

Trafikksikkerhetseffekt av forsterket midtoppmerking

Rune Nordli

Master i veg og jernbane

Innlevert: mai 2015

Hovedveileder: Thomas Jonsson, BAT

Medveileder: Finn Gulbrandsen, Statens vegvesen

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet høsten 2014 og våren 2015 som en avsluttende del av studiet Erfaringsbasert masterprogram i veg og jernbane, studieretning veg, ved institutt for bygg, anlegg og transport på NTNU. Oppgaven har blitt utført ved min arbeidsplass i Statens vegvesen, Trafikkteknikk og analyse seksjonen i region øst.

Forsterket midtoppmerking er et tiltak som brukes for å redusere antall trafikkulykker med personskade på ikke møtefrie veger. Etter at dette ble etablert første gang rundt 2006 er det forsøkt flere forskjellige utforminger, både innenfor vegbredder, fresebredder, fresetyper, linjetyper, osv. Forsterket midtoppmerking er også etablert på forskjellige dimensjoneringsklasser og ved forskjellige fartsgrenser. Det foreligger imidlertid få analyser i Norge på hvilken effekt tiltaket har hatt på antall trafikkulykker med personskade.

Vegoppmerking er en del av arbeidsoppgavene som ligger under min seksjon i Statens vegvesen, og de som har dette som arbeidsoppgave er med på å teste ut og videreutvikle forsterket vegoppmerking. Med bakgrunn i dette er det valgt å gjøre en analyse for å se hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall trafikkulykker med personskade og skadegraden i disse. Det er også sett på om effekten på antall trafikkulykker er forskjellig avhengig av hvilken utforming som er benyttet. Resultatene fra analysen kan mine kollegaer benytte i sitt videre arbeid med vegoppmerking.

Jeg vil rette en stor takk til min interne veileder i Statens vegvesen, Finn Gulbrandsen, for faglig veiledning, innspill og diskusjoner. Dette har vært til stor hjelp. Jeg vil også rette en takk til min kollega Jon Haglund som har bistått med nødvendig bakgrunnsinformasjon og faglige innspill innen vegoppmerking. Videre vil jeg rette en takk til min veileder ved NTNU, professor Thomas Jonsson.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til min sjef i Statens vegvesen, Øystein Silihagen. Både for at han har gitt meg muligheten til å delta på det erfaringsbaserte masterprogrammet på NTNU, og for at det ble tilrettelagt for at arbeidet med masteroppgaven kunne kombineres med de øvrige arbeidsoppgavene. Uten denne tilretteleggingen hadde det ikke vært mulig å gjennomføre masteroppgaven.

Oslo 10.05.2015

Rune Nordli





II

Sammendrag

I perioden 2002 – 2014 er 2559 personer drept i trafikkulykker i Norge. 1023 av disse er drept i møteulykker og 850 i utforkjøringsulykker. Beregninger viser samtidig at sannsynligheten for konflikt mellom møtende kjøretøy øker ved økende årsdøgntrafikk (ÅDT). For å redusere antall møteulykker, startet Statens vegvesen i 2006 å etablere forsterket midtoppmerking på vegene i Norge, og per 2012 har ca. 720 km veg forsterket midtoppmerking. Forsterket midtoppmerking er vegmerking hvor det i tillegg blir frest et spor i asfaltdekket. Hensikten med fresingen er at det skal gi vibrasjon i kjøretøyet, noe som skal gjøre førere oppmerksom på at de er i ferd med å komme over i motgående kjørefelt.

Internasjonalt foreligger det flere studier på effekten av forsterket midtoppmerking, men det er få norske studier. Formålet med denne oppgaven har derfor vært å beregne hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall personskadeulykker og antall drepte og hardt skadde. Det skulle avdekkes om det er forskjeller i effekten avhengig av hvor i landet strekningen befinner seg, hvilken fartsgrense det er på vegen, trafikkmengden på strekningen og hvilke veg- og kjørefeltbredder det er på strekningene. Forsterket midtoppmerking kan utformes på flere forskjellige måter i forhold til frestype, bredde på ferespor, linjetype etc. Det er derfor undersøkt om dette har noen innvirkning på antall personskadeulykker. Det er tatt utgangspunkt i de strekningene som hadde forsterket midtoppmerking ved utgangen av 2012. Totalt inngår 432 strekninger og 514 km veg med forsterket midtoppmerking i analysen. Det er kun sett på trafikkulykker med personskade i perioden 2002 – 2013.

Metoden som er brukt i oppgaven er en før- og etteranalyse etter to ulike metoder. I den første korrigeres det for ulik lengde på perioden før og etter at forsterket midtoppmerking ble etablert på strekningene. I den andre metoden benyttes Empirisk Bayes metode for å korrigere for regresjonseffekter.

Resultatene fra analysene viser at antall personskadeulykker er redusert med 67,6 % på strekningene med forsterket midtoppmerking, når det er korrigert for regresjonseffekter. Antall drepte er redusert med 57,7 % og hardt skadde er redusert med 74 %. Beregningene viser også at antall møteulykker er redusert med ca. 41 % og utforkjøringsulykker på venstre side er redusert med ca. 48 %. For øvrig viser resultatene at effekten av forsterket midtoppmerking er større på bredere veger, kjørefelt og ferespor. Imidlertid viser resultatene en god effekt også for smale fresebredder og kjørefelt.

Hovedkonklusjonen i denne rapporten er at forsterket midtoppmerking er et meget effektivt tiltak for å redusere antall personskadeulykker, og at dette er et tiltak som bør etableres på enda mer av vegnettet i Norge. Resultatene er også positive på strekninger som har smalere fresepor og smalere kjørefelt, noe som gjør at det anbefales å innføre forsterket midtoppmerking også på smalere veger, både på eksisterende veger og på nye veger.

Abstract

Between 2002 and 2014 are 2559 persons killed in road accidents in Norway. 1023 are killed in head-on crashes and 850 are killed in run off the road crashes. Calculations show that the probability for conflict between oncoming vehicles increases whit increasing average daily traffic. In 2006 the Norwegian public Road Administration started to use centerline rumble strips on the roads in Norway, to reduce the number of head-on collisions. In the end of 2012 there are 720 km road with centerline rumble strips on the roads in Norway. The purpose of Centerline rumble strips is to make vibration in the vehicle, to alert the driver that they are about to cross the centerline on the road.

In Norway there are few studies of which effect centerline rumble strips have on traffic accidents and the severity in this crashes. The main goal of this study has therefor been to find which effect centerline rumble strips have on traffic accidents and the severity in this crashes. The study has also tried do find out if there is any difference in the effect centerline rumble strips have on traffic accidents depending on where the road is in the country, which speed limit there is on the road and how much average daily traffic there is on the road. Centerline rumble strips can be designed in different ways, and therefore the study has tried to find out if this has any impact on the effect on traffic accidents and the severity in the crashes. The study includes 432 stretches and 514 km roads whit centerline rumble strips, and traffic accidents whit injury for the period from 2002 to 2013.

In this study there are used two methods to find the effect of centreline rumble strips. One is a before – after analysis where it is corrected for that the time period before and after centreline rumble strips where established is different. The second is a before – after analysis where Empiric Bayes method is used to corrected for the effect of regression.

The results show that traffic accidents with injury is reduced by 67,6 %, when Empiric Bayes method is used to corrected for the effect of regression. The number of fatalities and injuries are reduced whit 57.7 % and 74 %. The results show also that head-on crashes are reduced with 41 % and run off the road accidents on the left side are reduced with 48 %. Otherwise the results show that centreline rumble strips have better effect on wider roads and wider lanes, but the results is good also for narrower roads, lanes and milling tracks.

The main conclusion in this study is that centreline rumble strips has å very good effect on traffic accidents and the severity in this crashes, and it is recommended that this is used on

more roads in Norway. Since the effect is good also on narrower lanes and milling tracks, it is also recommended that centreline rumble strips are used on narrower roads, both on existing and new roads.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	I
Sammendrag.....	III
Abstract.....	V
FIGURLISTE	3
TABELLISTE.....	5
1 INNLEDNING.....	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Formålet med oppgaven.....	8
1.3 Omfang og begrensning	9
1.4 Leserveiledning	9
2 BESKRIVELSE AV FORSTERKET MIDTOPPMERKING	11
3 METODE	21
3.1 Før- og etteranalyse med korreksjon for ulik lengde på før- og etterperioden	21
3.2 Før- og etteranalyse med Empirisk Bayes metode med korreksjon for regresjonseffekter	21
3.3 Valg av strekninger.....	22
3.4 Fastsettelse av lengden på før- og etterperioden.....	23
3.5 Oppdeling i ensartede strekninger	24
3.6 Forkastede strekninger.....	25
3.7 Trafikkulykker med personskaade.....	26
3.8 Annen datainnsamling	28
3.9 Årsdøgntrafikk (ÅDT).....	29
3.10 Beregning av normale og forventede ulykkestall.....	31
3.11 Beregning av forventede antall ulykker i etterperioden	34
3.12 Følgende forhold er undersøkt i analysene	34
4 TEORETISK GRUNNLAG.....	37
5 RESULTATER	43
5.1 Antall strekninger og kilometer veg med forsterket midtoppmerking.....	43
5.2 Før og etterperioden.....	44
5.3 Registrerte antall ulykker, skadde og drepte personer	44
5.4 Normale ulykkestall.....	45

5.5	Forventede ulykkestall.....	47
5.6	Effekt av forsterket midtoppmerking på antall ulykker, drepte og skadde	48
5.7	Uhellstyper.....	52
5.8	Regioner.....	54
5.9	Fartsgrenser.....	58
5.10	ÅDT.....	60
5.11	Type forsterket midtoppmerking	62
5.12	Fresebredder.....	64
5.13	Fresetype.....	66
5.14	Vegbredder.....	68
5.15	Kjørefeltbredder	70
6	DISKUSJON	75
6.1	Usikkerhet i datagrunnlaget	75
6.2	Usikkerhet i metode.....	76
6.3	Antall ulykker og drepte og skadde personer.....	76
6.4	Uhellstyper.....	78
6.5	Regioner.....	79
6.6	Fartsgrenser.....	80
6.7	ÅDT.....	80
6.8	Type forsterket midtoppmerking	81
6.9	Bredde på fresespor	82
6.10	Fresetype.....	83
6.11	Vegbredder.....	83
6.12	Kjørefeltbredder	84
7	KONKLUSJON OG ANBEFALLING	87
8	VIDERE ARBEID	89
9	REFERANSER	91
	VEDLEGG	93

FIGURLISTE

Figur 1 Sannsynlighet for konflikt med møtende kjøretøy ved tilfeldig kryssing av midtlinje (Statens vegvesen, 2013 b)	7
Figur 2 Antall km med forsterket midtoppmerking som er etablert i de forskjellige regionene i perioden 2006 - 2012.	12
Figur 3 Rumleriller på E18 hp 3 m 5810 i Aust-Agder.....	12
Figur 4 Sinusriller på rv. 3 hp 1 m 2155 i Hedmark.	12
Figur 5 Nedfreste sinusriller på E6 hp 2 m 9316 i Hedmark.....	13
Figur 6 Lengdeprofil av sinusriller og rumleriller.	13
Figur 7 Rumbleflex (foto: Elin Gunhildsberg).....	14
Figur 8 Longflex (foto: Elin Gunhildsberg).....	14
Figur 9 Dråpekombi (foto: Elin Gunhildsberg).....	14
Figur 10 Dråpeflex (foto: Elin Gunhildsberg)	14
Figur 11 Gul dråpekombi i nedfrest Sinus på nylagt asfalt når det er sludd og mørkt (foto: Jon Haglund).....	15
Figur 12 Prinsippskisse for tre alternative utforminger av forsterket midtoppmerking.....	15
Figur 13 Midtlinje på utsiden av fresesporet på E6 hp 3 m 1362 i Oppland.....	15
Figur 14 Midtlinje på innsiden av fresesporet på E6 hp 2 m 1755 i Oppland.....	16
Figur 15 Midtlinje merket opp nede i fresesporet på E39 hp 1 m 3995 i Hordaland.	16
Figur 16 Utforming av fresesporet med bredde 55 cm og nedfreste sinusriller	16
Figur 17 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 7,5 m og 8,05 m.	17
Figur 18 Utforming av fresesporet med bredde 75 cm og nedfreste sinusriller	17
Figur 19 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 8,45 m, 8,95 m, 9,35 m og 9,75 m.	18
Figur 20 Utforming av fresesporet med bredde 100 cm og nedfreste sinusriller	18
Figur 21 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 10,0 m.	19
Figur 22 Utforming av dimensjoneringsklasse H4 på nye veger.	19
Figur 23 Bilder fra ViaPhot på samme sted på E6 i Hedmark nord for Hamar. Venstre bildet er fra 2009 og høyre fra 2012.....	24
Figur 24 Uhellskode og hendelsesforløp for møteulykker.	27
Figur 25 Uhellskode og hendelsesforløp for utforkjøringsulykker.....	27
Figur 26 Uhellskode og hendelsesforløp for fotgjengerulykkerulykker.....	27
Figur 27 Uhellskode og hendelsesforløp for ulykker med kjørende i samme retning.....	28
Figur 28 Uhellskode og hendelsesforløp for kryssulykker.....	28
Figur 29 Uhellskode og hendelsesforløp andre ulykker.	28
Figur 30 TERN-vegnettet i Norge pr. juni 2006.	29
Figur 31 Ulykkesmodell for ulykker på riks- og fylkesveger i Norge	33
Figur 32 Antall personskadeulykker før og etter, fordelt på ÅDT (Ragnøy, 2014)	38
Figur 33 Antall registrerte og normale antall ulykker i førperioden.....	46
Figur 34 Registrerte og normalt antall drepte og hardt skadde personer i førperioden.	47
Figur 35 Antall registrerte trafikkulykker med personskade på strekningene hvor det er innført forsterket midtoppmerking, fordelt på antall ulykker og skadegraden i ulykken.....	49
Figur 36 Registrerte ulykker i etterperioden og forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført.	50
Figur 37 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden.....	51

Figur 38 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført.	51
Figur 39 Antall ulykker i før- og etterperioden fordelt på regioner.	55
Figur 40 Registrerte ulykker og forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført, fordelt på regioner.	56
Figur 41 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på regioner.	57
Figur 42 Antall registrerte trafikkulykker med personskaade i førperioden, etterperioden og etterperioden korrigert for ulik lengde på tidsperiodene, fordelt på fartsgrense på strekningene.	58
Figur 43 Antall registrerte ulykker i etterperioden og i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fartsgrenser.	59
Figur 44 Antall registrerte drepte og hardt skadde i førperioden og etterperioden (korrigert for ulik lengde på tidsperioden), fordelt på fartsgrenser.	60
Figur 45 Antall registrerte ulykker i før og etterperioden fordelt på type forsterket midtoppmerking.	62
Figur 46 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på type forsterket midtoppmerking.	63
Figur 47 Registrert antall ulykker i før- og etterperioden, fordelt på fresebredde.	65
Figur 48 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på fresetype.	67
Figur 49 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på vegbredde.	68
Figur 50 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før og etterperioden, fordelt på vegbredde.	70
Figur 51 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredde.	71
Figur 52 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på kjørefeltbredde.	72

TABELLISTE

Tabell 1 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking, fordelt på regioner og totalt for landet.	23
Tabell 2 Utdrag fra registreringsskjema for strekninger med forsterket midtoppmerking fra region øst.....	23
Tabell 3 Prosentvis endring i trafikkmengde på vegnettet i Norge fordelt på fylker og år....	31
Tabell 4 Antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på ulykkestyper (Ragnøy, 2014).....	37
Tabell 5 Sidevegs forflytning bort fra vegens senterlinje ved ulik utforming på den forsterkede midtoppmerkingen (Giæver et al, 2010)	41
Tabell 6 Antall strekninger og kilometer med forsterket midtoppmerking som danner grunnlaget for denne analysen, fordelt på regioner.....	43
Tabell 7 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer i perioden 2002 – 2013, fordelt på regioner og landet totalt i førperioden.....	45
Tabell 8 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer, fordelt på regioner og landet totalt i etterperioden. Tallene er ikke korrigert for ulik lengde på før- og etterperioden.....	45
Tabell 9 Normale ulykkestall for alle strekningene som inngår i analysen, samt normalt antall drepte og skadde personer i før- og etterperioden.	46
Tabell 10 Forventede antall ulykker, drept og skadde personer i førperioden.	47
Tabell 11 Forventet antall ulykker og skadde og drepte personer i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført.	48
Tabell 12 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer, fordelt på regioner og landet totalt i etterperioden, korrigert for ulik lengde på før- og etterperioden.	48
Tabell 13 Oppsummering av resultatene for effekten av forsterket midtoppmerking i før- og etteranalysen og når ulykkestallene er korrigert for regresjonseffekt.....	52
Tabell 14 Antall ulykker og drepte og skadde personer i møteulykker, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.	53
Tabell 15 Antall ulykker og drepte og skadde personer i utforkjøringsulykker på venstre side, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.....	53
Tabell 16 Antall ulykker og drepte og skadde personer i utforkjøringsulykker på høyre side, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.....	53
Tabell 17 Antall ulykker og drepte og skadde personer i fotgjengerulykker, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.....	54
Tabell 18 Antall ulykker og drepte og skadde personer i andre uhell, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.....	54
Tabell 19 Antall drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden, fordelt på regioner.	56
Tabell 20 Oppsummering av resultatene for effekten av forsterket midtoppmerking i før- og etteranalysen og når ulykkestallene er korrigert for regresjonseffekt, fordelt på regioner...	57
Tabell 21 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking fordelt på fartsgrense.....	58

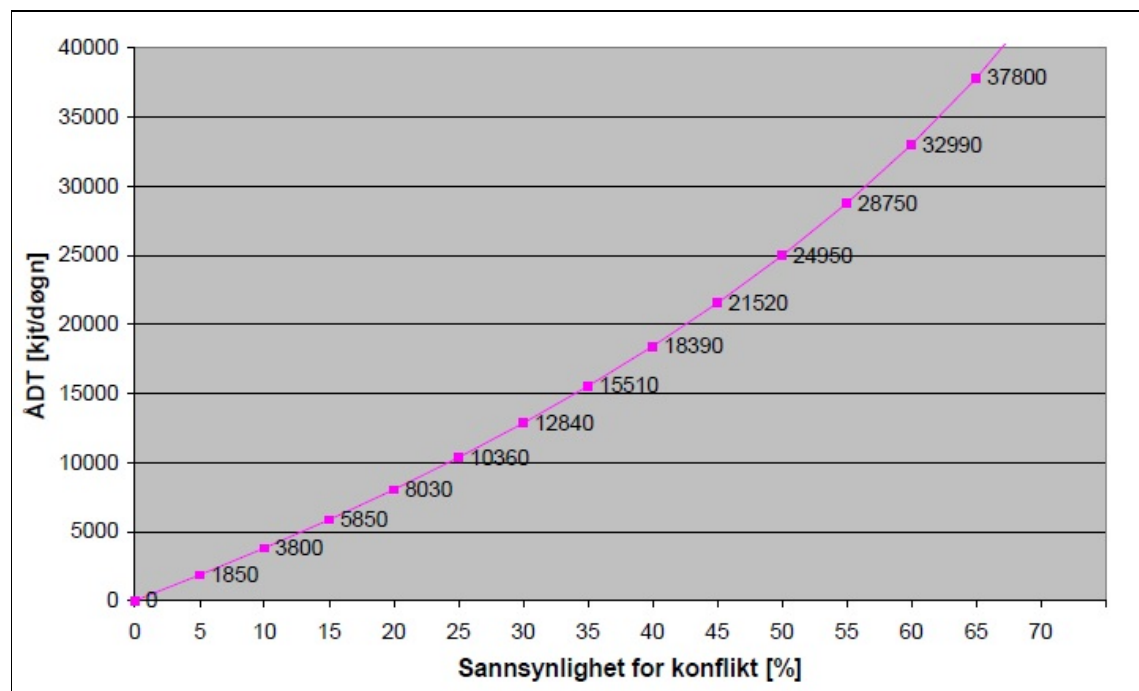
Tabell 22 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventet antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført, fordelt på fartsgrense 70 og 80 km/t.....	60
Tabell 23 Antall strekninger og antall km-veg fordelt på ÅDT-klasser.	61
Tabell 24 Antall registrerte ulykker i etterperioden og forventet antall ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var etablert, fordelt på ÅDT-klasser.	61
Tabell 25 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og forventet antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på ÅDT-klasser.	61
Tabell 26 Antall strekninger og km-veg fordelt på type forsterket midtoppmerking.....	62
Tabell 27 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før og etterperioden, fordelt på type forsterket midtoppmerking.....	63
Tabell 28 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på type forsterket midtoppmerking.	64
Tabell 29 Registrert antall møteulykker i før- og etterperioden, og antall skadde og drepte i disse ulykkene, fordelt på type forsterket midtoppmerking.....	64
Tabell 30 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking, fordelt på fresebredde.....	64
Tabell 31 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresebredder	65
Tabell 32 Antall registrerte møteulykker og utforkjøring på venstre side i før- og etterperioden, fordelt på fresebredder.	66
Tabell 33 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresebredder.....	66
Tabell 34 Antall strekninger og km-veg fordelt på fresetype.....	67
Tabell 35 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresetype.....	67
Tabell 36 Antall strekninger og km-veg, fordelt på vegbredde.....	68
Tabell 37 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på vegbredde.....	69
Tabell 38 Antall registrerte møteulykker i før- og etterperioden, fordelt på vegbredder.	69
Tabell 39 Prosentvis reduksjon i antall drepte og hardt skadde i før/etteranalysen og korrigert for regresjonseffekt, fordelt på vegbredde.....	70
Tabell 40 Antall strekninger og km-veg, fordelt på kjørefeltbredde	70
Tabell 41 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på kjørefeltbredde.	71
Tabell 42 Antall registrerte drepte og hardt skadde i før og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredder.	72
Tabell 43 Antall registrerte møteulykker i før- og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredder.	73

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Antall dødsulykker i Norge økte hvert år frem til 1970, hvor det var på sitt høyeste med 560 drepte. Etter 1970 har det blitt gjennomført mange trafikksikkerhetstiltak på vegene for å redusere antall personskadeulykker i trafikken. Samtidig er det innført en rekke sikkerhetssystemer i kjøretøyene som har gjort at disse har blitt sikrere. Dette har bidratt til at trenden i antall dødsulykker snudde, og i 2014 ble 147 personer drept i vegtrafikken i Norge. I perioden 2002 – 2014 er 2559 personer drept på vegene i Norge. 1023 av disse er drept i møteulykker og 850 i utforkjøringsulykker.

Sannsynligheten for at et kjøretøy kommer i konflikt med et møtende kjøretøy når det tilfeldig krysser midtlinjen og kommer over i motgående kjørefelt, øker ved økende trafikkmengde. Figur 1 viser hvordan sannsynligheten for konflikt mellom møtende kjøretøy øker ved økende årsdøgntrafikk (ÅDT) (Statens vegvesen, 2013 b). Ved ÅDT 5000 kjt/d er det ca. 13 % sannsynlighet for konflikt med annet kjøretøy hvis et kjøretøy krysser midtlinjen, mens sannsynligheten er ca. 24 % ved ÅDT på 10000 kjt/d. Forutsetningene for disse beregningene er at kjøretøy som krysser midtlinje oppholder seg 2 sekunder i motgående kjørefelt, betraktet døgn har 100 % av ÅDT, betraktet time har 10 % av ÅDT og trafikkenes retningsfordeling er 50/50.



Figur 1 Sannsynlighet for konflikt med møtende kjøretøy ved tilfeldig kryssing av midtlinje (Statens vegvesen, 2013 b)

Det mest effektive tiltaket mot møteulykker er å etablere fysisk midtdeler eller midtrekkverk mellom kjøreretningene, slik at kjøretøyene ikke kan komme over i motgående kjørefelt. Prosessen med å få etablert fysisk midtdeler eller midtrekkverk kan imidlertid være ganske omfattende, og krever ofte planlegging, prosjektering og grunnerverv. Dette gjør at kostnadene ved å etablere tiltaket kan bli store, samtidig som det tar tid å få gjennomført tiltaket.

På grunn av dette var det behov for å se på alternative tiltak som kunne forhindre møteulykker, som var enklere å få gjennomført og kostet mindre. Statens vegvesen startet derfor i 2006 å benytte forsterket midtoppmerking på enkelte veger i Norge. Tiltaket innebar at det ble frest et spor i asfalten midt mellom kjørefeltene. Dette hadde til hensikt å skape vibrasjon i kjøretøyet, for å vekke føreren og gjøre de oppmerksomme på at de var i ferd med å komme over i motgående kjørefelt. Bredden på fresesporet og plasseringen til midtoppmerkingen kunne variere.

I Norge er det gjort få undersøkelser på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har gitt på antall personskadeulykker og antall skadde og drepte personer. I denne oppgaven er det derfor blitt gjennomført en før- og etteranalyse på strekningene med forsterket midtoppmerking for å avdekke hvilken effekt dette har hatt på antall personskadeulykker og skadegraden i ulykkene.

1.2 Formålet med oppgaven

Målet med denne oppgaven er å se hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall personskadeulykker i trafikken og antall drepte eller hardt skadde, for på denne måten kunne anbefale en videre bruk av forsterket midtoppmerking på vegnettet i Norge.

Forsterket midtoppmerking kan i dag utformes på flere ulike måter. Det skal derfor sjekkes om type forsterket midtoppmerking, fresetype, fresebredde, kjørefeltbredde, vegbredde, fartsgrense og ÅDT har noen innvirkning på antall personskadeulykker og skadegraden i disse. Ved å gjøre dette kan det blant annet avdekkes om det kan være aktuelt å innføre forsterket midtoppmerking på smalere veger og med smalere fresebredder, enn det som er praksis på eksisterende og nye veger i dag.

1.3 Omfang og begrensning

I denne oppgaven er det tatt utgangspunkt i de strekningene med forsterket midtoppmerking som ble rapportert inn til Vegdirektoratet i 2013. For trafikkulykker er det valgt å begrense dette til perioden 2002 – 2013.

1.4 Leserveiledning

Rapporten er delt inn i 9 kapitler, hvor innledningen er det første kapitlet.

I kapitel 2 er det gitt en nærmere presentasjon av forsterket midtoppmerking. Her blir forutsetninger for å etablere forsterket midtoppmerking beskrevet. I tillegg blir de ulike typene forsterket midtoppmerking presentert, samt at utforming av ferespor, linjetyper og løsninger på ulike vegbredder blir omtalt.

Kapitel 3 beskriver de to metodene for før- og etteranalyse som er brukt i rapporten. I tillegg er det beskrevet hvordan inndelingen i strekninger og fastsettelse av tidsperioder er gjennomført, samt hvordan andre data om strekningene er samlet inn. Det er også beskrevet hvordan normale og forventede ulykkestall er beregnet.

Kapitel 4 inneholder en oversikt over tidligere forskning innen forsterket midtoppmerking og hvilke resultater disse har kommet frem til.

I kapitel 5 presenteres de resultatene som analysen har kommet frem til.

I kapitel 6 blir resultatene fra beregningene diskutert og tolket. I tillegg blir usikkerhet i datagrunnlaget og metoden diskutert.

Kapitel 7 inneholder konklusjoner og anbefalinger som er fremkommet i oppgaven.

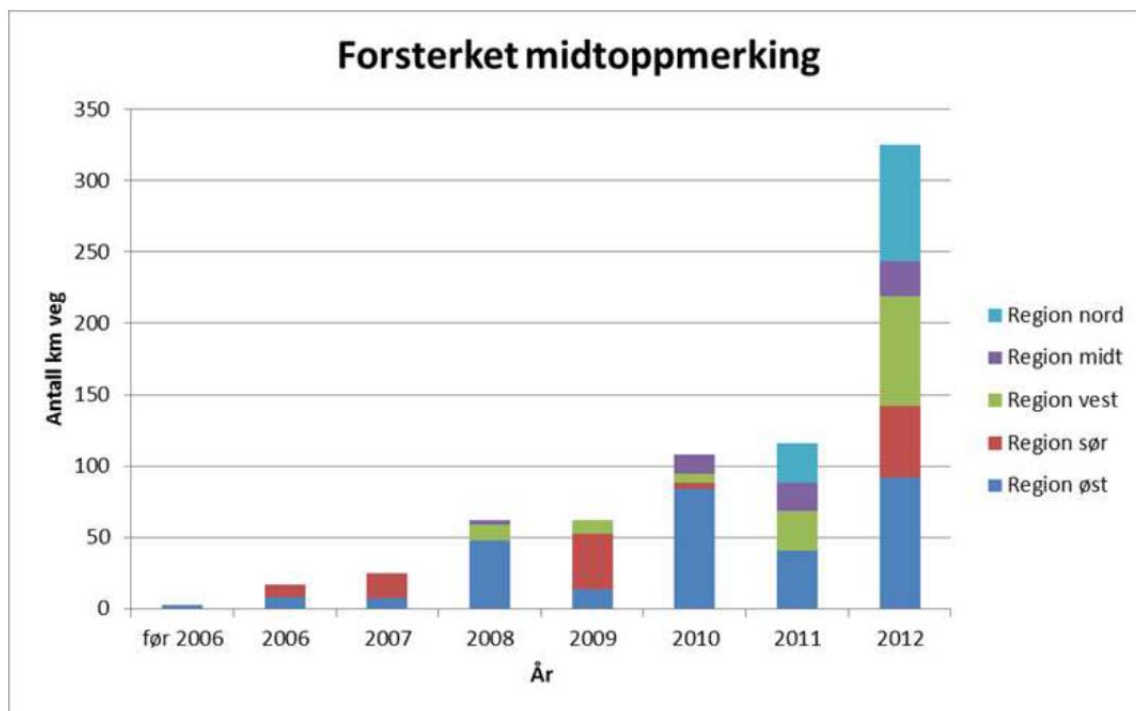
I kapitel 8 gis det en redegjørelse for hva som bør gjøres videre og hvilke andre analyser som kan gjøres for å vurdere effekten av forsterket midtoppmerking.

Kapitel 9 er referansene som er brukt i denne oppgaven listet opp.

2 BESKRIVELSE AV FORSTERKET MIDTOPPMERKING

Basert på regionenes innrapportering ble forsterket vegoppmerking etablert for første gang i Norge i 2006. Bruken av forsterket vegoppmerking på vegnettet i Norge har økt betraktelig de senere årene, og i følge notatet «Retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger» (Statens vegvesen, 2013 a) er det per 2012 ca. 886 km veg med forsterket vegoppmerking i Norge. I notatet har Statens vegvesen satt enkelte forutsetninger for bruken av forsterket midtoppmerking på eksisterende veger. Det anbefales at forsterket midtoppmerking etableres på veger som ikke er møtefrie, har fartsgrense 70 km/t og høyere og asfaltert bredde på minimum 7,5 m. Vegskulderen skal ikke gjøres smalere enn den er før tiltaket innføres. På veger som er skoleveg eller hvor det er flere enn 50 syklende per døgn skal forsterket midtoppmerking ikke benyttes, med mindre disse kan tilbys løsninger langs det lokale vegnettet. Der hvor det ikke er andre tilbud til gående og syklende, bør det gjøres en risikoanalyse som ser på konsekvensene for fremkommelighet og sikkerhet for myke trafikanter, før forsterket midtoppmerking innføres. Det er ikke satt noen nedre eller øvre grense for når man skal benytte forsterket midtoppmerking på eksisterende veger.

Forsterket vegoppmerking er forsterket midtoppmerking eller forsterket kantoppmerking. Hensikten med denne type vegoppmerking er å redusere antall møte- og utforkjøringsulykker. Per 2012 er forsterket midtoppmerking mest utbredt. Over 720 km veg er merket opp med forsterket midtoppmerking, mens det er ca. 160 km med forsterket kantoppmerking. Figur 2 viser hvor mange km med forsterket midtoppmerking det er etablert i de forskjellige regionene i perioden 2006 – 2012.



Figur 2 Antall km med forsterket midtoppmerking som er etablert i de forskjellige regionene i perioden 2006 – 2012. (Giæver, 2014)

Forsterket vegoppmerking er vegoppmerking hvor det i tillegg blir frest et spor i asfaltdekket (Statens vegvesen, 2013 a). Hensikten med fresingen er at det skal gi vibrasjon i kjøretøyet, noe som skal gjøre førere oppmerksom på at de er i ferd med å komme over i motgående kjørefelt. Fresingen i asfaltdekket kan utformes som sinusriller, nedfreste sinusriller eller rumleriller. Figur 3 er fra E18 i Aust-Agder og viser et eksempel på rumleriller. Figur 4 er fra rv.3 i Hedmark nord for Kolomoen og viser sinusriller. På figur 5 vises en strekning på E6 nord for Kolomoen hvor det er etablert nedfreste sinusriller.

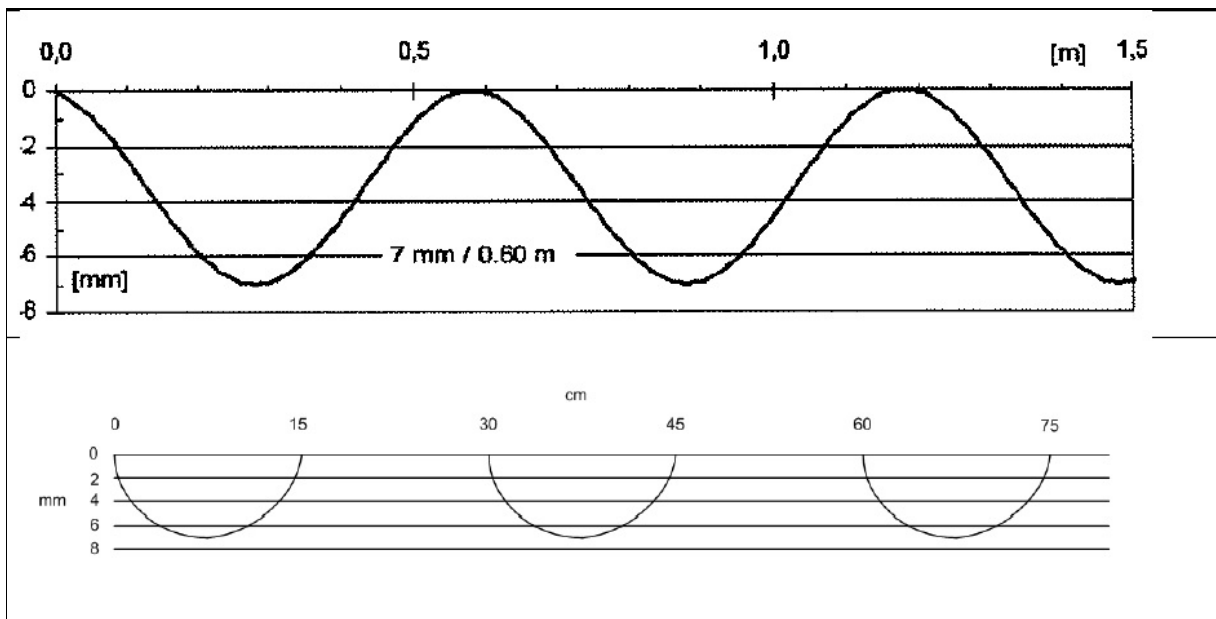


Figur 3 Rumleriller på E18 hp 3 m 5810 i Aust-Agder. **Figur 4** Sinusriller på rv. 3 hp 1 m 2155 i Hedmark.



Figur 5 Nedfreste sinusriller på E6 hp 2 m 9316 i Hedmark.

For sinusriller og rumleriller er dybden på fresingen 6 – 8 mm. Der hvor det brukes nedfreste sinusriller freses det først et planfrest spor på 6 mm. Deretter freses det sinusriller i det samme sporet. Dybden på fresingen er da 13 mm, mens toppen på sinusrillen skal ligge 6 mm under kjørebanelnivå. Figur 6 viser lengdeprofilen av sinusriller (øverst) og rumleriller (nederst).



Figur 6 Lengdeprofil av sinusriller og rumleriller (Statens vegvesen, 2013 b).

Det er gjennomført flere undersøkelser på hvordan sinusriller, nedfreste sinusriller eller rumleriller påvirker støynivået utendørs og inne i bilen. En dansk undersøkelse gjengitt i Dansk Vejtidskrift september 2007 viser at støynivået er høyere ved kjøring på rumlelinjer, enn ved kjøring på sinusriller (Nielsen og Ludvigsen, 2007). En norsk undersøkelse viser at sinusriller ikke gir en merkbar økning av utvendig maksimalnivå for tunge og lette kjøretøy (Giæver m. fl., 2010). Samtidig viser undersøkelser av støy- og vibrasjonsmålinger innvendig

i kjøretøyene at sinusriller gir tilstrekkelig varsel til føreren ved kjøring på den forsterkede vegoppmerkingen. På bakgrunn av dette anbefales det nå at det benyttes nedfreste sinusriller ved forsterket vegoppmerking.

Selve vegoppmerkingen kan merkes opp enten som plane linjer eller profilerte linjer.

Eksempler på forskjellige type linjer er Rumbleflex, Longflex, Dråpekombi og Dråpeflex, som er vist i figur 7 - 10.



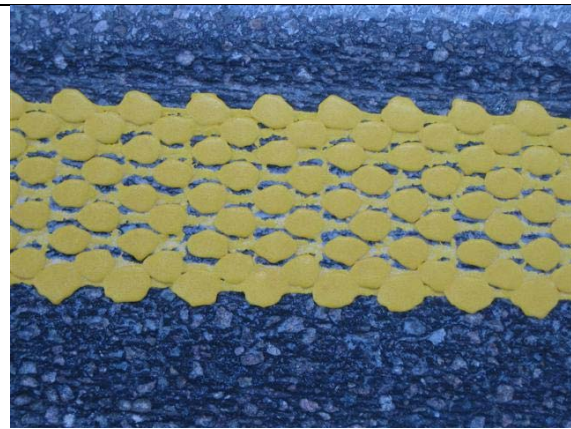
Figur 7 Rumbleflex (foto: Elin Gunhildsberg).



Figur 8 Longflex (foto: Elin Gunhildsberg)

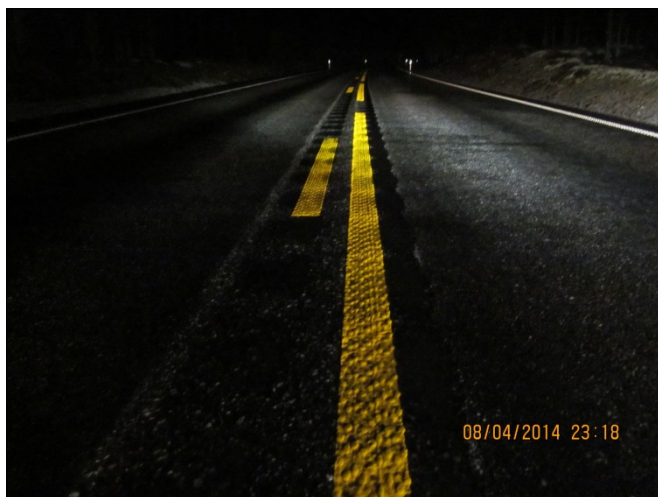


Figur 9 Dråpekombi (foto: Elin Gunhildsberg).



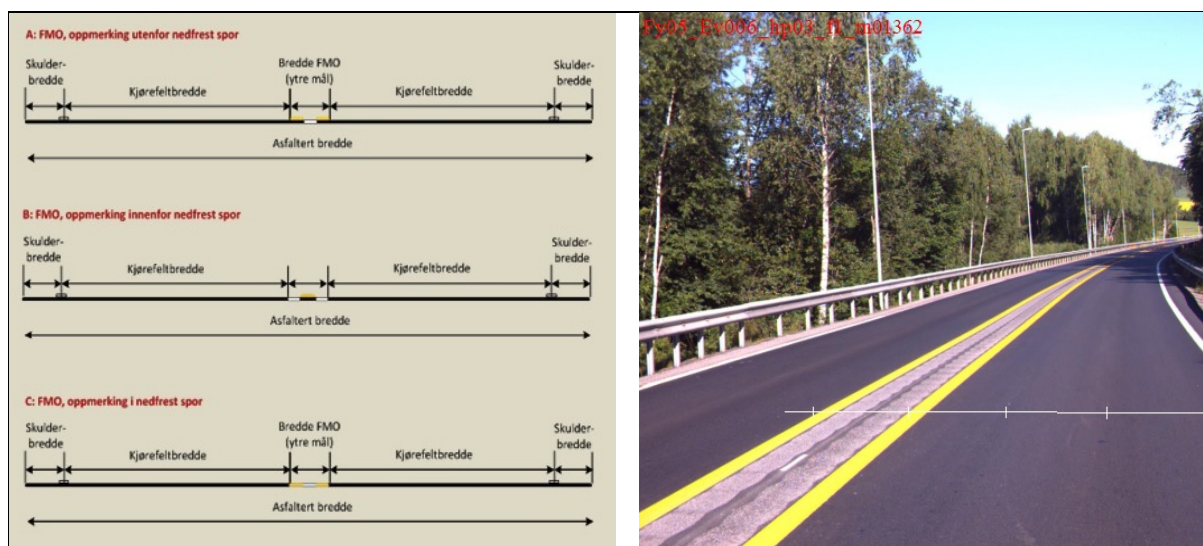
Figur 10 Dråpeflex (foto: Elin Gunhildsberg)

De ulike linjetyper genererer ulikt støynivå, noe som medfører at det er begrensninger for bruken avhengig av hvilket område vegen befinner seg i. Synligheten til de forskjellige linjene i mørket og på våt asfalt varierer også i stor grad, hvor Dråpeflex anses å ha best synlighet under disse forholdene. Figur 11 viser gul dråpekombi i nedfrest Sinus på nylagt asfalt når det er sludd og mørkt.



Figur 11 Gul dråpekombi i nedfrest Sinus på nylagt asfalt når det er sludd og mørkt (foto: Jon Haglund)

Det er tre hovedprinsipp for hvordan forsterket midtoppmerking utformes. Enten så merkes midtlinjen på utsiden av fresesporet, på innsiden av fresesporet eller nede i fresesporet. De ulike prinsippene har betegnelsen A, B eller C. Figur 12 viser en prinsippskisse av hvordan disse utformes. På figur 13 og 14 fra E6 nord for Mjøsbrua i Oppland ser man eksempel på midtlinje merket opp på utsiden og på innsiden av fresesporet. I figur 15 ser man et eksempel hvor midtlinjen er merket opp nede i fresesporet fra E39 i Hordaland. Fordelen med å ha midtlinjen nede i fresesporet er at den ikke så utsatt for å bli tatt av brøyteskjæret om vinteren og den blir mindre belastet av piggdekk, noe som gjør at levetiden blir lengre. I tillegg får oppmerkingen bedre funksjonelle egenskaper, ved at synbarheten ved våt vegbane i mørket blir bedre.



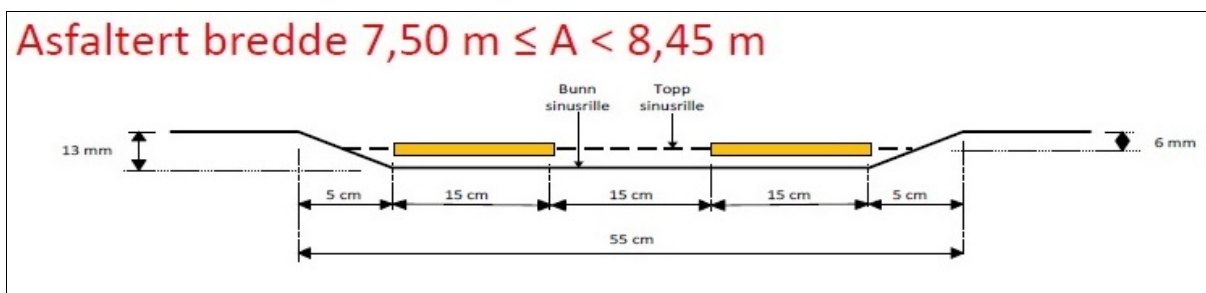
Figur 12 Prinsippskisse for tre alternative utforminger av forsterket midtoppmerking (Ragnøy, 2014).
Figur 13 Midtlinje på utsiden av fresesporet på E6 hp 3 m 1362 i Oppland.



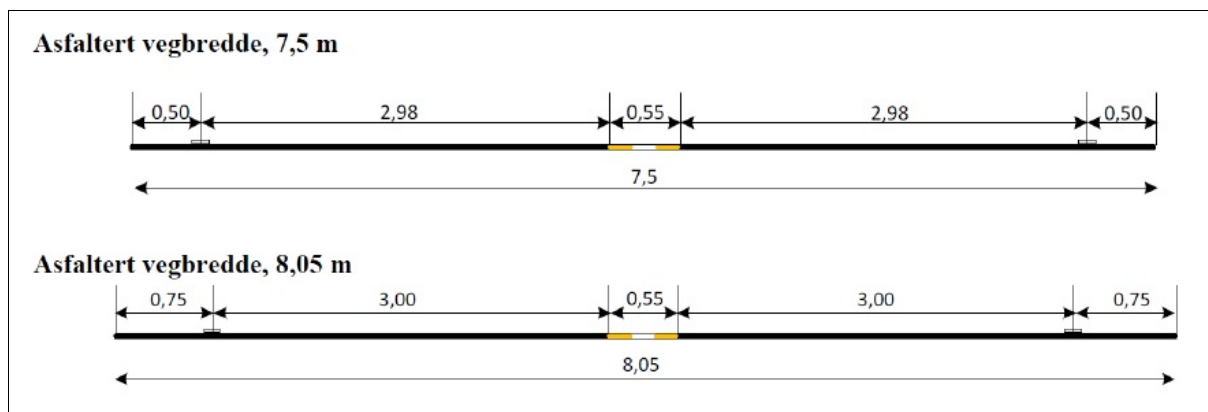
Figur 14 Midtlinje på innsiden av fresesporet på E6 hp 2 m 1755 i Oppland. **Figur 15** Midtlinje merket opp nede i fresesporet på E39 hp 1 m 3995 i Hordaland.

Bredden på fresesporet på eksisterende veger er enten 55 cm, 75 cm eller 100 cm. Enkelte steder er det gjort forsøk med fresespor over 100 cm, samt at det er strekninger hvor fresebredden er 35 cm.

Den mest vanlige bredden på fresespor på vegnettet i Norge er 55 cm. Dette brukes hovedsakelig på veger med vegbredde 7,5 – 8,45 m, men det er også blitt brukt på større vegbredder. Figur 16 viser hvordan det i notatet «policy for bruk av forsterket vegoppmerking 2013-04-17» (Statens vegvesen, 2013) anbefales at fresesporet utformes på veger med asfaltert bredde mellom 7,5 og 8,45 m. Det anbefales å bruke nedfreste sinusriller, og at midtlinjen legges i det nedfreste sporet. Asfaltert bredde 7,5 m gjør at bredden på kjørefeltene blir 2,98 m og skulderbredden blir 0,5 m. Figur 17 viser forslag til to tverrprofiler med forsterket midttoppmerking hvor den asfalterte vegbredden er 7,5 m og 8,05 m. Når den asfalterte bredden på vegen øker, økes skulder- og/eller kjørefeltbredden. Ved asfaltert vegbredde på 8,05 m anbefales det at skulderbredden økes til 0,75 m, mens kjørefeltene økes til 3,0 m. Alternativt kan kjørefeltbredden økes på bekostning av skulderbredden.

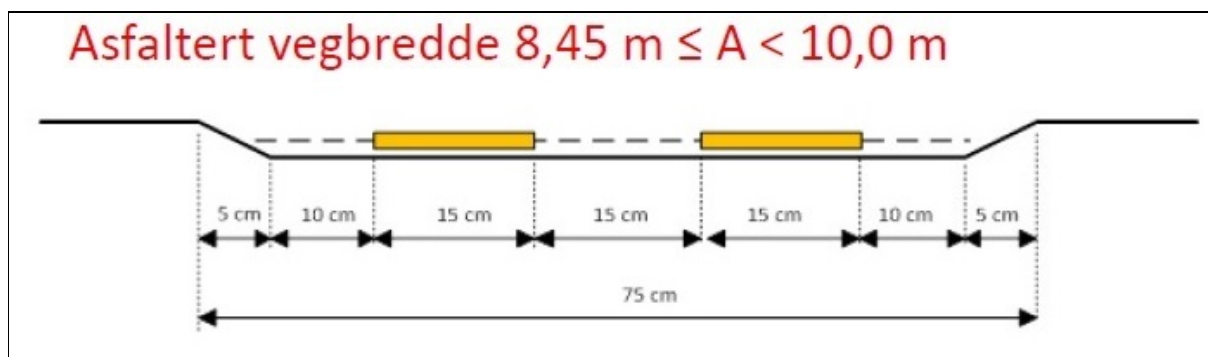


Figur 16 Utforming av fresesporet med bredde 55 cm og nedfreste sinusriller (Statens vegvesen, 2013 b)

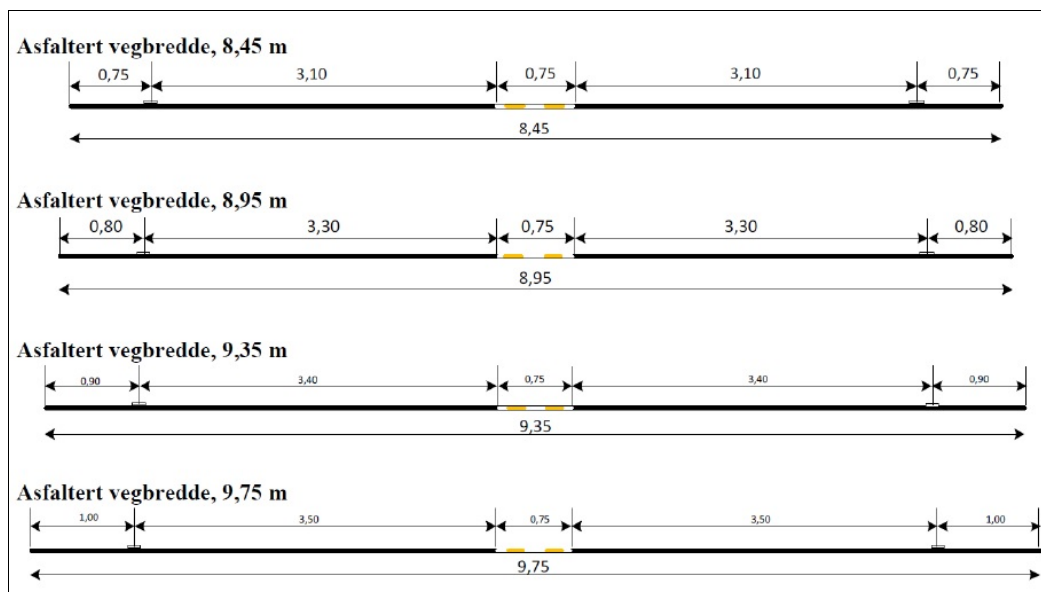


Figur 17 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 7,5 m og 8,05 m. (Statens vegvesen, 2013 b)

Fresebredde 75 cm er lite brukt i Norge, og hovedsakelig i region øst og sør. I notatet «policy for bruk av forsterket vegoppmerking 2013-04-17» anbefales det at fresebredde 75 cm brukes på veger som har en asfaltert bredde mellom 8,45 m og 10,0 m. Med asfaltert bredde på 8,45 m merkes vegen opp med skulderbredde på 75 cm og kjørefeltbredder på 3,1 m. Ved økende vegbredde øker både skulder og kjørefeltbredden. Figur 18 viser hvordan fresesporet utformes med bredde 75 cm og nedfreste sinusriller. Figur 19 viser forslag til utforming av tverrprofilen ved bredder på 8,45 m, 8,95 m, 9,35 m og 9,75 m. Ved asfaltert bredde 9,75 m har kjørefeltene økt til 3,5 m, mens skulderbredden er 1,0 m.

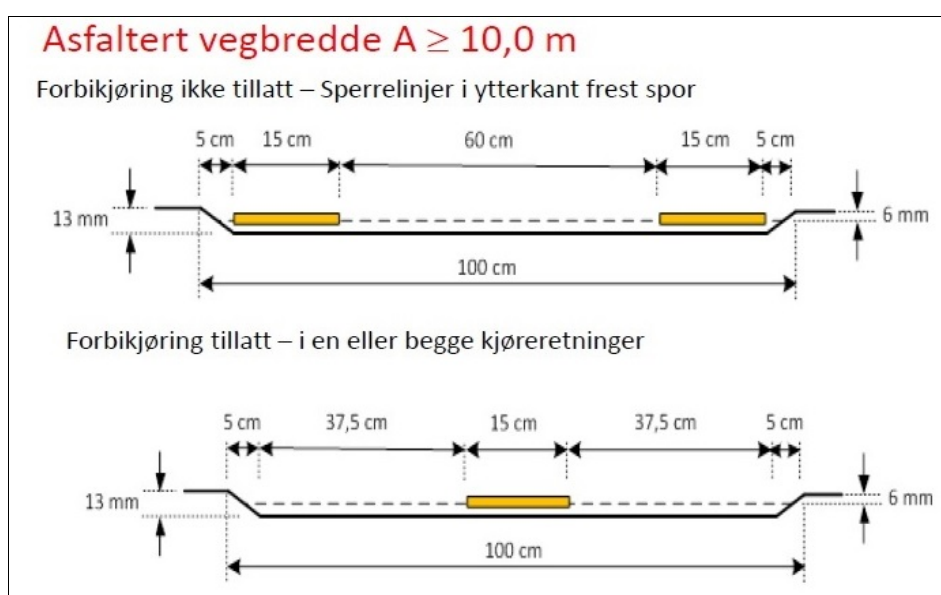


Figur 18 Utforming av fresesporet med bredde 75 cm og nedfreste sinusriller (Statens vegvesen, 2013 b)

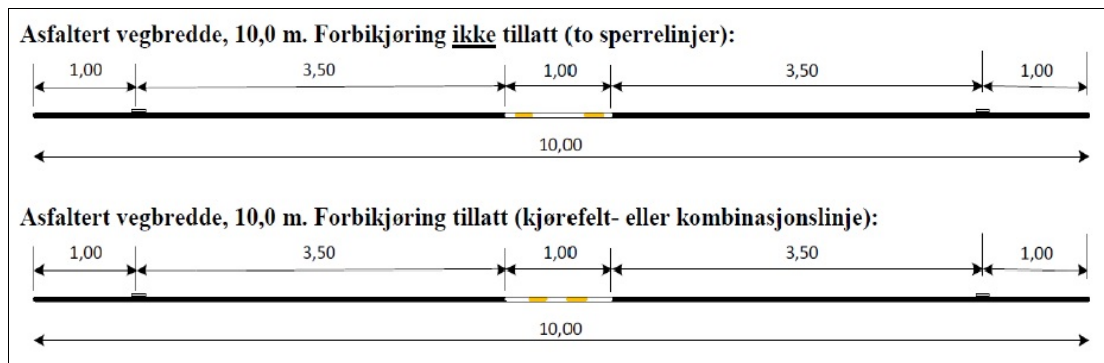


Figur 19 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 8,45 m, 8,95 m, 9,35 m og 9,75 m. (Statens vegvesen, 2013 b)

For veger med asfaltert bredde fra 10 m og oppover anbefales det at fresesporet utformes med bredde 1,0 m. På strekninger hvor det ikke er tillatt med forbikjøring legges sperrelinjene i ytterkanten av det freste sporet. Der hvor forbikjøring er tillatt legges kjørefeltlinjen i midten av fresesporet. Figur 20 viser hvordan fresesporet utformes med bredde 100 cm og nedfreste sinusriller. I region øst er det på en del strekninger benyttet større bredde på fresesporet. Det er da benyttet bredde på 120 cm, men enkelte steder er bredden opptil 150 cm. Asfaltert vegbredde på disse strekningene varierer fra 8,7 m til 10,0 m. Figur 21 viser forslag til utforming av tverrprofilen ved bredder på 10,0 m.



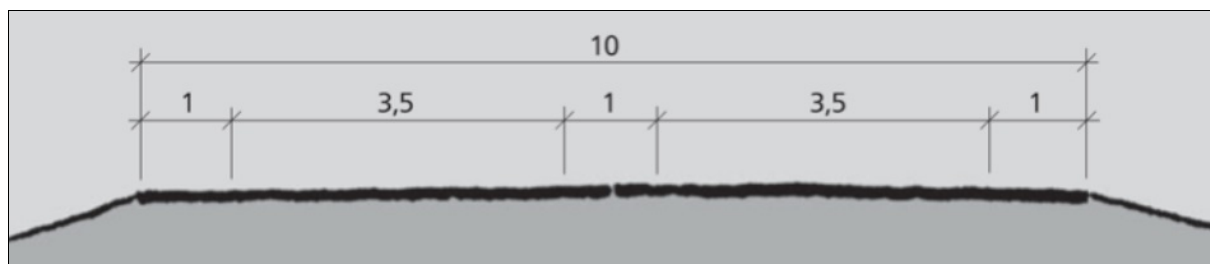
Figur 20 Utforming av fresesporet med bredde 100 cm og nedfreste sinusriller(Statens vegvesen, 2013 b)



Figur 21 Tverrprofiler ved asfaltert bredde 10,0 m. (Statens vegvesen, 2013 b)

I region nord er det hovedsakelig brukt fresebredde 35 cm på vegbredder mellom 6,9 m og 7,6 m. På disse strekningene er kjørefeltbredden mellom 3,1 m og 3,3 m, mens skulderbredden er mellom 30 cm og 50 cm.

I håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2014) er det for nye veger kun dimensjoneringsklasse H4 som etableres med forsterket midtoppmerking. Denne har en vegbredde på 10 m, fartsgrense 80 km/t og ÅDT 4000 – 6000 kjøretøy per døgn. Figur 22 viser utformingen av nye veger med dimensjoneringsklasse H4.



Figur 22 Utforming av dimensjoneringsklasse H4 på nye veger. (Statens vegvesen, 2014 a)

3 METODE

Formålet med denne oppgaven var å undersøke hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall ulykker og på antall drepte og skadde personer på de strekningene hvor dette er etablert. For å finne ut av dette ble det gjennomført en før- og etteranalyse etter to ulike metoder. Den første er en enkel analyse hvor det korrigeres for at det er ulik lengde på perioden før og etter at forsterket midtoppmerking ble etablert på strekningene. I den andre metoden benyttes Empirisk Bayes metode hvor det blir korrigert for regresjonseffekter.

3.1 Før- og etteranalyse med korreksjon for ulik lengde på før- og etterperioden

Ved denne metoden er det sett på hvor mange trafikkulykker med personskafe det er skjedd på strekningene før det ble etablert forsterket midtoppmerking. Antall drepte og hardt skadde er også registrert. Deretter er det samlet inn tilsvarende data for etterperioden for hver enkelt strekning. Effekten av forsterket midtoppmerking er da endringen i antall ulykker fra førperioden til etterperioden. Etersom lengden på perioden før og etter forsterket midtoppmerking er forskjellige, er det blitt korrigert for dette. Dette er gjort med følgende formel:

$$\frac{\frac{\text{(Antall ulykker etter)}}{\text{(Tidsperiode etter)}}}{\frac{\text{(Antall ulykker før)}}{\text{(Tidsperiode før)}}}$$

Den prosentvise endringen i antall ulykker (eller drepte og skadde) beregnes da som følger:

$$\left(\frac{\frac{\text{(Antall ulykker etter)}}{\text{(Tidsperiode etter)}}}{\frac{\text{(Antall ulykker før)}}{\text{(Tidsperiode før)}}} - 1 \right) * 100 = \text{prosentvis endring}$$

3.2 Før- og etteranalyse med Empirisk Bayes metode med korreksjon for regresjonseffekter

Ved før- og etteranalyse av trafikksikkerhetstiltak er det flere forhold det må tas hensyn til. Det første er lengden på periodene før og etter at et tiltak er innført. I dette tilfellet er det tatt hensyn til dette som beskrevet i forrige kapittel. Det neste er hvordan trafikkmengden utvikler

seg fra førperioden til etterperioden. I denne analysen er ÅDT-tallet for hvert år beregnet og brukt i de videre beregningene. Det må også sjekkes om det er gjort andre tiltak samtidig som kan påvirke antall ulykker eller drepte og skadde. I dette tilfellet er alle strekningene gjennomgått i både før- og etterperioden for å avdekke om det er gjort andre tiltak på vegnettet. Det siste det må korrigeres for er regresjonseffekter.

Antall ulykker som registreres på en vegstrekning varierer fra år til år. Høye eller lave ulykkestall i en periode kan være grunnet i statistiske tilfeldigheter, noe som gjør at endringen som kan måles fra før- til etterperioden også kan være høye eller lave grunnet statistiske tilfeldigheter. Det betyr at det er en fare for at effekten av et tiltak blir over- eller underestimert. Regresjonseffekter er den tilleggseffekten som beregnes i før- og etteranalyser som skyldes at tilfeldig høye ulykkestall i en periode etterfølges av lavere ulykkestall i neste periode eller at tilfeldig lave ulykkestall i en periode etterfølges av høyere ulykkestall i neste periode, også kalt regresjon mot gjennomsnittet.

Til å korrigere for regresjonseffekter brukes Empirisk Bayes metode. I denne metoden blir det registrerte ulykkestallet i etterperioden (med tiltak) sammenliknet med det forventede ulykkestall (Høye, 2014). Det forventede ulykkestallet i etterperioden beregnes som en funksjon av det forventede antall ulykker i førperioden og den gjennomsnittlige endringen av antall ulykker på lignende strekninger fra før- til etterperioden. Forventet antall ulykker i førperioden er en funksjon av registrert antall ulykker i førperioden og det normale antall ulykker i førperioden. For å beregne det normale antall ulykker er TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge (Høye, 2014) benyttet. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.10. Når disse beregningene er gjort kan en ved å sammenlikne det forventede og det registrerte ulykkestallet i etterperioden, finne effekten av et tiltak korrigert for regresjonseffekter.

3.3 Valg av strekninger

For å gjennomføre analysene måtte det foreligge en oversikt over alle strekninger med forsterket midtoppmerking i Norge. Det ble derfor valgt å ta utgangspunkt i strekningene med forsterket midtoppmerking som regionene i Statens vegvesen rapporterte inn i 2013, i forbindelse med Vegdirektoratets effektundersøkelse av forsterket midtoppmerking. Totalt ble det rapportert inn 380 strekninger med forsterket midtoppmerking, som til sammen hadde en utstrekning på ca. 726 km. Strekningene ble etablert med forsterket midtoppmerking i

perioden 2006 – 2012. Tabell 1 viser antall strekninger og kilometer veg med forsterket midtoppmerking fordelt på regioner.

Region	Forsterket midtoppmerking	
	Strekninger	kilometer
Øst	236	297,8
Sør	43	127,6
Vest	51	131,0
Midt	26	60,8
Nord	24	109,3
Totalt	380	726,5

Tabell 1 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking, fordelt på regioner og totalt for landet.

Vegdirektoratet hadde utarbeidet et skjema, tabell 2, som regionene måtte fylle ut. For hver strekning måtte det registreres hvilket fylke strekningen befant seg i, vegnummeret for strekningen, samt hovedparsell (hp) og meterverdi for start- og slutt punkt for vegoppmerkingen. Fresebredde (55 cm, 75 cm, 100 cm eller en annen bredde), type forsterket midtoppmerking (A, B eller C) og linjetype (kjørefeltlinje, sperrelinje, varsellinje) ble også registrert. I tillegg ble årsgjennomsnittlig trafikktetthet (ÅDT), kjørefeltbredde, asfaltbredde, skulderbredde og etableringsår registrert. Ut fra dette forelå det en rekke data om hver strekning som ble benyttet videre i analysene.

Fylke	Vegn.	nr	Fra		Til			Lengde	Fresebredde cm (ytre mål)				Type FMO	Linje	ADT	Kj.feltbr	Asfaltbr	Skulderbr	Etablering	Merknad
			Hp	Km	Sted	Hp	Km		Sted	55	75	100								
1	E18	1	0,170	Riksgrensen	1	4,516	Ørje Ø	4 346	x				c	PL15	6 000	3,50	8,2	0,60	2010	Frest sinus midt
2	E16	2	0,040	Holrkj.	2	6,300	Kjul	6 260	x				A	Plan	8 500	3,50	9,0	1,00	2010	
2	23	1	0,990	Eassum	1	5,390	Måna	4 400	x				A		11 600	3,50	9,0	1,00	2011	
2	4	2	5,000	Kjul	2	5,500	Kjul	500	x				A	Plan	17 100	3,50	12,0	1,00	2012	
4	E6	1	0,000	Akershus gr.	1	0,900	Mostu gård	900			120	a	SS		13 000	3,50	10,0	0,90	2009-2012	Anlegg fra 2012
4	E6	1	0,900	Mostu gård	1	2,580	Strandvikkia	1 690			120	a	SS		13 000	3,50	10,0	0,90	2008-2012	Anlegg fra 2012

Tabell 2 Utdrag fra registrerings skjema for strekninger med forsterket midtoppmerking fra region øst.

3.4 Fastsettelse av lengden på før- og etterperioden

Lengden på perioden før og etter forsterket midtoppmerking ble innført måtte bestemmes for å kunne gjennomføre analysene. Lengden på førperioden ble i hovedsak bestemt til å være 5 år, mens lengden på etterperioden varierte i større grad avhengig av når den forsterkede midtoppmerkingen ble innført. Lengden på etterperioden varierer i hovedsak mellom 1 og 5 år.

Forutsetningen for å fastsette lengden på før- og etterperioden er at vegforholdene som f.eks. fartsgrense og veggeometri er like gjennom hele perioden, og at det eneste trafikksikkerhetstiltaket som er innført på strekningen er forsterket midtoppmerking. Det var derfor nødvendig å gå igjennom alle strekningene både i før- og etterperioden, for å avdekke om det var gjort endringer på vegstrekningen som kunne påvirke utviklingen av antall

trafikkulykker og skadegraden i disse, som igjen førte til at lengden på før- og etterperioden måtte endres.

Dette ble gjort ved at hver strekning ble kjørt igjennom med programmet ViaPhoto, som er utviklet av selskapet ViaTech. Programmet viser bilder på vegnettet for hver 20 m, i hver kjøreretning. Bildene blir tatt av ansatte i Statens vegvesen stort sett hvert år. Alle bildene er tilgjengelige i programmet, noe som gjør at man kan se utviklingen på vegnettet fra år til år. Figur 23 viser to bilder fra ViaPhoto på samme sted på E6 i Hedmark nord for Hamar. Bildet fra venstre er fra 2009 og bildet til høyre fra 2012.



Figur 23 Bilder fra ViaPhoto på samme sted på E6 i Hedmark nord for Hamar. Venstre bildet er fra 2009 og høyre fra 2012.

Hver strekning ble sett gjennom i både før- og etterperioden, og ofte for flere år, for å avdekke om det var gjort endringer på vegstrekningen. Eksempler på slike forhold er at fartsgrensen har blitt endret, det er satt opp midtrekkverk på strekningen, det er innført automatisk trafikkontroll (ATK) eller streknings ATK, eller at vegen er bygd om med ny veggeometri og linjeføring. Disse endringene ble registrert i regnearket. I tillegg ble året endringen ble gjennomført registrert, samt at endringen ble stedfestet med hp og meter. Da dette var registrert var det mulig å fastsette lengden på før- og etterperioden for hver strekning. Hvis f.eks. fartsgrensen var satt ned fire år før forsterket midtoppmerking ble innført, ble førperioden satt til tre år.

3.5 Oppdeling i ensartede strekninger

I analysene er det en forutsetning at det er ensartede forhold langs strekningene. Mange av de innrapporterte strekningene fra regionene var forholdsvis lange, og det var ikke tatt hensyn til om fartsgrensen endret seg på strekningen, om strekningen inneholdt tunneler eller bruer, antall kjørefelt, osv. Dette betød at strekningene ikke var ensartede. Det var derfor nødvendig

å registrere flere elementer ved strekningen i regnearket, slik at strekningene kunne deles opp i delstrekninger med like vegforhold. Ved gjennomkjøringen i ViaPhoto ble derfor elementer som fartsgrensen på strekningen, antall kjørefelt, antall T- og X-kryss og antall av- og påkjøringsramper registrert. Det ble også registrert om det var bruer eller tunneler på strekningen, om det var gjort tiltak på sideterrenget og om myke trafikanter kunne ferdes langs vegen. Når disse dataene var registrert var det mulig å dele de opprinnelige strekningene inn i delstrekninger med like forhold. Hvis fartsgrensen var blitt satt ned eller opp i løpet av strekningen, ble den delt opp i to delstrekninger slik at det er samme fartsgrense på hele strekningen. På strekningene hvor det har vært steder med tre kjørefelt, er disse delt inn i flere delstrekninger slik at de har samme antall kjørefelt.

Noen av strekningene inneholdt tunneler. Tunneler er et spesielt element å kjøre i, med vegger på hver side som kan gjøre at det virker trangt, lysforholdene og kjøreforholdene er annerledes, osv., noe som kan påvirke kjøreatferden. Tunnelene er derfor blitt utelatt fra analysen, slik at strekninger med tunnel har blitt delt opp i flere delstrekninger.

Som oftest blir den forsterkede midtoppmerkingen ført over bruene. Hvis bruene har vært relativt korte, under 100 m, har disse inngått i den opprinnelige strekningen. Ved lengre bruer er imidlertid strekningen blitt delt opp i flere delstrekninger, og brua tatt ut.

Mange av T- og X-kryssene på strekningene har oppmerket kanalisering med venstresvingefelt, noe som gjør at kryssområdet blir ganske langt. Som oftest er ikke den forsterkede midtoppmerkingen og fresespolet ført igjennom kryssene. I disse tilfellene er strekningene blitt avsluttet før kanaliseringen starter, for så at neste delstrekning starter igjen etter krysset. I mindre kryss er ofte den forsterkede midtoppmerkingen ført gjennom krysset, og kryssene er da inkludert i strekningen.

3.6 Forkastede strekninger

Totalt ble det innrapportert 380 strekninger med forsterket midtoppmerking fra regionene. Etter gjennomgangen av alle strekningene og oppdelingen i ensartede delstrekninger stod en igjen med 572 delstrekninger. Ved enkelte av disse strekningene ble det gjort flere tiltak samtidig som den forsterkede midtoppmerkingen ble innført, som f.eks. at fartsgrensen ble satt ned fra 90 km/t til 80 km/t. Andre steder var vegen utbedret med ny linjeføring og økt vegbredde, eller det var bygd helt ny veg, mens det andre steder ble innført midtrekkverk allerede året etter at forsterket midtoppmerking ble innført. I disse tilfellene blir ikke forholdene i før- og etterperioden like. Det er dermed ikke mulig å beregne effekten av kun

forsterket midtoppmerking, ettersom det er flere tiltak som vil påvirke utviklingen av antall personskadeulykker og skadegraden i disse. Disse strekningene har derfor blitt forkastet.

3.7 Trafikkulykker med personskade

For å kunne beregne effekten av forsterket midtoppmerking med de to metodene var det nødvendig å vite hvor mange trafikkulykker med personskade som har skjedd på de forskjellige vegstrekningene i før- og etterperioden.

Trafikkulykkene er hentet fra Straks-ulykkesregisteret, hvor alle politirapporterte trafikkulykker med personskade blir registrert av Statens vegvesen. I Straks-ulykkesregisteret registreres opplysninger som f.eks. tidspunkt for ulykken, hvor ulykken har skjedd, hendelsesforløp og uhellskode for ulykken, type enheter (f.eks. fotgjenger, syklist, personbil, trikk, lastebil, ambulanse, etc.) som har vært involvert i ulykken, antall involverte og skadegrad på disse, stedsforhold (f.eks. T- og X-kryss, rundkjøring, avkjørsel, bro, tunnel, fartsgrense, vegtype, bebyggelsestype, etc.), føreforhold (f.eks. tørr eller våt veg, snø- eller isbelagt veg, siktforhold, lysforhold), med mer.

Tidsperioden det er hentet ulykker fra er 2002 - 2013. For hver strekning er det registrert ulykker både før og etter at forsterket midtoppmerking er etablert. Året hvor forsterket midtoppmerking ble etablert er utelatt, da det ikke foreligger eksakt dato for når vegen ble merket opp. Lengden på før- og etterperioden avgjør hvor mange år det er innhentet ulykker for på hver strekning.

For hver strekning er det registrert hvor mange trafikkulykker med personskade som har skjedd innenfor den aktuelle tidsperioden. I tillegg er ulykkene fordelt på om det har vært dødsulykke, ulykke med hardt skadde eller ulykke med lett skadde. Det er også registrert hvor mange skadde eller drepte personer det har vært i ulykkene, og hvilken skadegrad disse har hatt. I Straks-ulykkesregisteret registreres skadegradene drept, meget alvorlig skadd, alvorlig skadd og lett skadd. I analysen er skadegradene meget alvorlig og alvorlig skadd slått sammen til kategorien hardt skadd. Videre i analysene er det hovedfokus på drepte og hardt skadde.

Det antas at forsterket midtoppmerking har ulik virkning på uhellstypene. For å avdekke dette er det derfor valgt å dele ulykkene inn i forskjellige kategorier. Kategoriene som er valgt er møteulykker, utforkjøring på venstre side av vegen, utforkjøring på høyre side av vegen, fotgjengerulykker og andre ulykker. For hver kategori er det registrert antall skadde eller drepte personer.

Årsaken til at disse kategoriene er valgt er flere. Forsterket midtoppmerking er et tiltak som skal motvirke møteulykker. Det er derfor ønskelig å se hvordan tiltaket har påvirket møteulykkene i før- og etterperioden. Figur 24 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for møteulykker.

Motsatt kjøretøring	20-29	20	21	22	23	24	25	26	29
	Uhell ved møting	Møting på rett vegstreking	Møting i kurve	Møting under forbi kjøring på rett vegstreking	Møting under forbi kjøring i høyrekurve	Møting under forbi kjøring i venstrekurve	Møting under forbi kjøring av stanset eller parkert kjøretøy	Oppstartning fra stanset eller parkert stilling	Uhell med uklart forløp ved møting

Figur 24 Uhellskode og hendelsesforløp for møteulykker.

Utforkjøring på venstre side av vegen er en potensiell møteulykke ettersom kjøretøyet krysser motgående kjørefelt. Det antas at forsterket midtoppmerking vil påvirke antall utforkjøringsulykker på venstre side av vegen, da disse kjøretøyene må krysse den forsterkede midtoppmerkingen. For utforkjøringsulykker på høyre side antas det at forsterket midtoppmerking vil ha liten eller ingen effekt på antall ulykker, da kjøretøyene i liten grad kommer i kontakt med midtoppmerkingen. Det er derfor valgt å dele utforkjøringsulykkene på kategoriene utforkjøring venstre og utforkjøring høyre. Figur 25 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for utforkjøringsulykker både til venstre og høyre.

Utforkjøring	90-99	90	91	92	93	94	95	96	97	99
	Uhell hvor enlig kjøretøy kjørte utfor vegen	Enlig kjøretøy kjørt utfor på høyre side på rett vegstreking	Enlig kjøretøy kjørt utfor på venstre side på rett vegstreking	Enlig kjøretøy kjørt utfor på venstre side i høyrekurve	Enlig kjøretøy kjørt utfor på høyre side i høyrekurve	Enlig kjøretøy kjørt utfor på høyre side i venstrekurve	Enlig kjøretøy kjørt utfor på venstre side i venstrekurve	Enlig kjøretøy kjørt utfor ved avsvingning i kryss eller liknende	Enlig kjøretøy kjørt på trafikkøy eller ende av midtstier	Uhell med uklart forløp hvor enlig kjøretøy kjørte utfor vegen

Figur 25 Uhellskode og hendelsesforløp for utforkjøringsulykker.

I notatet «Retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger» (Statens vegvesen, 2013) står det at forsterket midtoppmerking ikke skal benyttes der det potensielt kan være over 50 syklende per døgn eller det er skoleveg. Det står også at en skal forsiktig med å etablere forsterket midtoppmerking på veger hvor det ikke finnes andre tilbud til gående og syklende. På grunn av dette er fotgjengerulykker skilt ut som en egen kategori i analysen. Figur 26 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for fotgjengerulykker, både når de krysser kjørebanelen og når de går langs vegen.

Fotgjenger/andrer	70-79	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Uhell hvor fotgjenger krysset kjørebanelen	Fotgjenger krysset kjørebanelen på bortsiden av krysset	Fotgjenger krysset kjørebanelen på hitsiden av krysset	Fotgjenger krysset kjørebanelen foran høyresvingende kjøretøy i kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen foran venstresvingende kjøretøy i kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen i gangfelt utenfor kryss	Fotgjenger krysset kjørebanelen for avrig	Fotgjenger krysset kjørebanelen i kryss bak parkert eller stanset kjøretøy	Fotgjenger krysset kjørebanelen foran parkert eller stanset kjøretøy	Fotgjenger krysset kjørebanelen og ble påkjørt av ryggende kjøretøy	Uhell med uklart forløp hvor fotgjenger krysset kjørebanelen
Fotgjenger/andrer	80-89	80	81	82	83	84	85	86	89		
	Uhell hvor fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kjørebanelen	Fotgjenger gikk på vegens høyre side	Fotgjenger gikk på vegens venstre side	Fotgjenger påkjørt på fortau	Fotgjenger påkjørt under forbi kjøring	Fotgjenger sto stille eller oppholdt seg forøvrig i kjørebanelen	Fotgjenger gikk langs vegen og ble påkjørt av ryggende kjøretøy	Barn lekte i kjørebanelen	Uhell med uklart forløp hvor fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kjørebanelen		

Figur 26 Uhellskode og hendelsesforløp for fotgjengerulykker.

I kategorien andre ulykker inngår trafikkulykker mellom kjøretøy i samme retning (f.eks. påkjøring bakfra, forbi kjøring, feltskifte, etc.), kryssulykker og andre uhell (f.eks. påkjørsel av dyr, påkjøring av parkerte kjøretøy, kjøretøy velter, etc.). Årsaken til at disse uhellstypene er

slått sammen er fordi at det antas at forsterket midtoppmerking har liten effekt på antall ulykker. For trafikkulykker mellom kjørende i samme kjøretretning vil kjøretøyene kun i et fåtall ulykkestilfeller komme i kontakt med den forsterkede midtoppmerkingen, som f.eks. ved forbikjøring. Som oftest vil kjøretøyene holde seg innenfor oppmerkingen i ulykkesøyeblikket. I kryss er som regel den forsterkede midtoppmerkingen avsluttet før krysset. Derfor antas det at forsterket midtoppmerking ikke har veldig stor virkning på antall kryssulykker og skadefallet i disse. For ulykker som går inn under andre uhell så antas det at vegoppmerkingen har liten innvirkning på antall trafikkulykker. Figur 27 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for ulykker mellom kjørende i samme kjøretretning. Figur 28 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for kryssulykker. Figur 29 viser de ulike uhellskodene og hendelsesforløpet for andre ulykker.

Samme kjøretretning	10-19	Uhell mellom kjøretøy med samme kjøretretning	10	Forbikjøring	11	Skifte av felt til venstre	12	Skifte av felt til høyre	13	Kjøring i parallelle kjørefelt forover	14	Påkjøring bakfra	15	Oppstartning fra stanset eller parkert stilling	16	Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til venstre	17	Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til høyre	19	Uhell med uklart forløp mellom kjøretøy med samme kjøretretning
---------------------	-------	---	----	--------------	----	----------------------------	----	--------------------------	----	--	----	------------------	----	---	----	---	----	---	----	---

Figur 27 Uhellskode og hendelsesforløp for ulykker med kjørende i samme retning.

Kryssende kjøretretning	30-39	Uhell ved anvisning fra samme kjøretretning	30	Påkjøring bakfra ved høyresving	31	Påkjøring for avig ved høyresving	32	Påkjøring bakfra ved venstresving	33	Påkjøring forover ved venstresving	34	Påkjøring ved vending foran kjørende i samme retning	35	Påkjøring av kjørende fra fortau eller G/S-veg ved høyresving	36	Påkjøring av kjørende fra fortau eller G/S-veg ved venstresving	39	Uhell med uklart forløp ved avsvingning fra samme kjøretretning
	40-49	Uhell ved anvisning fra motsatt kjøretretning	40	Venstresving foran kjørende i motsatt retning	41	Anvisning i samme retning	42	Avsvingning i hver sin retning	43	Vending foran kjørende i motsatt retning	44	Høyresving foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller G/S-veg	45	Venstresving foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller G/S-veg	49	Uhell med uklart forløp ved avsvingning fra motsatt kjøretretning		
	50-59	Uhell ved kryssende kjøretretninger uten at noen kjøretøy foretar avsvingning	50	Kryssende kjøretretninger	51	Forbikjøring på venstreside i kryss eller avkjørsel	52	Forbikjøring på høyreside i kryss eller avkjørsel	53	Kjørende fra fortau eller G/S-veg krysset kjørebanelen på høidsiden av krysset	54	Kjørende fra fortau eller G/S-veg krysset kjørebanelen på bortiden av krysset	55	Kjørende fra fortau eller G/S-veg krysset kjørebanelen utenfor krysset	59	Uhell med uklart forløp ved kryssende kjøretretninger uten at noen kjøretøy foretar avsvingning		
	60-69	Uhell ved kryssende kjøretretninger hvor ett eller begge kjøretøy foretar avsvingning	60	Høyresving foran kjørende i samme retning	61	Høyresving foran kjørende i motsatt retning	62	Høyresving foran venstresvingende kjøretøy	63	Venstresving foran kjørende i samme retning	64	Venstresving foran kjørende i motsatt retning	65	Samtidig venstresving	66	Samtidig høyresving	69	Uhell med uklart forløp ved kryssende kjøretretninger hvor ett eller begge kjøretøy foretar avsvingning

Figur 28 Uhellskode og hendelsesforløp for kryssulykker.

Andre uhell	00-09	Andre uhell	00	Uhell med dyr innblandet	01	Påkjøring av fast gjenstand på kjørebanelen	02	Hull i vegen og låkende	03	Enlig kjøretøy veltet i kjørebanelen	04	Påkjøring av parkert kjøretøy på høyre side	05	Påkjøring av parkert kjøretøy på venstre side	06	Påkjøring av parkert kjøretøy ved forbikjøring	07	Diverse parkeringsuhell	08	Uhell ved av eller påstigning av kjøretøy	09	Uhell med uklart forløp og uhell som ikke faller inn under noen bestemt uhellskode
-------------	-------	-------------	----	--------------------------	----	---	----	-------------------------	----	--------------------------------------	----	---	----	---	----	--	----	-------------------------	----	---	----	--

Figur 29 Uhellskode og hendelsesforløp andre ulykker.

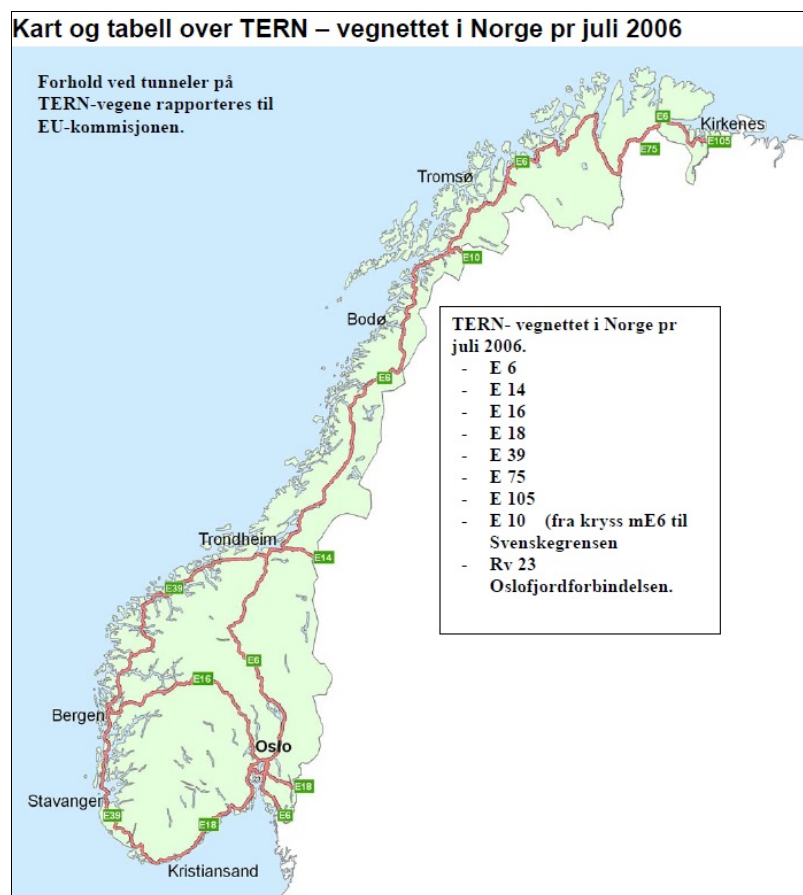
3.8 Annen datainnsamling

Til analysen med Empirisk Bayes metode ble TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge, benyttet til å beregne normalt antall ulykker i før- og etterperioden og forventet antall ulykker i etterperioden. I modellen legges det blant annet inn antall kurver og stigninger på vegen. I modellen er det kun kurver med horisontalradius under 300 m og lengde på minst 50 m som registreres. For stigninger er det kun stigninger med lengde 200 m og med stigning på minst 4 % som registreres. For hver

vegstreking ble det derfor sjekket i Norges vegdatabank (NVDB) om det var noen kurver eller stigninger som tilfredsstilte disse kriteriene. Antallet ble så antallet registrert i regnearket

I modellen legges det også inn om vegen er en motorveg, motortrafikkveg, TERN-veg, europa- eller riksveg eller fylkesveg. Det måtte derfor finnes ut om hele eller deler av strekningene var motorveg, motortrafikkveg eller TERN-veg. For motorveg og motortrafikkveg ble dette funnet ved å sjekke data i NVDB.

Oversikt over TERN-vegnettet i Norge ble funnet i håndbok R511 Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler (Statens vegvesen, 2014). Per juli 2006 er TERN-vegnettet i Norge definert som E6, E14, E16, E18, E39, E75, E105, E10 (fra kryss med E6 til svenskegrensen) og rv.23 Oslofjordforbindelsen. Figur 30 viser kart med TERN-vegnettet i Norge per juni 2006.



Figur 30 TERN-vegnettet i Norge pr. juni 2006. (Statens vegvesen, 2014 b)

3.9 Årsdøgntrafikk (ÅDT)

Til å beregne normale ulykkestall for de ulike strekningene var det behov for å vite årsdøgntrafikken (ÅDT) på vegstrekingene. I forbindelse med regionenes innrapportering av strekninger med forsterket midtoppmerking ble årsdøgntrafikken (ÅDT) registrert på de fleste

vegstrekingene. Tallene ble hentet fra den Nasjonale Vegdatabanken (NVDB), og gjaldt hovedsakelig for 2013.

For enkelte strekninger ble det ikke innrapportert ÅDT-tall. For disse strekningene er det derfor hentet oppdaterte ÅDT-tall i NVDB. Dette gjaldt i hovedsak strekninger i region sør. For de øvrige strekningene er ÅDT-tallene kontrollert opp mot NVDB og oppdatert med tall for 2014. I de tilfellene hvor det er avdekket store avvik er det blitt gjort en faglig vurdering av tallene, for å få et mest mulig riktig ÅDT-tall. Dette er gjort ved å se på ÅDT på nærliggende delstrekninger og det øvrige vegnettet i nærheten.

Det er beregnet normale ulykkestall for hvert år i førperioden og for hvert år i etterperioden. Etersom trafikkmengden på vegnettet varierer fra år til år, blir det feil å bruke ÅDT-tallene for 2014 i beregningene av normale ulykkestall. Det har derfor vært behov for å finne ÅDT på vegstrekingene for alle disse årene, og ikke bare for 2014.

Statens vegvesen utarbeider hvert år rapporten Vegtrafikkindeksen (Statens vegvesen, 2003 – 2014). Rapporten omhandler hvordan trafikkmengden på vegene i Norge prosentvis har forandret seg fra foregående år. Rapportene sier også hvordan variasjonen har vært på de ulike vegkategoriene, hvordan utviklingen er i forhold til antall lett og tunge kjøretøy, samt hvordan trafikken varierer fra måned til måned innenfor landsdelene, regionene og de enkelte fylkene. Vegtrafikkindeksen er regnet ut fra Statens vegvesen sine maskinelle tellepunkt hvor trafikken blir registrert kontinuerlig gjennom hele året. I 2014 er det data fra ca. 300 tellepunkt som danner grunnlaget for å beregne vegtrafikkindeksen. Generelt så har det vært en vekst i trafikkmengden på vegene i Norge hvert år siden 2002. Veksten varierer imidlertid fra fylke til fylke, og enkelte år forekommer det at trafikken i noen fylker har gått ned i forhold til året før. Tabellen 3 viser den prosentvise endringen fra år til år i hvert fylke og for landet som helhet for perioden 2003 – 2014. På grunn av manglende data er det ikke presentert tall for Finnmark i 2012 og 2013. Tallene for 2014 er foreløpige tall til og med august.

Fylke	Prosentvis endring i trafikkmengden på vegnettet i Norge											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Østfold	1,6	1,4	2,2	0,3	2,0	1,7	3,2	3,7	2,1	3,8	1,9	1,9
Akershus	1,4	1,8	2,2	1,3	3,7	1,0	-1,3	1,5	1,8	2,1	0,8	1,6
Oslo	0,3	1,2	1,3	0,2	1,5	-0,3	-2,9	0,4	0,6	1,3	0,7	0,7
Hedmark	2,0	0,5	3,9	2,0	3,8	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	3,2	1,6	1,1
Oppland	1,8	1,5	3,0	1,8	3,4	1,9	1,0	1,1	0	-0,4	2,8	1,6
Buskerud	1,4	1,4	3,2	0,1	2,8	1,7	0,1	1,9	1,3	1,1	1,0	2,0
Vestfold	2,1	1,2	4,0	1,5	2,4	3,0	1,6	1,9	1,2	1,9	0,8	1,4
Telemark	3,3	3,0	3,7	0,2	3,2	0,7	0,6	0,5	-0,1	0,8	0,4	1,7
Aust-Agder	1,3	1,7	3,5	-0,8	5,4	2,5	0,2	1,8	1,9	1,6	0,2	2,0
Vest-Agder	2,0	2,8	2,9	2,2	4,1	3,1	0,9	-0,8	0,9	2,0	1,1	2,2
Rogaland	2,7	2,5	2,6	3,5	3,9	1,8	1,4	1,0	1,9	1,7	2,4	0,4
Hordaland	1,7	3,2	3,7	3,0	2,9	1,2	2,1	0,5	1,5	1,6	0,8	1,1
Sogn og Fjordane	2,6	2,4	2,4	3,1	5,4	2,4	2,7	1,6	1,8	1,3	0,2	5,1
Møre og Romsdal	2,6	1,0	2,6	1,6	3,1	1,5	1,6	1,8	3,0	2,7	2,5	3,2
Sør-Trøndelag	3,1	3,2	3,1	5,4	3,8	1,6	0,1	-0,3	1,7	0,8	1,5	1,4
Nord-Trøndelag	2,1	2,8	1,9	2,2	3,8	-0,1	2,0	1,1	2,7	0,5	1,0	1,6
Nordland	0,7	1,8	0,2	1,5	1,8	1,2	0,6	0,8	2,8	1,5	-0,3	1,7
Troms	2,5	4,0	1,3	2,4	0,9	1,4	0,3	1,5	0,9	1,0	1,5	1,6
Finnmark	2,6	2,9	2,4	1,3	2,7	3,2	3,8	0,6	2,3	0,1
Norge	1,8	2,0	2,6	1,7	3,1	1,3	0,5	1,1	1,5	1,7	1,2	1,6
Antall telepunkt	209	246	279	282	277	299	336	331	339	357	324	261

Tabell 3 Prosentvis endring i trafikkmengde på vegnettet i Norge fordelt på fylker og år.

Med utgangspunkt i ÅDT fra 2014 er resultatene fra rapportene Vegtrafikkindeksen 2003 – 2014 brukt for å beregne ÅDT på de ulike vegstrekningene i alle årene mellom 2002 og 2013. I beregningene er indeksen for det enkelte fylke benyttet, og ikke landsgjennomsnittet, for at ÅDT-tallet blir mest mulig riktig. Det tas imidlertid ikke hensyn til hvilken vegkategori som vurderes. For å finne ÅDT i 2013 er ÅDT i 2014 multiplisert med 100 og så dividert på den prosentvise endringen i 2014 i forhold til 2013. Denne metoden er brukt videre for å beregne ÅDT på vegstrekningene tilbake til og med 2002.

3.10 Beregning av normale og forventede ulykkestall

Til før- og etteranalysen etter Empirisk Bayes metode hvor det korrigeres for regresjonseffekter måtte normale og forventede ulykkestall beregnes. Til dette er TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge benyttet. Ulykkesmodellen er utviklet i 2014 på oppdrag fra Vegdirektoratet, og er beskrevet i TØI rapport 1323/2014 (Høye, 2014).

Den første ulykkesmodellen for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge ble utviklet i 2002 av TØI (Ragnøy, et al, 2002) og senere revidert i 2008. Ulykkesmodellen fra 2014 bygger videre på de tidligere ulykkesmodellene, og er beregnet med ulykkesdata fra perioden 2006 – 2011. Modellen kan brukes for å beregne normale antall personskadeulykker, lett skadde, hardt skadde, drepte og antall drepte eller hardt skadde på riks- og fylkesvegnettet i Norge. Normale ulykkestall beregnes som en funksjon av bl.a. trafikkmengde og ulike

vegegenskaper. Modellen kan også beregne forventede ulykkestall, ettersom det er benyttet en negativ binomialmodell med variabel overspredningsparameter. De forventede ulykkestallene beregnes som en funksjon av normale ulykkestall, registrerte ulykkestall og overspredningsparameteren.

Vegegenskapene som legges inn i ulykkesmodellen er:

- Lengde på strekningen i meter.
- Antall år det skal gjøres beregninger for. I denne oppgaven er det gjort en beregning for hvert år i førperioden og en beregning for hvert år i etterperioden, dvs. at antall år er satt til 1 i hver beregning.
- Trafikkmengde (ÅDT). Det er benyttet ÅDT for det aktuelle året som det gjøres beregninger for.
- Fartsgrense (km/t).
- Antall kjørefelt.
- Antall T-kryss, X-kryss og rundkjøringer.
- Antall av- og påkjøringsramper og antall uspesifiserte ramper (ramper hvor det ikke er oppgitt om det er av- eller påkjøringsrampe).
- Antall kurver. Det er kun kurver med horisontalradius under 300 m og lengde på minst 50 m som registreres i modellen. Kurvevariabelen sier lite om veggeometrien, fordi retningsendringer ikke inngår i definisjonen av kurver. Antall kurver er derfor uavhengig av hvor mange ganger kurven endrer sin retning.
- Antall stigninger. En stigning er definert som en strekning med lengde 200 m og med stigning på minst 4 %. Det tas imidlertid ikke hensyn til retningsendringer for høybrekk og lavbrekk.
- Vegkategori. Vegkategoriene som registreres er motorveg, motortrafikkveg (tofelts veg med planskilte kryss), TERN-veg (ikke motorveg eller motortrafikkveg), europa- og riksveg som ikke er motorveg, motortrafikkveg eller TERN-veg, fylkesveger. Vegnettet deles i disse kategoriene fordi det finnes generelle forskjeller i vegstandarden mellom disse vegklassene.
- Midtdeler og midtrekkverk.
- Forsterket midtoppmerking. Det skilles på om det er bred eller smal forsterket midtoppmerking. Ved bred forsterket midtoppmerking er oppmerkingen og fresespolet over 1 m, mens smal forsterket midtoppmerking er opptil 1 m.

- Fylke. Dette gjøres fordi det er forskjeller mellom de ulike fylkene i f.eks. topografi, vær og befolkningstetthet.
- År for trendjustering. Til dette året justeres normale ulykkes- og skadetall og overspredningsparameteren. Året kan være mellom 1997 og 2020, men uten justering gjelder resultatene året 2008.
- Justering for overspredningsparameteren. Det kan velges enten lange segmenter eller korte segmenter. Lange segmenter brukes for strekninger over 1,2 km.

Figur 31 viser hvordan ulykkesmodellen ser ut.

regning av predikerte antall personskadeulykker (PSU), lett skadde (LS), hardt skadde (HS), drepte (D) og repte eller hardt skadde (D/HS), overspredningsparameterer og EB-vekter.

Gule celler må fylles ut

Lengde (meter) 2 135
 Antall år 1
 Trafikkmengde (ÅDT) 6 905
 Kartsgrense (km/t) 80
 Antall kjørefelt 2
 Antall T-kryss 0
 Antall X-kryss 0
 Antall rundkjøringer 0
 Antall av-ramper 0
 Antall på-ramper 0
 Antall uspesifiserte ramper 0
 Antall kurver 4 (Forklaring se nedenfor)
 Antall stigninger 0 (Forklaring se nedenfor)
 Vegkategori Motorveg Velg vegkategori fra rullegardinmeny
 Tidtdeler Nei Velg fra rullegardinmeny: Ja eller Nei
 Tidtrekkverk Nei Velg fra rullegardinmeny: Ja eller Nei
 Forsterket midtoppmerking Ja (< 1m) Velg fra rullegardinmeny
 Ulykke 8 - Telemark Velg fra rullegardinmeny
 År for trendjustering 2012 (Forklaring se nedenfor)
 Justering av overspredning Lange segmenter Velg fra rullegardinmeny (Forklaring se nedenfor)

Forklaringer

Kurver: Hver del av vegstrekningen på 50m lengde med kurve radius under 300 m regnes som 1 kurve
 Stigninger: Hver del av vegstrekningen på 200m lengde med en stigning på minst 4% regnes som 1 stigning
 År for trendjustering: Til dette året justeres normale ulykkes- og skadetall og overspredningsparameteren (uten justering gjelder resultatene året 2008)
 Justering av overspredning: Generelt anbefales justering for lange segmenter; justering for korte segmenter kan brukes for strekninger under 1,2 km

Uten trendjustering:	År: 2008	PSU	LS	HS	D	D/HS
Antall predikerte (normaltall)		0,4144	0,5105	0,0402	0,0072	0,0465
Overspredningsparameter		0,4878	1,4060	3,4343	6,3274	3,3606
EB-vekt		0,5407	0,7336	0,9886	0,9990	0,9864
Observert antall		0	0	0	0	0
Forventet antall		0,2240	0,3745	0,0397	0,0071	0,0453

Med trendjustering:	År: 2012	PSU	LS	HS	D	D/HS
Antall predikerte (normaltall)		0,3104	0,3835	0,0294	0,0053	0,0341
Overspredningsparameter		0,5710	1,7260	4,3333	8,9942	4,2414
EB-vekt		0,6478	0,8182	0,9933	0,9994	0,9920
Observert antall		0	0	0	0	0
Forventet antall		0,2011	0,3136	0,0292	0,0053	0,0338

Figur 31 Ulykkesmodell for ulykker på riks- og fylkesveger i Norge

For hver vegstrekning er det gjort beregninger for hvert år i førperioden og for hvert år i etterperioden. Resultatene fra beregningene ble så summert for før- og etterperioden hver for seg, for å finne normale og forventede ulykestall for hver enkelt strekning.

3.11 Beregning av forventede antall ulykker i etterperioden

For å kunne beregne effekten av forsterket midtoppmerking måtte forventet antall ulykker i etterperioden, hvis forsterket midtoppmerking ikke var etablert, beregnes. Forventede ulykkestall i etterperioden er beregnet med følgende formel:

$$\text{Forventede ulykkestall i etterperioden} = \text{Forventede ulykkestall i førperioden} * \frac{\text{(normale ulykkestall etter)}}{\text{(normale ulykkestall før)}} * \text{Antall år etter}$$

Det ble gjort beregninger for hver enkelt delstrekning, og så summert over alle strekningene.

3.12 Følgende forhold er undersøkt i analysene

Antall ulykker, drepte og skadde:

Forsterket midtoppmerking er et trafikksikkerhetstiltak som har til hensikt å redusere antall møteulykker. Det er derfor sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall trafikkulykker med personskaade og antall drepte og skadde personer.

Uhellstyper:

Forsterket midtoppmerking brukes for å redusere antall møteulykker. Det antas at tiltaket også kan påvirke andre type ulykker. Det er derfor registrert hvor mange møteulykker, utforkjøringsulykker på venstre og høyre, fotgjengerulykker og andre uhell som skjer på hver enkelt strekning, for å se hvordan forsterket midtoppmerking har påvirket antallet ulykker innenfor hver kategori.

Regioner:

Vegstrekningene som inngår i datagrunnlaget for denne oppgaven har en del forskjeller seg imellom, avhengig av hvilken region strekningen ligger i. Det være seg trafikkmengde, linjeføring, topografi, klimatiske forhold, etc. Strekningene er derfor delt inn etter hvilken region de tilhører, for å kunne avdekke om forsterket midtoppmerking har påvirket antall ulykker og skadegraden i disse ulykkene ulikt.

Fartsgrenser:

I følge notatet «Retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger» (Statens vegvesen, 2013 a) anbefales det at forsterket midtoppmerking etableres på veger med fartsgrense 70 km/t eller høyere. I analysen er det derfor sett på om forsterket midtoppmerking har forskjellig effekt avhengig av hvilken fartsgrense det er på vegen. Det er strekninger med fartsgrense 70, 80 og 90 km/t som er vurdert. Det er forsterket

midtoppmerking på strekninger med fartsgrense 60 km/t, men omfanget er lite og det er registrert få antall ulykker på disse strekningene. Disse er derfor ikke vurdert som egen kategori.

ÅDT-klasser

I retningslinjene for bruken av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger er det ikke satt noen nedre eller øvre grense på ÅDT for når forsterket midtoppmerking skal brukes. Strekningene er derfor inndelt i ulike ÅDT-klasser for å se om forsterket midtoppmerking har ulik effekt avhengig av hvor stor ÅDT det er på vegen.

Type forsterket midtoppmerking

Som beskrevet i kapitel 2 finnes det tre typer utforming av forsterket midtoppmerking, type A, B og C som alle er brukt i Norge. Strekningene i databasen er derfor delt inn etter hvilken type forsterket midtoppmerking som er benyttet, for å se om de tre typene har forskjellig innvirkning på antall ulykker og antall drepte og skadde personer.

Fresebredde

Bredden på feresporet varierer som hovedprinsipp mellom 55 cm, 75 cm eller 100 cm. På smale veger er det gjort forsøk med fresebredde på 35 cm. Dette betyr at jo større bredden på feresporet er, jo lenger er avstanden mellom møtende kjøretøy. Strekningene er derfor delt inn etter hvilken fresebredde som er benyttet, for å se om dette har en innvirkning på antall ulykker og antall drepte og skadde personer.

Fresetype

Det finnes tre måter å utforme feresporet på. Enten som rumleriller, sinusfresing eller nedfrest sinus. Det er bestemt at det er nedfrest sinus som skal benyttes på vegnettet i Norge, da dette gir minst støy til nærområdene. Det er derfor undersøkt om fresetyperne har forskjellig effekt på antall ulykker og antall drepte og skadde personer.

Vegbredde

Forsterket midtoppmerking er brukt på vegbredder mellom 6,9 – 11,5 m. Jo større vegbredden er, jo større avstand kan det potensielt være mellom møtende kjøretøy. I tillegg kan det etableres bredere ferespor på brede veger, enn på smalere veger. Det antas derfor at vegbredden har innvirkning på antall ulykker, og effekten av forsterket midtoppmerking på

ulike vegbredder ble derfor undersøkt. I notatet «retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger» (Statens vegvesen, 2013 a) er det vist tre alternativer for utforming av tverrprofilet ved ulike asfaltbredder. Disse tar utgangspunkt i asfaltert bredde $7,5 \text{ m} \leq A \leq 8,45 \text{ m}$, $8,45 \text{ m} \leq A \leq 10,0 \text{ m}$ og $A \geq 10,0 \text{ m}$. I analysen er det derfor valgt å ta utgangspunkt i disse tre alternativene, samt at det er sett på strekninger med vegbredde under 7,5 m.

Kjørefeltbredde

Strekningene er delt inn etter hvilken kjørefeltbredde det er på vegen, for å se om kjørefeltbredden har noen innvirkning på antall ulykker og antall skadde og drepte.

Kjørefeltbreddene varierer forholdsvis mye, og det er derfor valgt å dele strekningene inn i tre kategorier. Disse er 2,8 – 3,15 m, 3,2 – 3,4 m og 3,5 – 3,9 m.

4 TEORETISK GRUNNLAG

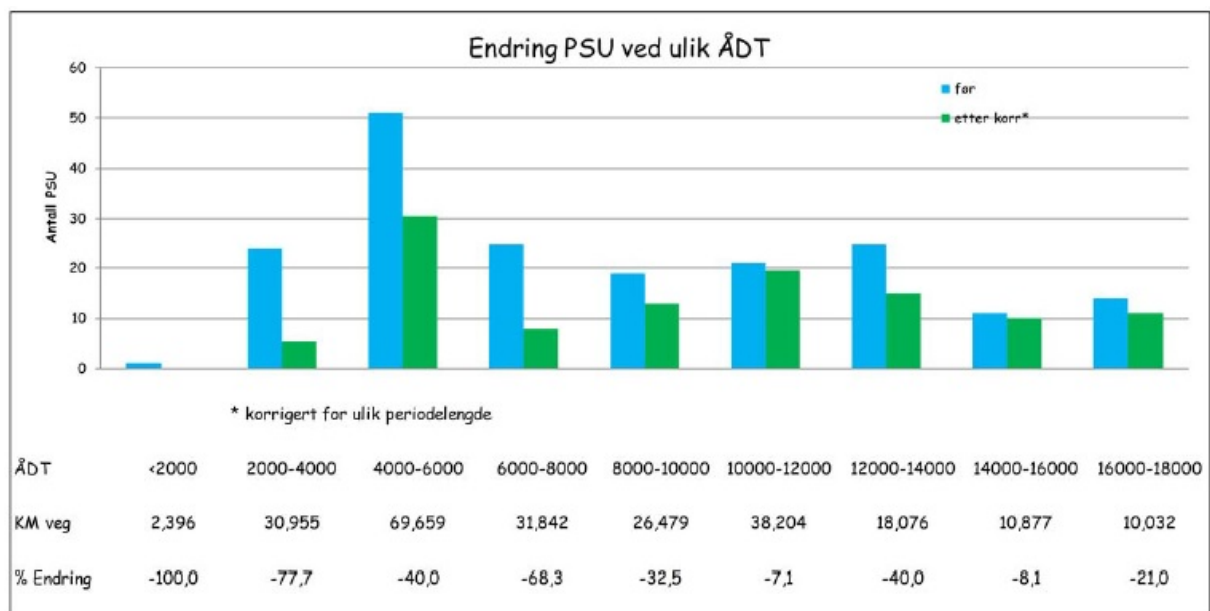
Forsterket midtoppmerking er et tiltak som brukes for å redusere antall personskadeulykker. I Norge er dette brukt siden 2006, og det blir også brukt av andre nasjoner som f.eks. Sverige, Danmark, USA og Japan. Internasjonalt er det gjennomført noe forskning på effekten forsterket midtoppmerking har på antall personskadeulykker og skadegraden i disse. I Norge derimot er det gjennomført få analyser på dette temaet.

Vegdirektoratet gjennomførte en analyse i 2013 av trafiksikkerhetseffekten av forsterket midtoppmerking (Ragnøy, 2014). Denne analysen var en før- og etteranalyse hvor det ble benyttet ulike opplegg for å se på effekten av forsterket midtoppmerking. Den ene var en enkel analyse hvor det ble korrigert for ulik periodelengde før og etter. I den andre ble Empirisk Bayes metode benyttet for å korrigere for regresjonseffekter. I tillegg ble det korrigert for den generelle trafiksikkerhetsutviklingen i Norge. I denne analysen er det ikke benyttet kontrollgruppe. Resultatene fra analysen er ikke dokumentert i noen rapport, men deler av resultatene er oppsummert i en PowerPoint-presentasjon utarbeidet av Arild Ragnøy, som det refereres til her. Analysen tok utgangspunkt i 423 strekninger og 238 km veg med forsterket midtoppmerking. Resultatene viste en nedgang i antall personskadeulykker på 32 % når det kun ble korrigert for ulik tidsperioden før og etter. Korrigert for regresjonseffekter var reduksjonen på 65,8 %. Antall drepte ble redusert med 48,3 % i den enkle før- og etteranalysen, mens korrigert for regresjonseffekter var reduksjonen på 49,5 %. Antall hardt skadde ble tilsvarende redusert med 66 % og 73 %. Det ble også sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking hadde på uhellstyper. Resultatene er kun korrigert for ulik tidsperiode før og etter. Antall møteulykker er redusert med 31,8 %, antall utforkjøring på venstre side er redusert med 53,7 %, utforkjøring på høyre side er redusert med 22,9 %, fotgjenger og sykkelulykker er redusert med 36,3 % og andre uhell er redusert med 28,1 %. Som en ser av tabell 4 er imidlertid antall ulykker innenfor hver kategori få.

Korrigert for periodelengder						
	PSU Alle	Ulykkestyper				
		Møte	Venstre	Høyre	Fot sykkel	Annet
Før	191,0	56,0	33,0	38,0	2,0	62,0
Etter	128,7	38,2	15,3	29,3	1,3	44,6
Endring	-62,3	-17,8	-17,7	-8,7	-0,7	-17,4
%	-32,6	-31,8	-53,7	-22,9	-36,3	-28,1

Tabell 4 Antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på ulykkestyper (Ragnøy, 2014)

Analysen viste en reduksjon i antall drepte i møteulykker på 36,5 %, mens hardt skadde ble redusert med 73,9 %. For de øvrige ulykkestypene var tallene for små til å si noe sikkert om utviklingen. Resultatene er ikke korrigert for regresjonseffekter. Strekningene ble også delt inn i forhold til fartsgrense, for å se om effekten varierte i forhold til hvilken fartsgrense det var på strekningene. Resultatene viste en nedgang i antall personskadeulykker på 31,7 % ved fartsgrense 70 km/t, 29,8 % ved fartsgrense 80 km/t og 78,3 % ved fartsgrense 90 km/t. Strekningene ble også delt inn i forhold til ÅDT. I denne analysen er det valgt å dele inn i 9 klasser. Resultatene fra disse beregningene kan ses i figur 32. Som en kan se av figur 32 er det få personskadeulykker innenfor flere av kategoriene. Resultatene fra analysen på fartsgrenser og ÅDT er ikke korrigert for regresjonseffekter.



Figur 32 Antall personskadeulykker før og etter, fordelt på ÅDT (Ragnøy, 2014)

I analysen til Vegdirektoratet ble det også sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking hadde i forhold til asfaltbredde og fresebredde. Resultatene viste en nedgang i antall ulykker i nesten alle klassene. På vegger med bredde under 7,5 m og fresebredde mellom 35 og 55 cm ble antall ulykker redusert med 35,3 %. På vegger med bredde 7,5 m < A < 8,45 m og fresebredde mellom 35 og 55 cm ble antall ulykker redusert med 41,5 %. For vegbredde 8,45 m < A < 10,0 m og fresebredde mellom 35 og 55 cm ble antall ulykker redusert med 37,1 %. På denne vegbredden er det også strekninger med fresebredde 100 cm. Antall ulykker var her redusert med 28,2 %. Resultatene er ikke korrigert for regresjonseffekter.

I følge Trafikksikkerhetshåndboken (Høye, 2012) er det gjennomført flere utenlandske studier som undersøker virkningen av ulike typer forsterket midtoppmerking på antall ulykker.

Resultatene i Trafikksikkerhetshåndboka baserer seg på 9 studier, hvorav 8 i USA og 1 i Japan. I 8 av studiene er det sett på strekninger med rumleriller som ligger på innsiden eller på tvers av midtlinjeoppmerkingen. Alle studiene har brukt kontrollgrupper, bortsett fra studien som har sett på dødsulykker. Resultatene viser at antall personskadeulykker er redusert med 11 %. Antall møteulykker er redusert med 25 %, mens antall dødsulykker er redusert med 80 %. Det er også gjennomført en studie med rumleriller på utsiden av midtlinjen. Dette er en før- og etterstudie uten kontrollgruppe. Denne analysen viser en reduksjon på 13 % på alle ulykker og uspesifisert skadegrad. I følge Trafikksikkerhetshåndboken er det ikke funnet studier av sinusformede rumleriller.

I TØI-rapporten «Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak» (Høye et al, 2011) er det sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall drepte og skadde personer. Resultatene baserer seg på to studier fra USA på tofeltsveger i spredtbygde strøk og hvor rumlestripene er mellom 30 og 40 cm. For alle ulykker viser resultatene en nedgang på 30 % i antall drepte, mens i møteulykker er antall drepte redusert med 40 %. Antall hardt skadde er henholdsvis redusert med 11 % for alle ulykker og 25 % for møteulykker.

I VTI rapport 790 «Säker framkomlighet – Sammanfattande resultat» (Vadeby et al, 2013) er det sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall ulykker på tofelts vegger med fartsgrense 90 km/t og vegbredde under 10 m. Dette er en før- og etteranalyse, hvor det ikke er korrigert for regresjonseffekter. I datagrunnlaget inngår vegstrekninger som fikk etablert forsterket midtoppmerking i 2010 eller tidligere, og totalt veglengde på disse strekningene er 1900 km. Resultatene viser at for alle ulykker er drepte og hardt skadde redusert med 6 %, mens på singelulykker er drepte og hardt skadde redusert med 14 %. Når strekningene ble delt inn i forhold til vegbredde viste resultatene at antall drepte og hardt skadde er redusert med ca. 32 % på vegger med bredde under 8 m. For vegger med bredde 8 – 10 m er antall drepte og hardt skadde uforandret. Årsaken til denne forskjellen i effekt i forhold til vegbredde antas å være på grunn av regresjonseffekter.

Det er gjennomført en finsk undersøkelse på effekten av forsterket midtoppmerking (Räsänen, 2011). I denne analysen er det sett på vegger som har fått forsterket midtoppmerking i 2004 – 2008, mens ulykkedataene er fra 2003- 2009. I analysen er det benyttet en referansegruppe som resultatene er kontrollert mot. Det er også korrigert for regresjonseffekter med Empirisk Bayes metode. Resultatene viser at antall personskadeulykker for møteulykker og

utforkjøringsulykker på venstre side er redusert med 18 %, mens politirapporterte ulykker ble redusert med 11 %.

I artikkelen «Crash reduction following installation of centerline rumble strips on rural two-lane roads» (Persaud et al, 2004), ble resultatene fra en analyse av 98 strekninger med utstrekning på ca. 210 miles, med ÅDT mellom 5000 – 22000 kjt/d, at antall ulykker på strekninger med forsterket midtoppmerking ble redusert med 12 %. Dette gjaldt alle ulykker. Antall personskadeulykker ble redusert med ca. 14 %. Når en kun så på møteulykker og utforkjøringsulykker på venstre side viser resultatene at antall ulykker med personskade ble redusert med 25 %. I undersøkelsen ble det også sett på reduksjonen i antall ulykker avhengig om ulykken hadde skjedd på dagtid eller på natten. Resultatene viser en større reduksjon i antall ulykker på natten, enn på dagtid, med henholdsvis 15 % og 8 % reduksjon.

Resultatene fra rapporten Safety effects of centerline rumble strips in Minnesota (Briese, 2008) er det sett på strekninger med rumleriller på utsiden av midtlinjeoppmerkingen. Dette er en før- og etteranalyse hvor det ikke er benyttet kontrollgruppe. Resultatene fra denne undersøkelsen viser at antall trafikkulykker er redusert med 3 %. Hvis en kun ser på møteulykker og utforkjøringsulykker på venstre side, så er antall ulykker redusert med 12 %.

I rapporten «Evaluering av forsterket midtoppmerking i Hedmark/Oppland» (Giæver et al, 2010) er det sett på hvordan ulike typer forsterket midtoppmerking påvirker fart, sidevegs plassering og støy ved overkjøring. Det er foretatt målinger på E6 og rv.4 på strekninger med forskjellige typer midtoppmerking. Analysene er foretatt på vanlig midtlinjeoppmerking, forsterket midtoppmerking med rumleriller og forsterket midtoppmerking med sinusriller. Resultatene viser at det ikke har vært mulig å påvise endringer i fartsnivået ved ulike typer midtoppmerking. Men basert på tidligere undersøkelser antas det at fartsnivået reduseres med 1 – 3 km/t på veger med dobbelt sperrelinje c/c 1,0 m og rumleriller/sinusriller. For sidevegs plassering viser resultatene at valg av løsning har innvirkning på hvor mye kjøretøyene forflytter seg vekk fra vegens senterlinje. Resultatene fra registreringene kan ses i tabell 5. Som en kan se av tabellen varierer avstanden mellom 0,25 – 0,45 m.

Linjetype	Sidevegs forflytning bort fra vegens senterlinje (meter)
Enkel plan varsellinje	0
Dobbel profilert sperrelinje c/c 1,0 m og rumleriller innenfor	0,40-0,45
Dobbel plan sperrelinje c/c 1,0 m og sinusriller innenfor	0,35-0,40
Enkel plan/profilert kjørefeltlinje, og sinusriller utenfor (total bredde 1,0 m)	0,25-0,30

Tabell 5 Sidevegs forflytning bort fra vegens senterlinje ved ulike utforming på den forsterkede midtoppmerkingen (Giæver et al, 2010)

For å sjekke hvordan forsterket midtoppmerking påvirket støy ble det gjort støymålinger med ett tungt kjøretøy og én personbil. Resultatene viste at rumleriller gir den høyeste økningen i støy både inne og ute. Sinusriller gir derimot ingen merkbar økning i utvendig støynivå, mens innvendig i bil gir sinusrillene kun endringer som øret er mindre følsomt for. På kjøretøyene som ble benyttet i undersøkelsen opplevdes det at vibrasjonen fra sinusriller var tilstrekkelig for å vekke oppmerksomheten hos ukonsentrerte sjåførere.

I en dansk undersøkelse (Nielsen og Ludvigsen, 2007) ble det sett på støyforholdene ved forskjellige utforminger av rumleriller. I undersøkelsen ble støynivået målt på såkalt sirkelafsnitt, sinusriller og rektangelriller. Undersøkelsene viste at støynivået er høyere ved kjøring på rumlelinjer, enn ved kjøring på sinusriller. Ved innføring av sinusriller økte støynivået med 1 dB, mens ved rektangelriller økte støynivået med 6 dB ved 4 mm dypt fresespor og 8 dB ved 8 mm dypt fresespor.

TØI utarbeidet i 2007 rapporten «Virkning av utvidet midtoppmerking på kjørefart og sideplassering» (Sagberg, 2007). Her ble en strekning på E6 i Oppland og en på E6 i Østfold studert og hensikten var å se på hvordan farten og sideplasseringen endret seg etter at det ble etablert forsterket midtoppmerking. På disse to strekningene ble det etablert et 1 m bredt rumlefelt mellom kjørefeltene. Resultatene viste at gjennomsnittsfarten gikk ned med 2,7 km/t på strekningen i Oppland. Fartsdataene fra strekningen i Østfold var for upålitelige til at de kunne brukes i analysen. For sidevegs plassering viste resultatene en gjennomsnittlig sidevegsforflytning på 30 cm for lette kjøretøy og 36 cm for tunge kjøretøy på strekningen i Oppland, noe som betød at avstanden mellom bilene økte med 60 – 72 cm. Avstanden fra midtlinja til bilens sidespeil var etter oppmerkingen 128 cm for lette biler og 92 cm for tunge biler. Strekningen i Østfold fikk tilsvarende resultater.

5 RESULTATER

5.1 Antall strekninger og kilometer veg med forsterket midtoppmerking

I forbindelse med Vegdirektoratets analyse av effekten av forsterket vegoppmerking i 2013 rapporterte regionene i Statens vegvesen inn strekninger hvor det er etablert forsterket midtoppmerking. Totalt ble det rapportert inn 380 strekninger med forsterket midtoppmerking, som samlet hadde en utstrekning på ca. 726 km.

For å kunne analysere effekten av forsterket midtoppmerking var det nødvendig å vite en mengde data om de forskjellige strekningene. Alle strekningene ble derfor kjørt igjennom på programmet ViaPhoto, samtidig som det ble registrert en rekke data om vegene, som f.eks. fartsgrenser og eventuelle endringer av disse, antall kjørefelt, antall kryss, antall kurver og stigninger, om det er innført andre trafiksikkerhetstiltak på strekningene, osv. Disse dataene ble så brukt for å dele strekningene inn i ensartede delstrekninger, samt å bestemme lengden på før- og etterperioden for tiltaket. Etter at dette var gjort stod en igjen med 572 delstrekninger. På enkelte av disse strekningene er det gjennomført andre trafiksikkerhetstiltak samtidig som at det er innført forsterket midtoppmerking. På disse strekningene er det ikke mulig å beregne effekten av kun forsterket midtoppmerking, ettersom det er flere tiltak som vil kunne påvirke utviklingen av antall personskadeulykker og skadegraden i disse. Disse strekningene ble derfor forkastet. Det totale antall strekninger som danner grunnlag for de videre beregningene er dermed 432 delstrekninger, med en samlet lengde på ca. 514 km. Som en ser av tabell 6 er forsterket midtoppmerking mest brukt i region øst. Det er spesielt i Hedmark og Oppland at det er utbredt, mens det foreløpig er lite brukt i Østfold og Akershus. I Oslo har stort sett alle riksvegene fysisk midtdeler eller midtrekkverk, og derfor er ikke forsterket midtoppmerking brukt i Oslo. Forsterket midtoppmerking er minst brukt i region midt og nord, hvor det blant annet ikke er innført på noen strekninger i Finnmark.

Region	Forsterket midtoppmerking	
	Strekninger	kilometer
Øst	216	219,4
Sør	80	84,4
Vest	77	99,7
Midt	28	43,4
Nord	31	67,2
Totalt	432	514,1

Tabell 6 Antall strekninger og kilometer med forsterket midtoppmerking som danner grunnlaget for denne analysen, fordelt på regioner.

5.2 Før og etterperioden

Som beskrevet i metodekapitlet varierer lengden på både før- og etterperioden fra strekning til strekning. Når alle strekningene vurderes samlet er gjennomsnittslengden for førperiodene beregnet til å være 4,97 år, mens gjennomsnittslengden på etterperioden er beregnet til å være 2,45 år. Gjennomsnittstallene er brukt i før- og etteranalysen for å beregne effekten av forsterket midtoppmerking. Det er gjennomført en rekke beregninger hvor strekningene er delt inn i forskjellige kategorier, som vegbredder, fartsgrenser, ÅDT, type forsterket midtoppmerking, osv. I disse tilfellene varierer lengden på før- og etterperioden fra gang til gang, avhengig av hvor stort utvalget er innenfor hver kategori. F.eks. så er det beregnet at gjennomsnittlig lengde på førperioden er 4,96 år og etterperioden 2,56 år på strekninger med fartsgrense 80 km/t, mens på veger med vegbredde mellom 7,5 og 8,45 m er det beregnet at gjennomsnittlig lengde på førperioden er 4,99 år og etterperioden 1,96 år.

5.3 Registrerte antall ulykker, skadde og drepte personer

For å kunne vurdere hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall ulykker og antall skadde og drepte personer, var det behov for å vite antall trafikkulykker med personskade som hadde skjedd på de ulike strekningene. Disse dataene ble derfor hentet inn fra Straks-ulykkesregisteret for perioden 2002 – 2013. For hver strekning er det registrert ulykker både før og etter at forsterket midtoppmerking er etablert. Det er hentet inn data om antall ulykker og skadegraden i disse og antall skadde og drepte personer. Dataene er så sortert på om det har vært en møteulykke, utforkjøring på venstre side, utforkjøring på høyre side, fotgjengerulykke eller andre type ulykker. I førperioden er det registrert 590 trafikkulykker med personskade. 63 av disse har vært dødsulykker, 97 har vært ulykke med hardt skadde og 430 har vært ulykker med lett personskade. Totalt er 82 personer drept og 160 personer hardt skadd i førperioden. Tabell 7 viser antall ulykker totalt og fordelt etter skadegrad, samt antall drepte og skadde personer i de forskjellige regionene og totalt i landet. Som en ser av tabellen er det flest ulykker og drepte og skadde personer i region øst, og minst i region midt og nord. Dette henger sammen med resultatene fra tabell 6, som viste at det er flest strekninger og antall kilometer veg med forsterket midtoppmerking i region øst i denne analysen, samt at det generelt er mer trafikk på vegene i region øst.

Region	Ulykker				Personer		
	Ulykker	Dødsulykke	Hardt skadd	Lettere skadd	Drept	Hardt skadd	Lett skadd
Region øst	284	36	43	205	45	79	428
Region sør	96	10	18	68	11	25	135
Region vest	107	9	19	79	16	33	162
Region midt	47	1	10	36	1	14	67
Region nord	56	7	7	42	9	9	76
Hele landet	590	63	97	430	82	160	868

Tabell 7 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer i perioden 2002 – 2013, fordelt på regioner og landet totalt i førperioden.

Etter at forsterket midtoppmerking er innført på de 432 strekningene er det registrert 196 trafikkulykker med personskaade, hvorav 25 dødsulykker, 29 ulykker med hardt skadde og 142 ulykker med lett skadde. Totalt er 25 personer drept, 39 hardt skadd og 265 lettere skadd.

Tabell 8 viser antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer i etterperioden. Tallene er ikke korrigert for at etterperioden er kortere enn førperioden. Etter at forsterket midtoppmerking er innført skjer det fortsatt flest ulykker i region øst, samt at flest personer blir skadet eller drept i denne regionen. Deretter følger region sør og vest, mens det er færrest ulykker og antall skadde og drepte i region midt og nord.

Region	Ulykker				Personer		
	Ulykker	Dødsulykke	Hardt skadd	Lettere skadd	Drept	Hardt skadd	Lett skadd
Region øst	94	11	16	67	11	21	130
Region sør	48	9	7	32	9	10	65
Region vest	35	3	5	27	3	6	41
Region midt	13	2	0	11	2	1	19
Region nord	6	0	1	5	0	1	10
Hele landet	196	25	29	142	25	39	265

Tabell 8 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer, fordelt på regioner og landet totalt i etterperioden. Tallene er ikke korrigert for ulik lengde på før- og etterperioden.

Tallene som er presentert her gjelder total for alle strekningene i analysen. Det er gjennomført flere temaanalyser hvor ikke alle strekningene inngår. I de tilfellene er antall registrerte ulykke lavere enn det som er presentert her, og er avhengig av hvor mange strekninger som inngår i utvalget.

5.4 Normale ulykkestall

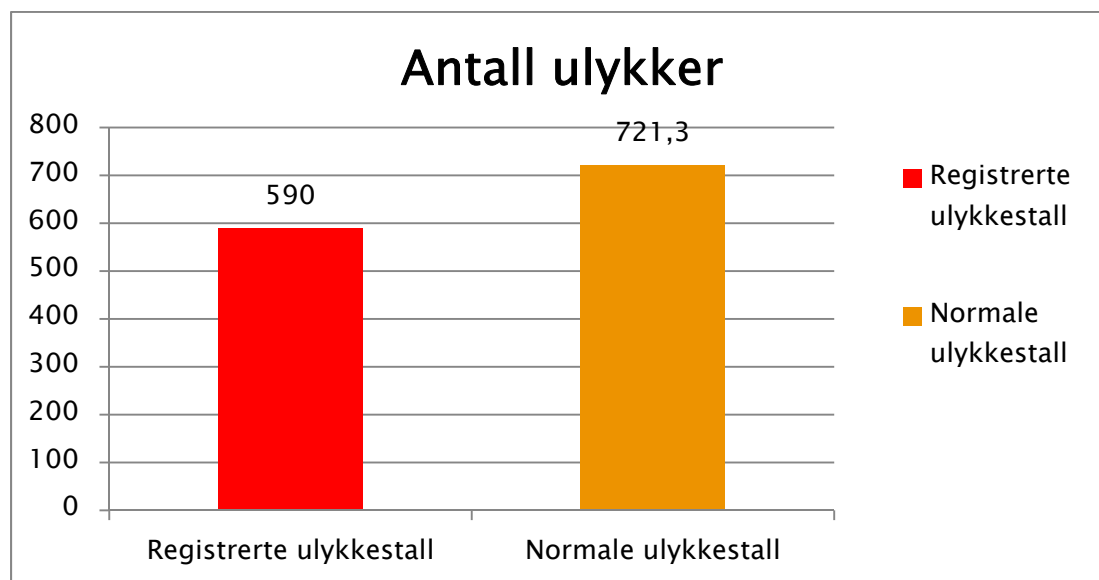
I før- og etteranalysen er Empirisk Bayes metode brukt for å korrigere tallene for regresjonseffekter. For å gjøre dette må normale ulykkestall beregnes. Dette er gjort ved å bruke TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge. Tabell 9 viser normale ulykkestall for alle strekningene i før- og

etterperioden, samt normalt antall drepte og skadde personer. Beregningene viser at totalt for alle strekningene er det normale ulykkestallet 721 i førperioden, og 188 i etterperioden.

Tids- periode	Normale ulykkestall			
	Ulykker	Drepte personer	Hardt skadde personer	Lett skadde personer
Før	721,3	54,4	129,7	1065,1
Etter	187,9	15,4	40,9	268,4

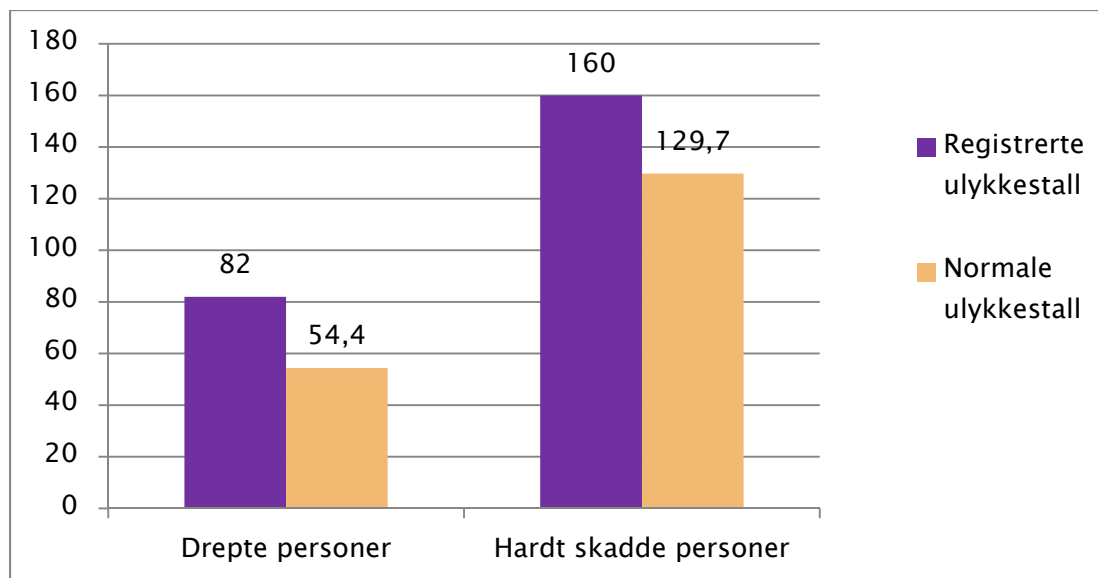
Tabell 9 Normale ulykkestall for alle strekningene som inngår i analysen, samt normalt antall drepte og skadde personer i før- og etterperioden.

Som en ser av figur 33 er det registrert 590 ulykker i førperioden. Registrert antall ulykker i førperioden utgjør dermed ca. 82 % av det normale antall ulykker. Antall registrerte ulykker i etterperioden er 196, noe som er litt høyere enn det normale ulykkestallet.



Figur 33 Antall registrerte og normale antall ulykker i førperioden.

For antall drepte og hardt skadde personer er det registrerte antallet i førperioden noe høyere enn normaltallene, noe som betyr at det er litt flere drepte og hardt skadde enn normalt på de vegene som har fått forsterket midtoppmerking. Figur 34 viser registrerte og normalt antall drepte og hardt skadde personer i førperioden på strekningene som inngår i analysen.



Figur 34 Registrerte og normalt antall drepte og hardt skadde personer i førperioden.

5.5 Forventede ulykkestall

Som for de normale ulykkestallene var det behov for å beregne forventede ulykkestall for førperioden. Til å gjøre dette ble TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge benyttet. I tillegg til å beregne normale ulykkestall beregner den også forventede ulykkestall. Tabell 10 viser resultatene fra beregningene. Forventet antall ulykker for alle strekningene i førperioden er 636, noe som er litt høyere enn de registrerte ulykkestallene og litt lavere enn det normale antall ulykker. For antall drepte og hardt skadde personer er de forventede tallene litt høyere enn normaltallene.

Forventede ulykkestall i førperioden			
Ulykker	Drepte personer	Hardt skadde personer	Lett skadde personer
635,9	55,2	133,5	960,0

Tabell 10 Forventede antall ulykker, drept og skadde personer i førperioden.

For å kunne beregne effekten av forsterket midtoppmerking var det også behov for å beregne forventede ulykkestall i etterperioden dersom forsterket midtoppmerking ikke var innført. Dette ble gjort i henhold til Empirisk Bayes metode. Som en ser av tabell 11 viser beregningene at en kunne forvente 604 personskadeulykker og 59 drepte og 150 hardt skadde personer hvis forsterket midtoppmerking ikke hadde blitt innført på de 432 strekningene.

Forventede ulykkestall i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført			
Ulykker	Drepte personer	Hardt skadde personer	Lett skadde personer
604,2	59,1	150,0	909,1

Tabell 11 Forventet antall ulykker og skadde og drepte personer i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført.

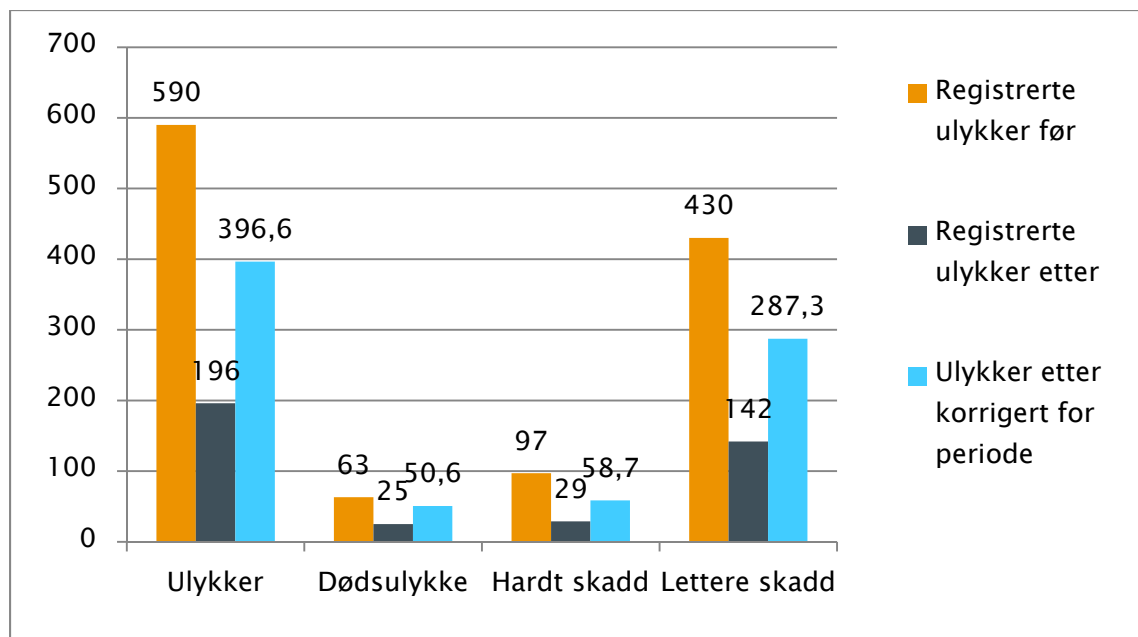
5.6 Effekt av forsterket midtoppmerking på antall ulykker, drepte og skadde

For å kunne finne effekten av forsterket midtoppmerking måtte før- og etterperioden korrigeres på grunn av at de har ulik lengde. I dette tilfellet er etterperioden kortere enn førperioden, og derfor er det de registrerte ulykkestallene for etterperioden som er blitt korrigert. Tabell 12 viser de korrigererte tallene for antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer i etterperioden, fordelt på regioner.

Region	Ulykker				Personer		
	Ulykker	Dødsulykke	Hardt skadd	Lettere skadd	Drept	Hardt skadd	Lett skadd
Region øst	186,4	21,8	31,7	132,9	21,8	41,7	257,8
Region sør	67,2	12,6	9,8	44,8	12,6	14,0	91,0
Region vest	86,9	7,5	12,4	67,1	7,5	14,9	101,8
Region midt	39,6	6,1	0,0	33,5	6,1	3,0	57,8
Region nord	24,5	0,0	4,1	20,4	0,0	4,1	40,8
Hele landet	396,6	50,6	58,7	287,3	50,6	78,9	536,3

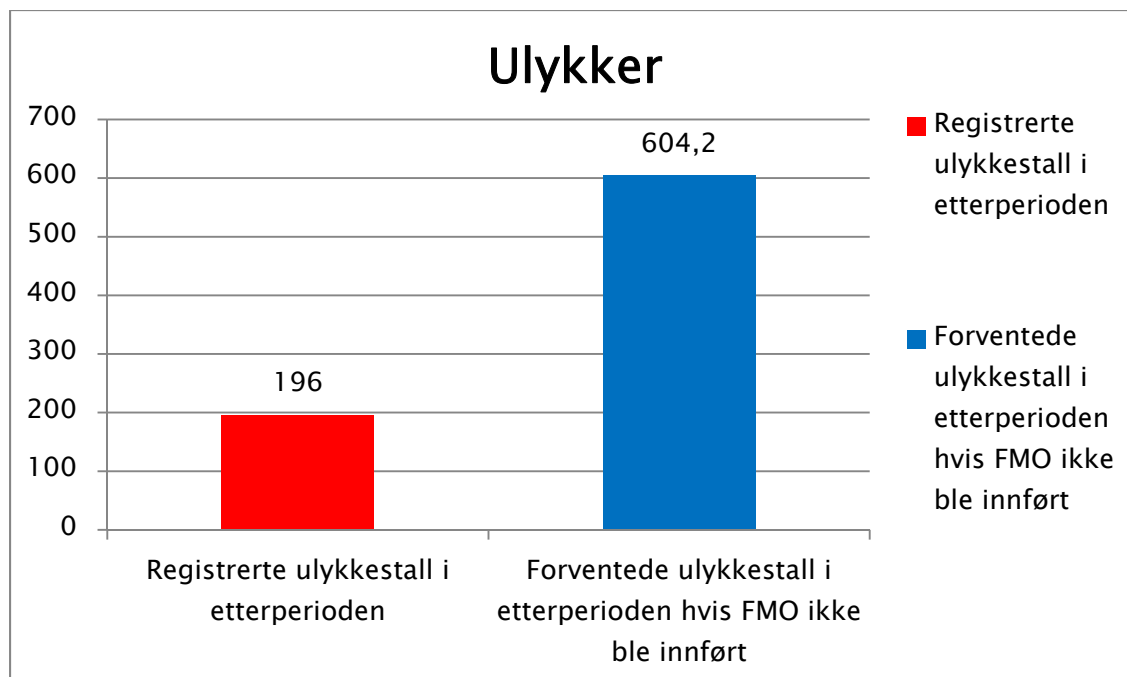
Tabell 12 Registrerte antall ulykker og skadegraden i disse, samt antall drepte og skadde personer, fordelt på regioner og landet totalt i etterperioden, korrigert for ulik lengde på før- og etterperioden.

Figur 35 viser hvordan antall ulykker har utviklet seg fra perioden før forsterket midtoppmerking ble innført, til perioden etter. For etterperioden vises antall ulykker både med og uten korreksjon for at etterperioden er kortere enn førperioden. I perioden før forsterket midtoppmerking ble innført er det registrert 590 personskadeulykker, mens det i etterperioden er registrert 397 ulykker (korrigert for ulik lengde på før- og etterperioden). Dette er en nedgang på 32,8 %. Antall dødsulykker er redusert fra 63 i førperioden til 51 i etterperioden, noe som gir en nedgang i dødsulykker på 19,7 %. Ulykker med hardt skadde er redusert med 39,5 % og ulykker med lettere personskade er redusert med 33,2 %.



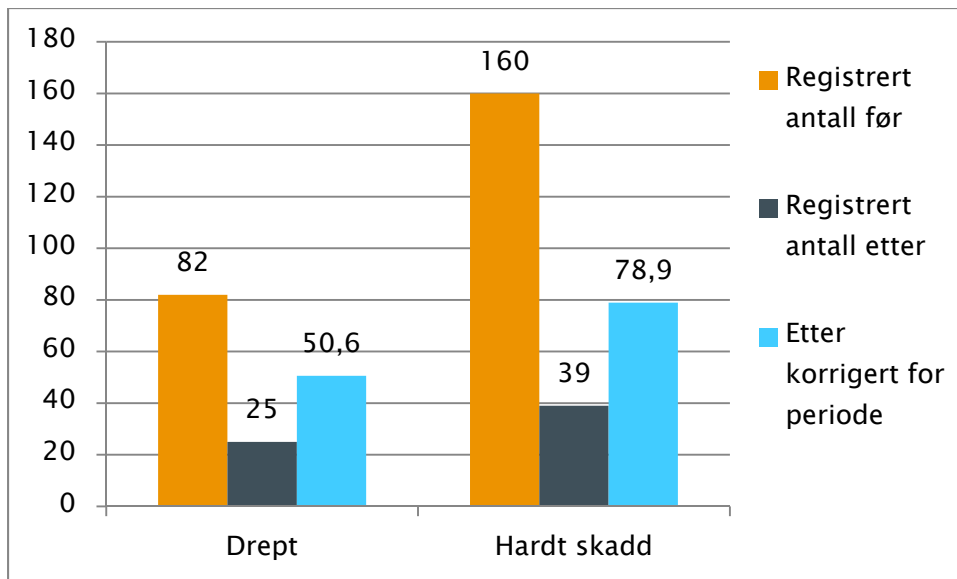
Figur 35 Antall registrerte trafikkulykker med personskade på strekningene hvor det er innført forsterket midtoppmerking, fordelt på antall ulykker og skadegraden i ulykken.

Ved før- og etteranalyse må det tas hensyn til regresjonseffekter for å ta hensyn til at tilfeldig høye ulykkestall i en periode blir etterfulgt av lavere ulykkestall i neste periode, og omvendt. Dette er gjort ved å se på differansen mellom de forventede ulykkestallene hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført og de registrerte ulykkestallene i etterperioden. Som figur 36 viser kunne det forventes 604 trafikkulykker med personskade i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført. Det registrerte antall personskadeulykker i etterperioden er 196. Effekten forsterket midtoppmerking har hatt på antall trafikkulykker når det korrigeres for regresjonseffekter er dermed 67,6 %.



Figur 36 Registrerte ulykker i etterperioden og forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført.

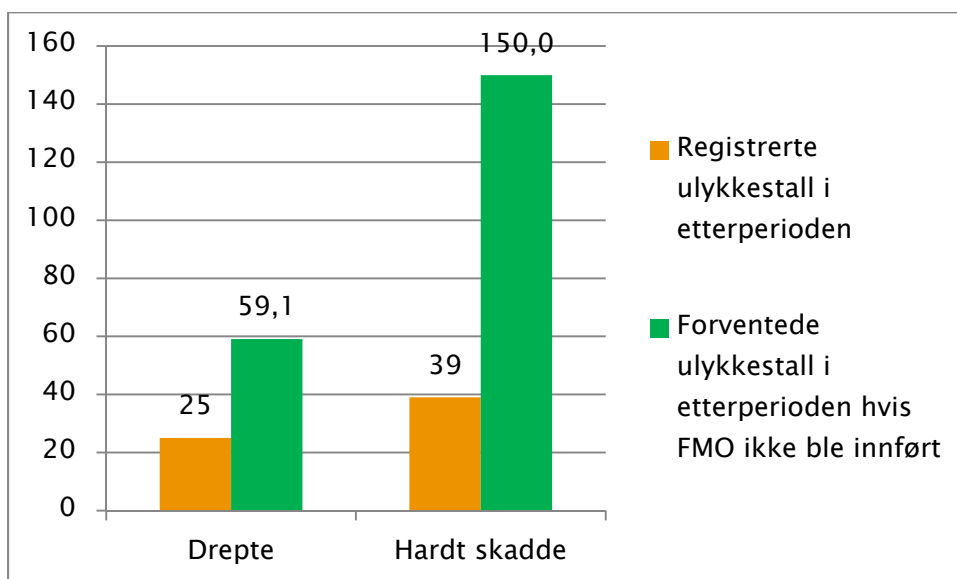
Når en ser på antall drepte og skadde personer ser en at det har vært en reduksjon i disse etter at forsterket midtoppmerking ble innført. I perioden før forsterket midtoppmerking ble etablert er det registrert 82 drepte personer i 63 dødsulykker. I etterperioden er antall drepte personer redusert til 25. Når tallene korrigeres for ulike lengde på før- og etterperioden får en at det er 50,6 drepte i etterperioden. Dette gir en reduksjon i antall drepte på 38,3 %. Antall hardt skadde personer er redusert fra 160 til 39. Når dette korrigeres for ulik lengde på før- og etterperioden får en at antall hardt skadde i etterperioden er 78,9 personer. Dette gir en nedgang på 50,7 %. For antall lett skadde personer er disse redusert fra 868 i førperioden til 265 i etterperioden. Når tallene korrigeres for ulik lengde på før- og etterperioden viser det en reduksjon på 38,2 %. Figur 37 viser utviklingen i registrerte antall drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden.



Figur 37 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden.

For å se hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall drepte og hardt skadde personer når ulykkestallene er korrigert for regresjonseffekter, ses det på differansen mellom de forventningsrettede ulykkestallene og de registrerte ulykkestallene i etterperioden.

Beregningene viser at det kunne forventes 59 drepte, 150 hardt skadde og 909 lett skadde personer i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført. Figur 38 viser at det i etterperioden er registrert 25 drepte og 39 hardt skadde. I tillegg er det registrert 265 personer med lett skade. Antall drepte er dermed redusert med 57,7 % på strekningene hvor forsterket midtoppmerking er innført, mens antall hardt skadde personer er redusert med 74 %. Antall personer med lett personskaade er redusert med 70,8 %.



Figur 38 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført.

Tabell 13 viser resultatene fra beregningene som er gjort for alle strekningene, både for før- og etteranalysen og når ulykkestallene er korrigert for regresjonseffekt.

Effekt av forsterket midtoppmerking	
Før / etter analyse	
Ulykker totalt	-32,8 %
Ulykker med drepte	-19,7 %
Ulykker med hardt skadde	-39,5 %
Ulykker med lett skadde	-33,2 %
Drepte personer	-38,3 %
Hardt skadde personer	-50,7 %
Lett skadde personer	-38,2 %
Korrigert for regresjonseffekt	
Ulykker totalt	-67,6 %
Drepte personer	-57,7 %
Hardt skadde personer	-74 %
Lett skadde personer	-70,8 %

Tabell 13 Oppsummering av resultatene for effekten av forsterket midtoppmerking i før- og etteranalysen og når ulykkestallene er korrigert for regresjonseffekt.

5.7 Uhellstyper

Tidligere forskning (Ragnøy, 2014) har vist at forsterket midtoppmerking har ulik effekt på forskjellige uhellstyper. Ulykkene i før og etterperioden er derfor fordelt på om det er møteulykke, utforkjøring på venstre side, utforkjøring på høyre side, fotgjengerulykke eller andre type ulykker. Det finnes imidlertid ikke modeller for å beregne normalt antall ulykker for de forskjellige uhellstypene. Dette gjør at tallene ikke kan korrigeres for regresjonseffekter, og det er derfor kun gjennomført en før- og etteranalyse hvor det er korrigert for ulike tidsperioder.

Forsterket midtoppmerking er et tiltak som brukes for å redusere antall. Som en ser av tabell 14 er antall møteulykker redusert fra 203 i førperioden til 59 i etterperioden. Når tallene korrigeres for at etterperioden er kortere enn førperioden viser beregningene at antall møteulykker ville vært 119 i etterperioden. Dette gir en reduksjon i antall møteulykker på 41,2 %. Antall drepte i møteulykker er redusert med 36,4 %, mens hardt skadde personer er redusert med 61,7 %. Dette viser at forsterket midtoppmerking har hatt en god effekt på møteulykker og skadegraden i disse.

	Møteulykker			
	Registrerte tall		Korrigert etter	% endring
	Før	Etter		
Ulykker	203	59	119,4	-41,2
Drepte personer	70	22	44,5	-36,4
Hardt skadde personer	111	21	42,5	-61,7
Lett skadde personer	309	93	188,2	-39,1

Tabell 14 Antall ulykker og drepte og skadde personer i møteulykker, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.

Ved utforkjøring på venstre side krysser kjøretøyene den forsterkede midtoppmerkingen, og det ble derfor antatt at antall personskadeulykker er blitt redusert etter at tiltaket ble innført. Som en ser av tabell 15 er antall utforkjøringsulykker på venstre side av vegen redusert fra 90 i førperioden til 23 i etterperioden. Når det korrigeres for ulik periodelengde viser beregningene at antall ulykker er redusert med 48,3 %. For antall drepte og hardt skadde personer er tallene veldig små, men de er redusert i etterperioden. Antall lett skadde personer er redusert med 56,4 %.

	Utforkjøring venstre			
	Registrerte tall		Korrigert etter	% endring
	Før	Etter		
Ulykker	90	23	46,5	-48,3
Drepte personer	4	0	0,0	-100,0
Hardt skadde personer	11	3	6,1	-44,8
Lett skadde personer	116	25	50,6	-56,4

Tabell 15 Antall ulykker og drepte og skadde personer i utforkjøringsulykker på venstre side, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.

Forsterket midtoppmerking skulle i utgangspunktet ikke ha veldig stor innvirkning på antall utforkjøringsulykker på høyre side, men som en ser av tabell 16 er antall ulykker redusert fra 110 til 36 ulykker. Når tallene blir korrigeret for ulik periodelengde viser beregningene at antall utforkjøringsulykker på høyre side er redusert med 33,8 %. Også her er antall drepte og hardt skadde veldig små, noe som gjør tallene usikre. Antall lett skadde personer er imidlertid redusert med 36,3 %.

	Utforkjøring høyre			
	Registrerte tall		Korrigert etter	% endring
	Før	Etter		
Ulykker	110	36	72,8	-33,8
Drepte personer	4	1	2,0	-49,4
Hardt skadde personer	12	5	10,1	-15,7
Lett skadde personer	143	45	91,1	-36,3

Tabell 16 Antall ulykker og drepte og skadde personer i utforkjøringsulykker på høyre side, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.

I retningslinjene for bruken av forsterket vegoppmerking (Statens vegvesen, 2013 a) står at en skal være restriktive med bruken av forsterket midtoppmerking der hvor det ferdes mange myke trafikanter, eller hvor de ikke har et annet tilbud. Det har derfor vært ønskelig å se hvordan antall fotgjengerulykker har endret seg på strekningene. Men tabell 17 viser at det kun har vært 8 fotgjengerulykker i førperioden og 1 i etterperioden. Tallene er derfor for små til at man kan si noe sikkert om utviklingen av antall fotgjengerulykker på strekninger med forsterket midtoppmerking.

	Fotgjengerulykker			
	Registrerte tall		Korrigert etter	% endring
	Før	Etter		
Ulykker	8	1	2,0	-74,7
Drepte personer	0	0	0,0	0,0
Hardt skadde personer	3	0	0,0	-100,0
Lett skadde personer	9	1	2,0	-77,5

Tabell 17 Antall ulykker og drepte og skadde personer i fotgjengerulykker, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.

Den siste kategorien det er sett på er andre uhell, hvor blant annet kryssulykker og ulykker mellom kjørende i samme retning inngår. Antall ulykker er redusert fra 179 til 77, men når antall ulykker i etterperioden korrigeres for ulik lengde på periodene viser beregningene at det er 156 ulykker i etterperioden. Dette gir en reduksjon i antall ulykker på 13 %. Som tabell 18 viser er tallene for antall drepte og hardt skadde personer veldig lave, og det er derfor vanskelig å si noe sikkert om utviklingen i antall drepte eller hardt skadde. Antall lett skadde personer er imidlertid redusert med 29,8 %.

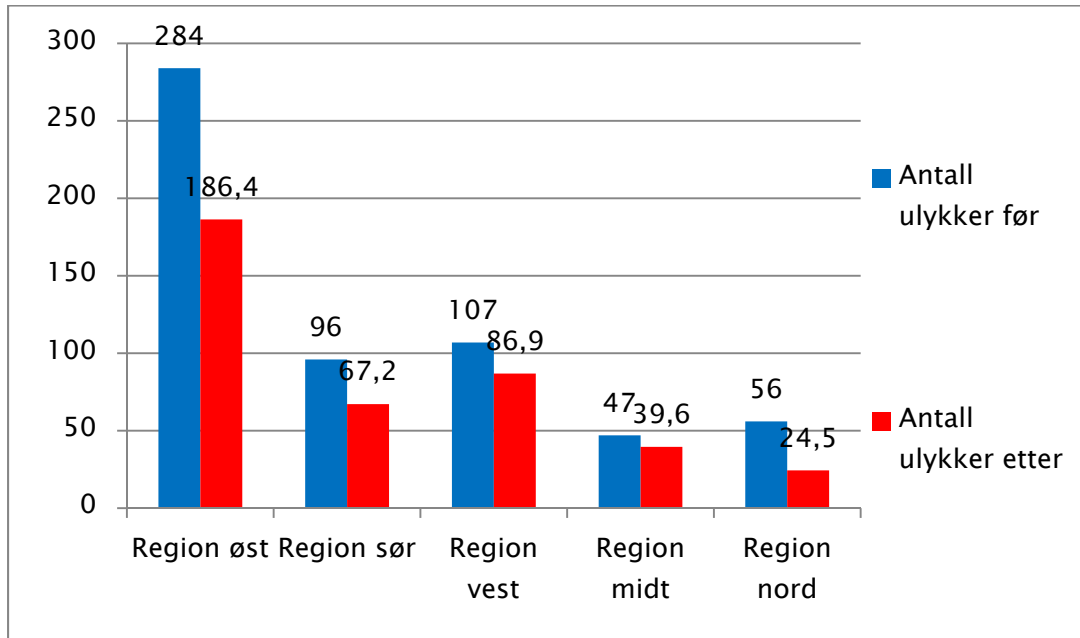
	Andre uhell			
	Registrerte tall		Korrigert etter	% endring
	Før	Etter		
Ulykker	179	77	155,8	-13,0
Drepte personer	4	2	4,05	1,2
Hardt skadde personer	23	10	20,2	-12,0
Lett skadde personer	291	101	204,4	-29,8

Tabell 18 Antall ulykker og drepte og skadde personer i andre uhell, fordelt på før og etterperiode, og prosentvis endring.

5.8 Regioner

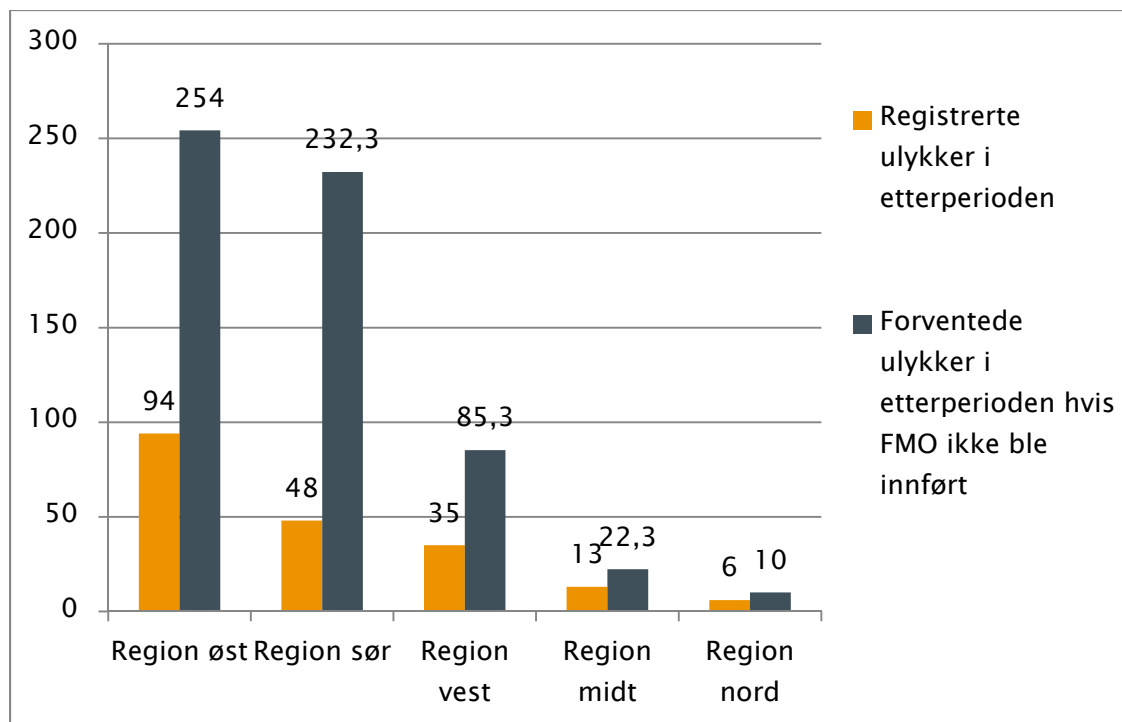
Strekningene med forsterket midtoppmerking har blitt delt inn etter hvilken region de tilhører, for å se om effekten av forsterket midtoppmerking har vært forskjellig i de respektive regionene. Lengden på etterperioden varierer fra region til region, og antall ulykker i etterperioden i de ulike regionene er derfor korrigert i forhold til dette. Før- og etteranalysen viser at det har vært en nedgang i antall ulykker i alle regionene, men effekten varierer en del

mellom regionene. Figur 39 viser at det har vært størst nedgang i antall ulykker i region øst, sør og nord. Antall ulykker i region øst er redusert med 34,4 %, mens det i region sør er redusert med 30 % og i region nord med 56,3 %. Nedgangen i region vest og midt har vært noe lavere, med henholdsvis 18,8 % og 15,8 %.



Figur 39 Antall ulykker i før- og etterperioden fordelt på regioner.

I tallene som er presentert over er det ikke tatt hensyn til regresjonseffekter. For å gjøre dette ble de forventningsrettede ulykkestallene hvis forsterket midtoppmerking ikke hadde blitt etablert sammenliknet med de registrerte ulykkestallene for etterperioden. Som en ser av figur 40 er det en betydelig forskjell mellom de registrerte tallene i etterperioden og de forventede ulykkestallene hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført. Beregninger viser at når det tas hensyn til regresjonseffekter så er antall ulykker redusert med 63 % i region øst, 79,3 % i region sør, 59 % i region vest, 41,8 i region midt og 40,3 % i region nord, på de strekningene hvor det er etablert forsterket midtoppmerking.



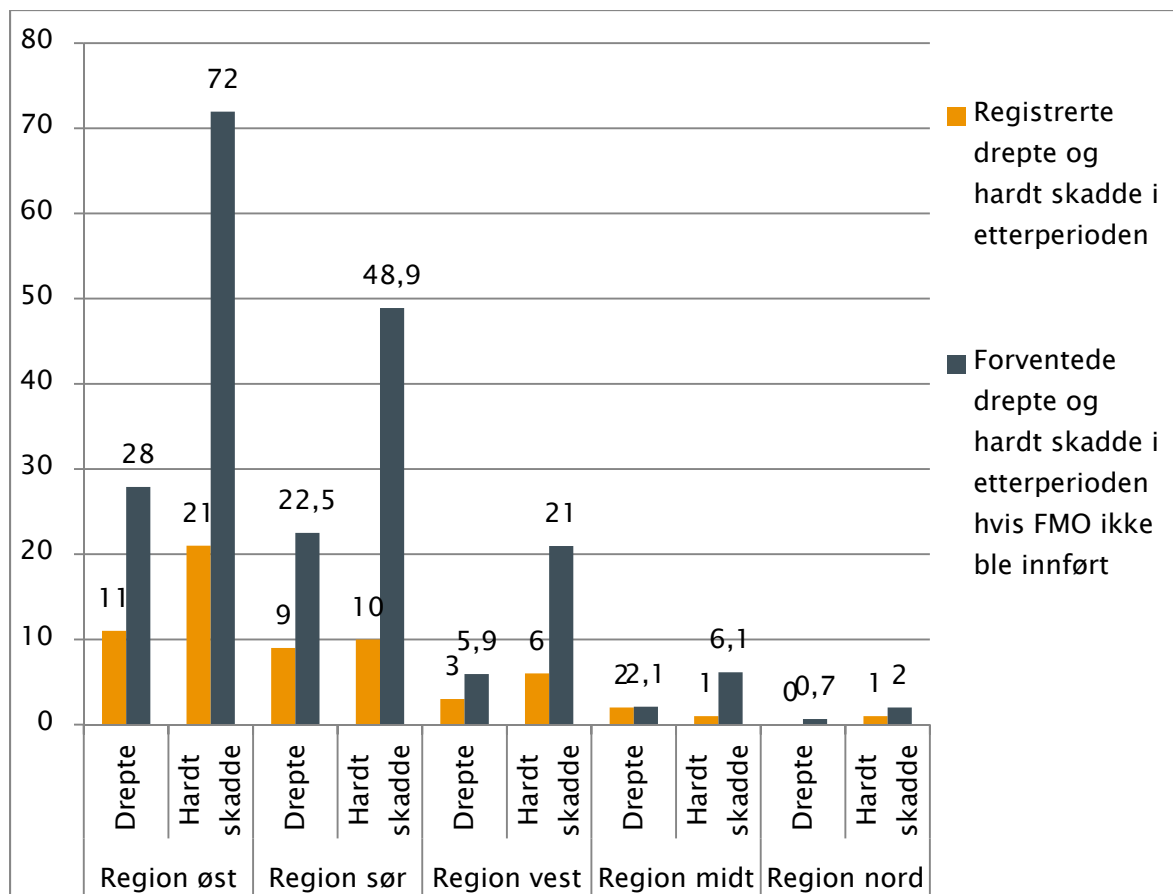
Figur 40 Registrerte ulykker og forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført, fordelt på regioner.

Det er også sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall drepte og hardt skadde personer i de ulike regionene. Før- og etteranalysen viser at det har vært en nedgang i antall hardt skadde på rundt 50 %. Antall drepte varierer i noe større grad, og tabell 19 viser at det har vært en liten økning i antall drepte i region sør og midt. Tallene er imidlertid relativt små og det er derfor vanskelig å si noe eksakt om utviklingen i antall drepte og hardt skadde personer.

	Region øst		Region sør		Region vest		Region midt		Region nord	
	Drepte	Hardt skadde	Drepte	Hardt skadde	Drepte	Hardt skadde	Drepte	Hardt skadde	Drepte	Hardt skadde
Registrerte drepte og hardt skadde i førperioden	36	43	10	18	9	19	1	10	7	7
Registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden	21,8	31,7	12,6	9,8	7,5	12,4	6,1	0	0	4,1

Tabell 19 Antall drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden, fordelt på regioner.

Når tallene fra før- og etteranalysen korrigeres for regresjonseffekter ser en av figur 41 at det har vært en solid nedgang i antall drepte i region øst, sør og vest. Her er antall drepte redusert med henholdsvis 60,6 %, 60 % og 49,4 %. I region nord er antall drepte redusert med 100 %, men her var det ikke registrert drepte i etterperioden. I region midt er antall drepte redusert med 5 %. Antall hardt skadde personer er i region øst, sør, vest og midt redusert med mellom 70,8 og 83,7 %. I region nord er reduksjonen noe mindre, og ligger på ca. 50 %. Tallene for antall drepte og hardt skadde personer er relativt små, med unntak av i region øst og sør.



Figur 41 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på regioner.

Tabell 20 oppsummerer resultatene fra beregningene for før- og etteranalysen når tallene er korrigeret for regresjonseffekt.

Effekt av forsterket midtoppmerking					
Før / etter analyse	Øst	Sør	Vest	Midt	Nord
Ulykker totalt	-34,4 %	-30 %	-18,8 %	-15,8 %	-56,3 %
Ulykker med drepte	-39,4 %	26 %	-17,2 %	509 %	-100 %
Ulykker med hardt skadde	-26,2 %	-45,6 %	-34,6 %	-100 %	-41,7 %
Ulykker med lett skadde	-35,2 %	-34,1 %	-15,1 %	-7 %	-51,4 %
Drepte personer	-51,5 %	14,5 %	-53,4 %	508,7 %	-100 %
Hardt skadde personer	-47,3 %	-44 %	-54,8 %	-78,3 %	-54,7 %
Lett skadde personer	-39,8 %	-32,6 %	-37,1 %	-13,7 %	-46,3 %
Korrigeret for regresjonseffekt					
Ulykker totalt	-63 %	-79,3 %	-59 %	-41,8 %	-40,3 %
Drepte personer	-60,6 %	-60 %	-49,4 %	-5 %	-100 %
Hardt skadde personer	-70,8 %	-79,5 %	-71,4 %	-83,7 %	-50 %
Lett skadde personer	-65,8 %	-82,6 %	-63,2 %	-39,4 %	-12,3 %

Tabell 20 Oppsummering av resultatene for effekten av forsterket midtoppmerking i før- og etteranalysen og når ulykkestallene er korrigeret for regresjonseffekt, fordelt på regioner.

5.9 Fartsgrenser

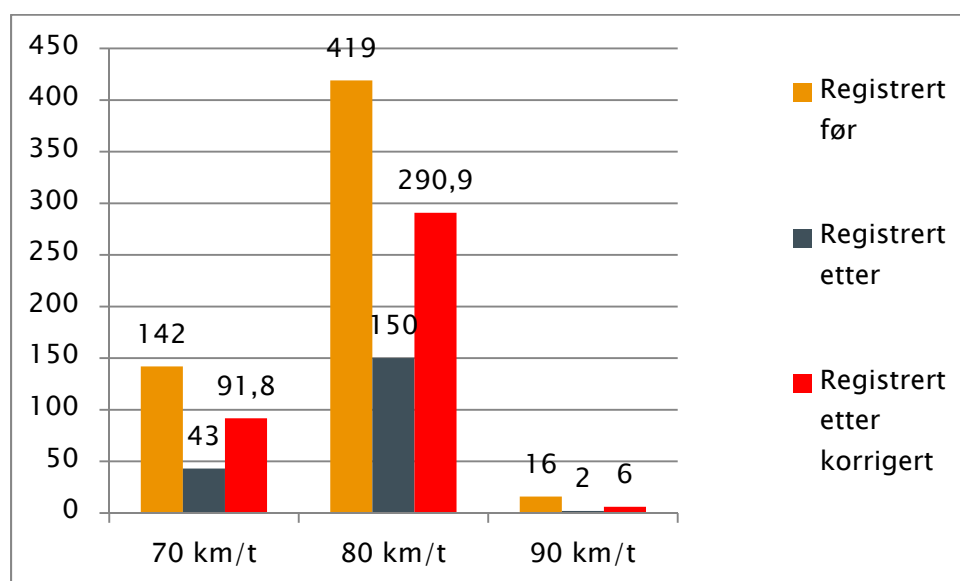
Det er gjennomført en før- og etteranalyse for å se om forsterket midtoppmerking har forskjellig effekt avhengig av hvilken fartsgrense det er på veien. Det er strekninger med fartsgrense 70, 80 og 90 km/t som er vurdert i analysen.

De fleste av strekningene med forsterket midtoppmerking har fartsgrense 80 km/t. Forsterket midtoppmerking er også brukt på en del strekninger med fartsgrense 70 km/t, mens det er noe mindre brukt på veger med fartsgrense 90 km/t. Årsaken til dette er at flere av vegene som tidligere hadde fartsgrense 90 km/t har fått redusert fartsgrense til 80 km/t. Tabell 21 viser fordelingen av antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking som inngår i hver fartsgrense.

	70 km/t	80 km/t	90 km/t
Strekninger	86	303	15
km-veg	68,4	398,6	35,1

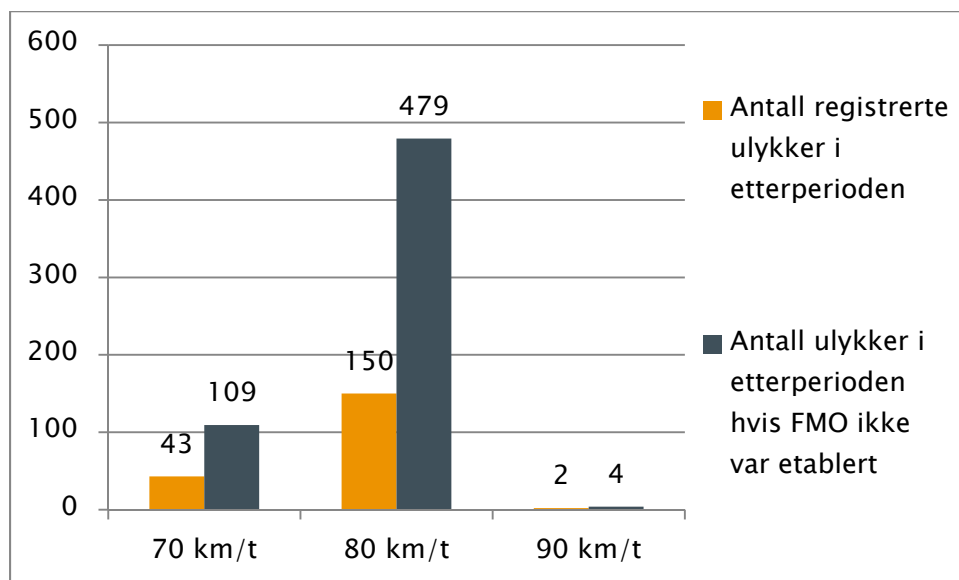
Tabell 21 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking fordelt på fartsgrense.

Ettersom de fleste strekningene med forsterket midtoppmerking har fartsgrense 80 km/t skjer det flest ulykker innenfor denne fartsgrensen. I førperioden er det registrert 419 trafikkulykker med personskade på strekningene med fartsgrense 80 km/t. Når tallene blir korrigert for ulik lengde på tidsperiodene får en at det i etterperioden har skjedd 291 trafikkulykker. Dette gir en reduksjon på 30,6 %. På strekningene med fartsgrense 70 km/t er antall ulykker redusert med 35,4 %. Som en ser av figur 42 skjer det få ulykker på strekningene med fartsgrense 90 km/t. Tallene er derfor for små til å kunne si noe sikkert om utviklingen, men tendensen er at antall ulykker er redusert også på disse strekningene.



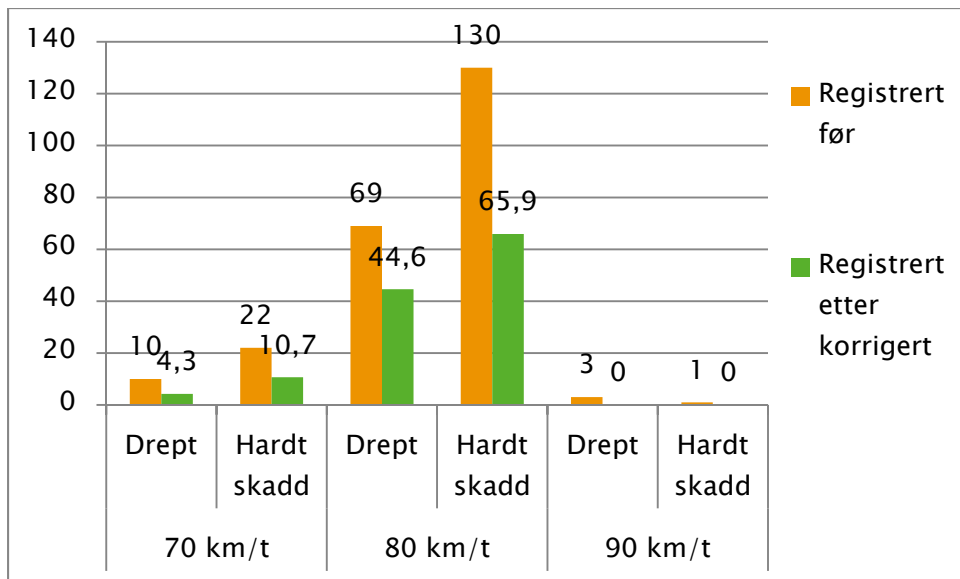
Figur 42 Antall registrerte trafikkulykker med personskade i førperioden, etterperioden og etterperioden korrigert for ulik lengde på tidsperiodene, fordelt på fartsgrense på strekningene.

På strekningene med fartsgrense 80 km/t viser beregningene at en kunne forvente 479 trafikkulykker med personskade når ulykkestallene var korrigert for regresjonseffekt. Sammenliknet med de registrerte tallene i etterperioden gir dette en reduksjon på 68,7 % i antall ulykker. Ved fartsgrense 70 km/t er tilsvarende reduksjon 60,6 %, mens det på strekninger med fartsgrense 90 km/t er en reduksjon på 49,2 %. Fordelingen av antall ulykker innenfor de ulike fartsgrensene kan ses i figur 43.



Figur 43 Antall registrerte ulykker i etterperioden og i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fartsgrensene.

Det er også gjort beregninger for å se hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall drepte og hardt skadde personer innen de ulike fartsgrensene. Før- og etteranalysen viser at det er på strekningene med fartsgrense 80 km/t flest personer blir drept eller hardt skadd, noe som henger sammen med at de fleste strekningene i analysen har fartsgrense 80 km/t. Som figur 44 viser ble 69 personer drept og 130 hardt skadet i førperioden på de strekningene som har fartsgrense 80 km/t. Etter at de registrerte tallene for etterperioden er korrigert for ulik lengde på tidsperiodene, viser beregningene at det i etterperioden er 44,6 drepte og 65,9 hardt skadde. Dette gir en nedgang i antall drepte på 35,4 %, mens antall hardt skadde er redusert med 49,3 % på strekningene med fartsgrense 80 km/. Ved fartsgrense 70 km/t er effekten noe høyere enn ved fartsgrense 80 km/t. Antall drepte er redusert med 57,3 % og antall hardt skadde er redusert med 51,5 %. Ved fartsgrense 90 km/t er det for få drepte og hardt skadde til å kunne si noe sikkert om utviklingen.



Figur 44 Antall registrerte drepte og hardt skadde i førperioden og etterperioden (korrigert for ulik lengde på tidsperioden), fordelt på fartsgrenser.

Når antall drepte og hardt skadde blir korrigert for regresjonseffekter, viser beregningene at antall drepte er redusert med 68,5 % på strekninger med fartsgrense 70 km/t og 55,5 % på strekninger med fartsgrense 80 km/t. Antall hardt skadde personer er redusert med 75,8 % på strekninger med fartsgrense 70 km/t og 73 % på strekninger med fartsgrense 80 km/t. Som en ser av tabell 22 er imidlertid antall drepte og hardt skadde i etterperioden få.

	70 km/t		80 km/t	
	Drept	Hardt skadd	Drept	Hardt skadd
Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden	2	5	23	34
Antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	6	21	52	126
% endring	-68,5 %	-75,8 %	-55,5 %	-73,0 %

Tabell 22 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden, samt forventet antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke ble innført, fordelt på fartsgrense 70 og 80 km/t.

5.10 ÅDT

Ettersom det i retningslinjene for bruken av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger ikke er satt noen nedre eller øvre grense på ÅDT for når forsterket midtoppmerking skal brukes, er strekningene inndelt i forhold til ÅDT for å se om trafikkmengden har betydning for hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall personskadeulykker. Strekningene er inndelt i 5 ÅDT-klasser. Tabell 23 viser inndelingen i ÅDT-klasser og antall strekninger og km-veg innenfor hver ÅDT-klasse.

	ÅDT-klasser				
	0 – 3999	4000 – 6000	6001 – 8000	8001 – 10000	Over 10001
Antall strekninger	60	90	70	72	140
Antall km-veg	96,6	117,5	79,8	69,2	151

Tabell 23 Antall strekninger og antall km-veg fordelt på ÅDT-klasser.

Før- og etteranalysen viser at det er en reduksjon i antall ulykker innenfor alle ÅDT-klassene, men resultatene varierer en del. Størst effekt er det på vegene med lavest ÅDT. Ved ÅDT 0 – 3999 er antall ulykker redusert med 61,6 %, mens på strekninger med ÅDT 4000 – 6000 er antall ulykker redusert med 51,5 %. For de tre øvrige ÅDT-klassene varierer reduksjonen i antall ulykker mellom 15 – 34,2 %. Når det korrigeres for regresjonseffekter jevner resultatene seg mer ut. Som en ser av tabell 24 varierer reduksjonen i antall ulykker mellom 50,1 – 71,3 %, hvor det er størst effekt på veger med ÅDT over 10000 kjøretøy per døgn.

	ÅDT-klasser				
	0 – 3999	4000 – 6000	6001 – 8000	8001 – 10000	Over 10001
Antall registrerte ulykker i etterperioden	10	19	31	31	105
Forventet antall ulykker i etterperioden hvis FMO ikke var etablert.	26	38	98	76	366
% endring	-60,9	-50,1	-68,4	-59,2	-71,3

Tabell 24 Antall registrerte ulykker i etterperioden og forventet antall ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var etablert, fordelt på ÅDT-klasser.

Når det ses på antall drepte og hardt skadde personer viser resultatene fra før- og etteranalysen at antallet har blitt redusert etter at forsterket midtoppmerking ble innført. Beregningene viser imidlertid at antall hardt skadde på veger med ÅDT mellom 6001 – 8000 har økt med ca. 17 %, mens antall drepte har økt med 70,2 % på strekninger med ÅDT 8001 – 10000. Tallene er imidlertid lave og således usikre. Når det korrigeres for regresjonseffekter viser resultatene fra beregningene, som er presentert i tabell 25, at det er en reduksjon i antall drepte og hardt skadde innenfor alle ÅDT-klassene.

	0 – 3999		4000 – 6000		6001 – 8000		8001 – 10000		Over 10001	
	Drept	Hardt skadd	Drept	Hardt skadd	Drept	Hardt skadd	Drept	Hardt skadd	Drept	Hardt skadd
Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden	1	4	0	3	3	12	7	4	14	16
Forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	2	6	3	11	8	29	8	21	38	84
% endring	-39,1	-29,4	-100	-72,2	-64	-58,2	-11,3	-80,7	-63,2	-81

Tabell 25 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og forventet antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på ÅDT-klasser.

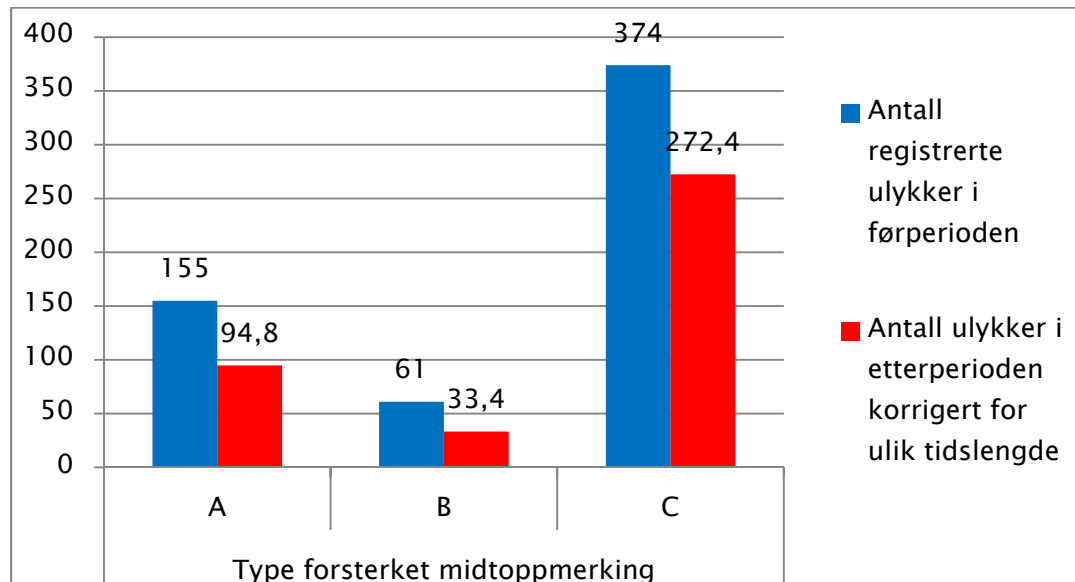
5.11 Type forsterket midtoppmerking

Som beskrevet i kapitel 2 skiller man mellom tre typer forsterket midtoppmerking. Type A hvor midtlinjene merkes opp på utsiden av feresporet. Type B hvor midtlinjen ligger på innsiden av feresporet og type C hvor midtlinjen ligger nede i feresporet. Tabell 26 viser at det er flest strekninger og antall km-veg med type C i datagrunnlaget. Type A er også relativt mye brukt, mens type B er mindre brukt.

	Type		
	A	B	C
Antall strekninger	108	38	286
Antall km-veg	129,8	55,8	328,5

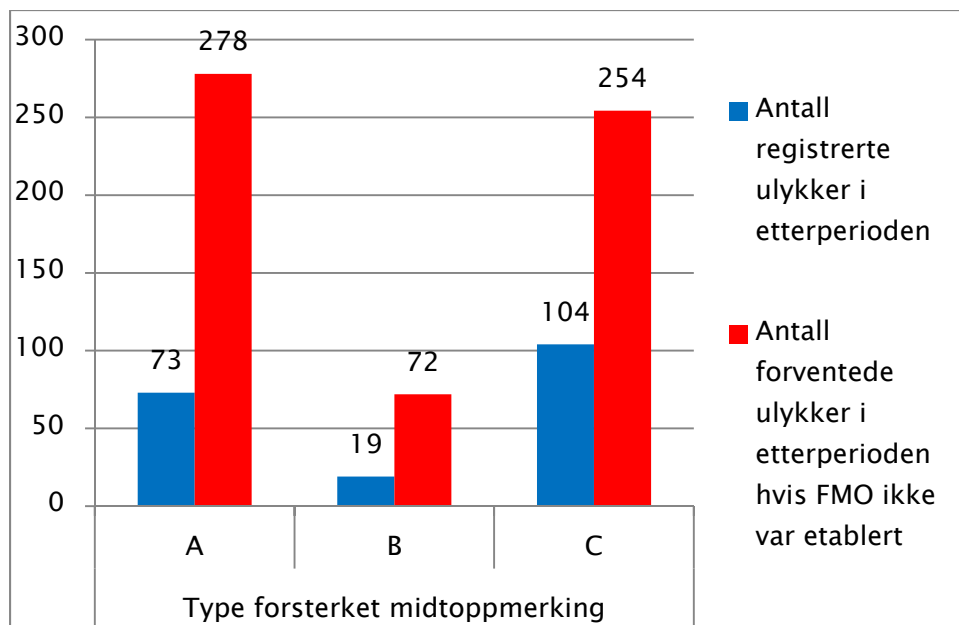
Tabell 26 Antall strekninger og km-veg fordelt på type forsterket midtoppmerking.

Ettersom type C er mest brukt på strekningene i datautvalget er det også her det skjer flest ulykker både i før- og etterperioden. I førperioden er det registrert 374 trafikkulykker med personskade, mens det i etterperioden, når denne er korrigert for kortere lengde på etterperioden, er registrert 272,4 ulykker. Dette er en nedgang på 27,2 %. Figur 45 viser antall trafikkulykker med personskade fordelt på type forsterket midtoppmerking i før- og etterperioden. Beregningene viser en nedgang på 38,8 % på strekninger med type A og en nedgang på 45,2 % på strekninger med type B.



Figur 45 Antall registrerte ulykker i før og etterperioden fordelt på type forsterket midtoppmerking.

Når antall ulykker korrigeres for regresjonseffekter og forventede antall ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført beregnes, viser resultatene i figur 46 en nedgang i antall ulykker på ca. 73 % for type A og B. På strekninger med type C er antall ulykker redusert med 59,1 %.



Figur 46 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på type forsterket midtoppmerking.

Resultatene fra før- og etteranalysen viser at antall drepte og hardt skadde er redusert på alle de tre typene forsterket midtoppmerking. Som en kan se av tabell 27 er imidlertid effekten litt lavere for type C enn for de to andre typene.

Før/etter analyse	Type forsterket midtoppmerking					
	A		B		C	
	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd
Antall drepte og hardt skadde i førperioden	28	51	11	22	43	87
Antall drepte og hardt skadde i etterperioden	15,6	16,9	5,3	5,3	26,2	60,2
% endring	-44,3	-66,9	-52	-76	-39,1	-30,7

Tabell 27 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før og etterperioden, fordelt på type forsterket midtoppmerking.

De samme resultatene kan en se igjen når tallene blir korrigert for regresjonseffekt og forventet antall ulykker i etterperioden, hvis forsterket midtoppmerking ikke var etablert, blir beregnet. Som en ser av tabell 28 blir effekten av forsterket midtoppmerking noe bedre, enn i beregningene i før- og etteranalysen hvor det kun er korrigert for ulik tidsperiode. Resultatene viser fortsatt at effekten av forsterket midtoppmerking er litt lavere på strekninger med type C, enn på strekninger med type A eller B. De registrerte tallene i etterperioden er imidlertid små.

Korrigert for regresjonseffekter	Type forsterket midtoppmerking					
	A		B		C	
	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd
Registrerte antall drepte og hardt skadde i etterperioden	12	13	3	3	10	23
Forventet antall drepte og hardt skadde i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	30	67	9	24	20	59
% endring	-60,3	-80,5	-67,1	-87,5	-49,4	-61,2

Tabell 28 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på type forsterket midtoppmerking.

Det er sett på hvordan de forskjellige typene forsterket midtoppmerking påvirker antall møteulykker. Før- og etteranalysen viser en reduksjon i antall møteulykker for alle tre typene. Reduksjonen varierer fra - 38,4 % til - 46 %. Reduksjonen i antall drepte i møteulykker er høyest på strekninger med type C, med en reduksjon på 49,1 %. Som tabell 29 viser er imidlertid reduksjonen i antall hardt skadde lavest på strekninger med type C.

Møteulykker	A			B			C		
	Før	Etter	% endring	Før	Etter	% endring	Før	Etter	% endring
Ulykker	65	27	-46,0	20	7	-38,4	118	25	-44,5
Drepte personer	25	12	-37,6	9	3	-41,4	36	7	-49,1
HS personer	41	8	-74,7	14	2	-74,9	56	11	-48,5
LS personer	99	47	-38,3	26	7	-52,6	184	39	-44,5

Tabell 29 Registrert antall møteulykker i før- og etterperioden, og antall skadde og drepte i disse ulykkene, fordelt på type forsterket midtoppmerking.

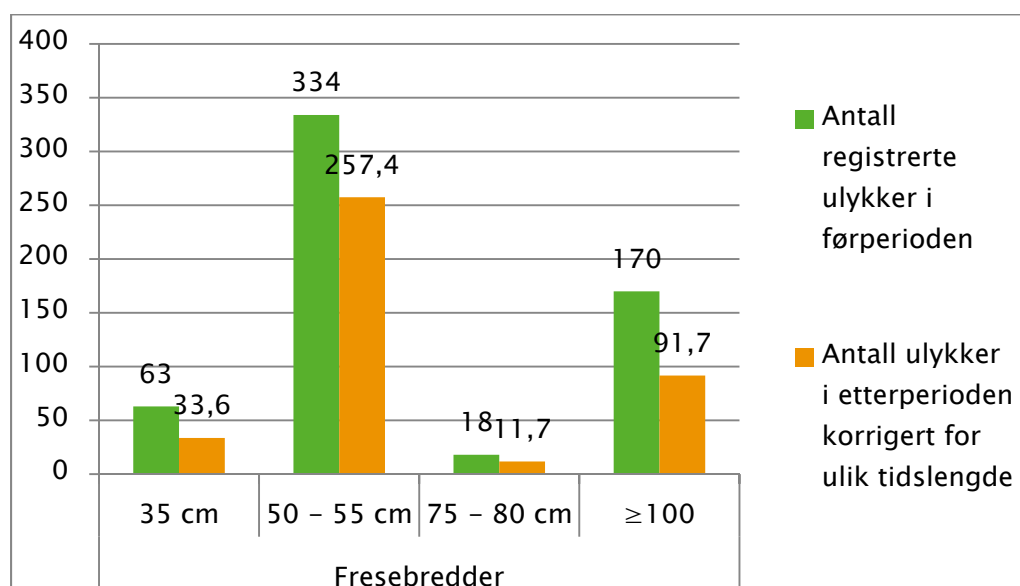
5.12 Fresebredder

Bredden på fresaeporet varierer som hovedprinsipp mellom 35 cm, 55 cm, 75 cm eller 100 cm. Strekningene i databasen er derfor delt inn i forhold til hvilken fresebredde det er brukt på strekningene. I Norge er fresebredde 55 cm mest brukt. Tabell 30 viser fordelingen av antall strekninger og km-veg med de forskjellige fresebreddene. I tabellen og i den videre analysen er fresebredde 50 cm inkludert strekningene med fresebredde 55 cm. Fresebredde 75 cm inkluderer strekninger med fresebredde 80 cm, mens fresebredde ≥ 100 cm inkluderer alle strekninger med fresebredder ≥ 100 cm. I den siste kategorien er det i hovedsak brukt fresebredde 100 eller 120 cm.

	Fresebredder			
	35 cm	50 - 55 cm	75 - 80 cm	≥ 100
Antall strekninger	37	282	21	84
Antall km-veg	74,3	287,3	22,6	121,4

Tabell 30 Antall strekninger og km-veg med forsterket midtoppmerking, fordelt på fresebredde.

Før- og etteranalysen viser at det er en nedgang i antall ulykker for alle fresebreddene. Figur 47 viser at det har skjedd flest ulykker på strekninger med fresebredde 55 cm og fresebredde større eller lik 100 cm. Nedgangen i antall ulykker er på 22,9 % på strekninger med fresebredde 55 cm, mens den er på 46,1 % på strekninger med fresebredde større eller lik 100 cm. Nedgangen i antall ulykker på strekninger med fresebredde 35 cm har vært på 46,3 %, mens den på strekninger med fresebredde 75 cm har vært på 34,9 %. For disse breddene, og spesielt for fresebredde 75 cm, er antall ulykker forholdsvis lavt, noe som gir større usikkerhet rundt disse tallene.



Figur 47 Registrert antall ulykker i før- og etterperioden, fordelt på fresebredder.

Når det korrigeres for regresjonseffekter ser en imidlertid av tabell 31 at det er vesentlig høyere reduksjon i antall ulykker ved fresebredde 75 cm og ≥ 100 cm, enn ved fresebredde 35 cm og 55 cm. Tallene for fresebredde 35 cm er imidlertid små, noe som gjør at det knytter seg noe usikkerhet rundt disse.

	Fresebredder			
	35 cm	50 - 55 cm	75 - 80 cm	≥ 100
Antall registrerte ulykker i etterperioden	8	104	10	73
Antall forventede ulykker i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	11	231	55	295
% endring	-28,2	-55,1	-81,9	-75,3

Tabell 31 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresebredder

Det er også gjort en før- og etteranalyse for å se om fresebreddene påvirker antall møteulykker og utforkjøring på venstre side ulikt. Som en ser av tabell 32 er reduksjonen i

antall møteulykker 26,9 % ved fresebredde 35 cm og 35,7 % ved fresebredde 55 cm. Når fresebredden øker, øker også effekten på møteulykkene. Ved fresebredde 75 cm er antall ulykker redusert med 60,9 %, mens ved fresebredde større eller lik 100 cm er antall ulykker redusert med 51,7 %. Tallene er ikke korrigert for regresjonseffekter, samt at tallene for fresebredde 35 og 75 cm er små. For utforkjøring på venstre side er det en reduksjon i antall hardt skadde for alle fresebredder, men her er ulykkestallene forholdsvis små.

Før/etter analyse korrigert for ulik lengde på tidsperiode	Fresebredder							
	35 cm		50 - 55 cm		75 - 80 cm		≥100 cm	
	Møte-ulykker	Utforkjøring venstre	Møte-ulykker	Utforkjøring venstre	Møte-ulykker	Utforkjøring venstre	Møte-ulykker	Utforkjøring venstre
Antall registrerte ulykker i førperioden	23	15	104	48	9	3	65	24
Antall ulykker i etterperioden korrigert for ulik tidslengde	4	1	27	13	3	1	25	8
% endring	-26,9	-72,0	-35,7	-33	-60,9	-60,9	-51,7	-58,1

Tabell 32 Antall registrerte møteulykker og utforkjøring på venstre side i før- og etterperioden, fordelt på fresebredder.

Som tabell 33 viser er det registrert relativt få antall drepte og hardt skadde i etterperioden. I tillegg er forventede antall drepte og hardt skadde i etterperioden, hvis forsterket midtoppmerking ikke ble etablert, også relativt lavt. Spesielt for fresebredde 35 og 75 cm er tallene små, og det er vanskelig å si noe om effekten av forsterket midtoppmerking. Tallene for fresebredde 55 cm og ≥ 100 cm er noe større. Som en ser av tabellen er reduksjonen i antall drepte og hardt skadde større, jo større fresebredden blir. De samme resultatene får en hvis en ser på antall lett skadde personer. Disse tallene er ikke presentert her.

Før/etter analyse	Fresebredder							
	35 cm		50 - 55 cm		75 - 80 cm		≥100 cm	
	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd
Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden	0	2	10	20	1	3	14	14
Antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	1	2	18	58	4	13	35	73
% endring	-100	-12,1	-43,3	-65,7	-75,9	-76,3	-60,3	-80,8

Tabell 33 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresebredder.

5.13 Fresetype

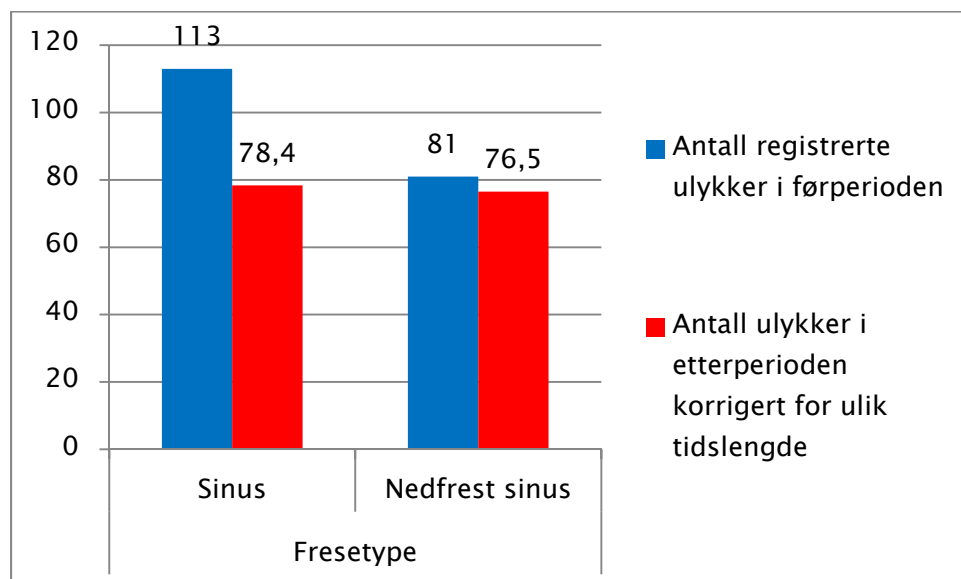
For å se om fresetypen har noen innvirkning på antall ulykker og antall drepte og skadde personer ble strekningene delt inn etter hvilken fresetype som var benyttet. Det er imidlertid store mangler i datagrunnlaget for fresetypene, og det foreligger data for kun 137 av 432 strekninger. Det foreligger data kun fra Hedmark, Aust-Agder, Rogaland og Hordaland. Som tabell 34 viser foreligger det data kun for 7 strekninger med rumleriller, som samlet har en utstrekning på 7,8 km. Dette gjør at det er få antall ulykker og drepte og skadde personer, noe

som gjør at resultatene fra beregningene blir veldig usikre, og det er derfor valgt å se bort fra strekninger med rumleriller. For strekninger med sinus og nedfrest sinus foreligger det noe bedre tall, og det er derfor gjort beregninger for disse strekningene.

	Fresetype		
	Rumleriller	Sinus	Nedfrest sinus
Antall strekninger	7	55	75
Antall km-veg	7,8	74,7	74,7

Tabell 34 Antall strekninger og km-veg fordelt på fresetype.

Figur 48 viser utviklingen i antall ulykker i før- og etterperioden. For frest sinus er antall ulykker redusert fra 113 i førperioden til 78,4 i etterperioden, mens på strekninger med nedfrest sinus er antall ulykker redusert fra 81 til 76,5. Dette gir en reduksjon på henholdsvis 30,7 % og 5,6 %.



Figur 48 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på fresetype.

Etter at det korrigeres for regresjonseffekt viser resultatene, som kan ses i tabell 35, at det har vært en reduksjon i antall ulykker på 64,4 % på strekninger med frest sinus. På strekninger med nedfrest sinus har det imidlertid vært en liten økning i antall ulykker på 3,3 %.

	Fresetype	
	Sinus	Nedfrest sinus
Antall registrerte ulykker i etterperioden	53	20
Antall forventede ulykker i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	149	19
% endring	-64,4	3,3

Tabell 35 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på fresetype

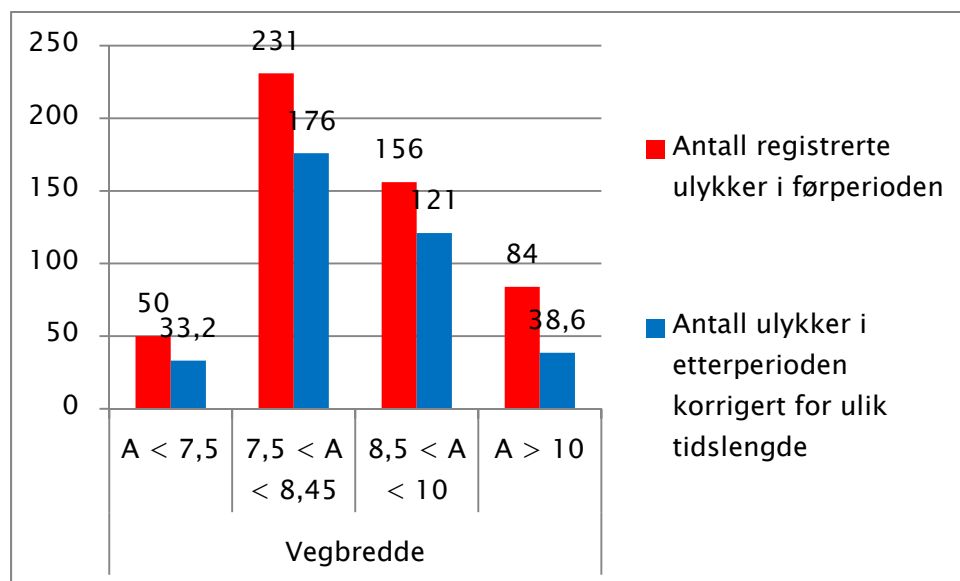
5.14 Vegbredder

Forsterket midtoppmerking er brukt på vegbredder mellom 6,9 – 11,5 m. Strekningene ble derfor delt inn i fire klasser avhengig av vegbredden, for å se om det er noen forskjell på effekten av forsterket midtoppmerking innenfor de ulike vegbreddene. Det foreligger data om vegbredder på 375 av 432 strekninger i analysen. Tabell 36 viser at det er flest strekninger og km-veg innenfor breddene $7,5 \text{ m} \leq A \leq 8,45 \text{ m}$ og $8,45 \text{ m} \leq A \leq 10,0 \text{ m}$.

	Vegbredde			
	A < 7,5	7,5 < A < 8,45	8,5 < A < 10	A > 10
Antall strekninger	33	167	145	30
Antall km-veg	50,4	202,3	154,6	48,5

Tabell 36 Antall strekninger og km-veg, fordelt på vegbredder.

Resultatene fra før- og etteranalysen kan ses i figur 49, og de viser at det har vært en nedgang i antall ulykker for alle vegbreddene. For vegbredder $< 7,5 \text{ m}$ er antall ulykker redusert med 33,5 %. For vegbredder $7,5 \text{ m} \leq A \leq 8,45 \text{ m}$ er antall ulykker redusert med 23,8 % og for vegbredder $8,45 \text{ m} \leq A \leq 10,0 \text{ m}$ er antall ulykker redusert med 22,6 %. For strekningene som har vegbredde over 10,0 m har det vært en nedgang i antall ulykker på 54,1 %.



Figur 49 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på vegbredder.

Når det korrigeres for regresjonseffekter ser en imidlertid at reduksjonen i antall ulykker er veldig lav på veger med bredde under 7,5 m. Her er tallene veldig små, og det er dermed vanskelig å si noe om utviklingen. For de andre vegbreddene er reduksjonen i antall ulykker veldig bra. Som en ser av tabell 37 er imidlertid effekten bedre jo bredere vegen er.

Korrigert for regresjonseffekt	Vegbredde			
	A < 7,5	7,5 < A < 8,45	8,5 < A < 10	A > 10
Antall registrerte ulykker i etterperioden	8	69	67	18
Antall forventede ulykker i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	8	156	199	57
% endring	-0,9	-55,7	-66,4	-68,2

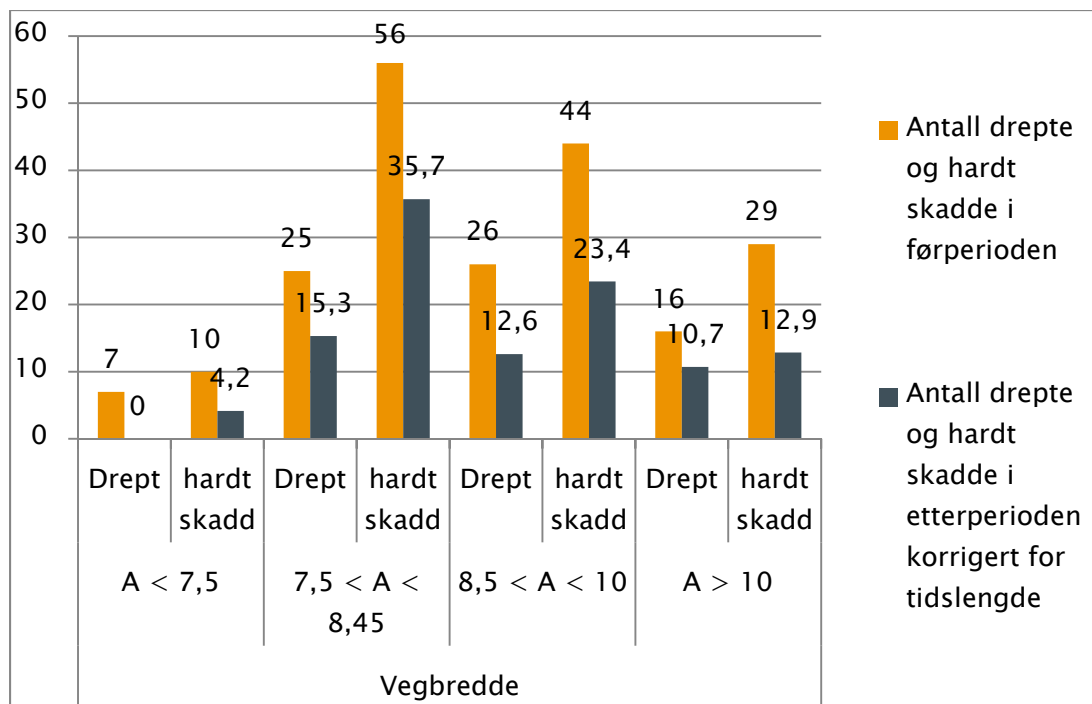
Tabell 37 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på vegbredde

Det er gjort en før- og etteranalyse for å se hvordan antall møteulykker reduseres innenfor de ulike vegbreddene. Disse tallene er ikke korrigert for regresjonseffekter. Som en ser av tabell 38 er antall møteulykker redusert med 56,3 % på veger med vegbredde under 7,5 m. Videre ser en at reduksjonen i antall møteulykker er større jo bredere vegen er. For strekninger med bredde over 10,0 m er antall møteulykker redusert med 46,4 %.

Møteulykker	Vegbredde			
	A < 7,5	7,5 < A < 8,45	8,5 < A < 10	A > 10
Antall registrerte ulykker i førperioden	19	65	64	32
Antall ulykker i etterperioden korrigert for ulik tidslengde	8,3	40,8	45,1	17,1
% endring	-56,3	-37,2	-29,6	-46,4

Tabell 38 Antall registrerte møteulykker i før- og etterperioden, fordelt på vegbredder.

Figuren 50 viser antall drepte og hardt skadde personer i før- og etterperioden. Tallene for etterperioden er korrigert for at etterperioden er kortere enn førperioden. Tallene er små innenfor flere av vegbreddene, slik at det er knyttet noe usikkerhet rundt utviklingen. Tendensen er imidlertid positiv, og viser at antall drepte og hardt skadde er blitt redusert innenfor alle vegbreddene.



Figur 50 Antall registrerte drepte og hardt skadde personer i før og etterperioden, fordelt på vegbredde.

Når det korrigeres for regresjonseffekter viser resultatene fra beregningene en noe bedre effekt på antall drepte og hardt skadde, enn i før- og etteranalysen. Som tabell 39 viser blir antall drepte redusert med 45,7 % for vegbredde $7,5 \text{ m} \leq A \leq 8,45 \text{ m}$ og 65,8 % for vegbredde $8,45 \text{ m} \leq A \leq 10,0 \text{ m}$.

Prosentvis reduksjon i antall drepte og hardt skadde	Vegbredde							
	A < 7,5		7,5 < A < 8,45		8,5 < A < 10		A > 10	
	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd
Før/etteranalyse, % endring	-100	-58,5	-38,8	-36,2	-51,5	-46,7	-33	-55,7
Korrigert for regresjonseffekt, % endring	-100	-37,7	-45,7	-64,1	-65,8	-74,8	-37,2	-68,8

Tabell 39 Prosentvis reduksjon i antall drepte og hardt skadde i før/etteranalysen og korrigert for regresjonseffekt, fordelt på vegbredde.

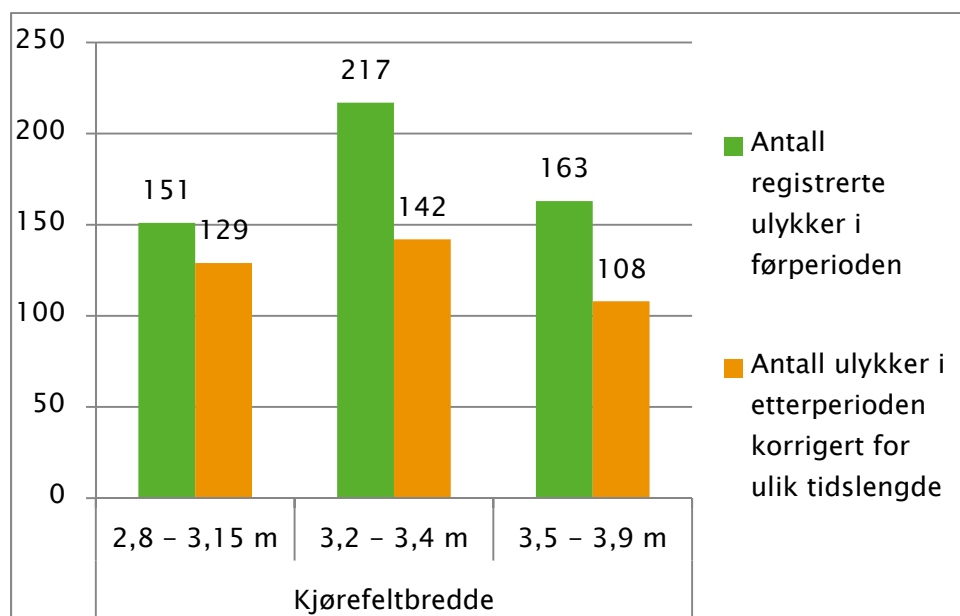
5.15 Kjørefeltbredder

Strekningene ble delt inn i tre kategorier i forhold til hvilken bredde det var på kjørefeltene. Totalt foreligger det data for kjørefeltbredde på 380 av 432 strekninger. Det mangler data på 52 strekninger i Buskerud. Tabell 40 viser fordelingen på antall strekninger og km-veg innenfor de ulike kategoriene for vegbredde.

	Kjørefeltbredde		
	2,8 – 3,15 m	3,2 – 3,4 m	3,5 – 3,9 m
Antall strekninger	109	131	140
Antall km-veg	131,9	177,2	151,4

Tabell 40 Antall strekninger og km-veg, fordelt på kjørefeltbredde

Resultatene fra før- og etteranalysen viser at antall ulykker er redusert innenfor alle kategoriene, men reduksjonen er minst for kjørefelt med bredde 2,8 – 3,15 m. Her var reduksjonen i antall ulykker 14,7 %. For strekninger med kjørefeltbredder 3,2 – 3,4 m er det en reduksjon i antall ulykker på 34,8 %, mens det for kjørefeltbredder 3,5 – 3,9 m er en reduksjon på 33,5 %. Figur 51 viser antall ulykker i før- og etterperioden innenfor de ulike kategoriene.



Figur 51 Registrert antall ulykker i før og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredde.

Når det korrigeres for regresjonseffekter viser beregningene enda bedre resultater i forhold til reduksjon i antall ulykker med personskade. Tabell 41 viser at det er størst nedgang i antall personskadeulykker på strekninger med kjørefeltbredde 3,5 – 3,9 m. Her har det vært en nedgang i antall ulykker på 68,4 %.

Korrigert for regresjonseffekt	Kjørefeltbredde		
	2,8 – 3,15 m	3,2 – 3,4 m	3,5 – 3,9 m
Antall registrerte ulykker i etterperioden	45	57	62
Antall forventede ulykker i etterperioden hvis FMO ikke var etablert	88	142	196
% endring	-48,6	-59,9	-68,4

Tabell 41 Antall registrerte ulykker i etterperioden og antall forventede ulykker i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på kjørefeltbredde.

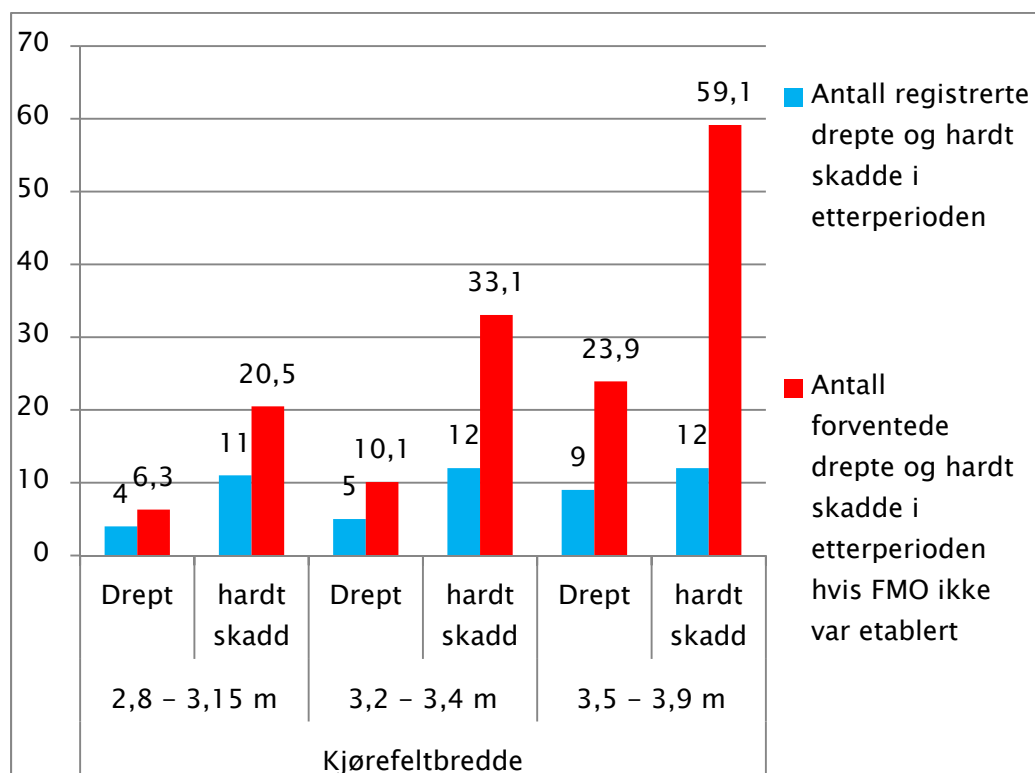
Det ble også sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall drepte og hardt skadde personer innenfor de ulike kjørefeltbreddene. Før- og etteranalysen viser en forholdsvis lav reduksjon på strekningene med kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m. Her er drepte

redusert med 18,2 %, mens hardt skadde er redusert med 4,6 %. For de to andre kategoriene er reduksjonen i antall drepte og hardt skadde vesentlig høyere. Resultatene fra før- og etteranalysen kan ses i tabell 42.

Før/etter analyse	Kjørefeltbredde					
	2,8 – 3,15 m		3,2 – 3,4 m		3,5 – 3,9 m	
	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd	Drept	hardt skadd
Antall drepte og hardt skadde i førperioden	14	33	33	53	29	55
Antall drepte og hardt skadde i etterperioden korrigert for tidslengde	11,4	31,5	12,4	29,8	15,7	21,0
% endring	-18,2	-4,6	-62,4	-43,8	-45,7	-61,8

Tabell 42 Antall registrerte drepte og hardt skadde i før og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredder.

Etter at det er korrigert for regresjonseffekter endrer resultatene seg noe. For strekninger med kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m reduseres nå antall drepte med 36,5 % og hardt skadde med 46,3 %. For kjørefeltbredde 3,2 – 3,4 m reduseres drepte personer med 50,4 % og hardt skadde med 63,7 %. På strekningene med kjørefeltbredde 3,5 – 3,9 m reduseres antall drepte med 62,4 % og hardt skadde med 79,7 %. Antall drepte og hardt skadde kan ses i figur 52.



Figur 52 Antall registrerte drepte og hardt skadde i etterperioden og antall forventede drepte og hardt skadde i etterperioden hvis forsterket midtoppmerking ikke var innført, fordelt på kjørefeltbredde.

Det er også gjort en før- og etteranalyse for å se hvordan antall møteulykker har endret seg innenfor strekninger med lik kjørefeltbredde. Tabell 43 viser at reduksjonen i antall møteulykker er minst på strekninger med kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m.

Før/etter analyse	Møteulykker		
	2,8 – 3,15 m	3,2 – 3,4 m	3,5 – 3,9 m
Antall registrerte ulykker i førperioden	47	70	65
Antall registrerte ulykker i etterperioden	13	16	22
% endring korrigert for ulik lengde på tidsperiode	-20,8	-43,2	-40,8

Tabell 43 Antall registrerte møteulykker i før- og etterperioden, fordelt på kjørefeltbredder.

6 DISKUSJON

6.1 Usikkerhet i datagrunnlaget

Datagrunnlaget i denne analysen baserer seg på 432 strekninger med forsterket midtoppmerking, som har en samlet utstrekning på ca. 514 km veg. Lengden på tidsperioden i førperioden varierer fra 2 år til 5 år, men det er kun 13 strekninger som ikke har en lengde på 5 år. Dette gir en gjennomsnittlig lengde på førperioden på 4,97 år. Lengden på etterperioden varierer imidlertid mer, fra 1 år til 6 år, og med en gjennomsnittslengde på 2,45 år. Ideelt sett burde lengden på etterperioden vært litt lenger for å få et bedre datagrunnlag, men totalt sett anses datagrunnlaget å være forholdsvis solid. Det kan imidlertid forekomme enkelte usikkerheter i datagrunnlaget.

Det er gjort en del forskjellige analyser i denne oppgaven hvor strekningene f.eks. er delt inn etter fartsgrense, ÅDT, vegbredde, fresetype, fresebredde, osv. Innenfor hver av disse kategoriene er strekningene delt inn i enda flere kategorier. I enkelte av tilfellene blir det da relativt få strekninger innenfor den enkelte kategori, noe som gjør at datagrunnlaget blir relativt lite. Dette gjør at det vil være noe usikkerhet knyttet til resultatet i enkelte av analysene.

Ved beregning av normale og forventede ulykkestall var ÅDT en av inngangsparameterne i beregningene, og ved en av analysene er strekningene delt inn i forskjellige klasser avhengig av hvilken ÅDT det er på vegen. I denne oppgaven er ÅDT hentet fra NVDB, og til dette tallet er det knyttet flere usikkerheter. I en del tilfeller baserer ÅDT-tallene seg på trafikktegninger som er gjennomført på vegnettet. En usikkerhet er om trafikktegningen er riktig utført og det kan bli gjort feil i beregningene etter at trafikktegningen er gjennomført. På andre strekninger er ÅDT-tallet estimert, og basert på nærliggende trafikktegninger. Dette kan gjøre at lokale forhold ikke blir tatt hensyn til, samt at estimeringene kan være feil. Det knytter seg derfor en del usikkerhet rundt ÅDT-tallene. Til slutt knytter det seg også usikkerhet til beregningene av ÅDT i denne oppgaven. Beregningene i oppgaven baserer seg på resultatene i «Vegtrafikkindeksen» (Statens vegvesen, 2003 – 2014), som sier hvor mye trafikken endrer seg fra år til år i hvert fylke. Den prosentvise endringen baserer seg på tall fra tellepunkter i de forskjellige fylkene. I enkelte av fylkene inngår det imidlertid relativt få tellepunkter, og dette gjør at utviklingen i trafikkmengde blir basert på et litt snevert utvalg.

I datagrunnlaget for denne analysen inngår det forholdsvis mange trafikkulykker med personskade. Basert på data fra Straks-ulykkesregisteret er det registrert 590 trafikkulykker

med personskade i førperioden og 196 i perioden etter at forsterket midtoppmerking ble innført. Det knytter seg allikevel noe usikkerhet til ulykkestallene. Dette kan være forhold som f.eks. at ulykken blir stedfestet på feil sted, eller at uhellskoden eller skadegraden blir feil registrert. Det kan også forekomme at trafikkulykker med personskade ikke blir rapportert til politiet eller at de ikke blir registrert i Straks-ulykkesregisteret av ulike årsaker. Det anses imidlertid at usikkerheten knyttet til trafikkulykker i denne analysen er forholdsvis liten.

I analysen er strekningene delt inn etter hvilken veg- eller kjørefeltbredde som er på vegen. Data om disse breddene er hentet fra NVDB, men kvaliteten på disse dataene er mangelfulle, og det knytter seg en del usikkerhet til disse. Som et eksempel kan det ses på rv23 mellom Vassum og Måna i Akershus. I innrapporteringen fra region øst står det at asfaltbredden er 9,0 m, kjørefeltbredden er 3,5 m og skulderbredden er 1,0 m. Men i tillegg til dette er det et fresespor på 55 cm, som ikke skal regnes som en del av kjørefeltene. Dette betyr at det er feil data i NVDB på enten asfaltbredden, kjørefeltbredden eller skulderbredden. Mest sannsynlig har ikke kjørefeltbredden blitt redusert i NVDB når forsterket midtoppmerking er blitt innført.

Det er også usikkerheter rundt de valg som er gjort i denne oppgaven. Det kan være forhold på vegnettet som ikke er fanget opp, som kunne medført at strekningene f.eks. skulle vært forkastet fra datagrunnlaget eller at strekningene skulle vært inndelt annerledes. Det kan også være at det er blitt registrert feil verdier knyttet til kurver, stigninger, kryss, fartsgrenser, osv., som kan ha påvirket beregningene av normale og forventede ulykkestall.

6.2 Usikkerhet i metode

Det er ikke sjekket om resultatene fra beregningene er statistisk signifikante. En slik beregning ville hevet kvaliteten på resultatene og det ville vært større sikkerhet rundt disse. I analysen er det ikke benyttet kontrollgruppe og det er derfor ikke korrigert for trendutvikling hvor det ses på utviklingen av trafikksikkerheten på vegnettet i Norge uavhengig av tiltaket som er innført. En slik korreksjon ville også vært med på å skape større sikkerhet rundt resultatene i analysen.

6.3 Antall ulykker og drepte og skadde personer

Resultatene fra før- og etteranalysen viser at antall trafikkulykker med personskade er redusert med 32,8 %. Antall dødsulykker er redusert med nesten 20 %, mens ulykker med hardt skadde er redusert med nesten 40 %. Når det korrigeres for regresjonseffekter viser beregningene at antall trafikkulykker med personskade er redusert med hele 67,6 %. Når det

ses på antall drepte og hardt skadde personer viser beregningene i før og etteranalysen at det har vært en stor nedgang også her. Antall drepte er redusert med 38,3 %, mens hardt skadde personer er redusert med 50,7 %. Når det korrigeres for regresjonseffekter blir resultatene enda bedre. Antall drepte er da redusert med 57,7 % og antall hardt skadde er redusert med 74 %.

Ettersom forsterket midtoppmerking er det eneste trafikksikkerhetstiltaket som er innført i løpet av analyseperioden, viser resultatene at tiltaket har en meget positiv effekt på antall trafikkulykker med personskade og på antall drepte og skadde personer. Det kan være flere årsaker til denne effekten. En er at fresesporet fungerer etter hensikten og vekker førere som er på veg over i motgående kjørefelt, og således forhindrer en potensiell møte- eller utforkjøringsulykke. En annen årsak kan være at ved å innføre fresesporet så økes også avstanden mellom møtende kjøretøy, noe som gir førerne bedre tid til å reagere hvis en farlig situasjon skulle oppstå. En tredje årsak kan være den generelle trendutviklingen i trafikksikkerheten som er uavhengig av dette tiltaket. Resultatene i denne analysen er imidlertid ikke korrigert for trend. Når det etableres et fresespor så medfører dette som oftest at kjørefeltbredden blir redusert. Dette kan gjøre at førerne føler at vegen blir smalere, og at de derfor reduserer hastigheten noe, noe som kan gi en positiv effekt på skadegraden i ulykkene. En studie som er gjennomført av TØI (Sagberg, 2007) viser at gjennomsnittshastigheten ble redusert med 2,7 km/t på en strekning i Oppland hvor det var etablert forsterket midtoppmerking. Det antas derfor at det kan være en tilsvarende effekt på andres strekninger også.

Når en sammenlikner resultatene fra denne analysen med resultatene som er gjengitt i Trafikksikkerheshåndboken (Høye et al., 2012), ser en at denne analysen har kommet frem til en større reduksjon i antall trafikkulykker med personskade. Resultatene i Trafikksikkerheshåndboken viser en reduksjon i antall personskadeulykker på 11 %. Noe av årsaken til at effekten er lavere i denne undersøkelsen kan være at fresebredden i disse undersøkelsene er på mellom 30 og 40 cm. I tillegg er det benyttet kontrollgruppe i alle studiene som resultatene baserer seg på. Resultatene i denne analysen viser også en bedre effekt enn det som er kommet frem i studiene som VTI har gjennomført (Vadeby et al, 2013) og studiene som er gjort i Finland (Räsänen, 2011) og i USA (Persaud et al, 2004). Noe av årsakene til forskjellen i resultat kan ligge i at vegnettet som inngår i analysene ikke er helt sammenlignbart eller at utformingen er forskjellig. Blant annet i studien VTI har gjennomført er det kun sett på strekninger med fartsgrense 90 km/t og vegbredde under 10 m. I

Vegdirektoratet sin analyse (Ragnøy, 2014) viste resultatene en nedgang i antall personskadeulykker på 32,6 %, mens når det ble korrigert for regresjonseffekter var nedgangen på 65,8 %. Som en ser er resultatene som Vegdirektoratet har kommet frem til relativt like de som er funnet i denne rapporten.

I TØI-rapport 1157/2011 «Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak» (Høye et al., 2011) viser resultatene fra to analyser at antall drepte personer er redusert med 30 % og antall hardt skadde er redusert med 11 %. Disse tallene er en del lavere enn det er kommet frem til i denne rapporten. I Vegdirektoratets analyse kom de frem til at antall drepte er redusert med 49,5 %, mens hardt skadde er redusert med 73 %, når det er korrigert for regresjonseffekter. For hardt skadde er resultatene forholdsvis like i disse to analysene, mens det er kommet frem til en noe bedre reduksjon i antall drepte i denne analysen, noe som kan skyldes et større utvalg. I VTI sin studie er antall drepte og hardt skadde redusert med kun 6 %, mens i singelulykker er drepte og hardt skadde redusert med 14 %. Noe av årsaken til at det er lavere effekt i denne studien antas å være fordi de kun har sett på strekninger med fartsgrense 90 km/t.

6.4 Uhellstyper

Resultatene fra analysen viser at antall møteulykker er redusert med ca. 41 %, mens antall drepte og hardt skadde i møteulykker er redusert med henholdsvis 36,4 % og 61,7 %. I tillegg er utforkjøringsulykker på venstre side redusert med 48,3 %. Disse tallene er ikke korrigert for regresjonseffekter. I begge disse uhellstypene må kjøretøyene krysse den forsterkede midtoppmerkingen, og nedgangen i antall ulykker er et tydelig bevis på at tiltaket fungerer etter hensikten med å gjøre førere oppmerksomme på at de er på vei over i motgående kjørefelt. I tillegg vil reduksjonen i fart ha en innvirkning på antall ulykker. Det er kommet frem til litt høyere effekt på møteulykker i denne oppgaven enn hva det er kommet frem til i Trafikksikkerheshåndboken (Høye et al., 2012), hvor møteulykkene er redusert med 25 %. Det er også kommet frem til litt bedre effekt på møteulykker i denne oppgaven, enn det som er avdekket i Vegdirektoratets (Ragnøy, 2014) analyse, hvor møteulykkene er redusert med ca. 32 %. For utforkjøringsulykker på venstre side viser analysen til Vegdirektoratet en noe bedre effekt på antall personskadeulykker. En av årsakene til forskjellene i resultatene kan være at antall ulykker som inngår i utvalgene er små, samt at det ikke er korrigert for regresjonseffekter. I en finsk studie viser resultatene at antall personskadeulykker for møteulykker og utforkjøringsulykker på venstre side er redusert med 18 % (Räsänen, 2011). Resultatene i denne analysen er også noe bedre enn det er kommet frem til i en amerikansk undersøkelse hvor antall møteulykker og utforkjøring på venstre side ble redusert med 25 %.

Antall utforkjøringsulykker på høyre side er redusert med 33,8 %, noe som er en del lavere enn reduksjonen i antall utforkjøringsulykker på venstre side. Det er som forventet at denne reduksjonen er lavere, enn for utforkjøringsulykker på venstre side, ettersom disse i mindre grad kommer i kontakt med den forsterkede midtoppmerkingen. Det er imidlertid litt overraskende at nedgangen i utforkjøringsulykker på høyre side allikevel er så stor, når fresespoet gjør at kjøretøyene flytter seg lenger mot høyre. Dette kan skyldes den generelle trendutviklingen innen trafikksikkerhet, samt at det ikke er korrigert for regresjonseffekter.

Det er også sett på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall fotgjengerulykker. Det er imidlertid kun registrert 8 fotgjengerulykker i førperioden og 1 fotgjengerulykke i etterperioden på de 514 km veg med forsterket midtoppmerking. Tallene er dermed for små til å si noe sikkert om utviklingen i antall fotgjengerulykker. Resultatet viser imidlertid at det skjer få fotgjengerulykker på disse strekningene, noe som er en sammenheng med at det antagelig er få fotgjengere som beveger seg langs disse vegene.

I analysen ble det også sett på hvordan andre uhell har blitt påvirket etter at forsterket midtoppmerking ble innført. Resultatene viser at disse ulykkestypene er blitt redusert med 13 %. Forsterket midtoppmerking bør i utgangspunktet ha liten innvirkning på disse ulykkene. Årsaken til nedgangen i antall personskadeulykker er dermed mest sannsynlig at tallene ikke er korrigert for regresjonseffekter og for trend.

6.5 Regioner

Resultatene viser at det er noe variasjon i hvordan forsterket midtoppmerking har påvirket antall ulykker i de forskjellige regionene. Nedgangen i antall ulykker har vært størst i region øst, sør og vest, hvor nedgangen i antall ulykker er mellom ca. 60 % og 80 %. I region midt og nord er imidlertid nedgangen på ca. 40 %, når tallene er korrigert for regresjonseffekter. Noe av årsaken til at effekten er lavere i region midt og nord ligger trolig i at forsterket midtoppmerking er minst brukt i disse regionene, både i forhold til antall strekninger og km-veg. En annen årsak er at bruken av forsterket midtoppmerking har pågått lenger i de tre andre regionene. For region midt er lengden på etterperioden 1,64 år, mens den i region nord er 1,23 år, noe som betyr at datagrunnlaget er større i de andre regionene. For region nord sin del kan en av årsakene også være at det hovedsakelig er brukt 35 cm fresespor og på veger som har en vegbredde på 6,9 – 7,6 m. Dette betyr at avstanden mellom kjøretøyene er mindre her, enn på mesteparten av de andre strekningene. Resultatene er uansett positive i alle regionene, noe som betyr at forsterket midtoppmerking bør innføres på flere veger.

Det vil også være forskjeller mellom regionene i forhold til utførelsen av både fresespoet og vegoppmerkingen. Ved gjennomgangen av strekningene ble det observert at kvaliteten på spesielt oppmerkingen er forholdsvis varierende, og på en del strekninger var oppmerkingen delvis slitt bort. Dette kan medføre at f.eks. vegoppmerkingen er mindre synlig i mørket og på våt asfalt, eller at vibrasjonen i kjøretøyet kan være mindre. Disse forholdene vil være med å påvirke effekten forsterket midtoppmerking har på personskadeulykkene.

I analysen ble det også sett på hvordan antall drepte og hardt skadde hadde endret seg etter at forsterket midtoppmerking ble innført. Antall drepte og hardt skadde i hver region er imidlertid forholdsvis få, noe som gjør at resultatene i analysene blir relativt usikre. Tendensen er imidlertid at det er blitt færre drepte og hardt skadde i alle regionene.

6.6 Fartsgrenser

I denne analysen er forsterket midtoppmerking hovedsakelig brukt på strekninger med fartsgrense 70, 80 og 90 km/t. De fleste strekningene i analysen har fartsgrense 80 km/t, noe som gjorde at datagrunnlaget var best for denne fartsgrensen. For fartsgrense 90 km/t var utvalget lite, noe som gjorde at ulykestallene er for små til å kunne si noe sikkert om utviklingen. Beregningene viste at antall personskadeulykker ble redusert med 68,7 % på strekningene som hadde fartsgrense 80 km/t, når det var korrigert for regresjonseffekter. På strekninger med fartsgrense 70 km/t er antall ulykker redusert med 60,6 %. Resultatene viser en solid nedgang i antall personskadeulykker, og det er tydelig at det er riktig å benytte forsterket midtoppmerking også på veger med fartsgrense 70 km/t. I Vegdirektoratets analyse (Ragnøy, 2014) ble det ikke korrigert for regresjonseffekter. Men når en ser på resultatene fra før- og etteranalysen hvor det kun er korrigert for ulik tidsperiode, er resultatene i Vegdirektoratets analyse forholdsvis sammenfallende med resultatene i denne analysen.

Korrigert for regresjonseffekter viser analysen at antall drepte er redusert med 68,5 % på strekningene med fartsgrense 70 km/t, mens på strekninger med fartsgrense 80 km/t er antall drepte redusert med 55,5 %. For antall hardt skadde personer er det også litt bedre effekt på strekningene med fartsgrense 70 km/t. Årsaken til dette er hovedsakelig fordi fart har en betydning for skadegraden i ulykker.

6.7 ÅDT

Strekningene ble delt inn i fem klasser i forhold til hvor stor ÅDT det er på strekningene. Dette ble gjort for å se om trafikkmengden har noen innvirkning på hvor stor effekt forsterket

midtoppmerking har på antall ulykker og antall drepte og skadde. Resultatene viser en reduksjon i alle ÅDT-klassene, både for antall ulykker og for antall drepte og skadde. Korrigert for regresjonseffekter er reduksjonen i antall ulykker forholdsvis lik i alle ÅDT-klassene, og ligger mellom ca. 50 – 71 %, med litt høyere effekt ved høyere ÅDT. Resultatene viser at effekten av forsterket midtoppmerking er god, selv på strekninger med lav ÅDT hvor sannsynligheten for trafikkulykker er lavere. Etersom forsterket midtoppmerking er et forholdsvis rimelig tiltak å etablere, så bør det brukes som et tiltak på vegger med lav ÅDT, ettersom resultatene fra analysen er såpass gode. Resultatene viser også at det var et riktig valg Statens vegvesen gjorde, når de ikke satte noen nedre eller øvre grense for når forsterket midtoppmerking skal brukes. Det er imidlertid forholdsvis lave tall innenfor hver ÅDT-klasse, spesielt på antall drepte og hardt skadde. Dette gjør at resultatene er noe usikre. Et alternativ er å ha større spenn i ÅDT-klassene, slik at en får flere ulykker og drepte og hardt skadde innenfor hver klasse. Vegdirektoratet (Ragnøy, A, 2014) gjorde en tilsvarende analyse i 2014. Dette var kun en før- og etteranalyse hvor det ikke var korrigert for regresjonseffekter. Her var strekningene delt inn i 9 ÅDT-klasser, og det er derfor vanskelig å sammenlikne resultatene. Resultatene viste imidlertid en ulykkesreduksjon i alle ÅDT-klassene, men det var lavere effekter ved høyere ÅDT. For de høyere ÅDT-klassene er dette forskjellig fra resultatene det er komme frem til i denne analysen. En av årsakene til dette kan være at i analysen til Vegdirektoratet er det 4 ÅDT-klasser for strekninger med ÅDT over 10000 kjt/d. Antall ulykker innenfor hver klasse blir derfor få og resultatene blir da usikre. I denne analysen er det kun en ÅDT-klasse for strekninger med ÅDT over 10000 kjt/d, noe som gjør at utvalget blir noe større og tallene litt mer pålitelige. I tillegg baserer denne analysen seg på flere antall km-veg med forsterket midtoppmerking, enn analysen som er gjort i Vegdirektoratet.

6.8 Type forsterket midtoppmerking

Det ble også sett på om type forsterket midtoppmerking har noen innvirkning på antall ulykker og antall drepte og hardt skadde. Beregningene viser en nedgang i antall ulykker på alle tre typene forsterket midtoppmerking. Type C, som er mest brukt på vegnettet, har en reduksjon i antall ulykker på ca. 60 %. Dette er imidlertid litt lavere effekt enn de to andre typene som viser en nedgang på ca. 73 %. For type B er tallene små, noe som gjør at disse tallene er usikre. For øvrig viser resultatene at alle de tre typene gir veldig god effekt på antall trafikkulykker med personskaade, og at alle typene kan brukes. Det er i tilfelle andre faktorer

som f.eks. kostnader ved etablering, levetid på vegmerkingen, etc. som avgjør hvilken av de tre typene som bør brukes.

I flere av studiene som er gjennomført internasjonalt er det ikke spesifisert hvilken type som er benyttet. I Trafikksikkerhetshåndboken (Høye et al, 2012) er det vist resultater fra enkelte undersøkelser som har rumleriller på innsiden eller på tvers av midtlinjeoppmerkingen. Resultatene fra disse analysene viser en nedgang i antall personskadeulykker på 11 %. I en amerikansk analyse (Briese, 2008) er det sett på strekninger med rumleriller på utsiden av midtlinjeoppmerkingen, og dette har gitt en reduksjon i antall trafikkulykker på 3 %, og 12 % reduksjon hvis det kun ses på møteulykker og utforkjøringsulykker på venstre side. Reduksjonen her er dermed vesentlig mindre enn det som er avdekket i denne analysen.

6.9 Bredde på ferespor

Ettersom det i hovedsak brukes fire forskjellige bredder på feresporet i Norge ble det undersøkt om dette kunne ha en innvirkning på antall ulykker og antall drepte og hardt skadde. Resultatene fra analysene viste at reduksjonen i antall ulykker ble større ved økt bredde på feresporet. Når det ble korrigert for regresjonseffekter viste beregningene at antall ulykker ble redusert med 55 % ved fresebredde 55 cm, mens ved fresebredde ≥ 100 cm ble antall ulykker redusert med 75 %. Årsaken til at nedgangen i antall ulykker er større ved fresebredde 100 cm er antagelig at det da er større avstand mellom bilene, og en har dermed lenger tid å reagere på enn ved smalere ferespor hvor det er kortere avstand mellom kjøretøyene. Bredere ferespor gir også lenger tid med vibrasjon i kjøretøyet, noe som også øker sannsynligheten for at føreren blir oppmerksom på at de er på vei over i motgående kjørefelt. For fresebredde 35 cm og 75 cm er tallmaterialet for lavt til å kunne si noe sikkert om utviklingen, men tendensen viser en nedgang i antall ulykker også her. Dette betyr at en bør fortsette å etablere forsterket midtoppmerking også på smalere vegger hvor det brukes fresebredde ned mot 35 cm.

På nye vegger er det kun dimensjoneringsklasse H4 som skal bygges med forsterket midtoppmerking. Ut ifra resultatene i denne analysen ser dette ut til å være et fornuftig valg, da dette gir best effekt på antall ulykker og skadegraden i disse. Imidlertid er effekten veldig god også ved smalere fresebredder, noe som gjør at en burde kunne etablere forsterket midtoppmerking også på smalere vegger enn dimensjoneringsklasse H4.

Resultatene stemmer relativt bra overens med analysen gjort av Vegdirektoratet (Ragnøy, 2014) i 2014. Her ble det imidlertid sett på effekten av asfaltbredde (total vegbredde)

kombinert med bredde på fresesporet, slik at resultatene er ikke helt sammenliknbare. Resultatene i analysen til Vegdirektoratet viste en reduksjon i antall ulykker ved smal fresebredde (35, 50 og 55 cm) på alle vegbreddene. For bredt fresespor var det også en reduksjon i antall ulykker på brede veger (8,45 – 10,0 m). For veger med bredde over 10 m var det en svak økning i antall ulykker. Kjørefeltbredden har antagelig en medvirkende innvirkning på resultatene som det er kommet frem til i denne analysen, da dette er med på å bidra til at avstanden mellom kjøretøyene blir større. Således kunne det vært interessant å gjøre en analyse hvor en så på en kombinasjon av kjørefeltbredde/vegbredde og fresebredde, slik det ble gjort i Vegdirektoratets analyse. Ulempen med denne inndelingen er at antall ulykker og antall drepte og skadde innenfor hver kategori blir lavt, noe som gir større usikkerhet rundt resultatene.

6.10 Fresetype

I notatet «Retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veg» (Vegdirektoratet, 2013 a) er det anbefalt at på veger med forsterket midtoppmerking skal brukes nedfrest sinus. Det var derfor aktuelt å se hvordan effekt denne frestypen hadde på antall ulykker, sammenliknet med de andre frestypene. Det var imidlertid store mangler i datagrunnlaget for frestyper, noe som gjorde at det kun var aktuelt å se på frest sinus og nedfrest sinus. Før- og etteranalysen viste en nedgang i antall ulykker på ca. 30 % for frest sinus og en nedgang på 5,6 % på strekninger med nedfrest sinus. Når det ble korrigert for regresjonseffekt viser resultatene en nedgang på 64,4 % for frest sinus, mens det er en økning i antall ulykker på 3,3 % på strekningene med nedfrest sinus. Hovedårsaken til at det blir en økning for strekningene med nedfrest sinus er antagelig at datagrunnlaget er lite og det er registrert få ulykker, da begge typene gir tilsvarende vibrasjon i kjøretøyene. En annen årsak kan være at nedfrest sinus ser ut til å være brukt på flere smalere veger med vegbredde under 8 m, enn det frest sinus er. I tillegg er lengden på etterperioden vesentlig kortere for strekningene med nedfrest sinus enn for strekningene med frest sinus.

6.11 Vegbredde

Forsterket midtoppmerking er brukt på vegbredder mellom 6,9 – 11,5 m. Etter at strekningene ble delt inn i forhold til vegbredde ble det sett på om det fantes forskjeller i forhold til reduksjon i antall personskadeulykker. Resultatene i før- og etteranalysen viser at det er en nedgang i antall ulykker for alle vegbreddene som er benyttet. Når det korrigeres for regresjonseffekter viser resultatene at det har vært en nedgang i antall personskadeulykker på

kun 0,9 % på strekningene med vegbredde under 7,5 m. De fleste av disse strekningene fikk forsterket midtoppmerking etablert i 2012. Dette gjør at etterperioden kun er på 1,18 år, noe som gjør at datagrunnlaget blir lite. I dette tilfellet bør det gjennomføres nye analyser for å se hvordan utviklingen blir i årene fremover, for å kunne avgjøre om det er aktuelt å benytte forsterket midtoppmerking på så smale veger eller om det bør settes en grense på 7,5 m. For de andre vegbreddene viser resultatene at effekten blir større ved økt vegbredde, og reduksjonen i antall ulykker på veger med bredde over 10 m har vært på 68,2 %. Det antas at hovedårsaken til dette er at avstanden mellom kjøretøyene da er størst, samt at fresesporet på mange av disse strekningene er på 100 cm. En kunne anta at farten vil gå noe opp ved økt vegbredde. Dette kommer i så fall ikke til uttrykk i antall trafikkulykker.

Det ble også sett på hvordan forsterket midtoppmerking påvirket antall møteulykker innenfor de ulike vegbreddene. Disse resultatene viser faktisk at antall møteulykker er redusert med over 50 % på strekninger med vegbredde under 7,5 m, mens utforkjøring på venstre side er redusert med ca. 40 %. Tallene er korrigert for ulik lengde på tidsperiodene, men det er ikke korrigert for regresjonseffekter. Antall ulykker er få, men dette tyder på at forsterket midtoppmerking fungerer etter hensikten på denne vegbredden, men at det kan gi flere ulykker innenfor de andre uhellskategoriene.

Analysen viser at reduksjonen i antall drepte øker når vegbredden øker. Men for vegbredde over 10 m går reduksjonen i antall drepte ned igjen. Dette kan ha sin årsak i at datagrunnlaget er litt lite, men en årsak kan være at farten går noe opp når vegbredden øker.

6.12 Kjørefeltbredder

Strekningene ble delt inn etter hvilken kjørefeltbredde som var registrert i NVDB for å se om kjørefeltbredden påvirker antall ulykker på veger med forsterket midtoppmerking. Som nevnt tidligere er det en del usikkerhet knyttet til kjørefeltbreddene som ligger i NVDB, slik at antall strekninger innenfor hver kategori antagelig skulle vært annerledes. Datagrunnlaget for hver kategori er imidlertid relativt stort. De resultatene det er kommet frem til i analysen viser at reduksjonen i antall personskadeulykker øker ved økt kjørefeltbredde. Dette samsvarer med resultatene fra analysen på vegbredder. Men resultatene viser også en reduksjon på nesten 50 % i antall ulykker på de strekningene med kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m. De aller fleste av disse strekningene har fresebredde 55 cm eller smalere, mens vegbredden varierer fra 6,9 – 9,0 m.

Når det ses på skadegrad viser resultatene en større reduksjon i antall drepte jo bredere kjørefeltene blir, men reduksjonen i antall drepte ved kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m er på hele 36,5 %, samtidig som antall hardt skadde blir redusert med ca. 46 %. Disse resultatene, sammen med reduksjonen i antall personskadeulykker, viser at det bør fortsettes å etablere forsterket midtoppmerking også på de strekningene som har smale kjørefelt.

7 KONKLUSJON OG ANBEFALLING

Resultatene som er kommet frem i denne analysen viser at antall personskadeulykker er redusert med ca. 67,6 %, antall drepte personer er redusert med 57,7 % og antall hardt skadde personer er redusert med 74 %. Analysene som er gjennomført i denne rapporten viser at forsterket midtoppmerking har god effekt uavhengig av ÅDT og fartsgrense på strekningene. Dette viser at forsterket midtoppmerking er et meget effektivt tiltak for å redusere antall trafikkulykker.

Opp gjennom årene er det forsøkt ulik utforming på den forsterkede midtoppmerkingen, med ulik plassering for fresesporet og vegoppmerkingen. I den senere tiden er det i fagmiljøene gått over til at det kun brukes type C, hvor vegoppmerkingen legges nede i fresesporet. I denne analysen viser resultatene en noe lavere reduksjon i antall ulykker med type C enn type A, hvor vegoppmerkingen ligger på utsiden av fresesporet. Erfaringene viser imidlertid at levetiden på vegoppmerkingen er lenger med type C, samt at synbarheten ved våt vegbane i mørket blir bedre. Med en reduksjon i antall personskadeulykker på ca. 59 %, anbefales det at denne praksisen opprettholdes.

I analysen er det sett på om det er ulik effekt avhengig av hvilken fresebredde, vegbredde eller kjørefeltbredde det er på vegen. Resultatene viser at effekten av forsterket midtoppmerking er bedre jo større frese-, veg- eller kjørefeltbredden er. Imidlertid viser resultatene en meget positiv effekt på strekninger med fresebredde 35 cm og på strekninger med kjørefeltbredde 2,8 – 3,15 m. Ut ifra dette anbefales det å fortsette å etablere forsterket midtoppmerking på smalere veger, da dette gir en vesentlig bedre reduksjon i antall personskadeulykker enn og ikke innføre noen trafiksikkerhetstiltak.

For nye veger er det i følge håndbok N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2014) kun dimensjoneringsklasse H4 som skal bygges med forsterket midtoppmerking. Disse vegene har en vegbredde på 10 m, 1 m bredt felt med forsterket midtoppmerking, ÅDT 4000 – 6000 og fartsgrense 80 km/t. Ut ifra resultatene i denne analysen ser dette ut til å være et fornuftig valg, da dette gir best effekt på antall ulykker og skadegraden i disse. Som nevnt er imidlertid effekten veldig god også på veger med fresebredder 35 og 55 cm. For nye veger anbefales det derfor at det innføres forsterket midtoppmerking også i dimensjoneringsklasse H2 og H3 i håndbok N100 Veg- og gateutforming.

Kostnadene ved å etablere forsterket midtoppmerking på en veg med 100 cm fresespor og dobbelt gul sperrelinje ligger i dag på ca. 110 kr per løpemeteter. Dette er det dyreste løsningen å etablere. Ved fresebredde 55 cm er kostnaden ca. 70 kr per løpemeteter. Forsterket midtoppmerking er dermed et meget billig tiltak å etablere på vegnettet, og således bør de ulike regionene kunne etablere tiltaket på forholdsvis mange km veg hvert år. Tatt i betraktning den lave etableringskostnaden og de meget positive effektene tiltaket har på antall personskadeulykker og antall drepte og hardt skadde, er dette et tiltak som bør brukes vesentlig mer på vegnettet i Norge.

8 VIDERE ARBEID

Gjennom arbeidet med denne rapporten er det avdekket enkelte forhold det kan være aktuelt å få undersøkt nærmere. Hovedårsakene til dette er at det foreligger litt lite data for enkelte av forholdene som er undersøkt i denne analysen, samt at det er avdekket nye innfallsvinkler som kan undersøkes.

På en del av strekningene ble forsterket midtoppmerking etablert i 2012. Det betyr at lengden på etterperioden på disse strekningene er på kun ett år. Det kan derfor være aktuelt å gjøre en ny analyse om noen år, når tiltaket har vart over en lengre tidsperiode. Dette vil gi et større datagrunnlag, som gir et bedre grunnlag for å beregne effekten av forsterket midtoppmerking. I tillegg vil det da være enda flere strekninger med forsterket midtoppmerking, som kan danne grunnlag for en analyse.

Resultatene fra analysen tyder på at forsterket midtoppmerking også har en god effekt selv om fresebredden er på 35 og 55 cm. For fresebredde på 35 cm er imidlertid datagrunnlaget noe lite i denne analysen. Det bør derfor gjennomføres en ny analyse om noen år på veger med fresespor 35 cm og 55 cm, for å se hvordan utviklingen på disse strekningene er. Dette kan igjen danne grunnlag for om det kan være aktuelt å endre dimensjoneringsklassene i håndbok N100 Veg- og gateutforming, og innføre forsterket midtoppmerking på smalere veger og med smalere fresespor enn det som er anbefalt i dagens håndbok.

Datagrunnlaget for analysen av frestype var veldig mangelfull, og det forelå data kun på 137 av 432 strekninger. En aktuell innfallsvinkel for videre analyser innen forsterket midtoppmerking kan da være å samle inn data for fresetype på alle strekningene, for så å se hvilken av fresetypene som gir best effekt på antall trafikkulykker med personskaide og antall drepte og skadde.

Det er etablert forsterket midtoppmerking på noen veger med bredde under 7,5 m. Resultatene i denne analysen viser at forsterket midtoppmerking ikke har hatt noen effekt på antall ulykker på disse strekningene. Imidlertid er antall strekninger og km-veg noe lavt, samt at etterperioden på disse strekningene i snitt bare er på litt over ett år. Datagrunnlaget på disse strekningene er dermed litt for tynt for å kunne si noe sikkert om utviklingen i antall ulykker. Det kan derfor være aktuelt å gjennomføre en ny analyse i forhold til vegbredder når datagrunnlaget er blitt større, for å kunne si noe sikkert om utviklingen i antall ulykker. En slik analyse kan f.eks. kombineres med analysen om fresebredde.

Linjene som merkes opp i midt eller på kant av vegen har forskjellig utforming. Det brukes både plane linjer og profilerte linjer. Eksempler på linjetyper er Rumbleflex, Longflex, Dråpekombi, Dråpeflex, m.m. Linjetyperne har ulike egenskaper når det gjelder støy og synlighet i mørket og på våt vegbane. En mulig studie i det videre arbeidet kan da være å se om det er noen forskjell i antall ulykker avhengig av hvilken type linje som er benyttet.

9 REFERANSER

Briese M, "Safety effects of centerline rumble strips in Minnesota". Minnesota Department of Transport Report MN/RC 2008-44, St Paul Minnesota, 2008.

Høye, Alena, «Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av punkt-ATK», TØI rapport 1384/2014, Oslo, 2014

Høye, Alena, «Utvikling av ulykkesmodeller for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge» TØI rapport 1323/2014, Oslo, 2013

Høye, Alena; Elvik, Rune; Sørensen, Michael W. J.; Vaa, Truls, «Trafikksikkerhetshåndboken», Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2012

Høye, Alena; Elvik, Rune; Sørensen, Michael W. J., «Trafikksikkerhetsvirkninger av tiltak» TØI rapport 1157/2011, Oslo, 2011

Giæver, Terje, «Forsterket midtoppmerking i Norge», NVF-seminar 2014, Island, 2014

Giæver, Terje; Engen, Thomas; Haukland, Frode, «Evaluering av forsterket midtoppmerking i Hedmark/Oppland», Sintef A13039, Trondheim, 2010

Nielsen, Jesper; Ludvigsen, Henrik S, «Rumleriller», Dansk Vejtidskrift september 2007, Danmark, 2007

Persaud, Bhagwant N; Retting, Richard A; Lyon, Craig A, «Crash reduction following installation of centerline rumble strips on rural two-lane roads», Elsevier, Accident Analysis and Prevention 36, USA, 2004

Ragnøy, Arild; Christensen, Peter; Elvik, Rune, «Skadegradstetthet – SGT» TØI rapport 618/2002, Oslo, 2002

Ragnøy, Arild, «Trafikksikkerhetseffekt av forsterket midtoppmerking (FMO) Før / Etter – analyse», Nordisk vegoppmerkingskonferanse 2014, Lillehammer, 2014

Räsänen, Mikko, «Räfflor og markering av brede mittremsor som trafiksäkerhetsåtarder – finska resultat», Trafikverket, Finland, 2011

Sagberg, Friduly, «Virkning av utvidet midtoppmerking på kjørefart og sideplassering», TØI rapport 884/2007, Oslo, 2007

Statens vegvesen, «håndbok N100 Veg- og gateutforming», Vegdirektoratet, Oslo, 2014 a.

Statens vegvesen, «Håndbok R511 Sikkerhetsforvaltning av vegtunneler», Vegdirektoratet, Oslo, 2014 b

Statens vegvesen, notat «Retningslinjer for bruk av forsterket vegoppmerking på eksisterende veger», Vegdirektoratet, Oslo, 2013 a

Statens vegvesen, «Policy for bruk av forsterket vegoppmerking 2013-04-17», Vegdirektoratet, Oslo, 2013 b

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2014», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2015

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2013», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2014 c

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen årsindeks 2012», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2013 c

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen årsindeks 2011», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2012

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen årsindeks 2010», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2011

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen årsindeks 2009», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2010

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2008», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2009

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2007», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2008

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2006», Statens vegvesen region vest på oppdrag fra Vegdirektoratet, Leikanger, 2007

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen 2005», Statens vegvesen Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim, Trondheim, 2006

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen for år 2004», Statens vegvesen Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim, Trondheim, 2005

Statens vegvesen, «Vegtrafikkindeksen for år 2003», Statens vegvesen Vegdirektoratet, Teknologivdelingen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim, Trondheim, 2004

Vadeby, Anna; Anund, Anna; Björketun, Urban; Carlsson, Arne, “Säker framkomlighet – Sammanfattande resultat”, VTI rapport 790, Linköping, 2013

VEDLEGG

1. Oppgavetekst
2. Strekninger med forsterket midtoppmerking i region øst
3. Strekninger med forsterket midtoppmerking i region sør
4. Strekninger med forsterket midtoppmerking i region vest
5. Strekninger med forsterket midtoppmerking i region midt
6. Strekninger med forsterket midtoppmerking i region nord
7. Type uhell, uhellskoder
8. Kart og tabell over TERN-vegnettet i Norge pr juli 2006
9. Ulykkesmodell for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge (Høye, 2013)
10. Excel-fil med beregninger som er gjennomført (vedlagt som elektronisk fil)

VEDLEGG 1

OPPGAVETEKST

BAKGRUNN:

I perioden 2002 – 2014 er 2559 personer drept i trafikkulykker i Norge, og 1023 av disse er drept i møteulykker. Det beste tiltaket for å hindre møteulykker er å etablere midtdeler eller midtrekkverk. Dette er imidlertid et kostbart tiltak, og det er derfor begrenset hvor mange km veg som får dette hvert år. Det var derfor behov for å finne andre billigere tiltak som kunne reduserer møteulykkene. Statens vegvesen begynte derfor i 2006 å etablere forsterket midtoppmerking på vegene i Norge. I Norge er det få undersøkelser på hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall personskadeulykker og skadegraden i disse.

OPPGAVE:

Beskrivelse av oppgaven

Med bakgrunn i de strekningene som hadde forsterket midtoppmerking i starten av 2013 skal det gjennomføres en før- og etteranalyse for å finne hvilken effekt forsterket midtoppmerking har hatt på antall personskadeulykker og på antall drepte og hardt skadde. Det skal også ses på om det finnes forskjeller i effekten avhengig av hvor i landet strekningen befinner seg, hvilken fartsgrense og ÅDT det er på vegen. Forsterket midtoppmerking utformes på forskjellige måter og på forskjellige vegbredder og kjørefeltbredder. Det skal derfor ses på om dette har noen innvirkning på utviklingen av antall personskadeulykker.

Til før- og etteranalysen benyttes det to metoder. En hvor det korrigeres for ulik lengde på før- og etterperioden og en hvor Empirisk Bayes metode brukes for å korrigere for regresjonseffekter. For å beregne normale og forventede ulykkestall benyttes TØI sin ulykkesmodell for å beregne normale antall ulykker, skadde og drepte på riks- og fylkesveger i Norge (Høye, 2013).

Målsetting

En viktig målsetting med oppgaven er å avdekke hvilken effekt forsterket midtoppmerking har på antall personskadeulykker og på antall drepte og hardt skadde, for å kunne komme med en anbefaling om dette er et tiltak som skal videreføres på det norske vegnettet. En annen viktig målsetting er å avdekke om det er noen optimal utforming på den forsterkede

midtoppmerkingen, samt om forsterket midtoppmerking kan brukes på smalere vegbredder og med smalere ferespor enn det som er praksis i dag.

Deloppgaver

- En litteraturgjennomgang av internasjonale og norske studier på effekten av forsterket midtoppmerking.
- Samle inn data om hver strekning for å kunne fastsette lengden på før- og etterperioden, dele inn strekningene i ensartede strekninger og forkaste strekninger hvor det er innført andre trafiksikkerhetstiltak samtidig som forsterket midtoppmerking ble innført.
- Peke på eventuelle forhold som kan påvirke effekten av forsterket midtoppmerking.

4	Rv3	15	6,082	Berggrønningen	15	8,700	Bergshøgda N	2 618						50	c	SS	2 850	3,00	7,4	0,45	2002-2011	Plan nedfr u/longflex
4	Rv3	15	6,082	Berggrønningen	15	8,700	Bergshøgda N	2 618						50	c	SS	2 850	3,00	7,4	0,45	2011	Nedfr sinus u/plan linje
4	Rv25	1	6,130	Vangli	1	6,492	Brenneriroa	362 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	6,492	Vangli	1	6,543	Brenneriroa	51 x							c	V	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	6,543	Vangli	1	6,952	Brenneriroa	409 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	6,952	Vangli	1	7,162	Brenneriroa	210 x							c	V	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	7,162	Vangli	1	7,230	Brenneriroa	68 x							c	SS	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	7,230	Vangli	1	7,540	Brenneriroa	310 x							c	SS	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Fysisk øy ikke nedfrest
4	Rv25	1	7,540	Vangli	1	7,592	Brenneriroa	52 x							c	SS	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	7,592	Vangli	1	7,970	Brenneriroa	378 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	7,970	Vangli	1	8,284	Brenneriroa	314 x							c	V	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	8,284	Vangli	1	9,523	Brenneriroa	1 239 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	9,523	Vangli	1	9,906	Brenneriroa	383 x							c	SS	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Merket øy ikke nedfrest
4	Rv25	1	9,906	Vangli	1	9,920	Brenneriroa	14 x							c	SS	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	9,920	Vangli	1	10,850	Brenneriroa	930 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	10,850	Vangli	1	12,072	Brenneriroa	1 222 x							c	V	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	12,072	Vangli	1	12,702	Brenneriroa	630 x							c	K	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	12,702	Vangli	1	13,236	Brenneriroa	534 x							c	V	12 000	3,00	8,0	0,75	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	14,380	Brenneriroa Ø	1	15,097	Myklegard vest	717 x							c	V	12 000	3,00	7,7	0,60	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	15,097	Brenneriroa Ø	1	15,804	Myklegard vest	707 x							c	K	12 000	3,00	7,7	0,60	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	1	15,804	Brenneriroa Ø	1	16,510	Myklegard vest	706 x							c	V	12 000	3,00	7,7	0,60	2012	Nedfrest sinus u/plan
4	Rv25	3	4,965	Løbergsmoen	3	5,357	Finstad x F207	392						50	c	V	2 660	3,00	7,1-8,0	0,3-0,75	2010	Sinusrille u/plan linje
4	Rv25	3	5,357	Løbergsmoen	3	6,608	Finstad x F207	1 251						50	c	K	2 660	3,00	7,1-8,0	0,3-0,75	2010	Sinusrille u/plan linje
4	Rv25	3	6,608	Løbergsmoen	3	7,138	Finstad x F207	530						50	c	V	2 660	3,00	7,1-8,0	0,3-0,75	2010	Sinusrille u/plan linje
4	Rv25	3	7,138	Løbergsmoen	3	9,770	Finstad x F207	2 632						50	c	K	2 660	3,00	7,1-8,0	0,3-0,75	2010	Sinusrille u/plan linje
5	EV6	1	0,933	Mjøsbua n	2	0,402	Rasteplass	452						120	c	ss	12300	3,5	8,8	70	2008	
5	EV6	2	0,402	Kremmerodden	2	2,044	Kremmerodden	1642 x							b	k	11600	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	2	2,044	Kremmerodden	3	1,593	Verket Gard	3637						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	1,593	Verket Gard	3	2,945	sembshagen	1352 x							b	k	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	2,945	sembshagen	3	4,068	sembshagen	1123						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	4,068	sembshagen	3	5,012	Biristrand	944 x							b	k	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	5,012	Biristrand	3	5,847	Biristrand	835						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	5,847	Biristrand	3	6,565	Biristrand	718 x							b	k	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	6,565	Biristrand	3	9,339	Strandenge	2774						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	9,339	Strandenge	3	10,124	Strandenge	785 s							b	k	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	10,124	Strandenge	3	12,846	GR Lhm/ Gjøvik	2722						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	12,846	GR Lhm/ Gjøvik	3	13,910	Vingrom sør	1064 x							a	k	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	13,910	Vingrom sør	3	14,704	x fv250 Vingrom	794						120	a	ss	11500	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	3	14,704	x fv250 Vingrom	4	0,108	Vingrom nord	502						80	a	ss	11800	3,5	8,6	70	2008	
5	EV6	4	0,108	Vingrom nord	4	1,700	Vingrom nord	1532						120	a	ss	11800	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	4	1,700	Vingrom nord	4	4,545	Øyresbekken	2845 x							a	k	11800	3,5	9,2	70	2008	
5	EV6	4	4,545	Øyresbekken	4	4,694	Øyresbekken	149						120	a	ss	11800	3,5	8,6	70	2008	
5	EV6	4	4,694	Øyresbekken	4	5,043	Øyresbekken	349						80	a	ss	11800	3,5	8,6	70	2008	
5	EV6	4	5,043	Øyresbekken	4	6,443	x vingnes	1400						120	a	ss	11800	3,5	8,6	70	2008	
5	EV6	5	0,851	Mesna	6	0,800		1080						80	A	ss	11600	3,5	9	0,8	2006	nullvisjon
5	EV6	6	0,800	sannum	7	1,734		2872						120	A	ss	11600	3,5	9	1	2006	nullvisjon
5	EV6	7	1,734	Nordh	8	0,934	Nordhove	1294 x							c	ss	11600	3,5	9	1	2012	
5	EV6	8	0,934	Nordhove	8	2,214		1280						120	A	SS	8900	3,5	9	1	2006	
5	EV6	8	2,214		8	2,975		761						120	A	K	8900	3,5	9	1	2006	
5	EV6	8	2,975		8	4,433		1459						120	A	SS	8900	3,5	9	1	2006	
5	EV6	8	4,433	Ensbj	8	5,053	Ensbj	620						80	a	SS	8900	3,25	8,6	0,75	2006	
5	EV6	11	0,300	Tretten bru	11	0,768		468 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,7	2010	
5	EV6	11	0,768		11	1,207	Bådstø	439 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,7	2010	
5	EV6	11	1,207		11	2,404		1197 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	2,404		11	3,062		660 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	3,062		11	3,521		459 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	3,521		11	4,160		639 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	4,160		11	5,337		1177 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	5,337		11	5,575		238 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	5,575		11	6,296		721 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	6,296		11	6,635		339 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	6,635		11	8,093		1458 x							C	k	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	8,093		11	9,212		1119 x							C	v	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	9,212		11	9,312		100						80	C	ss	6000	3,5	8,4	0,6	2010	
5	EV6	11	9,312	Krekke	11	12,023	Syltgrinda	2811						120	a	ss	6000	3	7,5-8	0,6	2008	
5	EV6	11	12,023		11	12,860	solbakken	837						120	a	k	6000	3	7,5-8	0,6	2008	
5	EV6	11	12,860		11	13,119		259						120	a	ss	6000	3	7,5-8	0,6	2008	
5	EV6	11	13,119		11	13,957	Fåvang Krk	838 x							c	ss	6000	3,5	8,6	0,8	2010	
5	EV6	11	13,957	Fåvang Krk	11	15,690	Løsnes	1733 x							c	k	6000	3,5	8,6	0,8	2010	
5	EV6	11	15,690	Løsnes	11	16,269		579 x							c	v	6000	3,5	8,6	0,8	2010	
5	EV6	11	16,269		11	17,127		858 x							c	k	6000	3,5	8,6	0,8	2010	
5	EV6	11	17,127		11	17,685		558 x							c	v	6000	3,5	8,6	0,8	2010	
5	EV6	11	17,685		12	0,482		1340 x							c	k	6000	3,5	8,1	0,6	2010	
5	EV6	12	0,482		12	1,120		638 x							c	ss	6700	3,5	8,1	0,6	2010	
5	EV6	12	1,120		12	5,392		4272 x							c	v	6700	3,5	8,1	0,6	2010	
5	EV6	16	6,464	Bredebygden	16	8,123	Otta trafst	1659 x							c	v	5700	3,2	7,7	0,3	2012	
5	EV6	16	8,123	Otta trafst	16	8,765	Kringen	642 x							c	ss						

5	Rv4	6	3,362		6	5,163	Billi	1801	x					b	k	5500	3,2	7,4-8,0	0,4-0,7	2011	
5	Rv4	6	5,163		6	5,944		781	x					b	v	5500	3,2	7,4-8,0	0,4-0,7	2011	
5	Rv4	6	5,944		6	6,564		620	x					b	k	5500	3,2	7,4-8,2	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	6,564		6	7,165		601	x					b	ss	5500	3,2	7,4-8,2	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	7,165		6	8,706		1541	x					b	v	5500	3,2	7,4-8,2	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	8,706		6	9,207		501	x					b	ss	5500	3,2	7,4-8,2	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	9,207		6	11,080		1873	x					b	v	5500	3,2	7,4-8,2	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	11,080		6	11,909		829	x					b	k	5500	3,2	7,4-8,3	0,5-0,8	2011	
5	Rv4	6	12,340	Brufflat	6	12,972		632	x					b	k	5500	3,5	10	1	2012	Nyanlegg 2012
5	Rv4	6	12,972		6	13,379		407	x					b	v	5500	3,5	10	1	2012	Nyanlegg 2012
5	Rv4	6	13,379		6	14,484		1105	x					b	k	5500	3,5	10	1	2012	Nyanlegg 2012
5	Rv4	6	14,484		6	15,007		523	x					b	v	5500	3,5	10	1	2012	Nyanlegg 2012
5	Rv4	6	15,007		7	0,302		1628	x					b	ss	5500	3,5	9	0,7	2010	
5	Rv4	7	0,302	Reinsvoll	7	5,382		5080	x					b	k	5800	3,5	9	0,7	2010	
5	Rv4	7	5,382		7	6,733	Bom rv 4	1351	x					b	ss	5800	3,5	9	0,7	2010	
5	Rv 4	9	0,569	C/C Gjøvik	9	1,709		1140	x					c	v	11000	3,5	8,5	0,7	2010	
5	Rv4	9	1,709		9	2,249		540	x					c	k	11000	3,5	8,8	0,7	2010	
5	Rv4	9	2,249		9	3,029		780	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2010	
5	Rv4	9	3,029	X fvBraastad	9	3,749		720	x					c	ss	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	3,749		9	4,069		320	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	4,069		9	4,975		906	x					c	k	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	4,975		9	5,969		334	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	5,969		9	7,249		1280	x					c	k	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	7,249		9	7,789		540	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	7,789		9	8,489		700	x					c	k	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	8,489		9	9,069		580	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	9,069		9	9,629		560	x					c	ss	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	9,629	slettumstuen	9	10,749		1120	x					c	v	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	10,749		9	11,269		520	x					c	k	11000	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	9	11,269	Redalen xfv249	10	0,189		709	x					c	SS	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	0,189	Redalen xfv249	10	1,709		1520	x					c	V	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	1,709		10	2,149		440	x					c	K	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	2,149		10	2,449		300	x					c	V	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	2,449		10	3,089		640	x					c	SS	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	3,089		10	4,649		1560	x					c	V	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	4,649		10	4,635		106	x					c	K	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	Rv4	10	4,635		10	4,669	MJØSBRUA	34	x					c	SS	10700	3,5	8,8	0,7	2012	
5	E16	2	3,506	VARPEFOSSBR	2	3,967		461	x					c	V	1200	3,5	9	1	2012	Nyanl 2012
5	E16	2	3,967		2	4,445		478	x					c	K	1200	3,5	9	1	2012	Nyanl 2012
5	E16	2	4,445			10,533	EIDSRU	6088	x					c	V	1200	3,5	9	1	2012	Nyanl 2012
5	E16	14	5,607	DALENGBEKKEN	14	5,962		355	x					C	V	2300	3,5	9,2	1	2011	
5	E16	14	5,962		14	6,433		471	x					c	K	2300	3,5	9,2	1	2011	
5	E16	14	6,433		14	7,255		822	x					C	V	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	14	7,255		14	7,840		585	x					c	K	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	14	7,840		15	0,215		800	x					C	V	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	15	0,215		15	1,095		880	x					c	K	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	15	1,095		15	1,886		791	x					C	V	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	15	1,886		15	2,896		1010	x					C	K	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	15	2,896		15	3,772		876	x					C	V	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	15	3,772	HAUGSRUD	15	3,807	HAUGSRUD	35	x					c	SS	2300	3,5	9-9,8	1	2011	
5	E16	20	1,525	SHELL ROA	20	1,708		183	x					A	SS	9700	3,5	10	1	2011	
5	E16	20	1,708		20	2,178		470	x					A	V	9700	3,5	10	1	2011	
5	E16	20	2,178		20	2,914	Røste tunnel	736	x					A	K	9700	3,5	10	1	2011	

VEDLEGG 3

Forsterket midtoppmerking

Region SØR

Utfyller: Jens K. Lofthaug

Har du spørsmål ? Bjørn Skaar tel: 220 73306

Bjørn Skoglund tel: 61271352

Lagre arbeidsboken som : Forsterket merking region AAAA.xlsx

Fylke	Vegnr.	Fra			Til			Lengde m	Fresebredde cm (ytre mål)				Type FMO a b eller c	Linje type	ÅDT kj/d	Kj feltbr m	Asfaltbr m	Skulderbr m	Etablering år	Merknad
		nr	Hp	Km	Sted	Hp	Km		Sted	55	75	100								
6	Rv 23	1	3,62	Hurum	1	5,8	Hurum	2180	x				c						2012	
6	Rv 23	1	5,3	Hurum	1	8,2	Hurum	2900	x				c						2012	
6	Rv 7	9		Nesbyen	10	1,5	Nesbyen	1500		x			c						2012	
6	Fv 280	1	3,4	Snarum	1	4,2	Snarum	800	x				c						2012	
6	Rv 7	7	10,5	Flå	7	26,5	Flå	16000			x		c						2012	
6	Rv 7	1	0	Hønefoss	1	6,2	Hønefoss	6200			x		c						2012	
6	Rv 35	4	10,5	Knive	4	12,9	Knive	2400			x		c						2012	
6	Fv 282	3	1,1	Lier	3	1,96	Lier	860			x		c						2012	
6	E 134	1	10,8	Mjønd	1	11,4	Mjønd	600			x		c						2006	
6	E 134	3	1,04	Mjønd	3	2,6	Mjønd	1560			x		c						2007	
6	E 134	3	3,1	Mjønd	3	8	Lange	4900			x		c						2007	
6	E 134	3	8,4	Lang	3	10,2	Sjøl	1800			x		a						2009	
6	E 134	4	0	Sjøl	4	12,4	Damås	12400			x		a						2009	
6	E 16	1	6,1	Nes	1	9,6	Sundvoll	3500			x		a						2007	
6	Rv 23	2	0	Sætre	2	10,5	Bjørns	10500			x		a						2009	
6	Fv 283	4	0	Mjønd	4	1,05	Kroks	1050			x		a						2007	
6	Fv 282	3	0	Brak	3	1,8	Brak	1800			x		a						2006	
6	Fv 283	2	0,4	Vinnes	4	4,5	Mjønd	4100			x		a						2006	
6	E 16	5	2,6	Hønefoss	5	3,9	Hønefos	1300			x		a						2009	
6	Fv 287	2	21,3	Sigdal	3	0,85	Sigdal	3700			x		a						2009	
6	Rv 35	9	5,07	Eggemon	9	6,99	Eggemo	1920			x		a						2009	
6	RV 23	3	10,2	Lier	3	11	Lier	800			x		a						2009	
7	Rv 19	2	4,103	Borre Rkj.x325	2	9,867	Rkjxrv19	5764			x		a	kamflex	6500	3,2	9,2	0,6	2010	Nyanlegg 2010, tidl. Del av 306
8	E-18	3	2,5	Kjørholtunellen	3	4,6	jørholtunelle	2100				135	a	plan	12150	3,9	10,8	0,8	2012	
8	E-18	8	0,0	Dørdal	8	7,0	Gjerdemyra	7000			X		a	plan	9050	3,3	9,6	0,8	2009	
8	E-18	8	10,9	Gjerdemyra	8	14,5	Tangen	3600			X		a	plan	9050	3,3	9,6	0,8	2007	
8	E-18	9	0,0	Tangen	9	2,6	Aust-Agder gr	2600			X		a	plan	6800	3,3	9,6	0,8	2007	
8	E-18	9	3,3	Tangen	9	3,5	Aust-Agder gr	200			X		a	plan	6800	3,3	9,6	0,8	2007	
8	E-18	9	4,6	Tangen	9	6,8	Aust-Agder gr	2200			X		a	plan	6800	3,3	9,6	0,8	2006	
9	E18	3	1,95	Vinterkjær	3	4,67	Røysland	2720				35	a	SS	8077	3,4	9	0,5	2012	rumleriller
9	E18	3	4,67	Røysland	3	5,14	Røysland	470			1		c	K	8077	3,4	9	0,5	2012	
9	E18	3	5,14	Røysland	3	5,886	Songedumpa	746				35	a	SS	8077	3,4	9	0,5	2012	rumleriller
9	E18	3	5,886	Songedumpa	3	6,44	Songedumpa	554			1		c	K	8077	3,4	9	0,5	2012	
9	E18	3	6,44	Songedumpa	3	8,21	Sundsdaalen	1770				35	a	SS	8077	3,4	9	0,5	2012	rumleriller
9	E18	3	8,21	Sundsdaalen	3	8,65	Sundsdaalen	440			1		c	K	8077	3,4	9	0,5	2012	
9	E18	3	8,65	Sundsdaalen	3	10,12	Lunde	1470				35	a	SS	8077	3,4	9	0,5	2012	rumleriller
9	E18	3	10,12	Lunde	3	11,32	Lunde	1200			1		c	K	8077	3,4	9	0,5	2012	
9	E18	3	11,32	Lunde	5	0,31	Lunde	517				35	a	SS	9113	3,4	9	0,5	2012	rumleriller
9	E18	7	0,11	Stølen	7	2,37	Harebakken	2260				50	a	SS	12189	3,5	10	1	2009	sinus 2 drag a 25cm, ikke nedfrest
10	E18	4	3,41	Vesterbrua	4	4,1	Vesterbrua	690			1		c	SS	23967	3,4	10,5	1,5	2012	
10	E39	2	4,75	Mjåvann	2	6,47	Brennåsen	1720			1		c	SS,V,K	21211	3,4	8	0,5	2012	
10	E39	4	0	Tangvall	4	6,15	Lindelia	6150			1		c	SS,V,K	8655	3,5	8,5	0,5	2012	
10	E39	5	4,2	Trysbakken	5	4,9	Trysbakken	700			1		c	SS	8258	3,5	11,5	0,5	2012	3 felt

127641

VEDLEGG 4

Forsterket midtoppmerking

Region: Vest (Rogaland, Hordaland , Sogn&Fj)

Utfyller: Bjørn I. Andersen, Thor F. Jensen,
 Thorbjørn Thiem
 Har du spørsmål ? Bjørn Skaar tel: 220 73306
 Bjørn Skoglund tel: 61271352

Lagre arbeidsboken som : Forsterket merking region AAAA.xlsx

Fylke	Vegnr.	Fra				Til				Lengde m	Fresebredde cm (ytre mål)				Type FMO a b eller c	Linje type	ÅDT kj/d	Kj feltbr m	Asfaltbr m	Skulderbr m	Etablering år	Merknad
		Hp	Km	Sted		Hp	Km	Sted			55	75	100	Annet								
11	E39	1	4471	Moi	1	6575	Moi		2104	x				c	v	4600	3,20	8,00	1,00	2008	Ikke nedfrest	
11	E39	1	18097	Drangsdalen	1	19889	Drangsdalen		1792	x				c	v	4500	3,80	8,20	1,00	2011		
11	E39	2	11136	Ualand	2	15921	Ualand nord		4785	x				c	v	4500	3,20	8,00	1,00	2011		
11	E39	4	6233	Sagland	4	14311	Vikeså		8078	x				c	kk	6284	3,20	8,10	1,00	2008	Ikke nedfrest	
11	E39	4	14311	Vikeså	5	14705	Vikeså		394	x				c	v	6284	3,20	8,10	1,00	2011		
11	E39	5	0	Vikeså	5	2997	Storsheia		2997	x				c	v	6284	3,20	8,10	1,00	2011		
11	E39	5	2997	Storsheia	5	6430	Runaskar		3433	x				c	v	8900	3,10	7,90	1,00	2009	Ikke nedfrest	
11	E39	5	9934	Søyland	5	17588	Skurve		7654	x				c	v	8900	3,40	8,30	1,00	2012		
11	E39	5	17588	Skurve	5	18250	Skurve		662	x		x		a	ss	8900	3,10	9,00	1,20	2008	Rummlefelt	
11	E39	5	18250	Skurve	5	21314	Vaule bru		3064	x				c	v	8900	3,30	8,00	1,00	2012		
11	E39	6	2240	Algård	5	3538	Kongeparken		1298	x				c	ss	15200	3,10	8,00	1,00	2012		
11	E39	6	3538	Kongeparken	5	9235	Osli		5697	x				c	v	15200	3,00	8,00	1,00	2009	Ikke nedfrest	
11	E39	15	400	Arsvågen	15	4940	Føresvik		4540	x				c	kk	4300	3,00	7,80	0,80	2012		
11	E39	16	439	Mjåsund	16	3258	Mjåsund		2819	x				c	v	6650	2,90	7,80	0,50	2011		
11	E39	18	100	Våg	18	4875	Hordaland gr.		4775	x				c	v	3340	2,80	7,70	0,50	2011		
11	E134	4	300	Aksdal	4	3450	Frakkagjerd		3150	x				c	kk	15900	3,00	8,20	1,00	2011		
12	E016	6	5,77	Voss Vest	6	6,95	Bulken		1180	x				c	SS,V,K	5500	3,50	8,50	0,45	2011	Nedfrest sinus	
12	E016	7	6,53	Geitle	7	10,45	Væletunn.		3930	x				c	V	4300	2,90	7,40	0,55	2012	Nedfrest sinus	
12	E016	8	0,00	Væletunn.	8	3,25	Holem. Ø		3250	x				c	V	4000	3,00	7,50	0,50	2012	Nedfrest sinus	
12	E016	8	5,00	Hjørnevik	8	9,93	Bolstadø.		4930	x				c	V	4000	3,15	7,70	0,45	2012	Nedfrest sinus	
12	E016	9	0,00	Bolstadtunn.	9	7,56	Dalseidt.		7560	x				c	V	4000	3,00	7,05	0,25	2012	Nedfrest sinus	
12	E016	11	9,57	Trengereidt.	11	11,34	Trengereidt.		1770	x				c	V	5000	3,00	7,00	0,35	2012	Nedfrest sinus	
12	E016	12	7,13	Arnanipat.	12	9,27	Arnanipat.		2140	x				c	V	12000	3,00	8,50	1,00	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	1	1,23	Rogaland gr	1	1,33	Fjontunnel		100	x				c	SS,V	3900	3,15	8,40	0,80	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	1	1,33	Fjontunnel	1	1,53	Fjontunnel		200	x				c	V	3900	3,00	7,00	0,25	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	1	1,53	Fjontunnel	1	7,43	Kvalvåg		5900	x				c	SS,V,K	3900	3,00	8,40	0,90	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	14	0,6	Tøsdalskryss	14	3,00	Moberg		2400	x				c	V,K	6000	3,10	8,50	0,90	2010	Frest sinus	
12	E039	21	6,97	Nordre Tuft	21	8,36	Hordvikt.		1390	x				c	V	16500	3,25	10,15	1,57	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	21	8,36	Hordvikt.	21	9,17	Hordvikt.		810	x				c	V	16500	3,00	7,00	0,25	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	21	9,17	Hordvikt.	21	9,73	Klauvanes		560	x				c	SS,V	16500	3,35	10,40	1,60	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	22	0,00	Klauvanes	22	0,57	NH. Bro		570	x				c	SS,V	15600	3,35	10,40	1,60	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	22	0,57	NH. Bro	22	2,23	Flatøy		1660	x				c	SS,V	15600	3,35	9,00	0,90	2010	Frest sinus	
12	E039	22	2,73	Flatøy	22	3,81	Hagelsundb		1080	x				c	V	15600	3,25	10,15	1,57	2010	Frest sinus	
12	E039	26	4,98	Leknes	26	6,74	Hillesvåg		1760	x				c	V	5700	3,35	8,40	0,60	2010	Frest sinus	
12	E039	31	8,16	Romarheims	31	11,91	Romarheims		3750	x				c	V,K	1800	3,25	8,80	0,90	2012	Nedfrest sinus	
12	E039	32	0,00	Romarheims	32	0,02	Romarheims		200	x				c	SS	1800	3,10	8,80	1,05	2012	Nedfrest sinus	
12	R013	14	7,19	Mønshaug	14	10,51	Palmafossen		3380	x			105cm	b	SS,V,K	4900	3,50	8,90	0,70	2011	se kommentarark	
12	R580	6	0,28	Kokstad	6	1,56	Flesland		1280	x			120cm	c	SS	14700	3,25	8,50	0,75	2011	Nedfrest sinus under sperrelinje	
12	F007	15	1,47	Øystese	15	2,71	Øystese		900	x				c	V	3800	3,50	8,50	0,50	2011	Frest sinus	
12	F057	1	3,15	Øvre Isdal	1	6,05	Espelt.		2900	x				c	V	5600	3,05	8,00	0,70	2012	Nedfrest sinus	
12	F057	2	4	NGIR	2	7,45	Hundvinn		3450	x				c	V	4000	3,05	7,50	0,45	2012	Nedfrest sinus	
12	F057	3	0,4	Konglevoll	3	4,3	Vågseidet		3900	x				c	V	4000	2,95	7,50	0,55	2012	Nedfrest sinus	
12	F057	4	2,5	Lyngfjell.	4	4,2	Kolåsveg		1700	x				c	V	4200	3,15	7,70	0,45	2012	Nedfrest sinus	
12	F562	1	0,013	Ørjebekk	1	0,8	Olsvikt.		790	x		x		c	V	19000	3,25	9,40	1,20	2012	Nedfrest sinus	
12	F562	1	0,82	Olsvikt.	1	1,98	Brøstan.		1160	x				c	V	19000	2,95	7,00	0,30	2012	Nedfrest sinus	
12	F562	1	2,2	Brøstan.	1	3,66	Stongafjell		1460	x				c	V	19000	3,00	8,60	1,05	2012	Nedfrest sinus	
12	F562	2	0	Stongafjell	2	1,05	rundkj x212		1050	x				c	V	18000	2,95	6,90	0,25	2012	Nedfrest sinus	
12	F562	2	1,15	rundkj x212	2	2,6	Krokås		1450	x				c	V	13000	3,15	8,05	0,63	2012	Nedfrest sinus	
14	E39	5	13,2	Torvund	5	16,715	Norevik		3515	x				c	V	1700	3,00	8,50	1,00	2012	Nedfrest sinus	
14	E39	5	16,715	kryss Norevik	5	16,91	kryss Norevik		195	x		x		c	S	1700	3,00	11,50	1,00	2012	Nedfrest sinus rundt sperrefelt	
14	E39	5	16,91	Norevik	5	18,41	x Teigen		1500	x				c	V, K	1700	3,00	8,50	1,00	2012	Nedfrest sinus	

131012

VEDLEGG 5

Forsterket midtoppmerking

Regio Midt

Utfyller:

Har du spørsmål ? Bjørn Skaar tel: 220 73306

Bjørn Skoglund tel: 61271352

Lagre arbeidsboken som : Forsterket merking region AAAA.xlsx

Fylke	Vegnr.	Fra			Til			Lengde m	Fresebredde cm (ytre mål)				Type FMO a b eller c	Linje type	ÅDT kj/d	Kj feltbr m	Asfaltbr m	Skulderbr m	Etablering år	Merknad
		Hp	Km	Sted	Hp	Km	Sted		55	75	100	Annet								
17	E 6	8	2,15	Guldberget	8	4,80	Nonstad	2650		x			a	SS	8100	3,75	9,00	0,50	2008	
17	E 6	8	4,80	Nonstad	8	6,44	Ronglan	1640			x		b	K,F	8100	3,75	9,00	0,50	2011	
17	E 6	8	6,44	Ronglan	8	6,91	Ronglan	470		x			a	SS	8100	3,75	9,00	0,50	2008	
17	E 6	12	1,90	Verdalsøra	13	3,70	Fleskhus	3750			x		b	K,V,F	8900	3,75	9,00	0,50	2011	
17	E 6	15	8,20	Sparbu	15	9,35	Mære	1150			x		b	K,V,F	8400	3,75	10,00	0,75	2011	
17	E 6	15	9,75	Mære	15	12,61	Vist	2862			x		b	K,V,F,SS	8400	3,75	10,00	0,75	2011	
16	E 6	5	24,37	Korporalsbru	5	29,89	Storlykkja	5520	x				c	K,V,F	5200	3,25	8,0	0,50	2012	
16	E 6	5	31,57	Støren S	6	0,23	Støren S	1480	x				c	K,F	5300	3,25	8,0	0,50	2012	
16	E 6	6	1,24	Støren	6	2,84	Støren	1600			x		b	K,F,SS	6000	3,50	10,0	1,00	2010	
16	E 6	6	2,84	Brattlitnl.	6	3,26	Brattlitnl.	420	x				c	SS	6000	3,25	8,0	0,25	2012	Tunnel
16	E 6	6	3,26	Brattlitnl.	6	4,16	Håggåtnl.	900			x		b	SS	6000	3,50	10,0	1,00	2010	
16	E 6	6	4,16	Håggåtnl.	6	4,66	Håggåtnl.	500	x				c	SS	6000	3,25	8,0	0,25	2012	Tunnel
16	E 6	6	4,66	Håggåtnl.	6	5,89	Støren N	1230			x		b	SS,K	6000	3,50	9,0	0,50	2010	
16	E 6	6	5,90	Hagagjerdet	7	0,20	Hagagjerdet	830	x				c	K,F	7000	3,00	7,5	0,50	2012	
16	E 6	7	2,28	Foss	7	3,65	Hovin	1370	x				c	F,K	7000	3,25	8,0	0,50	2012	
16	E 6	7	4,39	Hovin	7	6,07	Røskaft	1680	x				c	K,V,F,SS	8500	3,25	8,0	0,50	2011	
16	E 6	15	2,95	Væretnl.	15	4,86	Væretnl.	1910	x				c	SS,V	17600	3,00	7,0	0,25	2012	Tunnel
16	E 6	15	13,49	Stavsjøfjelltnl	15	15,37	Stavsjøfjelltnl	1880	x				c	SS	16200	3,00	7,0	0,25	2012	Tunnel
16	E39	3	0,19	Bårdshaug	3	2,25	Evjen	2060	x				c	K,V,F,SS	6400	3,25	8,0	0,50	2012	
16	E39	3	2,61	Evjen	3	4,71	Forve	2100	x				c	K,V,F,SS	7000	3,25	8,0	0,50	2012	
15	E 39	13	1,90	Solavågseid	13	4,40	Vegsund	2500	x				c	SS,V	10400	3,25	8,5	0,75	2012	B=7,5 m i 2 tunneler
15	E 39	13	4,40	Vegsund	14	3,40	Spjelkavika	4300	x				c	K,V,F,SS	12750	3,25	8,5	0,75	2011	
15	E 39	15	0,00	Spjelkavika	15	9,50	Brusdal	9500			x		b	V,K,F	8300	3,13	9,5	1,13	2010	Endring 2013
15	E 39	15	9,50	Brusdal	15	13,70	Digernes	4200	x				c	V,K,F	8300	3,00	8,0	0,50	2011	
15	E 39	15	13,70	Digernes	16	2,10	Valle	2700	x				c	SS,K,V	5900	3,00	8,0	0,50	2012	
15	Fv 661	1	2,10	Straumen	1	3,70	Stettetnl.	1600	x				c	V	3000	3,00	8,0	0,50	2012	B=7,5 m i tunnel
								60802												

VEDLEGG 6

Forsterket midtoppmerking

Regio Nord

Utfyller:

Har du spørsmål ? Bjørn Skaar tel: 220 73306

Bjørn Skoglund tel: 61271352

Lagre arbeidsboken som : Forsterket merking region AAAA.xlsx

nr	Fylke	Vegnr.	Fra			Til			Lengde m	Fresebredde cm (ytre mål)				Type FMO a b eller c	Linje type	ÅDT kj/d	Kj feltbr m	Asfaltbr m	Skulderbr m	Etablering år	Merknad
			Hp	Km	Sted	Hp	Km	Sted		55	75	100	35								
18	E6	1	19330	Tomasvatn	1	23400	Tomasvatn	4070				4070	c	V	1000	2,85	6,4	0,35	2012	Fjernes sannsynligvis 2013	
18	E6	1	42000	Tomasvatn	1	42450	Tomasvatn	450				450	c	V	1000	2,85	6,4	0,35	2012	Fjernes sannsynligvis 2013	
18	E6	1	43200	Tomasvatn	1	51470	Tomasvatn	8270				8270	c	V	1000	2,85	6,4	0,35	2012	Fjernes sannsynligvis 2013	
18	E6	2	34800	Mosjøen	2	37800	Mosjøen	3000				3000	c	V	1500	3,15	7,2	0,35	2012		
18	E6	4	890	Mosjøen	4	3750	Mosjøen	2860				2860	c	V	3000	2,9	6,5	0,35	2011		
18	E6	14	45550	Bolna	14	47800	Bolna	2250				2250	c	V/K	1300	3,2	7,1	0,35	2012		
18	E6	43	1000	Narvik N	43	6780	Narvik N	5780				5780	c	V	3000	3,1	6,9	0,35	2011/2012		
18	E6	43	18300	Trældal	43	27300	Trældal	9000				8000	c	K/V	3000	3,1	6,9	0,35	2012	Avbrutt i tunell	
18	E10	4	13000	Lenvikmark	4	15400	Lenvikmark	2400				2400	c	V	2000	3,15	7	0,35	2012		
18	E10	4	15900	Lenvikmark	4	16500	Lenvikmark	600				600	c	V	2000	3,15	7	0,35	2012		
18	RV80	2	3990	Røvika	3	710	Strømsnes	5460			5460		b	K/V	3700	3,5	10	1	2011		
18	RV80	3	5200	Kistrand	3	8500	Kistrand	3300				3300	c	V	3800	3,15	7	0,35	2012		
18	RV80	3	9300	Kistrand	3	10500	Kistrand	1200				1200	c	V	3800	3,15	7	0,35	2011		
19	E6	4	15600	Fossbakken	4	19500	Fossbakken	3900				3900	c	V/K	1900	3,2	7,1	0,35	2012		
19	E6	11	1100	Olsborg	11	5700	Olsborg	4600				4600	c	V/K	2750	3,3	7,6	0,5	2012		
19	E8	4	1400	Jernberg	4	19670	Laksvatn	16130	4480			11650	c	V/K	3200	3,3	7,6	0,5	2012		
19	E8	4	20500	Laksvatn	4	21230	Laksvatn	730				730	c	V	3250	3,3	7,6	0,5	2012		
19	E8	5	170	Laksvatn	5	5500	Lavangsdalen	5330				5330	c	V/K	3450	3,1	7,4	0,6	2011		
19	E8	5	5500	Lavangsdalen	5	7400	Lavangsdalen	1900				1900	c	V	3450	3,1	7,4	0,6	2012		
19	E8	5	17300	Sørbotn	5	19540	Sørbotn	2240	2240				c	V/K	3950	3,5	8	0,5	2012		
19	E8	5	19540	Sørbotn	5	21450	Sørbotn	1910				1910	c	V/K	3950	3,1	7,4	0,6	2012		
19	E8	6	110	Fagernes	6	8490	Sandvikeidet	8380				8380	c	V/K	4850	3,1	7,4	0,6	2012		
19	E8	6	8950	Sandvikeidet	6	21850	Hungeren	12900				12900	c	V/K	10000	3,3	7,6	0,5	2011		
19	RV 83	1	5600	Harstad	1	8240	Harstad	2640				2640	c	V/K	4150	3,1	7	0,4	2012		
								109300													

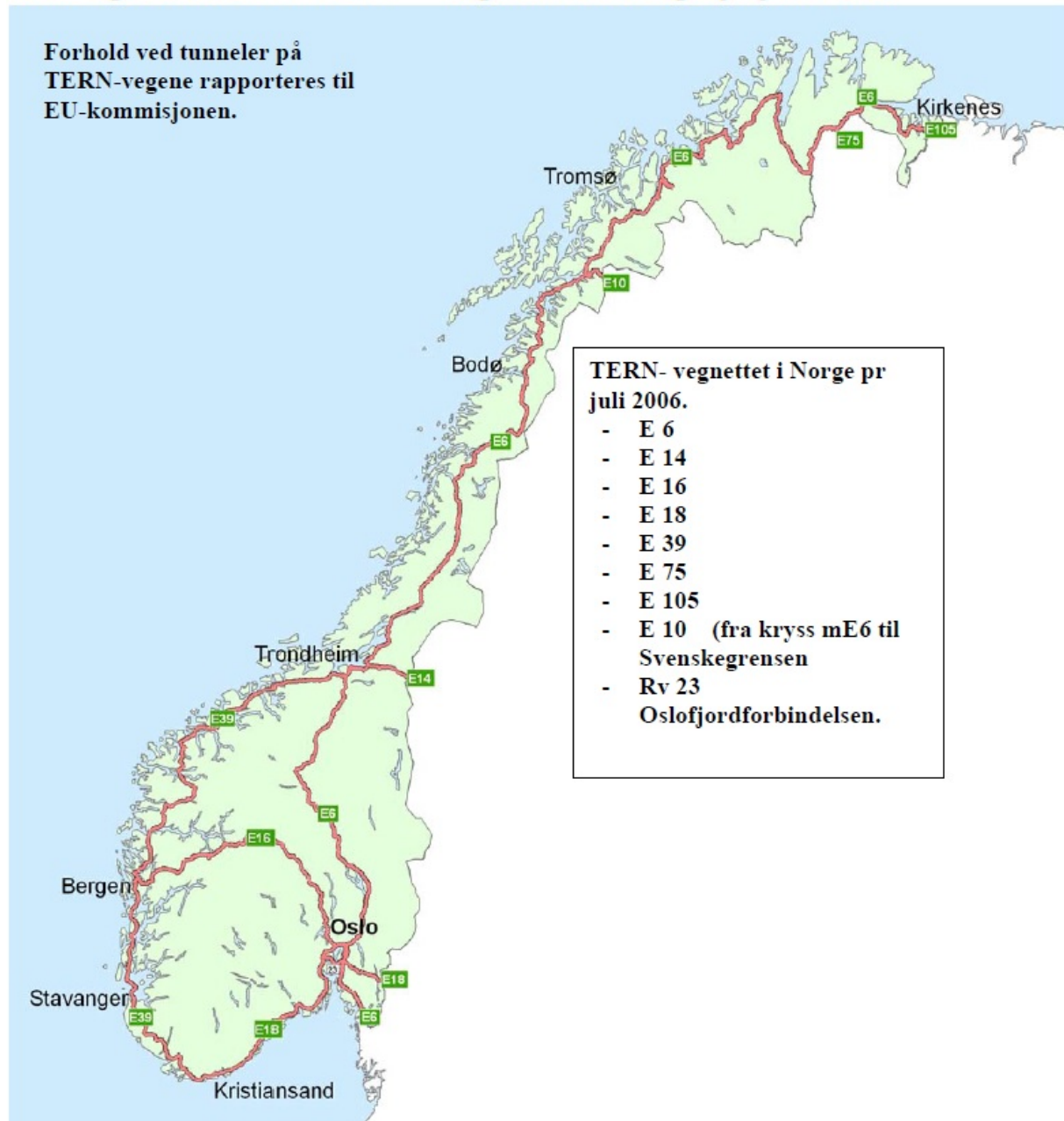
VEDLEGG 7

Type Uhell	Uhellskoder		19	29	39	49	59	69	79	89	99	00-09
← 10-19	←	←	Uhell mellom kjøretøy med samme kjøretretning	Uhell med ulikt forløp med samme kjøretretning	Uhell med ulikt forløp ved møting	Uhell med ulikt forløp ved avveining fra samme kjøretretning	Uhell med ulikt forløp ved avveining fra motsatt kjøretretning	Uhell med ulikt forløp ved kryssende kjøretretning ut fra fortau avveining	Uhell med ulikt forløp ved kryssende kjøretretning hvor ett eller begge kjøretøy fortau avveining	Uhell med ulikt forløp hvor fotgjenger kjører på fotgjengerkjøretøy	Uhell med ulikt forløp hvor endelig kjøretøy kjører vegen	Uhell med ulikt forløp og uhell som ikke er innmeldt noen bestemt årsak
← 20-29	←	←	Uhell ved møting									
↙ 30-39	↙	↙	Uhell ved avveining fra samme kjøretretning									
↘ 40-49	↘	↘	Uhell ved avveining fra motsatt kjøretretning									
↓ 50-59	↓	↓	Uhell ved kryssende kjøretretning uten at noen kjøretøy fortau avveining									
↘ 60-69	↘	↘	Uhell ved kryssende kjøretretning hvor ett eller begge kjøretøy fortau avveining									
↙ 70-79	↙	↙	Uhell hvor fotgjenger kjører på kjøretøyet									
↘ 80-89	↘	↘	Uhell hvor fotgjenger gikk langs eller opp fortau i kjøretøyet									
↘ 90-99	↘	↘	Uhell hvor endelig kjøretøy kjører ut fra vegen									
◇ 00-09	◇	◇	Andre uhell									

10	Følgkjøring	11	Sikring av felt til venstre	12	Sikring av felt til høyre	13	Kjøring i parallele kjøretretning	14	Følgkjøring bakfra	15	Oppstilling fra støtstøt eller parkert stilling	16	Følgkjøring av forankjører ved skifte av felt til venstre	17	Følgkjøring av forankjører ved skifte av felt til høyre			
20	Møting på rett vegretning	21	Møting i kurve	22	Møting under forankjøring på rett vegretning	23	Møting under forankjøring i høyrekurve	24	Møting under forankjøring i venstrekurve	25	Møting under forankjøring av parkert kjøretøy	26	Oppstilling fra støtstøt eller parkert stilling					
30	Følgkjøring bakfra ved høyveining	31	Påkjøring for evig ved høyveining	32	Følgkjøring bakfra ved venstreveining	33	Påkjøring for evig ved venstreveining	34	Følgkjøring ved vending foran kjøretøyet i samme retning	35	Påkjøring av kjøretøy fra fortau eller GS-veg ved høyveining	36	Påkjøring av kjøretøy fra fortau eller GS-veg ved venstreveining					
40	Avveining foran kjøretøyet i motsatt retning	41	Avveining i samme retning	42	Avveining i hver sin retning	43	Vending foran kjøretøyet i motsatt retning	44	Avveining foran kjøretøyet i motsatt retning fra fortau eller GS-veg	45	Vending foran kjøretøyet i motsatt retning fra fortau eller GS-veg	46	Vending foran kjøretøyet i motsatt retning fra fortau eller GS-veg					
50	Kryssende kjøretretning	51	Følgkjøring på venstre side i høyre eller avlappet	52	Følgkjøring på høyre side i høyre eller avlappet	53	Kjøring i fortau eller GS-veg i høyre eller avlappet	54	Kjøring i fortau eller GS-veg i høyre eller avlappet på fortau eller avlappet	55	Kjøring i fortau eller GS-veg i høyre eller avlappet uten fortau	56	Sammtidig venstreveining	57	Sammtidig høyveining			
60	Høyveining foran kjøretøyet i samme retning	61	Høyveining foran kjøretøyet i motsatt retning	62	Høyveining foran venstreveining i høyre	63	Vending foran kjøretøyet i samme retning	64	Vending foran kjøretøyet i motsatt retning	65	Sammtidig venstreveining	66	Sammtidig høyveining					
70	Fotgjenger kjører på bordstokken av kjøretøyet	71	Fotgjenger kjører på bordstokken av kjøretøyet	72	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	73	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	74	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	75	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	76	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	77	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	78	Fotgjenger kjører på kjøretøyet i høyre eller avlappet	
80	Fotgjenger gikk på vegen i høyre side	81	Fotgjenger gikk på vegen i venstre side	82	Fotgjenger gikk på fortau	83	Fotgjenger gikk på kjøretøyet i høyre eller avlappet	84	Fotgjenger gikk på kjøretøyet i høyre eller avlappet	85	Fotgjenger gikk på kjøretøyet i høyre eller avlappet	86	Fotgjenger gikk på kjøretøyet i høyre eller avlappet					
90	Endelig kjøretøy kjører ut fra rett vegretning	91	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side på rett vegretning	92	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side i høyrekurve	93	Endelig kjøretøy kjører ut fra høyre side i venstrekurve	94	Endelig kjøretøy kjører ut fra høyre side i venstrekurve	95	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side i venstrekurve	96	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side i høyre og venstrekurve	97	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side i høyre og venstrekurve	98	Endelig kjøretøy kjører ut fra venstre side i høyre og venstrekurve	
00	Uhell med dyr innblåst	01	Påkjøring av fast gjenstand på kjøretøyet	02	Hull i vegen og blånede	03	Endelig kjøretøy velstøt i kjøretøyet	04	Påkjøring av parkert kjøretøy på høyre side	05	Påkjøring av parkert kjøretøy på venstre side	06	Påkjøring av parkert kjøretøy ved forbliking	07	Drøpke parkeringsskilt	08	Uhell ved av eller påkjøring av kjøretøy	

VEDLEGG 8

Kart og tabell over TERN – vegnettet i Norge pr juli 2006



VEDLEGG 9

Beregning av predikerte antall personskadeulykker (PSU), lett skadde (LS), hardt skadde (HS), drepte (D) og drepte eller hardt skadde (D/HS), overspredningsparametere og EB-vekter.

	Gule celler må fylles ut	
Lengde (meter)	4 350	
Antall år	1	
Trafikkmengde (ÅDT)	8 000	
Fartsgrense (km/t)	80	
Antall kjørefelt	2	
Antall T-kryss	0	
Antall X-kryss	0	
Antall rundkjøringer	0	
Antall av-ramper	0	
Antall på-ramper	0	
Antall uspesifiserte ramper	0	
Antall kurver	4	(Forklaring se nedenfor)
Antall stigninger	0	(Forklaring se nedenfor)
Vegkategori	Motortrafikkveg	Velg vegkategori fra rullegardinmeny
Midtdeler	Nei	Velg fra rullegardinmeny: Ja eller Nei
Midtrekkverk	Nei	Velg fra rullegardinmeny: Ja eller Nei
Forsterket midtoppmerking	Ja (< 1m)	Velg fra rullegardinmeny
Fylke	8 - Telemark	Velg fra rullegardinmeny
År for trendjustering	2012	(Forklaring se nedenfor)
Justering av overspredningspar.	Lange segmenter	Velg fra rullegardinmeny (Forklaring se nedenfor)

Forklaringer

Kurver:

Hver del av vegstrekningen på 50m lengde med kurve radius under 300 m regnes som 1 kurve

Stigninger:

Hver del av vegstrekningen på 200m lengde med en stigning på minst 4% regnes som 1 stigni

År for trendjustering:

Til dette året justeres normale ulykkes- og skadetall og overspredningsparameteren (uten justering gjelder resultatene året 2008)

Justering av overspredningspar.: Generelt anbefales justering for lange segmenter; justering for korte segmenter kan brukes for strekninger under 1,2 km

Uten trendjustering:	År: 2008	PSU	LS	HS	D	D/HS
Antall predikerte (normaltall)		1,1920	1,6588	0,1716	0,0544	0,2282
Overspredningsparameter		0,2655	0,7425	1,9149	2,9473	1,7233
EB-vekt		0,1822	0,3092	0,9178	0,9819	0,8831
Observert antall		3	2	1	0	1
Forventet antall		2,6706	1,8945	0,2397	0,0534	0,3184
Med trendjustering:	År: 2012	PSU	LS	HS	D	D/HS
Antall predikerte (normaltall)		0,8928	1,2462	0,1255	0,0402	0,1672
Overspredningsparameter		0,3108	0,9115	2,3747	3,8267	2,1750
EB-vekt		0,2582	0,4224	0,9498	0,9896	0,9286
Observert antall		0	0	0	0	0
Forventet antall		0,2305	0,5264	0,1192	0,0398	0,1553