



Skredsikring

– kunnskapsgrunnlag for RTP 2022–2033

Innhald

Samandrag	5
1 Bakgrunn	7
1.1 Om kunnskapsgrunnlaget	7
1.2 Kvifor er skredsikring eit fokusområde	7
1.3 Nasjonal rassikringsgruppe	7
1.4 Korleis har det vore arbeidd	7
1.5 Vegeigaransvaret	7
2 Mål for kunnskapsgrunnlaget.....	9
2.1 Kva er føremålet med kunnskapsgrunnlaget?	9
2.2 Politisk forankring	9
3 Skredtypar, sikring og restrisiko. Avgrensing	10
3.1 Ulike skredtypar	10
3.2 Ulike former for skredsikring.....	10
3.3 Sikring, permanente eller midlertidige tiltak.....	10
3.4 Restrisiko, risikoakseptkriteria og årstdøgntrafikk (ÅDT)	10
3.5 Drift og vedlikehald	12
3.6 Avgrensing.....	12
3.7 Reknemodell for skredpunkt	13
3.8 Moment som ikkje vert vurdert som ein del av skredfaktoren.....	13
3.9 Byggherreforskrifta	13
4 Økonomi, kostnadsoverslag og tidlegare arbeid.....	14
4.1 Gjeldande budsjett og økonomiplan for Vestland 2021–2024.....	14
4.2 Ramme/ tilgjengelege midlar/ statlege løyvingar.....	14
4.3 Oppdatering av kunnskapsgrunnlag – prosjektark.....	16
4.4 Kostnadsoverslag og uvisse	17
4.5 Tidlegare utgreiingar, grunnlag og vedtak	17

5 Fagleg tilråding for prioriteringsrekkefølge skredsikringsprosjekt	18
5.1 Bakgrunn for tilrådinga	18
5.2 Vurdering av delfaktorane i den nasjonale skredsikringsmodellen	18
5.3 Vidare bruk av skredfaktormodellen i kunnskapsgrunnlaget.....	19
5.4 Fagleg tilråding til prioriteringsrekkefølge.....	20
5.5 Gjennomføringsevne	25
Vedlegg A: Ulike skredtypar	26
A1 Steinsprang, steinskred, fjellskred.....	26
A2 Flaumskred	26
A3 Jordskred (og leirskred)	26
A4 Snø- og sørpeskred.....	26
A5 Nedfall av is	27
Vedlegg B: Ulike former for skredsikring	28
B1 Reinsk og sikring i terrenget	28
B2 Fanggjerdje	28
B3 Vollar, magasin, bremsekjegler	28
B4 Bruer og kulvertar	29
B5 Magasin	29
B6 Støtteforbyggingar og gjerde i losneområdet	29
B7 Overvaking- og varslingsanlegg.....	29
B8 Overbygg	30
B9 Tunnelportalar.....	30
Vedlegg C:	
Nærare om Statens vegvesen sin prioriteringsmodell - rapport nr 349....	31

Samandrag

Regional transportplan 2022–2033 er det øvste plandokumentet for den langsiktige utviklinga av transportsektoren i Vestland. Planprogrammet til RTP viser til behov for utgreiing av fleire tema/ kunnskapsgrunnlag som underlag for RTP med handlingsprogram. Dette kunnskapsgrunnlaget skal legge fram ei fagleg tilråding for prioritering mellom skredpunkt langs fylkesvegane i Vestland.

Vestland har store utfordringar med skred langs vegnettet, og rammene til skredsikringstiltak er ikkje tilstrekkelege til å løyse utfordringane. Frå 2020 vart ordninga med sams vegadministrasjon oppheva, og Vestland fylkeskommune har no det totale ansvaret for fylkesvegane, inkludert skredsikring.

Vestland har no i særstilling dei mest skredutsette fylkesvegane i landet:

- Vestland har 63% av punkta med høg skredfaktor
- Vestland har 36% av punkta med middels skredfaktor

Sentralt i arbeidet med kunnskapsgrunnlaget står gjennomgang av kostnadsoverslag og vurdering/ oppdatering av klassifisering av skredpunkt i kategoriane låg, middels og høg. Arbeidet har teke utgangspunkt i Statens vegvesen sin rapport «**Skredsikringsbehov for riks- og fylkesvegane i Region vest (2019)**», også kalla behovslistene. Statens vegvesen legg vekt på at behovslistene ikkje gir ei prioriteringsliste for det einstilte fylket.

I 2015 vart det bestemt at reknemodellen skulle endra namn frå Prioriteringsmodell til Skredfaktor-modell, for å tydeleggjere at berekna verdi ikkje er eit prioriteringsstal. Den endelege prioriteringa av skredsikringstiltak skal gjerast av fylkeskommunane for fylkesvegane.

Det vil alltid vere eit element av restrisiko etter utført sikring:

- Overbygg og tunnelportalar kan ofte gi eit høgt sikkerheitsnivå, opp mot 95–99 %.
- Fjellreinsk, sikring i terrenget, og fanggjerde, kan gi opp til 70–90 % sikring, men effekten av slike tiltak minkar over tid etter kvart som nye ustabilitetar utviklar seg.

Antal skredpunkt på fylkesveg i Vestland på behovslistene frå Statens vegvesen var 532. Etter at størsteparten av skredpunkt med skredfaktor låg er tatt ut, saman med

skredpunkt som er ferdig sikra, under bygging eller i prosess (budsjett 2021) – og vinterstengde vegar og bergskjeringar – står det att 232 punkt til vurdering i denne runden. Det vert presisert at alle skredpunkt framleis er med på samla skredliste, men ikkje gjenstand for forslag til prioritering i denne omgang.

Kostnad for utbetring av skredpunkta med høg og middels skredfaktor er rekna til **over 14 milliardar kr**. Dette talet er likevel venta å vekse betydeleg:

- Det er ikkje tatt med kostnader for skredpunkt med skredfaktor låg
- Det manglar framleis kostnadstal på enkelte prosjekt med middels og høg skredfaktor
- Det kan komma ras på stader som ikkje er registrert som skredpunkt

Alle kostnadstal er rekna ut med +/- 40 % uvisse. Ein del av kostnadsestimata har stor usikkerheit, då dei er rekna i svært tidleg fase, i ein del tilfelle før endeleg løysing for sikring er avklart. Estimata vert likevel vurdert til å gi eit bilde på volumet til enkeltprosjekta og behov for løyvingar

Dersom det vert lagt opp til same inntektsnivå i rammetilskot statlege midlar som for perioden 2020–2023, vil det gi i underkant av 6 mrd. kr i tilgjengelege midlar i perioden 2024–2033 (inkl. MVA).

Statens vegvesen sin nasjonale modell for utrekning av skredfaktor gir kvart skredpunkt ein samla skredfaktor, som er summen av dei seks delfaktorane trafikkmengde, skredfare, omkøyring, stengingsfrekvens, skredfarestenging og naboskred.

Modellen til Statens vegvesen er lik for heile landet – og skal ivareta både Europa-, riks- og fylkesvegane med svært varierende trafikkmengde og skredutfordringar. Modellen

kan vera eit godt utgangspunkt for fordeling av ressursane på nasjonalt nivå. Den er derimot ikkje like godt eigna til å skilje mellom dei skredutsette fylkesvegane i Vestland, der dei fleste ligg i nedre sjikt på trafikkmengde. Delfaktor F1 trafikkmengde skiljer relativt lite mellom dei høgt og lågt trafikkerte fylkesvegane i Vestland.

Vidare er det etter den nasjonale modellen eksempel på at delfaktor F2 skredfare (skredfrekvens x skredbreidde) kan vera relativt låg, medan skredpunkta får høg verdi på andre delfaktorar, og såleis oppnår ein høg samla skredfaktor.

I kunnskapsgrunnlaget er det difor lagt større vekt på delfaktorane «trafikkmengde» og «skredfare» som dei viktigaste faktorane. Skredfaren er bakgrunnen for behovet for skredsikring, og bør såleis vektleggjast høgt. Dette er i samsvar med vektlegging i Håndbok N200, vedtaket i SAMO 23.09.2020. Risikoen for personskadar for skred aukar ved aukande trafikkmengde. Konsekvensane av skred rammar fleire di meir trafikk. Store og små lokalsamfunn og regionar kan bli hardt ramma ved store skredhendingar.

Desse to faktorane er i kunnskapsgrunnlaget gitt verdi mellom 1 og 6 basert på trafikkmengde og skredfare. Utgangspunktet for vektinga er skredpunkt i middels og høg skredfaktorkategori, og alle har store behov for sikring. Denne vektlegginga dannar grunnlaget for den faglege tilrådinga, som vert presentert i utdrag på slutten av dokumentet – og heile tabellen i vedlegg. Statens vegvesen sine behovslistar (Hordaland og Sogn og Fjordane samla) frå 2019 vert også lagt ved for å gi eit samanlikningsgrunnlag opp mot faglege tilråding for prioritering mellom skredpunkta i Vestland fylkeskommune.

Det er fylkestinget som skal gjera den endelege prioriteringa for skredsikring av fylkesvegane gjennom vedtak av RTP og årlege budsjettvedtak.

Det er utarbeidd ei **kartløyising** som syner skredpunkta i Vestland.

1 Bakgrunn

1.1 Om kunnskapsgrunnlaget

Regional transportplan 2022–2033 er det øvste plandokumentet for den langsiktige utviklinga av transportsektoren i Vestland. Planprogrammet til RTP viser til behov for utgreiing av fleire fag/ tema som underlag for RTP med handlingsprogram, som etter planen skal vedtakast i fylkestinget desember 2021.

Dette kunnskapsgrunnlaget skal legge fram ei fagleg tilråding for rekkefølga for utbetring av skredpunkt langs fylkesvegane i Vestland.

1.2 Kvifor er skredsikring eit fokusområde

Alle typar skred representerer i større eller mindre grad ein risiko for menneske og infrastruktur. Det er utfordringane med skred på veg i heile fylket. Utløysing av dei fleste skredtypar er sterkt knytt til vêrforhold som nedbør, temperatur og vind, eller kombinasjonar av desse.

Vestland har store utfordringar med skred og fare for skred langs vegnettet. Rammene til skredsikringstiltak er ikkje tilstrekkelege til å løyse utfordringane som vi har på skredsikring. Tendensen dei siste åra har vore at både trafikantar og næringsliv er meir avhengig av, og stiller høgare krav til tryggleik, pålitelegheit og framkome langs vegane. Samstundes vil klimaendringar påverke både antal og typar skred, og skreda kan også ramme andre stader enn tidlegare.

1.3 Nasjonal rassikringsgruppe

Nasjonal rassikringsgruppe arbeider for at alle offentlege vegar i Norge skal vere sikra mot ras innan 2030. Gruppa har fylkesopnemnde representantar frå kvar av dei 8 mest skredutsette fylka i landet, leia av Jenny Følling (Sp).

I desember 2019 la Statens vegvesen fram ein rapport som viser at det trengst 71 milliardar kroner til å rassikre det norske vegnettet på nær 1 200 ulike stader innan høg og middels skredfaktor. Nasjonal rassikringsgruppe arbeidar for å etablere ein samla nasjonal plan for riks- og fylkesvegnettet innan høg og middels skredfaktor, og at denne vert sikra finansiering i 12-årsperioden for neste NTP (2022–2033). Dette vil medføre ei tredobling av dagens løyvingnivå¹.

1.4 Korleis har det vore arbeidd

For å hente ut det beste kunnskapsgrunnlaget for RTP-arbeidet, samt ei god fagleg forankring for plan og prioritering innafor desse tema, valde ein å prosjektorganisere arbeid med kunnskapsgrunnlag for skredsikring. Ansvaret for utarbeiding av kunnskapsgrunnlaget er lagt til avdeling for infrastruktur og veg (INV), og har vore handtert med interne ressursar.

Fokus har vore på å oppdatere kunnskapsgrunnlaget og koordinering av eksisterande informasjon frå dei to tidlegare fylka. Dette skal danne grunnlaget for heilskapleg arbeid med skredsikring i Vestland gjennom RTP.

Prosjektgruppa

Prosjekteigar	Carl Erik Nielsen	Utgreiing
Prosjektleder	Erlend Iversen	Utgreiing
Prosjektteam	Knut Helge Olsen	Utgreiing
	Ole Ingar Hagen Hæreid	Stab
	Bente Utne	Stab
	Even Kvam	Drift Nord
	Rønnaug Nesheim	Utbygging sør
	Ingrid Bjørnerheim Hynne	Geo og skred
	Harald Ove Hauso	Geo og skred

Tabell 1: Prosjektgruppe skredsikring

Arbeidet har teke utgangspunkt i Statens vegvesen sin rapport «Skredsikringsbehov for riks- og fylkesvegar i Region vest», også kalla behovslistene.

1.5 Vegeigaransvaret

Fram til 2020 gjaldt ordninga med sams vegadministrasjon, der Statens vegvesen stod for drift, vedlikehald og utbygging av fylkesvegar, etter bestilling/ prioritering frå fylkeskommunane. Frå 2020 vart ordninga med sams vegadministrasjon oppheva, og Vestland fylkeskommune har no det totale ansvaret for fylkesvegane, inkludert skredsikring.

¹ Jf. m.a. brev av 11.05.2020 frå Nasjonal rassikringsgruppe til samferdselsministeren

Skredsikring har vore sett som ei statleg oppgåve, og fram til 2020 var dei statlege tilskota til rassikring øyremerka². Prioritering av midlane mellom fylka vart gjort ut frå den nasjonale kartlegginga som vert gjennomført i samband med Nasjonal transportplan. Den seinaste kartlegginga frå desember 2019 ligg her:

<https://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Geofag/Skred/Skredsikring>

Kartlegginga frå 2019 viste følgjande fordeling av skredpunkt på fylkesveg:

Antal skredpunkt	Vestland	Øvrige fylke	Sum totalt	% antal skredpunkt	Vestland	Øvrige fylke	Sum totalt
Høg skredfaktor	96	57	153	Høg	63 %	37 %	100 %
Middels skredfaktor	177	311	488	Middels	36 %	64 %	100 %
Låg skredfaktor	251	697	948	Låg	26 %	74 %	100 %

Tabell 2: Fordeling av skredpunkt Vestland vs. resten av landet.

Tidlegare var Sogn og Fjordane og Hordaland dei to fylka med flest skredpunkt, og Vestland har no i særstilling dei mest rasutsette fylkesvegane i landet:

- Vestland har 63% av punkta med høg skredfaktor
- Vestland har 36% av punkta med middels skredfaktor

2 Frå 2020 er skredsikringsmidlane ein del av rammetilskotet.

2 Mål for kunnskapsgrunnlaget

2.1 Kva er føremålet med kunnskapsgrunnlaget?

Kunnskapsgrunnlaget skal fungere som eit grunnlag for dei heilskaplege prioriteringane som skal gjerast gjennom RTP 2022–2033. Sentralt i oppdatering av kunnskapsgrunnlaget står gjennomgang av kostnadsoverslag og vurdering/oppdatering av klassifisering av skredpunkt i kategoriane låg, middels og høg. Kunnskapsgrunnlaget skal gi eit forslag til fagleg grunngeven prioritering mellom skredpunkt, samt danne grunnlag for langsiktige planar som gir best mogleg nytte av investeringane.

Det vert lagt opp til å rullere kunnskapsgrunnlaget kvart fjerde år i tråd med rullering av RTP. Slik vil dette dokumentet kunne utgjere eit underlag for RTP også i tida framover, og bidra til utbetring og sikring av fylkesvegnettet etter langsiktige planar. Beløpssmessige justeringar og evt. forskyvingar i framdrift vert gjort i samband med den årlege budsjettprosessen.

2.2 Politisk forankring

Hovudutval for samferdsel og mobilitet (SAMO) handsama 23. september 2020 prinsippsak for arbeidet med kunnskapsgrunnlaget. Det vart gjort følgjande samrøystes vedtak:

1. Hovudutval for samferdsel og mobilitet stiller seg bak dei prioriteringskriteria som vert lagt til grunn for arbeidet med handlingsprogrammet, med utgangspunkt i «Skredsikringsbehov for riks- og fylkesvegar i Region vest» (desember 2019) og prinsippa i vegnormalen «Håndbok N200 – 208 Sikkerhet mot skred». Skredpunkt med særskilt høg verdi på kriteria skredfare, trafikkmengde og lokale og regionale konsekvensar av stengt veg, vil bli føreslått prioritert.
2. Hovudutval for samferdsel og mobilitet legg til grunn at alle midlane i rammetilskotet som gjeld skredsikring vert nytta til skredsikring i fylkeskommunen.
3. Hovudutval for samferdsel og mobilitet viser til dei store utfordringane med skred i Vestland, og meiner det er behov for å auka dei statlege overføringane på området.

Det vert presisert at dette dokumentet først var omtalt som «handlingsprogram», men at det etter vedtaket i SAMO har endra namn til «kunnskapsgrunnlag», for å tydeleggjere grensa mellom dette dokumentet og handlingsprogram for RTP.

3 Skredtypar, sikring og restrisiko.

Avgrensing

3.1 Ulike skredtypar

Skred kan gå alle stader der terrenget er tilstrekkeleg bratt. I områder med røft terreng og stor overhøgde er skredfrekvensen vesentleg høgare enn ved lågare og slakare terrengformasjonar. I Vestland fylke skjer derfor storparten av skredhendingar austover og nordover i fylket. Av skredhendingar kan følgjande trekkast fram:

- Steinsprang, steinskred og fjellskred
- Flaumskred
- Jord og lausmasseskred
- Snø- og sørpeskred
- Nedfall av is

Vedlegg A gjer greie for skredtypane i meir detalj.

3.2 Ulike former for skredsikring

Det finst fleire ulike former for skredsikring. Byggbarheit og økonomi er avgjerande i så måte. Tiltaka varierer frå mindre sikring i terrenget langs eksisterande veg, til tunell i andre enden av skalaen. Følgjande tiltak er vanlege for å sikre mot skred:

- Reinsk og sikring av lause blokker i terrenget for å forhindre steinsprang
- Fanggjerde/ sikringsnett mot steinsprang, grunne jordskred og mindre snøskred
- Vollar, magasin og bremsekjegler for å stoppe snøskred, flaumskred og steinsprang
- Bruer og kulvertar som sikring mot snøskred, sørpeskred og flaumskred
- Støtteforebygningar og gjerder i losneområde som skal hindre at snøskred skal losne
- Overvaking og varslingsanlegg (geofon/ radar) fylgjer med på bevegelsar i terrenget slik at ein kan stenge vegen før evt. skred når vegen
- Overbygg, konstruksjonar som vert bygd for å føre skred over vegen
- Tunnelportalar, tunnelmunningar er ofte

skredutsette og det vert derfor bygd betongkonstruksjonar tett opp mot berget

- Omlegging av veg/ tunnel

Vedlegg B gjer meir detaljert greie for ulike skredsikringstiltak.

3.3 Sikring, permanente eller midlertidige tiltak

Ein kan grovt sett skilje mellom midlertidige og permanente tiltak, der sistnemnte er meir robuste. Nokre døme er gitt nedanfor.

- Permanente tiltak. Tunnel, portalar og overbygg er permanente tiltak. Bruer, kulvertar, magasin og vollar kan, ved riktig dimensjonering og utforming, vere varige løysingar. Støtteforbygningar i løsneområde for snøskred kan og vere relativt robuste løysingar. Erosjonssikring i elveløp kan nokre stader vere tiltak med lang levetid.
- Midlertidige tiltak. Reinsk, bolting og sprenging i fjellsida er rekna som midlertidige tiltak. Fanggjerde langs vegen bør og reknast som midlertidige tiltak. Årsaka er at desse ikkje gir full sikring og kan krevje mykje reperasjonar og vedlikehald. Slike gjerde kan likevel, i mange tilfelle, reknast som kostnadseffektive og gode tiltak langs eksisterande vegnett.

Overvaking og varslingsanlegg kan vere alternativ til fysisk sikring langs eksisterande vegnett. Overvaking er oftast brukt i samband med snøskred der kostnaden for fysiske sikringstiltak er for høg, men kan og enkelte gonger nyttast ved andre skredtypar. Fysisk utløysing av snøskred er nytta med hell ved ein del høve. Det må derimot nemnast at slike anlegg krev ei aktiv oppfølging av skredfagleg personell og gir ei auka sikkerheit så lenge desse vert følgt opp.

3.4 Restrisiko, risikoakseptkriteria og årsdøgntrafikk (ÅDT)

Bortsett frå nye tunnelar gir ikkje noko tiltak tilnærma 100% sikring mot skred. Etter utført sikring langs eksisterande vegar sit ein normalt att med ein restrisiko. Restrisikoen vil

varierte ut i frå geologi, topografi, vegetasjon og kva sikringstiltak som er brukt. Overbygg og tunnelportalar kan ofte gi eit høgt sikkerheitsnivå, opp mot 95–99 %.

Fjellreinsk, sikring i terrenget, og fanggjerdje, kan gi opp til 70–90 % sikring, men effekten av slike tiltak minkar over tid. Nye ustabilitetar utviklar seg i terrenget, etablert sikring kan få skadar som følgje av skredaktivitet, eller den generelle levetida til sikringsmiddelet tek slutt. Skredfrekvensen og type skred kan også endre seg over tid, og gjere etablerte tiltak utilstrekkelege.

Spørsmålet er kva restrisiko som kan eller må akseptast. Mange stader er tunnel å føretrekkje, men dette er ofte ikkje realistisk av økonomiske grunnar. Dermed er gjerne sikring langs eksisterande veg den einaste realistiske sikringa dei næraste 10–20 åra.

Vegdirektoratet utarbeidde i 2014 «Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred»³. Her går det fram at desse kriteria

gjeld for bygging av ny veg, ombygging av veg og vidare at «Akseptkriteriene kan også være en veileder med hensyn på behov for skredsikringstiltak langs eksisterende veg».

Prinsippet her er at ein ser på skredfare i forhold til trafikkmengde. «Sannsynlighet for personskader er nært relatert til skredsannsynlighet og trafikkmengde». På ei gitt rasutsett strekning, rundt 1 km, summerer ein skredfaren og ser den opp mot ulike intervall av ÅDT. Ein gitt skredfare kan vera uakseptabel, tolererbar eller akseptabel ut frå trafikkmengder, høvesvis markert med raudt, gult og grønt i tabellen under.

Det vert såleis lagt til grunn ei langt større vektning av ÅDT enn det som vert gjort gjennom den nasjonale skredfaktoren, og er illustrert i tabell 3 under. Handbok N200 er bygd på det same prinsippet.

Årlig nominell skredsannsynlighet pr. enhetsstrekning	I ≤ 1/2	II ≤ 1/5	III ≤ 1/10	IV ≤ 1/20	V ≤ 1/50	VI ≤ 1/100
	A < 200	B 200- <500	C 500- <1500	D 1500- <4000	E 4000- <8000	F ≥ 8000
	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel
	Uakseptabel	Tolererbar	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel
	Akseptabel	Tolererbar	Tolererbar	Uakseptabel	Uakseptabel	Uakseptabel
	Akseptabel	Akseptabel	Tolererbar	Tolererbar	Uakseptabel	Uakseptabel
	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Tolererbar	Uakseptabel
	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Tolererbar

Tabell 3: Strekningsrisiko Statens vegvesen

■ Akseptabel strekningsrisiko
 ■ Tolererbar strekningsrisiko. Aksept avhenger av skredintensitet og kost-nytte-analyse. Akseptnivå besluttes på regionledernivå.
 ■ Uakseptabel strekningsrisiko

Matrisa viser til dømes at ei strekning med ÅDT under 200 har ein «tolererbar risiko» for ei skredhending opptil annakvart år, medan ei strekning med ÅDT mellom 1500–4000 har ein «tolererbar risiko» for skredhending opptil kvart 20 år (per kilometer veg).

«Årlig nominell skredsannsynlighet pr enhetsstrekning» har intervall mellom 1/100 (eitt ras pr 100. år) og 1/2 (eitt ras annakvart år). Dermed ligg storparten av raspunkta i Vestland over dei aktuelle intervalla i denne tabellen, og såleis

3 Jf. vedlegg 4, brev til regionane i Statens vegvesen og fylkeskommunane av 8. mai 2014

er storparten av skredpunkta i Vestland klassifisert som «uakseptabel risiko».

Val av akseptnivå vert teke av vegeigar (fylkeskommunen for fylkesveg). Kriteria gjeld for trafikk i normal flyt. I område der folk samlast, som rasteplassar, parkeringsplassar, busshaldplassar, ferjekaiar og oppstillingsplassar for kolonnekøyring, vert det kravd eit høgare sikkerheitsnivå (jf. krava i Byggteknisk forskrift, TEK17).

3.5 Drift og vedlikehald

Driftsansvar skredsikringsobjekt i Vestland

Kvar einiskild driftskontrakt har driftsansvar for skredsikringsanlegga som ligg geografisk i kontraktområdet. Dette er i form av inspeksjonar, kontroll, vegetasjonsrydding, vedlikehald av anlegga og reparasjon ved til dømes skred/ treff.

Følgjande skredsikringsobjekt i Vestland fylkeskommune er registrert i Norsk vegdatabank:

- Fanggjerde: 215 stk.
- Voll: 129 stk. bruksområde skred som fangvoll, ledevoll, fangmur
- Skredmagasin: 59 stk. tilknytt vollane
- Isnett: 170 stk.
- Steinsprangnett: 101stk.
- Skredoverbygg: 16 stk. med vollar over
- Skredvarslingssystem for skred: 2 stk.
- Taubaner for nedsprenning av snøskavler: 2 stk.
- Bolt i tunnel og dagen
- Sprøytebetong i tunnel og dagen

Det kan førekomma feilregistreringar i form av manglande registreringar og dobbelregistrering av objekt.

Kontroll/inspeksjonar:

Følgjande prosedyre vert følgt for kontroll og inspeksjon av skredsikringsobjekt:

- Fanggjerde, vollar, skredmagasin, isnett og steinsprangnett: Hovudinspeksjon av fagfolk kvart 5. år, inspeksjon og tømning etter kvart skred i følgje handbok R610, varierer for kvar kontrakt. Fleire/ nye kontraktar har årleg kontroll i spesiell beskriving. Vegetasjonsrydding
- Skredvarslingssystem årleg kontroll inkludert elektro
- Taubaner: årleg kontroll
- Bolt i dagen: generell inspeksjon med bil i sakte fart

- Sprøytebetong i dagen: generell inspeksjon med bil i sakte fart.

Etterslep:

- Vollar og fanggjerde stort sett i orden og funksjonelt. Ein del etterslep på skog og massar i fanggjerde og vollar/skredmagasin. Dette er etterslep frå driftskontraktane og kan flettast inn i som bestillingsarbeide i nye driftskontraktar.
- Isnett og steinsprangnett. Nokon dårlege nett. Kan bestillast på ny driftskontrakt.
- Dyre reparasjonar på fanggjerde når det blir treff på dei, spesialkompetanse og vanskeleg tilkomst.

3.6 Avgrensing

Utgangspunkt for arbeidet med prioritering er uttrekk frå NVDB, tilsvarande behovslistene frå desember 2020, Hordaland og Sogn og Fjordane slått saman. Lista består av 532 skredpunkt.

For å få fram dei skredpunkta som er aktuelle punkt for vidare vurdering til RTP, er følgjande arbeid gjort:

- Skredpunkt med låg skredfaktor er tatt ut
- Vinterstengte vegar er tatt ut (13 stk)
- Skredpunkt som er ferdig sikra, eller under bygging, eller har finansiering i 2021, er tatt ut. Likeså punkt merkt med «sjeldne skred – ingen tiltak»
- Skredpunkt som er delvis sikra, eller vil bli det i 2021: Dette er vanskelege vurderingar og det er fleire uklare forhold: Er punktet tilstrekkeleg sikra? Kva er restrisikoen etter delvis sikring? Kva er eventuelt kostnaden for restarbeidet? Faglege vurderingar av dette er gjort av geologar.
 - For nokre punkt er skredfrekvens sett ned til forventa frekvens framover, for andre punkt er det per no ikkje gjort justering i mangel av kunnskap om skredpunkta. Men skredpunkta kan vera flytta til låg kategori ettersom delvis sikring er utført.
 - Nokre skredpunkt har etter geologfagleg vurdering fått ny, redusert skredfarefaktor (F2). Det er behov for å få noko erfaringar med sikringa, dermed vert desse ikkje ytterlegare vurdert i denne omgang.
 - Nokre få justeringar på F6 naboskred og F5 skredfarestenging (der overvaking er installert).
- I tillegg er tre nye skredpunkt tatt inn etter fagleg vurdering (Fv 552 Hatvik ferjekai, Fv 5300 Salhus/ Klauvaneset og Fv 5623 Storeskreda).
- Bergskjeringar vert klassifisert som byggverk, og fell såleis inn under vedlikehald av eigne byggverk.

Utfordringar knytt til bergskjeringar bør klarleggast gjennom arbeidet med forfallskartlegging.

Antal skredpunkt på lista frå Statens vegvesen (desember 2019) var 532, og det er komme til tre nye punkt. Totalt er no 303 punkt vurdert som ikkje aktuelle i denne runden, av årsaker nemnt i punkta over. Då står det att 232 punkt til vurdering. Det vert presisert at alle skredpunkt framleis er med på samla skredliste, men ikkje gjenstand for forslag til prioritering i denne omgang.

3.7 Reknemodell for skredpunkt

«Skredsikringsbehov for riks- og fylkesveggar i Region vest» er ein del av grunnlagsarbeidet for NTP 2022–2033:

<https://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Geofag/Skred/Skredsikring>

Føremålet med behovslistene er å:

- Vise ei samla oversikt over skredutfordringane på riks- og fylkesvegane i regionen.
- Vere eit fagleg grunnlag som skal vere til hjelp ved innbyrdes prioritering av punkta.
- Vise ei samla oversikt over behova for skredsikring.

I 2015 vart det bestemt at reknemodellen skulle endra namn frå Prioriteringsmodell til Skredfaktor-modell, for å tydeleggjere at berekna verdi ikkje direkte er eit prioriteringstal. Den endelege prioriteringa av skredsikringstiltak skal gjerast i Nasjonal transportplan for riksveggar, og av fylkeskommunane for fylkesveggar.

Listene fastset ein skredfaktor for kvart skredpunkt. Skredfaktoren består av følgjande delfaktorar:

F.nr	Faktor	Vekttal	Maks.vekttal	Prosent
F1	Trafikkmengde (ÅDT)	0,2	2,00	22 %
F2	Skredfare	0,2	2,00	22 %
F3	Omkøyning	0,15	1,50	17 %
F4	Stengingsfrekvens	0,15	1,50	17 %
F5	Skredfarestenging	0,1	1,00	11 %
F6	Naboskred	0,1	1,00	11 %

Tabell 4: Delfaktorane i skredfaktoren

Skredfaktoren er summen av dei einskilde faktorane, og kan bli maksimalt 9,0. Skredfaktoren er klassifisert slik:

Skredfaktor	Verdi
Høg	3,5–9
Middels	2,5–3,49
Låg	0–2,49

Tabell 5: Skredfaktorverdi høg, middels og låg

Skredfaktormodellen vert gjort greie for i vedlegg 3

3.8 Moment som ikkje vert vurdert som ein del av skredfaktoren

Stillestående/ saktegåande trafikk langs skredpunkt: Dette kan vera oppstillingsplassar for kolonnekøyning, ferjekaiar og andre stader med stor trafikk, smal veg og stillestående kø. I plan og bygningslova vert slike forhold lagt stor vekt.

Kostnaden for skredsikring: Kostnaden har ingen verknad på skredfaktoren, men det er klart at denne må vektleggjast i den politiske prioriteringa. Ein del punkt har berekna ulike verdiar, eitt for delvis sikring, og til dømes eitt tunellalternativ som ofte sikrar fleire skredpunkt.

«Byggherreforskrifta»: For ein del av skredpunkta, som nemnt over, er det ikkje forsvarleg å utføra arbeid i terrenget grunna manglande moglegheit til å sikre tryggleiken til arbeidara. Andre moment kan vera at arbeidet krev full stenging av vegen over lengre tid. Om det er stor trafikk og tungvint omkøyingsveg, vil også dette kunne utelukka utbetring av eksisterande veg. I slike tilfelle er det ofte berre tunell som er realistiske sikringsalternativ.

3.9 Byggherreforskrifta

Byggherre har ei rekkje plikter gjennom byggherreforskrifta i bygge- og anleggsprosessen. Formålet med forskrifta er å sikre arbeidstakarar ved at byggherre ivaretar omsynet til sikkerheit, helse og arbeidsmiljø (SHA) gjennom heile bygge- og anleggsprosessen.

For å unngå ulukker og nestenulukker skal all planlegging, prosjektering og utføring av skredsikring ha høgt fokus på HMS.

Med bakgrunn i pliktene som nemnd over for å ivareta HMS-krava, kan skredsikringsprosjekta ende opp med andre løysingar enn fyrst tenkt. Dette kan såleis medføre at kostnaden i prosjekta vert endra.

4 Økonomi, kostnadsoverslag og tidlegare arbeid

4.1 Gjeldande budsjett og økonomiplan for Vestland 2021–2024

Tabell 4 gir oversikt over kva skredsikringsprosjekt som ligg inne i denne perioden. Merk at Tokagjelet ligg inne med tal

for sikring av eksisterande veg, som er vurdert som ikkje gjennomførbart. Kommunedelplan for skredsikring av strekninga syner kostnader på om lag 2,2 milliardar.

Budsjett og økonomiplan	Sum 2021–2024	2021	2022	2023	2024
Rassikring	2 277 600	367 600	512 300	715 000	682 700
Mindre skredsikringstiltak	555 700	53 400	92 200	216 400	193 700
Fv 500 Folgefonntn–Årsnes, byggtr	345 000	82 200	82 200	102 800	77 800
Fv 49 Tokagjelet	221 000	-	15 400	51 400	154 200
Fv 722 Flovegen	257 300	136 800	84 500	36 000	-
Fv 53 Ljoteli	124 900	92 500	32 400	-	-
Fv 55 Bru over Esefjorden	771 000	-	205 600	308 400	257 000
Fv 5631 Øyni bru	2 700	2 700	-	-	-

Tabell 6: Gjeldande budsjett og økonomiplan Vestland fylkeskommune 2021–2024 (1000 kr)

4.2 Ramme/ tilgjengelege midlar/ statlege løyvingar.

Fylkeskommunane fekk gjennom NTP for 6-årsperioden 2018–2023 tilsagn om 4459 mill kr (2018 kr). Sogn og Fjordane og Hordaland fekk høvesvis 1269 og 834 mill kr, altså 46% av midlane i perioden. Til og med 2019 var midlane øyremarka og vart refundert fylkeskommunane etter forbruk til skredsikring.

Frå 2020 vart dei statlege midlane til skredsikring ein del av rammetilskotet til fylkeskommunen. Når ein legg til 21% meirverdiavgift, som fylkeskommunen vil få kompensert, er dei årlege inntektene omlag 514 mill kr (2021-kr) for 2022–2023. I tillegg hadde fylkeskommunane omlag 147 mill kr til gode frå 2019, som vart utbetalt frå staten i 2020.

I gjeldande NTP har staten lagt opp til ein vesentleg auke i desse inntektene i den andre seksårsperioden, men dette er usikre anslag:

NTP 2018–2029 - Millionar 2017-kr	Fylkesveggar	Riksveggar
Årleg gjennomsnitt 2018–2023	745	565
Årleg gjennomsnitt 2024–2029	1255	1485
Auke i andre seksårsperiode	68 %	163 %

Tabell 7: Skredsikringsmidlar NTP 2018–2029

Dersom ein legg opp til same inntektsnivå som perioden 2020–2023, har ein i underkant av 6 mrd.kr i tilgjengelege midlar i perioden:

Rassikringsinntekter og bindingar 2022–2033

Inntekter RPT-periode - 1000 kr (2021-kr)

Inntekter/fondsmidlar		
Skredsikringsinntekter i rammetiskot – 12 år (424.477 årleg)	5 093 724	
Restmidlar frå 2019, utbetalt i 2020	147 000	
Sum midlar 2022–2033	5 240 724	
Tillegg mva. 21%	1 100 552	
	6 341 276	6 431 000
Minus bindingar i pågåande prosjekt 2022–2024		
Fv 500 Folgefonntunnelen–Årsnes	262 800	
Fv 722 Flovegen	120 500	
Fv 53 Ljoteli	32 400	
Mindre rassikringsprosjekt	35 000	
Sum bindingar 2022–24	450 700	- 450 700
Til disposisjon i RTP-perioden		5 980 300
Føresetnader:		
Tilskotsnivå 2024–2033 er lik nivået 2020–2023		
Mva. 21% lagt til inntektene/fondsmidlane		
Desse prosjekta er i økonomiplanen, men utan løyving i 2021, er ikkje tatt med som bindingar:		
Fv 55 Bru over Esefjorden	771 mill kr	
Fv 49 Tokagjelet	2221 mill kr	

Tabell 8: Tilgjengelege skredsikringsmidlar i RTP-perioden (dersom same inntektsnivå som perioden 2020–2023)

Følgjande prosjekt starta opp i 2021 eller tidlegare, og har løyvingar i RTP-perioden frå 2022:

Bundne utgifter 2021–2024 (1000 kr)	Sum 2022–2024	2022	2023	2024
Fv 500 Folgefonntunnelen–Årsnes	262 800	82 200	102 800	77 800
Fv 722 Flovegen	120 500	84 500	36 000	
Fv 53 Ljoteli	32 400	32 400		
Mindre rassikringsprosjekt	35 000	35 000		
Sum utgifter	450 700	234 100	138 800	77 800

Tabell 9: Skredsikringsprosjekt som er under bygging

4.3 Oppdatering av kunnskapsgrunnlag – prosjektark

Sentralt i arbeidet med oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for skredsikring står oppretting, oppdatering og kvalitetskontroll av prosjektarka. Eit prosjektark inneheld ei tiltaksbeskriving og eit kostnadsoverslag for eit skredpunkt, der tiltak blir beskrive på eit overordna nivå. Det er fokusert på at tiltaket skal vere gjennomførbart og gi så høg sikringseffekt som mogleg med dei gitte føresetnadane på plassen.

Vurderingane er gjort av geofaglege ressursar, i nokre tilfelle i samhandling med veg- eller bruplanleggjar.

Det ligg føre kostnadsoverslag for dei fleste tiltak i skredsikringsplanen. Figuren viser eit eksempel på eit prosjektark for skredsikringstiltaka. Her er det mellom anna beskrive nøyaktig plassering (kilometrering, oppdatert til nytt vegreferansesystem), litt om planstatus og eigedomsforhold etc. Arket har også ei tiltaksbeskriving med kostnadselement som er utgangspunkt for å anslå kostnad for prosjektet.

Prosjektbeskrivelse		Sveis:		Kostnadsberegning - 2019 kr				
Prosjektnavn	Fv 79 Kvandal-Fykkesund, Steinstøberget I			Prosjektnavn	Fv 79 Kvandal-Fykkesund, Steinstøberget I			
	Fra s4	D1	m	590	Til S4	D1	m	1630
Mål for prosjektet	Skredsikring, utbetre vegstandard							
Standard								
Planstatus	Ide							
Eiendomsforhold	Må en komme tilbake til ved mer detaljert planlegging							
Tiltaksbeskrivelse	Stein og isnedfall. Svære steinblokker opptrer høgt oppe i terrenget. Ikkje forsvalg og lite heniktsmessig med sikring i dagen. Tunnel er einaste løysing. Mogeleg tunnallengde kan bli minst 1900 m. Det er dermot langt meir framidsretta, ikkje minst med tanke på den dårlege vegstandard, å bygge ein 5-6 km lang tunnel frå Ytre Ålvik/djupevik til Fykkesund.							
Grunnforhold/ Drenering								
Utført grunnundersøkelse?							Nei (sett x) X	
Terrengforhold	Høge skjering med bratt fjellside. Bratt ned til fjorden. Smal veg							
Annet								
Kontaktperson fylkesavdelingen								
Saksbehandler	Harald Hauso	Dato	18.01.2021					
	Sum kostnad 2019-kroner			Kostnad i hele mill kr.			463	
	Annet							
	Stor usikkerhet knytt til kostnad på dette nivået							
	Antal skredpunkt som blir sikret	1						
	Oppdatert enhetspriser	Dato						25.01.2021
	Element		Enhetspris	Enhet	Antall	Sum		
	Tunnel (tofelts) i fjell		170 000	lm	1900	323 000 000		
	Tunnelportaler		250 000	lm	50	12 500 000		
	Rørtunnel i stål/betong (tofelts)		260 000	lm		0		
	Overbygg i betong (tofelts)		250 000	lm		0		
	Bru med ras under		475 000	lm		0		
	Plastring av bekkeløp		2 000	m2		0		
	Drenering/stikkrenner		4 000	lm		0		
	Kulvert 3x3 m (10 m lang)		3 000 000	stk		0		
	Snøskjerm *		15 000			0		
	Støtteforbygninger i løseområdet til snøskred *		25 000	lm		0		
	Tørrmur (støttemur)		4 000	m2		0		
	Fang/ledevoller i løsmasse (6 m høy, 18 m bred)		35 000	lm		0		
	Generell flytting av løsmasser		300	m3		0		
	Sprengning av fjell inkl. flytting		300	m3		0		
	Fanggjerd (wirenett)		25 000	lm	50	1 250 000		
	Isnett (inkl. rensk og bolting)		1 500	m2	1000	1 500 000		
	Veg i dagen		40 000	lm	600	24 000 000		
	Bolting		4 500	stk	100	450 000		
	Annet, spesifiser under		Prosjektering 10%	RS		36 270 000		
	Annet, spesifiser under		Byggherrekostn 7,5%			27 202 500		
	Annet, spesifiser under		Usikkerhet 10%			36 270 000		
	Sum				50	462 442 500		

Figur 1: Eksempel på prosjektark (Fv. 79 Steinstøberget)



4.4 Kostnadsoverslag og uvisse

Prosjektarka legg opp til ei total kostnadsusikkerheit på +/- 40%. Overslaget gjev likevel eit bilde på volumet til enkeltprosjekta og ligg såleis til grunn for dei løyvingane det er behov for.

Kostnadselementa i prosjektarka er prissett etter erfaringstal frå tilsvarende arbeid i vårt område. I tillegg er det lagt til påslag for byggherrekostnader (7,5%), prosjektering (10%) og uføresette kostnader (10%). Alle tal er inklusive meirverdiavgift, som fylkeskommunen vil få kompensert.

Det er viktig å presisere at kostnadsoverslaga er overordna og ikkje detaljberekna. Dette vil påverke kostnaden sjølv om det er erfaringstal som er nytta. I motsetnad til oppbyggingen av kontraktane våre har kostnadsoverslaga i prosjektarka slått saman fleire prislelement til større postar og arbeidsoperasjonar. Detaljert prising for dei enkelte prosjekta vil derfor koma i seinare fasar. Likevel vil den stipulerte kostnaden i prosjektarka vere retningsgjevande for dei løyvingane det er behov for etter kvart som prosjekta vert prioriterte.

For skredsikring spesielt er det ei ekstra uvisse (samanlikna med andre byggeprosjekt) at det gjerne er behov for gjennomføring av reinsk i terrenget før omfanget av arbeidet kan bli tydeleg, og grunnen/underlaget kan sjå heilt annleis ut enn fyrst antatt. Dette kan medføre at ein må vurdere andre løysingar, noko som igjen kan slå begge vegar prismessig.

Generelt for alle prosjekt gjeld vidare at kostnad og usikkerheit i enkeltprosjekt også er styrte av marknadssituasjonen og prisane som kjem inn i tilboda. Prisane i prosjektarka legg til grunn marknadssituasjonen pr 2020.

For investeringsprosjekt der ein forventar ein kostnad over 20 mill. kroner skal det gjennomførast eit anslag etter anslagsmetoden. Dette er i tråd med Vestland fylkeskommune sine retningslinjer og Statens vegvesen sine handbøker R760 og R764.

4.5 Tidlegare utgreiingar, grunnlag og vedtak

Fylkestinget i Sogn og Fjordane vedtok RTP 2018–2027 i desember 2017. I Sogn og Fjordane vart det lagt til grunn overordna prioriteringar (profil) for korleis driftsmidlar og investeringsmidlar skulle brukast:

Fylkestinget i Sogn og Fjordane har prioritert å starte opp prosjektet Fv 722 Flovegen og Fv 53 Ljoteli, samt å ha ei årleg løyving til mindre skredsikringstiltak på 20 mill. kr. Det er vidare sett av 100 mill. kr til oppstart av Fv 55 Kjenes i siste del av perioden.

I tillegg vart administrasjonen bede om å:

- Etablere ein planreserve for mindre skredsikringstiltak
- Gjennomføre ei vurdering av aktuelle skredsikringsprosjekt for å sjå om det er mogleg å realisere prosjekta med enklare løysingar.

Fylkestinget i Sogn og Fjordane la til grunn at prosjekta vert prioritert årleg som del av budsjettarbeidet. I tillegg til kriteria i Statens vegvesen si vurdering av skredsikringsbehov, skal tal innbyggjarar, trafikkmengd og skuleskysstbehov leggjast vekt på ved prioriteringar av skredsikringstiltak.

Fylkestinget i Hordaland vedtok RTP 2018–2029 i juni 2017. Her går det fram at «Innanfor dei nye økonomiske rammene til rassikring for perioden 2018–2021, vil det bli lagt opp til å ferdigstille prosjektet Oddanaset i Vaksdal kommune, oppstart av Furubergfossen bru i Kvinnherad kommune, samt tiltak på Fv 7, Tokagjelet, i Kvam herad. Endeleg opplegg for prioritering av rassikringstiltak i perioden 2018–2021 vil bli føreslått og fastlagt i Investeringsprogram for fylkesvegnettet».

Investeringsprogrammet for 2018 (til RTP 2018–2029) vart godkjent i fylkestinget i desember 2018. I tillegg til ein del mindre rassikringsprosjekt som er planlagt dei næraste åra, er (noverande Fv 500) Furebergfossen (ferdig bygd i 2020) og Krokalandet (Folgefonnntunnelen–Årsnes, del av Kvinnherad-pakken) nemnt, i tillegg til (noverande Fv 49) Austrepollen–Nordrepollen og Tokagjelet. Her heiter det m.a.:

Fv. 107 Austrepollen–Nordrepollen, Kvinnherad kommune: Jondalstunnelen AS har tatt initiativ til å utgreie moglegeheitene for å nytte bompengar for å betre framkoma mellom Nordrepollen og Austrepollen. Prosjektet vil betre framkoma på det overordna fylkesvegnettet. Eksisterande veg har og trong for både opprusting og rassikring. Det vert utgreidd moglege løysingar i 2017. Det må vidare arbeidast med eit finansieringsopplegg med mellom anna rassikringsmidlar og bompengar. Før ein kan fremje søknad for Stortinget må det ligge føre godkjend reguleringsplan. Ein eventuell bompengesøknad ligg derfor nokre år fram i tid.

Fv. 7 Tokagjelet, (Steinsdalen–Tokagjelet–Kvamsko-gen), Kvam herad: Reguleringsplan-arbeidet kan starte opp når kommunedelplan føreligg. Moglege oppstart av reguleringsplan kan skje i 2019 og truleg gå over eitt år. Fylkeskommunen er innstilt på å prioritere statlege rassikringsmidlar til prosjektet, men dette er ikkje tilstrekkeleg. Det kan vere aktuelt med fylkeskommunale midlar i ein ny bompengesøknad.

5 Fagleg tilråding for prioriteringsrekkefølge skredsikringsprosjekt

5.1 Bakgrunn for tilrådinga

Utgangspunktet for arbeidet er behovslistene levert av Statens vegvesen desember 2019. Alle skredpunkt i kategori høg og middels på den nasjonale faktoren er med i forslaget til prioritering (med nokre få unntak). Skredlistene for Sogn og Fjordane og Hordaland er slått saman til ei liste, noko som gir totalt 532 skredpunkt.

Den nasjonale berekninga av skredfaktor er basert på ein matematisk modell som grovsorterer mellom skredpunkta. Fokus er på at den skal vere lik for heile landet – og dermed kunne danne grunnlag for fordeling av nasjonale løyvingar til skredsikring. Statens vegvesen legg vekt på at modellen ikkje er ei prioriteringsliste for det einskilde fylket, og at det må nyttast fagleg skjønn ved prioritering. Det er politisk nivå i fylkeskommunane som skal gjere den endelege prioriteringa for fylkesveg.

Statens vegvesen sin rapport 349 Prioriteringsmodell for skredpunkt

[Microsoft Word - brukerveiledning_jan 2015 \(unit.no\)](#)

5.2 Vurdering av delfaktorane i den nasjonale skredsikringsmodellen

Faktoren F1 trafikkmengde

F1 er tilpassa den nasjonale modellen, og skal ivareta både Europa-, riks- og fylkesveggar med svært varierende ÅDT. Modellen gir eit godt utgangspunkt for fordeling av ressursane på nasjonalt nivå, men er mindre eigna til å skilje mellom dei skredutsette vegane i Vestland, der dei fleste ligg i nedre sjikt.

Trafikkmengde	Verdi	Vekta verdi
0	0	0
200	0,50	0,10
500	1,00	0,20
4000	8,00	1,60
10000	9,90	1,98
12000	10,00	2,00
>12000	10,00	2,00

Tabell 10: ÅDT-intervall og vekta verdi i skredfaktoren

Tabellen viser nokre eksempel på korleis faktor F1 slår ut blant vegar i Vestland:

Skredpunkt	ÅDT	F1 trafikkmengde
Flatebøsvoen	50	0,03
Mjølsvik II	100	0,05
Vassbygd tunnelen aust	500	0,20
Ednatunnelen sør	1000	0,40
Råumberget	1350	0,54
Tokagjeltunnelen–Fossagjeltunnelen	2050	0,82
Røneidstunnelen sør	2450	0,98

Tabell 11: Konkrete ÅDT-tal og vekta verdi på faktor F1

Sjølv om faktoren kan gi ein maksimal verdi på 2,0 – er det svært få (6 av 232) av dei aktuelle punkta som får verdi over 1,00. Altså skil den nasjonale faktoren lite mellom dei høgt og lågt trafikkerte skredutsette vegane i Vestland.

Faktor F2 skredfare

Faktoren skredfare (skredfrekvens x skredbreidde) er sjølv bakgrunnen for behovet for skredsikring, og denne gir også ein maksimal verdi på 2,0. I den nasjonale modellen kan F2 skredfarefaktor (og dermed skredaktiviteten) vera låg, medan skredpunkta får høg verdi på andre faktorar, og såleis oppnår ein høg samla skredfaktor. Det vert presisert at for nokre skredpunkt er skredfaktor i kunnskapsgrunnlaget justert noko opp eller ned i forhold til den nasjonale skredfaktoren, basert på vurdering frå geolog.

Fv nr	Namn skredpunkt	F1 Trafikk	F2 Skredfare	F3 Omkjøring	F4 Stengning	F5 Skred- farest.	F6 Na- boskred	Tot skred- faktor	Skredfak- tor-kategori
Fv5641	Svori	0,08	0,07	1,50	0,00	0,00	1,00	2,64	Middels
Fv605	Stølskjelet	0,15	0,09	1,50	0,05	0,00	1,00	2,78	Middels
Fv5600	Ved Valsvikhammaren II	0,05	0,09	1,50	0,05	0,00	1,00	2,68	Middels
Fv5096	Svartaholet	0,12	0,09	1,50	0,00	0,00	0,80	2,51	Middels
Fv550	Bruhaug	0,32	0,11	1,05	0,07	0,00	1,00	2,55	Middels
Fv49	Liaros nord	1,08	0,18	1,05	0,05	0,00	1,00	3,35	Middels
Fv5374	Teigahol (Prærievogna)	0,08	0,51	1,50	0,68	0,00	1,00	3,76	Høy

Tabell 12: Døme på at skredpunkt med forholdsvis låg verdi på F2 skredfare, kan gi forholdsvis høg samla skredfaktor. Med eitt unntak har desse punkta også låg verdi på F1.

Tabellen viser at om ein til dømes får høg verdi på F3 omkjøring (1,5 som maksimal verdi) eller F6 naboskred (1,0 som maksimal verdi), vert det oppnådd ein forholdsvis høg skredfaktor – sjølv med relativt låg skredfarefaktor (F2). I teorien kan eit punkt ha middels / høg skredfaktorverdi, med både låg trafikk og låg skredfare, om dei får høg verdi på eksempelvis omkjøringfaktor og naboskredfaktor.

Faktor F3 omkjøring

Maksimal verdi på denne faktoren er 1,5, som slår inn om omkjøringstida er 8 timar eller det ikkje finst omkjøringveg. Mange aktuelle skredpunkt, 125 av 232 (54%), får full utteljing på denne faktoren. Det er berre 4 av dei aktuelle 232 skredpunkt som har under ein times omkjøringstid.

Om ein samanliknar faktorane F3 omkjøring og F1 trafikkmengde i modellen til Statens vegvesen, kan ei sjå følgjande utslag for dei 232 aktuelle punkta:

- Det er to tilfelle (dei to punkta i Bergen kommune) der trafikkmengde tel meir enn omkjøringstid.
- Det er fem tilfelle der dei tel omlag likt.

Altså gir omkjøringstid større utteljing enn trafikkmengde for 225 skredpunkt (97%) i modellen til Statens vegvesen.

Vegvesenet har ved fastsetjing av omkjøringstida lagt vekt på det skal takast omsyn til trafikk mønsteret, og dersom hovudmengda av trafikken er gjennomgangstrafikk, kan tid til og frå naturlege avkjøringar/kryss nyttast, og ikkje tida heilt fram til skredpunktet eller omkjøringstid frå den eine sida av skredpunktet til den andre.

Faktorane F4 og F5

Faktor F4 stengingsfrekvens (gjennomsnittleg antal gonger per år, uavhenging av varigheit) gir inntil 1,5 i verdi. Nokre få

skredpunkt får høg verdi på denne, tre punkt får verdi større enn 1,0.

Faktor F5 skredfarestenging (antal døgn stengt pr år) gir inntil 1,0 i verdi. Denne slår berre inn om omkjøringstida er over to timar. Berre 9 av dei 232 aktuelle får verdi på denne faktoren.

Merk at dersom vegen forbi eit skredpunkt er stengt ved nokre tilfelle av skred, og ved andre tilfelle på grunn av skredfare, vil dette kunne gi auka utteljing på den nasjonale skredfaktoren i forhold til ein veg som er stengt tilsvarende tal gonger på grunn av skred eller skredfare. Det kan derfor peikast på at F4 og F5 til ein viss grad målar det same to gongar (men at det gjeld få tilfelle).

Faktor F6 Naboskred

Faktoren skal dekke situasjonar der skred har sperra vegen og trafikantar kan komme til å venta i andre nærliggjande skredområde. Denne gjev ein maksimal verdi på 1,0. 111 av 232 skredpunkt får verdi på denne faktoren. I praksis er det ei skjønsmessig vurdering kor nært rasa skal liggja før at denne slår inn. Men som vist til over – om ein får full utteljing på denne så har F6 i dei aller fleste tilfelle ein del større effekt enn faktor F1.

5.3 Vidare bruk av skredfaktormodellen i kunnskapsgrunnlaget

I prinsipp saka for arbeidet med skredsikring 23. september 2020 vart det vist til at skredpunkt med «særskilt høg verdi på kriteria skredfare, trafikkmengde og lokale og regionale konsekvensar av stengt veg», ville bli føreslått prioritert. Prosjektgruppa har derfor fokusert på dei to delfaktorane i Statens vegvesen sin reknemodell for skredpunkt som er

sterkast knytt til trafikk og skredaktivitet

F1: Trafikkmengde

F2: Skredfare

Dei andre faktorane F3 til F6 er tatt omsyn til på den måten at det er berre skredpunkt i høg og middels kategori som vert vurdert, og vil stort sett ha utslag på desse faktorane.

Gjennomgangen over viser at det er utfordrande å prioritere etter Statens vegvesen sin skredfaktor åleine, og at det er vanskeleg å finne ein matematisk modell som kan fungere både på nasjonalt og regionalt nivå. Likevel kan modellen fungere godt som eit utgangspunkt for endra vektning og fokus på dei to delfaktorane F1 (ÅDT) og F2 (skredfare).

F1 ÅDT er delt inn i 6 kategoriar, og gitt verdien 1–6 basert på storleiken på ÅDT. Jo høgare ÅDT, jo høgare poengsum. Gjennomgangen av N200/ «Retningslinjer for risikoaksept-kriterier for skred» frå Vegdirektoratet (jf. kap 3.4) viser ei tilnærming med auka vektlegging av ÅDT.

F2 skredfare er tilsvarende gitt verdien 1–6 basert på skredfarefaktor. Skredfarefaktoren er gjennomgått av geologfaglege ressursar, og frekvens/ type skred/ breidde er justert etter innspel. I dei fleste av tilfella er skredfarefaktoren uendra frå Statens vegvesen sine behovslistar. Deretter er samla resultat (forslag til rekkefølge) kontrollert for å unngå at metoden gir seg utslag i at prosjekt etter geofagleg vurdering tydeleg vert plassert for høgt eller lågt.

F1 ÅDT	Verdi	F2 Skredfarefaktor
000–299	1	0,0–0,30
300–599	2	0,31–0,60
600–899	3	0,61–0,90
900–1199	4	0,91–1,20
1200–1599	5	1,21–1,50
1600–	6	1,51–2,00

Tabell 13: Inndeling i verdi 1–6 basert på ÅDT og skredfarefaktor

Føremålet med 6 kategoriar er å gi ei meir finmaska inndeling som kan gi grunnlag for å skilje mellom prosjekt. Føremålet med fokus på to kategoriar er å reindyrke dei delfaktorane som er mest direkte knytt til skredhendingar.

Vurdering av «lokale og regionale konsekvensar av stengt veg» er vanskeleg å talfesta for alle skredpunkt. Det kan leggjast til grunn at trafikkmengda (ÅDT) delvis reflekterer dette. Dette underbyggjer ÅDT som ein faktor som vil verta vektlagt i fagleg tilråding til prioritering.

5.4 Fagleg tilråding til prioriteringsrekkefølge

Det vert presentert to skredsikringslistar, den eine er basert på prosjektgruppa si faglege tilråding, den andre er Statens vegvesen si behovsliste frå 2019. Lista frå Statens vegvesen vart først presentert slik den lå føre i 2019, men er no oppdatert med følgjande:

- Skredpunkt som er ferdig sikra eller under bygging vert teke ut, og plassert i eigen arkfane.
- FV 5829 Otterdalsstranda er ikkje ein del av Vestland, og er derfor teke ut.
- Merk at skredpunkt som er delvis sikra framleis vert ståande på lista, då det er behov for erfaringar med skredsikringseffekten, før punkta enten kan fjernast frå lista eller nye tiltak må leggjast til.

Fylke	Veg	Navn	ÅDT	F1 Trafikk- mengde- faktor	F2 Skred- farefaktor	F3 Omkjø- rings- faktor	F4 Steng- nings- faktor	F5 Skredfa- resteng- nings- faktor	F6 Na- boskred- faktor	Skred- faktor	Skred- faktorkate- gori	Kost- nadsover- slag (mill kr) 2019	Planlagt tiltak	Merknad	SVV rekke- følge	Kommentar VLFK - status pr 2021
14	Fv5744	Navelsaker- stranda	50	0,03	2,00	1,50	1,50	0,71	1,00	6,74	Høy	460,00	Tunnel		1	
14	Fv13	Gaularfjellet	150	0,08	2,00	1,50	0,95	1,00	1,00	6,53	Høy	0,00	Vinterstengning	Vegen er vinterstengt på grunn av kombinasjon av drifts- og rasproblematikk	2	
14	Fv5723	Merkingsgjølet	100	0,05	1,76	1,50	1,39	0,71	0,50	5,91	Høy	3,00	Automatisk varslings	Kan alternativt sikres med overbygg	3	
14	Fv5724	Heimefonna	300	0,13	1,82	1,50	0,85	0,54	1,00	5,85	Høy	520,00	Tunnel	Sikrer også Sandvika og Bukkeskora	4	
14	Fv5625	Skjerdalsberget	50	0,03	2,00	1,50	0,32	0,74	1,00	5,58	Høy	300,00	Tunnel	Blir montert geofoner i 2019. Alternativ løsning skredvoll, minimum 20 mill	5	
14	Fv5623	Nautgrovi	50	0,03	1,81	1,50	1,33	0,65	0,00	5,32	Høy	0,00		Sikra med georadar	6	
12	Fv49	Snauhaugtunnelen - Hansagjetunnelen	2050	0,82	1,91	1,05	0,45	0,00	1,00	5,23	Høy	90,00	Overbygg	Mye sikring utført over portalen. Radarovervåking. Må sees i sammenheng med Tokagjel - Fossagjel-tunnelene (lang tunnel)	7	Tokagjeldet kostnadsrekna til om lag 2200 mill kr
12	Fv49	Tokagjetunnelen - Fossagjetunnelen	2050	0,82	1,85	1,05	0,45	0,00	1,00	5,17	Høy	110,00	Overbygg	Må ses i sammenheng med strekningen Snauhaugtunnelen - Hansagjetunnelen. Tiltak på lengre sikt er lang tunnel.	8	Sjå kommentar Snauhaugtunnelen over
12	Fv5096	Felevikja I - III	270	0,12	1,53	1,50	0,45	0,50	1,00	5,10	Høy	740,00	Tunnel	Tiltaket sikrer også Strongasva, Lynghaugen, Lynghaugen I, Lyngsteinen og Isdammen. Etappervis utbygging kan være aktuelt	9	
14	Fv5724	Fossvega	300	0,13	1,34	1,50	0,53	0,25	1,00	4,75	Høy	75,00	Overbygg		10	
14	Fv55	Kjenesskreda og Hølsenskreda	600	0,24	1,78	1,05	0,66	0,00	1,00	4,73	Høy	700,00	Bru	Stor usikkerhet i kostnadsstølet	11	
14	Fv53	Vest for Finnsåstunnelen	950	0,38	1,62	1,05	0,68	0,00	1,00	4,73	Høy	95,00	Overbygg	Fanggjerdene er satt opp.	12	
12	Fv5374	Måneurdi	150	0,08	1,50	1,50	0,60	0,00	1,00	4,68	Høy	0,00	Fanggjerdene		13	
14	Fv5600	Snøggjølet	150	0,08	1,07	1,50	0,49	0,50	1,00	4,63	Høy	60,00	Overbygg	Alternativt kan hele strekningen sikres med tunnel 1000 - 1120 mill	14	
14	Fv609	Heilevang	400	0,17	2,00	0,75	0,69	0,00	1,00	4,61	Høy	590,00	Tunnel		15	
12	Fv5374	Geitaskjerskår	150	0,08	1,38	1,50	0,60	0,00	1,00	4,56	Høy	30,00	Fanggjerdene	Planlagt noe sikring i 2020	16	
12	Fv5096	Lynghaugen	270	0,12	1,65	1,50	0,23	0,00	1,00	4,50	Høy	0,00		Tiltak er inkludert i tiltak ved Felevikja III	17	
14	Fv5600	Rinden	150	0,08	1,28	1,50	0,60	0,00	1,00	4,45	Høy	60,00	Overbygg	Alternativt kan hele strekningen sikres med tunnel 1000 - 1120 mill	18	

Fylke	Veg	Navn	ÅDT	F1 Trafikk- mengde- faktor	F2 Skred- fare- faktor	F3 Omkjø- rings- faktor	F4 Steng- nings- faktor	F5 Skredfa- resteng- nings- faktor	F6 Na- boskred- faktor	Skred- faktor	Skred- faktor- kate- gori	Kost- nadsover- slag (mill kr) 2019	Planlagt tiltak	Merknad	SVV rekke- følge	Kommentar VLFK - status pr 2021
14	FV5724	Kroka	300	0,13	1,56	1,50	0,18	0,00	1,00	4,37	Høy	3,00	Radar/Geofon	Sikring av Heimefonna, sandvika, bukkeskreda og Kroka bør sees under ett	19	Olden Brikksdalen står i budsjett 18 mill 2021-22. Planlagt varsling i 2022.
12	FV5398	Trefallsstranda	70	0,04	1,20	1,50	0,60	0,00	1,00	4,34	Høy	150,00	Støtteforbygning	Tiltaket sikrer også Oddaneset og Merkeneset (stor usikkerhet i overslaget)	20	
14	FV5724	Sandvika og Bukkeskora	213	0,10	1,41	1,50	0,32	0,00	1,00	4,33	Høy	0,00	Portal	Er inkludert i tiltak ved Heimefonna	21	
12	FV5398	Langeskredo/Gullbrå	70	0,04	1,50	1,50	0,45	0,00	0,80	4,29	Høy	40,00	Omlegging av vegen	Bør sees i sammenheng med Storesvada/Gullbrå. Stor usikkerhet knytt til kostnadsoverslaget	22	
12	FV5096	Strongasva	270	0,12	1,20	1,50	0,45	0,00	1,00	4,28	Høy	0,00		Tiltak er inkludert i tiltak ved Felevikja I-III (Det er planlagt mindre tiltak i 2020)	23	
14	FV53	Eldegardsberget	2400	0,96	1,20	1,10	0,00	0,00	1,00	4,26	Høy	8,00	Fanggjerd		24	
14	FV605	Gyregjølet	350	0,15	1,20	1,50	0,36	0,00	1,00	4,21	Høy	45,00	Bru		25	
14	FV5653	Trangane	300	0,13	1,85	0,75	0,45	0,00	1,00	4,18	Høy	30,00	Fanggjerd, rensk, bolting	Langt og relativt komplekst strekke å foreslå sikring på.	26	
12	FV5032	Flatebøsvøene	50	0,03	1,20	1,50	0,45	0,00	1,00	4,18	Høy	260,00	Tunnel		27	
14	FV5606	Alstokka	50	0,03	1,05	1,50	0,60	0,00	1,00	4,17	Høy	0,00		Delvis sikret med voll i 2015. Vanskelig å få plass til fullverdig sikring.	28	
12	FV5412	Skavlen ved Steinslandvatnet	250	0,12	2,00	1,50	0,00	0,00	0,50	4,12	Høy	180,00	Tunnel	Her legges vegen om i en tunnel vinterstid. Tunnelen som er eid av BKK (lav standard), bør forlenges	29	
12	FV5032	Svedane - Eikenes	50	0,03	1,50	1,50	0,09	0,00	1,00	4,12	Høy	20,00	Fanggjerd, isnett, bolting		30	
14	FV5623	Tånaskreda	50	0,03	1,11	1,50	0,49	0,00	1,00	4,12	Høy	5,00	Fangvoll	Stor usikkerhet i kostnad og løsning pga. verdensarvområde.	31	
14	FV5600	Nedda	150	0,08	0,73	1,50	0,47	0,30	1,00	4,07	Høy	20,00	Overbygg	Alternativt kan hele strekningen sikres med tunnel 1000 - 1120 mill	32	
12	FV5374	Ryggesvik	150	0,08	0,89	1,50	0,60	0,00	1,00	4,06	Høy	3,00	Fanggjerd og ter-rengtiltak		33	
12	FV5374	Ernes	150	0,08	0,89	1,50	0,60	0,00	1,00	4,06	Høy	15,00	Fanggjerd og ter-rengtiltak		34	

Fylke	Veg	Navn	ÅDT	F1 Trafikk- mengde- faktor	F2 Skred- fare- faktor	F3 Omkjø- rings- faktor	F4 Steng- nings- faktor	F5 Skredfa- resteng- nings- faktor	F6 Na- boskred- faktor	Skred- faktor	Skred- faktor- kate- gori	Kost- nadsover- slag (mill kr) 2019	Planlagt tiltak	Merknad	SVV rekke- følge	Kommentar VLFK - status pr 2021
12	Fv48	Mundheim	1000	0,40	1,80	0,75	0,09	0,00	1,00	4,04	Høy	420,00	Noe sikring er utført i perioden 2017-2019. Større utstilt fjellparti?		35	Skredsikring er utført i perioden 2017-2019. Større ustabilitet i fjellparti, meldt til NVE.
14	Fv5600	Før Valsvik- hammaren	100	0,05	0,95	1,50	0,54	0,00	1,00	4,04	Høy	15,00	Fanggjerd		36	
14	Fv53	Årøyne	950	0,38	1,20	1,05	0,36	0,00	1,00	3,99	Høy	40,00	Fanggjerd		37	Delvis sikra
12	Fv5398	Gullbrå/Store- resvada	70	0,04	1,20	1,50	0,45	0,00	0,80	3,99	Høy	55,00	Støtteforbygning	Bør sees i sammenheng med Langeskredo/Gullbrå. Stor usikkerhet i kostnadsoverslaget	38	Delvis sikra
12	Fv500	Krokalandet	900	0,36	1,29	1,10	0,23	0,00	1,00	3,98	Høy	0,00			39	Inkludert i Kvinnheradpakken
14	Fv55	Bergselv I	1400	0,56	0,94	1,20	0,34	0,13	0,80	3,96	Høy	3,00	Fanggjerd		40	Delvis sikra 2021
12	Fv49	Storebekken	2600	1,04	1,38	1,05	0,45	0,00	0,00	3,92	Høy	5,00	Terrengtiltak	Alternativ løsning kan være varslingsanlegg	41	
12	Fv5412	Straumestøle S og N	250	0,12	1,35	1,50	0,45	0,00	0,50	3,92	Høy	70,00	Fangvoll, utflytting av veg		42	
14	Fv5723	Drotningane	100	0,05	1,03	1,50	0,09	0,25	1,00	3,92	Høy	680,00	Tunnel	Tiltaket sikrer også Viljenes og Brengsforma	43	
14	Fv5641	Hillersmils- grovi	150	0,08	1,11	1,50	0,23	0,00	1,00	3,91	Høy	0,00		Er inkludert i tiltak ved Sjoraberget. Kan alternativt sikres ved overbygg til 85 millioner.	44	
14	Fv55	Bergselv II	1400	0,56	0,94	1,15	0,34	0,13	0,80	3,91	Høy	3,00	Fanggjerd		45	Delvis sikra 2021
12	Fv569	Vikaberget	400	0,17	1,52	1,05	1,16	0,00	0,00	3,90	Høy	190,00	Tunnel		46	

Tabell 14. Behovsliste skredsikring Vestland, Statens vegvesen 2019

Det vert i dette kunnskapsgrunnlaget vist eit utdrag av prosjekt med ein førebels kostnadsramme på ca. 6 mrd. kr. (merk at det vert lagt til grunn +/- 40 uvisse for kostnadsoverslaga, og nokre skredpunkt framleis manglar kostnadsoverslag). Lista er sortert etter Statens vegvesen si skredfaktor. Den fullstendige lista ligg som vedlegg.

Lista som vert tilrådd av prosjektgruppa er ei rangering av skredsikringstiltak basert på risikovurdering. Det er gjort fleire endringar i forhold til Statens vegvesen si behovsliste (jf. kap. 3.6):

- Bergskjeringar vert teke ut frå lista, då dette er vedlikehald av konstruksjonar, ikkje skredsikringsprosjekt.

- Vinterstengde vegar er teke ut.
- Kostnadsoverslag er oppdatert, basert på gjennomgang frå geolog og byggherre, men framleis med +/- 40 usikkerheit.
- Skredfaktor er justert av geolog etter oppdatert informasjon om skredfrekvens og -breidde, samt frekvens naboskred.

Rangeringa av skredsikringstiltak etter risikovurdering vert vist som eit utdrag under, og den komplette lista vert vist i vedlegg. Utvalet er basert på dei punkta som får samla vekt 8 og over, basert på verdi 1 – 6 på dei to faktorane over (jf. tabell 13). Sorteringa etter vekttalet (mellom prosjekt som får lik verdi) er den nasjonale skredfaktoren.

Veg	Kom.namn	Skredpunkt	ÅDT	Skredfaktor just.	Skredfaktor-kategori	Kostnad prosjektark 2020-kr	Vekt F1 (ÅDT)	Vekt F2 (Skredfare)	Sum vekt F1 og F2	Prioritet Vestland
Fv49	Kvam	Snauhaugtunnelen - Hansagjetunnelen	2050	5,32	Høy	2 200	6	6	12	1
Fv49	Kvam	Tokagjeltunnelen - Fossagjeltunnelen	2050	5,28	Høy	-	6	6	12	2
Fv49	Samnanger	Storebekken	2600	3,92	Høy	22	6	5	11	3
Fv5300	Bergen	Randen	2800	2,77	Middels	16	6	5	11	4
Fv5300	Bergen	Salhus/Klauvaneset	1700	2,33	Nytt	20	6	5	11	5
Fv53	Årdal	Vest for Finnsåstunnelen	950	4,73	Høy	22	4	6	10	6
Fv79	Kvam	Steinstøberget I	900	3,55	Høy	462	4	6	10	7
Fv55	Sogndal	Kjenesskreda og Høleneskreda	600	4,73	Høy	700	3	6	9	8
Fv49	Kvinnherad	Mjøstølneset - Bergsfjelltunnelen sør	650	4,09	Høy	-	3	6	9	9
Fv49	Kvinnherad	Bergsfjelltunnelen nord - Kjøylebukta	650	4,09	Høy	743	3	6	9	10
Fv614	Bremanger	Magnhildskaret	650	3,64	Høy	14	3	6	9	11
Fv49	Samnanger	Frølandsuren	2700	3,39	Middels	11	6	3	9	12
Fv550	Ullensvang	Eitremstunnelen nord	1000	3,27	Middels	1	4	5	9	13
Fv60	Stryn	Tyvaneset - Lovik	2200	3,08	Middels	4	6	3	9	14
Fv55	Luster	Røneidsberget	2450	3,05	Middels	25	6	3	9	15
Fv550	Ullensvang	Eitremstunnelen sør	1000	2,75	Middels	6	4	5	9	16
Fv49	Kvam	Vangdalsberget	1900	2,55	Middels	12	6	3	9	17
Fv5724	Stryn	Heimefonna	300	5,84	Høy	101	2	6	8	18
Fv609	Askvoll	Heilevang	400	4,61	Høy	650	2	6	8	19

Veg	Kom.namn	Skredpunkt	ÅDT	Skredfaktorjust.	Skredfaktor-kategori	Kostnad prosjektark 2020-kr	Vekt F1 (ÅDT)	Vekt F2 (Skredfare)	Sum vekt F1 og F2	Prioritet Vestland
Fv5653	Høyanger	Trangane	300	4,18	Høy	18	2	6	8	20
Fv569	Vaksdal	Vikaberget	400	3,90	Høy	180	2	6	8	21
Fv53	Årdal	Rausdaltunnelen	300	3,87	Høy	3	2	6	8	22
Fv79	Kvam	Kjepsohøgda	680	3,86	Høg	20	3	5	8	23
Fv53	Årdal	Tyttebærholten	950	3,68	Høy	336	4	4	8	24
Fv79	Voss	Kvannal øst	935	3,61	Høy	520	4	4	8	25
Fv53	Årdal	Eldegardsberget	2400	3,57	Høy	9	6	2	8	26
Fv576	Kvam	Teigland	650	3,48	Middels	3	3	5	8	27
Fv79	Kvam	Kjepso	680	3,40	Middels	7	3	5	8	28
Fv49	Samnanger	Liaros	2700	3,09	Middels	33	6	2	8	29
Fv53	Årdal	Ljotelitunnelen II	300	3,03	Middels	11	2	6	8	30
Fv49	Kvinnerad	Osplundgjelet	1300	2,93	Middels	1	5	3	8	31
Fv53	Årdal	Rausdal II Tunnel	300	2,83	Middels	0	2	6	8	32
Fv55	Luster	Røneidstunnelen sør	2450	2,72	Middels	2	6	2	8	33
Fv5418	Osterøy	Tveit Øst	500	2,57	Middels	8	2	6	8	34
Fv49	Samnanger	Storli	2600	2,55	Middels	2	6	2	8	35
Fv552	Bjørnafjorden	Hatvik ferjekai	1000	2,50	Nytt	10	4	4	8	36

Tabell 15: Fagleg tilråding: Rangering av skredsikringstiltak basert på risikovurdering

Når det gjeld kostnadsestimat, så manglar det framleis på nokre punkt. For tunnelprosjekt som sikrar fleire punkt, er full tunellkostnad lagt på eit punkt, og det/dei andre står i null. Dette er gjort å behalda namna på skredpunkta slik dei ligg i listene, og delvis er kjent frå før.

For fullstendig liste over skredpunkta vert det vist til vedlagde rekneark:

[Behovsliste Vestland, Statens vegvesen 2019](#)

[Prosjektgruppa si tilråding av rangering av skredsikrings tiltak etter risikovurdering](#)

5.5 Gjennomføringsevne

Styring av skredsikringsprosjekta krev ein viss andel av byggherreorganisasjonen. Derfor må ein i tillegg til prioriteringskriteria sjå på geografisk fordeling av prosjekta slik at dei er gjennomførbare. Volum og kompleksitet for dei prioriterte prosjekta må hengja saman med tilgjengelege interne ressursar i Vestland fylkeskommune sin byggherreorganisasjon.

Marknadssituasjonen kan i stor grad påverke kostnaden på prosjekta. For tida (2021) er det stor gjennomføringsevne blant entreprenørar og skredsikringsprosjekta er attraktive. Dette kan vere gunstig kostnadmessig. Marknaden kan like fullt endre seg og bli meir pressa, dette vil ein sjå att i tilbudsprisane.

Vedlegg A: Ulike skredtypar

A1 Steinsprang, steinskred, fjellskred

Blokker og stein med eit volum under 100 m³ som losnar i eit bratt sideterreng er definert som steinsprang. Skredhendingar med volum mellom 100–100 000 m³ kallast steinskred. Dei aller største, og svært sjeldne, kallast fjellskred (>100 000 m³). Bergart, lagdeling og oppsprekking påverkar stabiliteten i fjellet. Frost- og rotsprenging jekkar gradvis ut blokker og stein. Utløysande faktorar er ofte mildver i etterkant av frostperiodar eller i samband med kraftig regnver.



Fv 5374. Steinsprang som har drege med seg jordmassar og tre i Osa i november 2020.

A2 Flaumskred

Flaumskred er ein type lausmasseskred som er vanlige i gjel og bekkeløp. Desse skreda består av stein, jord og vatn som går. Desse skreda er vêravhengige og vert utløyst ved intenst regnver og eventuelt ved tilførsel av smeltevatn. I nokre tilfelle kan slike skred komme som følge av tidlegare skred som har demt opp bekkar eller elvar i terrenget, og der demningen til slutt brest. Flaumskred kan gå gjennom heile året.



Fv 5406 ved Kallestad bru i februar 2010.

A3 Jordskred (og leirskred)

Jordskred er ein type lausmasseskred som går i sidebratte skråningar. Naturlege utløyste jordskred går på grunn av

regn og snøsmelting. Grunnforhold og poretrykk er avgjerande. Menneskelege inngrep kan i nokre tilfelle vere ein medverkande faktor for å utløyse slike skred. Graving, flathogst og endra drenering er eksempel på slike inngrep. Område med fare for jordskred kan vere vanskeleg å lokalisere på forhånd. I tilfelle der bekkar tek nye løp, enten på grunn av stor vassføring eller oppdemming i bekkeløpet kan jordskred førekomme på stader ein i utgangspunktet kanskje ikkje hadde forventa skred. Dei er med andre ord ubereknelege og kan ha eit stort skadepotensiale.

Leirskred (kvikkleire) går under marin grense. Det vil seie grensa som avspeglar øvre havnivå i istidas slutfase. Marin grense er på det meste rundt 130 moh i indre strøk av fylket, mens den ved kysten er nokre titals meter. Leirskred er sjeldne i fylket, men det er fleire lokalt ustabile område der det har vore slike skred.



Fv 550 Eikhamrane nord, vestsida av Sørfjorden, 26 desember 2011

A4 Snø- og sørpeskred

Snø- og sørpeskred førekjem i bratte i ravinar (gjel) og i dalsider. Vêrforholda gjennom vinteren som temperatur, nedbørsmengder og vindretning er avgjerande for kor høg skredfaren blir. Til dømes gir stort snøfall i kombinasjon med vind auka risiko for snøskred. Sørpeskreda går når snøen er så metta av vatn at den nærmast er flytande. Desse skreda går naturleg nok om vinteren og om våren.



Fv 500 Kovagjelet, Sunndal, Kvinnherad, januar 2015

A5 Nedfall av is

Desse nedfalla går ved mildvêr etter frost. Bakgrunnen er vatn i terrenget som fører til iskjøving, det vil seie oppbygging av is. Størst problem er dette i bergskjeringar og i naturlege bergskrentar nær vegen.



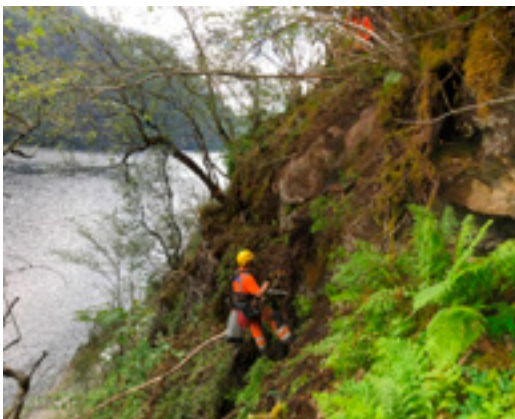
Nedfall av is er eit problem på mange fylkesvegar.

Vedlegg B:

Ulike former for skredsikring

B1 Reinsk og sikring i terrenget

Reinsk og sikring av lause blokker i terrenget blir utført for å hindre steinsprang, ofte i etterkant av akutte skredhendingar eller i forkant av anna skredsikring, som til dømes oppsett av fanggjerdar. Reinsk av lause blokker kan ha god effekt på kort sikt, men må ofte utførast på ny etter nokre år. I tillegg til reinsk vert det ofte sikra med boltar og nett. Sikringa kan vere effektiv, men den er svært ressurskrevjande og tek tid. Dette er arbeid utført av reinskjelag som arbeider i tau, og med ein betydeleg risiko for arbeidarane som utfører jobben.



E 16. Fjellreinsk utført i frå tau ved Langhelle.

B2 Fanggjerdar

Fanggjerdar er sikringsnett som skal fange opp steinsprang. Dei siste åra er det også utvikla fanggjerdar som skal fange opp grunne jordskred og mindre snøskred. Desse vert montert langs vegen eller oppe i terrenget. Svært ofte må dette kombinerast med reinsk og sikring i terrenget. Fanggjerdar finst i mange størrelsar og variantar. Kraftige gjerdar har kapasitet til å fange opp steinsprang med volum på fleire kubikkmeter. Dette er ikkje ei absolutt sikring, men ein kan rekne 70-90% sikringseffekt. Stein kan i nokre tilfelle sprette over, kome på sidene, eller steinspranga kan vere såpass store at gjerdar vert øydelagt. Fanggjerdar krev jamleg vedlikehald og reperasjonar, og sjølve etableringa medfører ofte ein relativt stor risiko for arbeidarane som utfører jobben.

Ved nybygging av veg bør ein derimot, så langt det er råd, unngå fanggjerdar til anna bruk enn som arbeidssikring. Fanggjerdar skal ikkje erstatte portalar ved nybygging av veg, men kan eventuelt brukast i ein overgang mot terrenget utanfor portalen.



Fv 79. Bildet viser eit fanggjerdar som stoppa eit steinsprang i Granvin i 2019.



Bildet viser eit fanggjerdar som vart øydelagt av eit stort skred på E 39 ved Drægebøvatn i 2016.

B3 Vollar, magasin, bremsekjegler

Vollar vert bygd for å lede eller stogge snøskred, flaumskred og steinsprang. Ledevollar er meint å styre skredmassar til trygge område, til dømes over eit overbygg eller til eit magasin parallelt med vegen. Bygging av leddevollar er ofte krevjande arbeid i bratt terreng. Vollar som vert bygd for å stoppe skred, fangvollar, krev mykje plass, men kan vere effektive med riktig dimensjonering. Bremsekjegler er oppbygging av haugar i terrenget som skal bremse opp snøskred. Kjegler kan vere effektive, men er plasskrevjande. Topografi er avgjerande for alle desse tiltaka.



Fv 5641. Bygging av skredvoll ved Veitstrandsvegen.

B4 Bruer og kulvertar

Bruer og kulvertar kan byggjast som sikring mot snøskred, sørpeskred og flomskred. Desse kan vere effektive ved riktig dimensjonering. Prinsippet er at lysopninga under bruer og kulvertar er så stor at skred kan passere under vegen utan at skredmassar kjem i vegen. I tillegg er plastring i elveløp rundt bru nødvendig.

B5 Magasin

Magasin blir brukt for å stoppe mindre snø-, sørpe- og flaumskred. Tiltak vert kombinert med kulvertar eller stikkrenner, og i nokre tilfelle vert det etablert ein fangvoll eller betongmur mellom magasin og vegbane som supplerande skredsikring.



Fv 5623 magasin

B6 Støtteforbyggingar og gjerde i losneområdet

Dette er fysiske barrierar som skal hindre at snøskred skal losne. Monteringsarbeida vert utført av mannskap i tau og føregår høgt oppe i fjellsida. Arbeidet er tid- og resurskrevjande. Dette er eit risikofyllt arbeid som ofte krev ein reinsk på forhånd. Tiltaket er ofte effektivt.

Fv 5398 ved Gullbrå. Støtteforbyggingar i losneområde for snøskred montert i 2020.



B7 Overvaking- og varslingsanlegg

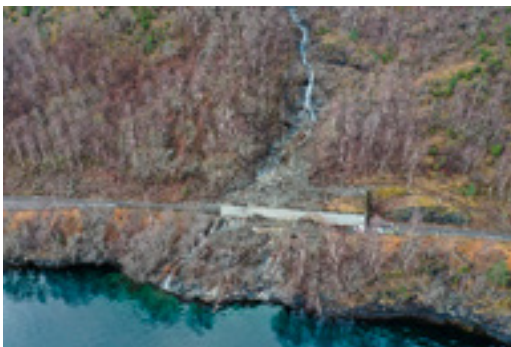
I slike anlegg (geofon/radar) fylgjer ein med på bevegelsar i terrenget slik at ein kan stenge vegen før skred når vegen. Eit eksempel kan vere varslingsystem med bommar som går ned før snø- eller flaumskred kjem i vegbana. Dette kan vurderast der anna sikring ikkje let seg gjennomføre, til dømes i område der bratt sideterreng ikkje tillèt terrengtiltak (vollar) eller der fanggjerde ikkje gjev tilstrekkeleg sikringseffekt. Slike anlegg krev kontinuerleg oppfølging og må ha årlege løyvingar for drift og vedlikehald.

Radar som detekterer snøskred koplust opp mot bommar langs vegen. Drifting av slike system krev tett oppfølging og årlege ressursar.



B8 Overbygg

Overbygg er konstruksjonar som vert bygd for å føre skred over vegen. Desse er oftast bygd for å sikre mot snøskred. På oppsida av overbygget (støytsida) vert det fylt tilbake massar og ein får ein jamn overgang til terrenget slik at skred skal kunne passere over. Tiltaket blir i nokre tilfelle kombinert med ledevollar, som styrer skredmassane mot overbygget. Dette kan redusere lengda på overbygget, og gje ein lågare pris.



Fv 5602. Overbygg Inste Yarva.

B9 Tunnelportalar

Tunnelmunningar er ofte skredutsette og det vert derfor bygd betongkonstruksjonar tett opp mot berget. Desse kan dimensjonast for å tåle store belastningar. I Vestland fylke er svært mange tunnelar og dermed tunnelportalar. Portalane av eldre årgang er ofte altfor korte og for svake. Portalar etter dagens standard er derimot oftast robuste og effektive. Mange stader er det svært krevjande å bygge portal sidan dette ofte inneber full reinsk og gjerne eit fanggjerdje for å sikre arbeidarane som byggjer portalen.



Fv 572. Portal ved Torgilsberg tunellen

Vedlegg C:

Nærare om Statens vegvesen sin prioriteringsmodell - rapport nr 349

SVV sin «Prioriteringsmodell for skredpunkt – rapport nr 349» viser korleis dei einstilte faktorane vert vekta.

<https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2498015/SVV%20rapport%20349%20Prioriteringsmodell%20for%20skredpunkt.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

F1 Trafikkmengde

Statens vegvesen har vekta faktoren slik:

Trafikkmengde	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
200	0,5	0,1
500	0,5	0,2
500	1	0,2
4000	8	1,6
10000	9,9	1,98
12000	10	2
>12000	10	2

F2 Skredfare (skredfrekvens * skredbreidde)

Skredfaren er den faren eit ras/skred på dette punktet utgjer for trafikantane, og består av skred-frekvens multiplisert med skred-breidde for seks ulike skredtypar (snøskred – sørpeskred – jordskred/lausmasseskred – fjellskred/steinsprang – isnedfall – flaumskred).

Summen av desse vert vurdert etter følgjande tabell:

Skredfrekvens * skredbreidde	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
9	2	0,4
49	4	0,8
99	6	1,2
299	9	1,8
4999	9,9	1,98
500	10	2
>500	10	2

Skredbreidde er gjennomsnittleg lengde av vegen som skredmassane fordeler seg over. Alle typar skred vert registrert med ei minstebreidde på 20 meter.

Skredfrekvens er gjennomsnittleg tal på skred pr år på skredpunktet. Grunnlag for frekvens er gjennomsnitt antal skredhendingar over 30 år (evt kan dei siste 4 år vektast høgare). Dette gjeld innrapporterte skred i NVDB (vegdatatabasen)/ vegloggen mv, og det er sannsynlegvis ei underrapportering.

F3 Omkøyning

Ei omkøyningstid på 8 timar, og ingen omkøyingsveg, gir full utteljing faktoren på 1,5.

Frå kva punkt ein skal rekna omkøyningstida, kan vera komplisert, men det står mellom anna «.....ved vurdering av omkøyningstiden skal det tas hensyn til trafikkmønsteret, og dersom hovedmengden av trafikken er gjennomgangstrafikk, kan tid til og fra naturlige avkjøringer/kryss benyttes, og ikke tiden helt frem til skredpunktet».

Vektinga blir foretatt slik:

Omkjøringstid	Verdi	Vektet Verdi
Under 1 min	0	0
Inntil 5 min	0,3	0,05
Inntil 15 min	1	0,15
Inntil 30 min	2	0,3
Inntil 45 min	3,5	0,53
Inntil 60 min	5	0,75
Inntil 75 min	5,5	0,83
Inntil 90 min	6	0,9
Inntil 2 t	7	1,05
Inntil 3 t	7,3	1,1
Inntil 4 t	7,7	1,16
Inntil 5 t	8	1,2
Inntil 6 t	8,5	1,28
Inntil 7 t	9	1,35
Inntil 8 t	10	1,5
Over 8 t eller ingen omkjøringsmulighet	10	1,5

F4 Stengingsfrekvens

Faktoren omfattar gjennomsnitt antal skredrelaterte stengingar i løpet av et år, men tar ikkje omsyn til kor lenge vegen er stengt. Kjelde for antal stengingar er NVDB (vegdatatabasen), vegloggen, og kan supplerast med informasjon frå entreprenør/byggherre.

Stengingsfrekvens (antall ganger)	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
1	3	0,45
3	5	0,75
6	7	1,05
10	10	1,5
>10	10	1,5

F5 Skredfarestenging

Faktoren tar utgangspunkt i antal døgn vegen er stengt på grunn av skredfare per år. Faktoren gjeld berre ved omkjøringstid over 2 timar og stenging over 1 døgn. Kjelder er innrapportering fra entreprenør, vegloggen mv. Vekting er slik:

Stening på grunn av skredfare (antall døgn)	Verdi	Vektet verdi
0	0	0
1	0	0
3	5	0,5
10	8	0,8
14	10	1
>14	10	1

F6 Naboskred

Denne faktoren gjeld når vegen er sperra av ras, og trafikantar vil stå og venta i nærliggjande rasutsett område. Da kan det komma naboskred fra ei eller begge sider av eit skredløp. Dette gjeld spesielt ved snøskred.

Naboskredsituasjon	Verdi	Vektet verdi
Ingen	0	0
To skred, det ene med en vesentlig annen frekvens og liten samtidig (To skred, ulik frekvens)	5	0,5
To skred, med tilnærmet lik frekvens og stor samtidighet (To skred, lik frekvens)	8	0,8
Flere skredløp	10	1

[vestlandfylke.no](https://www.vestlandfylke.no)