



Rapport 0801

Svein Bråthen, Jan Husdal og Jens Rekdal

Samfunnsøkonomisk verdi av rassikring

Noen beregninger knyttet til verdi av å unngå stengte veier



MØREFORSKING
Molde AS

Svein Bråthen, Jan Husdal og Jens Rekdal

SAMFUNNSØKONOMISK VERDI AV RASSIKRING

Noen beregninger knyttet til verdi av å unngå stengte veier

Rapport 0801

ISSN 0806-0789
ISBN 978-82-7830-124-1
Møreforsking Molde AS
Januar 2008

Tittel: Samfunnsøkonomisk verdi av rassikring.
Noen beregninger knyttet til verdi av å unngå stengte veger

Forfatter(-e): Svein Bråthen Jan Husdal og Jens Rekdal

Rapport nr.: 0801

Prosjektnr.: 2161

Prosjektnavn: Økonomiske konsekvenser av rassikring

Prosjektleder: Svein Bråthen

Finansieringskilde: Nasjonal rassikringsgruppe

Rapporten kan bestilles fra: Høgskolen i Molde, biblioteket,
Boks 2110, 6402 MOLDE.
Tlf.: 71 21 41 61,
Faks: 71 21 41 60,
epost: biblioteket@himolde.no - www.himolde.no

Sider: 59

Pris: Kr 100,-

ISSN 0806-0789

ISBN 978-82-7830-124-1

Kort sammendrag:

Denne rapporten fokuserer på hvilke verdier som kan gå tapt for næringsliv og befolkning dersom vegnettet ikke sikres mot ras. Basis for analysen er hovedsakelig de nasjonale transportmodellene, og Statens vegvesens rasdatabase. Vi har vurdert raspunkter i de 7 mest rasutsatte fylkene (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark) som grunnlag for våre beregninger.

Kostnadene ved ras kan variere mellom drøyt 2000 kr/time og opp til over 80 000 kr/time i de 17 enkeltprosjektene som vi har sett på. Dette avhenger av trafikkvolum, trafikksammensetning og omkjøringsmuligheter. Vi har i et scenario grovt anslått årlige nasjonale nyttevirksomheter av rassikring til å ligge i størrelsesorden 125 mill kr. årlig. Omregnet til nåverdi over 25 år med 4,5 % kalkulasjonsrente og 1 % årlig trafikkvekst kan dette forsvare en investering i rassikringstiltak i dag på rundt 2 mrd kr. Vi understreker at dette resultatet har svært svak statistisk underbygning, men trolig ligger det i underkant av realitetene. En del resonneringer og data er benyttet for å sannsynliggjøre, men vi kan ikke gå god for beløpet på et strengt vitenskapelig grunnlag. Det er lett å se at beregningene kan tøyes i flere retninger.

Vi vil sterkt tilrå at en gjennomfører en samfunnsøkonomisk analyse av hvert av de raspunktene som man oppfatter som de vanskeligste, gjerne etter en samlet plan der en forsøker å rangere dem etter skadegrad eller ulempestegrad. Etter at rangeringen er gjort kan transportmodeller brukes, og mer inngående analyser kan gjøres, blant annet med vekt på stedsspesifikke forhold der hensynet til næringstransporter kan behandles mer inngående. Derved vil man få fram samfunnsøkonomiske og samfunnsmessige indikatorer knyttet til enkeltprosjekter (og/eller av pakker der det måtte være gjensidig avhengighet mellom dem) på lik linje med andre investeringstiltak i transportnettet. Etter vår oppfatning er forsøk på nasjonale gjennomsnittsberegninger lite egnet som beslutningsgrunnlag, hvert fall med den kunnskapsbasen som nå foreligger for denne typen tiltak. Tallene er altfor usikre.

Det er en generell kunnskapsbrist knyttet til hvordan de vegfarende i virkeligheten både verdsetter det å unngå slike hendelser, og hvor mye tid som i realiteten går tapt. Statens vegvesen har under utvikling en rassikringsmodul for sine konsekvensanalyser som kan bidra til å lindre noe av denne kunnskapsbristen.

Forord

Vegnettet i deler av Norge er utsatt for ras. Slike ras innebærer transportøkonomiske kostnader ved at en må kjøre en omveg eller utsette reisen. Denne rapporten har hovedfokus på beregninger av disse kostnadene. Det er kjørt beregninger ved hjelp av de nasjonale transportmodellene for 7 av de mest rasutsatte fylkene (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark). Disse modellene er utviklet i forbindelse med Nasjonal Transportplan 2010-2019. Med unntak av ulykker, opplevd utrygghet og enkelte miljøvirkninger (støy og lokal luftforurensning) så dekker i hovedsak de transportøkonomiske beregningene i prinsippet de samfunnsøkonomiske kostnadene som rasene medfører. Rapporten drøftet dette, og presenterer den usikkerhet som alltid er vedheftet slike beregninger.

Leder i Nasjonal rassikringsgruppe Åshild Kjelsnes har vært oppdragsgivers kontaktperson. I Møreforskning Molde AS har Jens Rekdal vært ansvarlig for å kjøre transportmodellene og gjennomføre de prosjektspesifikke samfunnsøkonomiske beregningene. Jan Husdal har dokumentert disse beregningene. Svein Bråthen, MFM har vært prosjektleder for dette arbeidet, og har skrevet øvrige deler av rapporten.

Mange kontaktpersoner i Statens vegvesen har bidratt til prosjektet med informasjon om ras generelt og med detaljinformasjon om enkelte av scenariene vi har analysert. Vi vil spesielt takke sjefsingeniør Guro Dingen i Statens Vegvesen region Vest, som har bidratt med utførlig informasjon om bakgrunnen for og oppbyggingen av vegvesenets rasdatabase, noe som har vært til stor hjelp i analysene.

Molde, 31. januar 2008

Forfatterne

Innhold

SAMMENDRAG	7
1 INNLEDNING	11
2 OM SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSER	13
3 OM ANALYSEN	15
3.1 OM MODELLVERKTØYET.....	15
3.2 DATAGRUNNLAG.....	16
3.3 UTVELGELSE AV ANALYSEOBJEKTER – GENERELT.....	19
3.4 UTVALGTE RASPUNKT/STREKNINGER.....	20
4 GJENNOMFØRING AV ANALYSEN	25
4.1 GENERELT OM MODELL OG VIRKELIGHET.....	25
4.2 OM VALG AV OMKJØRINGSVEG.....	25
4.3 OM SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER.....	26
5 ANALYSERESULTAT - REGION VEST	27
5.1 VEGVALG.....	27
5.1.1 Rv45 Ålgård-Oltedal.....	27
5.1.2 Ev134 Etne-Håland.....	28
5.1.3 Ev16 Stalheimstunnelene.....	29
5.1.4 Rv7 Eidfjord-Brimes.....	30
5.1.5 Ev39 Lavik-Vadheim.....	31
5.1.6 Ev39 Lote-Nordfjordeid.....	32
5.1.7 Ev39, Vassenden-Skei.....	33
5.2 SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER, PROSJEKTER I REGION SØR.....	34
6 ANALYSERESULTAT - REGION MIDT	35
6.1 VEGVALG.....	35
6.1.1 Ev39 Vestnes-Ørskog.....	35
6.1.2 Ev39 Rjånes-Festøya.....	36
6.1.3 Ev136 Romsdalen.....	37
6.1.4 Rv15 Strynefjellet-Stryn.....	38
6.1.5 Rv60 Stranda-Hellesylt.....	39
6.1.6 Rv70 Tingvoll-Bergsøya.....	40
6.1.7 R652 Breiteig, Vanylven.....	41
6.2 SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER, PROSJEKTER I REGION MIDT.....	42
7 ANALYSERESULTAT - REGION NORD	43
7.1 VEGVALG.....	43
7.1.1 E6 Narvik-Bjerkvik.....	43
7.1.2 E6 Skarberget-Sætran.....	44
7.1.3 E6 Storfjord-Skibotn.....	45
7.2 SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER, PROSJEKTER I REGION NORD.....	46
8 BEREGNINGSMODELL OG FORSØK PÅ ET ANSLAG FOR NASJONALE ÅRLIGE EFFEKTER	47
8.1 HENDELSER AV KORTERE VARIGHET OG HENDELSER UTEN OMKJØRING.....	47
8.2 HENDELSER AV LENGRE VARIGHET.....	48
8.3 GRUNNLEGGENDE FORUTSETNINGER.....	49
8.4 SPESIFIKKE FORUTSETNINGER, BEREGNINGSRISULTATER.....	50

Sammendrag

Snø- eller jordras rammer med jevne mellomrom deler av det norske vegnettet. Denne rapporten fokuserer på hvilke verdier som kan gå tapt for næringsliv og befolkning dersom vegnettet ikke sikres mot ras. Basis for analysen er hovedsakelig de nasjonale transportmodellene, og Statens vegvesens rasdatabase. Vi har vurdert raspunkter i de 7 mest rasutsatte fylkene (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark) som grunnlag for våre beregninger.

Konsekvensene i enkeltprosjekter varierer

Tabell S-1 viser de samfunnsøkonomiske konsekvensene for de 17 raspunktene som er omfattet av denne analysen.

Scenario	ÅDT	Samfunns- økonomisk tap (kr) per hendelse pr døgn	Samfunns- økonomisk tap (kr) per time	Samfunns- økonomisk tap (kr) per time per kjøretøy
E39 Avestien, Lavik-Vadheim	1330	-237858	-9911	-179
E39 Kannefonna, Vassenden-Skei	2360	-412991	-17208	-175
E134 Pino, Etne-Håland	1500	-269665	-11236	-180
E16, Stalheimstunellane	1840	-485164	-20215	-264
RV7 Furlo, Eidfjord-Brimnes	1450	-695660	-28986	-480
RV45 Oltedalstunellen, Ålgård-Oltedal	2450	-56142	-2339	-23
E136 Romsdal	1700	-840626	-35026	-494
E39 Skorgedalen	2850	-476628	-19860	-167
E39 Festøya-Rjåneset	2200	-463250	-19302	-211
RV70 Tingvoll-Bergsøya	1050	-204528	-8522	-195
RV60 Stranda Hellesylt	950	-311299	-12971	-328
RV652 Syvde-Rovde	500	-113839	-4743	-228
RV15 Strynefjell	730	-159381	-6641	-218
EV39 Lote-Nordfjordeid	1300	-295134	-12297	-227
EV6 Skjellsvikskaret, Skarberget	770	-95126	-3964	-124
EV6 Leirvik, Narvik-Bjerkvik	1290	-1929139	-80381	-1495
EV6 Storfjord - Skibotn	1400	-173632	-7235	-124
<i>Snitt alle</i>		-474940	-19789	-303

Tabell S-1 Samfunnsøkonomiske konsekvenser, analyserte enkeltprosjekter

Vi ser at kostnadene ved ras kan variere mellom drøyt 2000 kr/time og opp til over 80 000 kr/time. Dette avhenger av trafikkvolum, trafikken sammensetning på trafikkantgrupper og omkjøringsmuligheter. Raspunktet på E-6 nord for Narvik har en meget lang omkjøring med et langt og et kort ferjesamband.

Beregningsmodellen forutsetter at enhver trafikant har full oversikt over rutevalg før reisen starter, dvs. at stengningen er kjent på forhånd og at rutevalget blir deretter. Modellen fanger ikke opp at en andel av de berørte trafikantene ikke har informasjon om stengningen før de ankommer raststedet og at slik informasjon sannsynligvis ville ført til et noe annerledes rutevalg. Tilpasningen for trafikantene forutsetter at de har full informasjon på det tidspunkt de forlater sitt startpunkt for reisen. Vi får dermed et for lavt anslag av de faktiske tids- og omkjøringskostnadene der trafikanter må

kjøre tilbake til nærmeste omkjøringsveg eller heller velger å vente i håp om at vegen åpner igjen, eller kanskje velger å kjøre en omveg fordi ventetiden blir for lang.

Analysen gir et godt bilde av hva som er det raskeste alternative rutevalget ved en eventuell stenging, og analysen vil derfor kunne brukes til å planlegge omkjøringsalternativer fordi den angir hvordan trafikken mest sannsynlig vil fordele seg. I tillegg til rassikring vil åpne omkjøringsveger være en viktig faktor for å holde kostnadene ved ras nede.

Samlet forekomst av stengninger, og varighet etter vegklasse

Først ser vi på en inndeling av stengningene i europaveger, riksveger og fylkesveger. Tabell S-2 viser resultatene.

Vegklasse	Antall hendelser 2001-2006	Gjennomsnittlig stengetid i timer pr. hendelse	Sum timer i perioden	Sum timer pr år i gjennomsnitt	Antall hendelser i gj. snitt pr. år
Europaveg	78	10,4	810	135	13
Riksveg	385	14,8	5702	950	64
Fylkesveg	352	19,6	6887	1148	59
<i>Alle</i>	<i>815</i>	<i>16,0</i>	<i>13399</i>	<i>2233</i>	<i>136</i>
Fylke	Antall hendelser 2001-2006	Gjennomsnittlig stengetid i timer pr. hendelse	Sum timer i perioden	Sum timer pr år i gjennomsnitt	Antall hendelser i gj. snitt pr. år
Rogaland	31	14,5	450	75	5
Hordaland	109	10,5	1146	191	18
Sogn og Fjordane	254	12,6	3208	535	42
Møre og Romsdal	143	29,4	4200	700	24
Nordland	85	13,5	1147	191	14
Troms	111	24,4	2711	452	19
Finnmark	82	6,6	537	90	14
<i>Alle</i>	<i>815</i>	<i>16,0</i>	<i>13399</i>	<i>2234</i>	<i>136</i>

Tabell S-2 Beregnet antall stenginger og varighet på stengningene etter vegklasse og fylke

Tabellen viser at Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Troms peker seg ut som de tre fylkene som har høyest antall timer stengning. Møre og Romsdal og Troms peker seg ut med lengst gjennomsnittlig varighet på stengningene, mens Sogn og Fjordane har klart høyest antall stengninger. Når det gjelder forskjeller mellom vegklassene så ser vi at gjennomsnittlig antall timer stengning pr. hendelse er mindre for typiske stamveger enn for fylkesveger.

Grovt anslag på samlede effekter av å unngå omkjøring

Våre beregninger er svært grove på dette punktet, og vi har ikke tatt spranget over i å beregne årlige effekter etter vegklasse og fylke, fordi usikkerheten i beregningene trolig vil øke enda mer dersom vi bryter tallene ytterligere ned. Antall hendelser er 136 pr år i gjennomsnitt. Gjennomsnittlig ÅDT er beregnet til 820, basert på oversikten over raspunkter i databasen, også de potensielle som Statens vegvesen opererer med. Gjennomsnittlig stengetid er beregnet til 16 timer, og vi forutsetter at

hvert kjøretøy i gjennomsnitt blir påført ulemper tilsvarende 875 kr. Dette gir om lag 65 mill kr årlig i økte trafikantkostnader som følge av ras. Når det gjelder ulykker har vi anslått årlige ulykkeskostnader ved omkjøring og i rasene direkte til å ligge i størrelsesorden 60 mill.kr. I sum kan vi dermed ha et sannsynlig scenario der en for samfunnet kan spare om lag 125 mill kr årlig ved rassikring. Da har vi ikke tatt hensyn til opplevd utrygghet ved å trafikere rasutsatte strekninger.

Dersom vi regner dette om til nåverdi over 25 år med 4,5 % kalkulasjonsrente og 1 % årlig trafikkvekst kan dette forsvare en investering i rassikringstiltak i dag på rundt 2 mrd kr. Vi understreker at dette er et realistisk scenario dog med et resultat som trolig ligger i underkant av de reelle samfunnsøkonomiske kostnadene, men med svært svak statistisk underbygning. En del resonneringer og data er benyttet for å sannsynliggjøre, men vi kan ikke gå god for beløpet på et strengt vitenskapelig grunnlag. Det er lett å se at beregningene kan tøyes i flere retninger. En dobling av gjennomsnittlige transportulemper knyttet til økt venting dersom det er flere punkter med lange stengninger, betydelig trafikk og mangel på omkjøringsveger, vil kunne forsvare økte investeringer i rundt 3 mrd. kr. Er omkjøringsstrekningene lengre i gjennomsnitt enn i vårt utvalg av raspunkter, økes både ulykkeskostnader og trolig også tidsulempene.

Vi vil sterkt tilrå at en gjennomfører en samfunnsøkonomisk analyse av hvert av de raspunktene som man oppfatter som de vanskeligste, gjerne etter en samlet plan der en forsøker å rangere dem etter skadegrad eller ulempestgrad. Et hjelpemiddel for slik rangering er vist i vedlegg 1. Etter at rangeringen er gjort kan transportmodeller brukes, og mer inngående analyser kan gjøres, blant annet med vekt på stedsspesifikke forhold der hensynet til næringstransporter kan behandles mer inngående. Derved vil man få fram samfunnsøkonomiske og samfunnsmessige indikatorer knyttet til enkeltprosjekter (og/eller av pakker der det måtte være gjensidig avhengighet mellom dem) på lik linje med andre investeringstiltak i transportnett. Dette vil etter vår oppfatning være et mye mer egnet beslutningsgrunnlag enn forsøk på nasjonale gjennomsnittsberegninger, hvert fall med den kunnskapsbasen som nå foreligger for denne typen tiltak.

1 Innledning

Snø- eller jordras rammer med jevne mellomrom deler av det norske vegnettet. Denne rapporten fokuserer på hvilke verdier som kan gå tapt for næringsliv og befolkning dersom vegnettet ikke sikres. Vi har vurdert raspunkter i de 7 mest rasutsatte fylkene (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark) som grunnlag for våre beregninger og vurderinger.

For å kunne besvare denne utfordringen har vi tatt utgangspunkt i statistikk for vegstengninger fra Statens Vegvesen og vurdert konsekvenser i forhold beste alternative vegvalg (hvis alternativer finnes). Vi har også vurdert endret ulykkestilbøyelighet både i forbindelse med selve rasene og forventet økt ulykkestilbøyelighet dersom ras medfører økt bruk av andre deler av vegnettet. Prosjektet har ikke omfattet det vi kaller den kontrafaktiske situasjonen, nemlig hva slags effekter uforutsette vegstengninger har med tanke på lokalisering av bedrifter og befolkning. Dette betyr at vi ikke har vurdert om situasjonen rent lokaliseringmessig ville vært annerledes dersom strekningene hadde vært mindre rasutsatt.

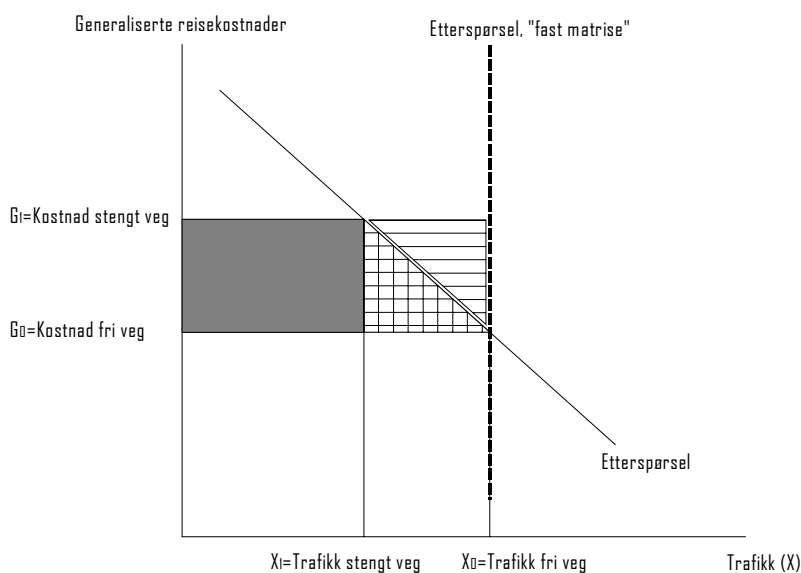
Den metoden som vi har brukt for å kartlegge virkninger av ras er de nye nasjonale transportmodellene som også inneholder data for å kunne identifisere andelen tunge biler. Selv om disse modellene er beregnet for persontransport, gir de god informasjon om kostnader ved alternative vegvalg. Det er kjørt beregninger ved hjelp av de nasjonale transportmodellene for et utvalg prosjekter i de 7 fylkene.

Det ligger i rasets natur at virkningen gjerne kommer plutselig og uforutsett. En av hovedutfordringene i dette prosjektet har vært å beregne den reelle ulempen for trafikantene av slike hendelser. Vi regner med at den umiddelbare virkningen av et ras er at folk enten vil bli stående og vente eller at de snur og velger korteste omkjøringsveg. Dette vil gjelde i de tilfeller der raset er av kort varighet, og hvor vi kan sammenligne ulempene i form av reisetid og kjørekostnader med en ordinær forsinkelse i vegnettet. Dersom raset er av en viss varighet så vil imidlertid informasjonen være kjent, og folk og bedrifter kan i større grad ta hensyn til stengningen i sin planlegging. Befolkningen kan i hovedsak velge å kjøre en omveg, kjøre til et annet sted eller holde seg hjemme. Bedriftene kan velge å redusere produksjonen, hente innsatsvarer et annet sted, pådra seg økte transportkostnader for underleveranser eller sluttprodukter, produsere for lager og ta høyde for forventede avbrudd ved å holde seg med sikkerhetslager.

Dette reiser noen spørsmål om forutsetninger, der vi har vært nødt til å forenkle. Forutsetningene som ligger til grunn for de samfunnsøkonomiske kalkylene i transportmodellene, er nærmere omtalt i kapittel 2 og 3.

2 Om samfunnsøkonomiske analyser

En samfunnsøkonomisk analyse består av beregning av endring i trafikantenes samfunnsøkonomiske reisekostnader, samt endringer i transportselskapenes inntekter og kostnader. I tillegg skal eventuelle eksterne virkninger for samfunnet for øvrig tas med (eksempelvis støyplager og lokale utslipp). I prinsippet tar vi utgangspunkt i figur 2.1 når vi regner trafikantnytte.



Figur 2.1 Trafikantnytte

Figuren viser det teoretiske prinsippet bak beregningene. En økning i reisekostnader ved vegstengning øker de samlede reisekostnadene (kjøretid, ventetid og kontantutlegg) fra G_0 til G_1 . På grunn av de økte kostnadene blir trafikken redusert fra X_0 til X_1 . Det skyggelagte arealet er verdien av å unngå de økte kostnadene for de som fortsatt reiser etter stengningen, men som finner andre veger. Den krysslagte trekanten er verdien av å unngå de økte reisekostnadene for de som unnlater å reise etter stengningen. Vi beregner i prinsippet verdien av alle disse arealene for alle trafikanter, og det er nettovirkningene som summeres. Dersom eksempelvis et ras gjør at folk skifter til et annet reisemål eller foretar et annet rutevalg til opprinnelig bestemmelsessted, så er det nettovirkning av dette som er lagt inn i våre beregninger. I denne analysen har vi regnet med at ingen trafikk uteblir eller skifter destinasjoner, kun at de skifter reiserute. Dermed et etterspørselskurven vertikal, og arealet som blir beregnet er et rektangel tilsvarende det skyggelagte pluss de to trekantene.

Ulempene ved ras vil være høyest det første døgnet etter stengningen og det må antas at kostnadene gradvis avtar etter hvert som trafikantene, spesielt ved langvarige stengninger og/eller rask og god varsling, vil søke andre kanskje mer kostnadsgunstige alternativer eller utsette reisen til etter stengningen. Vi har imidlertid ikke noe datagrunnlag for å kunne differensiere verdi av å unngå ras etter varigheten på raset.

I denne rapporten har vi konsentrert oss om de viktigste effektene, nemlig de som oppstår for trafikantene. Vi har, i tillegg til arealene vist i figur 2.1, også anslått

ulykkeskostnader som følge av ras og stengte veger. Vi har imidlertid ikke fanget opp hva det å være avhengig av å benytte rasutsatte vegstrekninger betyr i form av opplevd utrygghet for befolkningen.

3 Om analysen

3.1 Om modellverktøyet

Metodikken innebærer bruk av OD-matriser fra RTM (regionale persontransportmodeller), NTM5 (nasjonal persontransportmodell for lange reiser) og NEMO (nettverksmodell for godstransport), og en nettverksmodell for hhv. region Vest, Midt og Nord.

Forutsetninger i beregningene med nettverksmodellen:

- Trafikken har full informasjon om de stengte vegstrekningene og om omkjøringsmulighetene, dvs. at eventuell omkjøring planlegges og bestemmes allerede før turen starter
- All trafikk gjennomfører de planlagte turer til de planlagte destinasjoner ved bruk av den ”billigste” omkjøringsveg.

Det nye modellverktøyet beregner antall turer som ulike befolkningsgrupper gjennomfører fordelt på:

- Reisehensikter (arbeid, tjeneste, private besøk, handle/service, andre private, og kombinerte reiser)
- Transportmåter (bilfører, bilpassasjer, kollektivtransport, til fots, med sykkel)
- Destinasjoner (antall turer til og fra grunnkretser)

Antall turer mellom grunnkretser avhenger av

- Størrelsen på befolkningsgruppene i grunnkretsene
- Transporttilbudet til aktuelle reisemål (etter transportmåte)
- Hva som befinner seg av ”attraksjoner” i grunnkretsene

Veger/ruter uten omkjøringsmulighet er ikke tatt med fordi dette ikke lar seg beregne i modellen. Det er en svakhet med metodikken som spesielt gir seg utslag i Finnmark, der vi har måttet forkaste mange potensielle stengninger som kunne vært analysert, fordi det ikke finnes alternative ruter. Blant annet med utgangspunkt i diskusjonen i kapittel 2 vil slike prosjekter ha en større ulempe for de reisende enn i de modellberegnete tilfellene der omkjøring finnes. Dette forholdet isolert sett gjør at våre beregninger av samlet nytte ligger noe lavt.

Metodikken forutsetter også at alle planlagte reiser gjennomføres og at det ikke skjer en endring i transportmiddelvalg eller reisefrekvens som følge av stengningen. Det er sjelden at stengninger er langvarige, noe de fylkesvise oversiktene over varighet av stengninger viser (se vedlegg). Det er derfor rimelig å anta at hovedtyngden av trafikantene ikke endrer adferd. Hvis stengningen er langvarig vil trafikantene kunne tilpasse seg den nye situasjonen ved å velge andre transportmåter, andre destinasjoner, eller avlyse planlagte reiser. Med basis i drøftingen i kapittel 2 vil dette isolert sett bety at våre beregninger av den samlede nytten av rassikring ligger lavt ved kortvarige stengninger og noe høyt ved langvarige stengninger.

3.2 Datagrunnlag

Vi har valgt ut 17 raspunkter av i alt 548. Disse er valgt ut basert på en rimelig geografisk fordeling mellom fylkene, og skal gjenspeile punkter der det er en viss frekvens på rasene. Den begrensingen som gjelder er at våre transportmodeller er avhengige av omkjøringsmuligheter for å kunne gi resultater, Vi har derfor kun valgt ut punkter med omkjøringsmuligheter selv om det finnes raspunkter uten slike muligheter. Forekomsten av slike er selvsagt særlig store der vegnettet er glissent, selvsagt gitt at der er rasfare. Enkelte strekninger i blant annet i Finnmark har slike kjennetegn.

Utvalget er basert på tilsendt datafil fra Statens vegvesens database over rasforekomster. Filen inneholder tabeller med

- 1) oversikt over raspunkter og stengningsfrekvens og
- 2) registrerte stenginger med varighet, 1977 – 2006.

For vegregion Midt og Vest har vi også sett på

- 3) regionenes egne rassikringsplaner og de høyest prioriterte raspunktene.

Vi fant godt samsvar mellom data i punkt 1) og 3) ovenfor. Imidlertid viste det seg at noen av dataene i 2) manglet i 1) og/eller 3). Dette betyr at strekninger med registrerte ras i 2) ikke fantes i oversikten i 1) eller at det var satt opp prioriterte raspunkt i 3) uten at vi fant korresponderende datagrunnlag i 2). Dette skyldes i all hovedsak mangelfull registrering¹, og vi har ikke vektlagt det i vårt videre arbeid, men har fokusert på rassikringsplanene 3) som det viktigste verktøyet i utvelgelsen av kandidater til raspunkt.

Kvaliteten på registreringene varierer, for noen fylker og veger er det registreringer tilbake til 1977, men for de fleste fylkene er det først fra rundt år 2000 at registreringene synes å være satt i system.

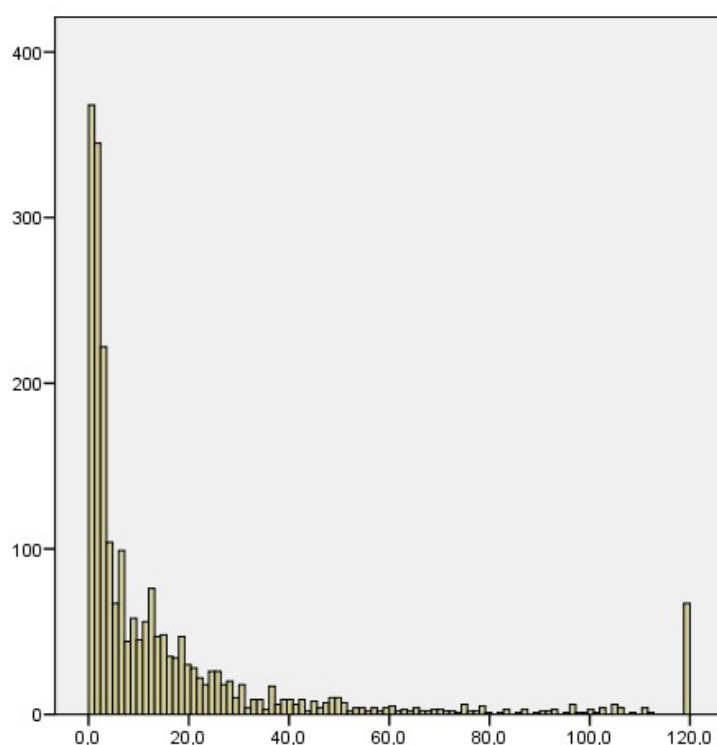
Totalt omfatter databasen om lag 3200 stengninger hvorav 2800 stengninger av typen ”Stengt for all trafikk²”. Dette siste tallet ble redusert til 2200 etter en grundig gjennomgang av dataene. Årsaken til reduksjonen er først og fremst tilfeller med mange nærliggende ras over en kortere eller lengre strekning. Disse teller rett nok som enkeltras hver for seg, men det vil være galt å telle disse som enkeltstengninger hver for seg. Eksempelvis vil 5 enkeltras over en strekning på 2 km telle som 5 ras, men ikke som 5 stengninger, idet vi må anta at hele strekningen på 2 km er stengt for all trafikk. I vår gjennomgang har vi forutsatt at ras som ligger nærmere hverandre enn 1km og som har samme dato og tid for ”stengt fra” og ”stengt til” telles som ett ras og én stengning. Det er mulig at antall ”stengninger” faktisk er enda lavere enn

¹ Ifølge Statens vegvesen region Vest, er det ikke før omkring år 2000 at registreringene er satt i system. Tidligere var registreringene sporadiske og ofte sterkt personavhengig. Det forekommer også at mange ras som ikke eller bare i liten grad stenger vegen ofte ikke registreres.

² Databasen omfatter i alt 3200 stengninger, hvorav om lag 300 er stengning av del av vegbane, noe er stengt for tungtrafikk, noe er stengt for personbiler. Vi har tatt utgangspunkt i ”Stengt for all trafikk” i våre analyser.

det vi på denne måten skjønnsmessig har kommet fram til, fordi rasdatabasen kun inneholder en oversikt over ras, men ingen data om hvilke vegstrekninger fra km x til km y som ble stengt i hvert tilfelle. Spesielt i forbindelse med nærliggende ras vil antall stengninger være lavere enn antall ras. Grunnen til at vi nevner dette er at antall registrerte ras er benyttet til å beregne gjennomsnittlig antall stengninger og gjennomsnittlig stengningsvarighet og sum varighet i timer. Dersom for mange enkeltras telles som enkeltstengning vil dette kunne påvirke resultatet. Vi mener at den avgrensning som er tatt lagt på veg løser dette problemet. Vi kan nevne at samlet antall timer stengt og gjennomsnittlig stengningsvarighet for denne avgrensningen var henholdsvis 59800 timer og 21 timer, mens den etter avgrensningen var henholdsvis 37200 timer og 16 timer, alle data sett under ett.

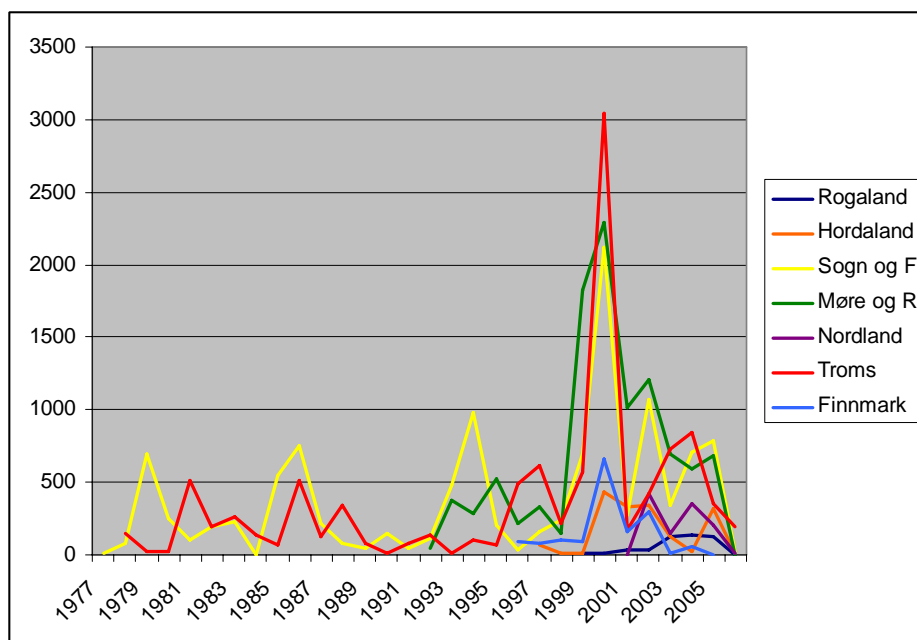
Figuren nedenfor viser fordelingen av varigheten for stengningene, for hele landet.



Figur 3-1 Fordeling av stengningsvarighet for hele landet. X-aksen angir stengningens varighet, Y-aksen er antall forekomster.

Vi ser at de fleste har relativt kort varighet, men at det finnes noen stengninger med lang varighet over 120 timer. Av beregningstekniske årsaker vi har valgt å sette grensen ved 120 timer eller 5 døgn, dvs. at varigheter over 120 timer er regnet som 120 timer, selv om den oppgitte varigheten er i en del tilfeller over 120 timer. Mer detaljer om databasen finnes i eget vedlegg bakerst i rapporten.

Figuren nedenfor viser sum stegningstid for hvert fylke i perioden 1977-2006. Det er kun Sogn og Fjordane og Troms som har dette tilbake til 1977. At det er ekstremt mange ras i år 2000 skyldes at dette var en vinter med mye snø og mye ras i de angjeldende fylkene. Samtidig var det rundt år 2000 at rasregistreringen ble satt i system, noe som kan ha ført til en for detaljert og nøyaktig registrering av ras til å begynne med. Figuren nedenfor omfatter alle registrerte data.



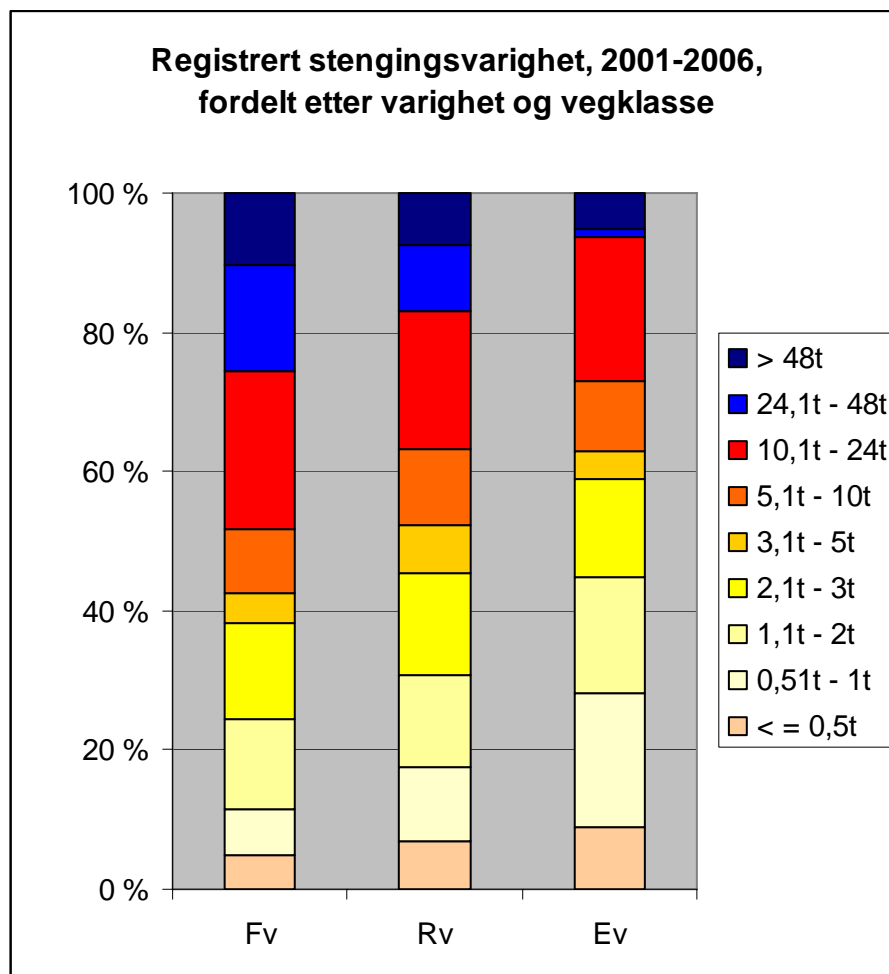
Figur 3-2 – Fordeling av stengingsvarighet per fylke 1977-2006. Y-aksen representerer sum timer stengt per år.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over gjennomsnittlig antall stengninger og varighet per år. Alle fylker har data fra og med 2001, mens det bare er Troms og Sogn og Fjordane har data tilbake til 1977. Tallene for 1977-2006 er gjennomsnittet av alle registrerte data for angjeldende fylke, og er derfor ikke helt sammenlignbare fylkene imellom, fordi det bare er to fylker som har data som går så langt tilbake. Tallene for 2001 -2006 er sammenlignbare fylkene imellom. Ser vi på tallene for Sogn og Fjordane og Troms for 1977-2006 og 2001-2006 ser vi at mens Troms de siste årene har økt antall timer stengt per gang, så er antall stengninger per år uforandret. I Sogn og Fjordane er antall timer stengt per gang tilnærmet uforandret, men antallet stengninger per år øker.

Fylke	1977 - 2006			2001 - 2006		
	t/år	ant/år	t/steng	t/år	ant/år	t/steng
Rogaland	60	5	12	75	5	15
Hordaland	166	19	9	191	18	11
Sogn og F	387	28	14	535	42	13
Møre og R	685	24	29	700	24	29
Nordland	191	14	13	191	14	13
Troms	362	19	19	452	19	24
Finnmark	141	15	9	90	14	7
Sum/snitt	1992	107	16	2233	234	16

Tabell 3-1 Oversikt over stengninger per fylke. Gjennomsnittlig sum timer stengt per år, gjennomsnittlig antall ganger stengt per år og gjennomsnittlig antall timer stengt per stengning

Figuren nedenfor angir stengingsvarighet for årene 2001 – 2006, fordelt på intervall og vegklasse. Datagrunnlaget er registrerte ras fra databasen.



Figur 3-3 – Registrerte ras 2001-2006, fordelt etter vegklasse og varighet (timer)

Vi ser at en vesentlig andel av stengningene er rapportert å ha kort varighet. For Europavegnettet har eksempelvis over 40 % av stengningene en varighet på 2 timer eller mindre. På den annen side finnes det også langvarige stengninger, eksempelvis har over 20 % av de rasene som går i fylkesvegnettet en varighet på over et døgn.

3.3 Utvelgelse av analyseobjekter – generelt

Vi har valgt ut rasutsatte punkter ut fra følgende kriterier:

- A. Vi har vurdert alle punktene med høyere stengingsfrekvens enn 1 per år i datagrunnlag 1). Vi har også sett på noen strekninger med lavere frekvens enn 1, men med høy ÅDT.
- B. Vi har gått gjennom dataene i datagrunnlag 2) og sett på hvilke hovedparseller (HP) for hver veg som har flest antall stenginger over flere år
- C. For region Midt og Vest har vi også sett på regionenes egen rassikringsplan og de høyest prioriterte raspunktene i datagrunnlag 3).

Det er først og fremst data fra C) som er benyttet i analysen. Det manglende samsvaret som nevnt i forrige kapittel er ikke vektlagt i særlig grad. Vi har forutsatt at vegvesenets prioriteringer er basert på vurderinger og erfaringer som ikke uten

videre kan leses ut av tallmaterialet alene. Hovedtyngden av enkeltprosjektene i analysen er basert på disse vurderingene.

I tillegg er det også vektlagt i hvilken grad det finnes omkjøringsmuligheter, jfr. betraktningene i kapittel 3 over.

3.4 Utvalgte raspunkt/strekninger

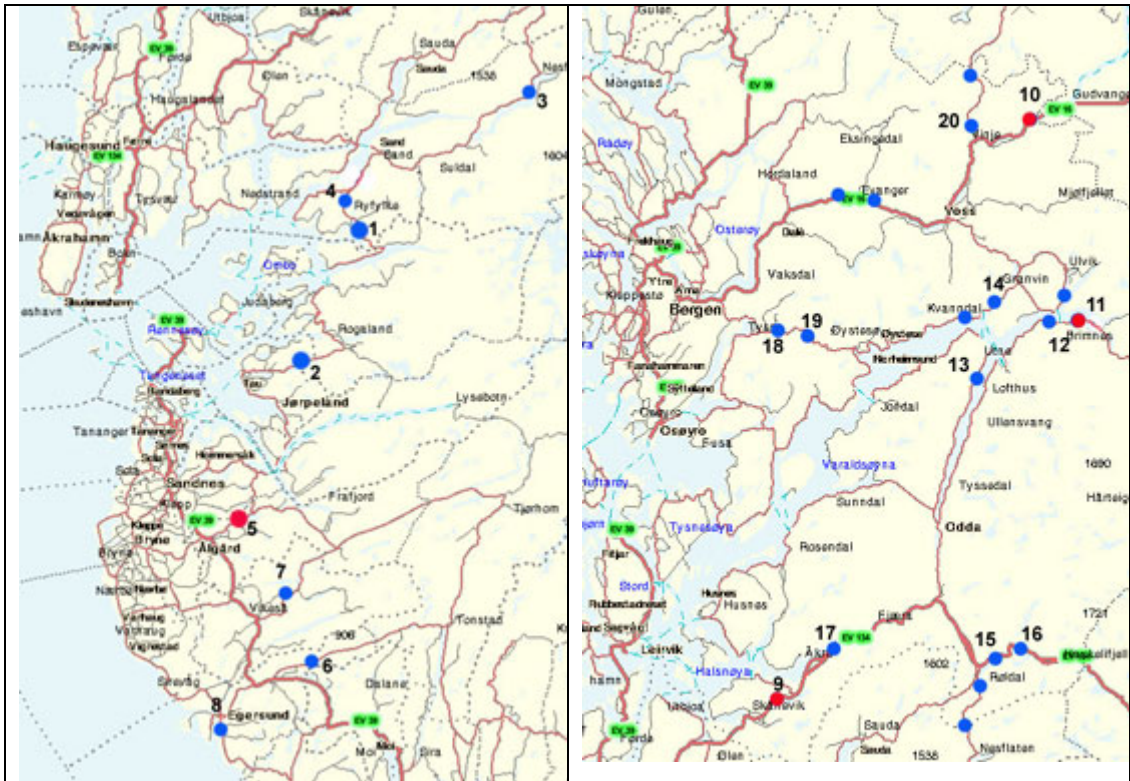
Analysen er gjennomført for strekningene som er angitt i tabellen nedenfor. Selv om vi har tatt utgangspunkt i ett bestemt raspunkt har vi tabellen angitt totalt antall punkt for hele strekningen. Der vi har funnet data har vi også listet gjennomsnittlig varighet i timer for stenginger på denne strekningen. På grunn av mangelfull registrering som nevnt bør disse tallene for gjennomsnittlig stengingsvarighet brukes med forsiktighet. Det er flere av de utvalgte scenariene som ikke har registreringer selv om Statens vegvesen selv opererer med en gitt frekvens iht. rassikringsplanene. Antall punkt betyr at det er flere raspunkt langs en gitt strekning med ulike frekvenser, og som medfører et visst intervall i frekvensen. Antall registreringer er sum forekomster i databasen for 1977-2006.

V	Nr	Sted	ÅDT	Frekvens ³	Antall pkt	Antall reg.
R	45	Oltedalstunnelen, Ålgård-Oltedal	2450	0,2-2,5	3	0
E	134	Pino, Etne-Håland	1500	2	1	0
E	16	Mellom tunneler, Stalheimskleiva	1840	0,5	1	2
R	7	Furlo, Eidfjord-Brimnes	1450	0,2-5	10	11
E	39	Avestien, Lavik-Vadheim	1330	1,5	1	0
E	39	Loteberge, Lote-Nordfjordeid	1300	0,5-2	2	16
E	39	Kanefonna, Vassenden-Skei	2360	0,5-2	2	12
E	39	Skorgedalen	2850	0,2	1	0
E	39	Festøya-Rjånes	2200	0,3	1	3
E	136	Romsdalen	1700	0,05-0,23	5	5
R	15	Sætreskafjellet, Strynefjellet-Stryn	730	0,2-2	12	5
R	60	Stranda-Hellesylt	950	0,03-0,93	20	14
R	70	Hamrane, Tingvoll-Bergsøya	1050	0,1-1	2	1
R	652	Breiteig, Vanylven	500	0,03-1,28	4	2
E	6	Leirvik, Narvik-Bjerkvik	1290	1	1	1
E	6	Skjellsvik, Skarberget-Ballangen	770	1	1	1
E	6	2 punkt, Storfjord-Skibotn	1400	0,6	2	3

Tabell 3-2 Oversikt over raspunkt/strekninger som inngår i analysen,

Nedenfor følger en kartoversikt som viser utvalgte og vurderte (men ikke valgte) raspunkter.

³ Stengningsfrekvens iht. SVV's egne tall, ikke kontrollregnet eller verifisert gjennom datagrunnlaget



Figur 3-4 Oversikt over kandidater for mulige raspunkt (blå) og utvalgte raspunkt (rød). Rogaland (venstre), Hordaland (høyre).



Figur 3-5 Oversikt over kandidater for mulige raspunkt (blå) og utvalgte raspunkt (rød), Sogn og Fjordane.



Figur 3-6 Oversikt over kandidater for mulige raspunkt (blå) og utvalgte raspunkt (rød), Møre og Romsdal



Figur 3-7 Oversikt over kandidater for mulige raspunkt (blå) og utvalgte raspunkt (rød), Lofoten og Ofoten.



Figur 3-8 Oversikt over kandidater for mulige raspunkt (blå) og utvalgte raspunkt (rød), Troms.

4 Gjennomføring av analysen

Modellen forutsetter som tidligere nevnt at enhver trafikant har full oversikt over rutevalg før reisen starter, dvs. at stengningen er kjent på forhånd og at rutevalget blir deretter. Modellen fanger ikke opp at en del av trafikantene er underveis på rastidspunktet og ikke har informasjon om dette. Slik informasjon ville ført til et noe annerledes rutevalg

4.1 Generelt om modell og virkelighet

For det meste stemmer trafikktallene modellen med tellingene fra Statens Vegvesen, men på noen av strekningene er det betydelig avvik. En av årsakene kan være spesielle lokale forhold som modellen ikke fanger opp. En annen årsak kan være at tellepunktene til vegvesenet ligger et stykke fra selve raspunktet eller fra den veglenken som er regnet som brutt i modellen på grunn av stengningen.

V	Nr	Sted	ÅDT SVV, oppgitt	ÅDT RTM, beregnet
R	45	Oltedalstunnelen, Ålgård-Oltedal	2450	2750
E	134	Pino, Etne-Håland	1500	1930
E	16	Mellom tunneler, Stalheimskleiva	1840	1820
R	7	Furlo, Eidfjord-Brimnes	1450	1260
E	39	Avestien, Lavik-Vadheim	1330	1150
E	39	Loteberge, Lote-Nordfjordeid	1300	1100
E	39	Kanefonna, Vassenden-Skei	2360	2500
E	39	Skorgedalen	2850	3360
E	39	Festøya-Rjånes	2200	1760
E	136	Romsdalen	1700	1650
R	15	Sætreskafjellet, Strynefjellet-Stryn	730	1000
R	60	Stranda-Hellesylt	950	820
R	70	Hamrane, Tingvoll-Bergsøya	1050	970
R	652	Breiteig, Vanylven	500	310
E	6	Leirvik, Narvik-Bjerkvik	1290	1850
E	6	Skjellsvik, Skarberget-Ballangen	770	630
E	6	Storfjord-Skibotn	1400	1100

Tabell 4-1 – Sammenligning av oppgitt og beregnet ÅDT

4.2 Om valg av omkjøringsveg

Modellen beregner i utgangspunktet ”billigste” reiseveg for de reiser som gjennomføres. Billigste reiseveg beregnes som en vektet sum av kjøretid, kjørekostnader, eventuelle bompenger, og fergekostnader (+evt ventetid og overfartsid på ferger). Billigste reiseveg kan variere for ulike trafikktyper (private reiser, arbeidsreiser, tungtrafikk, osv) og dette avhenger både av tidsverdier og kilometerkostnader for de ulike trafikktypene. Når en veg stenges velges i prinsippet nest billigste reiseveg. Vegvalget vil da avhenge av endelig start og målpunkt for de ulike reisene, og hvordan trafikktypene vektlegger reisetid opp i mot reisekostnader, og dermed også de ulike generaliserte reisetidskomponentene reisen består av.

4.3 Om samfunnsøkonomiske kostnader

Her er det viktig å være oppmerksom på kostnadene vil være høyest det første døgnet etter stengningen og det må antas at kostnadene gradvis avtar etter hvert som trafikantene, spesielt ved forutsigbare (dvs. opplyste) langvarige stengninger vil søke andre kanskje mer kostnadsgunstige alternativer eller utsette reisen til etter stengningen. Samtidig er det også viktig å huske på at de fleste stengningene gjerne ikke varer mer enn ett døgn., kanskje bare noen timer. For den trafikken som er undervegs når vegen stenges og kanskje ankommer rasstedet og må vente eller snu, kan kostnadene per time være betydelig høyere enn våre anslag. Dette gjelder også den trafikken som har kommet langt på veg når informasjon om stengningen mottas, og må kjøre en lengre strekning for eventuelt å komme rundt raspunktet enn den billigste veg rundt målt fra startstedet. Dette understreker viktigheten av rask informasjon til trafikantene i forbindelse med stengning pga. ras. Det betyr imidlertid også at tallene må brukes med forsiktighet.

Det som heller ikke er tatt høyde for er selve ulykkeskostnadene i forbindelse med en stenging som følge av ras, dvs. oppryddings- og reparasjonsarbeider på selve veglegemet. Ei heller er tap av liv og helse med i regnestykket, det er kun det vi kan kalle omkjøringskostnader som er tatt med.

I mange tilfeller vil stengninger føre til endrede inntekter for bompene- og ferjeselskapene som følge av endret trafikkmønster. Det vi her ikke har vurdert er om ferjestrekningene da har kapasitet til å ta over den økte trafikken. I den grad det oppstår økte fergekøer og dermed ekstra forsinkelser for trafikantene pga. hendelsen, og eventuell økning i driftskostnader for disse ferjene som følge av rassituasjonen er heller ikke vurdert.

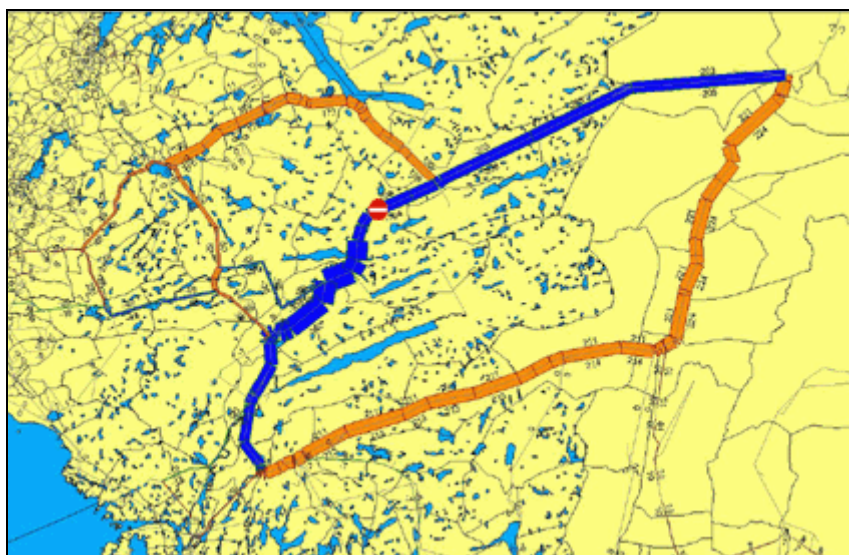
I kapittel 5-7 nedenfor er det vist hvilke trafikkmessige konsekvenser stengningene får og samfunnsøkonomiske kostnader som påløper per døgn for de ulike stengningene, fordelt på de ulike regionene.

5 Analyseresultat - Region Vest

5.1 Vegvalg

5.1.1 Rv45 Ålgård-Oltedal

En stenging her fører til at trafikken overføres til rv.13 via Sandnes eller via rv. 42 til Tonstad og rv. 468 til Sinnes.



Figur 5-1 - Konsekvenser av stenging av Rv45 Ålgård - Oltedal.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1932	70 %
Vare/Tungtrafikk	816	30 %
ÅDT	2748	100 %

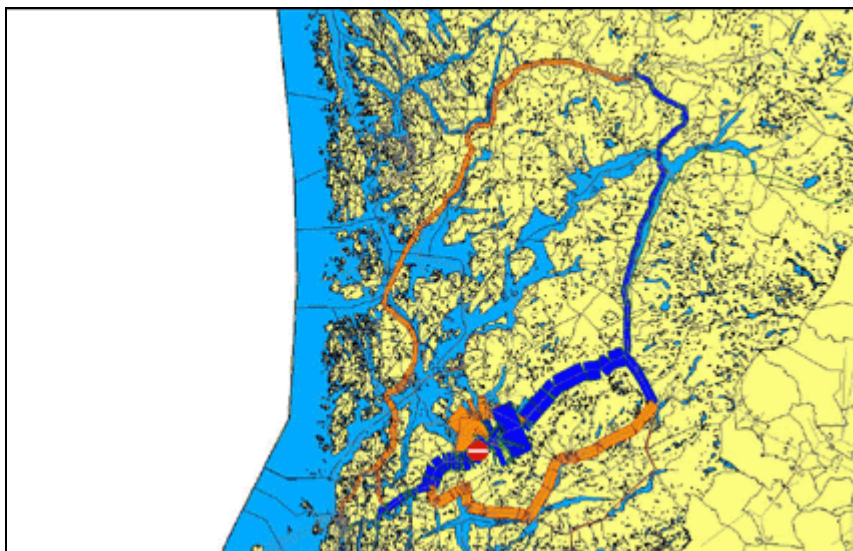
Tabell 5-1 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv45 Ålgård –Oltedal

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,2-2,5	2450	5737	2349	3

Tabell 5-2 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.1.2 Ev134 Etne-Håland

Dersom veien stenges ved Pino mellom Etne og Håland finnes det en omkjøringsmulighet via rv. 8 Skånevik, men ulempen med denne er så vidt stor at en del av langtrafikken velger rv. 520 via Sauda-Røldal (OBS vinterstengt) eller nord via E39 Stord og vider via E16 Voss.



Figur 5-2 - Konsekvenser av stenging av Ev134 Etne - Håland.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1541	80 %
Vare/Tungtrafikk	386	20 %
ÅDT	1927	100 %

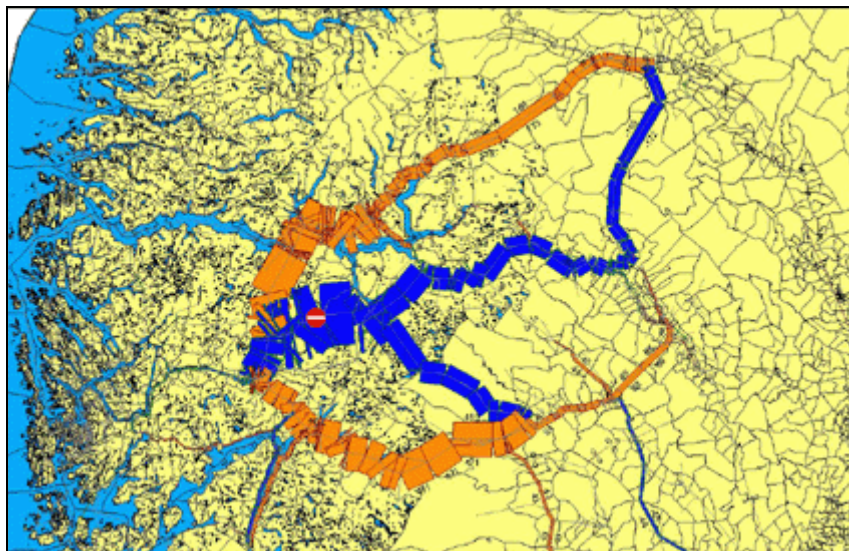
Tabell 5-3 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev134 Etne - Håland

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
2	1500	20848	7739	15

Tabell 5-4 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.1.3 Ev16 Stalheimstunnelene

E16 er hovedfartsåren i den ferjefrie forbindelsen øst-vest. En stenging av denne medfører at trafikken velger enten en nordlig rute via rv. 55 Sognefjellet (OBS vinterstengt) eller en sørlig rute via rv. 7 Hardangervidda.



Figur 5-3 - Konsekvenser av stenging av Ev16 Stalheimskleiva.

Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1258	69 %
Vare/Tungtrafikk	564	31 %
ÅDT	1822	100 %

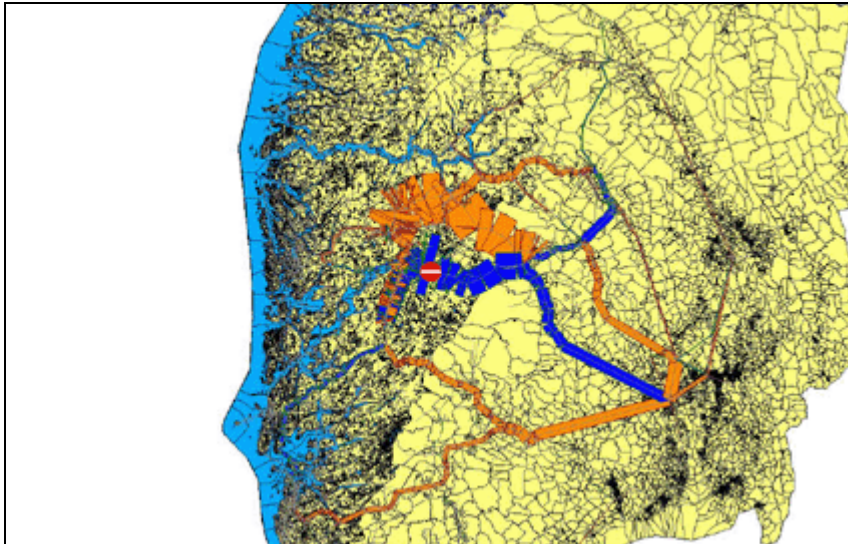
Tabell 5-5 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev16 Stalheimskleiva

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,5	1840	12545	13889	15

Tabell 5-6 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.1.4 Rv7 Eidfjord-Brimes

En stenging av rv. 7 mellom Eidfjord og Brimnes betyr i praksis en stenging av Rv. 7 Hardangervidda for langtrafikken, som da må velge en sørlig rute via E134 Haukeli, eller en nordlig rute via rv. 50 Hol-Aurland eller E16 Filefjell. Det vil også bli en stor økning langs vestsiden av Sør fjorden.



Figur 5-4 - Konsekvenser av stenging av Rv 7 Eidfjord - Brimnes.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1016	81 %
Vare/Tungtrafikk	242	19 %
ÅDT	1258	100 %

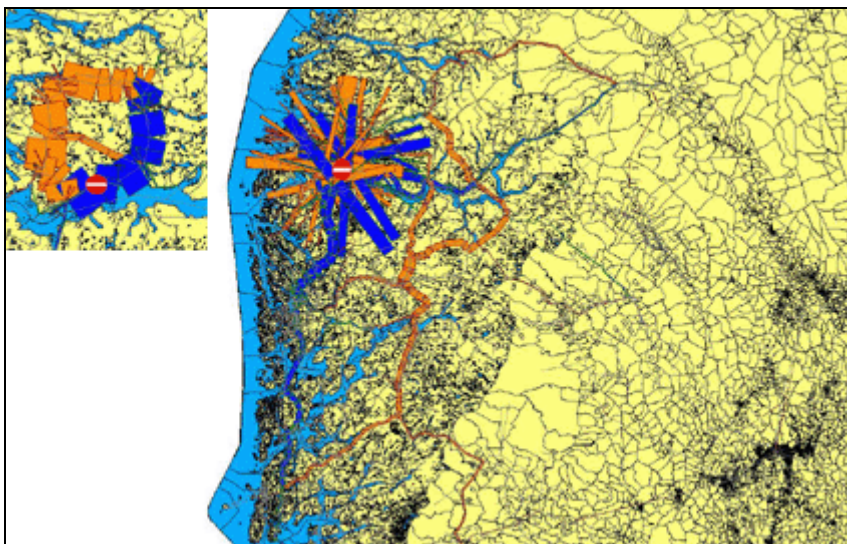
Tabell 5-7 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv7 Eidfjord - Brimnes

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,2-5	1450	112299	27443	111

Tabell 5-8 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.1.5 Ev39 Lavik-Vadheim

Her finnes det en omkjøringsmulighet via rv. 57 via Dale for trafikken nord-sør via rv. 13 Gaularfjell (OBS vinterstengt) for trafikken øst-vest. Vi ser at det også finnes noen konsekvenser for fjerntrafikken nord-sør som velger den nærmestliggende østlige ruten via rv. 13 Vikafjell eller E16 via Lærdal og rv.5 via Fjærland.



Figur 5-5 - Konsekvenser av stenging av Ev39 Lavik - Vadheim.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	846	74 %
Vare/Tungtrafikk	301	26 %
ÅDT	1147	100 %

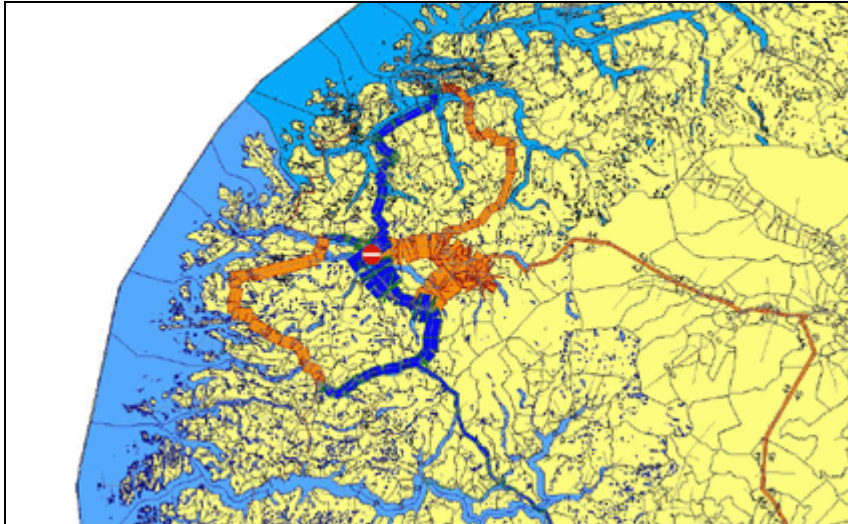
Tabell 5-9 – Beregnet trafikkammensetning (ÅDT) Ev39 Lavik – Vadheim

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
1,5	1330	26111	9139	31

Tabell 5-10 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.1.6 Ev39 Lote-Nordfjardeid

Vi ser at trafikken nord-sør i hovedsak kjører via Stryn og Stranda-Hellesylt eller via Svelgen. Vi ser også at fjerntrafikken fra Østlandet velger Strynefjellet fremfor Hol-Aurland⁴



Figur 5-6 - Konsekvenser av stenging av Ev39 Lote - Nordfjardeid.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk

Personbiler	791	70 %
Vare/Tungtrafikk	335	30 %
ÅDT	1126	100 %

Tabell 5-11 – Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev39 Lote – Nordfjardeid

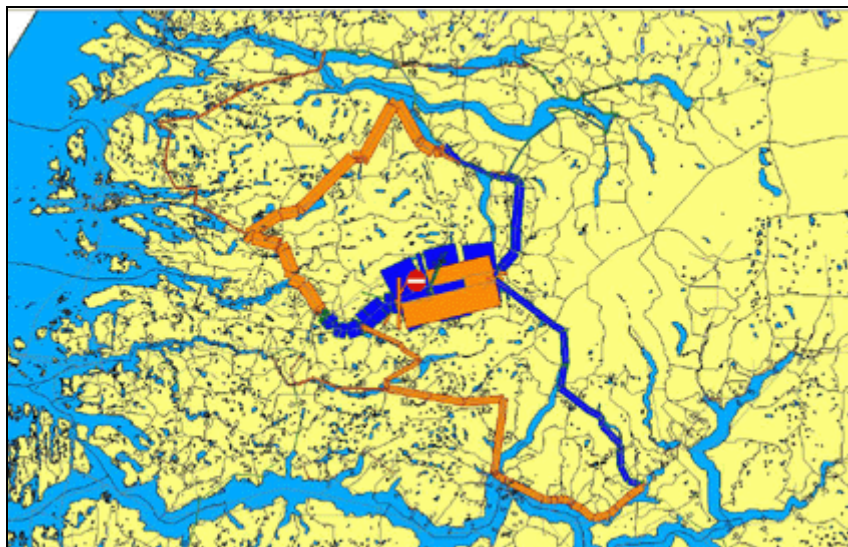
Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,5-2	1300	70747	9205	71

Tabell 5-12 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

⁴ Denne strekningen ligger modellmessig sett i RTM Vest, men fordi den er nær fylkesgrensa, og fordi konsekvensene berører trafikkmønsteret i Møre og Romsdal måtte den beregningsmessig kjøres i RTM Midt. Dette fordi en kjøring i RTM Vest gav feil resultat mht. vegvalg fordi RTM Vest opererer med et forenklet vegnett i Møre og Romsdal.

5.1.7 Ev39, Vassenden-Skei

Her finnes det omkjøringsmulighet via fylkesveg på sørsiden av Jølstravatnet. Figuren tyder dog på at langtrafikken via E39 Lote-Anda velger en vestlig rute via rv. 615 og rv. 13 Gaularfjell (OBS vinterstengt).



Figur 5-7 - Konsekvenser av stenging av Ev39 Skei - Vassenden.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1495	60 %
Vare/Tungtrafikk	1010	40 %
ÅDT	2505	218 %

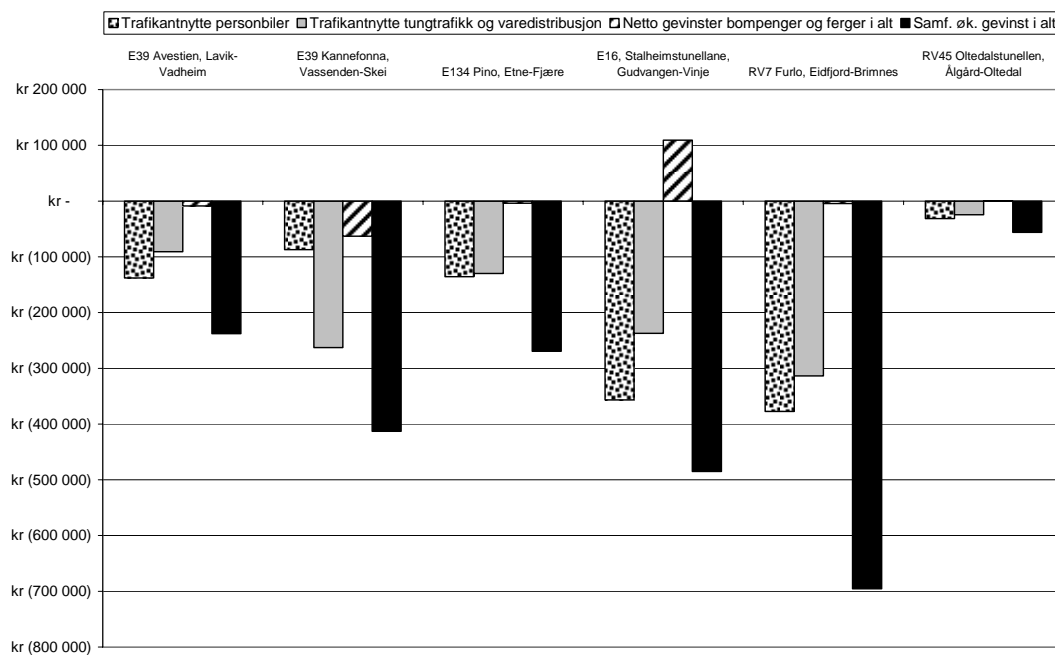
Tabell 5-13 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev39 Skei - Vassenden

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,5-2	2360	4341	18508	9

Tabell 5-14 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

5.2 Samfunnsøkonomiske kostnader, prosjekter i region sør

Vi ser at minst kostnader påløper der det finnes en nærliggende omkjøringsveg, mens både E16 og Rv.7, som begge fører til relativt store omveger også har stort samfunnsøkonomisk tap. E39 Loteberget er som nevnt tidligere beregningsmessig lagt til region Midt og faller derfor ut av sammenligningen her. Figuren nedenfor summerer opp de samfunnsøkonomiske konsekvensene for de ulike trafikantergruppene.



Figur 5-8 - Samfunnsøkonomiske konsekvenser for undersøkte raspunkt/strekninger i region Vest

Tabellen nedenfor oppsummerer de samfunnsøkonomiske tapene per time per kjøretøy ved en stengning.

Ev39 Vadheim	Ev39 Jølster	E134 Etne	E16 Stalheim	Rv7 Eidfjord	Rv45 Oltedal
179	175	180	264	480	23

Tabell 5-15 - Samfunnsøkonomiske tap (kr) per time per kjøretøy, region Vest

Tabellen nedenfor oppsummerer endring i utkjørte tusen km per hendelse

Ev39 Vadheim	Ev39 Jølster	E134 Etne	E16 Stalheim	Rv7 Eidfjord	Rv45 Oltedal
35,3	22,8	28,6	26,4	139,7	8,1

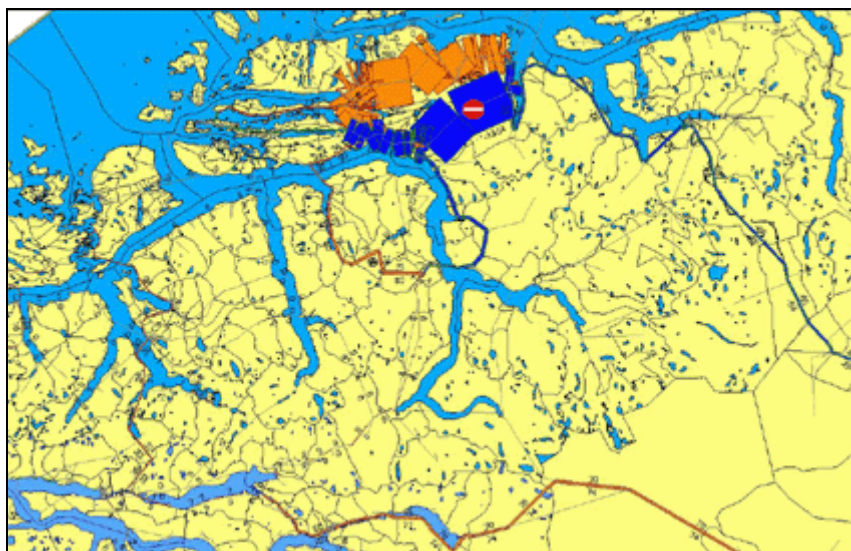
Tabell 5-16 – Endring i utkjørte tusen km per hendelse per døgn

6 Analyseresultat - Region Midt

6.1 Vegvalg

6.1.1 Ev39 Vestnes-Ørskog

Denne stengningen har først og fremst lokale konsekvenser, idet trafikken velger å kjøre via fylkesveg over Fiksdal. Denne vegen har imidlertid dårlig standard, spesielt for tungtrafikken.



Figur 6-1 - Konsekvenser av stenging av Ev39 Vestnes-Ørskog.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	2446	73 %
Vare/Tungtrafikk	915	27 %
ÅDT	3361	100 %

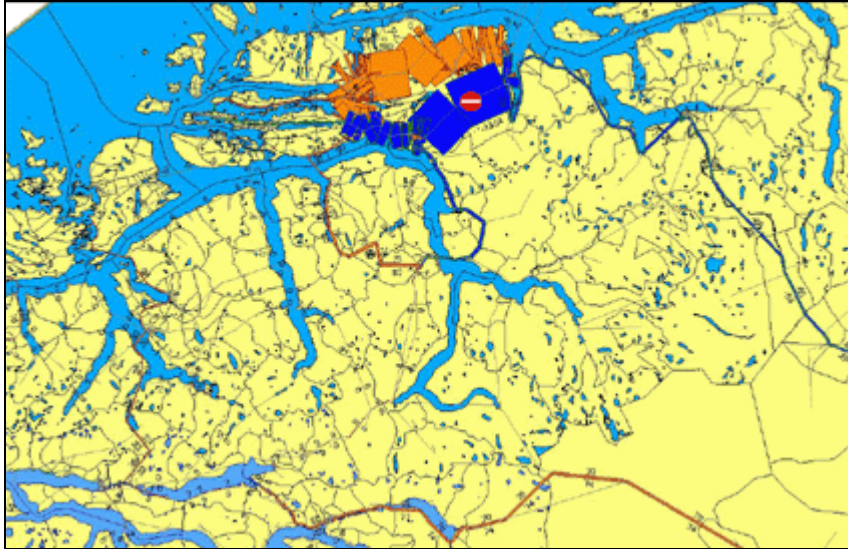
Tabell 6-1 – Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev39 Skorgedalen

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,2	2850	39296	19511	17

Tabell 6-2 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.2 Ev39 Rjånes-Festøya

Her finnes det omkjøring via Eiksundsambandet eller via Stranda-Hellesylt-Sykkylven, noe som er mest aktuelt for langtrafikken.



Figur 6-2 - Konsekvenser av stenging av Ev39 Rjånes - Festøya.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1425	81 %
Vare/Tungtrafikk	335	19 %
ÅDT	1760	100 %

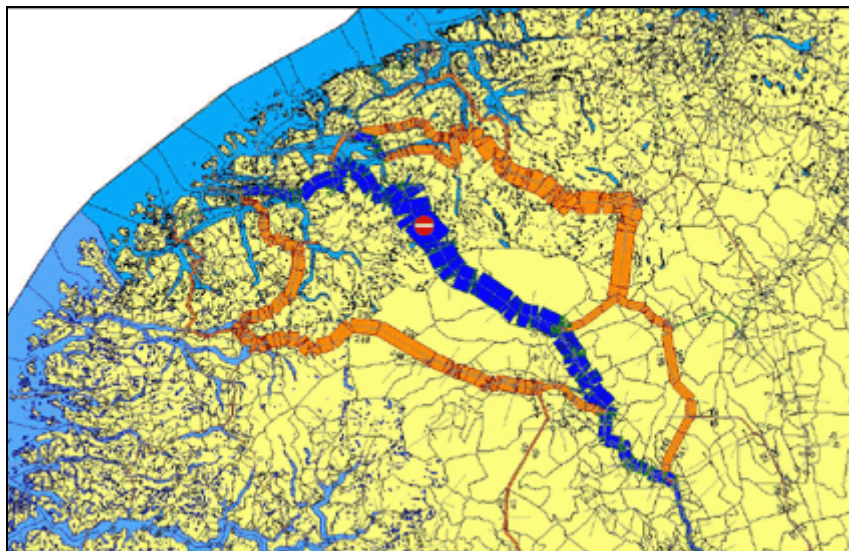
Tabell 6-3 – Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev39 Rjånes – Festøya

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,3	2200	40746	10230	29

Tabell 6-4 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.3 Ev136 Romsdalen

Ved stenging av Romsdalen er det to alternativer som peker seg ut: En vestlig rute til Sunnmøre/Ålesund via Strynefjellet og Hellesylt-Stranda og en østlig rute til Romsdal/Molde via Oppdal og Sunndalsøra.



Figur 6-3 - Konsekvenser av stenging av Ev136 Romsdalen.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1118	68 %
Vare/Tungtrafikk	537	32 %
ÅDT	1655	100 %

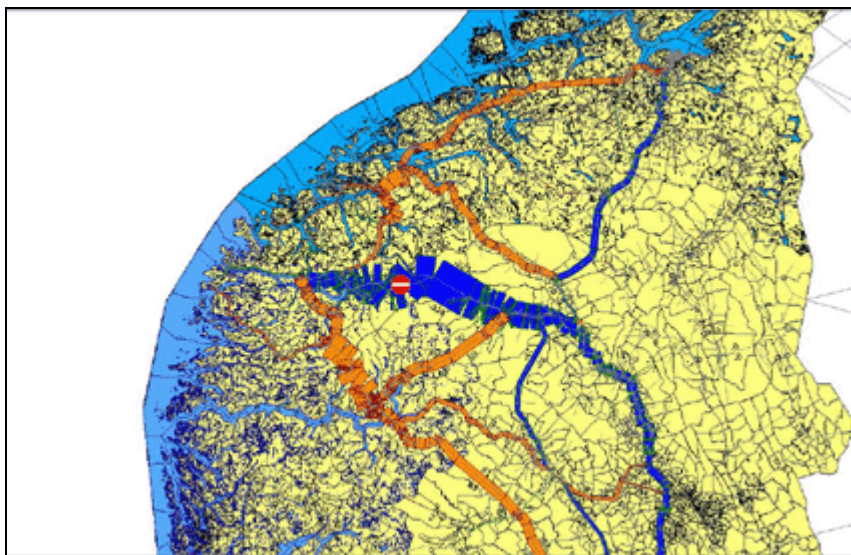
Tabell 6-5 – Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev136 Romsdalen

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,05-0,23	1700	109330	23059	80

Tabell 6-6 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.4 Rv15 Strynefjellet-Stryn

Denne stengingen berører tydelig en ganske sammensatt trafikk, noe som da gir et sammensatt omkjøringsmønster. Vi ser at det er noe trafikk Trondheim-Stryn som nå velger en nordlig rute via Molde. Trafikken Lom-Stryn velger nå rv.55 Sognefjellet (OBS vinterstengt) og deretter rv.5 via Fjærland. Vi ser også endringer i kjøremønsteret for trafikken fra Oppland/Hedmark og til/fra Østlandet generelt, idet den velger en mer vestlig rute via rv.7 og rv.50 Hol-Aurland eller en østlig rute via E136 Romsdalen.



Figur 6-4 - Konsekvenser av stenging av Rv15 Strynefjellet.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	570	57 %
Vare/Tungtrafikk	436	43 %
ÅDT	1006	100 %

Tabell 6-7 – Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv15 Strynefjellet

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,2-2	730	3102	154	3

Tabell 6-8 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.5 Rv60 Stranda-Hellesylt

Stenges rv. 60 Stranda Hellesylt forskyves så godt som all trafikk vestover via E39 eller rv. 655, fordi dette i praksis er eneste alternativ.



Figur 6-5 - Konsekvenser av stenging av Rv60 Stranda - Hellesylt.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	584	71 %
Vare/Tungtrafikk	237	29 %
ÅDT	821	100 %

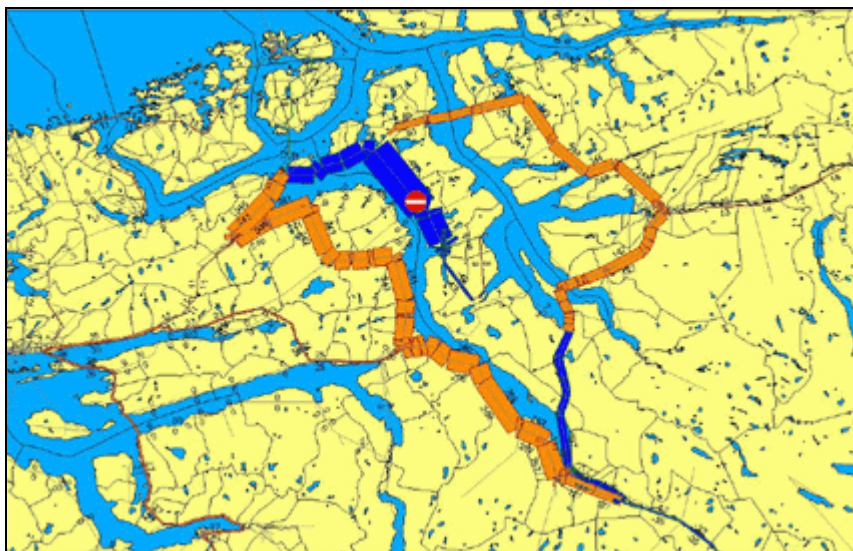
Tabell 6-9 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv60 Stranda – Hellesylt

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,03-0,93	950	28599	6439	43

Tabell 6-10 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.6 Rv70 Tingvoll-Bergsøya

Ved stegning av 4v. 70 Tingvoll-Bergsøya flyttes trafikken Kristiansund-Sunnalsøra over på rv.62, for deretter å følge rv.666. Dette er raskeste veg. Vi ser også at det for en del trafikk øst for Sunndalsøra er rimelige med to ferjestrekninger enn å kjøre via Sunndalsøra og på vestsiden av fjorden som den øvrige trafikken gjør.



Figur 6-6 - Konsekvenser av stenging av Rv 70 Tingvoll - Bergsøya.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	801	83 %
Vare/Tungtrafikk	165	17 %
ÅDT	966	100 %

Tabell 6-11 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv70 Tingvoll – Bergsøya

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,1-1	1050	38086	3454	43

Tabell 6-12 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.1.7 R652 Breiteig, Vanylven

Denne stengningen har først og fremst lokale konsekvenser og medfører relativt lange omveger. Noe trafikken i retning Hareid/Ulstein velger åpenbart Eiksundsambandet og Volda-Folkestad som raskeste alternativ.



Figur 6-7 - Konsekvenser av stenging av Rv652 Breiteig i Vanylven.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	273	88 %
Vare/Tungtrafikk	37	12 %
ÅDT	310	100 %

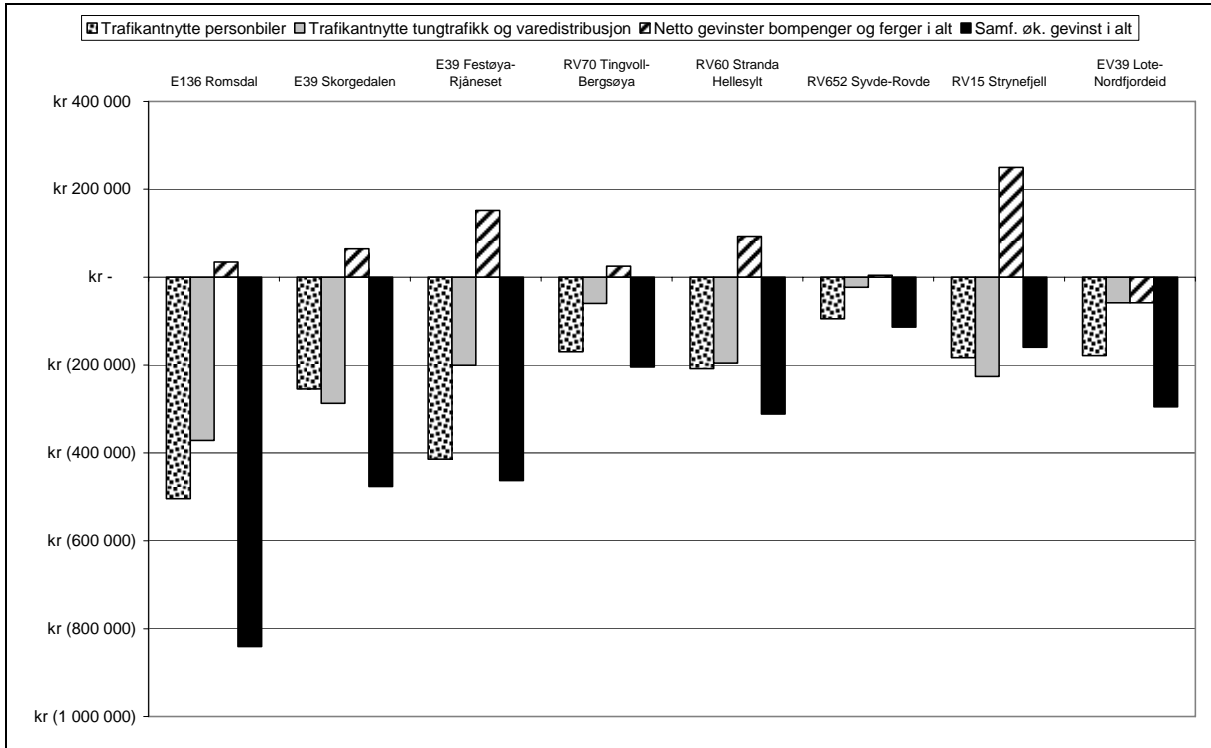
Tabell 6-13 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Rv652 Breiteig i Vanylven

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,03-1,28	500	30100	1648	102

Tabell 6-14 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

6.2 Samfunnsøkonomiske kostnader, prosjekter i region midt

Møre og Romsdal er kjent som ferjefylket, noe som gir seg tydelig utslag idet så godt som samtlige stengninger fører både lengre veg og gjerne en eller to ekstra ferjer i forhold til opprinnelig rute. Figuren nedenfor summerer opp de samfunnsøkonomiske konsekvensene for de ulike trafikantgruppene.



Figur 6-8 Samfunnsøkonomiske konsekvenser for undersøkte raspunkt/strekninger i region Midt

Tabellen nedenfor oppsummerer de samfunnsøkonomiske tapene per time per kjøretøy.

Ev136 Romsdal	Ev39 Vestnes	Ev39 Rjånes	Rv70 Tingvoll	Rv60 Stranda	Rv653 Vanylven	Rv15 Strynefj	Ev39 Lote
494	167	211	195	328	228	218	227

Tabell 6-15 - Samfunnsøkonomiske tap (kr) per time per kjøretøy, region Midt

Tabellen nedenfor oppsummerer endring i utkjørte km (x 1000) per hendelse

Ev136 Romsdal	Ev39 Vestnes	Ev39 Rjånes	Rv70 Tingvoll	Rv60 Stranda	Rv653 Vanylven	Rv15 Strynefj	Ev39 Lote
132,4	58,8	51,0	41,5	35,0	31,7	3,3	80,0

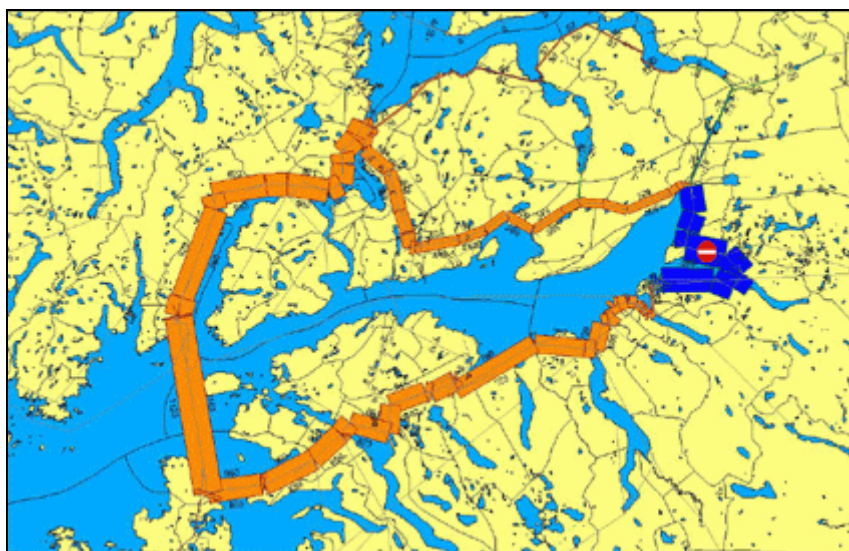
Tabell 6-16 - Endring i utkjørte km(x1000) per hendelse per døgn

7 Analyseresultat - Region Nord

7.1 Vegvalg

7.1.1 E6 Narvik-Bjerkvik

Her stenges vegen på nordsiden av Rombaksfjorden. Gjennomgangstrafikken på E6 må da gå via Bognes-Lødingen. Trafikk til/fra Narvik fra/til Bjerkvik må faktisk bruke to ferjetrekninger.



Figur 7-1 - Konsekvenser av stenging av E 6 Narvik - Bjerkvik.

Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	1546	84 %
Vare/Tungtrafikk	300	16 %
ÅDT	1846	100 %

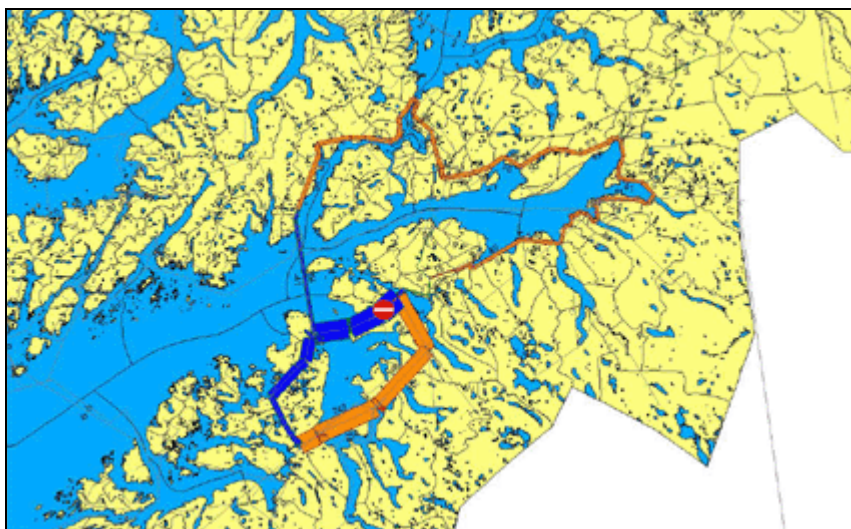
Tabell 7-1 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev6 Narvik – Bjerkvik

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
1	1290	143956	47241	104

Tabell 7-2 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

7.1.2 E6 Skarberget-Sætran

Stenges E6 mellom Skarberget og Sætran, dvs. før kryss med rv. 827, finnes det en omkjøring via Drag-Kjøpsvik, so gjennomgangstrafikken på E6 kan benytte. Den økte trafikken via Narvik og redusert trafikk via ferja Bognes-Lødingen kan tyde på at det er noe trafikk Ballangen-Lødingen som før benyttet to ferjer, men som nå må kjøre rundt i stedet.



Figur 7-2 - Konsekvenser av stenging av E 6 Skarberget - Sætran.

Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	566	90 %
Vare/Tungtrafikk	60	10 %
ÅDT	626	100 %

Tabell 7-3 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev6 Skarberget – Sætran

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
1	770	19630	-585	30

Tabell 7-4 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

7.1.3 E6 Storfjord-Skibotn

Stengningen her ser ut til å berøre tre hovedstrømmer av trafikk 1) Tromsø –E6 nord, 2) E6 nord-sør, og 3) langtrafikk fra Sør-Norge som går via E8 Sverige/Finland. Førstnevnte får nå en nordlig rute med to ferjer, sistnevnte flyttes over på E6, men gjennomgangstrafikken nord-sør på E6 nå kjører via vestsiden av Storfjorden.



Figur 7-3 - Konsekvenser av stenging av E 6 Storfjord - Skibotn.
Oransje: økt trafikk, blå: redusert trafikk.

Personbiler	925	84 %
Vare/Tungtrafikk	178	16 %
ÅDT	1103	100 %

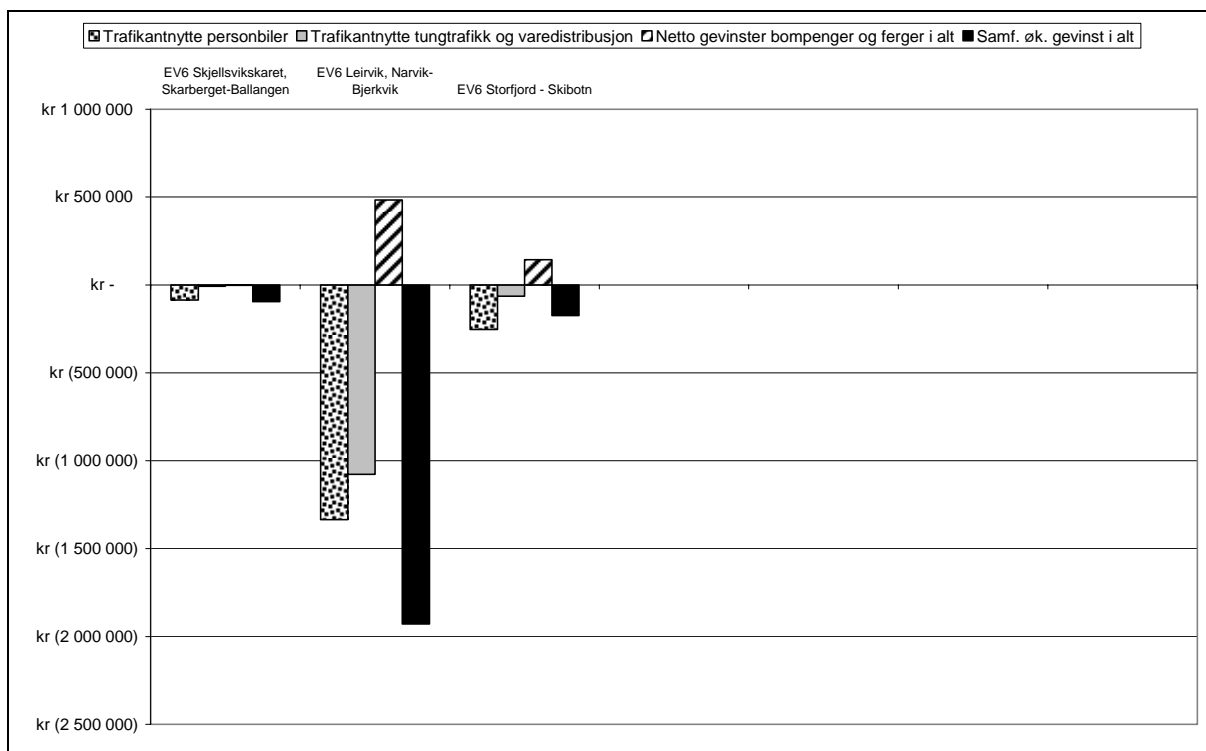
Tabell 7-5 - Beregnet trafikksammensetning (ÅDT) Ev6 Storfjord – Skibotn

Antall hendelser per år	ÅDT	Sum merkjøring for alle lette biler (km)	Sum merkjøring for alle tunge biler og varetransport (km)	Gjennomsnittlig merkjøring per kjøretøy (km)
0,6	1400	-22690	-9925	30

Tabell 7-6 – Beregnet merkjøring per hendelse (Sum km og snitt km er beregnet utfra beregnet ÅDT i modellen)

7.2 Samfunnsøkonomiske kostnader, prosjekter i region nord

Størst konsekvens får en stenging av E6 nord for Narvik, idet all trafikk på E6 nå ledes via Vesterålen og E10. De andre strekningene har nærliggende omkjøringsmuligheter og får derfor langt mindre konsekvenser. Figuren nedenfor summerer opp de samfunnsøkonomiske konsekvensene for de ulike trafikantgruppene.



Figur 7-4 Samfunnsøkonomiske konsekvenser for undersøkte raspunkt/strekninger i region Nord

Tabellen nedenfor oppsummerer de samfunnsøkonomiske tapene per time per kjøretøy.

Ev6 Narvik sør	Ev6 Narvik Nord	Ev6 Storfj-Skibotn
124	1495	124

Tabell 7-7 - Samfunnsøkonomiske tap (kr) per time per kjøretøy, region Nord

Tabellen nedenfor oppsummerer endring i tusen utkjørte km

Ev6 Narvik sør	Ev6 Narvik Nord	Ev6 Storfj-Skibotn
19	191,2	-32,6

Tabell 7-8 – Endring i utkjørte km(x 1000) per hendelse per døgn

8 Beregningsmodell og forsøk på et anslag for nasjonale årlige effekter

Beregning av de samfunnsøkonomiske effektene av rassikring er beheftet med usikkerhet fordi det ikke finnes modeller som predikerer hvordan reiseadferden blir påvirket av vegstenging. Som nevnt nedenfor pågår det et utviklingsarbeid på dette feltet. Vi er derfor henvist til å ta relativt grove modeller og beregninger i bruk, der svakheten er knyttet til at de ikke beskriver spennet av adferdsreaksjoner for bedrifter og befolkning. Dette spennet kan blant annet bestå i:

1. å bli stående og vente
2. snu og kjøre tilbake til utgangspunktet, med ulempe fra marginal til meget betydelig
3. velge annet reisemål med ulik grad av ulempe
4. kjøre rundt, men da enten fra startpunkt, raspunkt eller et eller annet sted i mellom
5. avstå fra å reise

Vi skal gjøre et anslag på årlige samfunnsøkonomiske effekter av de registrerte vegstengningene som beskrevet i kapittel 3.2. Dette anslaget er på langt nær fullgodt, og grunnene til det er beskrevet nedenfor. I tråd med vår praksis i slike analyser vil vi derfor konsekvent regne forsiktig på de effektene som vi er i stand til på tallfeste. Vi starter med en teoretisk modell som

8.1 Hendelser av kortere varighet og hendelser uten omkjøring

Vi definerer hendelser av kortere varighet som slike der varighet på stengningen er lik eller kortere enn den tiden det tar å kjøre rundt rasstedet. Årlige verdi av å unngå stengninger kan noe forenklet uttrykkes slik for hendelser av kortere varighet enn omkjøringstid, summert over raspunkter og bilgrupper:

$$VS_s = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \frac{AS_{ij} \cdot H_{ij}}{24} \cdot \text{ÅDT}_{ij} \cdot \text{VOT}_j$$

Der VS_s = verdi av stengning med varighet \leq omkjøringstid
 i = antall raspunkter
 j = antall bilgrupper (her tunge og lette)
 AS_i = antall timer full stengning for raspunkt i pr. hendelse
 H_i = antall hendelser for raspunkt i pr. år.
 ÅDT_{ij} = årsgntrafikk for raspunkt i og bilgruppe j .
 VOT_j = verdi av å unngå ventetid, pr. time for bilgruppe j .

Vi bruker samme regneopplegg for reiser der det ikke finnes omkjøringsmulighet. Her forutsetter vi da at den trafikken som ordinært går på strekningen, blir hindret og blir stående og vente fordi det vil være mer kostbart å kjøre rundt. Videre forutsetter vi at stengningen oppstår plutselig og uforutsett, slik at varsling ikke påvirker adferden. I forhold til et slikt beregningsopplegg kan tidlig varsling redusere verdien av å

unngå stengning noe, fordi tiltaket kan gi folk muligheter til å tilpasse seg på et tidligere tidspunkt og f eks kunne velge andre ruter eller andre gjøremål direkte. Da blir noe av nyttevirkingen av å unngå stengning på en måte knyttet til at det er etablert et system for varsling som reduserer ulempene. Vi ser også bort fra eventuelle muligheter for deler av trafikken til å kjøre hjem eller til andre bestemmelsessteder i nærheten. Det er imidlertid usikkert om varsling og estimat på stengning når fram til de som står og venter eller kommer kjørende. Dette kan bety at flere kjører rundt enn det som er naturlig gitt at full informasjon om stengningens varighet hadde nådd fram til trafikantene.

8.2 Hendelser av lengre varighet

Vi definerer hendelser av lengre varighet men med omkjøringsmulighet som slike der varighet på stengningen er lengre enn den tiden det tar å kjøre rundt rasstedet, hensyn tatt til utgifter til ferje- og bompenger. Årlig verdi for trafikantene av å unngå ras kan noe forenklet uttrykkes slik for hendelser med stengning av lengre varighet enn omkjøringstid, summert over raspunkter og bilgrupper:

$$VS_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \frac{AO_{ij} \cdot H_{ij}}{24} \cdot \text{ÅDT}_{ij} \cdot VOT_j + OK_{ij} \cdot KK_{ij} + BF_{ij}$$

- Der
- VS_o = verdi av stengning med varighet > omkjøringstid
 - i = antall raspunkter
 - j = antall bilgrupper (her kun tunge og lette)
 - AO_i = antall timer omkjøring for raspunkt i pr. hendelse
 - H_i = antall hendelser for raspunkt i pr. år.
 - ÅDT_{ij} = årsdøgntrafikk for raspunkt i og bilgruppe j .
 - VOT_j = verdi av å unngå ventetid, pr. time for bilgruppe j .
 - OK_{ij} = omkjøringsdistanse for raspunkt i , bilgruppe j , antall kilometer.
 - KK_{ij} = omkjøringskostnad pr. km for raspunkt i , bilgruppe j
 - BF_{ij} = ferje- og bompengeutgifter for raspunkt i , bilgruppe j .

Her vil vi forutsette at omkjøringstid kortere enn stengning utløser omkjøring, og transportmodellen regner disse kostnadene mellom startpunkt (f eks bosted) og bestemmelsessted. Dette er en forenkling fordi i realiteten må mange snu og kjøre rundt, hvilket gjerne er noe mer kostnadskrevenne enn det modellen indikerer. Er stengningen av lang varighet kan de reisende også endre sine planer (la være å reise eller reise annetsteds). Kostnadene ved dette er usikre, men de kan trekke verdien av å unngå stengning noe ned på grunn av muligheten for planlegging. Vi ser også bort fra eventuelle muligheter for deler av trafikken til å kjøre hjem eller til andre bestemmelsessteder i nærheten.

Basert på disse forutsetningene blir sum årlige kostnader ved stengninger da:

$$VS_T = VS_s + VS_o$$

Andre begrensninger i beregningsopplegget er knyttet til at opplevd utrygghetsfølelse ikke er tatt med i beregningene. Vi kjenner ikke til hvor stort dette er. En annen

begrensning er at tidsverdiene knyttet til å unngå uforutsette hendelser ikke er justert for noen ekstra ulempe knyttet til denne usikkerheten. Nyttet av å redusere varians i kjøretid (altså variasjoner i kjøretid som skyldes køer og andre forsinkelser (som kan være mer uforutsette enn f eks byenes ”faste” køer) har oppmerksomhet i forskningsmiljøene, og det for enkelte typer transporter (luftfart og buss/bane) foreslått en forsinkelsesvekt på 1,5. I vegsektoren er det ikke lagt inn noen slike vekter i konsekvensanalyseverktøyet (Statens vegvesen 2006) på grunn av manglende robust empiri. Det kan hevdes at venting i egen bil på grunn av forsinkelser kan ha noe mindre ulemper knyttet til seg enn venting på en holdeplass eller flyplass. Verdi av å unngå uforutsette hendelser i vegtransport er under utredning i en verdsettingsstudie som er under arbeid. Nedenfor skal vi legge de samme ulempene som avhengighet av fergesamband innebærer, som en rimelig tilnærming.

Statens vegvesen har en ”rasmodul” under utvikling i sitt konsekvensanalyseverktøy EFFEKT. Der vil blant annet tidsverdier og muligens følelse av utrygghet bli tallfestet ved hjelp av satser basert på den pågående studien nevnt ovenfor.

8.3 Grunnleggende forutsetninger

Tidsverdier

For ventetid og omkjøringstid er følgende verdier for økt reise –og ventetid benyttet i beregningene:

Lette kjøretøyer:	205 kr/time for reise i arbeid, 63 kr for reiser til/fra arbeid, 57 kr/t for fritidsreiser
Tunge kjøretøyer:	464 kr/time

Satsene er gitt i 2005-kr pr. person, basert på Statens vegvesen (2006).

Vi har benyttet en reisehensiktsfordeling for lette biler som gitt i grunnlaget for transportmodellene. Vi har i modellen regnet med 1,4 personer i gjennomsnitt pr. kjøretøy for reiser i arbeid, 1,2 personer pr. bil for reiser til/fra arbeid og 2 personer for fritidsreiser. Dette gir et gjennomsnittsbelegg på rundt 1,7 personer pr. bil.

Som en tilnærming til å få uttrykt de ulempene som ras innebærer i form av usikker venting og fravær av fri ferdsel, skal vi legge inn de samme ventetidsvektene og ulempeskostnader som på ferjer. Det betyr at ventetiden vektet med 1,2, og at ulempeskostnaden pr. person i lett bil settes til 36 kr. For en gjennomsnittlig personbil med et belegg på 1,7 personer blir da ulempeskostnaden 61 kr. For tunge kjøretøyer er ulempeskostnaden satt til 98 kr. Vi har da benyttet verdiene for ferjesamband med lav avgangsfrekvens og lange omkjøringsveger. Antar vi en tungebilandel på rundt 20 % som i våre 17 raspunkter så gir dette en gjennomsnittlig ulempeskostnad pr. kjøretøy på 68 kr. Denne kostnaden og ventetidsvekten på 1,2 benyttes til å justere opp resultatene fra transportmodellen i de nasjonale beregningene. Dette gjør vi for å gi en viss gjennomsnittlig korreksjon for de raspunktene som ikke har omkjøring eller der omkjøringen blir svært lang. Alle satsene er hentet fra Statens Vegvesen (2006).

Kjørekostnader

Kjørekostnadene er henholdsvis ca 1,4 kr og 3,8 kr for lette og tunge kjøretøyer. Vi har antatt samme kjøretøyfordeling som det transportmodellene gir.

8.4 Spesifikke forutsetninger, beregningsresultater

Vi skal nå anslå nytte av å fjerne alle registrerte stenginger basert på de avgrensningene som det er redegjort for i kapittel 3.2. Vi har basert analysene på de årene der det foreligger samlede registreringer fra alle fylker, nemlig for årene 2001-2006. Svakheter ved disse er omtalt i kapittel 3.2. De består blant annet i at det enkelte steder er mangelfulle registreringer. Dette betyr at med utgangspunkt i selve registreringene så kan de beregnede effektene ligge i underkant. Det er imidlertid andre usikkerheter knyttet til beregningene som gjør at dette forholdet trolig er av mindre betydning.

Samlet forekomst av stengninger, og varighet etter vegklasse

Først ser vi på en inndeling av stengningene i europaveger, riksveger og fylkesveger. Tabell 8.1 viser resultatene.

Vegklasse	Antall hendelser 2001-2006	Gjennomsnittlig stengetid i timer pr. hendelse	Sum timer i perioden	Sum timer pr år i gjennomsnitt	Antall hendelser i gj. snitt pr. år
Europaveg	78	10,4	810	135	13
Riksveg	385	14,8	5702	950	64
Fylkesveg	352	19,6	6887	1148	59
<i>Alle</i>	<i>815</i>	<i>16,0</i>	<i>13399</i>	<i>2233</i>	<i>136</i>
Fylke	Antall hendelser 2001-2006	Gjennomsnittlig stengetid i timer pr. hendelse	Sum timer i perioden	Sum timer pr år i gjennomsnitt	Antall hendelser i gj. snitt pr. år
Rogaland	31	14,5	450	75	5
Hordaland	109	10,5	1146	191	18
Sogn og Fjordane	254	12,6	3208	535	42
Møre og Romsdal	143	29,4	4200	700	24
Nordland	85	13,5	1147	191	14
Troms	111	24,4	2711	452	19
Finnmark	82	6,6	537	90	14
<i>Alle</i>	<i>815</i>	<i>16,0</i>	<i>13399</i>	<i>2234</i>	<i>136</i>

Tabell 8.1 Beregnet antall stengninger og varighet på stengningene etter vegklasse og fylke

Tabellen viser at Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Troms peker seg ut som de tre fylkene som har høyest antall timer stengning. Møre og Romsdal og Troms peker seg ut med lengst gjennomsnittlig varighet på stengningene, mens Sogn og Fjordane har klart høyest antall stengninger. Når det gjelder forskjeller mellom vegklassene så ser vi at gjennomsnittlig antall timer stengning pr. hendelse er mindre for typiske stamveger enn for fylkesveger.

Med basis i figurene 3.1 og 3.3 så gjør vi oppmerksom på at det er en mindre andel lange stengninger som drar gjennomsnittet opp. Fra figur 3.2 har vi at henholdsvis ca

40 % (fylkesveger), 50 % (riksveger) og 60 % (europaveger) av registrerte hendelser har stengninger med varighet på 5 timer eller mindre. Tilsvarende tall for registrerte stengninger med varighet på 1 time eller mindre er ca 10 %, 15 % og 30 %..

Forekomst av omkjøring i forhold til venting

Modellene ovenfor gir to litt ulike regnemåter avhengig av om trafikantene blir stående å vente, eller om de har omkjøringsmuligheter. Basert på våre 17 raspunkter er veid gjennomsnittlig omkjøring 33 km, da har vi veid antall kilometer omkjøring som transportmodellene gir, med årsgdntrafikken (ÅDT). Med en forutsatt gjennomsnittshastighet på ca 60 km i timen, gir dette et balansepunkt i forhold til å bli stående og vente på rundt 30 minutter⁵. Det ligger en fundamental usikkerhet her i forhold til om det finns reelle omkjøringsmuligheter eller ikke, og hvor lange omkjøringsmulighetene i gjennomsnitt er for landet som helhet. Tar vi ut de 5 raspunktene i vårt materiale som har kortere omkjøring enn 30 km, så doubles gjennomsnittlig omkjøringstid til en time (ca 60 km omkjøring). Da baserer vi fremdeles anslaget på transportmodellen der vi forutsetter at folk er kjent med stengningen i det de forlater sitt startpunkt. Det kan godt hende at den gjennomsnittlige omkjøringskostnaden kan ligge langt høyere, og vi vet også at det er vegstrekninger der det ikke finnes omkjøringsmuligheter. Trafikantnyttens er i gjennomsnitt beregnet til ca 325 kr ved bruk av transportmodellene for de 17 raspunktene som vi har sett på, pr bil som kjører rundt framfor å vente. Tar vi ut de prosjektene som har kortere omkjøringstid enn 30 km, øker dette gjennomsnittet til ca 670 kr. pr kjøretøy. Dette kan bety f eks en gjennomsnittlig ekstra kjøretid på et par timer pluss ferjer og bompenger for kjøretøyer inklusive passasjerer, noe som ikke bør være spesielt urealistisk. Vi legger på ulempeskostnadene på 68 kr og ventetidsvekten på 1,2 (vi forenkler ved å legge denne vekten på hele den samfunnsøkonomiske kostnaden for trafikantene), som vist i kapittel 8.3. Da øker trafikantnyttens i dette eksempelet til ca 875 kr av å unngå et gjennomsnittsras. Vi understreker hvor følsomt regnestykket kan være for variasjoner i porteføljen av raspunkter.

Grovt anslag på samlede effekter av å unngå omkjøring

Disse beregningene er svært grove, og vi tar ikke spranget over i å beregne årlige effekter etter vegklasse og fylke, fordi usikkerheten i beregningene trolig øker enda mer dersom vi bryter tallene ytterligere ned. Vi har ikke sett oss i stand til å differensiere ut fra den teoretiske modellen nevnt innledningsvis, men å presentere et grovt anslag som et av flere mulige scenarier. Fra tabell 8.1 har vi at antall hendelser er 136 pr år i gjennomsnitt. Gjennomsnittlig ÅDT er beregnet til 820, basert på oversikten over raspunkter i databasen, også de potensielle som Statens vegvesen opererer med. Dersom vi tar ut alle punkter som har en rasfrekvens på mindre enn 0,5 årlig, endres ikke dette gjennomsnittlig ÅDT vesentlig. Dersom gjennomsnittlig stengtids er 16 timer som vist ovenfor, og vi forutsetter at hvert kjøretøy i gjennomsnitt blir påført ulemper tilsvarende 875 kr enten som følge av omkjøring eller lang og usikker ventetid, skulle dette gi $550 \text{ kjøretøy} \cdot 875 \text{ kr} \cdot 136 \text{ hendelser} =$ om lag 65 mill kr årlig i økte trafikantkostnader som følge av ras. 550 kjøretøy vil ordinært passere i løpet av en hendelse som varer i 16 timer. Når det gjelder ulykker kan vi forutsette at en ved en økt kjøring på 60 km pr bil pr hendelse får rundt regnet

⁵ Gjennomsnittlig kjørehastighet er usikker, ras er ofte kombinert med generelt dårlige værforhold som kan redusere kjørehastigheten. Vi velger å regne med 60 km/t som hastighet på alternativ rute.

4,5 mill økte kjøretøykilometer årlig. ($=60 \text{ km} \cdot 550 \text{ kjøretøyer} \cdot 136 \text{ hendelser}$). Forutsetter vi en tofelts veg med skiltet hastighet på 70 km/t har denne en ulykkestilbøyelighet på 0,19 personskaadeulykker pr. million kjøretøykilometer. Men en verdi på 3,6 mill kr av å unngå en gjennomsnittlig personskaadeulykke, gir dette en unngått ulykkeskostnad ved omkjøring på $0,19 \cdot 4,5 \cdot 3,6 = \text{ca } 20 \text{ mill kr. årlig}$. Antall drepte i ras kan ligge på rundt 1,5 person pr år⁶, og med en verdi av et unngått dødsfall på 26,5 mill kr gir dette et anslag på årlige direkte ulykkeskostnader på 40 mill kr. I sum kan vi dermed ha et sannsynlig scenario der en for samfunnet kan spare om lag 125 mill kr årlig ved rassikring. Da har vi ikke tatt hensyn til opplevd utrygghet ved å trafikkere rasutsatte strekninger.

Dersom vi regner dette om til nåverdi over 25 år med 4,5 % kalkulasjonsrente og 1 % årlig trafikkvekst kan dette forsvare en investering i rassikringstiltak i dag på rundt 2 mrd kr. Vi understreker nok en gang at dette er et realistisk scenario dog med et resultat som trolig ligger i underkant av de reelle samfunnsøkonomiske kostnadene, men med svært svak statistisk underbygning. En del resonnementer og data er benyttet for å sannsynliggjøre, men vi kan ikke gå god for beløpet på et strengt vitenskapelig grunnlag. Det er lett å se at beregningene kan tøyes i flere retninger. En doubling av gjennomsnittlige transportulemper knyttet til økt venting dersom det er flere punkter med lange stengninger, betydelig trafikk og mangel på omkjøringsveger, vil kunne forsvare økte investeringer i rundt 3 mrd. kr (ulykkeskostnadene endres ikke, kun venteulempene). Er omkjøringsstrekningene lengre i gjennomsnitt enn i vårt utvalg av prosjekter, økes både ulykkeskostnader og trolig også tidsulempene.

Vi vil sterkt tilrå at en gjennomfører en samfunnsøkonomisk analyse av hvert av de raspunktene som man oppfatter som de vanskeligste, gjerne etter en samlet plan der en forsøker å rangere dem etter skadegrad eller ulempegrad. Et hjelpemiddel for slik rangering er vist i vedlegg 1. Etter at rangeringen er gjort kan transportmodeller brukes, og mer inngående analyser kan gjøres, blant annet med vekt på stedsspesifikke forhold der hensynet til næringstransporter kan behandles mer inngående. Derved vil man få fram samfunnsøkonomiske og samfunnsmessige indikatorer knyttet til enkeltprosjekter (og/eller av pakker der det måtte være gjensidig avhengighet mellom dem) på lik linje med andre investeringstiltak i transportnettet. Dette vil etter vår oppfatning være et mye mer egnet beslutningsgrunnlag enn forsøk på nasjonale gjennomsnittsberegninger, hvert fall med den kunnskapsbasen som nå foreligger for denne typen tiltak.

⁶ Intervju med P I Harila, leder av Vegdirektoratets rassikringsforum i Teknisk Ukeblad nr 14 2002.

Vedlegg 1: Eksempel på mulig alternativ vurdering av konsekvenser

Både for region Vest, Midt og Nord finnes det rassikringsplaner med regnemodeller for hvordan raspunkt skal prioriteres, ut fra parametre som ÅDT, rasomfang, mulighet for omkjøring, stengingsfrekvens, type veg, og andre faktorer. I forbindelse med vurdering av flaskehals for langdistanse godstransport på veg, se Bråthen et al. (2004) ble det benyttet en annen tilnæringsmåte, jfr. tabellen nedenfor. Denne meroden kan brukes i tillegg til å belyse de rene samfunnsøkonomiske kostnadene for trafikantene.

Tabellen viser hvordan man kan ”skåre” ulike raspunkt mot hverandre ut fra ulike parametre, der samlet score (SS) fremkommer som:

$$SS = \sum \text{vekt av parameter (her } 0,1 - 0,2) \cdot \text{alvorlighetsgrad (1 - 5)}$$

Maks total score for en stenging blir da 5 og minimum score blir 1. Stenginger som ligger opp mot 5 er derfor mer alvorlig enn stengninger som ligger ned mot 1. Tabellen kan bygges ut og inkludere det antall parametre som måtte være ønskelig eller nødvendig for analysen. Sum vekt er lik 1, men hvordan de enkelte parametre skal vektes mot hverandre vil være avhengig av type parameter og hvor mye vekt denne skal tillegges i forhold til andre parametre. Vektene i tabellene nedenfor er derfor kun forslag fra vår side.

Grenseverdiene i femdelingen av alvorlighetsgrad er ikke tilfeldig valgt, men er fremkommet gjennom en analyse av dataene i rasdatabasen. Inndelingen gjenspeiler derfor tallene som ligger i rasdatabasen.

Vekt	Alvorlighetsgrad	Liten		Middels		Høy
	Parameter	1	2	3	4	5
0,1	ÅDT	< 500	500 – 1000	1000 – 2000	2000 – 3000	> 3000
0,1	Andel (%) tung/varetransport	< 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	> 25
0,1	Vegtype	Ikke vesentlig	Fylkesveg	Riksveg	Stamveg	Europaveg
0,2	Frekvens	< 1 gang hvert 10. år	1 gang hvert 5. år	1 gang hvert 2. år	1 gang hvert år	> 1 gang hvert år
0,1	Forventet stengetid	< 1 time	1 – 6 timer	6 – 12 timer	12 – 24 timer	> 24 timer
0,2	Samf.kost per døgn (kr) per ÅDT persontrsp.	< 100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	> 400
0,2	Samf.kost per døgn (kr) per ÅDT tung/varetrsp.	< 225	225 – 350	350 – 500	500 – 750	> 750

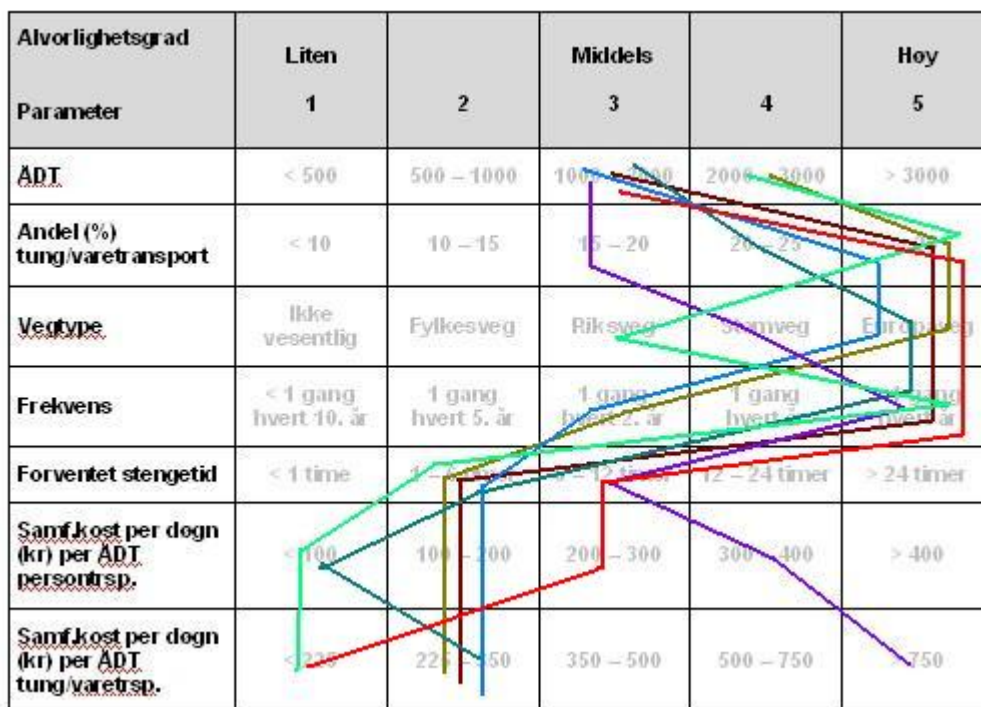
Tabell V1-1 Virkninger av vegstengninger gradert etter alvorlighetsgrad
Omformet etter: Bråthen et al. (2004)

Ved å vurdere raspunktene iht. til tabellen overfor får man følgende score:

Strekning	Score
EV6 Leirvik, Narvik-Bjerkvik	4,3
RV7 Furlo, Eidjord-Brimnes	4,1
RV15 Strynefjell	4,1
RV60 Stranda Hellesylt	4,0
E136 Romsdal	3,9
RV652 Syvde-Rovde	3,6
E16, Stalheimstunellane	3,4
EV39 Lote-Nordfjordeid	3,4
E39 Avestien, Lavik-Vadheim	3,3
E39 Festøya-Rjåneset	3,3
RV70 Tingvoll-Bergsøya	3,2
E134 Pino, Etne-Håland	3,0
E39 Skorgedalen	2,9
EV6 Storfjord - Skibotn	2,9
E39 Kannefonna, Vassenden-Skei	2,8
RV45 Oltedalstunellen, Ålgård-Oltedal	2,8
EV6 Skjellsvikskaret, Skarberget	2,6

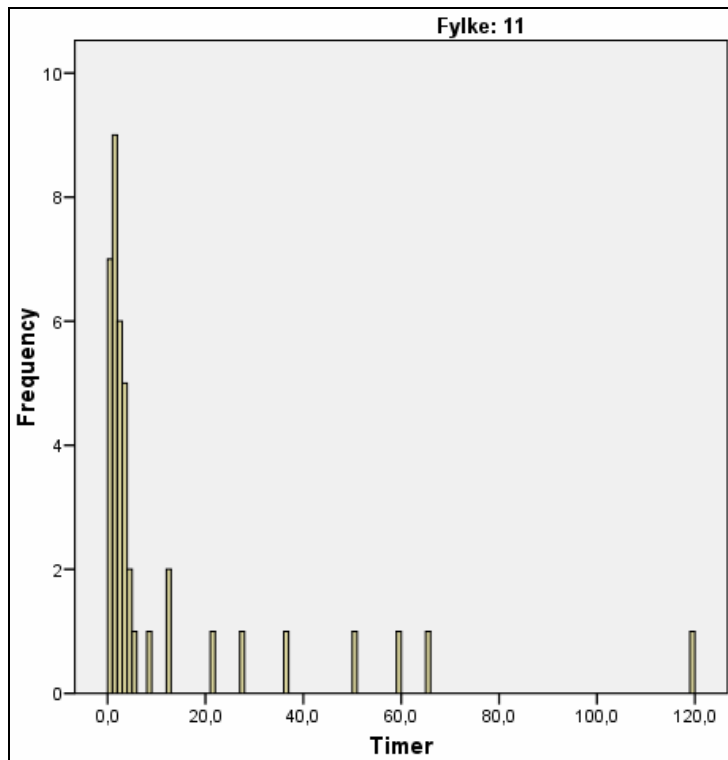
Tabell V1-2 Vektet score for rasstrekningene

De ulike vegstrekningenes score for de enklete parametrene kan også fremstilles grafisk som vist i figuren nedenfor.

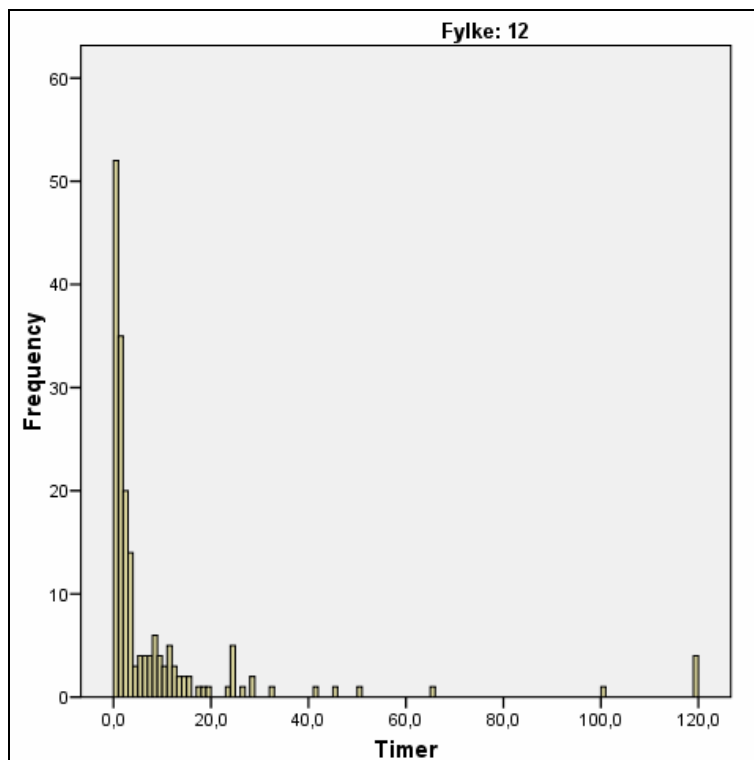


Figur V1-1 Grafisk oversikt over hvordan de enkelte rasstrekningene scorer (region Vest)

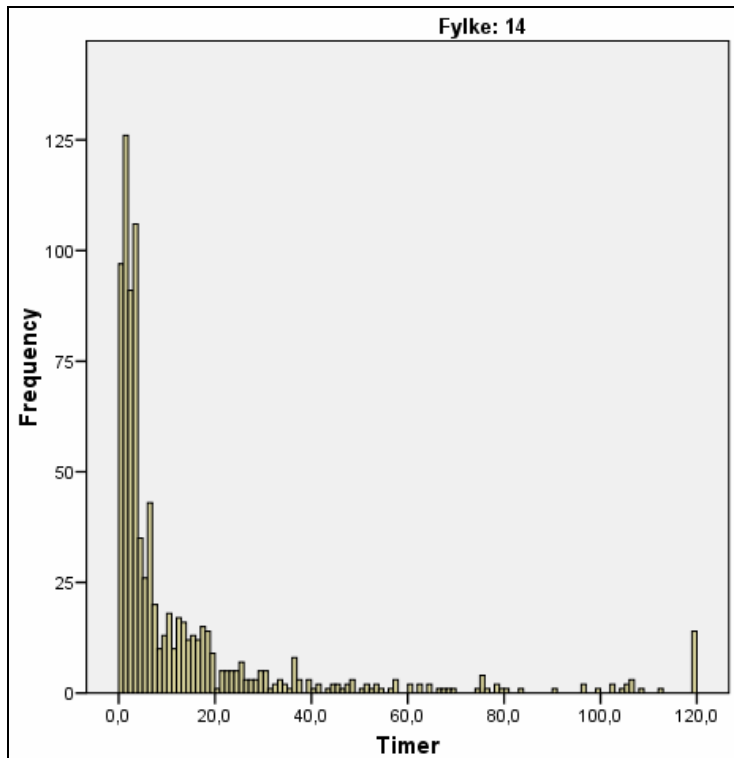
Vedlegg 2: Fylkesvise rasfrekvenser



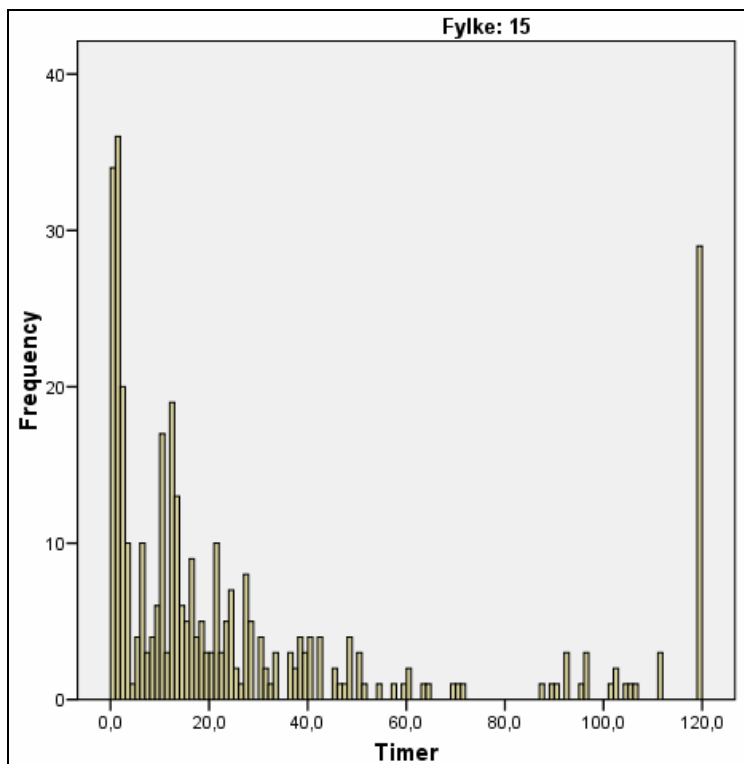
Figur V2-1 Fordeling av stengningsvarighet for Rogaland fylke. X-aksen angir stengingsvarighet, Y-aksen er antall forekomster



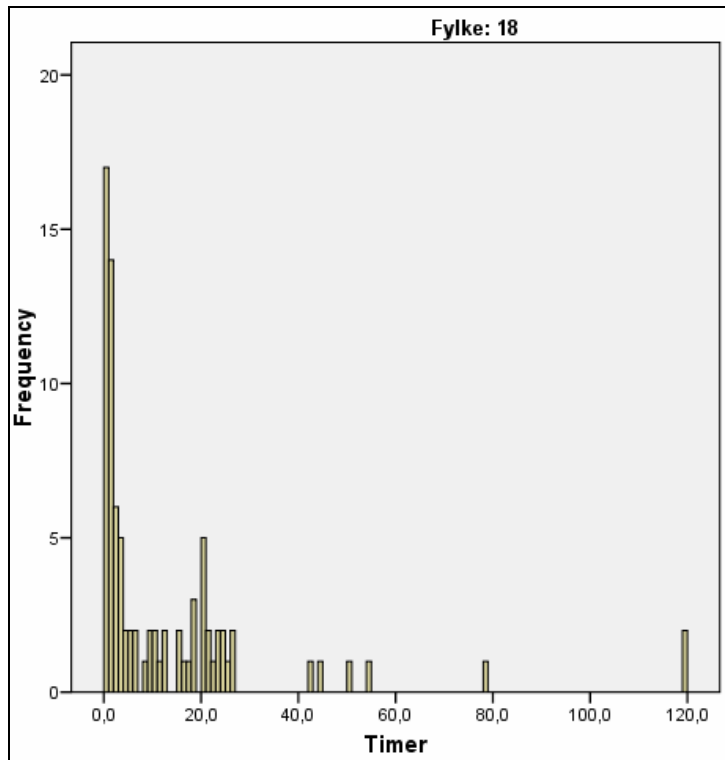
Figur V2-2 Fordeling av stengningsvarighet for Hordaland fylke. X-aksen angir stengingsvarighet, Y-aksen er antall forekomster



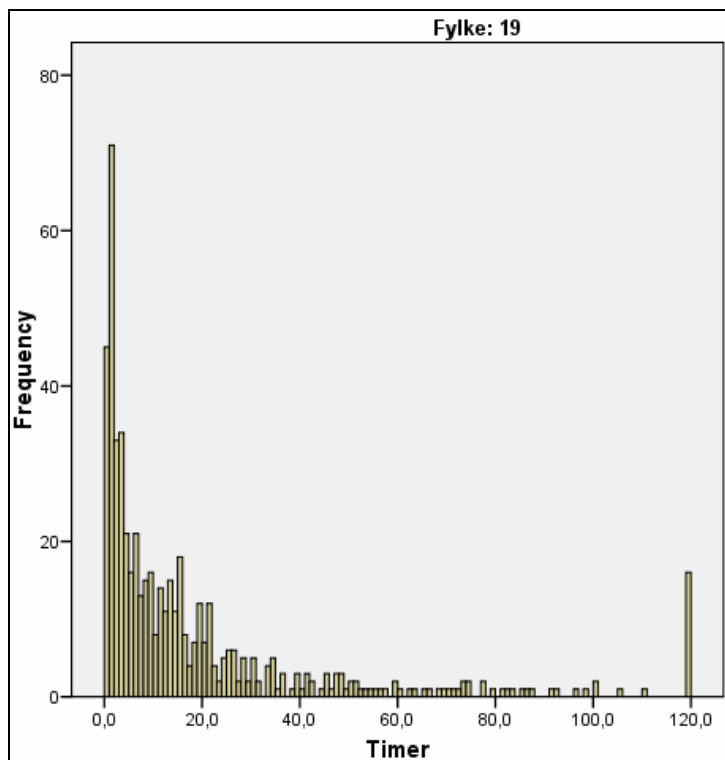
Figur V2-3 Fordeling av stengningsvarighet for Sogn og Fjordane fylke. X-aksen angir stengingens varighet, Y-aksen er antall forekomster



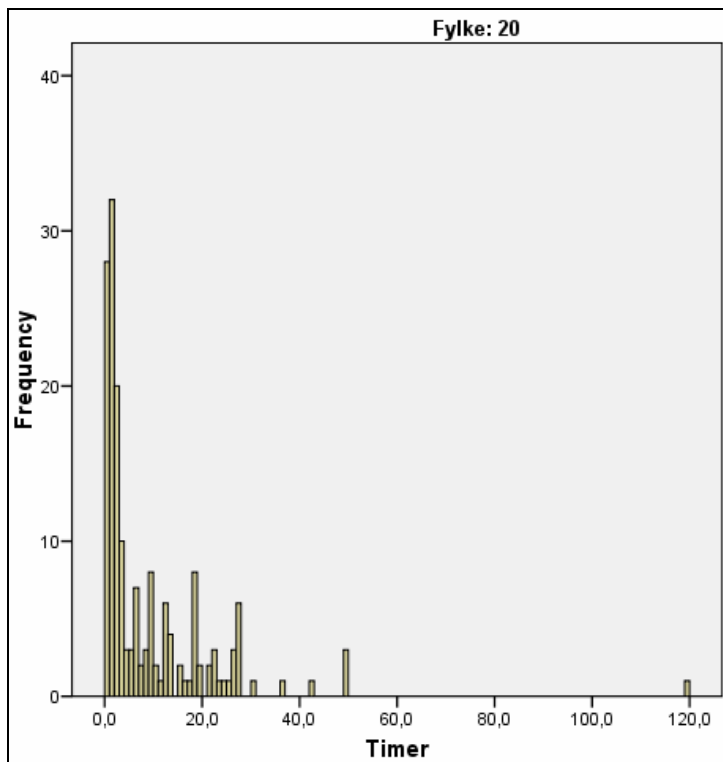
Figur V2-4 Fordeling av stengningsvarighet for Møre og Romsdal fylke. X-aksen angir stengingens varighet, Y-aksen er antall forekomster



Figur V2-5 Fordeling av stengningsvarighet for Nordland fylke. X-aksen angir stengingens varighet, Y-aksen er antall forekomster



Figur V2-6 Fordeling av stengningsvarighet for Troms fylke. X-aksen angir stengingens varighet, Y-aksen er antall forekomster



Figur V2-7 Fordeling av stengningsvarighet for Finnmark fylke. X-aksen angir stengingsvarighet, Y-aksen er antall forekomster

Referanser

Bråthen, S.; Lægran, S.; Husdal, J. (2004) Flaskehalsar for langdistanse godstransport på veg. Prosjektrapport 245701. Sweco Grøner/Møreforsking Molde.

Statens vegvesen (2006). Håndbok 140 Konsekvensanalyser. Oslo 2006.