



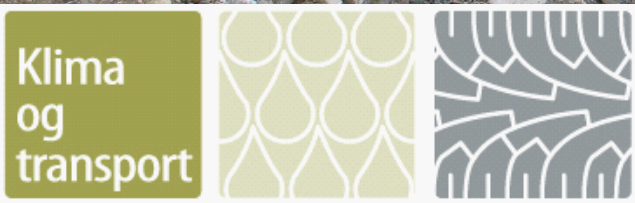
Statens vegvesen

Klima og transport Ny prioriteringsmodell for rassikringsplanene

VD rapport

Vegdirektoratet

Nr. 4



Vegdirektoratet
Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen
Geoteknikk og skred
Januar 2011

VD rapport

Tittel

Ny prioriteringsmodell for rassikringsplanene

Undertittel

Forfatter

Viggo Aronsen, Geo og labseksjonen, Ressursavdelingen, Region nord

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Geoteknikk og skred

Prosjektnummer

601999

Rapportnummer

Prosjektleder

Gordana Petkovic

Emneord

Prioriteringsmodell, rassikringsplan, klimatilpasning, skred og ras

Sammendrag

Denne 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.

Denne rapporten tilhører delprosjekt 4, Skred, og beskriver hvordan eksisterende prioriteringsmodell for skredsikringstiltak kan tilpasses et klima i endring.

Det foreslås at prioritering av skredsikringstiltak fortsatt baseres på en enkel regnemodell bestående av faktorer som beskriver skredfare, trafikkmengde og ulemper ved stengning, men at faktorene revideres jevnlig i forbindelse med utarbeidelse av Nasjonal transportplan og handlingsprogram.

Antall sider 44

Dato Januar 2011

VD report

Title

Calculation model for landslide protection measures

Subtitle

Author

Viggo Aronsen, Planning and Engineering Resources Division, Northern Region

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Geotechnical Section

Project number

601999

Report number

No. 4

Project manager

Gordana Petkovic

Key words

Calculation model, landslides and avalanches, adaptation to climate change

Summary

This report belongs to a series of reports from the R&D programme "Climate and Transport", carried out by the Norwegian Public Roads Administration 2007-2010. The main objectives of the programme are to investigate the effect of climate change on the road network and recommend remedial actions concerning planning, design, construction and maintenance.

The work presented in this report is a part of project no. 4 Landslides and avalanches. The report describe how the calculation model for prioritizing landslide and avalanche protection measures can include changes in landslide and avalanche activity due to climate change.

Pages 44

Date January 2011

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 "Virkninger 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 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 6.

Denne rapporten inneholder en vurdering av hvordan prioriteringsmodell for skredsikringstiltak kan brukes samtidig som faktorer som inngår kan endres på grunn av klimaendringer. Rapporten er skrevet av en arbeidsgruppe bestående av Viggo Aronsen, Njål Farestveit, Ole Nesse, Lill-Synnøve Larsen, Ine Louise Gressetvold og Heidi Bjordal.

For oversikt over tidligere rapporter fra Klima og transport, se vedlegg 7.

Forsidebildet viser hvordan E6 ved Femtevasslia i Nordland er sikret mot sørpeskred med bru og utsprengt skredløp.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING/ ORIENTERING	4
1.1	BAKGRUNN	4
1.2	ARBEIDSGRUPPE OG OMFANG	4
1.3	HVA ER EN PRIORITERINGSMODELL?	4
2	PRIORITERINGSMODELLER	5
2.1	GJELDENDE PRIORITERINGSMODELL 2003	5
2.2	REVIDERT PRIORITERINGSMODELL 2008	5
3	ENDRET KLIMA OG PRIORITERINGSMODELL	6
3.1	PRIORITERINGSMODELL	6
3.1.1	ÅDT	6
3.1.2	RASFAKTOR	6
3.1.3	OMKJØRING	7
3.1.4	STENGNINGS-FREKVENS	7
3.1.5	STENGT PÅ GRUNN AV RASFARE	8
3.1.6	NABORAS	8
3.1.7	RIKSVEG	9
3.2	RASTYPER OG ENDRET KLIMA	10
3.2.1	STEINRAS	10
3.2.2	FLOMRAS	10
3.2.3	SNØRAS	10
3.2.4	SØRPERAS	11
4	PRIORITERINGSMODELLEN OG RASSIKRINGSPLANER	12
4.1	HANDLINGSPLAN OG HANDLINGSPROGRAM	12
4.2	RASSIKRINGSPLANER OG VARSLINGSSYSTEM, "FØRE VAR"	12
4.3	LANDSDEKKENDE ÅRLIG "KRISEPOTT"	13
5	OPPSUMMERING	14
6	REFERANSER / EKSISTERENDE INFORMASJON	15

VEDLEGG

1. Definisjoner
2. Utdrag fra referanse [3]. Noen typiske trekk ved klimaendringer som vil påvirke veg og trafikk
3. Beskrivelse av opprinnelig prioriteringsmodell SVV Hordaland 2003
4. Forslag til ny prioriteringsmodell for rassikringstiltak, datert 13.5.2008.
5. Innspill fra gruppas arbeid til prioriteringsmodell som ikke er klimarelatert.
6. Beskrivelse av delprosjekt 4 Skred i Klima og transport
7. Oversikt over rapporter fra Klima og transport

1 INNLEDNING/ ORIENTERING

1.1 BAKGRUNN

Statens vegvesen bruker i dag en regnemodell for å prioritere mellom ulike raspunkter på vegnettet. Regnemodellen som brukes i dag ble utviklet av vegkontoret i Hordaland i 2003.

Modellen inneholder syv parameter som omhandler rasrisiko og konsekvens av ras på veg. Basert på erfaringer fra noen års bruk ble det i 2008 utarbeidet en revidert versjon av prioriteringsmodellen. Denne revisjonen ble imidlertid ikke tatt i bruk, da man ønsket å avvente resultater fra etatsprogrammet Klima og transport.

Gjennom klimaforskningen er det konkludert med at vi i Norge vil oppleve et varmere klima med økt nedbørsfrekvens og -intensitet og større stormfrekvens og -styrke. Dette vil påvirke vegnettet, blant annet gjennom endringer i rasfrekvens. Endringer i snødekke og -akkumulasjon vil påvirke frekvens og utløsning av snøras, mens en økning i nedbørsintensitet vil gi større fare for flom- og jordras. [2],[3].

Noen typiske trekk ved klimaendringene som vil påvirke veg og vegtrafikk er omtalt i vedlegg 2. Dette er direkte sitat fra referanse [3].

1.2 ARBEIDSGRUPPE OG OMFANG

Medlemmer:

Viggo Aronsen (leder), Arnold Hustad, Ine Gressetvold, Njål Farestveit, Ole Nesse, Lill-Synnøve Larsen og Heidi Bjordal.

Utgangspunktet for arbeidet for dette deltemaet har vært vurdering av forslag til endring av dagens prioriteringsmodell. Kan prioriteringsmodellen benyttes ved et endret klima eller ikke?

I en slik sammensatt gruppe vil det være ulike synspunkter og meninger om hvordan en ny prioriteringsmodell skal utformes. Mange av diskusjonene har vært ikke klimarelatert, og disse er samlet i vedlegg 5. Den foreslåtte prioriteringsmodellen tar utgangspunkt i den eksisterende versjonen fra 2003 og foreslått revisjon fra 2008. Det er gitt en del føringer i hvordan den siste versjonen kan brukes ved et endret klima.

Arbeidet i gruppa har kun omhandlet prioritering med hensyn til rassikring av de ulike skredpunktene langs vegene.

1.3 HVA ER EN PRIORITERINGSMODELL?

En prioriteringsmodell er et matematisk regnestykke basert på relevante verdier for rashendelser på veg og verdier for viktige konsekvenser av ras. De ulike verdiene (parametre) er vektlagt med ulike %, avhengig av hvor viktig parameteren er vurdert å være. Modellen omfatter ikke kostnader for sikring av de ulike raspunktene. Opprinnelsen til dagens modell er omtalt i vedlegg 3.

2 PRIORITERINGSMODELLER

2.1 GJELDENE PRIORITERINGSMODELL 2003

Statens vegvesen har arbeidet med prioriteringsmodeller for rassikring siden omtrent 1995, på bakgrunn av flere år med alvorlige rashendelser på veg. De fylkene som startet dette arbeidet, utarbeidet ulike modeller, og det var bare delvis samarbeid og samkjøring over fylkesgrensene.

I 2003 forelå en ny modell utarbeidet av vegkontoret i Hordaland [1], se vedlegg 3. Denne ble tatt i bruk først av Region vest, og senere for de øvrige regionene.

I 2003 var føringen for prioriteringsmodellen og rassikringsplanene at alle raspunkt langs vegen skulle kartlegges. Definisjon på raspunkt er gitt i vedlegg 1. På bakgrunn av registreringene skulle tiltak forslås med et tilhørende kostnadsoverslag. Det skulle også utarbeides en liste over bergskjæringer med is- og steinsprang-problemer.

For prioriteringsmodellen var det ønskelig å lage et teoretisk grunnlag som faglig støtte. Den skulle være enkel, oversiktlig og lett å bruke. Målet var at den prioriteringen som kom frem gav mest mulig ”korrekt” svar, da basert på objektive kriterier. Modellen er beskrevet i vedlegg 3 og omfatter de 7 parameterne: ÅDT, rasfaktor, omkjøring, stengningsfrekvens, spesiell trafikk, naboras og stamveg.

2.2 REVIDERT PRIORITERINGSMODELL 2008

Etter 4 års erfaring med opprinnelig prioriteringsmodell fra 2003 og innspill fra flere regioner, ble det utarbeidet et forslag til ny prioriteringsmodell. Gruppen som arbeidet med forslaget hadde utspring fra Statens vegvesens Rasforum. Dette er et internt Statens vegvesen forum med representanter fra Vegdirektoratet og hver region. De skal arbeide med ras og rassikring og har rådgivende funksjon. Forslaget i sin helhet er vist i vedlegg 4. Endringene som ble foreslått i 2008 er vist i tabell 1.

Tabell 1: Foreslåtte endringer av parametere fra 2003 til 2008 versjonen.

Parameter	Endring
ÅDT	Mindre vektning av de lavtrafikkerte vegene.
Rasfaktor	Tilnærmet uendret.
Omkjøring	Redusert fra 24 timer til 8 timer. Mer vektning av de to første timene.
Stengningsfrekvens	De raspunkt med høyest frekvens vektlagt noe mer.
Spesiell trafikk	Uttatt fra modellen.
Stengt på grunn av rasfare	Ny faktor.
Naboras	Nyansert i fire situasjoner.
Stamveger	Uendret.

Den nye modellen er foreløpig ikke tatt i bruk, i påvente av resultatet av dette arbeidet.

3 ENDRET KLIMA OG PRIORITERINGSMODELL

3.1 PRIORITERINGSMODELL

Den foreslåtte prioriteringsmodellen fra 2008 vist i vedlegg 4, kan etter gruppens mening anvendes ved endret klima, fordi den inneholder parametere som endres ved endret klima.

Det er parameterne;

- rasfaktor, som består av rasbredde x rasfrekvens,
- stengningsfrekvens
- stengt på grunn av rasfare

Prioriteringsmodellen forholder seg kun til registrerte ras, og potensielle raspunkt er ikke med. Dette er en svakhet med modellen, men hvis det kommer ras på nye steder, vil disse bli implementert i handlingsplanene for rassikring når de kvalifiserer til et raspunkt, se vedlegg 1.

Registreringene som ligger til grunn for dagens rassikring er i hovedsak rashendelser siden omtrent 1980-tallet. Fra 2010 er dette 30 år, som i klimasammenheng kan karakteriseres som en periode. Mindre endringer i rassituasjonen, som for eksempel i løpet av en 5 eller 10 års periode, behøver ikke være klimarelatert.

Nedfor følger en beskrivelse av de ulike parametrene som inngår i modellen:

3.1.1 ÅDT

Dette er den gjennomsnittlige døgntrafikken over året, ÅrsDøgnTrafikk. Det er ikke tatt hensyn til om trafikken varierer over året eller sammensetningen av små og store kjøretøy. Denne parameteren er klimanøytral.

ÅDT er vektet med 20 % og gis følgende verdier:

ÅDT	0	200	500	1000	2000	4000	10000	12000	>12000
Verdi	0	0,5	1	2	4	8	9,9	10	10

3.1.2 RASFAKTOR

Rasfaktoren er en parameter som omhandler ras som utgjør en fare for trafikantene. Dette gjelder ras som bare delvis sperrer vegen eller som totalt sperrer vegen. Rasfaktor består av rasfrekvens multiplisert med rasbredde, målt langs vegen. Rasfrekvens er gjennomsnittlig antall ras pr år.

Rasfrekvens, altså hyppigheten av ras, kan variere med klimaet. Det samme kan rasbredden, da størrelsen og type ras kan endre seg.

Vanligvis er det innrapporterte rashendelser i NVDB, Nasjonal Vegdatabank, som gir grunnlag for rasfrekvens. Innrapporteringen kan være mangelfulle, og i de tilfellene må en vurdert verdi fra rassakkyndig benyttes.

Det har vært diskutert i gruppen ulike måter å vurdere denne parameteren:

- Skal oppgitte frekvens være akkumulert frekvens siden registreringene startet på 1980-tallet, eller frekvensen de siste 10 -15 år? Eller en blanding av disse to?

- For raspunkt som ikke har hatt ras de siste 15 år, skal det gis minuspoeng for disse?

Rasfrekvens skal vurderes og eventuelt justeres hvert 4. år. Dette i sammenheng med rullering av Handlingsplan og Handlingsprogram. Da vektlegges den nye rasfrekvensen med 25%. Man tar da hensyn til endret ras-hyppighet, samtidig som man slipper store utslag på en forholdsvis kort periode, som 4 år er, i ras-sammenheng.

For eksempel;

Gjeldene rasfrekvens er 0.5. De siste fire år er det gått ett ras, det vil si frekvens: 0.25. Den nye rasfrekvensen blir da: $0.5 \times 75\% + 0.25 \times 25\% = 0.44$

Sammenlignet med akkumulert blir rasfrekvensen:

$$(0.5 \times 26 + 0.25 \times 4)/30 = 0.47$$

Rassakkyndig må vurdere de utvalg av raspunkt slik at de raspunkt som får stor endring blir fanget opp ved rullering.

Rassakkyndig må også vurdere nye steder langs vegene det er registrert ras på. Dette for å sikre at disse blir implementert i rassikringsplanen. Ikke alle ras kvalifiseres til raspunkt, jfr definisjonen, se vedlegg 1.

Rasbredden er lengden langs vegen som ras-massene fordeler seg over. For steinsprang skal minimumsverdi 20 m benyttes. Ved stor spredning av steinmassene skal lengden som ytterpunktene representerer benyttes.

Rasfaktor er vektet med 20 % og gis følgende verdier:

Rasfaktor	0	9	49	99	299	499	500	>500
Verdi	0	2	4	6	9	9,9	10	10

3.1.3 OMKJØRING

Gjelder mulighet for omkjøring for alle kjøretøygrupper, inkludert bruk av ferge.

Omkjøringstider over 8 timer blir ikke vurdert som reelle omkjøringsruter, og får verdi som om det ikke ville ha vært omkjøringsmulighet. Denne parameteren er klimanøytral.

Omkjøring er vektet med 15 % og gis følgende verdier:

Omkjøringstid	0	0,5	1	2	5	7	8	>8
Verdi	0	2	5	7	8	9	10	10

3.1.4 STENGNINGSFREKVENNS

Gjelder alle typer ras som sperrer vegen totalt. Delvis stengning av vegen blir ikke medregnet. Parameteren er gjennomsnittlig antall ganger vegen er stengt i løpet av et år. Ajourføres på samme måte som rasfaktor. Denne parameteren behøver ikke nødvendigvis å følge samme trend som rasfaktor. For eksempel hyppigere mindre ras som ikke stenger vegen.

Stengingsfrekvens er vektet med 15 % og gis følgende verdier:

Stengningsfrekvens	0	1	3	6	10	>10
Verdi	0	3	5	7	9,9	10

3.1.5 STENGT PÅ GRUNN AV RASFARE

Parameteren angir antall døgn vegen er stengt på grunn av rasfare pr år. Denne parameteren gjelder bare ved omkjøringstid større enn 2 timer. Inntil 1 døgn stengning gir ingen verdi, slik at parameteren fokuserer på lange stengeperioder. Ajourføres på samme måte som rasfaktor.

Mer varierende vær og hurtig skiftende vær kan bidra til en mer vanskelig stengningsavgjørelse og dermed muligens hyppigere og lengre perioder med stengt veg.

Stengt på grunn av rasfare er vektet med 10 % og gis følgende verdier:

Stengt på grunn av rasfare	0	1	3	10	14	>14
Verdi	0	0	5	8	10	10

3.1.6 NABORAS

Naboras er en situasjon hvor et ras har sperret vegen og trafikkanter kan komme til å vente i andre nærliggende rasområder. Parameteren er inndelt i situasjoner. 1. Ingen naboras. 2. To rasløp, der det ene rasløpet har vesentlig annen frekvens enn det andre og dermed liten samtidighet. 3. To rasløp med tilnærmet lik rasfrekvens og dermed stor samtidighet. 4. Flere enn to rasløp. Hvor nært rasløpene kan ligge før de vurderes som naboras må sees i sammenhengen med vegens ÅDT.

Denne parameteren kan være klimarelatert. Ved for eksempel etablering av flere/nye rasløp nært inntil gamle rasløp. Ajourføres på samme måte som rasfaktor.

Naboras er vektet med 10 % og gis følgende verdier:

Naboras	Verdi
Ingen	0
2 rasløp men nr 2 har vesentlig annen frekvens, liten sannsynlighet	5
2 rasløp, likeverdige med stor samtidighet	8
> 2 rasløp	10

3.1.7 RIKSVEG

Ja-Nei alternativ. Denne parameteren er klimanøytral.

I tidligere versjoner var denne parameteren en stamveg-parameter, og ga ekstra poeng til vegene på stamvegnettet. Fra 1.1.2010, da forvaltningsreformen trådte i kraft bortfalt begrepene stamveg og øvrig riksveg. Nå er vegene inndelt i riksveger (med vegnummer E og rv) og fylkesveger. Det tidligere stamvegnettet er noe utvidet og blitt til dagens riksvegnett. For å fortsatt gi ekstra vekt til dette vegnettet er parameteren endret til en riksvegparameter, og den gir 1 poeng ekstra i det endelige prioriteringstallet til disse vegene (10 x 10 %).

Tiltak på riks- og fylkesveg finansieres fra ulike kilder, så faktoren har ingen innvirkning på prioriteringen av tiltak mellom riks- og fylkesveg.

Riksveg er vektet med 10% og gis følgende verdier:

Riksveg	Nei	Ja
Verdi	0	10

Kort oppsummert er det rasfrekvens, rastype og rassted som kan variere ved klimaendring.

3.2 RASTYPER OG ENDRET KLIMA

3.2.1 STEINRAS

Det er ikke sannsynlig at punkter som er berørt av steinsprang/ steinras vil få en lavere rasfaktor i et endret klimascenario, se vedlegg 2. Derfor vil de punkt som allerede har en høy rasfaktor, fortsatt ha behov for sikring i et endret klima. Samme argument er gjeldende for parametrene stengningsfrekvens og stengt på grunn av rasfare.

De punkt som eventuelt vil få en høyere rasfaktor på grunn av et endret klima vil vise dette ved at rasfaktoren øker (over tid). Samme argument er gjeldende for parametrene stengningsfrekvens og stengt på grunn av rasfare.

3.2.2 FLOMRAS

Et klimascenario med en høyere middeltemperatur vil kunne føre til økt nedbør, og større frekvens av perioder med intens nedbør i form av regn [2], [3] og [5]. Erfaringen med slike ras de senere år har vist at disse rasene gjerne kommer på nye og tidligere ukjente lokaliteter. Disse nye stedene er svært vanskelig å forutsi, og måtte i så fall basere seg på en svært detaljert terrenganalyse over hele landet. Denne rastypen resulterer ofte i store ras som krever omfattende tiltak, for eksempel tunneler eller bruer.

Gruppen mener derfor at det beste for denne typen ras, og dermed det arbeidsområdet som rassikringsplanene er gjeldene for, er å bruke de parameterne som vil inngå likevekt med et endret klima (rasfaktor, stengningsfrekvens og stengt på grunn av rasfare).

Spesielle værhendelser hvor en får hyppige flomras vil best håndteres gjennom et varslingsopplegg, i kombinasjon med beredskapsplaner som bygger på trinnvis beredskap, slik som "Føre var" [4]. Et forslag fra gruppen er å ta i bruk et varslings- og beredskapsopplegg i sammenheng med å sette av en landsdekkende "krisepott" for å håndtere de situasjonene som inntreffer. Se kapittel 4.2 og 4.3 for mer informasjon om forslaget.

3.2.3 SNØRAS

Snøras er både væravhengig og terrengavhengig. Visse skråninger er potensielle løsneområder for store snøras, som regel med helning mellom 30°- 60°. Utløsende årsaker for snøras er hovedsakelig nedbør, intensiteten av nedbør, temperatur, solinnstråling og snøens utvikling gjennom vinteren. Raspunkt med store snørasproblemer i dag, vil også kunne ventes å ha problemer i et endret klima. Dog kan frekvensen øke, eller avta. Den beste metoden for å ta hånd om disse rasene vil være å se på utviklingen i rasfaktor (rasfrekvens) i sammenheng med et visst "tolkningsrom" for beskrivende rassakkyndig innenfor denne parameteren. Det kan ikke utelukkes at type snøskred kan endre seg ved endret klima, for eksempel økt andel våtsnøskred.

Hvis et endret klima resulterer i en stor økning i snørasfrekvensen, vil dette gjenspeiles i prioriteringsmodellen, som er foreslått i 2008. På kortere sikt, før prioriteringsmodellen er "kalibrert" til et endret klima, mener gruppen at denne problematikken bør håndteres gjennom et varslings- og beredskapsopplegg, se kapittel 4.2.

3.2.4 SØRPERAS

En økt frekvens av sørperas kan være et resultat av et endret klima. Disse rasene kan være stedfestet til kjente punkt, men kan også like gjerne oppstå på nye punkt. Argumenteringen for å håndtere slike hendelser er lik som for snøras.

4 PRIORITERINGSMODELLEN OG RASSIKRINGSPLANER

4.1 HANDLINGSPLAN OG HANDLINGSPROGRAM

Rassikringsplaner danner grunnlag for oppdatering av Handlingsplan for fylkesveger og Handlingsprogram for riksveger. Rassikringsplanen består av en prioritering av rasutsatte punkt og strekninger, og foreslår også tiltak med kostnadsoverslag for disse.

Med bruk av prioriteringsmodellen fremkommer et prioriteringstall som grupperes i tre kategorier:

Prioriteringstall >5.9	: Høyt prioriterte raspunkt.
Prioriteringstall 4 - 5.9	: Middels prioriterte raspunkt.
Prioriteringstall < 4	: Lavt prioriterte raspunkt.

Foreslåtte endringer av prioriteringsmodellen vil gi lavere prioriteringstall for mange punkt. Grensen for høyt og lavt prioriterte punkt bør derfor endres slik at et tilsvarende antall punkt havner i hver av klassene.

Det anbefales at for gruppen; Høyt prioriterte raspunkt gjennomføres det en "Nytte-kost-analyse".

Gruppens hovedargument for å anbefale prioriteringsmodellen slik som den ligger i forslaget fra 2008, er at enkelte parametere; rasfaktor, stengningsfrekvens og stengt på grunn av rasfare, vil ta opp forandringer i klimaet for et raspunkt eller et område. Skal rassikringsplanene ta hensyn til et klima i endring, må rassikringsplanene jevnlig oppdateres. Dette er forutsetning og vil bidra til at prioriteringsmodellen "kalibrerer" seg til klimaet.

Gruppen foreslår at planene oppdateres jevnlig. Dog trenger dette ikke å være for ofte, da klimaendringer er en langsom prosess, målt i år. Det er viktig at planene oppdateres før hver gjennomgang av grunnlaget for:

1. Forslag til Handlingsplan, prioritering av midler fra post 31 til rassikring av fylkesveger
2. Forslag til Handlingsprogram, prioritering av midler fra post 31 til rassikring av riksveger.

Gruppen foreslår at oppdatering av planen følger syklusen ovenfor. Det er viktig at oppdateringen av rassikringsplanene, og måten det gjøres på, er kjent. Spesielt fordi en oppdatering av planen kan resultere i en lavere prioritering, enn før oppdateringen.

Ved oppdatering av planen vil det også være viktig å vurdere om det er behov for å justere regnemodellen som ligger til grunn basert på de erfaringer man har fått.

4.2 RASSIKRINGSPLANER OG VARSLINGSSYSTEM, "FØRE VAR"

Rassikringsplanene kan sees i sammenheng med et landsdekkende varslingsystem, for eksempel "Føre var" [4].

Det er gruppens erfaring at større destruktive rashendelser gjerne er relaterte til "ekstremvær". Det tenkes da spesielt på intens nedbør og langvarige nedbørsperioder både i form av regn og snø. Sammenfallende med disse "værsituasjonene" er det faktum at rasene ofte fører til store

ødeleggelse. Ofte er dette på punkter som ikke er kjent, eller har lav prioritering i følge rassikringsplanen.

Det er forventet at et større antall slike "værsituasjoner" vil inntreffe i et endret klima, [2] og [3], se vedlegg 2. Samtidig er lokaliseringen for disse hendelsene vanskelig å forutse, og dermed svært vanskelig å beskrive som en parameter i en prioriteringsmodell.

Gruppens forslag er derfor at rashendelser forårsaket av ekstremvær blir håndtert gjennom varsling og beredskap, for eksempel gjennom "Føre var", [4], [6]. Punkt som vil bli langvarig negativt påvirket i forhold til ras i et endret klima, vil håndteres gjennom de parameterne som vil ta opp i seg en "likevekt med klimaet".

4.3 LANDSDEKKENDE ÅRLIG "KRISEPOTT"

Det har kommet frem under gruppens arbeide at det er flere rashendelser som er vanskelige å nøyaktig stedfeste i et endret klimascenario. Disse rashendelsene kan også være svært destruktive i forhold til ødeleggelse av infrastruktur slik som veger og bruer. Det tenkes da spesielt på snøras og flomras. Større steinras kan også være svært destruktive, men relasjonen til "været", og dermed klima sett over tid, er ikke like klar etter gruppas mening som for de to andre rastypene.

Gruppen foreslår derfor å opprette en landsdekkende årlig "krisepott", som skal avsettes til utbedringer av ødelagt infrastruktur etter en situasjon med rashendelser forårsaket av "ekstremvær". Brukes ikke de avsatte midlene kan disse inngå i neste års pott for prioritering av midler gjennom rassikringsplanene.

5 OPPSUMMERING

Gruppen har arbeidet med prioriteringsmodellen fra 2003 som utgangspunkt. Forslaget til justeringer av prioriteringsmodellen fremlagt i 2008 tar opp i seg vær-relaterte hendelser. Dermed hendelser ”forårsaket” av klimaendringer, når vi midler observasjoner over flere år.

Bruk av/tilpasning av prioriteringsmodellen

På basis av at parametrene i modellen; rasfaktor, stengningsfrekvens og stengt på grunn av rasfare, ”går i likevekt” med det gjeldende klima (midlet over flere år), mener gruppen dette er den beste måten og prioritere midler på, også i et endret klima. Slik sett er det ikke typen klimaendring, for eksempel et varmere og våtere klima, som er avgjørende for hvordan det prioriteres. Sett over flere år, vil prioriteringsmodellen ta høyde for klimaendringer.

Beredskap

Ulempen med fremgangsmåten som er beskrevet ovenfor, er at mange rashendelser kan inntreffe før parameterne tar opp i seg den pågående klimaendringen. Meteorologene arbeider med en minimums tidsperiode på 30 år i forhold til klimaendringer. De hendelser som inntreffer på bakgrunn av et endret klima, som enda ikke har rukket å bli gjenspeilet i prioriteringsmodellen, bør derfor håndteres gjennom et system for varsling og beredskap. Spesielt er dette en god løsning når vi ser at rashendelser kommer på nye og ukjente lokaliteter.

”Krisepott”

Etter rashendelser vil det være viktig med rask gjenoppbygging av tapt infrastruktur. Gruppen mener at det bør settes av en egen landsdekkende årlig ”krisepott” som en forlengelse av et beredskapsopplegg.

Rassikringsplan

Planene må oppdateres jevnlig for å oppnå prioriteringsmodellens ”klimaeffekt”.

Gruppen foreslår følgende:

1. Forslaget til prioriteringsmodell gitt i 2008 implementeres og danner grunnlag for utarbeidelse av de regionale Rassikringsplanene også ved endret klima.
2. For de høyeste prioriterte raspunktene anbefales det å gjennomføre en Nytte-kost analyse.
3. De hendelser som ikke vil bli dekket gjennom at parametre i prioriteringsmodellen er i ”likevekt med klimaet”, bør håndteres gjennom et system for varsling og beredskap.
4. Det bør avsettes en landsdekkende årlig ”krisepott” for å raskt kunne utbedre infrastruktur etter rashendelser som er forårsaket av akutte vær-relaterte hendelser.
5. Rassikringsplanene oppdateres jevnlig i forhold til rullering av Handlingsplanen og Handlingsprogrammet.

6 REFERANSER / EKSISTERENDE INFORMASJON

1. Hammersland, Espen med flere. 2003. Rassikring av Riks- og Fylkesvegene i Hordaland, Statens Vegvesen.
2. Regclim.met.no Meteorologisk institutt, prosjektlederansvar for klimaprojektet 1997-2006.
3. Nasjonal transportplan 2010-19. Virkning av klimaendringer for transportsektoren. Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens Vegvesen. Mai 2007.
4. Klima og transport, delprosjekt 2. Datainnsamling. Førre var kartportal, Trinnvis beredskap.
5. Klima og transport, delprosjekt 4. Snø-, stein-, jord- og flomskred. Tema Flomskred.
6. Klima og transport, delprosjekt 7. Sårbarhet og beredskap.

DEFINISJONER

RASUTSATT STREKNING

- En med minst 3 stengninger som følge av ras, eller minst 3 hendelser/nedfall pr km de siste 20 år.

- En strekning har oftest flere rasløp og/eller nedfallsområder. Nedfall fra vegskjæringer regnes ikke med. Strekningen skal være naturlig avgrenset av boligkonsentrasjoner, omkjøringsmuligheter, kryss, industriområder eller lignende.

Denne definisjonen ble første gang tatt i bruk ved rassikringsplanene som ble utarbeidet fylkesvis fra 1995 og utover.

RASPUNKT

Et rasutsatt punkt er å forstå som **ett** sted på strekningen hvor **ett** tiltak er nødvendig for å gi en sikringseffekt.

RAS ELLER SKRED

I denne rapporten er det brukt konsekvent ordet ras. Skred og ras har samme betydning i denne sammenhengen.

VÆR - KLIMA

Det finnes ikke en allment akseptert definisjon på "klima", mens "vær" kan defineres som atmosfærens tilstand til enhver tid, eller variasjonen i atmosfærens tilstand fra dag til dag.

Et forsøk på å definere klima kan være: "Gjennomsnittsværet" for et bestemt område over en bestemt tidsperiode. En internasjonal akseptert avtale, som anbefales av Verdens Meteorologiske Organisasjon, sier at en 30-årsperiode er en grunnleggende klimatisk tidsskala. Den siste perioden som man bruker som en klimatisk referanseperiode, er perioden 1961 - 1990.

Gruppens arbeid baserer seg på denne forståelsen av vær og klima. I praksis vil det si at viss en mistenker en bestemt type rashendelse, for eksempel snøras, til å ha sammenheng med en bestemt type vær, så må en se på observasjoner gjennom flere år. Deretter sammenligne med tidligere observasjoner for minimum en 30- årsperiode. Bare på denne måten kan vi si at en viss type rashendelse, for et bestemt området, har sammenheng med en endring i klimaet.

NOEN TYPISKE TREKK VED KLIMAENDRINGENE SOM VIL PÅVIRKE VEG OG VEGTRAFIKK

- Temperaturen vil øke for hele landet, det blir lengre høst og kortere vintre, noe som vil føre til en nedgang i temperatursprang omkring null grader. I fjellet vil det imidlertid pga varmen kunne bli noen flere tine- og fryse-perioder.
- Sommertemperaturen vil ikke øke i samme grad som resten av året.
- Nedbøren vil øke for hele landet, mest om høsten og vinteren for innlandsområdene. Antall døgn med sterk nedbør vil halvdobles eller dobles. Økningen vil være størst på Østlandet og indre strøk av Nord-Norge. Den økte nedbøren på Østlandet er den klimaendringsfaktoren som har klart størst negativ virkning på vegnettet.
- Vindforholdene ventes å endres seg lite.
- Hyppigheten av ekstremvær mht nedbør og vind vil øke og størst blir økningen i de indre strøk. Flom og skred som følge av ekstremvær og eventuelt issprenging vil øke for hele landet, og øke mest i områder hvor dette i dag ikke er så vanlig, det vil si i indre strøk og i fjellet.

Utdrag fra:

NASJONAL TRANSPORTPLAN 2010-2019. VIRKNINGER AV KLIMAENDRINGER FOR TRANSPORTSEKTOREN. MAI2007 [3].



Statens vegvesen

Rassikringsplan for riks- og fylkesveger i Region _____

Vedlegg 3

Beregningsmodell for prioritering av rassikringstiltak fra 2003 Hordaland

1. Berekningsmodell for prioritering av rassikringstiltak

Målet med reknemodellen har vore å laga eit teoretisk grunnlag som fagleg støtte for å prioritere rassikringstiltaka på riks- og fylkesvegane. Eit anna mål er at modellen skal vere enkel, oversiktleg og lett å bruke samtidig som resultatet skal gi mest mogleg korrekt svar. Reknemodellen vart utvikla av Vegkontoret i Hordaland i 2002-2003. Modellen er seinare vedteken av nasjonalt rassikringsforum (Vegdirektoratet) og det er bestemt at den skal nyttast for å lage rassikringsplanar i alle regionar med rasutsette vegar.

Forenkla modellar har svakheit, og styrker. Ein reknemodell som tar omsyn til alle tenkelege forhold vert vanskeleg å bruke og vi trur ikkje ein slik modell vil gi rettare svar enn modellen som er nytta.

Modellen er laga for trafikk i flyt på veg og bør brukast med stor varsemd på andre rasutsette stader som for eksempel ferjeoppstillingsplassar og parkeringsplassar der folk oppheld seg i lengre tidsrom. Modellen fangar heller ikkje opp konsekvensar av langvarige stengingar som ein følgje av rasfare.

Etter å ha brukt modellen i heile Region vest meiner vi at sjølv om modellen har nokre rom for forbetringar er den ei svært god støtte for å prioritere rassikringstiltak i regionen. Vi anbefalar difor andre regionar å nytte modellen som den føreliggjer. Dette vil gje mest mogleg ens data på landsbasis. Ein eventuell endring av modellen meiner vi bør skje etter at fleire har erfaring med å bruke den, men likevel i god tid før arbeidet med neste NTP.

2. Skildring av reknemodellen

Modellen består av følgjande sju parametarar med vektal

Parameter	Vektal
ÅDT	20
Rasfaktor	20
Omkøyring	15
Stengingsfrekvens	15
Spesiell trafikk	10
Naboras	10
Stamveg	10
Sum	100

For kvar parameter er det utarbeida ein skala for å finne bidrag til prioriteringstalet. Desse skalaene er lineære mellom knekkpunkta som er angitt i tabellane for den einskilde parameter.

F1 ÅDT (årsdøgntrafikk)

Dette er den gjennomsnittlege døgntrafikken over året. Det er ikkje tatt omsyn til at trafikken varierer over året eller samansetninga av små og store køyretøy.

ÅDT	0-100	100-500	500-1 000	1 000-5 000	5 000-10 000	>10 000
Faktor	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10

I vegdatabanken (NVDB) er trafikkmengdene angitt ved pkt A og pkt C på ein vegstrekning. Trafikkmengda ved rasområdet B er systematisk satt som middelerdien for strekninga frå A til C. Metoden gir små feil i trafikkmengde, men feilen er ikkje større enn at rasområdet hamnar om lag der det skal på prioriteringslista.

F2 Rasfaktor

Tidlegare har det vore vanskeleg å finna parametrar som fangar opp faren som steinsprang representerer for trafikantane. Steinsprang stenger ofte vegen berre delvis i motsetnad til snø- og lausmasseskred som kan sperre vegen totalt. Rasfaktoren tar omsyn til alle ras som utgjør ein fare for trafikantane, både dei som delvis og totalt sperrer vegen. Rasfaktor er eit sikkerheitsomgrep og vert her gjort om til ei årleg hending i eit rasområde og kjem fram slik:

$$\text{Rasfaktor} = \text{Gjennomsnittleg rasbredde} * \text{gjennomsnittleg rasfrekvens pr. år}$$

Steinsprang har pr. definisjon bredde 10m.

Rasfaktor	0-10	10-50	50-100	100-300	300-500	> 500
Faktor	0-2	2-3	3-6	6-9	9-10	10

Med rasbredde meiner vi her den strekninga som vert råka av det einskilde raset. Da mange ras kan variere i storleik og nøyaktig rasløp vil gjennomsnittleg rasbredde difor vere kortare enn den totale rasutsette strekninga

Mange stader er rasproblemet samansatt av fleire ulike rastypar som tildømes snøskred om vinteren og steinsprang elles i året. Rasfrekvensen er då sett til tal hendingar, gjennomsnittleg rasbredde er snittet av rasbredden for dei same hendingane.

F3 Omkøyning

Gjeld muligheit for omkøyning eller ikkje (innesperring) for alle køyretøygrupper. Faktoren er satt ut frå kor lang tid omkøyninga tar inkl. ev. bruk av ferjer.

Omkøyning	0-0,5 timer	0,5–2 timer	2-5 timer	5-7 timer	7-24 timer	Ingen
Faktor	0-2	2-5	5-7	7-8	8-9	10

Viss det ikkje er registrert stenging som følgje av raset er omkøyningstida likevel ikkje satt til 0 timer, men til nødvendig omkøyningstid ! Det er ikkje vurdert om vegen normalt opnast på kortare tid enn det tar å nytte omkøyingsveg.

F4 Stengingsfrekvens

Gjeld alle typar ras som gir totalsperring av vegen. Fysisk rassperring og stenging av vegen pga rasfare i tid er ein annan parameter som kunne vore med.

Modellen tek berre omsyn til tal stengingar pr. år. Lengda av stengingane vert ikkje vektlagt. Dette kan gje noko merkelege utslag for vegar kor rasfrekvensen ikkje er spesielt høg, men kor trafikantane likevel opplever stor ulempe fordi det tek særdeles lang tid å rydde vegen etter eit ras.

Stengingsfrekvens (pr. år)	0-0,2	0,2-0,8	0,8-1	1-4	4-5	>5
Faktor	0-1	1-4	4-5	5-9	9-10	10

F5 Spesiell trafikk

Vurderast til JA viss det i rasområdet går transport av menneske eller godstransport av svært samfunnsviktig karakter. På nokon av vegane er det også ein auke av vintertransport både av gods og menneske til f.eks utfartsområde. Desse transportgruppene er vurdert som spesielle :

Skulebussar, rutebussar, ekspressbussar og bussar til skiutfartsområde
Svært samfunnsviktige nærings- og godstransporter og/eller stor del næringstransport

Spesiell trafikk	Ja	Nei
Faktor	10	0

Alle stamvegar har pr. definisjon svært viktig nærings- og godstransport. Etter å ha nytta modellen ser vi også at det er svært få vegar som ikkje har ein av dei trafikkgruppene som er lista opp som spesielle. Vi meiner difor at denne faktoren bør vurderast i ein seinare revisjon av reknemodellen

F6 Naboras

Naboras er ein situasjon kor eit ras har sperra vegen og trafikantar venter under andre rasløp på at vegen skal opnast. Naboras er frå erfaring den situasjonen som har ført til dei største rasulykkene på veg.

Verdien Ja skal gis når rasområdet kan sperre vegen og trafikantar kan kome til å venta i andre rasområde kor ras kan gå. Naboras kan koma på ei eller begge sider av eit ras. Naboras gjeld spesielt snøras, men kan også omfatte stein og isras. Her er ikkje tatt omsyn til om det er eitt eller fleire naboras.

Naboras	Ja	Nei
Faktor	10	0

Faktoren tek heller ikkje omsyn til om naboras går svært ofte eller sjeldan. Ved ein seinare revisjon av modellen bør det vurderast om denne faktoren skal graderast meir.

F7 Stamveggar

Stamvegane er spesielt viktige kommunikasjonsruter og tilleggast ekstra vekt.

Stamveg	Ja	Nei
Faktor	10	0

3. Døme på bruk av reknemodellen

Rv 55 Fatlaberget

Parameter	Verdi	Utrekning	Faktor	Vekt	Del av prioriteringstal
ÅDT	1 760	$8 - (5000 - 1760) / (5000 - 1000) * (8 - 6)$	6,38	20 %	1,28
Rasfaktor	400 40 pr. år 10m breidde	$10 - (500 - 400) / (500 - 300) * (10 - 9)$	9,50	20 %	1,90
Omkøyring	3 timer	$7 - (5 - 3) / (5 - 2) * (7 - 5)$	5,67	15 %	0,85
Stengingsfrekvens	5 pr. år	$10 - (5 - 5) / (5 - 4) * (10 - 9)$	10,00	15 %	1,50
Spesiell trafikk	Ja		10,00	10 %	1,00
Naboras	Ja		10,00	10 %	1,00
Stamveg	Nei		0,00	10 %	0,00
Prioriteringstal					7,524

**Statens vegvesen****Notat**

Til: Rasforums medlemmer:
Olav Terje Hove, formann
Arnold Hustad, Bjørn Romsås,
Åsmund Espe, Edvard Iversen,
Nils Amund Thorsrud, Jan Otto Larsen,
Anette Heiberg Mahle, Alf Støle,
Erik Nordstrøm

Fra: Gruppen som ser på justering av
prioriteringsmodell
v/ leder Viggo Aronsen

Kopi:

Saksbehandler/innvalgsnr:
Viggo Aronsen +47 75552772
Vår dato: 13.05.2008
Vår referanse: V. Aronsen

FORSLAG TIL NY PRIORITERINGSMODELL FOR RASSIKRINGSTILTAK

Etter 4 års erfaring med opprinnelig prioriteringsmodell utviklet av Hordaland i 2003, og innspill fra flere regioner følger forslag til ny prioriteringsmodell. Innspillene som er kommet til den opprinnelige prioriteringsmodellen er oppsummert i vedlegg 1.

En gruppe nedsatt av rasforum bestående av Viggo Aronsen, (Nord) leder av gruppa, Arnold Hustad (Midt) og Kjell Kvåle (Vest) fikk i oppdrag å se på behovet for justering av prioriteringsmodellen for rassikringstiltak.

Det er fremdeles et viktig poeng at modellen fremstår enkel. Den er ment som et hjelpemiddel til rassikringsarbeidet, og ingen fasit. Parametere som er avhengig av skjønner har man prøvd å unngå, men fremdeles er det viktig at de som bruker modellen er samkjørte med hensyn til fastsettelse av inngangs-verdier.

Det er ennå noe usikkerhets med hensyn til tolkning av en rasutsatt vegstrekning. I det videre arbeidet er det behov for en presisering av definisjonen på en rasutsatt vegstrekning eller evt. en revidering. Det må også vurderes om en nedre terskelverdi skal defineres for prioriteringstallet.

Forslaget har mindre justeringer for enkelte parametere, en parameter "spesiell trafikk" er tatt ut og en ny faktor "Stengt pga rasfare" er tatt med.

Enkelte parametere har det vært diskusjoner rundt, men gruppa står bak den endelig modellen. Følgende parametere har vært diskutert, mer enn de øvrige:

A. Stengingsfrekvens:

Diskusjon om denne skal byttet ut med ny parameter "Stengingstid", Antall døgn stengt veg fysisk av ras i løpet av året. Dette for å få vektlagt og skilt ut de raspunktene som har lang stengetid. Ved bruk at stengetid kan lavtrafikkerte veger få høyere prioritert pga her er terskelen for å stenge vegen lav og høy for å åpne, altså lang stengetid.

Likeledes vil veger med gode/korte omkjøringsmuligheter få høyere prioritet pga også her er terskelen lav for å stenge vegne og høy for å åpne igjen.

I region nord er i Nordland kun 30% av rashendelser med stengt veg registrert med tid. I Troms 100%. Her er makstid 15 dager, og 78% av tilfellene inntil 1 dag.

Forslaget fra gruppa er derfor fremdeles å opprettholde opprinnelig parameter, men antall døgn i modellen er økt fra 5 til 10 døgn.

B. Stengt pga rasfare:

En annen ny parameter som har vært vurdert og diskutert omhandler vegstenginger "Stengt pga rasfare". Gjerne knyttet opp mot omkjøringstid $> 1 - 2$ t.

Synspunkter har vært at stengt pga rasfare skal i utgangspunktet praktiseres likt for alle rasstrekninger, dvs 50% sannsynlighet for ras. For steinsprang/steinras er dette vanskelig/umulig og ved vektning av fare for ras vil snøskred, som man tross alt er mulig å stenge pga rasfare bli prioritert. Gruppa foreslår likevel å ta den faktoren med med 10% vektning, og kun ved omkjøringstid > 2 timer. Ved inntil 1 døgn stenging gir dette ingen bidrag til faktoren. Parameteren vektet med 10%.

C. Del-parameteren, "Rasfrekvens":

- som inngår i "Rasfaktoren" har også vært diskutert. Spesielt etter de siste 10-15 års erfaring med at de årlige store snøskredene mange steder går mye sjeldnere. Det har vært foreslått å gi disse raspunktene et "alderstillegg" som vil gi en redusert rasfaktor.

Forslag fra gruppa er at del-parameteren står uendret, men det presiseres at rasfrekvensen justeres med f.eks intervall hvert 4. år.

Forslaget til prioriteringsmodell er vist grafisk i vedlegg 2 og forklart i vedlegg 3.

I det videre arbeidet forutsettes at hver region tester de i dag 10 øverste raspunktene på riksvegene, pluss 10 selv-valgte raspunkter, se skjema i vedlegg 4.

Disse nye verdiene legges inn i ny modell, og man ser hvordan dette slår ut før man vurderer modellen videre.

Terskel for registrering og hva som ”kvalifiserer” til å være et raspunkt har vært diskutert i gruppa. Inntil evt gjennomgang av definisjon på et raspunkt og en ras-strekning gjennomføres skal dagens definisjon benyttes.

Tabell 1: Framdriftsplan:

Aktivitet	Frist	Ansvar
Nye verdier for de 20 test-raspunktene innhentes av hver rasforum-representant i hver region og sendes Viggo Aronsen.	1. september 2008	Viggo Aronsen og alle representanter fra regionene
Test av de 20 raspunktene i ny modell av Stein Idar Dyngen	1.oktober 2008	Stein Idar Dyngen
Rasforum tar stilling ny prioritering-modell på neste møte	1.desember 2008	Olav Terje Hove

Geo- og laboratorieseksjonen
Med hilsen

Viggo Aronsen

Viggo Aronsen
Ingeniørgeolog

Vedlegg 1: Oppsummering av innspill til opprinnelig prioriteringsmodell.

Vedlegg 2: Grafisk fremstilling av forslag til ny modell

Vedlegg 3: Forklaring til forslag til ny prioriteringsmodell

Vedlegg 4: Skjema for innfylling av 20 test-raspunkter

Vedlegg 1

INNSPILL

RASSIKRINGSPLAN. PRIORITERINGS-MODELL Etter møte 20.08.2007: Kjell Kvåle, Arnold Hustad og Viggo Aronsen. Frafall: Jan Otto Larsen

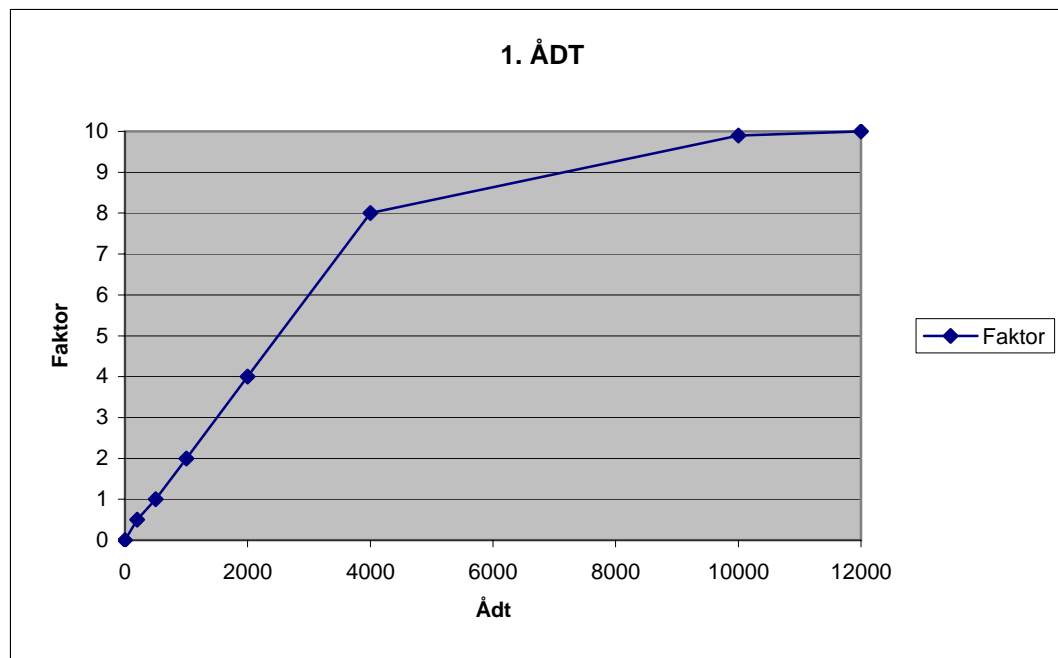
Parameter/ Innspill	Ve kti ng %	Sør	Sør Forslag	Sør Ny vekt	Vest	Vest Forslag	Vest Ny vekt	Midt	Midt Forslag	Midt Ny vekt	Nord	Nord forslag	Nord Ny vekt	Øst
1. ÅDT: 0-9999	20	Liten diff. I ÅDT > 1000.	Endring til lineær skala 0 - > 10 000. Økt vekting	25	Ingen merknad.			Ingen merknad.			De fleste rasstrekninger har ÅDT < 1000, derfor viktig å skille mellom trafikkmengder i dette intervallet	Ny inndeling i 5 grupper 0-> 20000, med størst vekting mellom ÅDT 0-5000.		Gjelder alle parametre. Ifølge Bjørn Romsås og Erik Sloreby har de ikke hatt noe internt møte om synspunkter på modellen eller forslag til endringer. Enkelte har reagert på den nye prioriteringslista som kom frem og områder som tidl. var høyt prioritert har kommet lengre ned på lista.
2. Rasfaktor = rasbredde x rasfrekvens	20	Snøskred blir prioritert. (snø: 300 x 1, stein: 30 x 10) Steinsprang hyppigst i sør.	Utregning av rasfaktor bør endres slik at rasbredden ikke blir så utslagsgivende. Redusert vekting.	15	Ingen merknad.			Rasbredde har for stor vekt i forhold til frekvens.	Rasfrekvens bør gis en større innvirkning på denne faktoren, ut fra en sannsynlighetsberegning Frekvensen de siste åra bør telle mer enn frekvensen fjernere i tid, da kan klimaendringenes påvirkning kanskje bli med. Ras som ikke har gått de siste 15-20 år bør få alderspoeng(reduert frekvens)?		Tilpasset snøskred i for stor grad	Hver enkel rasbredde sette individuelt, uavhengig av rastype. Minimum 10 m.	30	
3. Omkjøring	15	Ikke relatert mot tettbeboede områder der omkjøringslengden sjelden overstiger 2 t. Ofte er omkjøringsvegene for høy-trafikkerte vegar ikke egnet til slik trafikk, med påfølgende trafikkaos.	Endring av skala, med maks 5 timers omkjøring. For stamveger maks 1 t omkjøring.		Ingen merknad.			Skalaen går for langt.	Maks 6-7 timer omkjøring		I dag er det omkjøringsstider t.o.m. 24 timer.	Maksimal omkjøringsstid settes til 7 - 8 timer. Over denne tiden betraktes som ingen omkjøringsmulighet. Vurder alternative kjørerute, og bruke mertid som inngangsverdi. I de tilfeller hvor hovedmengden av trafikken kan ledes via alternativ kjørerute, bør dette vektas med samme tidsintervall som tiden det tar ekstra i forhold til opprinnelig rute.		
4. Stengnings- frekvens	15	I tilfelle for nedfall av is og stein stenges vegene bare sjelden, evt kun deler av vegbanen.	Redusert vekting	10	Flere døgn stengning pga rasfare er ikke nok vektlagt.	Flere modeller kan drøftes: Stengning i mer enn 1 døgn gir dobbel vekt i stengningsfrekvensen. Stengningsfrekvensen blir erstattet med stengningsperiode, dvs. at vi legger sammen samlet stengningstid.		Bør vurderes på nytt	Stengning av vegene pga. rasfare og stengningstiden bør tas hensyn til. Hvis stengningstiden kommer inn, bør en legge til grunn at det er de 1-2 første timene som er mest kostbare.		I dag kun totalsperringer av vegene som følge av ras. OK. Fordi mer nøyaktig parameter krever for detaljerte opplysninger. Stengning pga fare for ras skal i utgangspunktet praktiseres likt for alle rasområder, dvs 50% sannsynlighet for ras. For steinsprang er dette vanskelig/umulig og ved vekting av fare for ras ville snøskred, som tross alt er mulig å stenge pga rasfare bli prioritert.			

Vedlegg 1

Parameter/ Innspill	Ve kti ng %	Sør	Sør Forslag	Sør Ny vekt	Vest	Vest Forslag	Vest Ny vekt	Midt	Midt Forslag	Midt Ny vekt	Nord	Nord forslag	Nord Ny vekt	Øst
5. Spesiell trafikk	10	De aller fleste veger har spesiell trafikk etter def. Og denne faktoren skiller dermed ikke mellom en liten fv og en høytrafikkert ev.			Viss "inflasjon" ved at nesten alle rasområder har spesiell trafikk.	Bør ta sikte på større differansiering: Hovedvekt på busstrafikk, der en summerer/anslår samlet antall busspassasjerer i gjenn. pr dag. Næringstrafikk kan regnes inn i modellen der den er av helt spesiell betydning. Som utgangspunkt er den ikke med, jfr. Også faren for dobbelttelling ift stamveger.		Kun en rasutsatt strekning som ikke tilfredstiller kriteriet. Denne faktoren må sees i sammenheng med "Stamveger", og det må gjøres et valg av hva som er spesiell trafikk. Skolebussene går det på stort sett alle veger.	Forslag: Hva med å ta med tungbilandel, som sier noe om næringstrafikk?		Har gått "inflasjon" i denne parameteren. I m er det ytterst få Fv som ikke har denne vektingen.	Vurdere mer detaljert vekting, F.eks fire nivåer. Eller aller helst bortfall av denne parameteren.	0	
6. Naboras	10	Vegstrekning med snøråspromblematikk favoriseres.			Viss "utvanning" ved at marginale situasjoner får full uttelling. I dag Ja: 10, Nei: 0	Diffransiering: Legg rasfaktor på naboraset til grunn, og få frem en skala fra 0 til 10. Steinsprang blir avgrenset til situasjoner der løseområdet ligger høyt, der steinsprang kan ta ulike retninger. Vurder redusert vekting.	5 ?	Ingen merknad.			Vanskelig faktor pga ÅDT og avstand mellom naborasene må tas hensyn til i vurderingen. Heller ikke helt klart definert.	Burde vært skalert f.eks i tre klasser og mer presist definert.		
7. Stamveg	10	Stamveger er spesielt viktige kommunikasjonsruter og tilles ekstra vekt.	Økt vekting.	15	Gir stort utslag. Store variasjoner i stamveg-betydning kan tilsa en differensiering mellom ulike strekninger når det gjelder rassikring. Obs på dobbel-telling ift ÅDT.			Må sees i sammenheng med "Spesiell trafikk", og de bør inneholde ulike "grunnlagsdata". Veger som er def. som stamveger har ofte viktig næringstrafikk og ofte også høy ÅDT.	Vurderes uttatt.	0 ?	Ingen merknader.			
Ny: Stenging pga rasfare														
Sum	100													

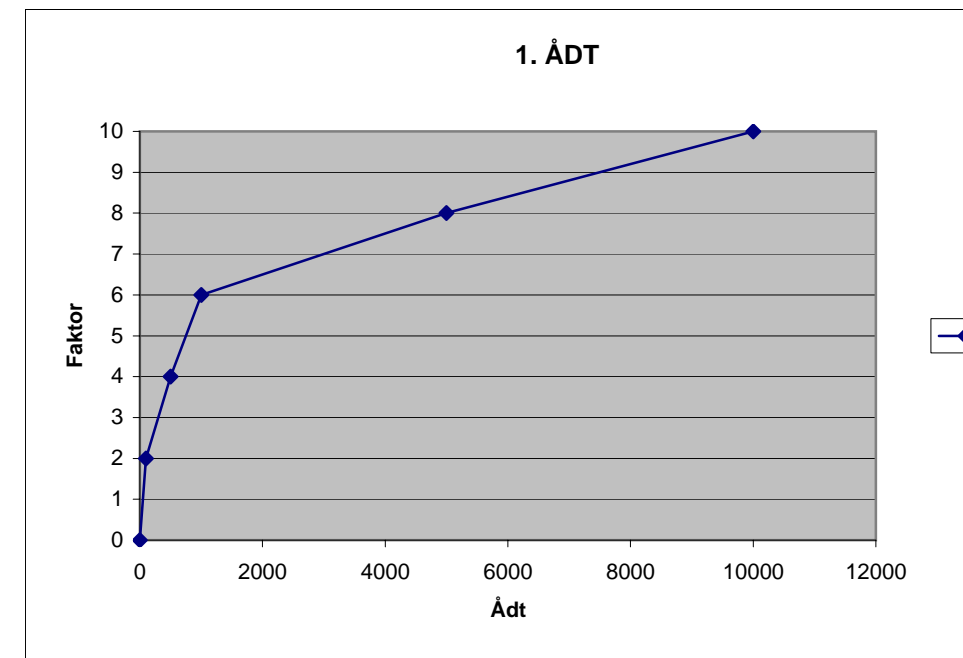
1. ÅDT. 20% vekt

Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
200	0,5	
500	1	
1000	2	
2000	4	
4000	8	
10000	9,9	
12000	10	> 10000



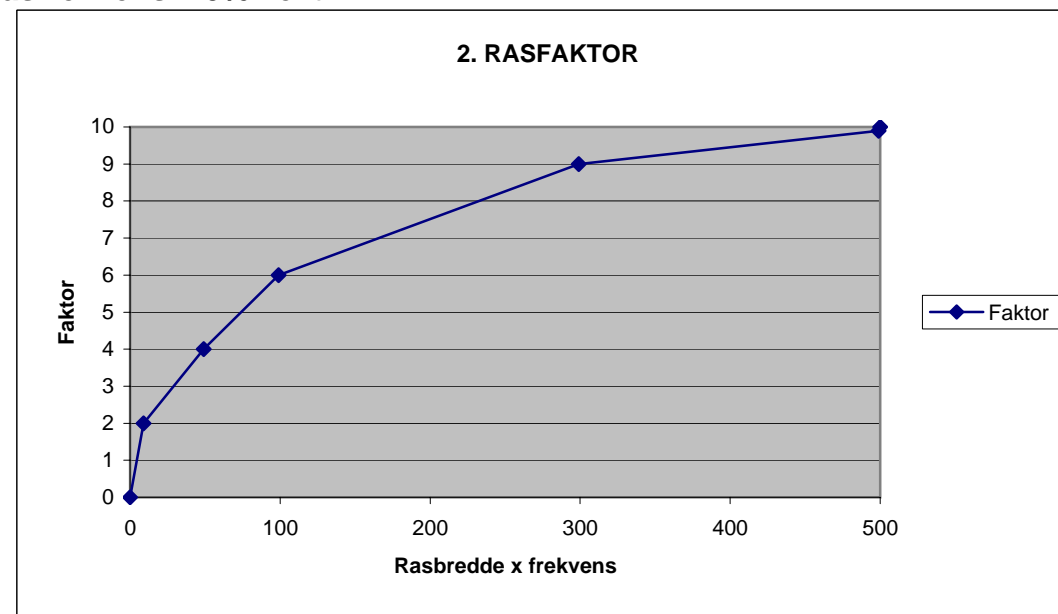
Opprinnelig Hordaland 2003

Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
100	2	
500	4	
1000	6	
5000	8	
10000	10	



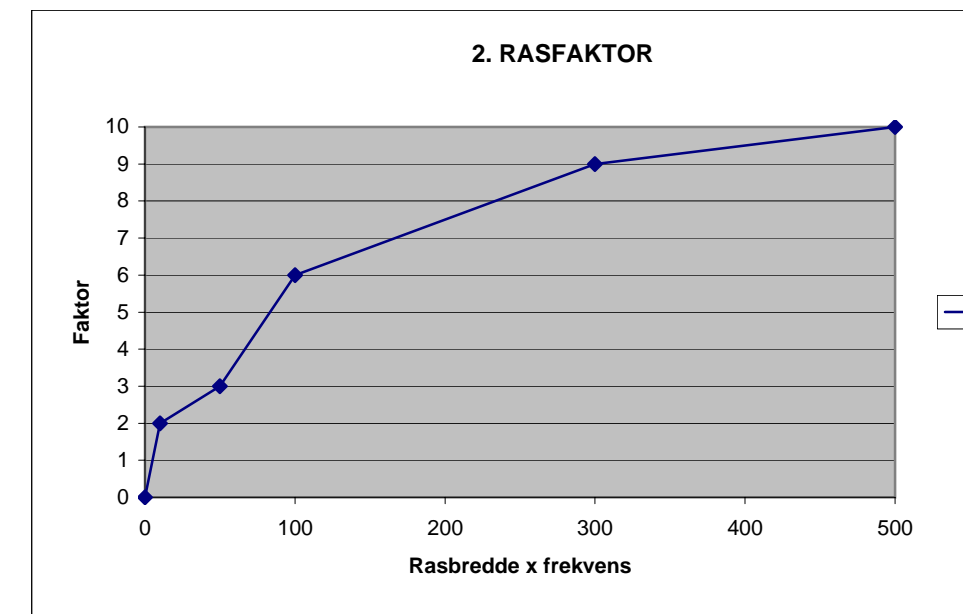
2. RASFAKTOR = Rasbredde x rasfrekvens. 20% vekt

Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
9	2	
49	4	
99	6	
299	9	
499	9,9	
500	10	> 500



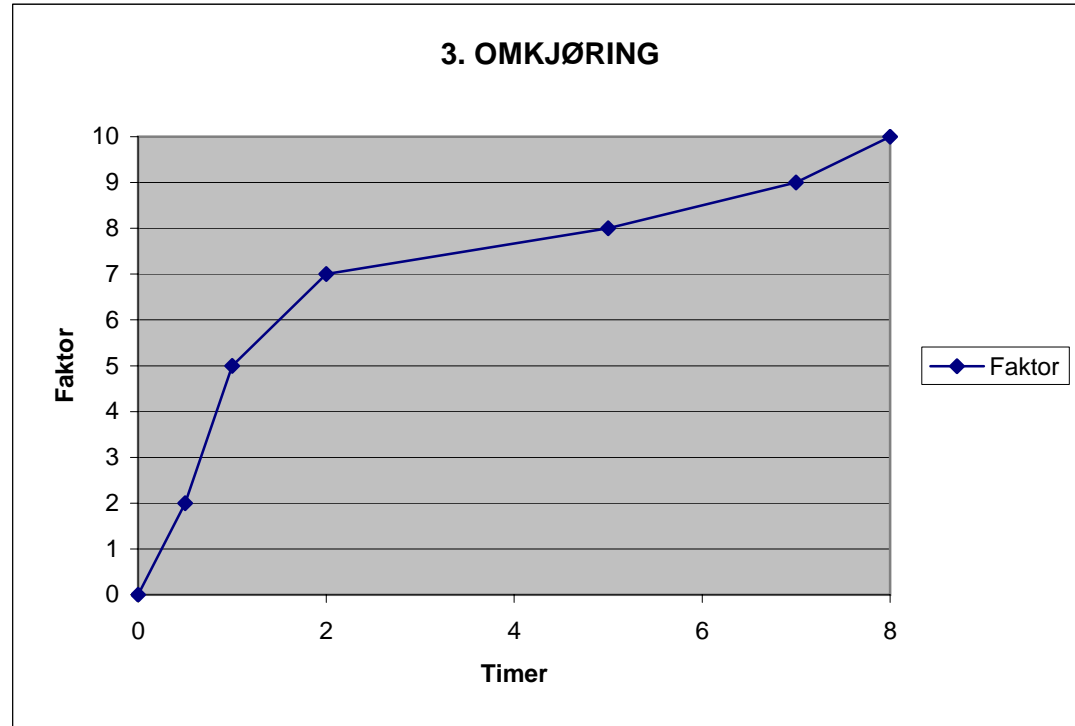
Opprinnelig Hordaland 2003

Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
10	2	
50	3	
100	6	
300	9	
500	10	> 500



3. OMKJØRING, 15% vekt

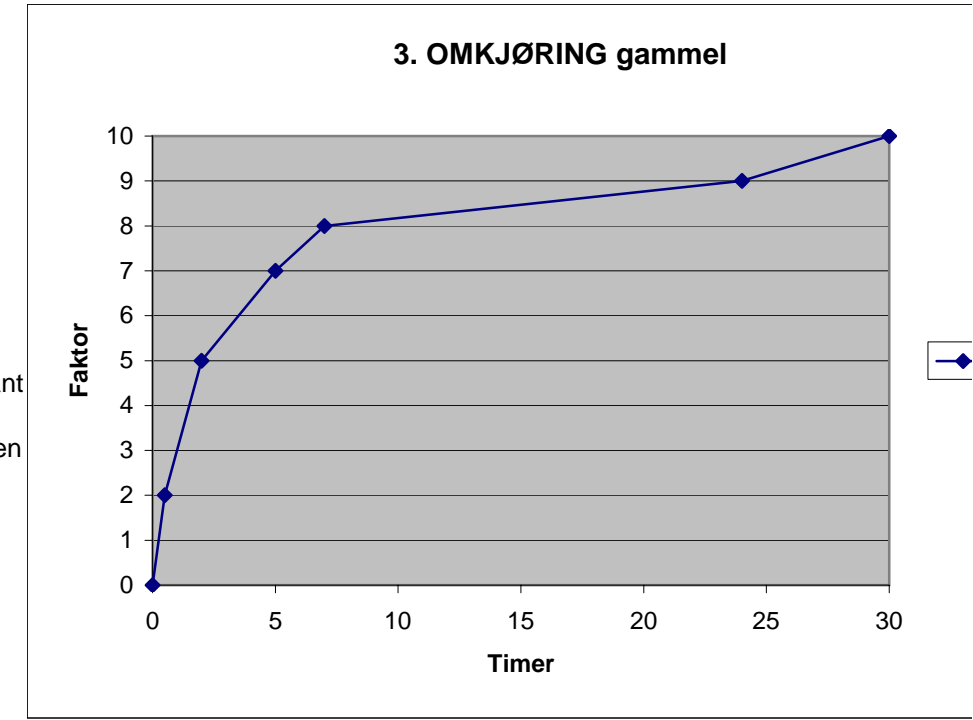
Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
0,5	2	
1	5	
2	7	
5	8	
7	9	
8	10	dvs Ingen



Opprinnelig Hordaland 2003

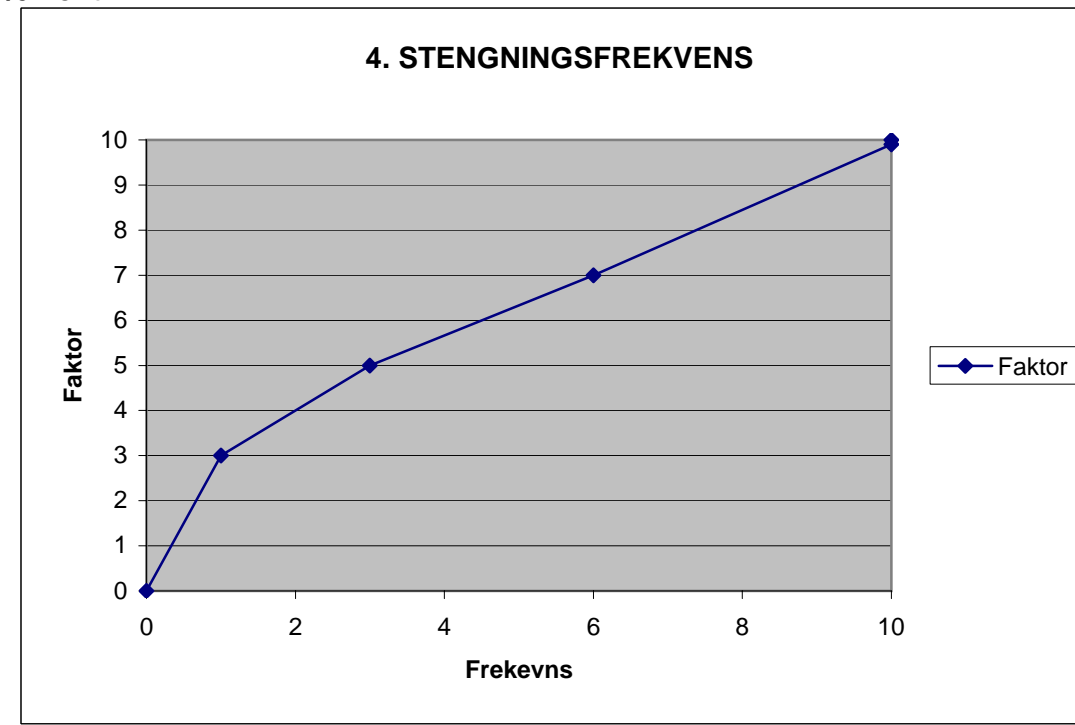
Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
0,5	2	
2	5	
5	7	
7	8	
24	9	
30	10	dvs Ingen

Presisering
 Alternativ kjørerute gjennomstrafikant
 Hovedmegde av trafikk
 Omkjøring må være reell og tåle trafikken



4. STENGNINGS-FREKVENS, 15% vekt

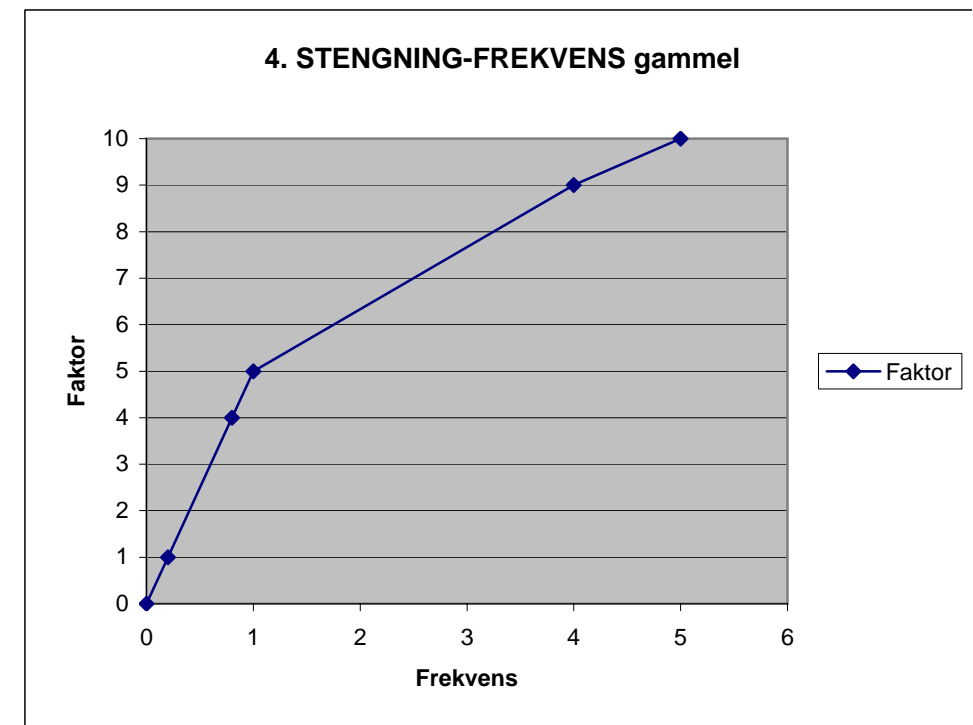
Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
1	3	
3	5	
6	7	
10	9,9	
10	10	>10



Opprinnelig Hordaland 2003

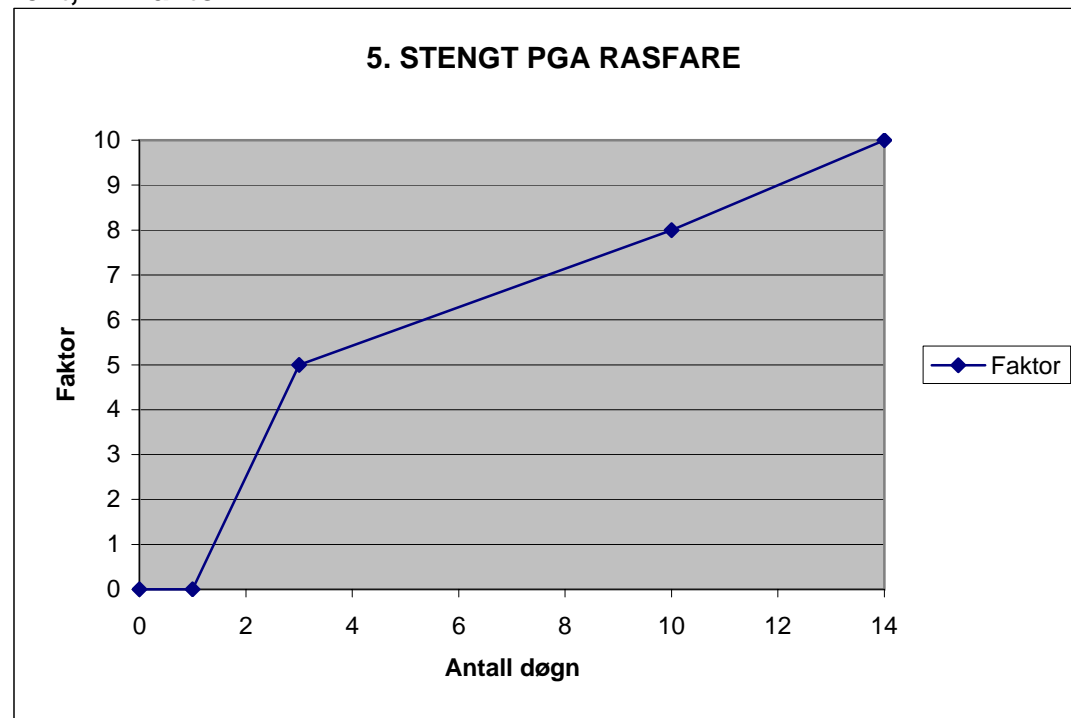
Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
0,2	1	
0,8	4	
1	5	
4	9	
5	10	> 5

Stengt pga fysiske ras



5. STENGT PGA RASFARE, 10% vekt, NY faktor

Verdi	Faktor	Forklaring
0	0	
1	0	
3	5	
10	8	
14	10	



6. NABORAS, 10% vekt

Situasjon	Faktor
Ingen	0
2 rasløp, men nr 2 har vesentlig annen frekvens, altså lite	5
2 rasløp, likeverdige med stor samtidighet	8
> 2 rasløp	10

Presiser at naboras gjelder samme rastype og samtidighet er viktig moment

6. NABORAS, gammel

Verdi	Faktor
Nei	0
Ja	10

7. STAMVEGER, 10% vekt

Faktor	Verdi
0	Nei
10	Ja

FORKLARING TIL FORSLAG TIL NY PRIORITERINGSMODELL

Nedenfor følger forslag og beskrivelse av revisjon av prioriteringsmodell for rassikringstiltak. Etter innspill fra regionene

Denne vurderes av rasforum

Tabell 1: Opprinnelig prioriteringsmodell fra Hordaland 2003

Nr	Parameter	Vekting %	Forklaring
1	ÅDT	20	
2	Rasfaktor	20	
3	Omkjøring	15	
4	Stengningsfrekvens	15	
5	Spesiell trafikk	10	
6	Naboras	10	
7	Stamveg	10	
	Sum	100	

Tabell 2 : Forslag til ny prioriteringsmodell

Nr	Parameter	Vekting %	Forklaring
1	ÅDT	20	
2	Rasfaktor	20	
3	Omkjøring	15	
4	Stengings-frekvens	15	
	Spesiell trafikk	0	Utgår
5	Stengt pga rasfare	10	NY
6	Naboras	10	
7	Stamveg	10	
	Sum	100	

Merknader:

Framkommelighets-faktor

Personlig risiko-faktor

(Myndighets- faktor): Faktor "7 . Stamveg" er merket framkommelighets-faktor, men kan oppfattes også som myndighets-faktor.

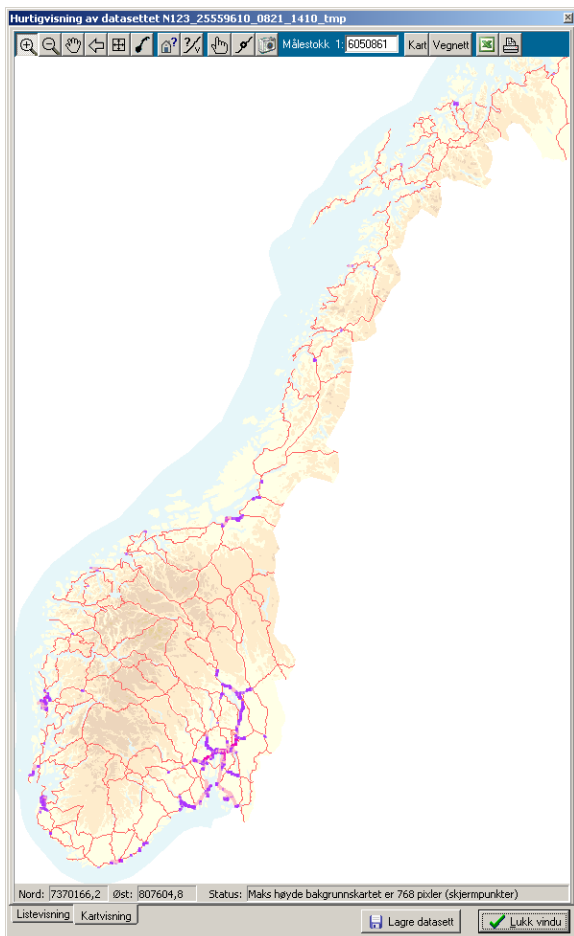
Gjennomgang av hver parameter

1. ÅDT

Opprinnelig "knekkpunkt" på fordeling var på ÅDT lik 1000. Dette forstås slik at hoveddelen av skalaen var mellom 0-1000. I det nye forslaget er knekkpunktet flyttet til ÅDT lik 4000. Dette medfører at ÅDT blir noe mer vektlagt enn tidligere. Samtidig er ÅDT < 200 vektlagt mindre.

I region nord har 92% av vegene ÅDT < 1000. Maks ÅDT ca 8500. I region sør har 72% av vegene ÅDT < 2000. Maks ÅDT ca 16 000

2,8% av ERF-vegene har ÅDT over 10000, se figur 1. Dette er veger stor sett inn mot store byer. Et raspunkt med så høy trafikkmengde vil i praksis ikke stå usikret.



Figur 1: Veger med ÅDT > 10 000

De raspunktene med lavest ÅDT er gitt mindre vektning. Tidligere kunne man erfare at en strekning med liten trafikk fikk høy score pga rasfrekvens og rasbredde gav stor verdi. I region nord har 20% av raspunktene ÅDT \leq 100 . Tilsvarende tall for 200 er 45%.

Uendret vektning lik 20%

2. Rasfaktor

Rasbredde x rasfrekvens

Dette medfører at der det faktisk går ras blir noe mer vektlagt. Selve skaleringen er ikke endret, kun ”glattet noe ut”. Det presiseres at ved steinsprang/steinras må reell rasbredde benyttes og minimum 20 m for en enkelt stein/blokk.

Ved høye løsneområder sprer rasmassene seg normalt bredere, og man kan dermed ha rasbredder på flere 100 m selv om rasmassene i volum ikke er så store. Det presiseres at rasbredde må også angis i forhold til frekvens. For eksempel hvis ei fjelldalside har snøskred som en sjelden gang løsner i stor bredde, må denne frekvensen brukes. I samme fjellside kan man oppleve hyppigere ras, men med betydelig mindre rasbredde.

Rasfrekvens er den til enhver tid gjeldende. Dvs hvis et raspunkt ikke har like hyppige ras som tidligere er det grunnlag for å nedjustere rasfrekvensen. Naturlig revisjonsintervall er 4 år i forbindelse med NTP arbeidet.

Uendret vekting lik 20%

3. Omkjøring

Tidligere makstid på 24 timer er redusert til 8 timer.

Man må også vurdere at den vegen som blir oppgitt som omkjøringsrute "tåler" den ekstra trafikkbelastningen.

Et nytt moment som tas med er følgende: Hovedmengden (gjennomsnittlig trafikk) er gjennomgangstrafikk og bare man blir varslet tidlig nok har man alternativ kjørerute. Dette medfører ikke vesentlig ekstra kjøretid. Ved en slik situasjon skal ikke full omkjøringstid benyttes, men kun den mertiden som alternativ kjørerute gir.

Uendret vekting lik 15%.

4. Stenge-frekvens i løpet av et år.

Frekvens opptil 1 er vektlagt med 30%. Skalaen er utvidet fra 5 ganger til 10 ganger. Flere antall stenginger pr år er blitt mer vektlagt.

I region nord er 78% av stengingene inntil 1 dag. Tilsvarende tall for region vest er 95%

Uendret vekting lik 15%.

5. Stengt pga rasfare

Ny faktor for å ivareta lange stengeperioder pga rasfare og der man ikke har gode omkjøringsmuligheter.

Gjelder bare ved omkjøringstid ≥ 2 timer. Inntil 1 døgn stenging gir ingen faktor.

Vekting lik 10%

6. Naboras

Denne parameteren hadde tidligere ja-nei alternativer. I ny modell er den inndelt i 4 situasjoner.

1. Ingen naboras.
2. To rasløp, der det ene rasløpet har vesentlig annen frekvens enn det andre og dermed liten samtidighet.
3. To rasløp med tilnærmet lik rasfrekvens og dermed stor samtidighet .
4. Flere enn to rasløp.

Det presiseres at det i utgangspunktet er samme type ras som vurderes. Samtidighet er et viktig moment

Uendret vekting lik 10%.

7. Stamveg

Ja-nei alternativ med vekting 10% er uendret.

Region: _____

Utfylt av: _____

	Fylke	Veg nr. Ev Rv	HP (fra)	Km (fra)	Hp (til)	Km (til)	Stedsnavn	Naboras Nei	Naboras 2 ulik fre- kvens	Naboras 2 like- verdig	Naboras >2	Stenging pga rasfare. Antall døgn	Omkjøring Antall timer Nei
--	-------	------------------	-------------	----------	----------	----------	-----------	----------------	---------------------------------------	---------------------------------	---------------	-----------------------------------------	----------------------------------

Ti på topp riksveger

1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Selvvalgte raspunkt som man mener vil få annen prioritet i ny modell

1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Forklaring:

Naboras: Sett x i aktuelle celle. Denne parameteren hadde tidligere ja-nei alternativer. I ny modell er den inndelt i 4 situasjoner. 1. Ingen naboras. 2. To rasløp, der det ene rasløpet har vesentlig annen frekvens enn det andre og dermed liten samtidighet. 3. To rasløp med tilnærmet lik rasfrekvens og dermed stor samtidighet. 4. Flere enn to rasløp. Det presiseres at det i utgangspunktet er same type ras som vurderes. Samtidighet er et viktig moment.

Stenging pga rasfare: Gjelder kun omkjøring ≥ 2 timer. Antall døgn i gjennomsnitt i løpet av et år.

Omkjøring: Et nytt moment som tas med er følgende: Hovedmengden (gjennomsnittlig trafikk) er gjennomgangstrafikk og bare man blir varslet tidlig nok har man alternativ kjørerute. Dette medfører ikke vesentlig ekstra kjøretid. Ved en slik situasjon skal ikke full omkjøringstid benyttes, men kun den mertiden som alternativ kjørerute gir. Omkjøringstider ≥ 8 timer settes til Nei.

INNSPILL TIL PRIORITERINGSMODELL SOM IKKE ER KLIMARELATERT

Under møter, samlinger fremkom det forslag til prioriteringsmodell som ikke er klimarelatert. Dette tas med som innspill til neste revisjon av prioriteringsmodellen, og gis som innspill til Rasforum.

1. Brukermanual

Generelt: Lag presisering – retningslinjer.

Både hvordan accessbasen fungerer og hvordan verdier velges.

2. ÅDT

Anbefales knyttet mot den årstiden som ras skjer.

For eksempel snøras på lavtrafikkerte veg, men høy turist trafikk.--> Høy vinter ÅDT.

Tilsvarende der steinsprang er hyppigst på sommeren og sommerturisme.

- Høytrafikkerte veier > 10 000 ivaretas ikke godt nok

3. "Vaskeprosess"

Et raspunkt får for eksempel omkjøringsveg pga nytt vegprosjekt. Region midt har gitt dette 1-2 minuspoeng. Dette kan gis som en forventet omkjøringstid.

4. Potensielt raspunkt

Rasfarlige punkt som ikke kvalifiserer til dagens definisjon av rasstrekning: For eksempel for blokker som man måler bevegelse på, eller vurdert som ustabil. (potensielt raspunkt).

Vedlegg 6



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

Delprosjektet skal 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



Vedlegg 7

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 E136 Dombås – Ålesund	Kristine Flesjø, Hilde Hestangen, Statens vegvesen Than Ngan Nguyen
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 jensen 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, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) Kari Svelle Reistad, NVE
2599	Tilstandsutvikling E136	Ragnar Evensen, ViaNova Plan og Trafikk AS
2600	Risikovurdering Oppdølsstranda Samling av bakgrunnsmateriale	Heidi Bjordal, Statens vegvesen
2607	Vurdering av stikkrenner – beregningsmetoder og datagrunnlag for flomberegninger	Jon Erling Einarsen, ViaNova Plan og Trafikk AS, Øyvind Simonsen, Eyvind Hesselberg, COWI AS
2608	Kapasitetsberegninger av stikkrenner E136 Dombås - Åndalsnes	Espen Arntzen / Egil Andersen, Multiconsult
2610	Veger og drivsnø	Harald Norem og Espen Thøring, Statens vegvesen Skuli Thordarson, VEGSÝN



Statens vegvesen

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

ISSN