



Statens vegvesen

Videreutvikling av skredrisikomodell for vegnettet i Norge

Statens vegvesens rapporter

Nr. 69



Klima
og
transport

Vegdirektoratet
Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen
Geoteknikk og skred
Januar 2013

Tittel

J]XYfYi hj]_]b['Uj 'g_fYXf]g]_ca cXY''Zcf
j Y[bYHh] 'bcf[Y

Undertittel

..

Forfatter

HY]X] 6'cfXU

....

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavde-
lingen

Seksjon

; YchY_b]]_c['g_fYX

.....

Prosjektnummer

60199-

Rapportnummer

Nr. * -

Prosjektleder

Gordana Petkovic

Emneord

Klima og transport, gb»g_fYX, ghY]bgdfUb[,
'cfXg_fYXžf]g]_ca cXY''

Sammendrag

Rapporten inngår i en serie rapporter
ZFU: oU-prosjektet "Klima og transport",
YHUhgprosjekt 2007-2010. Hensikten med
dfcg'ektet er å forbedre rutiner og regelverk
Zcf hilpasning av vegnettet til endrede klima-
forhold.

Rapporten VYg_f]j Yf'YbXf]b[Yf'c['j]XYfy
i HhYgh]b['Uj 'g_fYXf]g]_ca cXY''gca 'Yf'i hj]_Yh
]'?']a U'c['hfUbgdcfhž'c['Yf'Yb]]XYfYZ» f]b[']
Uj 'hY_bc'c[]fUddcfh&), * '1 hj]_]b['c['i H
hYgh]b['Uj 'g_fYXf]g]_ca cXY''Zcf'j Y[bYHh]h]
Bcf[Y'zi h[]h] '&\$%'6YFY[b]b[ga YhcX]_Yb'Yf'
fyj]XYfhc['f]g]_ca cXY''YbY'Zcf'gb»!ž'ghY]b! 'c[']
'cfXg_fYX'Yf'hYghYhi hd€ZYFY'ghfY_b]b[Yf''FUd!
dcfhYb'Xc_j a YbhYfYf'fYg 'hUHf'ZFU'i HhYgh]b[Yb'
c[']_Ub'Z' b[Yfy'gca 'Yb'Vfi '_Yfj Y]YXb]b['Zcf'
gYbYfY'Vfi '_Uj 'a cXY''Yb'''

Antall sider 1%2

Dato >Ubi Uf'201' ''

Title

: i fh\Yf'XYj Y'cda Ybhj'cZ h\Y''UbXg]XY'UbX'
Uj U'UbWY'f]g_ 'a cXY''

Subtitle

..

Author

HY]X] 6'cfXU

.....

Department

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavde-
lingen

Section

Geotechnical Section

Project number

60199-

Report number

No. * -

Project manager

Gordana Petkovic

Key words

Climate and Transport, Uj U'UbWYž'
'UbXg]XYžf]g_ 'a cXY''

Summary

This report belongs to a series of reports from
the R&D programme "Climate and Transport",
carried out by the NPRA 2007-2010. The main
objectives of the programme are to investi-
gate the effect of climate change on the road
network and recommend remedial actions.

This report describe changes and futher
testing of the landslide risk model developed in
"Climate and Transport", and is a continuation
of report 2586 "Development of landslide and
avalanche risk model for the Norwegian road
network", published in 2010. The calculation
methodology is revised and the risk models for
avalanches, rock falls and debris slides are
tested on several road sections. This report
document the results of the testing and
can serve as a manual for future use of the
model.

Pages 1%2

Date >Ubi ary 201' ''

Forord

Rapporten inngår i en serie rapporter fra FoU-prosjektet 'Klima og transport', etatsprosjekt 2007 – 2010. Hensikten med prosjektet er å forbedre rutiner og regelverk for planlegging, prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av vegnettet som svar på endrede klimaforhold.

Klimaforskningen konkluderer med at vi etter all sannsynlighet vil få endring til et varmere klima, som antas å føre til en økning i nedbørmengde og intensitet, parallelt med økt stormfrekvens og stormstyrke. Effektiviteten og sikkerheten av vegnettet påvirkes av nedbør, vind og temperaturforholdene. Dette er elementer som har innvirkning på steinsprang, fjellskred og snøskred, overflatevann, flom og erosjon, frysing og tining samt snø og is på vegbanen.

'Klima og transport' jobber etter beskrivelser av klimaendringer og deres effekt på transportsektoren slik de er nedfelt i følgende dokumenter:

- NTP-rapport ”Virksomheter av klimaendringer for transportsektoren”, laget av en tverretattlig gruppe i transportsektoren: Jan Otto Larsen (leder) og Pål Rosland (sekretær), Statens vegvesen Vegdirektoratet, Kjell Arne Skoglund, Jernbaneverket, Eivind Johnsen, Kystverket og Olav Mosvold Larsen, Avinor.
- Vedleggsrapport ”Regionale klimascenarier for transportsektoren i Norge – en oppdatering”, av Jan Erik Haugen og Jens Debernard, Det Norske Meteorologiske institutt, februar 2007. (Rapporten er basert på scenarier fra RegClim prosjektet.)
- ”Klima i Norge 2100”, utarbeidet for NOU Klimatilpassing av Meteorologisk institutt, Bjerknæssenteret, Nansensenteret, Havforskningsinstitutt og NVE, juni 2009.

'Klima og transport' består av følgende delprosjekter:

- Dp 1 Premisser og implementering
- Dp 2 Innsamling, lagring og bruk av data
- Dp 3 Flom- og erosjonssikring
- Dp 4 Snø-, stein-, jord- og flomskred
- Dp 5 Tilstandsutvikling på vegnettet
- Dp 6 Konsekvenser for vinterdrift
- Dp 7 Sårbarhet og beredskap

Prosjektleder for 'Klima og transport' er Gordana Petkovic og prosjektsekretær er Reidun Svendsen. Mer informasjon om prosjektet: <http://www.vegvesen.no/klimaogtransport>

Denne rapporten tilhører delprosjekt 4 Skred som omfatter snø-, stein-, jord- og flomskred, og hvordan utløsning og frekvens av disse kan bli påvirket av endrede klimaforhold. For mer informasjon om delprosjekt 4, se vedlegg 3.

Denne rapporten er en videreføring av teknologirapport 2586 “Utvikling og uttesting av skredrisikomodel for vegnettet i Norge” fra mars 2010. Denne rapporten beskriver endringer i skredrisikomodelen og inneholder resultater fra testing på flere strekninger. En oversikt over andre rapporter fra ‘Klima og transport’ er vist i vedlegg 4.

Forsidebildet viser snøskredutsatt vegstrekning på fv. 293 ved Holmbuktura i Troms. Vegen er utsatt for snøskred som løsner i nær 1000 m høyde, og med få forhold som vil bremse skred før de når vegen. Fotograf: Heidi Bjordal, Statens vegvesen.

1	INNLEDNING	4
2	BESKRIVELSE AV RISIKOMODELLEN OG ENDRINGER	5
2.1	ENDRINGER I BEREGNINGSMODEL	5
2.2	ENDRINGER I SNØSKREDMODELLEN	6
2.3	ENDRINGER I ENKELTFAKTORER	8
3	BESKRIVELSE AV TESTSTREKNINGENE	9
3.1	E10 LOFOTEN, FJØSDALEN – HAMNØY	11
3.2	E136 ROMSDALEN	12
3.3	E39 FESTØY – ØRSTA	14
3.4	Fv. 7 HARDANGER, ØYSTESE – GRANVIN	15
3.5	E69 PORSANGER	16
3.6	Fv. 347 ARNØYA	17
3.7	Fv. 655 NORANGSDALEN	18
3.8	Rv. 70 OPPDØLSSTRANDA	19
3.9	Fv. 503 LAUPET	20
3.10	Rv. 52 HEMSEDAL	21
3.11	Fv. 715 TROLLA	22
4	RISIKOMODELL FOR SNØSKRED	23
4.1	SKRÅNINGSHELNING	24
4.2	VEGETASJON	25
4.3	LØSNEOMRÅDETS STØRRELSE – AREAL	26
4.4	LØSNEOMRÅDETS STØRRELSE - HØYDE	27
4.5	TOPOGRAFI I SKREDBANEN	28
4.6	BARRIERER I SKREDBANEN	29
4.7	SNØSKAVLER SOM UTLØSENDE FAKTOR	30
4.8	VINTERENS LENGDE	31
4.9	SNØAKKUMULASJON – NEDBØR	33
4.10	SNØAKKUMULASJON – VIND	35
4.11	BRÅ TEMPERATURØKNING	37
4.12	SOLEKSPONERING	38
4.13	BEREGNING AV SANNSYNLIGHETSSCORE FOR SNØSKRED	39
5	RISIKOMODELL FOR STEINSPRANG	41
5.1	GEOLOGI I LØSNEOMRÅDE	42
5.2	SKRÅNINGSHELNING	43
5.3	DEMPNING I SKREDBANEN	44
5.4	BARRIERER I SKREDBANEN	45
5.5	PÅFØRT OPPSPREKKING	46
5.6	VANNTRYKK I SPREKKER	47
5.7	ISSPRENGNING	48
5.8	VIBRASJONER I ROTSYSTEM	49
5.9	YTRE RYSTELSER	50
5.10	TEMPERATUR - SOLEKSPONERING	51
5.11	BEREGNING AV SANNSYNLIGHETSSCORE FOR STEINSPRANG	52
6	RISIKOMODELL FOR JORDSKRED	54
6.1	SKRÅNINGSHELNING	54
6.2	LØSMASSEMATERIALE	55
6.3	BARRIERER	55
6.4	VANNTILFØRSEL – NEDBØR OG SMELTEVANN	56
6.5	ENDRING AV DRENERINGSVEGER	56
6.6	MENNESKELIGE INNGREP	57
6.7	ELVEEROSJON	57
6.8	TINING AV FROSSEN JORD	58

6.9	BEREGNING AV SANNSYNLIGHETSSCORE FOR JORDSKRED	59
7	KONSEKVENSVURDERINGER.....	60
7.1	TRAFIKKMENGDE	60
7.2	TUNGTRAFIKKMENGDE	61
7.3	OMKJØRINGSTID.....	62
7.4	GANG- OG SYKKELTRAFIKK	63
7.5	VEGSTATUS	64
7.6	BEREGNING AV KONSEKVENSSCORE	65
8	SAMMENSTILLING AV BEREGNINGSRESULTATER.....	66
9	OPPSUMMERING	69
10	REFERANSER.....	70
	VEDLEGG 1 BEREGNINGSRESULTATER FOR DE ULIKE DELSTREKNINGER OG SKREDTYPER	71
	E10 FJØSDALEN-HAMNØY	72
	E136 DOMBÅS – BJORLI.....	73
	E136 BJORLI – VERMA	74
	E136 VERMA – ÅNDALSNES	75
	E39 FESTØYA – RJÅNESET.....	76
	E39 RJÅNESET – ØRSTA	77
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 1.....	78
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 2.....	79
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 3.....	80
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 4.....	81
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 5.....	82
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 6.....	83
	FV. 7 ØYSTESE - GRANVIN 7.....	84
	E69 PORSANGERFJORDEN.....	85
	FV. 347 ARNØYA 1	86
	FV. 347 ARNØYA 2	87
	FV. 347 ARNØYA 3	88
	FV. 347 ARNØYA 4	89
	FV. 347 ARNØYA 5	90
	FV. 655 NORANGSDALEN	91
	RV. 70 OPPDØLSSTRANDA	92
	FV. 503 LAUPET	93
	RV. 52 HEMSEDAL.....	94
	FV. 715 TROLLA	95
	VEDLEGG 2 NOTAT FRA DNV MED REVISJON AV BEREGNING.....	96
	VEDLEGG 3 KLIMA OG TRANSPORT DELPROSJEKT 4.....	110
	VEDLEGG 4 PROSJEKTRAPPORTER FRA KLIMA OG TRANSPORT.....	111

1 Innledning

Denne rapporten er en videreføring av prosjektrapport ”Utvikling og uttesting av skredrisikomodel for vegnettet i Norge” (TEK 2586) [1]. Risikomodelen beskriver skredsannsynlighet og konsekvens ved hjelp av faktorer som er en funksjon av terreng, geologiske forhold, klimatiske forhold, trafikkmengde med flere.

I denne rapporten er skredrisikomodelle for snøskred og steinsprang testet ut på noen flere strekninger. Rapporten beskriver endringer som er gjort i beregningsmetodikken generelt og i sannsynlighetsberegningen for snøskred. I tillegg er det gjort noen mindre endringer i enkeltfaktorer.

Rapporten inneholder først en beskrivelse av endringer i beregningen av risikotall og revisjon av modell for snøskred. Prinsippene i risikomodelen er kun kort nevnt. For en grundigere beskrivelse av denne vises til første rapport [1]. Videre i rapporten er risikomodelle for snøskred og steinsprang testet ut på en rekke strekninger med ulike klimatiske forhold, ulikt terreng og ulik skredfare for å få frem variasjon i modellene. Risikomodelen for jordskred er testet ut på to strekninger.

Det er ikke foretatt noen befaringer av strekningene i denne uttestingen. Vurdering av de statiske faktorer er basert på kartmateriale, flyfoto og bilder. Vurdering av de klimatiske faktorene er gjort på bakgrunn av meteorologiske data fra eKlima [2] og seNorge [3], og det er laget forslag til fremgangsmåte for hvordan dette kan gjøres. Vurdering av klimafaktorer er avhengig av værdata fra målestasjoner, og spesielt i Nord-Norge kan dette være store avstander til målestasjoner. Ved bruk av modellen må det tas hensyn til lokale forhold som ikke fremkommer i data fra værstasjoner. Beskrivelsen av risikomodelle og de enkelte faktorer som inngår er skrevet slik at det kan tas utgangspunkt i denne delen som en brukerveiledning for senere bruk av modellen.

Deler av arbeidet med uttesting og utvikling av regneark er utført av NTNU-student Eigil Haugen, sommervikar i 2010. Analysene av strekningene fv. 307 Laupet og rv. 52 Hemsedalsfjellet er utført av Martin Weme Nilsen og er ytterligere beskrevet i upublisert notat. Enkelte vurderinger fra Oppdølsstranda og Trolla er basert på en bacheloroppgave utført av studentene Torgrim Schnitler og Karl Gunnar Sødal ved Høgskolen i Sør-Trøndelag, våren 2010 [4].

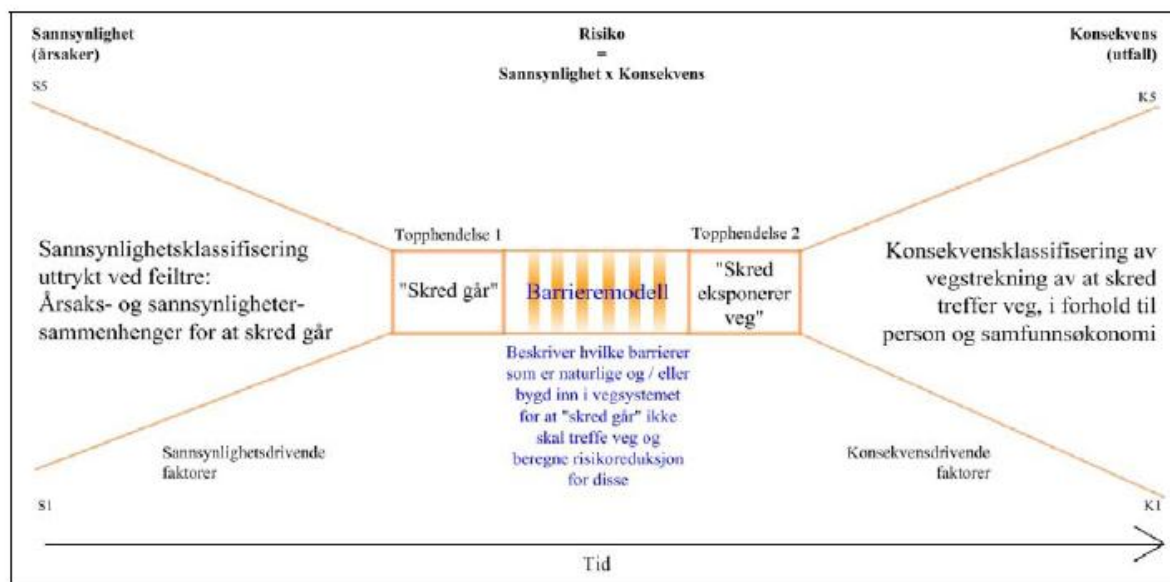
2 Beskrivelse av risikomodelen og endringer

Skredrisikomodelen består av beregningsmodeller for ni ulike skredtyper, men det er sett detaljert på tre av disse, steinsprang, snøskred og jordskred. Disse tre skredtypene er godt representative for den variasjonen i skredproblematikk en strekning kan være utsatt for, og vil få frem størsteparten av problemstillingene knyttet til skred.

Risikomodelen beregner en score for sannsynlighet og en for konsekvens. Sammen kan disse representere skredrisikoen på en strekning.

Sannsynlighetsscoren består av to topphendelser. En topphendelse som beskriver forhold som kan utløse skred og en topphendelse som beskriver forhold som påvirker om skredet når vegen eller ikke. For at hver av topphendelsene skal inntreffe er det angitt en rekke faktorer som alene eller sammen kan føre til topphendelsen. Hver av faktorene er gitt et vektall etter hvor viktige de er i forhold til at topphendelsen skal inntreffe.

Risikomodelen kan forklares grafisk som i figuren under.



Figur 2.1 Prinsippskisse for risikomodelens oppbygging

For videre beskrivelser av risikomodelen vises det til prosjektrapport ”Utvikling og uttesting av skredrisikomodel for vegnett i Norge” (TEK 2586), med rapport fra DNV i vedlegg [1].

2.1 Endringer i beregningsmodell

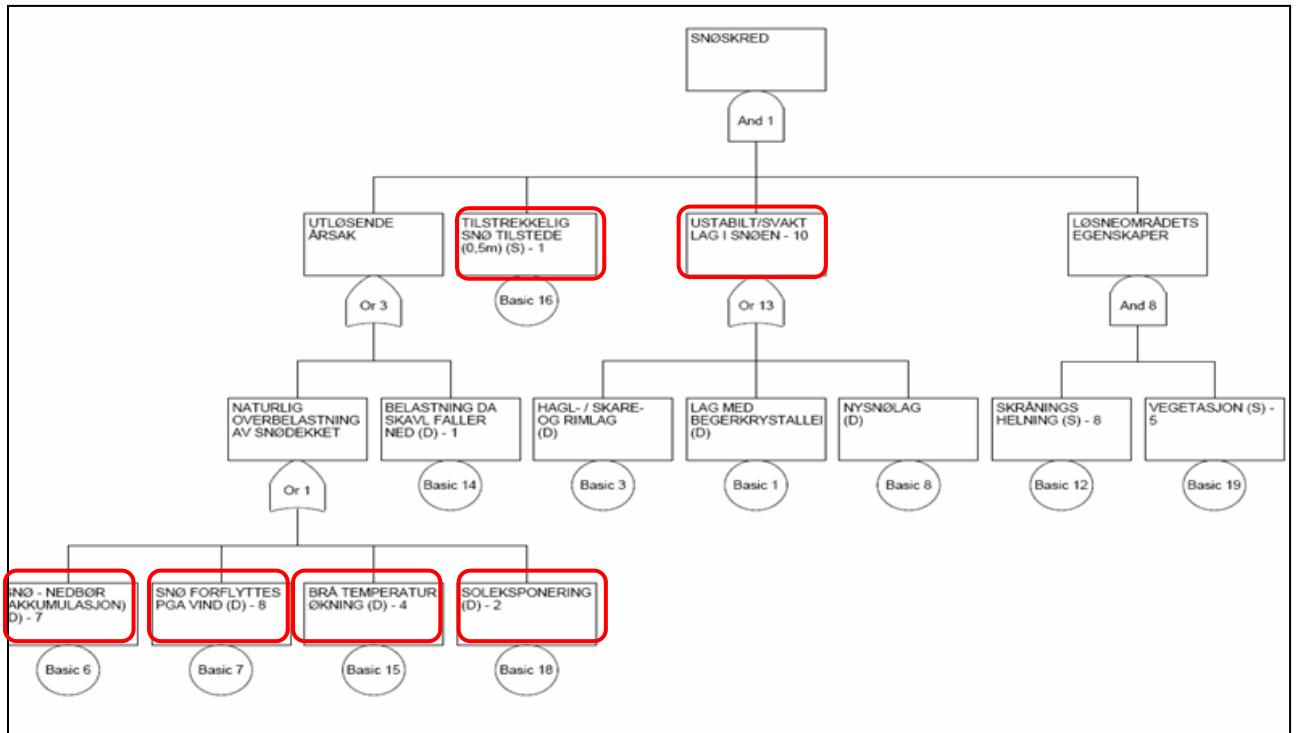
En av konklusjonene fra den første rapporten om skredrisikomodelen [1] var at resultatene kunne være vanskelige å forstå da de ikke var normalisert, og at de ulike skredtypene hadde ulike maksimalverdier. For å bedre dette er beregningsmodellen revidert.

I denne versjonen av risikomodelen er hver av topphendelsene i modellen - skred går og skred treffer veg – normalisert i forhold til maksimalt mulig score. De to topphendelsene teller fortsatt like mye. Endringene i beregningsmodellen er beskrevet i notat fra DNV, se vedlegg 2.

Testingen i denne rapporten viser at den nye beregningsmetoden gjør det lettere å få et inntrykk av hva beregnet sannsynlighetsscore betyr, og enklere å sammenligne ulike skredtyper.

2.2 Endringer i snøskredmodellen

Opprinnelig risikomodel for snøskred inneholdt flere dynamiske faktorer med fokus på kortsiktig snøskredfarevarsling, og var lite tilrettelagt for generelle vurderinger av snøskredfare på en strekning. I figuren nedenfor er hendelsestreet for opprinnelig snøskredmodell vist, med markeringer rundt de vanskelige faktorene.



Figur 2.2 Opprinnelig snøskredmodell med problematiske faktorer angitt i rødt

For å få en modell brukbar for kartleggingsformål er faktorene ”nedbør”, ”snø forflyttes på grunn av vind”, ”brå temperaturøkning” og ”soleksponering” gitt nye vurderingskriterier og beskrivelser. Fra å vurderes på bakgrunn av værforhold siste dager/timer skal disse nå vurderes ut fra hvor mange dager i løpet av en vintersesong (skredsesong) bestemte værforhold opptrer. Dette vil gi en bedre beskrivelse av generell snøskredfare i området.

I tillegg er faktorene ”tilstrekkelig snø tilstede” og ”ustabil lag i snøen” tatt ut. Disse er vanskelige å vurdere generelt, og med endringene i de fire andre faktorene vil de ha mindre betydning.

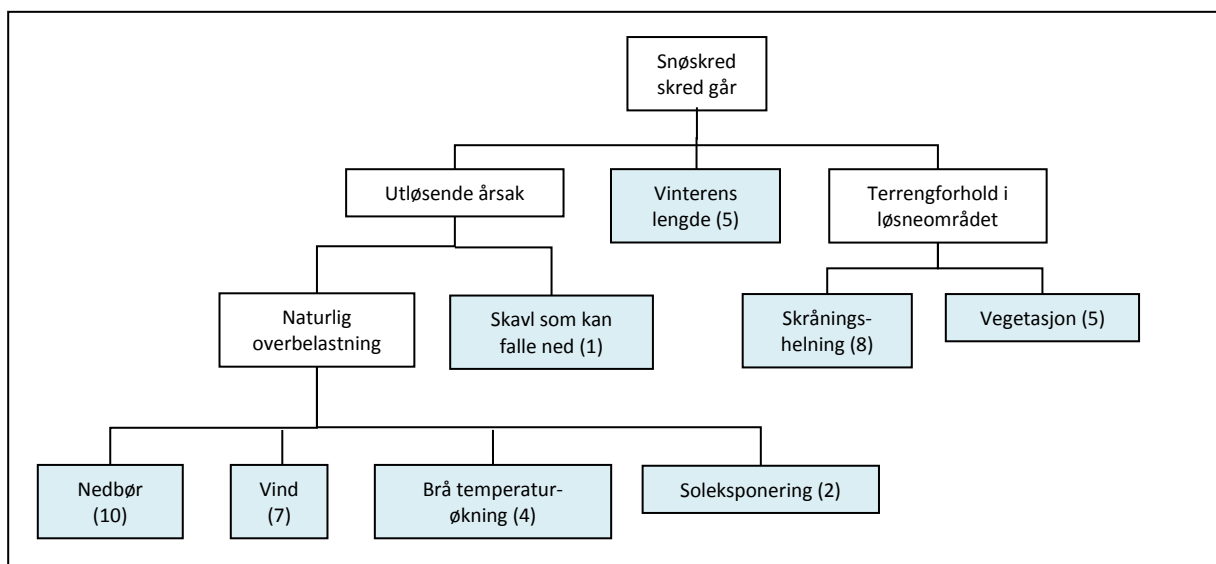
For å gi strekninger eller områder med svært lang vinter, og dermed lenger skredsesong høyere vekt, er det innført en ny faktor ”Vinterens lengde” som ser på antall dager med snø i aktuelle løseområder.

En komplett oversikt over faktorer som inngår i beregningen av snøskredrisiko og tilhørende vektall blir dermed:

Tabell 2.1 Oversikt over faktorer og vektning i opprinnelig og revidert modell. Faktorer som utgår er vist i kursiv, endrede vektall er vist i fet skrift. Det er kun gjort endringer i dynamiske faktorer

Opprinnelig vurdering		Revidert vurdering	
Topphendelse 1 - skred går	Vekt	Topphendelse 1 - skred går	Vekt
Skråningshelning i løснеområdet	8	Skråningshelning i løснеområdet	8
Vegetasjon i løснеområdet	5	Vegetasjon i løśnieområdet	5
<i>Snø tilstede - mer enn 0,5 m</i>	1	Vinterens lengde	5
<i>Ustabilt svakt lag</i>	10		
Snøakkumulasjon – nedbør	7	Nedbør	10
Snøakkumulasjon – vind	8	Vind	7
Skavldannelse	1	Skavldannelse	1
Temperatur - brå økning (over få timer)	4	Brå temperaturøkning (over få timer)	4
Soleksponering	2	Soleksponering	2
Topphendelse 2 - skred treffer veg		Topphendelse 2 - skred treffer veg	
Aralet på løśnieområdet	10	Aralet på løśnieområdet	10
Høyde på løøgneområde	7	Høyde på løøgneområde	7
Topografi i skredbanen	6	Topografi i skredbanen	6
Skråningshelning i skredbanen	8	Skråningshelning i skredbanen	8
Vegetasjon i skredbanen	1	Vegetasjon i skredbanen	1
Barrierer i skredbanen	10	Barrierer i skredbanen	10

Revidert hendelsestre for snøskred (topphendelse 1 - skred går) er vist nedenfor. Blå faktorer inngår i beregningene og faktorenes vekt er gitt i parentes. Hvordan faktorene vurderes er nærmere beskrevet i avsnitt 4.



Figur 2.3 Revidert hendelsestre for Topphendelse 1 - skred går

2.3 Endringer i enkeltfaktorer

Det er også gjort enkelte endringer i enkeltfaktorer i risikomodelen. En oversikt over endringer og bakgrunn er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2.2 Oversikt over faktorer som er endret

Skredtype	Faktor	Endring	Begrunnelse
Snøskred, steinsprang	'Barrierer'	'God sikring' er gitt score 0, ikke 1 som tidligere	God sikring på strekningen skal ikke føre til økning i sannsynlighetsscore for skred.
Snøskred	'Vegetasjon'	Gjort om fra fem til tre ulike score	Fem ulike score blir for mange i forhold til den usikkerheten som ligger i vurderingen. Inndeling i høy-middels og lav er tilstrekkelig mange.
Steinsprang	'Påført oppsprekking'	'Ingen negativ påvirkning' er endret fra score 1 til score 0	'Ingen negativ påvirkning' skal ikke gi bidrag til sannsynlighetsscore
Konsekvens	'Tungtrafikkmengde'	Gjort om fra å se på andel av ÅDT til faktisk antall lange kjøretøy	Riktigere vurdering av faktoren.
Konsekvens	'Gang- og sykkeltrafikk'	Lagt til en mellomklasse for strekninger med gang-/sykkeltrafikk, men uten tilrettelagt veg eller fortau	Gi bedre mulighet for å skille mellom strekninger og fremheve strekninger med for eksempel sykkeltrafikk, men ikke eget sykkelfelt/-veg.
Konsekvens	'Vegtype'	'Stamveg' endret til 'vegkategori'. 'Europaveg' tatt med inn i vurderingen.	Etter forvaltningsreformen har stamvegbegrepet gått ut. For å vurdere vegkategori/vegens viktighet er vegtype brukt og skiller på europa-, riks- og fylkesveg.

3 Beskrivelse av teststrekningene

I dette avsnittet beskrives de strekningene risikomodellene er testet på. Felles for alle strekningene er at det ikke er utført befaringer, men at all informasjon er hentet fra kart, satellittbilder, flyfoto osv. Ved bruk av risikomodellen bør strekningene absolutt befares for å gjøre riktige vurderinger.

For de klimatiske faktorene er værdata lastet ned fra eKlima [2] brukt. Stort sett er det sett på data tilbake til 1. januar 2000. Dette kan variere avhengig av hva som finnes.

Hensikten med denne uttestingen har vært å se hvordan ulike strekninger kan beskrives i modellen, og hvordan resultatene gjenspeiler ulike forhold.

I valget av teststrekninger er det forsøkt å få frem variasjon i geografi, klima og skredproblematikk. Strekningene som har inngått er beskrevet i tabell nedenfor. Detaljeringsgraden i de enkelte teststrekninger vil også variere. Enkelte strekninger er behandlet under ett, mens det for andre er gjort et mer detaljert arbeid i oppdeling i delstrekninger, for å se om det er mulig å finne lokale variasjoner som gir utslag i modellen.

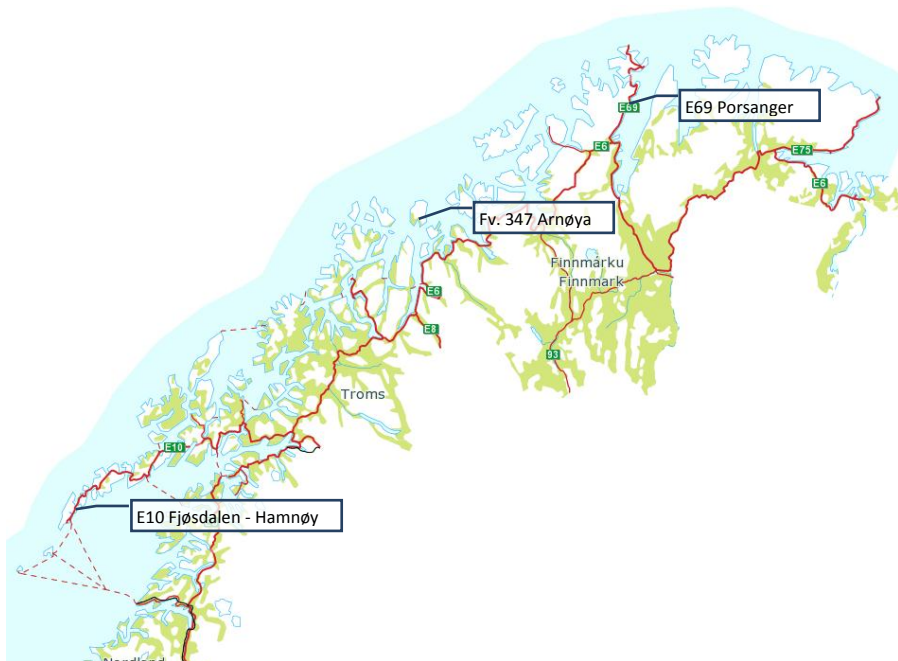
Flere av teststrekningene inngår i regionenes skredsikringsplaner [5] og i den grad det er skredpunkt på strekningene er det vist.

Tabell 3.1 Oversikt over teststrekninger

Veg	Strekning	Fylke	Region
E10	Lofoten, Fjøsdaalen - Hamnøy	Nordland	Nord
E136	Romsdalen, Dombås - Åndalsnes	Møre og Romsdal	Midt
E39	Festøy - Ørsta	Møre og Romsdal	Midt
Fv. 7	Hardanger, Øystese - Granvin	Hordaland	Vest
E69	Porsanger	Finnmark	Nord
Fv. 347	Arnøya	Troms	Nord
Fv. 655	Norangsdaalen	Møre og Romsdal	Midt
Rv. 70	Oppdølsstranda	Møre og Romsdal	Midt
Fv. 503	Laupet	Telemark	Sør
Rv. 52	Hemsedal	Buskerud	Sør
Fv. 715	Trolla	Sør-Trøndelag	Midt



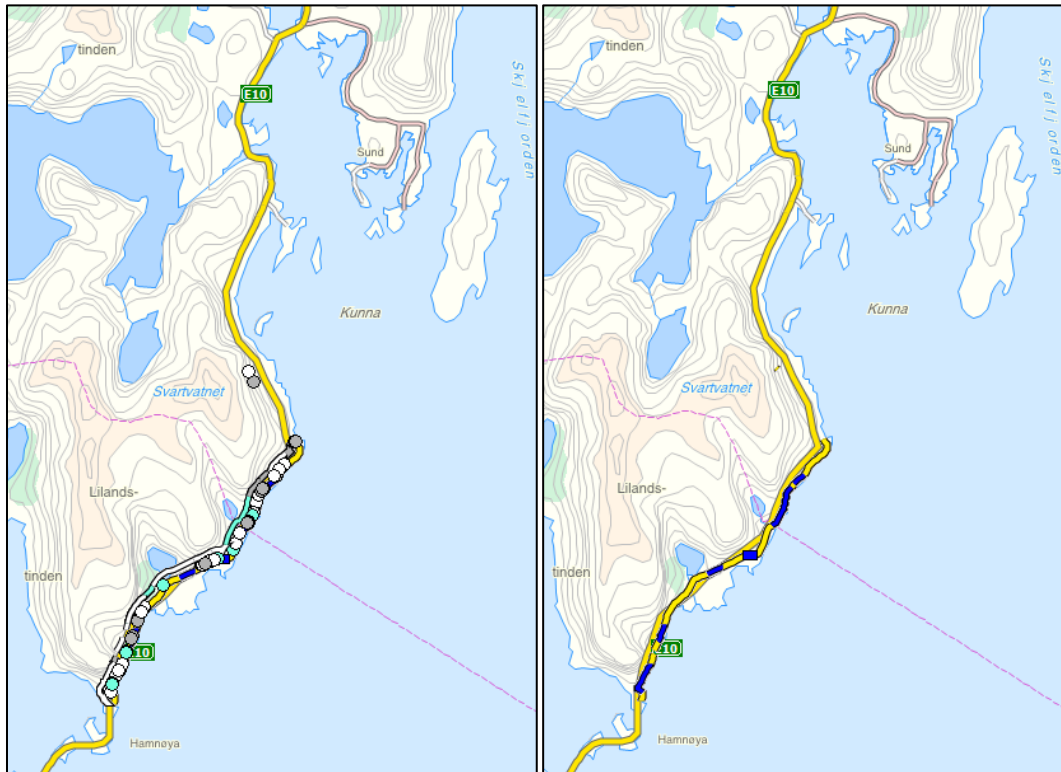
Figur 3.1 Teststrekninger i Sør-Norge



Figur 3.2 Teststrekninger i Nord-Norge

3.1 E10 Lofoten, Fjøsdaalen – Hamnøy

E10 i Lofoten er utsatt for snøskred og steinsprang i tillegg til en del nedfall av is. Strekingen fra Fjøsdaalen til Solbjørnneset er sikret med tunnel, mens resten av strekingen er høyt prioritert i skredsikringsplanen for Region nord. Strekingen er planlagt sikret med tunnel, skredoverbygg, grøft og nett.



Figur 3.3 Oversikt over skredhendelser (til venstre) og områder hvor det er planlagt tiltak (skredpunkt) på teststrekningen fra Fjøsdaalen til Hamnøy

Utfordringer med snøskred på strekingen er beskrevet i ”Beredskapsplan for snøskred og snøskredfare for kontraktssområde 1809 Stamsund”.

Strekingen har en ÅDT på 1000 kjøretøy og andelen lange kjøretøy er 9 %. Det er ingen omkjøring på strekingen.

Klimatiske data er hentet fra værstasjonene 85540 Leknes i Lofoten (nedbør) og 85560 Leknes Lufthavn (temperatur og vind), og det er tatt utgangspunkt i perioden 2000-2010. Det finnes en nedbørstasjon ved Reine, noe nærmere enn Leknes, men denne har ikke kontinuerlige data i perioden. Værstasjonene i Leknes er omtrent 25 km fra den aktuelle strekingen.

Tabell 3.2 Værstasjoner brukt i analyse av teststrekning Fjøsdaalen-Hamnøy

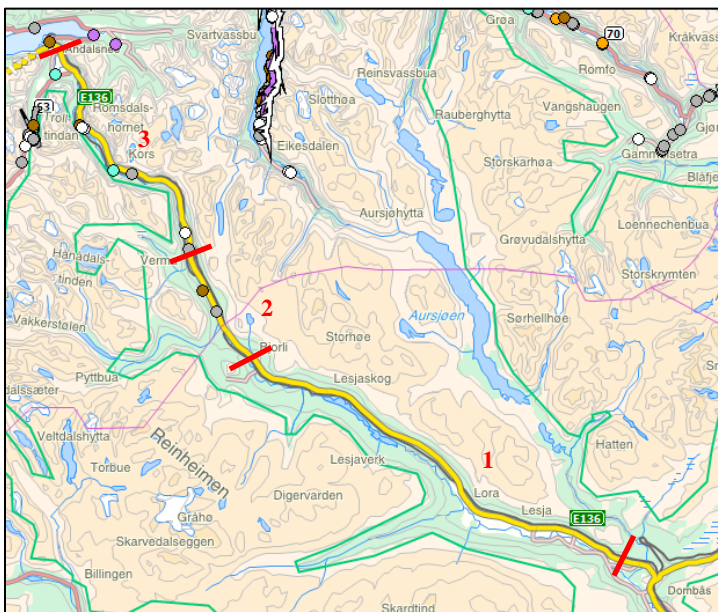
Værparameter	Værstasjon
Nedbør	85540 Leknes i Lofoten
Temperatur	85560 Leknes Lufthavn
Vind	85560 Leknes Lufthavn

3.2 E136 Romsdalen

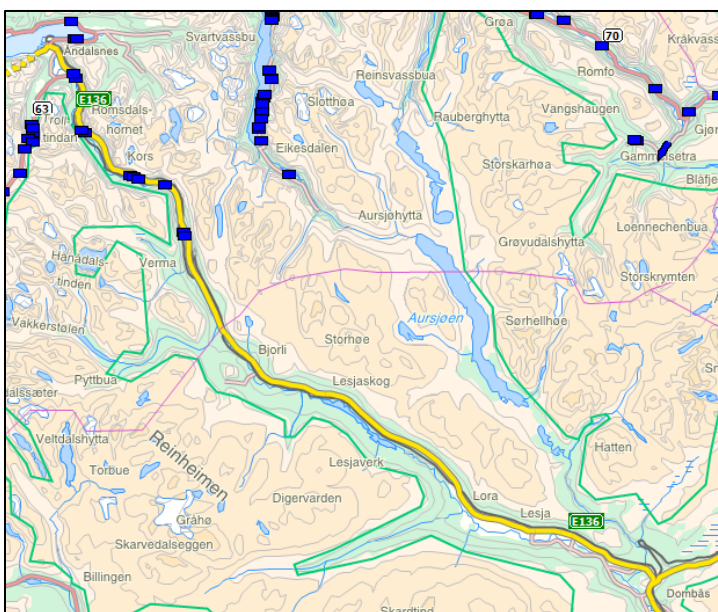
E136 fra Dombås til Bjorli går gjennom et variert landskap og klimaforholdene på strekningen varierer. Fra Dombås til Bjorli er det et åpent landskap med slake dalsider, mens landskapet blir brattere og trangere fra Bjorli mot Åndalsnes.

Romsdalen er utsatt for både snøskred, steinsprang og jordskred. Det er ikke så mange registreringer av skred på strekningen, dette kan skyldes sannsynligvis en blanding av underrapportering av hendelser og sikring av de mest utsatte punktene. Flere punkter er tatt med i regionens skredsikringsplan (Figur 3.5), og tre av disse er høyt prioritert i regionen.

For å få frem ulikhetene i terreng- og klimatypene langs strekningen, er den delt i tre delstrekninger. Disse er Dombås-Bjorli, Bjorli-Verma og Verma-Åndalsnes, se kart nedenfor.



Figur 3.4 Kart over strekningen Dombås - Åndalsnes, og markering for registrerte skredhendelser. Studerte delstrekninger er angitt.



Figur 3.5 Skredpunkt som inngår i skredsikringsplanen for region midt på teststrekning Dombås-Åndalsnes.

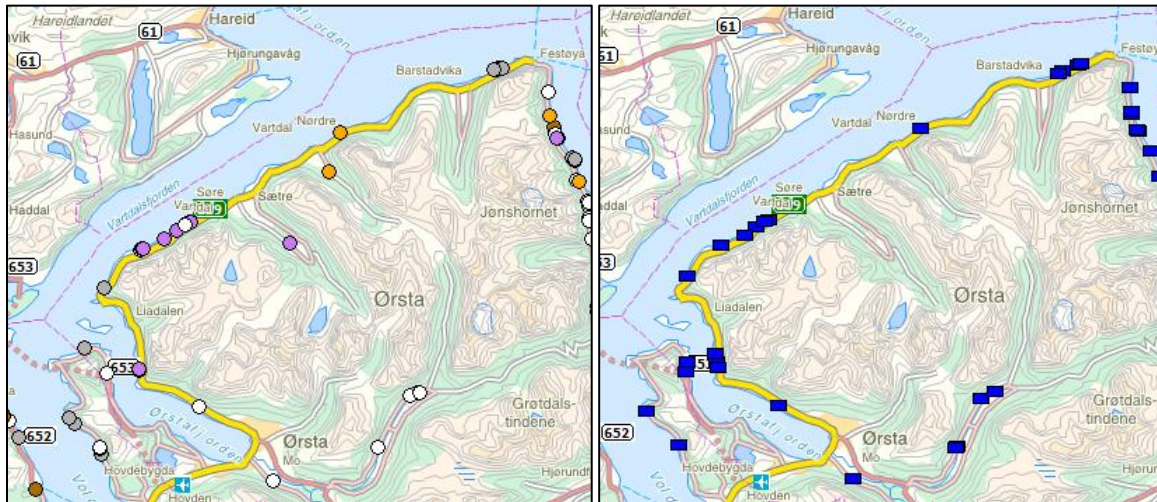
Det er mange værstasjoner i området, men flere av disse er av nyere dato, og har derfor for korte dataserier til å brukes til analyse av værforhold. De klimatiske forholdene varierer også mye fra Dombås til Åndalsnes. For delstrekning 1 Dombås-Bjørli er det lagt mest vekt på data fra Kjøremsgrende i Lesja, mens det for de to andre strekningene er lagt mer vekt på data fra Åndalsnes og Hjelvik-Myrbø. Den siste ligger ca. 25 km vest for Åndalsnes, mens de to andre ligger langs E136.

Tabell 3.3 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Dombås-Åndalsnes

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	16740 Kjøremsgrende
	61350 Åndalsnes
	61180 Hjelvik - Myrbø
Temperatur	16740 Kjøremsgrende
	61180 Hjelvik - Myrbø
Vind	16740 Kjøremsgrende
	61180 Hjelvik - Myrbø

3.3 E39 Festøy – Ørsta

E39 fra Festøya til Ørsta er i hovedsak utsatt for snø- og sørpeskred, men også steinsprang og jordskred har gått på veg. For å få frem ulikheter i terreng og klima er strekningen delt i to delstrekninger. Del 1 langs Vartdalsfjorden fra Festøya til Rjåneset hvor vegen går langs fjorden i nordøst-sørvestlig retning. Del 2 fra Rjåneset til Ørsta, hvor vegen går langs Ørstafjorden i nordvest-sørøstlig retning.



Figur 3.6 Oversikt over strekning E39 Festøy-Ørsta, registrerte skredhendelser til venstre og skredpunkt i skredsikringsplanen til høyre

På første del av strekningen er trafikkmengden 1700-1950 kjøretøy i døgnet (ÅDT), og 14 % er lange kjøretøy. Fra Rjåneset mot Ørsta er trafikkmengden på 2700-2800 kjøretøy i døgnet med en andel lange kjøretøy på 11-12 %. I skredsikringsplanen er det lagt til grunn en omkjøringstid på 4 timer.

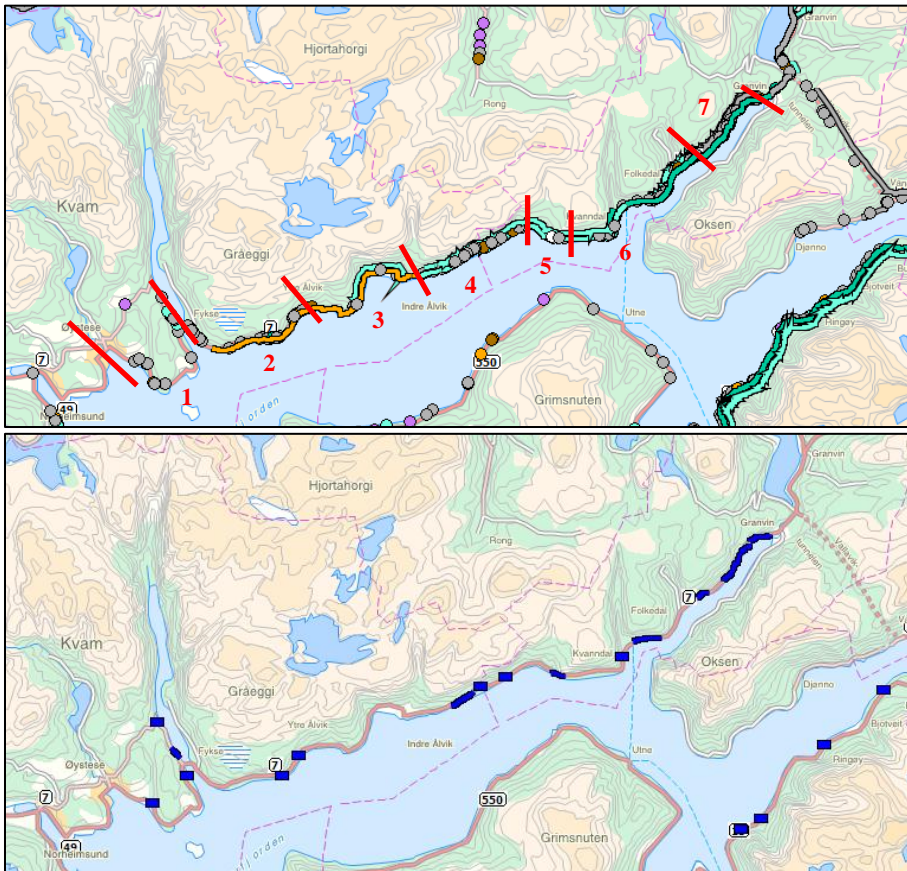
Værdata er hentet fra stasjonene Ekset Volda og Ørsta-Volda lufthavn som begge er i rimelig nærhet til strekningen.

Tabell 3.4 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Festøy-Ørsta

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	59670 Ekset Volda
Temperatur	59680 Ørsta-Volda lufthavn
Vind	59680 Ørsta-Volda lufthavn

3.4 Fv. 7 Hardanger, Øystese – Granvin

For fylkesveg 7 mellom Øystese og Granvin er det gjort mer detaljerte analyser, og strekningen er delt inn i syv ulike delstrekninger. Strekningen er mest utsatt for steinsprang, men det er også registrert nedfall av is, snøskred og løsmasseskred.



Figur 3.7 Oversikt over strekning Fv. 7 Øystese-Granvin. Registrerte skredhendelser øverst og skredpunkt som inngår i skredsikringsplanen nederst.

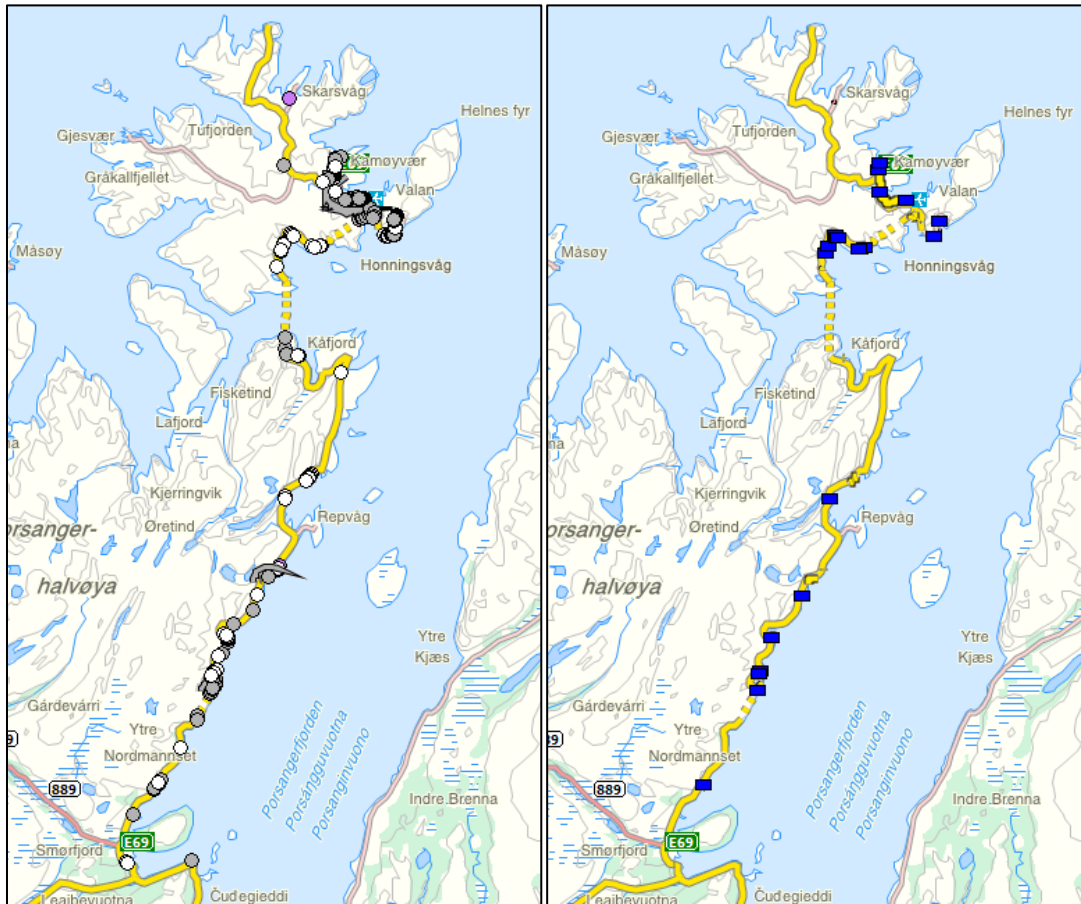
Værdata er hentet fra stasjonene Kvamsøy og Øystese-Borge, begge beliggende i nærheten av strekningen.

Tabell 3.5 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Øystese-Granvin

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	50070 Kvamsøy
Temperatur	50080 Øystese – Borge
Vind	50070 Kvamsøy

3.5 E69 Porsanger

E69 går fra E6 ved Olderfjord til Nordkapp. Det er i sett på strekningen langs Porsangerfjorden frem mot Kåfjord (Magerøysundet). Strekningen er utsatt for i hovedsak steinsprang og snøskred.



Figur 3.8 Oversikt over strekning E69 langs Porsangerfjorden. Registrerte skredhendelser til venstre og skredpunkt som inngår i skredsikringsplanen til høyre

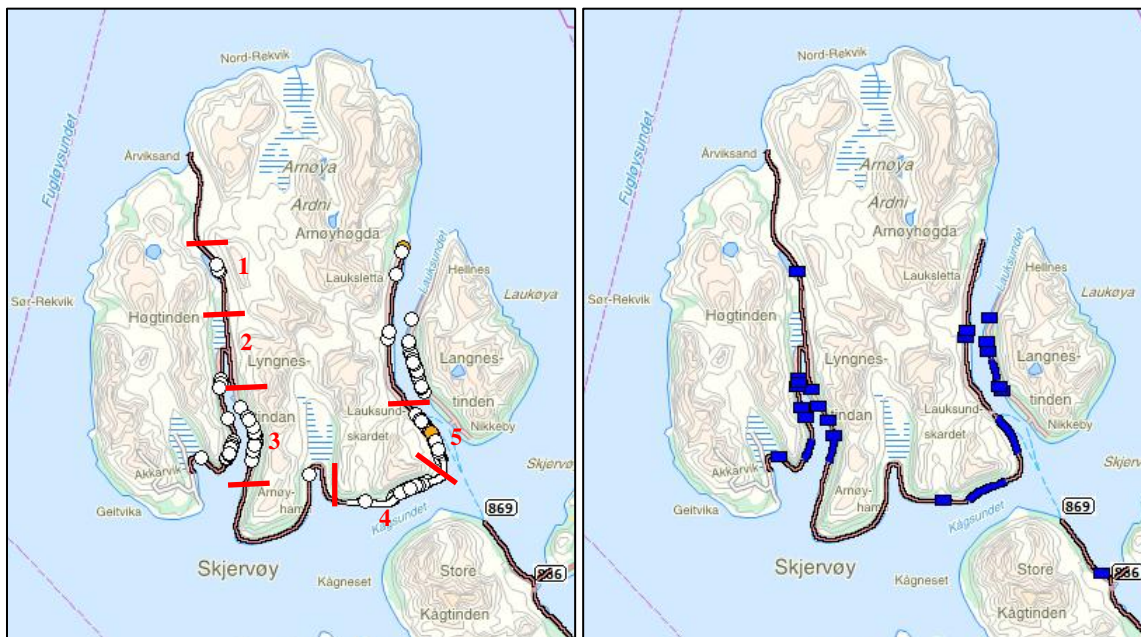
Værdata er hentet fra Honningsvåg Lufthavn og Fruholmen fyr. Fruholmen fyr er dessverre så langt unna at den sannsynligvis er lite representativ for strekningen, spesielt for nedbørsdata.

Tabell 3.6 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Porsanger

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	94500 Fruholmen fyr
Temperatur	94680 Honningsvåg lufthavn
	94500 Fruholmen fyr
Vind	94680 Honningsvåg lufthavn
	94500 Fruholmen fyr

3.6 Fv. 347 Arnøya

Fv. 347 på Arnøya er i hovedsak utsatt for snøskred. I denne vurderingen er det sett på fem delstrekninger, for å se om lokale ulikheter gjenspeiles i risikovurderingene.



Figur 3.9 Oversikt over strekning Fv. 347 på Arnøya. Registrerte skredhendelser til venstre og skredpunkt fra skredsikringsplanen til høyre. Inndeling i delstrekninger er vist til venstre.

Vegen har en lav trafikkmengde, rundt 100 kjøretøy i døgnet, og 12-15 % av disse er lange. Som lokalveg på en øy, er det naturlig nok ingen omkjøringsmuligheter.

Værdata er hentet fra stasjonene vist nedenfor. Disse er til dels langt fra Arnøya, og det er usikkert i hvilken grad de er representative for forholdene. En nærliggende stasjon på Skjervøy er nylig oppsatt, men har for korte dataserier til å brukes i denne analysen.

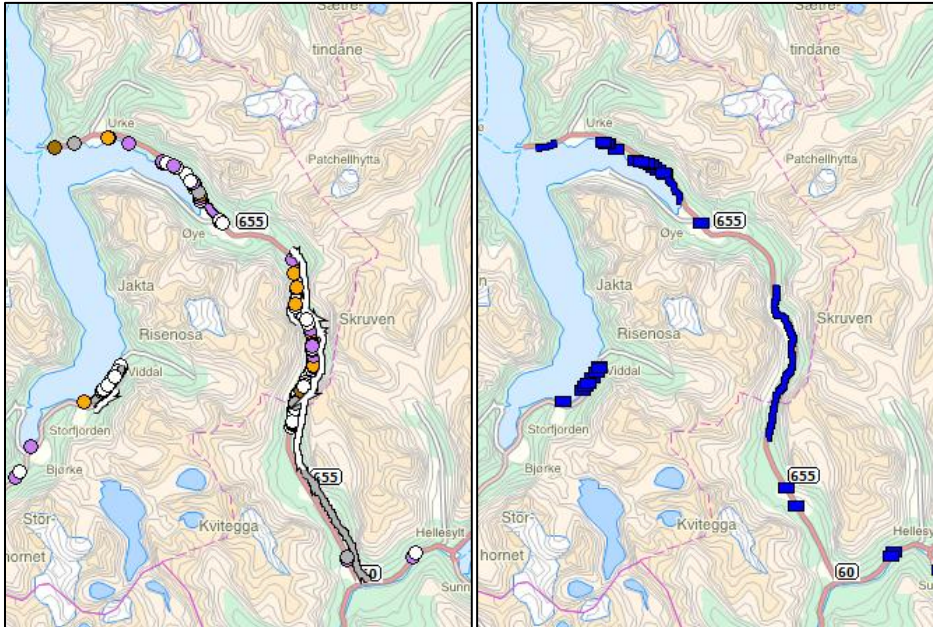
Tabell 3.7 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Arnøya

Værparameter	Værstasjon	
Nedbør	91740 Sørkjosen Lufthavn	35 km sør
	90800 Torsvåg fyr	40 km nordvest
	90650 Grunnfjord-Stakken	30 km vest
Temperatur	91740 Sørkjosen Lufthavn	
	90800 Torsvåg fyr	
Vind	90800 Torsvåg fyr	

3.7 Fv. 655 Norangsdalen

Strekningen er en av teststrekningene i [1], og er tatt med her for å få en komplett oversikt over resultatene, og for å teste ut revidert snøskredmodell.

Strekningen har en trafikkmengde på ca. 300 kjøretøy i døgnet, rundt 4 % er lange kjøretøy. Vegen er ofte stengt vinterstid på grunn av snøskredfare. Omkjøringstiden er ca. 5 timer.



Figur 3.10 Oversikt over strekning Fv. 655 gjennom Norangsdalen. Registrerte skredhendelser til venstre og skredpunkt fra skredsikringsplanen til høyre

Nedbørsdata er hentet fra nærliggende stasjon på Sæbø. Det antas imidlertid at forholdene i en bratt og trang dal som Norangsdalen kan avvike fra disse målingene, selv om den er relativt nær. Temperatur- og vinddata er det ikke målinger av i nærheten. Disse faktorene er skjønnsmessig vurdert.

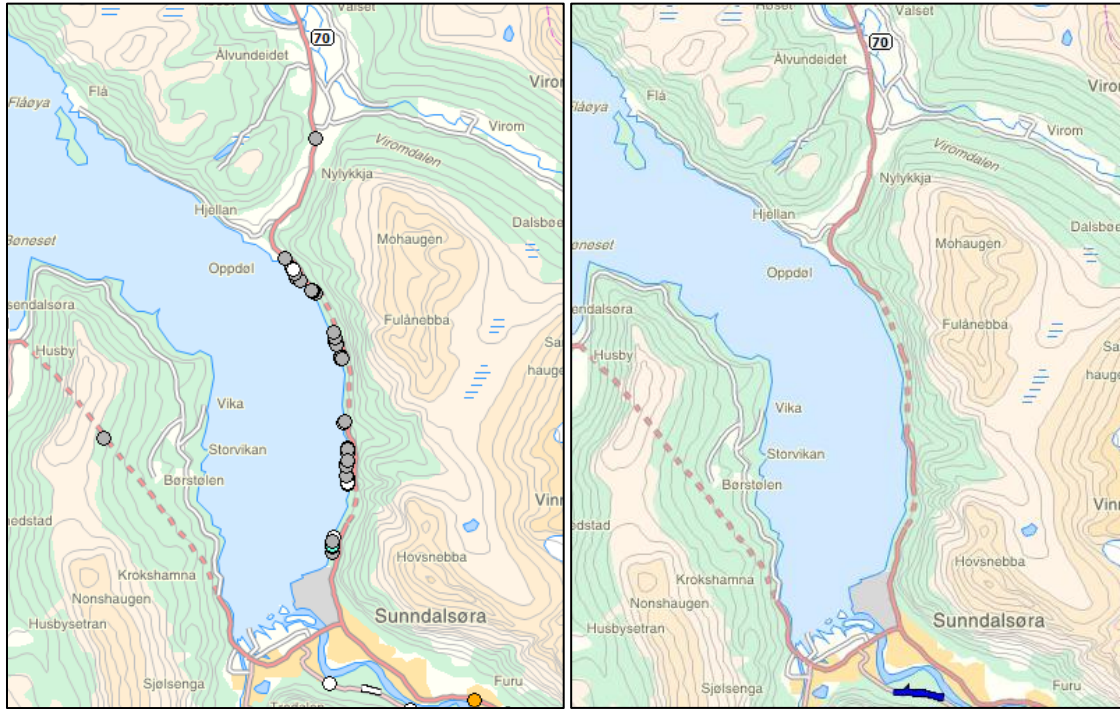
Tabell 3.8 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Norangsdalen

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	59900 Sæbø
Temperatur	
Vind	

3.8 Rv. 70 Oppdølsstranda

Strekningen var en av teststrekningene i rapport 2586, men resultatene er tatt med for å danne et komplett bilde, og for å oppdatere resultatene med ny versjon av skredrisikomodellen. Vurderingen av jordskred er hentet fra [4].

Trafikkmengden på strekningen er omtrent 2350 kjøretøy i døgnet, og ca. 10 % av disse er lange kjøretøy.



Figur 3.11 Oversikt over strekning rv. 70 langs Oppdølsstranda. Registrerte skredhendelser til venstre og skredpunkt fra skredsikringsplanen til høyre. Strekningen er tildelt skredsikringsmidler og det bygges tunnel på hele strekningen, og Oppdølsstranda er derfor utgått fra skredsikringsplanen.

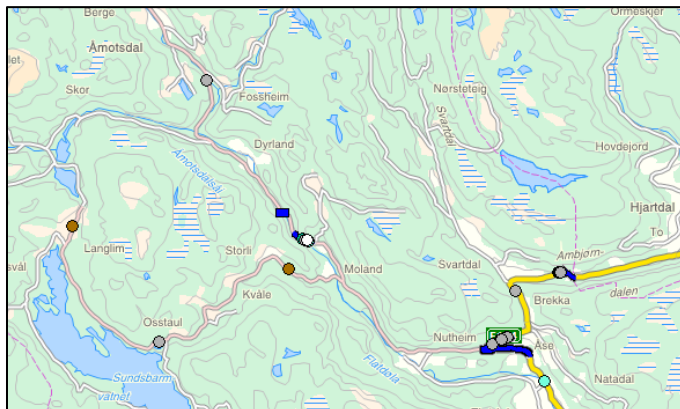
Værdata er hentet fra stasjonen Sunndalsøra III, og disse antas å være godt representative for strekningen.

Tabell 3.9 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Oppdølsstranda

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	63420 Sunndalsøra III
Temperatur	63420 Sunndalsøra III
Vind	63420 Sunndalsøra III

3.9 Fv. 503 Laupet

På fv. 503 nord for Seljord i Telemark har det de siste årene gått flere snøskred ved Laupet. Vegen har en trafikkmengde på 650 kjøretøy i døgnet, og ca. 9 % av disse er lange kjøretøy. Punktet er middels prioritert i skredsikringsplanen i region sør. Det er omkjøringsmuligheter, og denne er satt til 2 timer.



Figur 3.12 Oversikt over teststrekning Fv. 307 Laupet med skredhendelser og skredpunkt fra skredsikringsplanen angitt

Klimatiske data er hentet fra stasjonene Seljord-Lønnestad og Høydalsmo. Strekningen er kun med i uttesting av snøskredrisikomodellen.

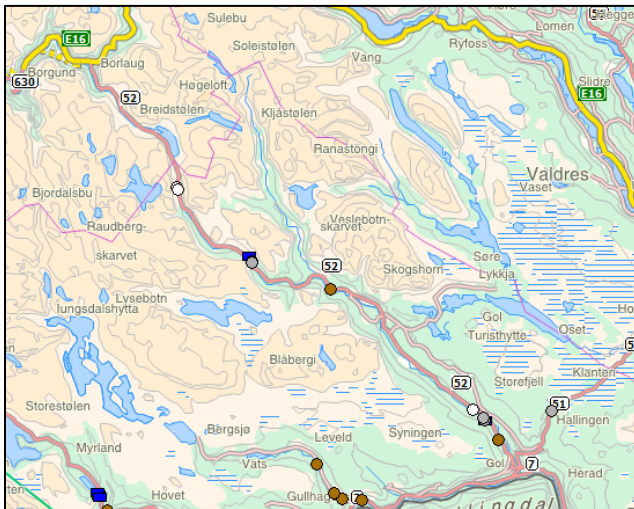
Tabell 3.10 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Laupet

Værparameter	Værstasjon
Nedbør	Seljord-Lønnestad
Temperatur	Høydalsmo II
Vind	Høydalsmo II

3.10 Rv. 52 Hemsedal

Rv. 52 over Hemsedalsfjellet er en mye brukt fjellovergang mellom Øst- og Vestlandet fra rv. 7 ved Gol til E16 ved Borlaug.

Strekningen har en trafikkmengde på noe over 1600 kjøretøy i døgnet, og 30 % av disse er lange kjøretøy. Omkjøringstiden er i skredsikringsplanen satt til 5 timer.



Figur 3.13 Oversikt over teststrekning rv. 52 Hemsedalsfjellet med skredhendelser vist

Klimatiske data for denne delstrekningen er hentet fra to værstasjoner i Hemsedal. Strekningen er kun med i uttesting av risikomodell for snøskred.

Tabell 3.11 Værstasjoner brukt i analysene av teststrekning Hemsedalsfjellet

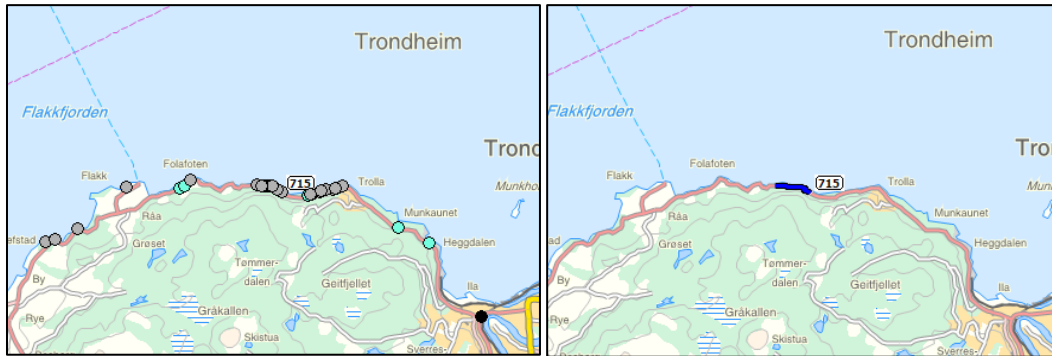
Værparameter	Værstasjon
Nedbør	Hemsedal-Hølto
Temperatur	Hemsedal II
Vind	Hemsedal II

3.11 Fv. 715 Trolla

Vurderingene som er gjort for denne strekningen er hentet fra Schnitler og Sødal 2010.

Fv. 715 går vestover fra Trondheim, og har en trafikkmengde på rett under 3000 kjøretøy i døgnet.

10 % av disse er lange kjøretøy. Steinsprang er det største problemet på strekningen, men også nedfall av is opptrer. Omkjøringstiden er satt til en time.



Figur 3.14 Oversikt over teststrekning fv. 715 Trolla. Skredhendelser er vist i kart til venstre, skredpunkt hvor det er foreslått sikringstiltak til høyre

4 Risikomodell for snøskred

I risikomodellen for snøskred inngår følgende faktorer:

Tabell 4.1 Oversikt over faktorer som inngår i sannsynlighetsmodellen for snøskred

Faktor	Type faktor	Inngår i topphendelse	Vekt
Skråningshelning i løснеområde	Statisk	1 – skred går	8
Skråningshelning i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	8
Vegetasjon i løснеområde	Statisk	1 – skred går	5
Vegetasjon i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	1
Areal på løснеområde	Statisk	2 – skred treffer veg	10
Høyde på løснеområde	Statisk	2 – skred treffer veg	7
Topografi i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	6
Barrierer i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	10
Vinterens lengde	Dynamisk	1 – skred går	5
Snøakkumulasjon – nedbør	Dynamisk	1 – skred går	10
Snøakkumulasjon – vind	Dynamisk	1 – skred går	7
Brå temperaturøkning	Dynamisk	1 – skred går	4
Soleksponering	Dynamisk	1 – skred går	2
Dannelse av skavler	Statisk	1 – skred går	1

Modellen er laget slik at brukeren ikke må ta hensyn til de to topphendelsene, og i det følgende er faktorene behandlet samlet uavhengig av om de inngår i topphendelse 1 eller 2.

4.1 Skråningshelning

Både skråningshelning i løснеområdet og skredbanen skal vurderes. Skråningshelning i løśnieområdet vil beskrive potensialet for å løse ut et skred, mens helningen i skredbanen sier noe om hvor sannsynlig det er at skredet vil nå frem til veg.

Skråningshelning kan beregnes fra vanlige topografiske kart, men det vil være enklere å vurdere hvis man har et helningskart. Et helningskart viser ulike helningsgrader med ulik farge, og kan lages med vanlige gis-verktøy. Med varierende helning må det gjøres en vurdering av hva som vil være representativ skråningshelning i området.

Tabell 4.2 Vurderingskriterier for skråningshelning

Helning	Score løснеområde	Score skredbane
< 25°	1	1
25-30°	4	4
30-40°	8	8
40-50°	10	10
>50°	4	2

Tabell 4.3 Resultat fra vurdering av skråningshelning på teststrekningene

Strekning	Helning løснеområde	Score	Helning skredbane	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	45°	10	30-40°	8
E136 Dombås – Bjorli	< 25°	1	< 25°	1
E136 Bjorli – Verma	30 - 40°	8	< 25°	1
E136 Verma - Åndalsnes	40-50°	10	30-40°	8
E39 Festøya - Rjåneset	30-40°	8	40-50°	10
E39 Rjåneset – Ørsta	40-50°	10	35°	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 1	33	8	35	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 2	60	4	39	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 3	39	8	23	1
Fv. 7 Øystese - Granvin 4	79	4	55	2
Fv. 7 Øystese - Granvin 5	69	4	68	2
Fv. 7 Øystese - Granvin 6	53	4	44	10
Fv. 7 Øystese - Granvin 7	61	4	58	2
E69 Porsangerfjorden	40-50	10	40-50	10
Fv. 347 Arnøya 1	40	10	26	4
Fv. 347 Arnøya 2	63	4	28	4
Fv. 347 Arnøya 3	38	8	33	8
Fv. 347 Arnøya 4	38	8	28	8
Fv. 347 Arnøya 5	35	8	24	1
Fv. 655 Norangsdalen	40-50	10	40-50	10
Rv. 70 Oppdølsstranda	30-40	8	40-50	10
Fv. 503 Laupet	> 50	4	40-50	10
Rv. 52 Hemsedal	40-50	10	40-50	10
Fv. 715 Trolla	45	10	40	8

4.2 Vegetasjon

Vegetasjon i løснеområdet kan bidra til å skape friksjon mellom underlaget og snøen og dermed holde snøen på plass. Vegetasjon i skredbanen kan redusere hastigheten på mindre snøskred. For å bli vurdert bør vegetasjonen være over en meter høy.

Vegetasjonen i området vurderes etter befaringer på stedet. I denne uttestingen er det sett på flyfoto og gjort generelle antakelser. Faktoren hadde tidligere fem ulike klasser, dette er gjort om til tre, da det er vanskelig å skille på fem ulike klasser.

Tabell 4.4 Vurderingskriterier for vegetasjon

Vegetasjon	Score løснеområde	Score skredbane
Tett skog eller forbygninger	1	1
Noe vegetasjon	5	5
Ingen vegetasjon av betydning	10	10

Tabell 4.5 Resultater fra vurdering av vegetasjonsforhold

Strekning	Vegetasjon i løснеområde	Score	Vegetasjon i skredbane	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	Lite vegetasjon	10	noe lavere busker	5
E136 Dombås - Bjorli	som oftest lite	10	en del skog	5
E136 Bjorli - Verma	som oftest lite	10	en del skog	5
E136 Verma - Åndalsnes	som oftest lite	10	noe skog	5
E39 Festøya - Rjåneset	Lite, over tregrensen	10	ikke i skredbaner, tett ellers	10
E39 Rjåneset - Ørsta	Lite, over tregrensen	10	ikke i skredbaner, tett ellers	10
Fv. 7 Øystese - Granvin 1	Gress/busker	5	Enkelte trær	5
Fv. 7 Øystese - Granvin 2	Bart fjell /skog	10	Tett skog	1
Fv. 7 Øystese - Granvin 3	Tett skog	1	Tett skog	1
Fv. 7 Øystese - Granvin 4	Skog	5	Skog	5
Fv. 7 Øystese - Granvin 5	Nesten bart fjell	10	Nesten bart fjell	10
Fv. 7 Øystese - Granvin 6	Tett skog	1	Tett skog	1
Fv. 7 Øystese - Granvin 7	Ur / noe skog	5	Ur / noe skog	5
E69 Porsangerfjorden	Lite	10	En del busker	5
Fv. 347 Arnøya	Lite vegetasjon	10	Noe vegetasjon	5
Fv. 655 Norangsdalen	Lite/ingen skog	10	noe vegetasjon	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Lite eller ingen skog	10	Noe vegetasjon	5
Fv. 503 Laupet	Lite/ingen skog	10	Lite/ingen skog	10
Rv. 52 Hemsedal	Lite	10	Lite	10
Fv. 715 Trolla	En del skog	5	En del skog	5

4.3 Løsneområdets størrelse – areal

Løsneområdets størrelse (areal) vil påvirke hvor stort skred som utløses, og skredets størrelse vil påvirke om skredet når veg eller ikke. Arealet kan måles opp i kart.

Tabell 4.6 Vurderingskriterier for løsneområdets størrelse - areal

Areal	Score
< 100 m ²	1
100 - 1.000 m ²	3
1.000 – 5.000 m ²	5
5.000 – 10.000 m ²	8
> 10.000 m ²	10

Tabell 4.7 Resultater fra vurdering av løsneområdets størrelse - areal

Strekning	Areal løsneområde	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	> 10.000 m ²	10
E136 Dombås - Bjorli	> 10.000 m ²	10
E136 Bjorli - Verma	> 10.000 m ²	10
E136 Verma - Åndalsnes	> 10.000 m ²	10
E39 Festøya - Rjåneset	> 10.000 m ²	10
E39 Rjåneset - Ørsta	> 10.000 m ²	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	> 10.000 m ²	10
E69 Porsangerfjorden	> 10.000 m ²	10
Fv. 347 Arnøya 1	> 10.000 m ²	10
Fv. 347 Arnøya 2	1.000-5.000 m ²	5
Fv. 347 Arnøya 3-5	> 10.000 m ²	10
Fv. 655 Norangsdalen	1.000 - 5.000 m ²	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	5.000-10.000 m ²	8
Fv. 503 Laupet	100 - 1.000 m ²	3
Rv. 52 Hemsedal	5.000-10.000 m ²	8
Fv. 715 Trolla	Rundt 200 m ²	3

Faktoren skiller kun på små løsneområder. Bakgrunnen er at skred som løsner fra områder større enn 10.000 m² vil være store nok til å ha alvorlige konsekvenser på veg.

4.4 Løsneområdets størrelse - høyde

Løsneområdets høyde påvirker hvor stort skred som utløses, og dermed om skredet når veg eller ikke. Merk at det er løsneområdets høyde i seg selv og ikke høyde over veggen som skal vurderes.

Høyden finnes ved å se på aktuelle løsneområder i kart.

Tabell 4.8 Vurderingskriterier for løsneområdets størrelse - høyde

Høyde	Score
< 5 m	1
5 – 10 m	2
10 – 50 m	5
50 – 100 m	8
> 100 m	10

Tabell 4.9 Resultater fra vurdering av løsneområdets størrelse - høyde

Strekning	Høyde løsneområde	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	> 100 m	10
E136 Dombås - Bjorli	> 100 m	10
E136 Bjorli - Verma	> 100 m	10
E136 Verma - Åndalsnes	> 100 m	10
E39 Festøya - Rjåneset	200 m	10
E39 Rjåneset - Ørsta	100-120 m	10
Fv. 7 Øystese - Granvin 1	30	5
Fv. 7 Øystese - Granvin 2	80	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 3	150	10
Fv. 7 Øystese - Granvin 4	30	5
Fv. 7 Øystese - Granvin 5	50	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 6	50	8
Fv. 7 Øystese - Granvin 7	25	5
E69 Porsangerfjorden	50-100 m	8
Fv. 347 Arnøya 1	200 m	10
Fv. 347 Arnøya 2	60 m	8
Fv. 347 Arnøya 3	160 m	10
Fv. 347 Arnøya 4	> 200 m	10
Fv. 347 Arnøya 5	> 100 m	10
Fv. 655 Norangsdalen	5-10 m	2
Rv. 70 Oppdølsstranda	50-100 m	8
Fv. 503 Laupet	10-50 m	5
Rv. 52 Hemsedal	> 100 m	10
Fv. 715 Trolla	10-50 m	5

4.5 Topografi i skredbanen

Skredbanens form fra løsneområdet og ned til vegen påvirker sannsynligheten for at skredet skal nå ned til vegen, og konsekvenser av skredet dersom det når ned til vegen. Flakskred påvirkes i mindre grad av topografien enn løsmasseskred fordi dette ofte er store skred med stor hastighet.

Topografiske forhold vurderes ut fra befaring. Det avgjørende vil være hvorvidt store eller små skred kan ledes eller bremses av terrengformasjoner.

Tabell 4.10 Vurderingskriterier for skredbanens topografi

Topografi	Score
Store terrengformasjoner (åser/rygger) som kan lede/bremse	1
Mindre formasjoner som kan lede/bremse mindre skred	5
Glatt og jevnt terreng	10

Tabell 4.11 Resultater fra vurdering av skredbanens topografi

Strekning	Topografi i skredbane	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	Glatt og jevnt	10
E136 Dombås - Bjorli	?	5
E136 Bjorli - Verma	?	5
E136 Verma - Åndalsnes	Glatt og jevnt	10
E39 Festøya - Rjåneset	Litt ujevnt	5
E39 Rjåneset - Ørsta	Litt ujevnt	5
Fv. 7 - 1 Øystese - Granvin 1-4	Ur/løsmasser	5
Fv. 7 - 5 Øystese - Granvin 5	Glatt fjell	10
Fv. 7 - 6 Øystese - Granvin 6-7	Trolig ur	5
E69 Porsangerfjorden	Ur, jevnt, ikke glatt	5
Fv. 347 Arnøya	Glatt og jevnt terreng	10
Fv. 655 Norangsdalen	Mindre formasjoner	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Glatt og jevnt terreng	5
Fv. 503 Laupet	Glatt og jevnt	10
Rv. 52 Hemsedal		10
Fv. 715 Trolla	Små formasjoner	5

4.6 Barrierer i skredbanen

Barrierer og sikringstiltak vil begrense konsekvensene av skred mot veg. Barrierenes effekt vurderes.

Tabell 4.12 Vurderingskriterier for barrierer i skredbanen

Barrierer	Score
Godt fungerende barriere	0
God til delvis god barriere	3
Mindre barriere som kan stoppe/lede mindre skred	5
Mindre god til ingen barriere	7
Ingen barriere	10

Tabell 4.13 Resultater fra vurdering av barrierer

Strekning	Barrierer	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	Ingen	10
E136 Dombås - Bjorli		10
E136 Bjorli - Verma		10
E136 Verma - Åndalsnes		10
E39 Festøya - Rjåneset	Barrierer, ukjent funksjon	3
E39 Rjåneset - Ørsta	Barrierer, ukjent funksjon	3
Fv. 7 Øystese - Granvin	ingen	10
E69 Porsangerfjorden	Mangler i stor grad	10
Fv. 347 Arnøya	Mangler i stor grad, unntatt skredoverbygg	10
Fv. 655 Norangsdalen	Ingen barrierer	10
Rv. 70 Oppdølsstranda	Ingen barrierer	10
Fv. 503 Laupet	Ingen barrierer	10
Rv. 52 Hemsedal	Ingen	10
Fv. 715 Trolla	Ingen	10

For de fleste strekningene er det lagt til grunn at det ikke er sikret. På E39 mellom Festøy og Ørsta er det sikret i skredløpene.

4.7 Snøskavler som utløsende faktor

Snøskavler som faller ned på løsneområdet kan være en utløsende faktor for snøskred flere steder. Dersom dette er en kjent utløsende faktor skal faktoren settes til score 10.

I denne uttestingen er det gjort antagelser basert på terrenget på stedet og vindretninger. Denne faktoren må imidlertid settes på bakgrunn av befaringer og kjennskap til skredhendelser på stedet.

Tabell 4.14 Vurderingskriterier for snøskavler

Skavler	Score
Ingen markerte skavler	0
Markerte skavler	10

Tabell 4.15 Resultater fra vurdering av snøskavler som utløsende faktor

Strekning	Skavler	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	Ingen	0
E136 Dombås - Bjorli		0
E136 Bjorli - Verma		0
E136 Verma - Åndalsnes		10
E39-1 Festøya - Rjåneset	Antatt	0
E39-2 Rjåneset - Ørsta	Antatt	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Usikker	0
E69 Porsangerfjorden	Sannsynligvis	10
Fv. 347 Arnøya	Sannsynligvis	10
Fv. 655 Norangsdalen	Ingen	0
Rv. 70 Oppdølsstranda	ingen	0
Fv. 503 Laupet		10
Rv. 52 Hemsedal		10
Fv. 715 Trolla	Ikke aktuelt	0

4.8 Vinterens lengde

Faktoren er tatt inn for å gi ekstra score til strekninger med lang vinter og dermed lang skredsesong. Det tas utgangspunkt i antall dager med mer enn 25 cm snødekke. Dette antas å være mest representativt for snøskredfare. Faktoren vurderes ut fra en skala med tre klasser, og dette er for å skille strekninger med spesielt lang vintersesong, her satt til over 200 dager, fra strekninger med kortere sesong.

Tabell 4.16 Vurderingskriterier for vinterens lengde

Vinterens lengde	Score
< 100 dager	1
100 – 200 dager	3
> 200 dager	10

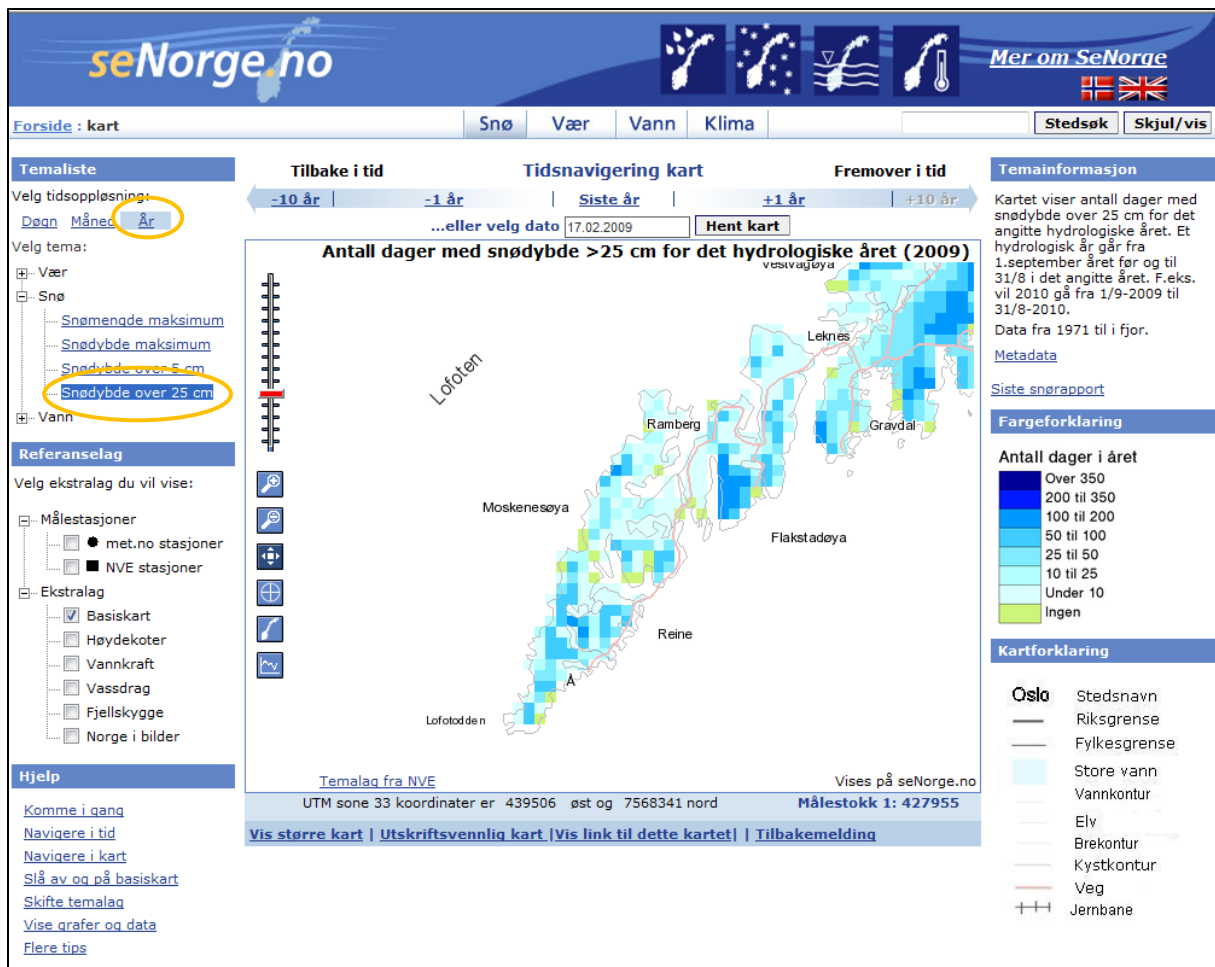
Informasjon om snødybde finnes enklest fra kartportalen www.senorge.no, som viser daglig oppdaterte kart over snø, vær, vann og klima i Norge. Portalen er utviklet av NVE, Meteorologisk institutt og Statens kartverk. Temakartene som viser snødybde viser simulert snømengde basert på interpolerte nedbørsdata, og det er beregnet en verdi for hver kvadratkilometer i Norge.

I kartportalen kan man velge tidsoppløsning “ÅR”, og tema “Snø”. Kartet som viser antall dager med snødybde over 25 cm kan da velges. Se eksempel i figur på neste side.

I denne analysen er det sett på et snitt for årene 2000-2009, og det er tatt utgangspunkt i snødybde representativ for skredenes løsnemråder.

Tabell 4.17 Resultater fra vurdering av vinterens lengde

Strekning	Dager med over 25 cm snø	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	50-100	1
E136 Dombås - Åndalsnes	> 200	10
E39 Festøy - Ørsta	100-200	3
Fv. 7 Øystese - Granvin	< 100	1
E69 Porsangerfjorden	100-200	3
Fv. 347 Arnøya	100-200	3
Fv. 655 Norangsdalen	> 200	10
Rv. 70 Oppdølsstranda	100-200	3
Fv. 503 Laupet	< 100	1
Rv. 52 Hemsedal	100-200	3
Fv. 715 Trolla	< 100	1



Figur 4.1 Kartutsnitt fra portalen seNorge.no med antall dager over 25 cm snødybde i Lofoten

4.9 Snøakkumulasjon – nedbør

Akkumulasjon av snø i løsnemrådet er en svært viktig faktor for å vurdere snøskredfare. I denne faktoren ser man på hvor mange ganger det i løpet av vinteren forekommer så kraftig nedbør (i form av snø) at det normalt vil bli meget høy skredfare. Grensen er satt ved 30 mm nedbør (som snø) på 24 timer eller 50 mm i løpet av 72 timer.

Tabell 4.18 Vurderingskriterier for snøakkumulasjon - nedbør

Nedbør – antall dager i skredsesongen med nedbør (snø) over 30 mm/24 t eller 50 mm/72 t	Score
0	0
1-2 dager	3
3-5 dager	5
6-10 dager	7
> 10 dager	10

For å finne nedbørsdata må man hente nedbørsmengde og -type fra Meteorologisk institutt sin nettportal for nedlasting av klimadata ”eKlima” [2]. Figur på neste side viser hvilke valg man kan gjøre for å få lastet ned nedbørs- og temperaturdata.

Det er flere feilkilder tilstede ved å bruke data fra værstasjoner. Ett problem er at stasjonene ofte er plassert i lavlandet, og regn i lavlandet kan gjerne bety snø i aktuelle løsnemråder. For å plukke ut dager med snø er det i denne testingen valgt å se på dager hvor nedbøren er markert som snø eller sludd ved målestasjonen, men det er også mulig å se på temperatur. I forhold til temperatur vil denne som oftest være lavere i høyden enn i lavlandet ved målestasjonen. Man kan derfor velge å høydekorrigere temperaturdata, for eksempel ved å anta at temperaturen synker med 0,6 °C for hver 100 m opp i høyden. En siste mulighet er å få tilgang til beregnede temperatur og nedbørsdata for aktuelle kartposisjoner fra kartportalen www.senorge.no. Disse er beregnet, men man kan få mer korrekte data om temperatur og nedbør enn hva værstasjoner viser. Dette er spesielt aktuelt i områder hvor værstasjonsdekningen er dårlig.

Tabell 4.19 Resultater fra vurdering av snøakkumulasjon - nedbør

Strekning	Værstasjon	Dager/år med RR>30mm	Dager/år med RR3>50 mm	Gruppe	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Leknes i Lofoten	0,6	1,4	1-2 dager	3
E136 Dombås – Bjorli	Kjøremsgrenda	0	0	0 dager	0
E136 Bjorli - Åndalsnes	Åndalsnes	1,7	4,7	3-5 dager	5
E39 Festøy - Ørsta	Ekset-Volda	2,2	8,4	6-10 dager	7
Fv. 7 Øystese - Granvin	Kvamsøy	6	16	> 10 dager	10
	Øystese-Borge	4,9	10,8	> 10 dager	
E69 Porsangerfjorden	Fruholmen fyr	0	0	0 dager	0
Fv. 347 Arnøya	Sørkjosen Luffthavn	0,5	2	1-2 dager	3
	Torsvåg fyr	0	0,1	0 dager	
	Grunnfjord-Stakken	0,7	1,7	1-2 dager	
Fv. 655 Norangsdalen	Sæbø	4,5	12	> 10 dager	10
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sunnalsøra III	0,4	0,6	1-2 dager	3
Fv. 503 Laupet	Seljord- Lønnestad	1-2	1-2	1-2 dager	3
Rv. 52 Hemsedal				3-5 dager	5
Fv. 715 Trola				1-2 dager	3

Hjem **Døgn** Måned Normaler Observasjoner e-data Statistikk Stasjoner

1. Velg rapport:

* Døgnverdier OK

Se eksempler.

2. Tilpass rapporten:
Døgnverdier

Velg tid

Fast periode Valgfri periode

Siste 30 døgn

Fra dato: 18.01.2012 Til dato: 16.02.2012

Bruk dato format: DD.MM.YYYY

Velg værelementer

Temperatur

Trykk

Nedbør

Nedbørtype vises som:

Tall Symbol Beskrivelse

Velg flere fra alle elementer på neste side:

Neste ->

Figur 4.2 Eksempel på fremgangsmåte for nedlasting av værdata fra eKlima.

Under fanen “Døgn” velges rapport “Døgnverdier”. Under punkt 2 velges aktuell periode, og det anbefales å velge både værelement temperatur og nedbør. Hvilke værstasjoner man ønsker data fra velges ved å trykke ”Neste”. Det anbefales å laste ned rapporten i xls-format, for enklere behandling av dataene.

4.10 Snøakkumulasjon – vind

Et annet værforhold som kan føre til kraftig snøakkumulasjon er vind. Ved kraftig vind vinterstid vil snø kunne transporteres og bygge seg opp i lesider. I denne faktoren vurderes antall dager med mer enn 10,2 m/sek vind i løpet av vinteren.

Tabell 4.20 Vurderingskriterier for snøakkumulasjon - vind

Vind – antall dager med vind over 10,2 m/sek	Score
0	0
1 – 2 dager	3
3 – 5 dager	5
6 – 10 dager	7
> 10 dager	10

Data om vindstyrke og retning lastes ned som frekvensfordelte data fra eKlima for aktuelle værstasjoner. Kun dager med kraftig vind i retninger som vil føre til snøakkumulasjon i aktuelle løseområder bør tas med, og kun i de månedene det er reell snøskredfare. I uttestingen er data fra desember-mars brukt i Sør-Norge, mens november-april er tatt med i Nord-Norge. Andelen vind i de aktuelle sektorer omregnes til antall dager og brukes i vurderingen. Figur på neste side viser anbefalt fremgangsmåte for nedlasting av vinddata.

Tabell 4.21 Resultater fra vurdering av snøakkumulasjon - vind

Strekning	Værstasjon	vinddata periode	ugunstig sektor	andel vind > 10,2 m/s i ugunstig retning	Antall dager i snitt i en skredsesong	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Leknes lufthavn	des-mar	15-195	1,5 %	1,8 dager	3
E136 Dombås - Verma	Kjøremsgrende	des-mar	345-75	0	0	0
E136 Verma - Åndalsnes	Hjelvik-Myrbø	des-mar	0-180	0,5 %	0,6 dager?	3
E39 Festøy - Rjåneset	Ørsta-Volda lufthavn	des-mar	100-200	0		0
E39 Rjåneset - Ørsta	Ørsta-Volda lufthavn	des-mar	270-90	0		0
Fv. 7 Øystese - Granvin	Kvamøsy	des-mar	195-315	max 5,7 %	7 dager	7
E69 Porsangerfjorden	Fruholmen fyr	nov-apr	195-345	21,1 %	37 dager	10
	Honningsvåg lufthavn	nov-apr	195-345	12,3 %	22 dager	10
Fv. 347 Arnøya del 1-3	Torsvåg fyr	nov-apr	345-165	8,3 %	15 dager	10
Fv. 347 Arnøya del 4	Torsvåg fyr	nov-apr	285-15	4 %	7 dager	7
Fv. 347 Arnøya del 5	Torsvåg fyr	nov-apr	195-345	9,8 %	17 dager	10
Fv. 655 Norangsdalen	Ingen tilgjengelig					3
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sunnalsøra III	des-mar	345-165	ca. 1 %	1,2 dager	3
Fv. 503 Laupet	Høydalsmo II				1-2 dager	3
Rv. 52 Hemsedal					3-5 dager	5
Fv. 715 Trolla					1-2 dager	3

The screenshot shows the eKlima web application interface. At the top, there are navigation tabs: 'Hjem', 'Døgn', 'Måned', 'Normaler', 'Observasjoner', 'e-data', 'Statistikk', and 'Stasjoner'. Below these are sub-tabs: 'Ekstremer', 'Klimautvikling', 'Frekvensfordelinger', and 'Hyppighet for nedbør'. The 'Statistikk' tab is highlighted, and the 'Frekvensfordelinger' sub-tab is selected. The main content area is divided into two sections:

- 1. Velg rapport:** A dropdown menu shows '* Frekvensfordeling med vindrose' and an 'OK' button. Below it is a link 'Se eksempler.'
- 2. Tilpass rapporten:** This section is titled 'Frekvensfordeling med vindrose'. It has a sub-section 'Velg tid' with two radio buttons: 'Fast periode' and 'Valg fri periode' (selected). Under 'Valg fri periode', there are three dropdown menus: 'Siste hele år', 'Fra år: 2000', and 'Til år: 2009'. To the right, a 'Måneder:' dropdown menu shows 'Januar', 'Februar', and 'Mars' selected. Below this is a section 'Velg vertikalt element (den andre blir horisontal)' with three radio buttons: 'Vindretning', 'Vindhastighet (m/s)' (selected), and 'Vindstyrke (Beaufort)'. A 'Neste ->' button is at the bottom right.

Figur 4.3 Eksempel på fremgangsmåte for nedlasting av vinddata fra eKlima.

I eKlima velges fanen “Statistikk”, og under denne “Frekvensfordelinger”. Velg rapporten “Frekvensfordeling med vindrose” og under punkt 2 velg valgfri periode med aktuelle år og måneder det ønskes vinddata for. Det kan for eksempel være fra år 2000, og månedene jan, feb, mar, des. I de neste valgene kan standardverdiene brukes. Det anbefales å laste ned data i xls-format. Andelen vind i aktuelle sektorer kan summeres og omregnes til antall dager.

4.11 Brå temperaturøkning

Kraftige temperaturøkninger fra kuldegrader til varme kan gi skredfarlige forhold. Her telles det opp hvor mange ganger i løpet av vinteren det forekommer brå temperaturendringer.

Tabell 4.22 Vurderingskriterier for brå temperaturøkning

Brå temperaturøkning – antall dager i løpet av vinteren	Score
0	0
1 – 2 dager	3
3 – 5 dager	5
6 – 10 dager	7
> 10 dager	10

Faktoren kan vurderes på flere ulike måter, som endringer i middeltemperatur, eller endringer fra negative minimumstemperaturer til maksimumstemperaturer på 5-10 °C. Flere stasjoner måler imidlertid kun middeltemperatur, og det er fortsatt litt usikkert hvilke temperaturøkninger som bør legges til grunn for denne faktoren. Det vil her også være viktig å se på data fra flere vintre, da disse skredene ikke nødvendigvis opptrer hvert år.

I denne uttestingen er det sett på endring fra negative minimumstemperaturer til en maksimumstemperatur på mer enn +5 °C. Det bør sees nærmere på temperaturdata for skred man vet er utløst av brå temperaturøkninger for å se hvordan disse kan identifiseres i temperaturdataene.

Nedlasting av temperaturdata fra eKlima kan gjøres som beskrevet i avsnitt 4.9.

Tabell 4.23 Resultater fra vurdering av brå temperaturøkning

Strekning	Værstasjon	TAN neg ->TAX>5	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Leknes lufthavn	132/9 år ->14,7	10
E136 Dombås - Åndalsnes	Hjelvik-Myrbø	142 / 9 år -> 15,8	10
	Kjøremsgrende	329/14 år -> 23,5	10
E39 Festøy - Ørsta	Ørsta-Volda lufthavn	364 /8 vintre -> 45,5	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Kvamsøy	37/7 vintre (hele "året")	5
E69 Porsangerfjorden	Fruholmen fyr	65/10 år -> 6,5	7
	Honningsvåg lufthavn	34/8år	
Fv. 347 Arnøya	Torsvåg fyr	43/10 år -> 4,3	5
Fv. 655 Norangsdalen			10
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sundalsøra III	174/10 år	10
Fv. 503 Laupet	Høydalsmo II		7
Rv. 52 Hemsedal			3
Fv. 715 Trolla		En i året?	3

4.12 Soleksponering

I enkelte fjellsider kan soleksponering om våren føre til snøskred. Basert på måling av skydekke eller målte penværsdager fra værstasjoner kan måldata brukes for å vurdere virkelig antall soldager. Disse målingene finnes dessverre bare for et lite antall værstasjoner, og det anbefales å kun se på løснеområdet/fjellsidens orientering. Dersom informasjon om antall penværsdager er tilgjengelig og representativt kan man bruke samme skala som for faktorene nedbør, vind og brå temperaturøkning. Hvis ikke, brukes skalaen nedenfor.

Tabell 4.24 Vurderingskriterier for soleksponering

Soleksponering	Score
Løsneområde ikke utsatt for sol	0
Noe eksponert løснеområde, skred utløst av soloppvarming kan forekomme	5
Soleksponert løśnieområde, skred utløst av soloppvarming forekommer	10

Tabell 4.25 Resultater fra vurdering av soleksponering

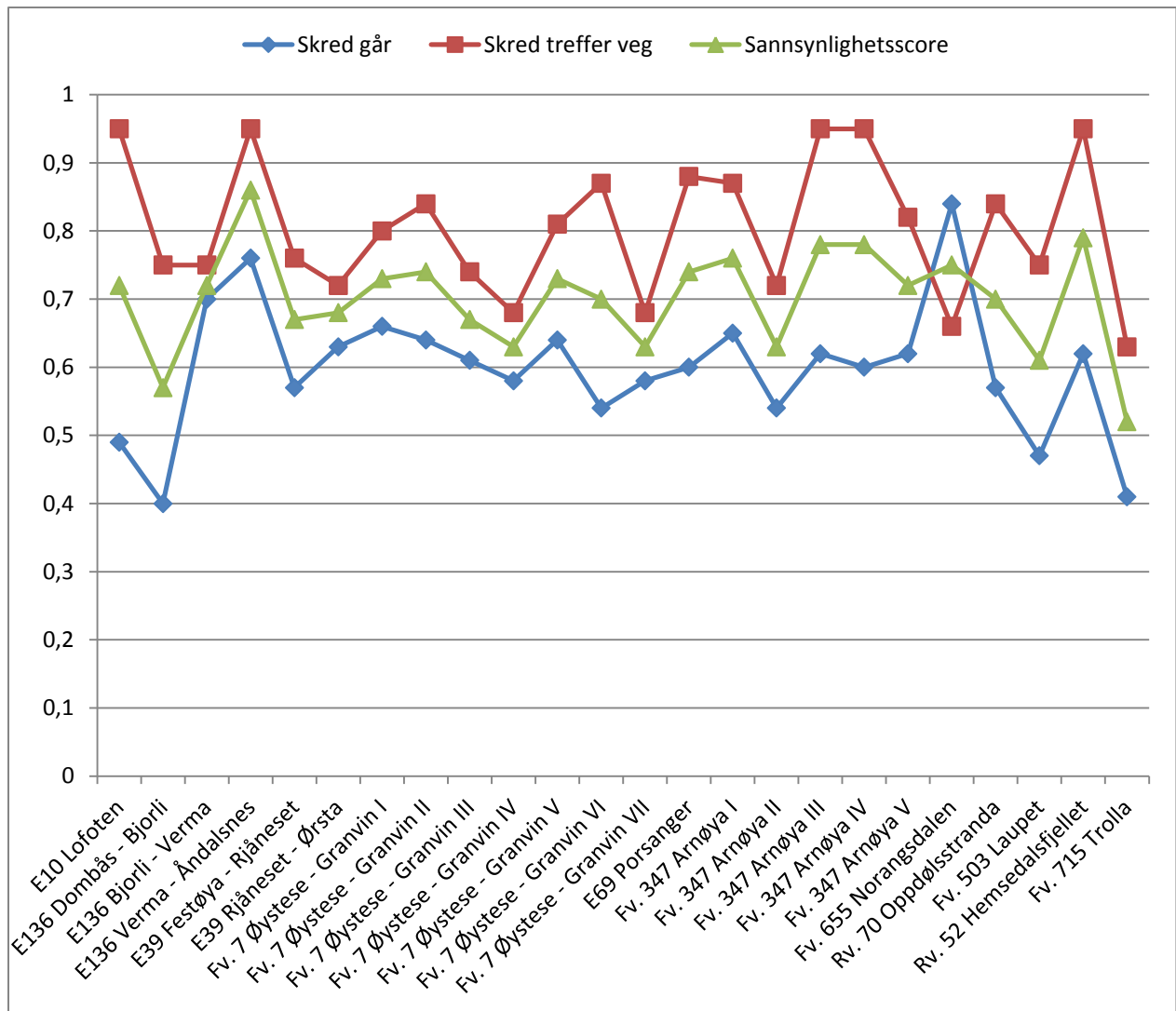
Strekning	Orientering	Værstasjon/ periode	NN09=1 (pent vær) i mars/april	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Ikke utsatt for soleksponering			0
E136 Dombås - Åndalsnes	Variierer	Hjelvik-Myrbø Kjøremsgrende	13,5 per år 9 per år	10
E39 Festøya - Rjåneset	NNV orientert, lite sol			0
E39 Rjåneset-Ørsta	Sørvestvendt			10
Fv. 7 Øystese - Granvin	sørøstvendt, noe eksponert...	Kvamsøy	6 per år	7
E69 Porsangerfjorden	Ikke utsatt for soleksponering			0
Fv. 347 Arnøya	Enkelte delstrekninger er utsatt.	Torsvåg fyr	9 per år (apr/mai)	0, 7 i del IV
Fv. 655 Norangsdalen	Noe utsatt?	mangler måldata		5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sørvestorientert	Sunnalsøra III	10 per år	10
Fv. 503 Laupet	Sørvest			10
Rv. 52 Hemsedal				5
Fv. 715 Trolla	Nordvendt			0

4.13 Beregning av sannsynlighetsscore for snøskred

I tabellen nedenfor er beregnet sannsynlighetsscore for snøskred vist sammen med beregnede verdier for de to topphendelsene “skred går” og “skred treffer veg”. Beregningene er vist grafisk på neste side.

Tabell 4.26 Beregnede sannsynlighetsscore for Snøskred.

Strekning	Skred går	Skred treffer veg	Sannsynlighetsscore
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	0,49	0,95	0,72
E136 Dombås - Bjorli	0,40	0,75	0,57
E136 Bjorli - Verma	0,70	0,75	0,72
E136 Verma - Åndalsnes	0,76	0,95	0,86
E39 Festøya - Rjåneset	0,57	0,76	0,67
E39 Rjåneset - Ørsta	0,63	0,72	0,68
Fv. 7 Øystese - Granvin I	0,66	0,80	0,73
Fv. 7 Øystese - Granvin II	0,64	0,84	0,74
Fv. 7 Øystese - Granvin III	0,61	0,74	0,67
Fv. 7 Øystese - Granvin IV	0,58	0,68	0,63
Fv. 7 Øystese - Granvin V	0,64	0,81	0,73
Fv. 7 Øystese - Granvin VI	0,54	0,87	0,70
Fv. 7 Øystese - Granvin VII	0,58	0,68	0,63
E69 Porsanger	0,60	0,88	0,74
Fv. 347 Arnøya I	0,65	0,87	0,76
Fv. 347 Arnøya II	0,54	0,72	0,63
Fv. 347 Arnøya III	0,62	0,95	0,78
Fv. 347 Arnøya IV	0,60	0,95	0,78
Fv. 347 Arnøya V	0,62	0,82	0,72
Fv. 655 Norangsdalen	0,84	0,66	0,75
Rv. 70 Oppdølsstranda	0,57	0,84	0,70
Fv. 503 Laupet	0,47	0,75	0,61
Rv. 52 Hemsedalsfjellet	0,62	0,95	0,79
Fv. 715 Trolla	0,41	0,63	0,52



Figur 4.4 Grafisk fremstilling av beregnede sannsynlighetsscore. Total sannsynlighetsscore vist i grønt er snittet av score for "skred går" i blått og "skred treffer veg" i rødt.

Beregnet sannsynlighetsscore varierer med det inntrykket man kan ha av skredfare på de ulike strekningene. I diagrammet over ser man at beregnet score for hvorvidt skredene treffer veg jevnt over er høyere enn om skredet går.

Innen samme strekninger ser man at beregningene varierer. Dette kan sammenlignes med skredstatistikken for å se om det er sammenheng mellom hendelser og beregnet score. For eksempel på Arnøya viser skredstatistikken at delstrekning 2 har færre registrerte snøskred enn de andre delstrekningene. Dette fremkommer av risikomodellen også, ved at denne delen har lavere sannsynlighetsscore.

5 Risikomodell for steinsprang

I risikomodellen for steinsprang inngår følgende faktorer:

Tabell 5.1 Oversikt over faktorer som inngår i sannsynlighetsvurderingen for steinsprang

Faktor	Type faktor	Inngår i topphendelse	Vekt
Geologi i løснеområde	Statisk	1 – skred går	10
Geologi i løснеområde	Statisk	2 – skred treffer veg	10
Skråningshelling i løснеområdet	Statisk	1 – skred går	7
Skråningshelling i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	9
Topografi i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	8
Barrierer i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	10
Påført oppsprekking	Statisk	1 – skred går	3
Vanntrykk i sprekker	Dynamisk	1 – skred går	8
Issprengning	Dynamisk	1 – skred går	10
Vibrasjoner i rotsystem	Dynamisk	1 – skred går	2
Ytre rystelser	Dynamisk	1 – skred går	1
Temperatur/soleksponering	Dynamisk	1 – skred går	2

Modellen er laget slik at brukeren ikke må ta hensyn til de to topphendelsene, og i det følgende er faktorene behandlet samlet avhengig av om de inngår i topphendelse 1 eller 2.

5.1 Geologi i løснеområde

Geologiske forhold i løснеområdet omfatter oppsprekking, bergspenninger, forvitring, svakhetssoner og løse blokker/steiner. Disse forholdene vil si noe om hvorvidt det kan løsne og falle ned steiner og blokker. Store nedfall kan ha store konsekvenser, mens små nedfall som oftest vil ha mindre konsekvenser.

Faktoren vurderes en gang, men inngår i begge topphendelsene. Det er lagt til grunn at der de geologiske forhold tilsier hyppige steinsprang og stor fare for nedfall, vil nedfallene ofte være mindre, mens forhold som er relativt stabile vil kunne medføre større og alvorlige steinsprang.

Det må foretas en geologisk vurdering av forhold som kan føre til steinsprang, som oppsprekking, svakhetssoner, spenninger, løse steiner og blokker. I denne uttestingen er det ikke foretatt befaringer. Verdier til denne faktoren er satt på bakgrunn av berggrunnsgeologisk kart og vurdering av skredhendelser.

Tabell 5.2 Vurderingskriterier for geologiske forhold

Geologiske forhold i løснеområdet	Score "Skred går"	Score "Skred treffer veg"
Stabile forhold, lite oppsprukket	1	10
↓	3	7
	5	5
↓	7	4
Sterkt oppsprukket, løst berg	10	3

Tabell 5.3 Resultater fra vurdering av geologiske forhold

Strekning	Geologiske forhold	Score Skred går	Score treffer veg
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Middels - sterkt oppsprukket	7	4
E136 Dombås - Bjorli	vanskelig å vurdere, antar relativt utsatt	7	4
E136 Bjorli - Verma		7	4
E136 Verma - Åndalsnes		7	4
E39 Festøya - Ørsta	Vanskelig å vurdere uten befarings	7	4
Fv. 7 Øystese – Granvin, del 1-6	Vurdert fra skredstatistikk	5	5
Fv. 7 Øystese – Granvin, del 7		10	3
E69 Porsangerfjorden	Mange steinsprang siste årene, små volumer	7	4
Fv. 347 Arnøya, del 1-5	Lite steinsprang registrert	3	7
Fv. 655 Norangsdalen	Noen steinsprang - også store	5	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sterkt oppsprukket	10	3
Fv. 715 Trolla		1	10

5.2 Skråningshelning

Skråningshelning i løснеområdet og skredbanen skal vurderes. Skråningshelning i løśnieområdet beskriver potensialet for at blokker løsner, og man kan gå ut ifra at brattere helninger vil gi større sannsynlighet. Helning i skredbanen vil påvirke hvorvidt skredet når veggen eller ikke.

Skråningshelning finnes fra kart. Det vil være en fordel med et helningskart som viser helning i de ulike klassene for å finne representativ skråningshelning i det området som studeres.

Tabell 5.4 Vurderingskriterier for skråningshelning

Helning	Score løснеområde	Score skredbane
< 25°	1	1
25-50°	4	4
50-70°	6	6
70-80°	8	8
> 80°	10	10

Tabell 5.5 Resultater fra vurdering av skråningshelning

Strekning	Helning løснеområde	Score	Helning skredbane	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	50-70°	6	25-50°	4
E136 Dombås - Bjorli	25-50°	4	< 25°	1
E136 Bjorli - Verma	25-50°	4	< 25°	1
E136 Verma - Åndalsnes	50-70°	6	25-50°	4
E39 Festøya - Rjåneset	70-80°	8	25-50°	4
E39 Rjåneset - Ørsta	70-80°	8	25-50°	4
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 1	76	8	58	6
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 2	82	10	66	6
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 3	62	6	39	4
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 4	74	8	37	4
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 5	69	6	68	6
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 6	66	6	47	4
Fv. 7 Øystese - Granvin, del 7	70	8	53	6
E69 Porsangerfjorden	50-60	6	25-50	4
Fv. 347 Arnøya, del 1	25-50	4	25-50	4
Fv. 347 Arnøya, del 2	50-70	6	25-50	4
Fv. 347 Arnøya, del 3-5	25-50	4	25-50	4
Fv. 655 Norangsdalen	25-50	4	25-50	4
Rv. 70 Oppdølsstranda	50-70°	6	25-50°	4
Fv. 715 Trolla	"loddrett"	10	ca. 55°	6

5.3 Dempning i skredbanen

Avhengig av grunnforhold og vegetasjon i skredbanen vil energien i et steinsprang reduseres eller øke i sin ferd nedover fjellsiden. Mye løsmasser, ur og vegetasjon kan dempe energien kraftig, mens bart fjell kan øke energien i steinspranget. Liten grad av demping vil gi større rekkevidde på steinsprangene og dermed større sannsynlighet for at det treffer veg.

Faktoren vurderes med bakgrunn i vegetasjon og løsmasser i skredbanen. I uttellingen er det sett på flyfoto og kart.

Tabell 5.6 Vurderingskriterier for demping i skredbanen

Dempning	Score
Høy grad av demping i skredbanen (mye vegetasjon, ur, løsmasser)	1
Noen grad av demping	5
Liten grad av demping (lite vegetasjon, bart fjell)	10

Tabell 5.7 Resultater vurdering av dempningsforhold:

Strekning	Dempningsforhold	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Lite grad av demping	10
E136 Dombås - Åndalsnes	Mye skog, ur og fine løsmasser	5
E39-1 Festøya - Rjåneset	Ur, litt skog	5
E39-2 Rjåneset - Ørsta	Ur/skog	1
Fv. 7 Øystese - Granvin - 1	Noe	5
Fv. 7 Øystese - Granvin - 2/3	Høy demping	1
Fv. 7 Øystese - Granvin - 4	Noe	5
Fv. 7 Øystese - Granvin - 5	Lite demping	10
Fv. 7 Øystese - Granvin - 6/7	Noe	5
E69 Porsangerfjorden	Antatt	5
Fv. 347 Arnøya 1-5	Antatt	5
Fv. 655 Norangsdalen	Antatt	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Noen grad	5
Fv. 715 Trolla	En del vegetasjon og ur	5

5.4 Barrierer i skredbanen

Barrierer og sikringstiltak vil begrense konsekvensene av skred mot veg. Hvorvidt det finnes barrierer og hvilken effekt de har vurderes.

Tabell 5.8 Vurderingskriterier for barrierer/skredsikringstiltak

Barrierer	Score
Godt fungerende barriere	0
God til delvis god barriere	2
Mindre barriere som kan stoppe/lede mindre skred	4
Mindre god til ingen barriere	8
Ingen barriere	10

Tabell 5.9 Resultater fra vurdering av barrierer/sikringseffekt

Strekning	Barrierer	Score
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	Ingen	10
E136 Dombås - Åndalsnes	Ingen	10
E39 Festøya - Ørsta	Ingen	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Lite	10
E69 Porsangerfjorden	ingen	10
Fv. 347 Arnøya	ingen	10
Fv. 655 Norangsdalen	ingen	10
Rv. 70 Oppdølstrand	God sikring	3
Fv. 715 Trolla	Fanggjerde	3

5.5 Påført oppsprekking

I mange tilfeller er det dårlig utført arbeid som er årsaken til nedfall av stein. Dette kan være utforming av skjæringer eller påhugg, dårlig vedlikehold, eller for kraftig sprengning. Dersom “menneskelig” aktivitet har ført til negativ eller uheldig påvirkning på stabiliteten i skjæringen skal dette angis.

Tabell 5.10 Vurderingskriterier for påført oppsprekking

Påført oppsprekking	Score
Ingen negativ påvirkning	0
Delvis uheldig påvirkning	5
Sterk/uheldig påvirkning	10

Tabell 5.11 Resultater fra vurdering av påført oppsprekking

Strekning	Påført oppsprekking	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Ingen	0
E136 Dombås - Åndalsnes	Ukjent	5
E39 Festøya - Ørsta	Ukjent	5
Fv. 7 Øystese - Granvin del 1-6	Mange skred fra skjæring i	5
Fv. 7 Øystese-Granvin, del 7	del 7,	10
E69 Porsangerfjorden	Mye nedfall fra skjæring	10
Fv. 347 Arnøya	Antatt få skjæringer	0
Fv. 655 Norangsdalen	Antatt få skjæringer	0
Rv. 70 Oppdølsstranda	Mye rensk siste årene	0
Fv. 715 Trolla	Dårlige skjæringer	5

5.6 Vanntrykk i sprekker

Nedbør og smeltevann fra snø og is fører til nedsatt friksjon, vanntrykk og utvasking av sprekke materiale, og dermed høyere fare for utløsning av steinsprang. Områder med mye og kraftig nedbør er ofte mer utsatt for steinsprang. Vanntilgang per døgn eller time vurderes. For å finne aktuell nedbørmengde må man se på målinger fra værstasjoner i nærheten. De fleste stasjoner måler kun døggnedbør, og det er derfor denne skalaen som blir mest relevant. Vurderingene burde vært endret til antall forekomster av nedbør over en viss grense, for å ha en mer entydig vurdering.

Tabell 5.12 Vurderingskriterier for vanntrykk i sprekker. Nedbør per døgn øverst, nedbør per time nederst.

Vanntrykk i sprekker (døgn)	Score
< 10 mm/døgn	1
10-50 mm/døgn	3
50-100 mm/døgn	5
100-200 mm/døgn	8
> 200 mm/døgn	10

Vanntrykk i sprekker (time)	Score
< 1 mm/t	1
1-5 mm/t	3
5-10 mm/t	5
10-20 mm/t	8
> 20 mm/t	10

Tabell 5.13 Resultater fra vurdering av vanntrykk i sprekker

Strekning	Værstasjon	Antall ganger per år – nedbør i mm/døgn					representativ nedbør	Score
		< 10	10-50	50-100	100-200	> 200		
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Leknes i Lofoten	323	41,3	0,1	-	-	10-50	3
E136 Verma-Åndalsnes	Hjelvik-Myrbø	294	51,8	1	-	-	50-100	5
Bjorli-Verma	Verma	340	24	0,2	-	-	10-50	3
Dombås-Bjorli	Kjøremsgrende	357	8,3	0	-	-	10-50	3
E39 Festøya – Ørsta	Ekset-Volda	299	66	0,5	0,1	-	50-100	5
Fv. 7 Øystese - Granvin	Kvamsøy	292	72	1,5	0,2	-	50-100	5
E69 Pørsanger	Fruholmen fyr	356	9	-	-	-	10-50	3
Fv. 347 Arnøya	Grunnfjord-Stakken	339	26	0,4	-	-	50-100	5
	Torsvåg fyr	349	15	-	-	-	10-50	
Fv. 655 Norangsdalen	Sæbø	287	75	3	-	-	50-100	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sunnalsøra III	334	31	0,4	-	-	10-50	5
Fv. 715 Trolla							< 100	5

I testingen som er beskrevet i denne rapport er det sett på en nedbør som forekommer oftere enn hvert 5. år, det vil si med en frekvens på over 0,2.

5.7 Issprengning

Temperaturvekslinger rundt 0 °C fører til gjentatt frysing og tining av vann i sprekker, og gir lavere stabilitet av steinblokker. Faktoren vurderes som antall ganger i året temperaturen passerer nullpunktet.

Tabell 5.14 Vurderingskriterier for is-/frostsprengning

Issprengning – antall fryse-/tinesykluser	Score
< 1 gang/år	1
1-5 ganger/år	5
5-10 ganger/år	7
10-20 ganger/år	8
> 20 ganger/år	10

Informasjon om temperatur finnes fra værstasjoner i nærheten av strekningen/området man ser på. Mange stasjoner registrerer kun middeltemperatur for døgnet (TAM), mens andre registrerer maksimums- (TAX) og minimumstemperatur (TAN) den enkelte dag.

I denne rapporten er det sett på antall ganger middeltemperaturen krysser nullpunktet fra en dag til en annen, i tillegg er det sett på antall dager med middeltemperatur innenfor +/- 1 °C. Det er ikke sett på variasjon i minimums- og maksimumstemperatur.

Tabell 5.15 Resultater fra vurdering av is-/frostsprengning

Strekning	Værstasjon	Data fra år	antall vekslinger TAM, ved målestasjon	Gj.snitt antall	Maksimalt antall	Klasse	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Leknes lufthavn	05-09	30-49	37	49	> 20	10
E136 Dombås - Åndalsnes	Hjelvik Myrbø	00-08	15-29	23	29	>20	10
E39 Festøya – Ørsta	Kjøremsgrende Ørsta-Volda lufthavn	00-09 02-09	29-41 17-32	33 24	41 32	>20	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Kvamsøy	04-09	11-28	20,5	28	>20	10
E69 Porsangerfjorden	Fruholmen fyr	00-09	34-56	42,9	56	>20	10
Fv. 347 Arnøya	Torsvåg fyr	00-09	29-57	41	57	>20	10
Fv. 655 Norangsdalen	Temperaturdata mangler						10
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sunddalsøra III		20-30 dager	24	30	> 20	10
Fv. 715 Trolla				29,5		> 20	10

Alle strekningene ender opp med over 20 passeringer i året. Det må gjøres en vurdering på om skalaen skal endres for å skille mer på denne faktoren.

5.8 Vibrasjoner i rotsystem

Kraftig vind kan føre til bevegelse i rotsystemet til større trær, og føre til at steinblokker “jekkes” ut. Denne faktoren skal man kun ta hensyn til det er en aktuell problemstilling, og man tar utgangspunkt i hvor kraftig vind som forekommer “årlig”.

Tabell 5.16 Vurderingskriterier for vibrasjoner i rotsystem

Vibrasjoner fra vind	Score
Lite vindutsatt, eller lite vegetasjon i løsnedområdet	1
5-10 m/s vind	2
10-15 m/s vind	3
15-22 m/s vind	7
> 22 m/s vind	10

Vinddata hentes fra værstasjon i nærheten etter samme fremgangsmåte som angitt for snøskred og en “årlig” forekommende maksimalvind brukes.

Tabell 5.17 Resultater fra vurdering av vibrasjoner i rotsystem

Strekning	Vind	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Lite vegetasjon i løsnedområdet	1
E136 Dombås - Åndalsnes	Lite vegetasjon i aktuelle løsnedområder	1
E39 Festøya - Ørsta	Lite vegetasjon	1
Fv. 7 Øystese - Granvin	10-15 m/sek vind aktuell	3
E69 Porsangerfjorden	Antar lite vegetasjon??	1
Fv. 347 Arnøya	Antar lite vegetasjon??	1
Fv. 655 Norangsdalen	Mangler vindmålinger..., riktig å anta lite vind i løsnedområdene?	1
Rv. 70 Oppdølsstranda	Lite vegetasjon i aktuelle områder	1
Fv. 715 Trolla	Skog i aktuelle løsnedområder	3

5.9 Ytre rystelser

Faktoren beskriver muligheten for at ytre rystelser kan medføre steinsprang. Dette kan være sprengningsarbeider eller kraftige jordskjelv. Sprenginger antas i liten grad å kunne medføre steinsprang, unntaket kan være svært nærliggende sprenginger. Ett kriterium kan være forekomst av jordskjelv i styrke over 3-4 de siste 50-100 år, eller kjennskap til svært nærliggende sprengningsarbeider.

Tabell 5.18 Vurderingskriterier for ytre rystelser

Ytre rystelser	Score
Nei	0
Ja	10

Tabell 5.19 Resultater fra vurdering av ytre rystelser

Strekning	Ytre rystelser	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Nei	0
E136 Dombås - Åndalsnes	Nei?	0
E39 Festøya - Ørsta	Nei	0
Fv. 7 Øystese - Granvin	Usikker	0
E69 Porsangerfjorden		0
Fv. 347 Arnøya		0
Fv. 655 Norangsdalen		0
Rv. 70 Oppdølsstranda	Nei	0
Fv. 715 Trolla	Nei	0

Denne uttestingen er som nevnt i innledningen av mer generell karakter og det er ikke undersøkt om det er pågående sprengningsarbeider til strekningene. Det er heller ikke funnet gode kilder til vurdering av jordskjelv, og alle strekningene er derfor vurdert likt.

5.10 Temperatur - soleksponering

Fjell- og dalsider som utsettes for soloppvarming kan være utsatt for steinsprang som en følge av at berget utvider seg når det varmes opp.

Det gjøres en vurdering av løснеområdet orientering, og det tas hensyn til forhold som kan redusere soloppvarmingen, for eksempel vegetasjon.

Tabell 5.20 Vurderingskriterier for temperatur/soleksponering

Temperatur/soleksponering	Score
Liten grad, nordvendt fjellside	1
Noe utsatt fjellside	5
Høy grad av soleksponering, sydvendt fjellside	10

Tabell 5.21 Resultater fra vurdering av temperatur/soleksponering

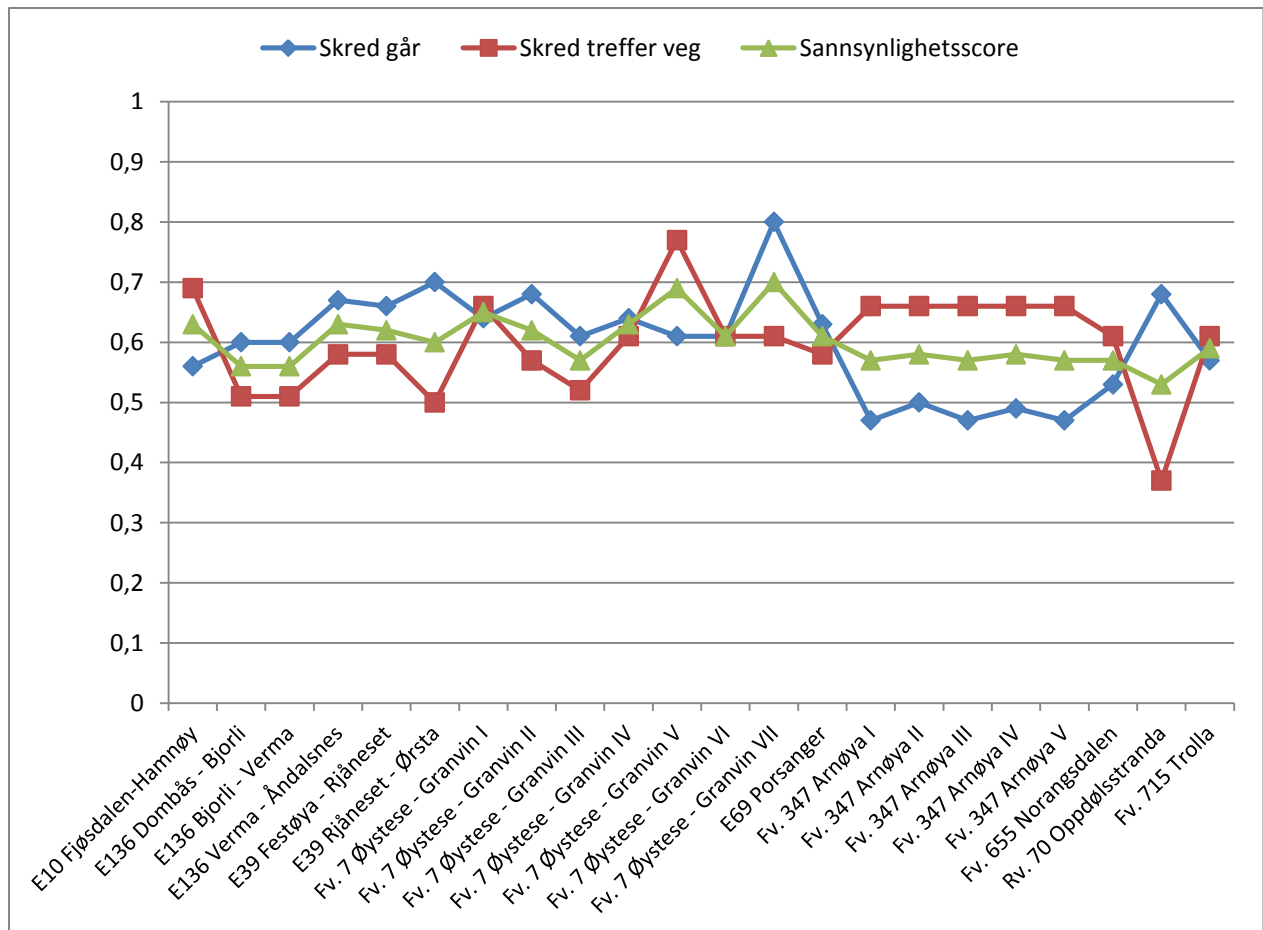
Strekning	Soleksponering	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Sørøstvendt, antatt liten grad	1
E136 Dombås - Åndalsnes	Sørvestvendte	10
E39-1 Festøya - Rjåneset	Nordvestvendt løsneområde	1
E39-2 Rjåneset - Ørsta	Sørvestvendt løsneområde	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Sørøstvendt, vegetasjon	5
E69 Porsangerfjorden	Lite solutsatt	1
Fv. 347 Arnøya del 1-3	Lite utsatt	1
Fv. 347 Arnøya del 4	Noe utsatt - sørvendt	5
Fv. 347 Arnøya del 5	Lite utsatt	1
Fv. 655 Norangsdalen	Noe utsatt	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	Vestvendt	5
Fv. 715 Trolla	Nordvendt	1

5.11 Beregning av sannsynlighetsscore for steinsprang

I tabellen nedenfor er beregnet sannsynlighetsscore for steinsprang vist sammen med beregnede verdier for de to topphendelsene ”skred går” og ”skred treffer veg”. Beregningene er vist grafisk på neste side.

Tabell 5.22 Beregnede sannsynlighetsscore for steinsprang.

Strekning	Skred går	Skred treffer veg	Sannsynlighetsscore
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	0,56	0,69	0,63
E136 Dombås - Bjorli	0,60	0,51	0,56
E136 Bjorli - Verma	0,60	0,51	0,56
E136 Verma - Åndalsnes	0,67	0,58	0,63
E39 Festøya - Rjåneset	0,66	0,58	0,62
E39 Rjåneset - Ørsta	0,70	0,50	0,60
Fv. 7 Øystese - Granvin I	0,64	0,66	0,65
Fv. 7 Øystese - Granvin II	0,68	0,57	0,62
Fv. 7 Øystese - Granvin III	0,61	0,52	0,57
Fv. 7 Øystese - Granvin IV	0,64	0,61	0,63
Fv. 7 Øystese - Granvin V	0,61	0,77	0,69
Fv. 7 Øystese - Granvin VI	0,61	0,61	0,61
Fv. 7 Øystese - Granvin VII	0,80	0,61	0,70
E69 Porsanger	0,63	0,58	0,61
Fv. 347 Arnøya I	0,47	0,66	0,57
Fv. 347 Arnøya II	0,50	0,66	0,58
Fv. 347 Arnøya III	0,47	0,66	0,57
Fv. 347 Arnøya IV	0,49	0,66	0,58
Fv. 347 Arnøya V	0,47	0,66	0,57
Fv. 655 Norangsdalen	0,53	0,61	0,57
Rv. 70 Oppdølsstranda	0,68	0,37	0,53
Fv. 715 Trolla	0,57	0,61	0,59



Figur 5.1 Grafisk fremstilling av beregnede sannsynlighetsscore. Total sannsynlighetsscore vist i grønt er snittet av score for "skred går" i blått og "skred treffer veg" i rødt.

Variasjonene i beregnet sannsynlighetsscore er noe mindre enn for snøskred. Det kan skyldes at steinsprang er vanskeligere å vurdere, og mye vekt ligger på faktoren "geologi i løseområde". Denne faktoren er vanskelig å vurdere og gir kanskje ikke nødvendig variasjon mellom strekningene.

6 Risikomodel for jordskred

I risikomodelen for jordskred inngår følgende faktorer:

Tabell 6.1 Oversikt over faktorer som inngår i risikomodelen for jordskred

Faktor	Type faktor	Inngår i topphendelse	Vekt
Skråningshelning i løснеområdet	Statisk	1 - skred går	8
Skråningshelning i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	9
Løsmassemateriale i løśnieområdet	Statisk	1 – skred går	10
Løsmassemateriale i løøgneområdet	Statisk	2 – skred treffer veg	10
Barrierer i skredbanen	Statisk	2 – skred treffer veg	5
Vanntilførsel	Dynamisk	1 – skred går	10
Vanntilførsel	Dynamisk	2 – skred treffer veg	3
Endring av dreneringsveger	Dynamisk	1 – skred går	3
Menneskelige inngrep	Dynamisk	1 – skred går	5
Elveerosjon	Dynamisk	1 – skred går	4
Tining av frossen jord	Dynamisk	1 – skred går	2

Modellen er laget slik at brukeren ikke må ta hensyn til de to topphendelsene, og i det følgende er faktorene behandlet samlet avhengig av om de inngår i topphendelse 1 eller 2.

Risikomodelen for jordskred er kun testet ut på strekningene rv. 70 Oppdølsstranda og fv. 715 Trolla. Vurderingene er basert på bacheloroppgave skrevet av Schnitler og Sødal i 2010.

6.1 Skråningshelning

Både skråningshelning i løøgneområdet og skredbanen skal vurderes. Skråningshelning i løøgneområdet vil beskrive potensialet for å løse ut et skred, mens helningen i skredbanen sier noe om hvor sannsynlig det er at skredet vil nå frem til veg.

Skråningshelning finnes fra kart, og et helningskart vil gi viktig informasjon om hvordan helningen varierer i det aktuelle området. Med varierende helning må det gjøres en vurdering av hva som vil være representativ skråningshelning i området.

Tabell 6.2 Vurderingskriterier for skråningshelning

Helning	Score	Score
	løøgneområde	skredbane
< 20°	1	1
20-25°	3	3
25-30°	7	7
30-35°	10	10
>35°	8	8

Tabell 6.3 Resultater fra vurdering av skråningshelning

Strekning	Helning	Score	Helning	Score
	løøgneområde		skredbane	
Rv. 70 Oppdølsstranda	> 40 grader	8	ca. 40°	8
Fv. 715 Trolla	45°	8	45°	8

6.2 Løsmassemateriale

Hvilket løsmassemateriale som finnes i det aktuelle området vil ha stor betydning for både utløsning, størrelse og bevegelsesform av skredet og dermed være viktig for hvorvidt skredet vil ha stor utbredelse og nå nedenforliggende veg.

Kvartærgeologiske kart vil gi viktig informasjon sammen med befaringskart.

Score angis basert på skjønn, og tabellen nedenfor er veiledende. I denne rapporten er faktoren vurdert på bakgrunn av løsmassekart.

Tabell 6.4 Vurderingskriterier for løsmassemateriale

Løsmassemateriale	Score løsneområde	Score skredbane
Ikke løsmasser	0	0
Armert jord	1	1
Ur	3	3
Morene	7	7
Grus og sandavsetninger	10	10

Tabell 6.5 Resultater fra vurdering av løsmassemateriale

Strekning	Løsmasse	Score
Rv. 70 Oppdølsstranda	Urmasser	3
Fv. 715 Trolla	Urmasser	3

6.3 Barrierer

Barrierer og sikringstiltak vil begrense konsekvensene av skred mot veg. Barrierens effekt vurderes.

Tabell 6.6 Vurderingskriterier for barrierer

Barrierer	Score
Godt fungerende barriere	0
God til delvis god barriere	2
Mindre barriere som kan stoppe/lede mindre skred	4
Mindre god til ingen barriere	8
Ingen barriere	10

Tabell 6.7 Resultater fra vurdering av barrierer

Strekning	Barrierer	Score
Rv. 70 Oppdølsstranda	Lite	8
Fv. 715 Trolla	Få	8

6.4 Vanntilførsel – nedbør og smeltevann

Tilførsel av nedbør og smeltevann til løsmassene vil redusere stabiliteten i løsmassedekket. Det er i vurderingskriteriene lagt til grunn av det er høy sannsynlighet for jordskred dersom det i løpet av 24 timer er større vanntilførsel enn 1/12 (dvs. ca. 8 %) av årsnormalen eller i løpet av 12 timer mer enn 1/20 årsnormal (eller 5 %). Dette er en enkel terskelverdi som vil gi en indikasjon på erosjons- og skredproblemer [6].

Tabell 6.8 Vurderingskriterier for vanntilførsel

Vanntilførsel per døgn i % av årsnedbør	Score
< 4 %	0
4-6 %	2
6-7 %	4
7-8 %	8
> 8 %	10

For å finne aktuell nedbørsmengde må man se på målinger fra værstasjoner i nærheten. De fleste stasjoner måler kun døgnnedbør. Vurderingene bør knyttes opp mot antall forekomster av en bestemt mengde nedbør, tilsvarende de klimatiske snøskred-faktorene. I testingen som er utført i denne rapporten er det sett på høyeste vanntilførsel i løpet av den perioden som er undersøkt.

Tabell 6.9 Resultater fra vurdering av vanntilførsel

Strekning		Klasse	Score
Rv. 70 Oppdølsstranda	Maks nedbør 69 mm (7,2 %)	7-8 %	8
Fv. 715 Trolla	Maks er 9,4 % av normal på ett døgn	> 8 %	10

6.5 Endring av dreneringsveger

Endringer i naturlige dreneringsveger kan føre til vann og bekker på nye steder. Dette er en vanlig forekommende utløsende faktor.

Endring i dreneringsveger kan være gjengroing/gjentetting av naturlige (flom-)drensløp eller potensiale for nye vannveier på skredvifter. Det sees her på naturlige endringer.

Faktoren vurderes ut fra befarings. Flyfoto kan være et godt og viktig hjelpemiddel.

Tabell 6.10 Vurderingskriterier for endring av dreneringsveger

Endring av dreneringsveger	Score
Nei	0
Ja	10

Tabell 6.11 Resultater fra vurdering av endring av dreneringsveger

Strekning		
Rv. 70 Oppdølsstranda	Stort sett bekker på bart fjell	0
Fv. 715 Trolla		0

6.6 Menneskelige inngrep

Grave- og fyllingsarbeider kan føre til ustabilitet i jordmasser og øke faren for jordskred. Videre kan bygging av skogsbilveger, hugst, skogbrann, asfaltering mv endre dreneringsforholdene slik at faren for utløsning av jordskred blir større.

I denne faktoren gjøres en vurdering av menneskelige aktiviteter i området som kan øke faren for jordskred. Faktoren vurderes ut fra befarung. Gode kart og flyfoto vil være gode hjelpemidler.

Tabell 6.12 Vurderingskriterier for menneskelige inngrep i terreng

Menneskelige inngrep	Score
Nei	0
Ja	10

Tabell 6.13 Resultater fra vurdering av menneskelige inngrep

Strekning	Vurdering	Score
Rv. 70 Oppdølsstranda	Nei	0
Fv. 715 Trolla	Ingen veger e.l.	0

6.7 Elveerosjon

Pågående overflateerosjon og erosjon i elver kan øke faren for jordskred. Potensialet for dette vurderes i faktoren.

Faktoren vurderes ved befarung.

Tabell 6.14 Vurderingskriterier for elveerosjon

Elveerosjon	Score
Nei	0
Ja	10

Tabell 6.15 Resultater fra vurdering av elveerosjon

Strekning	Vurdering	Score
Rv. 70 Oppdølsstranda	Nei	0
Fv. 715 Trolla	Ingen elver	0

6.8 Tining av frossen jord

Jordskred kan forekomme i teleløsningen når det øvre jordlaget tiner og får et overskudd av vann som ikke kan dreneres nedover i jorda på grunn av dypereliggende tele. For at dette skal forekomme må det ha vært en tilstrekkelig stor frostmengde for å få dyp tele. Jordartene må også være av en slik art at det kan dannes islinser, dvs. middels eller meget telefarlige materialer, T3 eller T4¹.

Tabell 6.16 Vurderingskriterier for tining av frossen jord

Tining av frossen jord	Score
Sakte tining, ingen islinser	0
Middels tining	5
Rask tining i overflaten, dypere tele	10

Tabell 6.17 Resultater fra vurdering av tining av frossen jord

Strekning		
Rv. 70 Oppdølsstranda	Sol som kan gi rask tining	10
Fv. 715 Trolla	Mildt, men nordvendt, antar potensiale	5

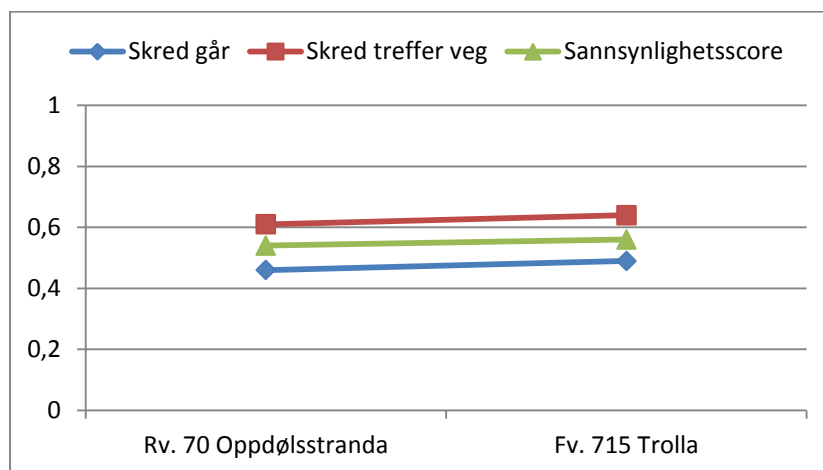
¹ Telefarlighetsklasser er angitt i Statens vegvesen sin håndbok 018 Vegbygging, avsnitt 512.4 Frostsikring (versjon januar 2011).

6.9 Beregning av sannsynlighetsscore for jordskred

I tabellen nedenfor er sannsynlighetsscore for jordskred beregnet. Beregnede verdier for topphendelsene ”skred går” og ”skred treffer veg” er også vist.

Tabell 6.18 Beregnede sannsynlighetsscore for jordskred.

Strekning	Skred går	Skred treffer veg	Sannsynlighetsscore
Rv. 70 Oppdølsstranda	0,46	0,61	0,54
Fv. 715 Trolla	0,49	0,64	0,56



Figur 6.1 Grafisk fremstilling av beregnede sannsynlighetsscore. Total sannsynlighetsscore vist i grønt er snittet av score for ”skred går” i blått og ”skred treffer veg” i rødt.

Jordskredmodellen er kun testet på to strekninger i denne rapporten. Selv om det er lite resultater å vurdere ser man allerede at det er behov for endringer. Flere av faktorene er av typen ja/nei, og de representerer forhold som er vanskelige å vurdere. Det fører til at modellen skiller lite og sannsynligvis ikke gjenspeiler jordskredutsatte områder på en god måte.

7 Konsekvensvurderinger

Risikomodellen har en relativt enkel konsekvensvurdering, sammenlignet med sannsynlighetsberegningene. Det er fem faktorer som inngår, vist i tabell nedenfor.

Tabell 7.1 Oversikt over faktorer som inngår i konsekvensvurderingen.

Faktor	Vekt
Trafikkmengde	3
Tungtrafikkmengde	2
Omkjøringstid	2
Gang- og sykkeltrafikk	1
Vegstatus	2

7.1 Trafikkmengde

Trafikkmengden uttrykker hvor mange kjøretøy som utsettes for skredfare, og hvor mange som påvirkes ved stengt veg eller redusert fremkommelighet.

Trafikkmengden uttrykkes ved ÅDT (årsdøgntrafikk), disse tallene er tilgjengelige i trafikkmengderegisteret i NVDB.

Tabell 7.2 Vurderingskriterier for trafikkmengde (ÅDT)

Trafikkmengde – ÅDT	Score
< 500	1
500-1000	3
1000-2000	5
2000-3000	7
>3000	10

Tabell 7.3 Resultater fra vurdering av trafikkmengde

Strekning	Trafikkmengde	Klasse	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	1000	500-1000	3
E136 Dombås - Verma	1700	1000-2000	5
E136 Verma - Åndalsnes	2200	2000-3000	7
E39 Festøy - Rjåneset	1700-1950	2000-3000	7
E39 Rjåneset - Ørsta	2700-2800	> 3000	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	1000-1500	1000-2000	5
E69 Porsangerfjorden	400	< 500	1
Fv. 347 Arnøya	100-175	< 500	1
Fv. 655 Norangsdalen	300	< 500	1
Rv. 70 Oppdølsstranda	2350	2000-3000	7
Fv. 503 Laupet	650	500-1000	3
Rv. 52 Hemsedal	1600	1000-2000	5
Fv. 715 Trolla	2900	2000-3000	7

7.2 Tungtrafikkmengde

Tungtrafikkmengden på strekningen uttrykker i hvilken grad skredfaren reduserer fremkommelighet og forutsigbarhet for næringstransporten. Faktoren er endret fra å vurdere andelen tungtrafikk til det faktiske antallet.

I trafikkmengderegisteret i NVDB er andel lange kjøretøy på strekningen angitt. Det blir ikke helt riktig å bruke antallet lange kjøretøy som bilde på tungtransport, men i denne sammenhengen antas det å være tilstrekkelig bra.

Tabell 7.4 Vurderingskriterier for tungtrafikkmengde

Tungtrafikkmengde – ÅDT	Score
< 50	1
50-100	3
100-200	5
200-300	7
>300	10

Tabell 7.5 Resultater fra vurdering av tungtrafikkmengde

Strekning	Andel tungtrafikk	Trafikkmengde	Dvs. ca. antall	Klasse	Score
E10 Fjøsдалen - Hamnøy	9 %	1000	90	50-100	3
E136 Dombås – Verma	25 %	1700	425	> 300	10
E136 Verma - Åndalsnes	25 %	2200	550	> 300	10
E39 Festøy - Rjåneset	14 %	1700-1950	ca. 250	200-300	7
E39 Rjåneset - Ørsta	11-12 %	2700	ca. 300	200-300	7
Fv. 7 Øystese - Granvin	12-13 %	1000-1500	120-180	100-200	5
E69 Porsangerfjorden	20 %	400	80	50-100	3
Fv. 347 Arnøya	12-15 %	75-125	10-15	< 50	1
Fv. 655 Norangsdalen	4 %	300	12	< 50	1
Rv. 70 Oppdølsstranda	10	2350	235	200-300	7
Fv. 503 Laupet	9 %	650	58	50-100	3
Rv. 52 Hemsedal	30 %	1600	480	>300	10
Fv. 715 Trolla	10 %	2900	290	200-300	7

7.3 Omkjøringstid

Hvilke muligheter det er for omkjøring på strekningen, og hvor mye ekstra tid det tar å kjøre omkjøringen uttrykker hvilken ulempe trafikantene påføres ved stengte veger.

Tabell 7.6 Vurderingskriterier for omkjøringstid

Omkjøringstid	Score
< 0,5 t	1
0,5 – 1 t	2
1 – 5 t	5
5 – 8 t	8
> 10 t	10

Tabell 7.7 Resultater fra vurdering av omkjøringstid.

Strekning	Omkjøringstid	Klasse	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Ingen	>8 t	10
E136 Dombås - Åndalsnes	150 km / 2-3 t	1-5 t	5
E39 Festøy - Ørsta	4 t	1-5 t	5
Fv. 7 Øystese - Granvin	3 t	1-5 timer	5
E69 Porsangerfjorden	Ingen	> 8 t	10
Fv. 347 Arnøya	Ingen	> 8 t	10
Fv. 655 Norangsdalen	5 t	1-5 t	5
Rv. 70 Oppdølsstranda	1-5 t	1-5 t	5
Fv. 503 Laupet	2 t	1-5 t	5
Rv. 52 Hemsedal	5 t	5-8 t	8
Fv. 715 Trolla	1 t	0,5 – 1 t	2

7.4 Gang- og sykkeltrafikk

For denne faktoren er det tatt utgangspunkt i å se på hvorvidt det er fortau eller gang-/sykkelveg på strekningen for å ta høyde for strekninger hvor det er en viss andel “myke” trafikanter. Det foreslås å legge til en “mellomklasse” for strekninger hvor det er en del gang- og sykkeltrafikk uten at det er spesielt tilrettelagt for det. Det finnes ingen oversikt over mengden gang- og sykkeltrafikk, og det må baseres på lokale vurderinger.

Tabell 7.8 Vurderingskriterier for gang- og sykkeltrafikk.

Gang- og sykkeltrafikk	Score
Nei	0
Gang- og sykkeltrafikk, men ikke tilrettelagt	5
Tilrettelagt med sykkelfelt/-vei eller fortau	10

Tabell 7.9 Resultater fra vurdering av gang- og sykkeltrafikk.

Strekning	Gang- og sykkeltrafikk	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Nei	0
E136 Dombås - Åndalsnes	Nei	0
E39 Festøy - Ørsta	Nei	0
Fv. 7 Øystese - Granvin	Nei	0
E69 Porsangerfjorden	Nei	0
Fv. 347 Arnøya	Nei	0
Fv. 655 Norangsdalen	Nei	0
Rv. 70 Oppdølsstranda	Nei	0
Fv. 503 Laupet	Nei	0
Rv. 52 Hemsedal	Nei	0
Fv. 715 Trolla	Nei	0

7.5 Vegstatus

Hensikten med denne faktoren er å skille mellom mer eller mindre viktige veger. Risikomodelen ble utviklet før forvaltningsreformen og skilte derfor opprinnelig mellom stamveger og øvrige veger. Ved forvaltningsreformene ble en stor del av riksvegnettet overført fylkene, og i grove trekk er det daværende stamvegnettet dagens riksvegnett. Denne overføringen medførte at mange viktige og høyt trafikkerte veger nå er fylkesveger.

I denne uttestingen er vegtype brukt som tidligere, men stamveg er endret til riksveg. Ved senere anledning bør det vurderes om faktoren skal være med, eller om den bør utvides til flere vegtyper.

Tabell 7.10 Vurderingskriterier for vegstatus

Vegstatus	Score
Fylkesveg	0
Riksveg	10

Tabell 7.11 Resultat av vurdering av vegstatus

Strekning	Vegtype	Score
E10 Fjøsdaalen - Hamnøy	Riksveg	10
E136 Dombås - Åndalsnes	Riksveg	10
E39 Festøy - Ørsta	Riksveg	10
Fv. 7 Øystese - Granvin	Fylkesveg	0
E69 Porsangerfjorden	Riksveg	10
Fv. 347 Arnøya	Fylkesveg	0
Fv. 655 Norangsdalen	Fylkesveg	0
Rv. 70 Oppdølsstranda	Riksveg	10
Fv. 503 Laupet	Fylkesveg	0
Rv. 52 Hemsedal	Riksveg	10
Fv. 715 Trolla	Fylkesveg	0

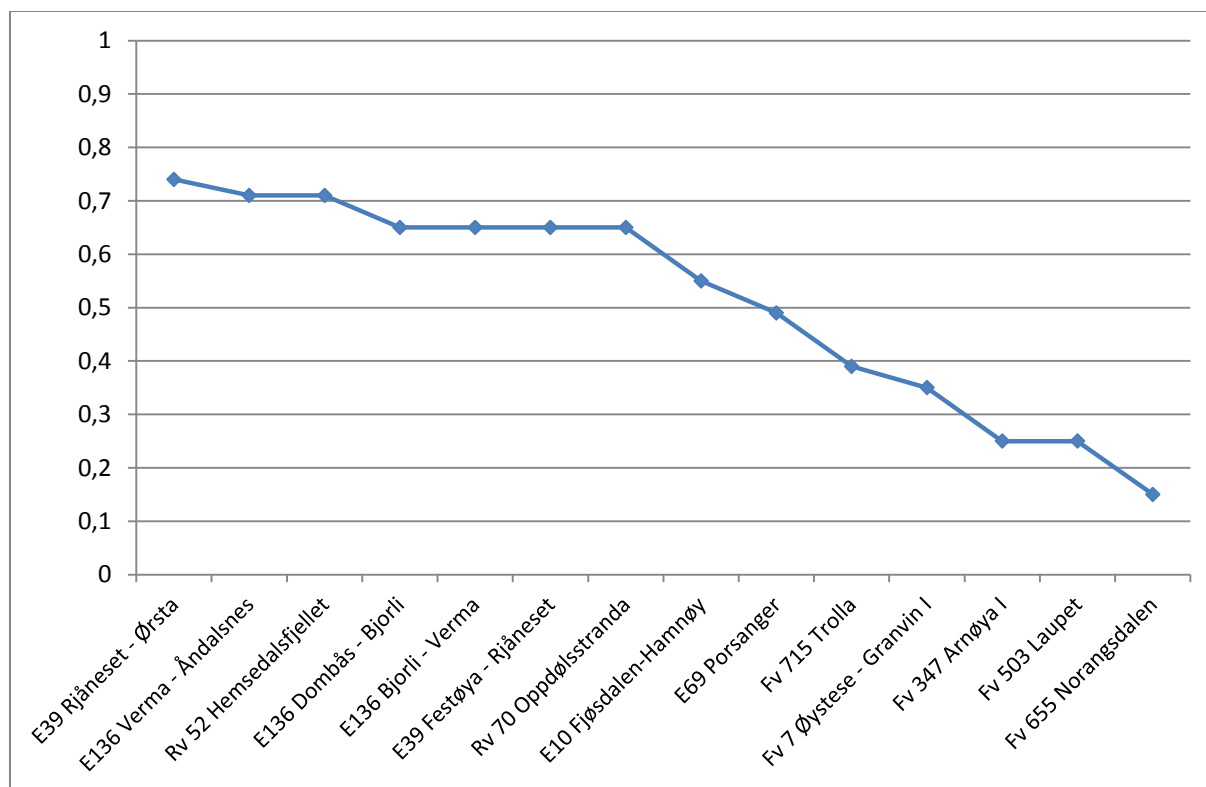
7.6 Beregning av konsekvensscore

Tabellen nedenfor viser beregnet konsekvensscore for teststrekningene. Ikke uventet er det strekninger med relativt stor trafikkmengde, og tungtransport som vektet høyst.

Tabell 7.12 Beregnede konsekvensscore

Strekning	Konsekvensscore
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	0,55
E136 Dombås - Bjorli	0,65
E136 Bjorli - Verma	0,65
E136 Verma - Åndalsnes	0,71
E39 Festøya - Rjåneset	0,65
E39 Rjåneset - Ørsta	0,74
Fv. 7 Øystese - Granvin	0,35
E69 Porsanger	0,49
Fv. 347 Arnøya	0,25
Fv. 655 Norangsdalen	0,15
Rv. 70 Oppdølsstranda	0,65
Fv. 503 Laupet	0,25
Rv. 52 Hemsedalsfjellet	0,71
Fv. 715 Trolla	0,39

Figur 7.1 under viser samme resultater, sortert etter høyeste konsekvensscore. Den viser tydelig hvordan hovedveger med mye trafikk, og tungtransport får høyere score enn mindre trafikkerte fylkesveger. Som nevnt tidligere er konsekvensmodellen svært enkel sammenlignet med sannsynlighetsmodellene, og den kan med fordel forbedres for å ta inn flere forhold.



Figur 7.1 Grafisk fremstilling av konsekvensscore

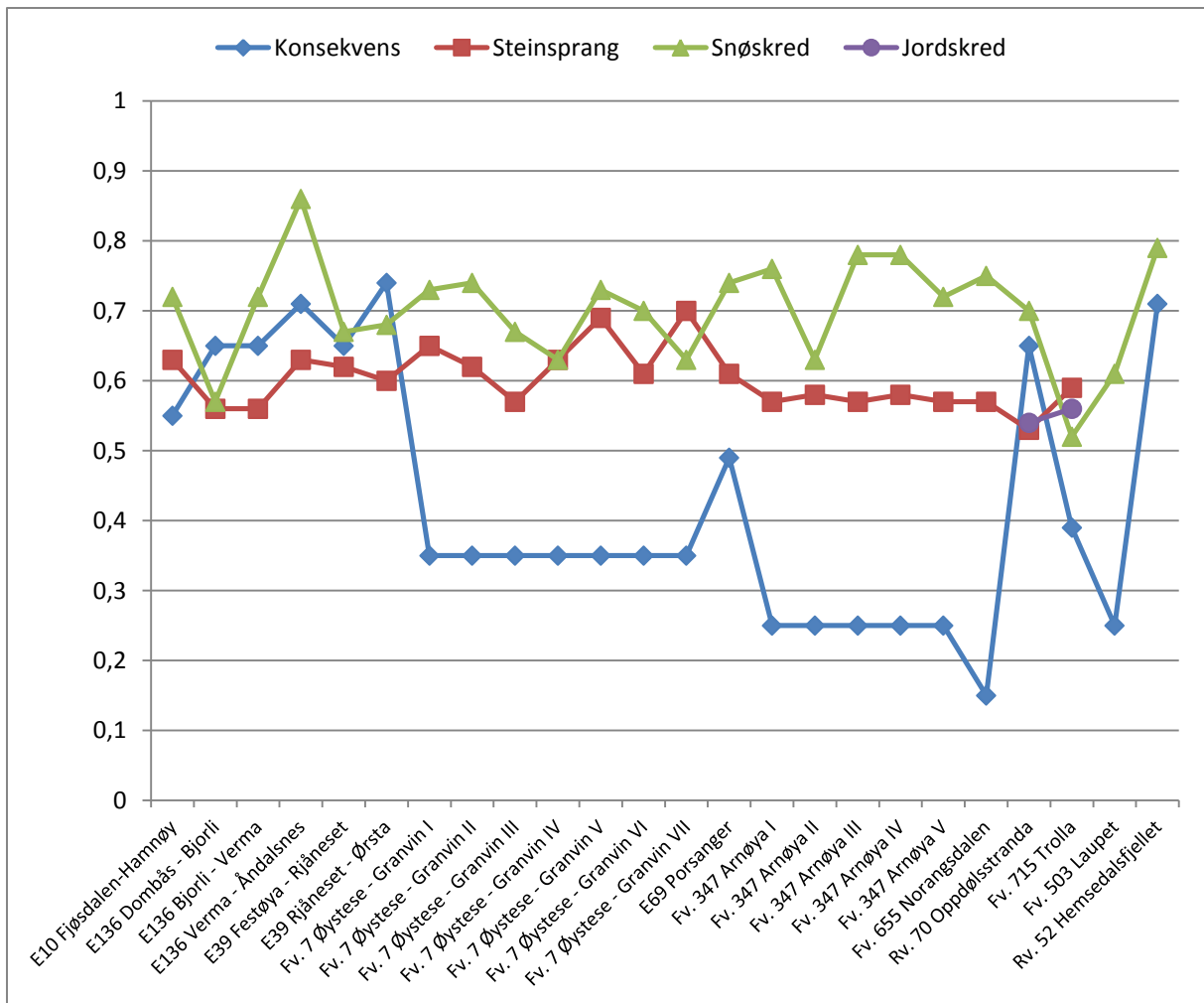
8 Sammenstilling av beregningsresultater

I tabellen under er resultater fra alle risikomodellene sammenstilt, og resultatene er vist grafisk på neste side. Som en ser, har snøskred jevnt over høyere risikoscore enn steinsprang og jordskred. En av grunnene til det kan være at mange av teststrekningene generelt er snøskredutsatte, og at steinsprang av natur er vanskeligere å vurdere.

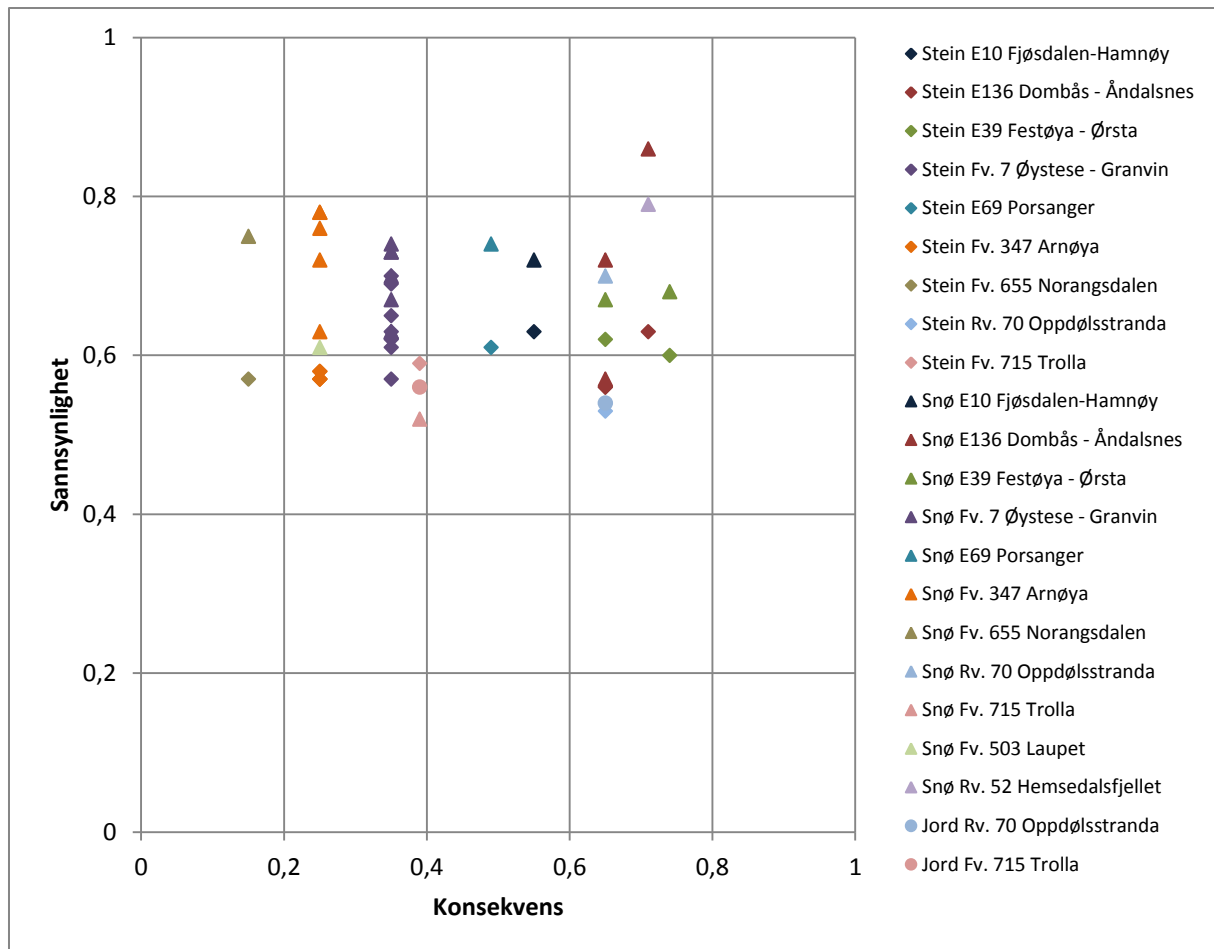
På resultatene fra fv. 7 og fv. 347 ser en at modellen skiller også i områder hvor kun de statiske forholdene varierer, og at detaljer i risiko kan «drukne» ved bruk på for lange strekninger.

Tabell 8.1 Resultat av risikovurdering

Strekning	Konsekvens	Steinsprang	Snøskred	Jordskred
E10 Fjøsdaalen-Hamnøy	0,55	0,63	0,72	
E136 Dombås - Bjorli	0,65	0,56	0,57	
E136 Bjorli - Verma	0,65	0,56	0,72	
E136 Verma - Åndalsnes	0,71	0,63	0,86	
E39 Festøya - Rjåneset	0,65	0,62	0,67	
E39 Rjåneset - Ørsta	0,74	0,60	0,68	
Fv. 7 Øystese - Granvin I	0,35	0,65	0,73	
Fv. 7 Øystese - Granvin II	0,35	0,62	0,74	
Fv. 7 Øystese - Granvin III	0,35	0,57	0,67	
Fv. 7 Øystese - Granvin IV	0,35	0,63	0,63	
Fv. 7 Øystese - Granvin V	0,35	0,69	0,73	
Fv. 7 Øystese - Granvin VI	0,35	0,61	0,70	
Fv. 7 Øystese - Granvin VII	0,35	0,70	0,63	
E69 Porsanger	0,49	0,61	0,74	
Fv. 347 Arnøya I	0,25	0,57	0,76	
Fv. 347 Arnøya II	0,25	0,58	0,63	
Fv. 347 Arnøya III	0,25	0,57	0,78	
Fv. 347 Arnøya IV	0,25	0,58	0,78	
Fv. 347 Arnøya V	0,25	0,57	0,72	
Fv. 655 Norangsdalen	0,15	0,57	0,75	
Rv. 70 Oppdølsstranda	0,65	0,53	0,70	0,54
Fv. 503 Laupet	0,25		0,61	
Rv. 52 Hemsedalsfjellet	0,71		0,79	
Fv. 715 Trolla	0,39	0,59	0,52	0,56



Figur 8.1 Grafisk fremstilling av beregnede score



Figur 8.2 Beregnede resultater vist i matrise med konsekvens langs x-aksen og sannsynlighet langs y-aksen. Verdier beregnet for steinskredrisiko er vist med firkanter, snøskredrisiko med trekant, og jordskred med sirkler.

9 Oppsummering

Denne videre uttestingen av skredrisikomodelen viser at modellen skiller mellom strekninger og ulike skredtyper på en bedre måte enn forrige versjon. Endringene i bergningsmetodikk som normaliserer score-tallene gir et mer forståelig bilde av sannsynlighet og konsekvens. Det er imidlertid fortsatt behov for tilpasninger. Dette gjelder blant annet jordskredmodellen. Selv om denne kun er testet på to strekninger ser man at modellen har mange ja/nei-faktorer som kan være vanskelige å vurdere, og i mange tilfeller ikke gir et riktig bilde av sannsynligheten for jordskred. For alle risikomodelle er krevende å finne grunnlagsmaterialet som skal inngå, og det krever mye arbeid å få til en god nok nøyaktighet. Skredrisiko kan variere mye selv over korte strekninger, og for å få frem lokale variasjoner bør modellen brukes på korte delstrekninger. Det vil derfor være viktig å se nærmere på hvilke muligheter det ligger i å bruke GIS-verktøy og gjøre terrenganalyser som kan vise utsatte områder.

Tilgang til værdata er også en utfordring. For mange strekninger finnes det få representative værstasjoner og forholdene kan variere mye over korte strekninger. Ofte er de tilgjengelige værstasjonene også plassert i lavlandet og forholdene kan være annerledes i høyden hvor skredene ofte utløses. Det bør derfor sees nærmere på om det er mulig å bruke beregnede værdata fra seNorge-portalen.

Et annet problem med risikomodelen er at man trenger full score på alle faktorer for å få høy vurdering. På mange strekninger kan det være ett klimatisk forhold som fører til skredfare, men slik modellen er nå må man ha alle ulike klimatiske forhold tilstede for å få «full» score. En strekning med «middels» risiko på flere ulike klimafaktorer kan derfor få høyere score enn en strekning med svært stor risiko knyttet til kun en klimafaktor. Ett eksempel på dette kan være E69 hvor vind sannsynligvis er den mest utløsende faktoren. Dette er et område hvor det kommer lite nedbør, og man har heller ikke utløsning på grunn av varmfronter som fører til brå temperaturøkninger eller soleksponering. Denne strekningen vil derfor score lavt på disse tre faktorene, og få en noe lavere sannsynlighetscore enn «fortjent» da det kun er vind som er utløsende faktor. For å få «svært» høy score må man ha uttelling på alle faktorer, men det er nødvendigvis ikke reelt at alle faktorene faktisk fører til skred.

10 Referanser

- [1] Teknologirapport 2586 «Utvikling og uttesting av skredrisikomodell for vegnettet i Norge». Statens vegvesen, mars 2010.
- [2] eKlima – eklima.met.no, portalen til Meteorologisk institutt sin klimadatabase.
- [3] seNorge – www.senorge.no, portal på internett som viser daglige oppdaterte kart for snø-, vær-, vann- og klimaforhold. Samarbeid mellom NVE, met.no og Kartverket.
- [4] Schnitler og Sødal 2010: «Bacheloroppgave: Skredrisikomodell for vegnettet i Norge». Høyskolen i Sør-Trøndelag mai 2010.
- [5] Regionale skredsikringsplaner utgitt høst 2011/vinter 2012. Tilgjengelige på www.vegvesen.no, under vegprosjekter og deretter rassikring
- [6] Sandersen, F., Bakkehøi, S., Hestnes, E., and Lied, K.: The influence of meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls, rockslides and rock mass stability, in: Landslides, Proceedings of the 7th symposium on landslides, Trondheim, 17–21 June 1996.

Vedlegg 1 Beregningsresultater for de ulike delstrekninger og skredtyper

E10 Fjøsdaalen-Hamnøy

Konsekvens		Konsekvens E10 Fjøsdaalen-Hamnøy		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	03 : 500 - 1000	03	3	9
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	03 : 50-100	03	2	6
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,55

Steinsprang		Steinsprang E10 Fjøsdaalen-Hamnøy			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løseområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				37,3	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	03 : 10 - 50 mm/døgn	03	8	24	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad :	01	2	2	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				25,6	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,56	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	10 : Lite grad av demping	10	8	80	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				64,00	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,69	
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,63	

Snøskred		Snøskred E10 Fjøsdaalen-Hamnøy			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Skråningshelning i løseområdet	10 : 40 - 50 grader	10	8	80	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				65,0	
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavldannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	00 : Ikke soleksponert	00	2	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				12,7	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,49	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m2	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				66,5	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,95	
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,72	

E136 Dombås – Bjorli

Konsekvens		Konsekvens E136 Dombås - Bjorli		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	10 : > 300	10	2	20
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,65

Steinsprang		Steinsprang E136 Dombås - Bjorli			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løsnemrådet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løsnemrådet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp:	05	3	15	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>				37,7	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løsnemrådet	03 : 10 - 50 mm/døgn	03	8	24	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	10 : Sydvendt fjellside, høy grad a	10	2	20	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>				29,2	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,60	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løsnemrådet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader	01	9	9	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>				47,25	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,51	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore steinsprang:		0,56	

Snøskred		Snøskred E136 Dombås - Bjorli			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Skråningshelning i løsnemrådet	01 : < 25 grader (< 47 %)	01	8	8	
Vegetasjon i løsnemrådet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>				29,0	
Vinterens lengde	10 : > 200 dager	10	5	50	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	00 : Ingen dager	00	10	0	
Vind - dager med kraftig vind	00 : Ingen dager	00	7	0	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	10 : > 10 dager	10	2	20	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>				18,3	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,40	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Arealet på løsnemrådet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løsnemråde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader (< 47 %)	01	8	8	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>				52,2	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,75	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore snøskred:		0,57	

E136 Bjorli – Verma

Konsekvens		Konsekvens E136 Bjorli - Verma		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	10 : > 300	10	2	20
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringsstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,65

Steinsprang		Steinsprang E136 Bjorli - Verma			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt	
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				37,7	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	03 : 10 - 50 mm/døgn	03	8	24	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasjon	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefisient)	10 : Sydvendt fjellside, høy grad av	10	2	20	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				29,2	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,60	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader	01	9	9	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				47,25	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,51	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore steinsprang:		0,56	

Snøskred		Snøskred E136 Bjorli - Verma			
Topphendelse 1 - skred går		Score	Vekt	Score* vekt	
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				57,0	
Vinterens lengde	10 : > 200 dager	10	5	50	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	05 : 3-5 dager	05	10	50	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavldannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	10 : > 10 dager	10	2	20	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				30,2	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,70	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m ²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader (< 47 %)	01	8	8	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				52,2	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,75	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore snøskred:		0,72	

E136 Verma – Åndalsnes

Konsekvens		Konsekvens E136 Verma - Åndalsnes		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	07 : 2000 - 3000	07	3	21
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	10 : > 300	10	2	20
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,71

Steinsprang		Steinsprang E136 Verma - Åndalsnes			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løseområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp:	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				42,3	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasjon	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	10 : Sydvendt fjellside, høy grad a	10	2	20	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				32,4	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,67	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				54,00	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,58	
Sannsynlighetsscore totalt				0,63	
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred E136 Verma - Åndalsnes			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Skråningshelning i løseområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				65,0	
Vinterens lengde	10 : > 200 dager	10	5	50	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	05 : 3-5 dager	05	10	50	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	10 : > 10 dager	10	2	20	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				31,8	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,76	
Topphendelse 2 - skred treffer veg	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				66,5	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,95	
Sannsynlighetsscore totalt				0,86	
Sannsynlighetsscore snøskred:					

E39 Festøya – Rjåneset

Konsekvens		Konsekvens E39 Festøya - Rjåneset		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	07 : 2000 - 3000	07	3	21
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	07 : 200-300	07	2	14
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringsstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,65

Steinsprang		Steinsprang E39 Festøya - Rjåneset		
	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt
Topphendelse 1 - skred går				
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70
Skråningshelning i løснеområdet	08 : 70 - 80 grader	08	7	56
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>				47,0
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løснеområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>				28,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,66
Topphendelse 2 - skred treffer veg				
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>				54,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,58
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,62

Snøskred		Snøskred E39 Festøya - Rjåneset		
	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt
Topphendelse 1 - skred går				
Skråningshelning i løснеområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64
Vegetasjon i løснеområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>				57,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15
Nedbør - dager med kraftig snøfall	07 : 6-10 dager	07	10	70
Vind - dager med kraftig vind	00 : Ingen dager	00	7	0
Skaviddannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40
Soleksponering	00 : Ikke soleksponert	00	2	0
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>				20,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,57
Topphendelse 2 - skred treffer veg				
Arealet på løснеområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100
Høyde på løsnearråde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80
Vegetasjon i skredbanen	10 : Lite eller ingen skog	10	1	10
Barrierer i skredbanen	03 : Delvis godt fungerende sikring	03	10	30
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>				53,3
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,76
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,67

E39 Rjåneset – Ørsta

Konsekvens		Konsekvens E39 Rjåneset - Ørsta		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	10 : > 3000	10	3	30
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	07 : 200-300	07	2	14
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringsstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,74

Steinsprang		Steinsprang E39 Rjåneset - Ørsta			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	Score*
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løснеområdet	08 : 70 - 80 grader	08	7	56	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					47,0
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løснеområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasjon	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefisient)	10 : Sydvendt fjellside, høy grad av	10	2	20	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					32,4
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,70
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	01 : Høy grad av demping	01	8	8	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					46,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,50
Sannsynlighetsscore totalt					0,60
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred E39 Rjåneset - Ørsta			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	Score*
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Skråningshelning i løснеområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løснеområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					65,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	07 : 6-10 dager	07	10	70	
Vind - dager med kraftig vind	00 : Ingen dager	00	7	0	
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	00 : Ikke soleksponert	00	2	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					22,5
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,63
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løснеområdet	10 : > 10.000m ²	10	10	100	
Høyde på løsningsområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	10 : Lite eller ingen skog	10	1	10	
Barrierer i skredbanen	03 : Delvis godt fungerende sikring	03	10	30	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					50,7
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,72
Sannsynlighetsscore totalt					0,68
Sannsynlighetsscore snøskred:					

Fv. 7 Øystese - Granvin 1

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin I		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringsstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin I			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	Score*
				vekt	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løseområdet	08 : 70 - 80 grader	08	7	56	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp:	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					40,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,64
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	06 : 50 - 70 grader	06	9	54	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					61,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt					0,65
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin I			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	Score*
				vekt	vekt
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	05 : Middels tett skog	05	5	25	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					44,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skavldannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,66
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	05 : 10 - 50 m skråningshøyde	05	7	35	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					55,7
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,80
Sannsynlighetsscore totalt					0,73
Sannsynlighetsscore snøskred:					

Fv. 7 Øystese - Granvin 2

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin II		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin II			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løseområdet	10 : > 80 grader	10	7	70	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					45,0
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefisient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,68
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	06 : 50 - 70 grader	06	9	54	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	01 : Høy grad av demping	01	8	8	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					53,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,57
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,62	

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin II			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					41,0
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skaviddannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,64
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	01 : Tett skog/forbygninger	01	1	1	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					58,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,84
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,74	

Fv. 7 Øystese - Granvin 3

Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin III			
	Vurdering	Score	Vekt
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3 15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1 0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2 10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2 0
Omkringstid	05 : 1 - 5 t	05	2 10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:		0,35

Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin III				
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50
Skråningshelning i løseområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				35,7
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,61
Topphendelse 2 - skred treffer veg				
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	01 : Høy grad av demping	01	8	8
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				48,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,52
Sannsynlighetsscore totalt				0,57
Sannsynlighetsscore steinsprang:				

Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin III				
Topphendelse 1 - skred går		Score	Vekt	Score* vekt
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64
Vegetasjon i løseområdet	01 : Tett skog/forbygninger	01	5	5
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				34,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49
Skavldannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,61
Topphendelse 2 - skred treffer veg				
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader (< 47 %)	01	8	8
Vegetasjon i skredbanen	01 : Tett skog/forbygninger	01	1	1
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				51,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,74
Sannsynlighetsscore totalt				0,67
Sannsynlighetsscore snøskred:				

Fv. 7 Øystese - Granvin 4

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin IV		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin IV			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løseområdet	08 : 70 - 80 grader	08	7	56	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					40,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,64
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					56,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,61
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore steinsprang:		0,63	

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin IV			
Topphendelse 1 - skred går		Score	Vekt	Score*	vekt
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løseområdet	05 : Middels tett skog	05	5	25	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					28,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skavldannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,58
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	05 : 10 - 50 m skråningshøyde	05	7	35	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	02 : > 50 grader (> 120 %)	02	8	16	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					47,7
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,68
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore snøskred:		0,63	

Fv. 7 Øystese - Granvin 5

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin V		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin V			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løseområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					35,7
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,61
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	06 : 50 - 70 grader	06	9	54	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	10 : Lite grad av demping	10	8	80	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					71,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,77
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:				0,69

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin V			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					41,0
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,64
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	02 : > 50 grader (> 120 %)	02	8	16	
Vegetasjon i skredbanen	10 : Lite eller ingen skog	10	1	10	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					57,0
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,81
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:				0,73

Fv. 7 Øystese - Granvin 6

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin VI		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin VI			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løснеområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					35,7
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løснеområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordkjølv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,61
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					56,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,61
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:				0,61

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin VI			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løснеområdet	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løснеområdet	01 : Tett skog/forbygninger	01	5	5	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					18,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,54
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løснеområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løsnearråde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i skredbanen	01 : Tett skog/forbygninger	01	1	1	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					61,2
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,87
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:				0,70

Fv. 7 Øystese - Granvin 7

Konsekvens		Konsekvens Fv 7 Øystese - Granvin VII		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3	15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	05 : 100-200	05	2	10
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,35

Steinsprang		Steinsprang Fv 7 Øystese - Granvin VII			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt	
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	10 : sterkt oppsprukket/store spenninger	10	10	100	
Skråningshelning i løseområdet	08 : 70 - 80 grader	08	7	56	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	10 : Sterk/ uheldig oppsprekking s	10	3	30	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					62,0
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for soleksponering	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,80
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	10 : sterkt oppsprukket/store spenninger	3	10	30	
Skråningshelning i skredbanen	06 : 50 - 70 grader	06	9	54	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					56,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,61
Sannsynlighetsscore totalt					0,70
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred Fv 7 Øystese - Granvin VII			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løseområdet	05 : Middels tett skog	05	5	25	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					28,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skaviddannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					31,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,58
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	05 : 10 - 50 m skråningshøyde	05	7	35	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	02 : > 50 grader (> 120 %)	02	8	16	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					47,7
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,68
Sannsynlighetsscore totalt					0,63
Sannsynlighetsscore snøskred:					

E69 Porsangerfjorden

Konsekvens		Konsekvens E69 Porsanger		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	03 : 50-100	03	2	6
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkjøringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,49

Steinsprang		Steinsprang E69 Porsanger			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Geologi i løsnemrådet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	07	10	70	
Skråningshelning i løsnemrådet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	10 : Sterk/ uheldig oppsprekking s	10	3	30	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					47,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løsnemrådet	03 : 10 - 50 mm/døgn	03	8	24	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					25,6
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,63
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løsnemrådet - sprekker, bergtrykk og spenninger	07 : Middels - sterkt oppsprukket/s	4	10	40	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					54,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,58
Sannsynlighetsscore totalt					0,61
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred E69 Porsanger			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Skråningshelning i løsnemrådet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løsnemrådet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk					65,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	00 : Ingen dager	00	10	0	
Vind - dager med kraftig vind	10 : > 10 dager	10	7	70	
Skavldannelse	10 : Mærkede skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	07 : 6-10 dager	07	4	28	
Soleksponering	00 : Ikke soleksponert	00	2	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk					20,5
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,60
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løsnemrådet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løsnemråde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk					61,8
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,88
Sannsynlighetsscore totalt					0,74
Sannsynlighetsscore snøskred:					

Fv. 347 Arnøya 1

Konsekvens		Konsekvens Fv 347 Arnøya I		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,25

Steinsprang		Steinsprang Fv 347 Arnøya I			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	03	10	30	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					19,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					28,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,47
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	7	10	70	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					61,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,57	

Snøskred		Snøskred Fv 347 Arnøya I			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løseområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					65,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	10 : > 10 dager	10	7	70	
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	00 : Ingen dager	00	2	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					24,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,65
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					61,2
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,87
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,76	

Fv. 347 Arnøya 2

Konsekvens		Konsekvens Fv 347 Arnøya II		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,25

Steinsprang		Steinsprang Fv 347 Arnøya II			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	03	10	30	
Skråningshelning i løснеområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				24,0	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løснеområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				28,8	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,50	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	7	10	70	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				61,50	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,66	
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,58	

Snøskred		Snøskred Fv 347 Arnøya II			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løснеområdet	04 : > 50 grader (> 120 %)	04	8	32	
Vegetasjon i løснеområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				41,0	
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	10 : > 10 dager	10	7	70	
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	00 : Ingen dager	00	2	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				24,2	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,54	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løснеområdet	05 : 1.000 - 5.000m ²	05	10	50	
Høyde på løsnearråde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 30 grader (47-58 %)	04	8	32	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				50,5	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,72	
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,63	

Fv. 347 Arnøya 3

Konsekvens		Konsekvens Fv 347 Arnøya III		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,25

Steinsprang		Steinsprang Fv 347 Arnøya III			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	03	10	30	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					19,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					28,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,47
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	7	10	70	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					61,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:			0,57	

Snøskred		Snøskred Fv 347 Arnøya III			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					57,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	10 : > 10 dager	10	7	70	
Skavidannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	00 : Ingen dager	00	2	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					24,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,62
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m ²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					66,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,95
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,78	

Fv. 347 Arnøya 4

Konsekvens		Konsekvens Fv 347 Arnøya IV		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:	0,25		

Steinsprang		Steinsprang Fv 347 Arnøya IV			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	03	10	30	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					19,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordkjølv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspon	05	2	10	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					30,4
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,49
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	7	10	70	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					61,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt					0,58
Sannsynlighetsscore steinsprang:					0,58

Snøskred		Snøskred Fv 347 Arnøya IV			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					57,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	07 : 6-10 dager	07	7	49	
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	07 : 6-10 dager	07	2	14	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					23,0
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,60
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					66,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,95
Sannsynlighetsscore totalt					0,78
Sannsynlighetsscore snøskred:					0,78

Fv. 347 Arnøya 5

Konsekvens		Konsekvens Fv 347 Arnøya V		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkringstid	10 : > 8 t	10	2	20
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,25

Steinsprang		Steinsprang Fv 347 Arnøya V			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	03	10	30	
Skråningshelning i løseområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					19,3
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					28,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,47
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	03 : Lite - middels oppsprukket/spe	7	10	70	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					61,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt					0,57
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred Fv 347 Arnøya V			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					57,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	10 : > 10 dager	10	7	70	
Skavidannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10	
Brå temperaturøkning	05 : 3-5 dager	05	4	20	
Soleksponering	00 : Ingen dager	00	2	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					24,2
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,62
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	10 : > 10.000m ²	10	10	100	
Høyde på løseområde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7	70	
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60	
Skråningshelning i skredbanen	01 : < 25 grader (< 47 %)	01	8	8	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					57,2
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,82
Sannsynlighetsscore totalt					0,72
Sannsynlighetsscore snøskred:					

Fv. 655 Norangsdalen

Konsekvens		Konsekvens Fv 655 Norangsdalen		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	01 : < 500	01	3	3
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	01 : < 50	01	2	2
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,15

Steinsprang		Steinsprang Fv 655 Norangsdalen			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	05	10	50	
Skråningshelning i løснеområdet	04 : 25 - 50 grader	04	7	28	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av sk	00	3	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					26,0
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løснеområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasj	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	05 : Fjellside utsatt for solekspone	05	2	10	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					30,4
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,53
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løснеområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	05 : Middels oppsprukket/spenning	5	10	50	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen barrierer/sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					56,50
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,61
Sannsynlighetsscore totalt					0,57
Sannsynlighetsscore steinsprang:					

Snøskred		Snøskred Fv 655 Norangsdalen			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	vekt
Topphendelse 1 - skred går					
Skråningshelning i løснеområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løснеområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					65,0
Vinterens lengde	10 : > 200 dager	10	5	50	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	10 : > 10 dager	10	10	100	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	05 : Noe soleksponert	05	2	10	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					36,8
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,84
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løснеområdet	05 : 1.000 - 5.000m ²	05	10	50	
Høyde på løsnearåde	02 : 5 - 10 m skråningshøyde	02	7	14	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan s	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					46,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,66
Sannsynlighetsscore totalt					0,75
Sannsynlighetsscore snøskred:					

Rv. 70 Oppdølsstranda

Konsekvens		Konsekvens Rv 70 Oppdølsstranda		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	07 : 2000 - 3000	07	3	21
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	07 : 200-300	07	2	14
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2	20
Omkringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,65

Steinsprang		Steinsprang Rv 70 Oppdølsstranda			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt	
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	10 : sterkt oppsprukket/store spenninger	10	10	100	
Skråningshelning i løseområdet	06 : 50 - 70 grader	06	7	42	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	00 : Ingen negativ påvirkning av skred	00	3	0	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				47,3	
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	01 : < 5 m/sek eller ingen vegetasjon	01	2	2	
Ytre rystelser (jordskjelv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefisient)	05 : Fjellside utsatt for soleksponering	05	2	10	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				30,4	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,68	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	10 : sterkt oppsprukket/store spenninger	3	10	30	
Skråningshelning i skredbanen	04 : 25 - 50 grader	04	9	36	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	03 : Godt - middels fungerende barrierer	03	10	30	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				34,00	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,37	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore steinsprang:		0,53	

Snøskred		Snøskred Rv 70 Oppdølsstranda			
Topphendelse 1 - skred går	Vurdering	Score	Vekt	Score* vekt	
Skråningshelning i løseområdet	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50	
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				57,0	
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5	15	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	10 : > 10 dager	10	4	40	
Soleksponering	10 : > 10 dager	10	2	20	
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				21,0	
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,57	
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	08 : 5.000 - 10.000 m ²	08	10	80	
Høyde på løseområde	08 : 50 - 100 m skråningshøyde	08	7	56	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan skape skred	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				58,5	
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,84	
Sannsynlighetsscore totalt		Sannsynlighetsscore snøskred:		0,70	

Fv. 503 Laupet

Konsekvens		Konsekvens Fv 503 Laupet		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	03 : 500 - 1000	03	3	9
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	03 : 50-100	03	2	6
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	05 : 1 - 5 t	05	2	10
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,25

Snøskred		Snøskred Fv 503 Laupet		
Topphendelse 1 - skred går		Score	Vekt	Score* vekt
Skråningshelning i løseområdet	04 : > 50 grader (> 120 %)	04	8	32
Vegetasjon i løseområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5	50
Sannsynlighetsscore TH1 Statisk				41,0
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1	10
Brå temperaturøkning	07 : 6-10 dager	07	4	28
Soleksponering	10 : Soleksponert løseområde	10	2	20
Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk				19,0
Sannsynlighetsscore TH1 samlet				0,47
Topphendelse 2 - skred treffer veg				
Arealet på løseområdet	03 : 100 - 1.000 m ²	03	10	30
Høyde på løseområde	05 : 10 - 50 m skråningshøyde	05	7	35
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6	60
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80
Vegetasjon i skredbanen	10 : Lite eller ingen skog	10	1	10
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100
Sannsynlighetsscore TH2 statisk				52,5
Sannsynlighetsscore TH2 samlet				0,75
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:			0,61

Rv. 52 Hemsedal

Konsekvens	Konsekvens Rv 52 Hemsedalsfjellet		
	Vurdering	Score	Vekt
ÅDT - i skredsesongen	05 : 1000 - 2000	05	3 15
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1 0
Andel tungtrafikk / varetransport	10 : > 300	10	2 20
Vegstatus	10 : Riks-/europaveg	10	2 20
Omkjøringstid	08 : 5 - 8 t	08	2 16
Konsekvensscore	Konsekvensscore:		0,71

Snøskred	Snøskred Rv 52 Hemsedalsfjellet		
Topphendelse 1 - skred går		Score	Vekt
			Score* vekt
Skråningshelning i løснеområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8 80
Vegetasjon i løснеområdet	10 : Lite eller ingen skog	10	5 50
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>			65,0
Vinterens lengde	03 : 100-200 dager	03	5 15
Nedbør - dager med kraftig snøfall	05 : 3-5 dager	05	10 50
Vind - dager med kraftig vind	05 : 3-5 dager	05	7 35
Skavldannelse	10 : Markerte skavler kan løsne sk	10	1 10
Brå temperaturøkning	03 : 1-2 dager	03	4 12
Soleksponering	05 : Noe soleksponert	05	2 10
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>			22,0
<i>Sannsynlighetsscore TH1 samlet</i>			0,62
Topphendelse 2 - skred treffer veg			
Arealet på løснеområdet	08 : 5.000 - 10.000 m ²	08	10 80
Høyde på løsnearåde	10 : > 100 m skråningshøyde	10	7 70
Topografi i skredbanen	10 : Glatt og jevnt terreng	10	6 60
Skråningshelning i skredbanen	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8 80
Vegetasjon i skredbanen	10 : Lite eller ingen skog	10	1 10
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10 100
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>			66,7
<i>Sannsynlighetsscore TH2 samlet</i>			0,95
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:		0,79

Fv. 715 Trola

Konsekvens		Konsekvens Fv 715 Trola		
	Vurdering	Score	Vekt	
ÅDT - i skredsesongen	07 : 2000 - 3000	07	3	21
Gang og sykkelvei	00 : Nei	00	1	0
Andel tungtrafikk / varetransport	07 : 200-300	07	2	14
Vegstatus	00 : Fylkesveg	00	2	0
Omkjøringstid	02 : 0,5 - 1 t	02	2	4
Konsekvensscore	Konsekvensscore:			0,39

Steinsprang		Steinsprang Fv 715 Trola			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	01 : Lite oppsprukket/spenningsfritt	01	10	10	
Skråningshelning i løseområdet	10 : > 80 grader	10	7	70	
Sprekker i fjell som følge av menneskelig aktivitet	05 : Delvis uheldig påvirkning/ opp	05	3	15	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					31,7
Vanntrykk - Nedbørs- og snøsmeltemengde/-intensitet i løseområdet	05 : 50 - 100 mm/døgn	05	8	40	
Issprengning (antall fryse-/tinevekslinger i vintersesongen)	10 : > 20 vekslinger	10	10	100	
Vibrasjoner i rotsystem (vind og vegetasjon over 5 m høy)	03 : 10-15 m/sek	03	2	6	
Ytre rystelser (jordkjølv eller sprengningsarbeid)	00 : Nei	00	1	0	
Temperatur (termisk utvidelseskoefesient)	01 : Nordvendt fjellside, liten grad	01	2	2	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					29,6
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,57
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Geologi i løseområdet - sprekker, bergtrykk og spenninger	01 : Lite oppsprukket/spenningsfritt	10	10	100	
Skråningshelning i skredbanen	06 : 50 - 70 grader	06	9	54	
Topografi/dempingsforhold i skredbanen	05 : Noen grad av demping	05	8	40	
Barrierer i skredbanen	03 : Godt - middels fungerende barrierer	03	10	30	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					56,00
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,61
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore steinsprang:				0,59

Snøskred		Snøskred Fv 715 Trola			
	Vurdering	Score	Vekt	Score*	
Topphendelse 1 - skred går					vekt
Skråningshelning i løseområdet	10 : 40 - 50 grader (84-120 %)	10	8	80	
Vegetasjon i løseområdet	05 : Middels tett skog	05	5	25	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Statisk</i>					52,5
Vinterens lengde	01 : < 100 dager	01	5	5	
Nedbør - dager med kraftig snøfall	03 : 1-2 dager	03	10	30	
Vind - dager med kraftig vind	03 : 1-2 dager	03	7	21	
Skavidannelse	00 : Ikke aktuelt	00	1	0	
Brå temperaturøkning	03 : 1-2 dager	03	4	12	
Soleksponering	00 : Ikke soleksponert	00	2	0	
<i>Sannsynlighetsscore TH1 Dynamisk</i>					11,3
Sannsynlighetsscore TH1 samlet					0,41
Topphendelse 2 - skred treffer veg					
Arealet på løseområdet	03 : 100 - 1.000 m²	03	10	30	
Høyde på løseområde	05 : 10 - 50 m skråningshøyde	05	7	35	
Topografi i skredbanen	05 : Mindre formasjoner som kan skape	05	6	30	
Skråningshelning i skredbanen	08 : 30 - 40 grader (58-84 %)	08	8	64	
Vegetasjon i skredbanen	05 : Middels tett skog	05	1	5	
Barrierer i skredbanen	10 : Ingen sikring	10	10	100	
<i>Sannsynlighetsscore TH2 statisk</i>					44,0
Sannsynlighetsscore TH2 samlet					0,63
Sannsynlighetsscore totalt	Sannsynlighetsscore snøskred:				0,52

Vedlegg 2 Notat fra DNV med revisjon av beregning



NOTAT TIL: Statens Vegvesen Vegdirektoratet NOTAT NR.: 12V657X-6/ ANESA
v/ Heidi Bjordal

KOPI:

FRA: DNV

DATO: 2010-12-22

SAKSBEH.: Ane Sæstad
Espen Funnemark

Ane Sæstad

Vurdering av faktorer i skredrisikomodellen

1. Innledning og formål

Det Norske Veritas (DNV) utarbeidet i 2008 og 2009 en risikomodell for skred på veg, i samarbeid med Statens Vegvesen Vegdirektoratet (SVV).

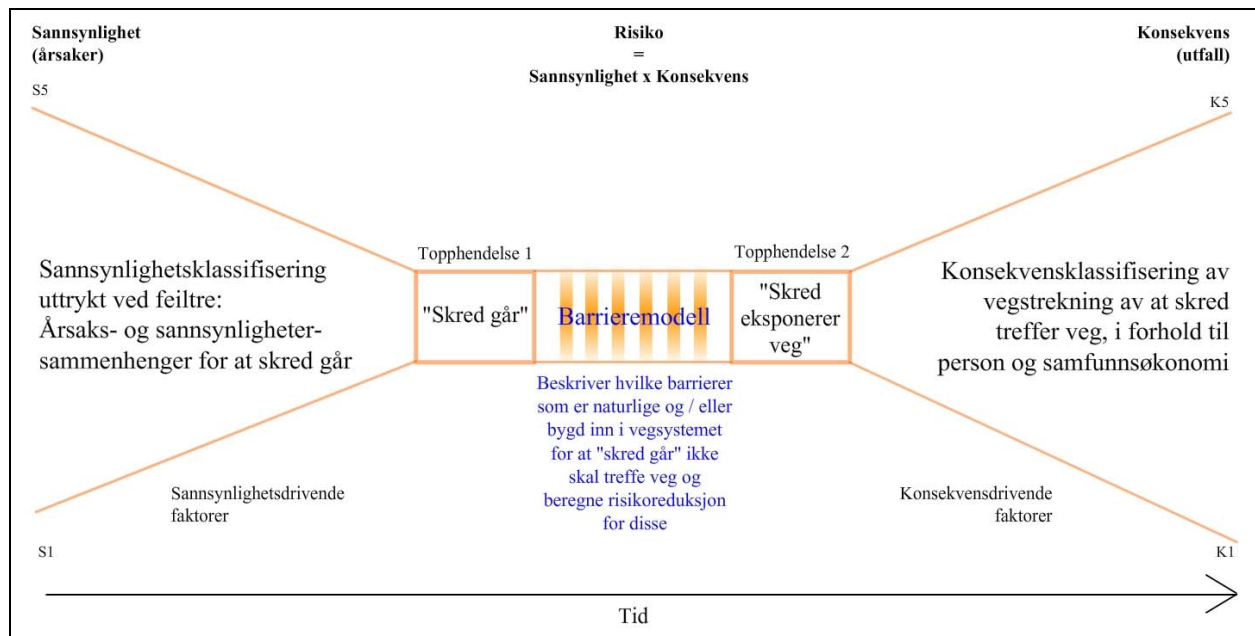
SVV har testet modellen på enkelte veistrekninger i Norge og identifiserte et behov for å revidere og videreutvikle risikomodellen.

DNV har derfor vurdert risikomodellen med tanke på følgende problemstillinger

1. Bør det innføres en form for "normalisering" av scores for å gjøre resultatene fra modellen lettere å forstå, samt å gjøre sammenligning mellom skredtyper og veistrekninger enklere (samme "skala")?
2. Er gjennomsnittsberegningen av total sannsynlighetsscore for de to topphendelsene 1 og 2 fornuftig slik den er i dag?
3. Hvordan kan tiltak som utføres på skredsikring (dvs. topphendelse 2) gis større kreditt for i risikoberegningene?

2. Kort beskrivelse av modellen

Skredrisikomodellen har to topphendelser; topphendelse 1 "Skred går" og topphendelse 2 "Skred eksponerer veg", se figuren under.



Modellen beregner en total sannsynlighetsscore som reflekterer sannsynligheten for at et skred går og når vegen. Beregning av sannsynlighetsscores for hhv topphendelse 1 (PTH1) og 2 (PTH2) og totalt er som følger:

$$Pscore1_total = (\sum_{i=1}^l V_i \times Pscore(F_i)) / l$$

$$Pscore2_total = (\sum_{j=1}^m W_j \times Pscore(G_j)) / m$$

$$Pscore_total = (Pscore1_total + Pscore2_total) / 2$$

Fordi sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene består av ulike faktorer og vektninger, blir sannsynlighetsscoren for topphendelsene ulike. Sannsynlighetsscoren kan i prinsippet anta alle verdier fra 0 til 100. Maksimal sannsynlighetsscore for topphendelse 1 er imidlertid for de fleste skredtypene mindre enn maksimal sannsynlighetsscore for topphendelse 2. Dette kommer bl.a. av at topphendelse 1 generelt består av flere faktorer med lavere vekt, mens topphendelse 2 har færre, men høyt vektete, faktorer. Høy sannsynlighetsscore for topphendelse 1 betyr at det er høy sannsynlighet for at skred går. Høy sannsynlighet for topphendelse 2 betyr at det er høy sannsynlighet for at skred eksponerer vegen dersom skredet har gått.

En utfyllende beskrivelse av modellen kan finnes i DNV-rapport 2008-1619 (22. desember 2009), samt SVV-rapport "Utvikling og uttesting av skredrisikomodel for vegnettet i Norge", SVV-dokumentnr 2586 av 17. mars 2010.



3. Verdier benyttet i vurderingene

I testingen av modellen har SVV kun sett på skredtypene snøskred, steinsprang og jordskred. Tabell 1 under gir maksimal og minimal verdi for sannsynlighetsscore for de to topphendelsene (PTH = sannsynlighet for topphendelse) for de aktuelle skredtypene.

Tabell 1 Verdier brukt i vurderingene

	Min PTH1	Maks PTH1	MIN PTH2	Maks PTH2
Snøskred ¹	5,78	52,5	7	70
Steinsprang	5,25	42,5	14,25	92,5
Jordskred	2,86	60	4,25	67,5

Disse verdiene benyttes i det etterfølgende for å vurdere ulike normaliseringsmetoder, vektinger og effekten av barrierer.

4. Normalisering av sannsynlighetsscore for topphendelsene

Resultatene fra den opprinnelige modellen kan være vanskelige å tolke for brukere uten lang erfaring med bruk av modellen, da de ulike skredtypene har ulik maksimal sannsynlighetsscore. For å gjøre resultatene mer sammenlignbare, ble det besluttet at SVV og DNV i samarbeid skulle finne fram til en løsning for å få til dette. En mulig tilnærming ville være at den totale sannsynlighetsscoren ble "normalisert" slik at den fikk en verdi mellom 0 og 1, f.eks. representert som en andel av den gjennomsnittlige maksimale sannsynlighetsscoren (maksimal sannsynlighetsscore finnes ved verdier angitt i tabellen over, dvs. (maks PTH1 + maks PTH2)/2). En score nær 0 betyr at det er lite sannsynlig at vegstrekingen blir eksponert for skred, mens en score nær 1 betyr høy sannsynlighet for at vegstrekingen blir eksponert for skred.

Med denne tilnærmingen antas det at begrepet sannsynlighetsscore blir lettere å forstå.

To ulike normaliseringstilnærminger ble vurdert:

- Normalisering av total sannsynlighetsscore
- Normalisering av sannsynlighetsscore for hver topphendelse

De to normaliseringstilnærmingene ble vurdert ved å betrakte "ekstremscenariene":

- min PTH1 og maks PTH2, dvs. lav sannsynlighet for at det går skred, men hvis skredet går er det høy sannsynlighet for at det treffer vegen (god sikring av veg mot skred)
- maks PTH1 og min PTH2, dvs. høy sannsynlighet for at det går skred, men lav sannsynlighet for at skredet treffer vegen (dårlig sikring av veg mot skred)

Tabell 2 under gir maksimal (gjennomsnittlig) total sannsynlighetsscore for de ulike skredtypene. Denne brukes dersom den totale sannsynlighetsscoren normaliseres².

¹ Modellen for snøskred ble vedtatt oppdatert etter et SVV telefonmøte 16/12-09. Det er denne oppdaterte modellen som benyttes i beredningene.

² Merk at maksimal sannsynlighetsscore varierer med skredtype og vekting mellom topphendelsene

**Tabell 2 Maksimal gjennomsnittlig totalscore**

Skredtype	Maksimal totalscore (maks PTH1 + maks PTH2)/2
Snøskred	61,25
Steinsprang	67,50
Jordskred	63,75

Avsnittene under benytter vektingen fra den originale modellen for å vise forskjellen på de to normaliseringstilnærmingene. I den opprinnelige versjonen av skredrisikomodelen ble den totale sannsynlighetsscoren beregnet som gjennomsnittet av sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene.

4.1 Snøskred

Dersom sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene normaliseres hver for seg, blir resultatene for snøskred som vist i Tabell 3. Normalisering av TH1 og TH2 beregnes som hhv PTH1/maks PTH1 og PTH2/maks PTH2. Videre beregnes normalisert totalscore som gjennomsnittet av de to enkeltnormaliserte verdiene, dvs. (PTH1 normalisert + PTH2 normalisert)/2. Det er disse formlene som ligger til grunn for alle tallene i Tabell 3.

Tabell 3 Normalisert sannsynlighetsscore for snøskred, topphendelsene normalisert

	PTH1 normalisert	PTH2 normalisert	Totalscore topphendelsene normalisert
Min PTH1, maks PTH2	0,11	1	0,56
Maks PTH1, min PTH2	1	0,10	0,55

Dersom vi istedenfor normaliserer total sannsynlighetsscore, blir resultatet som vist i Tabell 4. Den normaliserte verdien framkommer ved å summere de enkelte sannsynlighetsscorene PTH1 og PTH2 og dividere på summen av de tilhørende maksimalverdiene.

Tabell 4 Normalisert sannsynlighetsscore for snøskred, totalscoren normalisert

	PTH1	PTH2	Totalscore unormalisert	Totalscore normalisert
Min PTH1, maks PTH2	5,78	70	37,89	0,62
Maks PTH1, min PTH2	52,5	7	29,75	0,49

Tilsvarende beregninger som er vist for snøskred i Tabell 3 og Tabell 4, er utført for steinsprang og jordskred i de to neste kapitlene

4.2 Steinsprang

Dersom sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene normaliseres hver for seg, blir resultatene for steinsprang som vist i Tabell 5.

Tabell 5 Normalisert sannsynlighetsscore for steinsprang, topphendelsene normalisert

	PTH1 normalisert	PTH2 normalisert	Totalscore topphendelsene normalisert
Min PTH1, maks PTH2	0,12	1	0,56
Maks PTH1, min PTH2	1	0,15	0,58

Dersom total sannsynlighetsscore for steinsprang normaliseres, blir resultatet som vist i Tabell 6.

Tabell 6 Normalisert sannsynlighetsscore for steinsprang, totalscoren normalisert

	PTH1	PTH2	Totalscore	Totalscore normalisert
Min PTH1, maks PTH2	5,25	92,50	48,88	0,72
Maks PTH1, min PTH2	42,5	14,25	28,38	0,42

4.3 Jordskred

Dersom sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene normaliseres hver for seg, blir resultatene for jordskred som vist i Tabell 7.

Tabell 7 Normalisert sannsynlighetsscore for jordskred, topphendelsene normalisert

	PTH1 normalisert	PTH2 normalisert	Totalscore topphendelsene normalisert
Min PTH1, maks PTH2	0,05	1	0,52
Maks PTH1, min PTH2	1	0,06	0,53

Dersom total sannsynlighetsscore for jordskred normaliseres, blir resultatet som vist i Tabell 8.

Tabell 8 Normalisert sannsynlighetsscore for jordskred, totalscoren normalisert

	PTH1	PTH2	Totalscore	Totalscore normalisert
Min PTH1, maks PTH2	2,86	67,5	35,18	0,55
Maks PTH1, min PTH2	60	4,25	32,13	0,50

4.4 Vurdering av normaliseringstilnærmingene

Forskjellen mellom de to tilnærmingene blir tydelige når det er større forskjell på maksimal sannsynlighetsscore for de to topphendelsene. Normalisering av hver topphendelse for seg differensierer bedre for endringer i faktoren med lav maksimal sannsynlighetsscore, når det er stor forskjell på maksimal sannsynlighetsscore for de to topphendelsene.

Som et eksempel på en situasjon hvor det er stor forskjell på normaliseringstilnærmingene kan man betrakte en skredtype som har maksimal score 100 for topphendelse 1 og 10 for



topphendelse 2. En stor endring i score for topphendelse 2 komme mye tydelighete frem dersom scoren for hver topphendelsene normaliseres, se Tabell 9.

Tabell 9 Eksempel normaliseringstilnærminger

	Score PTH1 (maks = 100)	Score PTH2 (maks = 10)	Totalscore normalisert ³	Totalscore – score for topphendelser normalisert
PTH2 lav	80	2	0,75	0,5
PTH2 høy	80	8	0,8	0,8

I det videre arbeidet med modellen anbefales det å normalisere hver av topphendelsene.

5. Bidrag til total score fra topphendelsene

Som nevnt tidligere, ble den totale sannsynlighetsscoren i den originale modellen beregnet som gjennomsnittet av sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene. I enkelte sammenhenger opplevde SVV i testperioden at denne beregningen ikke gav et riktig bilde av skredfaren på strekningen og forskjellene mellom teststrekningene. SVV ønsket derfor i denne oppdateringen en vurdering av alternative måter å gjøre denne beregningen på.

For å finne fram til en alternativ løsning ble det initielt prøvd å legge noen føringer på hva det er ønskelig at modellen skulle gi oss. Tabell 10 gir en kort oppsummering av hvilke resultater som forventes å komme ut av modellen.

Tabell 10 Forventet resultat

Sannsynlighetsscore topphendelse 1	Sannsynlighetsscore topphendelse 2	Kommentar	Forventet totalscore
Lav	Lav	Lav sannsynlighet for skred, lav sannsynlighet for at skred som går treffer veg	LL (veldig lav)
Lav	Høy	Lav sannsynlighet for skred, høy sannsynlighet for at skred som går treffer veg	M (middels)
Høy	Lav	Høy sannsynlighet for skred, lav sannsynlighet for at skred som går treffer veg	M (middels)
Høy	Høy	Høy sannsynlighet for skred, høy sannsynlighet for at skred som går treffer veg	HH (veldig høy)

³ Maksimal totalscore med gjennomsnittsberegning er $0,5 \cdot 100 + 0,5 \cdot 10 = 55$



Bidragene til de ikke-normalisterte sannsynlighetsscorene for topphendelsene gjør at den topphendelsen med størst sannsynlighetsscore vil dominere den totale sannsynlighetsscoren. Flere mulige ”vektinger” mellom de to topphendelsene er vurdert, og alternativene er oppsummert i Tabell 11. I de videre beregningene normaliseres sannsynlighetsscoren for hver av topphendelsene før de ”vektes” sammen til en total sannsynlighetsscore.

Tabell 11 Vurderte ”vektinger” av topphendelsene

	Sannsynlighetsscore topphendelse 1 – ”vekt”	Sannsynlighetsscore topphendelse 2 – ”vekt”
Opprinnelig	1/2	1/2
Alternativ 1	2/3	1/3
Alternativ 2	3/4	1/4
Alternativ 3	95/100	5/100

Hvert alternativ ble diskutert i et arbeidsmøte mellom SVV og DNV, og det ble der konkludert med at alternativene 2 og 3 i tabellen var for ekstreme, og ble dermed ikke diskutert videre. I resten av notatet er derfor alle resultater for total sannsynlighetsscore sammenlignet med bruk av hhv opprinnelig ”vekting” og ”vekting” i alternativ 1.

Tabell 10 gir en enkel og kvalitativ indikasjon på hvilken størrelsesorden total sannsynlighetsscore forventes å være. Bidragene vil bli vurdert i forhold til forskjellen mellom kombinasjonene

- lav sannsynlighetsscore for topphendelse 1 og høy sannsynlighetsscore for topphendelse 2
- høy sannsynlighetsscore for topphendelse 1 og lav sannsynlighetsscore for topphendelse 2

Det første scenariet tilsvarende en vegstrekning hvor det er lav sannsynlighet for at det vil gå et skred. Dersom et skred imidlertid først går, så er det høy sannsynlighet for at skredet treffer vegen. Dette vil typisk være et sted hvor det historisk ikke har gått skred, og derfor er det heller ikke gjort spesielle tiltak for å sikre mot skred på strekningen.

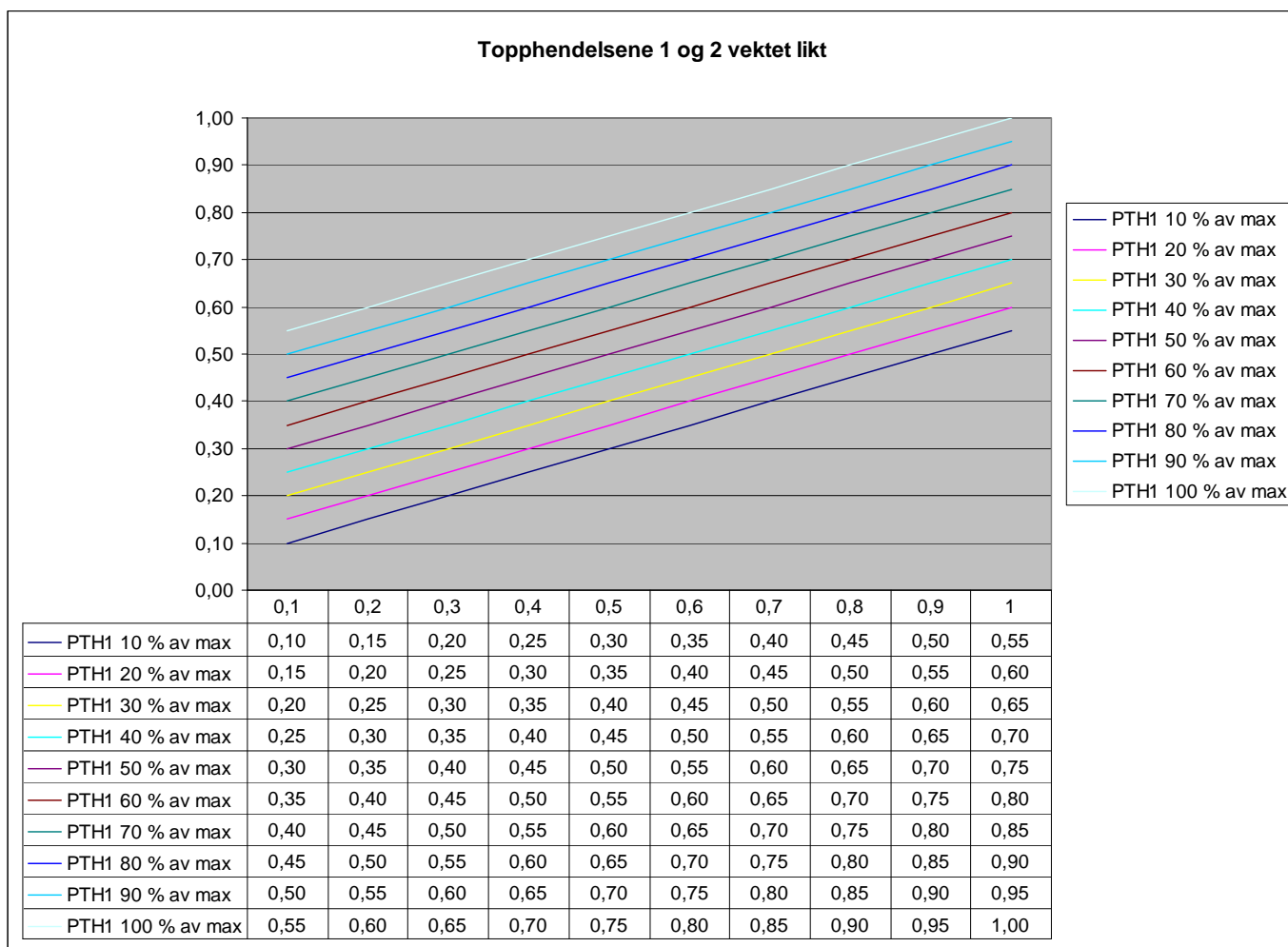
Det andre scenariet er motsatt, og tilsvarende en strekning hvor det er høy sannsynlighet for at det går et skred, men det er lite sannsynlig at skredet vil treffe vegen. Dette tilsvarende en vegstrekning hvor det ofte går skred, og at strekningen derfor er godt sikret mot skred.

Den godtatte forskjellen mellom de to scenariene kan være ulik for de ulike skredtypene.

5.1 50/50 bidrag

En naturlig og lett forståelig tilnærming for en modell under utvikling er å ”vektes” de to topphendelsene likt i beregning av total sannsynlighetsscore.. Figur 1 viser total

sannsynlighetsscore, dersom de to topphendelsene normaliseres hver for seg og totalscore beregnes som gjennomsnittet av disse.



Figur 1 Totalscore, topphendelse 1 og 2 vektet likt

Hver av linjene i Figur 1 representerer ett nivå av den normaliserte sannsynlighetsscoren til topphendelse 1. X-aksen angir normalisert sannsynlighetsscore for topphendelse 2, og resulterende totalscore kan leses på Y-aksen (og i tabellen under figuren).

Dette betyr at den totale sannsynlighetsscoren for ekstrempunktene blir som følger

- lav sannsynlighetsscore for topphendelse 1 (10 % av max) og høy sannsynlighetsscore for topphendelse 2 (max) = 0,55
- høy sannsynlighetsscore for topphendelse 1 (max) og lav sannsynlighetsscore for topphendelse 2 (10 % av max) = 0,55

Dette viser at sannsynlighetsscoren for de to scenariene er lik, når topphendelsene normaliseres før gjennomsnittet beregnes.



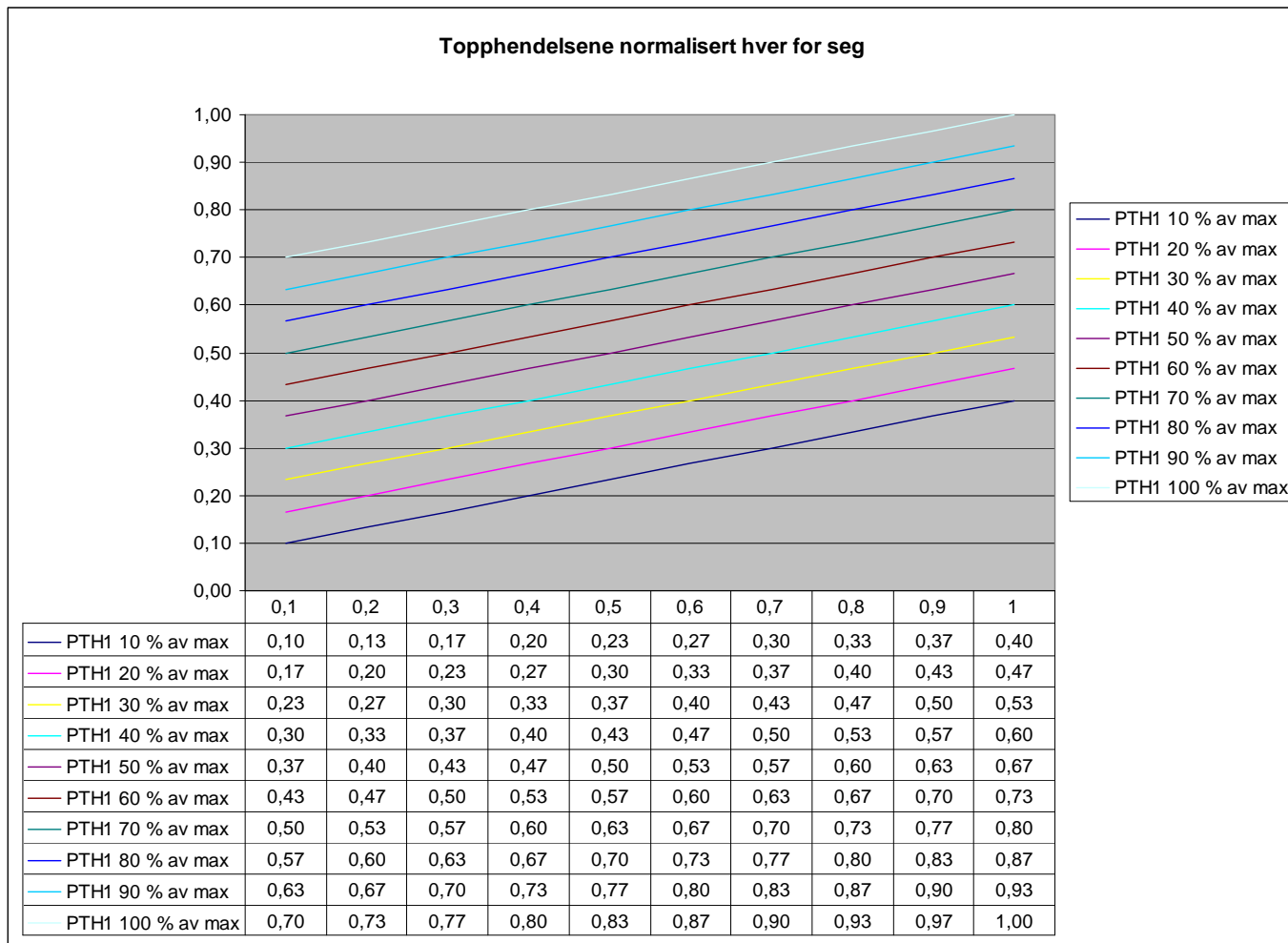
5.2 Alternativ 1: 2/3 bidrag topphendelse 1, 1/3 bidrag topphendelse 2

Uten at et skred går (topphendelse 1) vil skred på veg (topphendelse 2) ikke kunne forekomme. For å gi topphendelse 1 større betydning for total sannsynlighetsscore, ble det foreslått å gi topphendelse 1 2/3 av bidraget, mens topphendelse 2 fikk bidra med 1/3. Figur 2 viser total sannsynlighetsscore med denne "vektingen" (topphendelsene normalisert før "vekting").

Som i Figur 1 representerer hver av linjene i Figur 2 ett nivå av den normaliserte sannsynlighetsscoren til topphendelse 1. X-aksen angir normalisert sannsynlighetsscore for topphendelse 2, og resulterende totalscore kan leses på Y-aksen (og i tabellen under figuren).

Dette betyr at den totale sannsynlighetsscoren for ekstrempunktene blir som følger

- lav sannsynlighetsscore for topphendelse 1 (10 % av max) og høy sannsynlighetsscore for topphendelse 2 (max) = 0,40
- høy sannsynlighetsscore for topphendelse 1 (max) og lav sannsynlighetsscore for topphendelse 2 (10 % av max) = 0,70



Figur 2 Totalscore, topphendelse 1 vektet 2/3 og topphendelse 2 1/3

Dette gir en forskjell i sannsynlighetsscore på 0,3 for de to scenariene.

5.3 Vurdering av de ulike tilnærmingene

I tillegg til de to tilnærmingene over ble også en ikke-lineær løsning vurdert, men ble funnet for avansert for modellens nåværende form og ble dermed ikke tatt videre.

De to løsningene beskrevet over er diskutert i møter med SVV. Det ble konkludert med at den originale vektingen (50/50) gav et resultat som er godt nok for modellens nåværende form. Å "vekte" de to topphendelsene likt, gir også et resultat som er lett å forstå. Ved å normalisere sannsynlighetsscoren for hver topphendelse, er ikke totalscoren lenger følsom for store forskjeller i maksimal sannsynlighetsscore mellom topphendelsene.

Ulike skredtyper har ulike egenskaper, og hvordan forskjellen mellom de to definerte scenariene bør være vil variere med type skred som betraktes. Det ble besluttet at det vil være riktig å



vurdere ulike ”vektning” av topphendelsne i de ulike skredtypene når man har fått mer erfaring med bruk av modellen. På det nåværende stadium er ikke modellen moden nok for en slik differensiering mellom skredtypene.

6. Effekten av sikring

For hver av skredtypene inngår en faktor kalt ”Barrierer i skredbanen” i beregningen av sannsynlighetsscore for topphendelse 2. Denne faktoren er ment å dekke alle tiltak som gjøres for å hindre skred som går i å nå veien.

For å illustrere effekten av barrierer i skredbanen er det utført beregninger med maksimal verdi for sannsynlighetsscoren for hhv topphendelse 1 og topphendelse 2, med unntak av faktoren ”Barrierer i skredbanen” for sistnevnte. Denne siste faktoren blir gitt lavest mulig score. Resultatene for skredtypene vises i Tabell 12. Maksimal totalscore er 1 for alle skredtypene.

Tabell 12 Effekten av barrierer i skredbanen

Skredtype	Totalscore etter innførte tiltak ⁴	Reduksjon i total sannsynlighetsscore som følge av innførte tiltak ⁵
Snøskred	0,89	0,11
Steinsprang	0,88	0,12
Jordskred ⁶	0,91	0,09

I virkeligheten kan sannsynligheten for at skred når vegen i stor grad fjernes ved hjelp av godt fungerende sikring. Ulike mulige løsninger for å gi faktoren større innvirkning på totalscoren er diskutert med SVV.

Ett av forslagene som ble diskutert, var å ta faktoren ut av modellen, og beregne en sannsynlighetsscore for at skred når veg dersom ingen tiltak for å hindre skredet utføres. Topphendelse 2 vil da få en faktor mindre (”Barrierer i skredbanen” tas ut), og vil kun gi en indikasjon på godheten av den naturlige sikringen. Deretter kan den totale sannsynlighetsscoren reduseres med strekningens sikringsgrad.

En alternativ løsning er å gi faktoren en høyere vekt enn i dagens modell. Nåværende modell har maksimal vekt 10 for alle faktorer som inngår, men det er ikke noe i veien for å endre på dette. Som en generell oppgave i det videre arbeidet bør alle vektningene i modellen gjennomgås og vurderes på nytt.

⁴ Faktoren ”Barrierer i skredbanen” er gitt minste mulige verdi, maksimal totalscore er 1

⁵ Faktoren ”Barrierer i skredbanen” er gitt minste mulige verdi

⁶ Merk at for jordskred har barrierer i skredbanen vekt 5 i opprinnelig modell (vekt 10 for snøskred og steinsprang)



6.1 Endret vektning av "Barrierer i skredbanen"

Som en første tilnærming til å vurdere effekten faktoren "Barrierer i skredbanen" har på total sannsynlighetsscore, ble vektningen endret til 15, 25 og 50 for å se hvilken innvirkning dette hadde på resultatene.

Tabell 13 Endringer i total sannsynlighetsscore ved ulike vektninger av faktoren "Barrierer i skredbanen"

	Reduksjon i totalscore når "Barrierer i skredbanen" er gitt vekt 15	Reduksjon i totalscore når "Barrierer i skredbanen" er gitt vekt 25	Reduksjon i totalscore når "Barrierer i skredbanen" er gitt vekt 50
Snøskred	0,14	0,20	0,27
Steinsprang	0,16	0,22	0,29
Jordskred	0,18	0,24	0,31

Sannsynlighetsscoren for topphendelse 1 forblir uendret, da den endrede faktoren ikke inngår i denne beregningen. Maksimal totalscore for topphendelse 2 økes ved at vekten av topphendelse 2 økes. Fordi sannsynlighetsscoren for topphendelsene normaliseres før vektning til total sannsynlighetsscore, vil denne endringen i vektning ikke påvirke total sannsynlighetsscore nevneverdig.

6.2 Vurdering av tiltak

Å ta ut faktoren "Barrierer i skredbanen" fra modellen ble funnet for drastisk på nåværende tidspunkt.

En enkel første vurdering viser at effekten av faktoren kan endres ved å endre dens vektning. Imidlertid blir denne effekten forholdsvis begrenset, fordi totalscoren for topphendelse 2 beregnes ut i fra gjennomsnittet av faktorene. Det bør vurderes om vektningen av andre faktorer også må reduseres for å gi "Barrierer i skredmodellen" større betydning. En gjennomgang av alle faktorvektene bør gjennomføres på basis av erfaringer med modellen.

7. Konklusjon

Etter møter med SVV ble det besluttet at skredrisikomodellen skal oppdateres til å *normalisere* topphendelsene hver for seg, før de "vektes" for å få en total sannsynlighetsscore. Denne normaliseringen foretrekkes fordi den er mer følsom for forandringer i sannsynlighetsscore for skredtyper med stor forskjell i maksimal sannsynlighetsscore for de to topphendelsene.

Den opprinnelige tilnærmingen hvor de to topphendelsene bidrar like mye til total sannsynlighetsscore beholdes foreløpig. Med den besluttede normaliseringen av sannsynlighetsscoren for de to topphendelsene, vil den opprinnelige vektningen gi et bedre resultat. På det nåværende tidspunkt vil alle skredtypene vektes likt, men det åpnes for å endre vektningen for enkelte skredtyper på et senere tidspunkt.



Det ble vurdert å gi faktoren "Barrierer i skredbanen" et større bidrag til beregningen av PTH2 (dvs. høyere vekt enn dagens verdi lik 10) , og derfor har ulike vektorer for faktoren blitt testet. Effekten av å øke faktorvekten, uten å endre vektingen av de andre faktorene i modellen, har vist seg å være forholdsvis liten. Det bør imidlertid gjennomføres en generell vurdering av alle faktorvektene i modellen, hvor det må vurderes om vektingen av enkelte andre faktorer må reduseres samtidig som "Barrierer i skredbanen" økes.

Vedlegg 3



Delprosjekt 4 Snø-, stein-, jord- og flomskred

Delprosjektet omfatter snø-, stein-, jord-, flom- og kvikkleireskred, og hvordan utløsningen og frekvensen av disse kan bli påvirket av endrede klimaforhold.

En hovedoppgave er å se på hvordan skredrisiko skal håndteres, og hvor stor skredrisiko som kan aksepteres på vegnettet. Dette vil få konsekvenser for skredsikringsplaner og skredvarsling på utsatte vegstrekninger.

For å få et godt grunnlag for varsling av skred må man få en bedre forståelse av sammenhenger mellom vær og ulike skredtyper. Delprosjektet arbeider med å finne ut om eksisterende skredutsatte strekninger får endrede skredforhold og om nye områder kan bli skredutsatt. Disse dataene må være lett tilgjengelig for videre analyser for å kunne foreta riktig prioritering av skredsikringstiltak i framtida. Skredsikringstiltakene må dimensjoneres ut fra retningslinjer som tar hensyn til de enkelte skredtyper.

Målet for prosjektet vil være å få oversikt over behov for skredsikringstiltak, og et verktøy som kan brukes i dimensjonering og prioritering. Retningslinjer og håndbøker bør danne grunnlag for dimensjonering og utforming av tiltak, og alt materialet må gjøres lett tilgjengelig for å kunne fatte politiske beslutninger.

Delprosjektet er organisert i følgende aktiviteter:

- 4-1 Skredrisiko
- 4-2 Skredsikring og prioriteringsmodell
- 4-3 Skredsikringstiltak
- 4-4 Kvikkleireskred
- 4-5 Vannrelaterte skredtyper

Delprosjektleder: Jan Otto Larsen, Vegdirektoratet

Assisterende delprosjektleder: Heidi Bjordal, Vegdirektoratet

Vedlegg 4



Prosjektrapporter fra 'Klima og transport'

Rapportnr.	Tittel	Utarbeidet av
2519	Klimapåvirkning av vegbyggingsmaterialer State of the art studie	Bjørn Ove Lurfald og Inge Hoff, SINTEF Byggforsk
2520	Vurdering av EDB-system for beregning av nedbrytning av veg	Ragnar Evensen, ViaNova Plan og Trafikk AS
2542	Status og problemstillinger for grusvegnettet ved endret klima	Per Otto Aursand og Joralf Aurstad, Statens vegvesen og Ivar Horvli, ViaNova Plan og Trafikk AS
2566	Pilotprosjekt på stikkrenner E 136 Dombås - Ålesund	Kristine Flesjø og Hilde Hestangen, Statens vegvesen og Than Ngan Nguyen, NTNU student
2573	Rensing av overvann fra vei i fremtidens klima, 2071-2100	Thorkild Hvitved-Jacobsen, Jes Vollertsen og Svein Åstebøl, COWI
2582	Modellforsøk med flomskred mot bruer Virkning av bruåpning og ledevoller	Priska Heller og Lars Jenssen Institutt for vann- og miljøteknikk, NTNU
2586	Utvikling og uttesting av skredrisikomodel for vegnettet i Norge	Heidi Bjordal og Martin Weme Nilsen, Statens vegvesen
2560	Erosjonsskader ved Middøla bru: årsak og tiltak	Lars Jenssen, NTNU, Erik Holmqvist og Kari Svelle Reistad, NVE
2599	Klimaets påvirkning på tilstandsutvikling for vegdekker – E136	Ragnar Evensen, ViaNova Plan og Trafikk AS
2600	Risikovurdering av steinsprangfare på Oppdølsstranda Samling av bakgrunnsmateriale	Heidi Bjordal, Statens vegvesen
2609	RV362 Bitu bru, Vinje kommune, Telemark, Pilotprosjekt erosjonssikring	Øyvind Armand Høydal,NGI
2610	Veger og drivsnø Håndbok om planlegging og drift av veger i drivsnøområder - Høringsutgave	Harald Norem og Espen Thøring, Statens vegvesen, Skuli Thordarson, Vegsýn
VD 4	Ny prioriteringsmodell for rassikringsplanene	Viggo Aronsen, Statens vegvesen m.fl.
VD 5	Skred og flom på veg Statistiske betraktninger	Heidi Bjordal og Tonje Eide Helle, Statens vegvesen
VD 17	Pilotprosjekt på stikkrenner Casestudier Bulken, Sagelva og Neveråa	Jon Erling Einarsen, ViaNova Plan og Trafikk AS, Lena Tøfte, SINTEF, Øyvind Simonsen og Eivind Hesselberg, COWI AS
VD 18	Pilotprosjekt på stikkrenner Kapasitetsberegning E136 Dombås - Ålesund	Espen Arntzen, Egil Andersen, Multiconsult AS
VD 19	Databehov ved trinnvis varsling av snøskredfare Erfaringer fra lokal og regional varsling i Møre og Romsdal mars 2010	Tore Humstad, Statens vegvesen

VD 20	NVDB som grunnlag for klimatilpasning Vurdering av datamodeller og data	Knut Jetlund, Statens vegvesen
VD 21	Samordning av vær- og klimadata Hvordan oppnå bedre utnyttelse av data fra statens værstasjoner?	Tore Humstad, Statens vegvesen m.fl.
VD 22	Kartportal FørVar Oppsummering ved prosjektets slutt	Tore Humstad, Statens vegvesen
VD 23	ROS-analyser av bruer mht værrelaterte hendelser	Arne Gussiås, Hans Olav Hagen, Statens vegvesen
VD 24	ROS-analyser av stikkrenner mht værrelaterte hendelser	Skuli Thordarson, Vegsýn, Steinar Myrabø, Jernbaneverket og Øystein Myhre, Statens vegvesen
VD 25	ROS-analyser av vegoverbygning mht værrelaterte hendelser	Ivar Horvli, ViaNova Plan og trafikk AS /Statens vegvesen
VD 26	Tilstandsutvikling på vegnettet Virkninger av endret klima på sporutvikling på veier med bituminøst dekke	Ragnar Evensen, ViaNova Plan og trafikk AS
VD 27	Veier og snøskred Håndbok om sikring mot snøskred - Høringsutgaven	Harald Norem, Statens vegvesen
VD 28	Beredskapsplan for driftskontraktene Forslag til plan for uvær og naturfarer	Tore Humstad, Solveig Kosberg, Statens vegvesen
VD 29	Risiko- og sårbarhetsanalyser mht værrelaterte hendelser	Arne Gussiås, Statens vegvesen Region midt
VD 30	Miljøeffekt av endret klima Oversikt over mulige problemstillinger	Ola Nordal, Asplan Viak AS
VD 32	Sikring av veier mot steinskred – Grunnlag for veiledning	Svein Helge Frækaland og Heidi Bjordal, Statens vegvesen, m.fl.
VD 49	Drenering, fordrøyning og vanngjennomløp	Sammenstilt av Tor Erik Frydenlund, Geo Con og Kristine Flesjø, Statens vegvesen
VD 55	Flomrisiko og konsekvensanalyse – Pilotprosjekt E18 ved Hoffsbekken	Linmei Nie, SINTEF Byggforsk
VD 56	Regional skredvarsling Resultater fra testvarsling i Romsdalen – Trollheimen (2010-2011)	Tore Humstad, Solveig Kosberg, Knut Inge Orset, Statens vegvesen
SVV 69	Skredrisikomodel - videreutvikling	Heidi Bjordal, Statens vegvesen
SVV 70	Erosjonssikring av bruer i Telemark - Ruså, Stavså, Tanså og Vinje	Arvid Olaus Straumsnes, Multiconsult AS
SVV 71	Veier utsatte for stigende havnivå og stormflo	Arne Lothe, SINTEF, m.fl.
SVV 73	Flom- og sørpeskred – Forslag til håndbok	Harald Norem, Statens vegvesen
SVV 74	Vinterdrift i endret klima	Skuli Thordarson, Vegsýn, m.fl.



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Boks 8142 Dep.
N-0033 Oslo
Tlf. (+47 915)02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN: 1892-3844