er tilsvarande videre vestover. Det er vurdert å ikkje vere behov for supplerande modellering. Bakgrunnen for avslutninga mot vest framgår no tydeleg av avsnittet samla skredfare. Vi ser at store hendingar har overløp til med utstrekninga der faresona er teikna aust for Vinjehejllane. Det er teikna fleire mindre losneområder i revidert reg.kart.	Ja	OK/ANM

NC			AV		
Område 1S	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		begrunnet. Det ser ut som faresonene for 100, 1000 og 5000 bygger på modellering av snøskred. Vi syns dette er konservativt utført pga. valg av løsneområder. Hva ligg til grunn for 1/100 faresonen ved Kvammen? Spor etter snøskred stopper på 2001 foto høyere i terrenget. Tydelig vifteform ser ut å stoppe før kartleggingsområdet. Om skredvind er dimensjonerende må dette begrunnes.	Skredvind er dimensjonerande. Det er teke utgangspunkt i at skredvind med øydeleggande potensial vil ha lenger utstrekning enn dei faste skredmassane. Dette går no meir tydeleg fram av avsnitt samla skredfare. Oppdatert tekst knytt til 100-års sone ved Kvammen.		
	ANM	Beskriver at snøskredvind er dimensjonerende for deler av området, med referer ikke til stedsnavn. Viktig med tanke på evt. etterprøving av faresoner eller sikringsarbeid. Beskriver steinsprangavsetninger, men er ikke på reg.kart. Ikke dimensjonerende skredtype så vurderes ikke som avvik.	Faresoner markert med symbol snøskred er for heile området skredvind. Unnataket som gjer at det er nytta «delar av området» i skildring er steinsprang som dimensjonerande ved Moloen. Dette går no tydeleg fram av avsnitt samla skredfare. Det er i revidert registreringskart teikna inn steinsprangavsettingar frå skuggerelieff, ortofoto og feltobservasjonar. Dimensjonerande skredtype lengst vest, på bakgrunn av observerte blokker og fråvær snøskredproblematikk.	Ja	OK
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	ANM	Generelt upresist skrevet. Kunne gjerne presisert bedre hva som er dimensjonerende skredtype.	Snøskredvind er dimensjonerende skredtype langs nær heile strekninga . I revidert versjon er dette betre formulert, i tillegg til at det er framheva kva som ligg til grunn, med tilvisingar til relevant grunnlag og metodikk.	Ja	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdering	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.	Det er i AV sin rapport vurdert behov for å sette avvik mot Skred AS si vurdering for skredvind. I NVE Atlas er Skred AS sin vurdering verken er markert som polygon i laget Skredrapport eller som faresoner i laget Skred i bratt terreng, faresone. For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt.	Ja	OK
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres.	I revidert utgåve er dimensjonerande skredtype for alle faresoner kontrollert opp mot tekst.	Ja	OK
Annet					

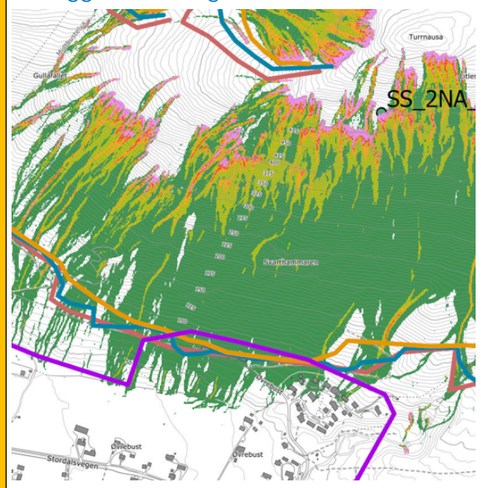
2.3.3. Delområde 2NA – Øverbust til Mo

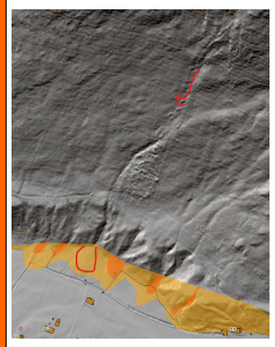
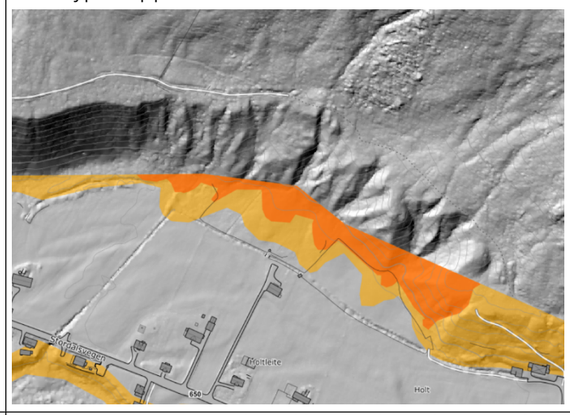
Tabell 6: Delområde 2NA.

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ADM	Lite befart i ytterkant av skredløp. Det er befart avstikkere inn mot fjellsiden, ellers stort sett langs veg ute på sletta. Det burde vært befart langs hele foten av fjellsiden hvor terrenget blir brattere.	Det er i revidert utgåve av rapporten lagt til eit fotovedlegg for delområdet. Vedlegget viser ei rekkje foto teke med drone, og feltobservasjonar. Det er observasjonar langs heile området, dog. ikkje i knekkpunkt fjellsida. Høgdemodellen har høg oppløysing, og synfart linje vart i felt vurdert best for eit overordna inntrykk av terreng og skredfare, i kombinasjon med droneflyging. Synfaring langs heile foten kunne gitt noko meir differensiering på utstrekning langs nedre skrent, men vurderast ikkje avgjerande for totalvurderinga, då denne sjåast i samanheng med området som heilheit.	Nei	ANM
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	OK			IA	OK
Snøskred	AVVIK	Spor på flybilde av snøskredhendelse ved Gjølsvad (se figur 5-43). Det er ingen løsneområder på reg.kart her, området er ikke modellert eller omtalt i teksten. Området må tas med i vurderingen. Er potensial for løsneområder for snøskred i gjelet, samt «konveks» form rett ved. Tilgjengelig henteområde for snø med vind fra nordvest og øst. Løsneområder og utløp må vurderes. 	AV er einig i at losneområde burde vore omfatta av vurderinga. Det er køyrd supplerande simuleringar for dei to områda, med volum på ca. 13000-21200. Losneområda er køyrd utan skogpolygon, og brothøgde 3,15 (samsvar med området elles). Simuleringane er køyrd både med friksjonsparameterar 300S og 100S. Resultat er overlagt grunnkart i utsnitta under. Områder med endring skog i ortofoto ved Gjølsvad samsvarar med områder med høg hastigheit i utført modellering. 100S: 	Nei	OK

NC			AV		
Område 2NA	Kontroll status:	Kommentar:	Utsvar AV	Endring i rapport	Vurdert status AV i revidert utgåve
		Er det flere løsneområder som er aktuelle langs og ved samme skråning? Anbefales vurdering opp mot NAKSIN løsneområder.	 300S:  Terrenget like aust for det framheva området av NC har også eigna terrenghelling til å fungere som losneområde for snøskred og står utan skog. I det aktuelle tilfellet er losneområdet lokalisert like over skog som AV vurderer er tilstrekkeleg til å hindre utløysing av snøskred for alle returintervall. Skogen vurderast her å ha bremsande effekt, fordi eventuelle skred ikkje vurderast å oppnå høge, øydeleggande hastigheiter før det går inn i den tette skogen. Eit anna argument mot større samanhengande glidesjikt er at snø kontinuerleg vil bli påverka av mindre utglidingar frå overliggande bratt terreng. Same argumentasjon er gjeldande		

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		Figur 5-43. I rapporttekst refereres det til figur og snøskredhendelse ved Molia, men dette gjelder Gjølsvad. Rett opp i rapport. Dette tilsvarer ikke modellert løsneområde 2NA-U (s. 133).	for mindre terrengområder over skog angitt med innverknad på losnesannsyn snøskred. Det visast til avsnitt, ikkje spesifikt foto. Både foto frå Molia og Gjølsvad er vist i aktuelt avsnitt. Opning i skogen er ved Molia, ikkje Gjølsvad. Tilsvarar ikkje modellert losneområde, men er i same område (Molia).		
		Løsneområde 2NA-U er svært stort med tilhørende volum (for stor ruhet til så stor utstrekning, avgrenset av slake partier), og vurderes å gi for strenge faresoner da modelleringen er vektlagt i stor grad her. Det bør her vurderes mindre løsneområder tilsvarende de ulike faresonene. Storheim: definert 1000 faresone basert på modellering av 5000 scenario fra 2NA-U. En ny modellering med mer realistiske løsneområder kan gi et annet bilde. Molia: Løsneområder lengre sør-øst for 2NA-U kan gi utløp inn i kartleggingsområde. Dette må vurderes. Det er ikke tydelig hva som ligger til grunn for 100 faresonene for snøskred. Er det skredvind fra Molia eller skredvind fra Moflatene? Er det informasjon om skredvind i dette området fra tidligere?	AV er einig i at 2NA-U er stor, noko som er lagt til grunn for sensitivitetsanalyse, Sensitivitetsanalyse for mindre volum er også skildra i tekst. Skredvind legg til grunn større utløp enn faste massar. Sjå også sensitivitetsanalyse 2SV. Faresone gjeld skredvind, og er ikkje teikna aleine basert på 5000 års scenario frå 2NA-U. Vidare er det skred frå begge sider av dalen som gir utstrekning av faresoner. Losneområde 2NA-U dreiar mot området som det aktuelle terrenget vil drenere mot. Det er difor ikkje vurdert naudsynt med supplerande simulering for dette området. Potensielt volum er mindre grunna terrengtilhøve. Faresoner er ikkje endra. Skredvind frå begge sider er lagt til grunn. Store volumpotensial og skredvind i dalen elles er lagt til grunn. Kvitlegging av dalen er omtala for området, men det er uvisst om dette er knytt til snøskredsky utan øydeleggande kraft eller skredvind.		
Steinsprang	AVVIK	Omtalt blokker i terrenget nedenfor bolighus Øvrebust. Ikke diskutert opprinnelse til blokkene, som bør omtales. Ikke markert i reg.kart. Mangler steinsprangavsetning (ur) + evt. spredte blokker registeringskart. Beskrives avsetning i tabell 27.	Blokker teikna i revidert registreringskart. Sjå også fotovedlegg. Revidert rapport har oppdatert registreringskart. Her er det teikna inn steinsprangavsettingar i form av ur og også spreidde blokker teikna frå ortofoto og skuggerelieff.	Ja	OK
	ANM	Vurderes at steinsprang kan nå kartleggingsområde ved Øvrebust, men er ikke dim. skredtype på faresonekart. Avklart med AV via mail (2024-11-29) at steinsprang er dimensjonerende. Skal føres på vedlegg. Vi tar utgangspunkt i steinsprang er dimensjonerende for 1000 og delvis 5000 her sammen med jordskred.	Stemmer. Dette er på bakgrunn av observerte blokker og terrengtilhøve over bygg.	Ja	OK

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		Er det utført modellering av Svarthammeren? Vanskelig å se på vedlegg modellering.  Tolkning av ruhet i skyggerelieff må verifiseres med feltarbeid og/eller flyfoto. Spredte blokker kan forsvinne under prosessering av lidardata.	Alt terreng med helling over 55 grader er modellert i steinsprangmodellering. Visning av resultat er Reach probability. Bratt terreng utan flate parti til oppbremsing, og høgareliggande losneområder gjer at modelleringsresultata tilsynelatande vert «viska ut» i resultatvisaninga. Det er utført feltarbeid her. Det visast til infopunkt og fotovedlegg.		
Steinskred	ANM	Tynt grunnlag benyttet for å vurdere om det er evt. potensial for steinskred i løsneområder. Om det er gode dronebilder kunne dette med fordelt vært vist i vedlegg. Vurderes som ADM og ikke avvik pga. ikke dim. Skredtype.	Sjå nytt fotovedlegg i revidert rapport. Vedlegget inkluderer både foto frå bakke og drone. Sjå også eige vedlegg skuggerelieff. Også vist til InSAR data.	Ja	OK
Sørpeskred	AVVIK	Sørpeskred er valgt som dimensjonerende skredtype ved Gjølsvad. Det er ikke begrunnet hvorfor. Aktuelle løsneområder er jevnt bratt og har ikke typiske formasjon for utløse sørpe (ref. FoU NVE, Identifisering av løsneområder for sørpeskred). 5.3.8.6: ufullstendig kapitel, uklart hvor sørpeskred er dimensjonerende 1/1000. Sørpeskred ved Molia og Monakken er ikke vurdert i teksten, men er tegnet løsneområder på registeringskart. Det kan være utfordrende å skille flomskred og sørpeskred. Derimot basert på spor på høydemodellen (leveer, vifteform) i kombinasjon med løsneområdets karakter, vurderer vi at flomskred er mer aktuelt	Vi vurderer terrenget ved Gjølsvad som samanliknbart med losneområdet ved Rødset, der det er sørpeskredhistorikk. Det er stort spenn i «typiske losneområder» og det vurderast meir føremålsteneleg å legge lokal/regional historikk til grunn, heller enn FOU. Supplerande simuleringar viser at snøskred frå overliggande potensielle losneområder ikkje når dalbotnen med øydeleggande kraft. Sjå merknad snøskred. Det er skildra at «Elles for delområdet kan sørpeskred følgje dei same løpa som flaumskred. Sørpeskreda kan losne ved snøfall og omslag til regn.» Ved Gjølsvad har ein meir markerte nedseiningar enn i Molia, der avrenninga fordelar seg i mange parallelle løp. Losnesannsyn flaumskred er vurdert >1/100 i området. Utløp vurderast å fordele seg på vifteforma i terrenget, sjå modelleringsvedlegg. Sørpeskred vurderast å ha større		

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		langs bekkeløpet i kombinasjon med snøskred ved Gjølsvad, enn sørpeskred. Spor på høydemodellen (leveer, vifter) viser skredavsetninger av flomskred ned til dalbunnen. 	utstrekning, og større øydeleggande potensial i kartleggingsområdet.		
Flomskred	AVVIK	Det er ikke tilfredstillende beskrevet hvorfor ikke flomskred (sammen med snøskred) er dim skredtype ved Gjølsvad. Se kommentarer under «Sørpeskred» og «Snøskred». Utløpet er preget av menneskelig aktivitet, så ta høyde for evt. usikkerhet vedrørende 1000 og 5000 faresonene. Et løp er observert med tydelig vifteform nord for Holteleite. Hvorfor er det ikke vurdert 1000 her? Oppdater tekst med begrunnelse og/eller endre faresonekart. Se figur under for lokasjon: 	Sjå tidelgare utsvar for snøskred, og tidlegare utsvar om sørpeskred. Sjå også modelleringsresultat for dei ulike skredtypane. AV er einig i at det burde vore teikna faresone 1/1000 her. I revidert rapport er det oppdatert faresonekart. Flaumskred saman med sørpeskred er vurdert å vere dimensjonerande skredtype. Oppdaterte faresoner ser slik ut: 	Ja	OK
	ANM	Navngi løsneområder i tabell 28 som ikke er vist på vedlegg 8C.	Uvisst kva som meinast her. Ikkje vurdert å ha innverknad på faresoner, og difor ikkje sett nærare på.	Nei	ANM
Jordskred	AVVIK	Holtleite: bratte løsmasseskråninger > 45 og raviner ligger tett inntil og i kartleggingsområdet, men valgt 5000 faresoner. Hvorfor er det	Ved Holteleite er det markerte spor i skuggerelieff som ligg til grunn for 1000-års faresone. Nedanfor terrassekantar utan spor, teikna 5000-års faresone nedanfor. Skjønnsmessig teikna	Ja	OK

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		vurdert 1000 her? Oppdater tekst med begrunnelse og/eller endre faresonekart. Det er definert symboler for jordskred som dim. skredtype nord for Holtleite, men i teksten står det at jordskred ikke er dimensjonerende. Må rettes opp rapport.	basert på høgdeskilnad terreng. Rapporten er supplert med følgande tekst: «Områder langs terrassane der det er tydelege erosjonsspor/ravinar er teikna med 1000-års faresone.»		
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Se kommentarer under «snøskred» for 2NA-U. Tabell 29 og volum i tekst stemmer ikke overens for volum. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.	Sjå utsvar snøskred. Tekst i rapport oppdatert til: Sensitivitetsanalyse for 2NA_Ub med nedjustert volum. Her er det utført sensitivitetsanalyse som er omtalt. Skredvind lite eigna til å fastsettast basert på terrengspor. Skuggerelieffkart er vektlagt i faresoner for jord-, flaum- og sørpeskred. Sjå generell merknad om sensitivitetsanalysar,	Ja	OK/ANM
	ANM	For UKS hadde det vært gunstig å lagt ved utstrekning av nye løsneområder mtp. sensitivitetsanalysen.	Volum av losneområder framgår no av modelleringsresultat sensitivitetsanalyse presentert i rapport. Utstrekninga er tilsvarande for sensitivitetsanalysene (justert i høve presenterte snøskredresultat), men det er gjort justeringar av brothøgde.	Ja	OK
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	I teksten er det beskrevet at jordskred ikke er dimensjonerende, men det er vist på faresonekart. Må rette opp tekst.	Einig. Faresonekartet er gjeldande. Teksten er fjerna frå rapporten.	Ja	OK
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK			IA	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdering	ANM	Det er beskrevet at NGI har vurdert faresoner for deler av området (Vest for Ådalen / Midtbustelva). Oppfyller ikke krav 1/1000 (snøskred?). Skal dette omtales i tabell (delkapittel «tidlegare kartleggingar») i 1N og ikke 2NA? Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.	Stemmer. Tekst er flytta. For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt.	Ja	OK
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedre	Det skal no vere samsvar mellom tekst og faresonekart. Avdekka avvik - Steinsprang: Ikkje teikna sybol ved SS-2NA_7 og _6. Avvik faresonekart 1/1000 ved SS_2NA_4.	Ja	OK

NC			AV		
Område 2NA	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		Mellom Harpeberget og Moflatene møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.	- Jordskred: Avvik dimensjonerande skredtype i kart, men ikkje i tekst. Det visast til sensitivitetsanalyse snøskred for delområde 2NA og 2SV, samt avsnitta samla skredfare.		
Annet	AVVIK	Kapittel 5.3.9 står tomt uten tekst. Oppsummering av samlet skredfare med dimensjonerende skredtyper må presenteres.	Truleg blanda med område 3V, som er avdekka å stå tomt. Det var tekst i delområde 2NA. Teksten er uansett oppdatert for å betre spegle metodikk, sensitivitetsanalyser og endeleg vurdering.	Ja	OK

2.3.4. Delområde 2SV – Holt til Vad

Tabell 7: Delområde 2SV.

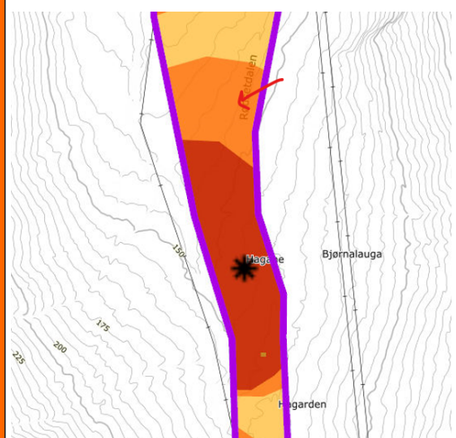
NC			AV		
Område 2SV	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	ANM	Lite dekkende, kun befart ved Vad. Store faresoner er vurdert ved Moflatene. Feltarbeid kunne vært gunstig her for å avkrefte/bekrefte skredfaren, men vurderes som ANM siden skredvind er dimensjonerende skredtype.	Det er store vifter i skuggerelieff. Kartlagt som skredavsettingar i NGU lausmassekart. Dronefoto stadfestar skredfare, både gjennom identifisering av potensielle losneområder for steinsprang (eks. 2SV-1, 2SV-7), steinsprangblokker i terreng (eks. 2SV-7, 2SV-8), skredmateriale i gjel (eks. 2SV-1, 2SV-4) og også. heilt ned til elva (eks. 2SV-3/4) og vifteformer mot dalbotn (eks. 2NA-15). Det visast til oppdatert fotovedlegg for dokumentasjon. Supplerande vurdering vurderast ikkje å vere naudsynt. Vidare viser terrenganalyse potensielle losneområder for snøskred i terreng. Skredvind er dimensjonerande skredtype, og er teikna lenger enn dei faste massane.	Nei	ANM
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	OK			IA	OK
Snøskred	AVVIK	Det beskrives at snøskred kan gi sekundæreffekter for oppdemning av elva. Dette er ikke inkludert i faresonekartet. Ifølge veilederen skal det inkluderes sekundærvinkinger av skred (oppdemming av elv grunnet snøskred, eller bølger som dannes der snøskred treffer vann / islagt vann). Hva som ligger til grunn for faresonen i aktuelt område er ikke beskrevet. Holtfonna / Øyana: 5000 faresonen vurderes å ha lite utstrekning da det også er aktuelt med skredvind langs løpet. Hva med skredvind tilsvarende 100 og 1000 her? Ortofoto viser spor etter nylig aktivitet helt ned til elva. Det bør også tenkes mer sammenhengende faresone mellom Øyane og Sandane. Det er generelt valgt svært store løsneområder (2SV-B og 2SV-C bør deles opp), som vi vurderer fører til for konservative faresoner. Norconsult	Faresoner dekker dalen i området. Skredvind. Historikk skredvind andre stadar og skredbana sitt potensial er lagt til grunn. Avsnitt samla skredfare er oppdatert til å betre spegle metodikk opp mot endelege faresoner. Faresone er gjort meir samanhengande mellom Øyane og Sandane. Det er supplert med faresone skredvind 1000. Faresoner gjeld skredvind. Viser til sensitivitetsanalyse nr. 2-5. Sensitivitetsanalyse var allereide gjort før UKS for 2SV_S_Ba, 2SV_S_Bb, 2SV_S_Bc og 2SV_S_Ca, 2SV_S_Cb, 2SV_S_Cc. Faresonene er ei samla vurdering	Ja	OK

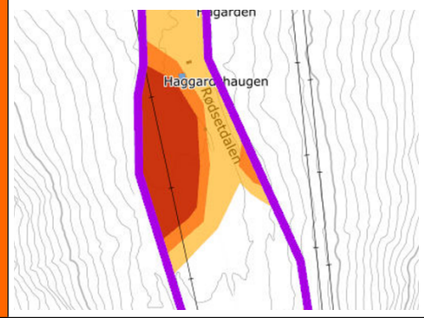
NC			AV		
Område 2SV	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		anbefaler at det gjøres supplerende vurderinger med mindre løsneområder som erstatning for 2SV-C og 2SV-B. Faresoner må reviders etter ny vurdering av løsneområdene for snøskred.	som også omsyntek desse. I utsvar UKS er det supplert med sensitivitetsanalyser nr. 2-5. Dette gir betre grunnlag til å sjå faresonene opp mot fjellsida sitt potensial.		
	ANM	Vedlegg 9D viser ikke alt av modellering for delområdet 2SV (ikke inkludert VAD). Resterende resultat er vist på 9E (delområde 3A). Analyse av skredvind kunne med fordel vært inkludert i vedleggene for modellering.	Ikkje endra. Vurdert dekkande ettersom det kjem fram av andre vedlegg. Analyse av skredvind går no tydelegare fram av samla skredfare, og også av vedlegg skredvind.	Ja	OK
Steinsprang	OK			IA	OK
Steinskred	OK			IA	OK
Sørpeskred	OK			IA	OK
Flomskred	ANM	Kunne gjerne vært omtalt vurdering av flomskred ved vifte Moflatene og rett nord for Vadjerda. Viftene viser spor etter flomskredaktivitet, men er ikke omtalt.	|Supplert med tekst i rapport: «Terrengvifte ved Moflatene og vifte rett nord for Vadjerda viser spor etter flaumskredaktivitet.».	Ja	OK
Jordskred	OK			IA	OK
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.	Utsvar UKS gir eit betre grunnlag for å vurdere faresoner opp mot fjellsida sitt potensial. Utført modellering med eit klart større spenn volum for snøskred. Skredvind er dimensjonerande skredtype, med mindre høve til bruk av skredavsettingar til kalibrering, særleg for sjeldne hendingar. Munnlege skildringar av skredvind er omtala i rapport. Sjå generell merknad knytt til dette og sensitivitetsanalyse. Lagt til meir info om sensitivitetsanalyse i rapport. AV meinar sjeldne hendingar skal vere store.	Ja	OK
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Uklart hva som ligger til grunn for 100, 1000 og 5000 faresonene. Gjelder området Øyane, Moflatane og Vad. Ved Vad vises tydelig en større skredvifte på høydemodellen. Aktuelt område har dimensjonerende skredtype snøskred, men det er valgt å kun definere 5000 innenfor kartleggingsområde. Størrelsen på viften tilsier stor snøskredaktivitet (samt våtere skred). Vi stiller spørsmål til hvorfor snøskredvind tilsvarende 1000 ikke er vurdert inn i kartleggingsområdet?	Avsnitt samla skredfare er oppdatert og omtalar særleg skilnadar. Skredvind er dimensjonerande, og aktuelt frå begge sider. Sjå sensitivitetsanalyse for utløp faste massar. Det er på bakgrunn av merknad NC vald å supplere med 1000-års faresone i det aktuelle området.	Ja	OK

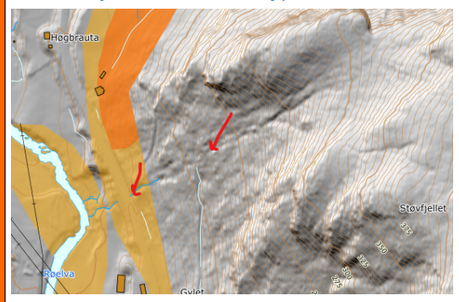
NC			AV		
Område 2SV	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
		Mangler dimensjonerende skredtype stedvis. Har fått oppklar dimensjonerende skredtype i mail fra AV (03-12-2024) som ligg til grunn for UKS.	Det er i revidert faresonekart supplert med symbol snøskred for skredvind fleire stadar for å framheve vurdert dimensjonerande skredtype.		
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK			IA	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	OK		Det er ikkje tidlegare skredfarevurderingar i delområdet. Generelt: For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt.	IA	OK
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.	|Dimensjonerande skredtype er kontrollert opp mot tekst, Ved Øyane er det teikna inn nye symbol for flaumskred og sørpeskred nærast elva, og symbol snøskred uspesifisert (for skredvind) for utstrekning 1000 og 5000-års sone. Symbol for sørpeskred ved Vad er no teikna inn ved Vad, nedstraums bekkeløp i fjellsida. Resultat sensitivitetsanalyse for faste massar gir ei betre oversikt over dette enn tidlegare.	Ja	ANM
Annet					

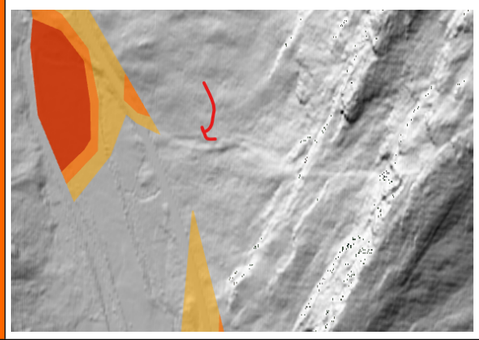
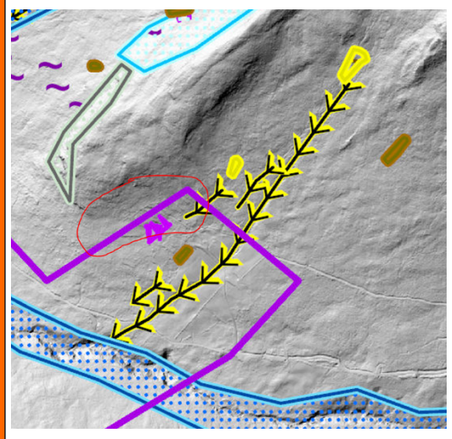
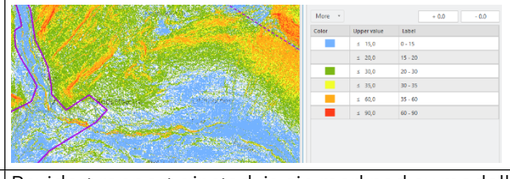
2.3.5. Delområde 3A – Mo – Øyeholen

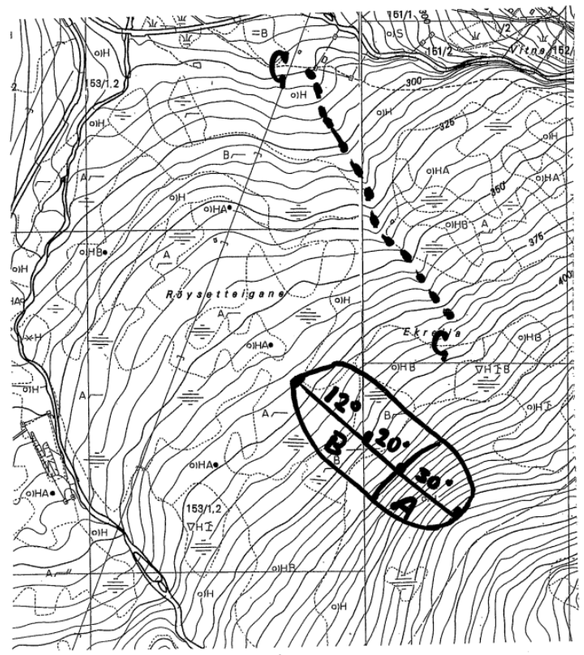
Tabell 8: Delområde 3A.

NC			AV		
Område 3A	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	AVVIK	Utløpsområdene ned til kartleggingsområdene er ikke befart. Det kan være dekket av dronekjøring her, men tett skog gjør det uansett utfordrende å se utkant av skredmasser (spesielt spredte blokker relatert til steinsprang).	Det er utført meir feltsynfaring enn det som framgjekk av tidlegare registreringskart. Sporloggar bakke er lagt inn, og gjed fleire stadar i delområde 3A. Det er stadvis supplementert med foto i Vedlegg 1E. Oppløysinga på høgdemodellen er høg, og det er no teikna inn fleire steinsprangblokker nedanfor skrentar for å underbygge faresoner frå skyggerelieff.	Ja	OK/ANM
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	OK			IA	OK
Snøskred	AVVIK	Er snøskred fra 3A-A også dimensjonerende for faresonen i dalbunnen sammen med motstående dalside? Tydeliggjør i teksten hvilken løsneområder som er bakgrunnen for faresonene.  Det er modellert svært stort volum fra 3A-A, og løsneområde går på tvers av skrenter og stor ruhet i terrenget. Dersom modellering av 3A-A er vektlagt i faresone bør det vurderes med mindre	Modellering og sensitivitetsanalyser, saman med terrenganalyse og spor i terreng ligg samla til grunn for faresone. Det visast til oppdatert tekst i skredfarevurderinga som tek føre seg sensitivitetsanalysen. Det er primært køyrd modellering med klart mindre volum enn 3A-A. Skred frå begge sider av dalen gir faresone. Det er historikk i manns minne med skredvind ved Løset og Rødset; frå austvende fjellsider som har passert elv ved Rødset, og ved Løset nådd busetnad. Området det visast til i kartutsnitt, ved Hagane, har store områder eigna for snøakkumulasjon på begge sider. Det er supplert med vurdering med skog i sensitivitetsanalyse (nr. 3, 4 og 5). Desse er også justert i volum samanlikna med 3A-A. Modellering frå 3A-A er ikkje avgjerande for faresoner.	Ja	OK

		løsneområder. Særlig mhp. 1/100 og 1/1000. Skogens bremsende effekt må vurderes. Det er ikke vurdert faresone for snøskred fra mulig løsneområde fra 3A-C. Løsneområdet er modellert, men ikke vist på figurer eller omtalt i tekst. Fremgår ikke hva som er dimensjonerende skredtype for 1000 ved Haggardshaugen (skred fra sørvestligvendt skråning). Må oppdateres under 5.5.8 og i faresonekart. Mail oversendt AV (03-12-2024) bekrefter at dette er snøskred, men stemmer dette? Ingen modellering for aktuelt område. 	Modelleringsresultat viser utløp til dalbotn ved sensitivitetsanalyse 1, 2,3 og 4. Skredvind frå snøskred er dimensjonerende skredtype fra fjellside på SV-siden av dalen.		
Steinsprang	AVVIK	Det vurderes at faresonen for steinsprang er for lite begrunnet. Hva ligger til grunn for 1000 faresonen? Dette er spesielt kritisk hvor det er hus innenfor faresonene (nord for Gylet). Ytterligere feltarbeid kunne med fordel vært utført for å støtte opp under faresonene. Mulige det er utført mer feltarbeid enn hva som fremkommer på sporloggen. Om det eksisterer dronebilder som bygger under faresonen mtp. løsnesannsynlighet og steinsprangblokker kan disse med fordel legges ved.	Det er lagt inn foto frå bakke og drone i nytt vedlegg 1E.	Ja	ANM
	ANM	SS_3A_1 tabell 37: «Synfaingsobservasjoner viser blokker av ulik storleik på overside av skogsveg». Det vises ikke sporlogg i dette området nedenfor SS_31_A. Glemt å legge ved sporlogg her?	Synfaring i området ble gjort som bilkjøring med feltbefaring fra en rekke parkeringer. I det aktuelle området ble GPS-klokken ikke restartet. Det er i revidert versjon av registreringskart tegnet inn sporlogg bakke basert på foto og ortofoto. Observasjonsgrunnlag går nå fram av Vedlegg 1E (Foto).	Ja	OK
Steinskred	OK			IA	OK
Sørpeskred	AVVIK	Rødset: Faresone for sørpeskred krysser elven (dvs. går opp på motsatt dalside). Er dette reelt? Om evt. skredvind fra motsatt side er dimensjonerende må dette tydeliggjøres i teksten og dim.skredtype.	Tydeleggjering er naudsynt i området. Det er skredvind som er dimensjonerande skredtype frå andre sida (vest) her, på bakgrunn av historikk med skredvind med øydeleggande kraft over elva i manns minne. At sørpeskred når elva og litt (men klart avgrensa) opp i sideterreng på andre sida, vurderast reelt.	Ja	OK

		Det er ikke registrert løsneområde eller modellert utløp for sørpeskred for faresonen nord for Ekrelia. Se kommentar lengre ned.	Løsneområde teikna inn i registreringskart.		
	ANM	Kjent sørpeskredhendelse her 20.februar 1980: Er det undersøkt av NGI eller AV hvor eksakt husene som ble ødelagt var tidligere lokalisert? Viktig data for å vurdere utstrekning av faresonene. Rødset: Slik faresonen er tegnet vurderes det at sikringstiltaket ikke har noe effekt for 100 års skred.	Nei, hus registrert i SEFRAK stod der på 60-talet. Det går fram at 12 hus vart øydelagde. Fotodokumentasjon på plassering hus (skredregistrering.no) er frå ca. 1900, etter skredhending 1850. Gardsbygga til høgre/nedst i utsnitt er fjerna grunna vegbygging. Hus og gardsbygg overside veg står som i 1900. Byggplassering omsynteke i teikning 100-års sone ved at hus og gard som har stått seg ikkje ligg innanfor. Utstrekning 100-årssone teikna frå ei samla vurdering, også basert på vurdert manglande effekt eksisterande sikringstiltak.  Stemmer, dette er no betre framheva i rapport.		
Flomskred	AVVIK	Beskrives under jordskred (s. 179) at markert nedskjæring i løsmassedekket mellom Høgbrauta og Gylet omtales under flomskred. Aktuelt område er ikke videre omtalt. Steinsprang er dimensjonerende skredtype. Oppdatere rapport med begrunnelse hvorfor flomskred ikke vurderes å dimensjonerende skredtype.  Det er spor etter antydning til flomskredløp (noe svakt) på høydemodellen mellom Heggardhaugen	Oppdatert til at flaumskred også er dimensjonerande skredtype her. Også supplert med faresone 1/1000 langs nedskjeringar i terreng.		

		- Storflåa. Må sjekkes opp nærmere opp mot grunnlagsdata og vurdere om det skal inkluderes. 	Det er vald å trekke faresonene noko lenger sørover for å hensynta teikn til erosjon i tilknyting til bekkeløp i det aktuelle området. Det er supplert med symbol for skredtype for å framheve kvar dei ulike skredtypane er gjeldande.		
	ANM	Flomskredmodellering er generelt lite diskutert.	Lagt til som dimensjonerande skredtype ved to lokaliteter	Ja	OK
Jordskred	AVVIK	Det er ikke tegnet løsneområder for jordskred ovenfor 5000-årsfaresonen vest for Rødsetsætra. 	Det er gjennomgåande endret metodikk på teikning av losneområder jordskred i registreringskartet. Det er gått vekk i frå visning av berre simulerte losneområder, og i staden presentert alt terreng med helling over 20 grader og tilgjengeleg lausmassedekke. Dette svarar automatisk ut merknaden.	Ja	OK
	ANM	Det er definert faresone 5000 for Rødsetsætra, men ikke mulig å kontrollere området mtp. helningsgrad. Helningskartet vedlagt viser kun helning over 25 grader, ergo teoretiske løsneområder > 20 grader kommer ikke frem.	Sjå førre merknad om teikning av potensielle losneområder jordskred. Utsvarsdokument inkluderer utsnitt av terrenghellingskart tilpassa jord/flaumskred. Sjå Figur 5-3. 	Ja	OK
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser.	Revidert rapport gir stadvis ein merknad av modelleringsresultat opp mot skredavsettingar, kunnskapsgrunnlag om historikk skredvind og terrengtilhøve. Oppdatert registreringskart gir betre samanlikningsgrunnlag.	Ja	OK

		Se generelle kommentarer under 2.4.	Sjå inkludert informasjon om sensitivitetsanalyse. Skredvind er dimensjonerande for snøskredvoluma, derfor er utløpa tilsynelatande lange og samanliknbare med utløp frå særs store losneområder.		
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Det er definert faresonen (5000) for sørpeskred under Ekrelia, men aktuelt område har ingen løsneområder i reg.kart (kun snøskred).	Registreringskart er oppdatert med potensielt losneområde i revidert registreringskart.	Ja	OK
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	AVVIK	Sørpeskred 5.5.8.6, s. 185: beskrives at *«at sørpeskred kan ha utløp med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet ved Rødset, Rødsetsætra med årleg nominell sannsyn større enn 1/100.»* Stemmer ikke overens med faresonekart. Antar 1/100 kun gjelder for Rødset og 1/1000 Rødsetsætra.	1/100 gjeld Rødset og Grønlia. 1/1000 elles.	Ja	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdring	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.	Det er ikkje teikna ut faresoner innanfor kartleggingsområdet. Tidlegare kartlegging utført av Møre og Romsdal fylkeskommune viser faresoner teikna på kart innanfor påverknadsområdet. Sørpeskred er vurdert aktuell prosess langs forseinking i terrenget, også i påverknadsområdet. Brev til Stordal kommune, 24.08.01, Vedlegg 1 Ekrelia aust. Kart: M 1:5000, ekv. 5 m **A** viser potensielt løsneområde for snø- stein- og jordskred. **B** viser estimert utløpssone for snøskred frå dette løsneområdet. Stein- og jordskred vil ha kortare rekkjevidder. **C** viser mogleg bane for sørpeskred. 	Ja	OK

			For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt. Det skal vere utført ei skredfarevurdering for hotellet. AV antek at tryggleikskrav er vurdert tilfredsstilt, utan at dette er stadfesta.		
Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.	Dimensjonerande skredype er kontrollert opp mot tekst. Det er funne enkelte AVVIK, som er retta opp i kapittel samla skredfare. Det stemmer at faresoner frå begge sider av dalen møtast for delar av området. Det er lagt til kartutsnitt som viser resultat frå sensitivitetsanalyse i revidert rapport, samt lagt til ei skildring av modelleringsresultat opp mot faresoner.	Ja	OK
Annet	ANM	Registreringskart: • Mangler sikringstiltak ved Rødset	Sikringstiltaket ved Rødset (vurdert ikkje tilstrekkeleg for vurderte returintervall) framgår no av registreringskart.	Ja	OK

2.3.6. Delområde 3V – Vad - Kolda

Tabell 9: Delområde 3V.

NC			AV		
Område 2: Sydalen-Gravermarka	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Er det benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata? Inkl. evt. tidligere utførte skredfarevurderinger for samme området.	OK			IA	OK
Feltarbeid/befaring kan ansees som dekkende og tilstrekkelig	OK			IA	OK
Om klimadata er brukt der det er relevant	OK			IA	OK
Historiske skred	OK			IA	OK
Snøskred	AVVIK	Ved Øyane er det definert stor utstrekning av 1000 og 5000 faresone, men det er en ryggformasjon ved «Nykjen» som vil evt. lede skredmasser i en annen retning. Er denne ryggformasjonen tatt høyde for? Snøskredmodellering viser et annet bilde, men er for aktuelt område valgt et langstrakt areal (3V-C) som inkluderer deler av ryggen. Modelleringresultatene er ikke diskutert. Faresonene / tekst må revurderes. Det er modellert med meget stort volum for 3V-b (350.000 kubikk). Om denne ligger til grunn for faresonene anbefales ny modellering med mindre løsneområder for vurdering av mindre hyppige hendelser. 3V-D, 3V-F og 3V-K er tegnet over avgrensende rygger og har stedvis høy ruhet i terrenget. Volumene er også store. Det bør vurderes mindre løsneområder for hyppige hendelser (100 og 1000) da det ser ut som aktuell modellering er benyttet for fastsetting av faresone. Effekt av skog kan med fordel inkluderes i modellen for mindre hendelser tilsvare 100 og 1000.	Det visast til sensitivitetsanalyse nr. 2, 3, 4 og 5. Det er historikk skredvind i manns minne som ligg til grunn for 100-års sone på vestsida av elv ved Rødset. Historikk sørpeskred i løp ved Rødset, og tilsvarande terreng- og dreneringstilhøve ved Grønlia, ligg til grunn for 100-årssone sørpeskred her. Sensitivitetsanalyser er i tillegg til 3V-b lagt til grunn for utstrekning. Sjå elles generell merknad om supplerande sensitivitetsanalyse (nr. 2, 3, 4 og 5). Det visast til sensitivitetsanalyse nr. 2, 3, 4 og 5.	Ja	OK

	ANM	Mangler evt. tabell som viser evt. sensitivitets analyse for de ulike løsneområdene.	Det er i revidert rapport inkludert tabell som viser utført sensitivitetsanalyse.	Ja	
Steinsprang	OK			IA	OK
Steinskred	OK			IA	OK
Sørpeskred	OK			IA	OK
Flomskred	OK			IA	OK
Jordskred	OK			IA	OK
Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modellering er diskutert	AVVIK	Snøskred er modellert for sjeldne hendelser (5000). Det er valgt store løsneområder, men er i følge 4.6.2.3 nedjustert til mindre dimensjoner. Dimensjoner er ikke oppgitt i tabell, som kunne med fordel vært inkludert. Mangler vurdering av modellering som gir dimensjonerende skredtype opp mot skredavsetninger / spor vegetasjon. Generelt brukt urealistisk store løsneområder for snøskred, selv for sjeldne hendelser. Se generelle kommentarer under 2.4.	Volum i nemnde sensitivitetsanalyse går no fram av tabellar i rapporten. Det er i tillegg køyrd simuleringar med halvert brothøgde (Sensitivitetsanalyse 2) for å vise effekten av klart mindre volum på utløp. Vidare er begge desse voluma (Sensitivitetsanalyse 1 og 2) køyrd med skog (hhv. Sensitivitetsanalyse 4 og 3). Skredvind er dimensjonerande for utstrekning faresoner. Sensitivitetsanalyser er utført med klart mindre volum enn det som «potensielle losneområder» i registreringskart viser. Sensitivitetsanalyse viser utløp til kartleggingsområdet også for små volum. Det er skildra snøskred med skredvind fleire stadar (Løset, Rødset vest for elv)	Ja	
	ANM	Kunne med fordel å lagt ved profiler for skredvind i vedlegg.	Vedlegg skredvind no medteke.	Ja	OK
Om det er sammenheng mellom registeringskart, evt. modelleringsresultat og skredfareutredninger/faresoner	AVVIK	Steinsprang: Vurdere løsnesannsynlighet større enn 1/100 fra SS_3V_7 som vil nå kartleggingsområdet, men faresonekartet viser kun > 1/1000. Sjekk tekst opp mot faresoner. Beskrives at sørpeskred ikke er dimensjonerende ved Kolda, men er definert faresoner 1000 og 5000.	Løsnesannsynligheit må ikkje forvekslast med sannsyn for sannsyn for utløp til kartleggingsområdet med øydeleggande kraft. For SS_3V_7 er deler av losneområdet er innafor kartleggingsområdet. NC har rett. Det er no teikna inn 100-års sone.	Ja	OK
	ANM	Det er valgt å tegne faresonene ved Kolda for sørpeskred med større utbredelse enn modellering. Kunne gjerne vært begrunnet i vurderingen.	Snøskred er også aktuell prosess her. Samla vurdering av terrengpotensial for skredtypane og skogdekke ligg til grunn for utstrekning faresone.	Ja	OK
Om det er utført en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater	OK			IA	OK
Avvik fra tidligere skredfarevurdering	ANM	Ikke tydelig hvor det eksisterende faresonekart. Om det er vurdert overlappende faresoner for enkelte områder kunne dette med fordel vært listet opp i kap. 6.	For betre oversikt er det laga til ein eigen tabell i kapittel 6 for enkel samanlikning/ oversikt.	Ja	OK

Dimensjonerende skredtype og samlet faresone	AVVIK	Kontroller dimensjonerende skredtype for alle faresoner opp mot tekst. Avdekket flere avvik som må sjekkes/utbedres. For deler av kartleggingsområdet møtes faresonene fra begge sider av fjellsiden. Det bør presiseres hvor langt faresonene går fra begge fjellsider, som er viktig i en beredskapssituasjon hvor det kan være ulik faregrad i ulike fjellsider på samme tid.	Kontrollert opp mot dimensjonerande skredtype. Funne avvik for steinsprang SS-3V_7 som påpeika av NV. Sjå i denne samanheng sensitivitetsanalyse snøskred (faste massar) og metodikk skredvind.	Ja	OK
Annet	ANM	5.6.10: For mulighet for å redusere faresonene er det ikke nevnt tiltak for snøskred.	Snøskred er lagt til under skildring av leievoll og/eller grøft.	Ja	OK

2.4. Modelleringsverktøy

Tabell 10: Krav tilknyttet bruk av modellering.

NC			AV		
Krav veileder	**Kontroll status:**	**Kommentar:**	**Utsvar AV**	**Endring i rapport**	**Vurdert status AV i revidert utgåve**
Tabell med parametervalg	ANM	Kunne med fordel vist parametere knyttet sensitivitetsanalyse i oversiktstabell tabell 13, selv om parametere er opplyst under hvert enkelte delområder.	Sensitivitetsanlyse er betre framheva i revidert versjon. Parameterar er vist i føreliggande rapport.	Nei	OK (vedlegg UKS)
Skog	AVVIK	Det er kun modellert uten dagens skog for steinsprang og snøskred. Det må modelleres med dagens vegetasjonsforhold for aktuelle områder der skogen menes å ha en effekt på faresonene, og kan bidra til bedre grunnlag for vurderingen. Snøskred: Skog er ikke inkludert i modellering, noe som er OK med tanke på størrelsen av skred som er modellert. Vi stiller spørsmål til hvordan skogen er hensyntatt i faresonen tilsvarende 100 og 1000 om dette ikke er modellert? For eksempel Kvammen og Moflaten. Samt i fjellsiden nedenfor 2NA-U, 2SV-C, delvis 2SV-B, 3A-A og 3V-B.	Simulering med skog for steinsprang ikkje aktuelt. Sensitivitetsanalyse omfattar no også modelleringar med skog for snøskred, og justerte modelleringsscenario. Sjå øvrige utsvar sensitivitetsanalyse.	Ja	OK
Snøskred	AVVIK	Modellerte løsneområder vurderes som svært store. Det begrunnes dette er for å ta høyde for sjeldne gjentaksintervaller, som også stedvis går over mindre ryggformasjoner og terreng med stor ruhet. Store deler av kartleggingsområdet er dominert av faresoner 100, 1000 og 5000 med dimensjonerende skredtype snøskred. Sammenligning av faresonekart og modelleringsresultat viser at modellering er vektlagt. Vi syns valgte løsneområder gir urimelig store volum og dermed utløp, selv for sjeldne skred. Mindre og mer realistiske løsneområder vil trolig gi faresoner med mindre utstrekning, og dermed mer realistisk utgangspunkt for 1000 og 5000. For 1/100 og 1/1000 må det vurderes mindre løsneområder enn 1/5000. Det virker også som det kun er valgt å modellere for 5000. Hvordan 1000 faresonen er vektlagt er uklart. Det er noe uklart hvordan skredvinden er vurdert. Om modelleringen for snøskred er benyttet som utgangspunkt, så bør skredvinden ses i sammenheng med realistiske løsneområder og sannsynlighet	Det er primært skredvind som gir stor utstrekning på faresoner. Skredvinden er skjønnsmessig vurdert på bakgrunn av modelleringsresultat snøskred. Volum, metodikk og tolking framgår no tydelegare frå rapporten. Sjå elles tidlegare utsvar knytt til dette. Sjå sensitivitetsanalyse og oppdaterte avsnitt samla skredfare for kvart delområde. Sjå oppdatert avsnitt samla skredfare for kvart delområde.	Ja	OK
	ANM	Det er utført sensitivitetsanalyse ved å nedjustere løsneområder til mindre dimensjoner. Bruddhøyde holdes konstant, men areal nedjusteres. Disse kunne med stor fordel vært lagt ved i	Sensitivitetsanalyse presentert i revidert rapport.	Ja	

		modelleringsvedlegg om løsneområdene er vektlagt for faresonene. Valgt modellering med 10 meter oppløsning DTM, noe som er noe grovere enn anbefalt (5 meter). Kanaliseringseffekt i mindre raviner forsvinner.	Ja, men for vurdert store volum har kanaliseringseffekt mindre innverknad. For vurderte volum er oppløysing 10 m vurdert meir eigna.		
Snøskredvind	ANM	Alle profiler som er vektlagt i faresonene for å vurdere snøskredvind kunne med fordel vært inkludert i vedlegg modellering for snøskred	Vedlegg skredvind presentert i same som sensitivitetsanalyse snøskred.		OK
Sørpeskred	ANM	Er lokale blitt kontaktet for å undersøke utløp av tidligere skredhendelser (Rødset og Melsetgrova)? Bedre kontroll på skredhendelsene vil øke kvaliteten ved av bruk av modelleringen i området. Er det også kjørt modellering uten erosjon for å validere resultatene? Generelt for området er det svært «brede» skredløp (unntatt hvor modelleringen følger dype nedskjæringer) og ser ut å gi noe konservativ utbredelse og utløp.	Ja. Ved Rødset snakka vi med eigar av garden like ved eksisterande sikringstiltak. Dei var kjende med sørpeskredhendinga som er registrert, men hadde ikkje supplerande informasjon knytt til flyttinga av busetnad som følgje av hendinga. Ved Melsetgrova er det også snakka med lokalbefolkning, men ingen med detaljert informasjon om skredløpet. Rapport NGI er ettersendt av kommunen. Det er ikkje ytterlegare relevant info om skredhendinga frå denne. . Ja, simuleringane er også køyrt utan erosjon. (Merk at faresonene er trukke noko tilbake for å ta omsyn til merknad om øydeleggande kraft og hus med innverknad på utløp.)	Nei	ANM
Steinsprang	AVVIK	Siktevinkel: Det er flere steder at siktevinkler sammenfaller og er identiske. For eksempel se område 3V. Metodikk må sjekkes opp. Vurderer dette som avvik om siktevinkelen er vektlagt for faresonene, men om dette ikke er tilfelle, så er det OK. Grunnlaget bak at siktevinkelen er valgt som en kontinuerlig linje (og ikke punkt langs profiler) er uklart. Det mangler også profiler som viser hvor siktevinklene er beregnet fra (ingen krav, men kunne med fordel vært lagt ved). Det er ikke tydelig hvordan modelleringen (og siktevinkelen) er vektlagt for de ulike faresonene. Steinsprangmodelleringen er generelt lite diskutert opp mot eksisterende skredavsetninger. Lite feltarbeid i utløpsområder og løsneområder gjør at faresonene er lite begrunnet.	Siktevinkelberegningene er utført i programmet Eline av Ecoris Q. AV ser, som NC påpeikar, at linjene stadvis samanfell trass ulike vinklar. Siktevinkelen er primært nytta til å fastsette kva områder som krev ei utgreiing av losnesannsyn og vurdering av utløp (siktevinkel 25 grader). Siktevinkel som kontinuerleg linje skuldast bruk av Eline, som genererer linjer. Siktevinklane er automatisk utrekna i programmet basert på terrengmodellen. Alle rasterpunkt med helling over terskelverdien (avhengig av horisontal oppløysing terrengmodell) vert berekna, og verdiar kan overskridast slik at ein får lengste siktevinkelen. Terskelverdien for kva celler som bereknast er $55/R^{0.075}$, der R er den horisontale oppløysinga til modellen. Dette medfører at for ein modell med oppløysing 1 m, så er terskelverdien 55 grader. For oppløysing 2 m er terskelverdien ca. 52 grader. AV har i lys av merknaden kontakta utviklar, som har stadfesta feil/bug i programmet. Det er publisert oppdatert versjon av verktøyet i lys av merknaden. Lite feltarbeid i utløpsområder må sjåast i samanheng med at det er jordbruksareal i fleire av utløpssonane. Mindre blokker som ein kan fjerne manuelt eller med mindre maskiner er truleg reinska bort ved etablering av jordbruksarealet. Kombinert med fråvær av historikk, morenedekke med innhald av blokker som gjera t enkelte blokker kan ha blitt oversett, er faresonene i stor grad teikna etter modelleringsresultat. Det er i revidert versjon av rapporten stadvis skrive	Ja	

			merknadar opp mot modelleringsresultat i høve registrerte utløp (reg.kart) og også opp mot teikna faresoner. Generelt visast det til oppdatert registreringskart.		
	ANM	Utført modellering er svært konservativ da det ikke er inkludert ulike materialtyper og skog parametere. Det er kjørt samme blokkform og volum for alle områdene. Valg av blokkform er ikke diskutert, kun presentert som ellipseformet Ruhet/dempningseffekt i terrenget er ikke omtalt eller tatt høyde for i modelleringen, noe som kan gi konservative utløp særlig med Rockyfor3D.	Valg av Rapid Atomatic Simulation (som setter materialparametere for terreng basert på terrenghelling) og blokkform er gjort på bakgrunn av FOU [3]. Det er i denne konkludert med at «*Rapid Automatic Simulation fra Rockyfor3D ser ut til å representere terrenget tilfredsstillende for de fleste tilfeller. Resultatene i studien viser tilnærmet tilsvarende resultat for automatisk input sammenlignet med der hvor det er brukt tid på realistiske inngangsparametere*» og at «*Variasjon av blokkform og -størrelse kan gi uønskede og upålitelige resultater. Det anbefales heller å holde disse parameterne konstante. 1 m³ og ellipseformet blokk ser ut til å fungere godt som standardverdier for alle modellene.*». Fleire stadar er det jordbruksareal som avgrensar registrering av reell ytterste steinsprangblokk i området. Sjå førre punkt.	Nei	ANM
Steinskred	OK	Ingen modellering.		IA	OK
Jordskred	OK			IA	OK
Flomskred	AVVIK	Valg av parametere må begrunnes. Standard friksjonsparametere for flomskred er My=0,2, mens her er det benyttet 0,1. Dette gir større utbredelse av utløp da 0,2 vil føre til stopp av fastere masse tidligere.	Storleiken på losneområda har mykje å seie for endeleg utløp, og det same har friksjonsparameterane. Gjennomgang av nylege utførte statlege skredfarekartleggingar nasjonalt viser stor variasjon i korleis losneområda er teikna, samt variasjon i brothøgder samt mu og Xi-verdiar, i tillegg til varierande bruk av erosjon. Ingen av dei vurderte områda er direkte overførbare til kartleggingsområdet ved Stordal, men variasjonen gir eit inntrykk av mangel på standardisert metodikk. Når løsneområdet definerast på same måte som for jordskred, vurderar vi at bruk av 0,2 ikkje viser forskjell frå kanaliserte jordskred. I røyda vurderer vi at flaumskred vil ha lenger utløp enn kanaliserte jordskred grunna høgare vassinnhald. Vi har valgt å nytte tilsvarande parameter for My som Skred AS i Skredfarevurdering i bratt terreng – Ørsta kommune (2022) [2] og Utredning av skredfare i bratt terreng for Aurland kommune (NGI, 2023) [3]. My-verdi 0,1 svarar til tidlegare standard verdi for jordskred, og det sjåast derfor naturlig at det er denne parameteren som endrast for flaumskred, heller enn Xi. NVE sin rettleiar angir at verdiar for friksjonsparametere for modelleringen skal oppgis, men gir ikkje føringar på kva verdiar som skal nyttast. Det vurderast med dette at forhaldet ikkje er eit avvik.	Nei	OK
Kalibrering	ANM	Det er utført sensitivitetsanalyse for snøskred. Det er utfordrende å finne tilpassende parametere for store hendelser for alle typer skred. Skredhendelser tilsvarende 100 kunne med fordel vært testet for å kunne validere parametere tilsvarende 1000 for enkelte skredløp. Rødset: I tillfelle mer informasjon om skredhendelse (sørpeskred) er det gunstig med ny modellering for å verifisere 100 faresone, samt kunne vurdere 1000 scenario.	Vi vurderer at bruk av brothøgde 10utrekna med utgangspunkt i 100 år returverdi heller enn 1000 år returverdi har lita innverknad på modellert volum snøskred, tydeleg endring av brothøgde på same volum gir likevel reelle skilnadar. I staden er det aktuelt å redusere losnevolumet. Sjå sensitivitetsanalyse. Det er utført simuleringar med og utan erosjon. Ikkje vurdert behov for supplerande simulering.	Nei	ANM

3. Oppsummering endringar i rapport

- **Formelle krav**
    - Lagt inn rettleiar-versjon fleire stadar i rapport

- **Grunnlag og generell leveranse**
    - Lagt inn info om skala og oppløysing på terrenggrunnlag i tabelloversikt (kjem i tillegg til info i tekst faktadel).
    - Lagt til skildringar om samsvar og fråverande samsvar mellom feltobservasjonar og kartgrunnlag berggrunn og lausmassar. Tilvising til figurar i (oppdatert) bildevedlegg for betre knyting til aktuelle losneområder steinsprang.
    - Lagt til omfattande bildevedlegg med synfaringsfoto, som inkluderer både foto frå bakke (mobilfoto) og foto frå lufta (dronefoto).
    - Supplert med snøskredsimuleringar med skog (sensitivitetsanalyse 3, 4 og 5) for ulike skredvolum med omsyn til skogen sin bremsande funksjon på skred.
    - Kommentert skogen si effekt på alle skredtypar for kvart delområde.
    - Oppdatert registreringskart (eksisterande sikringstiltak, skredavsettingar (særleg steinsprangblokker), sporlogg bakke, sporlogg drone, infopunkt).
    - Lagt inn oppsummerande tabell som samanfattar konklusjonar frå tidlegare skredfarevurderingar i områda.
    - I større grad presentert at det er skredvind som er vurdert dimensjonerande i fleire av områda, med tilvising til kjent historikk.
    - Visualisering av viktige losneområder i kart.
    - Presentert losneområder for modellering i modelleringsvedlegg.
    - Kontrollert tekst om dimensjonerande skredtype og resulterande faresoner.

- **Delområder**
    - Fotogrunnlag frå Google Street View lagt til som ein del av vedlegg 1A med tilhøyrande infopunkt i registreringskart for Hovsstranda.

- Steinsprang: Oppdatert registreringskart med omsyn til losneområder, avsettingar og skredhending. Tydeleggjering av kva som ligg til grunn for dei ulike faresonene.
- Steinsprang: Oppdatert tekst til å seie at skogen ikkje har innverknad på skredfaren.
- Sørpeskred: Presisert at historikk ligg til grunn for faresone 1/100. Betre framheving av utført sensitivitetsanalyse.
- Jordskred: Spesifikasjon metodikk.
- Flaumskred: Oppdatert skildring av avrenningsanalyse.
- Snøskred: Presentert resultat frå ei rekkje sensitivitetsanalysar. Særleg relevant for delområdet er vurdering av skogen si bremsande effekt på skredfaren. Presisering av at det er skredvind som er vurdert å vere dimensjonerande skredtype.
- Modellering: Kommentar knytt til modellering ang. dimensjonerande skredtype opp mot skredavsettingar og spor i vegetasjon (både frå ortofoto, observasjonar bakke og drone, samt skuggerelieff).
- Spesifikk skildring av skogen sin innverknad på faresoner.
- Endringar registreringskart: Teikna losneområder, skredavsettingar, spor i lausmassedekket.
- Kontrollert samsvar mellom faresoner og tekst: Identifisert tidlegare avvik for både jord- og flaumskred.

Svart ut i føreliggande notat, men ikkje medført endringar i rapport

- Grunnlag og generell leveranse
    - Ikkje gjort detaljerte samanlikningar av AV-Klima mot lokale målestasjonar. Grunna fråvær av veldokumenterte jord- og flaumskredhistorikk i området, vurderer vi at det er tilstrekkeleg å nytte AV-Klima for vurderinga.
    - Ikkje presentert data frå InSAR for supplement steinskredvurdering. Generelt lita dekning for InSAR data i prosjektområdet. Argumentert for dette i utsvarsdokument.
    - Symbol og teiknforklaring ikkje oppdatert til NVE malen. Gjeld «antatt steinsprang/steinskredblokk», «levee» og «spor etter sørpeskred». Punkta er slik i eigen GIS-mal og det er samsvar mellom teiknforklaring og kart.

4. Referanser

[1] Norconsult, «52407248 RA-INGGEO-01 Uavhengig kvalitetssikring - Skredfarekartlegging i bratt terreng Fjord kommune Stordal sentrum og Øyeholen,» 2024.

[2] J. S. NVE, «Rapport nr 107-2015 Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred,» 2015.

[3] Skred AS, «Skredfarekartlegging i bratt terreng - Ørsta kommune,» 2022.

[4] NVE/NGI, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang,» 2020.

[5] NGI, «Utredning av skredfare i bratt terreng for Aurland kommune,» 2023. [Internett].

[6] NVE, «Varsom,» [Internett]. Available: https://www.varsom.no/snoskred/snoskredskolen/snoskredvarselet-forklaring/snoskredstorrelser/. [Funnen 08 2024].

[7] Asplan Viak, «Skredfarevurdering gbnr. 73/3 Orheim, Stad kommune,» 2022.

5. Vedlegg – Ugreiing av AVVIK

5.1. Overlapp siktevinkel

AV har vore i kontakt med programutviklar, som har stadfesta at det har vore ein feil i programmet. Det er publisert ny versjon av programmet med oppdatert programkode.. Det er omsynteke skredavsettingar, relieff losneområder og terrengtilhøve i faresoneteikninga, og det vurderast at avviket har lita praktisk betyding at linjer viser overlapp. Primært er linjene nytta til å fastsette kva losneområder som må vurderast vidare.

5.2. Losneområder snøskred (inkl. sensitivitetsanalyse)

Som det går fram av innleiinga til modelleringskapitelet, angir NVE sin rettleiar at gjennomsnittleg utstrekning av brotkantlengde/breidde grovt kan forventast ut i frå brotkanthøgda (dvs. brotkanthøgde x100), med merknad at reell utstrekning kan vise stor variasjon frå gjennomsnittsverdien. Med metodikk med 100xbrothøgde lagt til grunn, får ein for 5000-års snøskredscenario i Stordal ei maksimal utstrekning i både breidde- og lengderetning på kring 230 meter. Basert på terrengformer og store samanhengande områder med eigna terrenghelling for akkumulasjon, kombinert med historikk for snøskred i området, vurderast dette å stadvis vere ei underestimering av tilhøva i området. Dette trass i at skredet ut i frå volum fell innanfor skredstorleik 5 i høve klassifiseringssystem. Arealet har klart mest å seie for simulert volum, ikkje brothøgda.

For å fastsette storleiken på sjeldne skred, er det som ei første tilnærming teke utgangspunkt i alt terreng som legg til rette for akkumulering av snø, i form av samanhengane områder med terrenghelling mellom 25 og 55 grader. Losneområda er teikna inn i ArcGIS Pro basert på ein terrengmodell med horisontal oppløysing på 10 meter. Dei teikna areala er deretter grovt målt i utstrekning, og samanlikna opp mot lengda «100 gongar brothøgde» for 5000 års scenarioet. Detaljerte utstrekningar for dei potensielle losneområda framgår av registreringskart. I disse teikna områda, er det ikkje teke omsyn til om utstrekninga av skredkanten er realistisk for dei relevante brotkanthøgdene.

Resultatet frå køyringa av disse «fulle» losneområda og ei samanlikning av volum opp mot 100xBh ligg til grunn for fastsetting av kvar det er utført sensitivitetsanalyse. Der dei store skreda ikkje har øydeleggande kraft inn i kartleggingsområdet er det ikkje utført sensitivitetsanalyse.

5.2.1. Supplerande modellering 2025

Tabell 11: Oversikt volum for supplerande modellering utan skog.

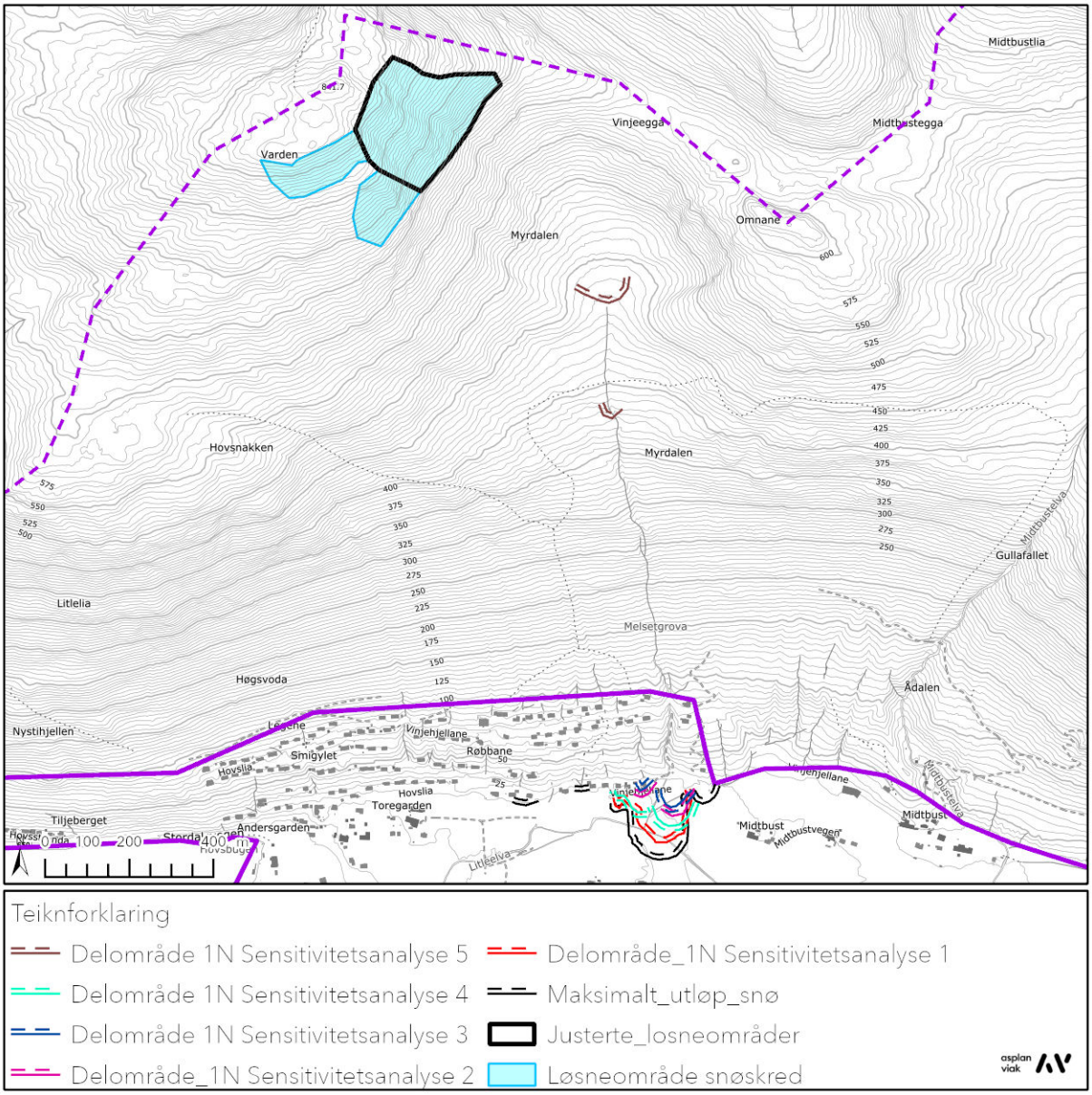
Del-område	Losne-område	Sensitivitetsanalyse 1 (august 2024)				Sensitivitetsanalyse 2 (januar 2025)			
		Brot-høgde	Skog	Volum	Friksjon	Brot-høgde	Skog	Volum	Friksjon
1N	1N_S_Aa	2,15	Nei	170 824	300L	1,10	Nei	87398.48	300L
1S	1S_S_Ba	2,30		154 454		1,15		77226.94	300L
	1S_S_Bb	2,30		216 320		1,15		108159.76	300L
2SV	2SV_S_Ba	1,70		189 620		0,85		94810.03	300L
	2SV_S_Bb	1,70		145 355		0,85		72677.57	300L
	2SV_S_Bc	1,70		160 236		0,85		80118.19	300L
	2SV_S_Ca	1,80		99 959		0,90		49979.47	300M
	2SV_S_Cb	1,80		101 592		0,90		50796.08	300M
	2SV_S_Cc	1,80		123 985		0,90		61992.35	300L
2NA	2NA_S_Ua	3,15		411 906		1,60		Fleire ulike brothøgder simulert for å samanlikne med skredhending. Bh 1 vedlegg 9I.	
	2NA_S_Ub	3,15		518 713		1,60			
3A	3A_S_Aa	1,50		212 098		0,75		106048.78	300L
	3A_S_Ab	1,50		233 911		0,75		116955.73	300L
	3A_S_Ac	1,50		210 699		0,75		105349.29	300L
	3A_S_Ca	1,60		62 010		0,80		31005.03	300M
	3A_S_Cb	1,60		54 371	300M	0,80			300M
3V	3V_S_Ba	1,60		104 142		0,80		52070.93	300M
	3V_S_Bb	1,60		106 285		0,80		53142.40	300M
	3V_S_Da	1,50		118 385		0,75		59192.65	300M
	3V_S_Ea	2,60		267 046		1,30		133523.02	300L
	3V_S_Fa	1,40		98 998		0,70		49498.97	300M
	3V_S_Ha	2,35		117 745		1,20		90763.20	300L
	3V_S_Ia	1,60		94 104		0,80		47051.91	300M
	3V_S_Ib	1,60		78 397		0,80		39198.30	300M
	3V_S_Ja	1,50		150 097		0,75		75048.55	300L

Tabell 12: Oversikt volum for supplerande modellering med skog.

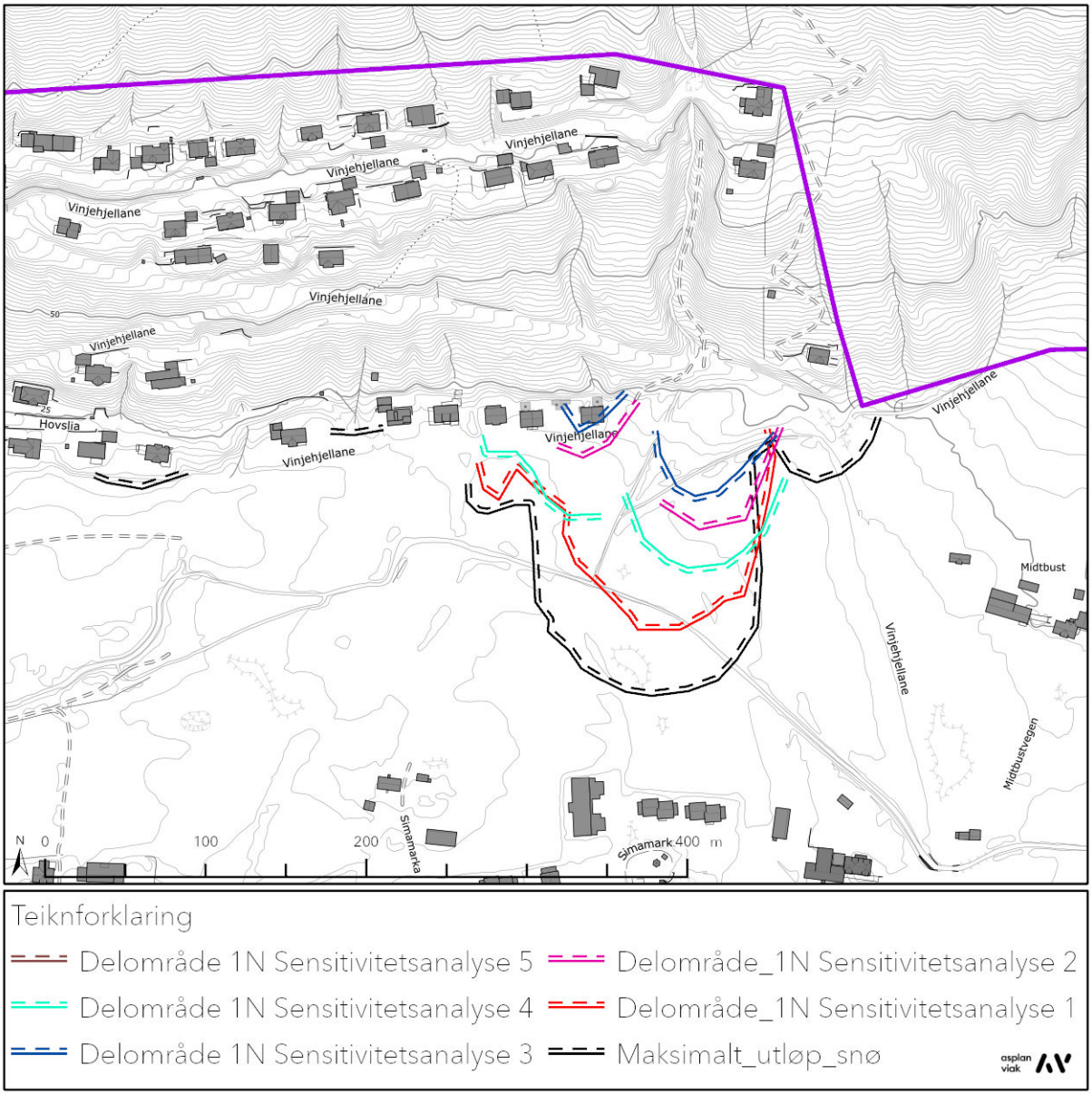
Del-område	Losne-område	Sensitivitetsanalyse 3 (januar 2025)				Sensitivitetsanalyse 4 (januar 2025)			
		Brot-høgde	Skog	Volum	Friksjon	Brot-høgde	Skog	Volum	Friksjon
1N	1N_S_Aa	2,15	Ja	170 824	300L	1,10	Ja	87398.48	300L
1S	1S_S_Ba	2,30		154 454		1,15		77226.94	300L
	1S_S_Bb	2,30		216 320		1,15		108159.76	300L
2SV	2SV_S_Ba	1,70		189 620		0,85		94810.03	300L
	2SV_S_Bb	1,70		145 355		0,85		72677.57	300L
	2SV_S_Bc	1,70		160 236		0,85		80118.19	300L
	2SV_S_Ca	1,80		99 959		0,90		49979.47	300M
	2SV_S_Cb	1,80		101 592		0,90		50796.08	300M
	2SV_S_Cc	1,80		123 985		0,90		61992.35	300L
2NA	2NA_S_Ua	3,15		411 906		1,60		Fleire ulike brothøgder simulert for å samanlikne med skredhending	
	2NA_S_Ub	3,15		518 713		1,60			
3A	3A_S_Aa	1,50		212 098		0,75		106048.78	300L
	3A_S_Ab	1,50		233 911		0,75		116955.73	300L
	3A_S_Ac	1,50		210 699		0,75		105349.29	300L
	3A_S_Ca	1,60		62 010		0,80			
	3A_S_Cb	1,60		54 371		0,80			
3V	3V_S_Ba	1,60		104 142		0,80			
	3V_S_Bb	1,60		106 285		0,80			
	3V_S_Da	1,50		118 385		0,75			
	3V_S_Ea	2,60		267 046		1,30			
	3V_S_Fa	1,40		98 998		0,70			
	3V_S_Ha	2,35		117 745		1,20			
	3V_S_Ia	1,60		94 104		0,80			
	3V_S_Ib	1,60		78 397		0,80			
	3V_S_Ja	1,50		150 097		0,75			

Tabell 13: Oversikt volum for supplerande modellering med skog. Sensitivitetsanalyse 5.

Del-område	Losne-område	Sensitivitetsanalyse 5 (januar 2025)			
		Brot-høgde	Skog	Volum (ca)	Friksjon
1N	1N_S_Aa_r75	1,50	Ja	33 300	100M
1S	1S_S_Ba_r75			32 900	
	1S_S_Bb_r75			33 100	
2SV	2SV_S_Ba_r75			36 200	
	2SV_S_Bb_r75			34 200	
	2SV_S_Bc_r75			33 700	
	2SV_S_Ca_r75			38 300	
	2SV_S_Cb_r75			33 700	
	2SV_S_Cc_r75			32 500	
2NA	2NA_S_Ua_r75			31 500	
	2NA_S_Ub_r75			31 400	
3A	3A_S_Aa_r75				
	3A_S_Ab_r75				
	3A_S_Ac_r75				
	3A_S_Ca_r75				
	3A_S_Cb_r75				
3V	3V_S_Ba_r75			33 000	
	3V_S_Bb_r75			32 900	
	3V_S_Da_r75			31 800	
	3V_S_Ea_r75			33 300	
	3V_S_Fa_r75			31 800	
	3V_S_Ha_r75			32 000	
	3V_S_Ia_r75			32 500	
	3V_S_Ib_r75			33 100	
	3V_S_Ja_r75			30 900	



Figur 5-1: Sensitivitetsanalyse 1N. Visning losneområde og resultat. Linjer er teikna frå hastigheitsvisning av resultat frå RAMMS::Avalanche ved hastigheit 2,5-3 m/s.



Figur 5-2: Sensitivitetsanalyse 1N for faste snøskredmasser. Linjer er teikna frå hastigheitsvisning av resultat frå RAMMS::Avalanche ved hastigheit 2,5-3 m/s.

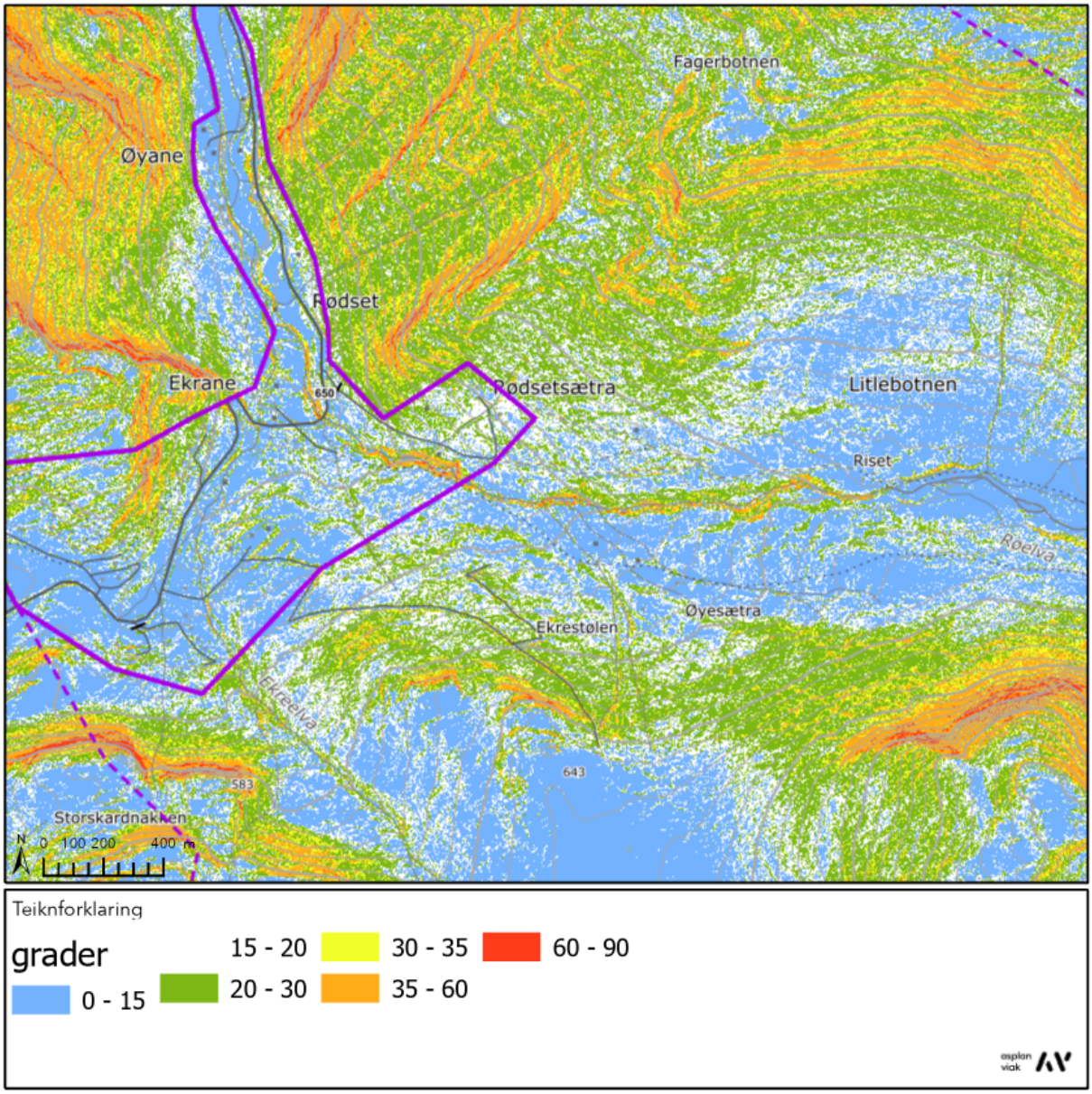
5.3. Skog med innverknad på skredfaren

Tabell 14: Vurdering av skogen sin funksjon i området.

Skredtype	Skildring
Steinsprang	Skogen har tilstrekkelege eigenskapar (DBH) til bremse blokker av den storleiksorden som er vurdert mest aktuell i området. Skogen er derimot ikkje avgjerande for om ein kan få utløp inn i kartleggingsområdet i prosjektet. Det er i staden avstand og utforminga til terrenget som er avgjerande.
Steinskred	Generelt vil ikkje skog ha innverknad på utløp av steinskred grunna stor til særs stor storleik på blokker samanlikna med stammediameterar på tre. Prosjektspesifikt, så er det ikkje identifisert tydlege potensielle losneområder for steinskred.
Jordskred	Skogen vurderast på bakgrunn av høgt kronedekke å kunne redusere losnesannsynet for jord- og flaumskred noko gjennom sin funksjon som vassfordrøyar, som igjen reduserer erosjon. Det ventast også at skogen har noko positiv effekt for stabiliteten ved oppbinding av masser.
Flaumskred	
Snøskred	Gjennom analyse av skogeigenskapar i NIBIO sitt skogressurskart (SR16), er det avdekka at mykje av skogen har tilstekkelege eigenskapar for å hindre utløysing av snøskred for alle returintervall.
Sørpeskred	Generelt kan skog redusere erosjonspotensialet og medriving langs ei skredbane. Skog kan også redusere losnesannsyn ved å redusere intensiteten på nedbøren idet den treff bakken.

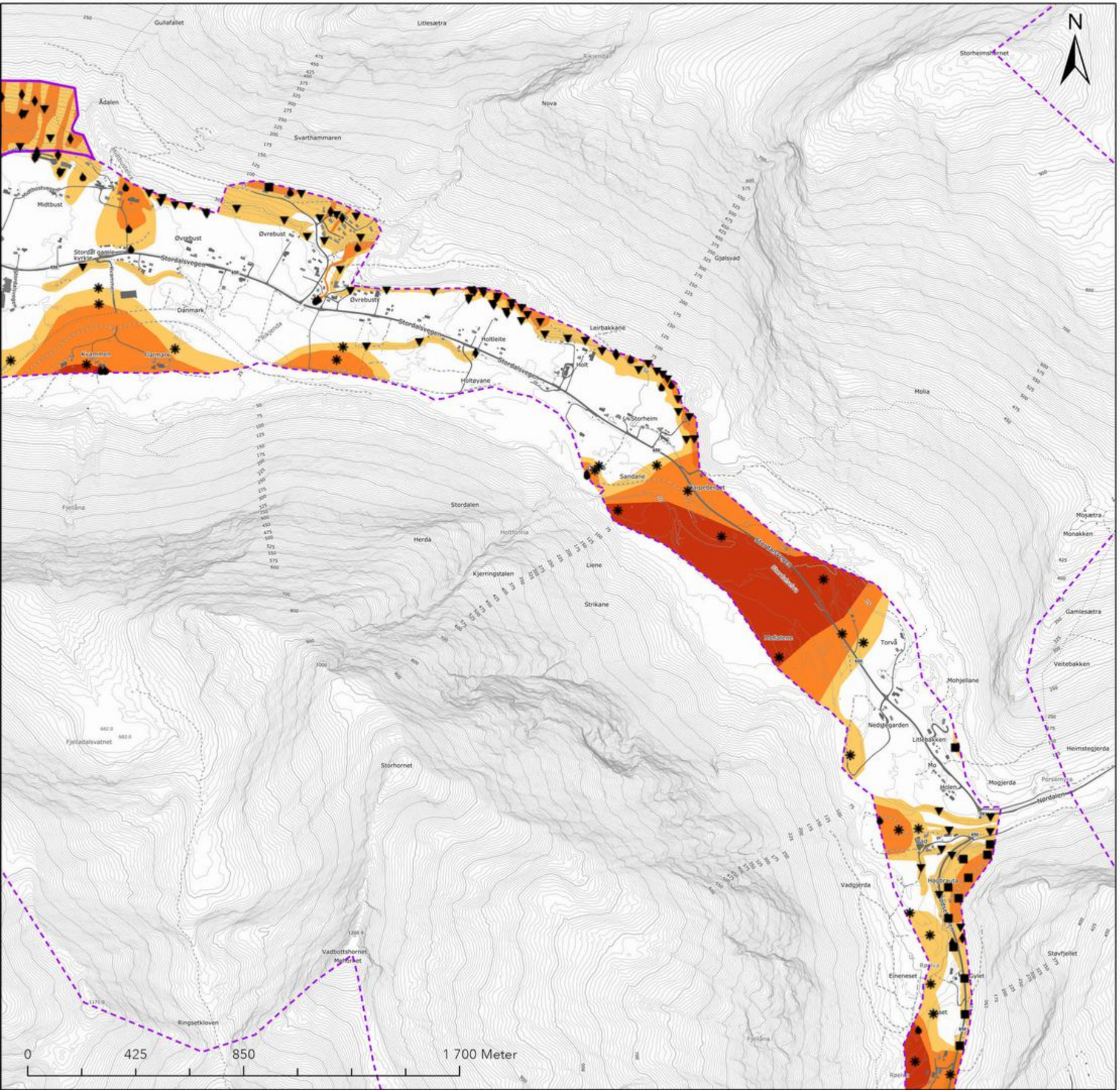
5.4. Terrenghelling jord- og flaumskred

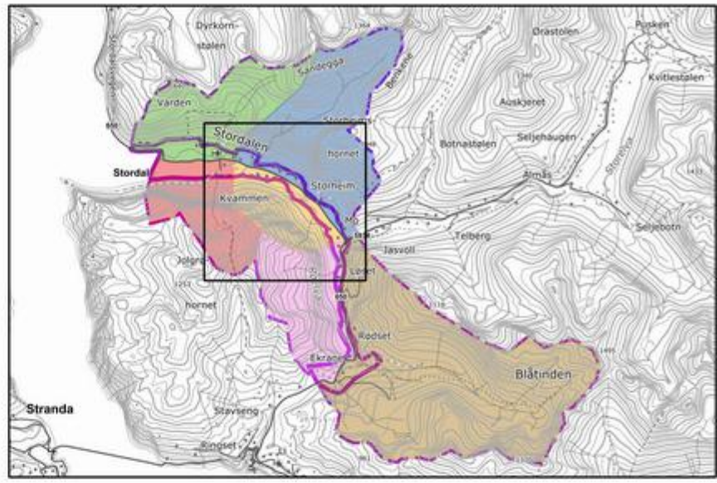
Viser til ANM terrenghelling i delområde 3A. Sjå Figur 5-3.



Figur 5-3: Terrenghellingskart Rødset

Vedlegg 4 - Faresoner





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- SkredSannsynlighet100_F
- SkredSannsynlighet1000_F
- SkredSannsynlighet5000_F

Vedlegg 4B
Faresoner Delområde 2NA og 2SV

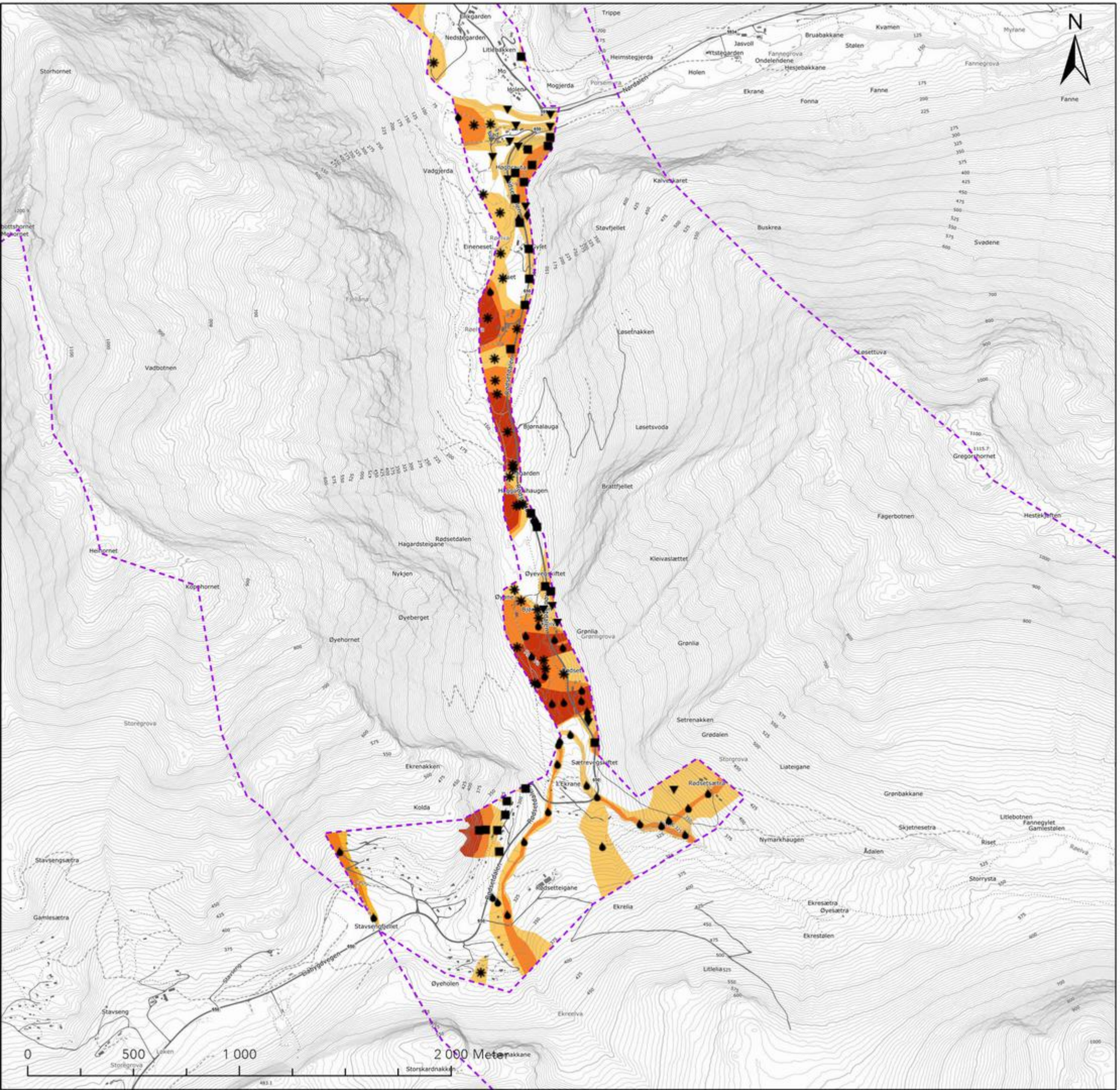
Oppdrag: 634830-68

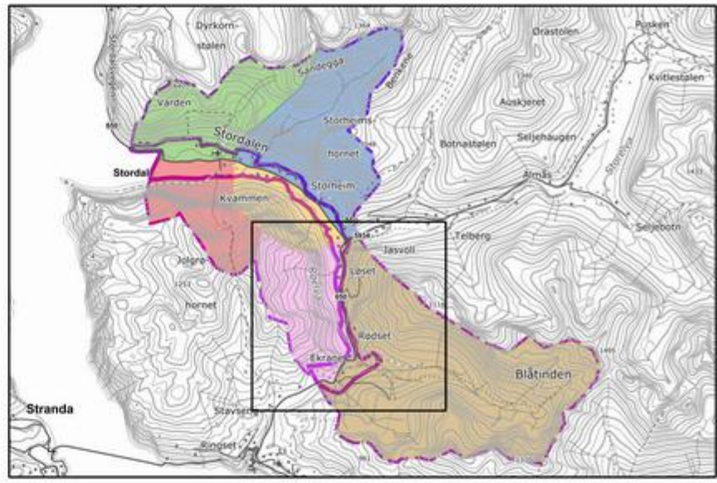
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	**Utarbeidd av:**	**Kontrollert av:**	asplan viak
28.11.2025	TME	AØ	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune

Vedlegg 4 - Faresoner





Teiknforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- SkredSannsynlighet100_F
- SkredSannsynlighet1000_F
- SkredSannsynlighet5000_F

Vedlegg 4C
Faresoner Delområde 3A og 3V

Oppdrag: 634830-68

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N

Dato:	Utarbeidd av:	Kontrollert av:	asplan viak
28.11.2025	TME	AØ	

Kartet er utarbeidd av Asplan Viak på oppdrag frå Fjord kommune