

Fv. 7570 Beisfjordveien

Utredning skredsikringstiltak

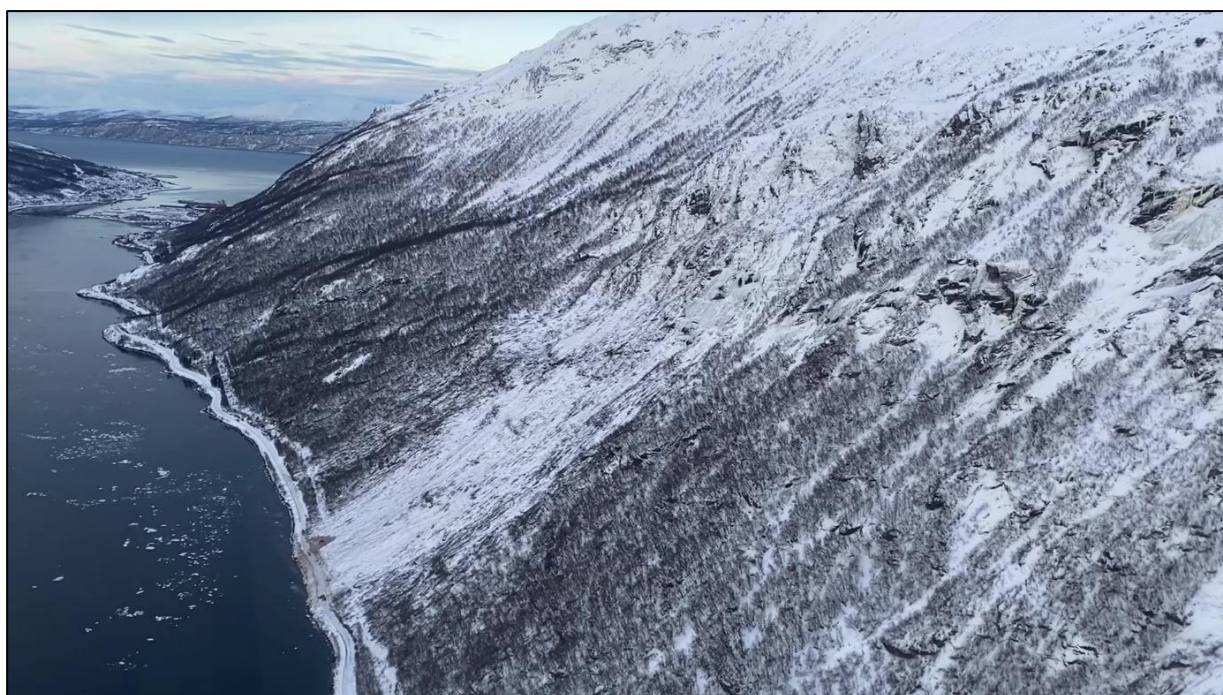


Foto fra NVE (2022)

Nordland fylkeskommune

Dokument	Nummer 1	Dato 15.03.2024
	Utført av Runar K. Kvalvik, Sølve Pettersen og Linn Asplin	Kontrollert av Bjørn Tore Olsen

Versjon 4.0

Sammendrag

På oppdrag av fylkestinget er skredsikring av fv. 7570 Beisfjordveien utredet. Som grunnlag til utredningen er det utarbeidet en skredfaglig rapport og ingeniørgeologiskrapport for tunnelalternativene. Disse rapportene er vedlagt.

Denne rapporten har omtalt og beskrevet skredhistorikken langs fv. 7570 Beisfjordveien, utdrag fra den skredfaglige vurderingen er også innarbeidet i rapporten. Rapporten har vurdert tre alternativer for løsninger for skredsikring langs fv. 7570 Beisfjordveien.

- Alternativ 1 tunnel
- Alternativ 2 skredoverbygg
- Alternativ 3 er dagens radarløsning supplert med skredtårn og fanggrøft.

Alternativ 1 og 2 oppfylder kravene til sikkerhet for ny veg. Krav til sikkerhet mot skred på ny veg er 1/50. For alternativ 3 er det antatt en restrisiko på mellom 1/30 og 1/40.

For hver av de tre alternativene er det utarbeidet et grovt kostnadsestimat knyttet til etableringen av tiltaket.

Nordland fylkeskommune har ingen klar og tydelig strategi for valg av type skredsikring. I RTP (NFK, 2022) står det at prosjektene for første del av perioden er prioritert for å få mest mulig skredsikring ut fra tilgjengelige midler. Dette som en motsetning til å sikre skredpunktet med høyest skredfaktor, hvor det ofte er store kostbare prosjekter som står øverst på listen.

I en strategi hvor et kost-nytte perspektiv ligger til grunn for valg av sikringsløsning kan det for en gitt sum etableres skredsikring på flere steder sammenlignet med en strategi hvor mer kostbare løsninger etableres. Eksempelvis kan titalls skredpunkt ofte sikres med lavere kostnad enn skredsikringstunnel for ett skredpunkt. En strategi hvor et kost-nytte perspektiv ligger til grunn vil øke skredsikkerheten i fylket, sett over ett, men vil gi mindre sikkert tiltak lokalt. Videreføring av skredvarslingsanlegg som suppleres med skredtårn vurderes som løsningen som gir mest kostnadseffektiv sikring. En slik løsning er avhengig av et fungerende driftsopplegg og vil medføre flere kortvarige stengninger i løpet av en vinter. Det anbefales og utrede denne løsningen videre.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Veg og trafikksituasjon	4
1.3	Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg	4
2	Beskrivelse av skredhistorikk, skredområder og skredfaglig vurdering	5
2.1	Skredsituasjon på Beisfjordveien	5
2.1.1	Beisfjord I	6
2.1.2	Beisfjord II	7
2.1.3	Blomlia	8
2.1.4	Olderneset	9
2.2	Skredfaglig vurdering Blomlia	10
2.2.1	Beisfjord I	11
2.2.2	Beisfjord II	11
2.2.3	Blomlia	11
2.2.4	Olderneset	11
2.2.5	Øvrig strekning	11
3	Ingeniørgeologiske vurderinger	12
3.1	Bergspenninger	12
3.2	Løsmasser og bergmasse forskjæring vest	12
3.3	Svakhetssoner/bergmasse/bergoverdekning	12
4	Alternativer for skredsikringstiltak ved Blomlia	12
4.1	Beskrivelse av alternativer	13
4.1.1	Tunnel	13
4.1.2	Skredoverbygg	16
4.1.3	Radaranlegg i kombinasjon med skredtårn og fanggrøft	17
4.2	Kostnadsvurdering	20
5	Anbefaling og videre arbeid	21
6	Referanser	22

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nordland fylkeskommune har fått i oppdrag av fylkestinget å utrede ulike fysiske tiltak for å sikre trafikanter mot skred på Beisfjordveien.

I januar 2022 gikk det to snøskred på Beisfjordvegen som isolerte bygda i flere dager. Tidligere har det også gått flere skred med store konsekvenser for lokalsamfunnet. Transport til og fra Beisfjord skjer da med båt. På vinteren kan også Beisfjorden bli islagt.

I ettertid er det satt opp et varslingsanlegg for skred basert på ny teknologi med radar, kamera, rødblink og infotavler. Radaren var satt i drift 2022/2023 og hele anlegget er operativt for vintersesongen 2023/2024.

Utredningen baserer seg på et nøyaktighetsnivå tilsvarende $\pm 25\%$ mht. kostnader, tilsvarende nivå som for kommunedelplan. Rapporten for utredning av skredsikringstiltak i Beisfjordveien skal utrede disse alternativene:

1. Tunnel forbi de rasfarlige områdene med tilhørende ny veg
2. Rasoverbygg forbi de rasfarlige områdene
3. Videreføring av dagens løsning i kombinasjon med skredtårn og fanggrøft.

1.2 Veg og trafikksituasjon

Fv. 7570 har en årsgjennsnitttrafikk (ÅDT) på 600 kjøretøy. Fylkesvegen går inn til Beisfjord med 678 innbyggere. Det er ingen omkjøringsmuligheter. Det har blitt brukt beredskapsbåt for beboere inne i Beisfjord ved langvarig stengning på grunn av skred eller skredfare. Stengningsfrekvensen for veien er ikke oppgitt, men Nordland fylkeskommune har kjennskap til at strekningen har vært stengt for all trafikk ved flere tilfeller pga. skredhendelser eller høy skredfare.

Den mest utsatte vegstrekningen er Blomlia som er på ca. 250-300 m. Det er relativt god sikt på strekningen. I kjøreretning mot Narvik er det noen slake kurver før skredområdet. I kjøreretning mot Beisfjord er det en bakketopp før skredområdet som reduserer sikten noe. Fartsgrensen er 80 km/t.

1.3 Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg

Håndbok N200 Vegbygging (SVV, 2022) gir krav til sikkerhet mot skred på veg. Disse kravene gjelder der det bygges ny veg.

Basert på ÅDT på 600 kjøretøy per. døgn på Beisfjordveien, ville akseptabel årlig skredsannsynlighet være 1 skred hvert 50 år pr. km veg. For 5 km ny veg ville det eksempelvis være akseptabelt med 1 skred hvert 10. år om skredene var fordelt på strekningen. Forventede klimaendringer og hvilke konsekvenser dette har for skredfaren skal inngå i vurdering av skredsannsynlighet.

Andre element som ofte tas med i politiske prioriteringer av tiltak er samfunnets bruk av vegen, f.eks. skoleskyss, næringstrafikk og tilgang på omkjøringsveger.

2 Beskrivelse av skredhistorikk, skredområder og skredfaglig vurdering

2.1 Skredsituasjon på Beisfjordveien

Det er per i dag 3 skredpunkter som er registrert på Beisfjordveien, Beisfjord I, Beisfjord II og Blomlia. Vinteren 2022 gikk det også et snøskred over veg ved Olderneset (figur 7). Ifølge lokale gikk det et snøskred på samme sted i 1955. Olderneset er ikke definert som et skredpunkt.

Det er registrert totalt 12 skred siden 2010 og 1 i 1955 langs vegstrekningen, der 7 er fra snøskred, 4 fra flomskred, 1 fra isnedfall og 1 fra steinsprang (tabell 1). Hvorav 10 skred har nådd veg mellom Katleberget og Olderneset mellom 2012 og 2022 på en strekning på ca. 3 km (figur 2). Det gir en skredfrekvens på strekningen på 0,8 skred pr. år pr. km. Snøskred er mest frekvent før flomskred, 5 respektive 3 hendelser er registret under denne perioden. Krav til sikkerhet er 1 skred pr. 50 år pr. km for ny veg.

Tabell 1 Oversikt av registrerte skredhendelser på Beisfjordveien (nve.atlas.no, vegart.no).

Skredtidspunkt	Skredpunkt / steds plass	Skredtype	Stengning	Kommentar
18.03.2022	Blomlia	Is	Stengt for all trafikk	På veg.
21.01.2022	Blomlia	Snø	Stengt for all trafikk	Over veg.
21.01.2022	Olderneset	Snø	Ikke stengt for dette skredet, men stengt for all trafikk ved skredpunktet Blomlia	Kun i grøft.
16.01.2022	Olderneset	Snø	Stengt for all trafikk	Over veg.
25.05.2020	Blomlia	Stein	Ingen stengning	-
02.12.2019	Blomlia	Snø	Stengt for all trafikk	Kun snøsky som nådde veg. Stengt pga. høy skredfare.
19.08.2019	Blomlia	Flomskred	Ikke stengt for dette skredet, men stengt for all trafikk ved skredpunktet Beisfjord II	Kun i grøft.
19.08.2019	Beisfjord 2	Flomskred	Stengt for all trafikk	Over veg.
23.01.2013	Blomlia	Snø	-	Kun i grøft.
14.07.2012	Beisfjord 2	Flomskred	Stengt for all trafikk	Over veg.
12.02.2011	Blomlia	Snø	Stengt for all trafikk	Over veg.
15.05.2010	Beisfjord 1	Flomskred	Stengt for all trafikk	Over veg.
20.02.1955	Olderneset	Snø	-	Kilde: lokalperson Beisfjord (Fremover.no)

Fv. 7570 Beisfjordveien: utredning skredsikringstiltak



Figur 1 Skredhendelser fordelt på skredtype som er registrert over veg fra 2010 – 2022 mellom Katleberget og Olderneset. Totalt 10 skred er registrert på en strekning på 3 km over en periode på 12 år, dvs. skredfrekvens på 0.8 skred / år.

2.1.1 Beisfjord I

Beisfjord I er et flomskredpunkt på 20 m med antatt frekvens på 0,1. Det er 1 flomskred som er kjent herifra i 2010 (figur 2).



Figur 2 Flomskred ved Beisfjord 1 15.05.2010 (Foto Fritz Hansen, Fremover.no)

2.1.2 Beisfjord II

Beisfjord II er et flomskredpunkt på 30 m med antatt frekvens på 0,15. Det er 2 flomskred som er kjent herifra i 2012 og 2019. Største del av utløpet av 2019-skredet kom over veien litt lenger nord enn det i 2012 (figur 3-4).



Figur 3 Bilde fra «Notat-1 SVV 2012-07-18» (rapportweb.no).



Figur 4 Bilde fra «Notat Multiconsult Fv 7570 Beisfjordveien, skred 02.09.19» (rapportweb.no).

2.1.3 Blomlia

Snøskred utgjør den største risikoen i Blomlia, men det forekommer også flomskred, steinsprang og isskred. Det er registrert totalt 7 skred, hvorav 4 snøskred, 1 steinsprang, 1 isskred og 1 flomskred (figur 5-6). Snøskredfrekvensen anslås til 0,25 med bakgrunn i historiske hendelser med gjennomsnittlig bredde på 160 m. Steinsprangfrekvens er vurdert til 0,1, isskred 0,3 og flomskred 0,05 med bakgrunn i registrerte hendelser og potensielle løsnemråder.

Snøskredene gikk i 2022, 2019, 2013 og 2011. Skredmassene nådde over veg i 2022 og i 2011. I 2019 var det kun skredskyen som nådde over veg og i 2013 stoppet massene i fanggrøften. I 2022 gikk det et isskred over veg og et steinsprang er registrert i 2019.



Figur 5 Sist kjente snøskred gikk over vegen 21.01.2022. Merk at skredvinden tok ned mye skog på sidene av skredbanen. (Foto fra Sweco).



Figur 6 Foto tatt etter et snøskred som gikk over veien 02.12.2011 (Fremover.no).

2.1.4 Olderneset

Området ved Olderneset er per i dag ikke definert som et skredpunkt. Det gikk et snøskred over veg i 2022 og et annet som stoppet rett før samme sesong. Det er også fortalt av lokalbefolkning at det gikk et snøskred på samme plass over veg i 1955.



Figur 7 . Snøskred Olderneset 16.01.2022 (Fremover.no).



Figur 8 21.01.2022 Snøskred Olderneset, stoppet før veggen (Foto fra NVE).

2.2 Skredfaglig vurdering Blomlia

Snøskredene som det finnes dokumentasjon på, har gått på tørre snøforhold. Siste hendelse som det finnes best dokumentasjon på som løsnet i Blomlia, var 250 m bredt ved fylkesvegen. Skredmassene hadde en høyde på opptil 5 m over vegbanen og noe høyere mot terrenget på nordsiden. Skredløpet var ca. 250 m bredt langs hele skredbanen og det var lite snø igjen i terrenget i området mellom 780 og 550 moh. Store arealer av skogen ble knekt og lagt flat på grunn av skredvind og lufttrykk. Det er registrert knekte trær opptil 200 m sidevegs ved veggen. Autovernet var knekt i en avstand 100 m øst for skredmassene. Løsneområdet ble estimert til et areal på 28 000 m² og skredmassene til 80 000 m². Skredet kan dermed klassifiseres som svært stort (10 000 – 100 000 m³, EAWS strl. 4) (T. Bogholm Nystad, 2022). Lokale som husker skredet i 1955 har ingen minner av skred av denne størrelse.

Det er dokumentasjon på 3 snøskred som nådd over veg de siste 13-årene, 2011, 2019 og 2022, hvorav det var kun skredskyen som nådde over veggen i 2019. Sannsynligheten for at snøskred skal treffe dagens veg vurderes derfor å være omtrent 1/4.

Det er store usikkerheter knyttet til framtidig skredfrekvens. I et scenario så kan episoder med kraftig nedbør øke både i intensitet og hyppighet. Mye nysnø sammen med vind fra V-NV vil gi økt pålagring av snø i løsneområdene og øker sannsynligheten for skred. Et annet scenario kan gi mildere vær og perioder med regn som går helt opp til løsneområdene vil ødelegge svake lag og gi en stabiliserende effekt av snødekket, herved redusere skredfrekvensen (klimaservicesenter.no).

Når skogen er lagt flat etter store snøskred øker risikoen for isskred og steinsprang fra klippeområdene ovenfor veggen. Det er liten risiko for at flomskred skal nå veggen da det er sikret med fanggrøft.

Dimensjonerende skred

Iht. håndbok N200 aksepteres det 1 skred per. 50 år per. km ny veg.

2.2.1 Beisfjord I

Med bakgrunn at det under normale forhold er lite vannføring i bekkeløpet og kun 1 registrert flomskred vurderes det at skredsannsynligheten er lavere enn 1/50 og det anbefales ikke sikringstiltak.

2.2.2 Beisfjord II

Det er i utgangspunktet for lite dokumentasjon for å faststille skredsannsynligheten, men et nytt flomskred i senere tid (2019) gir indikasjon på at området er utsatt. Det styrkes av skredavsetninger som går ut i sjø som tyder på at det har vært skredaktivitet historisk. Det vurderes at skredsannsynligheten er over 1/50 og permanent sikringstiltak anbefales.

2.2.3 Blomlia

Skred i Blomlia anses å ha størst skadepotensiale langs Beisfjordveien. Stengt veg pga. høy skredfare har også samfunnsøkonomiske effekter. Samlet snøskredsannsynlighet (både små og store skred) basert på historiske hendelser anslås til å være omtrent 1/4 dvs. over 1/50.

Skredanalysen indikerer at skredet i 2022 tilsvarer et 50 års-skred. Dersom vegen skal sikres iht. krav for ny veg, kan skredet som gikk i 2022 anses som dimensjonerende skred. Området som ble berørt av skredvinden anbefales å inkluderes i tiltaket.

Med bakgrunn i historiske hendelser og terrengforhold anslås skredsannsynligheten for isskred til å være 1/10, steinsprang 1/15 og flomskred 1/50.

2.2.4 Olderneset

Det er stor usikkerhet til skredsannsynligheten og potensiale ved Olderneset. Det er omtalt et skred i 1955 og så er det et skred som nådde veg i 2022. Det gir en skredsannsynlighet sjeldnere enn 1/50, dvs. akseptabel skredfrekvens på veg. Det er for lite for å anbefale permanent skredsikringstiltak per i dag, men ved nye skred burde det gjøres en ny vurdering.

2.2.5 Øvrig strekning

Det er som tidligere nevnt mindre skredbaner fra snøskred som synes i terrenget som stopper ovenfor veien (åpner områder i skogen). Disse områdene vest og øst for Blomlia ble befart og terrenget øst for Blomlia mot Beisfjord viste tydelige tegn på fersk skredaktivitet. Det ble registrert skade på trær og felte trær i skredretningen i skredløpet. Tegn til tidligere skader på trær/vegetasjon begrenser seg til en avstand på ca. 80 m fra veg. Løsneområdene for disse områdene er små, og potensialet for store skred vurderes derfor som lite. Det vurderes dermed at det ikke er behov for permanente sikringstiltak.

3 Ingeniørgeologiske vurderinger

I forbindelse med utredningen er det utarbeidet en ingeniørgeologisk rapport for tunnel. Denne er vedlagt notatet. Rapporten har vurdert bergoverdekning på alternative påhuggsområder for tunnel, svakhetssoner, bergmasse, lekkasje og bergspenninger.

Det er ikke avdekket forhold som vil gi spesielt store utfordringer og som kan påvirke gjennomførbarheten. Det er imidlertid risiko forbundet med enkelte forhold.

3.1 Bergspenninger

Det er stor sannsynlighet for sprakefjell og utfordringer knyttet til høye bergspenninger. Dette kan påvirke fremdriften, sikringsmengder og økonomi. Det ventes at utfordringene er håndterbare.

3.2 Løsmasser og bergmasse forskjæring vest

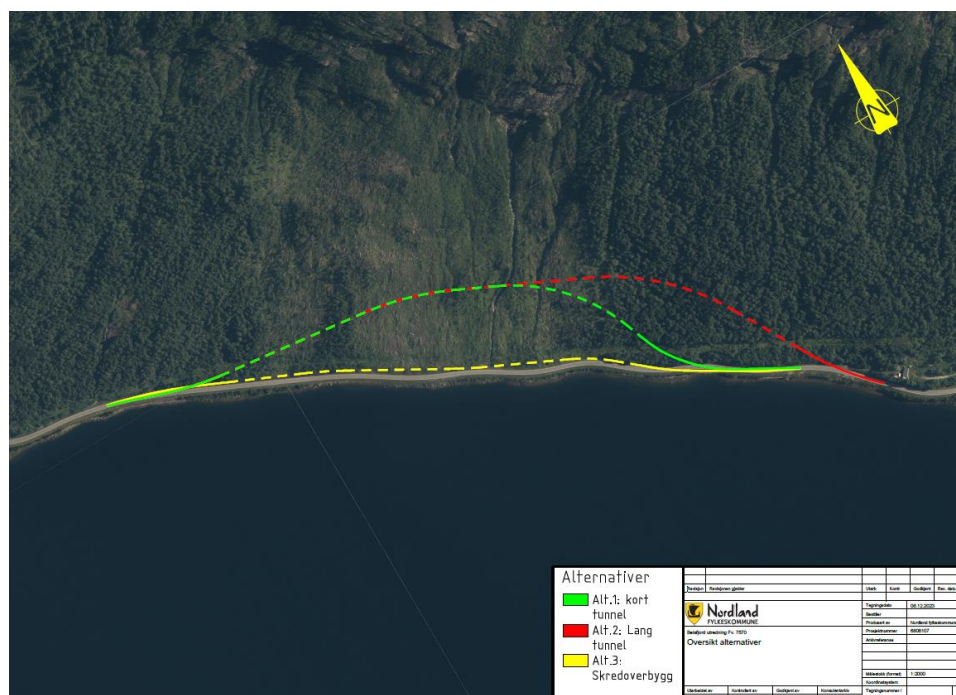
Det er ukjent omfang løsmasser og mulig dårlig bergmasse i deler av vestre forskjæring. Det er også bratt sideterreng. Stor løsmassemengde kan gi omfattende sikring i dagen.

3.3 Svakhetssoner/bergmasse/bergoverdekning

Det er usikkert om det er svakhetssoner som ikke er kartlagt på grunn av områder med få bergblotninger. Det er størst risiko forbundet med soner som følger tunnelprofilen og soner som krysser tunnelen der overdekningen er lav.

4 Alternativer for skredsikringstiltak ved Blomlia

Det er sett på tre alternative løsninger for sikring av fv. 7570 Beisfjordveien ved Blomlia. Tunnel, skredoverbygg og eksisterende løsning, radar i kombinasjon med skredtårn. Tunnelalternativer og skredoverbygg er vist i Figur 9.



Figur 9 Viser tunnelalternativer og skredoverbygg som er vurdert. Grønn linje viser kort tunnel, rød linje viser lang tunnel og gul linje viser skredoverbygg.

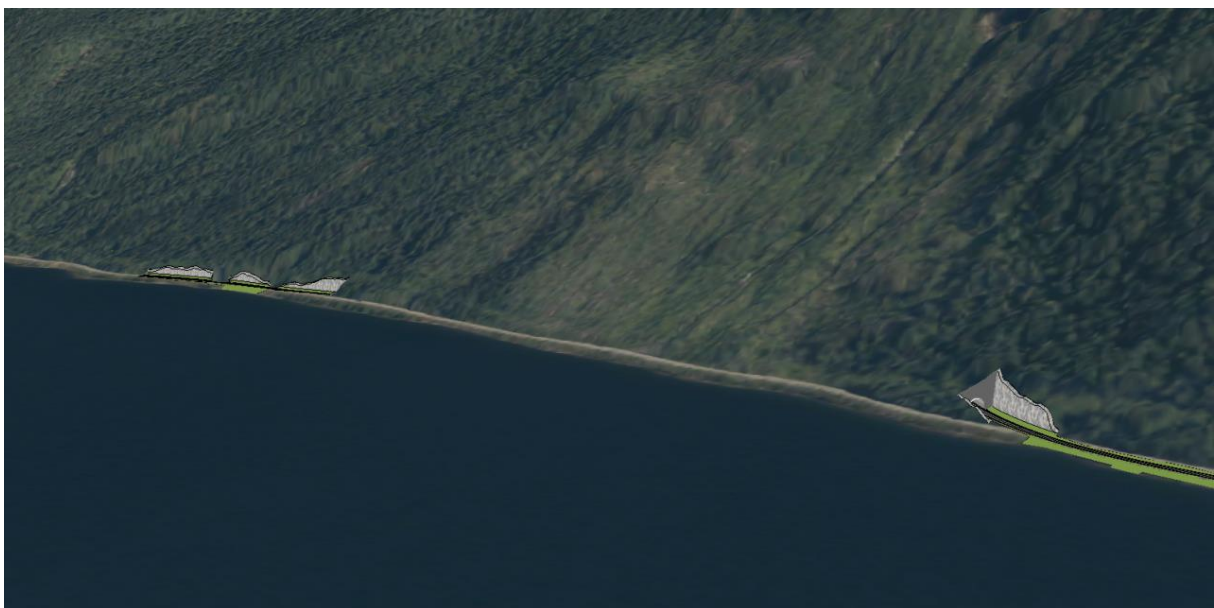
4.1 Beskrivelse av alternativer

4.1.1 Tunnel

For tunnel ble det sett på to alternativer, kort og lang tunnel. Bakgrunnen for dette er at det er registrert spor etter noe skredaktivitet ca. 80 m fra veg for påhugget i øst. Det er ikke registrert hendelser på veg. I prosessen er det vurdert at alternativ 1 gir tilstrekkelig sikkerhet for skred iht. N200 og man går derfor ikke videre med tunnelalternativ 2, lang tunnel, da dette gir større kostnader.



Figur 10 Viser tunnel løsning sett fra vest. Illustrasjon er utarbeidet av Nordland fylkeskommune.



Figur 11 Illustrasjon av tunnelforslag forbi skredområde Blomlia. Illustrasjon er utarbeidet av Nordland fylkeskommune

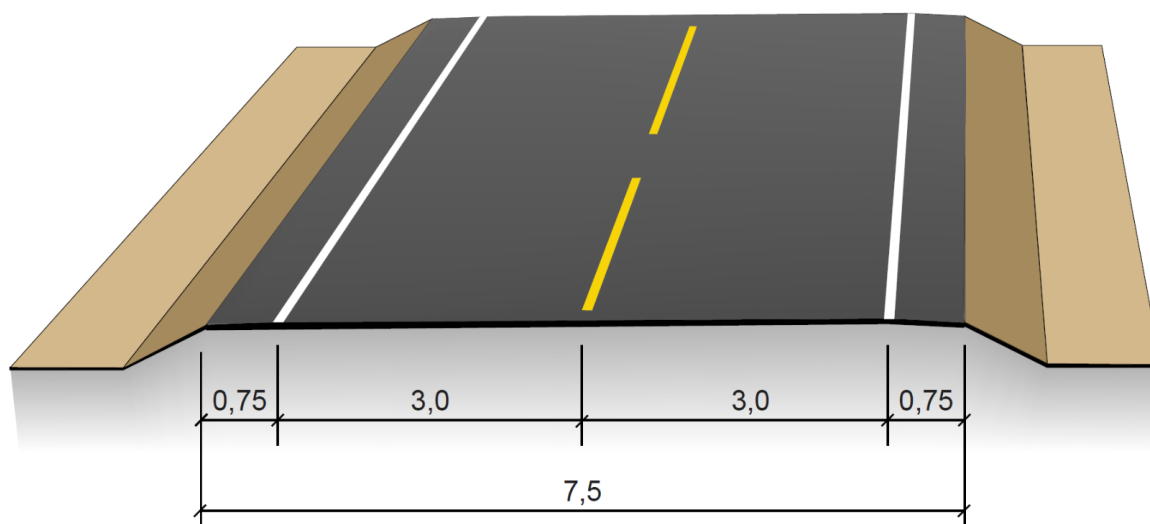
Tabell 2 Mengder for alternativ 1, kort tunnel.

Alt. 1	Antall	Enhet
Veg i dagen	450	m
Tunnelportal	60	m
Tunnel	750 - 780	m

Vegstandard:

Statens Vegvesen Håndbok N100 Veg-og gateutforming gir føringer for valg av vegklasser i vegprosjekter, det er trafikkmengden og fartsgrense som er hovedfaktor for valg av vegklasse. Trafikkmengden på fv. 7570 Beisfjordveien var i 2022 på 600 kjøretøy i døgnet (ÅDT) og med en fartsgrense på 80 km/t gir dette vegklasse Hø1. Dette er en vegklasse med en totalbredde på 7,5 m med kjørefelt på 3,0 m i hver retning og vegskuldre på 0,75 m.

Som følge av etablering av tunnel, må det også anlegges ca. 450 m med ny veg. Dette for sikre krav til sikt og kurvatur ved tunnelportalene.

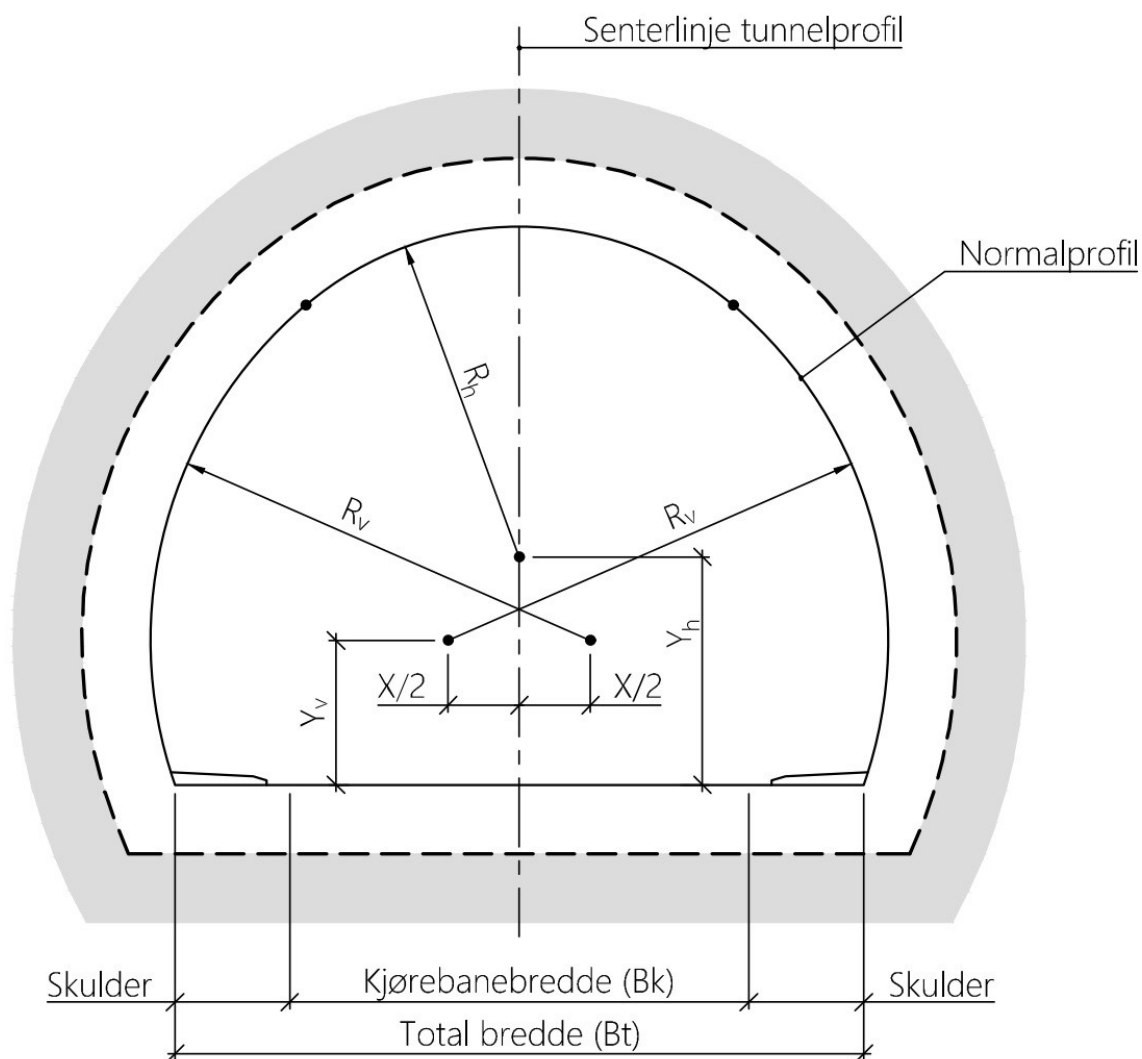


Figur 12 Vegprofil for vegklasse Hø1. Statens vegvesen N100

Tunnelstandard:

Ny tunnel må planlegges i tråd med vegnormal N500 vegtunneler og tunnelsikkerhetsforskriften. Tunnelsikkerhetsforskriften og tunnelsikkerhetsforskrift for fylkesveg m.m. har som formål å sikre laveste tillatte sikkerhetsnivå for trafikanter i tunneler. Forskriftene stiller krav om å forebygge kritiske hendelser som kan sette menneskeliv, miljøet og tunnelanlegg i fare og til å sørge for vern i tilfelle av ulykker. Forskriften gjelder for tunneler som er i bruk, under bygging eller på prosjekteringsstadiet på fylkesveg, med lengde på over 500 m og med gjennomsnittlig årsdøgntrafikk på 300 kjøretøy eller mer.

For tunneler i vegklasse Hø1 stilles det et krav om tunnelprofilet skal være T9,5, men siden trafikken er under 1500 ÅDT kan tunnelprofilet T8,5 brukes.



	Total bredde	Senterhøyde veggradier	Veggradius	Senteravstand veggradier	Senterhøyde hengradius	Hengradius
Profil	B_t	Y_v	R_v	X	Y_h	R_h
T4	4,0	-	-	-	1,330	2,400
T5,5	5,5	1,770	4,790	3,402	3,171	2,587
T8,5	8,5	1,770	4,790	0,402	1,981	4,500

Figur 13 Geometriske mål for tunnelprofil T5,5-T8,5. Statens vegvesen håndbok N500

Restrisiko - skredfare ved påhuggsområder

For å vurdere skredfaren i områder der det kan bli aktuelt for tunnelpåhugg er det sett på skredhistorikk, topografi, modellering og tegn av aktivitet i skogen.

Det er ikke registrert eller kjent at det har gått skred på veg utenfor skredområdet Blomlia som er under utredning for permanent sikringstiltak. Skredhendelsen i 2022 vurderes av lokale som det største skredet som har gått i Blomlia. Skredvinden fra dette skredet påvirker langt større strekning enn snømassene. Påhuggsområdene anbefales å bli plassert utenfor området som ble påvirket av dette skredet inkl. skredvind.

Topografien påvirker både hvor det er potensiale for at store skred løsner og også skredbanen til skred. Det kjente løsnemrådet er i en le-formasjon som kan samle mye snø. Det er ikke identifisert andre løsnemråder hvor det anses som sannsynlig at skredene blir store nok til at påhuggsområdene skal være utsatt.

Skredløpet har ikke en tydelig kanalisering som styrer skredbevegelsen. Det er imidlertid en del formasjoner både på østre og vestre side av skredbanen som vil bidra til å styre skredene og som bidrar til at påhuggsområdene er trygge.

Hyppig skredaktivitet vil gi tegn på åpne områder i skogen. Det er kun tegn på mindre snøskred i skogen over hvor det er hensiktsmessig å etablere fremtidige tunnelpåhugg.

Utfordringer

I denne rapporten er det ikke vurdert hvordan anleggsgjennomføringen skal håndteres, dette må vurderes i neste fase. Men det kan være utfordrende å få etablert ett fornuftig rigg- og anleggsområde knyttet til tunneldrivingen, da dette krever store arealer. Hvis man velger å gå videre med tunnelalternativet må dette vurderes i planfasen.

Skal det bygges tunnel vil også kreve at det utarbeides reguleringsplan for tiltaket, en reguleringsplan vil ta mellom 1-2 år å utarbeide.

4.1.2 Skredoverbygg

Vegstandard:

Det legges til grunn lik vegstandard for tunnel og skredoverbygg. For vegen gjennom rasoverbygget blir vegskuldrene på 0,75 m byttet ut med en tunnelbanket på 1 m og i tillegg blir det lagt til en kantsteinsone på 0,25 på hver side. Det gir en total vegbredde gjennom rasoverbygget på 8,5 m.

Tabell 3 Mengder for alternativ 3, skredoverbygg.

Alt. 3	Antall	Enhet
Veg i dagen	470	m
Skredoverbygg	655 - 685	m

Skredoverbygg – N400 Bruprosjektering

Skredoverbygg er definert som en bærende konstruksjon, og dermed skal N400 bruprosjektering skal legges til grunn for utarbeidelsen av ett skredoverbygg.

«Annen bærende konstruksjon:

Konstruksjon som skal prosjekteres og bygges som bru, blant annet støttevegger med konstruksjonshøyde $\geq 5,0$ m, kulverter, løsmassetunneler, veglokk/vegoverbygg, tunnelportaler og skredoverbygg. Med støttevegger menes både støttemurer i betong og naturstein, permanent spunt, slissevegg og annen type støttevegg.»

Skredhistorikk og skredfare skal kartlegges med hensyn til type skred, frekvens, utbredelse, massetransport og hastighet som grunnlag for utforming og dimensjonering. Skredenes bevegelsesform og strømningsforhold over konstruksjonen skal tas hensyn til. Ledevoller og ledemurer skal utformes slik at skredmassene kanaliseres over sikringstiltaket, og konstruksjonen skal utformes slik at skredene går mest mulig uhindret over konstruksjonen. Større vannmengder skal kanaliseres over overbygget i eget løp. Masser rundt og over

skredoverbygget, samt i tilstøtende terreng på oppsiden, skal være slik at nedbør og smeltevann dreneres effektivt.

Skredoverbygg skal dimensjoneres for skred med returperiode 100 år.



Figur 14 Viser skredoverbygg forbi Blomlia. Illustrasjon er utarbeidet av Nordland fylkeskommune.

Restrisiko - Skredfare ved portalområder:

Portalområder for skredoverbygg er plassert på omtrent samme plass der påhuggsområdene til tunnel er skissert. Dermed blir restrisikoen for skredoverbygg lik som for tunnel. Det er ikke kjent at det har gått skred ned på veg ved disse områdene.

Utfordringer

Bygging av skredoverbygg vil være svært utfordrende å gjennomføre. Skredoverbygget vil berøre store deler av dagens vegkropp, og det vil være svært utfordrende å sikre god trafikkavvikling i område. Det er ingen omkjøringsmuligheter for innbyggerne eller næringsliv som skal til Beisfjord, og det vil derfor ikke være mulig å stenge veien i anleggsperioden. Det vil være behov for midlertidig trafikkavvikling gjennom hele byggeperioden, og dette vil også være kostnadsdrivende for prosjektet.

Byggetiden for ett skredoverbygg vil være lang, og man må ta ett valg om man skal sette anleggsarbeidet på pause vinterstid, eller håndtere skredfaren i byggetiden. Dette kan også være kostnadskrevende. Ett evt. skred på vinteren kan føre til skader på ikke ferdig bygg.

Skal det bygges skredoverbygg må det også utarbeides en reguleringsplan for tiltaket, en reguleringsplan vil ta mellom 1-2 år å utarbeide.

4.1.3 Radaranlegg i kombinasjon med skredtårn og fanggrøft

Skredvarslingsanlegg (radar, kamera og rødblink)

Radaren overvåker fjellsiden 24/7 med radiobølger og kan detektere skred i alle slags vær og lys og stenger vegen med rødblink hvis et skred oppdages. Dersom skredet stopper før vegen slås rødblinken av innen ca. 30 sekunder, men dersom skredet treffer vegen forblir rødblinken på og Vegtrafikksentralen (VTS) varsles. Hele forløpet skjer automatisk.



Figur 15 Viser dagens løsning med radarovervåking av fjellsiden som stenger vegen med rødblink hvis et skred oppdages (Foto fra CautusGeo).

Skredtårn

Skredtårn er en stasjonær installasjon montert i kjente løsnedområder for snøskred. Tårnene er ladet med eksplosiver eller gass og kan benyttes for å løse ut skred kontrollert på stengt veg. Hele systemet er fjernstyrt og brukes når skredfaren øker. Stengetiden er normalt 30 minutter under en aksjon av skredkontroll. Metoden har vært i drift i Alpene, Canada og USA siden ca. år 2000. Skredtårn ble brukt i Norge for første gang i 2014. Det er ca. 5 anlegg i Norge i dag, bl.a. EV134 Haukelifjell, Fv 53 Tyinkrysset og Fv 7768 Grøt fjorden i Troms fylkeskommune (TFK). TFK skal bygge et tårnsystem ved Fv 7940 på Arnøya som skal være i drift fra vintersesongen 2024/2025. Systemet vil bestå av 20-25 tårn og vil bli det største anlegget i Norge så langt



Figur 16 Eksempler på skredtårn med eksplosiver (Wyssen avalanche control) til venstre og skredtårn med gass til høyre (MND).

Forebyggende skredkontroll med skredtårn krever gjennomføring av jevnlig nedsprenning av skred. Under en aksjon må vegen stenges ca. 30 minutter. Gjennom hyppige nedsprenninger i løpet av vinteren vil skredene bli små, og reduserer risikoen for at store skred skal kunne bygge seg opp å nå vegen.

I Blomlia kan det være aktuelt å installere skredtårn, behovet estimeres å være mellom 5-10 stk.



Figur 17 Røde sirkler indikerer hvilke løснеområder som kan være aktuelle for skredtårn. Foto fra livekamera CautusGeo.



Figur 18 Nærbilde på hvilke løснеområder som kan være aktuelle for skredtårn (røde sirkler). Foto fra livekamera CautusGeo.

Samvirke mellom skredvarslingsanlegg, skredtårn og fanggrøft

Nytten av skredvarslingsanlegg og skredtårn utfyller hverandre til en viss grad. Et skredvarslingsanlegg hindrer trafikanter i å bli tatt av snøskred. I tillegg øker anleggene regulariteten ved at vegen i mindre grad stenges på grunn av snøskredfare. Skredvarslingsanlegg vil imidlertid ikke hindre skred i løse ut og anleggene vil ikke redusere antall skred på veg. Skredtårn vil, ved et godt driftsopplegg, redusere antall snøskred på veg og dermed redusere den type stengning som skredvarslingsanlegg ikke kan avhjelpe. Samtidig vil skredtårn øke sikkerheten for trafikanter.

Fanggrøft langs veg vil fange opp de mindre skredene som løsner fra klippeområdet ovenfor vegen og som ikke ivaretas av radar og skredtårn.

Restrisiko:

Restrisiko for samlede tiltak med radar, skredtårn og fanggrøft vurderes å være mellom 1/30 og 1/40. Eksempel på skred som ikke fanges opp kan være større steinsprang og isnedfall som passerer fanggrøften.

Dersom skred løses ut ved hjelp av skredtårn før de blir store, vil det føre til at vegetasjonen i Blomlia får vokse opp. Vegetasjonen vil på sikt øke sikkerheten mot steinsprang og isnedfall. Sannsynlighet for at et større skred ikke løses ut med skredtårn og samtidig ikke detekteres av radar er ikke tallfestet, men vurderes som liten. Det forutsettes et godt driftsopplegg.

Usikkerhet

Videre utredning kreves for å undersøke om området er egnet for å installere skredtårn. Disse må monteres så at man får påvirket ønsket løsneområdet, samtidig som de må stå skredtrygt. Det må f.eks. undersøkes om det er snø/steinsprangfare fra høyereliggendeområder. Antall tårn må også beregnes. Området er også registrert som beiteområde, og trekkelei/flyttelei for rein. Etablering av skredtårn vil kreve konsultasjon med reindriften.

4.2 Kostnadsvurdering

For kostandene har vi tatt utgangspunkt i «Vedlegg til oppdrag i skredsikringsplaner på fylkesvegnettet». I tillegg har vi vurdert dette opp mot nylig erfaringstall fra anslag gjort på tunnel i Meløy kommune og på skredoverbygg på Svartholla og Pollfjellet i Troms. Prisoverslagene er grove, og det kan være utfordringer som vi ikke kjenner til på nåværende tidspunkt som kan være kostnadsdrivende for de ulike alternativene. For tunnelalternativet og skredoverbygget er det lagt inn en kostnad for usikkert på kr. 50 000 000. Bakgrunnen for dette er at det er stor usikkert på kostnader knyttet til tiltakene samt fjellkvalitet, midlertidig trafikkavvikling, fylling i sjø osv.

Tabell 4 Viser mengder og pris for tunnelalternativ.

Alt. 1 - Tunnel	Antall	Enhet	Enhetspris - eks. mva	Enhet	Totalpris - eks. mva
Veg i dagen	450	m	60 000	l/m	kr 27 000 000,00
Tunnelportal	60	m	400 000	l/m	kr 24 000 000,00
Tunnel	780	m	200 000	l/m	kr 156 000 000,00
Usikkerhet					kr 50 000 000,00
Sum					kr 257 000 000,00

Tabell 5 Viser mengder og pris for skredoverbygg.

Alt. 2 - Skredoverbygg	Antall	Enhet	Enhetspris - eks. mva	Enhet	Totalpris - eks. mva
Veg i dagen	470	m	60 000	l/m	kr 28 200 000,00
Skredoverbygg	685	m	750 000	l/m	kr 513 750 000,00
Usikkerhet					kr 50 000 000,00
Sum					kr 591 950 000,00

Tabell 6 Viser mengder og pris for radaranlegg med skredtårn.

Alt. 3 - Radar med skredtårn og fanggrøft	Antall	Enhet	Enhetspris - eks. mva.	Enhet	Totalpris - eks. mva
Radar (inkludert stopplys og kamera)	1	enhet	3 000 000	kr/enhet	kr 3 000 000,00
Skredtårn	8	enhet	2 000 000	kr/enhet	kr 16 000 000,00
Fanggrøft	300	m	30 000	l/m	kr 9 000 000,00
Sum					kr 28 000 000,00

5 Anbefaling og videre arbeid

Nordland fylkeskommune har ikke en tydelig strategi for valg av type skredsikring. I RTP (NFK, 2022) står det at prosjektene for første del av perioden er prioritert for å få mest mulig skredsikring ut fra tilgjengelige midler. Dette som en motsetning til å sikre skredpunktet med høyest skredfaktor, hvor det ofte er store kostbare prosjekter som står øverst på listen. Det er imidlertid ikke tydeliggjort om sikringsnivå skal settes ut fra krav til ny veg (SVV, 2022) eller om det skal ligge et kost-nytte perspektiv til grunn. Det står likevel at det i planperioden vil det bli prioritert å utrede mulighet for, teste og ta i bruk ny teknologi som kan bidra til bedre skredvarsling og redusere behovet for kostnadskrevende utbedringsprosjekt (NFK, 2022).

I en strategi hvor et kost-nytte perspektiv ligger til grunn for valg av sikringsløsning kan det for en gitt sum etableres skredsikring på flere steder sammenlignet med en strategi hvor mer kostbare løsninger etableres. Eksempelvis kan titalls skredpunkt ofte sikres med lavere kostnad enn skredsikringstunnel for ett skredpunkt. En strategi hvor et kost-nytte perspektiv ligger til grunn vil øke skredsikkerheten i fylket, sett over ett, men vil gi mindre sikkert tiltak lokalt. Så er det naturligvis slik at hvert skredpunkt er unikt, og det er mange faktorer som kan spille inn med tanke på valg av løsning. Det kan nok hende at det i valg av sikringsløsninger generelt må holdes åpent for å ha flere parallelle syn på hvor nivået på sikringstiltak skal ligge avhengig av forholdene for lokalitetene.

For Blomlia, som utgjør den mest skredutsatte strekningen på Beisfjordveien, er det vurdert tre ulike sikringsalternativer. Hvilke tiltak som kan anbefales avhenger av hvilke krav til sikkerhet som legges til grunn og hvilken skredsikringsstrategi Nordland Fylkeskommune ønsker å føre. Skredoverbygg og tunnel oppfyller kravene for sikkerhet skred på ny veg, med skredfrekvens på 1/50 (SVV, 2022). Kostnadene for disse tiltakene er vurdert til å være på henholdsvis 591 millioner kroner og 257 millioner kroner. Etableringen av skredtårn med varsling og andre mindre tiltak er vurdert til å gi en skredfrekvens på 1/30 til 1/40. Kostanden for tiltakene er vurdert til å være 28 millioner kroner.

Skredoverbygg

Skredoverbygg har høyest kostnad og er det tiltaket som vil gi størst utfordringer i anleggsperioden. Det anbefales ikke å arbeide videre med dette alternativet.

Tunnel

Krav til sikkerhet mot skred i håndbok N200 (SVV, 2022) er at det i gjennomsnitt kan gå 1 skred, eller færre, i løpet av en periode på 50 år på en 1km strekning. Dersom dette kravet legges til grunn, anbefales det tunnel på 780 meter forbi Blomlia. Videre arbeid for dette tiltaket er utarbeidelse av reguleringsplan. Forslag til grunnundersøkelser finnes i ingeniørgeologisk rapport. Reguleringsplanen kan i tillegg medføre et betydelig omfang geotekniske undersøkelser.

Dersom Blomlia skal sikres med tunnel kan det vurderes og benytte stein fra tunnelen for å sikre vegen forbi Olderneset med fylling i sjø. Dette vil bla. være avhengig av tilfredsstillende stabilitet i sjøbunnen og tillatelser til sjøfylling.

Dersom sikkerhetskrav for skred mot ny veg (SVV, 2022) skal ligge til grunn, anbefales tunnel som sikringsløsning.

Skredtårn, varsling og mindre tiltak

Videreføring av skredvarslingsanlegg som suppleres med skredtårn vurderes som løsningen som gir mest kostnadseffektiv sikring. En slik løsning er avhengig av et fungerende driftsopplegg og vil medføre flere kortvarige stengninger i løpet av en vinter.

Skredtårn og radar hindrer ikke at snøskred, stein eller is når vegen, dersom disse løsner lavere i terrenget. Mindre skred kan sikres med fangrøft. Restrisiko for samlede tiltak antas å være 1/30 til 1/40.

Det er usikkert om det finnes gunstige plasseringer av skredtårn, hvor tårnene står tilstrekkelig sikret for steinsprang og snøskred som løsner høyere opp i fjellet. Sikker og hensiktsmessig plassering av skredtårn må vurderes nærmere i felt sommerstid. Skredtårnene vil bli plassert i et område som er registrert som beiteområder og trekkelei/flyttelei for reindrifta. En eventuell etablering av skredtårn vil kreve konsultasjon med reindrifta. Tiltakene har kort byggetid.

Fordi det kan oppnås høy sikkerhet og regularitet med en kostnadseffektiv løsning, anbefales det å utrede denne løsningen videre.

Konklusjon

Dersom det finnes en sikker og hensiktsmessig plassering av skredtårn, vil løsning med radar, skredtårn og fanggrøft være en kostnadseffektiv løsning som gir god risikoreduksjon og vil forbedre regulariteten på strekningen. Fordi det kan oppnås høy sikkerhet og regularitet med en kostnadseffektiv løsning, anbefales det å utrede denne løsningen videre.

6 Referanser

1. Skredfaglig rapport, Nordland fylkeskommune (2024)
2. Ingeniørgeologiskrapport, Nordland fylkeskommune (2024)
3. Regional transportplan 2022-2033, Nordland fylkeskommune (2022)
4. Statens vegvesen, Håndbok N400 Bruprosjektering (2024)
5. Statens vegvesen, Håndbok N100 Veg- og gateurforming (2023)
6. Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging (2022)
7. Statens vegvesen, Håndbok N500 Vegtunneler (mars 2022)
8. Lovdata, Forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse tunneler på fylkesvegnettet og kommunalt vegnett i Oslo (tunnelsikkerhetsforskriften for fylkesveg m.m)