

Fv. 7420 Storrøna/Kvitrona

D2-1 Skredfaglig rapport til konkurransegrunnlag

Fv. 7420

Skredfaglig rapport til konkurransegrunnlag



Foto: Iselin Bakkehaug

Versjon	Dato	Navn	Signatur
Utarbeidet av	29.04.2021	Sølve Utstøl Pettersen	<i>Sølve Pettersen</i>
Kontrollert av	29.04.2021	Tore Humstad, SVV	<i>Tore Humstad</i>

INNHold

1.	INNLEDNING.....	4
1.1	Bakgrunn.....	4
1.2	Skredsituasjon i indre del av Bjærangsfjorden	4
1.3	Veg- og trafikksituasjon	5
1.4	Infrastruktur	5
1.5	Sikkerhetskrav for skred på veg.....	5
2	UTFØRTE UNDERSØKELSER	6
2.1	Tidligere utførte undersøkelser	6
2.2	Utførte undersøkelser i denne planfasen	6
3	BESKRIVELSE AV OMRÅDET (FAKTA).....	7
3.1	Snøskredhistorikk på strekningen Bjærangselva-Solbakken	7
3.2	Topografi og skredterreng	8
3.2.1	Storrøna.....	9
3.2.2	Kvitrona	9
3.2.3	Øvrig skredterreng	10
3.3	Vær og klima	10
4	SKREDFAGLIG VURDERING (TOLKNING).....	11
4.1	Utløsende faktorer	11
4.1.1	Storrøna.....	11
4.1.2	Kvitrona	13
4.2	Dimensjonerende hendelser	13
4.3	Skreddynamikk	13
4.3.1	Skredmodellering	13
4.3.2	Storrøna.....	13
4.3.3	Kvitrona	13
4.4	Hastigheter og tider.....	14
5	SIKRINGSTILTAK -RADARVARSLING	15
5.1	Prinsipp.....	15
5.2	Sikt	15
5.3	Prosjektspesifikk usikkerhet med radarvarsling	15
5.3.1	Rest-risiko.....	16
5.3.2	Håndtering av rest-risiko	16
	REFERANSER.....	17
	VEDLEGG	18

OVERSIKT OVER VEDLEGG

Vedlegg 1: Kart som viser radar plassering og interesseområder

Vedlegg 2: Soneinndeling for detektering av snøskred og sørpeskred

Vedlegg 3: Radarskygger for skredområdene Storrøna og Kvitrona

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Nordland fylkeskommune skal etablere et automatisk skredvarslingsanlegg for fv.7420 i Bjærangsfjorden i Meløy. En radar skal etableres på sørsiden av fjorden og skal detektere snøskred og sørpeskred i skredområdene Storrøna og Kvitrona. Figur 1 viser oversikt over skredpunkter i Bjærangsfjorden.



Figur 1: Grønne sirkler indikerer skredpunkt (vegkart.no)

Det skal etableres 4 signalpunkter (stopplys) som kommuniserer med radarsystemet. Trafikken stoppes dersom det detekteres skred i definerte områder. Dersom skredene stopper før de når vegen, skal vegen åpnes automatisk.

Denne rapporten beskriver skredpunktene Storrøna og Kvitrona og gir overordnet informasjon om deteksjonsanlegget.

1.2 Skreditsituasjon i indre del av Bjærangsfjorden

Det er definert to skredpunkter for snøskred på veg i indre del av Bjærangsfjorden [NVDB, 2021]. Disse er benevnt 'Storrøna' og 'Kvitrona'. Storrøna har høyest skredfrekvens (1 skred på veg pr. år) og har gitt de største skredene. Siden 2011 er det registrert 6 snøskred og 5 sørpeskred fra de to skredløpene til sammen.

Det er dessuten registrert 4 sørpeskred 400 meter vest for Storrøna. Skredene lengst vest er ifølge lokalkjente små og har vært harmløse for vegtrafikken. Strekingen på nordsiden av fjorden ligger innenfor aktsomhetskartet for både steinsprang og jord- og flomskred. Utenom skredpunktene Storrøna og Kvitrona, antas det at skredtypene flomskred og sørpeskred utgjør størst risiko for veg.

Varslingsanlegget skal kun stenge veg ved skredhendelser innenfor områdene som er definert for Storrøna og Kvitrona, se vedlegg 2.

1.3 Veg- og trafikksituasjon

Fv. 7420 har en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 200 ved Storrøna [NVDB, 2021]. Omkjøring for store kjøretøy kan skje via ferga mellom Vassdalsvik og Ørnes. Personbiler kan passere Storrøna i en omfylt stålrørstunnel. Både stålrøret og kjørebanen i tunnelen er i dårlig stand.

Vegstrekningen mellom Storrøna og Kvitrona er rett og oversiktlig. Øst for Kvitrona er det ei bru og kurve som reduserer sikten. Fartsgrensen er 80 km/t.

1.4 Infrastruktur

Det er ikke kjøreveg, framlagt strøm eller internett til punktet hvor radarsystemet er tenkt plassert.

Det er dårlig mobildekning i området, spesielt på sørsiden av fjorden hvor radarsystemet skal plasseres. Det må derfor gjøres tiltak slik at det opprettes stabil internettforbindelse til radar og mellom radar og trafikkstyringsanlegg.

Det går en høyspentlinje på oversiden av vegen både på sørsiden og nordsiden av fjorden.

1.5 Sikkerhetskrav for skred på veg

Håndbok N200 Vegbygging [SVV, 2018] gir krav til sikkerhet mot skred på veg. Disse kravene gjelder der det bygges ny veg, eller der et tiltak på eksisterende veg krever ny reguleringsplan. For eksisterende veg er disse kravene veiledende. Basert på ÅDT på 200 kjøretøy/døgn i Bjærangsfjorden, ville akseptabel årlig skredsannsynlighet være 1/20 pr. km veg, mens 1/5 pr. km veg er tolererbar årlig skredsannsynlighet.

2 UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Tidligere utførte undersøkelser

Tidligere utførte undersøkelser:

- Aktsomhets- og farekart på NVE Atlas (atlas.nve.no)
- Skredfarekartlegging for Meløy kommune [Rambøll, 2012]
- Skredsikringsbehov langs riks og fylkesveg, Nordland - Troms – Finnmark [SVV, 2019]

2.2 Utførte undersøkelser i denne planfasen

Ved utarbeidelsen av denne rapporten er det gjort ytterligere befaringer, gjennomganger og analyser. Den viktigste dokumentasjonen er:

- Feltbefaring 7. juni 2020 med representanter fra Nordland fylkeskommune, driftsentreprenør Veidekke og underentreprenør John Kildal og sønner. Representantene fra entreprenørene har god lokalkunnskap både gjennom arbeid og tilknytning til stedet.
- 22. desember 2020 ble det utført en befaring for å se på mulige plasseringer av mast for radar.
- Foto-dokumentasjon fra skredhendelser 26.02.2021 og 23.02.2012.
- Analyse av terreng og siktforhold [Sweco, 2020]
- Vær og Klima [Sweco, 2020]
- Skredmodellering [Sweco, 2020]

3 BESKRIVELSE AV OMRÅDET (FAKTA)

3.1 Snøskredhistorikk på strekningen Bjærangselva-Solbakken

Her gis en gjennomgang av snøskredhistorikken på strekningen mellom Solbakken vest for Storrøna og Bjærangselva øst for Kvitrona.

Samlet årlig sannsynlighet: Samlet årlig sannsynlighet for skred på vegstrekningen fra Bjærangselva til Solbakken er ~1,4. Siden strekningen mellom Storrøna og Kvitrona er ca. 1,1 km, altså mer enn 1 km, kan årlig sannsynlighet iht. N200 vurderes isolert for hvert skredpunkt. Selv om strekningen deles opp og vurderes isolert, er årlig skredsannsynlighet høyere enn «tolererbar årlig skredsannsynlighet».



Figur 2. Skredet som gikk 23.02.2012. Foto: Kim-Willy Kildal.

Tabell 1 viser en oversikt over registrerte skredhendelser som Nordland fylkeskommune har kunnskap om. Tabell 2 gir en oppsummering av antall skred og vurdert skredfrekvens for de ulike skrepunktene.

Tabell 1: Registrerte skredhendelser (kilde: vegkart.no og opplysninger fra lokalkjente).

Sted	Skredtype	Stengning	Dato
Storrøna	Snø	Kun i grøft	10.03.2010
Storrøna	Snø	Stengt for all trafikk	23.02.2012
Storrøna	Snø	Stengt for all trafikk	24.02.2013
Storrøna	Snø	Stengt for all trafikk	01.03.2013
Storrøna	Sørpeskred	Stengt for all trafikk	30.12.2014
Storrøna	Sørpeskred	Ingen stengning	04.12.2019
Storrøna	Sørpeskred	Stengt for all trafikk	26.02.2021
Kvitrona	Snø		02.01.2011
Kvitrona	Snø	Ingen stengning	09.01.2018
Kvitrona	Sørpeskred	Ingen stengning	03.12.2019
Vest for Storrøna	Sørpeskred	Ingen stengning	24.01.2011

Fv. 7420 Storrøna/Kvitrona: skredfaglig rapport til konkurransegrunnlag

Vest for Storrøna	Sørpeskred	Ingen stengning	26.02.2013
Vest for Storrøna	Sørpeskred	Ingen stengning	30.12.2014
Vest for Storrøna	Sørpeskred	Ingen stengning	04.12.2019
Usikker plassering	Sørpeskred		01.03.2012
Usikker plassering	Sørpeskred	Ingen stengning	03.12.2019

Tabell 2: Oppsummering av informasjon for skredpunkter (kilde: vegkart.no og opplysninger fra lokalkjente).

Storrøna	
Oppsummering skred	5 skred på veg siden 2010. 3 snø og 2 sørpe
Kommentar	Lokalkjente kjenner ikke til historiske skred som har vært bredere en stålørstunnelen. Det er ikke systematisk daterte hendelser tidligere enn 2010. Det går sørpeskred med stort skadepotensiale i Storrøna.
Vurdert årlig skredsannsynlighet	0,5 Stor andel farlige skred
Kvitrona	
Oppsummering skred	3 skred på veg siden 2011. 2 snø og 1 sørpe
Kommentar	Driftsentreprenør opplyser at det går hyppige skred fra Kvitrona, men at skredmassene sjeldent når veg. Deres erfaring er at snømasser fra skredsky har lagt seg på veg oftere enn det er registrert. Det opplyses at det har vært behov for å rydde skred med hjullaster to ganger siden 1997. Nordland fylkeskommune kjenner ikke til at det har gått sørpeskred med stort skadepotensiale ved dette skredpunktet.
Vurdert årlig skredsannsynlighet	Frekvens: 0,3 Årlig sannsynlighet for farlige skred vurderes som 1/20
Vest for Storrøna, Hammartinden	
Oppsummering skred	4 sørpeskred siden 2011. Ingen stenging.
Kommentar	Lokalkjente kjenner ikke til hendelser hvor det har vært skredmasser av betydning i kjørebanelen.
Vurdert årlig skredsannsynlighet	Frekvens: 0,4 Lavt potensiale for farlige skred.
Usikker lokasjon	
Oppsummering skred	2 sørpeskred med ukjent lokasjon.
Kommentar	Det ene skredet kan ha kommet fra Damlidrona vest for Kvitrona.

3.2 Topografi og skredterreng

Storrøna og Kvitrona ligger på nordsiden av Bjærangsfjorden. Fjorden har øst-vestlig orientering. Fjellene på nordsiden av fjorden er alpine og preges av vertikale klippepartier og dype renneformasjoner. Det er også flere definerte bolleformasjoner.

3.2.1 Storrøna

Storrøna ligger på sørøstiden av Ronstinden (990 moh). Øvre del av skredløpet Storrøna er en bolleformasjon som skaper leheng fra vestlig til nordøstlig sektor. Bolleformasjonen går fra 500 moh. og opp til 990 moh. Det er øvre deler av denne bollen som utgjør løsneområdene for snøskred som når veg i Storrøna. Både vest og nord for bolleformasjonen, finnes flanker som kan fungere som betydelige henteområder for snøtransport. Under 500 moh. snevres bollen inn, og en markert bekkedal danner en kanalisering som går helt ned til vegen.

Overgangen mellom bollen og bekkedalen danner et slakt område på ca. 100 meter langs skredløpet. Øvre halvdel av bekkedalen har mellom 30 og 40 graders helning. Nedre halvdel av bekkeløpet er slakere enn 30 grader.

For sørpeskred, er det kun en hendelse 26.2.2021 som er dokumentert vha. foto. Dette skredet løsnet i øvre del av bekkedalen. Løsneområdet til tidligere sørpeskred er ikke dokumentert.

3.2.2 Kvitrona

Skredløpet Kvitrona er en renneformasjon som ligger under Stortinden (1025 moh.). Renneformasjonen strekker seg fra 700 moh. og nedover. De øverste 300 meterne mellom toppen og renneformasjonen er så bratt at det ikke kan samles mye snø. Renneformasjonen ligger i le for østlig sektor hvor det også er et betydelig henteområde. Renneformasjonen går ned til 100 moh. hvor terrenget åpnes og rennen avsluttes i en skredvifte som går ned mot veg.

Løsneområdet har i hovedsak helning mellom 35 og 45 grader. Øvre halvdel av rennen ligger stort sett mellom 35-40 grader. Nedre halvdel av skredløpet er slakere enn 30 grader.

3.2.3 Øvrig skredterreng

De alpine fjellformasjonene danner mange mulige skredløp i fjellsiden over vegen mellom Solbakken og Bjærangselva. Det er mange mulige skredløp som ligger nært skredløpene Storrøna og Kvitrona. Det er imidlertid Storrøna og Kvitrona som vurderes å gi fare for snøskred på veg. En del av disse elvene/renneformasjonene kan gi sørpeskred som kan nå veg. Skred i disse skredløpene skal ikke stenge vegen.

Det må antas at det går hyppige skred nært skredløpene hvor skred skal detekteres. For Storrøna gjelder dette spesielt de bratte klippene og renneformasjonen som ligger på hele sørsiden av bolleformasjonen, fra Hammartinden i vest til Stortindskaret i øst. For Kvitrona gjelder det stort sett alt omliggende terreng over 250 moh., både over skredløpet mot Stortinden og på sidene av skredløpet.

3.3 Vær og klima

Det er hentet klimadata fra eklima.no fra målestasjonen Glomfjord (39 moh.) som ligger om lag 10 km øst-nordøst for Bjærangsfjorden. Disse viser at klimaet i området er marint og forholdsvis mildt med årsmiddeltemperatur på 5°C og årsmiddelnedbør på 2069 mm i normalperioden 1961-1990. Den mest ekstreme 1- og 3-døgnsnedbøren som er målt, er henholdsvis 184,3 mm og 277,6 mm fra henholdsvis januar 1964 og januar 2002. Påregnelig maksimal nedbør med returperiode 100 år, er 168 mm og 243 mm for henholdsvis 1 og 3 døgn. Dominerende vindretning er fra sør-sørøst, men også nordlige vinder er relativt fremtredende.

Nordland fylkeskommune har fra før et skredvarslingsanlegg i Sandneslia ca. 40 km nord for Bjærangsfjorden. Radaren i dette anlegget har hatt en del falske deteksjoner som er værrelatert. Særlig ser raske byger som beveger seg i retning mot radaren, nesten som en snøsky i et skred, ut til å slå ut i radaren. Skredløpene i Sandneslia er mer østvendt og topografien er ulik topografien rundt Bjærangsfjorden. Felles for Sandneslia og Storrøna/Kvitrona er at de begge ligger kystnært og at de dermed er eksponert for sterk vind som kan komme i kombinasjon med nedbørsrike byger.

4 SKREDFAGLIG VURDERING (TOLKNING)

4.1 Utløsende faktorer

4.1.1 Storrøna

Snøskred

Erfaringsmessig er snøtransport med nordvestlig vind utløsende vær for snøskred i Storrøna. Vind fra NV kommer ofte sammen med kraftige snøbyger. Siden bolleformasjonen i øvre del av skredløpet gir en tydelig leformasjon fra nettopp denne vindretningen, vil snøen legge seg i øvre del av bollen. Nordvestsiden av Ronsfjellet har også en betydelig flanke som kan fungere som henteområde for snø. Mildvær og regn fører til at skredene løsner.

Bolleformasjonen gir også le for vestlig, nordlig og nordøstlig vind. I vest og nord finnes også henteområder som kan gi økt snøtransport inn i leheng.

Høyden i løsningsområdet gir lave temperaturer som gjør at det mange vintre kan utvikles vedvarende svake lag, selv om området er kystnært. Vedvarende svake lag i snøen gir ofte god bruddforplantning og kan gi store skred. I Storrøna må snøskredene ha betydelig størrelse for nå veg. Det antas at mange skred som har nådd veg, har løst på vedvarende svake lag, men det er ikke en betingelse for at skred skal nå veg.

Sørpeskred

Plassering av løsningsområder for sørpeskred er usikker og kan trolig variere fra overgangen mellom bollen og bekkeløpet på ca. ~500 moh. og ned til ~350 moh. Utløsende faktor er mildvær i kombinasjon med kraftig snøsmelting/nedbør. Snødekke uten dreneringsveier eller snødekke med impermeable lag kan gi gode forutsetninger for sørpeskred.

Løsningsområdet for sørpeskredet 26.02.2021 er ikke fastsatt eksakt, men antas å være mellom 380 - 430 moh. Mekanismene bak skredet er ukjent, men en mulig årsak er at flomvann reiv med seg snø/snøbruer som utgjorde en blokkering der bekkedalen snevres inn. Sporene etter skredet var tydeligere nedenfor den markerte kanaliseringen mellom 350 -250 moh. Fra 350 moh. og nedover viser spor etter skredet at det flere steder hadde en bredde i størrelsesorden 30 meter. Det er usikkert om dette var et representativt skred for Storrøna. 26.02.2021 var det betydelige snømengder som var forholdsvis løst lagret og som ikke var påvirket av tidligere mildvær. Figur 3 og 4 viser dronebilder som ble tatt etter skredet. Bildene viser området fra ca. 180 moh. og opp til 500 moh.

Det kan tenkes at sørpeskred også kan løsne i det slakere området over 500 moh. som følge av opphoping av vann i snødekket.



Figur 3: Øvre del av foto bildet viser avslutning av bekkedalen i Storrøna hvor terrenget går over i en bolleformasjon. Orange ring indikerer antatt løsneområde for sørpeskred 26.2.2021. I juvet som dannes under antatt løsneområde, er det spor etter sørpe som har nådd relativt langt opp i sidene av bekkeløpet. Gul stiplet linje viser referanse til figur 4 (Foto: Iselin Bakkhaug).



Figur 4. Foto viser hvor bekkedalen i Storrøna utvider seg ved ca. 250 moh. Sporene etter sørpeskredet 26.2.2021 er i størrelsesorden 30 meter brede. Gul stiplet linje viser referanse til samme linje i figur 3 (Foto: Iselin Bakkhaug).

4.1.2 Kvitrona

Erfaringsmessig er østlig vind etter snøfall utløsende faktor for snøskred i Kvitrona. Bolleformasjonen «Hjarta» som har fått sitt navn etter fasongen, skaper leformasjoner for mange vindretninger. Ved østlig vind kan formasjonen fungere som henteområde for Kvitrona.

4.2 Dimensjonerende hendelser

For å vurdere effekten og rest-risikoen for skredsikring med varslingsanlegg på fv.7420 forbi Storrøna og Kvitrona, er de tre følgende faktorene vurdert:

- Tid fra detektering til skredet når veg
- Utbredelse av skredmasser på veg.
- Trafikk på veg

Sørpeskred kan løsne lavere i skredløpet enn snøskredene, og de vil derfor kunne gi korte varslingstider enn snøskred. Vi antar at varslingstiden for snøskred vil være kortest ved tørre flakskred på grunn høyest hastighet for denne snøskredtypen.

Utbredelse av skredmasser på veg vil i stor grad påvirkes av volumet som løsner og medrivning av snø langs skredløpet. Hastighet og fuktighet i skredmassene vil påvirke bredde av skredmasser på veg.

Kjøretøy skal rekke forbi anlegget med hastighet på 40 - 80 km/t.

4.3 Skreddynamikk

4.3.1 Skredmodellering

Utførte modelleringer i RAMMS er beskrevet i eget notat [Sweco, 2020]. Modelleringene ble utført som et supplement til registrerte hendelser for å gi et bedre beslutningsgrunnlag. Det er generelt sparsomt med dokumentasjon av registrerte hendelser, og det er derfor valg relativt konservative inngangsparametere til modelleringene. Klimaanalyser og tolkning av løsneområder har vært sentralt for å tolke størrelsen på skred. Modellerte skred gir større utbredelse enn de største registrerte hendelsene.

4.3.2 Storrøna

Flakskred løsner erfaringsmessig høyt oppe i bolleformasjonen. Skred med en viss størrelse vil nå over det slake partiet i overgangen mellom bollen og bekkedalen. Bekkedalen lager en kanalisering som gir skredene større hastighet og lang utløpslengde.

Erfaringsmessig vil store, tørre snøskred som har høy hastighet, passere veg og fortsette ned mot fjorden. Våtere skred vil ofte stoppe på veg og vil dermed gi mektigere avsetninger der. Erfaring fra tidligere hendelser tyder imidlertid ikke på at våte skred dekker en større veglengde enn tørre skred. På grunn av kanaliseringen i bekkedalen som går helt ned til veg, vil skredenes potensiale for stor sideveis utbredelse være begrenset. Endene av den eksisterende stålørstunnelen har til nå ikke vært truet av skredmasser.

Resultater fra modelleringer gir en teoretisk skredbredde på ca. 220 meter langs veg. Det er langt bredere enn tidligere registrerte hendelser, og det vurderes som et konservativt anslag.

4.3.3 Kvitrona

Løsneområdet til Kvitrona har langt mindre areal enn løsneområdet til Storrøna. Størrelsen på løsneområdet påvirker nødvendigvis skredstørrelsen. Den tydelige renneformasjonen gir høy hastighet på skredene ned til skredviften. Skredviften starter ca. 100 meter over vegnivå. Terrenget slakker ut i nedre del av skredløpet. Utflatingen og mindre kanalisering her enn i Storrøna, gir større spredning av skredmassene og lavere hastighet, noe som reduserer utløpslengden.

Fv. 7420 Storrøna/Kvitrona: skredfaglig rapport til konkurransegrunnlag

Erfaringsmessig er det tørre flakskred og sørpeskred som når veg. Våte snøskred vil normalt ikke nå vegen. Resultater fra modelleringer gir en skredbredde på ca. 175 meter langs vegen. Det er langt bredere enn tidligere registrerte hendelser, og det vurderes som et konservativt anslag.

4.4 Hastigheter og tider

For å vurdere hvor lang tid et skred gir oss fra det løsner (og detekteres) til det når vegen, har vi brukt data fra skredsimuleringen [Sweco, 2020].

Tabell 3: Modellerte tider fra skred løsner til det når veg (kilde: Sweco, 2020).

Type skred Storrøna	Tid [s]
Snøskred (svært hurtig)	41
Snøskred sannsynlig	61
Sørpeskred (detektert 500 moh.)	30
Sørpeskred (detektert 250 moh.)	~15
Type skred Kvitrona	Tid [s]
Snøskred sannsynlig	68
Sørpeskred	54

Brøytebiler har størst effekt på brøyting når de holder en hastighet på 40 km/t. Dimensjonerende hastighet for kjøretøy er derfor satt til 40 km/t. Utsatt vegstrekning for Storrøna og Kvitrona er hhv. 220 og 175 meter. Avstand mellom planlagt stopplis er hhv. 260 og 180 meter. Tabell 4 viser tid for passering av skredområdene ved ulike hastigheter.

Tabell 4: Tid passering av skredområdene ved gitte hastigheter.

Hastighet [km/t]	Tid [s] for passering Storrøna (260 m lengde)	Tid [s] for passering Kvitrona (180 m lengde)	Tid [s] for passering Begge skredpunkt (1400 m lengde)
40	23	16	126
60	16	11	84
80	12	8	63

Tid for passering av begge skredløpene er for lang til at det kun kan benyttes to stengepunkt. Det må derfor etableres stengepunkter for begge skredløpene.

Tabell 3 viser at det er kortest tidsmargin for sørpeskred i Storrøna. Modelleringen som ligger til grunn for tidsestimatet forutsetter at skredet løsner på 500 moh. Dersom skredet detekteres ved eksempelvis 250 moh. er tiden estimert til ca. 15 sekunder.

Tidene for passering av skredområdet regnes fra stopplis til stopplis. Da skredene normalt er langt smalere enn avstanden mellom lysene, vil tid for passering av skredutsatt veg være kortere enn tiden oppgitt i tabellen.

5 SIKRINGSTILTAK -RADARVARSLING

5.1 Prinsipp

For å sikre fv. 7420 skal det bygges et radarvarslingsanlegg som detekterer skred i skredløpene Storrøna og Kvitrona. Vedlegg 1 og 2 viser interesseområdet for deteksjon. Radar plasseres på sørsiden av Bjæranfjorden, se kap. 3.2. Skredhendelser skal i tillegg dokumenteres med PTZ kamera og visuell fremstilling av data fra radar som gjøres tilgjengelig via en nettportal.

Skred som detekteres innenfor sonene vist i vedlegg 2, skal stenge vegen med stopplys. Dersom skred med en viss pålitelighet ikke når vegen, skal vegen åpnes automatisk.

Dersom skred når veg eller til sikkerhetssonen rundt veg, skal den holdes stengt til den åpnes manuelt. En slik sikkerhetszone bestemmes i samarbeid mellom byggherre og leverandør. Dersom det går skred i bare ett av de to skredløpene, skal vegen holdes åpen ut av strekningen, dvs. østre lys ved Storrøna aktiveres ikke ved skred i Kvitrona, og vestlig lys ved Kvitrona aktiveres ikke ved skred i Storrøna. Stopplysene på flankene som sperrer for trafikk inn i området, holdes stengt.

5.2 Sikt

Plassering av radar er bestemt ut fra siktanalyse [Sweco, 2020] og praktiske forhold. Vedlegg 2 viser radarskygger fra valgt plassering.

Tabell 5 angir horisontale og vertikale åpningsvinkler sett fra radarpunktet for interesseområdet i Storrøna, Kvitrona og totalt. «Totalt» beskriver åpningsvinkel fra vestre del av interesseområdet til Storrøna til østre del av interesseområdet til Kvitrona samt vinkel mellom laveste og høyeste punkt som er av interesse.

Tabell 5: Horisontale og vertikale åpningsvinkler samt siktelinje fra radarplassering til interesseområdet.

	Storrøna	Kvitrona	Begge områder
Horisontal åpningsvinkel (grader)	29	17	66
Vertikal åpningsvinkel (grader)	20	16,6	20
Lengste siktelinje (m)	2940	2800	2940
Avstand til veg (m)	1035	1045	

5.3 Prosjektspesifikk usikkerhet med radarvarsling

Bruk av dopplerradar for detektering av snøskred er etter hvert blitt en relativt utbredt metode både i Norge og utlandet, og teknologien kan betraktes som velkjent. Likevel er hvert skredområde unikt, og løsninger må alltid tilpasses de lokale forholdene for å fungere best mulig. Under er det listet noen forhold som er vurdert som mulige utfordringer med bruk av radar for de aktuelle skredløpene:

- Sørpeskred med smalt skredløp skal detekteres til tross for marginal sikt
- Det er relativt store avstander fra radar til interesseområdet
- Det er mange nærliggende skredløp. Bevegelser fra skred nært interesseområdet krever god presisjon og filtrering for å unngå at støy gir uønskede stengninger
- Værutsatt område kan gi falske deteksjoner

Sørpeskred utgjør en betydelig andel av skredene i området, og det må derfor stilles krav til at slike skred skal detekteres. Sørpeskredene vil dekke et langt mindre areal enn snøskredene som har potensiale til å nå veg. Sørpeskredene vil i større grad følge forsenkninger i terrenget og dynamikken i skredene vil være ulikt flakskred.

Fv. 7420 Storrøna/Kvitrona: skredfaglig rapport til konkurransegrunnlag

Snøskred som er store nok til å nå veg ventes å kunne detekteres med lav grad av usikkerhet. Det er god tidsmargin for varsling av trafikanter. Det vurderes også som gode forhold for automatisk gjenåpning for snøskred som ikke når veg.

Radarsystem som skal detektere både snøskred og sørpeskred, må være i stand til å detektere både store, luftige skred som beveger seg godt over terrenget, og smale, tette strømminger som beveger seg lavt i trange juv med mer begrenset innsikt. Systemet må også filtrere støy fra byger og skred utenfor de definerte skredløpene, for å redusere antallet uønskede stenginger.

5.3.1 Rest-risiko

Slik situasjonen er i dag, uten sikring, vurderes tørre snøskred å være den skredtypen som gir størst risiko på strekningen. Det er registrert flere snøskred enn sørpeskred, og snøskredene har større skadepotensiale. Med radarvarsling som sikringstiltak er det vurdert at vegen vil få akseptabel sikkerhet mot snøskred. Det er imidlertid større usikkerhet forbundet med varsling av sørpeskred.

Restrisikoen for snøskred vurderes som lav. Det er forventet at de alle snøskred som har potensiale for å nå veg detekteres med tilstrekkelig tidsmargin.

Den største rest-risikoen med sørpeskred er forbundet med kort tid for varsling, spesielt for saktegående kjøretøy. Årsak til kort varslingstid kan være lavt løsnemråde, men også for sein deteksjon som følge av smalt skredløp og marginal sikt til skredløpet i området mellom ca. 250-400 moh.

Scenariet som gir størst restrisiko er et sørpeskred som detekteres først på 250 moh., mens et kjøretøy passerer med 40 m/s. Dvs. at dersom en brøytebil kommer fram til skredpunktet akkurat idet et slik skred løsner, så er det en viss risiko for at den kan bli truffet. Med en årlig sannsynlighet for et slik skred på anslagsvis 0,2 så vurderes en slik kombinasjon å være lite sannsynlig.

På grunn av usikkerhet forbundet med detektering av sørpeskred vurderes denne skredtypen som den største rest-risikoen ved skredsikringen. Det er også mindre tidsmargin for denne skredtypen. Dette bør derfor håndteres spesielt (se neste avsnitt).

5.3.2 Håndtering av rest-risiko

Sørpeskred utgjør den største rest-risikoen ved skredsikringen. Sørpeskredene gir kortest tidsmargin og vil antakelig være vanskeligst og detektere. Ved stor fare for sørpeskred anbefales det at vegen stenges forebyggende, iallfall inntil det gjennom erfaring kan verifiseres at anlegget fungerer tilfredsstillende også for slike skred. Det vil for eksempel være mulig å lage automatiske varsel til radarsystemet, via NVEs API dersom det varsles økt fare for sørpeskred på varsom.no.

REFERANSER

NVDB [2020]: Uttak fra Nasjonal vegdatabank, NVDB, ved innsynsløsningen vegkart.no

SVV [2018]: Håndbok N200 Vegbygging, <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/vegnormalene/n200>

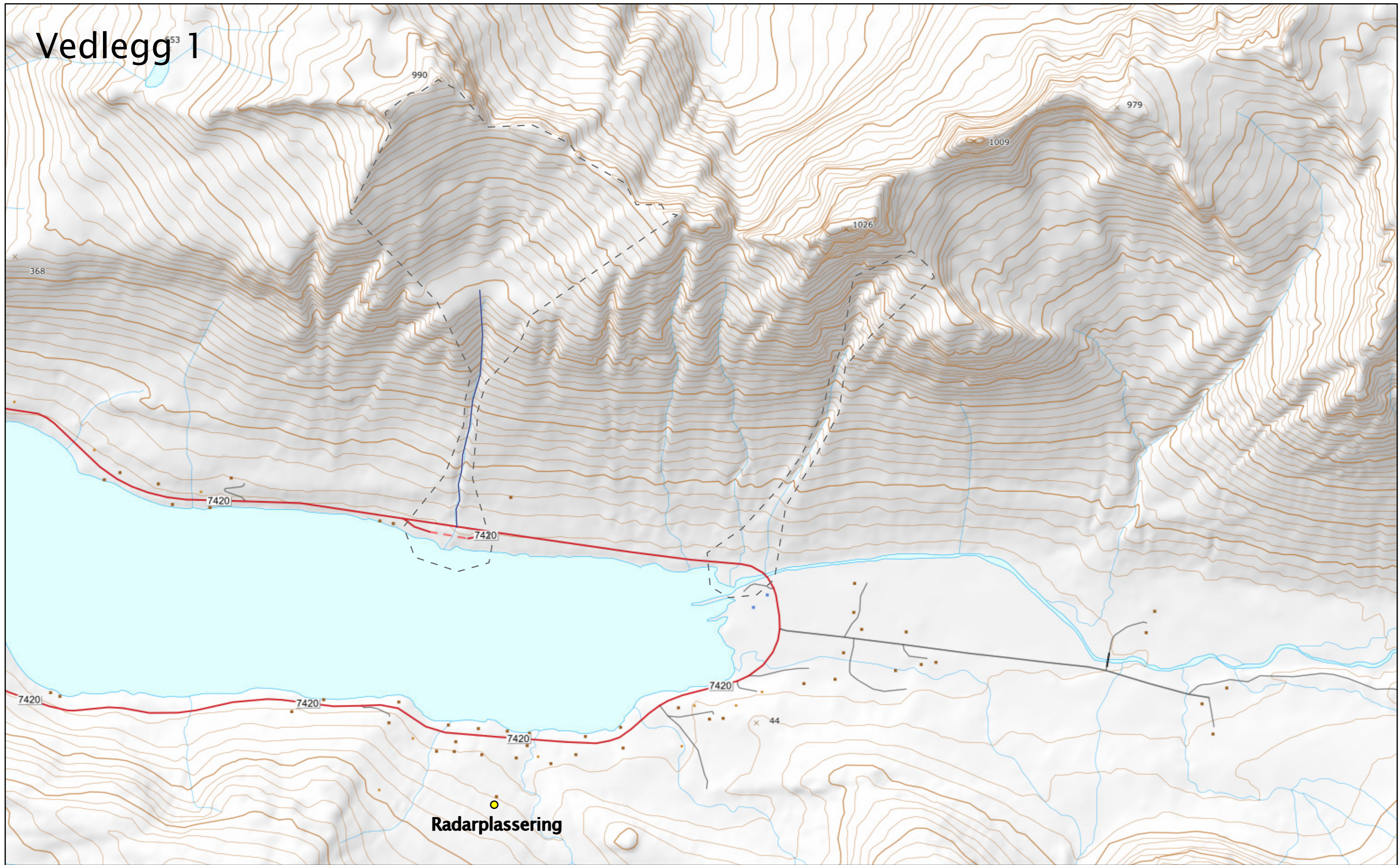
Rambøll [2012]: Meløy Rasvurdering. Dokument nr. G-rapp 001. 31.08.2012.
<https://www.meloy.kommune.no/globalassets/dokumentarkiv/plan-og-naring/skredundersokelser/6120339-ramboll-skredrapport-vassdal-bjerangen.pdf>

SVV [2019]: Skredsikringsbehov langs riks og fylkesveg, Nordland - Troms – Finnmark (SVV, 2019)
https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/geofag/skred/skredsikring/_attachment/1117875?ts=16f220e8ac0&download=true&fast_title=Skredsikringsbehov+langs+riks+og+fylkesveg+i+nord+%282019%29.pdf

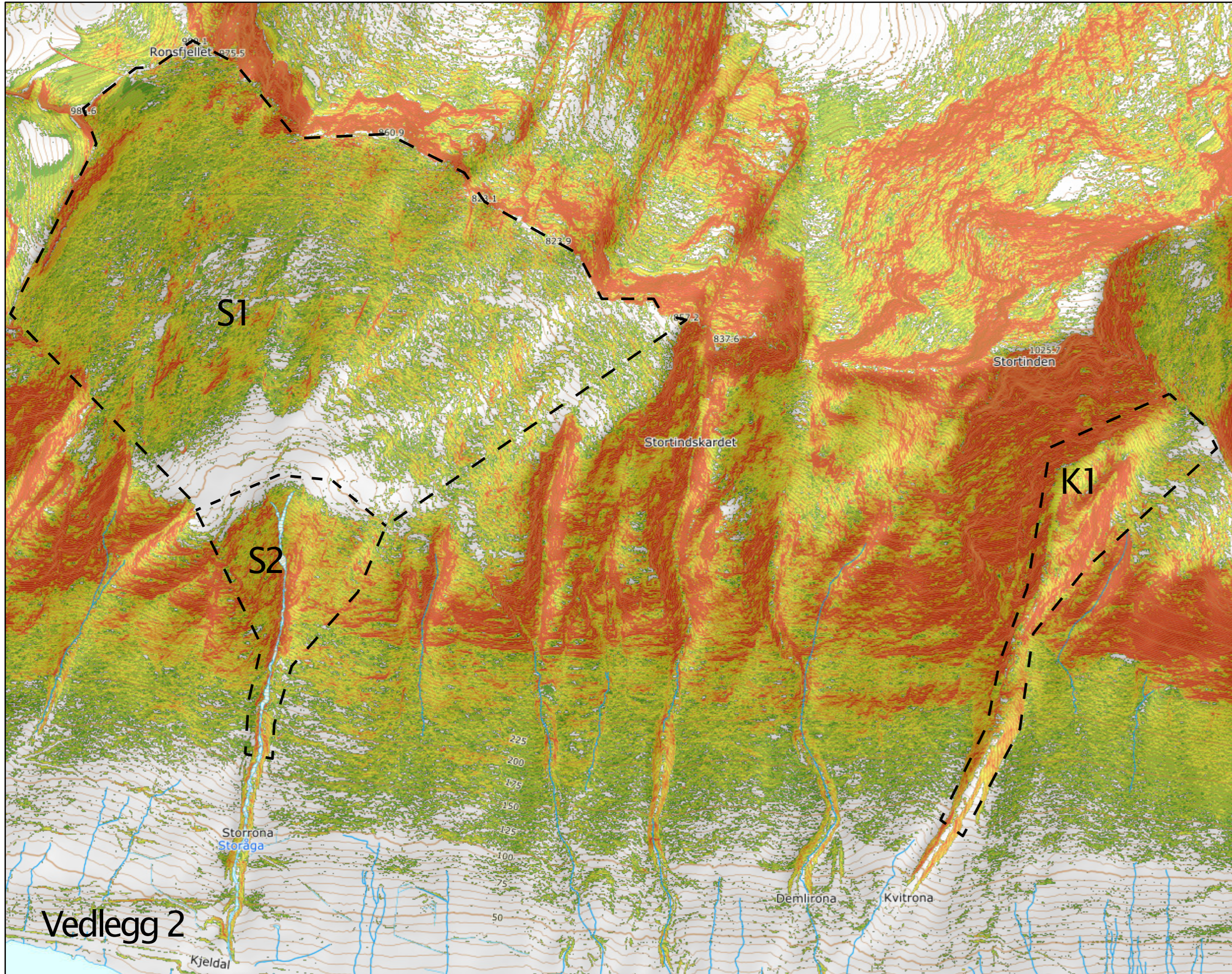
Sweco [2020]: Bjærfangsfjorden -Skredmodellering og synsfeltanalyse. Notat 23.10.2020, dokument nr. 10219647.

VEDLEGG

Vedlegg 1



Soneinndeling av varslingsområdene for Storrøna og Kvitrona



Tegnforklaring

- - Soneinndeling

Bratthet

≤ 27

≤ 30

≤ 35

≤ 40

≤ 45

≤ 50

≤ 90



Produsert dato: 09.04.2021

Bakgrunnskart: Topografisk Norgeskart

Nordland fylkeskommune, Sølve Pettersen

Vedlegg 2

Vedlegg 3

