
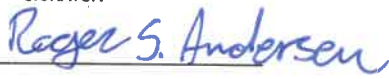


NOTAT – SKREDFAREKARTLEGGING VISNES

KUNDE / PROSJEKT Norges Vassdrags- og energidirektorat Visnes, Stryn - Skredfarekartlegging		PROSJEKTLEDER Espen Eidsvåg	DATO 23.09.2019
PROSJEKTNUMMER 10213224		OPPRETTET AV Espen Eidsvåg	REV. DATO
UTARBEIDET AV NAVN Espen Eidsvåg	SIGNATUR 	KONTROLLERT AV NAVN Roger S. Andersen	SIGNATUR 

Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag for NVE utført en skredfarekartlegging av et område ved Visnes i Stryn kommune (Figur 1). Området er tidligere vurdert for skredfare av NGI [1], da med konklusjon av at store deler av området potensielt kunne være utsatt for fjellskred. Fjellskredfaren er i etterkant nærmere undersøkt av NGU [2] som konkluderte med at sannsynligheten for en større utrasing er liten. NGU har også gjennomført en detaljert løsmassekartlegging [3] i området i etterkant av NGI sin skredfarevurdering. For øvrig er store deler av det kartlagte området markert som potensielt utsatt for snøskred/steinsprang og stedvis jordskred i henhold til NVE sine aktsomhetskart [4].



Figur 1: Oversiktskart som viser plassering av det kartlagte området på Visnes i Stryn.

Grunnlag og metodikk

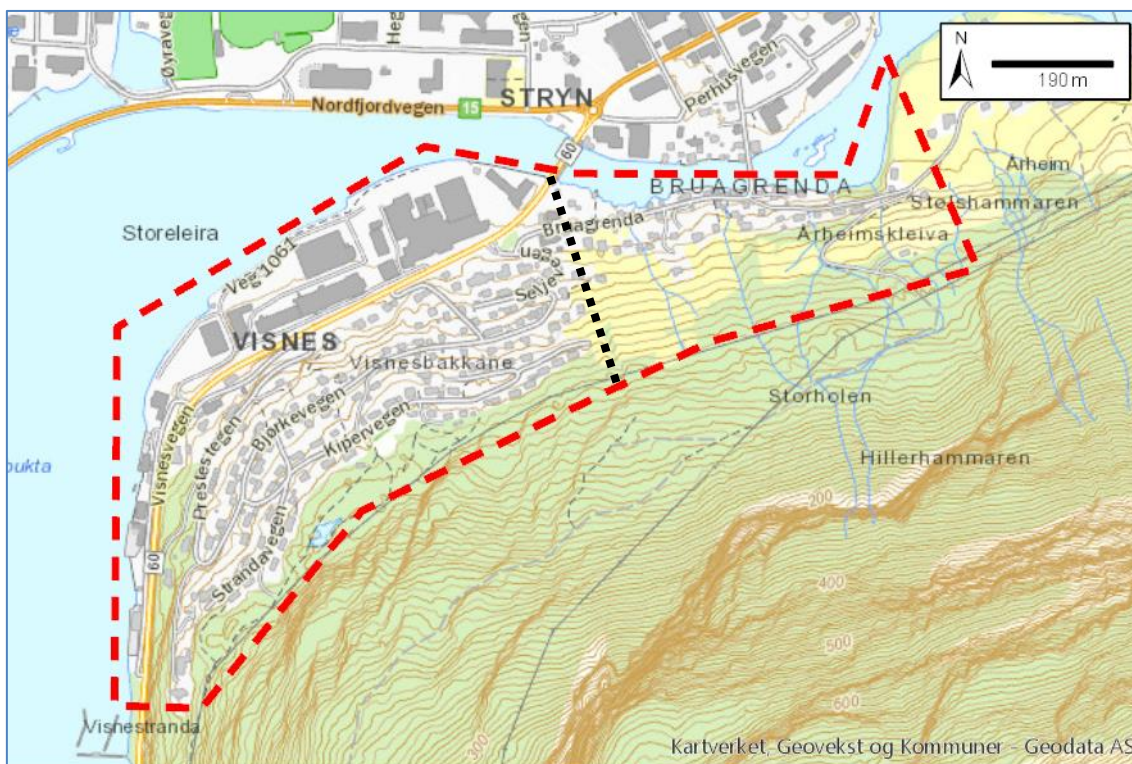
Arbeidet er utført med hensikt å kartlegge faresoner for skred som tilsvarer største aksepterte skredfare for bygg i sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 i TEK 17 § 7-3 [5]. Forskriften, samt relevante skredtyper er omtalt nærmere i vedlegg 1. Arbeidet er utført med bakgrunn i NVE sin veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng [6].

Tidlig i arbeidet ble det gjennomført en analyse av tilgjengelige, digitale kartdata [7, 8], blant annet analyse av terrenghelning og retning på overflatedrenering (vedlegg 2). Det er utført en befaring i området av geolog Espen Eidsvåg den 6. august 2019. I etterkant av befaring er observasjoner som har relevans for skredfaren tegnet inn i et registreringskart (vedlegg 3). Det er også gjort modelleringer av utløpslengder for skred ved hjelp av programvarene RockyFor3D for steinsprang [9], RAMMS Debris Flow for flomskred [10] og RAMMS Avalanche for snøskred [11]. Utvalgte modelleringsresultater som har størst relevans for faresonene er vist i modelleringskart i vedlegg 4. Basert på omtalt informasjon og analyser er det gjort en faglig vurdering av skredfaren som resulterer i faresonene i vedlegg 5. Vurderingene er også redegjort for i teksten i det følgende notat.

Der det enten ved hjelp av kartstudier eller på befaring er oppdaget opparbeidet, bratt terreng i form av skjæringer, fyllinger, murer eller lignende er dette markert på registreringskartet i vedlegg 3. Det er imidlertid ikke gjort vurderinger av skredfare iht. TEK 17 § 7-3 for slikt terreng.

Områdebeskrivelse

Det undersøkte området ligger på Visnes på sørsiden av utløpet for Strynelva. Området strekker seg fra Årheimskleiva i øst til Visnesstranda i sørvest. Øvre avgrensning for området er omtrent ved kote 70. Herfra strekker det undersøkte området seg ned til fjorden/elva. I de videre kapitlene er det i en del tilfeller skilt mellom den østlige og den vestlige delen av området (Figur 2). Den østlige delen av området strekker seg fra Årheimskleiva i øst og frem til der fv. 60 krysser Strynelva. Den vestlige delen av området strekker seg herfra og til Visnesstranda lengst sørvest.



Figur 2: Detaljert kart over det kartlagte området på Visnes (rød, stiptet linje). Den østlige delen av området strekker seg fra Årheimskleiva i øst til der bebyggelsen tiltar rett sør for broen på Fv. 60. Den vestlige delen av området strekker seg herfra og mot sørvest til Visnesstranda. Sort stiptet linje angir omtrentlig skille mellom det som omtales som den østlige og den vestlige delen av området i teksten.

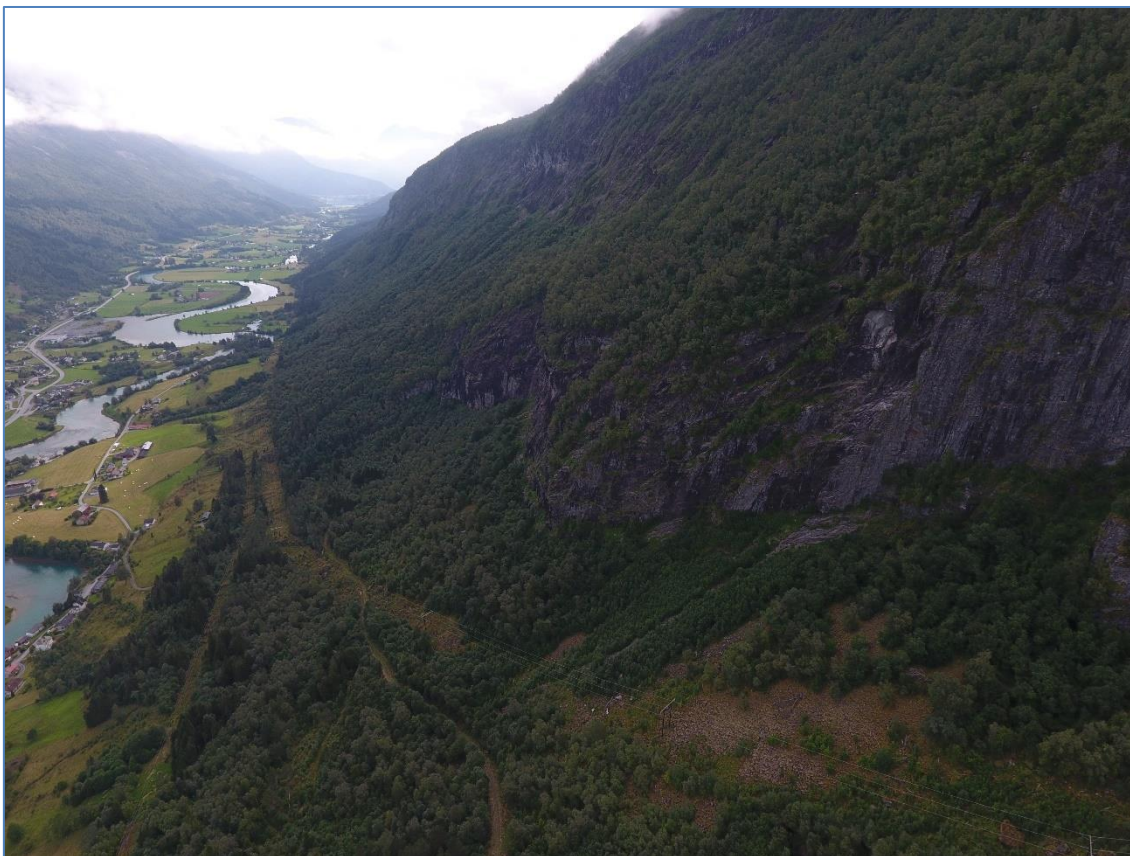
Topografi og helning

Topografi og helning for området og skråningen over dette er undersøkt ved hjelp av bearbejdede laserdata fra Statens kartverk (Luster-Stryn 2012) med oppløsning på 0,5 m [7]. Disse dataene er bearbejdet og fremstilt i helningskart i vedlegg 2.

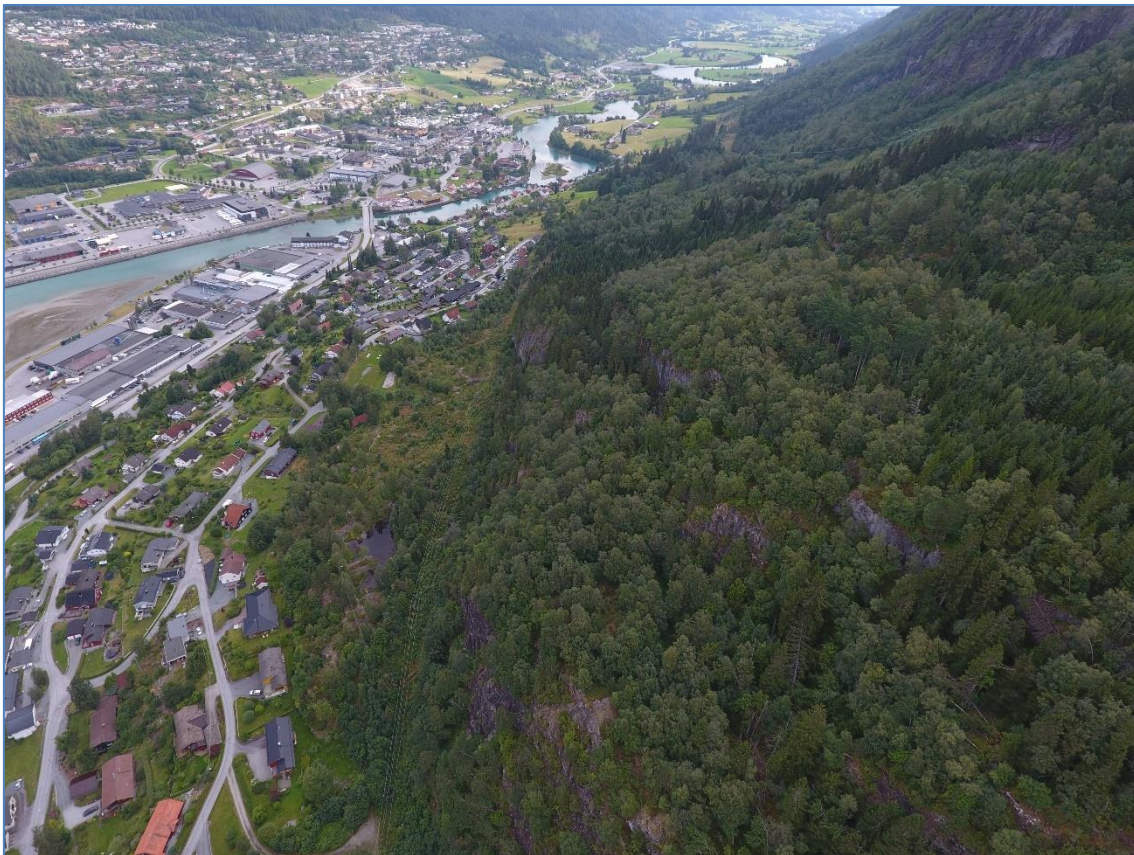
I den østlige delen av området er terrenghelningen for det meste ganske jevn og slakere enn 30° fra Strynelva ved havnivå og opp til om lag kote 100 (Figur 3). Over dette tiltar helningen noe og er for det meste 30-45° opp til omtrent kote 200. Her er det en markant skrent/klippe som går opp til kote 350 i denne delen av området. Over klippen stiger terrenget med helning som varierer mellom 30-45° og brattere partier på 45-60° opp til helningen avtar ved ca. kote 800. Terrenget stiger videre slakt opp mot Årheimsfjellet i øst.

I den vestlige delen av området stiger terrenget for det meste slakere enn 30° fra fjorden og opp til ca. kote 70 (Figur 4). Unntaket i dette partiet er enkelte mindre skrenter, samt noen murer og skjæringer som vises som bratte partier på helningskartet. Fra kote 70 og oppover preges skråningen av lokale skrenter og bratte partier, for det meste brattere enn 45° og stedvis brattere enn 60° opp til kote 150-200. Over disse skrentene er terrenget for det meste slakere enn 30° og utgjør en større hylle i terrenget opp omtrent til kote 300. Over dette er det en

markant skrent som her i strekker seg opp til kote 550. Dette er den samme skrenten som er omtalt for den østlige delen av området, men den ligger noe høyere her i vest. Videre over denne er terrenget for det meste slakt opp mot Årheimsfjellet, men med enkelte korte og bratte skrenter.



Figur 3: Skråningen over den østlige delen av området preges av slakere terreng lengst nede, en markant skrent/klippe fra ca. kote 200 (som stiger mot vest) og forholdsvis bratt terreng over denne skrenten. Bildet er tatt fra drone mot vest.



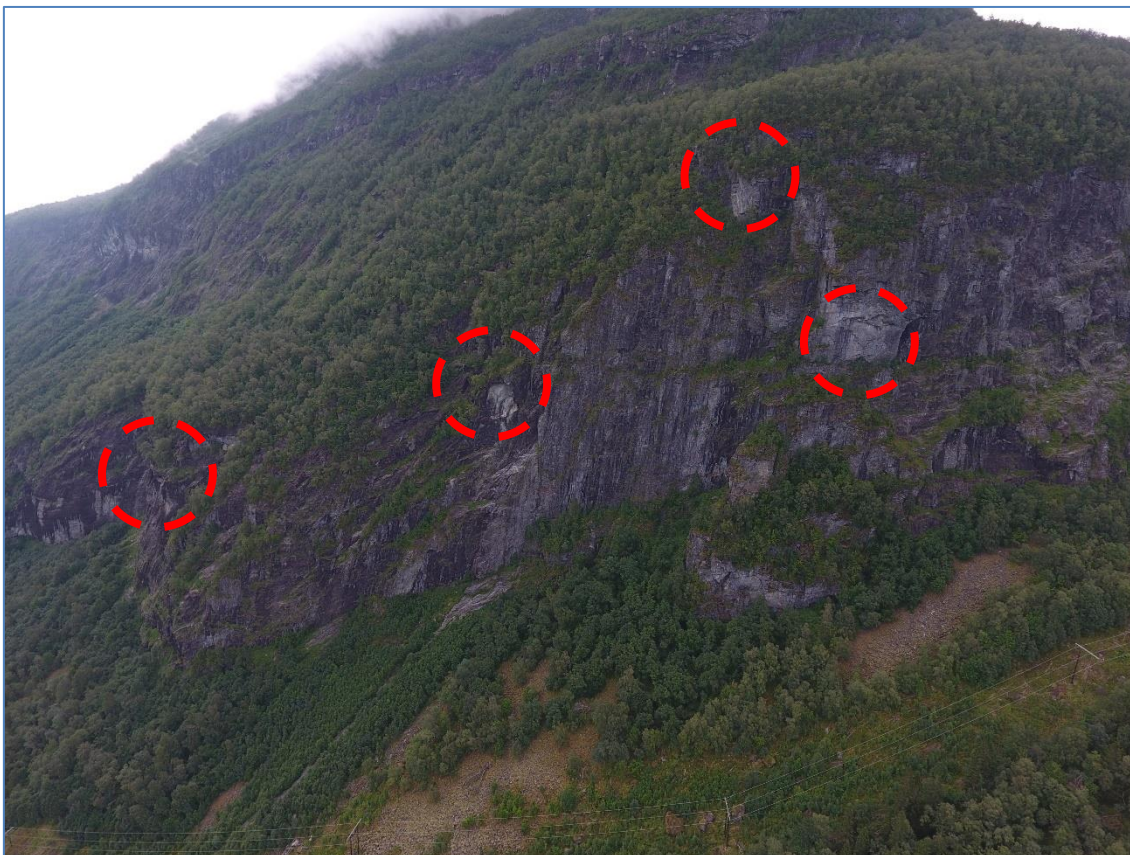
Figur 4: Terrenget i den vestlige delen av området preges av en mindre skrent fra kote 70 til kote 150-200. Over dette er terrenget forholdsvis slakt i en større hylle opp til en større skrent ved kote 350 og oppover. Bildet er tatt fra drone mot vest-nordvest.

Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [12] viser at berggrunnen i området for det meste består av «granittisk til diorittisk gneis, båndet eller stripete og noen steder migmatittisk». I øvre del av skråningen er det imidlertid kartlagt en sone med «kvartsmønsonitt, grov- til storkornet, noen steder omdannet til øyegneis».

Berget som er observert i den store klippen sentralt i skråningen bærer preg av å ha stedvis større overheng og avgrensede partier (Figur 5). En del av disse er små, i størrelsesorden noen få m³, men enkelte kan også være flere hundre m³. Det er stedvis også observert sår etter blokker som har falt ut av skrentene. Som NGU [2] skriver er det ikke vurdert som sannsynlig at det løsner et større sammenhengende bergparti på mange tusen (eller hundretusener) av m³, men det er sprekker som avgrenser partier som forventes å falle ut litt etter litt. Enkeltplokker i slike partier må forventes å kunne være flere hundre m³.

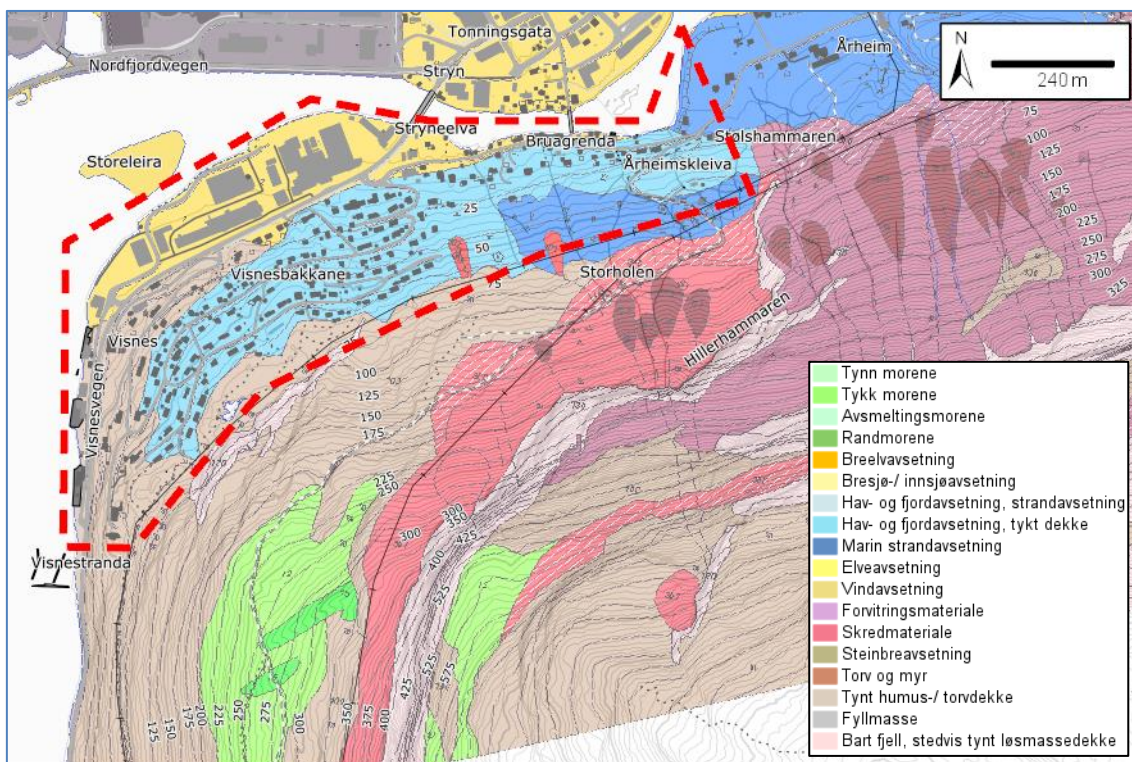
Berget i den mindre skrenten som er observert over kote 70 i den vestlige delen av området bærer preg av å være mer massivt, med forholdsvis lite oppsprekking.



Figur 5: I skrenten i den sentrale delen av skrenten kan det flere steder observeres enten overheng eller sår etter utfall av blokker.

Løsmasser

NGU har kartlagt løsmassene i området på målestokk 1:250 000 [13], men i tillegg er det utført en mer detaljert kartlegging på målestokk 1:10 000 [3]. Observasjoner fra befaring virker å stemme godt overens med resultatene fra detaljkartleggingen.



Figur 6: NGU sitt detaljerte (upubliserte) løsmassekart for området [3]. Merk at tegnforklaringen representerer NGUs generelle løsmassekart [13], og således ikke dekker alle fargene gitt i detaljkartet.

Løsmassene i den østlige delen av området består elveavsetninger lengst nede ved elva. Over dette og opp til om lag kote 70 preges løsmassene av hav- og fjordavsetninger og marine strandavsetninger. Det er imidlertid registrert to løber med skredavsetninger i dette området som i felt fremstår som raviner. Over kote 70 preges området primært av skredavsetninger, selv om det stedvis også er forvitningsmasser. Det er både kartlagt et generelt dekke med skredavsetninger, samt en del skredløper og skredløp. I felt har vi observert en rekke steinblokker på opptil flere hundre m³ som tolkes å stamme fra steinsprang/steinskred i dette området (Figur 7). Fra den store skrenten i skråningen videre oppover skråningen er det av NGU kartlagt vekselvis bart fjell, skredavsetninger og et tynt lag med humus- og torvdekke opp til toppen av skråningen, noe som stemmer godt overens med våre observasjoner.

I den vestlige delen av området preges terrenget ved fjorden og elva også av elveavsetninger, og over det hav- og fjordavsetninger opp til omtrent kote 70. Over dette er det kartlagt for det meste et tynt lag med humus- og torvdekke, med kun bart fjell i de bratteste partiene. Lengst sørvest er det også kartlagt et parti med morene fra ca. kote 200 til kote 300. Over dette er det et parti med skredavsetninger i underkant av skrenten som består av bart fjell opp til ca. kote 550. Videre oppover mot Årheimsfjellet preges terrenget av noe morene, men for det meste et tynt lag med humus- og torvavsetninger.

I den vestlige delen området er det av NGU kartlagt en morenerygg fra ca. kote 275 og oppover terrenget. Denne fremtrer som en markant rygg som stikker 3-5 m opp fra terrenget for øvrig.

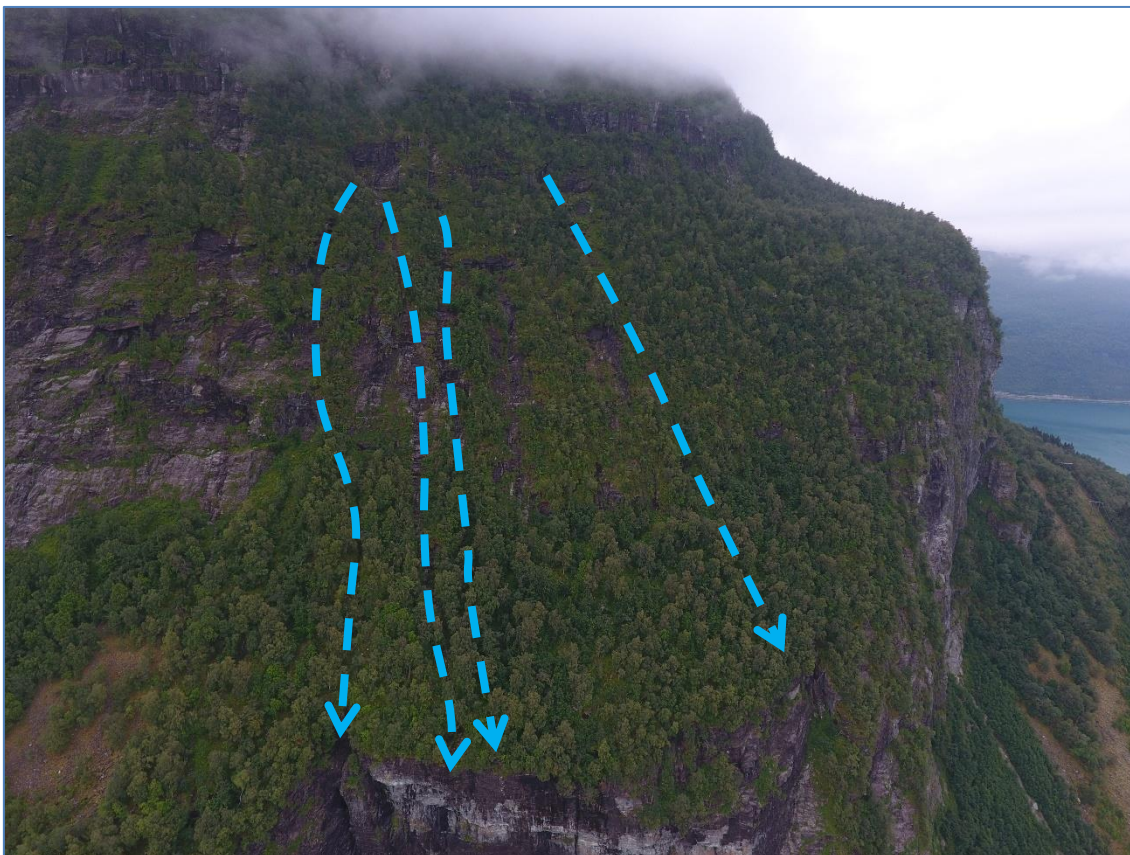


Figur 7: Større blokk i terrenget over den østlige delen av området som tolkes å stamme fra steinsprang eller steinskred. Det er observert en rekke blokker i denne størrelsesorden i terrenget.

Drenering

I den østlige delen av området er det på topografiske kart fra kartverket [8] registrert flere bekker som drenerer nedover skråningen. Flere av disse sammenfaller med områder hvor det er registrert skredløp eller -lober i NGU sitt løsmassekart [3]. I den vestlige delen av området er det ikke registrert noen bekkeløp i terrenget, men det er et mindre tjern omtrent ved kote 70.

Over skrenten i den østlige delen av området er det observert flere drensløp som utgjør spor i terrenget (Figur 8). Trolig utgjør disse også sporadiske skredløp. I den vestligste delen av området, over den nevnte moreneryggen, drenerer det også en mindre bekk.



Figur 8: Over klippen kan det skimtes flere spor etter drensløp (markert i blått).

Vegetasjon

Vegetasjonen i skråningen over området består for det meste av blandingskog, men stedvis er det både åpne gressbakker, urer uten vegetasjon og felt med forholdsvis tett granskog.

Klima

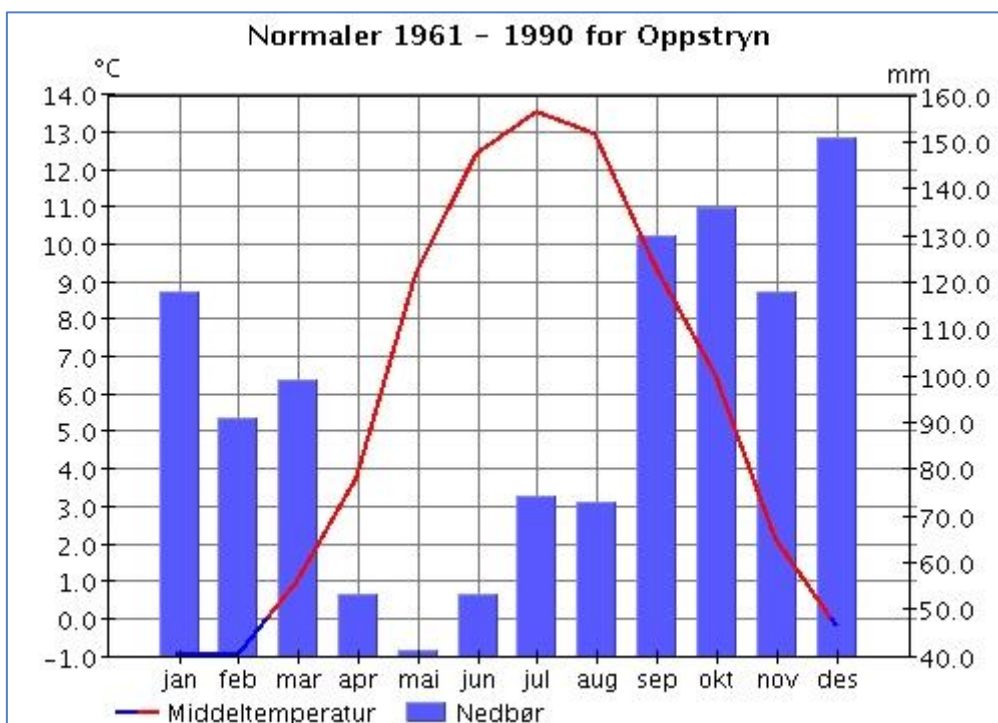
Det er hentet klimadata fra Meteorologisk institutt for målestasjonen Oppstryn i Stryn kommune som ligger ca. 18 km øst for Visnes [14]. Det forventes en del lokale variasjoner i både temperatur, nedbør og vind, men dataene vurderes likevel å gi et tilstrekkelig representativt bilde på klimaet ved Visnes. Stasjonen er valgt da den har en lang, sammenhengende dataserie for perioden 1895 til 1991.

Dataene viser at området har en årsmiddeltemperatur på 5,7°C og en årsmiddelnedbør på 1137 mm i normalperioden 1961-1990 [14]. Mye av nedbøren kommer i løpet av høst- og vintermånedene (Figur 9). Området er forholdsvis snørikt, med maksimalt målt snødybde på 171 cm den 14. februar 1981.

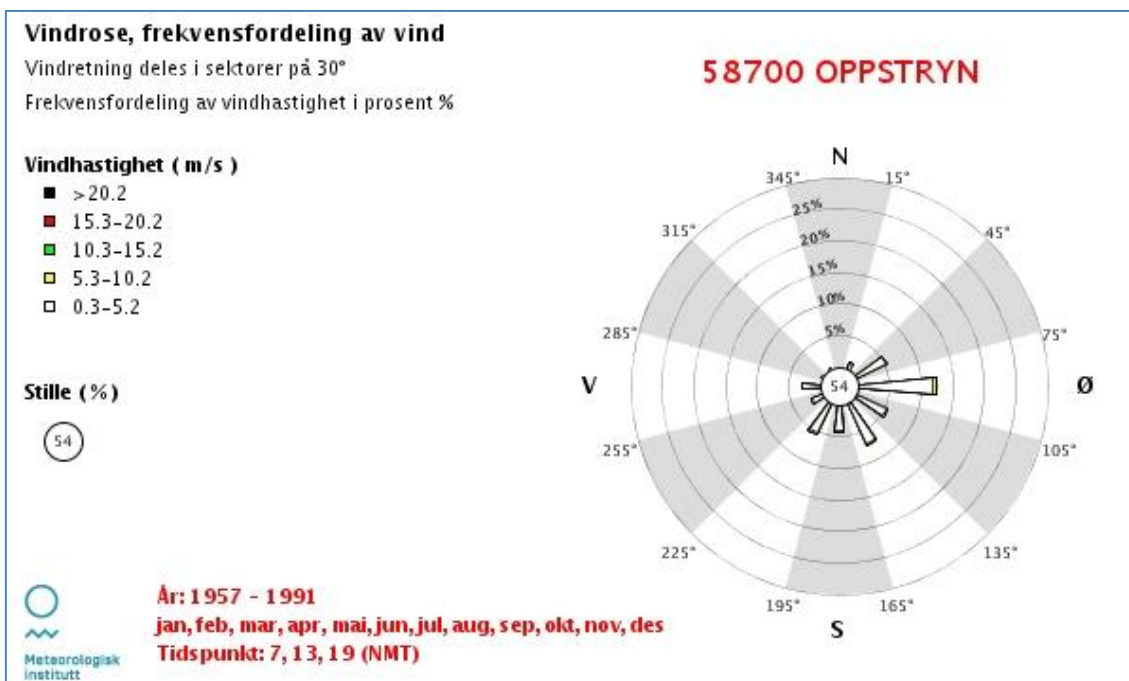
I perioden 1895-1991 var den mest ekstreme 1-døgns nedbørshendelsen den 13. desember 1905 da det kom 172 mm nedbør. Dette var også den mest ekstreme 3-døgns nedbørshendelsen, da det i løpet av 13-15. desember 1905 kom 246 mm nedbør. Det er imidlertid verdt å nevne at den nest mest intense 1-døgns nedbørshendelsen (6. mars 1906) bare hadde 88 mm nedbør og tilsvarende 167 mm i løpet av 3 døgn (6.-8. mars 1906).

Påregnelig, maksimal nedbør med returperioder 100 og 1000 år beregnet etter Gumbel-metoden er henholdsvis 118 og 155 mm i løpet av 1 døgn. Tilsvarende verdier for 3-døgnsnedbør er 177 og 228 mm. Da vintermånedene har mye nedbør i området er tilsvarende verdier for påregnelig vinternedbør (des, jan og feb) omtrent like som for hele året (+/- 4 mm).

Dominerende vindretning ved målestasjonen Oppstryn er fra øst (Figur 10). Disse dataene forventes i stor grad å være påvirket av lokal topografi.



Figur 9: Middeltemperatur- og nedbør i Oppstryn i normalperioden 1961-1990 [14].



Figur 10: Dominerende vindretninger ved målestasjonen Oppstryn i perioden 1957-1991.

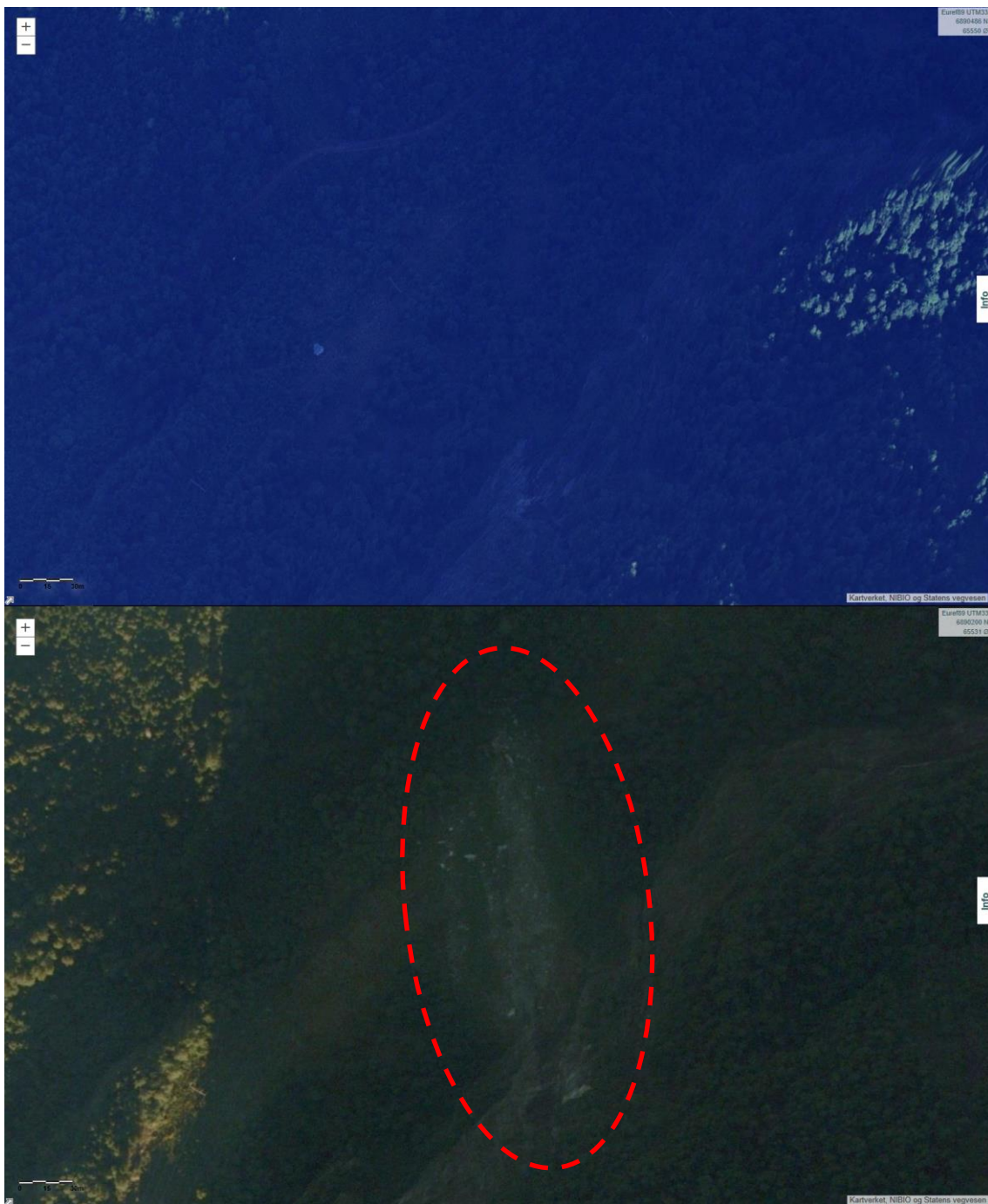
Historiske skredhendelser

I NVE sin skredatabase [4] er det registrert flere hendelser med isnedfall lengst sørvest i områder ved Visnesstranda langs fv. 60. For øvrig er det ikke registrert skredhendelser innenfor selve kartleggingsområdet.

Det er imidlertid registrert flere punkter i databasen som beskriver snøskredbaner som går omtrent årlig ned mot Årheim, rett øst for områdets østlige avgrensning. Snøskred i skråningen over Årheim er også omtalt i flere ganger i media [15, 16].

På historiske flybilder [17] for området fra 1967 til 2015 kan det skimtes flere skredløp, primært øst for området ned mot Årheim. Det kan også sees spor etter en skredhendelse ved foten av klippen som ligger sentralt i skråningen. Skredhendelsen vises (trolig) ikke på ortofoto fra 2006, men kan sees tydelig på bilder fra 2010 (og senere), og hendelsen har med andre ord sannsynligvis skjedd i dette tidsrommet (Figur 11).

Tor Guddal hos Stryn kommune (har bodd i Stryn siden 1988) oppgir også at det gikk et større steinsprang for «omtrent 10 år siden» og at dette gikk over grusveien oppe i skråningen (over kartleggingsområdet). Dette er trolig det samme skredet som er synlig på ortofoto. Han opplyser også at det jevnlig forekommer mindre steinsprang og isnedfall fra skrenten i området. For øvrig opplyser han at det ikke pleier å gå snøskred i terrenget over Visnes, kun lenger inne i dalen over Årheim.



Figur 11: Skjermtutklipp fra Norge i Bilder [17] fra som viser ortofoto fra dataseriene «Sogn 2006» (øverst) og «Sogn 2010» (nederst). Sentralt i bildet kan det sees spor etter et skred som har gått i denne perioden (rød, stiplet linje).

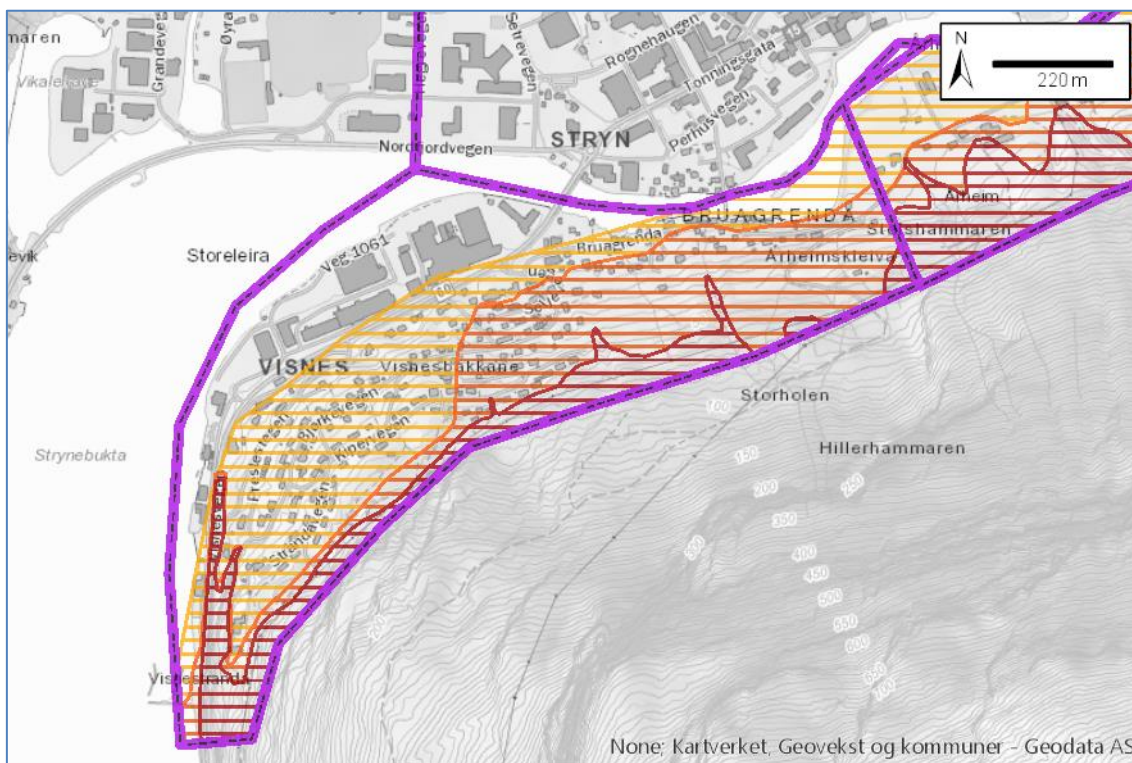
12 (22)

NOTAT – SKREDFAREKARTLEGGING
VISNES
23.09.2019

Eksisterende skredfarevurderinger

NGI har kartlagt området med tanke på skredfare i 2014 på oppdrag for Stryn kommune [1]. Denne kartleggingen ble utført på et kommuneplannivå og det presiseres at rapporten og faresonekartet «ikke uten videre [kan] benyttes for anslag av skredutsatthet for eksisterende bebyggelse.» NGI omtaler i rapporten et bergparti i skråningen som potensielt ustabil, og vurderer på bakgrunn av dette at det er skredfare et godt stykke ned i eksisterende bebyggelse på Visnes. Det er primært steinsprang (og steinskred) som er markert som dimensjonerende skredtype i NGI sitt faresonekart, foruten lengst øst ved Årheim hvor de vurderer faren for snøskred å være dimensjonerende (Figur 12).

NGI anbefaler i sin rapport at det potensielt ustabile partiet vurderes nærmere. Dette er senere utført av NGU i 2015 [2]. NGU vurderer at utfall av steinsprang må forventes i fremtiden. Større partier i skråningen forventes å komme episodevis som større steinsprang, og ikke som et større steinskred eller fjellskred.



Figur 12: NGI sine faresoner [1] (hentet fra NVE sin kartløsning [4]) for området ved Visnes. NGIs kartleggingsområde er markert med lilla omriss, mens soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 er indikert med henholdsvis mørkerød, mørk oransje og lys oransje skravor.

Eksisterende skredsikringstiltak

Langs veiskjæringer sørvest i området er det utført noe sikring i form av steinsprangnett og bolter. Sweco kjenner ikke til at det er utført sikringstiltak området for øvrig.

Modellering

Rockyfor3D

Det er utført modellering av steinsprang i området ved hjelp av programvaren Rockyfor3D. Det er kjørt modelleringer med egendefinerte terrengparametere som er tilpasset observasjoner i felt (Tabell 1 og Figur 13). Forklaring av de ulike terrengparametere er gitt i manualen til Rockyfor3D [9]. Det er i tillegg benyttet følgende egenskaper i alle de utførte modellkjøringene:

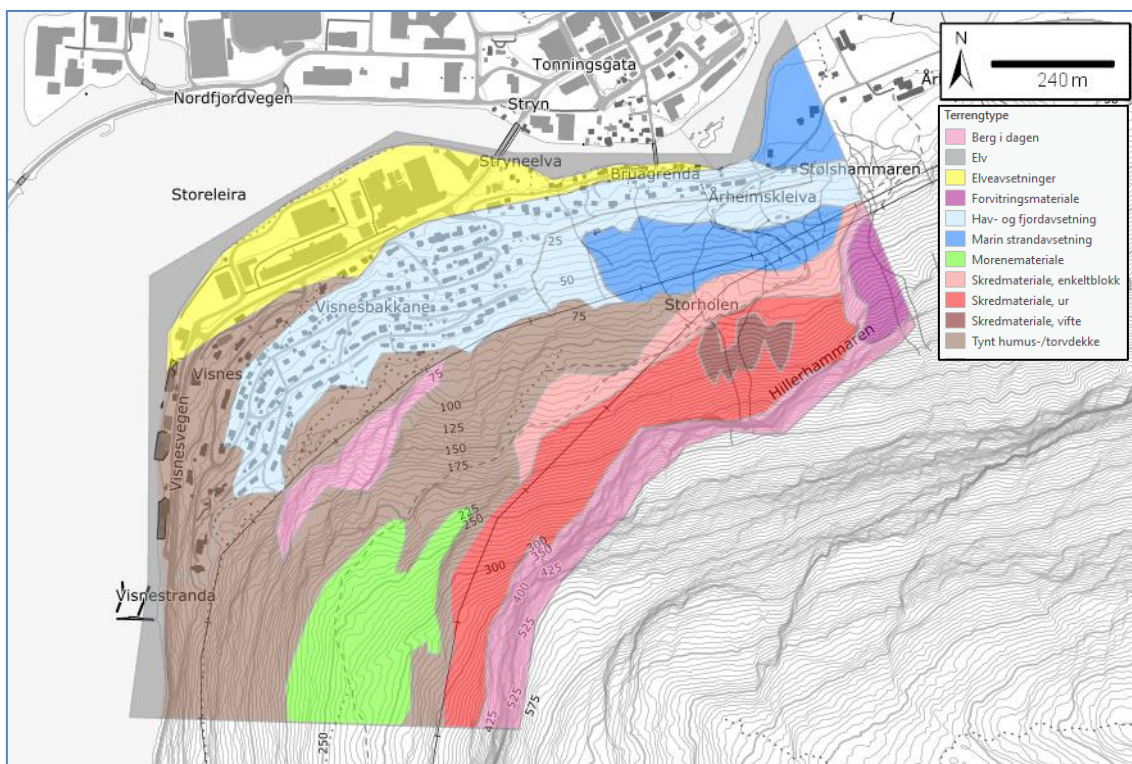
- 1 blokk per kildecelle. Dette er valgt da det til sammen et ca. 20 000 løsneceller i skråningen, og det i tillegg er gjort en rekke ulike modellkjøringer.
- Variasjon i blokkvolum: 0 %
- Ekstra fallhøyde: 0,0 m
- Bergtetthett: 2 700 km/m³
- Rektangulær blokkform

Modelleringene er kjørt uten å ta hensyn til skog da dette erfaringsmessig er tidkrevende å få riktig lagt inn i modellen, men har forholdsvis liten effekt på utløpslengdene.

Det er i de fleste modellkjøringene ikke modellert steinsprang fra de øvre delene av skråningen over den markerte skrenten ved kote 200 (områdene som er markert som bart fjell i Figur 13). Steinsprang fra partiene over dette forventes å være forholdsvis små og mer sjeldne. Selv om slike steinsprang kan ha noe større fart på grunn av høyere fallhøyde, forventes likevel utløpslengdene å være kortere enn for steinsprang fra den markerte skrenten midt i skråningen pga. betydelig forskjell i blokkstørrelse. Modelleringer som er kjørt med automatisk identifisering av løsneområder bekrefter langt på vei dette.

*Tabell 1: Oversikt over terrengparametere som er lagt til grunn i enkelte av modelleringene som er kjørt i Rockyfor3D. *I områder med bebyggelse er rg10 satt til 4.*

Terrengtype	rg70	rg20	rg10*	soiltype
Berg i dagen	0	0,05	0,1	6
Elv	1	1	1	0
Elveavsetninger	0	0	0,05	2
Forvittrings-materiale	0,05	0,1	0,2	3
Hav- og fjordavsetning	0	0	0	1
Marin strandavsetning	0	0	0,05	2
Morene-materiale	0,05	0,1	0,3	3
Skredmateriale, enkeltblokk	0,05	0,1	1	3
Skredmateriale, ur	0,2	0,5	1	4
Skredmateriale, vifte	0,1	0,3	0,5	4
Tynt humus-/torvdekke	0,05	0,1	0,2	3



Figur 13: Kart som viser hvor de ulike terrenntypene med tilhørende terrenngparametere er lagt til grunn for modelleringer av steinsprang i programmet Rockyfor3D.

I tolkningen av resultatene må det tas hensyn til at de ulike delene av skrentene som kan være løснеområder har ulik størrelse på blokker som løsner. I den store skrenten som går fra kote 200 og oppover forventes det utfall av forholdsvis store blokker relativt hyppig, mens det i de mindre skrentene over den vestlige delen av området bare forventes små utfall som kommer ganske sjeldent. For enkelthets skyld er hver modellkjøring kjørt med en felles blokkstørrelse for alle løснеområder, og dermed vil det ikke være ulike modellkjøringer som representerer det mest realistiske scenariet for de ulike løśnieområdene som er aktuelle. Man må dermed se flere modellkjøringer i sammenheng for å få et realistisk bilde av utløpslengder i skråningen.

I grove trekk anser vi at modellkjøringer med på blokker på 1-27 m³ gir realistisk utløp for den store skrenten ut ifra hva som er observert og kartlagt av steinsprangavsetninger. I den mindre skrenten over den vestlige delen av området vurderes modellkjøringer med blokkstørrelser på ca. 0,125-1 m³ å gi realistiske utløp.

Modelleringskartene i vedlegg 4 viser modellkjøring med blokker på 1 m³, som dermed representerer hyppige og relativt sett små skred fra den største skrenten, men ganske sjeldne skred fra den mindre skrenten lengst vest.

RAMMS Debris Flow

Det er gjort modelleringer i RAMMS Debris Flow av flomskred langs de definerte drensløpene over den østlige delen av området (Figur 8). Inndata som er lagt til grunn i modelleringene er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Inndata brukt ved modelleringer av flomskred i RAMMS Debris Flow.

<u>Inndata</u>	<u>Verdier</u>	<u>Kommentar</u>
Oppløsning terrengmodell	2 m	Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilineær resampling» i ArcGIS Pro.
Mektighet løsneområde	2 m	Dette representerer ikke nødvendigvis en realistisk mektighet i løsneområdet isolert sett, men gir realistiske samlede volum på skredene.
Løsneområder		Vist i registreringskartet i vedlegg 3.
Løsnevolum	3100-7500 m ³	
Mu	0,2-0,5	
Xi	200-800	
Tetthet	1800 kg/m ³	
Stopp-moment	10%	Verdien er valgt da erfaring tilsier at det forhindrer «sig» og reduserer tid for prosessering, uten å betydelig påvirke resultatene.

Modellerte skred stopper i stor grad ved grusveien som går gjennom terrenget over området, rett i ytterkant av der hvor det er overservert skredavsetninger knyttet til flomskred.

Modelleringene som er vist i vedlegg 4 er har Mu-verdier på 0,3 og Xi verdier på 300, noe som erfaringsmessig er representativt for flomskred av moderat størrelse i slike skråninger.

RAMMS Avalanche

Det er gjort modelleringer av flere potensielle løsneområder for snøskred i skråningen over den østlige delen av området (Tabell 3).

Klimaanalysen antyder at det i løpet av 1-3 døgn kan komme nedbørsmengder tilsvarende ca. 1,2-2,3 m snø i vintermånedene med gjentaksintervall 100-1000 år. Aktuelle løsneområder ligger høyere i terrenget enn målestasjonen, men er samtidig også plassert på en rygg. Selv om det ved østlige eller sørlige vinder kan komme en del vindtransportert snø til de potensielle løsneområdene, vurderer vi at det er lite sannsynlig at det kan løsne snøskred der med større bruddkant enn 2 m. Skråningen over Årheim, øst for kartleggingsområdet, hvor det er kjent at det løsner snøskred årlig er bedre egnet for oppsamling av snø ved at det der er både større løsneområder, noe høyere terreng og et større areal ved Årheimsfjellet hvor vindblåst snø kan

samles. I de aktuelle skråningene over kartleggingsområdet er terrenget mindre egnet for oppsamling av snø og noe mer kupert. Basert på en totalvurdering av klimatiske og topografiske faktorer vurderer vi at bruddkanter på 1-2 m er realistiske for tidsperioder på 100-5000 år for de aktuelle løснеområdene over kartleggingsområdet.

Tabell 3: Inndata brukt ved modelleringer av flomskred i RAMMS Avalanche.

<u>Inndata</u>	<u>Verdier</u>	<u>Kommentar</u>
Oppløsning terrengmodell	2 m	Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilineær resampling» i ArcGIS Pro.
Mektighet løснеområde	1-2 m	
Løснеområder		Vist i registreringskartet i vedlegg 3.
Løsnævolum	1600-21500 m ³	
Skog	Nei	Det er kjørt modelleringer uten skog, da skogen som er observert i området for det meste er betydelig mindre enn skogen som er lagt til grunn i RAMMS.
Størrelse	Small-Medium	
Frekvens	100-300	
Høydeverdier	800 m / 300 m	
Stopp-moment	10 %	Verdien er valgt da erfaring tilsier at det forhindrer «sig» og reduserer tid for prosessering, uten å betydelig påvirke resultatene.

Modelleringene viser at de fleste skredene stopper i skråningen over kartleggingsområdet. Både den bratte skrenten i skråningen og den grove uren under denne bidrar trolig til å bremse opp skred betraktelig. Kun de mest konservative modelleringene med bruddkanter på 2 m når betydelig inn i området, men da til gjengjeld med utløpslengder ned mot elva. Modelleringer med bruddkant på 1,5 m (vist i vedlegg 4) stopper rett rundt den øvre avgrensningen for kartleggingsområdet lengst øst, mens modelleringer med mindre bruddkant stopper opp høyere i terrenget.

Det er gjort modelleringer av et representativt utvalg av løснеområder. Det finnes flere andre potensielle løśnieområder som vurderes å være realistiske og ligger under eller mellom de som er modellert, som er vist i registreringskartet i vedlegg 3.

Skredfarevurdering

Steinsprang og steinskred

Over den østlige delen av området er det markante løsneområder for steinsprang i skrenten som stiger opp fra kote 200. Observasjoner i felt tyder på at slike steinsprang kan være ganske store, i størrelsesorden flere hundre m³. Også over dette er det også enkelte bratte skrenter hvor steinsprang kan løsne, selv om steinsprang herfra som oftest vil være betydelig mindre.

Observasjoner av steinsprangavsetninger i terrenget tyder på at mesteparten stopper opp i uren i underkant av den omtalte skrenten, mens enkelte større steinblokker når lenger ut. Det fleste observerte steinsprang stopper imidlertid opp i overkant av kartleggingsområdet. I enkelte tilfeller vil flogstein trolig også kunne være aktuelt med lang rekkevidde, og disse vil ikke nødvendigvis etterlate seg mye spor over tid. Det kan ikke utelukkes at enkeltblokk i området er ryddet bort, eller at mindre blokker fra f.eks. flogstein finnes i løsmassene.

Modelleringene av steinsprang i denne delen av området tyder på at kun svært store blokker kan nå inn i kartleggingsområdet.

På bakgrunn av nevnt informasjon vurderer vi at sjeldne og store steinsprang, samt flogstein kan nå et stykke inn i området, omtrent til kote 25-50 med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000. Steinsprang med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 og 1/100 vurderes å stoppe opp høyere oppe i terrenget og vurderes ikke å kunne nå inn i den østlige delen av kartleggingsområdet.

I den vestlige delen av området er avstanden mye lenger fra kartleggingsområdet og opp til fra den markante skrenten her som stiger opp fra kote 350. Det er en markant hylle med forholdsvis slakt terreng imellom. Uren under denne skrenten stopper langt over kartleggingsområdets avgrensning. Også modelleringer antyder at det skal mye til at steinsprang når ned fra denne skrenten til området.

Det er imidlertid en mindre skrent over kote 70 som det kan løsne steinsprang fra, selv om berget her for det meste er relativt massivt. Det er også observert svært lite avsetninger etter steinsprang under denne skrenten. Modelleringer antyder at steinsprang fra denne skrenten vil stoppe opp raskt ved foten av skrenten.

Vi vurderer at det i den vestlige delen av området er årlig nominell sannsynlighet for steinsprang større enn 1/5000 og 1/1000 i underkant av en mindre skrent ved kote 70. For øvrig vurderes det å ikke være fare for steinsprang i denne delen av området, og ingen steder her vurderes den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang å være større enn 1/100.

Skog er vurdert å ikke ha noen signifikant beskyttende effekt mot steinsprang, verken over den østlige eller den vestlige delen av området. Over den østlige delen av området er dimensjonerende skred ganske store og flogstein kan ha spretthøyder over skogen.

Flomskred

NGU har kartlagt vifter med skredavsetninger i terrenget over den østre delen av terrenget, og disse sammenfaller med drens spor i terrenget over klippen. Modelleringer av flomskred langs

disse drensløpene viser at flomskred herfra i de fleste tilfeller vil stoppe ved disse avsetningene, og at de ikke vil nå inn i det kartlagte området. Finstoff og vann fra eventuelle flomskred vil nok likevel kunne nå inn i området, men disse vurderes ikke å utgjøre en fare mot bebyggelse og menneskeliv.

I den vestlige delen av området er det ikke observert noen spor etter flomskred og heller ikke skråninger eller drensløp som egner seg for utløsning av slike skred.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for at flomskred i det kartlagte området er mindre enn 1/5000.

Da flomskredene som er vurdert vil stoppe tilstrekkelig opp kun som følge av topografiske faktorer, vurderes skogen i området å ikke ha noen vesentlig beskyttende effekt mot skred.

Jordskred

I den øvre delen av skråningen over den store skrenten er det i stor grad løsmasser som ligger i bratt terreng, og flere drensløp som kan påvirke stabiliteten til disse. Jordskred som løsner herfra vil i stor grad kanaliseres inn i noen markerte løp som er omtalt i kapittelet om flomskred, og som vurderes å ikke ha utløpslengder inn i kartleggingsområdet. Eventuelle jordskred som løsner i den øvre delen av terrenget utenfor de markerte løpene vurderes også å ikke kunne nå inn i området, men vil raskt bremses opp i uren under skrenten.

I terrenget under skrenten er helningen for det meste slakere enn 25-30° med unntak av noen urer og noen bergblotninger. Det finnes også enkelte lave skråninger som er brattere enn 25-30° og som ligger et stykke over den vestlige delen av kartleggingsområdet hvor NGU har kartlagt forvitrimasser eller morene. Vi kan ikke utelukke at mindre jordskred løsner i enkelte av disse skråningene, men mangelen på observerte avsetninger fra slike skred og terrenghelningen i underkant av dem gjør at vi vurderer det som lite sannsynlig at jordskred fra disse når inn i kartleggingsområdet.

Inne i selve kartleggingsområdet er det av NGU kartlagt hav- og fjordavsetninger og marine strandavsetninger. Det er også kartlagt to mindre lobes med skredavsetninger som ligger lavere i terrenget uten øvrig tilknytning til skredavsetninger høyere oppe. I felt fremtrer disse kartlagte avsetningene som nedskårne raviner uten noen avsetningsformer. Terrenget de ligger i er dessuten slakt (<25°) og det er ikke observert aktive bekkeløp her. Analysen av overflateavrenning viser heller ingen større ansamlinger med vann her (vedlegg 2). Selv om NGU har kartlagt disse to lobene som skredavsetninger er det lite som tyder på at det vil forekomme skredaktivitet her i fremtiden.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i området er mindre enn 1/5000.

Skogen som finnes i området er ikke vurdert å ha noen vesentlig beskyttende effekt mot jordskred.

Dersom det skulle komme konkrete indikasjoner på at de marine avsetningene i området kan være ustabile, anbefaler vi at det utføres mer detaljerte geotekniske undersøkelser av grunnen.

Sørpeskred

Det er ikke kjent at det har gått sørpeskred i kartleggingsområdet eller i nærheten av det. Det er heller ikke observert spor etter slike skred i skråningen. Selv om det er enkelte drensløp i øvre deler av terrenget, er det ikke noen steder disse er godt egnet for oppsamling av store mengder vann i snølaget. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at det skal løsne sørpeskred i skråningen.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for at sørpeskred i det kartlagte området er mindre enn 1/5000.

Det er vurdert at det ikke er skog i området med beskyttende effekt mot sørpeskred.

Snøskred

Det er ikke kjent at det har gått noen snøskredhendelser inne i selve kartleggingsområdet og heller ikke observert spor i terrenget etter dette. Skråningen over både den østlige delen og den vestlige delen av området er heller ikke spesielt godt egnet for dannelse av store snøskred, da det blant annet er forholdsvis kupert og bratt i øvre del av området, og ettersom det er en større skrent over en grov ur midt i skråningen.

Likevel er det observert enkelte potensielle løsneområder over kote ca. 600 i størrelsesorden 1000-10 000 m². Klimaet i området og skredhistorikk i omkringliggende områder tilsier at forholdene for å danne snøskred ligger til rette i regionen. Da Årheimsfjellet i stor grad er formet som vestovergående en rygg som har fjord og dal på alle sider er det begrenset hvor stort oppsamlingsområde det vil være for vindblåst snø for disse løsneområdene. Som nevnt i modelleringskapittelet vurderer vi dermed at bruddkanter på 1-2 m kan forekomme med gjentakintervaller på 100-5000 år. Det forventes ikke årlige eller hyppige snøskred her slik det forekommer noe lenger øst over Årheim hvor fjellsiden både er høyere og har noe mer tilgang på vindblåst snø. Modellingene antyder utløpslengder inn i området ved sjeldne skred, og i ekstreme tilfeller skred som går helt til elva i den østlige delen av området.

Vi vurderer at snøskred med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 så vidt kan nå inn i den østlige delen av området. Snøskred med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000 vurderes å kunne nå helt ned til Stryneelva lengst øst. For øvrige deler av kartleggingsområdet vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten er mindre enn 1/5000. Det vurderes heller ikke å være årlig nominell sannsynlighet for snøskred som er større enn 1/100 noen steder i området.

Selv om skog i enkelte tilfeller kan bremse snøskred, vurderes den å ikke være betydelig nok til å karakteriseres som vernskog for skred [18]. Eventuell fjerning av skog vil heller ikke øke skredfaren i området ved at nye løsneområder dannes. Vi vurderer dermed at det ikke er noen skog i skråningen som ha beskyttende effekt mot snøskred.

Eventuelle snøskred som løsner i skråningen har såpass lite optimal skredbane at vi vurderer det som lite sannsynlig at fonnvind skal utgjøre et vesentlig problem. Det ligger dermed ingen fonnvind til grunn for vurderingene, og faresonene er tegnet basert på utløp av faste masser.

Oppsummering

I den østlige delen av området vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/5000 et stykke inn i området. Videre vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000 øverst i området og større enn 1/5000 helt til Stryneelva.

I den vestlige delen av området vurderes den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang å være større enn 1/1000 og 1/5000 i øvre del av området.

Vi vurderer at det ikke er fare for flomskred, jordskred og sørpeskred i kartleggingsområdet, selv om det stedvis er fare for enkelte av disse skredtypene høyere oppe i terrenget. Vi vurderer også at den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke er større enn 1/100 noen steder i det kartlagte området.

Det er vurdert at det ikke er skog i skråningen som har en betydelig beskyttende effekt mot skred. Det er dermed ikke nødvendig å legge restriksjoner på skjøtsel av skog i skråningen.

Faresonene er oppsummert i vedlegg 5. Som det kartet viser er det til sammen vurderes 28 boliger å ligge innenfor sonen med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000. 27 av disse ligger innenfor sonen med fare for snøskred i den østlige delen av området, mens 1 av dem ligger innenfor sonen med fare for steinsprang i den vestlige delen av området. Ingen boliger vurderes å ligge innenfor sonen med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

Vurderingene våre avviker noe fra NGI sine faresoner, trolig i stor grad som følge av at det foreligger mer detaljert informasjon om løsmassene i området og ettersom faren for fjellskred er mer avklart av NGU.

Det presiseres at opparbeidet, bratt terreng som f.eks. skjæringer, fyllinger og murer ikke er vurdert iht. TEK 17 § 7-3, men der slik terreng er identifisert er det markert på registreringskartet i vedlegg 3.

Referanser

- [1] NGI, «Skredfarekartlegging Stryn kommune - Faresonekart for kommunedelplan,» 2014.
- [2] NGU, «Evaluation of a potential unstable rock slope at Årheimsfjellet, Stryn municipality,» 2015.
- [3] NGU, «Kvartærgeologisk kart Strynedalen,» upublisert.
- [4] NVE, «NVE Atlas WMS,» [Internett]. Available: www.atlas.nve.no.
- [5] DiBK, «Byggteknisk forskrift,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [6] NVE, «8/2014 - Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak,» 2014.
- [7] Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [8] Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS, «WMS-kart,» [Internett]. Available: <http://services.geodataonline.no/arcgis/services>.
- [9] L. Dorren, «Rockyfor3D (v5.2) revealed - Transparent description of the complete 3D rockfall model.,» EcorisQ, 2015.
- [10] SLF, «RAMMS::Debris Flow User manual v1.7.0,» 2017.
- [11] SLF, «RAMMS::Avalanche User manual v1.7.0,» 2017.
- [12] NGU, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [13] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [14] Meteorologisk institutt, «eklima.no,» [Internett]. Available: www.eklima.no.
- [15] Sunnmørsposten, «Sprang for livet,» 2008. [Internett]. Available: <https://www.smp.no/fotball/alesund/article174601.ece>.
- [16] Firda, «I dag gjekk det snøras ein kilometer frå Stryn sentrum,» 2016. [Internett]. Available: <https://www.firda.no/nyheiter/stryn/ras/i-dag-gjekk-det-snoras-ein-kilometer-fra-stryn-sentrum/s/5-15-217372>.
- [17] Kartverket, NIBIO og Statens vegvesen, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: www.norgeibilder.no.
- [18] NVE, «Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjektet,» 2015.

Vedlegg

1. Sikkerhetsklasser og skredtyper
2. Helningskart
3. Registreringskart
4. Modelleringskart
5. Faresonekart

VEDLEGG 1 - SIKKERHETSKLASSER OG SKREDTYPER

Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK17) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften (www.dibk.no).

Sikkerhetskravene i TEK17 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal ikke plasseres i skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehåndtering, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 (tabell 1).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK17 § 7-3.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/100. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/1000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100 og 1/1000, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/5000.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/5000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK17 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstiden for personer.

TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

Skredtyper i bratt terreng¹

Følgende skredtyper er aktuelle i kartlegging av skredfare i bratt terreng iht. TEK 17 § 7-3. Leirskred og fjellskred vil ikke kunne vurderes på samme måte ut i fra årlige, nominelle sannsynligheter, og er ikke vurdert i oppdraget.

Steinsprang og steinskred

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning, bruker vi begrepene *steinsprang* eller *steinskred*. Steinsprang brukes om hendelser der steinmassene (én eller et fåtall steinblokker) til sammen har et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter (m³). Når steinmassene til sammen oppnår et volum fra noen hundre til flere hundre tusen m³, snakker vi om steinskred. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre. I et steinskred splitter blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. Der hvor det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred, vil det dannes en ur (ofte kjegleformet) med de groveste steinmaterialene i foten av skråningen. Større steinskred river ofte med seg løsmasser underveis, og skredmassene kan blokkere trange daler og føre til lokal oppdemming av bekker og elveløp. Hvis slike skred går ut i en fjord eller en innsjø, kan det oppstå flodbølger.

Jordskred

Jordskred starter ofte med en plutselig utglidning, men også med et gradvis økende sig, i vannmettede løsmasser og utløses som regel i skråninger brattere enn ca. 25 graders helning, men kan også løsne i slakere terreng enn dette. Jordskred i denne type bratt terreng kan ganske grovt omtales som kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Førstnevnte opptrer i tykke løsmasseavsetninger, mens sistnevnte forekommer gjerne der løsmassedekket er tynt. Et kanalisert jordskred løsner i et punkt eller en bruddsone, før det skjærer en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane (utløpsområde) for senere skred. Skredmasser kan også gå over kantene av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen (leveer). Der hvor terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred fra samme løp en vifte av skredavsetninger. De ikke-kanaliserte jordskredene løsner

¹ Teksten om de ulike skredtypene er hentet fra NVE sin rapportmal for skredfarekartlegging i bratt terreng.

gjør i et punkt eller en bruddsone, som en utglidning, og massene beveger seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere og bredere. Noen slike skred har en trekantform, mens de vanligvis er uregelmessige i formen. De groveste massene avsettes nederst som en tungeformet rygg. Mindre jordskred oppstår også i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skrånninger i terrenget. De er særlig vanlige om våren, når jord eller leire kan gli oppå telen. Slike skred er sjelden særlig dype, og de omtales derfor ofte som grunne jordskred.

Flomskred

Flomskred er et hurtig, vannrikt, flomlignende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp og raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Skredmassene kan avsettes med langsgående rygger på siden av skredløpet (leveer) og oftest i en stor vifte. På slike vifter vil de groveste massene legges ved viftas rot og gradvis finere masser deponeres utover i vifta og fortsette enda lenger. Massene som transporteres i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langsetter flomløpet, undergraving av tilgrensende skrånninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet. Det høye vanninnholdet gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

Sørpeskred

Når snømassene er vannmettet, slik som under intens snøsmelting eller kraftig regnvær, kan det oppstå *sørpeskred*. Disse løsner ofte i avrenningsområder og bekkedaler, også i områder med liten gradient og de oppstår når det er dårlig drenering i grunnen f.eks. på grunn av tele og is. Sørpeskred kan også løsne som følge av snødemte sjøer eller vassdrag. De beveger seg vanligvis langs forsenkninger i terrenget og skredmassene i et sørpeskred beveger seg som en flytende masse og har langt høyere tetthet enn snøskred. Sørpeskred kan i noen tilfeller erodere med seg løsmasser, noe som kan øke tettheten ytterligere. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng, og uten kanalisert terreng vil de kunne bre seg utover store områder.

Snøskred

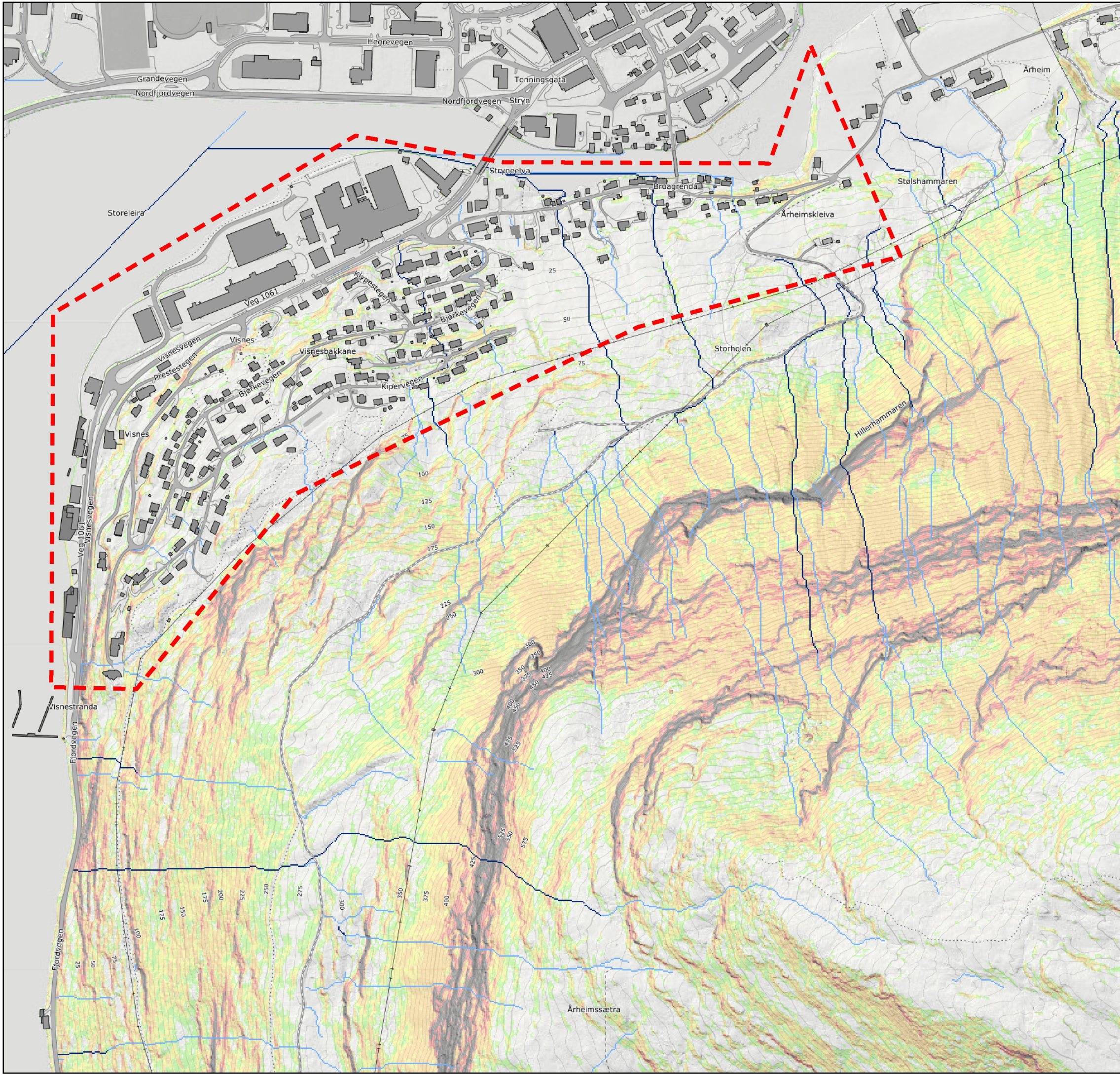
Snøskredene deles gjerne inn i to hovedtyper: Løssnøskred og flakskred. Både løssnøskred og flakskred kan deles basert på vanninnholdet; tørrsnøskred og våtsnøskred. Ved helt vannmettet snø oppstår det sørpeskred. *Løssnøskred* oppstår normalt i bratte fjellsider, og det starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover, blir nye snøkorn revet med og skredbanen utvider seg slik at skredet får en pæreform. I noen tilfeller kan et løssnøskred oppnå hastigheter på inntil 120 km/t. Skred med høy hastighet vil mobilisere luftmassene slik at det oppstår et skredgufs (også kalt skredvind/fonnvind) med kraft nok til å knekke trær og stolper, samt skade vinduer og lette byggverk. Et *flakskred* oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Dette glideplanet kan være et svakt slikt i

snødekket, en grenseflate mellom to snølag med forskjellig fasthet eller i overgangen mot bakken. Flaskred kan bli flere kilometer brede og involvere enorme snømengder som ofte rekker helt ned i dalbunnen.

Skredfare og klimaendringer

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.



Tegnforklaring

- Områdeavgrensning

Overflateavrenning

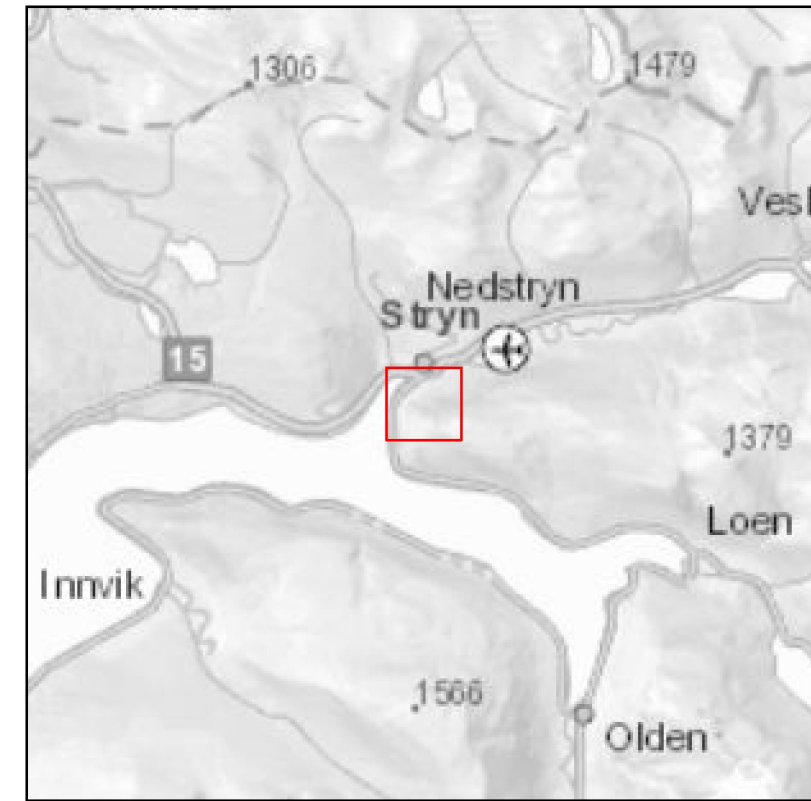
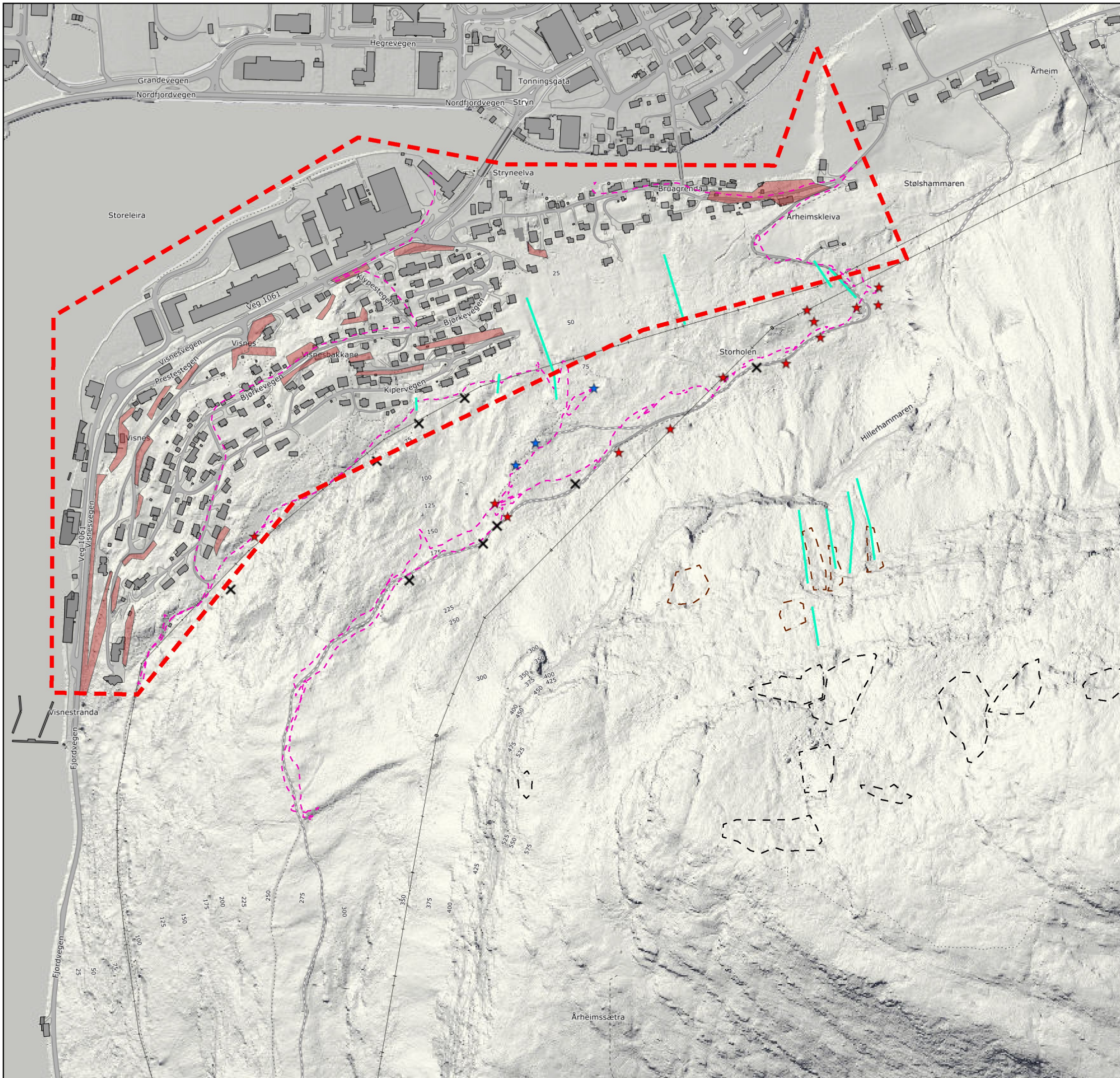
- Liten
- Moderat
- Stor

Terrenghelning

- 0-25°
- 25-30°
- 30-35°
- 35-50°
- 50-60°
- 60-90°

Vedlegg 2 - Helningskart

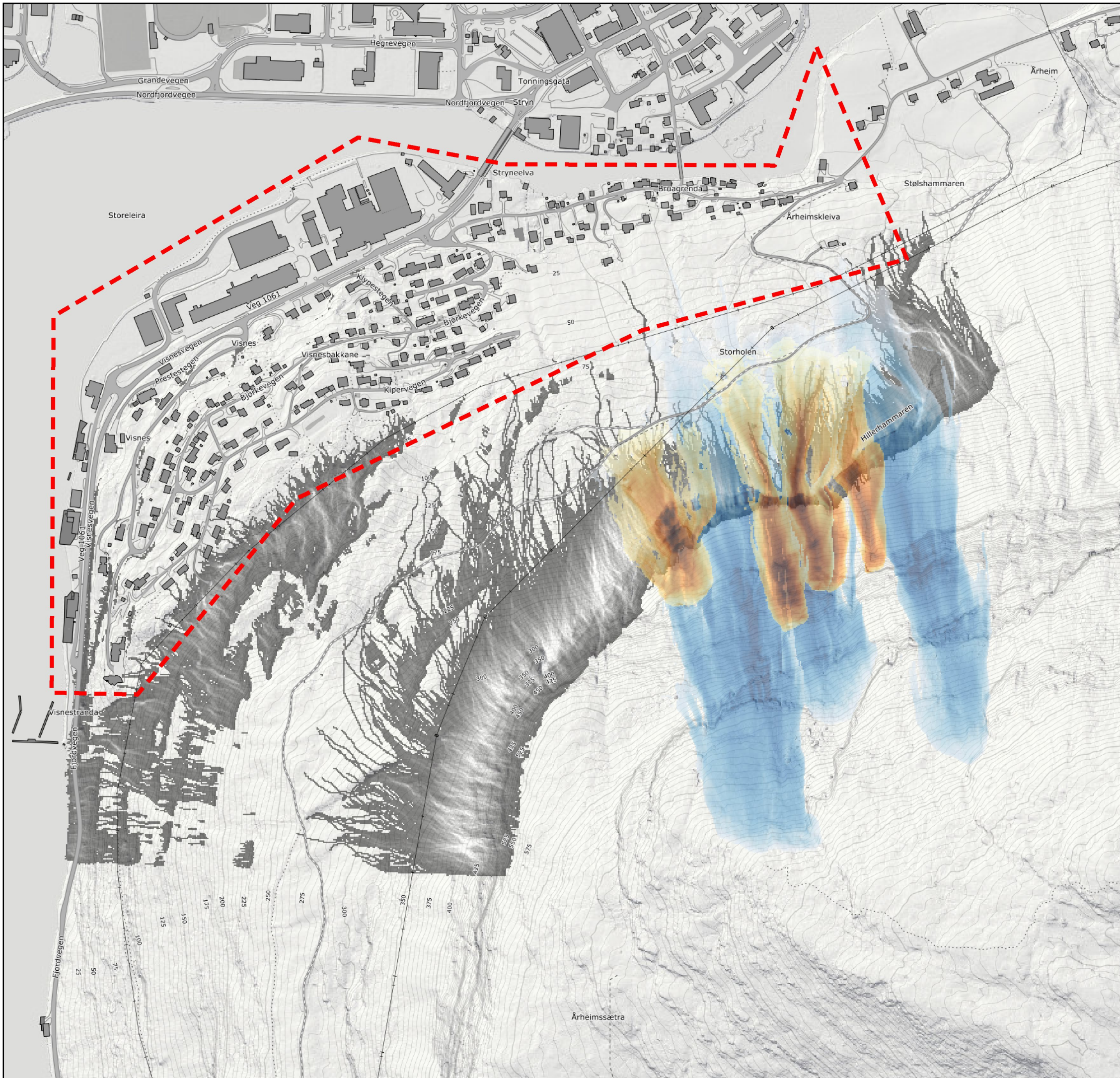
Prosjekt 10213224 Visnes, Stryn - Skredfarekartlegging			
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 12.09.2019	Utarbeidet av NOEIDS	Kontrollert av NOROAN	Målestokk 1:6 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS			



Tegnforklaring

- Områdeavgrensning
- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- GPS-spor
- × Bergblotning
- ★ Blokk av usikker opprinnelse
- ★ Blokk som antas å stamme fra skredaktivitet
- Ravine eller bekkenedskjæring i terrenget
- Opparbeidet, bratt terreng

Vedlegg 3 - Registreringskart			
Prosjekt 10213224 Visnes, Stryn - Skredfarekartlegging			
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 12.09.2019	Utarbeidet av NOEIDS	Kontrollert av NOROAN	Målestokk 1:6 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS			SWECO



Tegnforklaring

- Områdeavgrensning
- RAMMS Debris Flow - Hastighet**

 - Høy
 - Lav

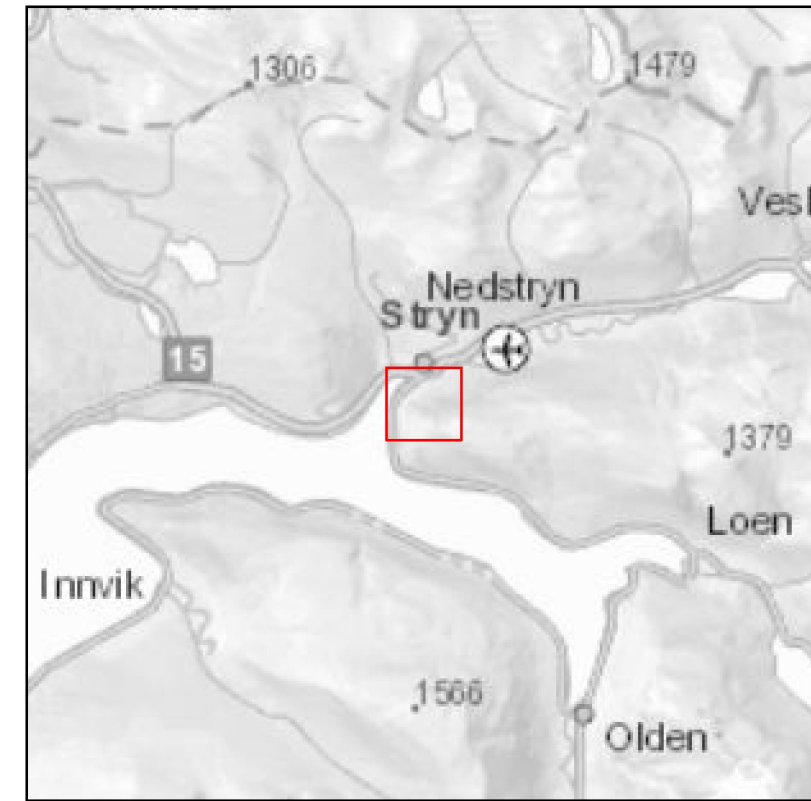
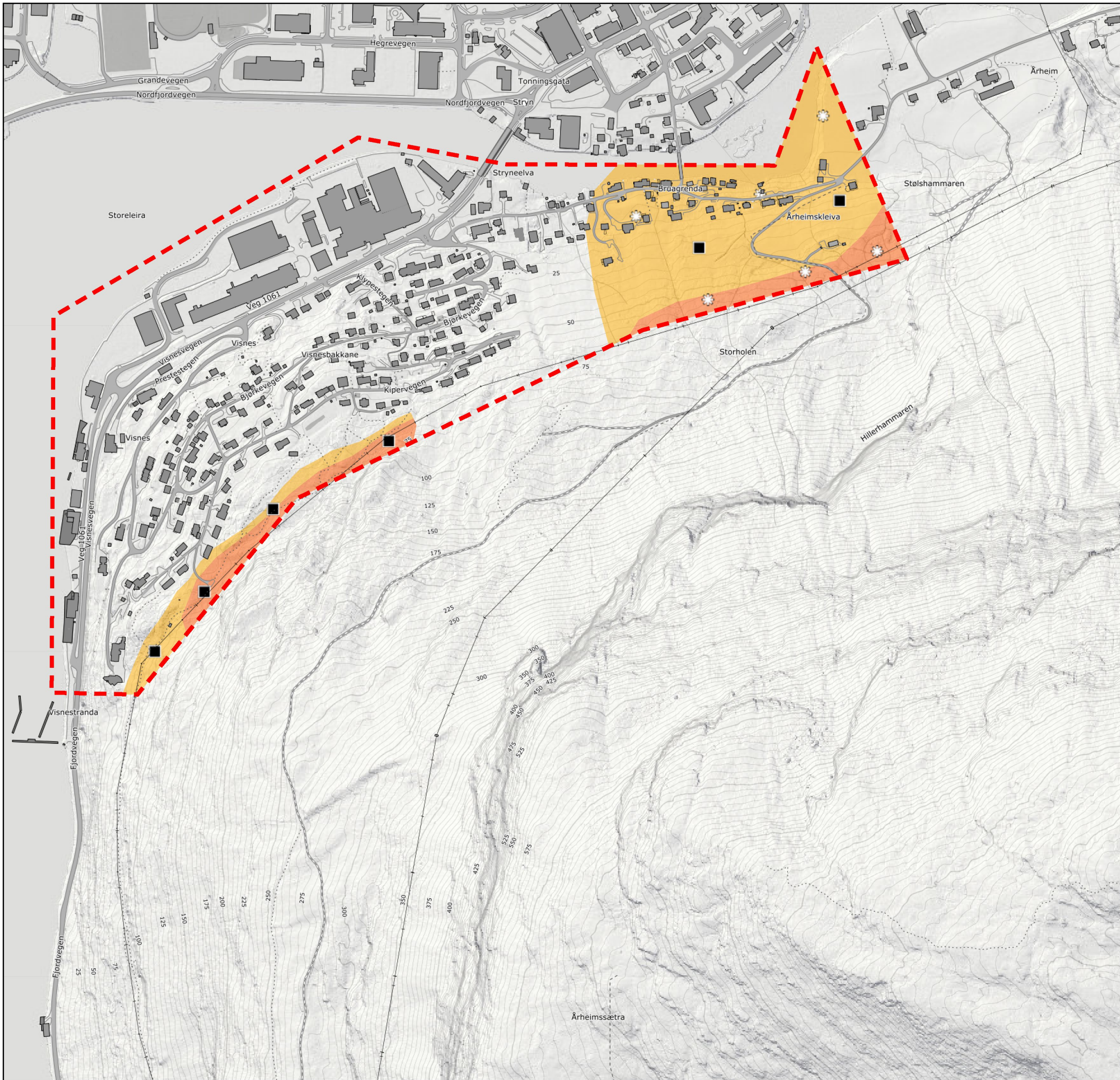
- RAMMS Avalanche - Hastighet**

 - Høy
 - Lav

- Rockyfor3D - Blokkpasseringer**

 - Mange
 - Få

Vedlegg 4 - Modelleringskart			
Prosjekt 10213224 Visnes, Stryn - Skredfarekartlegging			
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 12.09.2019	Utarbeidet av NOEIDS	Kontrollert av NOROAN	Målestokk 1:6 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS			SWECO



Tegnforklaring

- Områdeavgrensning

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang/steinskred
- Snøskred

Faresoner

- Årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/5000
- Årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000

Vedlegg 5 - Faresonekart			
Prosjekt 10213224 Visnes, Stryn - Skredfarekartlegging			
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 12.09.2019	Utarbeidet av NOEIDS	Kontrollert av NOROAN	Målestokk 1:6 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS			