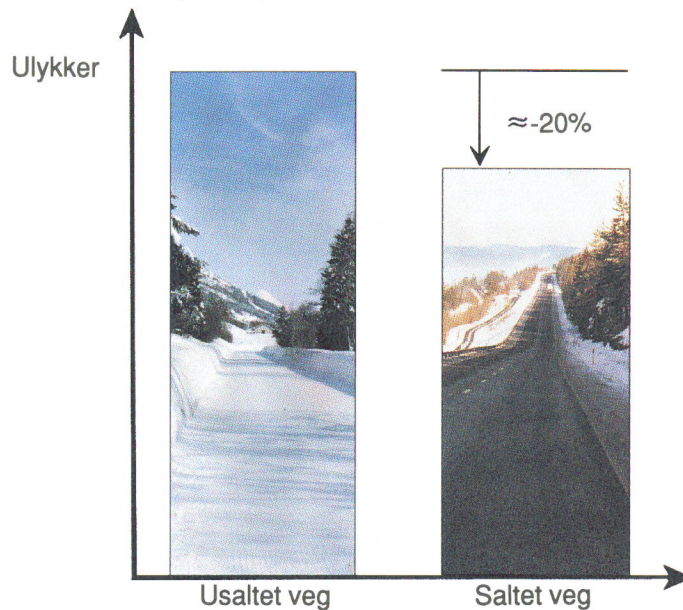




Statens vegvesen

Salting og trafiksikkerhet

Del 2: Sammenligning av ulykkesfrekvens på saltet og usaltet vegnett. Saltingens effekt på kjørefart



Rapporten er utarbeidet av SINTEF Samferdselsteknikk på oppdrag for Vegdirektoratet. Undersøkelsen er en sammenlignende studie av 45 saltede og usaltede strekninger fordelt over hele landet.



MITRA



**SINTEF Samferdselsteknikk**

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Høgskoleringen 7E
Telefon: 73 59 46 60
Telefax: 73 59 46 56 NTH
73 59 46 23 NHL
Telex: 55 620 sintf n
Foretaksnr.: 948007029

R A P P O R T

TITTEL

SALTING OG TRAFIKKSIKKERHET**Del 2: Sammenligning av ulykkesfrekvens på saltet og usaltet vegnett. Saltingens effekt på kjørefart**

FORFATTER(E)

Siviling. Torgeir Vaa

OPPDRAAGSGIVER(E)

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Driftsavdelingen

ARKIVKODE

632719.03

GRADERING

Åpen

OPPDRAAGSGIVERS REF.

Overing. Ole Peter Resen-Fellie

ELEKTRONISK ARKIVKODE

M:\FELLES\PRO\632719.03\R95004.TV

PROSJEKTNR.

632719.03

ANTALL SIDER OG BILAG

147

ISBN

82-595-8832-3

PRISGRUPPE

kr 300.-

FAGLIG ANSVARLIG

Siviling. Torgeir Vaa

RAPPORTNR.

STF63 A95004

DATO

Januar 1995

ANSVARLIG SIGNATUR

Avdelingssjef Birger Elvestad

SAMMENDRAG

Undersøkelsen inngår som den ene av 2 delstudier i en 3-årig undersøkelse av den trafikksikkerhetsmessige effekten av å bruke salt i vintervedlikeholdet. I del 2, som er dokumentert i denne rapporten, er det foretatt en sammenligning mellom ulykkesfrekvensen på saltet og usaltet vegnett. Vegstrekningene som inngår i del 2 ligger på stamvegnettet. I tillegg til registrering av ulykkessituasjonen har det på disse strekningene vært foretatt registreringer av vær- og føreforhold, gjennomførte tiltak og fartsmålinger. Samtlige fylker er representert i den sammenlignende studien.

I del 1, som er dokumentert i en egen rapport, er det foretatt en før-/etterundersøkelse av effekten av å salte tidligere usaltet vegnett. I tillegg til delrapportene er det utarbeidet en egen rapport som sammenstiller resultatene fra de 2 delundersøkelsene.

Konklusjoner fra den sammenlignende studien:

- Saltet vegnett har 26% lavere ulykkesfrekvens enn forventet (om vinteren) dersom dette vegnettet ikke hadde vært saltet. (Vurdert sammen med resultatene fra før-/etterundersøkelsen reduserer saltingen slik den foregår i dag politirapporterte personskadeulykker med i størrelsesorden 20%).
- Resultatene fra en analyse av forsikringsskader tyder på at saltingen påvirker forsikringsskadene i enda større grad enn politirapporterte ulykker.
- Det er ca 4 ganger så mange dager med snø- og isføre på usaltet som på saltet vegnett. Fartstilpasningen blir dårligere ved avtagende friksjon. Dette ser ut til å være en hovedforklaring på hvorfor salt som gir bedre friksjon også har en ulykkesreduserende effekt.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	VEG	ROAD
GRUPPE 2	VINTERVEDLIKEHOLD	WINTER MAINTENANCE
EGENVALGTE	SALT	SALT
	TRAFIKKSIKKERHET	TRAFFIC SAFETY

Forord

Utgangspunktet for å ta i bruk salt i vedlikeholdet har vært framkommelighetshensyn. Saltingens innvirkning på trafikkulykkene har til nå vært usikker. Dette var bakgrunnen for at Vegdirektoratet høsten 1991 satte i gang et 3-årig prosjekt for å undersøke den trafiksikkerhetsmessige effekten av å bruke salt i vintervedlikeholdet.

For å få et best mulig grunnlag å trekke konklusjonene på, ble det valgt å benytte 2 forskjellige metodiske angrepsmåter. Undersøkelsen består derfor av 2 atskilte ulykkesstudier:

Del 1: Før-/etterundersøkelse av effekten på personskadeulykker av å salte tidligere usaltet vegnett.

Del 2: Sammenligning av ulykkesfrekvens på saltet og usaltet vegnett.

Del 1, som er fullstendig dokumentert i en egen rapport, omfatter riksveger fra og med Sør-Trøndelag hvor salting er startet opp i perioden 1983-90. Del 2 omfatter et vegnett som består både av saltede og usaltede strekninger. Dette vegnettet som ligger på stamvegnettet har vært gjenstand for detaljert oppfølging sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94 med registrering av vær- og føreforhold, gjennomførte tiltak og fartsmålinger.

I denne rapporten presenteres resultatene fra undersøkelsens del 2 som er landsomfattende og som har involvert samtlige vegkontor. Mange vegstasjoner er også trukket inn i gjennomføringen av prosjektet. De viktigste resultatene fra både del 1 og del 2 er sammenfattet i en hovedrapport.

Deltagelsen fra vegkontorene og vegstasjoner med både eget personell og private brøytere har vært en avgjørende for at det har vært mulig å gjennomføre et prosjekt av et slikt omfang. Det rettes derfor en stor takk til alle som har bidratt; både de som har lagt forholdene til rette for deltagelse i prosjektet til de som har utført det praktiske feltarbeidet ved vegstasjonene og på kjøretøyene.

Til støtte under arbeidet med prosjektet har det vært en prosjektgruppe bestående av:

Overing Torgrim Dahl, Statens vegvesen Oppland
Overing. Henrik Hvoslef, Miljø- og trafiksikkerhetsavdelingen, Vegdirektoratet
Overing. Ole Peter Resen-Fellie, Driftsavdelingen, Vegdirektoratet
Avd. ing. Åge Sivertsen, Statens vegvesen Sør-Trøndelag
Overing. Magne Smeland, Statens vegvesen Hedmark
Vegmester Odd I. Smådahl, Statens vegvesen Akershus
Avd. ing. Roar Støtterud, Driftsavdelingen, Vegdirektoratet

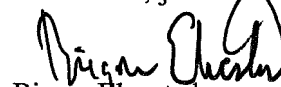
Prosjektleder i Vegdirektoratet har vært overing. Ole Peter Resen-Fellie. Ved SINTEF Samferdselsteknikk har forsker Kristian Sakshaug og forsker Torgeir Vaa hatt ansvaret. Sistnevnte har vært prosjektleder for hele undersøkelsen og har også skrevet denne rapporten. Siviling. Arvid Aakre har bistått med utvikling av EDB-rutiner.

Oslo, januar 1995


Kjell Levik
Driftsdirektør

Vegdirektoratet, Driftsavdelingen

Trondheim, januar 1995


Birger Hvestad
Avdelingssjef

SINTEF Samferdselsteknikk

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Innholdsfortegnelse	ii
Sammendrag	v
Summary	x
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Tidligere undersøkelser	2
1.3 Ulykkessituasjonen på vegnettet	3
1.4 Friksjonstiltak	5
1.4.1 Alternative metoder for bedring av friksjon	5
1.4.2 Dagens sandings- og saltingspraksis	6
1.5 Utløsende standard	7
2 Undersøkelsesopplegg for den sammenlignende studien	8
2.1 Vegnettsbeskrivelse	8
2.2 Vegnettsendringer	11
2.3 Sammensetning av datamaterialet	11
2.4 Hovedtrekk ved saltet og usaltet vegnett	15
3 Registreringsopplegg	17
3.1 Generelt	17
3.2 Førings av vaktjournal	18
3.3 Registrering av gjennomførte tiltak	18
3.4 Fartsmålinger	19
3.5 Friksjonsmålinger	19
3.6 Friksjonsmålinger under utrykning i forbindelse med vegtrafikkuhell ...	20
3.7 Datahåndtering	20
4 Vær- og føreforhold samt gjennomførte tiltak	21
4.1 Generelt	21
4.2 Vær- og føreforhold basert på vaktjournaler	21
4.3 Vindforhold basert på vaktjournaler	26
4.4 Temperaturforhold basert på vaktjournaler	26
4.5 Årsaker til tiltak basert på førings av tiltaksoversikter	27
4.6 Gjennomførte tiltak basert på førings av tiltaksoversikter	28

4.7	Friksjonsforhold	31
4.8	Trafikkens innvirkning på føreforholdene	32
4.9	Oppsummering	34
5	Ulykkesituasjonen på det undersøkte vegnettet	35
5.1	Kriterier ved inndeling av materialet	35
5.2	Analysegrunnlag og dataomfang	35
5.3	Beskrivelse av ulykkesmaterialet	37
5.4	Oppsummering	44
6	Effektberegninger	45
6.1	Beregningsmodell	45
6.2	Trafikktall	46
6.3	Framgangsmåte ved beregning av saltingens effekt	47
6.4	Saltingens effekt på 2-felts veger	47
6.4.1	2-felts veger uten underoppdeling	47
6.4.2	Betydningen av ulik fartsgrense	50
6.4.3	Effekt av salting i innlandsklima	51
6.5	Effekter av salting på 2- og 4-felts veger sett under ett	52
6.6	Kontroll av usaltet vegnett	54
6.7	Sammenstilling av effektberegningene i den sammenlignende undersøkelsen	55
7	Forhold som kan forklare ulykkesituasjonen	56
7.1	Generelt	56
7.2	Faktorer som virker inn på ulykkesrisikoen	56
7.2.1	Datagrunnlag og analysemetodikk	56
7.2.2	Regresjonsanalyse på hele materialet	57
7.2.3	Regresjonsanalyse på usaltet vegnett	58
7.2.4	Regresjonsanalyse på saltet vegnett	60
7.3	Sammenheng mellom ulykkeshendelser og vær- og føreforhold	62
7.3.1	Kobling av data	62
7.3.2	Resultater	63
8	Forsikringskader	68
8.1	Oversikt over datamaterialet	68
8.2	Resultater	69
9	Fart og framkommelighet	72
9.1	Bakgrunn	72
9.2	Datagrunnlag	72
9.3	Kobling av data	73

9.4	Analyseresultater	74
9.4.1	Fartsnivå ved ulike vær- og føreforhold	74
9.4.2	Trafikkmengdens betydning for fartsnivået	80
9.4.3	Sammenheng mellom fart og friksjon	82
9.4.4	Fartsvariasjon før og etter gjennomføring av ulike tiltak	85
9.5	Fart og friksjon sett i sammenheng med resultater fra ulykkesanalysen .	87
9.6	Beregning av tidseffekter	90
9.6.1	Generelt	90
9.6.2	Eksempel på tidseffekter på saltet og usaltet vegnett	90
9.7	Mål på kvaliteten på vedlikeholdet	92
10	Konklusjoner	93
10.1	Generelt	93
10.2	Saltingens effekt på trafikkulykker	93
10.3	Saltingens effekt på forsikringskader	93
10.4	Saltingens effekt på kjørefart og sammenheng mellom friksjon og ulykker	94
10.5	Beregning av tidseffekter	94
	Litteraturliste	95
Vedlegg 1:	Oversikt over vegnettet	97
Vedlegg 2:	Vegnettsendringer	107
Vedlegg 3:	Skjema for registrering av vegnettsdata	111
Vedlegg 4:	Skjema for registrering av vær, føre, tiltak og friksjon	115
Vedlegg 5:	Vaktjournaler	121
Vedlegg 6:	Tiltaksoversikter	129
Vedlegg 7:	Friksjonsmålinger	139
Vedlegg 8:	Fartsnivå ved ulike vær- og føreforhold	145

Sammendrag

Generelt

Salting har vært i bruk på det norske vegnettet siden før 1970, og det har vært en gradvis økning i saltbruken på de viktigste vegene. Saltingen har i første rekke vært benyttet for å bedre framkommeligheten under vanskelige kjøreforhold. Det er derimot reist tvil om salting har positiv trafiksikkerhetsmessig effekt. Dette er bakgrunnen for at Vegdirektoratet i 1991 satte i gang en større norsk undersøkelse for å finne ut hva saltbruken har å si for trafikkulykkene.

For å ha et best mulig grunnlag for å trekke konklusjoner er det gjennomført 2 uavhengige studier basert på politirapporterte ulykker med personskade:

Del 1 Før-etterundersøkelse. Undersøkelse av effekten av å salte tidligere usaltet vegnett.

Del 2 Sammenlignende studie. Undersøkelse av ulykkesfrekvenser (ulykkesrisiko) på saltet og usaltet vegnett vintrene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

Del 1 omfatter riksveger fra og med Sør-Trøndelag og sørover som er tatt opp for salting i 1983 og fram til 1990. Del 2 omfatter veger på stamvegnettet og består av strekninger spredt over hele landet. Vegnettet i de 2 delstudiene er forskjellig.

Denne rapporten redegjør for de detaljerte resultatene fra del 2. For å understøtte ulykkesanalysene er det foretatt registrering av vær- og føreforhold, gjennomførte tiltak og målt fart på vegnettet som er med i den sammenlignende studien. Dette er gjort for å utdype og forklare en eventuell forskjell i ulykkesfrekvens på saltet og usaltet vegnett.

I tillegg til delrapportene er det utarbeidet en egen rapport som sammenstiller resultatene fra de 2 delundersøkelsene. For å få fullstendig oversikt over hovedkonklusjonene fra undersøkelsen anbefales det at sammenstillingsrapporten leses før delrapportene.

Kort om datagrunnlaget

I den sammenlignende studien inngår 839 km saltet vegnett og 540 km usaltet vegnett. Dette er 2-felts veger. I tillegg foreligger det data for 42 km saltede 4-felts veger. På 2-felts vegene har det i vinterhalvåret i 3 sesonger skjedd 427 politirapporterte personskadeulykker på de saltede strekningene og 137 ulykker på de usaltede strekningene. På de saltede 4-felts vegene har det i de samme periodene skjedd 103 ulykker.

Vær- og føreforhold samt tiltaksoversikter

Selv om det er små variasjoner i værssituasjonen på det undersøkte vegnettet, er det store forskjeller med hensyn til opptreden av ulike føreforhold avhengig av om det strøs med salt eller sand. På det saltede vegnettet er det i løpet av vinterperioden ca 85% av dagene med bar vegbane (tørr, våt eller bart i spor). Tilsvarende andel for usaltede veger ligger på ca 53%. Saltvedlikehold gir naturlig nok flere dager med våt vegbane, men dette oppveies av at andelen tørr bar veg øker. Mens det på saltet vegnett er våt/bar vegbane ca 41% av tiden, er denne andelen ca 14% på usaltet vegnett. Andel av tiden med tørr/bar vegbane er 40% på saltet vegnett og 26% på usaltet vegnett.

I gjennomsnitt er det i løpet av vinteren glatt føre ca 15% av tiden på saltet vegnett og på usaltet vegnett er det glatt føre ca 42% av tiden.

På saltede strekninger er hovedårsakene til tiltak enten preventiv salting for snø, is eller mot rim eller salting på snøføre. På usaltede veger er den dominerende årsaken til tiltak at vegbanen er snø- eller isdekt.

Det har i gjennomsnitt vært iverksatt ca 2,3 ganger så mange friksjonstiltak på saltet som på usaltet vegnett. Bildet er motsatt når det gjelder brøyting hvor omfanget har vært størst på usaltet vegnett.

Saltingens effekt på trafikkulykker

- Saltingen reduserer antall politirapporterte ulykker med personskade med 26% i vinterhalvåret 15.10 - 15.04¹.

Dette er hovedkonklusjonen fra ulykkesanalysen i den sammenlignende studien. Resultatene er basert på en sammenligning mellom ulykkesfrekvensen på saltet og usaltet vegnett.

Undersøkelsen gir ellers grunnlag for å trekke følgende konklusjoner:

- Effekten på 26% er et gjennomsnitt for 3 vintersesonger og gjelder 2-felts veger. Inkluderes 4-felts veger er effekten av saltingen beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvens på 24%.

¹ I før-etterundersøkelsen er det funnet at for strekninger hvor saltingen ble startet opp i 1988 eller senere, er reduksjonen i antall personskadeulykker 22% som følge av saltingen.

- Effekten av saltingen er størst i overgangsperioden om våren (16.03 - 15.04). Effekten er da beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvensen på 46%.
- Det er store sesongmessige variasjoner i den beregnende effekten slik at det ikke vil være mulig å ta ut den gjennomsnittlige effekten hver vinter.
- Saltingen gir lavere ulykkesfrekvens også i innlandsfylker, men effekten er lavere der enn for hele materialet sett under ett. I fylkene Hedmark, Oppland og Buskerud er effekten beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvensen på 13% ved bruk av salt. (Ikke statistisk signifikant på 10%-nivå).
- Det er en vanlig å sette -6° C som temperaturgrense for bruk av salt. På saltet vegnett har 14% av ulykkene skjedd ved lufttemperatur på -6° C eller lavere og for usaltet vegnett er tilsvarende andel på 26%.
- Både på saltet og usaltet vegnett øker ulykkesfrekvensen med økende andel av tiden med snøvær.
- Ulykkesfrekvensen på saltet vegnett øker med økende andel rim under tiltak.
- Både på saltet og usaltet vegnett avtar ulykkesfrekvensen med økende antall tiltak.
- Både på saltet og usaltet vegnett er det en ulykkestopp i 6-timers perioden før tiltak og omtrent like mange ulykker i 6-timers perioden etter tiltak.

Saltingens effekt på forsikringsskader

- Risikoen for å bli involvert i forsikringsuhell har vært 1,9 ganger høyere på den usaltede enn på den saltede strekningen på Rv 7 i Buskerud som er med i den sammenlignende studien.

Resultatet av analysen av forsikringsskadene tyder på at saltingen påvirker forsikringsskadene i enda større grad enn de politirapporterte ulykkene på den samme strekningen.

Saltingens effekt på kjørefart og sammenheng mellom friksjon og ulykker

- Det skjer en fartsreduksjon på alle typer vinterføre og fartsreduksjonen i forhold til farten på tørr/bar veg er større jo lavere friksjonen er på en bestemt føretype.
- Under samme vær- og føreforhold er det små forskjeller i fartsendringer i forhold til farten på tørr/bar veg i punkter hvor gjennomsnittsfarten på tørr/bar veg og oppholdsvær ligger i området 72 - 84 km/t.
- Kombinasjoner av isføre og regn gir den største fartsreduksjonen i forhold til farten ved tørr/bar veg. Farten settes da i gjennomsnitt ned med ca 12 km/t.
- Trafikantene kjører fortere på glatt føre jo høyere fartsnivået er under gode kjøreforhold (tørr/bar veg).
- Fartstilpasningen i forhold stopplengden på tørr/bar veg blir dårligere ved avtagende friksjon.
- Salting på snøføre fører til fartsøkning etter tiltakstidspunktet og farten når nesten opp mot utgangsnivået for strekningen i løpet av de 20 første timene. Sanding på is har også en slik effekt uten at tiltakene derved kan sammenlignes fordi virkningen på friksjonen er forskjellig.

Sammenhengen mellom friksjon og kjørefart som er påvist illustrerer virkningen av saltingen og bidrar til å forklare hvorfor salt som gir bedre friksjon også har en ulykkesreducerende effekt.

Beregning av tidseffekter og ulykkesreduksjon

Resultatene fra undersøkelsen kan brukes til å beregne ulykkes- og tidskostnader ved forskjellig vedlikeholdstrategier.

Dersom en går ut fra 2-felts vegene som inngår i den sammenlignende studien har det på dette vegnettet skjedd totalt 564 trafikkulykker med personskaide i vinterhalvåret i løpet av 3 sesonger. Med en effekt av salting på 26% ulykkesreduksjon og en forutsetning om at 25% av ulykkene skjer ved en temperatur det ikke er aktuelt å salte, ville ulykkene på det usaltede vegnettet gått ned fra 137 til 110 ulykker dersom dette vegnettet hadde vært saltet. Dvs at dersom salt hadde vært benyttet fullt ut på hele vegnettet som er undersøkt i den

sammenlignende studien, ville ulykkestallet ha vært 537 ulykker med personskade i løpet av 3 vintre.

Hvis en regner motsatt, dvs at en ikke hadde benyttet salt, ville det ha skjedd 130 flere ulykker på det saltede vegnettet forutsatt at 15% av ulykkene skjer ved en temperatur det ikke er aktuelt å salte. Dersom en hadde latt vært å salte 2-felts vegene som er med i den sammenlignende studien, ville ulykkestallet derved ha vært 694 ulykker med personskade. I disse beregningene inngår ikke motorvegstreknings som saltes. Dersom 42 km 4-felts veger i Oslo og Akershus medregnes, ville ulykkestallet uten bruk av salt vært ca 800 ulykker. Totalt antall sparte ulykker på det undersøkte vegnettet (1421 km) er derved 133 ulykker i løpet av 3 vintersesonger.

I rapporten er det vist hvordan datamaterialet som er samlet inn for vegnettet i den sammenlignende studien kan brukes for å beregne hvordan ulike kjøreforhold slår ut i tidsforbruket på en strekning. Beregningene som er gjort viser at det er en betydelig tidsgevinst over vinteren på strekninger det saltes sammenlignet med strekninger som ikke saltes. På en strekning med et fartsnivå under gode kjøreforhold på 80 km/t, som er 60 km lang og har en døgntrafikk på 4000, utgjør forskjellen mellom salting og ikke salting ca 25.000 timer over en vinterperiode på 140 dager. Dette er et gjennomsnitt for 3 vintre.

Forskjellen i tidsforbruk mellom saltet og usaltet vegnett som er beregnet går klart i favør av en vedlikeholdstandard basert på bruk av salt i vintervedlikeholdet. Det er nødvendig å presisere at tidsgevinsten for en bestemt strekning vil være avhengig både av temperaturforhold og trafikkmengde og vil derved også kunne variere fra sesong til sesong.

Ved at forskjellige vedlikeholdsrutiner gir seg målbare utslag i kjøreforholdene, kan beregningsmodellen som er laget brukes både til å måle kvaliteten på vedlikeholdet og for å beregne effekter av alternative strategier. Det vil da være nødvendig å videreutvikle metodikken, men mye av grunnlaget vil kunne ligge i de dataene som er presentert.

Summary

Salt as a deicing agent is first and foremost used to improve the flow of traffic in periods with low friction on the road surface. Other positive, but more uncertain effects of the use of salt in the winter road maintenance, is how salt influence traffic safety.

To gain a more certain basis for the friction action strategy, the Directorate of Public Roads in Norway in 1991 decided to carry out a research project to study the effect of using salt with regard to traffic safety and the flow of traffic. The project consists of 2 different studies based on police reported accidents involving injuries:

Part 1: Before and after analysis of the effect of beginning with salt on earlier unsalted roads in the period 1983-90.

Part 2: Comparative study based on accident frequency (based on police reported accidents involving injuries) on salted and unsalted roads.

In part 2 there has also been carried through a detailed study following up 45 road sections on rural highways with different maintenance practice (salted and unsalted). This study is based on registration of road and weather conditions and the time and amount of friction actions and snow ploughing during the winter seasons 1991/92, 1992/93 and 1993/94.

This report gives a documentation of part 2, the comparative study. A similar report is made for part 1². In addition to the reports from each part of the project study, there has been made a report placing together the results from part 1 and part 2³. To get a complete overview of the main conclusions from the project it is recommended to read the last report which also is available in an english version.

The comparative study covers 839 km salted and 540 km unsalted 2-lane national roads from all over Norway. In addition the study includes 42 km salted 4-lane roads. On the 2-lane roads where salt is being used there has been recorded 427 police reported accidents involving injuries in the winter seasons 1991/92, 1992/93 and 1993/94 (15.10 -15.04). In the same time there has been recorded 137 accidents on the unsalted roads. The number of accidents on the 4-lane roads is 103.

² Sakshaug, Kristian: Salting and traffic safety, part 1: A before and after study of the effect on police reported accidents involving injuries by using salt on earlier unsalted roads. Public Roads Administration/SINTEF Transport Engineering, January 1995.

³ Sakshaug, Kristian and Vaa, Torgeir: Salting and traffic safety: The effect of salt on traffic accidents and driving speed. Public Roads Administration/SINTEF Transport Engineering, January 1995.

The conclusions from the comparative study are:

- Roads where salt is being used have 26% lower accident frequency than expected if salt had not been in use. Valued together with the results from the before and after analysis, use of salt reduces police reported accident with personal injury with approximately 20%.
- There are 4 times as many days with snow and ice on unsalted than on salted roads. The speed adjustment get poorer with decreasing friction. This is the main explanation why salt which gives better friction also reduces the amount of accidents.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Utgangspunktet for at salt er tatt i bruk i vintervedlikeholdet, er at dette er et effektivt tiltak for å bedre framkommeligheten på vegnettet under vanskelige kjøreforhold. Når det gjelder andre virkninger som den trafiksikkerhetsmessige effekten av saltbruken, er det reist tvil om salting har noen effekt, og det er også hevdet at det totalt kan være en negativ sikkerhetsmessig effekt ved bruk av salt. På denne bakgrunn og for å framskaffe et sikrere grunnlag for vegvesenets policy når det gjelder friksjonsforbedrende tiltak, satte Vegdirektoratet i 1991 i gang en større norsk undersøkelse av hva saltbruken har å si for ulykkessituasjonen.

Undersøkelsen som er landsomfattende og inkluderer alle fylker består av 2 ulike ulykkesstudier med forskjellig metodikk for å få et bredest mulig analysegrunnlag:

Del 1 Før-etterundersøkelse. Undersøkelse av effekten av å salte tidligere usaltet vegnett. Veger som inngår er tatt opp for salting i perioden 1983-90. Del 1 er dokumentert i egen delrapport (L1). Basert på politirapporterte personskadeulykker.

Del 2 Sammenlignende studie. Beregning av ulykkesfrekvenser⁴ (ulykkesrisiko) for saltet og usaltet vegnett basert på politirapporterte personskadeulykker.

I tillegg til å studere den trafiksikkerhetsmessige effekten av å bruke salt for å bedre friksjonsforholdene, har det også vært et viktig mål i prosjektet å undersøke hvordan fart og framkommelighet blir påvirket av ulike strategier for bedring av friksjonsforholdene. Dette er gjort i tilknytning til undersøkelsens del 2 ved at det sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94 er foretatt registrering av vær- og føreforhold, gjennomførte tiltak og fartsmålinger på vegnettet som inngår i den sammenlignende studien.

Denne rapporten gir en fullstendig dokumentasjon av den sammenlignende studien, dvs del 2. I tillegg til delrapportene er det utarbeidet en egen rapport som sammenstiller resultatene fra de 2 delundersøkelsene. For å få fullstendig oversikt over hovedkonklusjonene fra undersøkelsen anbefales det at sammenstillingsrapporten leses før delrapportene.

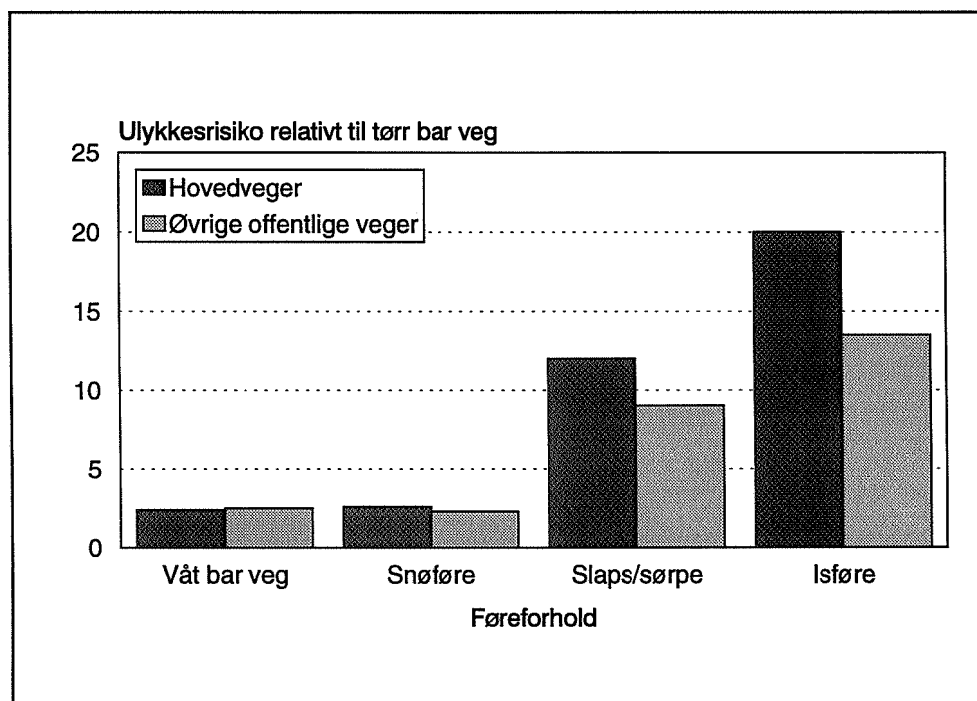
⁴ Antall politirapporterte personskadeulykker pr million kjøretøykilometer.

1.2 Tidligere undersøkelser

Som utgangspunkt for å utarbeide et opplegg for en undersøkelse omkring effektene av saltbruk, ble det foretatt et litteraturstudium for å se på hva som finnes av kunnskaper fra tidligere undersøkelser (L2). Gjennomgangen av tilgjengelig litteratur viste at det eksisterer svært lite norsk dokumentasjon. Utenlandsk litteratur som det ble funnet fram til er også nokså begrenset.

Det er gjort flere undersøkelser av hvordan ulykkesrisikoen varierer med ulike føreforhold. Figur 1.1, som er basert på en finsk undersøkelse fra 1985, viser ulykkesrisiko ved ulike føreforhold basert på politirapporterte ulykker vinteren 1982-83 (L3).

Ulykkesfrekvensen basert på politirapporterte ulykker var i gjennomsnitt 0,26 ulykker pr million kjøretøykilometer ved tørr bar veg medregnet alle skader. For personskader var ulykkesfrekvensen ved tørr bar veg 0,05 for hovedveger og 0,09 for øvrige offentlige veger. Ved våt vegbane og ved snøføre ble det funnet at ulykkesrisikoen var 1-3 ganger større enn ved tørr og bar vegbane. Ved slaps-/sørpeføre og ved iset vegbane var ulykkesrisikoen hele 7-25 ganger høyere enn ved tørr og bar veg. Ulykkesrisikoen ved iset vegbane viste seg også å være avhengig av hvor stor del av trafikkarbeidet som ble utført på iset veg. Det ble funnet at risikoen på iset veg var minst der en relativt stor del av trafikkarbeidet foregikk på iset veg.



Figur 1.1: Ulykkesrisiko under ulike føreforhold sett i forhold til ulykkesrisiko ved tørr og bar veg. Finsk undersøkelse fra 1987.

En norsk undersøkelse basert på vinterulykker for perioden 1978-83 viste også forhøyet ulykkesrisiko under vanskelige kjøreforhold (L4). Ulykkesrisikoen ble beregnet til å være 3-6 ganger høyere på snø-/isføre enn på tørr og bar veg. Risikoen ble funnet å være størst på de høgtrafikkerte vegene. Alvorlighetsgraden på ulykkene ble imidlertid funnet å være noe lavere på snø og is enn på barmark om vinteren. I rapporten fra undersøkelsen er det påpekt at dette sannsynligvis har sammenheng med lavere kjørefart på snø- og isføre.

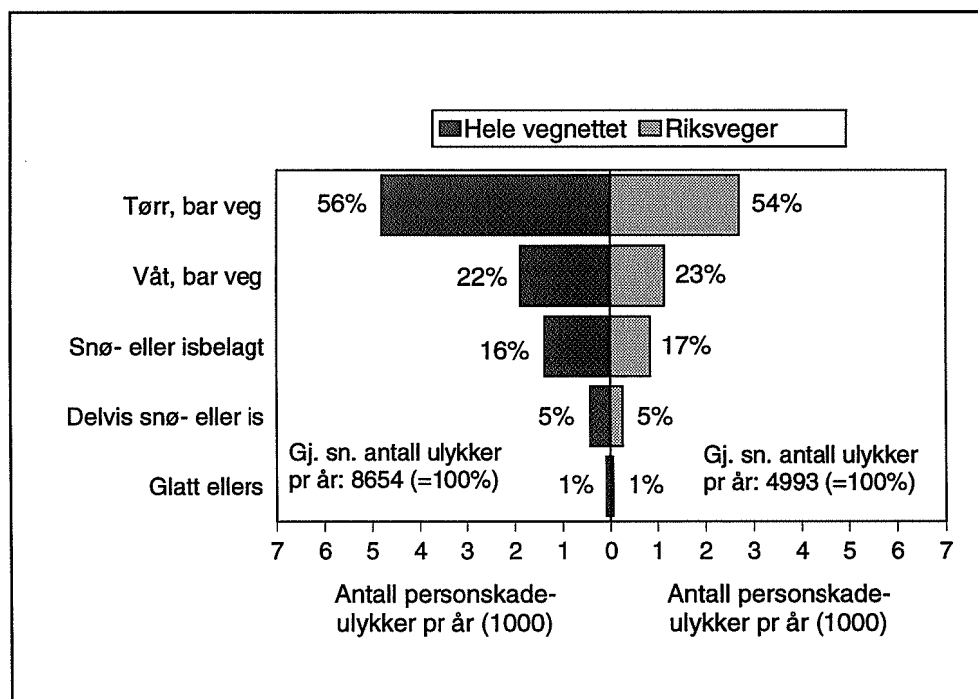
Når det gjelder nyere undersøkelser av de trafikksikkerhetsmessige effektene av salting, er det særlig det svenske MINSALT-prosjektet som det er aktuelt å henvise til (L5). For å se om det var mulig å øke de saltfrie områdene, ble det gjort forsøk med slutte å salte på tidligere saltet vegnett på Gotland, i Kopparberg og i Västerbotten. Forsøkene ga noe forskjellig resultat i de 3 områdene. Den totale effekten på politirapporterte ulykker ble beregnet til en ulykkesøkning på 21%. Dette er et resultat som er statistisk signifikant ved en sammenligning mot et lite kontrollområde. Dersom det sammenlignes med et større kontrollområde er effekten beregnet til en ulykkesøkning totalt på 6%, men denne er ikke statistisk signifikant. Resultatene må også sees i lys av at i forsøksområdene ble det både intensivert vintervedlikehold og også drevet omfattende kampanjevirkosomhet for å unngå ulykkesøkning som følge av at man sluttet å salte.

Dersom ulykkesituasjonen på det tidligere saltede vegnettet i Sverige sammenholdes med årsdøgntrafikken, ble det funnet en ulykkesøkning i hele det undersøkte ÅDT-området (1000-4000) ved en sammenligning med det lille kontrollområdet. Økningen ble funnet å være signifikant for veier med mer enn 1800 kjøretøy pr døgn. For mindre trafikkerte veier gir ikke resultatene fra MINSALT-prosjektet like klar beskjed om hvilken type friksjonstiltak som er best ut i fra en trafikksikkerhetsmessig synsvinkel. Saltingen er forøvrig gjenopptatt både i Kopparberg og Västerbotten, mens Gotland fortsatt er et saltfritt område.

1.3 Ulykkesituasjonen på vegnettet

Totalt skjer det ca 8600 politirapporterte personskadeulykker i Norge hvert år (gjennomsnitt for årene 1990-93). Ca 5000 av disse skjer på riksveger. For hele vegnettet under ett skjer 22% på vinterføre/glatt føre. Dette utgjør omtrent 1900 personskadeulykker på år.

Tilsvarende tall for riksveger er 23% og ca 1200 ulykker på vinterføre/glatt føre pr år, se figur 1.2 på neste side.



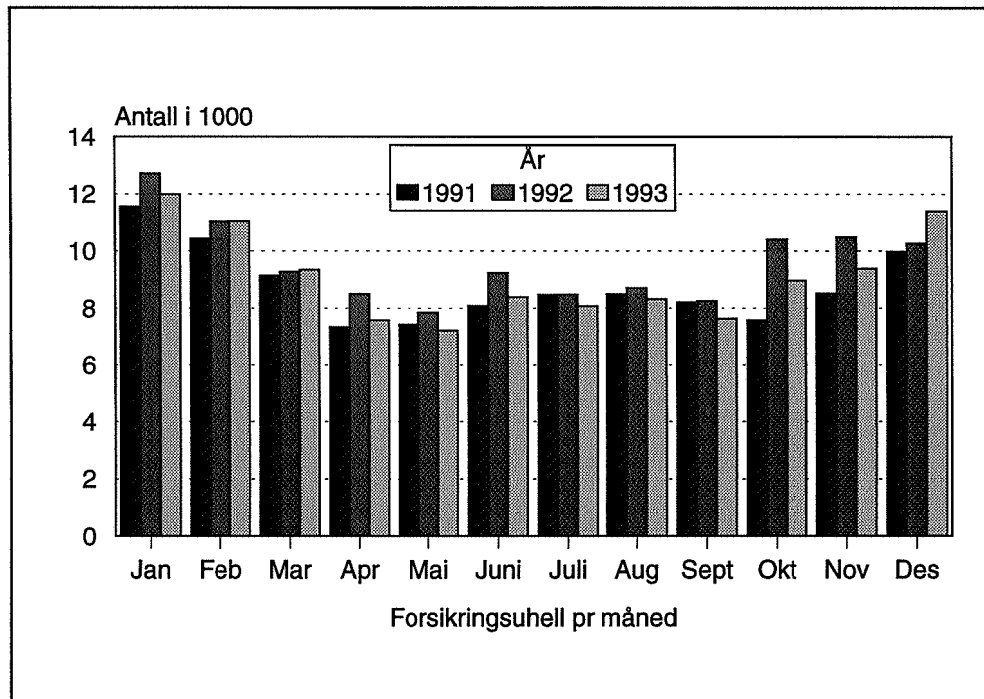
Figur 1.2: Politirapporterte personskadeulykker - fordeling på føreforhold. Gjennomsnitt for årene 1990-93 (tall fra Statistisk sentralbyrå).

I tillegg til ulykkesstatistikken som er basert på politiets registreringer, er det også for de siste årene mulig å ta ut statistikk over forsikringskader. I figur 1.3 er vist hvordan forsikringsuhellene fordeler seg over året for årene 1991, 1992 og 1993. Kilden er Norges forsikringsforbunds felles trafikkstatistikkdatabase (TRAST) (L6). Statistikken som er hentet ut gjelder skader som er meldt som trafikkuhell. Totalt antall skader framgår av tabell 1.1.

Tabell 1.1: Totalt antall forsikringsskader i Norge årene 1991, 1992 og 1993.

	1991	1992	1993
Forsikringsskader	105803	115383	109392

Gjennomsnittlig antall forsikringsskader pr år de 3 årene 1991-93 er ca 110.000. I og med at alle partene i en kollisjon mellom flere kjøretøy kan være registrert i databasen, vil antall uhell være en del lavere enn de oppgitte tallene.



Figur 1.3: Forsikringsskader som er meldt som trafikkuhell i Norge. Årene 1991, 1992 og 1993.

Ser en på perioden oktober - april, skjedde det ca 67500 forsikringsuhell vinteren 1991/92 og 71100 uhell vinteren 1992/93. Dette tilsvarer en økning på 5,3%. Mye av denne forskjellen ligger i høge tall i oktober og november 1992 (vinteren 1992/93) sammenlignet med tilsvarende måneder i 1991 (vinteren 1991/92).

1.4 Friksjonstiltak

1.4.1 Alternative metoder for bedring av friksjon

Tiltak som i dag benyttes som friksjonstiltak er salt enten som saltløsning, befuktet salt eller tørt salt og sand i form av saltblandet sand eller sand.

Sanding

Etter sanding øker friksjonskoeffisienten med i gjennomsnitt 0,05-0,09 avhengig av føretypen. Friksjonstilskuddet er imidlertid som regel kortvarig og borte etter ca 150-300 kjøretøypasseringer. Ved bruk av knuste materialer vil nok effekten på en del føretyper kunne vare lenger. Sanding vil ha minst effekt på rimfrost/tynn is og bedre virkning på snø.

Salting

Salt reduserer frysepunktet og hindrer isdannelse ned mot minus 6 grader. Salt virker på flere måter:

- Preventivt mot is og snø
- Ved rimfrost
- Tynne ishinner
- Snøvær
- Underkjølt regn

Effekten av salting kan holde seg i 2-3 døgn. I overgangssperioder høst og vår med fare for nattefrost med riming eller ising på vegbanen, kan saltløsning benyttes preventivt også på veger med liten trafikk (ned mot ÅDT på 2-300).

1.4.2 Dagens sandings- og saltingspraksis

Salting har vært i bruk på det norske vegnettet siden før 1970. De første fylkene som tok i bruk salting var Oslo og Akershus. Det har vært en gradvis økning i saltbruken, og i dag saltes ca 8000 km av riksvegnettet. 5000 km av disse saltes hele vintersesongen, mens 3000 km bare saltes i overgangsperiodene mellom høst og vinter og vinter og vår.

Noen fylker har lang tradisjon i bruk av salt, mens flere fylker har først de senere årene tatt i bruk salting. Til disse hører både Hedmark, Oppland, Sogn og Fjordane, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Troms hvor bare en begrenset del av vegnettet saltes. Det foregår (vinteren 1993/94) salting i samtlige fylker unntatt Nordland og Finnmark som regnes som saltfrie fylker.

Fylker som ikke salter eller som bare bruker salt i beskjedent omfang benytter sand for å bedre friksjonsforholdene. En del fylker kombinerer både salt og sand på en del strekninger. Det vanlige er da at salt benyttes i overgangsperiodene og at det sandes i den mellomliggende vinterperioden.

Flere vegkontor bruker knust grus i stedet for naturgrus. Den knuste grusen er tyngre og skarpere og blir liggende lengre på vegen. Ulempen med denne grusen er at den gir flere lakkskader og riper og steinsprutskader i frontruter og lykter. En rekke steder blir det blandet salt i sanden for å hindre frysing i sandlageret samtidig som et større tilslag av salt bevirker til at sanden både blir liggende lengre og en oppnår at tynne is- og snølag også blir fjernet.

1.5 Utløsende standard

I vedlikeholdsstandarden (L7) stilles det helt forskjellige friksjonskrav til en sandstrødd og en saltet veg.

Det aksepteres at en veg som strøs med sand eller saltblandet sand, kan være glatt og tiltak settes vanligvis ikke inn før friksjonskravene er underskredet. Dersom friksjonskoeffisienten kommer under 0,25 skal vanskelige og farlige partier av vegen punktstrøs. Dersom friksjonskoeffisienten faller under 0,15 er det så glatt at det skal strøs sammenhengende.

Bakgrunnen for friksjonskravene er i følge temahefte til håndbok 111 (L8) en vurdering av når det begynner å føles glatt og hva det er mulig å oppnå av friksjonsforbedring med sand. Et sandstrødd snø- eller isdekke kan oppnå en friksjon opp mot 0,30 til 0,40.

Ved bruk av salt er hovedmålsettingen at en veg som saltes normalt skal være snø- og isfri og ha gode friksjonsforhold når luft- eller vegdekketemperaturen er over -5° C. For å oppnå dette er det nødvendig å salte preventivt for å forhindre at det blir glatt som følge av nedbør eller riming. Tiltak skal iverksettes dersom det forventes at friksjonen faller under 0,4 uten tiltak.

Under snøvær aksepteres det at friksjonsforholdene på en saltet veg kan komme under 0,4. Til gjengjeld er det satt krav til hvor lang tid det kan gå før vegen er bar igjen etter snøværet. Disse tidsfristene er gradert etter trafikkmengde. For en veg med ÅDT over 10.000 skal vegen være bar innen 2 timer etter at snøfallet sluttet. Tilsvarende frist for en veg med ÅDT mindre enn 1.500 er 8 timer.

2 Undersøkelsesopplegg for den sammenlignende studien

2.1 Vegnettsbeskrivelse

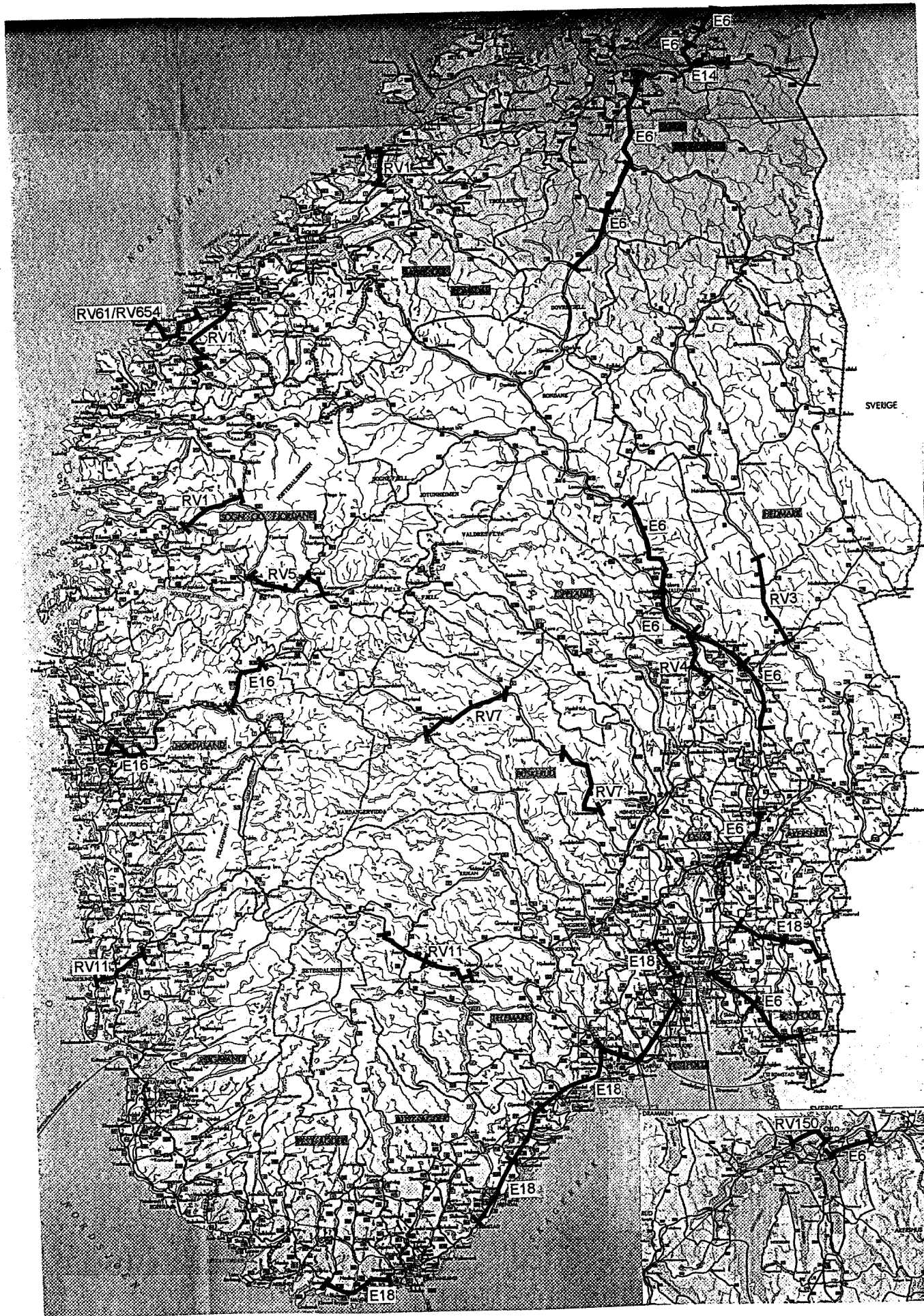
For å kunne foreta sammenligning av ulykkesrisikoen på saltet og usaltet vegnett ble det høsten 1991 i samråd med vegkontorene valgt ut 45 vegstrekninger bestående av både saltede og usaltede veger fordelt over hele landet. Dette er strekninger som er enhetlige brøyte-/strøroder. Ved utvelgelsen av strekninger i de enkelte fylkene ble det lagt til grunn følgende kriterier:

- Strekningene skulle ligge på stamvegnettet og utenfor tettbygd strøk.
- Minst 1 saltstrekning og 1 strekning som ikke saltes i hvert fylke.
- Strekningene skulle ha en lengde på 50-60 km.
- Det skulle være et nivå 1- eller nivå 2-tellepunkt på strekningene.
- Om mulig burde strekningene ligge i nærheten av en vegstasjon.

Alle fylkene er representert med strekninger i den sammenlignende studien, men antall strekninger fra hvert fylke varierer. Noen fylker har med bare 1 strekning, flesteparten har 2 strekninger og noen deltar i prosjektet med 3 eller 4 strekninger. Kartutsnittene i figur 2.1 og 2.2 viser lokaliseringen av de enkelte strekningene som inngår. Mjøsbrua framgår ikke som egen parsell på kartet, men er fulgt opp som egen rode. I vedlegg 1 er det vist en mer detaljert oversikt med angivelse av kilometerverdier for strekningene og punkter hvor det er foretatt observasjoner.

Det viste seg å være vanskelig å oppnå lik fordeling mellom saltet og usaltet vegnett, men det ble ikke funnet nødvendig å gjøre noen endringer i det utvalget som ble foreslått fra vegkontorene. Denne vurderingen ble gjort ut i fra at det uansett ikke ville være mulig å oppnå helt ideelle forsøksbetingelser.

Den ønskelige metoden rent vitenskapelig ville vært å velge ut parvise strekninger med lik geometri og like klimatiske forhold og så trekke tilfeldig hvilken strekning innen hvert par som skulle saltes og hvilken strekning som skulle være saltfri. Med den saltpraksis som var etablert i Norge da prosjektet startet ville et slikt opplegg ikke vært gjennomførlig. Metodikken som ligger til grunn for analysene anses likevel som tilstrekkelig robust ved at det er valgt å foreta 2 uavhengige ulykkesanalyser, jfr side 1.



Original ligger ved den engelske version

Tabellen nedenfor viser hvordan det undersøkte vegnettet i den sammenlignende studien fordeler seg på 2- og 4-felts veger.

Tabell 2.1: Sammenlignende undersøkelse. Antall kilometer 2- og 4-felts veger.

Type vegnett	Antall km 2-felts veger	Antall km 4-felts veger	Sum 2- og 4-felts veger
Saltet vegnett	839	42	881
Usaltet vegnett	540		540
Sum	1379	42	1421

2.2 Vegnettsendringer

I vedlegg 2 er det satt opp en samlet oversikt over de vegnettsendringer som har skjedd på det undersøkte vegnettet etter 1. mai 1990. På i overkant av 30 km har det vært større veganlegg som har medført nedlegging/nedklassifisering av tidligere veg. Disse endringene har skjedd både i 1991, 1992 og 1993. Til tross for et visst omfang i antall, berører endringene en så liten del av det undersøkte vegnettet at det ikke bringer inn noen usikkerheter i materialet.

2.3 Sammensetning av datamaterialet

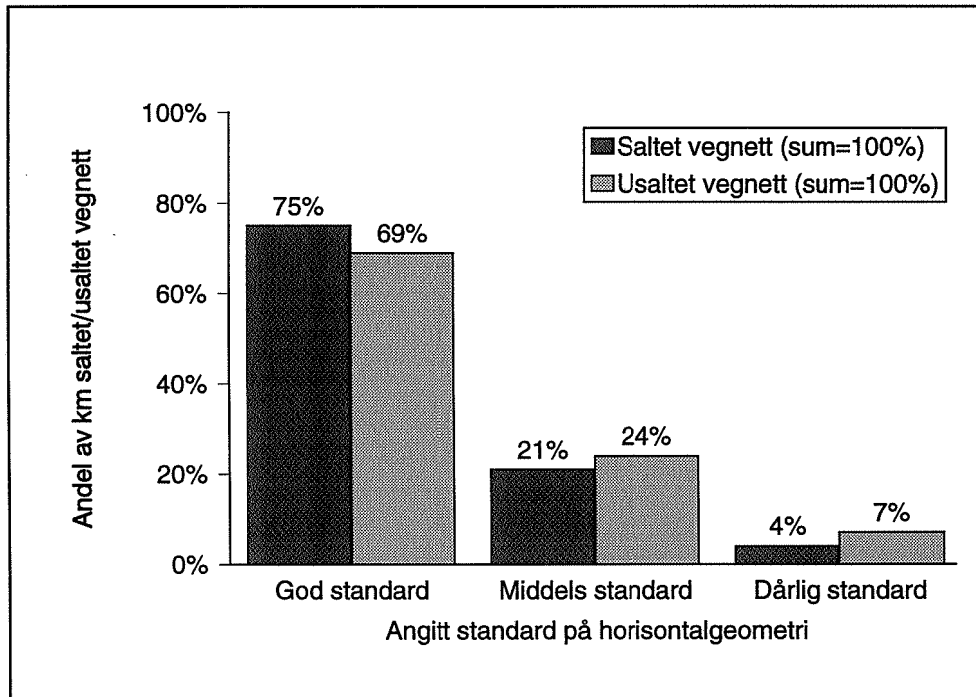
I det følgende er det gitt en oversikt over hvordan vegnettet i den sammenlignende studien fordeler seg etter geometri, fartsgrense og trafikkmengde. De oppgitte prosentene er i forhold til det aktuelle vegnettet i hver kategori, dvs saltet og usaltet vegnett. Oversiktene gjelder 2-felts vegene i materialet. Grunnlaget er opplysninger om som er registrert ute i fylkene, se eksempel på registreringsskjema i vedlegg 3. Når det gjelder hvilke veger som er definert inn under henholdsvis saltet og usaltet vegnett, går dette fram av vedlegg 1.

Horisontalkurvatur og stigningsforhold er angitt på skjønn ut i fra følgende skala:

- 1 = god standard ($V_{DIM} \geq 80$ km/t) ($V_{DIM} = 80$ km/t: Min kurveradius=250m, maks stigning=60‰)
 2 = middels standard (V_{DIM} 60 til 80 km/t) ($V_{DIM} = 60$ km/t: Min kurveradius=125m, maks stigning=80‰)
 3 = dårlig standard ($V_{DIM} \leq 60$ km/t)

Vegbredden er definert som:

Gjennomsnittlig asfaltert bredde inklusive asfaltert skulder

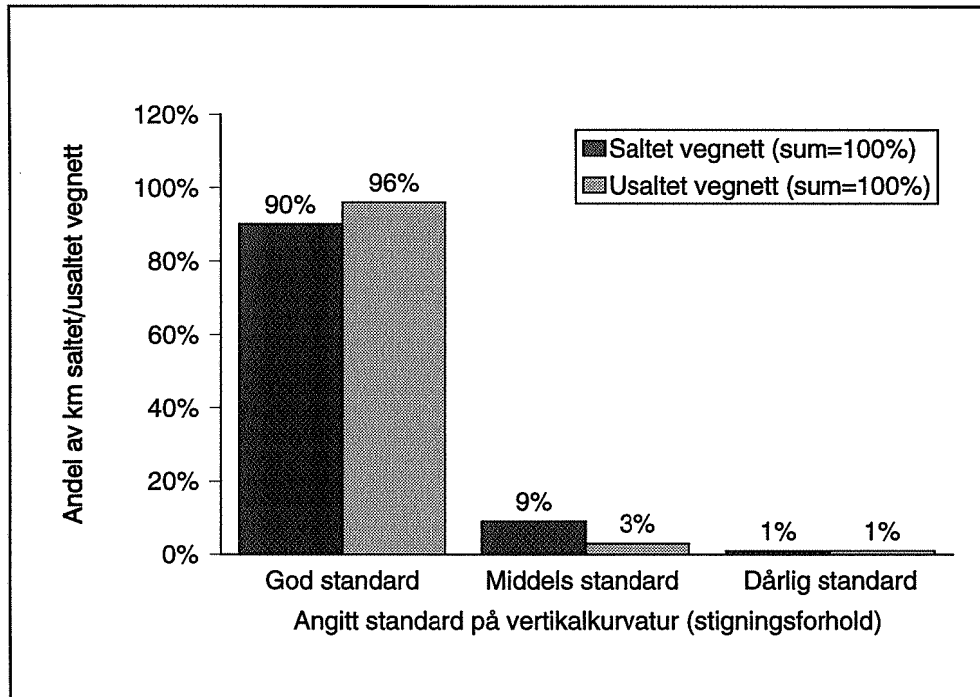


Figur 2.3: Andel kilometer av vegnettet i hver kategori fordelt etter standarden på horisontalkurvaturen. 2-felts veier.

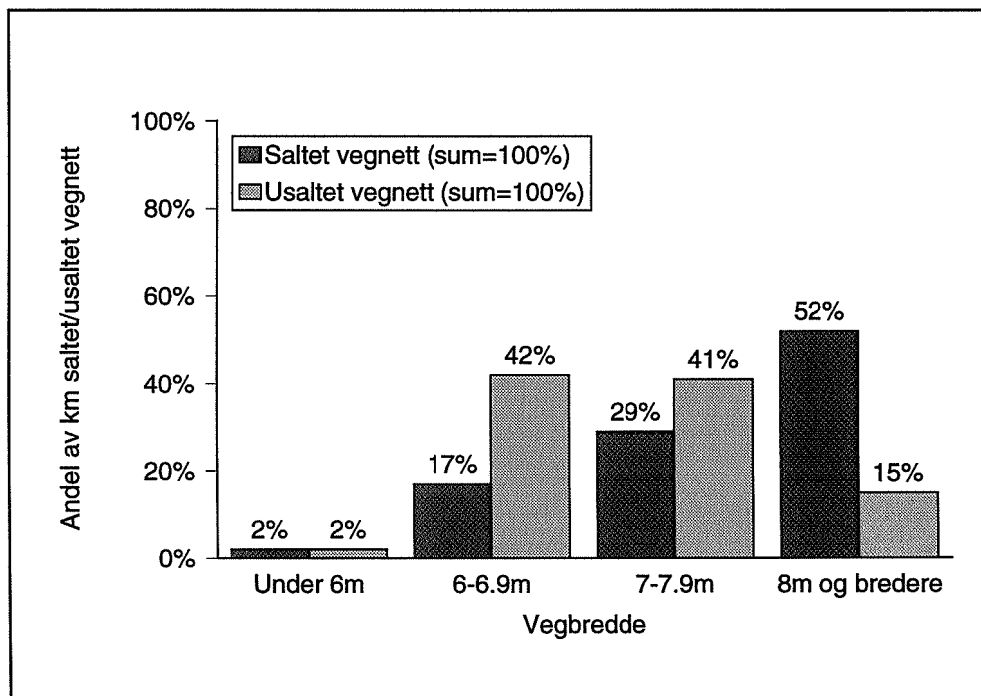
Figur 2.3 viser hvordan de saltede og usaltede strekningene fordeler seg etter standard på horisontalkurvaturen. For henholdsvis 75% av de saltede strekningene og 69% av de usaltede strekningene er det oppgitt god standard på den horisontale linjeføringen. 25% av de saltede og 31% av de usaltede strekningene har middels til dårlig standard på horisontalkurvaturen.

Når det gjelder stigningsforholdene, se figur 2.4, er 90-96% av vegnettet klassifisert til å ha god standard. Dvs at det er små forskjeller mellom de 2 utvalgene når det gjelder vertikalkurvaturen.

Figur 2.5 viser hvordan den saltede og usaltede delen av vegnettet i den sammenlignende studien fordeler seg etter vegbredde. 46% av de saltede strekningene og 83% av de usaltede strekningene har en vegbredde mellom 6 og 8 meter. 52% av de saltede og 15% av de usaltede strekningene har en bredde på 8 meter eller mer. Gjennomsnittlig bredde er 8,5 m for saltet og 7,5 m for usaltet vegnett.



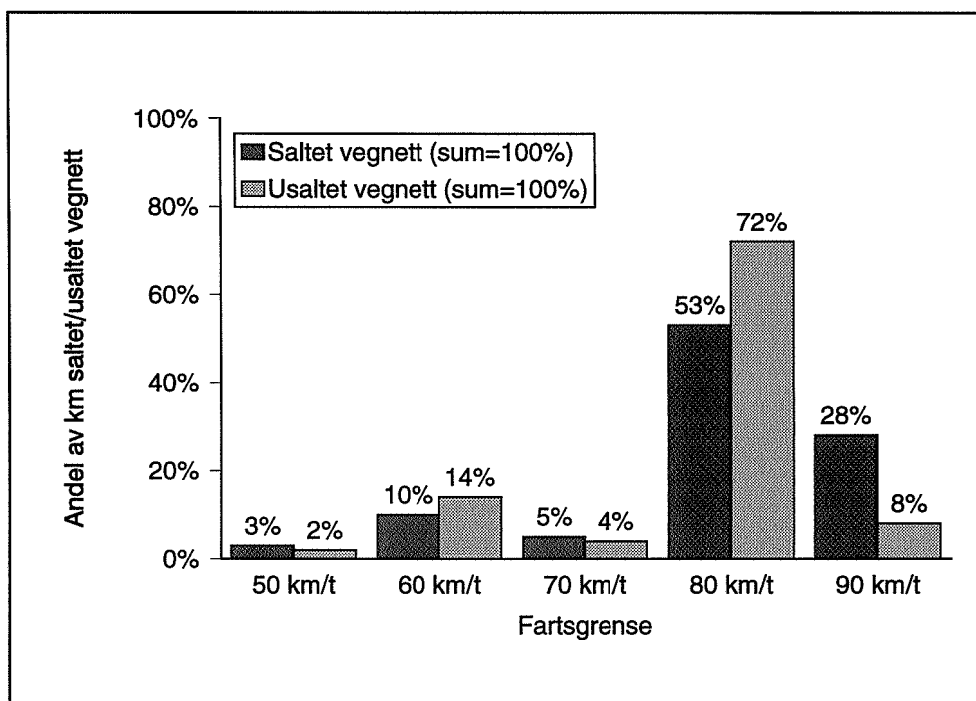
Figur 2.4: Antall kilometer av vegnettet i hver kategori fordelt etter standarden på stigningsforholdene (vertikalkurvatur). 2-felts veier.



Figur 2.5: Andel kilometer av vegnettet i hver kategori fordelt på vegbredde. 2-felts veier.

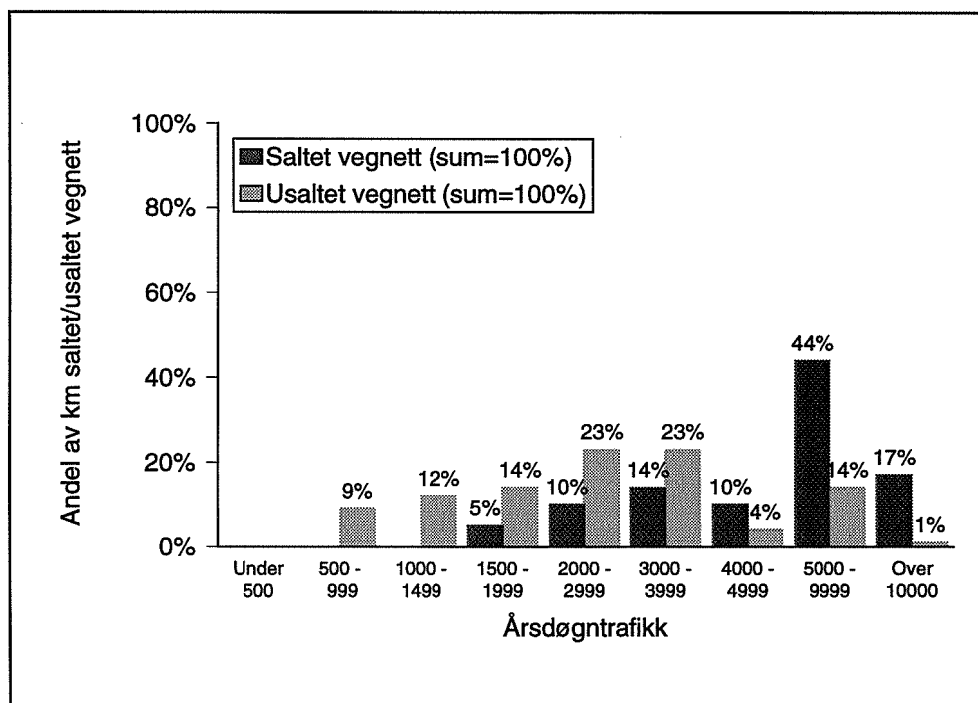
Fordeling på fartsgrenser, se figur 2.6 på neste side, viser at det er store forskjeller mellom de saltede og usaltede strekningene når en betrakter de enkelte fartsgrensesonene for seg.

Ved en 2-delning av materialet i strekninger med fartsgrensesone 50, 60 eller 70 km/t og en gruppe med strekninger med fartsgrensesone 80 eller 90 km/t, viser det seg at det er den samme andelen både blant den saltede og den usaltede delen av vegnettet i den sammenlignende studien som faller innenfor disse 2 gruppene. Ca 80% av begge utvalgene har fartsgrense 80 eller 90 km/t.



Figur 2.6: Andel kilometer av vegnettet i hver kategori fordelt på fartsgrense. 2-felts veier.

Gjennomsnittlig ÅDT for strekningene som saltes er ca 8000 kjt/døgn og for de usaltede strekningene ca 2900 kjt/døgn. Disse forskjellene gjenspeiles i fordelingen på ÅDT-klasser, se figur 2.7. Mens 61% av den saltede delen av vegnettet har en årstdøgntrafikk på 5000 eller mer, er det bare 15% av de usaltede strekningene som har en trafikk på over 5000 kjt/døgn.



Figur 2.7: Andel kilometer av vegnettet i hver kategori fordelt på trafikkmengde. 2-felts veier.

2.4 Hovedtrekk ved saltet og usaltet vegnett

Oppsummering:

- Det saltede vegnettet er noe bredere enn det usaltede vegnettet.
- Det saltede vegnettet har større trafikkbelastning enn det usaltede vegnettet.
- Fordelingen på fartsgrense er den samme når 50-, 60- og 70-soner slås sammen og 80- og 90-soner grupperes sammen.
- Vegstandarden er omtrent lik både når det gjelder horisontal- og vertikalkurvatur.
- Totalt vurdert har det saltede og usaltede vegnettet så like egenskaper at en eventuell forskjell i ulykkesfrekvens om vinteren, dvs ulykker i forhold til trafikkarbeidet, i hovedsak må kunne tillegges forskjellen mellom salting/ikke salting.

Som oversiktene viser er det både likheter og forskjeller i de 2 utvalgene. De forskjellene som ligger i materialet når det gjelder horisontal- og vertikalkurvatur er ikke så store at det skal være noen grunn til å anta at dette vil ha noen vesentlig innvirkning på ulykkesrisikoen hverken under sommer- eller vinterforhold. Det at den saltede delen av det undersøkte vegnettet er noe bredere enn det usaltede vegnettet, indikerer likevel at de saltede strekningene gjennomgående har en litt høyere standard enn de usaltede strekningene. Det er dessuten en høyere andel i 90-soner blant de saltede strekningene enn blant de usaltede.

En finner likevel ut i fra en totalvurdering ikke grunnlag for en hypotese om at det er forhold ved de 2 utvalgene som tilsier ulike virkninger på ulykkessituasjonen under sommer- og vinterforhold. Dersom risikoen er den samme under sommerforhold, må forskjeller i ulykkesfrekvens⁵ om vinteren mellom saltet og usaltet vegnett i det vesentligste kunne tillegges virkningen av saltingen.

⁵ Antall politirapporterte personskaueulykker pr million kjøretøykilometer.

3 Registreringsopplegg

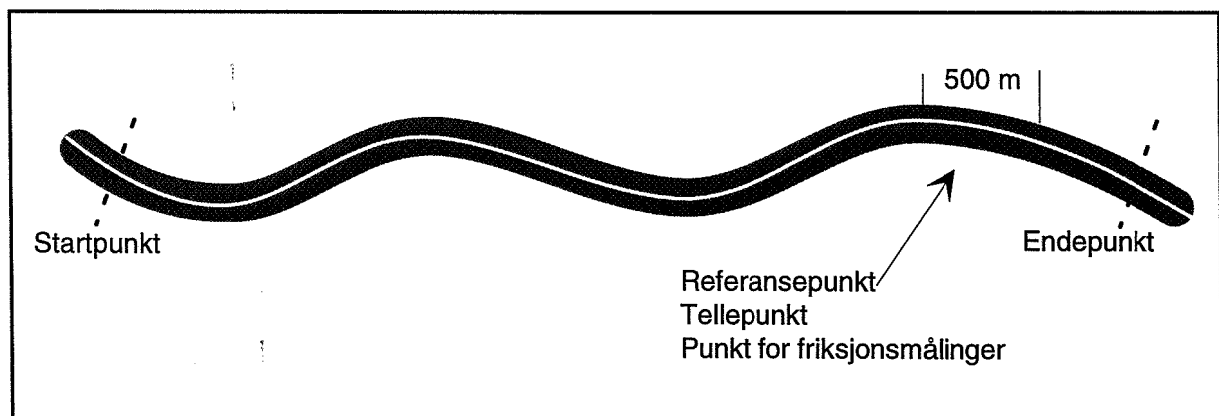
3.1 Generelt

For å kartlegge omfanget av tiltak og følge opp situasjonen med hensyn på kjøreforholdene på saltet og usaltet vegnett, er det på de 45 strekningene som inngår i den sammenlignende undersøkelsen gjennomført følgende registreringer sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94:

- Daglig observasjon av vær- og føreforhold, vaktjournal. Er ført ved vegstasjonene som har vedlikeholdsansvaret for de utvalgte strekningene. Registreringer i hele beredskapsperioden.
- Registrering av gjennomførte tiltak. Sjøførene på strø- og brøytebilene har hatt instruks om å føre opp alle utførte tiltak. Registreringer i hele beredskapsperioden.
- Friksjonsmålinger (utført av vegmester/opsynsmann). Registreringer i hele beredskapsperioden.
- Fartsmålinger i 3 perioder i løpet av beredskapsperioden.
- Ulykkesregistreringer (politirapporterte ulykker med personskaade, forsikringskader).

Det er utarbeidet egen instruks for de ulike registreringene på vegnettet som inngår i den sammenlignende studien (L9).

For hver strekning er det i tillegg til start- og endepunkt definert et referansepunkt, et tellepunkt og et punkt for gjennomføring av friksjonsmålinger etter et prinsipp som vist i figur 3.1.



Figur 3.1: Prinsipp for plassering av observasjonspunkter.

Referansepunktet er en kortere strekning på ca 500 m som er observasjonsstedet for de opplysningene som sjåførene har notert på tiltaksskjemaet. Hovedkriteriet for å bestemme referansepunktet er at denne delstrekningen skulle være et parti på vegen hvor tilstanden ofte er utløsende for iverksetting av tiltak. Dvs der det er mest nedbør/blåser mest eller først oppstår glatt føre.

På alle strekningene er det et tellepunkt for fartsmålinger. I tillegg er det definert et punkt for friksjonsmålinger på en del av strekningene. Det ble forsøkt å legge både tellepunktet og punktet for måling av friksjon på samme sted som referansepunktet.

3.2 Føring av vaktjournal

Skjemaet som er benyttet for føring av vaktjournalen er vist i vedlegg 4. Vaktjournalen er ført av personell ved vegstasjonen som har ansvaret for den aktuelle vegstrekningen. I utgangspunktet ble det satt opp at vaktjournalen skulle føres morgen, formiddag, ettermiddag og kveld. Rutinene ble imidlertid tilpasset den ordinære bemanningen på vegstasjonene, og det ble ikke forutsatt etablering av egen beredskap for føring av vaktjournalen. Konsekvensen av dette er at rutinene for føring av vaktjournalen har variert noe mellom de enkelte vegstasjonene. Selv om det derved kan mangle data for lørdag og søndag og på kveldstid i vaktjournalen for en del av strekningene, er dette likevel vurdert til å være tilstrekkelig nøyaktig for de planlagte analysene.

Opplysningene i vaktjournalen er i hovedsak basert på observasjoner av forholdene ved vegstasjonen. Noen av strekningene er utstyrt med målestasjoner og på disse strekningene er de instrumenterte målepunktene benyttet i forbindelse med føringen av vaktjournalen.

3.3 Registrering av gjennomførte tiltak

Skjemaet som er benyttet for registrering av gjennomførte tiltak er vist i vedlegg 4. Sjåførene på vedlikeholdskjøretøyene har vært ansvarlige for føring av tiltaksskjemaet. Instruksen har vært at samtlige utførte tiltak i beredskapsperioden skulle føres opp, dvs både sanding, salting, brøyting og høvling. Som turdefinisjon ble det valgt å definere en tur (linje på skjemaet) fra påbegynt til avsluttet tiltak.

Registreringsoppgavene for sjåførene har vært lagt opp etter en avveining mellom et ønske om mest mulig detaljerte data, og hvor stor belastning det har vært forsvarlig å legge på sjåførene. Filosofien har her vært at det har vært bedre å gi noe avkall på detaljeringsgrad for å sikre kvaliteten på de dataene som er registrert. Dette er bakgrunnen for at det er gjort en forenkling når det gjelder føring av brøyteturer. Ved kontinuerlig brøyting tur/retur på en

rode er det sagt at det er tilstrekkelig å føre tidspunktet for første tur som starttidspunkt og slutt tur etter at siste kjøreturen er avsluttet. Dvs at omfanget av brøyteturer ikke vil være eksakt for alle strekningene.

I tilfeller hvor det er utført flere tiltak samtidig, f eks at det har vært brøytet samtidig med at det er saltet, har instruksen vært at dette skulle registreres som 2 tiltak.

3.4 Fartsmålinger

Fartsmålingene er i prinsippet gjennomført i 3 perioder i løpet av vintersesongen. Den første perioden i overgangsperioden fra sommer- til vinterføre, den andre perioden i januar og den siste perioden i mars ved overgangen fra vinter- til sommerføre. Fartsmålingene er hovedsakelig gjort i 80-soner, men det er også gjort noen registreringer i punkter i 60- og 90-soner. Fartsmålingene er basert på standard oppsetting med timesoppløsning. Det er i hovedsak benyttet enten Datarec 310 eller Datarec 410. På enkelte strekninger er det brukt Radar 49.

En av hensiktene med fartsmålingene har vært å se om og i hvor stor grad trafikantene endrer fartsvalget ved skiftinger i føreforholdene samt å se hvor stabilt fartsnivået er over vintersesongen. Fartsmålingene gir dessuten data om hvordan farten varierer rundt tidspunktet for gjennomføring av tiltak.

3.5 Friksjonsmålinger

Skjemaet som er benyttet i forbindelse med friksjonsmålingene er vist i vedlegg 4. Friksjonsmålinger har vært en viktig del av oppfølgingen i den sammenlignende studien, men det ble ikke satt som forutsetning at det skulle foretas friksjonsmålinger på alle strekningene. Måleopplegget ble basert på rutinemessig oppfølging i et bestemt punkt på strekningen. En kunne ha tenkt seg en detaljert kartlegging av friksjonsforholdene knyttet til iverksetting av tiltak, men tilgjengelig utstyr er foreløpig ikke egnet for slike studier.

Friksjonsmålingene ble med ett unntak basert på bremseprøver med C-my-trip eller Dynamometer. Unntaket gjelder Akershus hvor målingene er gjort med spesialutrustet måleinnretning på en tilhenger.

3.6 Friksjonsmålinger under utrykning i forbindelse med vegtrafikkuhell

I tillegg til de rutinemessige friksjonsmålingene ble det utarbeidet et eget skjema for friksjonsmålinger i forbindelse med utrykning til steder hvor det har skjedd vegtrafikkuhell, se vedlegg 4. Meningen var å legge opp til et samarbeid med lensmannskontorene for å få kartlagt friksjonen rundt ulykkessteder så nært opp til ulykkestidspunktet som mulig.

Det er kommet inn opplysninger for en del ulykker, men materialet er for lite til å være utsagnskraftig.

3.7 Datahåndtering

Både vaktjournalen, tiltaksoversiktene og friksjonsmålingene er punchet ved bruk av programsystemet SKJEMA som er utviklet ved SINTEF Samferdselsteknikk. Vegstasjonene har stått for punchingen av vaktjournaler og tiltaksoversikter. Dataene er organisert slik at det er laget en ny datafil for hver måned som så er slått sammen til datafiler for hver sesong.

Fartsdataene fra Datarec 310 og 410 foreligger på filformat, mens data fra Radar 49 er tatt ut i papirutskrifter.

4 Vær- og føreforhold samt gjennomførte tiltak

4.1 Generelt

I vedlegg 5 - 7 er det gjengitt statistikk for de 3 sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94 fra de daglige vær- og føreobservasjonene (avlesningen kl 0600), tiltaksregistreringene og friksjonsmålingene. Grunnlaget er observasjonene som er gjort etter metoden som er beskrevet i forrige kapittel. Dvs at registreringene hovedsakelig er basert på manuelle observasjoner når det gjelder vær- og føreforhold. Det er noen unntak for strekninger som er utstyrt med instrumenterte målepunkt. I det følgende er det laget en del oversikter for å vise hovedtrekkene i materialet.

4.2 Vær- og føreforhold basert på vaktjournaler

Tabell 4.1: Vær- og føreforhold. Gjennomsnitt for hele landet sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Observasjoner kl 0600.

	Saltet vegnett	Usaltet vegnett
Andel dager med oppholdsvær	77%	77%
Andel dager med regn	14%	12%
Andel dager med snøvær	9%	11%
Gjennomsnittlig lufttemperatur	-1,4 ^o C	-2,8 ^o C
Andel dager med bar veg	85%	58%
Andel dager med glatt føre	15%	42%
Antall dager med observasjoner	144	138
Antall strekninger	81	54

I tabell 4.1 er vist hvordan vær- og føreforholdene har vært i undersøkelsesperioden. De oppgitte dataene i tabell 4.1 er gjennomsnitt for perioden for observasjoner som er gjort om morgenen (kl 0600-0700). Dvs at det ikke er tatt hensyn til de variasjonene det normalt er i løpet av døgnet.

Det går fram av tabell 4.1 at mens værforholdene i grove trekk har vært temmelig like, er det store forskjeller i føreforholdene mellom saltet og usaltet vegnett.

Tilsvarende oversikter for henholdsvis saltet og usaltet vegnett for hver av sesongene er gjengitt i tabell 4.2.

Tabell 4.2: Vær- og føreforhold basert på daglige observasjoner. Gjennomsnitt for saltet og usaltet vegnett sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Observasjoner kl 06.00.

	Saltet vegnett			Usaltet vegnett		
	1991/92	1992/93	1993/94	1991/92	1992/93	1993/94
Andel dager med oppholdsvær	78%	77%	77%	76%	77%	78%
Andel dager med regn	17%	14%	10%	13%	10%	8%
Andel dager med snøvær	5%	9%	13%	11%	13%	14%
Gjennomsn. lufttemperatur	0,1	-0,8	-2,9	-2,1	-3,1	-5,2
Andel dager med tørr/bar veg	39%	42%	40%	24%	26%	28%
Andel dager med våt/bar veg	49%	44%	31%	19%	12%	11%
Andel dager bart i spor	1%	2%	8%	10%	12%	17%
Andel dager snø eller slaps	8%	9%	17%	25%	30%	27%
Andel dager med isføre	3%	3%	4%	22%	20%	17%

Det framgår at det har vært store forskjeller de 3 vintrene når det gjelder nedbørsandelen i form av snø. Størst forskjell har det vært for det saltede vegnettet hvor det var dobbelt så mange dager med snø eller slaps vinteren 1993/94 enn det var i 1991/92. Andel dager med våt/bar veg var høyest i 1991/92 og lavest i 1993/94 både for saltet og usaltet vegnett. Andel tørr/bar veg har derimot holdt seg nokså konstant både på saltet og usaltet vegnett.

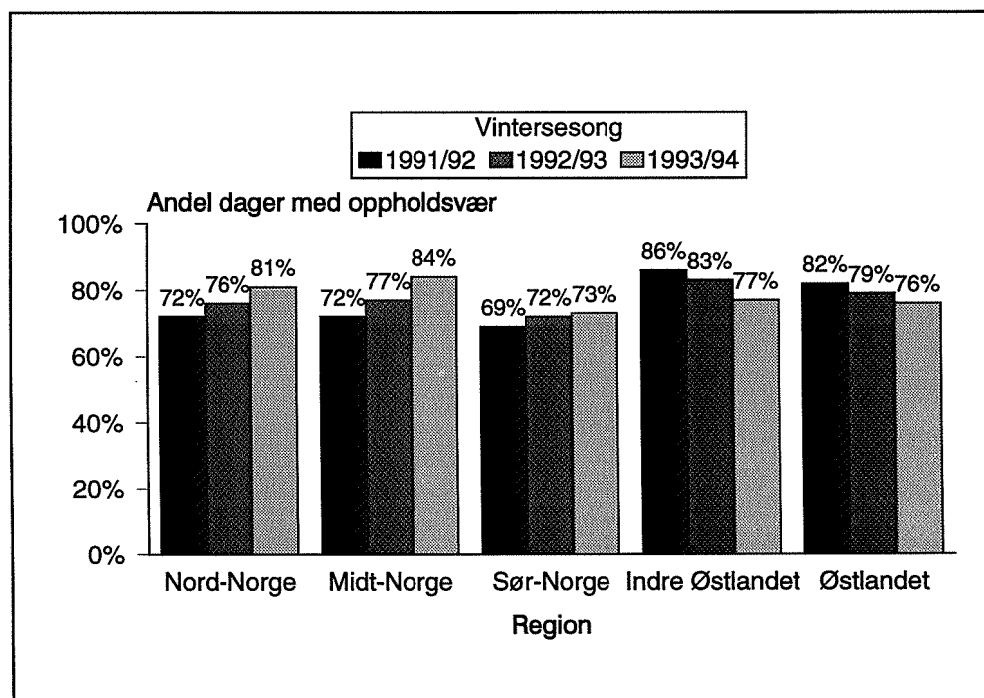
For saltet vegnett ligger total andel bar veg eksklusive bart i spor på 71-88% og varierer relativt mye de 3 sesongene. For usaltet vegnett er tilsvarende andel bar veg mer stabil og ligger på 38-43%. Dvs at det i løpet av vinterperioden er omtrent dobbelt så mange dager med bar veg på saltet vegnett i forhold til usaltede veger. Saltvedlikehold gir naturlig nok flere dager med våt vegbane, men dette oppveies av at andelen tørr bar veg øker. Mens det på saltet vegnett i gjennomsnitt er våt/bar vegbane ca 41% av tiden, er denne andelen ca 14% på usaltet vegnett. Andel av tiden med tørr/bar vegbane er 40% på saltet vegnett og 26% på usaltet vegnett. I gjennomsnitt er det i løpet av vinteren glatt føre ca 15% av tiden på saltet vegnett og på usaltet vegnett er det glatt føre ca 42% av tiden.

For å se om det i tillegg til de sesongmessige forskjellene også har vært geografiske variasjoner i klimaet de 3 vintrene, er det foretatt en gruppering av strekningene etter en inndeling i regioner.

Det er benyttet følgende inndeling:

- Nord-Norge: Nordland, Troms og Finnmark
- Midt-Norge: Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag
- Sør-Norge: Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane
- Indre Østlandet: Hedmark, Oppland og Buskerud
- Østlandet: Akershus, Oslo, Østfold og Vestfold

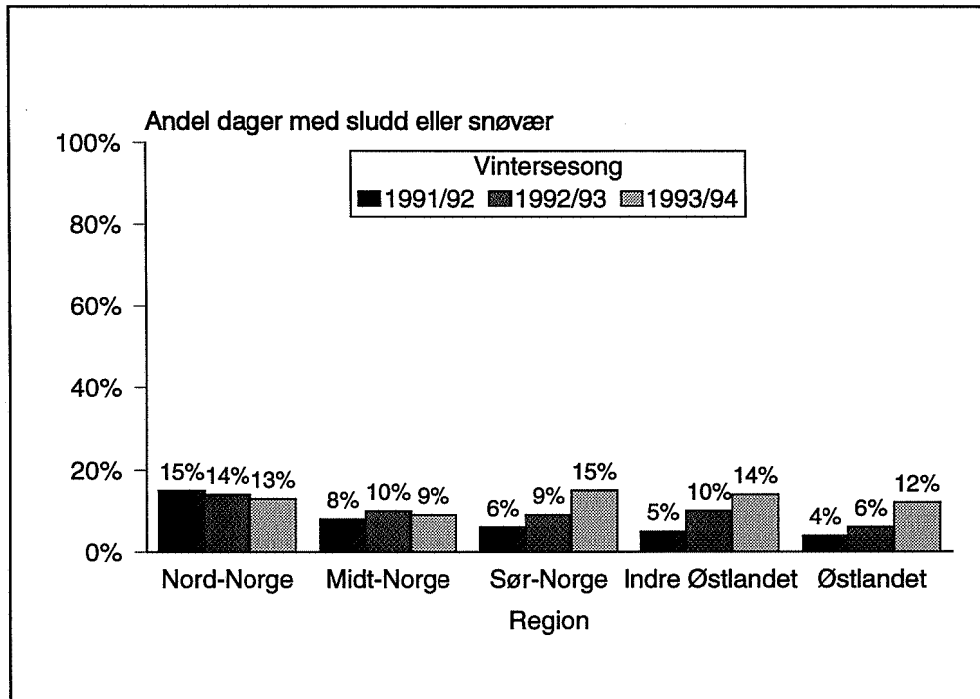
Figur 4.1 gir et klart bilde av at de sesongmessige variasjonene har vært forskjellige i de ulike delene av landet. Faktisk har det vært en motsatt situasjon i Nord- og Midt-Norge i forhold til både Sør-Norge eksklusive Østlandet og når en betrakter ulike deler av Østlandet. Mens andelen oppholdsvær i de nordligste delene av landet var minst i 1991/92 og dermed mest nedbør den vinteren, var det mest nedbør på Østlandet i 1993/94. Det en ellers kan legge merke til i figur 4.1, er at det var mindre geografiske forskjeller i 1993/94 enn de 2 foregående vintrene.



Figur 4.1: Prosent av dagene med oppholdsvær i beredningsperioden. Avlesningstidspunkt kl 0600.

I figur 4.2 er vist hvor stor andel av beredningsperioden det har vært sludd eller snøvær

ved en tilsvarende inndeling av materialet som i figur 4.1.



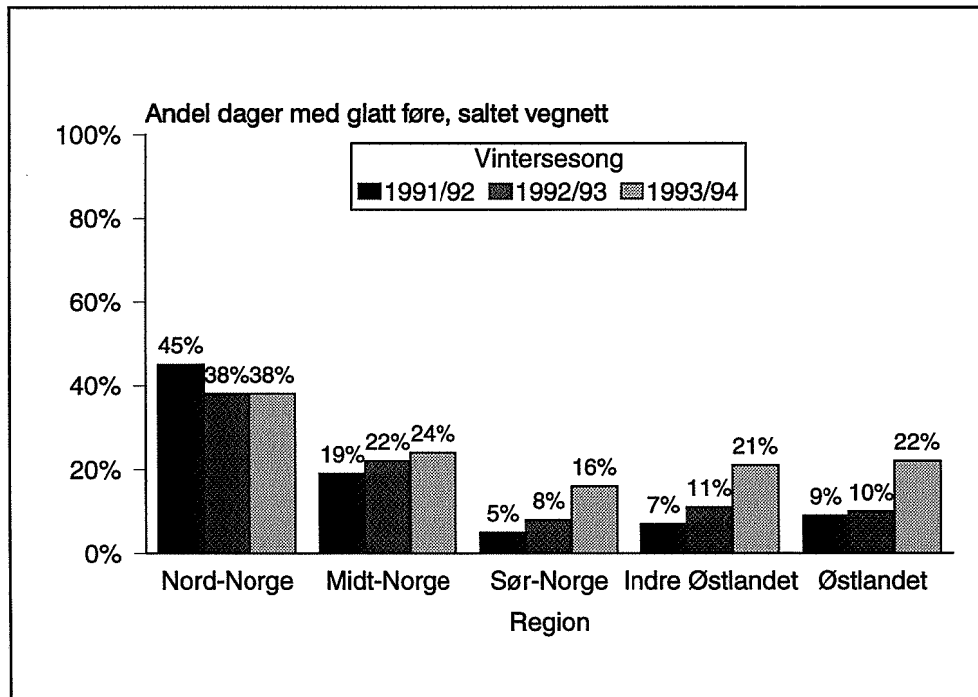
Figur 4.2: Andel dager med sludd eller snøvær. Avlesningstidspunkt kl 0600.

I Nord- og Midt-Norge har andelen snøvær holdt seg svært konstant de 3 sesongene, mens det har vært store variasjoner i fylkene sør for Møre- og Romsdal og Sør-Trøndelag med betydelig større andel av dagene med sludd og snøvær vinteren 1993/94 enn begge de foregående vintrene. Vintrene 1993/94 var som en ser av figur 4.2 den jevneste over hele landet med hensyn på antall dager med snøvær.

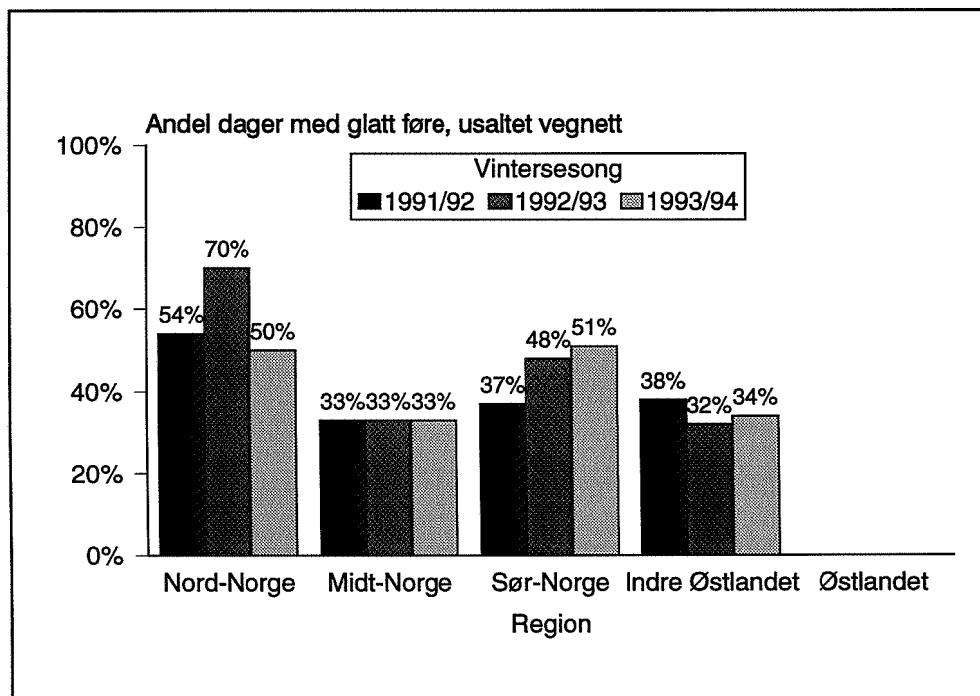
Føreforholdene med hensyn på glatt føre de 3 vintrene har variert som vist i figur 4.3 og 4.4 på neste side for henholdsvis saltet og usaltet vegnett. Som glatt føre er det tatt med slaps, løs snø, hard snø, is, rim og glatt i spor.

Det har vært forholdsvis store sesongmessige variasjoner i andel dager med glatt føre på det saltede vegnettet på Østlandet og fylkene sør for Møre og Romsdal/Sør-Trøndelag. Sammenhengen med observasjonene av værforholdene er temmelig klar, jfr figur 4.2 (andel dager med sludd eller snøvær).

De saltede vegene i Nord-Norge (Troms) som er med i undersøkelsen skiller seg ut med en vesentlig høyere andel med glatt føre enn fylkene lenger sør. Andelen dager med glatt føre på det usaltede vegnettet i de 3 nordligste fylkene er imidlertid klart høyere enn på det usaltede vegnettet, slik at effekten av saltingen er tydelig.



Figur 4.3: Andel dager med glatt føre på saltet vegnett. Avlesningstidspunkt kl 0600.

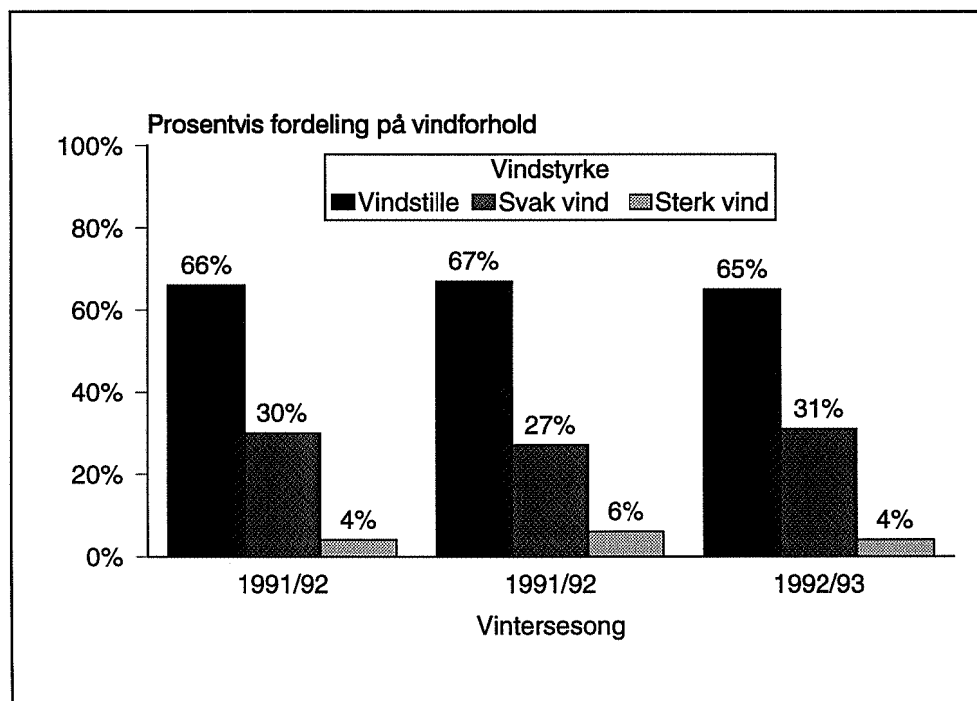


Figur 4.4: Andel dager med glatt føre på usaltet vegnett. Avlesningstidspunkt kl 0600.

De observerte føreforholdene er et resultat både av klimatiske forhold, iverksatte tiltak i form av brøyting eller strøing og trafikkmengden, slik at en del av forskjellene i figur 4.3 og 4.4 kan ligge i ulik trafikkbelastning.

4.3 Vindforhold basert på vaktjournaler

Vindforholdene er framstilt grafisk i figur 4.5. Statistikken som er ført viser at det var flere dager med sterk vind i 1992/93-sesongen enn både vinteren 1991/92 og 1993/94, men vindforholdene har totalt sett vært temmelig stabile.

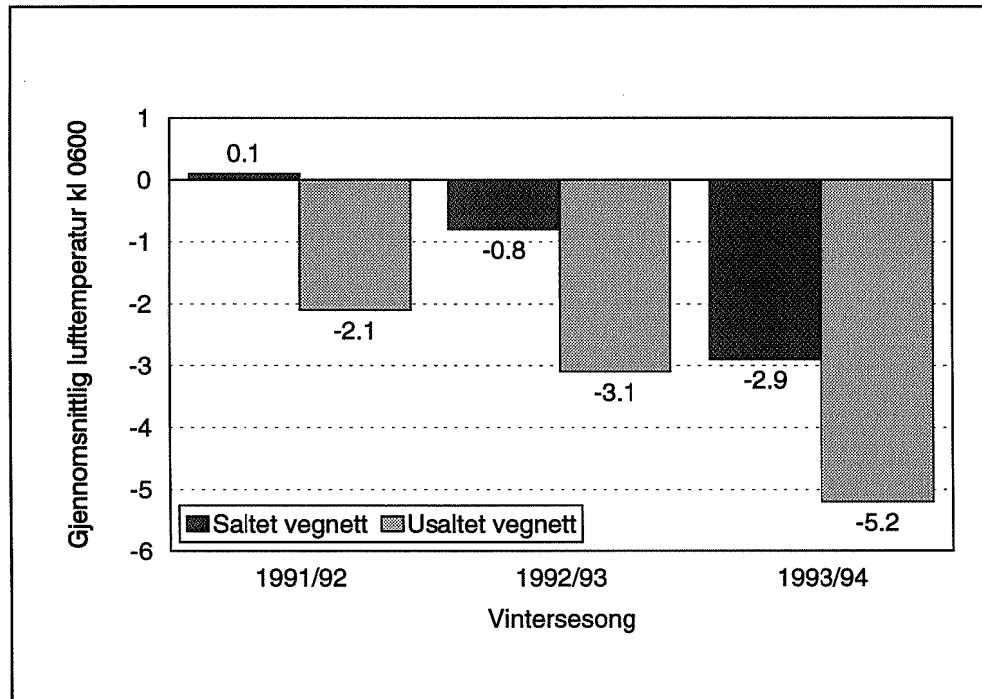


Figur 4.5: Prosentvis fordeling på ulike vindforhold sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

4.4 Temperaturforhold basert på vaktjournaler

Temperaturforhold er en sentral parameter i vintervedlikeholdet med hensyn på når det er mulig å benytte salt fordi salt normalt ikke skal benyttes ved temperaturer under -5 - -6° C. Temperaturen i luft og vegdekke samt luftfuktigheten er målt på de fleste strekninger, og gjennomsnittsverdiene for de 3 sesongene framgår av vedlegg 5.

Figur 4.6 viser gjennomsnittlig lufttemperatur de 3 sesongene for henholdsvis saltede og usaltede strekninger. Det er relativt klare temperaturforskjeller fra sesong til sesong. Mildest var det vinteren 1991/92 hvor det for 15 av områdene/strekningene var en gjennomsnittlig temperatur over 0° . I 1992/93 var det 9 områder/strekninger med temperatur over 0° og i 1993/94 sesongen var det bare 2 av områdene som hadde en gjennomsnittlig lufttemperatur over 0° . Dvs at temperaturforholdene har vært temmelig forskjellige de 3 sesongene. Dette er en viktig forklaring på at snøforholdene var så jevne den siste sesongen.



Figur 4.6: Gjennomsnittlig lufttemperatur sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

4.5 Årsaker til tiltak basert på føring av tiltaksoversikter

På saltede strekninger er hovedårsakene til tiltak enten preventiv salting for is eller rimfrost samt salting på snøføre, se tabell 4.3 på neste side. På usaltede veger er den dominerende årsaken til tiltak at vegbanen er snø- eller isdekt.

Både for saltet og usaltet vegnett er det store sesongmessige variasjoner når det gjelder hva som har vært utløsende årsak til at det er iverksatt tiltak. Det mest markerte for strekningene som saltet er den lave andelen tiltak mot rimfrost og den store andelen tiltak på snøføre i 1993/94 i forhold til sesongen 1991/92.

For de usaltede strekningene har tiltak på snø- eller isføre totalt sett holdt seg omtrent konstant, men det har vært en forskyvning slik at andelen tiltak på isføre har avtatt og andelen tiltak på snøføre har økt.

Tabell 4.3: Årsaker til tiltak. Gjennomsnitt for saltet og usaltet vegnett sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

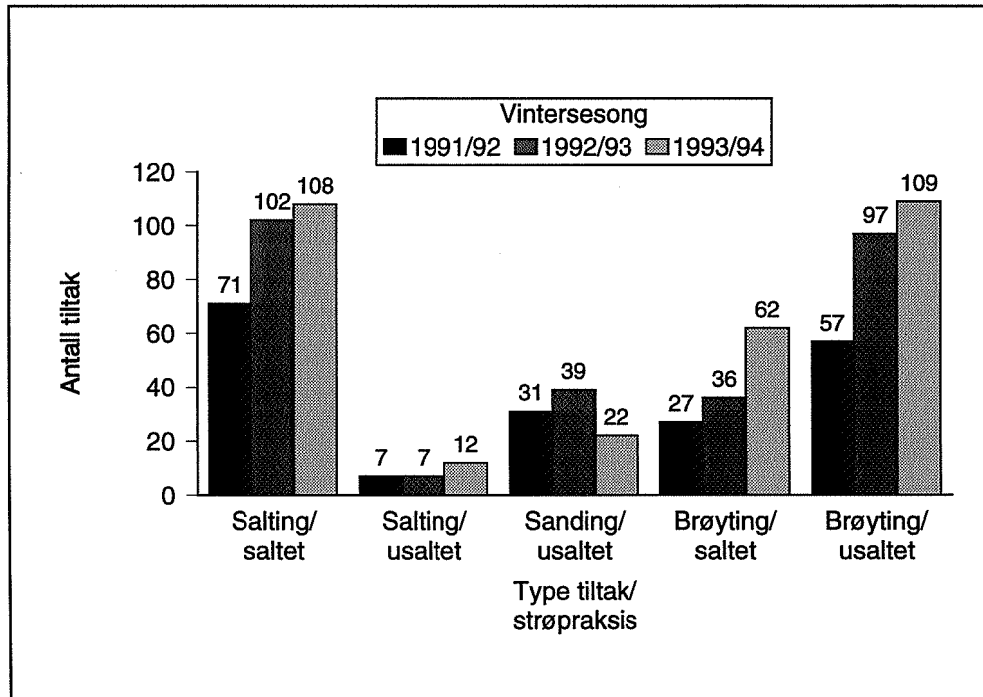
Tiltaksårsak	Saltet			Usaltet		
	91/92	92/93	93/94	91/92	92/93	93/94
Preventivt mot is	25%	25%	17%	6%	4%	4%
Preventivt mot snø	8%	9%	9%	1%	1%	4%
Rimfrost	21%	14%	6%	9%	4%	4%
Snøføre	23%	31%	44%	50%	58%	66%
Isføre	12%	11%	11%	24%	23%	13%
Slaps	11%	10%	13%	10%	9%	5%
Spor					1%	4%

4.6 Gjennomførte tiltak basert på føring av tiltaksoversikter

I vedlegg 6 er gjengitt detaljert statistikk over tiltak som er registrert de 3 sesongene. Disse registreringene er basert på at sjåførene på strø- og brøytebilene har ført egne skjema etter en oppsatt instruks. Selv om det ikke er grunnlag for å anta at skjemaføringen er gjort forskjellig på de enkelte rodene, kan det særlig for brøyting være noen få unntak hvor skjemaet er ført forskjellig fra det som har vært hovedregelen. I instruksjonen er det presisert at det ikke har vært nødvendig å føre opp hver enkelt tur ved kontinuerlig brøyting, men bare føre opp tidspunktet for start tur og slutt tur. De fleste har registrert brøyturene på denne måten, men det er også noen som har ført opp hver enkelt tur slik at antall turer dermed blir høyere enn for de øvrige strekningene. Dette gjelder bl a den ene strekningen i Telemark den siste vintersesongen.

Den noe avvikende føringen av antall brøyte tiltak gjør at "mengden" brøyting ikke er helt sammenlignbar fra strekning til strekning. Det kan også forekomme at det er en viss underrapportering av brøyting på enkelte roder. En er også kjent med at det første sesongen pga en misforståelse ikke ble registrert friksjonstiltak på den ene av strekningene i Nordland første vinteren.

Gjennomsnittlig antall tiltak på saltet og usaltet vegnett framgår av figur 4.7. Antall registrerte tiltak av forskjellig type er naturlig nok ulik på saltet og usaltet vegnett. Det mest karakteristiske er at det iverksettes friksjonstiltak i betydelig større omfang på det saltede enn på det usaltede vegnettet. Brøyteomfanget er derimot høgest på det usaltede vegnettet.

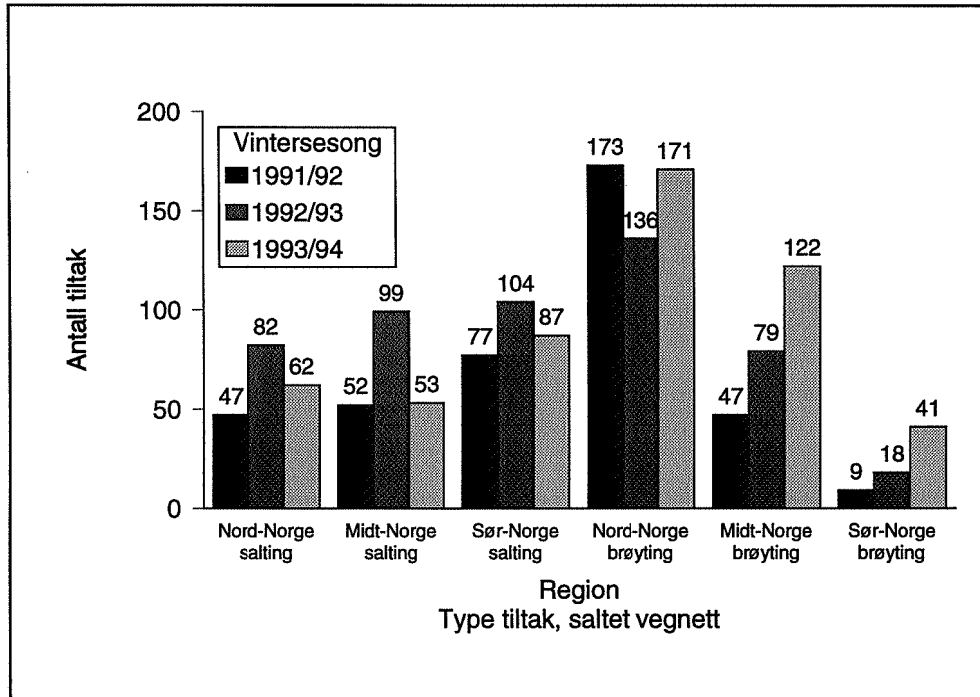


Figur 4.7: Gjennomsnittlig antall tiltak med salting, sanding og brøyting på saltet og usaltet vegnett i sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

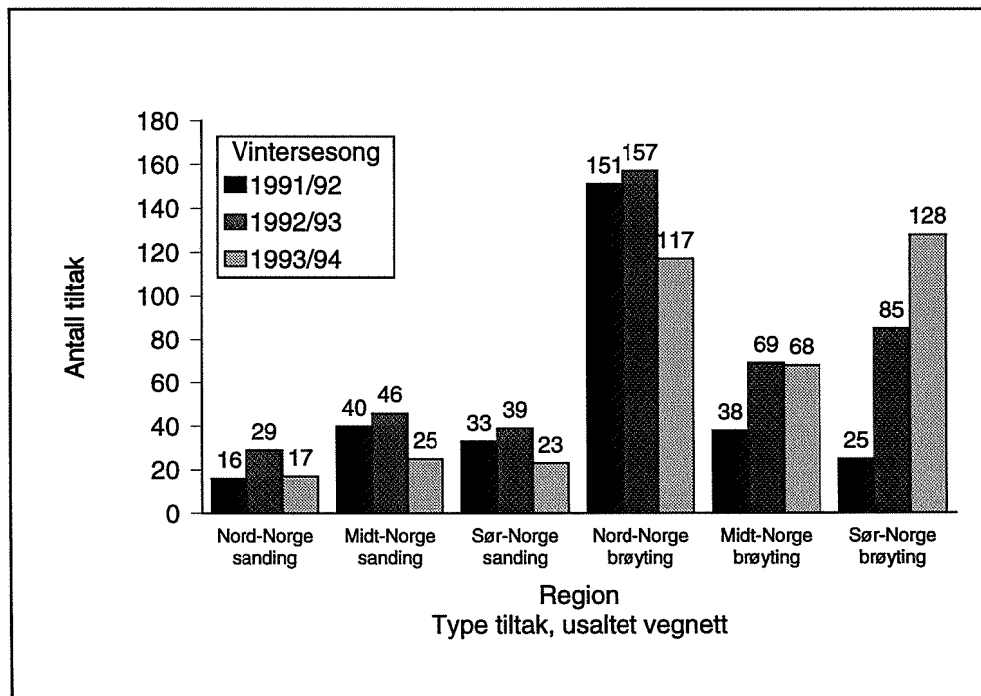
Som det følger både av vær- og temperaturforholdene og årsaker til tiltak, var det naturlig nok et større omfang av brøyting sesongen 1993/94 enn de 2 foregående sesongene.

I figur 4.8 og 4.9 på neste side er vist gjennomsnittlig antall tiltak for henholdsvis saltet og usaltet vegnett etter en geografisk inndeling hvor det er skilt på Nord-Norge, Midt-Norge og Sør-Norge inklusive Østlandet.

Både for salting og sanding er det omtrent samme sesongmessige variasjoner i de 3 geografiske områdene som er benyttet i figur 4.8 og 4.9. Det samme gjelder også i hovedtrekk for brøyting, men her er ikke bildet så entydig. Brøyteomfanget som er registrert varierer dessuten relativt mye mellom de 3 landsdelene. Ved oppdeling på landsdeler, kan en også se at det bare er i Sør-Norge at brøyteomfanget er klart større på usaltet enn på saltet vegnett.



Figur 4.8: Gjennomsnittlig antall salttiltak og brøytetiltak på saltet vegnett. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.



Figur 4.9: Gjennomsnittlig antall sandingstiltak og brøytetiltak på usaltet vegnett. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

4.7 Friksjonsforhold

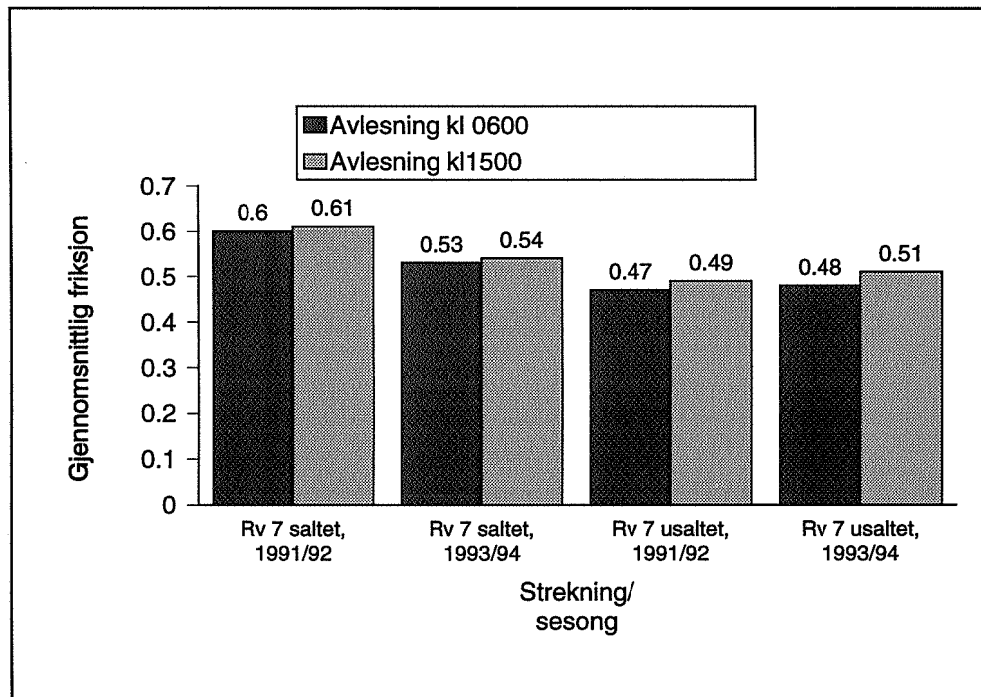
En konsekvens av skiftende friksjonsforhold, er at gitt at det kjøres med en bestemt fart, økes stopplengden dramatisk ved overgang til glatt føre. Ved rimfrost er friksjonen nede i 0,15 mot 0,70 ved tørr bar veg. Dersom det kjøres med en fart på 80 km/t, tilsvarer dette stopplengder på 190 m ved rimfrost, mens stopplengden ved tørt føre er 58 m. Dette har som konsekvens at sikkerhetsmarginen og kontrollen over kjøretøyet reduseres med avtagende friksjon dersom ikke dette kompenseres med lavere fart. Observasjoner viser f eks at farten ved snødekke reduseres minimalt og ligger ca 17 km/t over det som er beregnet til å være "sikker" fart, jfr kapittel 9.4.3 side 82.

Friksjonen vil altså variere med føreforholdene på vegnettet. Selv om trafikantene hadde vært i stand både til å observere den faktiske situasjon og også foreta den nødvendige fartsreduksjon når friksjonen avtar, vil det likevel være behov for å sette i verk friksjonstiltak av framkommelighetshensyn.

På deler av vegnettet er det foretatt oppfølging av føreforholdene ved måling av friksjon basert på bruk av bremseprøver. Observasjonene av friksjon er sammenstilt i vedlegg 7. Omfanget av friksjonsmålinger varierer en del mellom strekningene som er fulgt opp på denne måten. Fra en måling pr dag til måling 4 ganger om dagen.

En del dager kan det være utført tiltak etter at det er gjort friksjonsmålinger eller så kan trafikk- og værforhold være slik at friksjonsforholdene endrer seg over dagen. Det presenterte tallmaterialet i vedlegg 7 gir derfor ikke et komplett bilde av hvordan friksjonen har vært i vintersesongen. Målingene som er gjort gir likevel en god indikator på hvordan friksjonsforholdene varierer avhengig av hvilke strørutiner som benyttes. En skal samtidig være klar over at klimatiske forhold samt trafikkbelastningen vil ha innvirkning på friksjonen. F eks vil en strekning i kystklima med stor trafikk ha en annen "utgangsfriksjon" enn en veg i innlandsklima både ved stor og liten trafikk. For å se litt nærmere på bidraget fra strøtiltak, er det også tatt ut friksjonsverdier fra målinger som er gjort om ettermiddagen på strekninger det foreligger data for i sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Det er også nødvendig å presisere at friksjonsmålingene er gjort over en delstrekning på ca 500 m og at forholdene selvsagt kan variere langsetter roden.

I figur 4.10 er vist hvordan gjennomsnittlig friksjon over vinteren varierer mellom avlesningstidspunktet kl 0600 og kl 1500 for saltet og usaltet strekning på Rv 7 i Buskerud. Det er som en ser av figur 4.10 målbar, men liten økning i gjennomsnittlig friksjon fra avlesningstidspunktet kl 0600 til avlesningen kl 1500 når en ser hele vinteren under ett. Bildet ville selvsagt vært et annet dersom det hadde vært sett på bare de dagene det er utført strøtiltak.

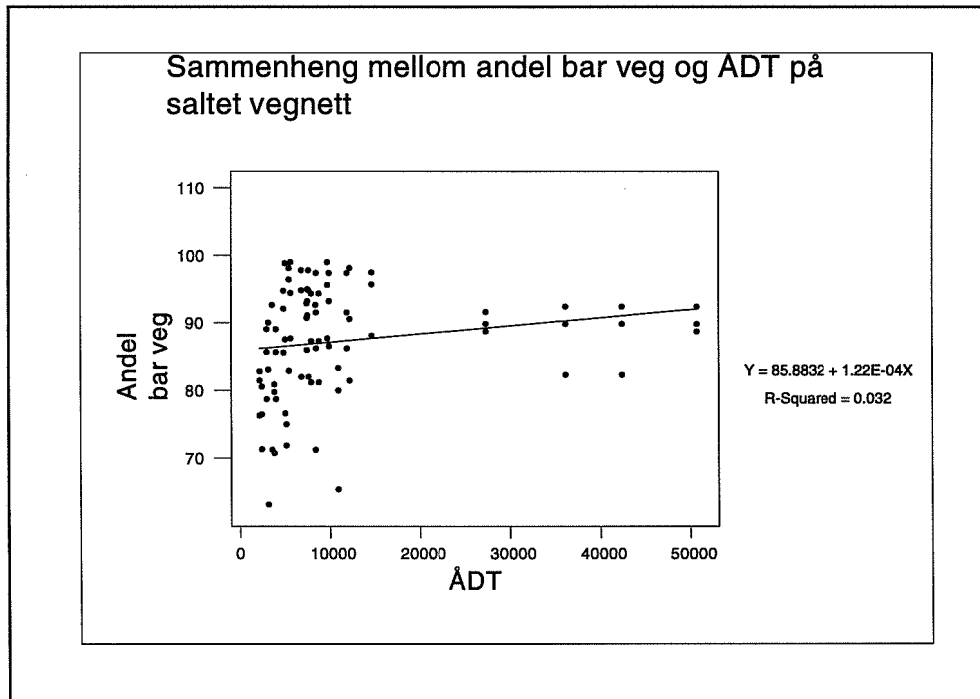


Figur 4.10: Gjennomsnittlig friksjon på saltet og usaltet strekning på Rv 7 i Buskerud sesongene 1991/92 og 1993/94.

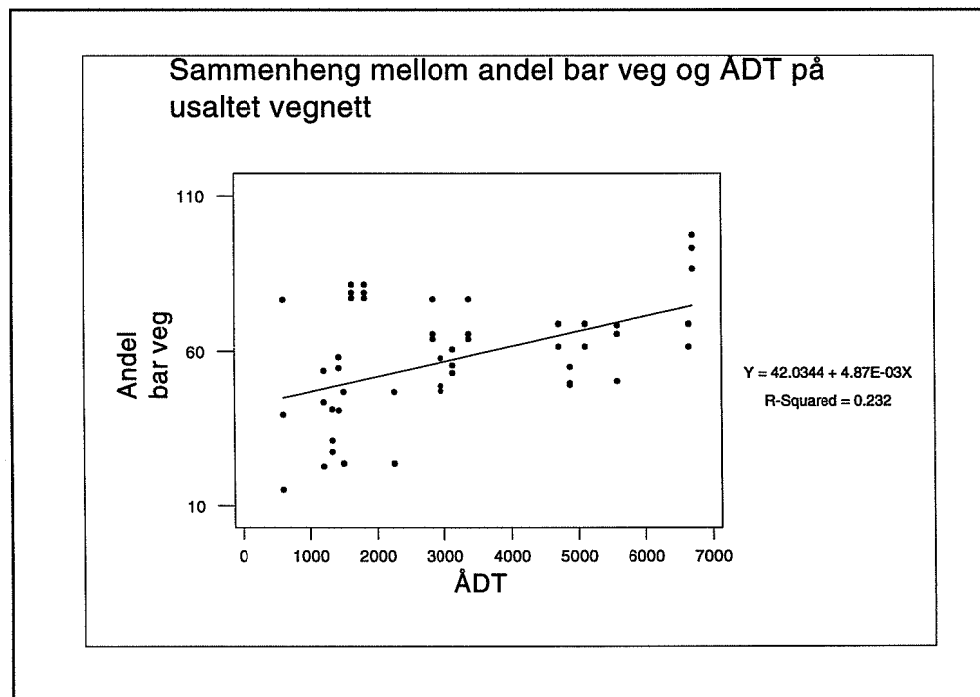
4.8 Trafikkens innvirkning på føreforholdene

Hva trafikken størrelse betyr for friksjonsnivået som er målt, er det vanskelig å trekke ut av det foreliggende materialet, men det er mulig å se på sammenhengene mellom andelen bar veg og trafikkvolumet (ÅDT). Figur 4.11 og 4.12 på neste side viser hvordan andelen bar veg (tørr/bar, våt/bar og bart i spor) varierer med trafikkmengden på henholdsvis saltet og usaltet vegnett.

Av figur 4.11 og 4.12 ser en at andelen bar veg øker med økende ÅDT både på saltet og usaltet vegnett. Forklaringsgraden er imidlertid liten for de saltede strekningene, dvs at det er andre forhold enn trafikkmengden som forklarer det meste av variasjonene i andelen bar veg. Det er likevel en logisk sammenheng, og det virker også logisk at trafikkmengden har mindre å si for barvegsandelen på saltede enn på usaltede veger.



Figur 4.11: Sammenheng mellom andel bar veg og ÅDT på saltet vegnett.



Figur 4.12: Sammenheng mellom andel bar veg og ÅDT på usaltet vegnett.

4.9 Oppsummering

Oppsummering:

- Mens værforholdene har vært temmelig like, er det store forskjeller i føreforholdene på saltet og usaltet vegnett.
- Det har vært både sesongmessige og geografiske variasjoner når det gjelder snømengden og dermed andelen dager med glatt føre. Mest like forhold over hele landet var det vinteren 1993/94.
- På de saltede strekningene er hovedårsakene til tiltak enten preventiv salting for is eller rimfrost samt salting på snøføre. På usaltede veger er den dominerende årsaken til tiltak at vegbanen er snø- eller isdekt.
- Det iverksettes flere friksjonstiltak på det saltede enn på det usaltede vegnettet.

Registreringene av vær- og føreforhold og gjennomførte tiltak gir et klart bilde av at det er vesentlig forskjellige føreforhold på saltet og usaltet vegnett som et resultat av ulike vintervedlikeholdsrutiner.

5 Ulykkessituasjonen på det undersøkte vegnettet

5.1 Kriterier ved inndeling av materialet

Ved sammenligning av ulykkesfrekvensen på vegnett med ulike vedlikeholdsrutiner, er det foretatt en gruppering i saltet og usaltet vegnett. Dette gir en mulighet for å sammenligne ulykkesrisikoen på vegnett hvor det i den samme tidsperioden benyttes forskjellige friksjonstiltak.

Med bakgrunn i oversikten over gjennomførte tiltak de 3 sesongene, og med støtte i vær- og førestatistikken, er strekningene delt i en gruppe med saltstrekninger og en gruppe med usaltet vegnett.

Det er satt opp følgende kriterier:

- Som saltstrekninger regnes strekninger hvor det utelukkende brukes salt som friksjonstiltak.
- Som usaltede strekninger regnes strekninger hvor det benyttes sand eller saltblandet sand som friksjonstiltak. Rent salt kan være benyttet i overgangsperiodene. I så fall er omfanget av sanding større enn omfanget av salting for at strekningen skal regnes som usaltet.

De tilnærmingene som er gjort for usaltet vegnett påvirker trolig ikke resultatet i noen særlig grad, men virker eventuelt i retning av at effekten av saltingen blir underestimert fordi det på noen av strekningene som er definert som usaltet kan være benyttet salt i et begrenset omfang. For å sjekke betydningen av dette er det i tillegg til de 2 hovedgruppene, også sett på om strekninger med en viss saltbruk skiller seg ut fra hele gruppen usaltede strekninger, jfr kapittel 6.6 på side 54.

5.2 Analysegrunnlag og dataomfang

Analysene av ulykkessituasjonen er i hovedsak basert på politiregistrerte trafikkulykker med personskade. Dette er data som foreligger for samtlige strekninger. Det var tanken også å innhente opplysninger om forsikringsskader for en del av strekningene, men det viste seg å være vanskelig å få dette satt i system slik at det bare er for vegnettet i Buskerud det foreligger komplette opplysninger om forsikringsskader alle 3 sesongene.

Hovedkilden til ulykkesdataene er ulykkesregisteret i Vegdatabanken (VDB). Pga at det er et etterslep med ajourhold av ulykkesregisteret, har det vært nødvendig å basere innhenting av ulykkesdata for sesongen 1993/94 på innsending av kopier av politiets ulykkesrapporter.

Det er utført en ekstra kontroll av ulykkesdataene, slik at datagrunnlaget skal være komplett. Bl a er det foretatt en sammenligning mellom ulykkesdatabasen basert på henholdsvis Vegdatabanken og Straksulykkesregisteret i fylkene. For de strekningene hvor det har vært vegnettsendringer, jfr side 11, er det lagt inn ulykker for de nedlagte parsellene slik at datagrunnlaget er fullstendig for alle strekningene alle 3 sesongene.

I ulykkesanalysene som presenteres i dette og det etterfølgende kapitlet er det lagt opp til studier på følgende nivåer:

- Beregning av ulykkesfrekvens på saltet og usaltet vegnett
- Analyse av faktorer som forklarer ulykkessituasjonen (ved bruk av regresjonsanalyse)
- Kobling mellom vær- og førestatistikk og opplysninger om enkeltulykker

I ulykkesanalysene er det valgt å benytte en inndeling i ulike tidsperioder:

Vinterperioder:	15.10 - 14.11 Høst
	15.11 - 15.03 Vinter
	16.03 - 15.04 Vår
	15.10 - 15.04 Vinterhalvår
Sommerperiode:	01.05 - 30.09 Sommer

Vinterperiodene er satt opp med utgangspunkt i vær- og førestatistikken og tiltaksoversiktene for de 3 sesongene. De angitte periodene gir en relativt homogen periode med rene vinterforhold på de fleste av strekningene. Periodene 15.10 - 14.11 og 16.03 - 15.04 utgjør overgangsperiodene. Hele tidsrommet 15.10 - 15.04 er stort sett sammenfallende med beredskapsperioden. Som sommerperiode er det valgt å regne månedene mai - september for å unngå at noe skiftende forhold på en del av strekningene før og etter overgangsperiodene høst og vår skal virke inn på analysene.

Tabell 5.1: Politirapporterte ulykker med personskade (1.05.91 - 14.04.94). 2- og 4-felts veier.

Type vegnett	Antall ulykker vinterhalvåret (15.10 -15.04 i 3 sesonger=18mnd)		Antall ulykker om sommeren (1.05-30.09 i 3 år = 15 mnd)	
	2-felts veier	4-felts veier	2-felts veier	4-felts veier
Saltet vegnett	427	103	493	86
Usaltet vegnett	137		132	
Sum	564	103	625	86

På hele det undersøkte vegnettet i den sammenlignende studien er det i de 3 sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94 registrert totalt 667 ulykker med personskade i tidsperiodene 15.10 - 15.04. Av disse ulykkene har 530 eller 79% skjedd på de saltede strekningene og 21% på de usaltede strekningene. I sommermånedene 01.05 - 30.09 har de i årene 1991, 1992 og 1993 skjedd 711 ulykker med personskade. 81% av sommerulykkene har skjedd på den delen av vegnettet som saltes om vinteren. Dvs at ulykkene fordeler seg nesten likt på de 2 utvalgene både i vinter- og sommerperiodene.

Oppdelingen av vinterulykkene i de 3 tidsperiodene, se tabell 5.2, viser at det på usaltet vegnett er en noe større andel av ulykkene som skjer i overgangsperiodene høst og vår enn det som er tilfellet for saltet vegnett. Med ulikhetene i trafikkbelastning gir dette gi seg relativt klare utslag i ulykkesfrekvensen, jfr tabell 6.4 side 49.

Tabell 5.2: Antall politirapporterte ulykker med personskade fordelt på ulike tidsperioder. 2-felts veier.

Type vegnett	Vinterperiodene 1991/92, 1992/93 og 1993/94				1991, 1992, 1993
	Høst 15.10 - 14.11	Vinter 15.11 - 15.03	Vår 16.03 - 15.04	Vinterhalvår 15.10 - 15.04	Sommermnd. 01.05 - 30.09
Saltet	68 (16%)	314 (74%)	45 (10%)	427 (100%)	493
Usaltet	23 (17%)	94 (69%)	20 (14%)	137 (100%)	132

Tabell 5.3 viser antall ulykker hver sesong i periodene 15.11 - 15.03 og 15.10 - 15.04. For alle 3 sesongene samlet er det for saltet og usaltet vegnett sett under ett registrert 408 ulykker i vinterperioden og til sammen 156 ulykker i overgangsperiodene høst og vår. Dette tilsvarer gjennomsnittlig 34 ulykker pr måned i perioden 15.11 - 15.03 og 26 ulykker pr måned i de 2 overgangsperiodene.

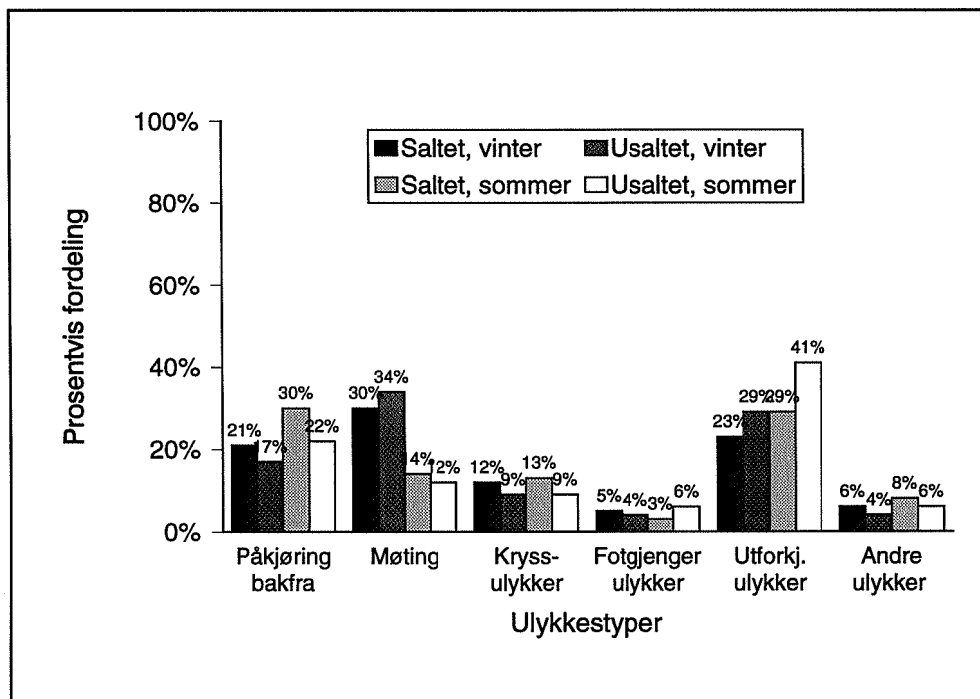
5.3 Beskrivelse av ulykkesmaterialet (politirapporterte ulykker)

Tabell 5.3: Ulykkesmaterialet fordelt på tidsperioder. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. 2-felts veier.

Type vegnett	Sesongen 1991/92		Sesongen 1992/93		Sesongen 1993/94	
	Vinter 15.11-15.03	Vinterhalvår 15.10-15.04	Vinter 15.11-15.03	Vinterhalvår 15.10-15.04	Vinter 15.11-15.03	Vinterhalvår 15.10-15.04
Saltet	94	140	113	145	107	142
Usaltet	29	48	27	41	38	48

Som bakgrunn for de videre analysene er det i det følgende gitt en beskrivelse av hovedtrekkene i ulykkesmaterialet. Det er valgt å basere presentasjonen på en oppdeling i saltet og usaltet vegnett for både vinter- og sommerulykker i samme figur. Oversiktene gjelder 2-felts veger.

I figur 5.1 er vist hvordan ulykkene fordeler seg på hovedtypene påkjøring bakfra (14⁶, 30 og 32), møteulykker (20 - 29), kryssulykker (30 - 69), fotgjengerulykker (70 - 89), utforkjøringsulykker (90 - 99) og andre uhell (00 - 09). Både for vinter- og sommerulykkene er det likhetstrekk og forskjeller mellom saltet og usaltet vegnett.

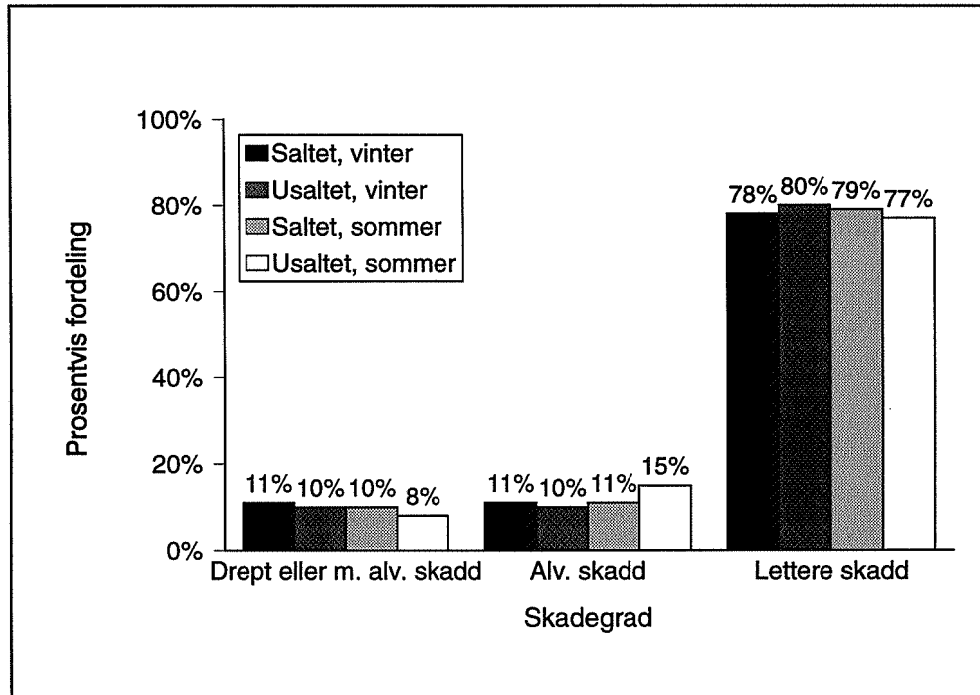


Figur 5.1: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på ulykkestyper. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veger.

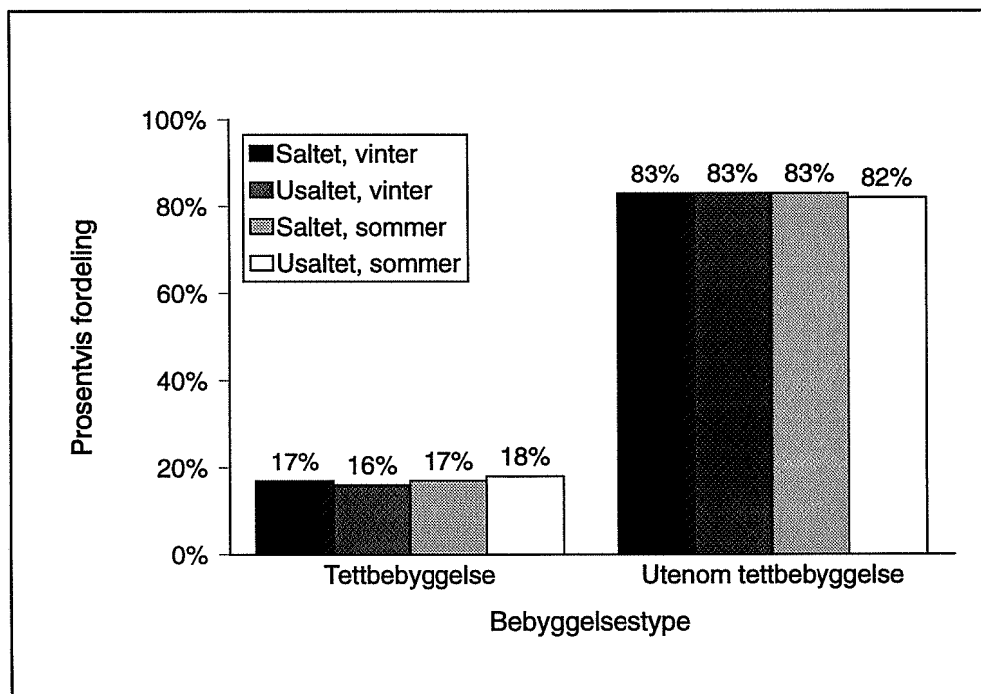
Fotgjengerulykkene utgjør bare 4 - 5% av materialet og ser ut til å være uavhengig av sesong og vedlikeholdspraksis. De ulykkestypene som skiller seg ut er uhell mellom kjøretøy med samme retning, møteulykker og utforkjøringsulykker. I vinterperioden er det en større andel møteulykker og utforkjøringsulykker på det usaltede vegnettet. Uhell som har sammenheng med påkjøring bakfra er derimot høyere på det saltede vegnettet. I sommerperiodene er det markerte forskjeller når det gjelder påkjøring bakfra (flest på veger som saltes om vinteren) og utforkjøringsulykker (flest på veger som ikke saltes om vinteren).

⁶ Ulykkestype.

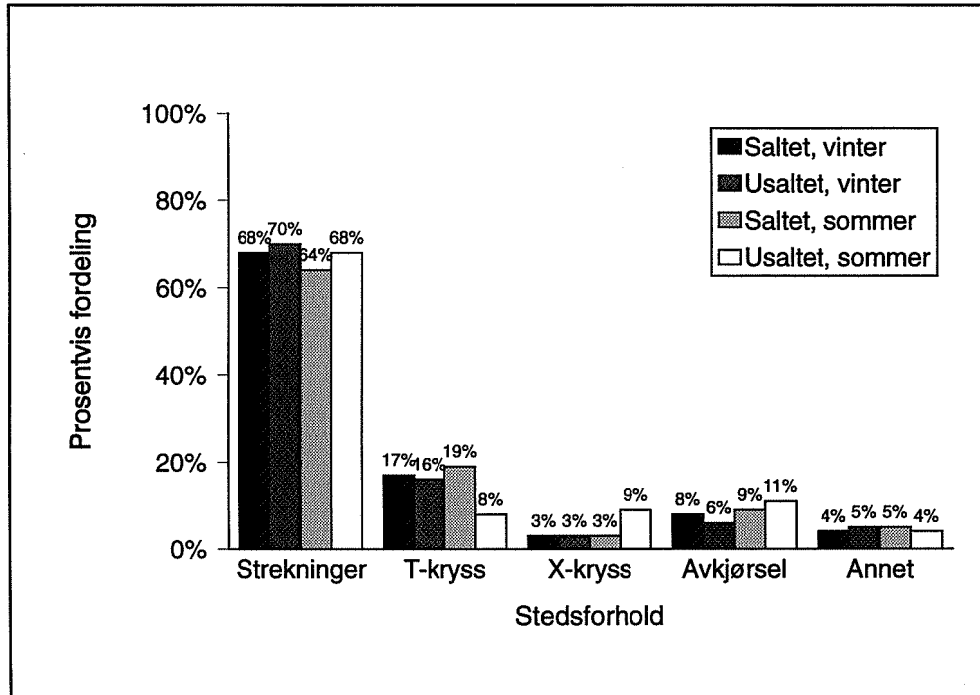
Av figur 5.2 framgår det at fordelingen på skadegrad er den samme mellom saltet og usaltet vegnett uten at det derved kan trekkes noen konklusjoner om saltingens innvirkning på ulykkenes alvorlighetsgrad fordi inndelingen er for grov. Likeledes når det gjelder ulykkenes fordeling i og utenfor tettbygd strøk og etter stedsforhold, se figur 5.3 og 5.4, er det relativt små forskjeller i materialet.



Figur 5.2: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt etter skadegrad. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veger.

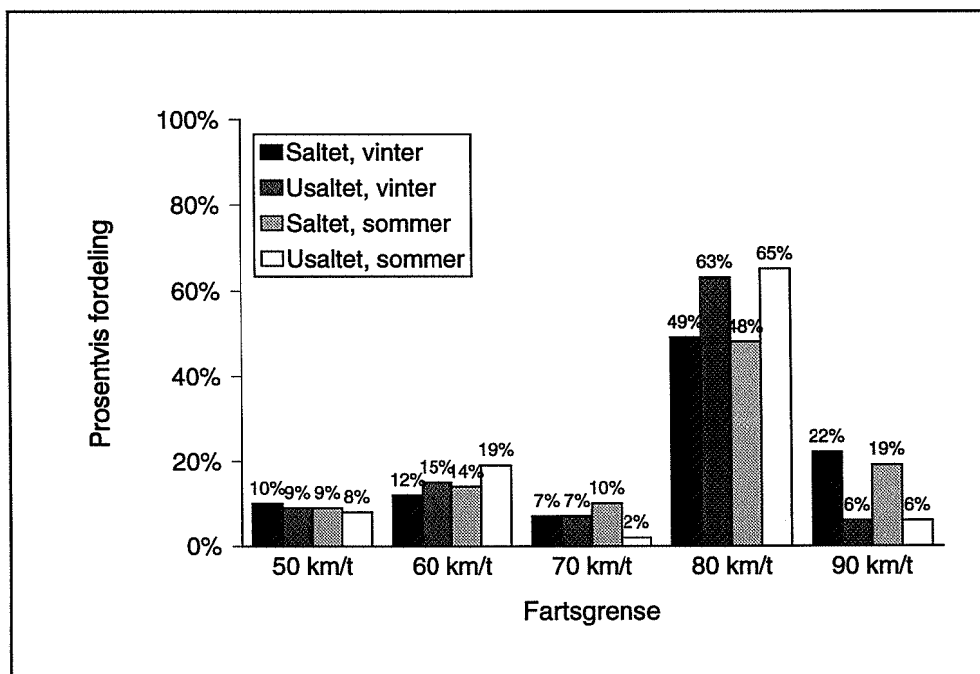


Figur 5.3: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på bebyggelsestype. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veger.



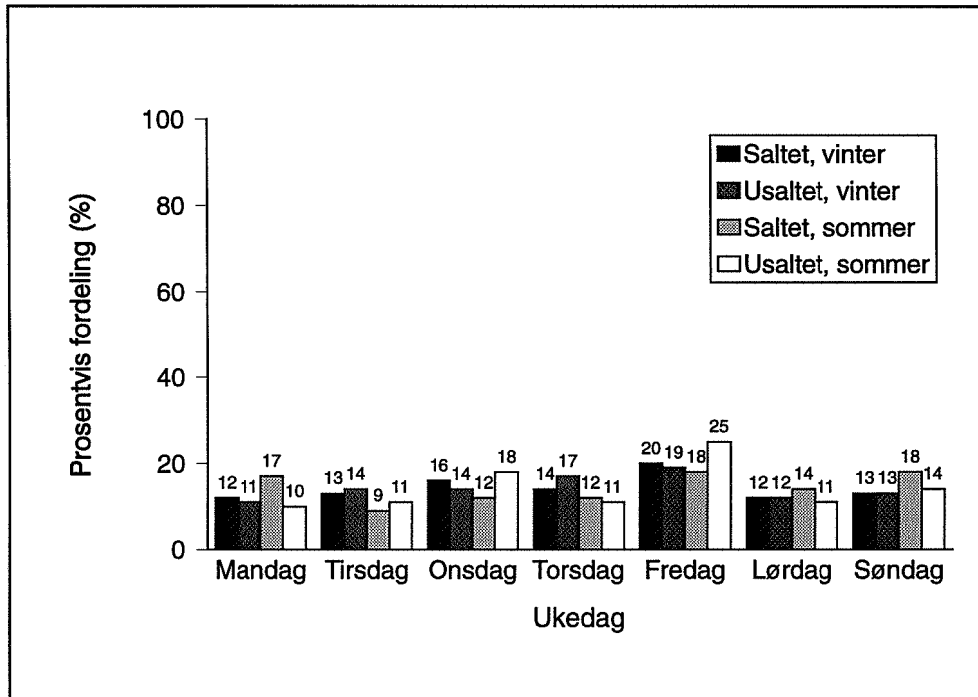
Figur 5.4: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på stedsforhold. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veier.

Både på saltet og usaltet vegnett har ca 70% av ulykkene skjedd på strekninger. Figur 5.5 viser hvordan ulykkene fordeler seg på fartsgrensesoner. Både under vinterforhold og sommerforhold er det bra samsvar mellom hvor ulykkene har skjedd og andel kilometer veg innenfor hver fartsgrensesone, jfr figur 2.6 på side 14.

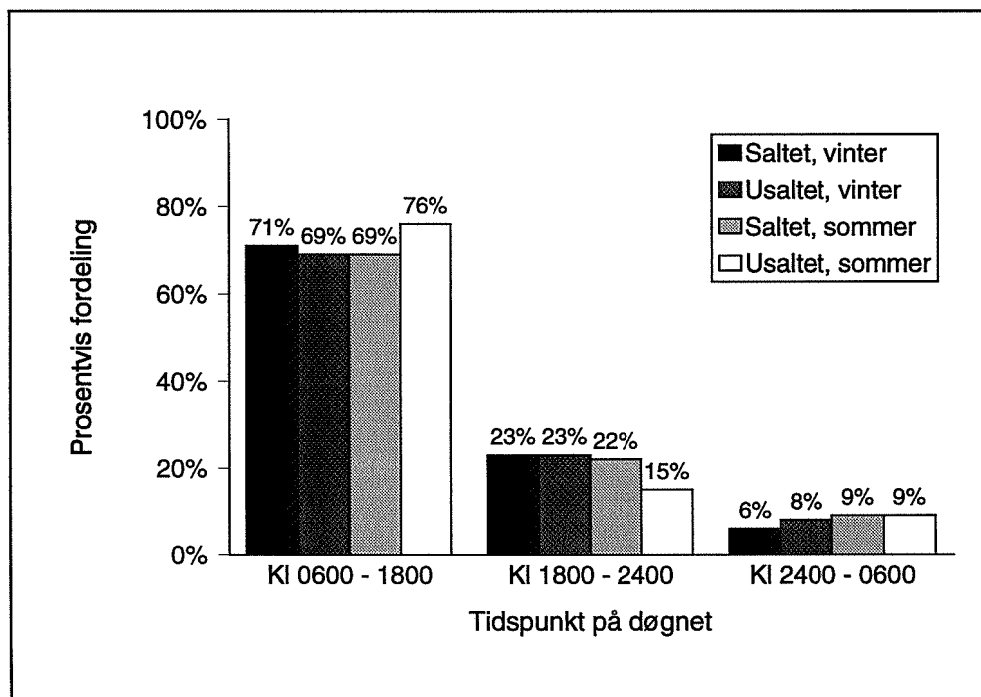


Figur 5.5: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på fartsgrenser. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veier.

Ulykkene fordeler seg på ukedager som vist i figuren nedenfor. Et markert trekk er at fredager utgjør en ulykkestopp både på saltet og usaltet vegnett. Dette har nok en klar sammenheng med trafikkvariasjonen.

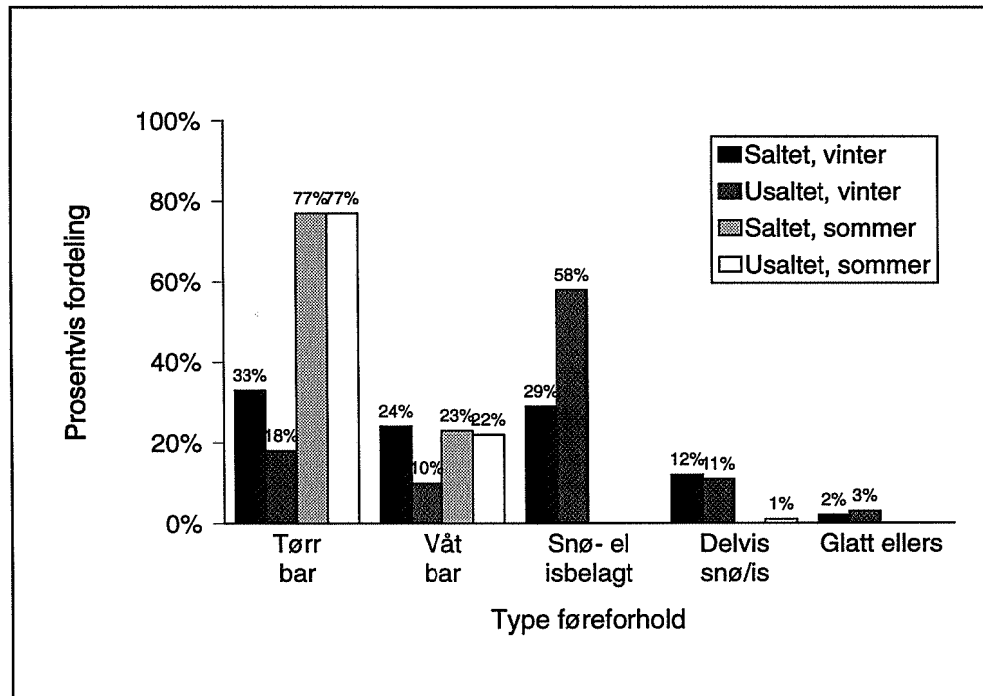


Figur 5.6: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på ukedager. 2-felts veger.



Figur 5.7: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt over døgnet. 2-felts veger.

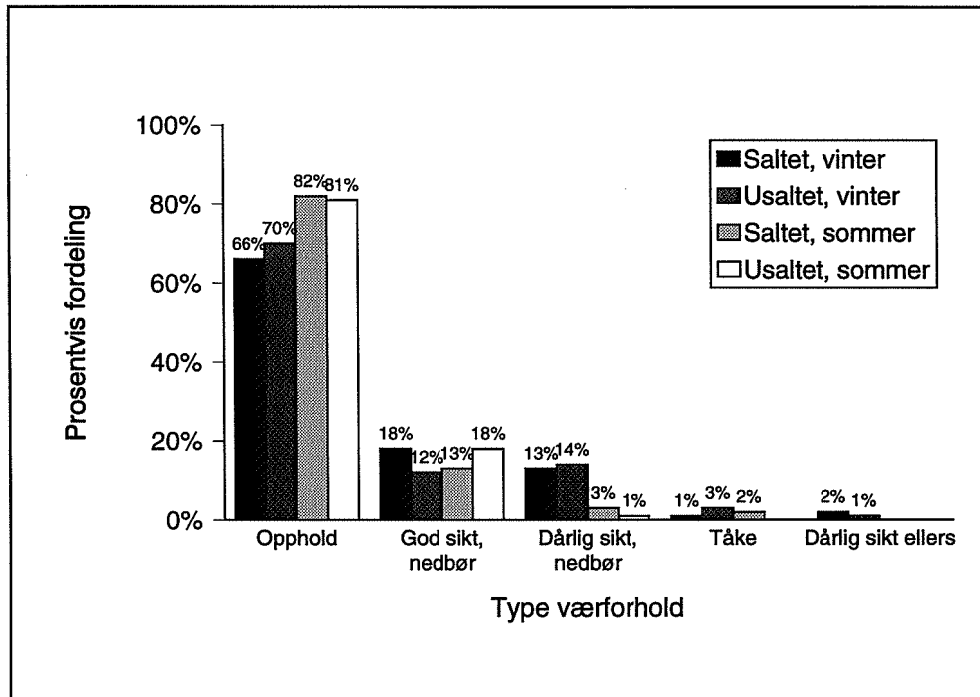
Ulykkene fordeler seg over døgnet som vist i figur 5.7. Det er svært små forskjeller i når ulykkene i vinterhalvåret skjer på det saltede og usaltede vegnettet, mens det er en viss forskjell mellom de 2 vegnettene om sommeren. I vinterhalvåret skjer 69-71% av ulykkene på dagtid, 23% på kvelden og 6-8% om natta. Trafikkarbeidet fordeler seg omtrent likedan over døgnet, men ulykkene om natta ser ut til å være noe overrepresentert i forhold til nattrafikkens andel av døgnetrafikken som er ca 5%.



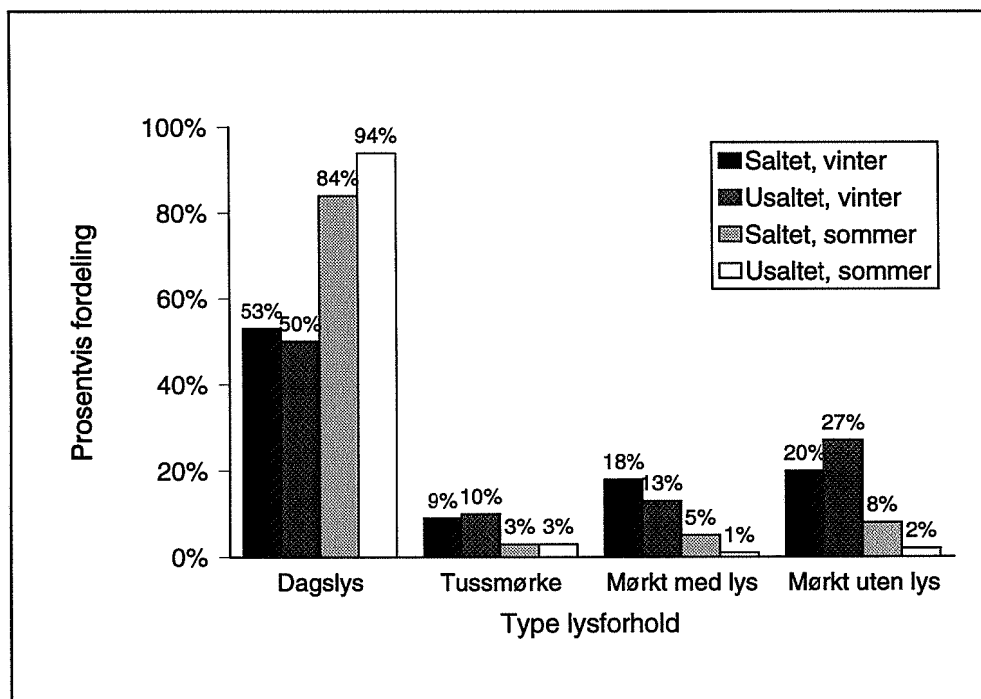
Figur 5.8: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på føreforhold. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veger.

På det usaltede vegnettet er det oppgitt glatt veg som føreforhold ved hele 72% av ulykkene. For det saltede vegnettet er tilsvarende tall 43%. Dvs at i den sammenlignende studien har 7 av 10 ulykker på det usaltede vegnettet og 4 av 10 ulykker på det saltede vegnettet skjedd på glatt føre.

Fordeling på værforhold, se figur 5.9, viser at ca 80% av ulykkene om vinteren skjer under gode siktforhold. Mange av ulykkene om vinteren skjer imidlertid under mørke, se figur 5.10. Det er omtrent samme andel mørkeulykker på det saltede og usaltede vegnettet, men det er en viss forskjell mellom ulykkesandelene i mørke henholdsvis med og uten lys. 18% av ulykkene på det saltede vegnettet har skjedd i mørke med lys, mens tilsvarende andel for det usaltede vegnettet er 13%. For mørke uten lys er tilsvarende prosentandeler henholdsvis 20% for saltede veger og 27% for usaltede veger.



Figur 5.9: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på værforhold. 2-felts veier.



Figur 5.10: Politirapporterte ulykker med personskade fordelt på lysforhold. Vinterulykker og sommerulykker. 2-felts veier.

5.4 Oppsummering

Oppsummering:

- Blant vinterulykkene er det en høyere andel møteulykker og utforkjøringsulykker på det usaltede vegnettet. På det saltede vegnettet er det en noe større andel påkjøring bakfra ulykker.
- På saltet vegnett skjer 4 av 10 ulykker på glatt føre, mens på usaltet vegnett skjer 7 av 10 ulykker på glatt føre.
- Det er små forskjeller mellom saltet og usaltet vegnett når det gjelder ulykkenes fordeling i og utenfor tettbygd strøk og etter stedsforhold.

Figurene 5.1 - 5.10 gir sammen med vegnettsoversiktene som er presentert tidligere ikke noen indikasjoner på at det er bestemte skjevheter i materialet som tilsier at det skal være noen vesentlige innvendinger mot å foreta en sammenligning mellom saltede og usaltede strekninger på vegnettet som inngår i den sammenlignede studien.

6 Effektberegninger

6.1 Beregningsmodell

Prinsippet for en sammenlignende undersøkelse er å sammenligne ulykkesfrekvensen i samme tidsperiode for to vegnett. Disse bør ideelt sett ha samme karakteristika bortsett fra den egenskapen vi ønsker å undersøke effekten av (i dette tilfellet salting/ikke salting).

Som nevnt under kapittel 2.1 har det i undersøkelsen ikke vært mulig å oppnå ideelle forsøksbetingelser. Saltet og usaltet vegnett er imidlertid ikke mer ulike enn at en antar at en forskjell i ulykkesfrekvens om vinteren i hovedsak skyldes saltingen. Det er likevel innført en korreksjon. Dette gjøres ut fra hypotesen om at en eventuell ulikhet mellom de to vegenettene når det gjelder ulykkesfrekvens om *sommeren*, skyldes at de er forskjellige også med hensyn på andre karakteristika enn salting/ikke salting. Dersom salting ikke hadde noen effekt, burde forholdet mellom ulykkesfrekvensene om vinteren være det samme som mellom ulykkesfrekvensene om sommeren. Det vil si:

$$\frac{u_f \text{ vinter. salt}}{u_f \text{ vinter. usalt}} = \frac{u_f \text{ sommer. salt}}{u_f \text{ sommer. usalt}}$$

Forventet ulykkesfrekvens dersom salting ikke har noen effekt, blir ut fra dette:

$$u_f \text{ salt.forventet} = u_f \text{ usalt.observert} \cdot \frac{u_f \text{ sommer.salt}}{u_f \text{ sommer.usalt}}$$

Her kan $u_f \text{ salt. forventet}$ og $u_f \text{ usalt.observert}$ gjelde hele saltingsperioden eller deler av den.

Tilsvarende som for før-etterundersøkelsen beregnes effekten av salting (prosentvis endring i ulykkesfrekvens) lik:

$$\Delta u_f = \frac{u_f \text{ salt.observert} - u_f \text{ salt.forventet}}{u_f \text{ salt.forventet}} \cdot 100$$

Ulykkesfrekvensen er beregnet på vanlig måte ved at totalt antall ulykker divideres på totalt trafikkarbeid (sum kjørte kilometer). Det vil si:

$$u_f = \frac{\sum U}{\sum (\text{ÅDT} \cdot 365 \cdot l \cdot t)}$$

$u_f =$	Ulykkesfrekvens.
$U =$	Antall politirapporterte personskadeulykker i en gitt registreringsperiode.
$\text{ÅDT} =$	Gjennomsnittlig døgntrafikk over året i registreringsperioden.
$l =$	Vegstrekningens lengde i km.
$t =$	Antall år i registreringsperioden.

For å teste om forskjeller i ulykkesfrekvens er statistisk signifikant, er det benyttet en χ^2 test med formelen som er gjengitt nedenfor (L10).

$$\chi^2 = \frac{(U_{v.sa.obs} - U_{v.usa} \cdot C)^2}{(U_{v.sa.obs} + U_{v.usa}) \cdot C}$$

6.2 Trafikktall

Trafikktall er basert på opplysninger som er gitt på "Skjema for registrering av vegnettsdata", se vedlegg 3. ÅDT-verdien er angitt for hver delstrekning og er oppgitt som gjennomsnitt for perioden 1991-1993.

Siden det i analysene er foretatt en gruppering i ulike tidsperioder, er det beregnet korreksjonsfaktorer som tar hensyn til årsvariasjonen for de aktuelle tidsperiodene. Det er valgt å benytte standard variasjonsmønstre hentet fra rapporten "Biltrafikkens variasjonsmønster" fra Vegdirektoratet (L11) for følgende vegtyper:

- M4. Sterkt belastet hovedveg i by. Opptil ca 120% av ÅDT i sommerferien.
- M5. Normalmønster for hovedveg. Opptil ca 155% av ÅDT i sommerferien.
- M6. Ferie-/turistrute ved kysten. Opptil ca 190% av ÅDT i sommerferien.

Hvordan de ulike strekningene er klassifisert framgår av vedlegg 1. Valg av vegtype for de enkelte strekningene er gjort med bakgrunn i registrert trafikkvolum som så er sammenholdt med standardkurven for trafikkens årsvariasjon på de 3 vegtypene. Selv om noen strekninger kan falle litt på siden av den normalkurven som er valgt, er avvikene så små at dette ikke innebærer noen vesentlig feilkilde ved beregning av ulykkesfrekvenser.

Tabell 6.1: Korreksjonsfaktorer for trafikkens årsvariasjon for ulike vegtyper.

Vegtype	Høst	Vinter	Vår	Vinter- halvår	Sommermåned
	15.10 - 14.11	15.11 - 15.03	16.03 - 15.04	15.10 - 15.04	01.05 - 30.09
M4	99,5	85,7	94,5	89,2	112,3
M5	90,3	78,3	90,5	82,0	122,0
M6	84,0	70,1	83,0	74,2	132,1

6.3 Framgangsmåte ved beregning av saltingens effekt

Beregningsmåten for å komme fram til effekten av saltingen, er illustrert i tabell 6.3 på neste side.

- Først beregnes ulykkesfrekvensene ut i fra antall ulykker og totalt trafikkarbeid for en bestemt periode for både saltet og usaltet vegnett.
- Så beregnes forholdstallet mellom ulykkesfrekvensen for usaltet og saltet vegnett under sommerforhold. Dette forholdstallet benyttes som en konstant uavhengig av hvilken vinterperiode som betraktes.
- Deretter beregnes forventet ulykkesfrekvens for saltet vegnett. Dvs den ulykkesfrekvensen det saltede vegnettet ville hatt dersom salt ikke hadde vært benyttet eller ikke hadde hatt noen effekt.
- Effekten av saltingen beregnes ved å sammenholde observert og forventet ulykkesfrekvens på det saltede vegnettet. Dersom observert ulykkesfrekvens er lavere enn forventet, blir effekten angitt med minusfortegn, dvs at saltingen fører til en reduksjon i ulykkesfrekvensen.

6.4 Saltingens effekt på 2-felts veger

6.4.1 2-felts veger uten underoppdeling

For å ta utgangspunkt i den mest rendyrkede situasjonen, er det valgt først å foreta beregninger hvor 4-felts vegene i Akershus og Oslo er utelatt fra materialet. I tabell 6.2 er det oppsummert hovedtallene fra beregningene som er gjort for de 3 periodene beredskapssesongen er inndelt i samt hele vinterperioden 15.10 - 15.04 og sommerperiodene mai - september.

Tabell 6.2: Ulykkesfrekvenser for saltede og usaltede 2-felt veger.

Type vegnett	Vinterperiodene 1991/92, 1992/93 og 1993/94				1991, 1992 og 1993
	15.10 - 14.11	15.11 - 15.03	16.03 - 15.04	15.10 - 15.04	01.05 - 30.09
Usaltet, u_f^1	0,185	0,221	0,161	0,204	0,147
Saltet, u_f	0,141	0,188	0,094	0,163	0,158
Forholdstall usaltet/saltet	1,312	1,188	1,713	1,251	0,930

Politirapporterte personskadeulykker pr million kjøretøykilometer.

En kan se at ulykkesfrekvensen på det saltede vegnettet er på samme nivå om vinteren (15.10 - 15.04) som om sommeren. For det usaltede vegnettet er ulykkesfrekvensene beregnet til å være ca 40% høyere i beredskapsperioden 15.10 - 15.04 i forhold til sommerperioden som det sammenlignes med. Det er således klare forskjeller mellom de 2 betraktete vegnettene. Det er valgt å benytte 3 sommerperioder som sammenligningsgrunnlag. Dersom en tar ut data bare for sommeren 1992 og 1993, blir forholdstallet mellom sommerulykkesfrekvensen for usaltet og saltet vegnett 0,962. Dette tyder på at denne faktoren er relativt stabil.

Beregningsmåten for å komme fram til effekten av saltingen er illustrert med eksemplet i tabell 6.3.

Tabell 6.3: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. Vinterperiode 15.10 - 15.04 (1991/92, 1992/93 og 1993/94). 2-felts veier.

Type vegnett	Sommermåned 1991, 1992 og 1993	Vinterhalvår 15.10 - 15.04, 3 vintre
Usaltet, observert u_f^1	0,147	0,204
Saltet, observert u_f	0,158	0,163
Forholdstall	0,930	
Saltet, forventet u_f		$0,204/0,930 = 0,219$
Effekt		$[(0,163-0,219)/0,219]*100 = -26\%$. Dvs ulykkesrisikoen på det saltede vegnettet er 26% lavere enn forventet dersom salt ikke hadde vært benyttet.

Politirapporterte personskadeulykker pr million kjøretøykilometer.

Den beregnede forskjellen mellom forventet og observert ulykkesfrekvens for det usaltede vegnettet er såvidt stor som 26% for alle 3 vintersesongene sett under ett for tidsperiodene 15.10 - 15.04. Dette er et resultat som er signifikant på 5%-nivå. Den beregnede effekten vil si at i gjennomsnitt vil ulykkesfrekvensen reduseres med 26% på det usaltede vegnettet dersom det etableres en saltpraksis lik de rutineene som benyttes på det saltede vegnettet.

En oppdeling i ulike vinterperioder gir et mer nyansert bilde av effekten av å bruke salt, se tabell 6.4.

Tabell 6.4: Forskjell mellom forventet og observert ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. Ulike vinterperioder sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. 2-felts veier.

Type vegnett	Høst 15.10 - 14.11	Vinter 15.11 - 15.03	Vår 16.03 - 15.04	Vinterhalvår 15.10 - 15.04
Usaltet, observert u_f	0,185	0,221	0,161	0,204
Saltet, observert u_f	0,141	0,188	0,094	0,163
Saltet, forventet u_f	0,199	0,238	0,173	0,219
Beregnet effekt av salt	(-29%)	-21% **	-46% **	-26% **

() Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

** Signifikant på 5%-nivå. Mindre enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

Som det framgår av tabell 6.4 er effekten i perioden 15.11 - 15.03 beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvensen på 21%, dvs noe lavere enn for hele beredskapsperioden sett under ett. Ulykkesfrekvensene som er beregnet for perioden 16.03 - 15.04 er mer usikre enn for de øvrige periodene pga at påsketraffikken kan gi en annen trafikkvariasjon enn den som er lagt til grunn for beregningene. Forskjellen er likevel så stor at det er klare indikasjoner på at effekten av saltingen er større om våren enn ved overgangsperioden om høsten. Resultatet er da også signifikant på 5%-nivå for overgangsperioden om våren. Dette er også et resultat som stemmer godt med det som er funnet i før-etterundersøkelsen.

Selv om det er gjennomsnittstall for de 3 vintersesongene sett under ett som gir det sikreste grunnlaget for å vurdere effekten av saltingen, er det i tabell 6.5 på neste side tatt med effektberegninger for hver av sesongene for tidsperiodene 15.11 - 15.03 og 15.10 - 15.04 for å se i hvor stor grad resultatene varierer fra år til år.

Tabell 6.5: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. Ulike vinterperioder sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

Type vegnett	Sesongen 1991/92		Sesongen 1992/93		Sesongen 1993/94	
	15.11-15.03	15.10-15.04	15.11-15.03	15.10-15.04	15.11-15.03	15.10-15.04
Usaltet, obs	0,205	0,215	0,191	0,184	0,268	0,215
Saltet, obs	0,168	0,160	0,203	0,166	0,192	0,162
Saltet, forv	0,220	0,231	0,205	0,198	0,288	0,231
Effekt	(-24%)	-31% **	(-1%)	(-16%)	-33% **	-30% **

() Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

** Signifikant på 5%-nivå. Mindre enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

Som det framgår av tabell 6.5 ligger effekten innenfor hele beredskapsperioden på 16 - 31% reduksjon i ulykkesfrekvensen de ulike sesongene, dvs en relativt stor variasjon over den betraktede 3-års perioden. For perioden 15.11 - 15.03 er effekten beregnet til 24% reduksjon vinteren 1991/92, ingen forskjell den andre vinteren og 33% lavere ulykkesfrekvens enn forventet på det saltede vegnettet vinteren 1993/94. Både sesongen 1992/93 og 1993/94 skiller perioden 15.11 - 15.03 seg klart ut fra beregnet gjennomsnittlig effekt de 3 vintrene. Vinteren 1992/93 hadde det saltede vegnettet noe høyere ulykkesrisiko og det usaltede noe lavere risiko enn gjennomsnittet. Noe av forklaringen på dette kan ligge i at forholdene var mer skiftende den mellomste sesongen, og at dette gjorde det vanskelig å holde en fullgod saltstandard hele sesongen, samtidig som det kan ha vært en enklere vinter å takle på det usaltede vegnettet. Den høye ulykkesfrekvensen på det usaltede vegnettet i perioden 15.11 - 15.03 vinteren 1993/94 har trolig også sammenheng med klimatiske forhold. Variasjonene illustrerer forøvrig at det ikke vil være mulig å "ta ut" gjennomsnittlig effekt hver vinter.

Av tabell 6.5 ser en forøvrig også at sesongen 1993/94 skiller seg ut ved at det vinteren 1993/94 er beregnet en større effekt i perioden 15.11 - 15.03 enn for hele beredskapsperioden. For de 2 tidligere sesongene er effekten beregnet til å være størst når også overgangsperiodene høst og vår inkluderes.

6.4.2 Betydningen av ulik fartsgrense

De foregående analysene er basert på 2-felts veger uten å skille på fartsgrense. For å se om saltingen har forskjellig effekt på strekninger med ulike karakteristika, er det i det følgende gjort beregninger ved en gruppering etter fartsgrense. Det er valgt en deling i en gruppe veger med fartsgrense 80 eller 90 km/t og en gruppe veger med fartsgrense 50, 60 eller 70 km/t.

Tabell 6.6: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet ved en gruppering etter fartsgrenser. Vinterperioden 15.10 - 15.04.

Type vegnett	15.10 - 15.04	15.10 - 15.04	Sommerperioder	
	50, 60 og 70 soner	80 og 90 soner	50, 60 og 70 soner	80 og 90 soner
Usaltet, observert u_f	0,204	0,200	0,160	0,148
Saltet, observert u_f	0,240	0,143	0,298	0,129
Saltet, forventet u_f	0,380	0,174	Forholdstall: 0,160/0,298 = 0,537	Forholdstall: 0,148/0,129 = 1,147
Beregnet effekt av salt	-37% **	-18% *		

* Signifikant på 10%-nivå. Mindre enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

** Signifikant på 5%-nivå. Mindre enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

Ved en 2-delning av materialet etter fartsgrenser, blir resultatet som vist i tabell 6.6. I 80 og 90 soner er det beregnet at saltingen reduserer ulykkesfrekvensen med 18% de 3 vintersesongene sett under ett (statistisk signifikant på 10%-nivå). For strekninger i 50, 60 og 70 soner er faktisk resultatet at det saltede vegnettet kommer ut med en ulykkesfrekvens som er 37% lavere enn forventet ut i fra ulykkesfrekvensen på det usaltede vegnettet. Her må det imidlertid presiseres at materialet for denne gruppen er svært lite, men likevel statistisk signifikant på 5%-nivå.

I før- etterundersøkelsen er det funnet at salting har størst effekt der fartsgrensen er 80 eller 90 km/t, dvs motsatt av det tabell 6.6 viser. Ut i fra en total vurdering ser det ut for å være grunnlag for å legge mest vekt på resultatet fra før- etterundersøkelsen på dette punktet.

6.4.3 Effekt av salting i innlandsklima

Ut i fra temperaturforholdene vil det normalt være flere dager i løpet av vinteren det ikke vil være mulig å benytte salt i innlandsklima. For å se hvordan klimatiske forhold virker inn på resultatene er det derfor gjort separate analyser på strekningene i Hedmark, Oppland og Buskerud.

Tabell 6.7: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Vegnett i Hedmark, Oppland og Buskerud.

Type vegnett	Vinterperiode 15.10 - 15.04	Sommer- perioder
Usaltet, observert u_f	0,214	0,134
Saltet, observert u_f	0,154	0,111
Saltet, forventet u_f	0,177	Forholdtall 0,134/0,111 = 1,207
Beregnet effekt av salt	(-13%)	

() Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell.

Selv om det saltede vegnettet i Hedmark, Oppland og Buskerud har en klart lavere ulykkesfrekvens enn det usaltede i beredskapsperioden 15.10 - 15.04, blir den beregnede effekten av saltingen likevel bare på 13%. Dette kommer av de korrigeringsene som gjøres for forskjellene i ulykkesfrekvens i sommerperiodene. Resultatet er ikke statistisk signifikant på 10%-nivå og en bør derfor være forsiktig med å trekke generelle konklusjoner av resultatene i tabell 6.7. Bildet blir forøvrig forstyrret av at det også på den saltfrie strekningen i Oppland er benyttet noe salt i overgangsperiodene. Det er derfor mulig at effekten kunne blitt noe høyere dersom det ikke hadde vært benyttet salt i det hele tatt på dette vegnettet. Ut i fra de analysene som er gjort av sammenhengen mellom ulykkeshendelser og vær- og føreforhold, se kapittel 7.3, er det imidlertid som forventet at den gjennomsnittlige effekten av saltingen vil være mindre på strekninger i innlandsklima fordi potensialet pga temperaturforholdene er mindre enn på steder med mildere vinterklima.

6.5 Effekter av salting på 2- og 4-felts veger sett under ett

Dersom 4-felts vegene i Akershus og Oslo inkluderes i materialet, blir forholdstallet mellom ulykkesfrekvensen for usaltet og saltet vegnett i sommerperiodene 1991, 1992 og 1993 lik $0,147/0,150 = 0,980$, dvs en forskjell på ca 2%. Effektberegningene på totalmaterialet inklusive 4-felts veger gir et resultat som vist i tabell 6.8 for de ulike vinterperiodene. Effekten av saltingen i vinterhalvåret de 3 sesongene er beregnet til 24%. Dvs at resultatet er litt forskjellig fra effekten for bare 2-felts veger, men forskjellene er små, jfr tabell 6.4. Dette gjelder også ved en oppdeling på hver av sesongene i tabell 6.9, jfr tabell 6.5.

Tabell 6.8: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet for ulike vinterperioder. 2- og 4-felts veier.

Type vegnett	Høst 15.10 - 14.11	Vinter 15.11 - 15.03	Vår 16.03 - 15.04	Vinterhalvår 15.10 - 15.04
Usaltet, observert u_f	0,185	0,221	0,161	0,204
Saltet, observert u_f	0,147	0,179	0,100	0,159
Saltet, forventet u_f	0,189	0,226	0,164	0,208
Beregnet effekt av salt	(-22%)	-21% **	-39% *	-24% **

- () Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell
 * Signifikant på 10%-nivå. Mindre enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell
 ** Signifikant på 5%-nivå. Mindre enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

Tabell 6.9: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. Hver av sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. 2- og 4-felts veier.

Type vegnett	Sesongen 1991/92		Sesongen 1992/93		Sesongen 1993/94	
	15.11-15.03	15.10-15.04	15.11-15.03	15.10-15.04	15.11-15.03	15.10-15.04
Usaltet, obs	0,205	0,215	0,191	0,184	0,268	0,215
Saltet, obs	0,164	0,162	0,194	0,158	0,180	0,158
Saltet, forv	0,209	0,219	0,195	0,188	0,273	0,219
Effekt	(-22%)	-26% *	(-1%)	(-16%)	-35% **	-28% **

- () Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell
 * Signifikant på 10%-nivå. Mindre enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell
 ** Signifikant på 5%-nivå. Mindre enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

Også ved splitting på fartsgrense, se tabell 6.10, blir resultatene for 2- og 4-felts veier samlet omtrent som for 2-felts veier alene. Effekten blir totalt noe mindre når 4-felts vegene inngår i materialet.

Tabell 6.10: Forskjell mellom observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet ved en gruppering etter fartsgrenser. 2- og 4-felts veier.

Type vegnett	15.10 - 15.04	15.10 - 15.04	Sommerperioder	
	50, 60 og 70 soner	80 og 90 soner	50, 60 og 70 soner	80 og 90 soner
Usaltet, observert u_f	0,204	0,200	0,160	0,148
Saltet, observert u_f	0,251	0,136	0,296	0,117
Saltet, forventet u_f	0,377	0,159	Forholdstall: 0,160/0,296 = 0,541	Forholdstall: 0,148/0,117 = 1,265
Beregnet effekt av salt	-33% **	(-14%)		

- () Ikke signifikant på 10%-nivå. Mer enn 10% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell
 ** Signifikant på 5%-nivå. Mer enn 5% sannsynlighet for at det ikke er noen forskjell

6.6 Kontroll av usaltet vegnett

Som nevnt i kapittel 4.1 er vegnettet som er klassifisert som usaltet ikke helt homogent ved at det på noen få av de usaltede strekningene er benyttet litt salt. For å teste hvilken betydning dette har for resultatene i de foregående analysene, er det gjort en egen beregning hvor slike strekninger er utelatt fra materialet. Resultatene fra denne beregningen er vist i tabell 6.11.

Tabell 6.11: *Observert og forventet ulykkesfrekvens for det saltede vegnettet. 2-felts veger inklusive og eksklusive usaltede veger hvor det er benyttet salt i tillegg til sand.*

Type vegnett	Alle 2-felts veger inklusive usaltede hvor det er benyttet noe salt		2-felts veger unntatt usaltede hvor det er benyttet noe salt	
	15.11-15.03	15.10-15.04	15.11-15.03	15.10-15.04
Usaltet, obs	0,221	0,204	0,222	0,205
Saltet, obs	0,188	0,163	0,188	0,163
Saltet, forv	0,238	0,219	0,240	0,222
Effekt	-21%	-26%	-22%	-27%

Tabell 6.11 viser at det å utelate usaltede strekninger hvor det er benyttet noe salt ikke endrer resultatene. Tendensen går likevel i forventet retning ved at effekten er noe høyere når en reddykker de usaltede strekningene.

6.7 Sammenstilling av effektberegningene i den sammenlignende studien

Konklusjoner:

- Det er beregnet at ulykkesfrekvensen på det saltede vegnettet er 26% lavere enn forventet dersom salt ikke hadde vært benyttet. Dette gjelder 2-felts veger.
- Inkluderes 4-felts veger er effekten beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvensen på 24%.
- Effekten av saltingen er størst i overgangsperioden om våren (16.03 - 15.04).
- Det er store sesongmessige variasjoner i den beregnede effekten.
- Saltingen gir lavere ulykkesfrekvens også i innlandsfylker, men effekten er mindre der enn for hele materialet sett under ett.

Beregningene som er gjort på hele vegnettet gir en totaleffekt som er omtrent den samme som når 4-felts vegene holdes utenfor. Selv en slik sammenligning ikke er helt reell fordi det usaltede vegnettet ikke omfatter 4-felts veger, tyder dette på at det ved effektvurderinger bør være mulig å benytte samme effektanslag for 2- og 4-felts veger.

Dersom ulykkesrisikoen uten bruk av salt i beredskapsperioden settes lik 1 for alle fartsgrensesonene samlet, kan det beregnes relativ ulykkesrisiko for de ulike situasjonene som det er regnet på i kapittel 6.4. Dette er gjort i tabell 6.12. Den relative ulykkesrisikoen illustrerer godt at det er perioden 15.11 - 15.03 som har høyest risikonivå både med og uten bruk av salt.

Tabell 6.12: Relativ ulykkesrisiko med og uten bruk av salt. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. 2-felts veger.

Type vegnett	Høst	Vinter	Vår	Vinter- halvår	Vinter- halvår 80- og 90- soner
	Alle fartssoner	Alle fartssoner	Alle fartssoner	Alle fartssoner	
Uten salt	0,91	1,09	0,79	1,00	0,79
Med salt	0,64	0,87	0,43	0,74	0,65
Beregnet effekt av salt	-30%	-21%	-46%	-26%	-18%

7 Forhold som kan forklare ulykkessituasjonen

7.1 Generelt

I tillegg til beregninger av ulykkesfrekvenser som er gjort på grupperte data for saltede og usaltede strekninger, gir registreringene av vær- og føreforhold samt logføringen av gjennomførte tiltak en mulighet for å forsøke å etablere en modell for å se om det er mulig å forklare variasjoner i ulykkesfrekvenser ut i fra ulike kjøreforhold, se kapittel 7.2.

En annen måte å behandle datamaterialet på er å kombinere vær- og føredata med opplysninger om de enkelte ulykkene. Dette gjør det mulig å undersøke om det er spesielle omstendigheter rundt de ulykkene som har skjedd på det undersøkte vegenettet. En slik analyse er presentert i kapittel 7.3.

7.2 Faktorer som virker inn på ulykkesrisikoen

7.2.1 Datagrunnlag og analysemetodikk

Ut i fra de forskjellene som er funnet mellom ulykkesfrekvensen for saltet og usaltet vegenett, vil det i utgangspunktet være naturlig å anta at det skal være mulig å forklare en del av variasjonene i ulykkesfrekvens gjennom de ulike faktorene det foreligger data for. Det som er interessant i denne sammenhengen er hvor mye av variasjonen i ulykkesfrekvens som forklares av:

- Vær- og føreforhold
- Gjennomførte tiltak
- Fartsgrense
- Geometriske forhold
- Årsdøgntrafikk

Det er etablert et datasett bestående av data for alle strekningene for hver av sesongene som er fulgt opp. Det er gjort analyser på hele datasettet og deretter separate analyser på usaltet og saltet vegenett. I tabell 7.1 er vist noen nøkkeltall for datamaterialet. Tabell 7.1 som oppsummerer oversiktene som er presentert i kapittel 4 viser at det totalt for både saltede og usaltede strekninger har vært temmelig like klimatiske forhold. Det som naturlig nok skiller de 2 gruppene er føreforholdene og type tiltak.

Tabell 7.1: Karakteristiske trekk ved datagrunnlaget. Gjennomsnitt for saltet og usaltet vegnett.

	Saltet vegnett	Usaltet vegnett
Antall strekninger	93	54
Andel dager med oppholdsvær	77%	77%
Andel dager med regn	14%	12%
Andel dager med snøvær	9%	11%
Gjennomsnittlig lufttemperatur	-1,4 ^o C	-2,8 ^o C
Andel dager med bar veg	85%	58%
Andel dager med glatt føre	15%	42%
Gjennomsnittlig antall dager	145	138
Antall tiltak	135	127
Prosent tiltak m/salt	76%	7%
Prosent tiltak m/sand	1%	29%
Prosent tiltak m/brøyting	23%	64%
Antall tiltak m/salt	92	9
Antall tiltak m/sand	1	31
Antall tiltak m/brøyting	42	87
Antall salttiltak m/saltløsning	35	1
Antall salttiltak m/befuktet salt	15	-
Antall tiltak m/tørt salt	42	8

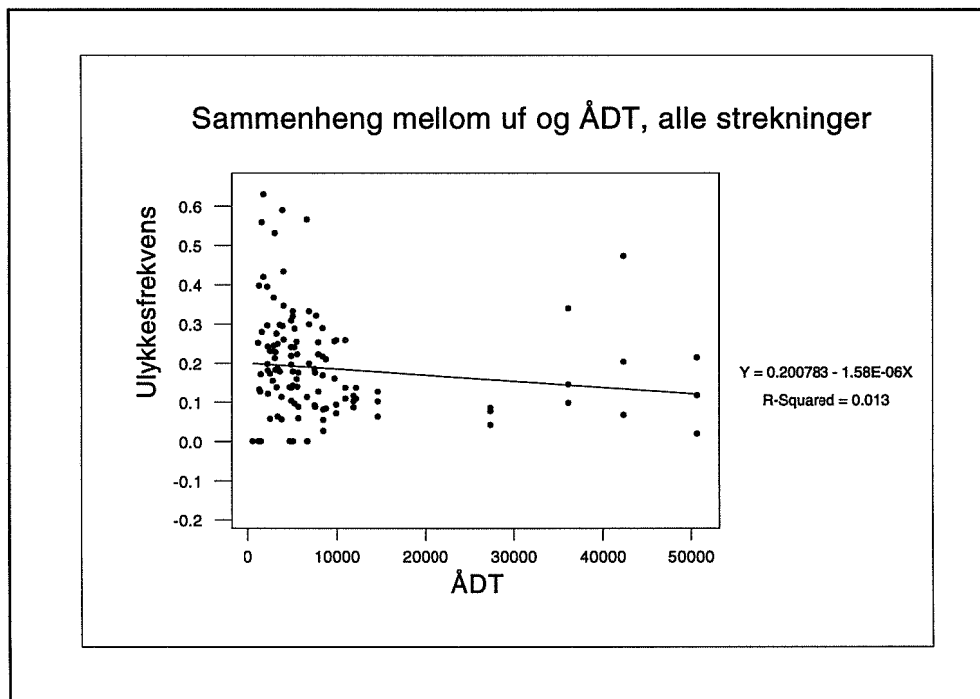
Totalt er det 147 "strekninger" og 51 faktorer eller variable i materialet. Flere av disse faktorene er innbyrdes avhengige av hverandre. For å undersøke betydningen av de ulike faktorene, er det benyttet lineær multipl regresjonsanalyse med ulykkesfrekvensen i perioden 15.10 - 15.04 som avhengig variabel. Av resultatene er det gjengitt korrelasjonskoeffisienten R^2 , regresjonskoeffisienten Beta og signifikansnivået p. Jo større Beta-verdien er, dess større innvirkning har den aktuelle variabelen. Signifikansnivået angir sannsynligheten for at regresjonskoeffisienten er lik 0, jo lavere verdi, jo større sannsynlighet for at regresjonskoeffisienten ikke er lik 0 og har innvirkning på den avhengige variable.

7.2.2 Regresjonsanalyse på hele materialet

For å se på betydningen av vegkarakteristika er det gjort en analyse hvor antall felt, fart, horisontalkurvatur, vertikalkurvatur, stigning og vegbredde inngår som uavhengig variable. Totalt gir disse faktorene en forklaringsgrad på bare $R^2 = 9,7\%$. Dette underbygger at det

ikke er veg- og trafikkmessige forhold som forklarer forskjellene i ulykkesfrekvens. Den eneste faktoren som slår ut er horisontalkurvaturen med $p = 0,053$, dvs nesten signifikant på 5% nivå. Ulykkesfrekvensen øker med økende verdi på horisontalkurvaturen, dvs med dårligere kurvaturforhold.

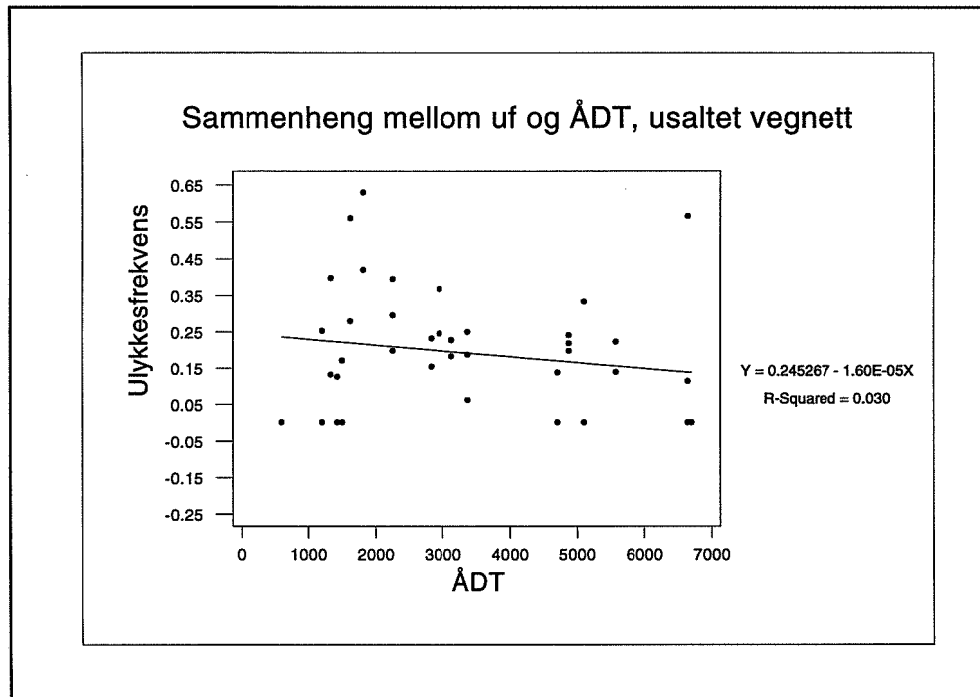
Når det gjelder betydningen av trafikkvolumet, ser en av figur 7.1 at det er en svak tendens til avtagende ulykkesrisiko med økende trafikkvolum, men det er ingen korrelasjon mellom ulykkesrisikoen og ÅDT.



Figur 7.1: Sammenheng mellom ulykkesfrekvens og årsdøgntrafikk. Både saltet og usaltet vegnett.

7.2.3 Regresjonsanalyse på usaltet vegnett

For det usaltede vegnett er sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og trafikkvolum som vist i figur 7.2. Heller ikke for usaltet vegnett er det noen korrelasjon mellom ulykkesfrekvens og ÅDT.



Figur 7.2: Usaltet vegnett. Sammenheng mellom ulykkesfrekvens og årsdøgntrafikk.

Det er gjort en rekke analyser med ulike faktorer som uavhengig variable. En av de beste modellene for usaltet vegnett er gjengitt i tabell 7.2.

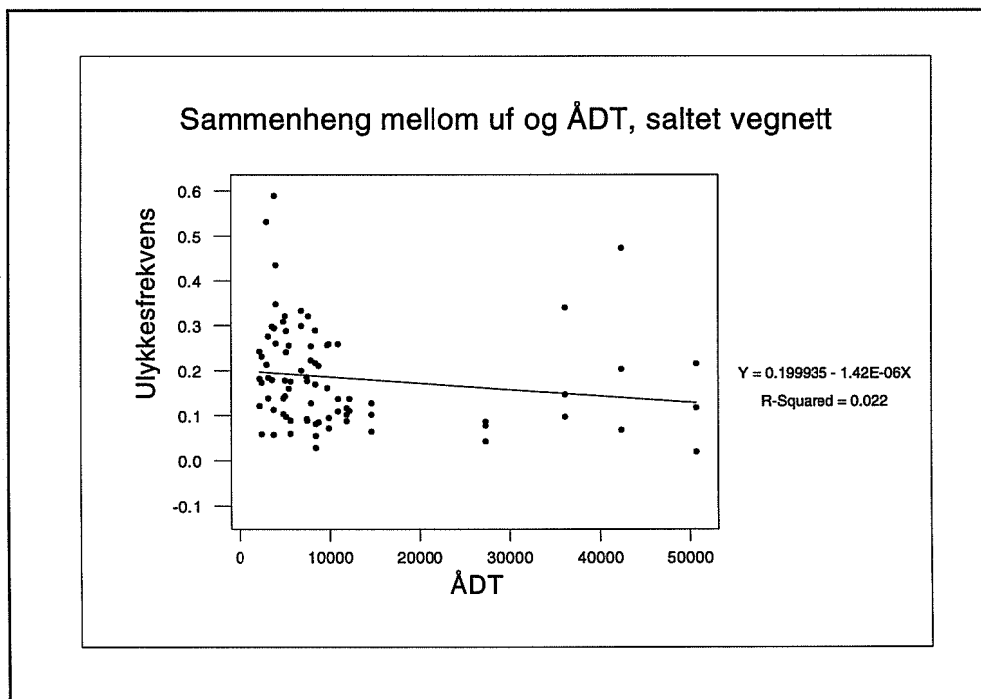
Tabell 7.2: Variable som har signifikant innvirkning på ulykkesfrekvensen på usaltet vegnett.

Avhengig variabel: Ulykkesfrekvens for usaltet vegnett, perioden 15.10 - 15.04			
Uavhengig variable som er testet: Alle			
Uavhengig variable som inngår i modellen	Beta-koeffisient	Signifikansnivå, p	Kommentar
Konstantledd	0,964	0,000	
Andel dager m/opphold	-0,009	0,000	u_f avtar med økende andel oppholdsvær
Luftfuktighet	-0,001	0,015	u_f avtar med økende luftfuktighet
Antall tiltak	-0,001	0,094	u_f avtar med økende antall tiltak
Regn under tiltak	-0,009	0,012	u_f avtar med økende andel regn under tiltak
Glatt i spor v/tiltak	0,012	0,010	u_f øker med økende andel spor under tiltak
Lengde	0,003	0,016	u_f øker med økende strekningslengde
Korrelasjonskoeffisient, $R^2 = 47,8\%$			

Modellen i tabell 7.2 har en såvidt stor forklaringsgrad som 47,8%. Både betydningen av antall dager med oppholdsvær, antall tiltak og andelen spor under tiltak synes logisk.

7.2.4 Regresjonsanalyse på saltet vegnett

For det saltede vegnett er sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og trafikkvolum som vist i figur 7.3. Som for totalmaterialet og det usaltede vegnettet er det heller ikke for saltet vegnett noen korrelasjon mellom ulykkesfrekvens og ÅDT.



Figur 7.3: Saltet vegnett. Sammenheng mellom ulykkesfrekvens og årstdøgntrafikk.

For saltet vegnett er en av de beste modellene fra regresjonsanalysen gjengitt i tabell 7.3.

Tabell 7.3: Variable som har signifikant innvirkning på ulykkesfrekvensen på saltet vegnett.

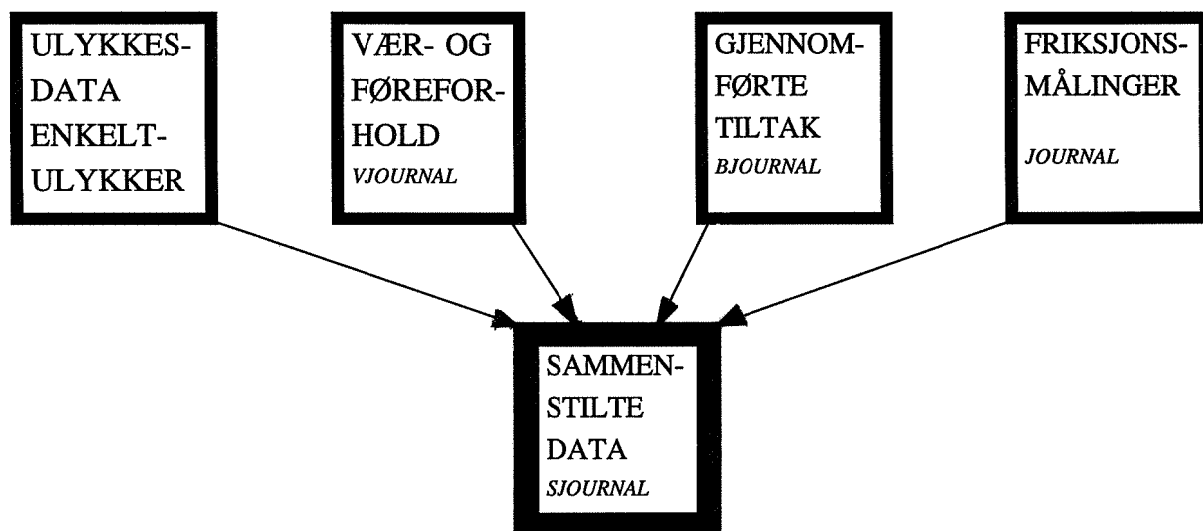
Avhengig variabel: Ulykkesfrekvens for saltet vegnett, perioden 15.10 - 15.04			
Uavhengig variable som er testet: Alle			
Uavhengig variable som inngår i modellen	Beta-koeffisient	Signifikansnivå, p	Kommentar
Konstantledd	0,2646	0,000	
Andel dager m/snøvær	0,0045	0,052	u_f øker med økende andel av tiden med snøvær
Andel dager m/is eller rim	0,0023	0,031	u_f øker med andel is/rim under tiltak
Antall brøytetiltak	-0,0003	0,139	u_f avtar med økende antall brøytetiltak
Antall tiltak m/saltløsning	-0,0004	0,089	u_f avtar med økende antall tiltak m/saltløsning
Lengde	-0,0029	0,005	u_f avtar med økende strekningslengde
Vegbredde	-0,0368	0,000	u_f avtar med økende vegbredde
Felt	0,1366	0,000	u_f øker med økende antall felt
Korrelasjonskoeffisient, $R^2 = 37,2\%$			

Modellen i tabell 7.3 har en forklaringsgrad på 37,2%. Betydningen av andel dager med snøvær, andel dager med is/rim under tiltak, antall brøytetiltak og antall tiltak med saltløsning synes logisk. Det ser også ut for at vegbredde/antall felt har innvirkning på ulykkesfrekvensen på det saltede vegnettet.

7.3 Sammenheng mellom ulykkeshendelser og vær- og føreforhold

7.3.1 Kobling av data

Med så store datamengder har det vært nødvendig å utvikle et eget databehandlingsprogram for å koble sammen data fra de ulike registreringstypene. For detaljanalysen av ulykkessituasjonen er det laget et system som tar utgangspunkt i ulykkene som er registrert innenfor beredskapsperioden. De øvrige registreringene i samme perioden er koblet opp mot ulykkesdataene etter følgende prinsipp:



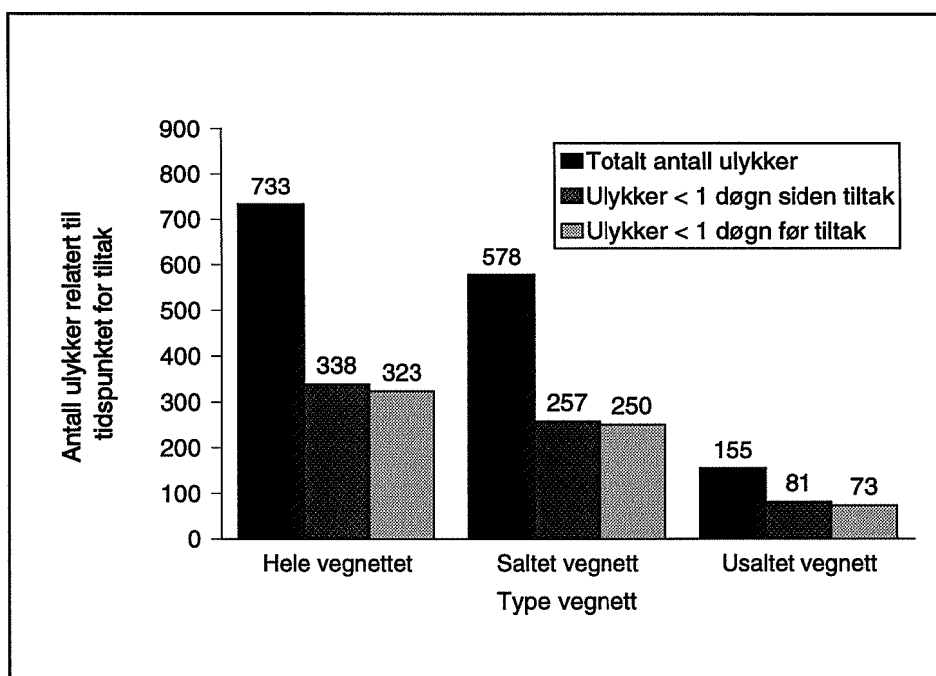
Figur 7.4: Prinsipp for kobling av ulykkesdata mot data om vær- og føreforhold.

Ulykkesdata som inngår er de samme opplysningene som er oppsummert i kapittel 3. Dvs at det i tillegg til stedfesting og tidspunkt også er tatt med opplysninger om bebyggelsestype, stedsforhold, fartsgrense, føreforhold, værforhold og lysforhold. Grunnlaget for sammenkobling mot de øvrige dataene som er registrert er tidspunktet som er registrert for ulykkeshendelsen. Logikken er bygd opp på følgende måte:

1. Det leses tidspunktet for en ulykke.
2. Koblingen mot tiltak er gjort slik at det søkes både på siste tiltak før ulykke og første tiltak etter ulykke. Det er tatt med tiltak 0 - 4 døgn før ulykken inntraff og tiltak 0 - 4 døgn etter ulykkestidspunktet.
3. Kobling mot vaktjournal og friksjonsdata er gjort mot nærmeste observasjon, men maks 4 døgn fra ulykkestidspunktet. Hvis det er gjort tiltak før ulykken, men etter nærmeste observasjon, benyttes observasjonen etter ulykken.

7.3.2 Resultater

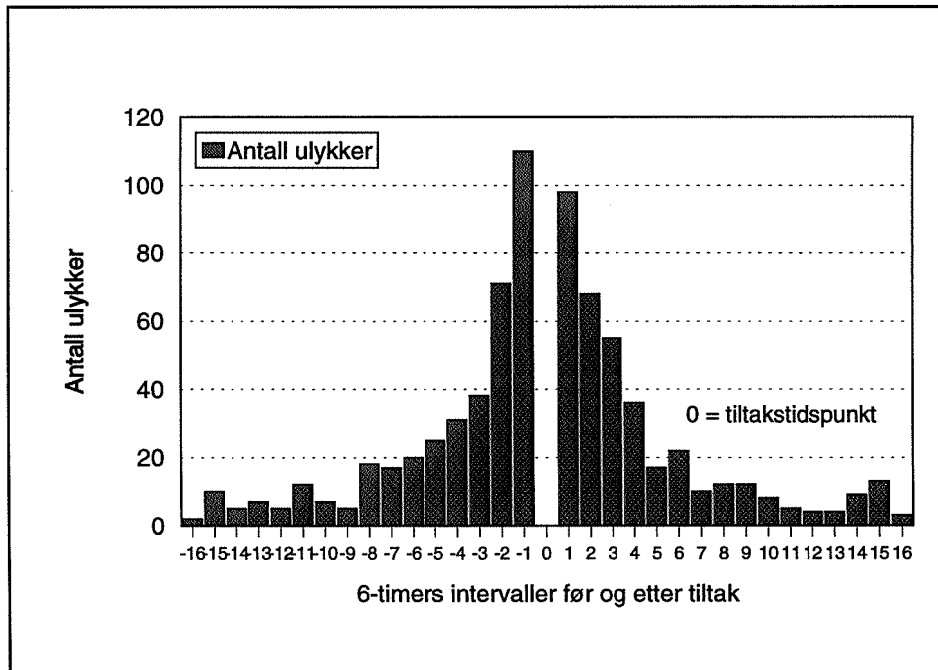
Koblingen er gjort med basis i ulykker i tidsrommet 01.10 - 30.04. På vegnettet som inngår i den sammenlignende studien er det i de 3 vintersesongene registrert 733 ulykker med personskade i dette tidsrommet. Fordeling på saltet og usaltet vegnett er som vist i figur 7.5 for ulykker som enten har skjedd 1 døgn etter tiltak eller 1 døgn før neste tiltak.



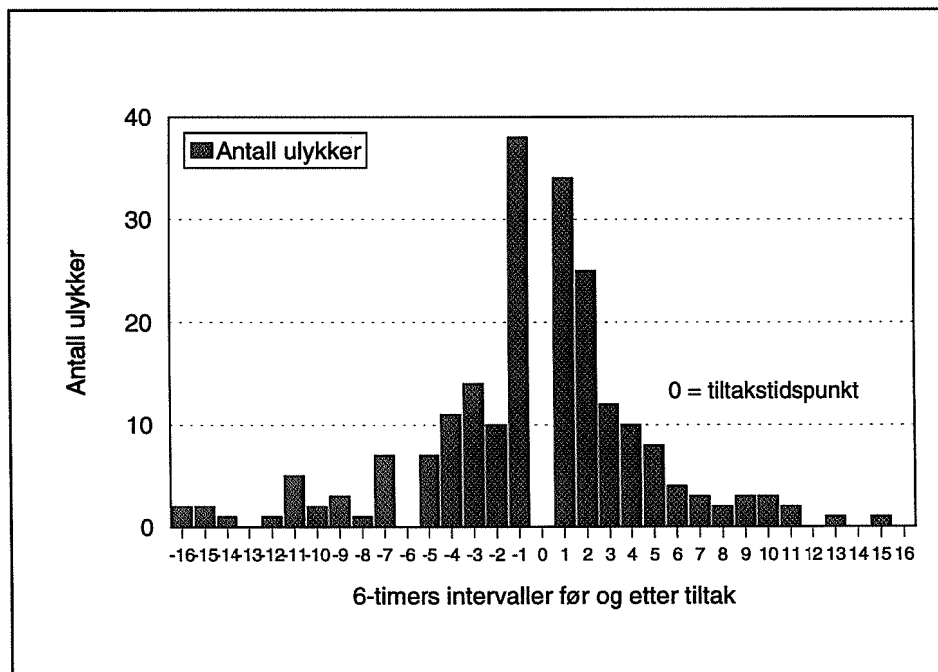
Figur 7.5: Ulykker på saltet og usaltet vegnett som har skjedd mindre enn 1 døgn før eller etter tiltak.

Av de 733 ulykkene har 338 eller 46% skjedd mindre enn 24 timer etter tiltak og 323 ulykker har skjedd mindre enn 24 før tiltak er gjennomført. På de saltede vegnettet har 43-44% av ulykkene skjedd enten 1 døgn før eller 1 døgn etter tiltak. På det usaltede vegnettet er denne andelen noe høyere og ligger på 47-52%. Det at så mange av ulykkene både på saltet og usaltet vegnett har skjedd så nært opp til tidspunktet for tiltak må sies å være et interessant resultat. Den såvidt store andelen av ulykkene som også på det saltede vegnettet skjer rundt tiltakstidspunktet, tyder på at det er vanskelig å oppnå full effekt av tiltakene, trolig bl a pga værforholdene.

I figur 7.6 og 7.7 er vist hvordan ulykkene på saltet og usaltet vegnett fordeler seg rundt tiltakstidspunktet før og etter tiltak (4 døgn før og 4 døgn etter). Det er foretatt en gruppering i intervaller på 6 timer. Hovedtendensen er den samme både for saltet og usaltet vegnett. Det er en ulykkestopp i 6-timers perioden før tiltak og omtrent like mange ulykker i 6-timers perioden etter tiltak. 6-timers periodene i hele døgnnet etter tiltakstidspunktet har et høyere ulykkestall enn de øvrige intervallene etter tiltak.



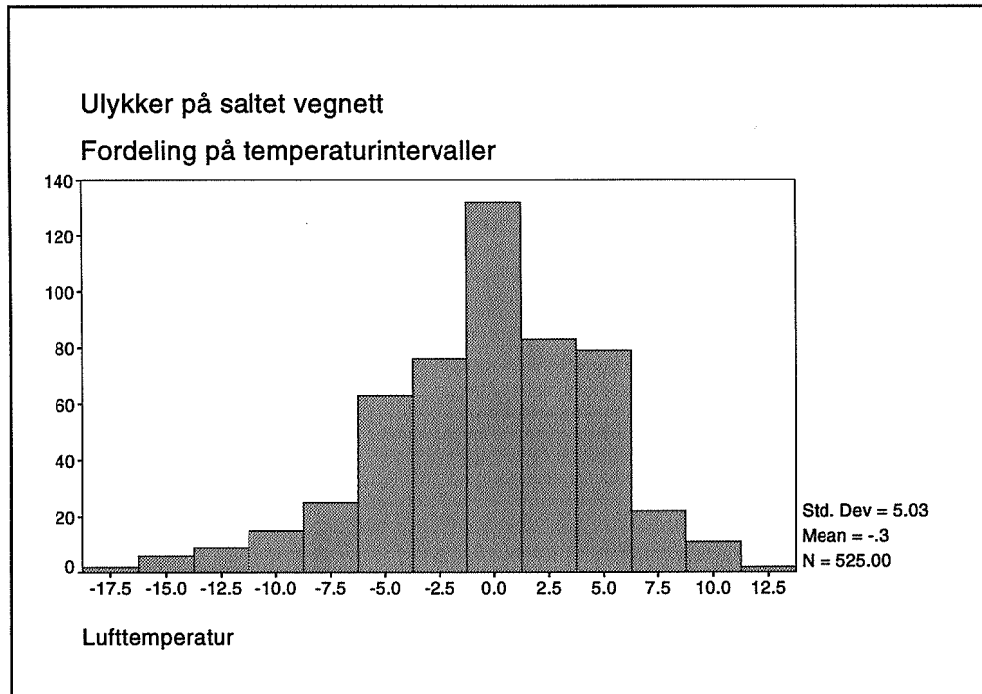
Figur 7.6: Ulykker på saltet vegnett mindre enn 4 dager før og etter tiltak. Fordeling på 6-timers intervaller



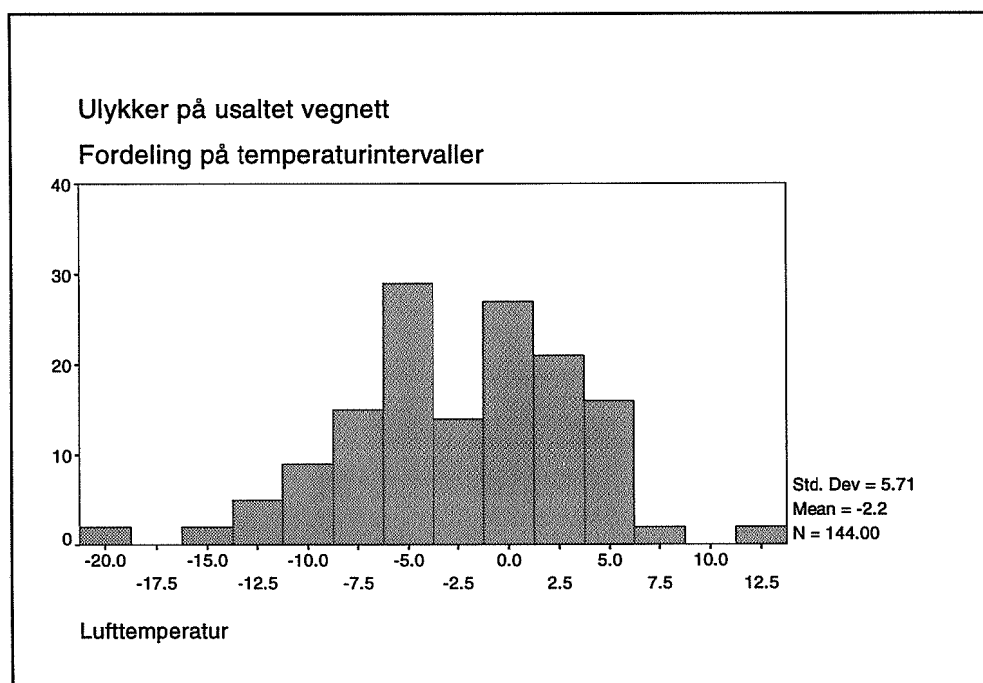
Figur 7.7: Ulykker på usaltet vegnett mindre enn 4 dager før eller etter tiltak. Fordeling på 6-timers intervaller.

En hypotese med hensyn til ulykker som skjer på det saltede vegnettet, er at ulykker skjer på tidspunkter det pga temperaturforhold ikke er aktuelt å salte. Dette er viktig både for å kunne vurdere situasjonen på det saltede vegnettet og for å kunne få et anslag på hvilken ulykkesmengde en vil kunne påvirke ved å etablere en fast saltpraksis på deler av det

usaltede vegnettet. For å se nærmere på dette, er det i figurene 7.8 og 7.9 vist temperaturfordeling for ulykkene både på saltet og usaltet vegnett. 14% av ulykkene på det saltede vegnettet skjedd ved lufttemperatur på -6°C eller lavere. På det usaltede vegnettet har 26% av ulykkene skjedd ved -6°C eller lavere.

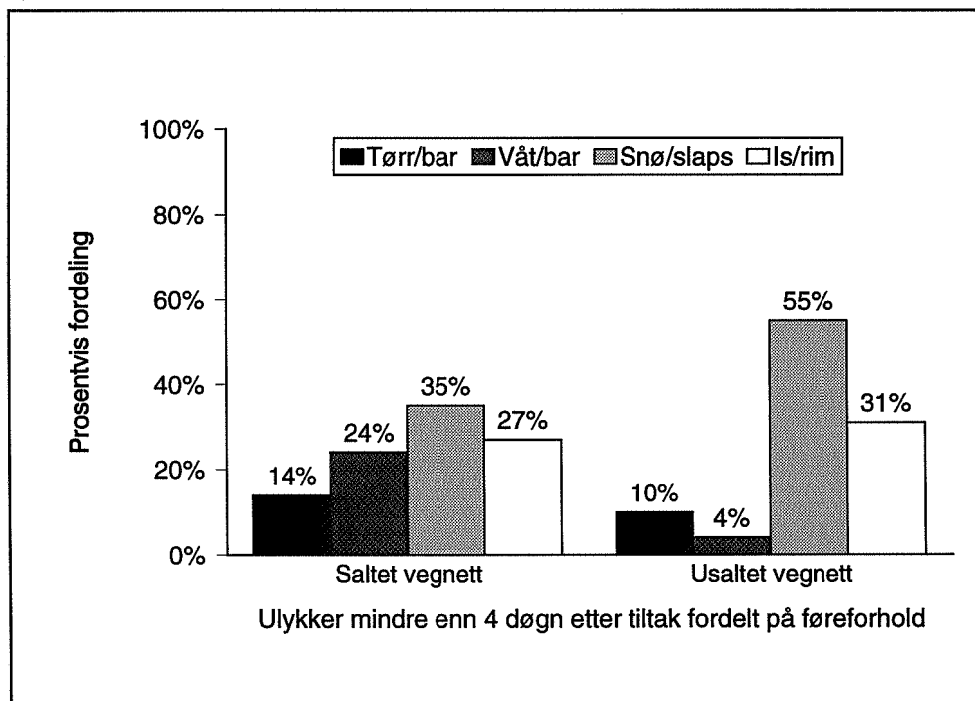


Figur 7.8: Ulykker på saltet vegnett mindre enn 4 dager etter tiltak. Fordeling på temperaturintervaller.



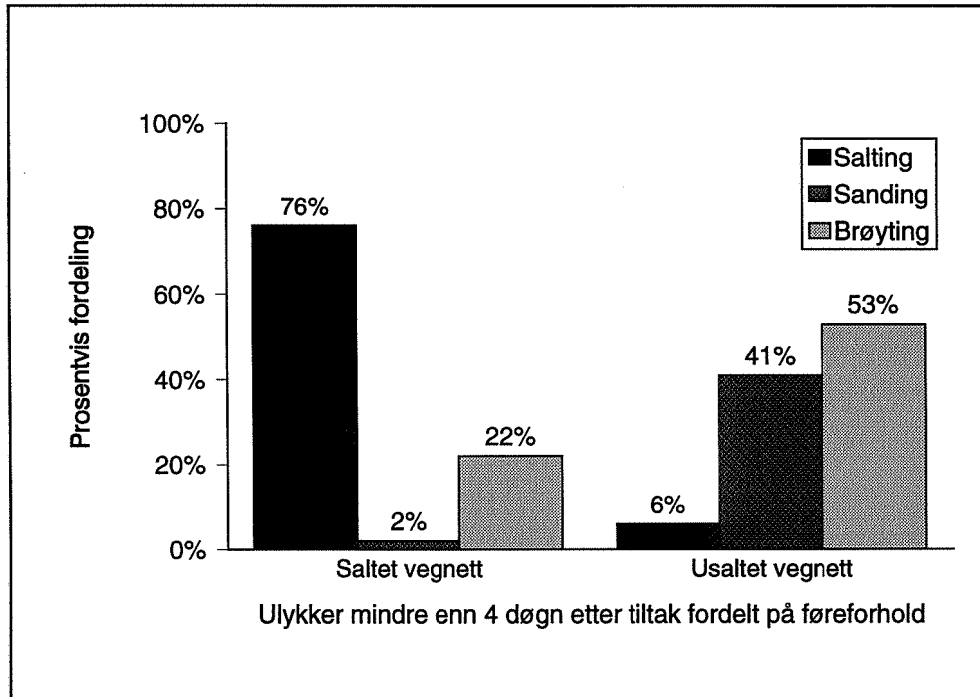
Figur 7.9: Ulykker på usaltet vegnett mindre enn 4 dager etter tiltak. Fordeling på temperaturintervaller.

I tillegg til antall dager siden tiltak og temperaturforhold, er det gjort en oppsplitting på føreforhold samt på tiltakstype. Dersom en går ut fra de opplysningene som er registrert av sjåførene, blir fordeling på føreforhold som vist i figur 7.10 for ulykker som har skjedd mindre enn 4 dager etter tiltak.



Figur 7.10: Føreforhold ved ulykker som har skjedd mindre enn 4 dager etter tiltak.

På saltet vegnett har 62% av ulykkene i tiden 0 - 4 dager etter tiltak skjedd på glatt veg, mens tilsvarende andel for usaltet vegnett 86%, se figur 7.10. Dette understreker viktigheten av føreforholdene rundt de periodene det er behov for tiltak.



Figur 7.11: Tiltak som er utført 0 - 4 dager før ulykke.

På det saltede vegnettet er 78% av tiltakene som er utført friksjonstiltak hovedsakelig i form av salting og 22% er brøyting. På det usaltede vegnettet er 47% friksjonstiltak hovedsakelig sanding og 53% er brøytetiltak. Det er ikke mulig ut i fra foreliggende data å hevde at friksjonstiltakene på det saltede vegnettet er utført for sent, men det ser ut til å være nødvendig å se nærmere på forholdene rundt det tidspunktet ulykkene skjer.

Konklusjoner:

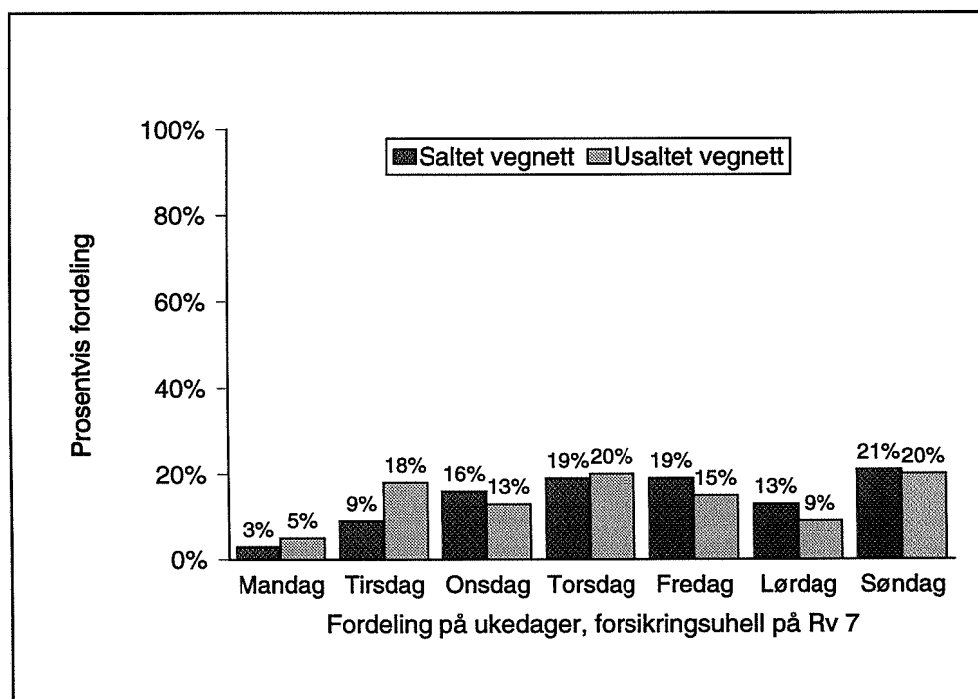
- Både på saltet og usaltet vegnett øker ulykkesfrekvensen med økende andel av tiden med snøvær.
- Ulykkesfrekvensen på saltet vegnett øker med økende andel is/rim under tiltak.
- Både på saltet og usaltet vegnett avtar ulykkesfrekvensen med økende antall tiltak.
- Både på saltet og usaltet vegnett er det en ulykkestopp i 6-timers perioden før tiltak og omtrent like mange ulykker i 6-timers perioden etter tiltak.
- 14% av ulykkene på saltet vegnett og 26% av ulykkene på usaltet vegnett har skjedd ved lufttemperatur på -6° C eller lavere.

8 Forsikrings-skader

8.1 Oversikt over datamaterialet

Som nevnt i kapittel 5.2 var det opprinnelig planlagt å innhente data om forsikringsuhell for flere av strekningene som inngår i den sammenlignende studien. Fordi tilgang til slike data er avhengig av manuell utsortering, er dette såvidt arbeidskrevende at det ikke ble prioritert i forhold til de mange andre registreringene som vegkontorene har bistått med. Slike data foreligger derfor i begrenset omfang og er komplette bare for den saltede og usaltede strekningen på Rv 7 i Buskerud for de 3 vintersesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Selv om datagrunnlaget er lite og det derfor er vanskelig å trekke generelle konklusjoner, er det likevel interessant å se hvordan forsikringsuhellene i Buskerud opptrer i forhold til de politirapporterte ulykkene som de øvrige analysene baserer seg på.

Grunnlaget for opplysninger om forsikringsuhell er kopier av "Skademelding - motorvogn" som sendes til vegkontorene. Det er begrenset mengde informasjon på skadeblanketten i forhold til skjemaet som benyttes av politiet for "Rapport om vegtrafikkuhell". I tillegg til dato og klokkeslett har forsikringsblanketten som regel en skisse over hendelsesforløpet samt en angivelse av skadestedet i form av vegnavn og stedsnavn. Det er derfor ikke grunnlag for å sette opp like detaljerte oversikter over forsikringsuhell som for de politirapporterte ulykkene.

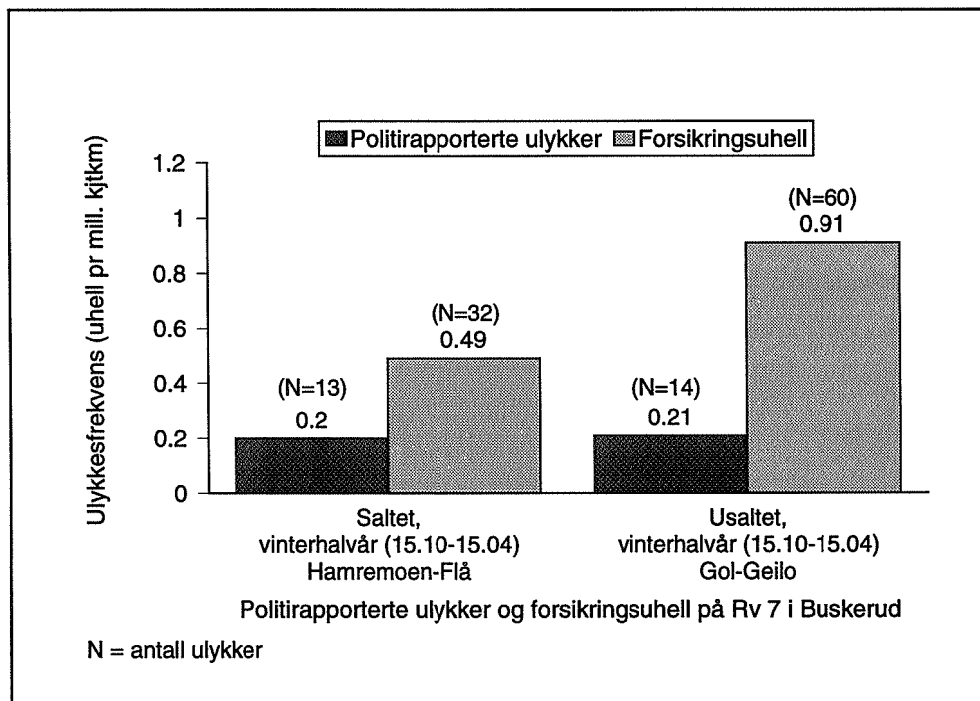


Figur 8.1: Forsikringsuhell på Rv 7 i Buskerud fordelt på ukedager. Sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

For strekningene i Buskerud er det registrert totalt 92 forsikringsuhell i vinterhalvåret de 3 sesongene som er fulgt opp i den sammenlignende studien. Forsikringsuhellene på Rv 7 fordeler seg på ukedager som vist i figur 8.1. Det er en viss variasjon mellom den saltede og usaltede strekningen uten at dette bør tillegges noen stor vekt siden datamaterialet er såvidt lite. Det kan imidlertid se ut for at forsikringsuhellene har en noe annen fordeling over uken enn det som gjelder for politirapporterte ulykker på alle strekningene, jfr figur 5.6 på side 41. Noe av det som er mest markert når det gjelder forsikringsuhellene er det lave antallet uhell på mandager.

8.2 Resultater

I figur 8.2 er vist resultatene fra en sammenligning mellom politirapporterte ulykker og forsikringsuhell på den saltede og usaltede strekningen på Rv 7 som er fulgt opp i prosjektet. Sammenligningen er basert på beregnet ulykkesfrekvens.

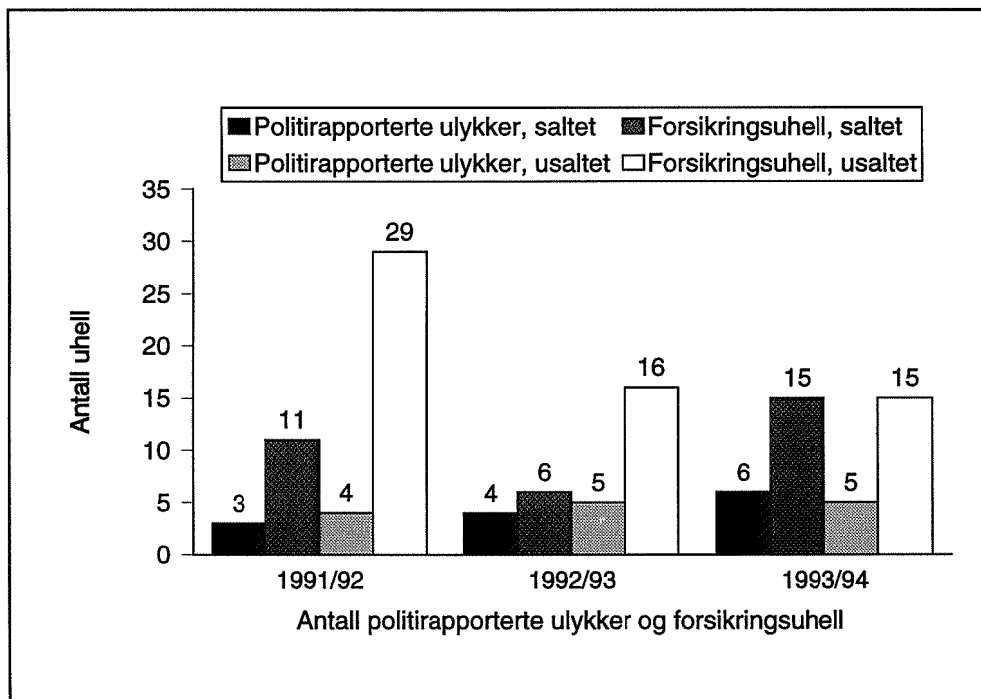


Figur 8.2: Ulykkesfrekvens basert på forsikringsuhell og politirapporterte ulykker. Sammenligning mellom saltet og usaltet strekning på Rv 7 i Buskerud.

For begge strekningene sett under ett er det gjennomsnittlig 3,4 ganger så mange forsikringsuhell som politirapporterte ulykker, men det er en markert forskjell mellom de 2 strekningene. Mens det på den saltede strekningen er registrert 2,5 ganger så mange forsikringsuhell som politirapporterte ulykker med personskade, er tilsvarende tall for den usaltede strekningen hele 4,3. Det er meldt omtrent dobbelt så mange forsikringsuhell på

den usaltede strekningen i forhold til den saltede strekningen. Omregnet til risikotall har det skjedd 0,49 forsikringsuhell pr mill. kjøretøykilometer på den saltede strekningen og 0,91 forsikringsuhell pr mill. kjøretøykilometer på den usaltede strekningen. Ulykkesfrekvensen basert på politirapporterte ulykker for de 3 undersøkte vintrene er 0,20 ulykker pr millioner kjøretøykilometer for strekningen Hamremoen-Flå (saltet) og 0,21 ulykker pr millioner kjøretøykilometer for strekningen Gol-Geilo (usaltet).

I figur 8.3 er resultatene stilt opp for hver sesong. Som en ser varierer antall forsikringsuhell relativt mye fra sesong til sesong. Det er interessant å observere at vinteren 1993/94 hvor forholdene var nokså like på de 2 strekningene, er antall forsikringsuhell det samme. Det går også fram av figur 8.3 at antall politirapporterte ulykker har variert mest på den saltede strekningen. Den saltede strekningen hadde flere personskadeulykker enn den usaltede vinteren 1993/94.



Figur 8.3: Forsikringsuhell og politirapporterte ulykker på Rv 7 i Buskerud sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94.

Med basis i dato og klokkeslett som er registrert for forsikringsuhellene er det foretatt en kobling mot vær- og føreoversikter, tiltaksoversikter og friksjonsdata på tilsvarende måte som omtalt i avsnitt 7.3.

Konklusjoner:

- Risikoen for å bli involvert i forsikringsuhell har vært 1,9 ganger høyere på den usaltede enn på den saltede strekningen på Rv 7 som er undersøkt. Dette indikerer at salting har enda større ulykkesreducerende effekt på materielskadeulykker enn på personskadeulykker.
- På den saltede strekningen har 53% av forsikringsuhellene skjedd mindre enn ett døgn siden tiltak. 47% av uhellene har skjedd mindre enn ett døgn før neste tiltak.
- På den usaltede strekningen har 43% av forsikringsuhellene skjedd mindre enn ett døgn siden tiltak. 50% av uhellene skjedd mindre enn ett døgn før neste tiltak.
- På den saltede strekningen har 19% av uhellene skjedd ved friksjonsforhold hvor friksjonskoeffisienten har vært lavere enn 0,35. På den usaltede strekningen har 45% av uhellene skjedd under forhold hvor friksjonskoeffisienten har vært lavere enn 0,35. (Disse tallene er ikke relatert til trafikkarbeidet (eksponering), slik at en kan ikke på dette grunnlaget trekke noen slutninger om eventuelle forskjeller i ulykkesrisiko under glatt føre på de 2 strekningene).

9 Fart og framkommelighet

9.1 Bakgrunn

Registreringer som er gjort i forbindelse med den sammenlignende studien gir mulighet for å koble data for å studere hvordan kjøreforholdene, dvs vær- og føreforhold, påvirker fartsvalget. Av dette kan det også beregnes tidseffekter ved ulike vedlikeholdsstrategier. Den typen registreringer som er utført bør også kunne anvendes til å vurdere kvaliteten på det vedlikeholdet som er utført.

Beregning av framkommelighetseffekter er en viktig del av undersøkelsen for å støtte opp under ulykkesanalysene. Slike analyser er også vesentlige for å kunne beskrive situasjonen på vegnettet som undersøkes, samt at det vil være noe av grunnlaget for å forklare resultatene fra ulykkesanalysene både i den sammenlignende studien og i før-etterundersøkelsen.

9.2 Datagrunnlag

Grunnlaget for å analysere framkommelighetseffektene er:

- Daglige observasjoner av vær- og føreforhold
- Registreringer av gjennomførte tiltak
- Fartsmålinger
- Friksjonsmålinger

Vintrene 1991/92, 1992/93 og 1993/94 er det gjort daglige observasjoner av vær- og føreforhold til i hovedprinsipp følgende tidspunkter: Kl 06.00, kl 11.00, kl 15.00 og kl 22.00.

De oppgitte tidspunktene har vært veiledende slik at eksakt tidspunkt kan variere noe. For ikke å binde opp ekstra ressurser ute i områdene ble registreringene kl 22.00 gjort bare i områder med beredskap på det tidspunktet. Likeledes ble det heller ikke stilt krav om vær- og føreobservasjoner lørdag og søndag der dette ikke var mulig innenfor eksisterende beredskapsordninger.

Alle tiltak som er gjennomført på strekningene er registrert i alle 3 vintersesongene som er fulgt opp.

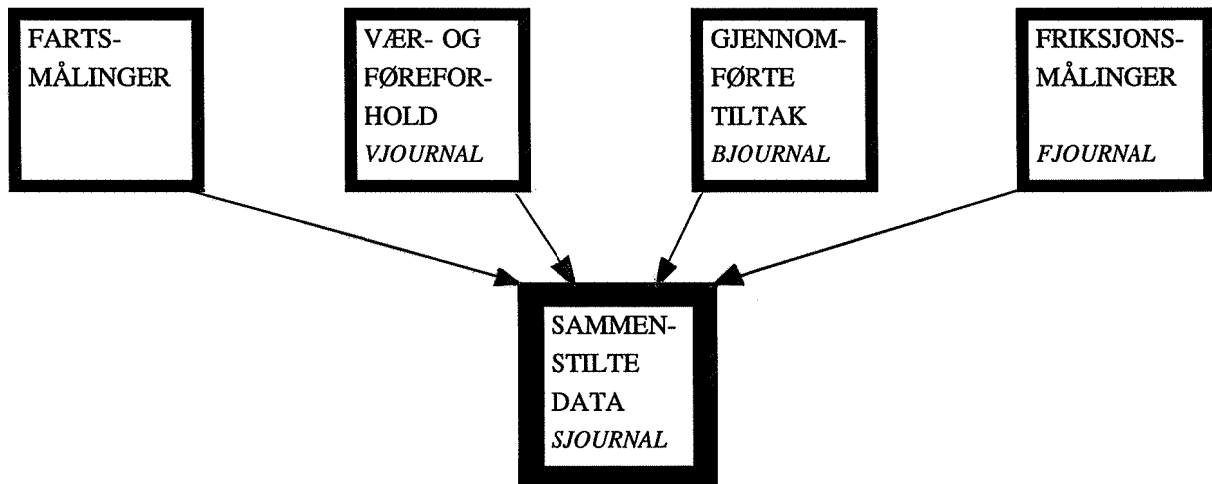
Det er gjort fartsmålinger (snittmålinger) alle 3 sesongene, men det er litt varierende dekning av de enkelte strekningene. I hovedsak er det gjort fartsmålinger i 3 perioder i løpet av vinteren, og for noen få av strekningene er det også foretatt kontinuerlige fartsmålinger.

Friksjonsmålinger er også foretatt over hele undersøkelsesperioden, men omfatter færre strekninger.

Det er for prosjektet sin del ikke ansett som nødvendig å foreta friksjonsmålinger på alle strekningene og det er heller ikke forutsatt kontinuerlige fartsmålinger på hele vegnettet i den sammenlignende studien.

9.3 Kobling av data

For framkommelighetsstudiene er det laget et system som tar utgangspunkt i fartsdata fra en gitt periode. De øvrige registreringene i samme perioden er koblet opp mot fartsdataene etter følgende prinsipp:



Figur 9.1: Prinsipp for kobling av fartsdata mot data om vær- og føreforhold.

Utgangspunktet er numeriske filer fra de ulike registreringene. Grunnlaget for fartsdatene er registreringer som er gjort enten med Datarec 310 eller 410 med times oppløsning. Siden det bare er fartsmålinger som er utført med så stor tidsoppløsning, har det vært nødvendig å legge inn en del tilpasningsregler for de øvrige registreringene etter følgende prinsipper:

1. Data fra daglige observasjoner av vær- og føreforhold (VJOURNAL) beholdes fram til neste observasjon. Dersom det i VJOURNAL er gjort observasjoner 07.00, 11.00,

15.00 og 22.00 gjøres det følgende koblinger mot fartsdataene:

- Observasjoner kl 07.00 gjelder timen 07.00 - 08.00 til og med timen 10.00 - 11.00.
- Observasjoner kl 11.00 gjelder timen 11.00 - 12.00 til og med timen 14.00 - 15.00.
- Observasjoner kl 15.00 gjelder timen 15.00 - 16.00 til og med timen 21.00 - 22.00.
- Observasjoner kl 22.00 gjelder timen 22.00 - 23.00 til og med timen 06.00 - 07.00.

2. Utførte tiltak (BJOURNAL) tilordnes de(n) timen(e) tiltaket har pågått på følgende måte:

- Tiltaket kan være utført innenfor den aktuelle timen.
- Tiltaket kan strekke seg ut over den aktuelle timen.
- Tiltaket kan enten slutte eller starte innenfor den aktuelle timen.

3. Friksjonsdata (FJOURNAL) er lagt inn etter samme prinsipp som VJOURNAL.

Tellepunktene som inngår i analysene har en ÅDT på 3-8000 kjt/døgn. Det er valgt å betrakte begge retninger under ett og det er heller ikke skilt på trafikkvolum i fartsanalysene. Dvs at resultatene fra fartsanalysene som er presentert er å betrakte som gjennomsnittsverdier for 2-felts veger med opp til middels stor trafikkbelastning. Se også kommentarer i kapittel 9.4.2 på side 81 vedrørende trafikkvolumets betydning.

9.4 Analyseresultater

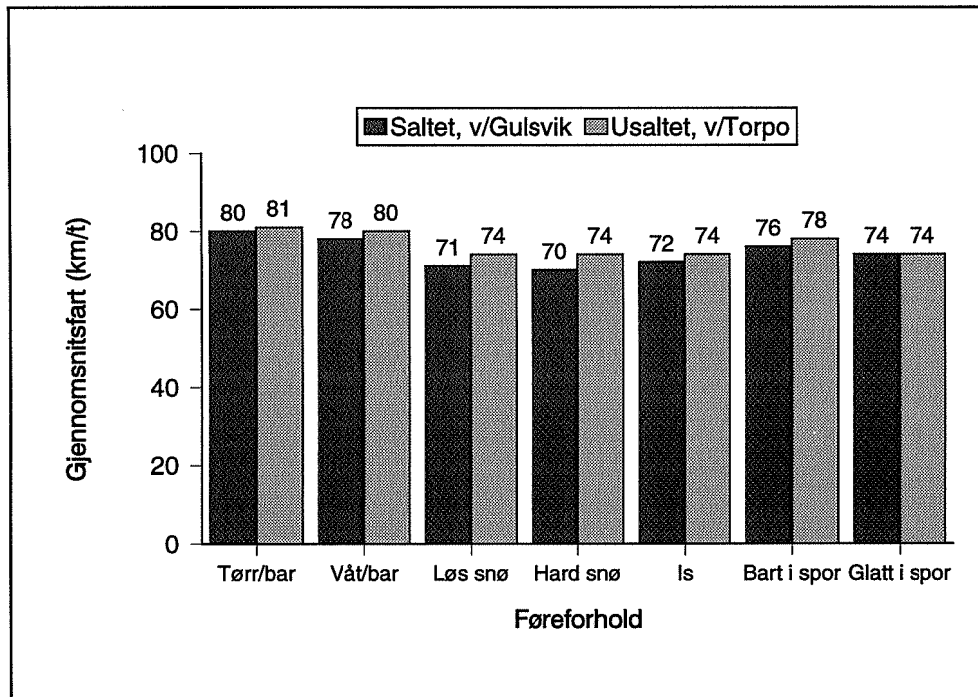
9.4.1 Fartsnivå ved ulike vær- og føreforhold

Med utgangspunkt i de koblede dataene er det mulig å foreta en rekke analyser på grupperte data for å få fram karakteristiske fartsnivåer under ulike vær- og føreforhold. I tabellene 9.1-9.3 på side 76 er det gjengitt resultatene fra fartsmålinger på Rv 7 i Buskerud vinteren 1993/94. Det er tatt med data fra 2 tellepunkt på den saltede strekningen og 1 tellepunkt på den usaltede strekningen.

Figur 9.2 på neste side viser fartsnivået på Rv 7 under oppholdsvær for forskjellige føreforhold på saltet og usaltet strekning. Som det framgår av figuren er det i store trekk lik fartsvariasjon i de 2 punktene. Dvs at det ved redusert friksjon ser ut for at trafikantene reduserer farten like mye uavhengig av om det saltes eller ikke.

Tilsvarende tabeller som på side 76 kan settes opp for hvert tellepunkt hvor dataene foreligger på det samme formatet, dvs hvor det er gjort tellinger enten med Datarec 310 eller 410. Siden dette blir relativt uoversiktlig, er det i stedet for å gjengi alle delresultatene valgt å gruppere tellepunktene avhengig av fartsnivået på tørr/bar veg under oppholdsvær. Tellepunkt i 80-soner er inndelt i gruppene 72-76 km/t, 76-80 km/t og 80-84 km/t. I

vedlegg 8a - 8c er vist beregnet fartsnivå for de ulike kombinasjonene.



Figur 9.2: Fartsnivå ved ulike føreforhold under oppholdsvær. Saltet og usaltet strekning på Rv 7 i Buskerud.

Fartsnivåene som er gjengitt i tabellene i vedlegg 8a-8c er gjennomsnittstall for registreringene innenfor hver kombinasjon av vær- og føreforhold. Tellepunkt både på saltet og usaltet vegnett er slått sammen innenfor hver av de 3 gruppene. Siden ikke alle kombinasjonene i matrisene opptrer i alle punktene som ligger til grunn for tabellene, er det noen få av tallene som virker ulogiske. Usikkerheten er stort sett knyttet til tallverdier hvor datagrunnlaget er under 100 timers registreringer.

For å eliminere feilkildene mest mulig, er det foretatt en analyse av de samme fartsdataene, men hvor det i stedet for å beregne gjennomsnittsfart er beregnet fartsdifferanser i forhold til fartsnivået ved tørr/bar veg og oppholdsvær. Resultatene fra disse analysene er gjengitt i vedlegg 8d - 8f. I tillegg til fartsdifferansene er det også beregnet fartsnivå med utgangspunkt i farten ved tørr/bar veg og oppholdsvær i de punktene som ligger til grunn for beregnet fartsreduksjon.

Ut i fra tallmaterialet i vedlegg 8d - 8f ser fartsreduksjonen ut til i stor grad til å ha sammenheng med føreforholdene i alle 3 fartsgruppene materialet er inndelt i. Det virker imidlertid ikke som trafikantene reduserer farten til det samme nivået på snø- og isføre. Utgangsfarten og dermed vegstandarden på stedet virker til i stor grad å være bestemmende for trafikantenes fartstilpasning. Dette er illustrert i figur 9.3 på side 77 som viser fartsreduksjonen under oppholdsvær.

Tabell 9.1: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Rv 7 v/ Gulsvik (saltet strekning).

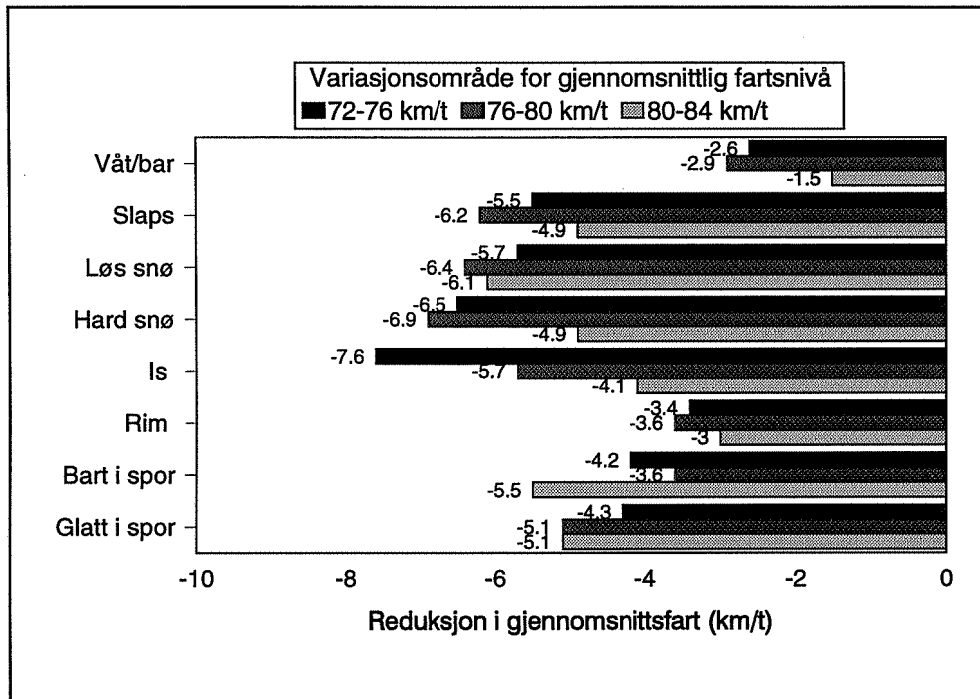
Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	80,0 (1551)				73,3 (16)	78,7 (48)	79,9 (1615)
2=våt/bar	77,7 (426)	76,8 (102)	78,5 (180)	72,3 (36)	77,2 (46)		77,5 (789)
3=slaps	71,2 (126)	69,2 (12)	69,1 (14)	68,7 (17)	69,8 (49)		70,4 (218)
4=løs snø	71,2 (57)				68,5 (374)		68,8 (431)
5=hard snø	70,3 (154)				65,0 (11)		69,9 (165)
6=is	71,7 (79)	62,6 (8)	65,8 (5)		68,6 (47)	76,7 (9)	70,3 (148)
7=rim	69,6 (17)						69,6 (17)
8=bart i spor	75,7 (581)	70,6 (7)			72,2 (44)	79,6 (5)	75,4 (637)
9=glatt i spor	73,7 (165)						73,7 (165)
Totalt	77,3 (3166)	74,9 (129)	77,5 (199)	71,1 (53)	69,6 (586)	78,5 (62)	76,1 (4185)

Tabell 9.2: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Rv 7 v/ Flå (saltet strekning).

Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	75,1 (1290)				67,3 (8)	74,1 (27)	75,0 (1290)
2=våt/bar	73,1 (377)	73,8 (107)	74,2 (165)	68,3 (27)	72,4 (45)		73,3 (721)
3=slaps	67,4 (160)	67,8 (12)	67,6 (14)	61,6 (17)	66,9 (51)		66,9 (254)
4=løs snø	68,1 (68)				65,0 (437)		65,4 (505)
5=hard snø	68,0 (136)				64,7 (11)		67,8 (147)
6=is	68,2 (308)	62,4 (7)	64,0 (5)		66,1 (47)	70,3 (9)	67,8 (376)
7=rim	69,3 (18)						69,3 (18)
8=bart i spor	71,3 (619)	70,0 (7)			70,0 (36)	74,0 (5)	71,3 (667)
9=glatt i spor	69,6 (203)	68,3 (3)					69,6 (206)
Totalt	72,2 (3154)	72,4 (136)	73,4 (184)	65,7 (44)	66,0 (635)	73,3 (41)	71,3 (4184)

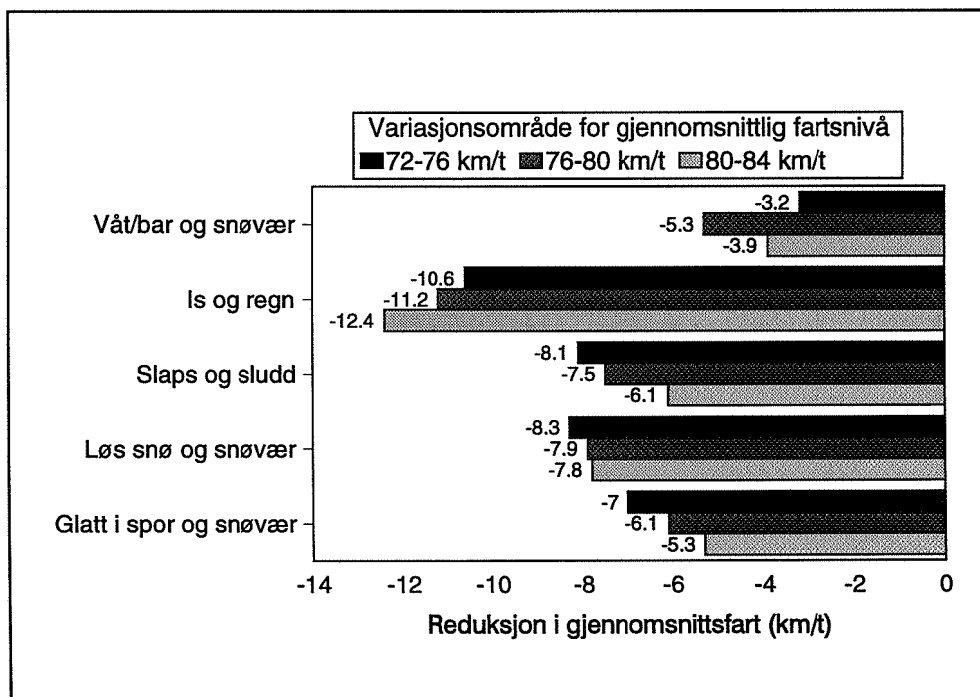
Tabell 9.3: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Rv 7 v/ Torpo (usaltet strekning).

Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	81,3 (1230)	82,1 (8)			81,0 (4)		81,3 (1242)
2=våt/bar	79,8 (125)	78,1 (48)	78,8 (75)	69,6 (17)	77,5 (18)		78,5 (283)
3=slaps	81,8 (4)	74,0 (4)	65,3 (4)	71,5 (4)			73,1 (16)
4=løs snø	73,6 (78)				72,3 (568)		72,5 (646)
5=hard snø	74,3 (143)	66,3 (15)	70,0 (4)		69,4 (12)		73,2 (174)
6=is	73,6 (150)	74,6 (5)	67,4 (5)		70,7 (38)		72,9 (198)
7=rim	77,4 (56)	69,4 (5)					76,7 (61)
8=bart i spor	77,6 (1220)		66,7 (7)		75,7 (68)		76,6 (1295)
9=glatt i spor	74,1 (374)	63,9 (7)	72,8 (9)		74,5 (26)		73,9 (416)
Totalt	80,1 (3380)	77,9 (92)	78,2 (104)	73,4 (21)	75,1 (734)		76,9 (4331)



Figur 9.3: Fartsreduksjon under oppholdsvær ved ulike føreforhold og fartsnivåer.

Selv om materialet ikke er helt homogent, går det klart fram av figur 9.3 at trafikantene kjører fortere på snø- og isføre jo høyere utgangsfarten er (fartsnivået på tørt føre). I figur 9.4 er det trukket fram en del andre vær- og førekombinasjoner for å belyse dette nærmere.



Figur 9.4: Fartsreduksjon ved nedbør i form av snø eller regn og ulike kombinasjoner is- og snøføre.

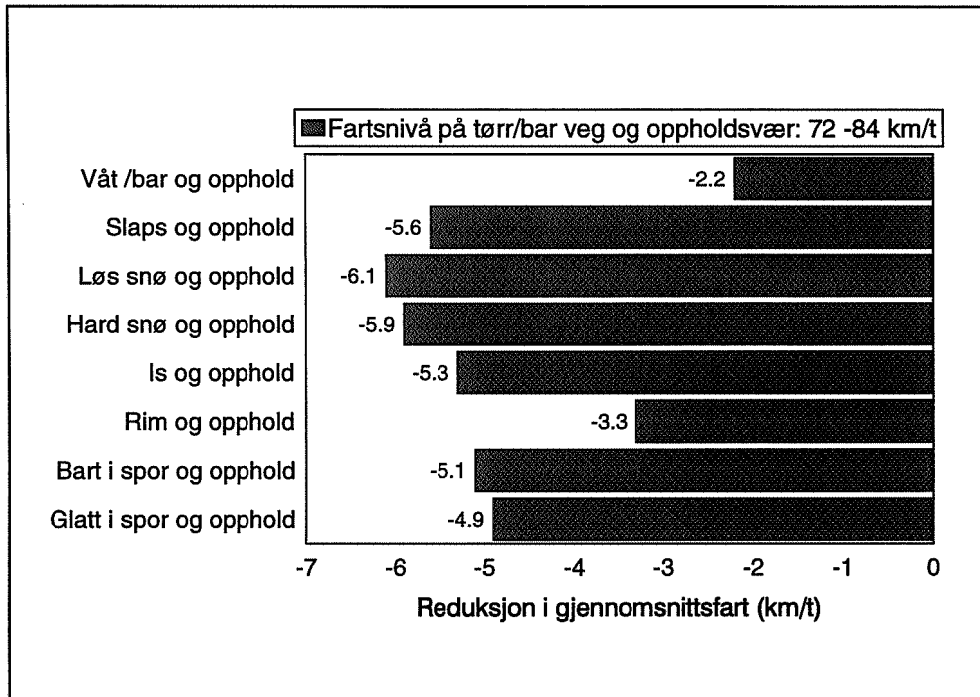
Som det framgår av figur 9.4 er det også for ulike kombinasjoner av is- og snøføre og nedbør i form av regn eller snø omtrent den samme fartsreduksjonen ved de 3 fartsnivåene. Det kan være en viss tendens til at fartsreduksjonen er noe større med økende fartsnivå under de vanskeligste kjøreforholdene, dvs regn på isføre. Tallmaterialet er imidlertid for lite til at dette kan slås fast rent generelt.

Siden forskjellene i fartskompensasjon er så små for de ulike fartsnivåene, ser det ut til å være mulig å lage en generell tabell med fartsreduksjon for de ulike vær- og førekombinasjonene. Dette er gjort i tabell 9.4 som derved baserer seg på alle fartsmålingene som inngår i analysene for punkter hvor fartsnivået ligger i området 72-84 km/t. Det er viktig å presisere at de presenterte fartsdifferansene er gjennomsnittstall for de punktene som inngår i analysene. Se forøvrig kapittel 9.4.2 hvor trafikkmengdens betydning er nærmere analysert.

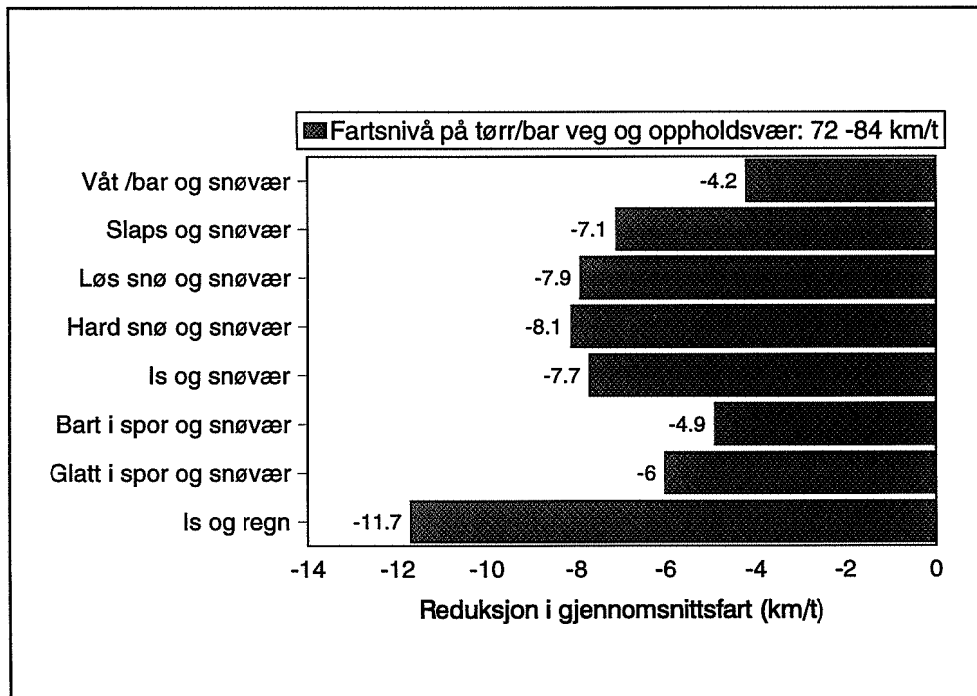
Tabell 9.4: Fartsreduksjon ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 72-84 km/t. Saltet og usaltet vegnett sett under ett.

Føre	Nedbør					
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke
1=tørr/bar	0,0	-2,4			-4,7	-2,0
2=våt/bar	-2,2	-2,7	-2,4	-4,7	-4,2	-3,8
3=slaps	-5,6	-6,2	-8,8	-7,3	-7,1	
4=løs snø	-6,1	-11,6			-7,9	
5=hard snø	-5,9	-10,6	-7,0		-8,1	
6=is	-5,3	-8,8	-11,7	-5,6	-7,7	-3,4
7=rim	-3,3	-6,3				
8=bart i spor	-5,1	-5,7	-12,6		-4,9	
9=glatt i spor	-4,9	-12,4	-9,3	-5,8	-6,0	

I figur 9.5 og 9.6 er illustrert fartsreduksjonen under henholdsvis oppholdsvær og snøvær og varierende føreforhold. Forskjellene er små mellom de ulike føretypene hvor det enten er snø, is eller spor i kjørebane. Rim skiller seg imidlertid litt ut med noe mindre fartsreduksjon enn de øvrige føretypene, men dette gjelder ikke generelt, jfr figur 9.8 på side 84.

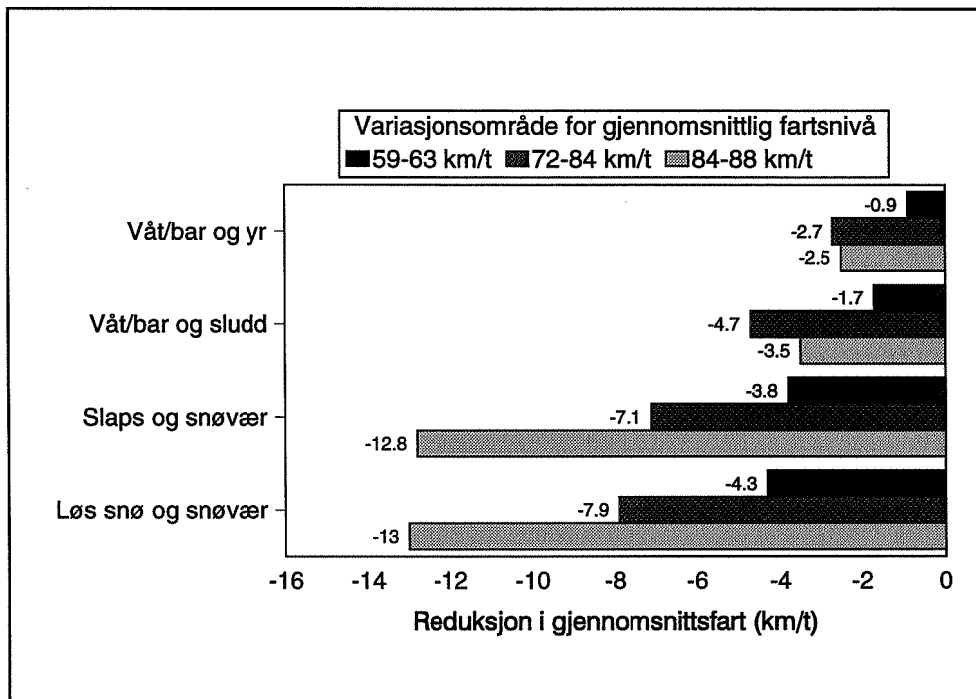


Figur 9.5: Fartsreduksjon ulike føreforhold under oppholdsvær. Gjelder punkter med fartsnivå ved tørr/bar veg i området 72-84 km/t.



Figur 9.6: Fartsreduksjon ved ulike føreforhold under snøvær. Gjelder punkter med fartsnivå ved tørr/bar veg i området 72-84 km/t.

Når det gjelder øvrige fartsnivåer, foreligger det noe materiale både i 60- og 90-soner som gjør det mulig å foreta en sammenligning for enkelte vær- og førekombinasjoner, se figur 9.7.



Figur 9.7: Fartsreduksjon ved ulike kombinasjoner av føreforhold og nedbør i form av yr, sludd eller snø. Tellepunkt i 60-, 80- og 90-soner.

Av figur 9.7 ser en at det er små forskjeller i fartsreduksjonen på våt/bar veg i hele fartsnivåspekteret som er undersøkt. Ved slaps og løs snø under snøvær er det imidlertid klare forskjeller når en sammenligner punkter i 60-, 80- og 90-soner. For punktene i 60-soner er gjennomsnittsfarten ved tørr/bar veg og oppholdsvær 60,6 km/t og for punktene i 90-soner er tilsvarende gjennomsnittsfart 85,7 km/t. I forhold til punkter i 80-soner med fartsnivå i området 72-84 km/t, virker fartsreduksjon i 90-soner under snøvær noe høg. Materialet er likevel stort nok til at det virker som det er en reell forskjell i fartsreduksjon i de ulike fartsgrensesonene. Det ser derfor ikke ut til å være mulig å operere med en fartsreduksjonstabell for hele fartssonespekteret.

Konklusjoner:

- Den absolutte endring i gjennomsnittsfart (i forhold til tørr/bar veg) pga vær- og føreforhold, er tilnærmet uavhengig av fartsnivået på stedet.
- Av ovenstående følger at trafikantene kjører forttere på snø- og isføre jo høyere fartsnivået er på tørr/bar veg.
- Det kan settes opp en generell fartsreduksjonstabell for kombinasjoner av ulike vær- og føreforhold for fartsnivå i området 72 - 84 km/t.

9.4.2 Trafikkmengdens betydning for fartsnivået

Fartsanalysene er basert på gjennomsnittsverdier for de timene som inngår i de ulike vær- og førekombinasjonene. Dvs at det ikke er foretatt vekting etter trafikkvolum. I tabell 9.5 er vist fordeling på trafikkvolum og tilhørende gjennomsnittlig fartsnivå for de 3 gruppene materialet er inndelt i. Fartsnivået som er gjengitt i tabell 9.5 er ved tørr/bar veg og oppholdsvær og gjelder begge kjøreretninger.

Tabell 9.5: Sammenheng mellom fartsnivå og trafikkvolum ved tørr/bar veg og oppholdsvær. Saltet og usaltet vegnett sett under ett.

Trafikk- volum (kjt/t)	72 - 76 km/t		76 - 80 km/t		80 - 84 km/t	
	Andel av obs	Fartsnivå	Andel av obs	Fartsnivå	Andel av obs	Fartsnivå
0-100	89,0%	75,1 km/t	61,7%	79,5 km/t	54,6%	83,2 km/t
100-200	8,3%	72,5 km/t	19,7%	76,4 km/t	20,1%	81,9 km/t
200-300	1,4%	73,5 km/t	10,9%	76,6 km/t	10,1%	80,9 km/t
300-400	0,5%	72,8 km/t	4,2%	76,1 km/t	7,3%	80,9 km/t
400-	0,8%	70,9 km/t	3,1%	75,5 km/t	8,0%	80,9 km/t
Alle obs	100%	74,7 km/t	100%	78,5 km/t	100%	82,4 km/t

Farten avtar med økende trafikkvolum. Forskjellen i fartsnivå ved trafikkvolum under 100 kjøretøy pr time og over 400 kjøretøy pr time er 2,3 - 4,2 km/t. Gjennomsnittet for alle observasjonene i de 3 gruppene ligger 0,4 - 1,0 km/t under fartsnivået ved det laveste trafikkvolumet. Dvs at de beregnede fartsnivåene hvor det ikke er skilt på trafikkvolum er representative for frie kjøreforhold.

9.4.3 Sammenheng mellom fart og friksjon

Konklusjoner:

- Det skjer en fartsreduksjon på alle typer vinterføre og fartsreduksjonen er større jo lavere friksjonen er på en bestemt føretype.
- Ved lav friksjon er fartsreduksjonen størst i regnvær, klart mindre i snøvær og minst under oppholdsvær. Ved god friksjon er fartsreduksjonen størst i snøvær.
- Fartsreduksjonen er på langt nær nok til å opprettholde samme stopplengde ved avtagende friksjon.
- Fartsreduksjonen ser ut til å være bestemt mye ut fra hva som oppfattes som vanskelige kjøreforhold og i mindre grad ut fra den faktiske friksjonen.

I tabell 9.6 er satt opp fartsreduksjon for ulike kombinasjoner av føreforhold og friksjon for saltet og usaltet vegnett sett under ett. Fartsnivået ved tørr/bar veg og oppholdsvær for hele materialet som ligger til grunn for friksjonsanalysene er 78,7 km/t. I tabell 9.6 er gjennomsnittlig friksjon oppgitt i parentes for de ulike friksjonsintervallene.

Som det går fram av tabell 9.6 er det jevnt over et mønster at fartsreduksjonen er størst ved det laveste friksjonsintervallet ved snø- og isføre, men bildet er ikke helt entydig. Noe av forklaringen på de avvikende verdier for slaps ved friksjon 0,16-0,25 og for løs snø ved friksjon 0,36-0,45 kan ligge i at det ikke er skilt på nedbørsforhold i tabell 9.6. Materialet er imidlertid ikke stort nok til samtidig å skille på føreforhold og værforhold ved oppsplitting på friksjonsintervaller.

I tabell 9.7 er det satt opp tilsvarende oversikt som i tabell 9.6, men føreforhold er byttet ut med nedbørstype.

I figurene 9.8 og 9.9 på side 84 er vist fartsreduksjonen for en del av kombinasjonene i tabell 9.6 og 9.7. Figur 9.8 viser at fartskompensasjonen avtar med økende friksjon ved både hard snø, is, rim og glatt i spor. Når det gjelder fartsreduksjon ved en gitt friksjon under varierende værforhold, se figur 9.9 er bildet svært entydig i de 3 laveste friksjonsintervallene. Fartsreduksjonen er størst i regnvær, klart mindre i snøvær og lavest under oppholdsvær.

Fartsreduksjonen ved avtagende friksjon er imidlertid vesentlig mindre enn det føreforholdene skulle tilsi dersom stopplengen skulle vært holdt konstant. F eks på isføre

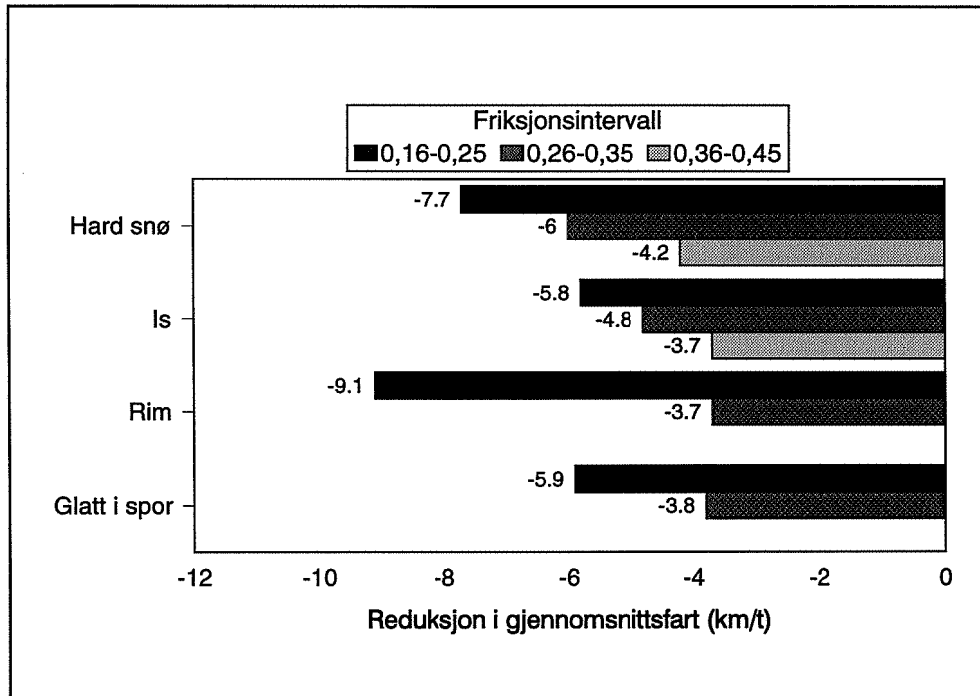
skiller det bare ca 2 km/t i gjennomsnittlig fart ved friksjon på 0,16-0,25 i forhold til fartennår friksjonen ligger i intervallet 0,36-0,45. Dersom stopplengden skulle vært opprettholdt som på tørr/bar veg, burde farten på isføre i det laveste friksjonsintervallet vært ca 50 km/t. I intervallet 0,36-0,45 burde farten vært ca 65 km/t. Dvs at forskjellen burde vært ca 15 km/t, jfr figur 9.10 på side 85 og figur 9.13 på side 88.

Tabell 9.6: Fartsnivå ved ulike kombinasjoner av nedbørsforhold og friksjon. Saltet og usaltet vegnett sett under ett. Fartsnivå ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 78,7 km/t.

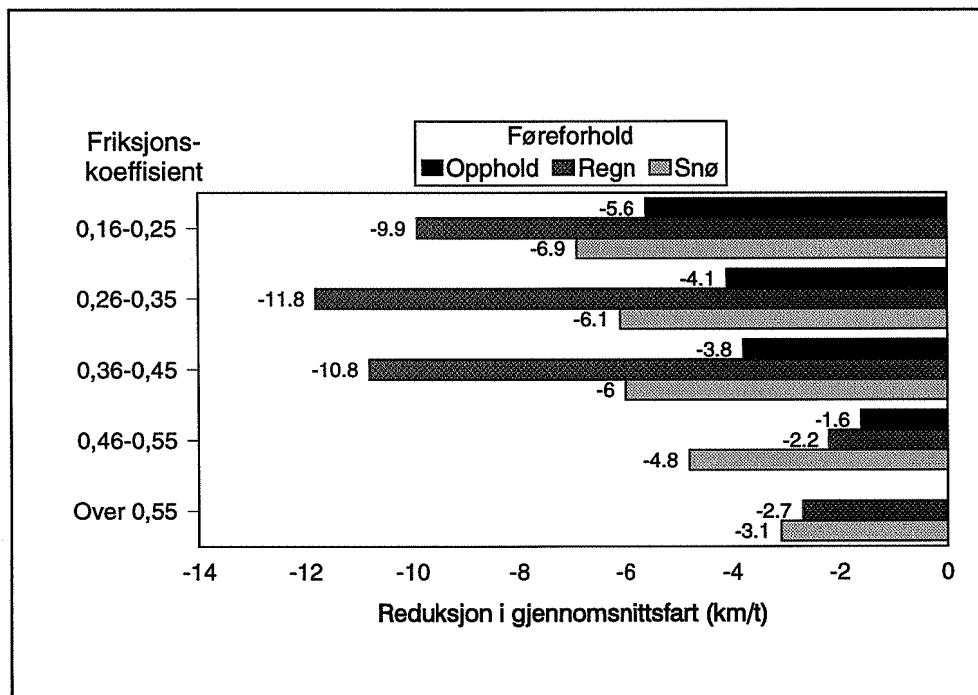
Føreforhold	Friksjonsintervaller (basert på målte verdier, gjennomsnittlig friksjonskoeffisient angitt i parentes)				
	0,16-0,25	0,26-0,35	0,36-0,45	0,46-0,55	0,55-
Tørr/bar					0,0 (0,68)
Våt/bar				-1,8 (0,54)	
Slaps	-4,7 (0,23)	-7,7 (0,30)	-6,2 (0,41)		
Løs snø	-7,7 (0,23)	-5,7 (0,30)	-7,0 (0,41)		
Hard snø	-7,7 (0,22)	-6,0 (0,32)	-4,2 (0,40)		
Is	-5,8 (0,21)	-4,8 (0,30)	-3,7 (0,41)		
Rim	-9,1 (0,23)	-3,7 (0,28)			
Bart i spor			-4,1 (0,44)	-2,3 (0,51)	-1,4 (0,65)
Glatt i spor	-5,9 (0,22)	-3,8 (0,29)			

Tabell 9.7: Fartsnivå ved ulike kombinasjoner av nedbørsforhold og friksjon. Saltet og usaltet vegnett sett under ett. Fartsnivå ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 78,7 km/t.

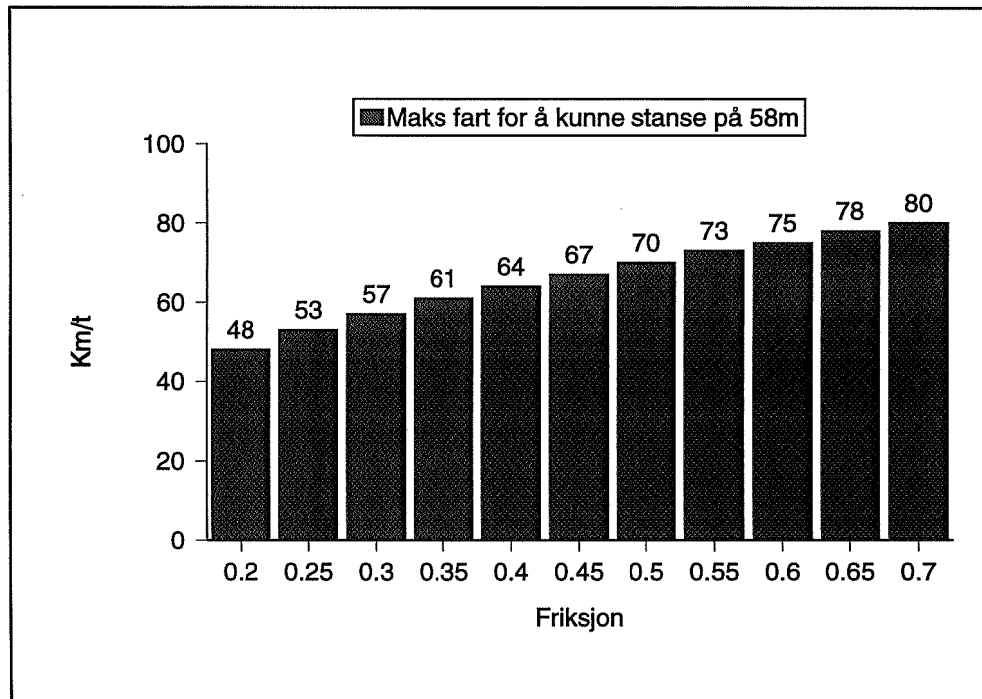
Værforhold	Friksjonsintervaller (basert på målte verdier, gjennomsnittlig friksjonskoeffisient angitt i parentes)				
	0,16-0,25	0,26-0,35	0,36-0,45	0,46-0,55	0,55-
Opphold	-5,6 (0,22)	-4,1 (0,30)	-3,8 (0,41)	-1,6 (0,52)	0,0 (0,67)
Yr	-10,9 (0,23)	-9,9 (0,31)	-9,7 (0,41)	-1,4 (0,54)	-2,3 (0,63)
Regn	-9,9 (0,21)	-11,8 (0,29)	-10,8 (0,42)	-2,2 (0,54)	-2,7 (0,61)
Sludd	-6,6 (0,19)	-7,7 (0,31)	-8,4 (0,42)	-4,1 (0,52)	-3,5 (0,61)
Snø	-6,9 (0,23)	-6,1 (0,30)	-6,0 (0,42)	-4,8 (0,51)	-3,1 (0,64)
Tåke			-5,2 (0,45)		-2,5 (0,70)



Figur 9.8: Fartsreduksjon ved ulike kombinasjoner av føre- og friksjonsforhold i forhold til farten ved tørr/bar veg.



Figur 9.9: Fartsreduksjon ved ulike kombinasjoner av vær- og friksjonsforhold i forhold til farten ved tørr/bar veg.



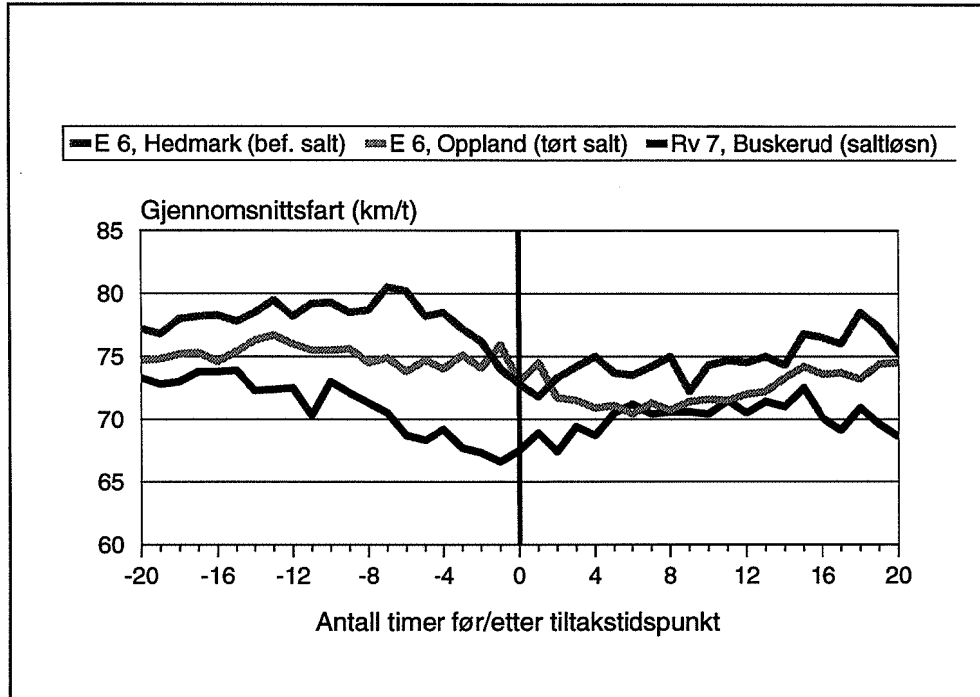
Figur 9.10: Fart som funksjon av friksjon. Maks fart for å kunne stanse på 58m ved en gitt friksjonsverdi.

9.4.4 Fartsvariasjon før og etter gjennomføring av ulike tiltak

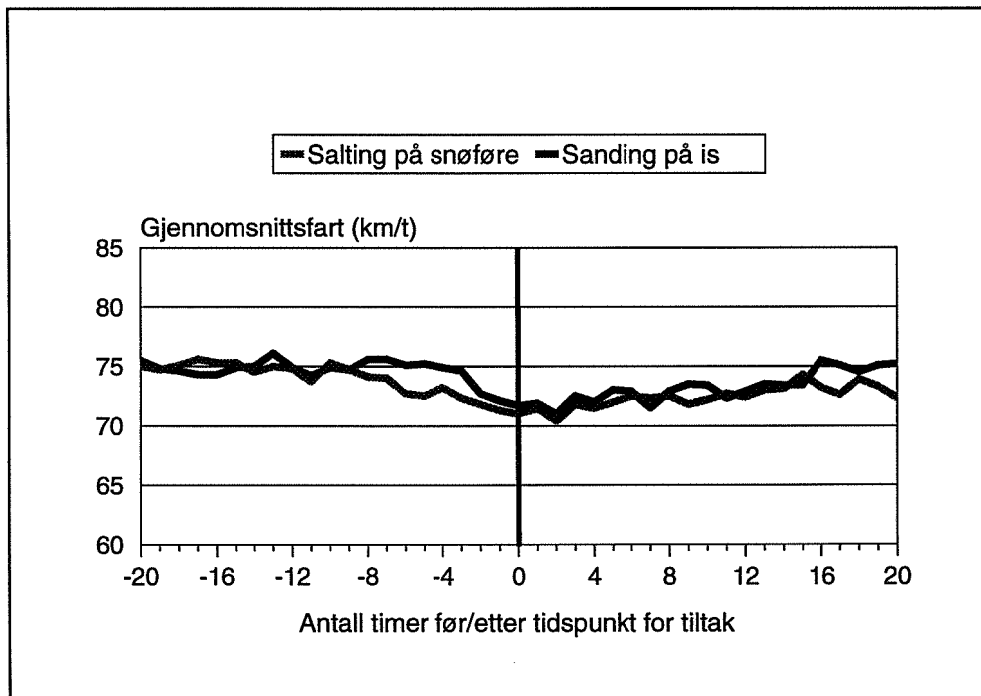
Konklusjoner:

- Salting på snøføre fører til fartsøkning etter tiltakstidspunktet, og farten øker nesten opp mot utgangsnivået for strekningen i løpet av de 20 første timene.
- Sanding på is på usaltet vegnett har en klar effekt på fartsnivået, og har nesten samme effekt på fartsbildet som salting på snø.

Registreringene som er gjort av strø- og brøytebilsjåførene gjør det mulig å se på hvordan farten varierer rundt tidspunktet for tiltak. Det kan stilles opp en rekke ulike kombinasjoner av føreforhold, tiltaksårsak og type tiltak for ulike strekninger, men det er valgt å begrense presentasjonen her til noen få eksempler fra registreringer i Hedmark, Oppland og Buskerud. For saltet vegnett i disse fylkene er det i figur 9.11 tatt med tiltak hvor snø er oppgitt som årsak til tiltak og hvor det er utført salting. I figur 9.12 er de 3 kurvene for salting på snø vist med en gjennomsnittskurve sammen med en kurve for sanding på is på usaltet vegnett i de samme fylkene. Det er valgt å betrakte perioden 20 timer før og 20 timer etter tiltak.



Figur 9.11: Fartstilpasning rundt tidspunktet for tiltak. Salting på snøføre.



Figur 9.12: Fartstilpasning rundt tidspunktet for tiltak. Salting på snøføre og sanding på is.

Ved at oversiktene i figur 9.11 og 9.12 bygger på ulike tidsperioder og dermed varierende trafikk, er det naturlig at fartskurvene er litt ujevne. Gjennomsnittlig trafikkvolum de enkelte timene ligger for alle kurvene i området 30-300 kjt/time.

Fartstilpasningen i forhold til tiltakstidspunktet (salting på snø) er nokså likeartet for de 3 punktene som er vist på figur 9.11. Farten avtar mot tiltakstidspunktet for så å øke igjen opp mot utgangsnivået innen ca 20 timer. Kurven for usaltet vegnett på figur 9.12 viser at også sanding på is har en tydelig effekt på fartsnivået. Fartsbildet ved salting på snø og sanding på is er nokså likt selv om "friksjonseffekten" av de 2 tiltakene er helt forskjellig.

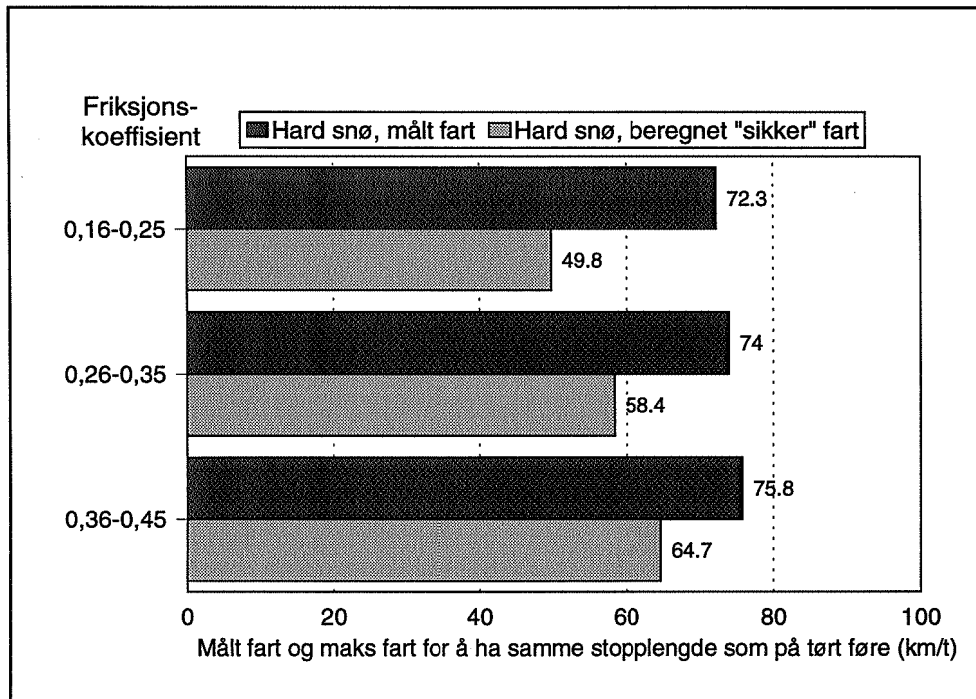
Fartskurvene rundt tiltakstidspunktet ved snø- og isføre stemmer godt over ens med resultatet fra analysene i kapittel 9.4.1, slik at strekningene i Hedmark, Oppland og Buskerud bør være representative for hva som skjer rundt iverksetting av tiltak. Effekten av salting på snø og is vil imidlertid i stor grad være avhengig av trafikkvolumet slik at bildet naturlig nok vil være et annet ved større trafikkmengder.

9.5 Fart og friksjon sett i sammenheng med resultater fra ulykkesanalysen

Konklusjoner:

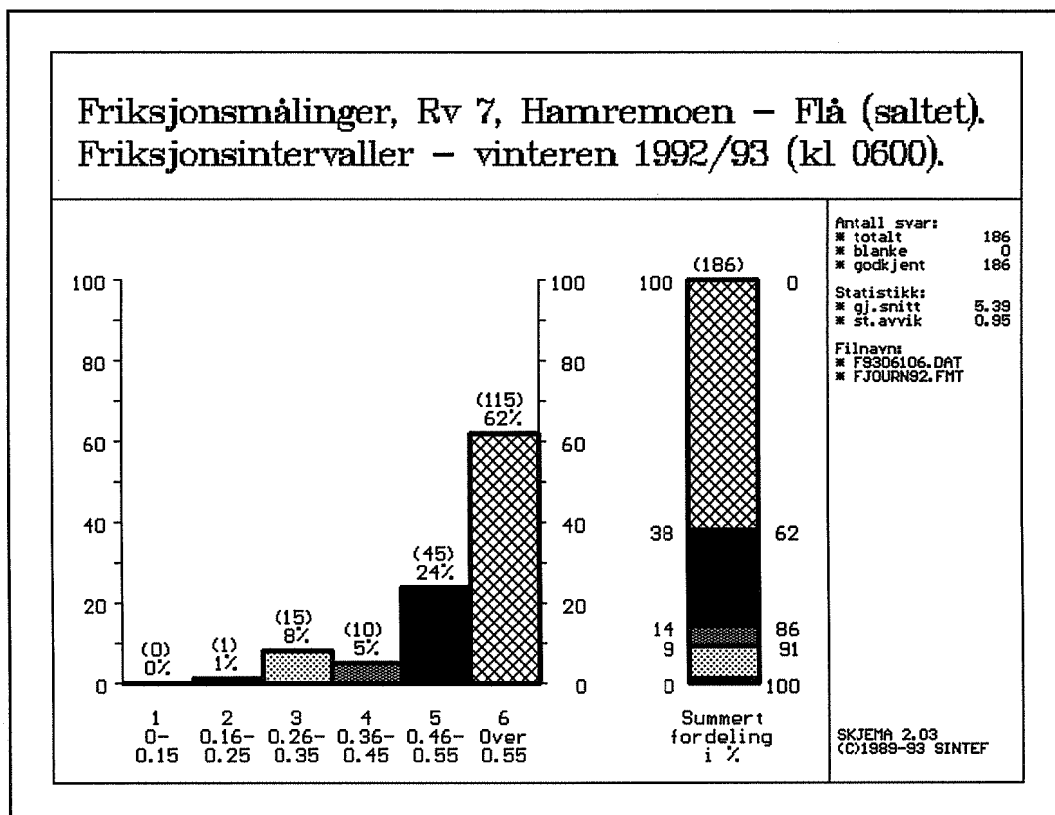
- Det er klart større antall dager med glatt veg og derav flere dager med nedsatt friksjon på usaltet enn på saltet vegnett.
- Det skjer en fartsreduksjon på alle typer vinterføre og fartsreduksjonen er større jo lavere friksjonen er på en bestemt føretype.
- Fartsreduksjonen er på langt nær nok til å opprettholde samme stopplengde ved avtagende friksjon.
- Det er også en fartsreduksjon på våt/bar veg. Dvs at større andel våt vegbane som er en følge av saltingen gir en senking i fartsnivået i forhold til tørr vegbane.

Hovedtrekkene i analysene av hvordan farten varierer kan oppsummeres med at trafikantene foretar en tilpasning til føreforholdene, men denne tilpasningen er på langt nær tilstrekkelig til å kompensere for redusert veggrep. Som eksempel er det i figur 9.13 vist målt fart på hard snø sammenlignet med maksimal fart for å kunne stanse med samme stopplengde som på tørt føre ved et fartsnivå på 80 km/t.

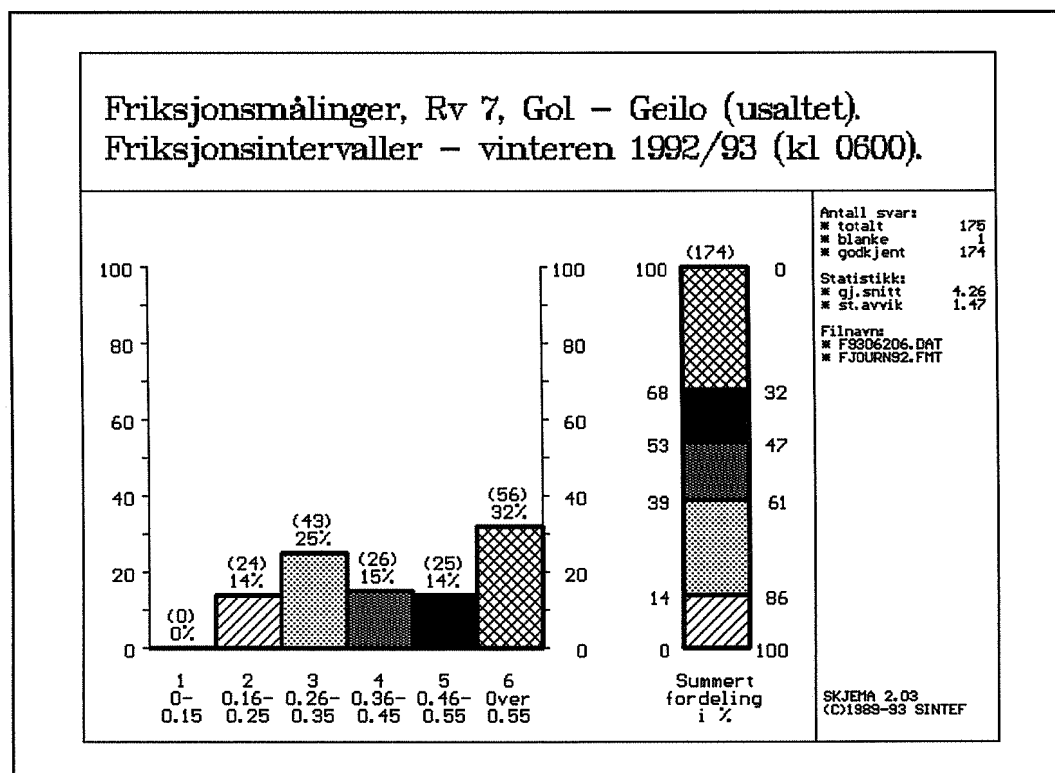


Figur 9.13: Målt fart på hard snø i forhold til maksimal fart for å ha samme stopplengde som på tørt føre (80 km/t i dette eksemplet).

Av figur 9.13 ser en at fartstilpasningen blir dårligere med avtagende friksjon. Samtidig er friksjonsforholdene gjennomgående helt forskjellig på saltet og usaltet vegnett, jfr figur 9.14 og 9.15 på neste side. Sett i forhold til ulykkesanalysen synes det å være klare sammenhenger mellom friksjonsforholdene på vegnettet og ulykkesituasjonen. Det at det er flere dager med lav friksjon og dermed flere dager med dårligere fartstilpasning på usaltet enn på saltet vegnett, ser ut til å være en viktig forklaring på at salting har en ulykkesreducerende effekt. Dette underbygges også av en forenklet risikoberegning som er foretatt på materialet i den sammenlignende studien. På glatt føre er det beregnet at ulykkesfrekvensen er ca 4 ganger høyere på glatt føre enn på tørr/bar veg.



Figur 9.14: Eksempel på friksjonsmålinger på saltet strekning. Rv 7 mellom Hamremoen og Flå, sesongen 1992/93.



Figur 9.15: Eksempel på friksjonsmålinger på usaltet strekning. Rv 7 mellom Gol og Geilo, sesongen 1992/93.

9.6 Beregning av tidseffekter

9.6.1 Generelt

Ut i fra fartsnivåene under ulike kjøreforhold (kombinasjoner mellom vær- og føreforhold) kan en beregne hvordan ulike vedlikeholdsstrategier slår ut på kjøretida på en strekning. Det kan i prinsippet benyttes 2 ulike modeller:

Modell 1 Regresjonsmodell med de vær- og føreparametre som har størst innvirkning på fartsnivået.

Modell 2 Regnemodell med utgangspunkt i vær- og førestatistikk.

Det er valgt å benytte en regnemodell av type 2 basert på døgntrafikk hvor det ikke tatt hensyn til trafikkvariasjoner. Ved en videreutvikling av en slik modell bør en foreta en inndeling av døgnet enten på timesbasis eller i karakteristiske perioder.

Med utgangspunkt i vær- og førestatistikk gjennom vinterperioden kan det settes opp en vær- og førematrise med samme oppbygging som tabellen over fartsreduksjoner, jfr tabell 9.4 på side 78. For en strekning i kan det dermed beregnes følgende tidsforbruk over vinterperioden:

$$TIDSFORBRUK_i = DØGNTRAF \cdot ANTDAGER \cdot \frac{1}{100} \cdot \sum_{n=1}^{n=6} \sum_{f=1}^{f=9} \frac{ANDEL_{nf}}{FART_{nf}}$$

$TIDSFORBRUK_i$ = tidsforbruk i timer pr kilometer

$DØGNTRAF$ = antall kjøretøyer pr døgn, ukegjennomsnitt

$ANTDAGER$ = antall dager i vinterperioden

$ANDEL_{nf}$ = andel av perioden med den aktuelle kombinasjonen av vær- og føreforhold

$FART_{nf}$ = fartsnivået i km/t ved den aktuelle kombinasjonen av vær- og føreforhold

9.6.2 Eksempel på tidseffekter på saltet og usaltet vegnett

På hard snø og is som er vanlig vinterføre på usaltet vegnett, er fartsreduksjonen i under ellers gode kjøreforhold i gjennomsnitt ca 6 km/t i forhold til farten på tørr/bar veg. Dette tilsvarer en økning i reisetiden på ca 4 minutter på en strekning på 60 km, noe som vil gjøre store utslag i beregning av tidskostnader.

Tabell 9.8: Vær- og førestatistikk for saltet vegnett. Gjennomsnitt for sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Avlesningstidspunkt kl 1100.

Føreforhold	Værforhold						
	Opphold	Yr	Regn	Sludd	Snø	Tåke	SUM
Tørr/bar	40,9	0,1			0,3	0,2	41,5
Våt/bar	28,2	4,9	6,7	1,1	1,7	0,2	42,8
laps	1,5	0,1	0,3	0,7	1,1		3,7
Løs snø	1,5			0,1	2,1		3,7
Hard snø	1,6				0,3		1,9
Is	0,8	0,1			0,1		1,0
Rim	0,7	0,1					0,8
Bart i spor	3,6				0,4		4,1
Glatt i spor	0,3			0,1	0,1		0,5
SUM	79,1	5,3	7,0	2,0	6,2	0,4	100,0

Tabell 9.9: Vær- og førestatistikk for usaltet vegnett. Gjennomsnitt for sesongene 1991/92, 1992/93 og 1993/94. Avlesningstidspunkt kl 1100.

Føreforhold	Værforhold						
	Opphold	Yr	Regn	Sludd	Snø	Tåke	SUM
Tørr/bar	25,3	0,1			0,1		25,5
Våt/bar	9,8	2,7	4,3	0,6	0,6		18,0
Slaps	1,8	0,6	0,7	0,9	0,6		4,6
Løs snø	3,1	0,4		0,3	5,1		8,9
Hard snø	10,6	0,3		0,1	1,8		12,8
Is	10,2	0,5	0,5	0,1	0,9		12,2
Rim	1,6						1,6
Bart i spor	12,4	0,4	0,4	0,1	0,8		14,2
Glatt i spor	1,9	0,1			0,1		2,2
SUM	76,9	5,1	5,9	2,1	10,0		100,0

For å se utslagene over hele vinterseongen er det gjort en beregning basert på gjennomsnittlig vær- og føreforhold i de 3 sesongene som er fulgt opp i den sammenlignende studien. Det er tatt ut opplysninger fra avlesningstidspunktet kl 1100 for alle strekningene på henholdsvis saltet og usaltet vegnett. Dette gir en statistikk som vist i tabellene 9.8 og 9.9.

Med utgangspunkt i vær- og førestatistikken i tabellene 9.8 og 9.9 og fartsdifferansene i tabell 9.4 er det gjort en beregning for en saltet og en usaltet strekning. Det er gått ut i fra en strekning på 60 km, 140 dager vinterperiode og døgntrafikk på 4000.

Beregningsresultatene er vist i tabell 9.10.

Tabell 9.10: Beregnet tidsforbruk på en strekning på 60 km, fartsgrense 80 km/t, døgntrafikk på 4000 og 140 dager vinterperiode. Saltet og usaltet vegnett, gjennomsnitt for 3 sesonger.

Vedlikeholdspraksis	Tidsforbruk i gjennomsnitt over 3 sesonger
Usaltet	460.900 timer
Saltet	435.500 timer
Tidsforskjell	25.400 timer

Tidsforskjellen som er beregnet går i favør av en vedlikeholdsstandard basert på bruk av salt i vintervedlikeholdet. Det presiseres at beregningene er gjort for gjennomsnittlige kjøreforhold. Tidsgevinsten på en bestemt strekning vil være avhengig både av temperaturforhold og trafikkmengde og vil derved også kunne variere fra sesong til sesong.

Ved at forskjellige vedlikeholdsrutiner gir seg målbare utslag i kjøreforholdene kan beregningsmodellen som er laget brukes både for å måle kvaliteten på vedlikeholdet og for å beregne effekter av alternative strategier. Det vil da være nødvendig å videreutvikle metodikken, men mye av grunnlaget vil kunne ligge i de dataene som er presentert.

9.7 Mål på kvaliteten på vedlikeholdet

De dataene som er registrert i den sammenlignende studien bør kunne brukes for å måle kvaliteten på det vedlikeholdet som er utført. Dette kan gjøres på flere måter:

- Avvik i forhold til standard. F eks antall dager med friksjon under utløsende standard.
- Tidsforbruk i forhold til en normert standard. Ut i fra temperatur- og nedbørsforhold bør det kunne settes opp en normal førefordeling for den standarden som er valgt for strekningen.

Beregningsresultatene som er gjengitt i tabell 9.10 gir indikasjoner på at det er mulig å evaluere kvaliteten på vedlikeholdet ved å bygge videre på de samme beregningsprinsippene. Modellen må eventuelt bearbeides videre.

10 Konklusjoner

10.1 Generelt

Et viktig mål med undersøkelsen har vært å finne ut hva saltingen har å si for trafikkulykkene på det norske vegnettet. For å ha et best mulig grunnlag for å trekke konklusjoner er det gjennomført 2 uavhengige studier basert på politirapporterte ulykker med personskade. Denne rapporten omhandler resultatene fra del 2 som er en sammenlignende studie av ulykkessituasjonen på saltet og usaltet vegnett.

I tillegg til ulykkesanalysene er det sett på hvordan forsikringsuhell fordeler seg på saltet og usaltet strekning i Buskerud.

For å understøtte ulykkesanalysene er det foretatt registrering av vær- og føreforhold, gjennomførte tiltak og målt fart på vegnettet som er med i den sammenlignende studien.

10.2 Saltingens effekt på trafikkulykker

Den sammenlignende studien gir grunnlag for å trekke følgende konklusjoner:

- Det er beregnet at ulykkesfrekvensen på det saltede vegnettet er 26% lavere enn forventet dersom salt ikke hadde vært benyttet. Dette gjelder 2-felts veger.
- Inkluderes 4-felts veger er effekten beregnet til en reduksjon i ulykkesfrekvensen på 24%.
- Effekten av saltingen er størst i overgangsperioden om våren (16.03 - 15.04).
- Det er store sesongmessige variasjoner i den beregnede effekten.
- Saltingen gir lavere ulykkesfrekvens også i innlandsfylker, men effekten er mindre der enn for hele materialet sett under ett.

10.3 Saltingens effekt på forsikringsskader

- Risikoen for å bli involvert i forsikringsuhell har vært 1,9 ganger høyere på den usaltede enn på den saltede strekningen på Rv 7 i Buskerud som er med i den sammenlignende studien.

Resultatet av analysen av forsikringsskadene tyder på at saltingen påvirker forsikringsskadene i enda større grad enn de politirapporterte ulykkene på den samme

strekningen.

10.4 Saltingens effekt på kjørefart og sammenheng mellom friksjon og ulykker

- Det skjer en fartsreduksjon på alle typer vinterføre og fartsreduksjonen i forhold til farten på tørr/bar veg er større jo lavere friksjonen er på en bestemt føretype.
- Under samme vær- og føreforhold er det små forskjeller i fartsendringer i forhold til farten på tørr/bar veg i punkter hvor gjennomsnittsfarten på tørr/bar veg og oppholdsvær ligger i området 72 - 84 km/t.
- Kombinasjoner av isføre og regn gir den største fartsreduksjonen i forhold til farten ved tørr/bar veg. Farten settes da i gjennomsnitt ned med ca 12 km/t.
- Trafikantene kjører fortere på glatt føre jo høyere fartsnivået er under gode kjøreforhold (tørr/bar veg).
- Fartstilpasningen i forhold til stopplengden på tørr/bar veg blir dårligere ved avtagende friksjon.
- Salting på snøføre fører til fartsøkning etter tiltakstidspunktet og farten når nesten opp mot utgangsnivået for strekningen i løpet av de 20 første timene. Sanding på is har også en slik effekt uten at tiltakene derved kan sammenlignes fordi virkningen på friksjonen er forskjellig.
- I gjennomsnitt over vinteren er det glatt føre ca 15% av tiden på saltet vegnett og på usaltet vegnett er det glatt føre ca 42% av tiden.

Sammenhengen mellom friksjon og kjørefart som er påvist illustrerer virkningen av saltingen og bidrar til å forklare hvorfor salt som gir bedre friksjon også har en ulykkesreducerende effekt.

10.5 Beregning av tidseffekter

- På vanlig vinterføre som hard snø og is bruker trafikantene ca 4 minutter lenger tid på å kjøre en strekning på 60 km.
- For en strekning på 60 km, et trafikkvolum på 4000 kjt pr døgn og fartsnivå på tørr/bar veg på 80 km/t tilsvarer forskjellene i kjøreforhold mellom saltet og usaltet vegnett ca 25.000 timer lavere tidsforbruk dersom det benyttes salt (vinterperiode på 140 dager).

Litteraturliste

- L1 Sakshaug, Kristian Salting og trafikksikkerhet, del 1: Før-etterundersøkelse av saltingens effekt på personskadeulykker. MITRA nr 02/95. Vegdirektoratet/SINTEF Samferdselsteknikk, januar 1995.
- L2 Nilsson, Birgitte
Vaa, Torgeir Salting og trafikksikkerhet. Forprosjekt. SINTEF Samferdselsteknikk, juli 1991.
- L3 Polvinen, Pentti Ulykkesrisiko under vinterføre. Veg- og vannutbyggingsdirektoratet. Helsingfors 1987.
- L4 Ragnøy, Arild Vintervedlikeholdsprosjektet. Vegtrafikkulykker om vinteren. Transportøkonomisk Institutt, Oslo 1985.
- L5 Öberg, Gudrun
Gustafson, Kent
Axelson, Lennart Effektivare halkbekämpning med mindre salt - MINSALT-prosjektet. VTI-rapport 369, januar 1991.
- L6 Norges forsikringsforbund Vegtrafikkulykkesstatistikk - TRAST.
- L7 Vegdirektoratet Håndbok 111 - Vedlikeholdstandard. Minimum prosesskode for riksveger. Juni 1994.
- L8 Vegdirektoratet Temahefte til håndbok 111. November 1993.
- L9 Vaa, Torgeir Salting og trafikksikkerhet. Opplegg for registreringer sesongen 1993/94. Notat N-778/93. SINTEF Samferdselsteknikk, september 1993.
- L10 Sakshaug, Kristian Beregning og statistisk testing av effekten av salting på ulykker i den sammenlignende undersøkelsen. SINTEF Samferdselsteknikk, desember 1994.
- L11 Dahlen og Toftenes Vegdirektoratet. Biltrafikkens variasjonsmønster. Beregning av årsdøgntrafikk. 27. april 1988.

Vedlegg 1:

Oversikt over vegnettet i den sammenlignende studien

VEG	NR	VEG KODE	FRA HP	KM	TIL HP	KM	VEG- KODE	VARIASJONS- MØMSTER ¹	SALT- PRAKSIS
EV	018	011	04	04800	08	06290	011	M4	Saltet
EV	018	012	01	00000	04	04800	012	M4	Saltet
EV	006	013	04	04000	08	12555	013	M4	Saltet
EV	006	014	01	00000	04	04000	014	M4	Saltet
EV	006	021	07	00000	11	06000	021	M4	Saltet
EV	006	031	02	00000	02	06200	031	M4	Saltet
EV	006	032	01	09250	01	12750	032	M4	Saltet
RV	150	032	01	00000	01	06650	032	M4	Saltet
EV	006	041	04	00000	05	13090	041	M5	Saltet
EV	006	042	01	00000	03	11065	042	M5	Saltet
EV	006	044	05	13090	05	15000	044	M5	Usaltet
RV	003	043	09	00000	10	09800	043	M5	Usaltet
RV	004	051	09	00000	10	04765	051	M5	Saltet
EV	006	051	01	00000	04	06650	051	M5	Saltet
EV	006	052	05	00000	11	16800	052	M6	Usaltet
RV	007	061	04	00000	07	09000	061	M5	Saltet
RV	007	062	13	00000	18	05400	062	M5	Usaltet
EV	018	071	01	00000	07	04700	071	M5	Saltet
EV	018	072	12	08000	17	07920	072	M5	Saltet
EV	018	081	01	00000	05	01962	081	M5	Saltet
EV	018	082	06	00000	09	07235	082	M5	Saltet
RV	011	083	10	06485	15	02820	083	M5	Usaltet
RV	011	084	15	02820	17	12500	084	M5	Usaltet
EV	018	091	01	00000	05	05728	091	M5	Saltet
EV	018	092	06	00000	09	04695	092	M5	Saltet
EV	018	092	14	00000	14	03482	092	M5	Saltet
RV	407	092	02	01610	03	03689	092	M5	Saltet
EV	018	101	06	05195	11	09820	101	M5	Saltet
RV	011	111	01	00000	04	11176	111	M5	Saltet
EV	016	122	12	00000	14	05854	122	M4	Saltet
EV	016	123	01	00000	04	00000	123	M5	Usaltet
RV	001	141	12	00000	13	08500	141	M5	Usaltet
RV	001	142	13	08500	13	23205	142	M5	Usaltet
RV	005	145	02	00000	07	12567	145	M5	Saltet
RV	061	152	05	00000	07	02750	152	M5	Saltet
RV	654	152	01	00000	06	09060	152	M5	Saltet
RV	001	153	06	00000	09	15532	153	M5	Saltet
RV	001	157	26	11000	29	04700	157	M5	Saltet
EV	006	161	03	00000	04	10841	161	M6	Usaltet
EV	006	162	05	00000	06	04540	162	M6	Usaltet
EV	006	163	07	00000	61	00743	163	M5	Saltet
EV	006	171	03	00000	05	06000	171	M5	Usaltet
EV	006	172	08	07500	09	06900	172	M5	Usaltet
EV	014	173	01	00000	02	08000	173	M5	Usaltet
EV	006	181	02	00000	02	38100	181	M5	Usaltet
RV	080	182	01	00000	05	06486	182	M5	Usaltet
RV	083	191	01	00000	03	03000	191	M4	Saltet
EV	008	192	05	19500	06	22595	192	M4	Saltet
EV	006	201	11	05790	13	18050	201	M6	Usaltet
RV	098	202	08	00000	09	16637	202	M6	Usaltet

¹ M4: Sterkt belastet hovedveg i by. Ca 120% av ÅDT i juni, juli og august.
M5: Normalmønster for hovedveg. Ca 1555 av ÅDT i juni, juli og august.
M6: Ferie-/turistrute ved kysten. Ca 190% av ÅDT i juni, juli og august.

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Østfold/ Ramstad	E 18	011	Ramstad - Akershus grense	Hp 04, km 4.80	Hp 08, km 6.29	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	E 18	011	Fosshellinga	Hp 08, km 3.50		
	E 18	011	Elvestad vest	Hp 08, km 5.25		
	E 18	011	Ramstadkrysset	Hp 04, km 4.80		
Østfold/ Ramstad	E 18	012	Riksgrensa Ørje - Ramstad	Hp 01, km 0.00	Hp 04, km 4.80	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310)
	E 18	012	Grensen Ørje	Hp 01, km 0.50		
	E 18	012	Visterhellinga	Hp 04, km 3.35		
Østfold/ Vister	E 6	013	Lekevoll - Akershus grense	Hp 04, km 4.00	Hp 08, km 12.555	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	E 6	013	Patterøvd nord	Hp 08, km 7.90		
	E 6	013	Patterøvd nord	Hp 08, km 7.90		
	E 6	013	Vister vegstasjon	Hp 05, km 0.50		
Østfold/ Vister	E 6	014	Svinesund - Lekevoll	Hp 01, km 0.00	Hp 04, km 4.00	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Frikjonsmålinger
	E 6	014	Skjelin	Hp 03, km 9.45		
	E 6	014	Skjelin	Hp 03, km 9.45		
	E 6	014	Skjelin	Hp 03, km 9.45		
Akershus/ Kjellerbru	E 6	021	Oslo grense - Kløfta	Hp 07, km 0.00	Hp 11, km 0.60	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	021	Berger	Hp 09, km 1.657		
	E 6	021	Berger	Hp 09, km 1.657		
	E 6	021	Berger	Hp , km		
	E 6	021	Kjellerbru vegstasjon	Hp , km		

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Oslo	E 6	031	E 6, motorvn.	Hp 02, km 0.00	Hp 02, km 6.20	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt Vaktjournal
	E 6	031	E 6, motorvn. v/Jerikovn	Hp 02, km 3.70		
	E 6	031	E 6, motorvn. v/Jerikovn	Hp 02, km 3.70		
	Rv 163	031	Driftstomt v/Østre Aker vei			
Oslo	E 6	032	E 6 v/Ryen - Ulvensplitten	Hp 01, km 9.25	Hp 01, km 12.75	Strekningslengde: Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt
	Rv 150	032	Ulvensplitten - Sognsveien	Hp 01, km 0.00	Hp 01, km 6.65	
	Rv 150	032	v/Sandakerveien	Hp 01, km 4.44		
	Rv 150	032	v/Sandakerveien	Hp 01, km 4.44		
Hedmark/ Hedemarken	E 6	042	Akershus gr. - Åkersvika	Hp 01, km 0.00	Hp 03, km 11.065	Strekningslengde: Referansepunkt Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	042	Åkersvika	Hp 03, km 10.60		
	E 6	042	Åkersvika	Hp 03, km 10.60		
	E 6	042	Hedemarken vegstasjon	Hp 03, km 10.60		
Hedmark/ Ringsaker	E 6	041	Åkersvika - Moelv	Hp 04, km 0.00	Hp 05, km 13.09	Strekningslengde: Referansepunkt/tellepunkt Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	041	Åkersvika	Hp 04, km 0.50		
	E 6	041	Rudshøgda	Hp 05, km 7.50		
	E 6	041	Ringsaker vegstasjon	Hp 05, km 6.50		
Hedmark/ Ringsaker	E 6	044	Moelv - rundkj. v/Biri	Hp 05, km 13.09	Hp 05, km 15.0	Strekningslengde: Referansepunkt Frikjonsmålinger
	E 6	044	Mjøsbrua	Hp 05, km 15.00		
	E 6	044	Mjøsbrua	Hp 05, km 15.00		
Hedmark/ Elverum	Rv 3	043	Elverum - Hovda	Hp 09, km 0.00	Hp 10, km 9.80	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	Rv 3	043	Grundset	Hp 09, km 1.50		
	Rv 3	043	Grundset	Hp 09, km 1.50		
	Rv 3	043	Grundset	Hp 09, km 1.50		
	Rv 3	042	Elverum vegstasjon	Hp 09, km 0.00		

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Oppland/ Gjøvik	E 6	051	Mjøsbua - Vingnes	Hp 01, km 0.000	Hp 04, km 6.650	Strekningslengde: Frikjomsmålinger Frikjomsmålinger Frikjomsmålinger
	E6	051	Spareland x Fv 168	Hp 02, km 3.50	Hp 02, km 3.70	
	E6	051	Sembshg x Fv 330	Hp 03, km 3.40	Hp 03, km 3.70	
	E6	051	Furuodden	Hp 03, km 11.60	Hp 03, km 12.00	
	Rv 4	051	Gjøvik - Mjøsbua	Hp 09, km 0.000	Hp 10, km 4.765	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt Frikjomsmålinger Vaktjournal
	Rv 4	051	Gjøvik	Hp 09, km 1.300		
	Rv 4	051	Gjøvik	Hp 09, km 1.300		
	Rv 4	051	Mjøsstranda/Englandsvika	Hp 09, km 1.40		
Rv 4	051	Gjøvik vegstasjon	Hp , km			
Oppland/ Øyer	E 6	052	Vingnes - Ringebu	Hp 05, km 0.00	Hp 11, km 16.8	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410) Frikjomsmålinger Vaktjournal
	E 6	052	Fåberg	Hp 09, km 1.50		
	E 6	052	Fåberg	Hp 09, km 2.70		
	E 6	052	Fåberg	Hp 09, km 2.70		
E 6	052	Øyer vegstasjon	Hp , km			
Buskerud/ Gol	Rv 7	061	Hamremoen - Flå	Hp 04, km 0.00	Hp 07, km 9.00	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Tellepunkt (Golden River) Frikjomsmålinger Vaktjournal
	Rv 7	061	Lekneshaugen	Hp 05, km 5.30	Hp 05, km 5.80	
	Rv 7	061	Gulsvik	Hp 06, km 3.15		
	Rv 7	061	Flå	Hp 07, km 8.40		
	Rv 7	061	Lekneshaugen	Hp 05, km 5.30	Hp 05, km 5.80	
	Rv 7	061	Lekneshaugen	Hp 05, km 5.30	Hp 05, km 5.80	
Buskerud/ Gol	Rv 7	062	Gol - Geilo	Hp 13, km 0.00	Hp 18, km 5.40	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Frikjomsmålinger Vaktjournal
	Rv 7	062	Øynebråten	Hp 13, km 3.80	Hp 13, km 4.30	
	Rv 7	062	Torpo	Hp 13, km 10.47		
	Rv 7	062	Øynebråten	Hp 13, km 3.80	Hp 13, km 4.30	
	Rv 7	062	Øynebråten	Hp 13, km 3.80	Hp 13, km 4.30	

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE	MERKNADER
				START	SLUTT
Vestfold/ Sande	E 18	071	Skoger - Knutstad	Hp 01, km 0.000	Strekningsslengde: Referansepunkt
	E 18	071	Gunnestad	Hp 01, km 8.500	Tellepunkt
	E 18	071	Gunnestad	Hp 01, km 8.750	Vaktjournal
	E 18	071	Sande vegstasjon	Hp , km	
Vestfold/ Verningen	E 18	072	Tassebekk - Telemark grense	Hp 12, km 8.00	Strekningsslengde: Referansestrekning
	E 18	072	Pauler	Hp 17, km 1.500	Referansepunkt
	E 18	072	Pauler	Hp 17, km 1.920	Tellepunkt (Datarec 310)
	E 18	072	Pauler	Hp 17, km 0.947	Friksjonsmålinger
	E 18	072	Pauler	Hp 17, km 1.920	Friksjonsmålinger
	E 18	072	Amundrød	Hp 13, km 6.000	Vaktjournal
	E 18	072	Verningen vegstasjon	Hp , km	
					33.15 km
Telemark/ Rugtvedt	E 18	081	Vestfold -Skjelsvik	Hp 01, km 0.00	Strekningsslengde: Referansepunkt
	E 18	081	Kokkersvold	Hp 01, km 6.00	Tellepunkt
	E 18	081	Kokkersvold	Hp 01, km 5.615	Vaktjournal
	Rv 353	081	Rugtvedt vegstasjon	Hp 01, km 0.6	
Telemark/ Rugtvedt	E 18	082	Rugtvedt - Aust-Agder	Hp 06, km 0.00	Strekningsslengde: Referansepunkt
	E 18	082	Farsjø	Hp 08, km 8.000	Tellepunkt
	E 18	082	Farsjø	Hp 08, km 9.10	Vaktjournal
	Rv 353	081	Rugtvedt vegstasjon	Hp 01, km 0.6	
Telemark/ Åmot	Rv 11	083	Heggtveit - Sletthaug	Hp 10, km 6.485	Strekningsslengde: Referansepunkt
	Rv 11	083	Libergbakken	Hp 14, km 0.985	Tellepunkt
	Rv 11	083	Libergbakken	Hp 14, km 0.985	Friksjonsmålinger
	Rv 11	083	Libergbakken	Hp 14, km 0.985	
Telemark/ Åmot	Rv 11	084	Sletthaug - Vinjar	Hp 15, km 2.820	Strekningsslengde: Referansepunkt
	Rv 11	084	Kjerringdalen	Hp 17, km 6.350	Tellepunkt (Datarec 310)
	Rv 11	084	Bøgrend	Hp 17 , km 8.700	Friksjonsmålinger
	Rv 11	084	Kjerringdalen	Hp 17, km 6.4 - 6.6	Vaktjournal
	Rv 11	085	Åmot vegstasjon	Hp 16, km 3.300	
				21.38 km	
				40.22 km	
				29.66 km	
				26.07 km	

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Aust-Agder/ Aklاند	E 18	091	Telemark gr. - Fiane	Hp 01, km 0.00	Hp 05, km 5.728	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Vaktjournal
	E 18	091	Østerholt	Hp 01, km 3.90		
	E 18	091	Østerholt	Hp 01, km 3.90		
	E 18	091	Aklاند vegstasjon	Hp 02, km 12.4		
Aust-Agder/ Skarpnes	E 18	092	Fiane - Bie	Hp 06, km 0.00	Hp 14, km 3.482	Strekningsslengde: Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Frikjonsmålinger Frikjonsmålinger Vaktjournal
	Rv 407	092	Bjorbekk - Bringsverd	Hp 02, km 1.61	Hp 03, km 3.689	
	E 18	092	Våjekleiva	Hp 06, km 6.50		
	E 18	092	Våjekleiva	Hp 06, km 6.50		
	E 18	092	Våjekleiva	Hp 06, km 6.50	Hp 06, km 7.00	
	E 18	092	Sørsvann - Selde bru	Hp 09, km 0.50	Hp 09, km 1.50	
Vest-Agder/ Lyngdal	E 18	101	Skarpnes vegstasjon	Hp 09, km 4.7		Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	E 18	101	Tangvall - Vigeland	Hp 06, km 5.195	Hp 11, km 9.820	
	E 18	101	Suvatne	Hp 09, km 1.181		
	E 18	101	Suvatne	Hp 09, km 1.181		
Rogaland/ Haugesund	E 18	101	Lyngdal vegstasjon	Hp , km		Strekningsslengde: Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410) Vaktjournal
	Rv 11	111	Haugesund - Hordaland gr	Hp 01, km 0.000	Hp 04, km 11.176	
	Rv 1	111	Aksdal - Vag	Hp 09, km 0,000	Hp 09, km 6,860	
	Rv 11	111	Øvre Vats	Hp 01, km 1.900	Hp 01, km 2.400	
	Rv 11	111	Vats	Hp 01, km 2.150		
Hordaland/ Hop	Rv 11	111	Haugesund vegstasjon	Hp , km		Strekningsslengde: Tellepunkt Vaktjournal
	E 16	122	Eidsvåg - Trengereid	Hp 12, km 0.00	Hp 14, km 5.854	
	Rv 580	122	Hop vegstasjon	Hp 02, km 0.529		
Hordaland/ Voss	E 16	122	Hop vegstasjon	Hp , km		Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 16	123	Tvinde - Sogn grense	Hp 01, km 0.00	Hp 04, km 0.00	
	E 16	123		Hp 02, km 5.00	Hp 02, km 5.50	
	E 16	123	Vossestrand	Hp 02, km 13.60		
	E 16	123	Vossestrand	Hp , km		
E 16	123	Voss vegstasjon	Hp , km			

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Sogn og Fjordane/ Hermansverk	Rv 5	145	Kaupanger - Hella	Hp 02, km 0.000	Hp 07, km 12.567	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (datarec 410) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	Rv 5	145	Kaupangerskogen	Hp 02, km 3.500	Hp 02, km 4.00	
	Rv 5	145	Kaupangerskogen	Hp 02, km 3.817		
	Rv 5	145	Kaupangerskogen	Hp 02, km 3.500	Hp 02, km 4.00	
	Rv 5	145	Hermansverk vegstasjon	Hp 06, km 0.290		
Sogn og Fjordane/ Førde	Rv 1	141	Moskog - Aalhus	Hp 12, km 0.000	Hp 13, km 8.500	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410) Vaktjournal
	Rv 1	141	Vassenden	Hp 13, km 0.000		
	Rv 1	141	Vassenden	Hp 13, km 1.400		
	Rv 1	141	Førde vegstasjon	Hp 11, km 1.500		
Sogn og Fjordane/ Førde	Rv 1	142	Aalhus - Skei	Hp 13, km 8.500	Hp 13, km 23.205	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410) Frikjonsmålinger
	Rv 1	142	Aalhus	Hp 13, km 8.600		
	Rv 1	142	Vassenden	Hp 13, km 1.400		
	Rv 1	142	Skei	Hp 13, km 23.000		
Møre og Romsdal/ Gurskøy	Rv 654	152	Hareid - Fosnavåg	Hp 01, km 0.00	Hp 06, km 9.060	Strekningsslengde: Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	Rv 61	152	Hareid - Fosnavåg	Hp 05, km 0.00	Hp 07, km 2.750	
	Rv 61	152		Hp 05, km 6.580		
	Rv 61	152	Hareiddalen	Hp 05, km 6.600		
		152	Gurskøy vegstasjon	Hp , km		
Møre og Romsdal/ Ørsta	Rv 1	153	Volda - Festøy	Hp 06, km 0.00	Hp 09, km 15.532	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	Rv 1	153		Hp 08, km 2.610		
	Rv 1	153	Flåvik	Hp 08, km 2.610		
	Rv 1	153	Ørsta vegstasjon	Hp , km		
Møre og Romsdal/ Frei	Rv 1	157	Kvalsvåg - Kristiansund	Hp 26, km 11.00	Hp 29, km 4.70	Strekningsslengde: Referansepunkt Tellepunkt (datarec 310) Vaktjournal
	Rv 1	157		Hp , km		
	Rv 1	157	Rensvik	Hp 07, km 8.900		
	Fv 423	157	Dale			
	Rv 1	157	Frei vegstasjon	Hp , km		

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Sør-Trøndelag/ Støren	E 6	161	Oppdal - Berkåk	Hp 03, km 0.00	Hp 04, km 10.841	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 410)
	E 6	161	Ulsberg	Hp 04, km 0.350		
	E 6	161	Ulsberg	Hp 04, km 0.250		
Sør-Trøndelag/ Støren	E 6	162	Berkåk - Støren	Hp 05, km 0.00	Hp 06, km 4.54	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	162	Korporals bru	Hp 05, km 24.700		
	E 6	162	Gaula bru	Hp 06, km 1.180		
	E 6	162	Korporals bru	Hp 05, km 24.700		
	E 6	162	Støren vegstasjon	Hp 06, km 0.900		
Sør-Trøndelag/ Heimdal	E 6	163	Støren - Trondheim	Hp 07, km 0.00	Hp 61, km 0.743	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Tellepunkt (Datarec 410) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	163	Storlersbakken	Hp 09, km 1.40		
	E 6	163	Sandbakken	Hp 09, km 0.00		
	E 6	163	Kleit/Storlersbakk	Hp 09, km 1.60		
	E 6	163	Sandmoen	Hp 09, km 2.60		
	E 6	163	Heimdal vegstasjon	Hp 09, km 2.60		
	Nord-Tr.lag/ Haraldreina	E 6	171	Stjørdal - Tiller		
E 6		171	Skatvalla v/Skatval kirke	Hp 05, km 3.40		
E 6		171	Skatvalla v/Skatval kirke	Hp 05, km 3.660		
Nord-Tr.lag/ Haraldreina	E 6	172	Ronglan - Skogn	Hp 08, km 7.50	Hp 09, km 6.90	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49)
	E 6	172	Leira	Hp 09, km 2.8 - 3.4		
	E 6	172	Leira	Hp 09, km 3.090		
Nord-Tr.lag/ Haraldreina	E 14	173	Stjørdal - Hegra	Hp 01, km 0.00	Hp 02, km 8.00	Strekningslengde: Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 14	173	Haraldreina	Hp 02, km 0.2 - 0.8		
	E 14	173	Haraldreina	Hp 02, km 0.50		
	E 14	173	Haraldreina			
	E 14	173	Haraldreina vegstasjon	Hp , km		

FYLKE/ VEGSTASJON	VEG- NR	VEG- KODE	STEDSBETEGNELSE	KILOMETERANGIVELSE START	SLUTT	MERKNADER
Nordland/ Mosjøen	E 6	181	Trofors - Mosjøen	Hp 02, km 0.00	Hp 02, km 37.779	Strekningsslengde: 37.779 km Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Vaktjournal
	E 6	181	Spellreinstigninga	Hp 02, km 17.50	Hp 02, km 18.00	
	E 6	181	Spellreinstigninga	Hp 02, km 17.80		
	E 6	181	Mosjøen vegstasjon	Hp 03, km 2.000		
Nordland/ Fauske	Rv 80	182	Fauske - Bodø lufthavn	Hp 01, km 0.00	Hp 05, km 6.486	Strekningsslengde: 62.6 km Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310/410) Vaktjournal
	Rv 80	182	Naurstadhøgda	Hp 03, km 22.00	Hp 03, km 22.50	
	Rv 80	182	Naurstadhøgda	Hp 03, km 22.80		
	E 6	182	Fauske vegstasjon	2 km nord for startpunkt		
Troms/ Harstad	Rv 83	191	X Rv 19 - Byskillet	Hp 01, km 0.00	Hp 03, km 3.00	Strekningsslengde: 24.3 km Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	Rv 83	191		Hp 03, km 0.560		
	Rv 83	191	Gansås	Hp 03, km 0.560		
	E 10	191	Lilleskjønland	Hp 01, km 11.00		
Troms/ Tromsø	Rv 83	191	Harstad vegstasjon	Hp , km		
	E 8	192	X Fv 294 - Tromsøbrua	Hp 05, km 19.50	Hp 06, km 22.595	Strekningsslengde: 28.4 km Referansepunkt Tellepunkt (Datarec 310) Vaktjournal
	E 8	192		Hp 06, km 20.50	Hp 06, km 21.00	
	E 8	192	Hungeren	Hp 06, km 21.625		
E 8	192	Tromsø vegstasjon	Hp , km			
Finnmark/ Lakselv	E 6	201	Olderfjord - Kolvikvatnet	Hp 11, km 5.79	Hp 13, km 18.05	Strekningsslengde: 32.5 km Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	E 6	201	Vuolmasjokka	Hp 13, km 0.50	Hp 13, km 1.00	
	E 6	201	Stabburnes	Hp 14, km 15.50		
	E 6	201	Veidnes	Hp 13, km 1.00		
	E 6	201	Lakselv vegstasjon	Hp 16, km 1.5		
Finnmark/ Vadsø	Rv 98	202	Varangerbotn - Vadsø vegst.	Hp 08, km 0.00	Hp 09, km 16.637	Strekningsslengde: 48.59 km Referansepunkt Tellepunkt (Radar 49) Frikjonsmålinger Vaktjournal
	Rv 98	202	Fugleberg	Hp 09, km 7.00		
	Rv 98	202	Makkenes	Hp 09, km 9.00		
	Rv 98	202	Fugleberg	Hp 09, km 7.000		
	Rv 98	202	Vadsø vegstasjon	Hp 09, km 16.100		

Vedlegg 2:

Vegnettsendringer på strekningene i den sammenlignende studien

Oversikt over vegnettsendringer etter 1990-05-01

Fylke	Vegnr	Kode	Vegnettsendringer	
Østfold	E 18	011	Ny trasé på strekningen Løvestad - Linnestad åpnet desember 1993. Hp 07, km 2,50 - 4,72 og Hp 08, km 0,00 - 0,20.	
	E 18	012	Sjøglimt, Hp 02, km 2,50 - 2,90. Justert tverrfall, kurveutretting i 1992.	
	E 6	013	Solli - Åkebergkrysset, Hp 06, km 1,90 - 2,10. Kanalisert (malt) oktober 1990. Årvoldkrysset, Hp 08, km 3,55 - 4,30. Nytt 2-planskryss innfart Moss/S åpnet november 1993. Årvoldkrysset - Storebang/S, Hp 08, km 3,40 - 4,90. Vegbelysning etablert november 1993. Storebang/N - Akershus grense, Hp 08, km 5,50 - 12,56. Vegbelysning etablert oktober 1992.	
	E 6	014	Ny E6 Svingenskogen - Hjelmungen, Hp 01, km 3,50 - 6,50 åpnet 11. november 1992. Ny E 6 Hjelmungen - Ingedal, Hp 01, km 6,71 - Hp 2 km 4,32 åpnet 19. november 1991. (2-plans kryss v/Ingedal og midlertidig T-kryss v/Hjelmungen).	
	Akershus	E 6	021	Ingen endringer.
	Oslo	E 6	031	Ikke spesifisert.
Hedmark	E 6	032	Ikke spesifisert.	
	E 6	041	E 6 omlagt på strekningen hp 04, km 1,5 - 9,6 høsten 1992. Flere ulykkesbelastede kryss på den gamle vegen. Høsten 1988 overgang fra sand til salt i vintervedlikeholdet.	
Oppland	E 6	042	3-feltsstrekning hp 02, km 0,20 - 0,60 åpnet høsten 1993. Fartsgrenseendring fra 80 til 90 km/t hp 03, km 9,35 - 11,065 høsten 1993. Høsten 1988 overgang fra sand til salt i vintervedlikeholdet.	
	Rv 3	043	Ingen endringer.	
	E 6	044	Ingen endringer.	
	Rv 4	051	Ingen endringer.	
	E 6	051	Ingen endringer.	
	E 6	052	Ny E 6 Hp 08 km 4.71 - Hp 09 km 2.34 og Hp 09 km 3,61 - 4,19. Åpnet 1993-10-15.	
Buskerud	Rv 7	061	Ingen endringer.	
	Rv 7	062	Ingen endringer.	
Vestfold	E 18	071	Ingen endringer.	
	E 18	072	Ingen endringer.	
Telemark	E 18	081	Hp 01 km 8,74 - hp 02 km 1,843 åpnet 1990-06-28. Hp 02 km 1,843 - hp 03 km 3,50 åpnet 1992-10-20. Startet høsten 1988 med befuktet salt. Saltløsning fra høsten 1990.	
	E 18	082	Ingen endringer. Startet høsten 1988 med befuktet salt. Brukte saltløsning under OL-perioden i 1994 da det andre utstyret var utlånt.	
	Rv 11	083	Gradvis intensivering av strøing i 3 stigninger fra høsten 1990: Hp 14, km 0,5 - 1,4, km 4,3 - 5,1 og km 6,2 - 7,1.	
	Rv 11	084	Ingen endringer.	

Oversikt over vegnettsendringer etter 1990-05-01

Fylke	Vegnr	Kode	Vegnettsendringer
Aust-Agder	E 18	091	Ny E 18 Lunde - Tveithallingane, hp 05, km 0,00 - 2,60 åpnet 1992-09-14.
	E 18	092	Ny E 18 Temse - Bie, hp 14, km 0,00 - 3,48 åpnet 1991-07-04.
Vest-Agder	E 18	101	Ny E 18 utenom Mandal, hp 10, km 0,00 - 2,824 åpnet 1991-10-04. G/S-veg langs hp 09, km 8,35 - 10,95 tatt i bruk våren 1992.
Rogaland	E 18	111	Ingen endringer.
Hordaland	E 16	122	Ingen endringer.
	E 16	123	En mindre vegomlegging.
Sogn og	Rv 1	141	Ingen endring.
Fjordane	Rv 1	142	Ingen endring.
	Rv 5	145	Ingen endring.
Møre og Romsdal	Rv 61/		
	654	152	Ikke spesifisert.
	Rv 1	153	Ikke spesifisert.
	Rv 1	157	Krifast åpnet 1992-06-19. Ny veg fra Hp 26 km 11,20 - Hp 28 km 1,741. Trafikken ble flyttet over fra Fv 265 (tidligere Rv 16) mellom Kvalsvåg (Hp 01 km 8,56) og Rensvik (Hp 01 km 14,602). På strekningen Hp 28 km 7,60 - 8,10 ble det bygd ny g-/s-veg høsten 1993.
Sør-Trøndelag	E 6	161	Ingen endring.
	E 6	162	Ny E 6, hp 06, km 0,50 - 6,53 åpnet 1991-06-27.
	E 6	163	Ingen endring.
Nord- Trøndelag	E 6	171	Ingen endring.
	E 6	172	Ingen endring.
Nordland	E 14	173	Ingen endring.
	E 6	181	Kurveutbedringer hp 02, km 7,00 høsten 1992 og hp 02, km 1,50 sommeren 1993.
	Rv 80	182	Tørresvikasvingen, hp 02 km 2,50 - 3,00 utbedret høsten 1993. Tverlandkrysset, hp 04 km 25,335 signalregulert desember 1993. Vikan, hp 04 km 3,90 - 4,55. Utbedring/utretting vinter/vår 1992. Bertnes, hp 04 km 8,95. Signalregulering av kryss Rv 80 x Fv 576. Hunstad, hp 04 km 10,875 - 12,40. G/s-veg langs Rv 80 åpnet høsten 1991.
Troms	Rv 83	191	Ingen endringer.
	E 8	192	Ingen endringer.
Finnmark	E 6	201	Ingen endringer.
	Rv 98	202	Ingen endringer.

Vedlegg 3:

Skjema for registrering av vegnettsdata

SALTING OG TRAFIKKSIKKERHET

Skjema for registrering av vegnettsdata for i den sammenlignende studien

Fylke nr.:

Vegkode:

Vedlikeholdsområde:

Kilometerverdier for hele strekningen:

Vegnummer (3 siffer + "forbokstav", eks E006):		
	Fra	Til
Hovedparsell		
Kilometer		
Strekningens lengde i kilometer (på nærmeste 10 m):		

Inndeling i delstrekninger i henhold til fartsgrense, geometri og ÅDT

Delstr. nr.	Start		Slutt		Lengde i km (på nærm. 10 m)	Fartsgr.	Hor.-kurvatur (1-3)*	Stign.-forh. (1-3)*	Vegbr. i m**	Ant. felt	ÅDT***
	HP	KM	HP	KM							
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

* Horisontalkurvatur og stigningsforhold angis på skjønn ut fra følgende skala:

- 1 = god standard ($V_{DIM} \geq 80$ kmt) ($V_{DIM}=80$ kmt: Min kurveradius=250m, maks stigning=60‰)
 2 = middels standard (V_{DIM} 60 til 80 kmt) ($V_{DIM}=60$ kmt: Min kurveradius=125m, maks stigning=80‰)
 3 = dårlig standard ($V_{DIM} \leq 60$ kmt)

** Angi ut fra skjønn gj.sn. asfaltert (inkl. asfaltert skulder) på delstrekningen på nærmeste halve m.

*** ÅDT angis som gjennomsnitt for perioden 1991-93.

Inndeling i delstrekninger (forts.)

Delstr. nr.	Start		Slutt		Lengde i km (på nærm. 10 m)	Farts- gr.	Hor.- kurvatur (1-3)*	Stign.- forh. (1-3)*	Vegbr. i m**	Ant. felt	ÅDT***
	HP	KM	HP	KM							
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											

Opplysninger om eventuelle vegmessige endringer eller endringer i vedlikeholdsrutinene etter 1. januar 1987.

Har det skjedd endringer/tiltak i perioden etter 1. januar 1987 som er spesielle for strekningen og som kan ha påvirket antall ulykker vesentlig?

Ja 1Nei 2

Eventuelle endringer/kommentarer beskrives på neste side.

Oversikt over ÅDT i perioden 1987-93.

I tabellen på neste side skal det angis ÅDT-tall for strekningen for de årene i perioden 1987-93 det foreligger tellinger. For hvert tellepunkt skal det angis hvilken delstrekning tellepunktet gjelder for.

Vedlegg 4:

Skjema for registrering av vær- og føreforhold, tiltak og friksjon



SALTING OG TRAFIKKSIKKERHET



VAKTJOURNAL (1993/94)
Skjema for vær- og føreforhold

1) Vegkode :

2) År :

3) Mnd:

Sted: _____

4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)
Dato	Tids- punkt	Luft- temp.	Dekke- temp.	Luft- fukt.	Ned- bør	Vind for- hold	Føre for- hold	Merknader
<input type="text"/> <input type="text"/> (Mandag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Tirsdag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Onsdag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Torsdag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Fredag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Lørdag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							
<input type="text"/> <input type="text"/> (Søndag)	11 ⁰⁰							
	15 ⁰⁰							
	22 ⁰⁰							

↓

Nedbør
1 = Oppholds
2 = Yr
3 = Regn
4 = Sludd
5 = Snø
6 = Tåke

↓

Vindforhold
1 = Vindstille
2 = Svak vind
3 = Sterk vind

↓

Føreforhold	
1 = Tørr bar	6 = Is
2 = Våt bar	7 = Rim
3 = Slaps	8 = Bart i spor
4 = Løs snø	9 = Glatt i spor
5 = Hard snø	

Vedlegg 5:

Vaktjournaler

Kode	Område	Opphold (%)	VÆRFORHOLD				VINDFORHOLD			TEMPERATUR/FUKTIGHET		
			Yr (%)	Regn (%)	Sludd (%)	Snø	Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C	Fukt (%)
011	Ramstad	79.4	7.4	7.4	2.2	3.7	52.2	47.8	0.0	-0.7	-	71.9
013	Vister	78.0	12.7	5.9	0.0	3.4	43.2	48.3	8.5	-0.4	-	93.4
021	Kjellerbru	47.1	7.8	21.6	9.8	13.7	0.0	100.0	0.0	-0.5	-1.9	85.2
031	Oslo (1)	85.7	5.3	6.0	0.8	2.3	97.7	2.3	0.0	0.8	-0.3	75.5
032	Oslo (2)	83.2	7.1	2.7	1.8	5.3	73.5	26.5	0.0	-1.7	-1.0	63.2
041	Ringsaker	88.7	3.3	4.6	0.7	2.6	53.6	44.4	2.0	-2.4	-2.7	89.2
042	Hedemarken	85.5	4.7	3.5	1.2	5.2	84.2	14.0	1.8	-4.2	-3.3	-
043	Elverum	81.8	7.5	3.1	0.6	6.9	66.9	30.0	3.1	-5.0	-4.0	-
051	Gjøvik	88.1	3.1	1.9	1.3	5.7	91.8	7.5	0.6	-2.7	0.8	83.1
052	Øyer	86.1	6.6	2.0	0.0	5.3	88.7	11.3	0.0	-4.1	-	-
061	Gol (1)	83.8	8.4	4.5	1.1	2.2	78.8	16.2	5.0	-1.0	-2.0	84.9
062	Gol (2)	84.5	4.4	4.4	1.1	5.5	84.0	12.2	3.9	-4.8	-4.1	90.0
071	Sande	84.3	6.6	6.6	1.7	0.8	66.1	28.9	5.0	0.1	-0.6	80.5
072	Verningen	84.4	10.2	2.7	1.4	1.4	61.9	32.7	5.4	0.7	0.5	86.2
081	Rugtvedt (1)	95.8	0.5	3.1	0.0	0.5	97.9	2.1	0.0	-0.0	-0.6	88.9
082	Rugtvedt (2)	96.3	1.6	2.1	0.0	0.0	97.9	2.1	0.0	-0.3	-1.5	87.8
084	Åmot (2)	73.6	7.5	6.6	0.9	11.3	81.0	17.1	1.9	-3.2	-3.2	78.2
091	Akland	84.3	4.8	9.6	0.0	1.2	100.0	0.0	0.0	-1.8	-1.5	91.9
092	Skarpnes	78.5	6.5	11.8	1.1	2.2	61.3	31.2	7.5	0.6	0.5	84.2
101	Lyngdal	68.7	13.9	13.9	0.6	3.0	63.9	30.1	6.0	1.9	2.3	88.2
111	Haugesund	57.2	20.4	21.7	0.7	0.0	56.6	27.6	15.8	3.3	2.9	87.9
122	Hop	62.8	2.5	30.6	1.7	2.5	43.8	52.9	3.3	3.1	1.4	85.9
123	Voss	54.5	19.2	7.1	5.1	14.1	85.9	12.8	1.3	0.6	-	77.7
141	Førde	52.5	28.8	13.6	3.4	1.7	62.5	32.8	1.7	2.6	2.5	-
145	Hermansverk	52.5	28.8	13.6	3.4	1.7	65.5	32.8	1.7	2.6	2.5	-
152	Gurskøy	70.5	12.9	11.5	2.9	2.2	42.4	51.8	5.8	3.8	2.3	60.3
153	Ørsta	60.2	9.0	20.9	4.5	5.5	50.7	41.3	8.0	2.7	2.5	69.4
157	Frei	63.8	8.0	19.6	2.9	5.8	62.3	26.8	10.9	2.5	1.3	75.5
162	Støren	83.5	2.4	9.4	0.8	3.9	92.1	4.7	3.1	-0.7	-1.1	-
163	Heimdal	70.0	9.5	6.3	7.4	6.8	73.2	22.6	4.2	0.1	-0.2	77.3
173	Haraldreina	73.0	9.2	9.9	4.3	3.5	75.9	18.4	5.7	1.7	1.0	82.5
181	Mosjøen	60.3	8.7	15.1	4.0	11.9	70.6	27.0	2.4	-0.7	-0.1	66.1
182	Fauske	68.5	6.5	12.1	2.4	10.5	78.9	19.5	1.6	-0.5	-0.0	89.3
191	Harstad	73.9	10.1	2.9	8.7	4.3	66.7	31.9	1.4	-0.4	-2.3	74.4
192	Tromsø	65.9	7.6	6.1	3.0	17.4	40.9	53.0	6.1	-0.1	-0.9	83.7
201	Lakselv	78.8	0.7	1.5	0.7	18.2	13.9	75.2	10.9	-4.1	-2.9	-
202	Vadsø	87.0	2.4	0.8	1.6	8.1	22.1	63.1	14.8	-2.5	-2.6	72.4

Vedlegg 5a: Vaktjournaler vinteren 1991/92 1. avlesning (kl 0600-0700). Værforhold.

Kode	Område	Tørr/ bar (%)	Fuktig/ bar (%)	FØREFORHOLD		Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)	Bart i spor	Glatt i spor (%)	Antall
				Slaps (%)	Løs snø (%)						
011	Ramstad	33.1	57.4	0.7	2.9	1.5	0.7	0.7	2.2	0.0	136
013	Vister	37.3	53.4	0.0	0.8	0.0	7.6	0.8	0.0	0.0	118
021	Kjellerbru	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
031	Oslo (1)	48.9	39.8	2.3	3.0	0.8	3.8	0.0	0.0	0.0	133
032	Oslo (2)	39.8	42.5	5.3	4.4	1.8	6.2	0.0	0.0	0.0	113
041	Ringsaker	58.3	37.1	1.3	1.3	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	151
042	Hedemarken	64.0	26.7	0.6	4.1	0.6	0.6	0.0	0.0	1.7	172
043	Elverum	16.4	14.5	0.6	6.3	5.0	28.3	5.0	16.4	7.5	159
051	Gjøvik	54.7	39.0	1.3	3.8	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	159
052	Øyer	18.5	14.6	2.6	1.3	4.0	30.5	6.6	17.2	4.6	151
061	Gol (1)	52.5	34.1	1.1	4.5	0.0	0.0	3.9	3.4	0.6	179
062	Gol (2)	31.5	11.0	1.1	7.2	3.3	8.3	20.4	10.5	6.6	181
071	Sande	59.5	38.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	121
072	Verningen	36.1	53.7	1.4	1.4	0.0	2.0	4.8	0.7	0.0	147
081	Rugtvedt (1)	39.1	59.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192
082	Rugtvedt (2)	37.5	61.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192
084	Åmot (2)	24.3	20.6	4.7	14.0	9.3	15.0	9.3	1.9	0.9	107
091	Akland	36.9	61.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	168
092	Skarpnes	37.6	60.2	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186
101	Lyngdal	24.2	71.5	0.0	0.6	0.0	0.0	3.0	0.6	0.0	165
111	Haugesund	18.4	76.3	2.6	2.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	152
122	Hop	21.7	73.3	1.7	1.7	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	120
123	Voss	20.0	35.5	7.7	15.5	5.8	9.7	3.2	2.6	0.0	155
141	Førde	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
145	Hermansverk	47.5	33.9	8.5	3.4	3.4	1.7	1.7	0.0	0.0	59
152	Gurskøy	33.1	51.1	6.5	2.2	2.2	0.7	0.0	1.4	2.9	139
153	Ørsta	31.0	48.0	7.5	7.0	2.5	1.5	1.0	1.5	0.0	200
157	Frei	23.2	50.0	7.2	4.3	3.6	1.4	1.4	6.5	2.2	138
162	Støren	33.1	23.6	0.8	3.9	7.1	7.1	15.0	7.1	2.4	127
163	Heimdal	39.5	36.3	6.8	5.8	4.2	0.5	1.1	4.2	1.6	190
173	Haraldreina	33.3	31.9	7.1	4.3	6.4	7.8	2.8	3.5	2.8	141
181	Mosjøen	18.3	23.0	11.9	13.5	16.7	10.3	6.3	0.0	0.0	126
182	Fauske	21.0	21.0	4.8	12.1	22.6	7.3	2.4	7.3	1.6	124
191	Harstad	34.8	20.3	11.6	7.2	13.0	11.6	0.0	1.4	0.0	69
192	Tromsø	26.5	21.2	6.8	16.7	19.7	3.0	0.0	6.1	0.0	132
201	Lakselv	22.6	4.4	2.9	6.6	43.8	6.6	0.7	12.4	0.0	137
202	Vadsø	19.5	4.1	0.0	12.2	22.0	9.8	0.8	30.1	1.6	123

Vedlegg 5b: Vakjournaler vinteren 1991/92 1. avlesning (kl 0600-0700). Føreforhold og antall observasjoner.

Kode	Område	Opphold (%)	VÆRFORHOLD				VINDFORHOLD				TEMPERATUR/UKT		
			Yr (%)	Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)	Tåke (%)	Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C	Fukt (%)
011	Ramstad	80.2	6.3	3.6	0.9	6.3	2.7	32.4	41.4	26.1	-2.8	-	73.4
013	Vister	78.4	8.6	7.8	0.0	3.4	1.7	52.6	31.0	16.4	-1.9	-	93.5
021	Kjellerbru	74.9	2.4	6.6	0.6	7.8	7.8	82.6	15.0	2.4	-2.0	-3.1	77.5
031	Oslo (1)	77.8	6.0	2.6	1.7	6.0	6.0	93.2	5.9	0.8	-0.2	-1.9	80.3
041	Ringsaker	83.2	1.5	2.3	2.3	8.4	2.3	59.8	37.9	2.3	-3.5	-2.9	86.0
042	Hedemarken	83.1	8.7	1.6	1.6	3.3	1.6	89.1	9.8	1.1	-4.7	-3.3	-
043	Elverum	81.1	1.7	1.7	3.3	10.0	2.2	62.8	34.4	2.8	-5.4	-3.8	-
051	Gjøvik	89.3	5.3	1.3	3.3	0.7	0.0	86.0	12.0	2.0	-2.6	-2.7	87.1
052	Øyer	87.9	1.4	2.8	0.0	7.8	0.0	88.7	11.3	0.0	-4.6	-	91.5
061	Gol (1)	77.3	5.7	2.6	2.1	10.3	2.1	76.8	19.6	3.6	-2.2	-2.6	84.0
062	Gol (2)	81.9	1.6	2.7	2.2	11.5	0.0	85.7	13.7	0.5	-7.4	-7.0	89.9
071	Sande	83.9	2.5	9.3	0.8	2.5	0.8	68.6	26.3	5.1	-0.4	-0.5	82.1
072	Verningen	81.3	6.3	4.4	1.9	2.5	3.8	73.8	20.6	5.6	-1.3	-1.8	92.8
081	Rugtvedt (1)	89.4	1.1	3.4	3.4	2.8	0.0	95.0	5.0	0.0	-1.4	-1.6	89.0
082	Rugtvedt (2)	88.9	1.1	3.9	3.3	2.8	0.0	95.0	5.0	0.0	-2.0	-3.3	87.9
084	Åmot (2)	76.1	5.1	3.6	2.2	13.0	0.0	76.3	22.3	1.4	-4.6	-3.8	74.5
091	Akland	80.6	2.2	9.4	1.7	6.1	0.0	97.7	2.3	0.0	-2.8	-2.4	94.6
092	Skarpnes	77.0	8.0	9.8	1.1	4.0	0.0	54.0	38.5	7.5	0.2	1.2	95.2
101	Lyngdal	65.0	14.6	14.0	1.3	4.5	0.6	58.0	29.3	12.7	0.7	0.7	83.9
111	Haugesund	68.2	13.9	12.6	2.6	2.6	0.0	48.3	39.1	12.6	2.3	1.9	85.9
122	Hop	68.3	11.7	13.3	0.0	6.7	0.0	36.7	61.7	1.7	3.5	3.9	70.8
123	Voss	62.9	5.6	11.2	5.6	14.6	0.0	89.9	8.4	1.7	-0.3	-0.9	72.3
141	Førde	63.3	6.8	20.4	6.1	3.4	0.0	72.1	18.4	9.5	0.3	0.4	-
145	Hermansverk	68.2	7.9	14.6	6.0	3.3	0.0	70.2	19.9	9.9	1.8	1.8	-
152	Gurskøy	71.5	10.2	9.5	3.6	5.1	0.0	33.6	56.2	10.2	4.1	1.7	57.0
153	Ørsta	66.3	3.4	19.7	6.2	4.5	0.0	40.4	47.8	11.8	2.3	2.0	62.5
157	Frei	68.7	9.1	13.1	1.0	8.1	0.0	60.6	27.3	12.1	1.5	-	72.1
162	Støren	86.5	0.8	5.3	0.8	6.8	0.0	86.5	9.8	3.8	-1.8	-2.3	-
163	Heimdal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
173	Haraldreina	77.1	5.0	5.7	3.6	8.6	0.0	65.0	25.7	9.3	-0.1	-1.4	80.0
181	Mosjøen	61.4	10.6	10.6	1.5	15.9	0.0	66.7	26.5	6.8	-1.6	-0.2	66.1
182	Fauske	82.7	5.3	4.5	3.0	4.5	0.0	72.9	17.3	9.8	-2.1	-2.1	71.7
191	Harstad	67.3	9.3	9.3	4.0	10.0	0.0	70.7	21.3	8.0	-0.2	-1.6	73.4
192	Tromsø	73.3	3.0	5.2	4.4	14.1	0.0	53.3	36.3	10.4	-2.1	-2.3	-
201	Lakselv	82.0	2.2	0.7	1.4	13.7	0.0	24.5	66.2	9.4	-5.2	-	-
202	Vadsø	86.6	0.0	0.8	0.8	11.8	0.0	21.8	68.1	10.1	-3.7	-3.8	69.6

Vedlegg 5c: Vaktjournaler vinteren 1992/93 1. avlesning (kl 0600-0700). Værforhold.

Kode	Område	Tørr/ bar (%)	Fuktig/ bar (%)	FØREFORHOLD		Is (%)	Rim (%)	Bart i spor (%)	Glatt i spor (%)	Antall
				Slaps (%)	Løs snø (%)					
011	Ramstad	28.8	39.6	1.8	4.5	7.2	9.9	2.7	0.0	111
013	Vister	41.4	56.0	1.7	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	116
021	Kjellerbru	51.5	40.1	3.0	1.8	0.6	3.0	0.0	0.0	167
031	Oslo (1)	47.5	44.9	0.8	4.2	0.8	1.7	0.0	0.0	118
041	Ringsaker	62.9	29.5	2.3	3.8	0.8	0.0	0.8	0.0	132
042	Hedemarken	66.1	25.7	2.7	2.7	1.1	0.5	1.1	0.0	183
043	Elverum	37.8	5.0	3.3	11.7	16.7	2.2	15.0	2.8	180
051	Gjøvik	67.6	18.2	2.7	5.4	0.0	2.7	1.4	0.0	148
052	Øyer	30.3	7.6	1.4	4.1	13.8	9.7	27.6	2.1	145
061	Gol (1)	57.7	22.7	6.2	5.2	0.5	4.1	2.6	0.0	194
062	Gol (2)	28.6	3.3	1.6	10.4	11.5	8.8	23.6	8.2	182
071	Sande	54.2	40.7	1.7	0.8	0.0	1.7	0.8	0.0	118
072	Verningen	41.3	56.9	0.6	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	160
081	Rugtvedt (1)	41.7	53.9	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180
082	Rugtvedt (2)	40.0	54.4	5.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	180
084	Åmot (2)	17.3	6.5	6.5	25.9	25.2	0.0	0.0	0.7	139
091	Akland	31.5	56.0	4.9	1.1	2.7	3.3	0.0	0.5	184
092	Skarnes	37.4	57.5	2.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	174
101	Lyngdal	22.9	75.2	1.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	157
111	Haugesund	17.2	74.8	4.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	151
122	Hop	39.0	50.8	0.0	5.1	0.0	0.0	3.4	0.0	59
123	Voss	24.2	21.9	7.3	16.9	9.6	1.1	8.4	3.4	178
141	Førde	34.2	43.8	5.5	6.8	0.7	1.4	0.7	0.0	146
145	Hermansverk	41.7	41.1	6.0	2.0	4.0	0.0	0.0	0.0	151
152	Gurskøy	38.7	47.4	3.6	3.6	0.0	0.7	2.9	1.5	137
153	Ørsta	33.1	41.0	6.7	6.7	3.4	3.4	2.2	0.6	178
157	Frei	31.3	44.4	8.1	5.1	1.0	2.0	5.1	0.0	99
162	Støren	32.3	16.5	3.0	3.0	4.5	9.8	16.5	0.0	133
163	Heimdal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
173	Haraldraina	32.9	21.4	3.6	7.9	12.1	0.0	14.3	2.1	140
181	Mosjøen	12.9	7.6	9.1	23.5	22.7	0.0	6.8	0.0	132
182	Fauske	33.1	9.8	4.5	9.8	11.3	4.5	12.0	0.8	133
191	Harstad	42.3	25.5	4.7	12.1	5.4	1.3	4.0	0.0	149
192	Tromsø	17.9	18.7	1.5	25.4	1.5	0.7	15.7	0.7	134
201	Lakselv	5.0	2.2	0.0	20.9	7.2	0.0	7.9	0.0	139
202	Vadsø	20.2	1.7	0.8	10.9	46.2	4.2	0.8	0.0	119

Vedlegg 5d: Vaktjournaler vinteren 1992/93 1. avlesning (kl 0600-0700). Føreforhold og antall observasjoner.

Kode	Område	Opphold (%)	VÆRFORHOLD				VINDFORHOLD				TEMPERATUR/FUKT		
			Yr (%)	Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)	Tåke (%)	Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C	Fukt (%)
011	Ramstad	77.2	5.3	2.6	0.9	12.3	1.8	63.2	29.8	7.0	-5.2	-	50.7
013	Vister	70.7	7.8	6.9	0.9	11.2	2.6	51.7	38.8	9.5	-4.2	-	93.5
021	Kjellerbru	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.9	-3.2	89.9
031	Oslo (1)	78.9	5.5	3.1	1.6	8.6	2.3	93.0	7.0	0.0	-2.7	-3.5	75.6
041	Ringsaker	80.7	4.2	0.0	0.8	13.4	0.8	52.1	47.1	0.8	-5.2	-3.7	86.3
042	Hedemarken	76.6	8.8	2.3	0.6	10.5	1.2	91.1	8.9	0.0	-6.9	-5.3	-
043	Elverum	72.1	2.0	4.6	1.5	18.8	1.0	67.3	31.1	1.5	-7.8	-6.3	-
051	Gjøvik	80.0	4.4	3.1	1.3	11.3	0.0	93.1	5.6	1.3	-6.0	-5.9	87.4
052	Øyer	78.8	5.6	3.8	0.0	11.9	0.0	84.4	14.4	1.3	-5.6	-15.0	88.5
061	Gol (1)	75.9	4.4	3.0	0.0	15.3	1.5	90.6	8.9	0.5	-4.9	-4.1	86.3
062	Gol (2)	74.4	4.4	3.4	0.0	17.7	0.0	83.7	15.8	0.5	-10.3	-8.9	88.3
071	Sande	80.0	1.6	4.8	0.8	10.4	2.4	76.0	19.2	4.8	-2.5	-3.2	81.9
072	Verningen	75.6	3.2	4.5	1.9	14.1	0.6	49.4	45.2	5.1	-3.8	-4.6	87.0
081	Rugtvedt (1)	84.2	3.4	2.3	0.6	9.0	0.6	78.1	20.8	1.1	-3.5	-3.5	89.7
082	Rugtvedt (2)	80.8	2.8	5.6	0.6	9.6	0.6	73.6	25.3	1.1	-2.6	-5.2	88.5
084	Åmot (2)	74.3	8.1	2.2	1.5	14.0	0.0	72.1	26.4	1.4	-6.4	-5.3	72.2
091	Akland	70.3	3.8	2.5	1.3	22.2	0.0	63.9	27.8	8.2	-5.7	-4.5	92.8
092	Skarpnes	72.9	6.8	6.8	0.6	13.0	0.0	52.5	36.7	10.7	-1.6	0.9	84.2
101	Lyngdal	59.7	5.0	14.9	2.8	17.7	0.0	63.5	23.2	13.3	-1.0	-0.4	88.2
111	Haugesund	71.8	8.5	11.3	4.0	4.5	0.0	46.3	45.2	8.5	-0.7	-1.8	87.2
122	Hop	79.6	2.0	9.5	3.4	5.4	0.0	50.3	49.0	0.7	0.8	0.2	76.4
123	Voss	77.3	1.1	3.4	2.3	15.9	0.0	92.0	6.8	1.1	-3.3	-4.1	72.2
141	Førde	68.7	2.8	10.1	6.7	11.7	0.0	70.4	22.9	6.7	-1.9	-1.8	-
145	Hermansverk	72.8	8.1	8.1	2.2	8.8	0.0	79.4	16.9	3.7	-0.1	0.1	-
152	Gurskøy	79.4	5.0	9.2	0.7	5.7	0.0	69.5	30.5	0.0	2.3	-0.2	55.9
153	Ørsta	72.0	4.8	8.9	5.4	8.9	0.0	43.3	50.9	5.8	-0.1	-0.9	62.9
157	Frei	87.8	1.2	2.4	0.0	8.5	0.0	84.1	15.9	0.0	-1.6	-4.2	59.4
162	Støren	86.7	0.8	4.2	0.0	8.3	0.0	83.3	11.7	5.0	-4.2	-4.5	-
163	Heimdal	88.1	1.2	2.4	1.2	7.1	0.0	76.8	18.5	4.8	-3.4	-3.9	-
173	Haraldreina	85.7	1.6	4.8	0.8	7.1	0.0	63.8	29.9	6.3	-2.3	-4.9	80.4
181	Mosjøen	77.2	5.5	4.8	2.8	9.7	0.0	70.3	27.6	2.1	-3.5	-1.7	66.5
182	Fauske	83.2	5.6	4.9	0.7	5.6	0.0	68.5	28.7	2.8	-2.8	-2.6	74.4
191	Harstad	79.5	4.5	2.7	3.6	9.8	0.0	69.6	26.8	3.6	-1.3	-3.3	74.6
192	Tromsø	77.7	3.8	2.3	6.9	9.2	0.0	60.8	36.9	2.3	-3.2	-3.1	-
201	Lakselv	79.5	1.5	1.5	0.8	16.7	0.0	12.1	77.3	10.6	-6.7	-	68.4
202	Vadsø	87.2	0.0	1.7	0.0	11.1	0.0	19.7	70.1	10.3	-4.6	-5.0	68.5

Vedlegg 5e: Vaktjournaler vinteren 1993/94 1. avlesning (kl 0600-0700). Værforhold.

Kode	Område	Tørr/ bar	Fuktig/ bar	FØREFORHOLD		Hard snø	Is (%)	Rim (%)	Bart i spor	Glatt i spor	Antall
				Slaps (%)	Løs snø						
011	Ramstad	(%)	(%)	3.5	6.1	7.9	1.8	7.9	1.8	114	
013	Vister	21.1	17.5	32.5	6.1	7.9	1.8	7.9	1.8	116	
021	Kjellerbru	42.2	44.0	6.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	-	
031	Oslo (1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	128	
041	Ringsaker	50.8	39.1	5.5	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	118	
042	Hedemarken	63.6	19.5	6.8	2.5	0.8	0.0	3.4	1.7	170	
043	Elverum	64.1	20.0	8.2	0.0	1.8	0.6	1.8	2.4	197	
051	Gjøvik	25.4	6.6	13.7	8.6	24.9	2.0	16.8	0.5	159	
052	Øyer	61.6	11.3	13.2	1.3	2.5	0.6	8.2	0.0	161	
061	Gol (1)	36.6	13.7	7.5	13.0	7.5	1.9	18.0	0.6	201	
062	Gol (2)	33.3	16.9	15.4	4.0	9.0	1.0	12.9	3.5	203	
071	Sande	28.6	8.9	18.2	3.9	2.5	5.4	23.2	9.4	125	
072	Verningen	51.2	32.0	4.8	1.6	0.0	0.0	4.8	2.4	156	
081	Rugtvedt (1)	42.9	37.2	7.1	1.3	0.6	0.6	1.3	1.9	178	
082	Rugtvedt (2)	40.4	34.3	6.2	0.0	0.0	0.0	12.9	0.0	178	
084	Åmot (2)	39.9	33.1	5.6	0.0	0.0	0.0	14.6	0.0	140	
091	Akland	15.0	8.6	38.6	15.7	17.9	1.4	0.0	1.4	158	
092	Skarpnes	21.5	46.8	4.4	8.9	1.3	0.6	8.2	1.3	177	
101	Lyngdal	33.9	47.5	9.0	1.1	2.3	0.0	0.6	0.6	181	
111	Haugesund	19.9	61.3	7.7	1.1	1.7	0.0	1.7	0.0	173	
122	Hop	24.3	59.5	2.9	0.0	0.6	0.6	1.7	0.0	147	
123	Voss	35.4	49.7	4.1	0.0	0.7	2.0	6.1	0.0	88	
141	Førde	10.2	26.1	1.1	23.9	12.5	0.0	4.5	2.3	179	
145	Hermansverk	45.3	25.1	4.5	7.3	0.0	2.2	6.7	2.8	135	
152	Gurskøy	38.5	24.4	8.9	5.9	2.2	0.0	13.3	0.7	141	
153	Ørsta	38.3	31.9	1.4	8.5	2.1	3.5	8.5	2.1	171	
157	Frei	39.8	24.6	6.4	4.1	3.5	7.6	7.0	0.0	82	
162	Støren	43.9	18.3	9.8	4.9	2.4	4.9	8.5	0.0	120	
163	Heimdal	45.8	6.7	5.0	5.8	3.3	3.3	24.2	5.0	168	
173	Haraldreina	47.6	4.2	6.0	1.8	0.0	4.2	31.5	2.4	127	
181	Mosjøen	34.6	10.2	8.7	8.7	11.8	1.6	16.5	6.3	145	
182	Fauske	17.2	13.1	13.1	36.6	14.5	0.7	0.7	0.0	143	
191	Harstad	22.4	11.2	11.9	18.9	14.0	0.7	16.1	1.4	112	
192	Tromsø	47.3	14.3	11.6	2.7	3.6	3.6	13.4	0.0	130	
201	Lakselv	26.2	12.3	20.0	26.2	0.8	0.0	10.0	0.0	132	
202	Vadsø	9.1	1.5	12.1	6.1	3.8	0.8	65.9	0.0	117	
		29.1	1.7	8.5	4.3	35.9	7.7	12.8	0.0		

Vedlegg 5f: Vaktjournaler vinteren 1993/94 1. avlesning (kl 0600-0700). Førforhold og antall observasjoner.

Vedlegg 6:
Tiltaksoversikter

Kode	Strekning	Opphold (%)	Yr (%)	VÆRFORHOLD			VINDFORHOLD			TEMPERATUR	
				Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)	Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C
011	E 18 Ramstad - Akershus	83.0	6.3	2.8	1.7	6.3	65.3	34.1	0.6	-0.8	-1.1
012	E 18 Riksgr. Øtje - Ramstad	73.9	9.0	2.7	5.4	9.0	42.3	50.5	7.2	-0.1	-1.1
013	E 6 Årum - Akershus gr.	85.7	6.1	0.0	1.0	7.1	50.0	45.0	5.0	-0.4	-1.0
014	E 6 Svinestund - Årum	85.0	5.0	5.8	1.7	2.5	67.5	28.3	4.2	1.0	0.4
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	50.6	7.6	6.3	7.6	27.8	54.4	38.0	7.6	-0.5	-2.8
031	E 6 Motorvn v/terikovn.	61.0	3.9	5.2	1.3	28.6	94.8	5.2	0.0	-1.7	-1.9
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	57.8	6.7	0.0	4.4	31.1	46.7	48.9	4.4	-1.6	-1.6
041	E 6 Åkersvika - Moelv	46.9	2.5	0.0	1.2	49.4	58.8	41.3	0.0	-2.0	-1.0
043	Rv 3 Elverum - Hovda	48.9	5.7	6.8	1.1	37.5	56.8	42.0	1.1	-2.1	-1.4
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	75.0	10.0	0.0	10.0	5.0	70.0	27.5	2.5	-2.8	-
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	66.3	5.0	1.3	0.0	27.5	80.0	18.8	1.3	-1.8	-0.2
052	E 6 Vingnes - Ringebu	68.0	10.9	5.4	2.7	12.9	68.0	28.6	3.4	-1.9	-
061	Rv 7 Hamremoen - Flå	57.3	11.0	3.7	1.2	26.8	82.9	14.6	2.4	-0.0	-
062	Rv 7 Gol - Geilo	57.6	13.6	7.6	1.5	19.7	77.3	21.2	1.5	-1.2	-1.7
071	E 18 Skoger - Knutstad	71.7	10.9	6.5	4.3	6.5	58.7	39.1	2.2	-1.5	-2.0
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	72.6	4.1	8.2	4.1	11.0	58.9	32.9	8.2	-1.1	-
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	70.9	3.8	1.3	2.5	21.5	65.8	34.2	0.0	-0.8	-
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Adar gr.	69.1	2.1	1.0	5.2	22.7	48.0	45.9	6.1	-1.1	-2.5
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	68.5	11.8	4.7	0.8	14.2	72.2	27.0	0.8	-1.8	-2.0
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	63.8	9.6	5.1	1.7	19.8	75.7	20.9	3.4	-1.7	-2.0
091	E 18 Telemark gr.- Fiane	74.7	0.0	1.3	6.7	17.3	44.0	53.3	2.7	-2.3	-1.6
092	E 18 Fiane - Bie	76.5	5.0	0.8	0.8	16.8	55.5	43.7	0.8	0.0	-
101	E 18 Tangvall - Vigeland	71.4	8.9	3.6	3.6	12.5	48.2	41.1	10.7	1.7	0.2
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	67.0	3.5	0.9	19.1	9.6	52.2	33.6	14.2	0.3	-0.4
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	42.9	2.9	2.9	8.8	42.4	66.0	28.6	5.3	-0.3	-0.8
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	37.2	15.1	3.5	14.0	30.2	77.9	18.6	3.5	0.8	0.3
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	0.0	0.0	0.0	50.0	50.0	39.3	60.7	0.0	1.4	1.9
142	Rv 1 Aalhus - Skei	15.4	0.0	0.0	0.0	84.6	92.3	7.7	0.0	1.4	1.0
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	48.7	6.8	0.0	7.7	36.8	64.1	35.9	0.0	-0.4	-0.4
152	Rv 61/654 Håreid - Fosnavåg	55.3	2.1	0.0	21.3	21.3	29.8	61.7	8.5	1.6	-0.2
153	Rv 1 Volda - Festøy	47.5	7.3	12.8	7.5	24.9	35.8	43.9	20.4	1.6	3.6
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	59.1	1.1	0.0	10.2	29.5	60.2	37.5	2.3	-0.3	-0.8
161	E 6 Oppdal - Berkåk	46.6	6.1	0.7	1.4	45.3	62.4	26.8	10.7	-0.4	-1.4
162	E 6 Berkåk - Støren	56.4	10.6	3.2	6.4	23.4	87.2	8.5	4.3	-1.6	-0.9
163	E 6 Støren - Trondheim	47.8	5.6	4.4	18.9	23.4	47.6	45.2	7.1	-0.5	-1.9
171	E 6 Sjørdal - Tiller	44.0	8.0	4.0	5.3	38.7	53.3	33.3	13.3	-1.0	-0.7
172	E 6 Ronglan - Hegra	39.5	6.6	2.6	7.9	43.4	55.3	34.2	10.5	-1.4	-1.1
173	E 14 Stjørdal - Hegra	69.7	9.1	6.1	3.0	12.1	73.3	20.0	6.7	1.2	0.2
181	E 6 Trofors - Mosjøen	30.0	8.3	8.3	5.0	48.3	72.5	24.2	3.3	-1.1	-
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	27.5	0.0	6.6	22.0	44.0	38.5	52.7	8.8	-0.9	-0.1
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	43.8	3.8	3.3	8.6	40.5	33.0	62.2	4.8	0.3	0.6
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	29.7	1.7	2.5	13.4	52.7	35.4	51.3	13.3	0.0	-3.3
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	44.2	1.1	5.6	4.9	44.2	18.7	54.3	27.0	-3.6	-
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	61.1	0.0	0.0	2.1	36.8	36.3	47.4	16.3	-4.2	-1.6

Vedlegg 6a: Biljournaler vinteren 1991/92. Værforhold under tiltak.

Kode	Strekning	FØREFORHOLD										TILTAKETS OMFANG	
		Tørr bar (%)	Fuktig bar (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø	Is (%)	Rim (%)	Bart spor (%)	Glatte spor (%)	Hele (%)	Deler (%)	Ant tilt
011	E 18 Ramstad - Akershus	24.7	46.0	3.4	7.5	0.0	5.2	10.9	1.1	1.1	81.3	18.8	83
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	16.1	43.8	7.1	8.0	0.0	9.8	13.4	1.8	0.0	93.3	6.7	64
013	E 6 Årum - Akershus gr.	27.0	36.0	2.0	3.0	2.0	7.0	23.0	0.0	0.0	65.0	35.0	67
014	E 6 Svinesund - Årum	19.5	47.5	1.7	0.0	0.0	0.8	30.5	0.0	0.0	52.8	47.2	77
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	3.8	7.6	10.1	24.1	0.0	22.8	29.1	1.3	1.3	77.8	22.2	77
031	E 6 Motorvn v/ferikovn.	7.8	24.7	3.9	20.8	2.6	23.4	15.6	1.3	0.0	48.1	51.9	77
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	2.2	4.4	13.3	20.0	2.2	13.3	37.8	4.4	2.2	60.0	40.0	45
041	E 6 Åkersvika - Moelv	5.1	5.1	21.5	39.2	0.0	6.3	8.9	7.6	6.3	70.2	29.8	104
043	Rv 3 Elverum - Hovda	0.0	0.0	3.4	34.1	5.7	44.3	2.3	1.1	9.1	53.4	46.6	88
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	0.0	2.5	12.5	25.0	25.0	30.0	0.0	5.0	55.0	45.0	40
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	7.5	20.0	21.3	20.0	1.3	21.3	7.5	1.3	0.0	62.5	37.5	80
052	E 6 Vingnes - Ringebu	0.0	4.1	4.8	8.8	3.4	29.9	37.4	2.0	9.5	21.1	78.9	147
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	12.2	40.2	9.8	22.0	1.2	7.3	6.1	1.2	0.0	84.1	15.9	82
062	Rv 7 Gol - Geilo	1.5	9.1	0.0	16.7	1.5	47.0	22.7	0.0	1.5	71.2	28.8	66
071	E 18 Skoger - Knuistad	10.9	45.7	10.9	8.7	2.2	10.9	10.9	0.0	0.0	63.0	37.0	46
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	11.1	38.9	5.6	5.6	0.0	5.6	30.6	2.8	0.0	68.6	31.4	71
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	11.4	25.3	1.3	20.3	0.0	8.9	29.1	3.8	0.0	92.2	7.8	79
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Ader gr.	18.4	29.6	8.2	18.4	1.0	9.2	13.3	1.0	1.0	87.8	12.2	97
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	21.5	20.7	2.5	19.0	5.0	20.7	6.6	1.7	2.5	45.8	54.2	67
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	17.5	10.7	11.3	28.2	10.2	18.6	1.7	0.0	1.7	77.0	23.0	90
091	E 18 Telemark gr.- Fiane	2.7	49.3	5.3	8.0	1.3	8.0	21.3	0.0	4.0	80.0	20.0	75
092	E 18 Fiane - Bie	7.6	46.2	10.1	10.1	0.0	6.7	18.5	0.0	0.8	27.7	72.3	115
101	E 18 Tangvall - Vigeland	7.1	55.4	10.7	3.6	5.4	5.4	12.5	0.0	0.0	80.4	19.6	56
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	7.8	28.7	13.9	8.7	3.5	27.0	2.6	0.9	7.0	74.8	25.2	109
122	E 16 Hidsvåg - Trengeteid	3.9	21.4	20.9	34.0	2.9	12.6	4.4	0.0	0.0	85.8	14.2	191
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	0.0	2.3	20.9	38.4	5.8	24.4	0.0	8.1	0.0	39.5	60.5	86
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	0.0	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	7.1	28
142	Rv 1 Aalhus - Skei	0.0	0.0	7.7	69.2	7.7	15.4	0.0	0.0	0.0	75.0	25.0	13
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	10.3	25.6	16.2	25.6	6.0	11.1	2.6	0.9	1.7	94.7	5.3	117
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	2.1	12.8	31.9	14.9	6.4	10.6	8.5	8.5	4.3	29.8	70.2	47
153	Rv 1 Volda - Festø	17.9	26.3	21.2	20.9	9.2	2.0	1.4	0.8	0.3	78.6	21.4	188
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	5.7	2.3	14.8	20.5	15.9	21.6	11.4	1.1	6.8	85.2	14.8	88
161	E 6 Oppdal - Berkåk	0.0	4.0	7.4	52.3	8.7	14.8	4.0	2.0	6.7	63.8	36.2	148
162	E 6 Berkåk - Støren	3.2	10.6	6.4	20.2	9.6	34.0	10.6	2.1	3.2	43.6	56.4	94
163	E 6 Støren - Trondheim	2.2	11.1	27.8	18.9	2.2	13.3	14.4	1.1	8.9	52.2	47.8	88
171	E 6 Sjørdal - Tiller	6.7	2.7	12.0	18.7	18.7	13.3	5.3	1.3	21.3	64.0	36.0	72
172	E 6 Ronglan - Skogn	0.0	0.0	10.5	28.9	26.3	18.4	7.9	0.0	7.9	73.7	26.3	76
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	9.1	3.0	0.0	21.2	30.3	21.2	3.0	12.1	78.8	21.2	33
181	E 6 Trofors - Mosjøen	0.0	0.0	17.6	50.4	16.0	14.3	1.7	0.0	0.0	66.4	33.6	120
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	0.0	0.0	19.8	46.2	33.0	1.1	0.0	0.0	0.0	64.5	35.5	93
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	5.7	7.1	22.9	50.5	6.7	3.8	1.9	0.5	1.0	70.5	29.5	209
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	6.8	6.8	18.6	48.1	9.7	0.8	1.3	2.1	5.9	67.1	32.9	242
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	0.7	3.0	3.7	59.2	6.0	25.1	0.7	1.1	0.4	88.0	12.0	266
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	4.2	0.0	2.6	33.7	3.7	9.5	0.0	44.7	1.6	85.8	14.2	190

Vedlegg 6b: Biljournaler vinteren 1991/92. Føreforhold under tiltak og tiltaksomfang.

Kode	Strekning	Opphold (%)	Yr (%)	VÆRFORHOLD			Tåke (%)	VINDFORHOLD			TEMPERATUR	
				Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)		Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C
011	E 18 Ramstad - Akershus	69.6	1.6	0.8	0.0	24.0	4.0	42.4	56.0	1.6	-0.5	-0.9
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	65.2	5.8	1.4	3.6	18.1	5.8	39.9	50.7	9.4	-1.0	-1.2
013	E 6 Årum - Akershus gr.	64.1	5.1	5.1	1.7	14.5	9.4	31.6	56.4	12.0	0.1	-0.0
014	E 6 Svinesund - Årum	74.5	3.7	3.1	3.7	9.9	5.0	50.3	42.2	7.5	0.2	-0.1
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	36.1	6.0	2.4	6.0	49.4	8.4	49.4	37.3	13.3	-0.9	-2.5
031	E 6 Motorvn v/Verikovn.	55.7	6.1	3.8	6.9	19.1	8.4	89.3	9.2	1.5	-0.9	-1.1
032	E 6 Motorvn v/Veriplitten	69.4	4.6	3.5	2.9	13.9	5.8	70.5	26.6	2.9	0.4	-0.1
041	E 6 Akersvika - Møelv	40.7	3.7	1.5	3.0	48.9	2.2	41.5	57.0	1.5	-1.6	-1.1
042	E 6 Akershus gr - Akersvika	34.5	5.3	0.0	12.9	47.4	0.0	52.0	43.3	4.7	-1.9	-1.4
043	Rv 3 Elverum - Hovda	54.3	5.2	6.9	4.6	27.7	1.2	56.1	38.2	5.8	-0.8	-0.7
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	57.1	1.1	3.3	3.3	35.2	0.0	49.5	48.4	2.2	-3.2	-3.1
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	48.9	5.8	5.0	3.6	36.0	0.7	66.0	27.7	6.4	-0.7	-
052	E 6 Vingnes - Ringebu	64.2	8.1	6.1	4.1	17.6	0.0	69.6	23.6	6.8	-0.7	-
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	55.3	4.7	0.0	0.7	39.3	0.0	96.2	0.0	3.8	-0.5	-3.0
062	Rv 7 Gol - Geilo	44.1	2.9	11.8	1.5	39.7	0.0	73.5	20.6	5.9	-2.9	-3.1
071	E 18 Skoger - Knutstad	43.1	9.7	5.6	11.1	27.8	2.8	45.8	52.8	1.4	-0.1	-1.6
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	66.4	2.7	3.6	5.5	19.1	2.7	50.9	39.8	9.3	-0.9	-1.5
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	53.9	0.0	0.0	2.2	40.4	3.4	46.0	50.6	3.4	-1.1	-3.0
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Ader gr.	58.1	2.6	0.9	3.4	34.2	0.9	68.4	30.6	1.0	-0.5	-2.4
083	Rv 11 Heggtveit - Sletthaug	61.6	6.1	6.9	3.7	20.8	0.8	72.7	22.9	4.5	-2.3	-2.9
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	42.1	5.0	4.1	2.3	46.6	0.0	59.5	28.2	12.3	-2.8	-1.7
091	E 18 Telemark gr. - Fiane	62.4	2.8	0.7	4.3	29.8	0.0	57.4	36.9	5.7	-1.0	-1.0
092	E 18 Fiane - Bie	59.7	7.5	3.0	11.2	18.7	0.0	50.0	42.5	7.5	0.1	0.5
101	E 18 Tangvall - Vigeland	65.7	7.4	8.3	5.6	13.0	0.0	49.1	38.9	12.0	1.3	1.0
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	57.2	3.2	0.9	23.0	13.9	0.9	33.3	46.4	20.3	0.7	0.6
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	39.3	2.2	4.9	19.7	33.9	0.0	59.6	33.9	6.6	-0.1	-0.5
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	27.5	8.4	9.9	14.5	39.7	0.0	87.8	8.4	3.8	0.6	-0.3
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	29.4	6.9	5.5	14.2	42.7	1.4	63.8	34.3	1.9	0.2	1.2
142	Rv 1 Aalhus - Skei	34.2	0.0	1.3	7.9	56.6	0.0	78.9	19.7	1.3	-0.8	0.2
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	56.2	5.1	4.5	6.5	27.7	0.0	76.0	22.3	1.7	-0.6	-0.4
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	51.2	4.1	4.7	19.4	20.6	0.0	40.0	52.4	7.6	0.8	-0.6
153	Rv 1 Volda - Festø	47.3	3.7	8.2	3.7	37.1	0.0	31.7	52.2	16.1	1.0	2.8
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	59.3	2.7	1.8	11.5	24.8	0.0	51.3	39.8	8.8	-0.5	-1.1
161	E 6 Oppdal - Berkåk	59.1	3.9	1.3	5.2	30.5	0.0	51.9	42.9	5.2	-0.8	-1.9
162	E 6 Berkåk - Støren	57.8	4.5	6.5	7.0	22.2	0.5	75.1	20.5	4.3	-0.6	0.1
163	E 6 Støren - Trondheim	47.7	4.5	3.9	18.7	25.2	0.0	52.3	38.7	9.0	-0.2	-
171	E 6 Sjørdal - Tiller	31.3	6.1	6.1	9.1	47.5	0.0	35.4	47.5	17.2	-0.5	-0.6
172	E 6 Konglan - Skogn	36.9	7.8	1.0	10.7	43.7	0.0	41.7	43.7	14.6	-0.8	-1.1
173	E 14 Stjørdal - Hegra	50.5	0.0	11.2	10.3	28.0	0.0	48.6	45.8	5.6	-0.2	-1.0
181	E 6 Trofors - Mosjøen	34.5	9.9	11.3	2.1	42.3	0.0	65.5	21.8	12.7	-1.8	-
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	42.1	5.0	8.2	15.7	28.9	0.0	33.5	53.2	13.3	-0.5	-
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	45.8	10.0	7.1	6.3	30.8	0.0	21.7	68.8	9.6	-0.3	-0.7
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	37.4	1.4	0.9	7.6	52.6	0.0	30.9	50.2	18.8	-0.5	-0.4
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	56.3	2.0	3.3	2.0	36.5	0.0	13.5	58.2	28.3	-5.4	-4.5
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	65.1	0.0	0.5	3.7	30.7	0.0	42.3	40.2	17.5	-4.2	-2.4

Vedlegg 6d: Biljournaler vinteren 1992/93. Værførhold under tiltak.

Kode	Strekning	FØREFORHOLD										TILTAKETS OMFANG			
		Tørr bar (%)	Fuktig bar (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)	Bart i spor (%)	Glatt i spor (%)	Hele str (%)	Deler av str (%)	Ingen tiltak (%)	Ant tiltak	
011	E 18 Ramstad - Akershus	14.4	32.0	7.2	14.4	0.8	9.6	17.6	1.6	2.4	69.9	14.6	15.5	89	
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	17.6	32.4	6.6	13.2	0.7	7.4	19.9	1.5	0.7	65.9	8.5	25.6	97	
013	E 6 Årum - Akershus gr.	23.9	37.6	6.0	9.4	1.7	5.1	14.5	0.9	0.9	34.8	19.6	45.7	57	
014	E 6 Svinesund - Årum	23.1	33.1	6.3	5.0	1.9	11.9	16.9	0.6	1.3	73.7	24.2	2.0	98	
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	9.6	6.0	10.8	37.3	2.4	8.4	22.9	1.2	1.2	91.5	8.5	0.0	83	
031	E 6 Motorvn v/erikovn.	29.8	29.8	6.1	9.2	1.5	17.6	6.1	0.0	0.0	29.5	34.1	36.4	82	
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	43.7	27.6	4.0	9.8	0.6	8.6	4.6	0.6	0.6	24.2	12.7	63.0	61	
041	E 6 Åkersvika - Møelv	1.5	21.5	35.6	31.1	0.0	3.0	5.9	1.5	0.0	79.0	19.6	1.4	143	
042	E 6 Akershus gr - Åkersvika	1.2	9.4	24.7	44.1	3.5	8.8	6.5	1.2	0.6	81.1	18.9	0.0	169	
043	Rv 3 Elverum - Hovda	0.6	1.2	8.1	31.2	15.6	31.8	0.0	2.3	9.2	57.2	42.8	0.0	162	
044	E 6 Møelv - rundkj. v/Biri	0.0	1.1	5.6	40.0	7.8	13.3	24.4	3.3	4.4	55.2	43.7	1.1	91	
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	2.9	3.6	10.1	35.5	7.2	33.3	3.6	2.2	1.4	84.9	15.1	0.0	139	
052	E 6 Vingnes - Ringebu	3.4	8.1	6.1	17.6	12.8	28.4	14.9	4.1	4.7	36.5	60.1	3.4	143	
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	13.8	25.7	7.2	28.9	3.3	5.9	3.3	7.9	3.9	88.1	11.9	0.0	152	
062	Rv 7 Gol - Geilo	1.4	1.4	1.4	42.0	10.1	33.3	0.0	5.8	4.3	85.5	14.5	0.0	69	
071	E 18 Skoger - Knutstad	11.8	25.0	25.0	7.4	0.0	2.9	25.0	2.9	0.0	72.2	25.0	2.8	71	
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	10.0	40.9	13.6	9.1	0.0	2.7	22.7	0.0	0.9	64.5	31.8	3.6	106	
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	4.5	16.9	3.4	36.0	2.2	9.0	24.7	3.4	0.0	84.3	15.7	0.0	89	
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Adar gr.	2.6	18.8	5.1	30.8	6.8	18.8	14.5	1.7	0.9	98.0	2.0	0.0	117	
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	10.0	4.1	7.5	26.1	15.8	22.0	6.2	7.1	1.2	44.1	25.0	30.9	174	
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	11.6	4.9	10.7	42.7	15.1	12.0	0.4	2.7	0.0	93.8	6.2	0.0	126	
091	E 18 Telemark gr.- Fiane	0.7	50.4	10.4	21.5	0.0	6.7	8.9	0.0	1.5	75.7	24.3	0.0	141	
092	E 18 Fiane - Bie	3.0	47.8	14.9	11.9	2.2	4.5	10.4	0.7	4.5	47.4	52.6	0.0	133	
101	E 18 Tangvall - Vigeland	11.1	63.0	12.0	7.4	0.0	2.8	2.8	0.9	0.0	54.1	15.6	30.3	85	
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	3.2	20.7	29.3	16.2	2.3	18.9	1.4	6.3	1.8	79.3	19.7	0.9	220	
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	2.7	24.6	27.9	21.9	1.6	15.3	4.4	0.5	1.1	80.7	19.3	0.0	183	
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	0.0	4.6	23.7	44.3	4.6	20.6	0.0	0.8	1.5	38.9	61.1	0.0	131	
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	0.5	3.7	26.1	41.7	11.9	6.0	7.3	1.4	1.4	61.9	37.2	0.9	215	
142	Rv 1 Aalhus - Skei	2.6	0.0	2.6	64.5	10.5	11.8	3.9	1.3	2.6	92.1	7.9	0.0	76	
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	4.8	39.3	19.7	17.2	6.2	8.3	1.4	0.7	2.4	84.5	15.5	0.0	286	
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	2.4	32.4	29.4	18.2	5.9	4.1	4.1	2.9	0.6	61.9	38.1	0.0	170	
153	Rv 1 Volda - Festø	15.7	21.0	23.1	24.3	12.1	0.9	0.9	1.6	0.2	72.6	27.1	0.3	290	
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	7.1	5.4	16.1	20.5	14.3	13.4	12.5	0.9	9.8	74.3	25.7	0.0	112	
161	E 6 Oppdal - Berkåk	0.0	2.6	12.4	46.8	14.3	16.2	1.3	4.5	5.2	82.2	17.8	0.0	154	
162	E 6 Berkåk - Støren	3.2	12.4	12.4	18.9	9.7	30.8	5.4	4.9	2.2	49.5	50.5	0.0	183	
163	E 6 Støren - Trondheim	6.5	7.1	20.0	26.5	3.2	16.1	14.2	2.6	3.9	32.9	67.1	0.0	148	
171	E 6 Sjørdal - Tiller	1.0	6.1	11.1	23.2	25.3	13.1	1.0	3.0	16.2	68.7	31.3	0.0	99	
172	E 6 Ronglan - Skogn	1.0	2.9	8.7	18.4	31.1	20.4	1.9	3.9	11.7	78.4	21.6	0.0	103	
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.9	1.9	8.4	17.8	22.4	46.7	1.9	0.0	0.0	56.1	43.9	0.0	107	
181	E 6 Trofors - Mosjøen	0.7	0.0	5.6	65.5	4.9	23.2	0.0	0.0	0.0	85.2	14.8	0.0	173	
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	13.0	13.6	11.7	27.8	21.6	4.3	0.6	6.8	0.6	80.0	20.0	0.0	79	
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	4.6	24.8	16.4	27.7	10.9	12.6	0.0	1.3	1.7	59.2	40.8	0.0	240	
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	14.4	9.4	9.9	39.2	11.0	1.7	4.4	3.9	6.1	74.3	17.1	8.6	204	
201	E 6 Olderdjord - Kolvikvatnet	1.0	0.0	1.6	10.1	61.4	22.9	0.0	2.9	0.0	91.9	8.1	0.0	304	
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.5	0.5	4.2	22.8	7.9	5.8	0.0	57.7	0.5	86.8	13.2	0.0	189	

Vedlegg 6e: Biljournaler vinteren 1992/93. Tiltakstype og tiltaksomfang.

Kode	Strekning	TILTAKSÅRSÅKER										TILTAKSTYPPE				
		Snø (%)	Is (%)	Slaps (%)	Spor (%)	Salt løsn (%)	Bef salt (%)	Tørt salt (%)	Saltb sand (%)	Sand (%)	Bryøte snø (%)	Slapse (%)	Høyvele (%)			
011	E 18 Ramstad - Akershus	20.9	9.9	5.5	0.0	38.2	0.0	52.8	1.1	0.0	7.9	0.0				
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	13.8	13.8	4.3	0.0	0.0	16.5	75.3	0.0	2.1	2.1	0.0				
013	E 6 Årum - Akershus gr.	21.4	14.3	8.9	0.0	63.2	1.8	35.1	0.0	0.0	0.0	0.0				
014	E 6 Svinesund - Årum	14.3	18.4	5.1	0.0	61.2	0.0	35.7	0.0	0.0	2.0	0.0				
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	44.6	7.2	4.8	0.0	19.3	55.4	14.5	3.6	0.0	6.0	0.0				
031	E 6 Motorvn v/Herikovn.	12.0	20.5	7.2	0.0	47.6	4.9	47.6	0.0	0.0	0.0	0.0				
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	40.3	22.6	1.6	0.0	1.6	67.2	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0				
041	E 6 Akersvika - Moelv	53.1	3.5	23.1	0.0	0.0	21.0	52.4	0.0	0.0	10.5	0.0				
042	E 6 Akershus gr - Akersvika	40.4	8.2	17.5	1.8	4.1	46.2	27.2	0.0	0.0	12.4	0.0				
043	Rv 3 Elverum - Hovda	49.1	45.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	30.9	4.3				
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	51.6	13.2	5.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	57.1	35.2	3.3				
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	46.8	31.7	11.5	0.0	0.0	0.0	66.2	0.0	0.0	26.6	7.2				
052	E 6 Vingnes - Ringebu	25.4	40.1	6.3	2.1	0.0	0.0	15.4	1.4	53.1	23.1	4.9				
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	33.1	15.2	0.0	0.0	95.4	0.0	1.3	0.0	0.0	2.6	0.0				
062	Rv 7 Gol - Geilo	48.5	48.5	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	39.1	39.1	0.0				
071	E 18 Skoger - Knutstad	21.4	2.9	10.0	0.0	38.0	39.4	7.0	1.4	4.2	2.8	7.0				
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	12.3	3.8	6.6	0.0	68.9	11.3	12.3	0.9	0.0	3.8	1.9				
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	37.1	7.9	3.4	0.0	76.4	0.0	4.5	0.0	0.0	16.9	2.2				
082	E 18 Ruggvedt - Aust-Ader gr.	41.9	17.1	3.4	0.0	0.0	19.7	51.3	0.0	0.0	12.8	0.0				
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	43.1	26.3	7.5	0.0	0.0	0.6	3.4	36.2	0.0	48.9	5.7				
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	80.2	8.7	6.3	0.0	0.0	0.0	1.6	11.9	2.4	73.8	5.6				
091	E 18 Telemark gr. - Fiane	17.7	5.0	5.7	0.0	0.7	5.0	78.7	0.0	0.0	13.5	2.1				
092	E 18 Fiane - Bie	12.8	3.0	9.0	0.0	5.3	18.0	67.7	1.5	0.0	3.0	4.5				
101	E 18 Tangvall - Vigeland	10.7	1.2	7.1	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	1.2	2.4	3.5				
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	17.6	19.5	14.5	1.8	0.0	0.0	60.5	0.0	0.0	2.7	5.5				
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	30.6	8.2	15.8	0.0	41.0	0.5	27.9	0.0	0.0	15.3	15.3				
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	49.6	21.4	26.7	0.0	0.0	0.0	10.7	13.0	0.0	48.1	26.7				
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	54.4	6.0	25.8	0.0	7.4	0.5	0.9	1.4	8.8	55.3	21.9				
142	Rv 1 Aalhus - Skei	71.1	14.5	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	18.4	73.7	0.0				
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	27.1	8.6	9.2	0.0	79.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	7.3				
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	16.5	6.5	18.2	1.2	0.0	0.0	72.9	0.0	0.0	14.1	12.9				
153	Rv 1 Volda - Festøy	52.6	3.4	30.2	0.0	0.3	0.0	23.8	0.0	0.3	47.9	27.6				
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	38.9	18.6	9.7	0.0	53.6	34.8	10.7	0.0	0.9	0.0	0.0				
161	E 6 Oppdal - Berkåk	53.9	11.0	8.4	6.5	0.0	0.0	11.0	16.2	0.6	53.9	6.5				
162	E 6 Berkåk - Støren	30.2	33.5	11.5	6.6	0.0	0.0	28.4	22.4	2.7	26.8	5.5				
163	E 6 Støren - Trondheim	30.4	15.5	16.9	0.0	61.5	1.4	0.0	2.7	0.0	26.4	8.1				
171	E 6 Sjørdal - Tiller	54.5	24.2	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	0.0	44.4	8.1				
172	E 6 Ronglan - Skogn	51.5	31.1	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	45.6	0.0	39.8	8.7				
173	E 14 Stjørdal - Hegra	42.1	49.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	60.7	1.9	31.8	4.7				
181	E 6 Trofors - Mosjøen	70.4	21.8	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	3.5	56.1	4.6				
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	65.4	12.5	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	50.6	22.8	16.5				
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	38.4	8.0	16.0	0.0	39.2	0.0	0.0	0.0	3.3	24.2	11.3				
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	58.3	7.0	13.1	0.0	33.3	0.5	0.0	0.0	1.0	46.1	10.3				
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	90.1	7.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	89.8	2.6				
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	93.7	2.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	93.7	2.1				

Vedlegg 6f: Biljournaler vinteren 1992/93. Tiltakstype og tiltaksårsaker.

Kode	Strekning	VÆRFORHOLD				Snø (%)	Tåke (%)	VINDFORHOLD		TEMPERATUR	
		Yr (%)	Regn (%)	Sludd (%)	Opphold (%)			Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C
011	E 18 Ramstad - Akershus	2.2	2.2	4.4	46.7	41.6	2.9	34.3	61.3	-2.5	-2.9
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	9.6	0.9	4.4	35.1	42.1	7.9	35.3	57.8	-1.9	-2.9
013	E 6 Arum - Akershus gr.	1.6	2.7	0.5	61.4	31.0	2.7	23.5	55.2	-2.3	-2.6
014	E 6 Svinesund - Arum	4.1	2.3	2.9	55.2	32.0	3.5	27.3	62.8	-1.8	-1.5
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	8.3	2.8	5.6	30.6	52.8	0.0	30.6	66.7	-1.8	0.0
031	E 6 Motorvn v/lerikovn.	1.5	1.5	3.6	48.9	40.1	4.4	84.7	15.3	-2.1	-2.6
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	3.8	3.3	1.4	71.2	19.3	0.9	66.7	30.5	-2.6	-3.6
041	E 6 Akersvika - Møelv	0.0	0.9	6.1	37.4	54.8	0.9	31.3	63.5	-2.6	-2.6
042	E 6 Akershus gr - Akersvika	8.5	2.8	8.5	33.1	46.5	0.7	70.4	29.6	-2.6	-2.2
043	Rv 3 Elverum - Hovda	1.1	10.9	3.4	41.1	42.3	1.1	75.9	21.3	-3.6	-4.1
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	2.1	2.1	45.3	49.5	1.1	34.7	56.8	-5.0	-
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	1.0	1.0	10.2	48.0	39.8	0.0	77.6	20.4	-2.6	-
052	E 6 Vingnes - Ringebu	2.4	0.8	0.8	40.0	56.0	0.0	57.6	40.0	-6.3	-
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	5.9	2.9	0.0	58.8	32.4	0.0	85.0	12.5	-0.9	-2.0
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.8	5.3	3.8	3.0	87.1	0.0	80.3	15.9	-5.2	-9.0
071	E 18 Skoger - Knutstad	3.8	4.8	1.9	38.1	46.7	4.8	54.3	32.4	-2.6	-3.4
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	2.8	2.8	3.4	49.2	40.8	1.1	30.6	59.1	-2.6	-3.0
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	2.8	0.6	1.1	33.3	60.5	1.7	29.4	60.5	-2.0	-
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Ader gr.	2.1	2.6	3.1	44.0	47.7	0.5	48.7	44.6	-2.3	-
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	7.4	2.5	4.9	55.6	29.6	0.0	82.4	15.7	-3.8	-4.0
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	4.5	1.6	2.1	53.2	38.7	0.0	80.8	15.8	-2.2	5.0
091	E 18 Telemark gr. - Fiane	4.5	0.7	1.5	56.0	37.3	0.0	35.1	53.0	-2.7	-3.7
092	E 18 Fiane - Bie	5.1	1.6	4.8	34.6	53.5	0.3	32.7	55.0	-2.2	-1.6
101	E 18 Tangvall - Vigeland	2.8	1.9	4.3	55.9	35.1	0.0	33.2	47.4	-0.4	0.2
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	4.2	0.3	11.9	71.4	10.3	1.9	61.1	33.1	-0.0	0.2
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	1.5	2.2	3.0	47.2	46.1	0.0	75.6	20.7	-1.0	-1.6
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	0.7	5.5	3.4	26.0	64.4	0.0	93.2	5.5	-0.8	-1.7
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	1.1	0.0	8.7	56.5	33.7	0.0	79.3	16.3	0.2	1.4
142	Rv 1 Aalhus - Skei	2.0	1.4	0.0	22.9	75.7	0.0	40.0	57.1	-1.5	-0.1
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	2.7	0.8	6.3	73.3	16.9	0.0	88.6	11.0	-1.4	-0.9
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	1.6	1.0	15.2	65.4	16.8	0.0	57.6	33.5	-0.4	-2.3
153	Rv 1 Volda - Festø	1.1	3.8	6.0	63.1	25.9	0.0	47.3	37.2	0.2	0.6
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	1.8	0.9	4.4	57.9	35.1	0.0	49.1	42.1	-1.1	-2.3
161	E 6 Oppdal - Berkåk	1.1	2.2	6.5	67.4	22.8	0.0	50.0	39.1	-2.2	-4.8
162	E 6 Berkåk - Støren	2.9	4.4	0.7	69.3	22.6	0.0	76.8	21.0	-3.2	-2.9
163	E 6 Støren - Trondheim	1.8	3.5	4.4	47.4	43.0	0.0	40.8	40.0	-3.3	-4.2
171	E 6 Sjørdal - Tiller	0.7	3.0	3.0	70.9	22.4	0.0	47.0	35.1	-3.8	-3.6
172	E 6 Ronglan - Skogn	1.6	2.4	4.0	70.4	21.6	0.0	62.4	25.6	-6.0	-5.7
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	6.0	0.9	51.7	41.4	0.0	29.3	41.4	-1.5	-2.0
181	E 6 Trofors - Mosjøen	4.1	4.1	2.1	46.4	43.3	0.0	58.0	25.0	-3.9	-10.0
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	1.8	3.6	10.2	63.3	21.1	0.0	55.4	37.3	-1.5	-1.7
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	4.4	2.5	6.3	54.7	32.0	0.0	27.5	63.1	-1.4	-0.4
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	0.6	1.8	7.8	40.4	49.4	0.0	27.7	56.0	-0.3	-0.1
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	2.9	3.7	1.2	65.8	26.3	0.0	16.0	58.4	-6.1	-5.4
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.0	5.0	1.0	59.4	34.7	0.0	44.6	42.6	-5.3	-2.4

Vedlegg 6g: Biljournaler vinteren 1993/94. Værførhold under tiltak.

Kode	Strekning	FØREFORHOLD										TILTAKETS OMFANG		
		Tørr bar (%)	Fuktig bar (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)	Bart i spor (%)	Glatt i spor (%)	Hele str (%)	Deler av str (%)	Ingen tiltak (%)	Ant tilt
011	E 18 Ramstad - Akershus	10.9	18.2	19.0	31.4	2.9	10.2	5.1	1.5	0.7	83.1	8.5	8.5	112
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	10.4	24.3	17.4	22.6	3.5	11.3	7.0	0.0	3.5	92.2	2.9	4.9	98
013	E 6 Årum - Akershus gr.	22.3	32.1	9.8	24.5	3.8	4.3	3.3	0.0	0.0	62.6	13.5	23.9	117
014	E 6 Svinesund - Årum	20.3	35.5	12.8	20.9	1.2	5.2	4.1	0.0	0.0	66.2	16.9	16.9	123
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	8.3	2.8	16.7	33.3	2.8	22.2	8.3	2.8	2.8	86.1	13.9	0.0	36
031	E 6 Motorvn v/lerikovn.	20.0	27.4	18.5	22.2	0.7	9.6	1.5	0.0	0.0	68.4	21.3	10.3	118
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	52.6	23.7	3.3	15.6	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	24.9	5.8	69.3	59
041	E 6 Åkersvika - Moelv	1.8	9.6	35.1	39.5	0.9	2.6	6.1	1.8	2.6	85.1	14.9	0.0	117
042	E 6 Akershus gr - Åkersvika	1.4	3.6	30.7	32.1	3.6	11.4	3.6	3.6	10.0	75.5	24.5	0.0	142
043	Rv 3 Elverum - Hovda	0.0	0.0	4.0	52.0	17.3	23.1	0.6	1.7	1.2	66.7	33.3	0.0	175
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	0.0	3.2	55.8	20.0	7.4	10.5	0.0	3.2	61.4	38.6	0.0	95
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	0.0	8.2	15.3	55.1	5.1	14.3	1.0	0.0	1.0	82.7	17.3	0.0	98
052	E 6 Vingnes - Ringebu	4.0	1.6	4.8	51.2	14.4	10.4	4.0	5.6	4.0	64.8	33.6	1.6	124
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	6.6	19.1	5.1	30.9	12.5	7.4	1.5	0.7	0.7	94.1	5.9	0.0	136
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.8	0.0	0.0	84.1	3.8	9.8	0.0	1.5	0.0	100.0	0.0	0.0	132
071	E 18 Skoger - Knutstad	8.7	21.4	16.5	28.2	7.8	6.8	1.9	6.8	1.9	84.9	15.1	0.0	103
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	7.7	26.2	16.9	30.1	0.0	3.3	9.3	2.7	3.8	79.0	19.9	1.1	184
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	1.1	8.0	7.4	54.0	2.3	16.5	5.1	4.0	1.7	80.7	19.3	0.0	177
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Ader gr.	5.2	9.8	11.9	48.7	5.7	7.3	3.1	6.7	1.6	90.7	9.3	0.0	193
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	6.5	8.1	6.5	43.8	9.6	11.5	0.3	4.7	9.0	42.5	37.3	20.3	228
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	0.3	2.1	7.1	57.1	23.7	9.7	0.0	0.0	0.0	34.0	66.0	0.0	379
091	E 18 Telemark gr.- Fiane	0.7	23.1	15.7	38.1	4.5	6.7	5.2	0.7	5.2	67.4	32.6	0.0	137
092	E 18 Fiane - Bie	1.7	11.4	17.2	43.4	6.1	11.4	1.7	3.4	3.7	42.8	57.2	0.0	399
101	E 18 Tangvall - Vigeland	7.7	28.7	16.7	29.7	3.3	8.6	1.9	2.4	1.0	72.5	4.9	22.5	163
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	10.6	35.7	27.5	6.9	1.3	7.1	9.5	0.5	0.8	86.8	13.2	0.0	378
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	7.4	24.4	8.1	41.5	6.3	4.4	7.0	0.0	0.7	95.2	4.8	0.0	270
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	0.0	2.7	6.2	69.9	13.7	5.5	0.0	2.1	0.0	58.2	41.8	0.0	146
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	0.0	1.1	12.0	46.7	13.0	9.8	13.0	3.3	1.1	94.6	5.4	0.0	92
142	Rv 1 Aalhus - Skei	1.4	0.0	0.0	75.4	18.8	0.0	0.0	1.4	2.9	97.1	2.9	0.0	70
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	16.5	23.6	15.4	19.7	12.6	7.1	2.4	1.2	1.6	95.2	4.8	0.0	255
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	5.3	10.0	30.0	24.7	5.3	4.7	16.8	2.6	0.5	63.8	35.1	1.1	190
153	Rv 1 Volda - Festø	15.1	11.9	23.6	30.6	7.9	3.4	4.3	2.6	0.4	55.6	39.5	0.0	375
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	4.4	0.9	3.5	35.1	14.0	22.8	10.5	3.5	5.3	80.7	18.4	0.9	113
161	E 6 Oppdal - Berkåk	0.0	5.5	5.5	39.6	16.5	13.2	1.1	5.5	13.2	60.9	39.1	0.0	92
162	E 6 Berkåk - Støren	2.9	9.4	5.1	17.4	12.3	28.3	9.4	11.6	3.6	50.7	49.3	0.0	138
163	E 6 Støren - Trondheim	2.5	7.5	8.3	40.0	10.0	6.7	1.7	14.2	9.2	17.2	80.3	2.5	122
171	E 6 Sjørdal- Tiller	15.7	6.0	5.2	26.1	12.7	10.4	10.4	13.4	0.0	21.6	71.6	6.7	129
172	E 6 Ronglan - Skogn	4.0	8.0	4.0	25.6	13.6	12.8	12.8	18.4	0.8	21.3	68.0	10.7	124
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	0.0	6.0	69.0	1.7	23.3	0.0	0.0	0.0	83.6	16.4	0.0	116
181	E 6 Trofors - Mosjøen	0.0	0.0	3.2	72.0	11.8	10.8	1.1	1.1	0.0	87.0	13.0	0.0	100
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	19.9	9.0	10.8	23.5	12.7	3.0	1.2	19.9	0.0	31.3	31.3	37.3	100
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	5.0	19.7	8.4	42.5	17.5	5.9	0.3	0.3	0.3	52.0	47.6	0.3	307
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	13.6	3.2	11.0	48.7	14.9	1.9	0.6	1.9	3.9	70.3	26.1	3.6	161
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	0.8	0.0	1.2	8.6	58.8	30.5	0.0	0.0	0.0	94.4	5.2	0.4	237
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.0	0.0	0.0	22.8	0.0	5.0	0.0	71.3	1.0	81.2	18.8	0.0	101

Vedlegg 6h: Biljournaler vinteren 1993/94. Føreforhold under tiltak og tiltaksomfang.

Kode	Strekning	TILTAKSÅRSAKER										TILTAKSTYPPE									
		Prev is (%)	Prev snø (%)	Rim frost (%)	Rim Snø (%)	Is (%)	Slaps (%)	Spor (%)	Saltl løsn (%)	Bef salt (%)	Tørt salt (%)	Saltb sand (%)	Sand (%)	Bryøte snø (%)	Slapse (%)	Høy- le (%)					
011	E 18 Ramstad - Akershus	15.0	7.1	8.0	42.5	13.3	0.9	11.6	17.0	46.4	0.9	0.0	22.3	1.8	0.0						
012	E 18 Riksgr. Ørje - Ramstad	11.6	14.7	12.6	30.5	12.6	0.0	0.0	21.4	69.4	0.0	0.0	6.1	3.1	0.0						
013	E 6 Årum - Akershus gr.	25.2	4.2	6.7	39.5	5.9	18.5	4.3	36.8	49.6	2.6	0.0	2.6	4.3	0.0						
014	E 6 Svinesund - Årum	23.5	11.3	6.1	40.7	7.8	11.3	9.8	12.2	56.9	0.0	0.0	2.8	3.3	0.0						
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	2.8	8.3	5.6	41.0	36.1	5.6	34.7	5.1	72.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
031	E 6 Motorvn v/Herikovn.	13.7	12.0	6.8	36.8	17.1	13.7	72.9	15.3	59.3	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0						
032	E 6 v/Ryen - Ulvesplitten	1.7	3.4	15.5	55.2	8.6	15.5	0.0	23.9	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
041	E 6 Åkersvika - Moelv	2.6	4.3	5.1	50.4	4.3	33.3	0.0	45.8	31.6	0.0	0.0	29.2	14.5	0.0						
042	E 6 Akershus gr - Åkersvika	5.6	5.6	4.9	43.0	19.0	21.8	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	23.9	13.4	0.0						
043	Rv 3 Elverum - Hovda	0.0	0.0	0.6	63.4	30.3	4.0	0.0	0.0	0.0	21.1	1.1	50.9	2.3	24.6						
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	1.1	0.0	9.5	68.4	15.8	3.2	0.0	0.0	38.8	1.0	2.0	50.0	8.2	0.0						
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	2.0	8.2	1.0	58.2	18.4	12.2	0.0	0.8	8.1	0.8	15.3	63.7	3.2	8.1						
052	E 6 Vingnes - Ringebu	6.4	1.6	4.0	68.0	16.0	4.0	64.0	0.0	31.6	0.0	0.7	3.7	0.0	0.0						
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	27.9	5.1	2.2	41.9	19.1	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	84.8	0.0	5.3						
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.0	0.0	0.0	87.1	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	5.8	1.0						
071	E 18 Skoger - Knutstad	19.8	17.9	4.7	37.7	7.5	12.3	13.6	13.6	53.4	2.9	0.0	9.7	3.3	0.0						
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr.	19.7	17.5	16.9	31.1	6.6	7.7	33.7	9.8	39.7	0.5	0.0	13.0	0.0	0.0						
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	9.7	20.5	6.8	44.3	14.8	2.8	67.8	0.6	4.5	0.0	0.0	27.1	0.0	0.0						
082	E 18 Rugtvedt - Aust-Ader gr.	13.0	6.2	2.6	52.8	10.4	13.5	12.4	12.4	28.5	0.0	0.0	28.5	15.5	2.6						
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	6.3	1.3	0.0	63.2	17.9	10.8	0.0	1.3	8.8	16.7	6.6	59.2	7.0	0.4						
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	6.1	1.6	0.3	76.6	5.3	10.0	0.5	0.3	4.5	6.9	1.3	77.3	9.0	0.3						
091	E 18 Telemark gr. - Fiane	39.1	15.2	2.9	32.6	5.1	5.1	0.0	2.2	70.1	0.0	0.0	22.6	5.1	0.0						
092	E 18 Fiane - Bie	12.4	3.2	1.3	58.0	9.9	14.3	5.8	3.6	29.8	1.2	0.0	47.4	11.9	0.3						
101	E 18 Tangvall - Vigeland	18.2	16.4	3.6	38.8	7.9	15.2	0.0	0.6	62.0	0.6	0.6	23.9	12.3	0.0						
111	Rv 11 Haugesund - Hordaland gr.	38.9	22.0	13.8	9.5	7.7	7.9	50.8	1.1	40.2	0.0	0.0	1.9	1.9	4.2						
122	E 16 Eidsvåg - Trengereid	24.5	20.4	15.2	33.1	2.2	4.5	27.4	20.0	25.9	0.0	0.4	21.9	4.4	0.0						
123	E 16 Stalheim - Sogn gr.	0.0	0.0	0.0	83.6	7.5	7.5	0.0	0.0	4.1	2.1	0.7	82.9	7.5	2.7						
141	Rv 1 Moskog - Aalhus	2.2	1.1	13.0	58.7	7.6	4.3	20.7	1.1	1.1	2.2	1.1	56.5	3.3	14.1						
142	Rv 1 Aalhus - Skei	0.0	0.0	0.0	82.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	80.0	0.0	18.6						
145	Rv 5 Kaupanger - Hella	38.8	7.1	3.1	34.5	8.6	7.8	80.8	0.4	0.0	0.0	0.0	12.9	5.9	0.0						
152	Rv 61/654 Hareid - Fosnavåg	15.9	7.9	13.2	29.6	5.3	27.5	0.5	51.6	8.9	1.1	0.0	21.1	16.8	0.0						
153	Rv 1 Volda - Festø	7.8	4.1	4.1	46.2	5.9	29.7	12.0	6.7	5.6	0.0	0.3	45.3	27.5	0.0						
157	Rv 1 Kvalsvåg - Kristiansund	7.1	4.4	11.5	46.9	26.5	2.7	36.3	50.4	11.5	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0						
161	E 6 Oppdal - Berkåk	22.8	10.9	4.3	43.5	12.0	6.5	0.0	1.1	16.3	17.4	7.6	52.2	5.4	0.0						
162	E 6 Berkåk - Støren	5.2	2.2	12.6	36.3	31.1	3.7	0.0	0.0	17.4	23.2	13.0	31.2	2.2	13.0						
163	E 6 Støren - Trondheim	10.1	3.4	0.0	58.8	14.3	7.6	22.1	0.0	1.6	0.8	0.0	53.3	6.6	15.6						
171	E 6 Sjørdal - Tiller	13.2	16.3	13.2	34.9	13.2	4.7	1.6	0.0	34.1	11.6	0.0	43.4	4.7	4.7						
172	E 6 Ronglan - Skogn	12.9	18.5	12.9	32.3	14.5	4.0	0.0	0.0	38.7	8.9	0.0	43.5	4.0	4.8						
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	11.2	0.9	62.9	21.6	3.4	0.0	0.0	0.0	24.1	0.0	74.1	1.7	0.0						
181	E 6 Trofors - Mosjøen	3.0	3.0	0.0	72.0	4.0	6.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	69.0	6.0	21.0						
182	Rv 80 Fauske - Bodø lufthavn	0.0	0.0	1.8	68.4	8.8	19.3	0.0	0.0	0.0	23.0	8.0	55.0	5.0	9.0						
191	Rv 83 X Rv 19 - Byskillet	27.3	0.0	0.0	56.1	7.8	8.8	28.0	0.3	0.0	0.0	0.3	60.3	11.1	0.0						
192	E 8 X Fv 294 - Tromsøbrua	13.2	0.0	0.6	67.9	8.8	8.8	23.0	0.0	0.0	0.0	0.6	64.0	8.7	3.7						
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	0.0	3.2	0.0	83.4	11.3	2.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	86.9	1.7	0.0						
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.0	0.0	0.0	94.1	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.0	94.1	0.0	0.0						

Vedlegg 6i: Biljournaler vinteren 1993/94. Tiltaksårsaker og tiltakstype.

Vedlegg 7:

Friksjonsmålinger

Kode	Strekning	VÆRFORHOLD				Yr (%)	Opphold (%)	Fuktig b (%)	FØREFORHOLD				Luft °C	Dekke °C		
		Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)	Stille (%)				Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)			Rim (%)	Svak (%)
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	65.9	2.4	12.2	0.0	7.3	64.4	26.7	0.0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-
041	E 6 Åkersvika - Moelv	89.5	1.1	1.1	85.3	3.2	54.7	27.4	0.0	2.1	0.0	10.5	0.0	0.0	-	-
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	90.6	1.0	4.2	67.7	3.1	59.4	14.6	0.0	1.0	2.1	7.3	0.0	1.1	-1.0	-2.0
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	83.9	1.1	2.2	78.9	8.3	52.2	33.9	1.1	4.4	0.0	2.2	2.8	1.1	-4.8	-4.1
062	Rv 7 Gol - Geilo	84.5	1.1	5.5	84.0	4.4	31.5	11.0	1.1	7.2	3.3	14.9	11.0	9.4	0.6	0.1
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	86.5	0.8	0.8	63.2	9.8	39.1	57.9	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8	0.1	0.3
092	E 18 Fiane - Bie	86.3	1.7	0.9	65.8	6.8	36.8	62.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-1.4
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	48.9	5.3	13.8	69.1	18.1	25.5	33.0	12.8	11.7	3.2	4.3	2.1	1.1	-0.9	-1.7
162	E 6 Berkåk - Støren	75.7	0.9	6.5	84.1	9.3	30.8	21.5	1.9	6.5	14.0	2.8	10.3	4.7	-1.5	-0.0
163	E 6 Støren - Trondheim	72.0	4.5	7.0	77.1	7.0	42.7	37.6	7.0	4.5	1.9	0.0	0.0	1.9	0.5	-0.0
172	E 6 Ronglan - Skogn	60.0	0.0	20.0	60.0	20.0	0.0	20.0	20.0	0.0	20.0	20.0	0.0	20.0	1.6	-
173	E 14 Stjørdal - Hegra	44.4	0.0	22.2	55.6	33.3	11.1	0.0	22.2	11.1	22.2	11.1	0.0	11.1	0.4	-1.5
Kode	Strekning	Tørr bar (%)	Fuktig b (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)	Svak (%)	Sterk (%)	Luft °C	Dekke °C	Bart sp. (%)	Gj.sn. friksjon	Antall	
		0-0.15	0.16-0.2	0.26-0.3	0.36-0.4	0.46-0.5	Over 0.5									
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	2.2	2.2	4.3	0.0	0.0	91.3	0.0	0.0	70.5	46	-	70.5	46		
041	E 6 Åkersvika - Moelv	0.0	2.1	6.3	4.2	5.3	82.1	0.0	0.0	60.3	95	-	60.3	95		
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	7.3	14.6	3.1	4.2	70.8	0.0	0.0	55.6	96	-	55.6	96		
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	1.1	0.6	3.4	4.5	1.1	89.2	0.0	0.0	60.0	176	-	60.0	176		
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.0	16.1	23.0	8.0	4.0	48.9	0.0	0.0	46.8	174	-	46.8	174		
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	0.0	0.0	0.0	3.1	19.1	77.9	0.0	0.0	60.5	131	-	60.5	131		
092	E 18 Fiane - Bie	0.0	0.0	0.0	0.9	58.1	41.0	0.0	0.0	60.4	117	-	60.4	117		
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	4.3	16.0	13.8	31.9	33.0	1.1	0.0	0.0	40.5	94	-	40.5	94		
162	E 6 Berkåk - Støren	0.0	9.3	27.1	9.3	10.3	43.9	0.0	0.0	48.4	107	-	48.4	107		
163	E 6 Støren - Trondheim	0.0	0.7	8.9	0.7	47.4	42.2	0.0	0.0	59.0	135	-	59.0	135		
172	E 6 Ronglan - Skogn	0.0	0.0	20.0	60.0	0.0	20.0	0.0	0.0	44.2	5	-	44.2	5		
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	0.0	33.3	55.6	0.0	11.1	0.0	0.0	39.7	9	-	39.7	9		

Vedlegg 7a: Friksjonsdata vinteren 1991/92.

Kode	Strekning	VÆRFORHOLD										Luft °C	Dekke °C
		Opphold (%)	Yr (%)	Regn (%)	Sludd (%)	Snø (%)	Tåke (%)	Stille (%)	Svak (%)	Sterk (%)			
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	67.2	10.3	6.9	0.0	10.3	5.2	86.2	13.8	0.0	-1.4	-4.2	
041	E 6 Åkersvika - Moelv	85.7	2.5	2.5	4.2	5.0	0.0	93.3	5.9	0.8	-	-	
043	Rv 3 Elverum - Hovda	78.5	3.1	1.6	2.6	12.0	2.1	60.2	36.1	3.7	-5.4	-3.9	
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	85.7	3.4	3.2	1.7	5.9	0.0	73.9	22.7	3.4	-	-	
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	79.6	5.4	3.2	2.2	8.1	1.6	79.0	17.7	3.2	-2.0	-2.5	
062	Rv 7 Gol - Geilo	80.6	1.7	3.4	2.3	12.0	0.0	85.7	13.7	0.6	-7.5	-7.1	
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	82.2	6.8	5.5	2.1	1.4	2.1	78.1	18.5	3.4	-1.4	-1.9	
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	87.8	4.1	4.1	0.0	4.1	0.0	73.5	16.3	10.2	-2.4	-3.1	
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	72.0	3.7	5.6	4.7	14.0	0.0	70.1	24.3	5.6	-3.2	-3.0	
092	E 18 Fiane - Bie	79.4	6.1	9.7	3.0	1.8	0.0	60.0	28.5	11.5	0.2	0.7	
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	56.4	8.5	17.1	4.3	13.7	0.0	69.2	23.9	6.8	-2.3	-2.8	
142	Rv 1 Aalhus - Skei	53.1	11.2	11.2	9.2	15.3	0.0	46.9	40.8	12.2	0.3	-	
162	E 6 Berkåk - Støren	83.6	4.7	0.8	3.1	7.8	0.0	87.5	10.9	1.6	-3.7	-3.3	
173	E 14 Stjørdal - Høgra	78.0	0.0	12.2	2.4	7.3	0.0	53.7	34.1	12.2	0.5	-1.6	
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	82.2	3.4	0.0	0.7	13.7	0.0	36.3	52.1	11.6	-	-0.8	
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	86.4	0.0	0.8	0.8	12.0	0.0	20.8	68.8	10.4	-3.3	-3.5	

Kode	Strekning	FØREFORHOLD										Bart sp. (%)	Glatt sp. (%)
		Tørr bar (%)	Fuktig b (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)					
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	29.3	43.1	1.7	5.2	1.7	6.9	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
041	E 6 Åkersvika - Moelv	63.0	21.8	2.5	0.0	0.8	3.4	1.7	3.4	3.4	3.4	3.4	
043	Rv 3 Elverum - Hovda	32.5	5.2	2.1	9.9	7.3	18.3	2.1	18.8	3.7	11.8	11.8	
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	55.5	13.4	0.0	0.0	2.5	4.2	7.6	5.0	2.2	0.0	0.0	
061	Rv 7 Hamremoene - Flå	59.5	22.7	5.9	4.9	1.1	0.0	3.8	2.2	0.0	0.0	0.0	
062	Rv 7 Gol - Geilo	30.9	2.9	1.1	10.3	3.4	11.4	8.0	21.1	10.9	10.9	10.9	
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	41.1	56.8	0.7	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	42.9	44.9	0.0	0.0	0.0	2.0	8.2	2.0	0.0	0.0	0.0	
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	19.6	1.9	5.6	17.8	18.7	21.5	9.3	4.7	0.9	0.9	0.9	
092	E 18 Fiane - Bie	36.4	60.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	23.1	26.5	6.8	11.1	6.8	8.5	3.4	10.3	3.4	3.4	3.4	
142	Rv 1 Aalhus - Skei	20.4	29.6	11.2	18.4	4.1	7.1	4.1	2.0	3.1	3.1	3.1	
162	E 6 Berkåk - Støren	32.0	7.8	5.5	9.4	12.5	7.0	9.4	7.8	8.6	8.6	8.6	
173	E 14 Stjørdal - Høgra	29.3	14.6	0.0	7.3	7.3	19.5	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	30.1	1.4	0.0	6.2	19.2	37.7	2.1	2.7	0.7	0.7	0.7	
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	20.8	1.6	0.8	10.4	15.2	45.6	4.0	1.6	0.0	0.0	0.0	

Vedlegg 7b: Friksjonsdata vinteren 1992/93. Vær- og føreforhold under friksjonsmålingene.

FORDELING PÅ FRIKSJONSINTERVALL

Kode	Strekning	FORDELING PÅ FRIKSJONSINTERVALL					Gj.sn. friksjon	Antall
		0-0.15 (%)	0.16-0.2 (%)	0.26-0.3 (%)	0.36-0.4 (%)	0.46-0.5 (%)		
021	E 6 Oslo grense - Kløfta	0.0	3.4	8.6	0.0	3.4	76.7	58
041	E 6 Åkersvika - Moelv	0.0	0.0	3.4	6.7	1.7	62.1	119
043	Rv 3 Elverum - Hovda	3.2	18.9	14.2	10.0	10.5	48.1	190
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	3.3	20.0	2.5	0.0	56.1	120
061	Rv 7 Hamremo - Flå	0.0	0.5	8.1	5.4	24.2	60.4	186
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.0	13.8	24.7	14.9	14.4	45.6	174
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	0.0	0.0	0.0	0.7	60.3	60.7	146
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	0.0	4.1	6.1	0.0	4.1	58.7	49
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	5.6	26.2	38.3	4.7	4.7	35.7	107
092	E 18 Fiane - Bie	0.0	0.0	1.2	1.8	62.4	59.5	165
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	9.0	13.5	13.5	40.5	23.4	38.8	111
142	Rv 1 Aalhus - Skei	0.0	26.5	22.4	3.1	15.3	43.8	98
162	E 6 Berkåk - Støren	0.0	6.3	33.6	14.8	14.1	46.3	128
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	0.0	17.1	14.6	22.0	55.7	41
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	19.2	41.8	4.8	2.7	2.1	34.5	146
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.0	48.0	27.2	3.2	1.6	34.4	125

Vedlegg 7c: Friksjonsdata vinteren 1992/93. Friksjonsverdier.

Kode	Strekning	VÆRFORHOLD					Luft °C	Sterk (%)	Svak (%)	Stille (%)	Tåke (%)	Snø (%)	Dekke °C
		Regn (%)	Sludd (%)	Yr (%)	Opphold (%)	Yr (%)							
014	E 6 Svinestund - Lekevoll	5.5	1.8	14.5	70.9	0.0	-1.2	16.4	18.2	65.5	1.8	5.5	-3.9
041	E 6 Åkersvika - Moelv	5.5	0.0	0.0	79.1	0.0	-	0.0	6.6	93.4	0.0	-	-
043	Rv 3 Elverum - Hovda	4.3	1.9	1.9	71.6	0.0	-8.1	1.9	28.4	69.8	0.6	19.8	-6.8
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	5.5	0.0	0.0	80.2	0.0	-	2.2	13.2	84.6	0.0	-	-
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	0.0	2.5	5.0	72.5	0.0	-8.0	0.0	12.5	87.5	0.0	-8.0	-8.2
052	E 6 Vingnes - Ringebu	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.0	-
061	Rv 7 Hamremo - Flå	3.4	0.0	3.9	75.5	0.0	-4.8	0.5	9.3	90.2	2.0	15.2	-4.0
062	Rv 7 Gol - Geilo	3.4	0.0	4.4	75.5	0.0	-10.2	0.5	15.2	84.3	0.0	16.7	-8.9
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	3.8	0.8	3.8	76.2	0.0	-3.4	5.3	42.7	51.9	0.8	14.6	-4.3
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	0.0	1.8	0.0	77.2	0.0	-4.1	8.6	29.3	62.1	0.0	21.1	-4.2
083	Rv 11 Hegtveit - Sletthaug	0.0	8.4	7.2	78.3	0.0	-5.7	1.2	4.8	94.0	0.0	6.0	-5.2
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	0.0	1.8	11.9	73.4	0.0	-4.4	0.9	34.9	64.2	0.0	12.8	-4.4
092	E 18 Fiane - Bie v/Våje	6.7	0.0	2.7	76.0	0.0	-1.1	16.0	32.0	52.0	0.0	14.7	0.1
092	E 18 Fiane - Bie v/Selde	7.7	1.4	2.8	74.6	0.0	-1.1	14.1	30.3	55.6	0.0	13.4	0.1
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	3.4	5.2	6.0	66.4	0.0	-6.0	5.3	21.6	77.6	0.0	19.0	-6.9
142	Rv 1 Aalhus - Skei	8.8	6.2	6.2	64.6	0.0	-1.7	5.3	37.2	57.5	0.0	14.2	-
162	E 6 Berkåk - Støren	2.4	2.4	4.9	89.4	0.0	-5.5	5.7	17.9	76.4	0.0	5.7	-5.5
173	E 14 Stjørdal - Hegra	2.5	1.2	4.9	85.2	0.0	-2.4	6.2	27.2	66.7	0.0	6.2	-4.3
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	1.7	1.7	4.2	84.2	0.0	-	6.2	27.2	17.5	0.0	8.3	6.8
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	1.5	0.0	0.0	88.1	0.0	-4.5	11.9	69.4	18.7	0.0	10.4	-5.1

Vedlegg 7d: Friksjonsdata vinteren 1993/94. Værforhold under friksjonsmålingene.

Kode	Strekning	FØREFORHOLD							Is (%)	Rim (%)	Bart sp. (%)	Glatt sp (%)
		Tørr bar (%)	Fuktig b (%)	Slaps (%)	Løs snø (%)	Hard snø (%)	Is (%)	Rim (%)				
014	E 6 Svinesund - Lekevoll	38.2	52.7	1.8	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	1.8	0.0	
041	E 6 Åkersvika - Moelv	54.9	17.6	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2	23.1	
043	Rv 3 Elverum - Hovda	22.8	8.6	0.6	11.7	13.0	17.3	0.0	0.0	25.3	0.6	
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	46.2	11.0	0.0	0.0	1.1	2.2	0.0	0.0	7.7	31.9	
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	20.0	5.0	7.5	5.0	2.5	7.5	2.5	2.5	25.0	25.0	
052	E 6 Vingnes - Ringebu	3.8	11.5	0.0	0.0	7.7	42.3	0.0	0.0	26.9	7.7	
061	Rv 7 Hamremoens - Flå	34.0	16.7	2.5	17.2	4.9	7.4	0.0	0.0	13.3	3.9	
062	Rv 7 Gol - Geilo	28.9	10.3	0.0	17.2	3.9	5.9	2.5	2.5	21.6	9.8	
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	38.2	41.2	6.1	7.6	2.3	0.0	0.8	0.8	1.5	2.3	
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	34.5	27.6	10.3	12.1	0.0	0.0	1.7	1.7	10.3	3.4	
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	6.0	14.5	0.0	20.5	8.4	8.4	1.2	1.2	12.0	28.9	
084	Rv 11 Sletthaug - Vinjar	17.4	8.3	3.7	31.2	22.0	13.8	1.8	1.8	1.8	0.0	
092	E 18 Fiane - Bie v/Våje	24.0	52.0	5.3	9.3	6.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	
092	E 18 Fiane - Bie v/Selde	32.4	47.9	3.5	8.5	3.5	2.8	0.7	0.7	0.7	0.0	
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	14.7	11.2	6.0	19.0	16.4	8.6	2.6	2.6	9.5	12.1	
142	Rv 1 Aalhus - Skei	9.7	21.2	5.3	18.6	18.6	2.7	3.5	3.5	14.2	6.2	
162	E 6 Berkåk - Støren	43.1	8.9	0.0	6.5	9.8	5.7	2.4	2.4	12.2	11.4	
173	E 14 Stjørdal - Hegra	32.1	12.3	1.2	9.9	9.9	13.6	0.0	0.0	13.6	7.4	
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	7.5	1.7	0.8	10.8	19.2	55.8	2.5	2.5	1.7	0.0	
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	28.4	3.0	0.0	7.5	3.0	37.3	6.7	6.7	14.2	0.0	

Kode	Strekning	FORDELING PÅ FRIKSJONSINTERVALL					Gj.sn. friksjon (%)	Antall
		0-0.15 (%)	0.16-0.2 (%)	0.26-0.3 (%)	0.36-0.4 (%)	0.46-0.5 (%)		
014	E 6 Svinesund - Lekevoll	0.0	0.0	1.8	10.9	56.4	56.5	55
041	E 6 Åkersvika - Moelv	0.0	0.0	16.5	8.8	11.0	59.7	91
043	Rv 3 Elverum - Hovda	1.9	10.5	23.5	7.4	4.9	49.3	162
044	E 6 Moelv - rundkj. v/Biri	0.0	11.0	18.7	5.5	8.8	54.9	91
051	Rv 4/E 6 Gjøvik - Vingnes	0.0	27.5	17.5	15.0	17.5	41.0	40
052	E 6 Vingnes - Ringebu	0.0	42.3	15.4	3.8	19.2	36.3	26
061	Rv 7 Hamremoens - Flå	0.0	3.4	22.5	12.3	20.6	52.5	204
062	Rv 7 Gol - Geilo	0.5	10.3	17.2	15.2	26.0	48.2	204
072	E 18 Tassebekk - Telemark gr	0.0	6.9	6.1	7.6	51.1	54.5	131
081	E 18 Vestfold gr - Skjelsvik	0.0	6.9	13.8	8.6	10.3	51.4	58
083	Rv 11 Heggveit - Sletthaug	0.0	3.6	21.7	54.2	15.7	42.3	83
092	E 18 Fiane - Bie v/Våje	0.0	6.7	18.7	1.3	49.3	51.5	75
092	E 18 Fiane - Bie v/Selde	0.0	2.8	15.5	4.2	47.2	53.6	142
123	E 16 Stalheim - Sogn gr	1.7	19.8	34.5	11.2	18.1	38.3	116
142	Rv 1 Aalhus - Skei	0.0	30.1	23.0	2.7	35.4	38.5	113
162	E 6 Berkåk - Støren	0.0	1.6	25.2	14.6	30.1	47.7	123
173	E 14 Stjørdal - Hegra	0.0	0.0	2.5	22.2	32.1	56.6	81
201	E 6 Olderfjord - Kolvikvatnet	13.3	74.2	1.7	0.8	0.8	23.5	120
202	Rv 98 Vadsø - Varangerbotn	0.7	29.9	23.1	3.0	3.7	43.4	134

Vedlegg 8:

Fartsnivå ved ulike vær- og føreforhold

Vedlegg 8a: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 72-76 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	74,7 (6686)				65,8 (39)	74,4 (36)	74,6 (6771)
2=våt/bar	72,1 (1581)	73,1 (539)	72,5 (660)	68,5 (293)	71,6 (160)	71,6 (19)	72,0 (3252)
3=slaps	68,8 (568)	69,9 (35)	73,7 (49)	67,6 (231)	66,4 (188)		68,4 (1071)
4=løs snø	69,2 (242)				64,9 (673)		66,1 (915)
5=hard snø	67,7 (392)				65,7 (112)		67,3 (504)
6=is	68,5 (504)				65,8 (68)		68,1 (598)
7=rim	69,1 (54)						69,7 (58)
8=bart i spor	71,6 (852)				68,5 (61)		71,3 (941)
9=glatt i spor	69,9 (255)				66,9 (12)		69,8 (270)
Totalt	73,0 (11144)	72,6 (604)	72,4 (730)	68,1 (526)	66,3 (1313)	73,4 (73)	72,2 (14380)

Vedlegg 8b: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 76-80 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	78,5 (20591)	77,8 (49)			76,2 (62)	77,3 (95)	78,5 (20591)
2=våt/bar	76,4 (5361)	76,9 (1204)	76,6 (1937)	74,9 (324)	74,7 (639)	76,2 (53)	76,3 (9518)
3=slaps	70,8 (457)	72,8 (68)	74,1 (79)	72,0 (260)	71,0 (255)		71,5 (1119)
4=løs snø	73,2 (695)	70,4 (11)		73,2 (88)	75,9 (3933)		75,5 (4727)
5=hard snø	72,1 (621)	69,7 (36)			70,7 (256)		71,7 (917)
6=is	74,2 (3202)	72,2 (133)	68,8 (24)	74,5 (32)	73,2 (307)	76,5 (57)	74,1 (3755)
7=rim	76,0 (1134)					78,1 (48)	76,0 (1196)
8=bart i spor	75,4 (3461)	74,2 (98)			72,7 (239)		75,2 (3820)
9=glatt i spor	73,9 (585)		68,5 (15)	72,6 (17)	72,9 (30)		73,7 (647)
Totalt	77,0 (35980)	76,0 (1604)	76,3 (2077)	73,6 (732)	75,0 (5745)	77,1 (258)	76,7 (46290)

Vedlegg 8c: Fartsnivåer ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 80-84 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør						Totalt
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke	
1=tørr/bar	82,4 (10934)	81,6 (101)			79,3 (106)		82,3 (11163)
2=våt/bar	81,2 (3663)	81,1 (776)	80,0 (974)	79,0 (318)	78,9 (251)	80,0 (115)	80,8 (6097)
3=slaps	77,5 (129)	78,9 (45)		77,7 (91)	74,8 (84)		76,9 (353)
4=løs snø	81,1 (768)				74,4 (1162)		77,0 (1946)
5=hard snø	78,1 (936)				76,2 (219)		77,5 (1181)
6=is	77,6 (917)	74,5 (41)	68,3 (30)	77,4 (105)	71,2 (48)		76,9 (1149)
7=rim	79,1 (292)	76,9 (14)					79,0 (306)
8=bart i spor	77,2 (2161)	78,9 (28)			78,3 (220)		77,3 (2416)
9=glatt i spor	74,6 (475)				76,1 (45)		74,5 (543)
Totalt	80,9 (20314)	80,2 (1046)	79,4 (1038)	78,5 (529)	75,7 (2135)	79,6 (131)	80,3 (25154)

Vedlegg 8d: Fartsreduksjon ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 72-76 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør					
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke
1=tørr/bar	0,0 (74,7)				-7,3 (67,4)	
2=våt/bar	-2,6 (72,1)	-1,3 (73,4)	-2,9 (71,8)	-5,4 (69,3)	-3,2 (71,5)	-3,0 (71,7)
3=slaps	-5,5 (69,2)	-6,9 (67,8)	-7,0 (67,7)	-8,1 (66,6)	-5,5 (69,2)	
4=løs snø	-5,7 (69,0)				-8,3 (66,4)	
5=hard snø	-6,5 (68,2)				-9,3 (65,4)	
6=is	-7,6 (67,1)	-13,1 (61,6)	-10,6 (64,1)		-9,0 (65,7)	
7=rim	-3,4 (71,3)					
8=bart i spor	-4,2 (70,5)	-5,4 (69,3)	-11,0 (63,7)		-5,0 (69,7)	
9=glatt i spor	-4,3 (70,4)	-7,6 (67,1)			-7,0 (67,7)	

Vedlegg 8e: Fartsreduksjon ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 76-80 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør					
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke
1=tørr/bar	0,0 (78,5)	-1,3 (77,2)			-6,0 (72,5)	
2=våt/bar	-2,9 (75,6)	-2,9 (75,6)	-2,3 (76,2)	-3,5 (75,0)	-5,3 (73,2)	
3=slaps	-6,2 (72,3)	-8,4 (70,1)	-7,7 (70,8)	-7,5 (71,0)	-8,6 (69,9)	
4=løs snø	-6,4 (72,1)	-8,7 (69,8)		-9,6 (68,9)	-7,9 (70,6)	
5=hard snø	-6,9 (71,6)	-9,1 (69,4)	-2,8 (75,7)		-10,1 (68,4)	
6=is	-5,7 (72,8)	-9,4 (69,2)	-11,2 (67,3)	-5,9 (72,6)	-5,7 (72,8)	-1,9 (76,6)
7=rim	-3,6 (74,9)	-3,1 (75,4)		-5,4 (73,1)	-6,6 (71,9)	-0,7 (77,8)
8=bart i spor	-5,0 (73,5)	-7,4 (71,1)	-12,4 (66,1)	-1,4 (77,1)	-6,0 (72,5)	
9=glatt i spor	-5,1 (73,4)				-6,1 (72,4)	

Vedlegg 8f: Fartsreduksjon ved ulike vær- og føreforhold. Fart ved tørr/bar veg og oppholdsvær: 80-84 km/t. Saltet og usaltet vegnett.

Føre	Nedbør					
	1=opphold	2=yr	3=regn	4=sludd	5=snø	6=tåke
1=tørr/bar	0,0 (82,4)	-3,5 (78,9)			-2,8 (79,6)	-1,6 (80,8)
2=våt/bar	-1,5 (80,9)	-3,4 (79,0)	-2,1 (80,3)	-5,1 (77,3)	-3,9 (78,5)	-4,3 (78,1)
3=slaps	-4,9 (77,5)	-4,8 (77,6)		-6,1 (76,3)	-7,0 (75,4)	
4=løs snø	-6,1 (76,3)				-7,8 (74,6)	
5=hard snø	-4,9 (77,5)				-5,8 (76,6)	
6=is	-4,1 (78,3)	-5,9 (76,5)	-12,4 (70,0)	-5,0 (77,4)	-9,2 (73,2)	-4,5 (77,9)
7=rim	-3,0 (79,4)	-7,9 (74,5)				
8=bart i spor	-5,5 (76,9)	-2,1 (80,3)			-3,9 (78,5)	
9=glatt i spor	-5,1 (77,3)		-8,5 (73,9)		-5,3 (77,1)	